

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
Уул Уурхайн Инженерийн Сургууль

Эрдэм шинжилгээний 36-р бага хурал-2008

**УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ,
ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ
ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА**



**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ
СУРГУУЛЬ**

УУЛ УУРХАЙН ИНЖЕНЕРИЙН СУРГУУЛЬ

**УУИС-ийн
эрдмийн зөвлөлийн
шийдвэрээр хэвлэв**

**УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ,
ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ
ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА**

(Эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл)

Улаанбаатар 2008

DDC
622.4'015577
Ц-941

Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи

Геодези, газрын харилцаа

Эрдэм шинжилгээний илтгэлүүдийн эмхэтгэлд уул уурхайн болон геодези, газрын харилцааны салбарын судалгаа, шинжилгээний ажлын явц, үр дүн болон тулгамдаж буй асуудлуудыг хөндсөн бүтээлүүдийг тусгаж эмхэтгэн хэвлүүлэв.

Эмхэтгэж редакторласан: Проф. С.Цэдэндорж

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн: Д.Батболд

ISBN 978-99929-948-1-9

Арвай принт компанид 100 хувь хэвлэв.

Улаанбаатар 2008

ГАРЧИГ

ӨМНӨХ ҮГ

НЭГДҮГЭЭР ХЭСЭГ. УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ

I. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ

1. LIEBHERR ЭКСКАВАТОР ХЭРЭГЛЭХ ҮЕИЙН ДОГОЛЫН
ӨНДӨР, ТЭСЭЛГЭЭНИЙ АЖЛЫН ПАРАМЕТРИЙН
СУДАЛГАА 4
проф. Б.Лайхансүрэн (ШУТИС-УУИС)
2. ХӨӨТИЙН УУРХАЙН ГҮНИЙ УС ТАТАЛТ
Магистр Б.Ганзориг 15
3. АШИГТ МАЛТМАЛЫГ ЦОГЦООР БОЛОВСРУУЛАХ
ТЕХНОЛОГИЙН СХЕМИЙН БОЛОВСРУУЛАЛТ
Дархан уул аймгийн техникийн сургуулийн харъяа Бор-өндөр дэх
уул уурхайн салбар сургуулийн багш Ш.Эрдэнэбаатар 31
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОНТУРА ВСКРЫШИ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПЕЙ СО СЛОЖНЫМ ГЕОЛОГО-
МОРФОЛОГИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ 36
А.С.Наймушин
5. ТАЯННУУРЫН ТӨМРИЙН ХҮДРИЙН ОРДЫН
ЧУЛУУЛГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА, ҮР ДҮН
профессор С.Цэдэндорж, магистр Ж.Оюунаа, 40
оюутан З.Галхүү УУАТ-IV
оюутан Г.Амартүвшин УУАТ-IV
6. ЭРДЭНЭТИЙН ХҮДРИЙН ИЛ УУРХАЙН АЧИХ ТЭЭВЭРЛЭХ
ИЖ БҮРДЛИЙН ТЕХНОЛОГИ ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫГ
ЗАГВАРЧЛАХ АСУУДАЛД 50
Профессор С.Цэдэндорж (ШУТИС, УУИС)
Магистр Б.Улаанбаатар (Эрдэнэт УБҮ)
7. ХӨХДЭЛИЙН ЖОНШНЫ ОРДЫН ХҮДРИЙН КОНДИЦИ,
НӨӨЦИЙГ ШИНЭЧЛЭН ТОГТООХ АСУУДАЛД
Профессор С.Цэдэндорж 56
Магистр Б.Түвшинбат

- 8. ХЭНТИЙ АЙМГИЙН ӨНДӨР ЦАГААНЫ ГЯНТБОЛД,
МОЛИБДЕНЫ ОРДЫН ХҮДЭР, ЧУЛУУЛГИЙН УЯН
ХАРИМХАЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА**

Доктор, дэд профессор Х.Жаргалсайхан 59
Докторант Т.Батжаргал
Докторант С.Энхцацрал
Магистр Л.Батцэцэг

- 9. ӨНДӨР ЦАГААНЫ ГЯНТБОЛД, МОЛИБДЕНЫ ОРДЫН
ЧУЛУУЛГИЙН ДИНАМИК ХАТУУЛАГ, ӨРӨМДӨГДӨХ,
ЭЛЭЭХ ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА**

Доктор, дэд профессор Х.Жаргалсайхан 66
Доктор, профессор Л.Төвхөө
Докторант Д.Энхбаяр

- 10. ГИШҮҮНИЙ АМНЫ ЭЛС ХАЙРГАНЫ ОРДЫН
АШИГЛАЛТААР ЭВДРЭХ ГАЗРЫН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН
ТӨСЛИЙН БАРИМТЛАЛ**

Проф. С. Цэдэндорж 73
Б. Батболд, М. Дагва, Ө. Ган-Од, Ц. Амарсайхан

- 11. ХЭВГИЙ БА НАЛУУ УНАЛТАЙ ХҮДРИЙН НИМГЭН
СУДЛЫГ ДАЛД АРГААР ЯЛГАЖ ОЛБОРЛОХ
ТЕХНОЛОГИЙГ ХЭРЭГЛЭХ АСУУДАЛД**

магистр Ж. Ижилмаа /МУШУТИС-УУИС/ 77
магистрант Н. Алтанхүү /МУШУТИС-УУИС/
Проф. С. Цэдэндорж /МУШУТИС-УУИС/

- 12. БНСУ-ЫН ЭРДЭС БАЯЛГИЙН САЛБАРЫН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ**

Магистр Б.Батболд (Чеонжү Их Сургууль. БНСУ) 83
Проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС. УУИС)

- 13. МОЛИБДЕН АВАЛТЫГ ДЭЭШЛҮҮЛСЭН ТЕХНОЛОГИЙН
ШИНЭЧЛЭЛТ**

З.Ганбаатар “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны үйлдвэрлэл эрхэлсэн
орлогч захирал
Ж.Баатархүү “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны ерөнхий баяжуулагч 88
Ш.Гэзэгт “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны чанар хяналтын хэлтсийн
дарга
Ц.Туяа “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны судалгаа хөгжлийн төвийн
орлогч дарга

14. БАГАНУУРЫН ӨМНӨД ХЭСГИЙН УУЛЫН АЖЛЫН ДУНД
ХУГАЦААНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН АСУУДАЛД 109
Проф. С.Цэдэндорж
М.Дагва, Б.Батболд, Ө.Ган-Од, Ц.Амарсайхан

II. УУРХАЙН МАШИН, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН

15. АШИГЛАЛТ, ЗАСВАРЫН ТЕХНОЛОГИДОРГИОНЫ
ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮНГ ШУГАМАН БУС ФРАКТАЛ
ОНОЛООР ҮНЭЛЭХ АСУУДАЛД 114
док.(Ph.D), дэд проф. К.Хавалболат
магистр Л.Орхон
16. БАГАНУУРЫН УУРХАЙН ЗАСВАРЫН ГАЗРЫН ХҮЧИН
ЧАДЛЫГ НЭМЭГДҮҮЛЭХ СУДАЛГАА 118
док.(Sc.D), проф.Ц.Нанзад
док. (Ph.D), дэд проф. К.Хавалболат
магистр Х.Ганхүү
17. УУРХАЙН ЭРГАТИК СИСТЕМИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН
СУДАЛГАА 124
Д.Гэрэлт-Од док.(Ph.D)

III. УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ЦАХИЛГААН ТОНОГЛОЛ, АВТОМАТЖУУЛАЛТ

18. ОРЧИН ҮЕД ҮЙЛДВЭРЛЭГДЭЖ БУЙ ЗАЛГАХ ПУНКТЫН
ХИЙЦҮҮД 127
Доктор, Профессор Г.Дорж (ШУТИС – УУИС)
Доктор (Ph.D) Г.Сандагдорж (ШУТИС – УУИС)
19. МЕТАНААР ЭРЧИМ ХҮЧ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН
АСУУДАЛД 133
Магистр Ц.Батцэцэг

IV. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТ БОЛОВСРУУЛАЛТ

20. МОНГОЛ УЛСЫН ТӨМРИЙН ОРДУУДЫН ХҮДРИЙН
СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ, БАЯЖИГДАХ ШИНЖ ЧАНАРТ
ХИЙСЭН СУДАЛГАА 136
Магистр Л.Норовсүрэн

21. АГУУЛГА БАГАТАЙ ВЕРМИКУЛИТ БОЛОН ХАЯГДАЛ
ГӨЛТГӨНИЙГ БОЛОВСРУУЛАН ХӨНГӨН ХИЙТ БЕТОН
ҮЙЛДВЭРЛЭХ СУДАЛГАА
Доктор /Ph.D/ Г. Ганбилэг (ШУТИС, УУИС) 144
Доктор /Ph.D/, проф. Канг Хөн Чан (БНСУ, Донг-А Их Сургууль)
22. ТООСОНЦОР АЛТЫГ ДҮҮЖИН ШЛӨЗЭЭР ЯЛГАХ АРГЫН
СУДАЛГАА
Магистр. Ц.Оюунцэцэг 152
23. МОНГОЛД НУТАГШУУЛАХ УТААГҮЙ ТҮЛШ
ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИЙН СОНГОЛТ
Д.Батжаргал, (доктор проф) 160
Г.Бямбаа, (МУ-ын зөвлөх инженер)
Л.Батцэцэг (магистр)
24. НҮҮРС БОЛОВСРУУЛАХ НАМ ТЕМПЕРАТУРЫН
КАРБЕНИЗАЦИЙН ТЕХНОЛОГИ
Д.Батжаргал /доктор, проф Sc.D/ ШУТИС-УУХ 168
С.Мангал /доктор, Ph.D/ ШУТИС-УУХ
Г.Бямбаа /МУ-ын зөвлөх инженер/ ШУТИС-УУХ
Л.Батцэцэг /магистр/ ШУТИС-УУХ

V. УУРХАЙН ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ

25. ХӨДӨЛМӨРИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ, ЭРҮҮЛ АХУЙН
МЕНЕЖМЕНТИЙН АСУУДАЛД
ШУТИС-ийн УУИС-ийн тэргүүлэх профессор, доктор Ж.Цэвэгмид 174
ЭМШУИС-ийн АУС-ийн ахлах багш, доктор Ц.Эрдэмбилэг
ЭНЭШТ-ийн Нүдний мэс заслын тасгийн эмч, магистр Ч.Цэнгэлмаа
26. НҮҮРСНИЙ САЛБАРЫН УДИРДЛАГА, ТӨЛӨВЛӨЛТИЙГ
САЙЖРУУЛАХ ЗАРИМ АСУУДЛУУД
Монгол улсын Зөвлөх инженер Р Сундуй 178
27. ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО
ПОТЕНЦИАЛА ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Штреслер К.А., Наймушин А.С. 184
Сибирский федеральный университет Институт цветных металлов и
золота, г. Красноярск

28. УУЛ УУРХАЙН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫН ШИНЖИЛГЭЭ
магистр П. Алтанцэцэг 190

VI. УУРХАЙН ЭКОЛОГИ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ХАМГААЛАЛ

29. БАЙГАЛЬ ХАМГААЛАЛ НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН ЭРХ
ЗҮЙН ОРЧИН 193
профессор Я.Гомбосүрэн /ШУТИС, УУИС/

VII. МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ПРОГРАМЧЛАЛ

30. INTERNATIONAL COMPUTER DRIVING LICENSE - ОЛОН
УЛСЫН КОМПЬЮТЕРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ГЭРЧИЛГЭЭГ
МОНГОЛ УЛСАД НЭВТРҮҮЛЭХ ТУХАЙ 201
ШУТИС, УУИС, Уурхайн технологийн профессорын баг
Т.Биндэрьяа, Ц.Батцэцэг, П.Алтанцэцэг
31. АВТОМАТЖУУЛСАН СУРГАЛТЫН СИСТЕМ ДЭХ
СУРАЛЦАГЧИЙН МЭДЛЭГИЙГ ШАЛГАХ ОНОЛ АРГАЗҮЙН
АСУУДАЛД 203
Ж.Алимаа магистр *ICT* заах аргазүйн төвийн эрхлэгч
32. АШИГТ МАЛТМАЛЫН ОРДЫГ АШИГЛАХ ТӨСӨЛД
ЭКОЛОГИЙН ЭРСДЭЛ, ХОХИРЛЫГ ТООЦОХ АСУУДАЛ 208
МУШУТИС, УУИС, Тогтвортой хөгжил экологийн баг
Ш.Халтар, Д.Сарангуа

ХОЁРДУГААР ХЭСЭГ. ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА

33. ХОЛ ЗАЙНД ХИЙСЭН ГЕОДЕЗИЙН ХЭМЖИЛТЭНД
РЕДУКЦИЙН БОДЛОГЫГ ХЭРЭГЛЭХ НЬ 220
Ж.Алтанцэцэг (УУИС),
Э.Баярмаа (ГХГЗЗГ)
34. ЛАЗЕРИЙН СКАЙНЕРИЙГ УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛД
АШИГЛАХ БОЛОМЖ, ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ҮЙЛ
АЖИЛЛАГААНЫ АВТОМАТЖУУЛАЛТ 226
Д.Оюунцэцэг, Доктор (Ph.D), дэд профессор
Д.Ундармаа, магистр

35. **МОНГОЛ УЛСАД ХЭРЭГЖИЖ БУЙ ГАЗАР ЗОХИОН
БАЙГУУЛАЛТЫН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ХӨГЖИЛ**
 Докторант Б.Гантулга (ШУТИС Уул уурхайн инженерийн сургууль) 229
 Докторант Л.Уранбилэг (ХААИС, Агробиологийн сургууль)
 Доктор, проф. Ш.Батсүх (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)
 Магистр Ч.Гомбосүрэн (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)
36. **МОНГОЛ УЛСЫН БАЙРЗҮЙН СУУРЬ САНГИЙН
МАТЕМАТИК ҮНДЭСЛЭЛ**
 У.Сарангэрэл Ph.,D ШУА. Информатик тандан судалгааны 233
 хүрээлэн. ЭШ ахлах ажилтан
37. **"МОНГОЛ УЛСЫН ӨНДРИЙН ТОГТОЛЦООГ ХИЙМЭЛ
ДАГУУЛЫН ТЕХНОЛОГИОР ШИНЭЧЛЭХ АСУУДАЛ"**
 сэдэвт диссертацийн ажлын танилцуулга 242
 С.Энхтуяа. докторант, ГХГЗЗГ-ын Кадастрын хэлтсийн ахлах
 мэргэжилтэн
38. **ГЭР ХОРООЛЛЫН ГАЗРЫН ДАХИН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН
СУДАЛГААНЫ ҮЕ ШАТАНД ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ
АРГЫГ ХЭРЭГЛЭХ НЬ**
 Магистр. Б.Гантулга (ШУТИС УУИС) 248
 Доктор, проф. Ш.Батсүх (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)
39. **МОНГОЛ УЛСЫН ГЕОДЕЗИЙН, ӨНДРИЙН БА
ГРАВИМЕТРИЙН СҮЛЖЭЭНИЙ ТУХАЙ**
 Б.Дэмбэрэл-ГХГЗЗГ-ийн ахлах мэргэжилтэн, Геодезийн зөвлөх 251
 инженер
40. **МОНГОЛ УЛСЫН ГЕОДЕЗИЙН ТУЛГУУР СҮЛЖЭЭГ GPS-
ИЙН ТЕХНОЛОГИ АШИГЛАН ШИНЭЧЛЭН БАЙГУУЛАХ
ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ**
 М.Саандарь, М.Энхбаяр 258
41. **GPS СИСТЕМ АШИГЛАН ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН СУУРЫШЛЫН
БҮСЭД ГЕОДЕЗИЙН СҮЛЖЭЭ БАЙГУУЛАХ ТУХАЙ**
 Т.Балжинням ХААИС Газрын менежментийн тэнхим 267

42. ЦАМХАГ ХЭЛБЭРИЙН БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН
ХАЗАЙЛТЫГ НАЛУУ ТУСТАЛЫН АРГААР ТОДОРХОЙЛОХ
АРГАЧЛАЛ

273

Я. Энхзул
Б.Болормаа

43. СОЛБИЦЛЫН СИСТЕМҮҮДИЙН ХӨРВҮҮЛЭЛТИЙН
ПАРАМЕТРИЙН НАРИЙВЧЛАЛЫГ САЙЖРУУЛАХ
АСУУДАЛ

279

С.Төмөрбат /Мон Мет инженер ХХК-ий захирал/
Ц.Мөнхтогтох /Геомастер ХХК-ий захирал/
Ч.Төмөрсүх /MGC Engineering ХХК-ий захирал/
С.Ганчимэг /Cad survey ХХК-ий захирал/

Өмнөх үг

ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн багш нарын эрдэм шинжилгээний 36 дахь хуралд зориулж 43 илтгэлийг эрдэмтэн, мэргэжилтэн нар бичиж ирүүлэв.

Улс орны эдийн засгийн хөгжилд онцгой чухал байр суурийг эзэлж буй уул уурхайн салбарын үйлдвэрүүд дахь технологи, эдийн засаг, экологийн асуудлууд тэрчлэн улсын нийт засаг захиргааны ба аж ахуйн нэгжүүд, хувь хүний нийгэм эдийн засгийн харилцаанд чухал үүрэгтэй геодези, газрын харилцааны чиглэлээр хийгдэж буй судалгаа шинжилгээний ажлуудын явц, үр дүнг тусгасан эдгээр илтгэлүүдийг салбарын мэргэжилтэн, өргөн олон түмний сонорт хүргэх зорилт тавилаа.

Тодорхой чиглэлээр хийгдэж буй судалгааны ажлуудын арга зүй, үр дүнг хэвлэн нийтлэх нь салбарын хүрээний ажиллагсад, уялдаа холбоотой үйл ажиллагаа явуулдаг бусад салбарынхан ба олон түмнийг эрдэмжүүлэхэд ихээхэн ач холбогдолтой юм.

Тиймээс олон жилийн түүхтэй Их сургууль, эрдэм шинжилгээний төвүүд судлаачдынхаа бүтээлийг цувралаар хэвлэн нийтлүүлж байдаг билээ. Бид ч энэ уламжлалыг сайшаан дэмжиж сүүлийн жилүүдэд хэвшүүлэн үргэлжлүүлэх шугамыг баримталж байна. 2007 онд тус сургуулийн эрдэм шинжилгээний 35-р бага хурлыг зохион явуулж, бүтээлийн эмхэтгэл эрхлэн гаргасан билээ.

Уул уурхайн салбарын хөгжлийн шинэ үе шатны эхлэл тавигдаж буй энэ цагт үйлдвэрлэл технологийн нэн сонирхолтой шийдлүүд, эдийн засгийн хөгжлийн хурдцыг өдөөн хэрэгжүүлэх бодлого, баримтлалын алхмууд, экологийн сүйрэл, байгаль орчны ядуурах үзэгдлээс зайлсхийх холч алсын хараа зэрэг өөр хоорондоо уялдаа бүхий асуудлуудад хариу өгөх мэдлэгийн мэлмий, чадварын чансаа Монголын эрдэмтэн мэргэжилтэн нараас нэхэгдэж байна.

Бидний мэддэг бүх зүйл чаддаг зүйл болж улс орны хөгжилд нэгэн гишгүүр, ахих өөдлөхийн бат тулгуур болохыг зөгнөн сайны ерөөл өргөж байна.

Хурлыг зохион байгуулагч: Уул уурхайн технологи, боловсруулалт,
менежментийн салбарын эрхлэгч, Уурхайн технологийн тэргүүлэх
профессор С.Цэдэндорж

НЭГДҮГЭЭР ХЭСЭГ.

УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ

I. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ

LIEBHERR ЭКСКАВАТОР ХЭРЭГЛЭХ ҮЕИЙН ДОГОЛЫН ӨНДӨР, ТЭСЭЛГЭЭНИЙ АЖЛЫН ПАРАМЕТРИЙН СУДАЛГАА

проф. Б.Лайхансүрэн (ШУТИС-УУИС)

Эрдэнэт үйлдвэрт техник, технологийн шинэчлэл үргэлжлэн хийгдэж хүдрийн ил уурхайд LIEBHERR маркийн экскаватор нэвтрүүлэх туршилтын хугацаанд түүний бүтээл доголын өндрөөс хэрхэн хамаарч байгааг судлах явцад өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын параметрийн нөлөөллийг авч үзэх нь шийдвэл зохих асуудлын нэг байв. Үүнийг үндэслэн ордын уул геологийн нөхцөл, хүдэр, чулуулгийн физик, механикийн шинж чанар, массивын ан цавшлын категори зэргийг харгалзан өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын параметруудыг тэсрэлтээр үүсэх бутлалтын радиус, овор хэтэрсэн хэсгийн гарц нь тууш ба агаарын зайтай цэнэг хэрэглэх үед доголын өндрөөс хамааран хэрхэн өөрчлөгдөхийг тодорхойлох тооцоо, туршилт, судалгаа хийлээ

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн хүдэр, чулуулгийн бат бэх нь ШУТИС, УУХ-ийн лабораторит хийгдсэн физик механикийн шинж чанарын судалгааны дунд $f = 11-14$ байгаа [1] тул энэ нь СНиП-ийн ангиллын IX(M) группэд ан цавшлын II категорит багтаж байна [2]. Хүдрийн массив дахь хэсэгшлийн ан цав хоорондын зай $\bar{a} = 1.25$ м байхад том хэсгийн хэмжээ $\Gamma = 1.25$ м ба түүнээс их агуулга $V_{TX}^+ = 50\%$ байна [2]. Хүдрийн ил уурхайн доголын өндөр $H = 15$ м, цооногийн диаметр $d_y = 250$ мм, цооног дахь ТБ-ын цэнэглэлтийн нягтралт $\Delta = 1.25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ байна.

Эдгээр өгөгдлийг үндэслэн өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын тооцоог хийвэл:

1. Цооногийн түгжээсний урт $\ell_T = 25 d_y = 25 \cdot 0.25 = 6.5$ м
2. Илүү өрөмдлөгийн гүн $\ell_{uo} = 10 \cdot d_y = 10 \cdot 0.25 = 2.5$ м
3. Цооногийн гүн $\ell_{yo} = H + \ell_{uo} = 15 + 2.5 = 17.5$ м
4. Цооног дахь цэнэгийн урт

$$\ell_{yo} = \ell_{yo} - \ell_T = 17.5 - 6.5 = 11.0 \text{ м}$$

5. Цооногийн цэнэгийн харьцангуй урт

$$\bar{\ell} = \frac{\ell_y}{d_y} = \frac{11}{0.25} = 44 \text{ учир тууш цэнэгийн бүтцийг сонгож авъя.}$$

6. Цооног дахь ТБ-ын хэмжээ $Q_{\text{ТБ}} = P \cdot \ell_{\text{ц}} = 61 \cdot 11 = 671 \text{ кг}$

7. Доголын улны эсэргүүцлийн шугам

$$W = 54.5 \cdot d(\epsilon \cdot \Delta)^{\frac{1}{2}} \cdot M^{-\frac{1}{4}} \cdot K_T \cdot F(l) = 54.5 \cdot 0.25 \sqrt{1 \cdot 1.25} \cdot 9^{-0.25} \cdot 0.85 \cdot 1.0 = 7.5 \text{ м}$$

8. Цооногийн цэнэгийн бутлалтын радиус

$$R_{\text{тц}} = 32 \cdot d \cdot \sqrt[3]{\frac{\Gamma}{a \cdot M \cdot d}} \cdot \sqrt{\epsilon \cdot \Delta} \cdot F(l) = 32 \cdot 0.25 \sqrt[3]{\frac{1.25}{1.25 \cdot 9 \cdot 0.25}} \cdot \sqrt{1 \cdot 1.25} \cdot 1.0 = 6.8 \text{ м}$$

9. Овор хэтэрсэн хэсгийн гарц

$$V_{\text{ox}}^+ = V_{\text{тх}}^+ \cdot \frac{\ell_{\text{т}} - 0.5 \cdot R}{H} = 50 \cdot \frac{6.5 - 0.5 \cdot 6.8}{15} = 10.3\%$$

10. Цооног хоорондын зай $a = \frac{R}{\sqrt{1 - \frac{V_{\text{шх}}^- - V_{\text{ох}}^-}{V_{\text{тх}}^+}}} = \frac{6.8}{\sqrt{1 - \frac{13.8 - 10.3}{50}}} = 7.0 \text{ м}$

$a = W$ буюу $7.0 < 7.5$ учир эгнээ хоорондын зай $b = 7.0 \text{ м}$ гэж авъя.

11. ТБ-ын хувийн зарцуулалт

$$q = \frac{Q}{H \cdot a \cdot b} = \frac{671}{15 \cdot 7 \cdot 7} = \frac{671}{735} = 0.91 \text{ кг/м}^3$$

12. Бутлалтын хүрээний харьцангуй өндөр

$$B = 1 - \frac{\ell_{\text{т}} - 0.5 \cdot R}{H} = 1 - \frac{6.5 - 0.5 \cdot 6.8}{15} = 0.79$$

13. Бутлалтын хүрээний харьцангуй өргөн

$$Ш = \frac{R}{a} = \frac{6.8}{7} = 0.97 < 1$$

14. 1м-ээс дээш хэмжээтэй технологийн шаардлага хангахгүй хэсгийн гарц

$$V_{\text{шх}}^- = V_{\text{тх}}^+ (1 - B \cdot \text{Ш}) - 50 \cdot (1 - 0.79 \cdot 0.97) = 11.7\%$$

15. Бутлагдсан хүдрийн бутлалтын дундаж хэмжээ

$$d_d = \frac{0.43 \cdot \Gamma}{2 - \lg V_{\text{шх}}^-} = \frac{0.43 \cdot 1.25}{2 - \lg 11.7} = 0.57 \text{ м}$$

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайд "LIEBHERR" маркийн экскаватор хэрэглэх үед түүний шанаганы багтаамжаас (E) хамаарах бутлагдсан хэсгийн хамгийн том хэмжээ

$$\Gamma = 0.75 \cdot \sqrt[3]{E} = 0.75 \cdot \sqrt[3]{18} = 1.96 \text{ м}$$

Уул геологийн дээрх нөхцөлийг үндэслэн доголын өндөр $H = 15 \text{ м}$ байх үед цооногийг агаарын зайтай цэнэгээр тэслэхэд үүсэх бутлалтын радиусыг олъё.

$$R_{\text{аз}} = 6.8 \cdot \frac{0.71}{0.987} = 4.9 \text{ м}$$

Агаарын зайтай цэнэгээр тэслэхэд үүсэх овор хэтэрсэн хэсгийн гарц

$$V_{\text{ох}}^{\text{аз}} = \frac{50}{15} (5.0 - 0.5 \cdot 4.9) = 8.5\%$$

Доголын өндөр $H=15 \text{ м}$ үед тууш цэнэгээр тэслэхэд бутлалтын радиус $R_{\text{тц}} = 6.8 \text{ м}$, овор хэтэрсэн хэсгийн гарц $V_{\text{ох}}^T = 10.3\%$ байна. Харин агаарын зайтай цэнэг хэрэглэхэд $R_{\text{аз}} = 4.9 \text{ м}$, $V_{\text{ох}}^{\text{аз}} = 8.5\%$ болон бутлалтын радиус 1.9 м -ээр багассан ч овор хэтэрсэн хэсгийн гарц 1.8% -иар буурсан нь агаарын зайтай цэнэгийн үйлчилгээ нь тэсрэлтийн процесст эерэг нөлөө үзүүлж бутлалт сайжирч байгааг харуулж байна.

Уурхайн нөхцөлд доголын өндрийг $H=14 \text{ м}$ болгон багасгахад цэнэгийн үндсэн үзүүлэлтүүд болох илүү өрөмдлөгийн гүн- $\ell_{\text{ио}} = 2.5 \text{ м}$, цооногийн түгжээсний урт- $\ell_T = 5.0 \text{ м}$, цооног дахь агаарын зайн урт- $\ell_{\text{аз}} = 1.5 \text{ м}$, цэнэгийн урт- $\ell_{\text{цэ}} = 10 \text{ м}$ байх үед овор хэтэрсэн хэсгийн гарц:

$$V_{\text{ох}}^{\text{аз}} = 50 \cdot \frac{5 - 0.5 \cdot 4.9}{14} = 9.1\%$$

Ил уурхайн доголын өндрийг "LIEBHERR" экскаваторын утгалтын дээд хэмжээг харгалзан нэг метрээр багасган $H=14 \text{ м}$ болгон тэсэлгээний ажилд агаарын зайтай цэнэг хэрэглэх үед овор хэтэрсэн хэсгийн гарц- 9.1% болж доголын өндөр $H=15 \text{ м}$ үеийнхээс 0.6% -иар их байгаа нь доголын

өндрийг 1м-ээр багасгах нь тэсэлгээний ажлын чанарт мэдэгдэхүйц нөлөөлөл үгүй гэж үзэх үндэстэй байна.

Экскаваторын утгалтын дээд өндөр ($H_{\max}$), бутлагдсан хүдрийн сийрэгжилтийн коэффициентын (K_c) хамаарлаар доголын өндрийг тогтоосон дараах томъёогоор "LIEBHERR" экскаватор хэрэглэх үеийн доголыг өндрийг олж болох юм [3].

$$H = \frac{H_{\max}}{0.9 \cdot K_c}, \text{ м}$$

Ил уурхайн нөхцөлд бутлагдсан хүдрийн сийрэгжилтийн коэффициент $K_c=1.25-1.4$ байхад доголын өндөр $H=12.8-11.5$ м хүртэл өөрчлөгдөж байгаа тул K_c дунджаар 1.3 гэвэл $H=12$ м байх нь оновчтой байна.

Ил уурхайн практикт "LIEBHERR" экскаватороор ачилт хийн доголын өндрийг $H=12$ м хүртэл багасгах үед илүү өрөмдлөгийн гүн $\ell_{uo} = 2.5\text{м}$, цооногийн түгжээсний урт $\ell_T = 5.0\text{м}$, цооног дахь агаарын зайн урт $\ell_{az} = 1.5\text{м}$, цэнэгийн урт $\ell_{yz} = 8.0\text{м}$ байхад тэсэлгээний ажлын параметр хэрхэн өөрчлөгдөхийг авч үзье.

1. Цооногийн гүн $\ell_{uo} = H + \ell_{uo} = 12 + 2.5 = 14.5\text{м}$
2. Цэнэгийн харьцангуй урт $\bar{\ell} = \frac{\ell_{yz}}{\ell_y} = \frac{8.0}{0.25} = 32$
3. Цооногийн цэнэгийн харьцангуй уртыг тооцох залруулга

$$F(\bar{\ell}) = \left(\frac{\ell_{uo}}{40 \cdot d_{\Pi}} \right)^{0.25} = \left(\frac{14.5}{40 \cdot 0.25} \right)^{0.25} = 0.945$$

4. Цооногийн цэнэгийн тэсрэлтээр үүсэх бутлалтын радиус

$$R_{\Pi} = 32 \cdot 0.25 \cdot \sqrt[3]{\frac{1.25}{1.25 \cdot 9 \cdot 0.25}} \sqrt{1 \cdot 1.25 \cdot 0.945} = 6.4\text{м}$$

5. Тууш цэнэгээр тэслэхэд үүсэх овор хэтэрсэн хэсгийн хамгийн бага гарц

$$V_{\text{ox}}^T = 50 \cdot \frac{6.5 - 0.5 \cdot 6.4}{12} = 13.5\%$$

6. Агаарын зайтай цэнэгийн тэсрэлтээр үүсэх бутлалтын радиус

$$R_{TX}^{as} = 6.4 \cdot \frac{0.71}{0.945} = 5.0\text{м}$$

7. Агаарын зайтай цэнэгийн тэсрэлтээр үүсэх овор хэтэрсэн хэсгийн хамгийн бага гарц

$$V_{OX}^{as} = 60 \cdot \frac{5 - 0.5 \cdot 50}{12} = 10.4\%$$

Уул геологийн тодорхой нөхцөлд доголын өндөр $H=12$ байх үед $\ell_{uo} = 2.5\text{м}$, $\ell_T = 4.5\text{м}$, $\ell_{as} = 1.5\text{м}$, $\ell_{yo} = 8.5\text{м}$ үед тэсэлгээний дээрх параметрууд хэрхэн өөрчлөгдөхийг авч үзье.

$$1. \ell_{yo} = 12 + 2.5 = 14.5\text{м}$$

$$2. \bar{\ell} = \frac{8.5}{0.25} = 34$$

$$3. F(\bar{\ell}) = \left(\frac{8.5}{40 \cdot 0.25} \right)^{0.25} = 0.96$$

$$4. R_{\text{ш}} = 32 \cdot 0.25 \cdot \sqrt[3]{\frac{1.25}{1.25 \cdot 9 \cdot 0.25}} \sqrt{1 \cdot 1.25 \cdot 0.96} = 6.5\text{м}$$

$$5. V_{OX}^T = 50 \cdot \frac{6 - 0.5 \cdot 6.5}{12} = 11.5\%$$

$$6. R_{as} = 6.5 \cdot \frac{0.71}{0.96} = 4.8\text{м}$$

$$7. V_{OX}^{as} = 50 \cdot \frac{4.5 - 0.5 \cdot 4.8}{12} = 8.75\%$$

Эдгээр тооцооноос үзэхэд доголын өндөр $H=12\text{м}$ байхад түгжээсний уртыг 0.5 м-ээр багасган, цэнэгийн уртыг 0.5м -ээр нэмэгдүүлэхэд тэсрэлтээр үүсэх овор хэтэрсэн хэсгийн гарц тууш цэнэгээр тэслэхэд $V_{TX}^T = 135 - 115 = 20\%$ -иар, агаарын зайтай цэнэгийг хэрэглэхэд $V_{TX}^{as} = 104 - 8.75 = 1.7\%$ -иар тус тус багасч байгаа тул практикт хоёр дахь

буюу сүүлийн хувилбарыг хэрэглэх нь илүү оновчтой болох нь харагдаж байна.

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайд 2005 оноос LIEBHERR маркийн экскаватор нэвтрүүлэх ажлын хүрээнд практикийн доголын өндрийг өөрчлөн экскаваторын утгалтын дээд өндөрт зохицуулан дэд доголд хуваан олборлолт хийх үед тэсэлгээний ажлын параметрыг доголын өндөр $H=10\text{м}$, $H=7.5\text{м}$ байхаар тооцоолон үзье.

Доголын өндөр $H=10\text{ м}$ үед:

1. Түгжээсний урт $\ell_T = 20 \cdot 0.25 = 5.0\text{ м}$
2. Цооногийн гүн $\ell_{\text{цo}} = H + \ell_{\text{иo}} = 10 + 2.5 = 12.5\text{ м}$
3. Цэнэгийн урт $\ell_{\text{цэ}} = \ell_{\text{цo}} - \ell_T = 12.5 - 5.0 = 7.5\text{ м}$
4. Овор хэтэрсэн хэсгийн гарц

$$V_{\text{ох}} = 50 \cdot \frac{5.0 - 0.5 \cdot 6.8}{10} = 8.0\%$$

$$5. \text{ Цооног хоорондын зай } a = \frac{6.8}{\sqrt{1 - \frac{13.8 - 8.0}{50}}} = 7.2\text{ м}$$

$$6. \text{ Цооногт орох ТБ-ын хэмжээ } Q = P \cdot \ell_{\text{ц}} = 61 \cdot 7.5 = 458\text{ кг}$$

7. ТБ-ын хувийн зарцуулалт

$$q = \frac{Q}{H \cdot a \cdot b} = \frac{458}{10 \cdot 7.2 \cdot 7.2} = 0.88 \text{ кг/м}^3$$

Доголын өндөр $H=7.5\text{м}$ байх үед:

1. Цооногийн түгжээсний урт $\ell_T = 18 \cdot 0.25 = 4.5\text{ м}$
2. Цооногийн гүн $\ell_{\text{цo}} = 7.5 + 2.5 = 10\text{ м}$
3. Цэнэгийн урт $\ell_{\text{цэ}} = 10 - 4.5 = 5.5\text{ м}$
4. Овор хэтэрсэн хэсгийн гарц

$$Q = 50 \cdot \frac{4.5 - 0.5 \cdot 6.8}{7.5} = 7.3\%$$

5. Цооног хоорондын зай
$$a = \frac{6.8}{\sqrt{1 - \frac{13.8 - 7.3}{50}}} = 7.3 \text{ м}$$
6. Цооногт орох ТБ-ын хэмжээ $Q = 61 \cdot 5.4 = 336 \text{ кг}$
7. ТБ-ын хувийн зарцуулалт $q = \frac{336}{7.5 \cdot 7.3 \cdot 7.3} = 0.84 \text{ кг/м}^3$

Дээрх тооцооноос үзэхэд уурхайн нөхцөлд хэрэглэж байгаа доголын өндрийг $h=10\text{м}$, $h=7.5\text{м}$ болгон багасгаж үлдсэн хэсгийг дэд доголоор ачих үед тэсэлгээний ажлын үндсэн параметр болох цооног хоорондын зай $a = 7.2 \text{ м}$, $a = 7.3 \text{ м}$, овор хэтэрсэн хэсгийн гарц $-V_{OX} = 8.0\%$, $V_{OX} = 7.3\%$, ТБ-ын хувийн зарцуулалт $q = 0.88 \text{ кг/м}^3$, $q = 0.84 \text{ кг/м}^3$ байна.

Энэ бүхэн нь практикт хэрэглэж буй доголын өндрийг ($H=15\text{м}$) өөрчлөн LIEBHERR маркийн экскаваторын утгалтын өндрийг харгалзан дэд доголоор ашиглах үед цооногийн торны хэмжээ ба ТБ-ын хувийн зарцуулалт нь онцын өөрчлөлтгүй байхыг харуулж байна.

Тэсэлгээний ажилд агаарын зайтай цэнэг хэрэглэх боломжийн талаар хийсэн дээрх тооцоо, судалгааг үндэслэн хүдрийн ил уурхайн зарим түвшин, блокийн хүдэр, чулуулагт хийсэн туршилтын тэсэлгээний үр дүнг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

№	Түвшин блок, сар, өдөр	Мөхлөгийн хэмжээ (мм), фракцын гарц (%)						d _д , мм
		0- 200	201-400	401-600	601- 80	801- 1000	>10 00	
1	1370-р түвшин Бл. №55222 2006.IV.14	67.9	9.1	8.9	6.0	5.6	2.5	260. 0
2	1385-р түвшин Бл. №70257 2006.IV.14	67.5	10.0	9.8	6.2	4.0	2.5	253. 0
3	1385-р түвшин Бл. №70258 2006.IV.28	60.0	10.0	11.0	8.2	5.4	5.5	312. 0

1370-р түвшингийн №55222 блокод тууш цэнэгээр тэслэхэд ТБ-ын хувийн зарцуулалт $q=0.7 \text{ кг/м}^3$ байх үед экскаваторын бүтээл бууруулах

фракцын гарц 8.1% болж, бутлалтын дундаж хэмжээ - $d_d=260$ мм байгааг дээрх тооцоо, судалгаа харуулж байна.

Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд 1385-р түвшингийн блок №70257-д дунд зэрэг тэслэгдэх хүдэрт ($f=12$) цооногийн торны хэмжээ $a \times b = 8 \times 8$ м, тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт $q=0.61$ кг/м³ байхад экскаваторын бүтээлд хамгийн сайн нөлөөлөх мөхлөгийн бүтэц -0÷400 мм-ийн фракц-77.5%, хэвийн нөлөө үзүүлэх -400÷600мм-ийн фракц-9.8% байна. Экскаваторын бүтээл бууруулах фракцын гарц 6.5% болон багасч бутлалтын дундаж хэмжээ - $d_d=253$ мм болж буй нь агаарын завсар хэрэглэснээр ТБ-ын зарцуулалт 0.1 кг/м³-ээр хэмнэгдэж, хүдрийн бутлалт сайжирч буйг харуулж байна.

Хөрсний 1385-р түвшингийн блок №70258-д өрмийн нунтгаар агаарын завсар гарган цооног ба эгнээ хоорондын зай $a \times b = 8 \times 8$ м, ТБ-ын хувийн зарцуулалт $q = 0.6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ нөхцөлд тэслэгээ хийхэд бутлалтын дундаж хэмжээ $d_d=312$ мм байгаа нь хөрсний овоолгод ачигдах чулуулгийн хувьд хэвийн хэмжээнд байна. ТБ-ын хувийн зарцуулалт $0.1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ -ээр хэмнэгдэж буй нь агаарын зайтай цэнэг хэрэглэсний үр дүн юм. Харин 600 мм-ээс дээших фракц 19%-ийг эзэлж байгаа тул энд LIEBHERR экскаватороор ачилт хийх нь илүү тохиромжтой байхыг туршилтын үр дүн 3÷4-р зураг харуулав.

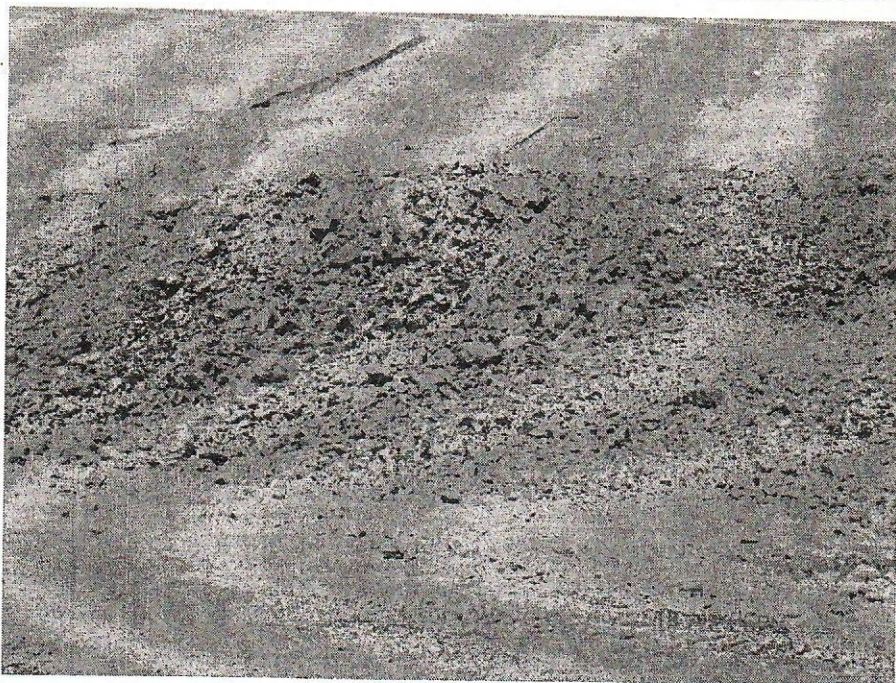
LIEBHERR экскаватороор H=15 м-ийн доголд ачилт хийхэд хүнд тэслэгдэх хүдрийн том хуваагдлын структур бүхий мөргөцөгт доголын дээд ирмэгээс нурал үүсч аюулгүй ажиллагаанд сөрөг нөлөө үзүүлэх бэрхшээл гарах бүрэн үндэстэй. Тухайлбал: 2006 оны 4-р сарын 7-нд 1370-р түвшингийн № 55221 блокод хийсэн тэслэгээний дараа LIEBHERR экскаватороор ачилт хийхэд доголын ирмэгт үүссэн хөмсөг, массив дахь хагарлын хуваагдлаар бий болсон нуралт зэрэг нь ачилтын аюулгүй ажиллагаанд хүндрэл учруулж байсныг 1÷2-р зургаас харж болно.



1-р зураг. 1370-р түвшинд LIEBHERR экскаватороор ачилт хийж буй байдал



2-р зураг. 1370-р түвшинд массив дахь хагарлын ан цаваар үүссэн нурлын толь



**3-р зураг. 1385-р түвшинд агаарын зайтай цэнэгээр тэсэлсэн
блокийн нурлын байдал**



**4-р зураг. 1385-р түвшинд хөрсний чулуулагт агаарын зайтай
цэнэгээр тэсэлсэн блокийн нурлын байдал**

Дээрх судалгааны үр дүнгээс үзэхэд:

1. Өнөөгийн практикт хэрэглэж буй доголын өндөр нь $H=15\text{м}$ мөргөцгийн хялбар ба дунд зэрэг тэслэгдэх жижиг хуваагдлын структур бүхий массивт хийгдэх тэслэгээний ажлаар үүсэх нурал нь LIEBHERR экскаватороор ачих үед хүнд тэслэгдэх том хуваагдлын структур бүхий дээрх массив шиг хөмсөг үүсгэхгүй жигд нурах тул урин дулааны улиралд $H=15\text{ м}$ доголд LIEBHERR экскаваторыг хэрэглэж болохыг туршилт, судалгааны үр дүн харуулав.
2. Тус уурхайн хүнд тэслэгдэх том хуваагдлын структур бүхий массивт 1370-р түвшин болон бусад газарт бий болсон хүндрэлийг харгалзан ийм мөргөцөгт LIEBHERR экскаватор хэрэглэх үед доголын өндрийг $H=12\text{ м}$ хүртэл багасган ачилт хийх нь аюулгүй ажиллагааны шаардлагыг хангахыг үйлдвэрлэлийн практик хэрэглээ харууллаа.
3. Энэ бүхнээс үзэхэд ил уурхайн жижиг, дунд хуваагдлын тогтоцтой хүдэр, чулуулгийн мөргөцөгт $H=15\text{м}$ өндөр доголд, том хуваагдлын структур бүхий массивт $H=12\text{м}$ доголд LIEBHERR экскаватороор ачилт хийхэд аюулгүй ажиллагаа зөрчигдөхгүй гэсэн дүгнэлтэд хүрч дээрх нөхцөлд LIEBHERR экскаватор хэрэглэж болох юм.

Ашигласан бүтээл, ном зүй

1. Лайхансүрэн Б, Төвхөө Л, Жаргалсайхан Х, Бямбадорж Н, Ганжаргал С, Нямдорж Д, Бушев Л.И нарын Эрдэнэтийн орд газрын хүдэр, чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх шинж чанарын судалгаа. ЭША-ын тайлан. УБ.2005
2. Эткин М.Б, Акаркович.А.Е, Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве. изд. МГТУ. 2004
3. Усик И.Н. О рациональной высоте уступа при взрывании в зажатой среде Дзрывное дело. Сборник-70/27. Изд. Недра. М.197

ХӨӨТИЙН УУРХАЙН ГҮНИЙ УС ТАТАЛТ

Магистр Б.Ганзориг

1. Гидрогеологийн нөхцөл

1.1. Гадаргын ус

Дорнод аймгийн Матад сумын нутагт өвөл нь их биш цас орж, зузаан нь 10 см хүрнэ. Жилийн хур тунадасны хэмжээ 246-280 мм, үүний ихэнх нь зуны цагт унадаг. Хөөтийн ордын орчимд гадаргын ус байхгүй.

1.2. Хөрсний ба гүний ус

Ордын гидрогеологийн нөхцөлийг судлах зорилгоор гурван газар төв ба ажиглах хос цооногууд (53+54. 55+56. 57+58)-ыг өрөмдөж, тэдгээрт богино хугацааны шавхалт хийлээ. Түүнээс гадна 8 цооногт лаг тунгаан (желонирование), шахалтын үс дэх усны статистик (байнгын) түвшинг хэмжиж, үр дүнг хүснэгт №6-д үзүүлэв.

Лаг тунгаалтын үр дүн

6-р хүснэгт

6-р хүснэгт						
№	Цооногийн дугаар	Ажил явуулсан огноо	Тунгаалтын үргэлжилсэн хугацаа, цаг	Цооногийн үнэмлэхүй өндөр, м	Гүний усны түвшингийн гүн, м	Усны түвшингийн үнэмлэхүй өндөр, м
	28	1973.6.6	1,3	924,63	9,07	915,61
	33	Н.С	1,0	920,0	13,21	907,09
	36	“-“	1,6	923,66	7,30	916,25
	37	“-“	2,0	Н.с	6,28	Н.с
	38	1973.7.23	1,1	Н.с	10,86	Н.с
	39	1973.7.21	0,6	916,87	6,31	909,66
	40	“-“	0,66	920,46	4,46	916,00
	46	1973.7.6	0,7	923,37	14,86	908,62

Гидрогеологийн судалгааны ажлыг бүтээгдэхүүнт хурдсанд 14 – 41 м-ийн интервалаар, 127 мм диаметрийн яндангаар гүйцэтгэлээ. 55+56 цооногоос бусад судалгааны цооногуудад усны түвшингийн хэлбэлзэл бүрэн гүйцэд тогтоогдсонгүй, мөн ордын захын хэсгүүд дэх элсэн чулууны үеүүдийн дунд орших нүүрсний давхаргуудад усны түвшингийн гидрогеологийн үнэлгээ хийгдээгүй, лаг тунгаах үед цооногийн усны түвшин буурахгүй байсан зэрэг бүрэн бус мэдээллүүдийн улмаас ордын гидрогеологийн нөхцлийг бүрэн үнэлэх боломжгүй ч ашиглах үед ил уурхайд цуглах усны ундаргыг ойролцоогоор тогтоох боломжтой.

Ордыг нээх үед ашиглах арга, ажлын хэмжээ зэргийг тогтооход зайлшгүй хийх шаардлагатай инженер-геологийн судалгаа мөн хийгдээгүй. Гэвч хайгуулын аргачлалын шаардлагын дагуу орд газарт явуулсан гидрогеологийн ажлын судалгааны зэрэг ба хэмжээ нь урьдчилсан хайгуулын үе шаттай тохирч байгаа бөгөөд инженер-геологийн нөхцлийг гүйцэд судлахын тулд нэмэлт хайгуулын ажлыг явуулах зайлшгүй шаардлагатай.

Ордын гидрогеологийн нөхцлийн тухай болон ил уурхайд ундрах усны хэмжээг тооцон авч үзье.

Орд Чойбалсан хотоос урагш 140 км-т, доод цэрдийн болон дөрөвдөгчийн элсэрхэг шаварлаг хурдсанд оршино. Ус агуулагч хурдас нь доод цэрдийн настай элсжин, алевролит, янз бүрийн ширхэгтэй элс, нүүрс зэрэг байна. Хайгуул хийсэн талбайн төв хэсэгт ус агуулагч хурдас нь (зүсэлтийн дагуу) элс, алевролитийг дэвсэн орших 13 -24 м зузаантай нүүрс болно. Ордын хойд хэсэгт 90 – 100 м гүнтэй 75 ба 76-р цооногт элсжинтэй салаалан орших нэг төрлийн элсний нийт зузааныг бүрэн нэвтрээгүй тул ус агуулагч хурдсын зузаан 100-аас дээш м байж болох талтай юм.

Уст түвшингийн тааз дөрөвдөгчийн элсэрхэг шавар болон доод цэрдийн нягт шавраас тогтоно. Таазны орших гүн ихэнх хэсэгтээ 7.5-17.0 м ба ордын баруун зүүн жигүүрээр 26.0-31.6 м хүртэл ихсэнэ.

Усны статистик түвшин 4.46 – 12.5 м буюу 915.6 – 916.25 м-ийн үнэмлэхүй түвшинд тогтоогдсон. (1973 оны 7 – 9-р сарын ажиглалтаар)

Иймд ордын усны даралтын хэмжээ уст түвшингийн таазны орших гүнээс хамаарах ба үндсэндээ анхны метрээс эхлэнэ. Ордын жигүүрүүдэд усны даралт 20 м хүрэх ба гүний ус нь даралттай.

Усны ундаргын анхны хэмжилтийг 1.38 м-ээс эхэлж 11.16 м хүртэл доошлуулахад цооног дахь усны ундарга 1.66 – 4.44 л/сек буюу 143 – 388 м³/хоног , хувийн ундарга нь 0.22 – 1.2 л/сек.

Нүүрсний давхаргын шүүрүүлэлтийн коэффициент 1.88 – 9.29м/хоног, ус дамжуулалт нь 54.9 – 278.7 м³/хоног байсан. Гэвч эдгээр тоо хэмжээнүүд цаашдын нарийвчилсан судалгааны үед хэд дахин өөрчлөгдөж болох юм. Ингээд графоаналитик аргаар тооцсон ус дамжуулалт – 681.5 м³/хоног.

Ус нь анионы найрлагаараа 1459 – 2300 мг/л эрдэсжилттэй (хүснэгт № 7), шүтлэгийн хэмжээ бага, рН- 7.4 – 7.8, хлорын ионы агуулга 401 – 1124 мг/л, сульфат ион 655 – 1330.5 мг/л агуулгатай байна. Гэрлийн шинжилгээгээр тогтоогдсон микроэлементүүдийн агуулга: зэс – 0.07 мг/л, цайр – 0.239 мг/л, хром – 0.024 мг/л, хар тугалга 0.072 мг/л байна. Энэхүү

эрдэсжилт болон хлор, сульфатын агуулгаараа энэ ус нь ундны зориулалтаар ашиглахад тохиромжгүй.

Туршлагын цооногт ус таталт хийхэд түүнээс 7 – 8 м зайд орших хяналтын цооногт усны түвшингийн доошлолт бараг ажиглагдсангүй, үл мэдэг доошилсон түвшин нь эргээд хоромхон зуур байрандаа очиж байгаа нь уст үеийн ус дамжуулалт нилээд өндөр байгааг гэрчилж байна.

Гидрогеологийн ажлын туршлагаар сэвсгэр хурдас дах хэсэгт цооногийг торт шүүрээр тоноглон, бэлтгэл ажлыг маш найдвартайгаар хийж явуулахад шүүрэлтийн алдагдлын хэмжээ 90% хүрэхээр байна. Манай тохиолдолд тооцоонд шүүрэлтийн алдагдлын хэмжээг 70%-иар авлаа (цооногийг торт яндангаар явуулаагүй).

Шүүрэлтийн коэффициент буюу ус нэвтрүүлэлтийг даралтгүй усны давхаргад дараах байдлаар тодорхойлов. (гидрогеологийн гарын авлага 1967 он)

$$K_f = 0.366 Q \lg R_n$$

$$0.5 (S_o - S_n) \times (2H - S_o - S_n) R_o$$

энд:

Q – цооног дах усны ундрага, м³/хоног

S_o - төв цооногийн шүүрлийн алдагдлыг тооцсон доошлолтын хэмжээ, м

S_n – ажиглалтын цооногийн доошлолт, м

H - даралтгүй үеийн зузаан, тооцоонд 30м-ээр авав.

R_n – төв ба ажиглалтын цооног хоорондын зай, м

R_o – төв цооногийн шүүрүүлэгчийн радиус – 0.063м

Хэмжилт тооцооны дүнг хүснэгт №8-д үзүүлэв.

Уст давхаргын ус нэвтрүүлэлт хүснэгт №8-д үзүүлснээр дунджаар 200м²/хоног байна.

Түвшингийн нэвтрэлтийн коэффициентийг тооцё.

$$S_o = F_i (-R^2/4at)$$

$$S_n = F_i (-R^2/4at)$$

t – ажиглалтын ба төв цооногийн туршилтын үеийн доошлолтын үргэлжилсэн хугацаа – 24 мин. (Бусад хэмжигдхүүнүүдийг дээр дурдсан)

Эндээс түвшингийн нэвтрэлтийн коэффициент 0.45 м²/мин буюу 648 м²/хоног болж байна.

56-р ажиглалтын цооногийн параметруудын тооцоог графоаналитикийн хэрэглэж заншсан аргаар (Боровский, 1973 он) хийлээ.

Даралттай болон даралтгүй нөхцөлд хоёуланд нь ижил утгатай тооцсон ба $K_m = 681.5 \text{ м}^2/\text{хоног}$,

$a_p = 11 \times 10^3 \text{ м}^2/\text{хоног}$ байгаа нь цооног дах түвшингийн доошлолт ус агуулагч комплексийн зузаантай харьцуулахад маш бага байсан явдлыг давхар баталж байна.

План зураг дээр ус агуулагч давхарга хязгаарлагдмал бус тархалттай нь харагдаж байна. Доорх нөхцлүүдийг тооцон уурхайд цуглах усны ундаргыг бодож үзье.

n – ус агуулагч давхаргын идэвхтэй зузаан = 100м.

S_o – ил уурхайн талбайг цэвэрлэж хатаахад шаардлагатай газар доорх усны түвшинг доошлуулах хэмжээ = 25 м.

K_f – шүүрүүлэлтийн коэффициент = 2м/хоног.

a_y – түвшингийн нэвтрэлтийн коэффициент = $648 \text{ м}^2/\text{хоног}$.

a_p – пьезонэвтрэлтийн коэффициент = $11 \times 10^3 \text{ м}^2/\text{хоног}$.

t – ил уурхайн ашиглалтын хугацаа = 10 000 хоног.

r_o – ил уурхайн радиус = 118 м. Тооцсон нь:

$$r_o = \mu (a+b)/4 = (150 + 500)/4 = 118 \text{ м}$$

энд:

a – ил уурхайн өргөн

b – ил уурхайн урт

Тооцоог даралтгүй устай том худгийн нөхцлөөр гүйцэтгэв. (Персунко, 1968 он).

Q – ил уурхайд цуглах усны хэмжээ, $\text{м}^3/\text{хоног}$.

Дээрх томъёонд тоон хэмжигдэхүүнүүдийг орлуулан тооцоог хийвэл:

Ордын нөөц бодсон талбайн зүүн хагаст уст давхаргын даралт нилээд өндөр тул энэ хэсэгт даралтат устай нөхцлөөр ундаргыг тооцвол:

S_o – усны түвшинг бууруулах хэмжээ = 25 м.

Ил уурхайд цуглах нийт усны хэмжээ:

$$329.4 + 267.6 = 597 \text{ м}^3/\text{цаг}$$

Эндээс үзэхэд Хөөтийн нүүрсний орд нь хэт усанд автсан орд юм. Иймд ордыг ашиглахын өмнө инженер-геологийн нэмэлт судалгааг зайлшгүй явуулах шаардлагатай.

8-р хүснэгт

Шүүрүүлэгчийн суултын интервал, м	Шүүрүүлэгчийн ажлын хэсгийн урт, м Шүүрүүлэгчийн диаметр, м	Тооцоонд авсан уст үеийн зузаан, м	Шүүрэлтийн коэффициент /Кф/, Дюногийн аргаар, м/хоног	Ус нэвтрүүлэлт /км/ Дюногийн аргаар, м ² /хоног	Ус нэвтрүүлэлт /кт/ графо-аналитик аргаар, м ² /хоног	Түвшний нэвтрэлтийн коэффициент /а/, графоаналитик аргаар, м ² /хоног
13,77-41,36	$\frac{27,53}{127}$	30	8,88	266,4	-	-
7,85-31,1	$\frac{23,75}{127}$	30	1,83	54,0	681,3	$1,1 \cdot 10^4$
4,75-23,75	$\frac{190}{127}$	30	9,29	278,7	-	-

2. Гүний ус татах арга, хэрэгжүүлэх тооцоо

Хөөтийн нүүрсний орд нь хэт усанд автсан учраас гүний ус татах аргуудаас цооногийн аргаар гүний усыг шүүрүүлж зайлуулах аргыг сонгож тооцоог хийх үндэслэлтэй гэж үзлээ. Хөөтийн нүүрсний уурхай нь талархаг хөндийд байрласан бөгөөд энэ нь төслийн шүүрүүлэх цооногуудыг нэг тэнхлэгийн дагуу байрлуулж, урт шугаман системд хамааруулна. Иймд гүний ус татах нэг шугаман схемээр гүний усыг шүүрүүлж зайлуулна. Усны түвшинг бууруулахад зайлуулах усны хэмжээг дараах байдлаар тодорхойлов.

$$Q = \frac{x \cdot F \cdot \eta}{365} + \frac{H \cdot \mu}{t} \cdot (F_1 + 0.33 \cdot P \cdot R) \quad (1)$$

x - Жилийн хур тунадас, мм

F - Уст давхаргын нөлөөллийн хүрэн дэх ус шүүрүүлэх талбай, м²

η - Гүний усны урсгалыг тооцох коэффициент

H - Уст давхаргын дундаж зузаан, м

μ - Ус гаргацын коэффициент

t - Ус татах хугацаа, хоног

F_1 - Уурхайн уулын ажил явагдах талбай, м²

P - Уурхайн периметр, м

R - Уст давхаргын нөлөөллийн радиус, м

$$R = a \cdot \sqrt{H \cdot K_w \cdot S} \quad (2)$$

үүнд: $a = 15 \div 20$ - эмпирик коэффициент

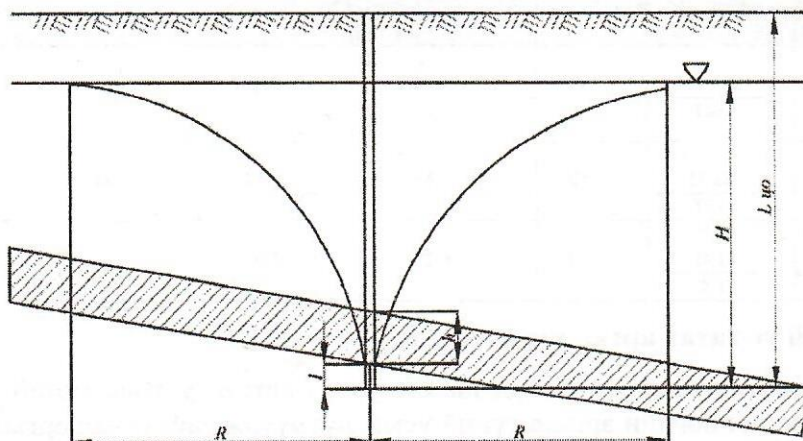
H - уст давхаргын зузаан, м

$K_{ш}$ - шүүрэлтийн коэффициент, м/хоног

S - усны түвшингийн бууралт, м

Усны түвшинг бууруулах тооцооны схемийг 1-р зурагт үзүүлэв.

Шүүрүүлэх цооног



1-р зураг. Усны түвшинг бууруулах тооцооны схем

R - уст давхаргын нөлөөллийн радиус, м

l - нүүрсний улнаас доош шүүрүүлэх цооногийн ул хүртэлх зай, м

h - нүүрсний давхаргын зузаан, м

H - уст давхаргын зузаан, м

$L_{цo}$ - шүүрүүлэх цооногийн урт, м

Нүүрсний улнаас доош шүүрүүлэх цооногийн ул хүртэлх зайг 10 метрээр авсан бөгөөд энэ нь уурхайд орж ирэх усны хэмжээг харгалзан үзэж төслийн усны нэвчилтийг авч үзэхэд нүүрсний улыг хуурай байлгахад оршино.

Ус дамжуулах хоолойн хувьд 273 мм ба 463 мм голчтой хоолойнуудыг төслөөр сонгож авсан шахуургуудын хувьд сонгож авсан болно.

Эхний жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах тооцооны үзүүлэлтүүдийг хүснэгт №9-д үзүүлэв.

Эхний жилийн уурхайн хүрээн дэх ус татах
тооцооны үзүүлэлтүүд

9-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Уст давхаргын дундаж зузаан	м	30
2.	Усны түвшингийн дундаж бууралт	м	25
3.	Шүүрүүлэлтийн коэффициент	м/хоног	2
4.	Шүүрэлтийн коэффициент	м/хоног	6.6
5.	Ус гаргацын коэффициент	%	13
6.	Жилийн хур тунадасны хэмжээ	мм	246
7.	Уурхайн өргөн	м	700
8.	Уурхайн урт	м	1100
9.	Уурхайн периметр	м	3600
10.	Уст давхаргын нөлөөллийн радиус	м	581
11.	Нэг цооногийн ундарга	м ³ /хоног	808,3
12.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /хоног	6883,6
13.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /жил	2512545,7
14.	Нийт цооногийн тоо	ш	9

3. Усны цооногуудын ба коллекторын байршлын үндэслэл

Шүүрүүлэх цооногуудын байршлыг тогтоох үндэслэл нь уурхайн тухайн шүүрүүлэх хэсгийн усжилт ихтэй цэгийг тогтоох, уст давхаргын нөлөөллийн хүрээг тодорхойлох ба тэсэлгээний ажлын нөлөөллийг авч үзэхэд оршино.

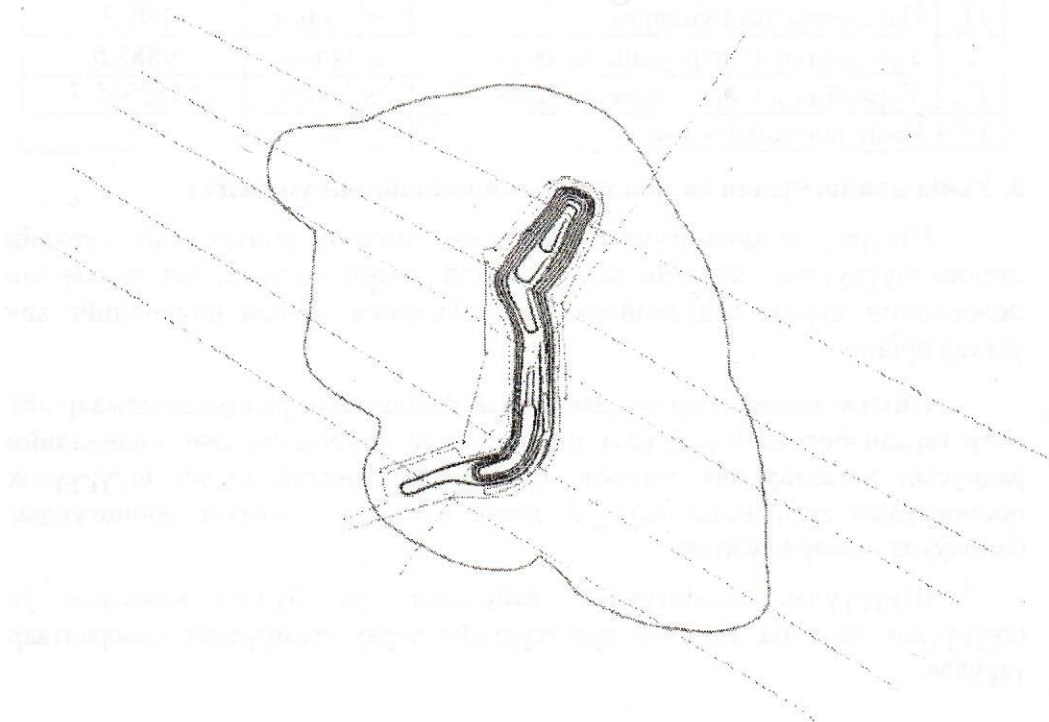
Иймээс тооцоогоор уст давхаргын нөлөөллийн радиус дунджаар 581 метр гарсан бөгөөд шүүрүүлэх цооногуудын хоорондох зайг нөлөөллийн радиусын хагасаар авч тогтоов. Гэвч усжилт ихтэй хэсэгт шүүрүүлэх цооногуудын хоорондох зайг 2 дахин багасгаж, нэмэлт цооногуудыг байрлуулах шаардлагатай.

Шүүрүүлэх цооногуудын байршлыг тус бүлэгт хамаарах ус шүүрүүлэх план ба хөндлөн зүсэлтүүдийн зураг схемүүдийг хавсралтаар үзүүлэв.

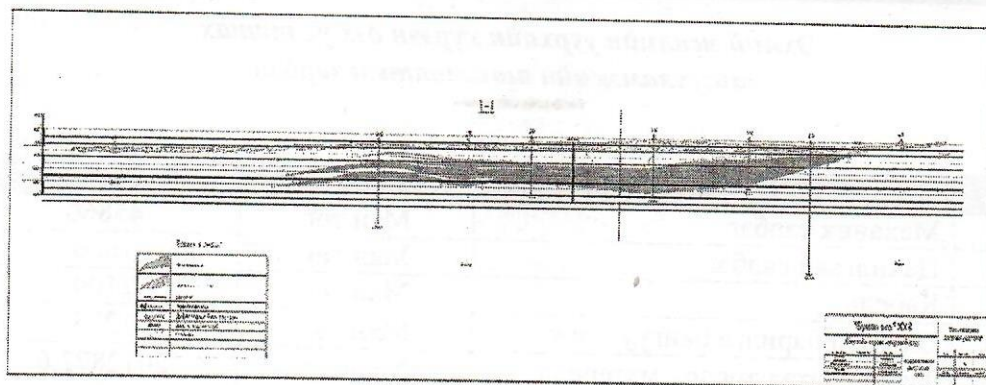
Эхний жилийн уурхайн хүрээн дэх шүүрүүлэх
цооногуудын байршил

10-р хүснэгт

Цооноги йн дугаар	Солбицол		Өндөржилт, м
	X	Y	
ШЦ-100	334978.1958	5204839.6484	927.7
ШЦ-101	335129.4912	5204888.3997	928.8
ШЦ-102	335172.2184	5205041.9212	927.25
ШЦ-103	335173.5596	5205200.5033	924.5
ШЦ-104	335189.0848	5205225.4151	923.5
ШЦ-105	335287.6687	5205343.4126	924.3
ШЦ-106	335375.2997	5205269.5155	926
ШЦ-107	335306.6874	5205127.2731	930.2
ШЦ-108	335312.7492	5204967.3324	930.3



2-р зураг. Шүүрүүлэх цооногууд ба коллекторын байршлын дэвсгэр зураг



3-р зураг. Шүүрүүлэх цооногуудын байршил хөндлөн зүсэлт

Усны коллекторын байршил нь тооцооны 1-1-р зүсэлтээс 5-5-р зүсэлтийн хооронд байх бөгөөд зайлуулагдах нийт 9 цооногийн хоногт нийт 6883,6 м³ ус урсаж хиймэл нуурт хуримтлагдана. Уурхайн гадаргуу нь зүүн урдаас баруун хойш уруу учраас зайлуулагдах ус нь төвөггүй урсах боломжтой бөгөөд коллектороос гарсан усыг суваг татаж хиймэл нуур руу урсгана.

4. Ус татах байгууламжийн хөрөнгө оруулалт ба ашиглалтын зардал

1 метр шүүрүүлэх цооногийг өрөмдөж, тоноглоход 155000 төгрөг зарцуулна.

Эхний жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах байгууламжийн хөрөнгө оруулалт

11-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Шахуургын тоо	ширхэг	8,5
2.	Шүүрүүлэх цооногийн дундаж урт	м	36,3
3.	Коллекторын урт	м	1106
4.	Дамжуулах хоолойн урт	м	308,6
5.	1 тонн хоолойн үнэ	Мян.төг	10034,4
6.	Шахуургын үнэ / ЭЦВ-100-215 шахуурга/	Мян.төг	1500
7.	Коллекторын үнэ өртөг	Төг/м	44137,9
8.	Шахуургын зардал	Мян.төг	28135
9.	Дамжуулах хоолойн зардал	Мян.төг	161926
10.	Коллектор байгуулах зардал	Мян.төг	48816,5
11.	Дизель цахилгаан үүсгүүр / QAC1000 DEUTZ/	Мян.төг	153120
12.	Бусад	Мян.төг	14332,65
13.	Нийт		406330,15

**Эхний жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
байгууламжийн ашиглалтын зардал**

12-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
3.	Механик сэлбэг	Мян.төг	45860
4.	Цахилгаан сэлбэг	Мян.төг	1680
5.	Кабель	Мян.төг	2100
6.	Элэгдэл барилга байгууламж	Мян.төг	1275
8.	Түлш, шатах тослох материал /дизель станцын/	Мян.төг	2012872,6
9.	Бусад	Мян.төг	12382,7
10.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /жил	2512545,7
11.	1 м ³ ус зайлуулахад гарах өртөг	төг/м ³	826,3
12.	Нийт		2076170,3

Уурхайн ус татах байгууламжийг байгуулж тохирсон хугацаанд ашиглалтанд оруулж гүний усны түвшинг нүүрсний давхаргын улнаас доош түвшинд хүргэж бууруулснаар уурхайн олборлолтын хэвийн үйл ажиллагааг хангах болно.

4 дэх жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах тооцооны үзүүлэлтүүдийг хүснэгт №13-д үзүүлэв.

**4 дэх жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
тооцооны үзүүлэлтүүд**

13-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Уст давхаргын дундаж зузаан	м	30
2.	Усны түвшингийн дундаж бууралт	м	25
3.	Шүүрүүлэлтийн коэффициент	м/хоног	2
4.	Шүүрэлтийн коэффициент	м/хоног	6.6
5.	Ус гаргацын коэффициент	%	13
6.	Жилийн хур тунадасны хэмжээ	мм	246
7.	Уурхайн өргөн	м	700
8.	Уурхайн урт	м	1100
9.	Уурхайн периметр	м	3600
10.	Уст давхаргын нөлөөллийн радиус	м	581
11.	Нэг цооногийн ундарга	м ³ /хоног	808,3
12.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /хоног	8779,3
13.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /жил	3204461,3
14.	Нийт цооногийн тоо	ш	11

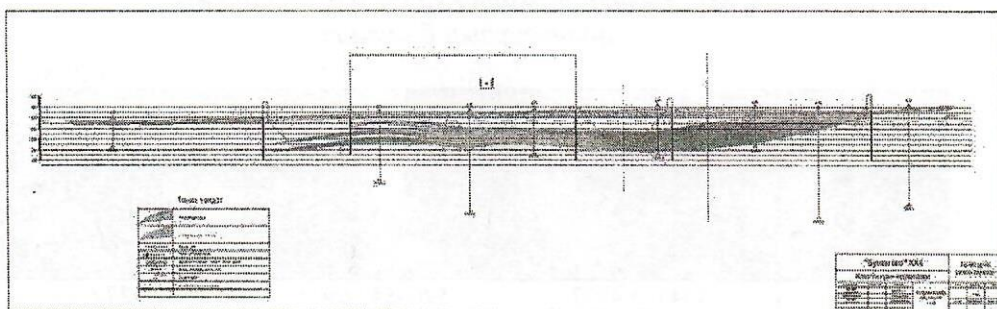
4 дэх жилийн уурхайн хүрэн дэх шүүрүүлэх
цооногуудын байршил

14-р хүснэгт

Цооногийн дугаар	Солбицол		Өндөржилт, м
	X	Y	
ШЦ-109	334935.4737	5204843.6573	927.6
ШЦ-110	334867.7363	5204986.8948	924.2
ШЦ-111	334799.3138	5205128.4750	920.2
ШЦ-112	334784.7244	5205283.0764	918.5
ШЦ-113	334768.5693	5205439.0015	915.3
ШЦ-114	334790.4986	5205454.1167	915.4
ШЦ-115	334949.0009	5205471.3893	915.9
ШЦ-116	335103.0325	5205508.9723	916.5
ШЦ-117	335259.2536	5205527.5279	919.3
ШЦ-118	335405.0041	5205470.3109	920.3
ШЦ-119	335498.0782	5205342.2552	922.8



4-р зураг. Шүүрүүлэх цооногууд ба коллекторын байршлын дэвсгэр зураг



5-р зураг. Шүүрүүлэх цооногуудын байршил хөндлөн зүсэлт

Усны коллекторын байршил нь тооцооны 1-1-р зүсэлтээс 5-5-р зүсэлтийн хооронд байх бөгөөд зайлуулагдах нийт 11 цооногийн хоногт нийт 8779,3 м³ ус урсаж хиймэл нуурт хуримтлагдана. Уурхайн гадаргуу нь зүүн урдаас баруун хойш уруу учраас зайлуулагдах ус нь төвөггүй урсах боломжтой бөгөөд коллектороос гарсан усыг суваг татаж хиймэл нуур руу урсгана.

4 дэх жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
байгууламжийн хөрөнгө оруулалт

15-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Шахуургын тоо	ширхэг	10,8
2.	Шүүрүүлэх цооногийн дундаж урт	м	43,2
3.	Коллекторын урт	м	1422
4.	Дамжуулах хоолойн урт	м	531,3
5.	1 тонн хоолойн үнэ	Мян.төг	10034.4
6.	Шахуургын үнэ / ЭЦВ-100-215 шахуурга/	Мян.төг	1500
7.	Коллекторын үнэ өртөг	Төг/м	44137.9
8.	Шахуургын зардал	Мян.төг	35748
9.	Дамжуулах хоолойн зардал	Мян.төг	278832,5
10.	Коллектор байгуулах зардал	Мян.төг	62764
11.	Бусад	Мян.төг	22640,67
12.	Нийт		399985,17

4 дэх жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
байгууламжийн ашиглалтын зардал

Хүснэгт №16

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
3.	Механик сэлбэг	Мян.төг	56051,1
4.	Цахилгаан сэлбэг	Мян.төг	2016
5.	Кабель	Мян.төг	2520
6.	Элэгдэл барилга байгууламж	Мян.төг	1620
8.	Түлш, шатах тослох материал /дизель станцын/	Мян.төг	2012872,6
9.	Бусад	Мян.төг	124504,7
10.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /жил	3204461,3
11.	1 м ³ ус зайлуулахад гарах өртөг	төг/ м ³	686,4
12.	Нийт		2199584,4

Эцсийн жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах тооцооны үзүүлэлтүүдийг хүснэгт №17-д үзүүлэв.

Эцсийн жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
тооцооны үзүүлэлтүүд

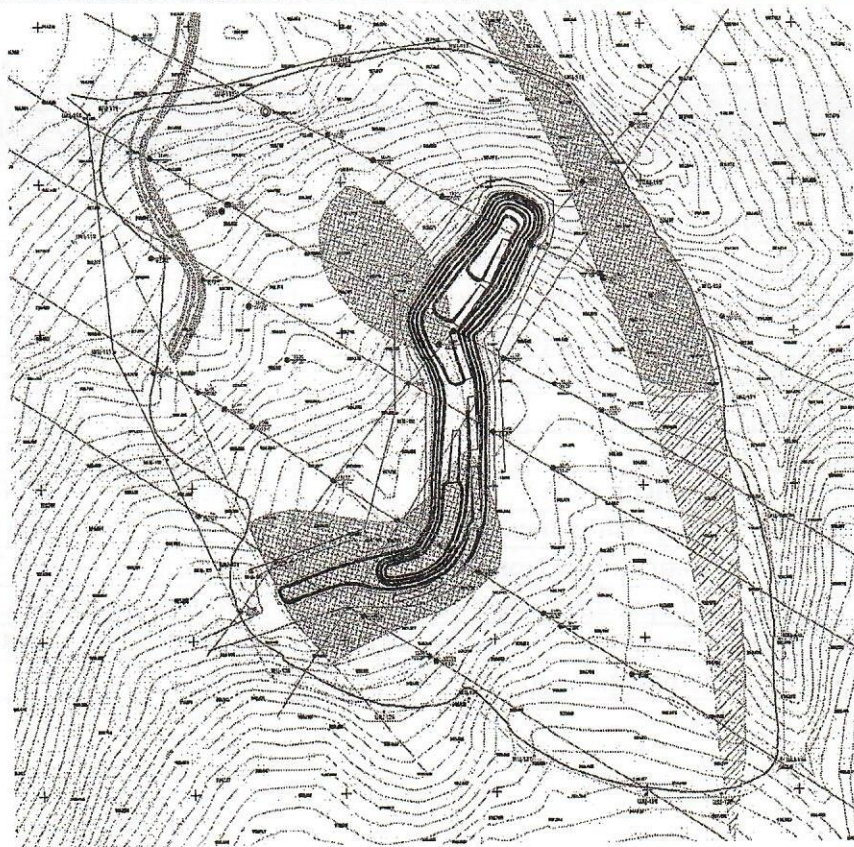
17-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Уст давхаргын дундаж зузаан	м	30
2.	Усны түвшингийн дундаж бууралт	м	25
3.	Шүүрүүлэлтийн коэффициент	м/хоног	2
4.	Шүүрэлтийн коэффициент	м/хоног	6.6
5.	Ус гаргацын коэффициент	%	13
6.	Жилийн хур тунадасны хэмжээ	мм	246
7.	Уурхайн өргөн	м	700
8.	Уурхайн урт	м	1100
9.	Уурхайн периметр	м	3600
10.	Уст давхаргын нөлөөллийн радиус	м	581
11.	Нэг цооногийн ундарга	м ³ /хоног	808,3
12.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /хоног	9148,3
13.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /жил	3339146,3
14.	Нийт цооногийн тоо	ш	12

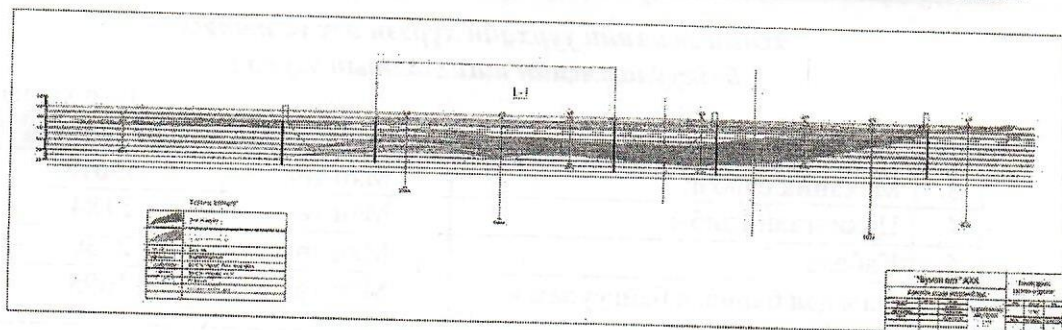
**Эцсийн жилийн уурхайн хүрээн дэх шүүрүүлэх
цооногуудын байршил**

18-р хүснэгт

Цооног- ийн дугаар	Солбицол		Өндөржилт, м
	X	Y	
III-120	335575.4915	5205204.0849	926,8
III-121	335619.5480	5205054.0387	928,8
III-122	335659.4990	5204901.9880	930,3
III-123	335677.1763	5204746.2573	931,6
III-124	335677.3483	5204588.8914	935,25
III-125	335597.7687	5204544.0988	936,8
III-126	335498.2342	5204543.4466	937,25
III-127	335349.8259	5204596.5163	936
III-128	335264.9352	5204670.3053	933,3
III-129	335151.7237	5204655.1817	931,75
III-130	335003.7586	335003.7586	931,3
III-131	334935.4737	5204843.6573	927,6



6-р зураг. Шүүрүүлэх цооногууд ба коллекторын байршил дэвсгэр зураг



7-р зураг. Шүүрүүлэх цооногуудын байршил хөндлөн зүсэлт

Усны коллекторын байршил нь тооцооны 1-1-р зүсэлтээс 5-5-р зүсэлтийн хооронд байх бөгөөд зайлуулагдах нийт 12 цооногийн хоногт нийт 9148,3 м³ усыг ус шүүрүүлэх хүрээлсэн схемээр урсгаж хиймэл нуурт хуримтлагдана. Уурхайн гадаргуу нь зүүн урдаас баруун хойш уруу учраас зайлуулагдах ус нь төвөггүй урсах боломжтой бөгөөд коллектороос гарсан усыг суваг татаж хиймэл нуур руу урсгана.

**Эцсийн жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
байгууламжийн хөрөнгө оруулалт**

19-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Шахуургын тоо	ширхэг	11,3
2.	Шүүрүүлэх цооногийн дундаж урт	м	57,9
3.	Коллекторын урт	м	1738
4.	Дамжуулах хоолойн урт	м	754,8
5.	1 тонн хоолойн үнэ	Мян.төг	10034.4
6.	Шахуургын үнэ / ЭЦВ-100-215 шахуурга/	Мян.төг	1500
7.	Коллекторын үнэ өртөг	Төг/м	44137.9
8.	Шахуургын зардал	Мян.төг	37403
9.	Дамжуулах хоолойн зардал	Мян.төг	396128
10.	Коллектор байгуулах зардал	Мян.төг	76711
11.	Бусад	Мян.төг	30614,5
12.	Нийт		540856,5

**Эхний жилийн уурхайн хүрэн дэх ус татах
байгууламжийн ашиглалтын зардал**

12-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
3.	Механик сэлбэг	Мян.төг	59618
4.	Цахилгаан сэлбэг	Мян.төг	2184
5.	Кабель	Мян.төг	2730
6.	Элэгдэл барилга байгууламж	Мян.төг	1695
8.	Түлш, шатах тослох материал /дизель станцын/	Мян.төг	2012872,6
9.	Бусад	Мян.төг	12382,7
10.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	м ³ /жил	3204461,3
11.	1 м ³ ус зайлуулахад гарах өртөг	төг/ м ³	826,3
12.	Нийт		2076170,3

Дүгнэлт

1. Хөөтийн нүүрсний уурхайн уулын ажлын хэвийн ажиллагааг хангах үүднээс уурхайн ус шүүрүүлэхэд хоногт **6883,6 м³/хоног** ус татах нөхцлийг бүрдүүлэх шаардлагатай.
2. Ус татах байгууламжийг байгуулахад нийт **406,3** сая төгрөгийн хөрөнгө оруулалт шаардлагатай байна.
3. Шүүрүүлэх цоонуудыг горимын дагуу ажиллуулах, цооног ашиглалтын түвшинг дээшлүүлж ажиллах нөхцөлийг хангаснаар гүний усны түвшинг уурхайн хэвийн үйл ажиллагааг хангах хэмжээнд хүртэл бууруулах боломжтой гэж дүгнэв.
4. Цаашид ашиглалтын явцад хөрсний нарийвчилсан судалгаа хийх, уулын ажлын горимтой геологи-гидрогеологийн нөхцөлийг уялдуулан шинэчилж судлах үйл ажиллагааг практик дээр хийх шаардлагатай.
5. Уулын ажлын ахих хугацаа болон ус шүүрүүлэлтийн хугацааны уялдаа холбоог нарийвчлан гаргах шаардлагатай байна.

Ашигласан ном материал

1. **Справочник** по осушению горных пород/Под ред. Станченко И. К.- М., Недра, 1984.
2. **Абрамов С. К. и др** Осушение шахтных и карьерных полей М., Недра, 1968.
3. **Алей М., Батсүх Н.** Гидрогеологи, инженер геологи УБ., 2004.
4. Хөөтийн ордын тайлан
5. AUTOCAD 2007 программ хангамж
6. www.directindustry.com

АШИГТ МАЛТМАЛЫГ ЦОГЦООР БОЛОВСРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СХЕМИЙН БОЛОВСРУУЛАЛТ

**Дархан-Уул аймгийн техникийн сургуулийн харъяа Бор өндөр дэх уул
урхайн салбар сургуулийн багш Ш.Эрдэнэбаатар**

Түлхүүр үг. Хайлуур жоншны хүдэр, баяжуулах фабрикийн хаягдал, кварц, хээрийн жонш, баяжуулалтын технологийн схем, хөвүүлэн баяжуулалтын орчин, хүдрийн бүхэллэг, баяжмалын агуулга, дүгнэлт.

Бор-Өндөрийн УБҮ-т хэд хэдэн үйлдвэрүүдээс ирсэн хүдрийг баяжуулдаг бөгөөд эдгээр ордуудын хүдрийн төрөл нь зонхилон кварц-флюоритын хүдэр байдаг. Харин өргөний уулын үйлдвэрийн хүдэр нь корбанатын төрөлд багтдаг. Баяжуулалтад орж буй хүдэрт үндсэн эрдэс болох флюорит, кварц, хээрийн жоншоос гадна каоленит, хлорид, төмөр, марганец, барит, гематит зэрэг эрдсүүд орно. Үйлдвэрүүдээс ирсэн хүдрийг холих замаар жигдрүүлсний дараах эрдсийн бүтцийг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

*Баяжуулах фабрикийн хүлээн авах бункер дэх
хүдрийн эрдсийн бүтэц*

		1-р хүснэгт
№	Эрдсүүд	Агуулга, %
1	Хайлуур жонш	35 – 40
2	Кварц	20 – 35
3	Хээрийн жонш	10 – 13
4	Шаварт эрдэс	5 – 6
5	Кальцит	0.7 – 1.5
6	Төмөр	3 – 6
7	Хүхэр	0.03 – 0.05
8	Барит	0.03 – 0.05
9	Хлорид	0.03 – 0.05
10	Гематит	0.03 – 0.05

Бор-Өндөрийн УБҮ-ийн баяжуулах фабрикийн хаягдалд их хэмжээний кварц, хээрийн жонш, кальцит, төмрийн эрдэс агуулагддаг. Дээрх хаягдлаас кварц болон хээрийн жоншны баяжмал гарган авах зарилготойгоор хаягдлыг дахин боловсруулах технологийг боловсруулах зорилт тавин уг судалгааг хийлээ.

Хүдэр баяжуулалтын туршлагаас харахад хээрийн жонш болон кварцыг ялган авахдаа хөвүүлэн баяжуулалтыг хүчиллэг орчинд, катионы цуглуулагч хэрэглэн явуулдаг нь батлагдсан байдаг.

Дээрх туршлагад түшиглэн судалгааг лабораторийн болон үйлдвэрийн нөхцөлд явуулав. Лабораторийн нөхцөлц боловсруулсан технологийн схемд дараах ажиллагаануудыг сонгон авлаа. Үүнд:

- Баяжуулалтын хаягдлыг гидроциклон (уйлруул) –д тоороггүйжүүлэх (шламгүйжүүлэх) болон өтгөрүүлэх
- Булингыг хүчиллэг орчинд $pH=2$ байхад, $35 - 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -т 10 минутын хугацаанд хүхрийн хүчлээр боловсруулах ($6 - 8\text{ кг/т}$)
- Төмөр агуулсан хүдэр болон шлам (тоорог)-ыг катионы цуглуулагч амин АНП-г ашиглан $pH=2$ байхад хөвүүлэн баяжуулалтад оруулах
- Булингыг хүчиллэг орчинд $pH=1.5-2.0$ байхад, $35 - 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -т 10 минутын хугацаанд хүхрийн хүчил ($4 - 5\text{ кг/т}$), аммоны бифторид ($3-5\text{ кг/т}$), АНП цуглуулагчаар ($0.8-1.2\text{ кг/т}$) боловсруулах
- Хээрийн жоншны хөвүүлэн баяжуулалтыг хүчиллэг орчинд $pH=2$ байхад явуулж, хоргонд кварцын баяжмал гарган авах ажиллагаануудыг оруулав.

Үйлдвэрийн нөхцөлд явуулсан судалгааны ажлын гол зорилго нь үйлдвэрийн хаягдлыг боловсруулан кварц болон хээрийн жоншны баяжмал гарган авах технологийн схемийн сайжруулсан хувилбарыг гарган авах, тоног төхөөрөмжийн холболтын схемийг боловсруулахад оршино.

Судалгааны явцад кварцын баяжмал дахь кварцын болон дагалдах хольцуудын агуулга нь төмрөөс бусад эрдсийн хувьд хэлбэлзэл ихтэй гарч байгаа нь тогтоогдсон. Кварцын баяжмалын агуулга нь хөвүүлэн баяжуулалтад орж байгаа хүдрийн бүхэллэгийн хэмжээнээс хамааран $81 - 95\%$ -ийн хооронд хэмбэлзэнэ. Уг хамаарлыг 2-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Хөвүүлэн баяжуулалтын тэжээлийн бүхэллэгээс кварцын баяжмалын агуулгын хамаарах хамаарал

2-р хүснэгт

Баяжуулалтын тэжээл дэх $+0.2\text{ мм}$ бүхэллэгтэй хэсгийн агуулга	Кварцын баяжмал дахь кварцын агуулга	Кварцын баяжмал дахь $+0.2\text{ мм}$ бүхэллэгтэй хэсгийн агуулга
40.0	85.25	55.0
32.0	87.88	49.0
27.0	90.22	45.0
18.3	95.11	20.0

Хөвүүлэн баяжуулалтад орж буй тэжээлийн бүхэллэг жигд бус байгааг дараах байдлаар тайлбарлаж байна. Үүнд:

- Хайлуур жоншны баяжуулалтаас гарсан хаягдлын бүхэллэг жигд бус
- Хээрийн жонш болон кварцын баяжмалыг ялган авах хөвүүлэн баяжуулалтын өмнө байрлуулсан гидроциклон (уйлруул) булингыг жигд бус ангилдаг зэрэг шалтгаанууд орно.

Эдгээрээс шалгаалан хөвүүлэн баяжуулалтын өмнө байрлуулсан гидроциклоныг 14.4 м^2 талбайтай ялтаст өтгөрүүлэгчээр солих шаардлагатай гэж үзсэн.

Үйлдвэрийн нөхцөлд явуулсан судалгааны үр дүнд технологийн схемд (зураг 1) дараах ажиллагаануудыг сонгон авлаа. Үүнд:

- Хайлуур жоншны үндсэн үйлдвэрлэлээс гарсан хаягдлыг $+0.2$ ба -0.2 мм бүхэллэгтэй хэсэгт ангилах
- $+0.2$ мм бүхэллэгтэй хэсгийн 85%-ийг -0.2 мм хэмжээтэй болгон гүйцээн нунтаглах
- Хөвүүлэн баяжуулалтад орж болох бүхэллэгтэй хэсгийг өтгөрүүлэх
- Хөвүүлэн баяжуулалтад орох тэжээлийг хүхрийн хүчлээр боловсруулах
- Төмөр агуулсан хүдэр болон шлам (тоорог)-ыг катионы цуглуулагч амин АНП-г ашиглан хөвүүлэн баяжуулалтад оруулах
- Хөвүүлэн баяжуулалтын камерын бүтээгдэхүүнийг өтгөрүүлэх
- Булингыг хүчиллэг орчинд $\text{pH}=1.5-2.0$ байхад хүхрийн хүчил, аммоны бифторид, АНП цуглуулагчаар боловсруулах
- Хээрийн жоншны хөвүүлэн баяжуулалтыг хүчиллэг орчинд $\text{pH}=2$ байхад явуулж, хоргонд кварцын баяжмал гарган авах
- Хээрийн жоншны баяжмалыг хоёр удаагийн цэвэрлэх флотацид оруулах
- Баяжмалуудыг өтгөрүүлэх, шүүх, хатаах ажиллагаануудыг оруулав.

3-р хүснэгтэд хөвүүлэн баяжуулалтад шаардагдах урвалжуудын зарцуулалтыг үзүүлэв

Урвалжуудын зарцуулалт

3-р хүснэгт

Урвалжууд	Зарцуулалтыг хэмжих нэгж	Зарцуулалт
Хүхрийн хүчил	кг/т	12.4
Амин АНП-2	кг/т	1.8
Натрийн бифторид	кг/т	3.9
Шохой	кг/м ³	5.0
Нүүрс хүчлийн хий	кг/м ³	5.0

Үйлдвэрийн нөхцөлд явуулсан судалгааны үр дүнд гарган авсан баяжмалуудын найрлагыг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Гарган авсан баяжмалуудын найрлага

4-р хүснэгт

Баяжмал	Агуулга, %		
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Кварцын	92.04	0.08	2.76
Хээрийн жоншны	69.29	0.15	17.65

Дүгнэлт

1. Эрдэс түүхий эд, ашигт малтмалыг цогцоор боловсруулж, ашигтай эрдсийн хаягдалгүйгээр ашиглах нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн төдийгүй улс орны эдийн засагт хамааралтай чухал асуудал юм.
2. Баяжуулах фабрикийн хайлуур жоншны хүдрийн баяжуулалтын хаягдлыг боловсруулж кварц болон хээрийн жоншны баяжмал гарган авах нь хүдрийг бутлах, ангилах, нунтаглах гэх мэт баяжуулалтад бэлтгэх үйл ажиллагааг хөнгөвчилсөн хямд төсөр арга.
3. Кварц болон хээрийн жоншийг флотацийн аргаар боловсруулж, баяжмал гарган авах нь Бор-Өндөрийн УБҮ-ийн хувьд тоног төхөөрөмж болон технологийн хүндрэлгүй үйл ажиллагаа юм.
4. Хээрийн жоншны хөвүүлэн баяжуулалтын тэжээлийн +0.2 мм бүхэллэгтэй хэсгийн агуулгыг 40% -иас 18.3 % болгон багасгахад хоргон дахь кварцын баяжмалын агуулга 85%-иас 95% болон нэмэгдэж байна.

Ишлэл ном зүй

1. А. А. Абрамов. Флотационные методы обогащения. Москва, "Недра", 1984.
2. Обогащение руд. Специальный выпуск. Иркутск, Издательство ИрГТУ, 2006.
3. Уул уурхайн сэтгүүл. №4(35), 2007.
4. Проектирование обогатительной фабрики. Иркутск, Издательство ИрГТУ, 2005.

УДК 622.882

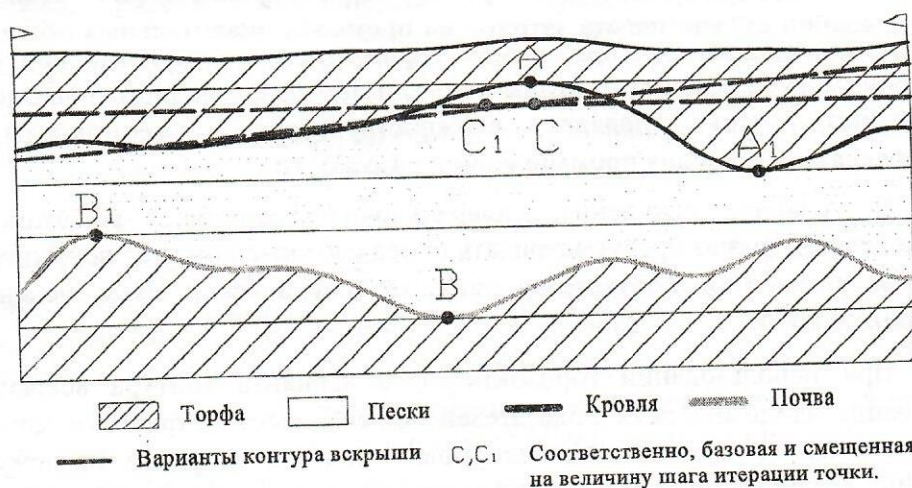
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОНТУРА ВСКРЫШИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПЕЙ СО СЛОЖНЫМ ГЕОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ

А.С.Наймушин

Красноярский край занимает 13,7 % территории России, на которой расположено более 1350 месторождений полезных ископаемых (из них 300 коренных месторождений золота), являясь лидером по его производству [1]. Порядка 25 - 30 % цветных металлов производится в этом регионе, причем порядка 10 % добывают местные предприятия. Доля края в разведанных запасах золота составляет 13,01 %. Длительная и интенсивная

разработка богатых россыпей в относительно простых горно-геологических условиях явилась причиной значительного ухудшения минерально-сырьевой базы россыпного золота. Следовательно, актуальна проблема поиска эффективной технологии ведения вскрышных работ, позволяющей оптимально обрабатывать месторождения со сложным геолого-морфологическим строением.

Следует отметить, что наиболее распространенным способом ведения вскрышных работ на россыпных месторождениях является бульдозерный способ. При ведении вскрышных работ контур вскрыши, как правило, выбирается горизонтальным. Такой контур представляет собой горизонтальную поверхность, которая проходит через верхнюю



точку А кровли пласта (см. рисунок). Для сложноструктурных месторождений вариант вскрыши с горизонтальным контуром характеризуется нулевыми потерями полезного компонента с песками, а вариант, проходящий через точку A_1 , отсутствием разубоживания и, соответственно, минимальными затратами на переработку 1 м^3 песков.

Рис. Варианты контура вскрышных работ и глубины отработки

С точки зрения недропользователя, выемка песков, ограниченных горизонтальными линиями, проходящими через точки A_1 и В, максимально эффективна и позволяет не допустить разубоживания и, как следствие, избежать затрат на переработку торфов. Однако, вышеописанный вариант отработки месторождений запрещен законом. Без дополнительного технико-экономического обоснования предприятие должно вести отработку пласта, ограниченного линиями, проходящими через точки А и B_1 . Последний вариант отработки является минимально эффективным.

С одной стороны, контур вскрышных работ, максимально приближенный к кровле пласта, позволит снизить разубоживание и потери золота, а с другой - увеличит стоимость ведения горных работ и усложнит их.

Для ввода в эксплуатацию сложноструктурных россыпных месторождений необходимо вести вскрышные работы по контуру, позволяющему оптимизировать объем добываемых песков. Сложная конфигурация кровли золотоносного пласта неизбежно вызывает увеличение разубоживания, и, как следствие, затраты на промывку торфов. При простом строении кровли пласта разубоживание компенсируется высокой стоимостью извлекаемого компонента и незначительными объемами прихватываемых торфов. При увеличении степени геометризации кровли пласта затраты на промывку значительных объемов торфов, прихватываемых при выборе горизонтального варианта контура вскрыши, могут превысить доходы от реализации извлеченного полезного компонента, что делает сложноструктурные месторождения непривлекательными для промышленной разработки.

В условиях оскудения минерально-сырьевой базы россыпного золота целесообразно предусматривать более сложные контуры вскрыши и вопросы разработки соответствующих технологических схем ведения вскрышных работ.

При использовании горизонтального варианта контура вскрыши повышение экономических показателей эффективности отработки может быть достигнуто путем снижения уровня контура вскрыши на некую величину Z , при которой результаты от реализации извлеченного полезного компонента превысят затраты на переработку торфов при классическом варианте.

При выборе геометрически сложного контура вскрыши следует рассмотреть возможность наклонного его проведения. В рамках проводимого исследования были приняты ограничения для бульдозерного способа ведения вскрышных работ по техническим характеристикам оборудования. Так, угол наклона контура вскрыши к горизонтальной плоскости может варьироваться от 0 до 27° . Наиболее эффективный вариант ведения вскрышных работ выбирается последовательным сравнением технико-экономических показателей каждого варианта вскрыши. Такие варианты возможно получить при последовательном изменении угла наклона предполагаемого контура, смещении базовой точки, через которую проходит наклонная линия, от левого борта к правому и снижению высотной отметки с заданным шагом итерации. Дальнейшее моделирование возможного контура проводилось путем совмещения элементов нескольких пересекающихся вариантов контура

вскрышных работ. Для этого выбираются дополнительные точки сопряжения элементов контура вскрыши по рассматриваемой разведочной линии.

Оценка технико-экономических показателей по каждому варианту контура вскрышных работ должна производиться на основе подсчета объемов добычи и вскрыши, определении количества полезного компонента в добытом полезном ископаемом и его потерь во вскрышных породах. Исходя из рыночной стоимости полезного компонента и затрат на его производство определяется прибыль от реализации. Затраты на ведение вскрышных работ определяются на основе сметы затрат с учетом годового объема производства, количества оборудования, условий его эксплуатации, режима работы предприятия и продолжительности отработки месторождения. При сравнении проектов отработки месторождения с различными вариантами контура вскрыши необходимо воспользоваться методикой оценки результатов работы, которая учитывает фактор времени. Целесообразно применение методики дисконтирования при расчете дохода за весь период эксплуатации месторождения [2].

Отметим, что с увеличением глубины производительность бульдозера снижается, а затраты возрастают ввиду увеличения расстояния транспортирования горной массы. Этот фактор необходимо учитывать определяя затраты на производство вскрышных работ при различных вариантах ведения вскрышных работ. Поскольку изменение затрат на ведение вскрышных работ обратно пропорционально изменению производительности оборудования с глубиной выемки, показатель средней себестоимости вскрыши может быть скорректирован с помощью поправочного коэффициента при расчете суммарных затрат на вскрышу для каждой высотной отметки с выбранным шагом итерации.

На базе проведенного исследования планируется разработать научно-обоснованную методику определения оптимальных параметров ведения вскрышных работ, в частности, оптимизации контура вскрыши для снижения коэффициента разубоживания в условиях сложного геолого-морфологического строения россыпного месторождения.

Внедрение результатов исследования в условиях действующих и проектируемых горно-добывающих предприятий позволит обеспечить не только экономический, но и социальный эффект за счет создания дополнительных рабочих мест в районах, где ранее не проводилась золотодобыча ввиду низкой инвестиционной привлекательности сложноструктурных месторождений. И, как следствие, увеличение поступлений в бюджеты разных уровней за счет налоговых платежей, отчисляемых предприятиями, которые будут отрабатывать ранее неперспективные месторождения россыпного золота.

Добыча и переработка твердых полезных ископаемых во многом предопределяется эффективностью открытого способа разработки. Одной из наиболее важных задач, стоящих перед горно-добывающими предприятиями, является оптимизация объемов вскрышных работ, поскольку в сложных горно-геологических условиях, как правило, объемы торфов весьма значительны. Это, в свою очередь, негативно отражается на технико-экономических показателях отработки месторождений и делает их непривлекательными для промышленной разработки.

Разрабатываемый подход к определению оптимального контура вскрышных работ позволит расширить область рационального применения бульдозерного способа ведения вскрышных работ за счет вовлечения в эксплуатацию россыпей со сложными условиями.

Список литературы

1. Гнездилов А.А. О состоянии минерально-сырьевой базы Красноярского края // Геология и минеральные ресурсы Центральной Сибири. Вып. 5 - Красноярск: КНИИГиМС, 2004.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов Официальное издание (вторая редакция). Утверждено: Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Государственный комитет РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г. // М.: Экономика, 2000.

ТАЯННУУРЫН ТӨМРИЙН ХҮДРИЙН ОРДЫН ЧУЛУУЛГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА, ҮР ДҮН

доктор, профессор С.Цэдэндорж

магистр Ж.Оюунаа

оюутан З.Галхүү УУАТ-IV

оюутан Г.Амартүвшин УУАТ-IV

Хураангуй. Таян нуурын төмрийн ордод хамрагдах чулуулгийн физик, механик шинж чанарыг тодорхойлох туршилт, судалгаа хийв. Үүнд:

1. Эзэлхүүн жинг тодорхойлох туршилтыг 45 дээжинд хийв.
2. Бат бэхийн шинжийг тогтоох туршилтыг 21 дээжинд хийж шахалт, суналт, шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаар тогтоож профессор М.М.Протодьяковын ангилалаар бат бэхийн тоон үзүүлэлтийг тогтоов.

3. Чулуулгийн өрөмдөгдөх, тэслэгдэх, экскавацлагдах шинж чанарын тоон үзүүлэлтийг академич В.В.Ржевскийн аргачлалаар тодорхойлов.

Түлхүүр үг. Бат бэхийн коэффициент, өрөмдөгдөх чанар, тэслэгдэх хүндрэл, экскавац

Оршил

Таян нуурын төмрийн орд нь Говь-Алтай аймгийн Цээл суманд

1. $95^{\circ}34'00''$ $-45^{\circ}34'40''$
2. $95^{\circ}45'00''$ $-45^{\circ}34'40''$
3. $95^{\circ}45'00''$ $-45^{\circ}30'00''$
4. $95^{\circ}34'00''$ $-45^{\circ}30'00''$ солбилцолд 12391 га талбайг эзлэн оршдог.

2007 онд геологи эрэл хайгуулыг 2 үе шаттайгаар хийсэн. Энэ ордод ордовик-силурын настай гантигжсан шохойн чулууны үе гнейс маягийн талст занарууд, диорит, габбродиорит, девоны настай том ширхэгтэй пегматит маягийн плагиоборжингууд тархсан байдаг. Ордын талбай нь каледоноос орчин үеийн дөрөвдөгч хүртэл цаг үеийг дамжсан нэлээд нийлмэл геологи-структур тогтоцтой юм. 2008 оны 2 сард Таян нуурын төмрийн ордыг ашиглах төсөл судалгаа хийж эхэлсэн бөгөөд энэ ордын чулуулгийн физик, механик шинж чанарыг тодорхойлох туршилт, судалгааг бид хийлээ.

Судалгааны зорилго

Таян нуурын төмрийн ордыг ойрын ирээдүйд ашиглана. Энэ чиглэлээр төсөл зохиох ажил явагдаж байна. Төслийн судалгааны ажлын хүрээнд чулуулгийн шинж чанарыг тодорхойлох зорилт тавигдсан. Энэхүү зорилтыг хэрэгжүүлснээр техникийн сонголт, технологийн тооцоонуудыг хийх нөхцөл бүрдэх юм. Уг төслийн судалгаагаар чулуулгын шинж чанар болох эзэлхүүн жин, шахалтын бат бөхийн хязгаар, суналтын бат бэхийн хязгаар, шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаар, чулуулгийн өрөмдөгдөх чанар, тэслэгдэх хүндрэл, экскавацлалтын хүндрэл зэргийг тооцож тодорхойлсон. Судалгааг өөрсдийн материаллаг баазад тулгуурлан хийхийг зорив.

Дээжийн тодорхойлолт

1-р хүснэгт

№	Дээжийн дугаар	Чулуулгийн товч тодорхойлолт	Авсан газар		Тайлбар
1	Sho-1	Биотиттой занар	$45^{\circ}32'14,4''$	$95^{\circ}38'47,0''$	
2	Sho-2	Амфиболтой занар	$45^{\circ}32'52,6''$	$95^{\circ}38'52,6''$	
3	Sho-3	Боржин	$45^{\circ}33'22,2''$	$95^{\circ}38'18,1''$	
4	Sho-4	Боржин	$45^{\circ}33'31,1''$	$95^{\circ}36'47,3''$	
5	Sho-5	Шохойн чулуу	$45^{\circ}33'05,5''$	$95^{\circ}38'45,9''$	
6	Sho-6	Боржин	$45^{\circ}32'45,5''$	$95^{\circ}38'50,6''$	
7	21/6	Амфибол	Суваг -21-ын 6 метрт		

8	21/15	Магнетиттай скарн	Суваг -21-ын 15 метрт	
9	21/41	Сул магнетиттай амфибол	Суваг -21-ын 41 метрт	
10	21/55	Үелэг магнетит	Суваг -21-ын 55 метрт	
11	16/7	Амфиболтой занар	Суваг -16-ын 7 метрт	
12	16/29	Толболог магнетиттай скарн (Альмандин гроссуляр)	Суваг -16-ын 29 метрт	
13	16/53	Магнетит (амфиболтой)	Суваг -16-ын 53 метрт	
14	16/76	Магнетит	Суваг -16-ын 76 метрт	
15	17ж/59	Толболог магнетиттай (гроссуляртай)	Суваг -17-ын 59 метрт	
16	C6/1	Амфиболтой занар	45°33'23,6 ^{II}	95°38'10,6 ^{II}
17	C6/2	Толболог магнетиттай скарн (Альмандин гроссуляр)	45°32'51,1 ^{II}	95°38'40,6 ^{II}
18	C6/3	Габбро- диорит	45°32'58,0 ^{II}	95°38'41,3 ^{II}
19	C6/4	Магнетитийн хүдэр	45°32'58,1 ^{II}	95°38'41,5 ^{II}
20	C6/19	Магнетитийн хүдэр (биориттой)	Суваг -6-ын 19 метрт	
21	C2/10	Альмандинтай гроссуляртай скарн	Суваг -2-ын 10 метрт	
22	C2/13	Биотит мусковиттой занар	Суваг -2-ын 13 метрт	
23	C2/40	Шилтгээлэг магнетит (эпидотижсон)	Суваг -2-ын 40 метрт	
24	C2/50	Амфибол	Суваг -2-ын 50 метрт	
25	C2/68	Альмандинтай гроссуляртай магнетитийн хүдэр	Суваг 2-ын 68 метрт	
26	C2/77	Альмандинтай гроссуляртай магнетитийн хүдэр	Суваг -2-ын 77 метрт	
27	C2/103	Амфиболтой магнетитийн хүдэр	Суваг -2-ын 103 метрт	
28	C2/129	Альмандинтай гроссуляртай амфиболтой скарн	Суваг -2-ын 129 метрт	
29	C2/138	Биотит мусковиттой занар	Суваг -2-ын 138 метрт	
30	C-19	Магнетиттай цул хүдэр	Суваг - 19	

Аргачлал

Чулуулгийн эзэлхүүн жин.

$$\rho = \frac{m}{V}, \text{ гр/см}^3$$

m- биетийн масс, гр

V- биетийн эзэлхүүн, см³

- Массыг тодорхойлохдоо электрон жингээр хэмжиж тодорхойлов.
- Эзэлхүүнийг тогтоохдоо Архимедийн хуулийг ашиглан дүүрэн савтай усанд чулуулгийг хийж түрэгдэн гарсан усны хэмжээгээр биеийн эзэлхүүн V -г тодорхойлов.

Чулуулгийн шахалтын бат бэхийн хязгаар.

Чулуулгийг прессд оруулж нэгж талбайд үйлчлэх хүчээр шахалтын бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлов.

$$\sigma_{ша} = \frac{P}{S}, \text{ кгс/см}^2$$

S - шахагдаж буй нэг тэнхлэгийн талбай, см^2

P - прессний дарах хүч, кгс

Чулуулгийн суналтын бат бэхийн хязгаар.

Чулуулгийн суналтын бат бэхийн хязгаарыг дараах дараах томъёогоор тодорхойлов.

$$\sigma_c = \frac{\sigma_{ша}}{6,6}, \text{ МПа}$$

$\sigma_{ша}$ - чулуулгийн шахалтын бат бэхийн хязгаар, кгс/см^2

Чулуулгийн шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаар.

Чулуулгийн шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаарыг дараах томъёогоор тодорхойлов.

$$\sigma_{ши} = 0,5 \cdot \sqrt{\sigma_{ша} \cdot \sigma_c}, \text{ МПа}$$

σ_c - чулуулгийн суналтын бат бэхийн хязгаар,

Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын үзүүлэлт.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын үзүүлэлт (өрөмдлөгийн харьцангуй үзүүлэлт)-ийг В.В.Ржевскийн хялбаршуулсан томъёогоор тодорхойлов.

$$P_o = 0,07 \cdot (\sigma_{ша} + \sigma_{ши}) + 0,7 \cdot \gamma_c$$

γ_c - чулуулгийн нягт

$\sigma_{ши}$ - чулуулгийн шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаар

Тэслэгдэх хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлт.

Тэсрэх бодисын жишиг хувийн зарцуулалтаар тэслэгдэх категорийг тодорхойлсон. Жишиг хувийн зарцуулалтыг В.В.Ржевскийн аргачлалаар тодорхойлов.

$$q_{ж} = 0,4 \cdot (\sigma_{ша} + \sigma_c + \sigma_{ши}) + 4 \cdot \gamma_v$$

Экскавациалтын хүндрэлийг тооцсон үзүүлэлт.

Массиваас зөөлөн, хадархаг, хатуу чулуулгийг ухаж ачих үед экскавацилах хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлтийг дараах байдлаар тодорхойлов.

$$П'_s = [3 \cdot \lambda \cdot (0,2 \cdot \sigma_{ша} + \sigma_c + \sigma_{ши}) + 3 \cdot \gamma_v]$$

λ - цул дахь чулуулгийн структурын сулралтыг тооцсон коэффициент

Чулуулгийн шинж чанарын судалгааны үзүүлэлтүүд

Чулуулгийн эзэлхүүн жинг тодорхойлсон туршилтын үр дүн.

Судалгааны ажлын үр дүнг 2-р хүснэгт тусгав.

2-р хүснэгт

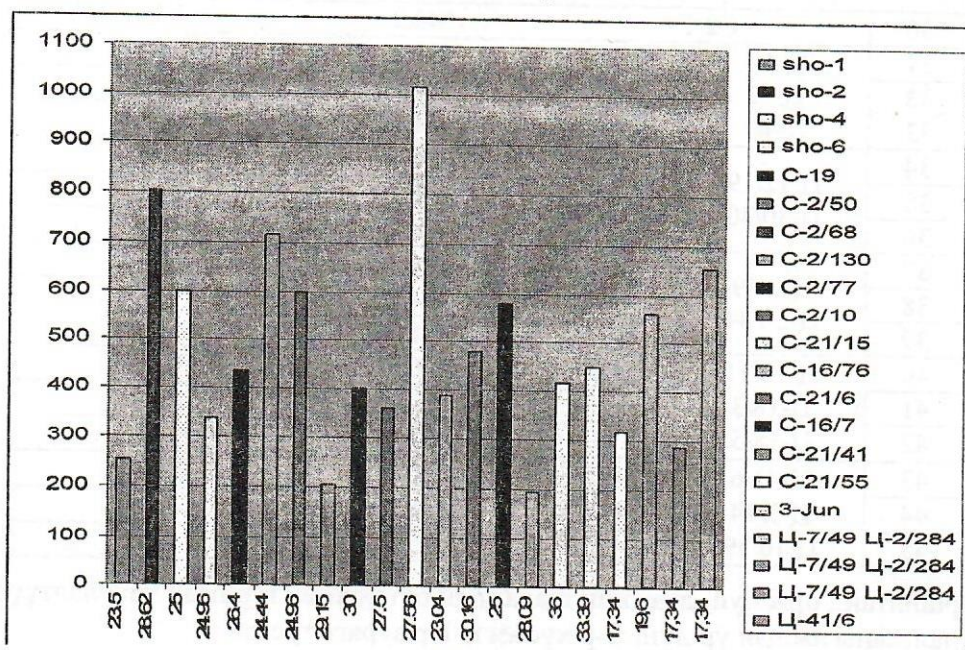
Д/д	Дээжийн дугаар	Жин, гр	Эзлэхүүн жин, гр/см ³
1	Sho-1	281.2	2.81
2	Sho-2	446.5	2,67
3	Sho-3	278,2	2,62
4	Sho-4	302,0	2,36
5	Sho-5	284,8	2,45
6	Sho-6	а)285,5 б)167,2	а)2,57 б)2.53
7	21/6	558.2	3.0
8	21/15	589.8	2.75
9	21/41	445.2	3.18
10	21/55	594.2	3.35
11	16/7	432.3	2.44
12	16/29	474.8	3.02
13	16/53	499.5	3.14
14	16/76	408.1	4.0
15	17Ж/59	396.4	3.96
16	C6/1	477.3	2.6
17	C6/2	709.4	3.42
18	C6/3	594.9	2.86
19	C6/4	395.7	3.21
20	C6/19	534.2	3.4
21	C2/10	543.8	3.21
22	C2/13	442.2	2.52
23	C2/40	475.6	2.83
24	C2/50	а)652.4 б)385.8	а)2.96 б)2.83
25	C2/68	448.3	3.27
26	C2/77	666.5	3.05
27	C2/103	465.5	3.1
28	C2/129	408.7	3.14
29	C2/138	368.1	2.39

30	C2/19		543.3	3.12
31	Ц-4/3	10M	114,2	3,68
32	Ц-12	Ц-12	184,9	4,019
33	Ц-4/1	Ц-4/3	248,9	3,77
34	Ц-12/19 Ц-30/30	30	156,9	3,48
35		Ц-12/19	197,3	3,72
36		Ц-30	164,0	3,48
37	Ц-7/49 Ц-2/284	142	206,7	3,758
38		-	324,7	4,05
39		Ц-2	408,6	-
40	Ц-18/11	Ц-18	100,9	2,65
41	Ц-18/3	-	126	2,68
42	Ц-18/5	11	112,6	2,61
43	Ц-41/6	10/59	140,6	3,905
44	Ц-7/14	41/6	258,2	4,03
45	Ц-10/59	Ц-7/144	315,4	4,44

Туршилтанд орж буй дээжийн шахалтын бат бэхийг туршсан үзүүлэлтүүд
Судалгааны ажлын үр дүнг 3-р хүснэгт, 1-р зурагт тусгав.

3-р хүснэгт

№	Чулууны нэр /гэмдэглэл/	Шахагдсан талбай /см ² /	Шахалтын бат бэх /кг/см ² /
1	Sho-1	23.5	255
2	Sho-2	28.62	803
3	Sho-4	25	600
4	Sho-6	24.96	340
5	C-19	26.4	435
6	C-2/50	24.44	716
7	C-2/68	24.96	600
8	C-2/130	29.15	206
9	C-2/77	30	400
10	C-2/10	27.5	364
11	C-21/15	27.56	1015
12	C-16/76	23.04	390
13	C-21/6	30.16	480
14	C-16/7	25	580
15	C-21/41	28.09	196
16	C-21/55	36	416
17	6/3	33.39	449
18	Ц-7/49, Ц-2/284	17,34	317
19		19,6	561
20		17,34	288
21	Мт хүдэр Ц-41/6	17,34	652



Зураг 1.

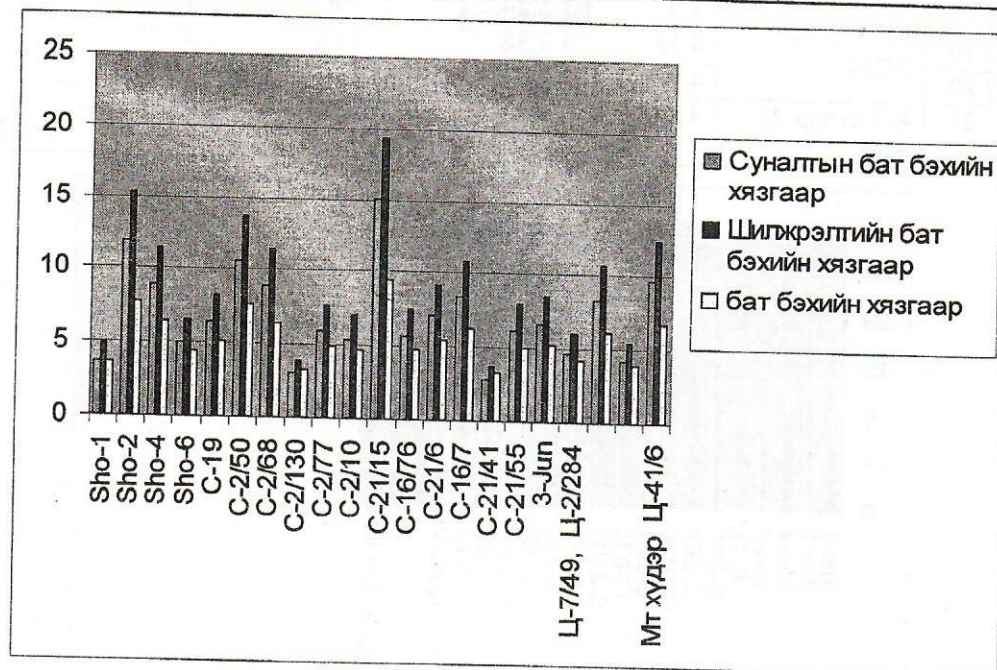
Чулуулгийн бат бэхийн коэффициентын үзүүлэлт

Судалгааны ажлын үр дүнг 4-р хүснэгт, 2-р зурагт тусгав.

4-р хүснэгт

№	Дээжийн дугаар	Шахалтын бат бэхийн хязгаар /МПа/	Суналтын бат бэхийн хязгаар /МПа/	Шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаар /МПа/	Бат бэхийн коэффициент (профессор Протодьяконовын ангилалаар)
1	Sho-1	25	3.7	4.87	3.68
2	Sho-2	78.7	11.9	15.32	7.74
3	Sho-4	58.8	8.9	11.44	6.38
4	Sho-6	33.3	5.0	6.48	4.44
5	C-19	42	6.36	8.17	5.14
6	C-2/50	70.2	10.64	13.66	7.63
7	C-2/68	58.8	8.91	11.44	6.38
8	C-2/130	20.2	3.06	3.93	3.26
9	C-2/77	39.2	5.94	7.63	4.91
10	C-2/10	35.7	5.41	6.95	4.64
11	C-21/15	99.5	15.08	19.37	9.46
12	C-16/76	38	5.76	7.4	4.82
13	C-21/6	47	7.12	9.15	5.52
14	C-16/7	56	8.48	10.9	6.28
15	C-21/41	19.2	2.91	3.74	3.27
16	C-21/55	40.8	6.18	7.94	5.04

17	6/3	44	6.67	8.56	5.29
18	Ц-7/49, Ц-2/284	31	4.7	6.03	4.24
19		55	8.33	10.7	6.11
20		28	4.24	5.45	3.98
21	Мт хүдэр Ц-41/6	64	9.7	12.46	6.75



Зураг 2.

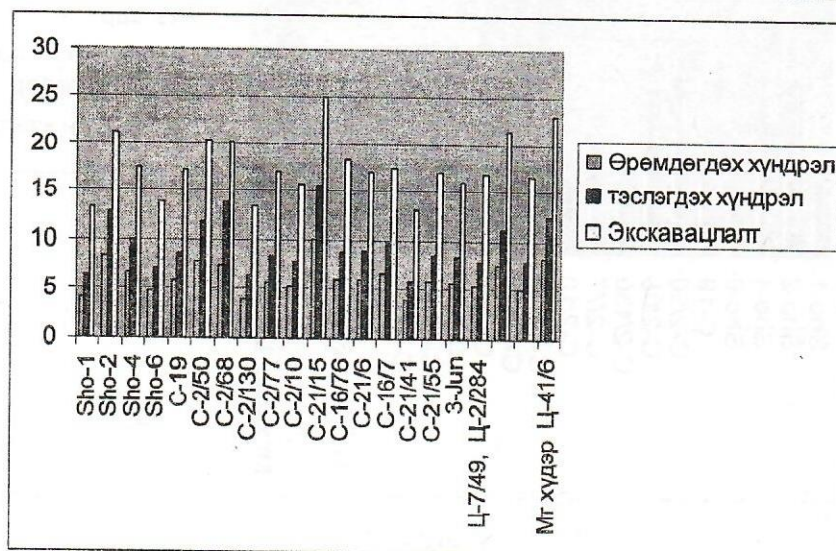
Өрөмдөгдөх, тэслэгдэх болон экскавацлалтын хүндрэлийг тооцсон үзүүлэлтүүд

Судалгааны ажлын үр дүнг 5-р хүснэгт, 3-р зурагт тусгав.

5-р хүснэгт

№	Дээжийн дугаар	Нягт т/м ³	Өрөмдөгдөх хүндрэл	Тэслэгдэх хүндрэл	Экскавацлалт
1	Sho-1	3.05	4.16	6.25	13.25
2	Sho-2	2.76	8.31	12.66	21.17
3	Sho-4	2.6	6.59	10.0	17.43
4	Sho-6	2.8	4.66	7.0	13.86
5	C-19	3.41	5.79	8.7	17.11
6	C-2/50	2.91	7.78	11.8	20.23
7	C-2/68	3.5	7.22	13.8	20.13
8	C-2/130	3.36	3.99	6.15	13.39
9	C-2/77	3.5	5.63	8.3	16.92
10	C-2/10	3.27	5.18	7.8	15.66
11	C-21/15	2.92	10.11	15.4	25.06

12	C-16/76	4.05	5.91	8.8	18.38
13	C-21/6	3.09	5.97	9.0	16.97
14	C-16/7	2.76	6.47	9.8	17.4
15	C-21/41	3.3	3.87	5.7	13.05
16	C-21/55	3.41	5.69	8.5	16.91
17	6/3	2.89	5.59	8.4	15.88
18	Ц-7/49, Ц-2/284	3.9	5.24	7.8	16.78
19		4.18	7.38	11.1	21.55
20		4	5.07	7.7	16.59
21	Мт хүдэр Ц-41/6	4.22	8.14	12.5	23.15



Зураг 3. Тайлбар: Өрөмдөгдөх, тэслэгдэх, экскавациагдах хүндрэлийн үзүүлэлтүүдийг академич В.В.Ржевскийн аргачлалаар тодорхойлсон эдгээр үзүүлэлтийн хязгаар

Ф -25 хүрээнд багтана.

Судалгаагаар ордыг ашиглах төслийн талбайг хамарсан байдал

Судалгаанд хамрагдсан чулуулгууд нь ордын төв хэсгийг хамарсан. Уурхайн нийт талбайн 1/3-ийг эзэлж байгаа ч бусад үлдсэн талбайн чулуулгийн физик, механик шинж чанарыг төлөөлж байна.

Ач холбогдол

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн техник технологийн сонголтын асуудалд чулуулгийн физик, механик шинж чанарын нарийвчилсан судалгааны үүрэг, ач холбогдол чухал бөгөөд төслийн судалгааны суурь нөхцөл болдог.

Чулуулгийн физик, механик шинж чанарыг судалснаар дараах асуудлуудыг шийдвэрлэнэ.

- Уулын үйлдвэрийн анхдагч процесс болон өрмдлөг тэсэлгээний ажлын параметрийг оновчлож, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй горимыг харьцуулах, сонгох
- Өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын дараагийн уялдаат процессуудын технологийн горим, сонголт, эдийн засгийн хявцуулсан тооцоо хийх
- Эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх шатны процесс болон баяжуулалтын тоног төхөөрөмжийг сонгох, гарцыг тогтоох
- Боловсруулах шатны үйлдвэрийн эцсийн бүтээгдэхүүнд тавигдах чанарын шаардлага

Дүгнэлт

1. Таян нуурын ордын 45 төрлийн чулуулагт физик, механик шинж чанарын судалгааг хийснээр экскаваци, өрөмдлөг тэсэлгээний аргыг сонгох суурь нөхцөлийг тогтоов.
2. Чулуулгууд нь ихэвчлэн өгөршлийн бүсэд хамаарч байгаа тул цаашид гүний чулуулгийн дээжүүд дээр нэмэлт судалгаа шаардлагатай.
3. Судалгааны үр дүнг ордын ашиглалтын эхний 2 жилийн технологийн асуудлыг шийдвэрлэхэд ашиглаж болно гэж үзэж байна.
4. Судалгаанд хамрагдсан чулуулаг нь өрөмдлөгийн зэргээр академич В.В.Ржевскийн ангилалаар $P_6=7-8$ дунд өрөмдөгдөх чулуулаг юм.
5. Чулуулгийн тэслэгдэх чанарын академич В.В.Ржевскийн ангилалаар дунд зэрэг тэслэгдэх чулуулагт хамрагдаж байна.
6. Экскавациалтын хүндрэлийн зэрэглэлээр $P_3=IV-V$ ангилалд багтаж байна.

Ашигласан ном, материал

1. Цэдэндорж С, Пүрэв Л, Лайхансүрэн Б “Инженерийн лавлах-V”. Улаанбаатар, 2005
2. Лайхансүрэн Б “Чулуулгийн физик”. Улаанбаатар, 2006
3. Лайхансүрэн Б “Чулуулгийн физик, бутлалтын практикум”. Улаанбаатар, 2006
4. Справочник открытые горные работы. Москва. Горное бюро, 1994

ЭРДЭНЭТИЙН ХҮДРИЙН ИЛ УУРХАЙН АЧИХ ТЭЭВЭРЛЭХ ИЖ БҮРДЛИЙН ТЕХНОЛОГИ ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫГ ЗАГВАРЧЛАХ АСУУДАЛД

**Профессор С.Цэдэндорж (ШУТИС, УУИС)
Магистр Б.Улаанбаатар (Эрдэнэт УБҮ)**

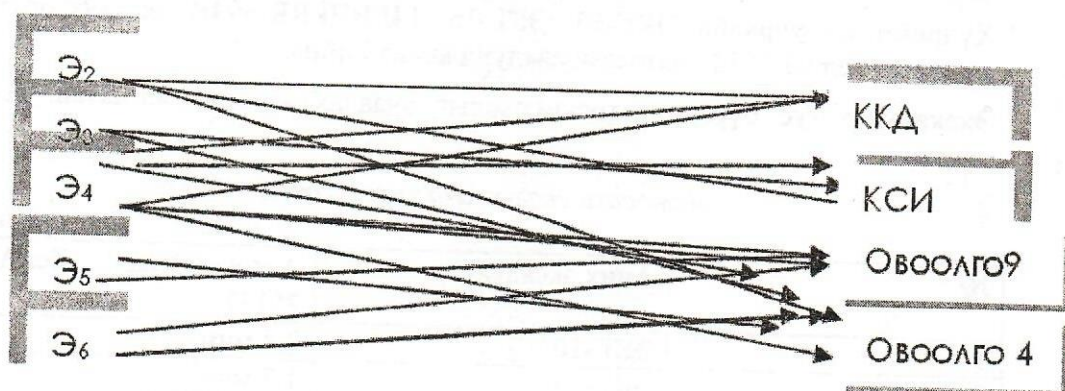
Эрдэнэт үйлдвэрийн хүдрийн ил уурхайн хүдэр олборлолтын өртөг жилээс жилд нэмэгдсээр байна. 1 тонн хүдэр олборлох өртгийг бууруулах нь үйлдвэрийн чухал зорилгуудын нэг юм. Өртгийн өсөлтөнд олон хүчин зүйл нөлөөлөх боловч ачих тээвэрлэх иж бүрдлийн технологи зохион байгуулалтын асуудал тодорхой байр суурийг эзэлж буйг экскаватор, автосамосвалуудын ашиглалтын сул зогсолтын чиглэлээр хийсэн судалгаа харуулж байна.

Экскаватор нь автосамосвалуудаас хамаарч сул зогсох (тээвэргүйгээс сул зогсох) автосамосвалууд нь ачилт хүлээж сул зогсох үзэгдэл нилээд байр суурийг эзэлж буйг олон жилийн (урт хугацааны), улирлын ба ээлжийн ажлыг хамарсан судалгаа харуулсан. Бие биенээс хамаарал бүхий сул зогсолтууд байгаа нь ачих тээвэрлэх иж бүрдлийн ажиллагааг өөр хооронд нь уялдуулан загварчлах замаар үнэлэх, холбогдох шийдвэр гаргах шаардлагатайг харуулж байна. Ил уурхайн экскаваторуудын нийт сул зогсолтоос тээвэргүйн шалтгаанаар гарсан сул зогсолт 15.9-32.2% эзэлж байна.

Автосамосвалууд ачилт хүлээж сул зогсох (экскаватораас шалтгаалсан) нь нийт сул зогсолтын 14.4 %-ийг эзэлж байна.

Экскаваторууд тээвэргүйн шалтгаанаар жилд 3.0 сая м³, автосамосвалууд 3.8 сая м³ хэмжээний бүтээл алдаж буйг судалгааны үр дүн харуулж байна. Дээрх алдагдалууд нь өртгийн өсөлтөнд зохих байр суурь эзлэх бөгөөд цаашид уурхайн гүнзгийрэлтийг дагаж улам нэмэгдэх магадлалтай юм.

Бүтээл өсгөх, өртөг бууруулах зорилтын үүднээс экскаватор, автотээврийн иж бүрдлийн ажлын технологи зохион байгуулалтыг өдөр тутам оновчтой хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Ил уурхайн экскаваторууд ба автосамосвалуудыг нэгтгэсэн иж бүрдлийн ажиллагааг нийтийн үйлчилгээний системийн хүрээнд загварчлан авч үзлээ. Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайд 1385, 1370, 1355, 1340, 1325, 1310, 1295 метрийн 7 доголд хүдэр олборлолт, хөрс хуулалтын ажил явагдаж байна. Доголууд, ачих тээвэрлэх (ялангуяа тээвэрлэх) ажиллагааны хувьд өөр хоорондоо ялгаатай орчин нөхцөлтэй болно. Экскаваторуудаас 4 ачаа урсгал үүсэх боломжтой. (1-р зураг)



1-р зураг Эскаватор-автотээврийн иж бүрдлийн ажиллагаа дахь ачаа урсгалын бүрдэл

ККД-том бутлуурын цех

КСИ-хүдэр өөрөө нунтаглагдах цех

9-р овоолго-балансын бус хүдрийн агуулах

4-р овоолго-хөрсний чулуулгийн овоолго

Харин экскаватор автосамосвалууд нь битүү схемээр (1 экскаватор ба хэд хэдэн автосамосвал) ажиллах, экскаватор бүрийн тоогоор иж бүрдэл үүсгэх, хэсэгчилсэн задгай схемээр (2-3 экскаватор ба тэдгээрт ногдох автосамосвалууд) ажиллах 3 иж бүрдэл үүсгэх, бүрэн задгай схемээр (бүх экскаватор ба бүх автосамосвал) ажиллаж 1 иж бүрдэл үүсгэх хувилбар байх боломжтой. Эдгээрт өөр өөрийн онцлог, давуу болон дутагдалтай талууд бий. Эхний ээлжинд иж бүрдлийн битүү схемийг авч үзлээ. Өөрөөр хэлбэл ил уурхайд 6 экскаватор тус бүртээ ногдох автосамосвалуудын хамт 6 иж бүрдэл үүсгэнэ гэсэн баримтлалыг авч үзэж байна.

Иж бүрдлийн ажиллагаанд орон зайн нөхцөл чухал нөлөөтэй. (1-р хүснэгт)

Хүдрийн ил уурхайн экскаватор автосамосвалын ажиллагааны орон зайн нөхцөл

1-р хүснэгт

№	Догол (түвшин)	Тээврийн дундаж зай км			
		ККД	КСИ	Овоолго-9	Овоолго-4
1.	1370	2.3	2.7	3.0	2.2
2.	1355	2.1	2.5	3.5	2.6
3.	1340	2.2	2.7	3.6	3.0
4.	1325	2.8	3.2	4.4	3.9
5.	1310	2.7	3.1	4.2	3.7
6.	1295	3.2	3.7	4.9	4.3

Хүдрийн ил уурхайд ЭКГ-10, ЭКГ-15, LIEBHERR-994B экскаваторууд ажиллаж БелАЗ-75131 автосамосвалууд ачилт хийнэ.

Экскаватор тус бүрээр автосамосвалыг ачаалах хугацаа ялгаатай. (2-р хүснэгт)

Автосамосвалыг ачаалах хугацаа

2-р хүснэгт

№	Ачих экскаватор	Автосамосвал БелАЗ-75131
1.	ЭКГ-10	2.4 мин
2.	ЭКГ-15	1.7 мин
3.	LIEBHERR-994B	1.5 мин

Дээрх тооцоонд (1-р хүснэгт) тээврийн зайг түвшин бүрт хамаарах дундаж утгаар авсан бөгөөд харин шуурхай төлөвлөлтийн хүрээнд тооцооны программд бодит зайн өгөгдлийг оруулах замаар (1, 3, 4-р) хүснэгтийн үзүүлэлтийг бодох боломжтой.

ЭКГ-15, LIEBHERR экскаваторуудын хувьд ЭКГ-10 экскаваторт хамааруулсан тооцооны жишгээр бусад тооцоог хийх боломжтой.

4-р хүснэгтэд үзүүлсэн нэг экскаваторт ногдох автосамосвалын оновчтой тоо нь сул зогсолтын алдагдалыг хамгийн бага байлгах нөхцөлөөр тодорхойлогдож байна. Харин бодит нөхцөлд аль нэг түвшинд буй экскаваторын бүтээлийг хязгаарлах шаардлага буй бол 3-р хүснэгтэд бүтээлийн хувилбарыг төлөвлөлтийн өгөгдөхүүн болгон ашиглах, улмаар тухайн түвшинд буй экскаваторт ногдох автосамосвалын тоог тодорхойлох боломжтой.

1295 метрийн түвшинд буй ЭКГ-10 экскаваторын мөргөцгөөс тухайн ээлжинд 2200 м³ хүдэр авч ККД-д оруулна гэвэл 3 автосамосвал хуваарилахад хангалттай. (3-р хүснэгт)

Нийтийн үйлчилгээний онолын баримтлалаар экскаватор нь систем дэх үйлчлэх аппарат, автосамосвалууд нь үйлчлүүлэгч болох бөгөөд экскаватор, автосамосвалын ажиллагаанд гарах үзэгдлүүд (ачих, ачаатай хөдөлгөөн, буулгах, буцах хөдөлгөөн, хүлээлт гэх мэт) нь бүгд тохиолдлын чанартай тул магадлалын онолын элементүүдийг ашиглах шаардлагатай юм.

Үйлчлэх эрчим (u), үйлчлүүлэх эрчим (λ), шилжүүлсэн эрчим (ϑ), систем ачаалалгүй байх (ачилт хийхгүй) магадлал (P_0), татгалзал үүсэх магадлал зэрэг үйлчилгээний онолын элементүүдийг магадлалын томъёоллыг ашиглан тооцох ба улмаар ачих тээвэрлэх иж бүрдэл дэх автосамосвалуудын тооноос хамаарсан сул зогсолтын хугацаа, эдийн засгийн алдагдлыг нэгтгэн 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Ачих тээвэрлэх иж бүрдлийн ашиглалтын үзүүлэлтүүд

3-р хүснэгт

Түвшин	Экскаваторын марк	Булгах нүгэл	Зай	Боломжит тээврийн хэрэгслийн тоо	Экскаватор ашиглалтын коэффициент	автосамосвал дараалалд зогсох тоо	экскаваторын сул зогсолт	автосамосвалын сул зогсолт	Экскаваторын сул зогсолтын алдагдал, төг	Автосамосвалын сул зогсолтын алдагдал, төг	Экскаватор автосамосвалын нийлбэр алдагдал	Экскаваторын бүтээл
1295	ЭКГ-10	ККД	3250	2	0.24	0.04	45.6	0.19352	89080.35	121.995	89202.35	1499.547
				3	0.36	0.06	38.4	0.43542	75015.03	274.4888	75289.52	2249.32
				4	0.45	0.33	33	3.19308	64466.04	2012.918	66478.96	2811.65
				5	0.54	0.67	27.6	8.10365	53917.05	5108.541	59025.59	3373.98
				6	0.6	1.1	24	15.9654	46884.39	10064.59	56948.98	3748.867
				7	0.66	1.6	20.24	27.0928	39851.74	17079.3	56931.04	4123.754
				8	0.7	2.3	18	44.5096	35163.3	28058.85	63222.15	4373.678
1310	ЭКГ-10	ККД	2650	2	0.293	0.045	42.42	0.21771	82868.17	137.2444	83005.41	1830.697
				3	0.42	0.14	34.8	1.01598	67982.37	640.4738	68622.84	2624.207
				4	0.53	0.42	28.2	4.06392	55089.16	2561.895	57651.06	3311.499
				5	0.61	1.42	23.4	17.1749	45712.28	10827.06	56539.34	3811.348
				6	0.68	1.37	19.2	19.88418	37507.52	12534.99	50042.51	4248.716
				7	0.73	2.03	16.2	34.37399	31646.97	21669.36	53316.33	4561.122
				8	0.77	2.76	13.8	53.41152	26958.53	33670.62	60629.15	4811.046
1325	ЭКГ-10	ККД	2790	2	0.27	0.07	43.8	0.33866	85564.02	213.4913	85777.51	1686.99
				3	0.4	0.15	36	1.08855	70326.59	686.2219	71012.81	2499.245
				4	0.5	0.44	30	4.25744	58605.49	2683.89	61289.38	3124.056
				5	0.59	0.8	24.6	9.676	48056.5	6099.75	54156.25	3686.386
				6	0.66	1.3	20.4	18.8682	39851.74	11894.51	51746.25	4123.754
				7	0.71	1.94	17.4	32.85002	33991.19	20708.65	54699.84	4436.16
				8	0.75	2.66	15	51.476	29302.75	32450.67	61753.42	4686.084
1340	ЭКГ-10	ККД	2200	2	0.33	0.09	40.2	0.43542	78531.36	274.4888	78805.85	2061.877
				3	0.48	0.22	31.2	1.59654	60949.71	1006.459	61956.17	2999.094
				4	0.5	0.53	30	5.12828	58605.49	3232.868	61838.36	3124.056
				5	0.68	1.06	19.2	12.8207	37507.52	8082.169	45589.69	4248.716
				6	0.74	1.72	15.6	24.96408	30474.86	15737.36	46212.22	4623.603
				7	0.79	2.42	12.6	40.97786	24614.31	25832.44	50446.75	4936.008
				8	0.82	3.2	10.8	61.9264	21097.98	39038.4	60136.38	5123.452
1355	ЭКГ-10	ККД	2120	2	0.34	0.09	39.6	0.43542	77359.25	274.4888	77633.74	2124.358
				3	0.49	0.25	30.6	1.81425	59777.6	1143.703	60921.3	3061.575
				4	0.61	0.57	23.4	5.51532	45712.28	3476.858	49189.14	38811.348
				5	0.69	1.13	18.6	13.66735	36335.41	8615.897	44951.31	4311.197
				6	0.75	1.79	15	25.98006	29302.75	16377.83	45680.58	4686.084
				7	0.8	2.5	12	42.3325	23442.2	26686.41	50128.61	4998.49
				8	0.84	3.3	9.6	63.8616	18753.76	40258.35	59012.11	5248.414
1370	ЭКГ-10	ККД	2280	2	0.33	0.03	40.2	0.14514	78531.36	91.49626	78622.86	2061.877
				3	0.47	0.19	31.8	1.37883	62121.82	869.2144	62991.03	2936.613
				4	0.58	0.54	25.2	5.22504	49228.61	3293.865	52522.48	3623.905
				5	0.67	1.01	19.8	12.21585	38679.63	7700.935	46380.57	4186.235
				6	0.73	1.64	16.2	23.80296	31646.97	15005.39	46652.36	4561.122
				7	0.77	2.4	13.8	40.6392	26958.53	25618.95	52577.48	4811.046
				8	0.82	3.16	10.8	61.15232	21097.98	38550.42	59648.4	5123.542

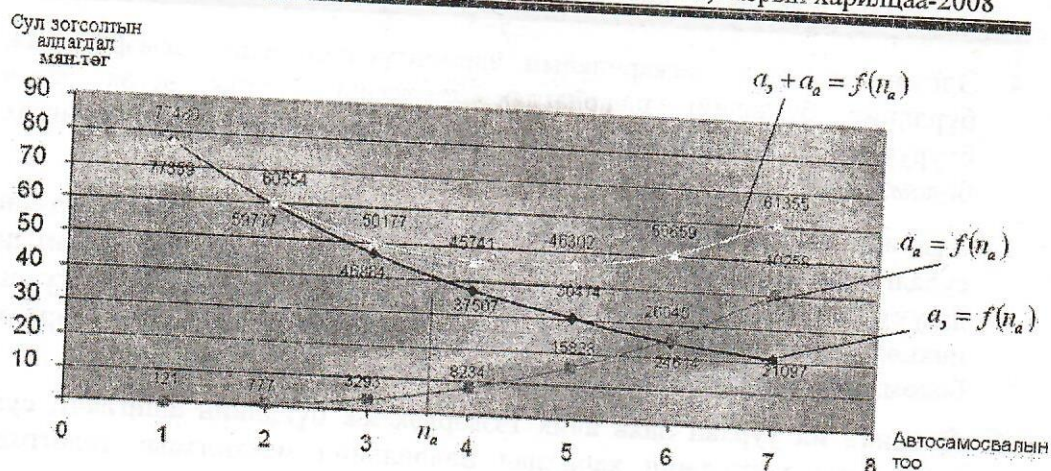
Экскаватор, автосамосвалуудын сул зогсолтын нийлбэр алдагдлын хэмжээ хамгийн бага байх нөхцөлөөр $\left(a_s + \sum_i^n a_{ai} \rightarrow \min \right)$ ЭКГ-10 экскаватор, БелАЗ-75131 автосамосвалын хувьд тооцсон 6 догол дахь оновчтой хослолын хувилбаруудыг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв.

ЭКГ-10 экскаватор-БелАЗ-75131 автосамосвалын оновчтой хослолууд

4-р хүснэгт

д/д	Түвшин	Экскаватор	Ачаа урсгалын чиглэл	Автосамосвал	Иж бүрдлийн бүтээл
				Оновчтой тоо	Бүтээл
1	1295	ЭК - 10	ККД	5	3380
2			КСИ	6	2890
3			Овоолго № 9	6	2190
4			Овоолго № 4	6	2380
5	1310		ККД	5	3820
6			КСИ	5	3440
7			Овоолго № 9	6	3190
8			Овоолго № 4	6	3440
9	1325		ККД	5	3690
10			КСИ	5	3380
11			Овоолго № 9	6	3060
12			Овоолго № 4	5	3000
13	1340		ККД	4	3200
14			КСИ	5	3900
15			Овоолго № 9	6	3500
16			Овоолго № 4	5	3500
17	1355		ККД	4	3820
18			КСИ	5	3940
19			Овоолго № 9	6	3630
20			Овоолго № 4	5	3850
21	1370		ККД	4	3630
22			КСИ	5	3750
23			Овоолго № 9	5	3000
24			Овоолго № 4	4	3750

Нийтийн үйлчилгээний онолын баримтлалыг ашигласнаар ачих тээвэрлэх иж бүрдлийн ажиллагааг загварчлах, загварт хамаарах дурын хувилбарын үр дүнгийн үзүүлэлтүүдийг бодож тооцох, эсвэл үр дүнгийн үзүүлэлтийг ашиглан загварын аль нэг хувилбарын нөхцөлөөр ажиллагааг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, хянах, технологийн удирдлагыг хэрэгжүүлэх боломж бүрдэнэ. Үүний жишээг 2-р зургийн графикаас үзэж болно.



2-р зураг. 1370 метрийн түвшинд ажиллах ЭКГ-10 экскаватор БЕЛАЗ-75131 автосамосвалаас бүрдэх иж бүрдлийн сул зогсолтоос гарах алдагдлын график

a , a_a , $(a + a_a)$ -экскаватор, автосамосвал ба тэдгээрийн сул зогсолтын нийлбэр алдагдал, мян.төг

n_a -автосамосвалын оновчтой тоо

Бүх доголд хамаарах иж бүрдлийн сул зогсолтын алдагдлын графикийг 2-р зургийн жишгээр байгуулж болно. Загварчлалын тодорхой элементүүдийг программын өгөгдөлд оруулж технологийн удирдлагын боломжуудыг бүрдүүлнэ.

Дүгнэлт

1. Уурхайн ажлын догол бүрт ажиллаж буй экскаватор ба түүнтэй хамтран иж бүрдлийг бүрдүүлэгч автосамосвалуудын ашиглалтыг сайжруулах бүтээлийг хангахын тулд сул зогсолтоос гарах эдийн засгийн алдагдлыг хамгийн бага байлгах оновчлолын зорилго тавьж загвар үүсгэх замаар уулын ажлын шуурхай төлөвлөлтийн хүрээнд асуудлыг шийдвэрлэж болно.
2. Экскаваторыг ажлаар бүрэн хангах нөхцөлөөр автосамосвалыг хуваарилахад экскаваторын байрлалаас шалтгаалан ихэвчилэн 4-6 ширхэг автосамосвал ногдож байна.
3. Экскаватор бүр мөргөцгөөс үүсэлтэй 4 ачаа урсгал (ККД, КСИ, Овоолго №9, Овоолго № 4) тус бүрт бүтээлийн хэмжээ харилцан адилгүй байх болно. Иймд энэхүү нөхцөлийг экскаватор, автосамосвалын ажлын нормчиллол, үр дүнгийн тооцоонд тусгах нь технологи зохион байгуулалт, цалин хөлс төлөлт зэргийг боловсронгуй болгоход чухал ач холбогдолтой гэж үзэж байна.

4. Эдгээр оновчлол, загварчлалын элементүүдийг ачих тээвэрлэх иж бүрдлийн бүтээлийг шаардагдах хэмжээнд хүргэж өсгөх эсвэл бууруулах (хүдрийн чанараар хязгаарлалт хийх) зэрэгт ашиглах боломжтой.
5. Хүдрийн ил уурхайн босоо хавтгай дахь орон зайн өөрчлөлт(тухайн судалгаанд мөрдсөн) - ийг хэвтээ хавтгай дахь (доголын, фронтын дагуу) өөрчлөлтөөр баяжуулбал шуурхай төлөвлөлтийн суурь нөхцөлүүдийг ээлж, хоног, 7 хоног, сар бүрээр тодотгон мөрдөх боломжийг бий болгоно.
6. Хүдрийн ил уурхай дахь ачих тээвэрлэх иж бүрдлийн ашиглалт, сул зогсолтонд тэдгээрийн харилцан нөлөөллийн механизмыг тодотгож чадсан гэж үзэж байна.

Ном зүй

1. Инженерийн лавлах-5. Ил уурхайн ашиглалтын технологи. УБ., Соёмбо принтинг хэвлэлийн компани. 2005.
2. Резниченко С.С. Математическое моделирование в горной промышленности. М;Недра. 1981.

ХӨХДЭЛИЙН ЖОНШНЫ ОРДЫН ХҮДРИЙН КОНДИЦИ, НӨӨЦИЙГ ШИНЭЧЛЭН ТОГТООХ АСУУДАЛД

Профессор С.Цэдэндорж
Магистр Б.Түвшинбат

Зах зээл дээр жоншны эрэлт хэрэгцээ нэмэгдэж борлуулалтын үнэ өссөн зэргээс шалтгаалан жоншны үйлдвэрлэл нэг үеэ бодвол ашигтай салбар болсон. Иймээс судлагдсан ордуудад жоншны нөөцийг бүрэн гүйцэд ашиглах асуудал чухал зорилт болон тавигдаж байна. Нөөцийг бүрэн гүйцэд ашиглах, үйлдвэрлэлийн нөөцийг өсгөх чиглэлд дараах чиг баримтлалыг мөрдлөг болгох шаардлагатай.

1. Жоншны кондицийг орд бүрээр шинэчлэн тогтоох. Үүний хүрээнд жоншны хүдрийн (CaF_2) захын агуулгыг шинэчлэн тогтоох
2. Захын агуулгад тулгуурлан кондицийн хүдрийн хэмжээг орд бүрээр шинэчлэн тогтоох
3. Жоншны ордын ашиглалтын хүрээ хязгаарыг эдийн засгийн шалгуур үзүүлэлтэд тулгуурлан тогтоож, улмаар ашиглалтын нөөцийг тодорхойлох

4. Кондицийн тодотгол, уурхайн хүрээ хязгаарын тодотголыг нэгтгэж жоншны балансын болон үйлдвэрлэл, ашиглалтын нөөцүүдийг шинэчлэн тогтоох

Хөхдэлийн жоншны бүлэг орд нь Бор-Өндөрийн УБҮ-ээс нэлээд алслагдсан (180км) байрлалтай бөгөөд, хүдрийн агуулга нь өндөр бус (40% гаруй) боловч нэлээд их нөөцтөйд тооцогдох үйлдвэрлэлийн объект болно.

Урьд өмнөх нь хийсэн тооцоо судалгаагаар жоншны хүдрийн захын агуулга нь 15%-иар тогтоогдсон. Энэхүү кондицийн хүдрийн босго үзүүлэлтийг тухайн үеийн үнэ, зардлын масштабаас хамааруулан тогтоосон. Кондицийн тоон талын үзүүлэлт болох хүдрийн биетийн зузааныг 3м (зарим хэсэгт 2м)-ээс их байхаар тогтоосон байна.

Хүдрийн биетийн зузааны хэмжээгээр кондицийг тогтоох тухайн баримтлал нь ил аргаар ашиглалт явуулах техникийн ажиллагааны нөхцөлөөр тодорхойлогдож буй тул түүнийг өөрчлөх шаардлагагүй. Харин хүдрийн захын агуулгыг дээр дурьдсан эдийн засгийн нөхцөлүүдийн өөрчлөлтөөс шалтгаалан гарч байна. Хүдрийн захын агуулгыг тогтооход орлого ба зардал тэнцэж тэг ашигтай байх эдийн засгийн нөхцөлийг баримтлал болгодог бөгөөд баяжмал үйлдвэрлэх үйлдвэрийн хувьд дараах томъёоллыг ашиглана.

$$\alpha_{\min} = \frac{Z_6 \cdot \alpha_6}{\gamma_6 \cdot \kappa_a \cdot b} \quad (1)$$

Z_6 - 1 т хүдрийн бүрэн өөрийн өртөг. Үүнд геологи хайгуулын ажил, олборлолт, тээвэрлэлт баяжуулалтын өртөг хамаарна, мян.төг

α_6 - Баяжмал дахь ашигт агууламжийн агуулга, %

γ_6 - таваарын бүтээгдэхүүний үнэ, мян.төг

κ_a - олборлолт, баяжуулалтын хүрээг хамарсан ашигт агууламж (CaF_2)-ийн авалт

b - бохирдлыг тооцох үзүүлэлт, нэгжийн хувиар

Одоогийн эдийн засгийн үзүүлэлтүүд, Бор-Өндөр, Хар айраг, Өргөний уурхайнуудад буй κ_a ба b -ийн бодит утгуудыг жишиг болгон тооцоход Хөхдэлийн ордын жоншны захын агуулга нь 12,2%-иар болж тогтоогдож байна. Энэ нь урьд өмнө нь тогтоогдсон кондицийн босго үзүүлэлтээс (захын агуулгаас) 2,8% буруулах боломжтойг харуулж байна. Үүний дүнд 12,2%-оос дээш 15% хүртэлх агуулга бүхий тодорхой хэмжээний нөөцийг кондицийн хүдэрт хамааруулах боломж гарч байна. Захын агуулгыг бууруулснаар нөөцийн өсөлтийг хангах боломж гарах юм.

Кондицийн нөөцөөс ил уурхайн хүрээ хязгаарын дотор хамрагдаж буй нь балансын нөөцөд тооцогдоно. Жонш олборлолтын эдийн засгийн

нөхцөл өөрчлөгдсөнөөр ил уурхайн хүрээг тэлэх буюу гүнийг нэмэгдүүлэх боломж нэмэгдсэн. Өөрөөр хэлбэл хөрс хуулалтын хязгаарын коэффициентийг өсгөх боломж бүрдүүлнэ.

Хөрс хуулатын хязгаарын коэффициентийг дараах томъёоллоор тодорхойлж болно.

$$K_{aa} \leq \frac{\gamma_{1T} - 3_o}{3_x} \quad (2)$$

Эсвэл

$$K_{aa} \leq \frac{3_o - 3_o}{3_x} \quad (3)$$

γ_{1T} - 1тн хүдрээс таваарын бүтээгдэхүүнд (баяжмалд) шингэсэн хэсгийн үнэ, мян.төг

3_o - 1тн хүдэр олборлох өртөг, мян.төг/т

3_x - 1м³ хөрс хуулах өртөг, мян.төг/т

3_o - 1т хүдрийг далд аргаар олборлох өртөг, мян.төг/т

Хар-айраг, Өргөний жоншны уурхайнуудын жишгээр 1т хүдэр олборлох, 1м³ хөрсийг хуулах өртгийг тооцож бодолт хийхэд ил уурхайн гүн нь 35-40м болж байна.

Энэ нь урд өмнө нь тогтоогдсон уурхайнуудын гүнээс 5-10м илүү болох юм.

Ил уурхайн гүн нэмэгдсээр түүний хүрээнд хамрагдах хүдрийн нөөц мөн өсөх болно. Хүдрийн захын агуулгыг бууруулах, ил уурхайн гүнийг нэмэгдүүлэх эдийн засгийн нөхцөл бий болсноор балансын нөөцийг өсгөх боломж буйг урьдчилсан тооцоо харуулж байна.

1. Хөх дэлийн жоншны ордны хүдрийн кондицийн босго үзүүлэлт болох захын агуулгыг 2,8 хувиар бууруулж 12,2% болгох техник эдийн засгийн боломжтой гэж үзэв.
2. Хөх дэлийн жоншны ордын хүдрийн биетүүдэд үүсэх ил уурхайнуудын ашиглалтын гүнийг дунджаар 5-10м-ээр гүнзгийрүүлж ашиглах технологи эдийн засгийн боломжтой болгохыг урьдчилсан тооцоо харуулж байна.
3. Уурхайн хүрээ тэлснээр ашиглалтанд хамрах хүдрийн нөөцийг 53,53мян.т өсгөж 459,43 мян.т-нд хүрэхэд, 239,6 мян.м³ хөрс нэмж хуулах шаардлага гарна.

4. Ордын хүдрийн кондици, уурхайн хүрээг шинэчлэн тогтоосноор нөөцийг бүрэн гүйцэд ашиглах боломж нээгдэх ба 3880,92 сая төгрөгийн орлогын боломж нээгдэх юм.

Ном зүй

1. Быбочкин А.М, Быховский Л.З и др. Комплексная геолого-экономическая оценка рудных месторождений. М., “Недра” 1990г
2. Гомбосүрэн Я. Эрдсийн баялгийн олборлолт, боловсруулалтын технологи, экологи-эдийн засгийн үнэлгээний онол, арга зүй. УБ. 2004 он
3. Гомбосүрэн Я, Фомин А, Авирмэд С. Ашигт малтмалын ордын техник эдийн засгийн үндэслэл. УБ. 1980 он
4. Бямба-Юу Ж, Цэдэндорж С. Уул уурхайн үйлдвэрийн төслийн техник эдийн засгийн үндэс, арга зүй. УБ. “Соёмбо принтинг” 2007 он
5. Айрагийн уурхайн 2003 оны уулын ажлын тайлан
6. Хөхдэлийн жоншны ордын нарийвчилсан геологи хайгуулын ажлын тайлан
7. AutoCad 2007 зургийн программ
8. “ЖОНШ-2007” үндэсний чуулган, илтгэлүүд
Бадамсүрэн Х.
“Эрдэс баялгийн салбар түүн дотор хайлуур жоншны талаар төрөөс баримтлах бодлого”
Галсандорж Д.
“Дэлхийн жоншны үйлдвэрлэл, хэтийн төлөв, зах зээлийн хандлага”
9. www.mram.mn
10. www.mit.pmis.gov.mn

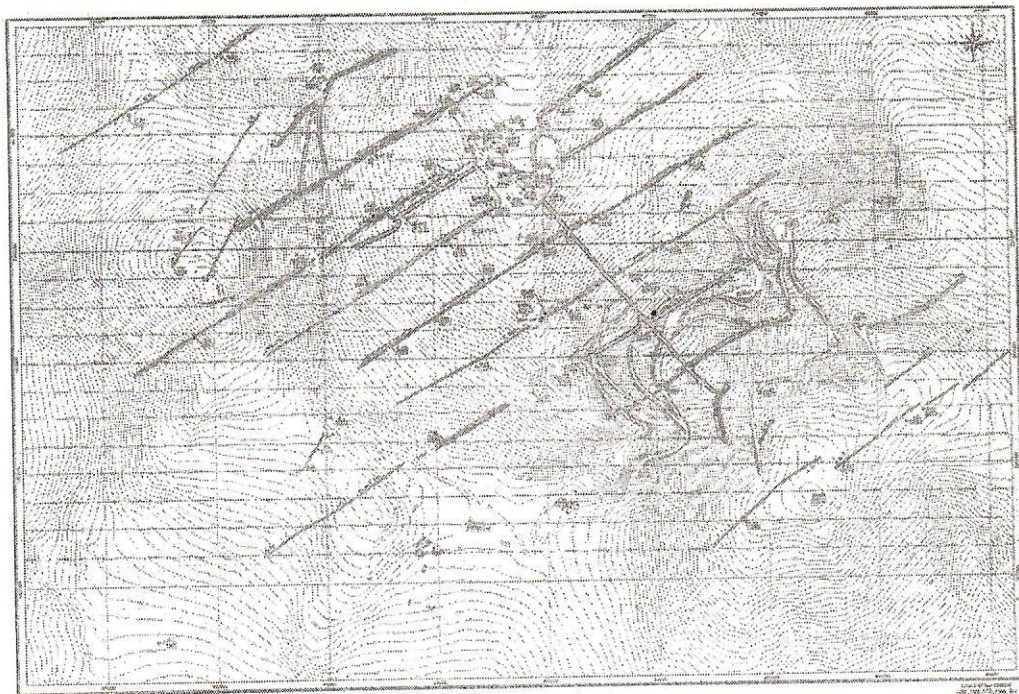
ХЭНТИЙ АЙМГИЙН ӨНДӨР ЦАГААНЫ ГЯНТБОЛД, МОЛИБДЕНЫ ОРДЫН ХҮДЭР, ЧУЛУУЛГИЙН УЯН ХАРИМХАЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Доктор, дэд профессор Х.Жаргалсайхан
Докторант Т.Батжаргал
Докторант С.Энхцацрал
Магистр Л.Батцэцэг

Өндөр цагааны гянтболд, молибдены ордын хүдэр, чулуулгийн уян харимхайн шинж чанарын судалгааг хийхийн тулд тус орд дээр өрөмдөж буй гидрогеологийн 5 цооногоос чөмөгөн сорьц авч цооногийн хөндлөн чиглэлд зүсэж бэлтгэсэн зөв болон хагас зөв хэлбэрийн дээжүүдийг бэлтгэн лабораторийн туршилтын ажлыг хийж гүйцэтгэсэн болно.

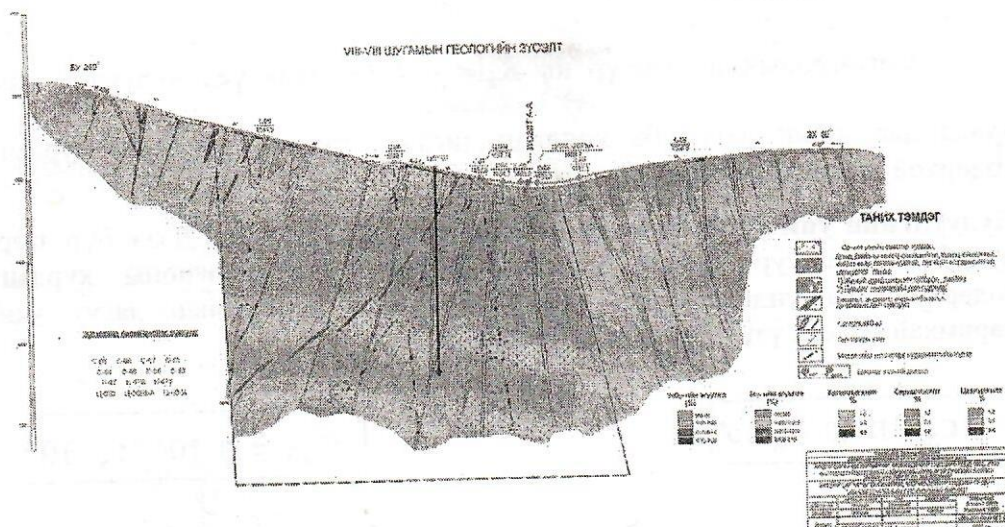
Гидрогеологийн 5 цооногоос нийт 600 гаруй сорьц авч, туршилт явуулан 300 гаруй дээжинд хүдэр, чулуулгийн уян харимхайн шинж чанарыг тодорхойлсон болно.

Дээж авсан газрын байрлал болон ордын геологийн зүсэлтийг зураг 1-2-т харууллаа.



Зураг 1. Өндөр цагааны ордын геологийн цооногуудын байрлал

Хүдэр, чулуулгийн уян харимхайн шинж чанарын үзүүлэлтүүтэд чулуулаг дундуур тархах тууш, хөндлөн долгионы хурд, эдгээр хурдуудад тулгуурлан тодорхойлсон Пуассоны итгэлцүүр, Юнгийн модуль, Шилжилтийн модуль, Эзлэхүүнт хэв гажилтын модуль зэрэг үзүүлэлтүүд хамрагдана.



Зураг 2. Гидрогеологийн 2-р цооногийн ерөнхий байдал

Чулуулгийн дээжид тархсан хэт дууны долгионы хурдыг тодорхойлох

Чулуулгийн дээжинд тархах хэт дууны долгионы тархалтыг УК-10П багажын тусламжтайгаар тодорхойлно. Хэт дууны хэмжилтийг “Хөндлөн ба тууш долгионы тархалтыг тодорхойлох аргачлал”-ын дагуу гүйцэтгэсэн болно.

Чулуулгийн дээжинд тархах хэт дууны долгионы тархалтын хурдыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$V_1 = \frac{L}{t_p - t_s} \quad (1)$$

Үүнд: V_t - "i"-р дээжинд тархах тууш долгионы хурд

L – дээжийн зассан хоёр талын хоорондох зай (хоёр хуваарилагчийн хоорондох зай)

$$t_p - \text{дээжинд тархах хэт дууны долгионы тархалтын хугацаа}$$

t_3 - хоёр хуваарилагчийг бие биерүү нь шахсан үед тархах хэт дууны долгионы хугацаа тооцооны хурд болгож нийт хэмжилтийн арифметик дунджийг авдаг.

$$V_0 = \frac{1}{n_s} \cdot \sum_{i=1}^n V_i \quad (2)$$

V_0 - тухайн чулуулагт тархах хэт дууны тууш долгионы дундаж хурд

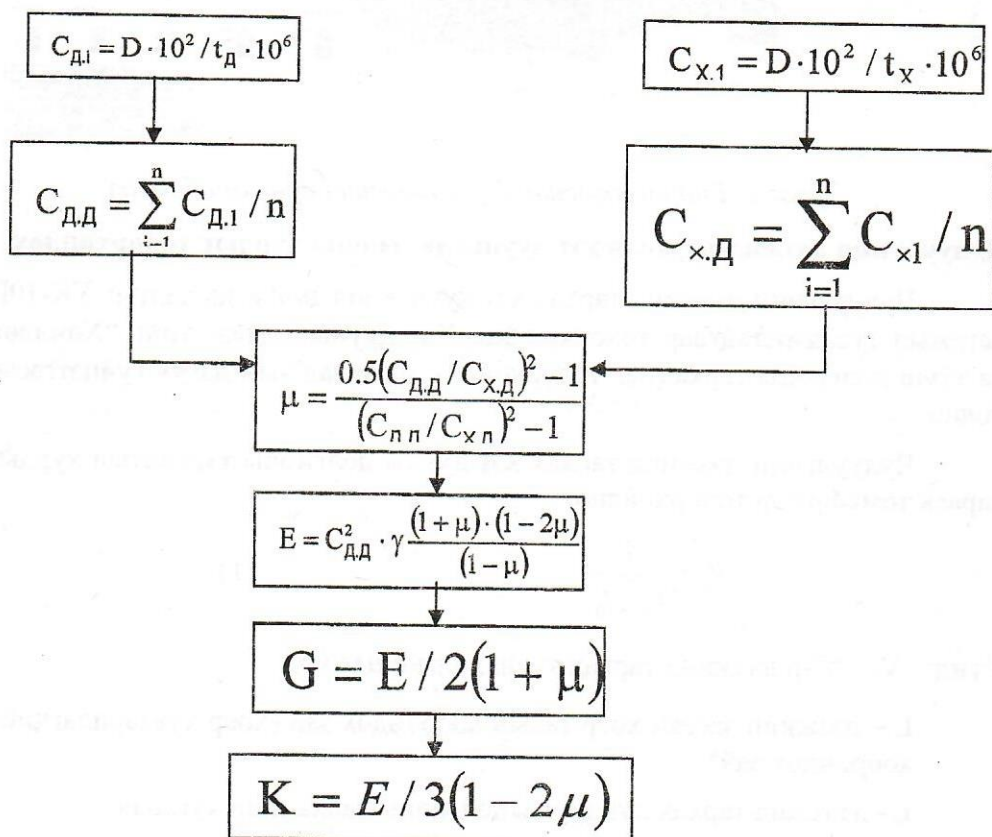
$$V_t - \text{"i"}\text{-р дээжинд тархах тууш долгионы хурд}$$

n - хэмжилтийн тоо

Анизотропын итгэлцүүр нь $K_n = \frac{V_i}{V_{ii}} < 0.9$ байх үед чулуулгуудын

хувьд давхаргын дагуу ба хөндлөн чиглэлд тархах долгионы хурдыг тодорхойлох шаардлагатай болдог.

Чулуулгийн уян харимхай шинж чанарыг тодорхойлох. Дээж бүр дээр чулуулаг дундуур тархах хөндлөн болон тууш долгионы хурдыг тодорхойлсны үндсэн дээр зураг 1-д заасан аргачлалын дагуу уян харимхайн бусад үзүүлэлтүүдийг тодорхойлно.



Зураг 1 Чулуулгийн долгион тархалтын хурд, уян харимхайн шинж чанарыг тодорхойлох блок схем

Тайлбар:

C_d – Чулуулаг дундуур тархах тууш долгионы хурд, м/сек

C_h – Чулуулаг дундуур тархах хөндлөн долгионы хурд, м/сек

μ – Пуассоны итгэлцүүр

E – Юнгийн модуль

G – Шилжилтийн модуль

K – Эзлэхүүнт хэв гажилтын модуль

n – хэмжилтийн тоо

t_x, t_n – тууш болон хөндлөн долгионы тархалтын хугацаа, м/сек

Чулуулгийн уян харимхайн шинж чанарын судалгааны үр дүн

Өндөрцагааны ордын гянтболд, молибдены ордын хөрс, чулуулгийн уян харимхайн шинж чанарыг тодорхойлохын тулд дээжинд тархах хэт авианы тууш болон хөндлөн долгионы хурдыг тодорхойлох лабораторийн туршилтыг бүх дээжүүдэд хийсэн болно.

Туршилтын үр дүнг тодорхойлсон дээжинд тархах хэт авианы тууш болон хөндлөн долгионы хурдыг ашиглан уян харимхайн шинж чанарын бусад үзүүлэлтүүдийг дээрх тооцооны аргачлалын дагуу тодорхойлсон болно.

Чулуулгийн уян харимхайн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг чулуулгийн нягт, эзлэхүүн жинг тодорхойлсон дээжүүдийн үр дүнг ашиглан тодорхойлсон бөгөөд бусад дээжнүүдэд тодорхойлох шаарлага гарвал ордын гүнээс нь хамааруулан чулуулгийн нэрээр нь эзлэхүүн жинг нь сонгон авч тодорхойлж болно.

Өндөр цагааны ордын чулуулгийн дээжинд тархсан тууш долгионы хурд нь 2703.1-5585.3 м/сек, хөндлөн долгионы хурд 1689.4-3228.0 м/сек, Пуассоны коэффициент нь 0.18-0.28 дунджаар 0.27 байна.

Дээрхи үзүүлэлтүүдэд үндэслэн тодорхойлдог Юнгийн модуль, шилжилтйн модуль, эзлэхүүнт хэв гажилтын модуль зэрэг уян харимхайн шинж чанарын зарим чулуулгийн үзүүлэлтүүдийг хүснэгт .1-д үзүүлсэн болно.

Хүснэгт № 1

Өндөр цагааны ордын чулуулгийн уян харимхайн шинж чанар

Цооног 1

№	Дээжийн дугаар	Дээжинд тархах хэт авианы долгионы хурд, (V_{p0}) м/сек	Дээжинд тархах хэт авианы хөндлөн долгионы хурд, (V_{s0}) м/сек	Цуассон-ы итгэлцүүр, (μ)	Эзлэхүүн жин, γ т/см ³	Юнгийн модуль, 10^5 , (Е)	Шийжилт-ийн модуль, (G)	Эзлэхүүнт хэв гажилтын модуль, (K)
1	№2 Диабаз Н=7,13-9,04	3304,5	1943,8	0,24	1,84	17,1	6,9	10,8
2	№3 Диабаз Н=14,75-16,0	2703,1	1689,4	0,18	1,97	13,3	5,6	6,9
3	№5 Диабаз Н=30,9-32,75	2976,9	1803,2	0,21	2,31	18,2	7,5	10,5
4	№6 Диабаз Н=36,4-38,2	4439,1	2466,2	0,28	2,74	42,6	16,7	31,8
5	№8 Диабаз Н=47,75-49,0	4574,9	2541,6	0,28	2,69	44,4	17,4	33,1
6	№11 Диабаз Н=63,0-64,0	5269,4	2927,5	0,28	2,61	57,1	22,3	42,6
7	№12 Диабаз Н=66,05-67,85	4634,4	2574,6	0,28	2,67	45,1	17,7	33,7
8	№13 Диабаз Н=71,15-71,75	4959,2	2755,1	0,28	2,68	51,9	20,3	38,7
9	№14 Диабаз Н=75,25-76,85	4862,7	2701,5	0,28	2,73	50,8	19,9	37,9
10	№15 Диабаз Н=78,5-79,88	3845,7	2192,5	0,26	2,75	33,3	13,2	23,1
11	№16 Диабаз Н=81,3-83,05	5217,1	2898,4	0,28	2,72	58,4	22,9	43,6
12	№17 Диабаз Н=86,63-88,3	5081,7	2823,2	0,28	2,76	56,2	22,0	41,9
13	№18 Диабаз Н=161,75-163,43	5632,5	3129,1	0,28	2,84	71,0	27,8	53,0
14	№19 Диабаз Н=160,03-161,75	5619,2	3121,8	0,28	2,84	70,6	27,6	52,7
15	№20 Диабаз Н=158,32-160,03	5878,2	3265,7	0,28	2,79	76,0	29,8	56,8
16	№23 Трахи базальт Н=95,75-96,83	5534,1	3074,5	0,28	2,77	66,9	26,2	49,9
17	№24 Трахи базальт Н=98,75-100,25	5647,5	3137,5	0,28	2,80	70,4	27,6	52,5
18	№25 Трахи базальт Н=104,75-105,5	4672,3	2595,7	0,28	2,83	48,7	19,1	36,3
19	№26 Трахи базальт Н=105,5-107,58	4864,6	2702,6	0,28	2,83	52,8	20,7	39,4
20	№27 Трахи базальт Н=105,5-107,58	4433,5	2463,1	0,28	2,84	44,0	17,2	32,9
21	№28 Трахи базальт Н=112,2-113,75	5494,6	3052,5	0,28	2,80	66,5	26,0	49,7

22	№29 Трахи базальт Н=118,0-118,85	5106,5	2837,0	0,28	2,82	57,9	22,7	43,3
23	№30 Трахи базальт Н=120,65-122,4	2950,5	1639,1	0,28	2,09	14,3	5,6	10,7
24	№35 Андезит Н=146,75-148,27	4519,6	2510,9	0,28	2,33	37,5	14,7	28,0
25	№37 Андезит Н=151,5-152,0	4385,5	2495,1	0,26	2,46	38,6	15,3	26,9
26	№38 Андезит Н=152,75-154,72	4601,4	2556,3	0,28	2,37	39,6	15,5	29,6
27	№40 Андезит Н=154,72-156,0	5009,8	2783,2	0,28	2,87	56,9	22,3	42,5
28	№41 Диабаз Н=163,43-164,0	5394,7	2997,1	0,28	2,87	65,8	25,8	49,1
29	№43 Диабаз Н=169,0-170,72	4057,2	2312,3	0,26	1,88	25,3	10,1	17,5
30	№44 Диабаз Н=169,0-170,72	5724,0	3180,0	0,28	2,72	70,3	27,5	52,5
31	№45 Диабаз Н=173,75-174,16	5810,4	3228,0	0,28	2,81	74,7	29,3	55,8
32	№46 Диабаз Н=177,65-178,0	5663,0	3146,1	0,28	2,78	70,2	27,5	52,4
33	№47 Диабаз Н=179,75-180,0	4544,7	2524,8	0,28	2,61	42,6	16,7	31,8
34	№48 Диабаз Н=181,3-182,0	5759,1	3199,5	0,28	2,70	70,5	27,6	52,6
35	№49 Кварцын судал Н=185,75-186,0	4736,9	2631,6	0,28	2,21	39,1	15,3	29,2
36	№51 Кварцын судал Н=200,75-202,0	4834,5	2685,9	0,28	2,40	44,2	17,3	33,0
37	№52 Диабаз Н=203,75-205,4	5122,5	2845,8	0,28	2,79	57,6	22,6	43,0
38	№53 Диабаз Н=206,75-207,0	4691,8	2606,5	0,28	2,53	43,9	17,2	32,7
39	№54 Диабаз Н=209,0-210,0	5540,0	3077,8	0,28	2,87	69,4	27,2	51,8
40	№56 Диабаз Н=214,17-215,97	5037,2	2798,5	0,28	2,73	54,5	21,4	40,7
41	№57 Диабаз Н=214,17-215,97	4958,1	2754,5	0,28	2,59	50,2	19,7	37,5
42	№58 Диабаз Н=215,97-217,65	5030,0	2794,4	0,28	2,71	54,1	21,2	40,4
43	№59 Диабаз Н=215,97-217,65	4862,4	2701,3	0,28	2,70	50,4	19,7	37,6
44	№60 Диабаз Н=217,65-218,75	5307,4	2948,6	0,28	2,82	62,7	24,6	46,8

ӨНДӨР ЦАГААНЫ ГЯНТБОЛД, МОЛИБДЕНЫ ОРДЫН ЧУЛУУЛГИЙН ДИНАМИК ХАТУУЛАГ, ӨРӨМДӨГДӨХ, ЭЛЭЭХ ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Доктор, дэд профессор Х.Жаргалсайхан

Доктор, профессор Л.Төвхөө

Докторант Д.Энхбаяр

Өндөр цагааны гянтболд ордын хүдэр, чулуулгийн мөргөцгийн өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын паспорт боловсруулах, өрмийн тоног төхөөрөмж, өрөмдлөгийн хэрэгсэл сонгох зорилгоор чулуулгийн динамик хатуулаг, өрөмдөгдөх, элээх шинжийг тодорхойлсон болно.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх шинжийг тодорхойлох. Энэ аргын мөн чанар нь өрөмдлөгийн механик хурд, чулуулгийн динамик хатуулаг, элээх чанарын үзүүлэлтүүдтэй урвуу хамааралтай зарчмыг үндэслэн энэ 2 үзүүлэлтийг нэгдсэн нэг үзүүлэлтээр авч түүний өрөмдөгдөх зэргээс хамаарах хамаарлыг тогтооход оршино.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт (ρ_m)-ийг эргэлтэт өрөмдлөгт:

$$\rho_m = 3F_g^{0.8} \cdot K_{эл} \quad (1)$$

гэсэн томъёогоор тодорхойлно.

Үүнд: ρ_m - чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт
 F_g - чулуулгийн динамик хатуулгийн үзүүлэлт
 $K_{эл}$ -чулуулгийн элээх чанарын коэффициент

Чулуулгийн динамик хатуулгийг тодорхойлох. Чулуулгийн цохилт, огтлолд үзүүлэх эсэргүүцлээр тодорхойлогдох бат бэхийн үзүүлэлтийг түүний динамик хатуулаг гэх бөгөөд өрөмдлөгийн үед чулуулгийн бутлагдалд энэ үзүүлэлт онцгой нөлөөтэй. Чулуулгийн динамик хатуулаг нь түүний эрдэс бүрэлдэхүүний болон барьцалдуулагч материалын аль алиных нь хатуулгаас хамаарна. Чулуулгийн динамик хатуулгийг лабораторийн нөхцөлд бутлах аргаар тодорхойлсон.

Чулуулгийн хатуулгийг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$F_g = 20n/h = 200/h \quad (2)$$

Үүнд: n -10-туухайг чөлөөтэйгээр унагах тоо
 h - бүслүүрийн хуваарь дээрхи хэмжээ, мм

Чулуулгийн элээх чанарыг тодорхойлох. Чулуулгийн элээх чанарыг түүний чулуулгийн дээжийг стандарт хатуулагтай материал (хар тугалган үрэл)-тай хольж хутгахад гарах уг материалын жингийн алдагдлаар тогтоох замаар тодорхойлно.

Чулуулгийн элээх чанарын үзүүлэлтийг тугалган үрлүүдийн жингийн алдагдлаар дараах томъёог ашиглан тогтооно.

$$K_{эл} = DQ/100, \text{ мг} \quad (3)$$

Үүнд: $K_{эл}$ - чулуулгийн элээх чанарын үзүүлэлт, мг
 DQ - үрлүүдийн жингийн алдагдал, мг

Чулуулгийн динамик хатуулаг, элээх чанарыг тодорхойлсны дараа 1-р томъёог ашиглан өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлтийг тогтооно. Ингэж чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлтийг тогтоосноор энэ үзүүлэлтээс хамааруулж чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлох боломжтой болно. Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт, өрөмдөгдөх зэргийн хамаарлыг хүснэгт 1-д харууллаа.

*Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт,
 өрөмдөгдөх зэргийн хамаарал*

1-р хүснэгт

ρ_m	Өрөмдөгдөх зэрэг	ρ_m	Өрөмдөгдөх зэрэг
-	1	10,2-15,1	7
-	2	15,2-22,7	8
2,0-3,0	3	22,8-34,1	9
3,1-4,5	4	34,2-51,2	10
4,6-6,7	5	51,3-76,8	11
6,8-10,8	6	76,9-115,2	12

Чулуулгийн динамик хатуулаг, өрөмдөгдөх, элээх шинжийг тодорхойлсон үр дүн

Өндөр цагааны гянтболд, молибдений ордын хүдэр, чулуулгийн динамик хатуулаг, өрөмдөгдөх, элээх шинжийг тодорхойлох зорилгоор чулуулгийн үе давхаргуудыг бүрэн төлөөлж чадахуйц 20 дээж авч дээрх арга, аргачлалын дагуу тодорхойлсон болно.

Динамик хатуулаг. ордын чулуулгийн динамик хатуулгийн үзүүлэлт нь 49.21-92.0 -ын хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд дунджаар 35.08 байна.

Элээх чанар. чулуулгийн элээх чанарын коэффициент нь 0.29-0.7, дунджаар 0.46 байна.

Өрөмдөгдөх чанар. ордын чулуулгийн өрөмдөгдөх чанар нь 24.56-78.65-ын хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд өрөмдөгдөх зэрэг нь IX-XII ангилалд хамрагдаж байна.

Өндөр цагааны гянтболд, молибдений ордын чулуулгийн динамик хатуулаг, өрөмдөгдөх, элээх шинж чанарыг тодорхойлсон лабораторийн туршилтын үр дүнг хүснэгт 2-3-т харуулсан болно.

Хүснэгт № 2

Өндөр цагааны ордын чулуулгийн динамик хатуулгийг тодорхойлсон лабораторийн туршилтын үр дүн

№	Дээжийн тодорхойлолт	Динамик хатуулаг $F_d=20n/h$; $n=10$															Fд
		n	h1	Fд1	n	h2	Fд2	n	h3	Fд3	n	h4	Fд4	n	h5	Fд5	
1	Кварц-пиритийн судал, Ц-2, N=29,0-53,0	10	2,00	100,00	10	2,50	80,00	10	2,00	100,00	10	2,00	100,0	10	2,50	80,00	92,00
2	Элсэн чулуу дахь кварцын хялгасан судал, Ц-2, N=74,0	10	3,00	66,67	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	2,50	80,00	67,43
3	Пиритжсэн ногоон базальт, Ц-1, N=20,75-22,40	10	3,50	57,14	10	3,50	57,14	10	3,50	57,14	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	59,05
4	W агуулсан кварцын судал, Кварц-молибденитийн судал, Ц-2, N=200,0	10	3,00	66,67	10	2,50	80,00	10	3,00	66,67	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	74,67
5	Жижиг ширхэгтэй габбро, Ц-1, N=215,4-218,7	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	10	3,50	57,14	62,86
6	Кварц-молибденитийн хялгасан судал бүхий роговикЦ-1, N=200,0	10	3,00	66,67	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	64,76
7	Кварцын хялгасан судалтай роговик, Ц-2, N=245,6	10	3,50	57,14	10	4,00	50,00	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	59,52
8	Кварцын хялгасан судалтай роговик, Ц-2, N=24,0-29,0	10	2,50	80,00	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	69,33
9	Роговикжсон элсэн чулуу, Ц-2, N=155,0	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,7	10	2,50	80,00	69,33

10	Роговикжон элсэн чулуу, Ц-2, H=106,4-110,65	10	2,50	80,00	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,50	57,14	67,43
11	Кварц-мольтбенитийн судал, Ц-1, H=139,0-139,5	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	2,50	80,00	10	3,00	66,67	69,33
12	Ногоон серпентинит, Ц-1, H=121,0-123,1	10	4,00	50,00	10	3,50	57,14	10	4,50	44,44	10	4,50	44,44	10	4,00	50,00	49,21
13	Барзан саарал роговик, Ц-1, H=202,0-215,4	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	10	2,00	100,00	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	84,00
14	Базальтын дайк, Ц-1, H=169,0-170,0	10	2,50	80,00	10	2,00	100,00	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	84,00
15	Жижиг ширхэгтэй габродиабаз, Ц-1, H=1,9-9,0	10	5,50	36,36	10	7,50	4,00	10	7,00	3,50	10	4,00	50,00	10	5,50	36,36	26,05
16	Жижиг ширхэгтэй габбро, Ц-1, H=52,5-53,65	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	64,76
17	Ногоон базальт, Ц-2, H=53,5-56,0	10	3,50	57,14	10	4,00	50,00	10	4,00	50,00	10	4,00	50,00	10	4,00	50,00	51,43
18	Жижиг ширхэгтэй пироксенит, Ц-1, H=191,15-193,0	10	3,00	66,67	10	4,00	50,00	10	3,50	57,14	10	3,00	66,67	10	3,00	66,67	61,43
19	Жижиг ширхэгтэй пироксенит, Ц-1, H=132,0-139,0	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	10	2,50	80,00	10	2,00	100,0	10	3,00	66,67	81,33
20	Кварцын судалтай роговикжон базальт, Ц-1, H=105,0-108,0	10	4,00	50,00	10	4,50	44,44	10	2,00	100,00	10	3,00	66,67	10	4,00	50,00	62,22

IX	X	IX	X	X	X	XI	XI	X	X	XII	Өлөмтөр/өх зэрэг
29,51	46,58	30,41	36,00	39,18	66,46	53,79	49,27	78,65	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
0,33	0,52	0,39	0,43	0,48	0,70	0,69	0,57	0,70	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
33,6	50,8	38,7	45,2	48,7	70,9	68,0	59,7	69,2	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
528,90	507,20	521,40	515,00	510,40	491,60	491,60	497,10	489,30	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
562,50	558,00	560,10	560,20	559,10	562,50	559,60	556,80	558,50	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
0,33	0,52	0,40	0,39	0,47	0,71	0,68	0,55	0,71	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
33,2	51,7	39,6	38,9	47,1	71,1	67,8	54,6	71,1	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
527,90	503,50	518,50	519,40	511,80	490,40	491,10	504,70	485,25	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
561,10	555,20	558,10	558,30	558,90	561,50	558,90	559,25	556,30	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
0,35	0,53	0,38	0,42	0,49	0,70	0,69	0,57	0,70	0,35	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
35,1	53,3	38,3	41,6	48,5	69,8	69,0	56,6	69,7	0,35	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
342,10	314,20	332,10	332,60	327,40	304,10	305,05	314,10	303,20	0,35	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
377,20	367,50	370,40	374,20	375,90	373,90	374,00	370,70	372,90	0,35	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
0,29	0,52	0,37	0,41	0,48	0,71	0,69	0,61	0,70	0,29	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
29,4	52,0	37,2	41,2	48,0	70,9	69,3	60,9	70,3	0,29	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
345,00	320,30	335,40	331,10	326,20	307,30	306,60	313,40	303,70	0,29	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
374,40	372,30	372,60	372,30	374,20	378,20	375,90	374,30	374,00	0,29	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
0,33	0,54	0,40	0,45	0,46	0,69	0,69	0,54	0,70	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
33,1	54,4	39,5	45,0	45,8	68,9	68,7	54,4	70,1	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
343,20	316,20	334,00	325,60	327,30	306,30	309,30	317,90	304,00	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
376,30	370,60	373,50	370,60	373,10	375,20	378,00	372,30	374,10	0,33	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
0,34	0,51	0,38	0,44	0,47	0,70	0,69	0,53	0,72	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
34,3	51,5	38,1	44,1	47,3	70,2	69,1	53,1	72,0	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
341,40	316,60	332,20	325,80	325,30	304,10	305,00	319,80	300,40	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг
375,70	368,10	370,30	369,90	372,60	374,30	374,10	372,90	372,40	0,34	0,34	Өлөмтөр/өх зэрэг

02	372,40	308,20	64,2	0,64	373,50	309,40	64,1	0,64	372,60	310,40	62,2	0,62	372,33	311,60	60,7	0,61	556,40	496,30	60,1	0,60	558,60	498,60	60,0	0,60	0,63	51,39	XI
61	372,90	340,20	32,7	0,33	369,70	345,20	24,5	0,55	373,30	341,60	30,9	0,32	375,20	342,20	33,0	0,33	560,40	530,00	30,4	0,30	560,90	531,50	29,4	0,29	0,30	30,66	IX
81	372,60	341,30	31,3	0,31	373,90	342,50	31,4	0,31	372,50	341,60	30,9	0,31	375,30	339,00	36,3	0,36	558,60	530,20	28,4	0,28	558,30	527,40	30,9	0,31	0,32	25,50	IX
11	371,80	339,50	32,3	0,32	372,90	339,40	33,5	0,34	369,50	336,40	33,1	0,33	374,20	340,80	31,8	0,32	556,00	523,40	32,6	0,33	556,90	521,50	36,1	0,36	0,33	23,32	IX
91	370,70	342,40	28,3	0,28	375,20	343,50	31,7	0,32	369,50	340,20	29,3	0,29	374,10	341,30	32,9	0,33	556,90	530,10	26,8	0,27	559,30	528,60	28,3	0,28	0,30	24,93	IX
51	373,30	316,80	56,5	0,57	372,50	312,50	60,0	0,60	372,90	315,30	57,6	0,58	374,10	312,20	61,9	0,62	560,40	496,50	63,9	0,64	559,30	497,30	62,0	0,62	0,60	24,56	IX
41	371,80	341,50	30,3	0,30	372,50	338,50	34,0	0,34	376,50	345,20	31,3	0,31	372,40	337,20	35,2	0,35	558,00	522,20	35,8	0,36	556,20	521,10	35,1	0,35	0,34	34,92	X
31	374,80	342,50	32,3	0,32	374,40	340,90	33,5	0,34	376,80	340,60	36,2	0,36	374,30	341,50	32,8	0,33	563,50	527,80	35,7	0,36	562,20	527,60	34,6	0,35	0,34	35,51	X
12	374,40	341,40	33,0	0,33	376,50	342,20	34,3	0,34	376,80	340,30	36,5	0,37	375,30	339,20	36,1	0,36	560,60	530,40	30,2	0,30	561,40	530,60	30,8	0,31	0,33	22,68	VIII
11	384,70	321,40	63,3	0,63	382,60	319,40	63,2	0,63	388,20	325,30	62,9	0,63	386,40	326,50	59,9	0,60	570,90	508,50	62,4	0,62	573,70	517,60	56,1	0,56	0,61	54,62	XI
01	383,80	344,10	39,7	0,40	374,50	340,00	34,5	0,35	378,40	346,40	32,0	0,32	375,30	343,40	31,9	0,32	563,30	533,10	30,2	0,30	560,60	527,50	33,1	0,33	0,34	29,25	IX

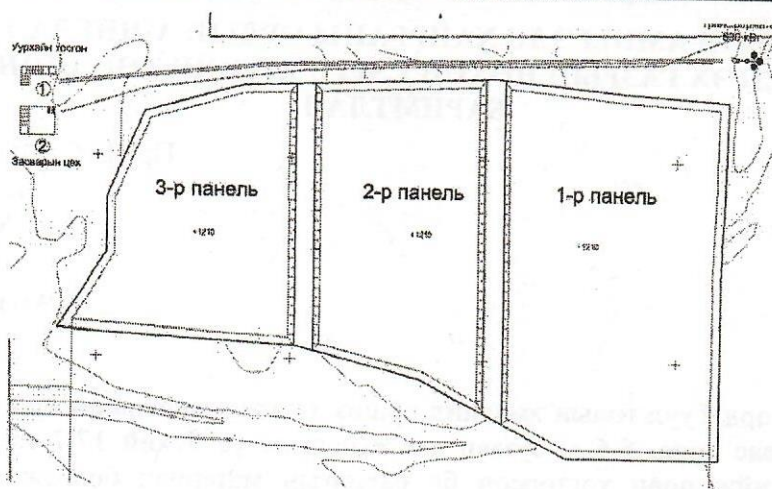
ГИШҮҮНИЙ АМНЫ ЭЛС ХАЙРГАНЫ ОРДЫН АШИГЛАЛТААР ЭВДРЭХ ГАЗРЫН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН ТӨСЛИЙН БАРИМТЛАЛ

Проф. С. Цэдэндорж
Б. Батболд
М. Дагва
Ө. Ган-Од
Ц. Амарсайхан

Уг орд Туул голын хөндийд орших татмын хэлбэрийн орд юм. 0.2-0.4 м хучаас хөрс, 5-6 м зузаан элс хайрганы үе бүхий 17.7 га талбайд хайгуул хийж нөөц тогтоосон ба барилгын материал болгож ашиглах технологийн туршилт судалгаа хийгдсэн. Ашиглалтаар 5.2 сая.м^3 элс хайрга олборлож 62.6 мян.м^3 хөрс хуулна. Хөрс хуулалтын коэффициент $0.012 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Уурхайлан ашиглах явцад 1.5-2.1 м гүнээс хөрсний усны шүүрэлт гарах болно.

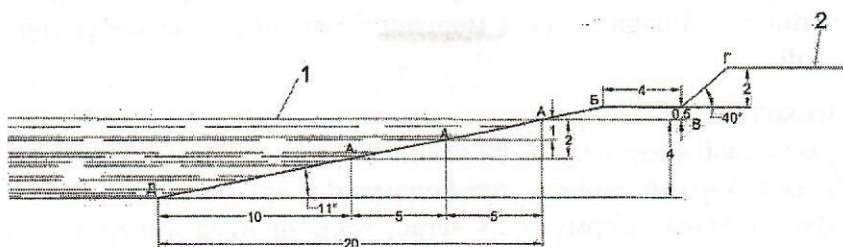
Ашиглалтын төгсгөлд дээр дурьдсан 20 шахам га талбайд 5.5-6.0 м гүн ухааш буюу эвдэрсэн газар үүснэ. Нэгэнт хуулах хөрсний хэмжээ маш бага тул уг ухшийг дүүргэх боломж гарахгүй. Туул голын татмын усны нэвчилт зайлшгүй бөгөөд хөрсний ус бохирдох учраас барилгын болон бусад хог хаягдлын зүйлийг зөөн авчирч ухшийг дүүргэх боломжгүй юм. Иймээс уг ордын ашиглалтаар эвдрэх газрыг цөөрмүүд үүсгэж загас үржүүлэх чиглэлээр нөхөн сэргээх нь илүү зохимжтой гэж үзэв. Уурхайн ухшинд үүсэх цөөрмүүдийн усны гүн 4-4.5 м байх тул аль ч улиралд загасны амьдрах зохистой орчин бүрдэнэ. Өвлийн улиралд цөөрмүүд хөлдөх боловч мөсний зузаан 1-1.5 м –ээс хэтрэхгүй тул загас ичих орчин, орон зайн боломж хангагдана. Цөөрмүүд Туул голын татмын цэнгэг усаар сэлбэгдэнэ. Эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх баримтлалыг ашиглалтын эхэн үе шатнаас хэрэгжүүлэх зорилгын үүднээс уурхайн талбай дахь уулын ба нөхөн сэргээлтийн ажлыг дараах дараалалаар явуулах нь зохистой гэж үзэв.

1. Ордын талбайг 3 хөндлөн панельд хувааж зүүн талаас дугаарлаж ашиглалтын дарааллыг тогтоов (1-р зураг).



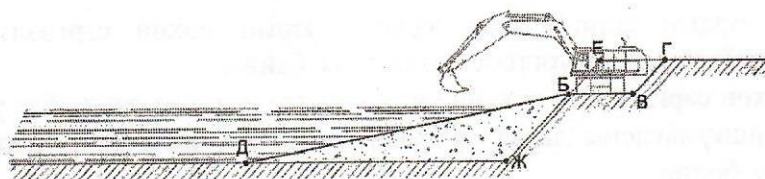
1-р зураг

2. Панелиуд хооронд дээд талаараа 20 м өргөнтэй, 45° налуу бүхий хажуутай далангуудыг үлдээц байдлаар хамарлуулан үлдээж бие биенээс зааглагдсан 3 цөөрөм үүсгэнэ.
3. Эхний буюу хамгийн зүүн талын (урсгалын доод) панельд ашиглалт явуулж дууссанаар анхдагч цөөрөм үүсэх нөхцөл бүрдэх болно. Панелийг зааглах далан уурхайн зүүн жигүүрээс 200 м зайд байх болно. Тухайн панельд ашиглалтыг 3.6 жил явуулах ба 4 дэх жилээс цөөрөм бүрдүүлж, загас үржүүлэх ажлыг хэрэгжүүлэх боломжтой.
4. Хоёр дахь буюу дундах панельд ашиглалт 3.4 жил үргэлжлэх ба үүсэх цөөрөмд 8 дахь жилээс загас үржүүлэх ажил хийгдэнэ.
5. Хамгийн баруун захын 3 дахь панельд ашиглалт 3.1 жил явуулах ба цөөрөмд 11 дэх жилээс загас үржүүлэх ажлыг хэрэгжүүлнэ.
6. Уурхайн ашиглагдсан талбайн эргэн тойрны ойрын бүсэд буй хонхор, хотгор, голын хуучин гольдрол зэргийг засаж тэгшлэх, тэдгээрийг болон далангуудыг хөрсжүүлэх улмаар өвслөг ургамал, бут, мод тарих ажлуудыг хэрэгжүүлнэ.
7. Цөөрмүүдийг төрөлжүүлж өсвөр загас (жараахай) бойжуулах агнуурын зориулалттай том загас тэжээх зэрэг хуваарилалт хийх, нэмэлт байгууламж -(дотоод секцүүд)-ийг бий болгож тоноглоно.
8. 1-р цөөрмийн хойд, зүүн, урд талуудыг спортын ан агнуурын зориулалтаар тохижуулж тоноглоно. Эрэг орчмын цөөрмийн хүрээний дотоод хэсгийг 20 м өргөн зурвасаар налуулж (1:5) аюулгүйн нөхцөлийг хангана (2-р зураг).



2-р зураг

9. Цөөрмийн усны хөвөөнөөс гадагш 4 м өргөнтэй зурвасыг усны толиноос дээш 0.5 м өндөртэй тэгш гадаргуу болгон засаж 1-р дэнж үүсгэнэ (2-р зураг). 1-р дэнжээс гадагш 1.5-2.0 м өндөртэй 2-р дэнжийг мөн үүсгэнэ. Энэхүү дэнж нь эвдэрсэн газраас гадагш орших газрын гадаргуутай шууд нийлнэ. 2-р дэнжийн хажуугийн налуу 40° байна (2-р зураг). Цөөрмийн 1-р дэнж элс, хайрган бүтэцтэй, 2-р дэнжийн хажуу ба дээд гадаргуу хөрсжүүлж зүлэгжүүлсэн байна.



3-р зураг

Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын хүрээнд дээрх цөөрмүүдийн хэлбэршилтийг хангах, хажууг сайжруулах, шимт хөрс хуулж тусгайлан хураах, улмаар засаж тэгшилсэн газрыг хөрсжүүлэх ажлыг хэрэгжүүлнэ. Эдгээр ажлыг ашиглалтын явцад уурхайн технологийн тоног төхөөрөмжөөр хийж гүйцэтгэх боломжтой. Техникийн нөхөн сэргээлтийн үйл явц ашиглалтын үйл явцтай цуг хэрэгжинэ.

Биологийн нөхөн сэргээлтийн хүрээнд эвдэрсэн газарт үүсгэх цөөрөм орчмын ойрын бүсийн газар талбайн хөрсжүүлсэн хэсэг, цөөрмийн далангууд ба 2-р дэнж орчмыг ургамалжуулах, цөөрөмд усны ургамал суулгах, загас үржүүлэх ажлууд багтана.

Уурхай нь 11 жилийн хугацаанд ашиглалт явуулах ба нөхөн сэргээлтийн ажил ашиглалтын эхний жилээс эхлээд 12-р жилд дуусна.

Гишүүний амны элс хайрганы ордын эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлтийн тухай баримтлалыг мөрдлөг болгосноор дараах үр дүнд хүрэх боломжтой.

1. Нөхөлт хийж эвдэрсэн газрыг дүүргэх чулуулгийн нөөцгүй талбайг ухаш хэлбэрээр үлдээхгүй усан сан (цөөрөм) болгон засах нь орчны үзэмж, төрхийг сайжруулах боломжийг бий болгоно.
2. Цэнгэг усны цөөрмүүд нь загас, усны шувууд амьдрах зохимжтой үүсмэл орчин болохоос гадна ойрын бүсдээ тохиромжтой бичил уур амьсгалын нөхцөл бүрдүүлнэ.
3. Компани нь нөхөн сэргээлт хийсэн талбайгаа загас үржүүлэг, аялал зугаалгын бүс болгосноор орлогын нэмэлт эх үүсвэр бий болгоно.
4. Хүн амын хүнсний хэрэгцээг хангахад чиглэсэн цөөрмийн загасны аж ахуйг Улаанбаатар хот орчимд өргөжүүлэх шинэ боломж бүрдэнэ.
5. Дархадын цагаан, сугас, фельд, омуль зэрэг нуур цөөрмийн цэнгэг усны загас үржүүлгийн төв болгож өргөжүүлж, түрс амилуулан бойжуулж бусад аж ахуйд нийлүүлэх, загас үржүүлгийн туршилт, судалгааны ажлын баазыг бий болгох боломж байна.

Дүгнэлт

1. Уг ордын ашиглалтаар эвдрэх газрын нөхөн сэргээлтийн чиг баримтлалыг зөв тогтоосон гэж үзэж байна.
2. Нөхөн сэргээлтийг тухайн чиг баримтлалаар хэрэгжүүлбэл уг талбай нь ашиглагдсны дараа орлогын шинэ эх үүсвэр болж ашиг өгөөж өгөх болно.
3. Нөхөн сэргээгдсэн талбай нь орчныхоо байгалийн төрх, бичил цаг уурт эерэг нөлөөлөл үзүүлэх болно.

Ашигласан ном

1. Цэдэндорж. С., Дагва. М., бусад Гишүүний ам-1 элс хайрганы ордыг ашиглах техник эдийн засгийн үндэслэл. УБ., 2008.
2. Томаков П.И., Коваленко В.С. и др. Экология и охрана природа при открытых горных работах. М., МГИ, 1994.
3. Томаков П.И., Коваленко В.С. Рекультивация земель, нарушенных открытыми горными работами. М., МГИ, 1981.
4. Певзнер М.Е., Костовецкий В.П. Экология горного производства. М., Недра, 1990.
5. Гомбосүрэн. Я. Экологийн түгээмэл толь. УБ., 2002.

ХЭВГИЙ БА НАЛУУ УНАЛТАЙ ХҮДРИЙН НИМГЭН СУДЛЫГ ДАЛД АРГААР ЯЛГАЖ ОЛБОРЛОХ ТЕХНОЛОГИЙГ ХЭРЭГЛЭХ АСУУДАЛД

**магистр Ж. Ижилмаа /МУШУТИС-УУИС/
магистрант Н. Алтанхүү /МУШУТИС-УУИС/
Проф. С. Цэдэндорж /МУШУТИС-УУИС/**

Хураангуй:

Манай оронд уул уурхайн салбар хурдацтай хөгжиж байна. Үүний тод жишээ нь урд нь техник технологийн хувьд олборлолт хийх боломжгүй байсан ордуудад олборлолтын ажил явуулж байгаа явдал юм. Уурхайлан олборлох явцад хүдрийн нимгэн судлуудыг эдийн засгийн хувьд үр ашиггүйд тооцон орхих асуудал ихээхэн гарч байна. Иймд хэвгий ба налуу уналтай хүдрийн нарийн судлыг олборлох арга, технологийг өөрийн нөхцөлд тохируулан сонгож, бага өртгөөр олборлох, ашиглалтанд энгийн тоног төхөөрөмжийн бололцоог дайчлан тулгуурлан хэрэглэх зэрэг зайлшгүй асуудлууд тулгарч байна.

Түлхүүр үг: хэвтээ унал, хэвгий унал, мөргөцөг, нимгэн судал, энгийн тоног төхөөрөмж, бохирдол

Оршил

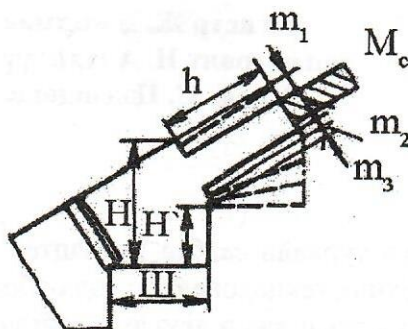
Уурхайлан олборлох явцад хүдрийн нимгэн судлуудыг эдийн засгийн хувьд үр ашиггүйд тооцон орхих асуудал ихээхэн гарч байна. Тухайн ашигт малтмалын дэлхийн зах зээл дэх үнийн өсөлт, эрэлт, хэрэгцээ зэргээс шалтгаалан хэвгий ба налуу уналтай хүдрийн нарийн судлыг олборлох зайлшгүй шаардлагатай болж байна. Орон зайн хязгаарлагдмал нөхцөлд олборлолтын ажил явуулахад хүндрэлтэй байдаг. Уг нөхцөлд ажилчдын хөдөлмөрийн бүтээмж эрс буурдаг ба нураасан хүдрийг зөөж тээвэрлэх ажиллагаанд хамгийн их хүндрэл гарна.. Мөн түүнчлэн чигжээсэнд ихээхэн хэмжээний хүдрийн хаягдал үлддэг. Газрын гүнд оршиж буй хэвгий ба налуу уналтай хүдрийн нимгэн судлыг тусад нь ялгаж олборлох ашиглалтын технологийг хэрэглэдэг.

Үндсэн хэсэг

Нимгэн судлыг тусад нь ялгаж олборлох ашиглалтын системд онцлог нь олборлолтын мөргөцгөөс төлөвлөсөн схемийн дагуу ухах ажиллагааг явуулах ба дэвсгэр (настил) хэрэглэх технологи зайлшгүй шаардлагатай.

Нимгэн судлын хүдрийг олборлохын зэрэгцээ ашиглалтын нөхцөлийг хангах зорилгоор мөргөцөг орчимд ажлын орон зай үүсгэх

шаардлагатай. Үүний тулд босоо чиглэлд мөргөцөг орчмын өндрийг хангах аргуудаас улыг (хэвтээ тал) ухах хувилбар илүү тохиромжтой.



Зураг 2. Мөргөцгийг ангиалан ялгаж нураах схем

Үүний: h – шпурын урт
 H – ажлын мөргөцгийн өндөр
 H' – шатлан нураагдаж буй чулуулгийн үеийн өндөр
 m_1, m_2, m_3 нураагдаж буй чулуулгийн хэсгүүдийн зузаан, м
 M_c – хүдрийн биетийн зузаан
 Ш – шатлан нураагдаж буй чулуулгийн үеийн өргөн

Хэвтээ талын агуулагч чулуулгийг шатлан нурааснаар олборлолтын мөргөцгийн өндрийг хангах тодорхой ажлын талбай үүснэ.

Хоосон чулуулгийн мөргөцгөөс нураагдсан агуулагч чулуулаг нь чигжээс хийх материалд хэрэглэгдэнэ. Хүдрийн биетийн зузаан нь 0.3-0.4м үед олборлолтын мөргөцгийн өндөр ба өргөн нь 0.9-1.2 м хүрнэ. Хэвтээ ажлын талбайг нэвтэрснээр чигжээс дэх бутлагдсан хүдрийн хаягдлын хэмжээг мэдэгдэхүйцээр багасгана. Ажиллагааг хэрэгжүүлэхийн тулд металл хийцтэй хөдөлгөөнт хамгаалах тулгуур хэрэглэх ба түүнд бамбай буюу тусгаарлагч өлгөнө. Блокийн нөөцийг доороос дээш чиглэлд налуу өндрөөр олборлож эхэлнэ. Блокийн өргөнийг 40-50м хооронд авах нь тохиромжтой. Судал бүрийн олборлолт нь хоёр янзаар явагдана. Нэгдүгээрт хүдрийн судалд налуу шпур ерөмдөн тэсэлж нураана. Хүдрийн биетийн олборлолтын мөргөцгийн төслийн өргөнийг хангах зорилгоор хүдрийн мөргөцөг чулуулгийн мөргөцгөөс 0.4-0.5м түрүүлж ахидаг.

Нураасан хүдрийг хучаас дэвсгэр дээгүүр скреперийн тээврээр хүдэр буулгуур уруу тээвэрлэнэ.

Хоёрдугаарт агуулагч чулуулгийг тэсэлнэ. Тэсэлсэн чулуулгаар өмнөх ажлын давхаргын ажлын талбайг чигжиж өгөх ба чулуулаг нь тэсрэлтийн хүчээр тээвэрлэгдэнэ. Ажлын давхаргын талбайг бүрэн дүүргэхэд шаардлагатай чулуулгийн хэмжээг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$V_x = k_c \times h \times L_m \times \left(M_c + m_1 + m_2 + m_3 + \frac{h \times \sin \alpha \times \cos \alpha}{2} \right) \quad (1)$$

Үүний: L_m - нураагдаж буй чулуулгийн мөргөцгийн урт, м

α - хүдрийн судлын уналын өнцөг, град

m_1, m_2, m_3 нураагдаж буй чулуулгийн хэсгүүдийн зузаан, м

M_c – хүдрийн биетийн зузаан, м

Нураагдах чулуулгийн хэсгийн нийт зузааныг дарах нөхцөлөөр тодорхойлж болно.

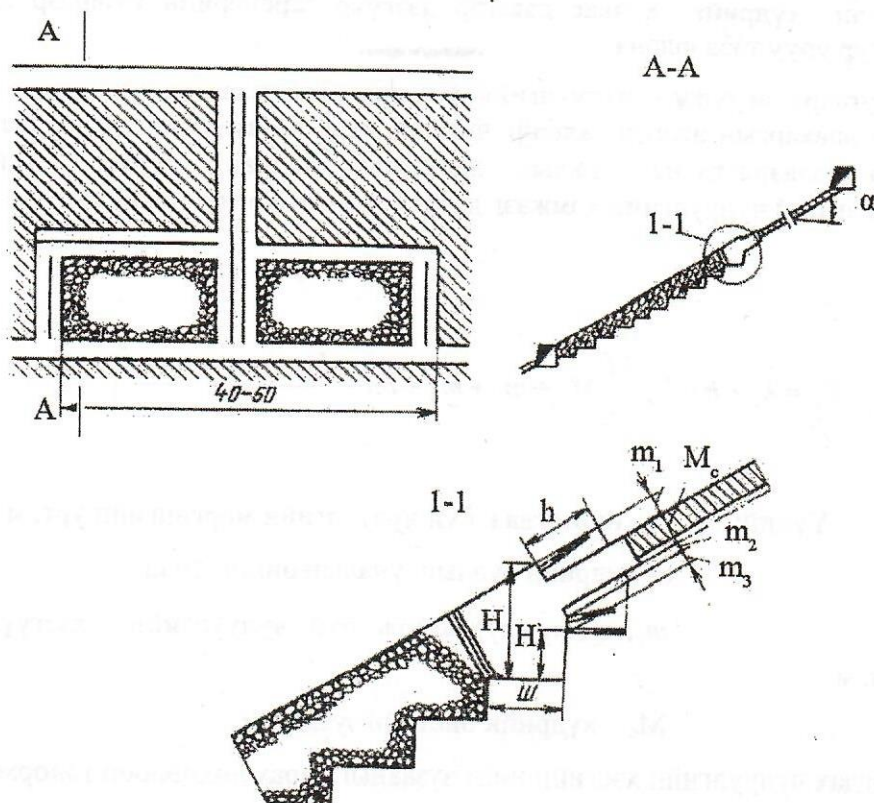
$$\sum m = \frac{k_\theta \times M_c}{k_c - k_\theta} - \frac{h \times \sin \alpha \times \cos \alpha}{2} = m_1 + m_2 + m_3 \quad (2)$$

Үүний :

K_d – дүүргэлтийн коэффициент

K_c – бутлагдлын коэффициент

M_c – хүдрийн биетийн зузаан, м



Зураг 1. Нимгэн судлыг тусад ялгаж олборлох ашиглалтын систем

Бүрэн чигжээс хийх нь уг ашиглалтын системийг хэвгий ба налуу уналтай хажуугийн чулуулаг нь хангалттай тогтвортой биш чулуулагт мөн түүнчлэн их гүнд олборлолт явуулахад аюулгүйн нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Хэрэв ихээхэн гүнд олборлолт явуулах бол блокийн доод талд чигжээс зайлшгүй хийх, эсвэл өндрийн тодорхой интервалд цементийн зуурмагийг хэрэглэх шаардлага гарна.

Олборлолтонд шаардагдах зардлын хэмжээг процесс тус бүрт зарцуулах зардлын хэмжээгээр тодорхойлно. Нимгэн судлыг тусад нь ялгаж олборлох технологи нь бусад ашиглалтын системтэй харьцуулахад тээвэрлэлтийн зардалд хэмнэлттэйгээс гадна илүү малталт нэвтрэх шаардлагагүй тул зардал хэмнэнэ. Гэвч гэнэтийн нурал үүсэхээс хамгаалж чигжилт хийх ба түүнийг нураагдсан хүдэртэй холихгүйн тулд дэвсгэр хэрэглэнэ. Уг дэвсгэрт зарцуулах зардал нь олборлолтын мөргөцгийн

өргөн, өндөр зэргээс хамаарна. Энэ технологийн хувьд нийт зардлын хэмжээ нь

$$Z = Z_n + Z_{n1} + Z_d + Z_T \quad (3)$$

Үүний:

Z_n – хоосон чулуулаг үед ногдох зардал, төг

Z_{n1} – хүдэр нураахад ногдох зардал, төг

Z_d – дэвсгэр хийхэд ногдох зардал, төг

Z_T – тээвэрлэлтийн зардал, төг

Олборлолтоос олох орлогын хэмжээг дараах томъёогоор тодорхойлно

$$O = Y \times M_c \times H \times L \times \gamma_{am} \times \sin \alpha$$

Үүний:

M_c – хүдрийн биетийн зузаан, м

H – судлын өндөр, м

L – суналын урт, м

α – судлын налуугийн өнцөг, град

Y – ашигт малтмалын үнэ, төг/т

γ_{am} – ашигт малтмалын нягт, т/м³

$O > Z$ тухайн нөхцлийг хангаж байх ёстой

Дээрх нөхцөлөөр оролгын хэмжээ нь зардлаас их байхад тухайн нимгэн судлыг үр ашигтай ашиглах боломж буйг харуулж байна.

Дүгнэлт

1. Дэлхийн зах зээл дээр алт зэсний эрэлт хэрэгцээ, үнэ өндөртэй байгаагаас шалтгаалан нимгэн судлуудыг олборлож хөрөнгийн эргэлтэнд оруулах бололцоо гарч байна.

2. Нимгэн судлуудыг ашиглахдаа олборлолтын болон тээвэрлэлтийн зардлыг хамгийн хямд байх нөхцлийг сонгож авах хэрэгтэй.

Ашигласан ном хэвлэл

Ляхов А.И. Технология разработки жильных месторождений. – М.: Недра, 1984. – 240 с.

Рафиенко Д.И. Системы с магазинированием руды при разработке жильных месторождений. – М.: Недра, 1967. – 191 с.

Технология добычи руды на жильных месторождениях Казахстана /А.Е.Ергалиев, А.Д.Бектыбаев, А.Г.Бровко и др. – Алма-Ата: Наука, 1974. – 238с.

Именитов В.Р. Процессы подземных горных работ или разработка рудных месторождений. – М.: Недра, 1978. – 528 с.

Коробейников П.Г. Раздельная выемка тонких и весьма тонких пологопадающих рудных жил. – Магадан: ВНИИ-1, 1969. – 69 с.

Назарчик А.Ф. Исследование эффективности разработки жильных месторождений. – М.: Наука, 1972. – 264 с.

Системы разработки жильных месторождений/М.И.Агошков, М.Е.Мухин и др. – М.: Недра, 1960. – 376 с.

Ляхов А.И., Радченко Л.М. Научно-практические основы создания эффективных технологий и систем подземной разработки жильных месторождений малой мощности//Горный журнал. Известия ВУЗов, №3-4, 1995. – с.6-9.

Ляхов А.И. Извлечение и потери полезных ископаемых в процессе добычи. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 1999. – 66 с.

БНСУ-ЫН ЭРДЭС БАЯЛГИЙН САЛБАРЫН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ

Магистр Б.Батболд (Чеонжу Их Сургууль, БНСУ)

Проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС, УУИС)

1. Оршил

Дэлхийн II дайны дараагаар хамгийн ядуу улсын нэг гэгдэж байсан БНСУ нь XX зууны сүүл үед үсрэнгүй хөгжиж **Шинэхэн Үйлдвэржсэн улс** болоод зогссонгүй XXI зуунаас эхлэн Дэлхийн банкны тодорхойлсноор Өндөр орлоготой үндэстэнд тооцогдох болжээ. Тус улс нь төмөрлөг болон төмөрлөг бус үйлдвэрлэлийн гол түүхий эдийн хэрэгцээгээ импортоор хангадаг байгаль дахь ашигт малтмалын нөөцөөр маш хомс Зүүн Ази дахь эрчимтэй үйлдвэржсэн улс юм. Мөн төмөрлөг болон гангийн үйлдвэрлэлийн түүхий эд, коксжсон нүүрс, байгалийн хий, шингэрүүлсэн түлш, түүхий нефть болон ураныхаа хэрэгцээг бүхэлд нь бусад улс орнуудаас импортолж байна.

БНСУ-ын Худалдаа, Үйлдвэрлэл, Эрчим Хүчний Яамны харьяа СНК (Солонгосын Нөөцийн Корпораци)-ийн мэдээлснээр тус улс бага хэмжээний сурьма, зэс, алт, төмрийн хүдэр, тугалга, молибден, мөнгө, вольфрам, цайрын нөөцтэй. Нүүрс болон далай дахь байгалийн хийн нөөц нь маш бага. Үйлдвэрлэлийн зориулалттай эрдсийн нөөц болох доломит, каолин, шохойн чулуу, пиррофиллит (pyrophyllite), силикат (silica stone), кварцит (quartzite), тальк, цеолит нь дээр дурдсан эрдсийн нөөцийг бодоход харьцангуй их (Korea Resources Corp., 2003, p. 117).

Ашигт малтмалын нөөц хомс учир БНСУ нь бусад улс орноос нүүрс, битум, зэсийн хүдэр болон баяжмал, жонш, фосфор зэргийг 100%, мөн төмрийн хүдэр болон төмөрлөг бус эрдэс тухайлбал хар тугалга, цайрын хэрэгцээнийхээ 99%-г импортолж байна (Korea Resources Corp., 2003, p. 77).

2. Үндэсний эдийн засаг дахь эрдэс баялгийн үйлдвэрлэл

Өмнөд Солонгосын эдийн засаг нь 2007 онд ДНБ-ээрээ Азид 3-т, дэлхийд 13-т жагссан байна. 2006 онд БНСУ нь коксжсон нүүрс, төмөрлөг болон төмөрлөг бус хүдэр, баяжмал, байгалийн хий болон түүхий нефтийн импортоор дэлхийд тэргүүлэгч орнуудын тоонд багтсан төдийгүй, кадмийн үйлдвэрлэлээр дэлхийд нэгт, цайрын боловсруулалтын үйлдвэрлэлээр гуравт, гангийн үйлдвэрлэлээрээ тавт бичигдэж байна (International Iron and Steel Institute, 2007a; World Bureau of Metal Statistics, 2007, p. 34, 129). Тус улс нь Зүүн Ази болон Номхон далайн бүсийн цемент, боловсруулсан зэс, пиррофиллит, тальк, цеолитын гол үйлдвэрлэгч төдийгүй тус бүс нутгийн

нүүрс, байгалийн хий, түүхий нефть, зэсийн хүдэр болон баяжмал, төмөр, тугалга, цайр, никелийн гол импортлогч улс юм.

БНСУ-ын эдийн засгийн хамгийн жижиг сектор болох уул уурхай, олборлолтын салбар багахан хэмжээний антрацит, төмөрлөг болон төмөрлөг бус хүдэр, баяжмалыг боловсруулж, үйлдвэрлэлийн болон барилгын салбарын дотоодын хэрэгцээндээ зориулж их хэмжээний үйлдвэрлэлийн эрдэс боловсруулдаг. СНК-ийн тооцоолсноор уул уурхайн болон олборлолтын салбар нь 2006 онд тус улсын ДНБ-ий 0.26%-ийг эзэлсэн байна. Нийт эрдэс баялгийн үйлдвэрлэлийн 70 орчим хувь нь үйлдвэрлэлийн зориулалттай эрдэс баялгийн үйлдвэрлэл байв (Korea Resources Corp., 2003, p. 9; Bank of Korea, 2007, p. 184) ДНБ-ний өсөлтийг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүд (2001~2006)

1-р хүснэгт

Үзүүлэлт	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Нэг хүнд ногдох ҮНБ, US\$	10,160	11,499	12,720	14,193	16,413	18,372
ДНБ-ийн өсөлт, %	3.8	7.0	3.1	4.7	4.2	5.0
Экспорт, тэрбум US\$	151.5	163.4	197.3	257.7	289.0	331.8
Импорт, тэрбум US\$	138.0	148.6	175.3	220.1	256.3	302.6
Хэрэглээний үнийн өсөлт, %	4.1	2.8	3.5	3.6	2.8	2.2
Ажилгүйдлийн түвшин, %	4.0	3.3	3.6	3.7	3.7	3.5

2006 онд Солонгосын ДНБ-ий хэмжээ 911.9 тэрбум ам.доллар байсан бөгөөд энэ нь өмнөх оныхоос 5% өссөн үзүүлэлт юм. Уул уурхайн болон олборлолтын салбарын үйлдвэрлэл тухайн онд 2.7% өсөлттэй байжээ (Bank of Korea, 2007, p. 184).

3. Уул уурхайн салбар дахь засгийн газрын бодлого, хөтөлбөр

БНСУ-ын Худалдаа, Үйлдвэрлэл, Эрчим Хүчний Яам (ХҮЭХЯ) нь тус улсын эрдэс баялгийн бодлогыг тодорхойлогч төрийн захиргааны төв байгууллага юм. Солонгосын Уул уурхайн салбарын хууль, эрх зүйн орчин нь 2002 онд шинэчлэгдсэн бөгөөд эрдэс баялгийн зохистой ашиглалт, уул уурхайн салбарыг хөгжүүлэхэд баримтлах арга зам, аргачлалыг тодорхой болгох нь үндэсний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх гол хүчин зүйл гэж үзсэн.

1967 оны 6-р сард дотоодын хувийн секторыг уул уурхайн салбарт чиглүүлэх, судалгаа явуулах, тус салбарын хөгжил болон гаднаас эрдэс баялгийн нөөцийг худалдан авахад туслалцаа үзүүлэх зорилгоор БНСУ-ын Засгийн газар СНК-ийг байгуулсан ажээ. Солонгосын үйлдвэрлэлийн салбарын түүхий эдийн хувьд импортоос бүрэн хамааралтай байдал, нөөц бүрдүүлэх хөтөлбөрийн дутагдлаас болж нөөцийн хомсдол үүсэх нөхцөл

байдлаас сэргийлэн ХҮЭХЯ-наас СНК болон Солонгосын Үндэсний Нефтийн Корпорациар дамжуулан гадаадад эрдэс баялаг олборлох, үйлдвэрлэх, нөөцөөр баян орнуудтай байнгын харилцаа тогтоох аргыг идэвхтэй эрэлхийлж байна.

Урт хугацааны бодлогын хүрээнд Засгийн Газар эрдэс баялгийн тогтвортой нийлүүлэлтийг хангах зорилго тавьж байгаа бөгөөд энэ нь эдийн засгийн тогтвортой өсөлтийн тулгуур юм. Сүүлийн жилүүдэд СНК нь гадаадын уул уурхайн салбарт хөрөнгө шууд оруулах чиглэлийг түлхүү барьж байгаа бөгөөд хөгжилд чиглэсэн эрдэс баялгийн импортын харьцааг 2010 он гэхэд нүүрс 30%, зэс болон цайр тус бүр 20%, төмрийн хүдэр болон уран тус бүр 10%, бусад ашигт малтмал 5% байлгахаар төлөвлөж байна. (Korea Resources Corp., 2003, p. 77; 2005, p. 9).

4. Үйлдвэрлэл

БНСУ-ын төмөрлөг болон төмөрлөг бус металлын олборлолт, үйлдвэрлэлд зэс, алт, төмрийн хүдэр, тугалга, мөнгө болон цайр багтаж байгаа юм. Үйлдвэрлэлийн эрдэс баялгийн олборлолтод диатомит, графит, каолин, шохойн чулуу, гялтгануур, пиррофиллит, кварцит, давс, элс, тальк, цеолит багтаж байна. Төмөрлөг болон төмөрлөг бус эрдсийн олборлолт нь тус улсын жилийн түүхий эдийн хэрэгцээтэй харьцуулахад өчүүхэн бага юм. Жилд үйлдвэрлэж буй үйлдвэрлэлийн зориулалттай эрдэс нь дотоодын хэрэгцээг хангахад ашиглагддаг. Зарим пиррофиллит, тальк, цеолит гэх мэт эрдсүүдийг экспортолдог. Антрацит, багахан хэмжээний байгалийн хийг далайгаас олборлож байна.

БНСУ нь өөрийн дотоодын хэрэгцээ болон экспортлох зорилгоор гаднаас импортолсон түүхий эдийг ашиглан их хэмжээний төмөр, ган болон дахин боловсруулсан шатахуун үйлдвэрлэж байна. Түүнчлэн ихээхэн хэмжээний кадми, цайр, висмут, зэс, алт, хар тугалга, никель гэх мэт төмөрлөг бус металлыг импортоор орж ирсэн түүхий эд ашиглан боловсруулж, үйлдвэрлэж байна.

2006 онд дотооддоо олборлодог гол түүхий эд болох шохойн чулуут түүхий эд болгон хэрэглэдэг цементийн үйлдвэрлэл өнгөрсөн жилийнхээс 5%-р нэмэгдэж 54 сая.т-д хүрчээ. Дахин боловсруулсан шатахууны үйлдвэрлэл 3%-р өсч 947.4 сая.баррельд хүрсэн нь экспортын хэмжээ өсөхөд мөн нөлөөлсөн байна.

5. Эрдэс баялгийн салбарын экспорт, импорт.

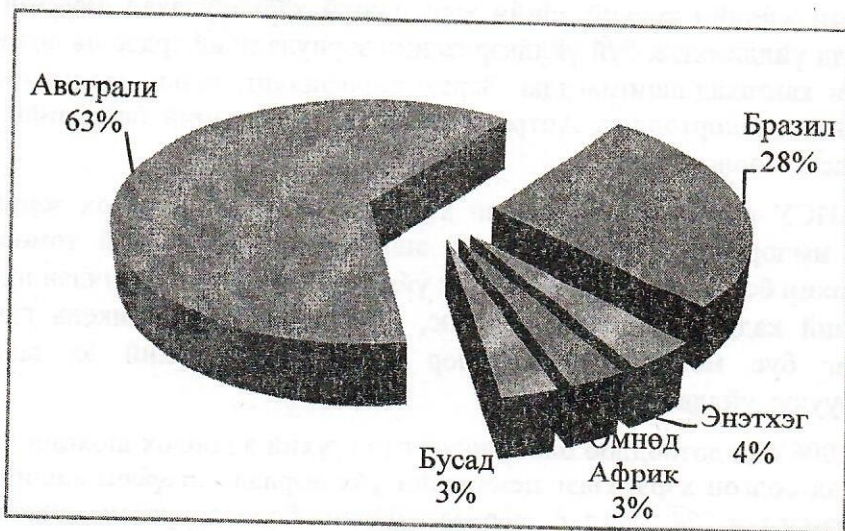
2006 онд БНСУ-ын нийт экспорт 14.5%-р өсч 325.7 тэрбум ам.долларт хүрсэн бөгөөд үүнээс хүнд үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүний экспорт 14.4%-р өсч 236.2 тэрбум ам.долл., химийн бодисын экспорт

14.5%-р өсч 28.3 тэрбум ам.долл., шатахууны экспорт 13.3%-р өсч 20.6 тэрбум ам.долл-т хүрсэн.

Тус улсын нийт импорт 18.4%-р өсч 309.4 тэрбум ам.долл. хүрсэн нь түүхий эд материал болон түлшний импорт 23%-р өсч 174 тэрбум ам.долл. хүрснээс шалтгаалсан бөгөөд үүнээс нүүрс, байгалийн хий, түүхий нефтийн импорт 28.4%-р өсч 85.3 тэрбум ам.долл., металлын болон үйлдвэрлэлийн эрдэс баялгийн импорт 39.3%-р өсч 13 тэрбум ам.долл. хүрсэн байна (Bank of Korea, 2007, p. 126-127).

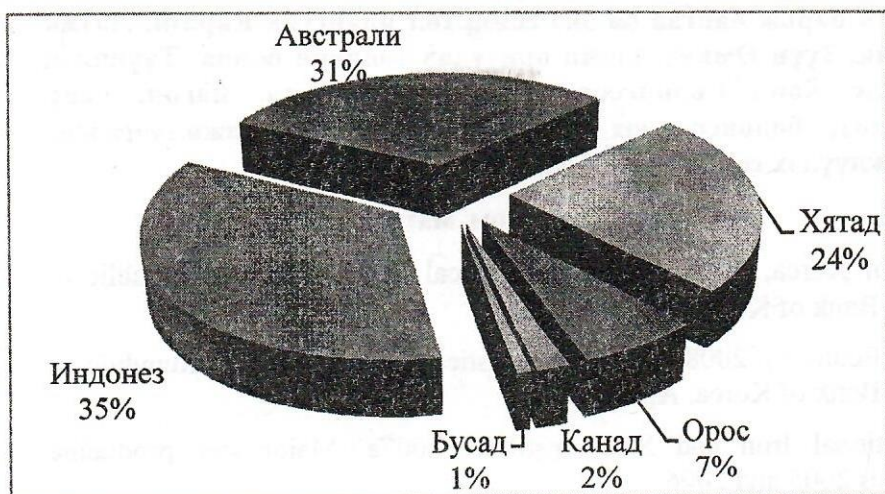
Эрдэс баялгийн арилжааны хувьд БНСУ нь цэвэр импортлогч бөгөөд 2006 онд 85.3 тэрбум ам.долл-ын нефть, үүний 55.9 тэрбум ам.долл нь түүхий нефть, төмрийн болон ган бүтээгдэхүүн 17.7 тэрбум ам.долл., төмөрлөг бус метал 12.3 тэрбум ам.долл-тай тэнцэх бүтээгдэхүүн импортолсон байна. Төмрийн хүдэр, зэсийн хүдэр ба баяжмал, хар тугалга, цайр бусад эрдсүүд нийт 13 тэрбум ам.доллартай тэнцэх бүтээгдэхүүн импортолсон байна.

Түүхий эд материал болон түлшний экспорт 2006 онд 25.1 тэрбум ам.долларт хүрсэн бөгөөд үүний 20.6 тэрбум ам.доллар нь дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүн, төмрийн болон ган бүтээгдэхүүний экспорт 27.2 тэрбум ам.долларт хүрчээ.



1-р зураг. БНСУ-д төмрийн хүдэр экспортлогч улсууд

1-р зургаас харахад БНСУ-ын төмөрлөг боловсруулах үйлдвэрлэлийн түүхий эдийн 90% нь Австрали, Бразил улсуудаас шууд хамааралтай байна.



2-р зураг. БНСУ-д хүрэн нүүрс экспортлогч улсууд

Тус улс ердийн болон үйлдвэрлэлийн салбарт хэрэглэх (цемент, төмөр, ган, эрчим хүчний үйлдвэрлэлд хэрэглэх) нүүрсний хэрэгцээгээ хангахын тулд 5.1 сая.т антрацит (БНХАУ - 49.5%, Австрали -25.5%, БНСВУ -12.4%, Канад -8.0%), 15.6 сая.т коксжуулсан нүүрс (Австрали - 60.0%, БНХАУ -11.5%, ОХУ -4.6%, АНУ -2.0%), 59.0 сая.т чулуун нүүрс (Индонез -35.0%, Австрали -31.1%, БНХАУ -24.4%, ОХУ -6.9%, Канад - 1.8%) импортолсон байна. Нийт нүүрсний импорт 2005 онд 76.8 сая.т, 2006 онд 79.7 сая.т-д хүрч 3.8% өссөн байна (Tex Report, The, 2007b).

Дүгнэлт

1. БНСУ одоогоос 50 жилийн өмнө ОУВС-д гишүүнээр элсэх үедээ нэг хүнд ногдох ҮНБ нь 400 ам.доллараас бага буюу хамгийн ядуу улсуудын тоонд орж байжээ. Харин өнөөдөр нэг хүнд ногдох ДНБ нь 22 600 ам.доллар болтлоо өсч, дэлхийн томоохон эдийн засгийн чадавхтай улсуудын тоонд зүй ёсоор багтаж байна.
2. Хэдийгээр БНСУ ихэнх эрдэс баялгийн хувьд бусад улс орноос хараат байгаа хэдий ч импортолсон түүхий эдийг боловсруулан эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн экспортолсноор тус улсын гадаад худалдааны баланст эерэгээр нөлөөлж байна.
3. Сүүлийн жилүүдэд Солонгосын төмөрлөгийн үйлдвэрлэл эрчимтэй өргөжиж, ган, төмөрлөг боловсруулах үйлдвэрлэлийнхээ хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх стратеги барьж, энэ төрлийн бүтээгдэхүүнээр дэлхийд тэргүүлэхийг зорьж байна.
4. БНСУ нүүрс, зэс, хар тугалга, цайр, газрын тос, байгалийн хий гэх мэт ашигт малтмалын хамтарсан хайгуул хийх болон олборлох, боловсруулах үйлдвэрлэлд шууд хөрөнгө оруулах

бодлого барьж байгаа ба энэ сонирхол ялангуяа Еврази, Латин Америк, Зүүн Өмнөд Азийн орнуудад төвлөрч байна. Түүнчлэн тус улс Хойд Солонгостой зэс, хар тугалга, магни, цайр олборлох, боловсруулах үйлдвэрлэлд хамтын ажиллагаагаа үргэлжлүүлэх сонирхолтой байна.

Ашигласан ном, материал

1. Bank of Korea, 2007, Monthly statistical bulletin: Seoul, Republic of Korea, Bank of Korea, April
2. Korea Economy 2008, Monthly statistical bulletin: Seoul, Republic of Korea, Bank of Korea, April, 2008
3. International Iron and Steel Institute, 2007a, Major steel-producing countries 2005 and 2006:
4. Korea Nonferrous Metal Association, 2006, Outlook of nonferrous metals in Korea for 2006: Seoul, Republic of Korea
5. Korea Resources Corp., 2003, Mining industry of Korea: Seoul, Republic of Korea, Korea Resources Corp.,
6. Tex Report, The, 2007b, South Korea coal imports by types & sources in CY2006: Tokyo, Japan
7. World Bureau of Metal Statistics, 2007, World metal statistics: Ware, United Kingdom, World Bureau of Metal Statistics
8. U.S. Geological Survey Minerals Yearbook—2006

МОЛИБДЕН АВАЛТЫГ ДЭЭШЛҮҮЛСЭН ТЕХНОЛОГИЙН

ШИНЭЧЛЭЛТ

3. Ганбаатар “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны үйлдвэрлэл эрхэлсэн орлогч

захирал

Ж.Баатархүү “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны ерөнхий баяжуулагч

Ш.Гээгт “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны чанар хяналтын хэлтсийн дарга

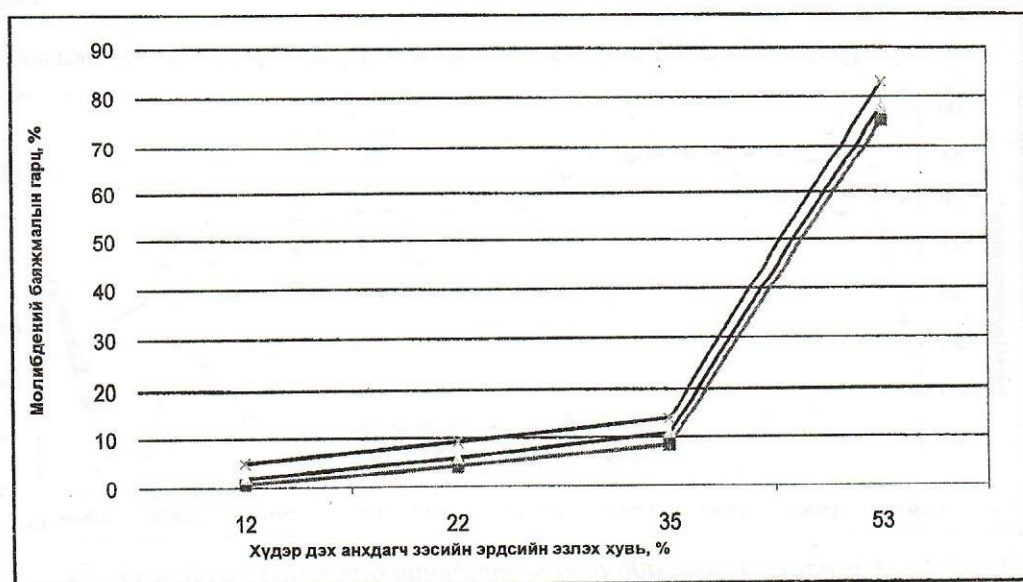
Ц.Туяа “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны судалгаа хөгжлийн төвийн орлогч
дарга

Эрдэнэтийн-Овоо ордын зэс-порфирийн хүдэр нь 80 орчим төрлийн эрдсээс бүрдэх ба эдгээрээс 10 орчим нь хүдрийн, бусад нь хүдрийн бус эрдэс байгааг судлаачид тогтоосон. Хүдрийн эрдсүүд нь зэсийн хоёрдогч сульфидийн халькозин, ковеллин, исэлдсэн зэсийн куприт, малахит г.м, анхдагч сульфидийн халькопирит, борнит г.м, мөн молибденит, пирит

зэргээр илэрхийлэгдэх ба нийт хүдрийн 5-7%-ийг, хүдрийн бус эрдсүүд нь хээрийн жонш, кварц, серицит зэрэг байх ба 93-95%-ийг эзэлдэг.

1978 онд үйл ажиллагаагаа эхэлсэн “Эрдэнэт” үйлдвэр нь зэс-порфирийн хүдрийг баяжуулж зэс ба молибдений баяжмалыг 30 дахь жилдээ үйлдвэрлэхдээ, эхний 21 жил (1978-1999) анхдагч зэсийн агуулга 35%-иас ихгүй хоёрдогч баяжилтын бүсийн хүдрийг баяжуулан хам баяжмалыг шүлтлэг орчинд 90°C -д 60 минут уураар чанаж салгадаг “чаналттай” технологиор боловсруулсан.

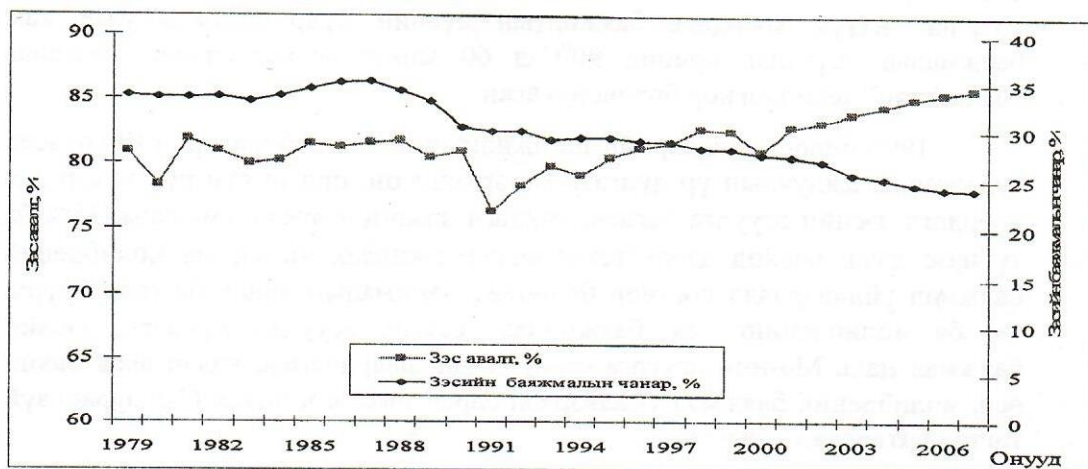
1995 оноос, үйлдвэрийн шинжилгээний төв лабораторт гүйцэтгэсэн судалгааны ажлуудын үр дүнгээр тодорхойлсон, ордын гүн рүү хүдэр дэх хоёрдогч зэсийн агуулга багасч, анхдагч зэсийн хэмжээ нэмэгдэж 35% ба түүнээс дээш өсөхөд дээрх технологиор ажиллах нь зэс ба молибдений баяжмал үйлдвэрлэлд сөргөөр нөлөөлж, баяжмалын чанар ба гарц буурч, зэс ба молибденийг хам баяжмалаас салгах асуудал хүндэрч, зэсийн баяжмал дахь Мо-ний агуулга стандартын шаардлагаас хэдэн арав дахин өсч, молибдений баяжмал үйлдвэрлэл бараг зогсож ч болох (1-р зураг) зүй тогтол батлагдаж эхэлсэн.



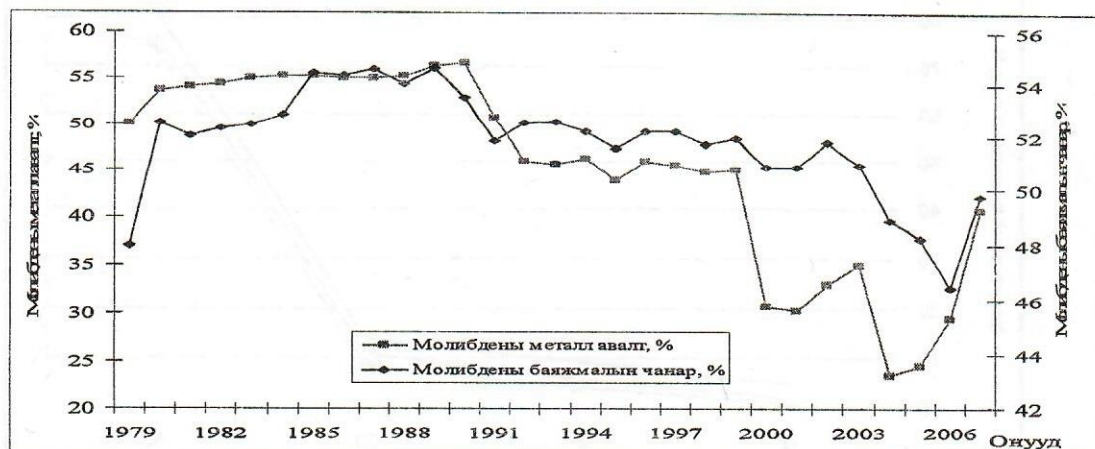
1-р зураг. “Чаналттай” технологиор хам баяжмалыг салгах үеийн зэсийн анхдагч эрдсийн эзлэх хэмжээ ба молибдений баяжмалын гарцын хоорондын хамаарал

Иймээс, зэс ба молибдений баяжмал үйлдвэрлэлийн хэмжээг бууруулахгүйн тулд шинэ технологи эрэлхийлж олон талт судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэж, дэлхийн адил төстэй үйлдвэрүүдийн туршлагыг судалсны эцэст 2000 онд пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч урвалж хэрэглэж “чаналтгүй” технологид шилжсэн нь анхдагч

зэсийн агуулга өндөртэй хүдрээс зэс ба молибдений баяжмалыг олон жилийн хугацаанд үйлдвэрлэх асуудлыг шийдсэн нь зэсийн баяжмалын чанар, металл авалтыг хангалттай өндөр үзүүлэлттэй ажиллах боломж олгосон боловч молибден авалт буурч 45-51%-с 25%-д хүрсэн юм (2, 3-р зураг, 1-р хүснэгт).



2-р зураг. 1979-2006 оны зэсийн баяжмал үйлдвэрлэл ба зэс авалт



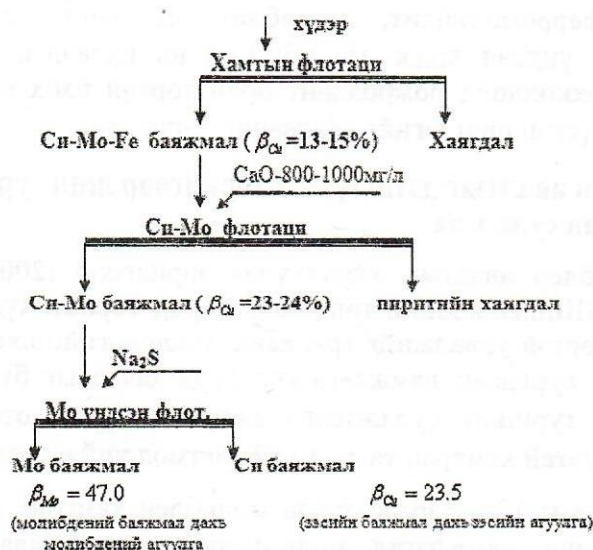
3-р зураг. 1979-2006 оны молибдений баяжмал үйлдвэрлэл ба молибден авалт

*“Чаналттай” ба “чаналтгүй” технологийн металл авалт
(флотацийн шат дамжлага бүрээр)*

1-р хүснэгт

флотацийн шат дамжлага	металл авалт, %			
	«чаналттай» технологи		«чаналтгүй» технологи	
	Cu	Mo	Cu	Mo
хам флотацийн дамжлага	83-85	60-69	84-85,5	40-45
молибдений флотаци		75-80	-	-
Зэс молибдений флотаци	-	-	98	38-45
Молибдений баяжмал	-	45-55	-	23-25
Зэсийн баяжмал	80-81	-	83-84	-

“Чаналтгүй” технологи нь, эхний хам флотацийн дамжлагад цуглуулагч урвалж S-703G, Берафлот 2306, ВК-901В зэргүүдийн тусламжтайгаар дунджаар 13-15%-ийн зэс, 0,2-0,4%-ийн молибден агуулсан хам баяжмал авч, дараагийн зэс-молибдений флотацийн дамжлагад шохойн оролцоотойгоор пиритээс нь цэвэрлэн, зэсийн агуулгыг 23-25% хүртэл өсгөөд, молибдений флотацийн дамжлагад хүхэрт натригаар зэсийг дарж, зэс ба молибдений баяжмалыг салгах (4-р зураг) гурван шатлалтай явагддаг.



4-р зураг. 2000-2006 онд зэс-молибдений сульфидийн хүдэр баяжуулсан
схем

Энэхүү технологиор ажиллахад зэс-молибдений флотацийн дамжлагад зэсийн агуулгыг нэмэгдүүлэхийн тулд пиритийг их хэмжээний шохойгоор дарахад молибден хамт дарагдаж, металл авалт буурах гол шалтгаан нь болдог. Сүүлийн жилүүдийн технологийн үзүүлэлтүүдэд дүн шинжилгээ хийж үзэхэд молибден нь:

- хам флотацийн хаягдал (нийт молибдений 55-60%-г)
- зэс-молибдений флотацийн хаягдал (10-15%-г)
- зэсийн баяжмалд (5-7%-г) гэсэн 3 бүтээгдэхүүнд хаягдаж байв

Хоёрдогч зэсийн эрдсүүд давамгайлсан хүдэр баяжуулсан 1978-1999 онуудад молибдений баяжмал үйлдвэрлэл технологийн өндөр үзүүлэлтүүдтэй байсан тул молибдений үндсэн эрдэс молибденитийн минералогийн болон технологийн судалгааг хангалттай түвшинд гүйцэтгэж байгаагүй юм.

Харин сүүлийн жилүүдэд, хүдрийн шинж чанарын өөрчлөлттэй холбоотой хийгдсэн технологийн өөрчлөлтөөр молибдений баяжмалын металл авалт ба чанар буурсан нь молибденит эрдсийн структур-текстур, геохимийн гарал үүсэл, минералогийн болон технологийн шинж чанарыг тодорхойлох, судлах асуудал зайлшгүй тавигдах болсон.

Эрдэнэтийн-Овоо ордын хүдэр дэх молибден ихэвчлэн молибденит-сульфид хэлбэрээр, голдуу пирит болон кварцтай ургал, ховор тохиолдолд халькопириттэй парагенезис үүсгэн оршдог. Молибдений исэлдсэн эрдэс повеллит, ферромолибдит, молибдит нь бага хэмжээгээр байдаг. Молибдений үндсэн эрдэс молибденит нь ихэвчлэн гексагональ хааяа зарим нэг тохиолдолд ромбоэдрит орон тортой байх ба 0,018-10 мм-ийн шигтгээлэг үүсгэн оршдогийг судлаачид тогтоосон

1. Молибден авалтыг дээшлүүлэх зорилгоор шинэ урвалж хайх лабораторийн судалгаа

Молибден авалтыг дээшлүүлэх зорилгоор (2000-2006) “Эрдэнэт” үйлдвэрийн Шинжилгээний төв лабораторид өөрийн хүдэрт илүү тохирох, үр ашиг өндөртэй урвалжийг эрж хайх, технологийн схемьг боловсронгуй болгох, дээр дурьдсан дамжлага тус бүрд хаягдлыг бууруулах чиглэлээр олон тооны туршилт судалгааны ажлыг гадаад, дотоодын судалгааны байгууллагуудтай хамтран тасралтгүй тогтмол хийж ирсэн.

2005 оны 12-р сараас эхлэн молибден хамгийн ихээр хаягдаж буй хам флотацийн дамжлагад молибдений металл авалтыг нэмэгдүүлэх туршилт судалгааны ажлыг лабораторийн түвшинд ОХУ-ын “РИВС”, АНУ-ын “Cytac” компаниудтай хамтран гүйцэтгэсэн юм.

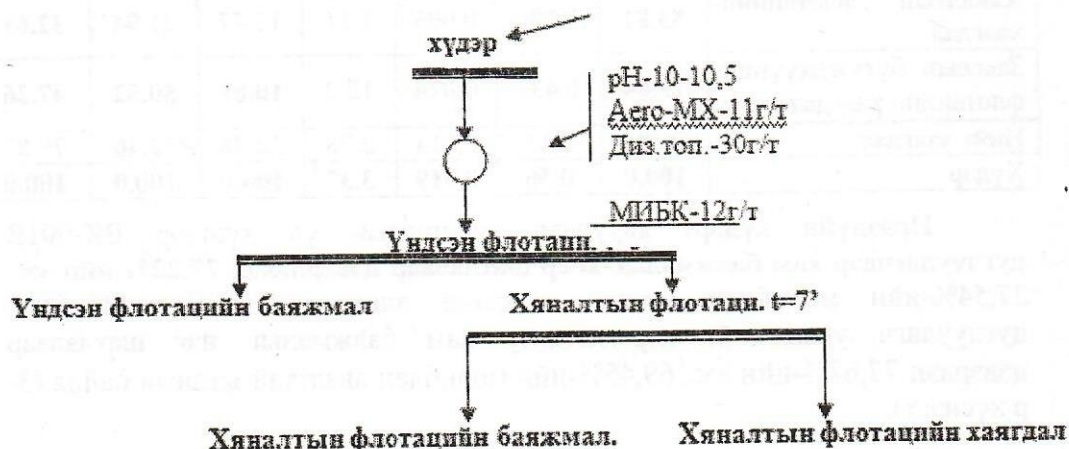
Туршилтыг, геологи хайгуулын ангийн 60м-ын гүнээс өрөмдөн авсан ирээдүйн хүдрийг төлөөлсөн №291 ба тухайн үед үйлдвэрлэл явагдаж байсан ердийн хүдрийг төлөөлсөн №293 гэсэн 2 төрлийн дээжид явуулав. Дээжүүдийн химийн болон фазын шинжилгээний дүнг 2-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Химийн болон фазын шинжилгээний дүн

2-р хүснэгт

дээжийн нэр	элементүүдийн агуулга, %			Зэсийн эрдсүүдийн эзлэх хувь (харьцангуй), %		
	Cu _{нийт}	Mo	Fe	Cu _{II}	Cu _I	Cu _{ок}
ирээдүйн хүдрийн 291-р дээж	0,57	0,018-0,020	3,65	18,07	77,20	4,73
ердийн хүдрийн 293-р дээж	0,62	0,021	2,8	58	39,3	2,7

Энэхүү дээжүүдэд задгай схемээр (5-р зураг) лаборатортийн бүлэг туршилтыг “Cytec” фирмийн AeroMX-төрлийн хэд хэдэн пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагчид, орчин тохируулагчдыг хэрэглэн явуулав.



5-р зураг. Лабораторийн туршилт явуулсан задгай схем

Задгай схемээр явуулсан туршилтын үр дүнд үндэслэн сонирхол татсан өндөр үзүүлэлт өгөх магадлалтай урвалжуудаар бүтүү схемээр бүлэг туршилт гүйцэтгэсний үр дүнд AeroMX-3601 төрлийн цуглуулагч урвалж, зэсийн анхдагч эрдсийн агууламж өндөртэй ирээдүйн хүдэрт илүү тохиромжтой молибден авалт өндөртэй байгааг тогтоов. Энэхүү урвалжийг

хэрэглэж явуулсан туршилтуудын үр дүнг тухайн үеийн фабрикийн горимоор туршсан туршилтуудын үр дүнтэй харьцуулж 3, 4-р хүснэгтүүдэд үзүүлэв.

Ирээдүйн хүдрийн дээжид битүү схемээр гүйцэтгэсэн туршилтын үр дүн

3-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүний нэр	Гарц, %	Агуулга,%			Металл авалт,%		
		Си	Мо	Fe	Си	Мо	Fe
Аеро МХ-3601-ыг хэрэглэсэн туршилт							
Ицэвэрлэгээний Си-Мо баяжмал	3.21	13.19	0.41	20.1	77.67	69.45	19.13
Хяналтын флотацийн хаягдал	84.80	0.086	0.004	2.65	13.38	17.9	66.61
Завсрын бүтээгдхүүний флотацийн хаягдал	11.99	0.407	0.02	4.01	8.95	12.65	14.26
Нийт хаягдал	96.8	0.13	0.006	2.82	22.33	30.55	80.87
Хүдэр	100.0	0.55	0.019	3.37	100.0	100.0	100.0
ВК901-В-ыг хэрэглэсэн туршилт							
II цэвэрлэгээний Си-Мо баяжмал	3.15	13.83	0.167	21.5 1	77.22	27.54	20.13
Хяналтын флотацийн хаягдал	83.81	0.086	0.006	1.31	12.77	21.94	32.61
Завсрын бүтээгдхүүний флотацийн хаягдал	13.04	0.433	0.074	12.2	10.01	50.52	47.26
Нийт хаягдал	96.85	0.13	0.014	2.78	22.78	72.46	79.87
Хүдэр	100.0	0.56	0.019	3.37	100.0	100.0	100.0

Ирээдүйн хүдэрт явуулсан туршилтын үр дүнгээр ВК-901В цуглуулагчаар хам баяжмалыг хоёр шатлалаар цэвэрлэхэд 77,22%-ийн зэс, 27,54%-ийн молибден металл авалттай ялгасан бол, АероМХ-3601 цуглуулагч урвалжийг хэрэглэснээр хам баяжмалыг нэг шатлалаар цэвэрлэн 77,67%-ийн зэс, 69,45%-ийн молибден авалттай ялгасан байна (3-р хүснэгт).

Өнөөгийн ердийн хүдрийн дээжид битүү схемээр гүйцэтгэсэн туршилтын үр дүн

4-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүний нэр	Гарц, %	Агуулга,%			Металл авалт,%		
		Си	Мо	Fe	Си	Мо	Fe
Аеро МХ-3601-ыг хэрэглэсэн туршилт							
I цэвэрлэгээний Си-Мо баяжмал	3.17	17	0,55	22,02	87,18	83,09	29,92
Хяналтын флотацийн хаягдал	92,97	0,078	0,003	1,39	11,7	13,25	55,26
Завсрын бүтээгдхүүний флотацийн хаягдал	3,85	0,18	0,02	9,04	1,12	3,66	8,2
Нийт хаягдал	6,82	0,08	0,004	1,6	12,82	16,91	70,08
Хүдэр	100.0	0,62	0,021	2,34	100.0	100.0	100.0
ВК901-В-ыг хэрэглэсэн туршилт							
I цэвэрлэгээний Си-Мо баяжмал	3,03	16,98	0,442	28	85,3	59,03	34,85
Хяналтын флотацийн хаягдал	1,49	0,064	0,004	0,99	9,71	16,13	37,2
Завсрын бүтээгдхүүний флотацийн хаягдал	5,48	0,55	0,103	12,42	4,99	24,84	27,95
Нийт хаягдал	96,97	0,09	0,010	2,2	14,7	40,97	65,15
Хүдэр	100.0	0,60	0,023	2,43	100.0	100.0	100.0

Өнөөгийн ердийн хүдрийн дээжид хийсэн туршилтаар нэг шатны цэвэрлэгээний дараа 17,0% зэс, 0,55% молибден, 22% төмөр агуулсан хам баяжмалыг 87,18% зэс, 83,09%-ийн молибден авалттай ялгасан байна. Мөн түүнчлэн баяжуулалтын завсрын бүтээгдэхүүнүүдэд төмрийн агуулгуудыг харьцуулж үзэхэд Аеро МХ-3601 цуглуулагч урвалж пиритэд үнэхээр сонгомол үйлчилгээтэй болох нь батлагдаж байна.

АНУ-ын "Cytec" фирмийн бүтээгдэхүүн АЕРОМХ-3601-нь химийн синергизмийн зарчмаар бүтээгдсэн, баяжуулах үйлдвэрүүдэд хэрэглэдэг нийлмэл бодис, цуглуулагч урвалж юм.

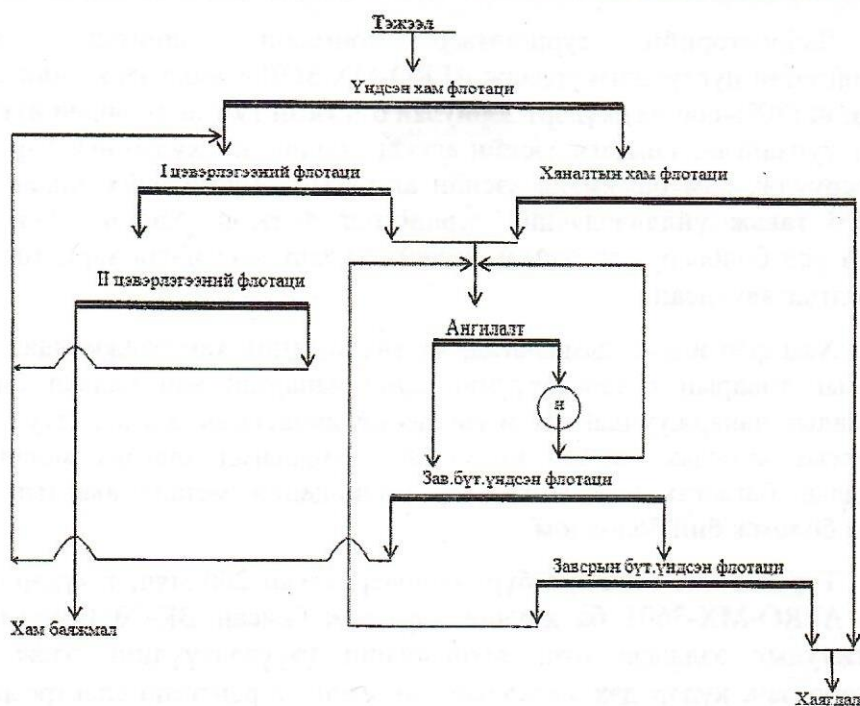
Лабораторийн туршилтын үр дүнгээр, АЕРОМХ-3601 цуглуулагч урвалжийг хэрэглэснээр зэсийн анхдагч эрдсийн эзлэх хэмжээнээс хамаарахгүйгээр хам флотацийн дамжлагад зэс авалтыг бууруулахгүйгээр молибден авалтыг 40-50%-д хүргэх боломжтойг тогтоосон.

Дээрх лабораторийн туршилтын үр дүнг үйлдвэрийн Техникийн зөвлөлөөр хэлэлцэн АЕРО-МХ-3601 цуглуулагч урвалжийг баяжуулах фабрикийн хам флотацийн V ба VI секцэд үйлдвэрлэлийн туршилт явуулах шийдвэр гарсан юм.

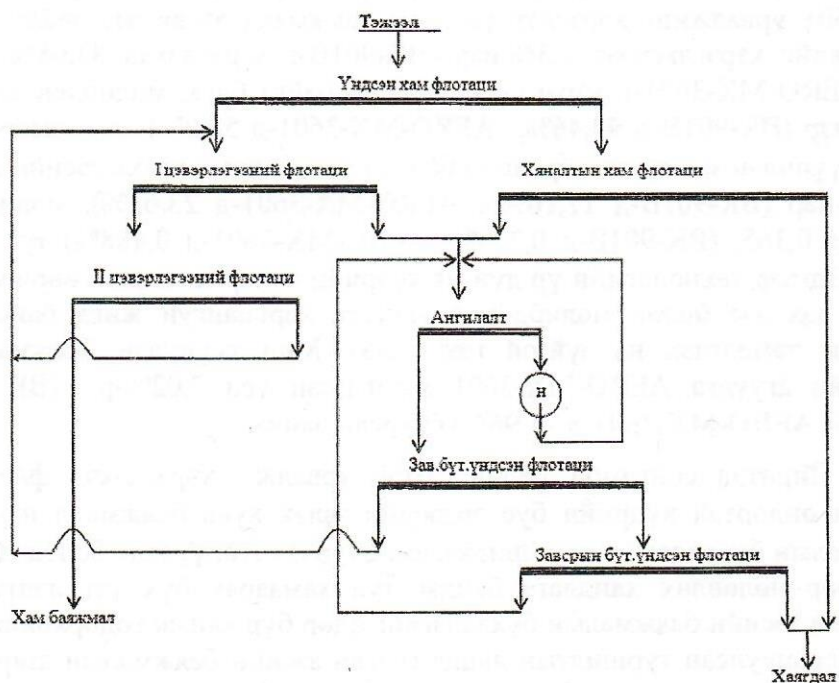
2. Хам флотацийн дамжлагад молибден авалтыг нэмэгдүүлэх үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүн.

“Эрдэнэт” хамтарсан үйлдвэрийн Техникийн зөвлөлийн шийдвэрээр, шинжилгээний төв лабораторид 2005 оны 12-р сараас 2006 оны 3-р сард гүйцэтгэсэн лабораторийн туршилтын үр дүнг үндэслэн AERO-MX-3601 цуглуулагч урвалжийг хэрэглэж, хам флотацийн дамжлагад зэсийн технологийн үзүүлэлтийг бууруулахгүйгээр молибден авалтыг нэмэгдүүлэх зорилгоор 2006 оны 4-5-р сард баяжуулах фабрикийн нунтаглан баяжуулах хэсгийн хам флотацийн Y ба YI –р секцүүдэд шинэ, хуучин хоёр цуглуулагч урвалжийг харьцуулан үйлдвэрлэлийн туршилтыг явуулсан юм.

Хам флотацийн Y-р секц нь, жилд 5 сая т. хүдрийг ММС 90х30А (хагас өөрөө нунтаглах тээрэм) ба МШЦ 5,5х6,5 (бөөрөнцөгт тээрэм) маркийн тээрмүүдээр хоёр шатлалтай нунтагладаг ба өөрөө нунтаглах хэсгээс ирэх ангилуурын халиаг, харин YI –р секц нь жилд 4 сая т. хүдрийг МШЦ-5,5х6,5 хоёр тээрмээр хоёр шатлалаар нунтагласан ангилуурын халиа тус бүрийг Хятад улсад үйлдвэрлэсэн цуглуулагч урвалж ВК-901В-ийг хэрэглэн флотацийн аргаар баяжуулж 14-16% зэсийн, 0,2-0,4%-ийн молибдений агуулгатай хам баяжмалыг, 86-87% зэс, 40-50%-ийн молибден авалттай гаргадаг. Y, YI-р секцүүдийн технологийн схемийг 6, 7-р зурагт үзүүлэв. Хам флотацийн энэ хоёр секцийн ялгаа нь боловсруулж байгаа хүдрийн шинж чанарыг өөр өөр байлгах боломжтойд оршино.



6-р зураг. Хам флотацийн дамжлагын V секцийн технологийн схем



7-р зураг. Хам флотацийн дамжлагын VI секцийн технологийн схем

Лабораторийн туршилтаар сонгосон, пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч урвалж AERO-MX-3601-г анхдагч зэсийн агуулга өндөртэй (70%-оос их) хүдэрт зориулан бүтээсэн тул хагас өөрөө нунтаглах хэсэгт уурхайгаас анхдагч зэсийн агуулга өндөртэй хүдэр өгч Y-р секцэд боловсруулж, хам баяжмалд зэсийн агуулгыг 24-25% байх анхан шатны зорилго тавьж үйлдвэрлэлийн туршилтыг эхлэсэн. Харин YI-р секцэд тухайн үед боловсруулж байсан ердийн хүдэрт мөн ижил зорилготойгоор туршилтыг явуулсан.

Хам флотацийн дамжлагад, зэс-молибдений хам баяжмалдаа зэсийн агуулгыг товарын бүтээгдэхүүний адил чанартай авч чадвал бид хам баяжмалыг чанаржуулдаг зэс-молибдений дамжлагыг алгасч шууд салгах процессыг явуулах ба энэ нь тухайн дамжлагад хаягдах молибдений алдагдлыг багасгах юм. Ингэснээр молибдений металл авалтыг 50%-д хүргэх боломж бий болох юм.

Туршилтыг, секц тус бүрт боловсруулсан 200 мян, т хүдэр тутамд шинэ AERO-MX-3601 ба хуучин хэрэглэж байсан BK-901B цуглуулагч урвалжуудыг ээлжлэн өгч, технологийн үзүүлэлтүүдийг ээлж болон хоногоор авч, хүдэр дэх металлын шинжилгээг рентгено-спектрометрийн аргаар тодорхойлж, үр дүнгүүдийг харьцуулж байв (5, 6, 7-р хүснэгт).

YI-р секцийн (5-р хүснэгт) үр дүнг харьцуулан авч үзвэл AERO-MX-3601 урвалжийг хэрэглэх үед хам баяжмалд авсан зэс авалт хуучин урвалжийг хэрэглэснээс 0,3%-иар (BK-901B-г хэрэглэхэд 82,68% байсан бол AERO-MX-3601-г хэрэглэхэд 82,38% байв) бага, молибден авалт нь 5,6%-иар (BK-901B-д 44,46%, AERO-MX-3601-д 50,0%) нэмэгдсэн байна. Мөн түүнчлэн зэс авалт ойролцоо байхад хам баяжмал дахь зэсийн агуулга 6,53%-иар (BK-901B-д 17,10%, AERO-MX-3601-д 23,63%), молибдений агуулга 0,165, (BK-901B-д 0,323%, AERO-MX-3601-д 0,488%) тус тус их байв. Эдгээр технологийн үр дүн нь хүдрийн чанарын онцын өөрчлөлтгүй, хүдэр дэх зэс болон молибдений агуулга харьцангуй жигд байсан үед гарсныг тэмдэглэх нь зүйтэй гэж үзлээ. Мөн түүнчлэн баяжмал дахь төмрийн агуулга AERO-MX-3601 хэрэглэсэн үед 7,02%-р (BK-901B-д 28,98%, AERO-MX-3601-д 21,96%) буурсан байна.

Пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй урвалж хэрэглэхэд флотацийн идэвхи өндөртэй хүдрийн бус эрдэсийн эзлэх хувь баяжмалд нэмэгдэж, баяжмалын бүхэллэг багасч (ширхэглэл буурч) өтгөрүүлэлт болон шүүлтэд сөрөгөөр нөлөөлөх хандлага байдаг тул хамаарах бүх үзүүлэлтүүдийг, ялангуяа зэсийн баяжмалын бүхэллэгийг өдөр бүр хянаж тодорхойлж байв. Гэвч харьцуулсан туршилтын явцад гарсан зэсийн баяжмалын ширхэгийн бутэц хэвийн, ямар нэг өөрчлөлтгүй, түүн дэх -0,044мм ангийн эзлэх хувь BK-901B-г хэрэглэх үед 77,13%, AERO-MX-3601-д 77,66% (5-р хүснэгт)

байсан нь баяжмалын өтгөрүүлэлт болон шүүлтэд аливаа сөрөг нөлөө үзүүлээгүйг харуулж байгаа юм.

Ү-р секцийн (6-р хүснэгт) үр дүнг харьцуулан шинжилгээ хийхэд AERO-MX-3601 урвалжийг хэрэглэх үед хам баяжмалд авсан зэс авалт хуучин урвалжийг хэрэглэснээс 1,46%-иар (BK-901B-г хэрэглэхэд 0,595% зэсийн агуулгатай хүдрээс 83,91% зэс авсан бол AERO-MX-3601-г хэрэглэхэд 0,563% зэсийн агуулгатай хүдрээс 82,45%-ийн зэс авсан) бага, молибден авалт нь 11,8%-иар (BK-901B-д 49,46%, AERO-MX-3601-д 61,26%) өсчээ. Зэс авалтын ойролцоо утгад хам баяжмал дахь зэсийн агуулга 6,49%-иар (BK-901B-д 12,58%, AERO-MX-3601-д 19,07%), молибдений агуулга 0,331-иар (BK-901B-д 0,284%, AERO-MX-3601-д 0,615%) тус тус өссөн байна. Мөн түүнчлэн Ү-р секцэд (7-р хүснэгт) туршилт явагдах үед хагас өөрөө нунтаглах хэсгээр дамжуулан анхдагч зэсийн агуулга өндөртэй хүдэр өгч, шинэ урвалжийн нөлөөлийг тогтоох дүн шинжилгээ хийв. Энд лабораторийн туршилтын үед тогтоогдсон, анхдагч зэсийн агуулга өндөртэй хүдрээс зэсийн өндөр чанартай хам баяжмалыг технологийн бусад үзүүлэлтүүдэд сөргөөр нөлөөлөхгүй гарган авах боломжтой нь харагдаж байна (0,563%-ийн зэсийн агуулгатай хүдрээс анхдагч зэсийн агуулга 35,46-77,24% өсөхөд чанар өсч 20% хүрч байна).

AERO-MX-3601 урвалжийг хэрэглэх үед цуглуулагч BK-901B-тай харьцуулахад ялангуяа зэс ба молибденийг салгах дамжлагад флотацийн хөөсний бүтэц (структур) өөрчлөгдөж, хагарах шинж чанар сайжирснаар молибдений баяжмалын чанар нэмэгдэж, түүнд агуулагдах зэсийн хэмжээ буурсан юм.

Тухайн секцүүдэд үйлдвэрлэлийн туршилт явагдахын зэрэгцээ харьцуулсан хяналт сорьцлолтын ажлыг шинжилгээний төв лабораториос тогтмол гүйцэтгэж байсан ба тэдгээрийн үр дүн дээрх үзүүлэлтүүдийг бататгаж байгаа юм. Энд хоёр секцийн үндсэн ба хяналтын флотацийн операцид туршиж буй хоёр урвалжийн хоёуланд нь зэсийн металл авалт ойролцоо утгатай байсан бол молибдений металл авалт шинэ урвалжийг хэрэглэсэн үед дээрх операцуудад илүү байсан.

Ү ба YI-р секцүүдэд AERO-MX-3601 цуглуулагчийг хэрэглэн гарган авсан зэс-молибдений хам баяжмалыг тусад нь (хам флотацийн бусад секцүүдээс BK-901B-г хэрэглэж гарсан баяжмалтай холилгүй) салгах процессыг туршиж үзэхэд технологид үзүүлэх сөрөг нөлөөгүй болох нь батлагдсан

Мөн туршилтын хугацаанд шинэ урвалжийг хэрэглэн авсан хам баяжмалыг фабрикт хэрэглэгдэж байгаа салгах технологиор Си ба Мо-ийг ангилахад ямар нэгэн хүндрэл гараагүй бөгөөд зэсийн баяжмал дахь молибдений агуулга дунджаар 0,06% байсан нь технологийн хэвийн ажиллагааг харуулж байгаа юм.

AERO-MX-3601 цуглуулагч урвалжийг хэрэглэснээр 19-23,4%-ийн зэс, 0,5-0,6%-ийн молибдений агуулгатай хам баяжмал авах, хам баяжмал дахь молибден авалт 50%-иас дээш нэмэгдэх боломжтой байна. Туршилтын үр дүнгээр зэс авалтын хэмжээнд мэдэгдэхүйц өөрчлөлт байгаагүй боловч өсөх хандлага ажиглагдсан.

Энэхүү үйлдвэрлэлийн харьцуулсан технологийн туршилтын үр дүнг Техникийн зөвлөлөөр хэлэлцэн “Эрдэнэт” үйлдвэрийн хувьд шинэ технологи болохыг тэмдэглээд, цуглуулагч урвалж AERO-MX-3601 –ийг зэс болон молибден авалтыг нэмэгдүүлэх, баяжмалын чанарыг сайжруулах зорилгоор цаашид баяжуулах үйлдвэрийн хэмжээнд нэвтрүүлж, нутагшуулах шаардлагатайг шийдвэрлэсэн.

5-р хүснэгт

Хам флотацийн 6-р секцийн технологийн үзүүлэлтүүд
(нэг ээлжийн дундаж дээжид хийсэн рентген-спектрийн шинжилгээний дүнгээр)

Хэрэглэсэн урвалжийн төрөл	он, сар, өдөр	хүдрийн хэмжээ, т	эзлэх хувь, %		тэжээл, %		баяжмал, %			Хаягдал, %		Гар ц, %	Металл авалт, %		β_{Cu}^{-44}
			сэлд.	анх.ч.	Си	Мо	Си	Мо	Fe	Си	Мо		Си	Мо	
BK-901B	IV/15-18.	50354	3,69	34,69	0,64	0,021	16,20	0,328	30,03	0,108	0,010	3,33	84,03	52,24	77,17
	Y/2-7	55182	3,68	31,98	0,51	0,020	18,66	0,390	27,01	0,099	0,011	2,22	81,00	44,75	76,42
	Y/12-15	48504	3,25	34,02	0,56	0,019	17,75	0,240	29,78	0,085	0,012	2,67	85,14	35,17	77,33
	Y/20-23	41536	3,28	40,21	0,55	0,018	15,79	0,259	32,84	0,109	0,012	2,79	80,62	39,50	77,60
	дундаж дүн	195576	3,49	35,22	0,564	0,020	17,10	0,323	28,98	0,100	0,011	2,73	82,68	44,46	77,13
AERO-MX-3601	IV/27-30	55426	3,38	34,04	0,552	0,023	22,61	0,619	18,14	0,103	0,011	2,0	81,79	52,76	78,33
	Y/8-11	50176	3,12	39,94	0,594	0,021	23,44	0,486	24,80	0,101	0,011	2,11	83,38	48,79	78,25
	Y/16-19	50591	3,59	33,38	0,66	0,018	22,47	0,342	20,64	0,116	0,010	2,44	82,91	46,07	77,17
	Y/24-27	46365	3,51	40,43	0,552	0,022	26,02	0,658	24,27	0,105	0,011	1,72	81,29	52,78	76,91
	дундаж дүн	202558	3,40	36,95	0,590	0,021	23,63	0,488	21,96	0,106	0,011	2,06	82,38	50,00	77,66

6-р хүснэгт

Хам флотацийн 5-р секцийн технологийн үзүүлэлтүүд
(нэг ээлжийн дундаж дээжид хийсэн рентген-спектрийн шинжилгээний дүнгээр)

Хэрэглэсэн урвалжийн төрөл	он, сар, өдөр	он хүдрийн хэмжээ, т	эзлэх хувь, %		тэжээл, %		баяжмал, %			Хаягдал, %		Гарц, %	Металл авалт, %	
			исэлд.	анх.ч.	Си	Мо	Си	Мо	отк.	Си	Мо		Си	Мо
BK-901B	Y/1-15	247789	3,25	34,41	0,595	0,0228	12,582	0,284	0,0937	0,012	0,010	3,96	83,91	49,46
AERO-MX-3601	Y/16 Y/17	323694	2,43	49,10	0,563	0,024	19,07	0,615	0,101	0,010	0,010	2,43	82,45	61,26

7-р хүснэгт

Хам флотацийн 5-р секцийн технологийн үзүүлэлтүүд
(нэг ээлжийн дундаж дээжид хийсэн рентген-спектрийн шинжилгээний дүнгээр)

анхдагч зэсийн эрдсийн эзлэх хувь	онн хүдрийн хэмжээ, т	эзлэх хувь, %		тэжээл, %		баяжмал, %		Хаягдал, %		Гарц, %	Металл авалт, %	
		исэлд.	анх.ч.	Си	Мо	Си	Мо	Си	Мо		Си	Мо
анхдагч зэсийн эзлэх хувь 30-40%	52501	2,68	35,46	0,590	0,026	19,11	0,649	0,114	0,011	2,51	81,18	60,49
анхдагч зэсийн эзлэх хувь 40-50%	106148	2,67	45,13	0,58	0,027	20,31	0,720	0,115	0,010	2,31	80,71	62,10
анхдагч зэсийн эзлэх хувь 50-60%	88296	2,50	54,23	0,59	0,025	19,57	0,593	0,096	0,010	2,55	84,21	60,88
анхдагч зэсийн эзлэх хувь 60-70%	54677	2,336	65,10 ₁	0,61	0,025	20,54	0,613	0,102	0,010	2,48	83,67	62,08
анхдагч зэсийн эзлэх хувь > 70%	16652	1,92	77,24	0,59	0,025	20,28	0,613	0,089	0,010	2,48	85,29	61,78
бүгд	323694	2,43	49,10	0,563	0,024	19,07	0,615	0,101	0,010	2,43	82,45	61,26

3. Шинэ технологийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн үр дүн

“Чаналтгүй” технологиор ажилласан 2000-2006 онуудад баяжуулах фабрикт пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй нэлээд хэдэн цуглуулагч урвалжууд, 15 сар S-703G (АНУ), нэг сар S706 (АНУ), 16 сар Берафлот 3026 (ОХУ), 50 сар ВК-901В (Хятад Улс) зэргийг 3 сар ксантогенаттай (ОХУ) харьцуулан хэрэглэсэн ба тэдгээрийн үр дүнд шинжилгээ хийж молибдений металл авалтын жигнэсэн дундаж үзүүлэлтийг харьцуулан 8-р зурагт үзүүлэв.



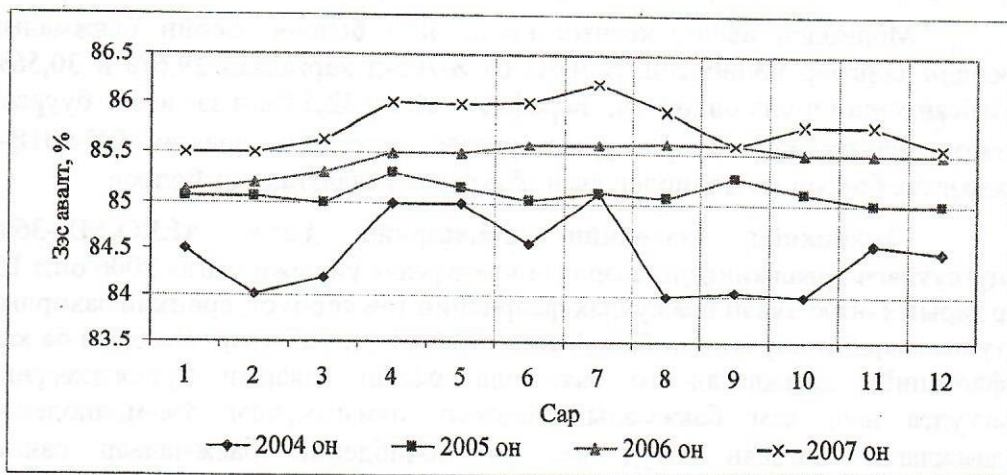
8-р зураг. Цуглуулагч урвалжийн төрлөөс хамаарсан молибден авалт

Молибден авалт, ксантогенагад 38% боловч зэсийн баяжмалын чанарт сөргөөр нөлөөлсөн, S-703G ба S-706-д харгалзан 29,6% и 30,56% байсан хэдий ч үнэ өндөртэй, Берафлот-3026-д 32,53%-ч зэс авалт буурсан зэрэг шалтгаанаар дээрх урвалжуудаас татгалзаж зөвхөн ВК-901В-г хэрэглэх болсон нь молибден авалт буурах нэг шалтгаан нь болсон.

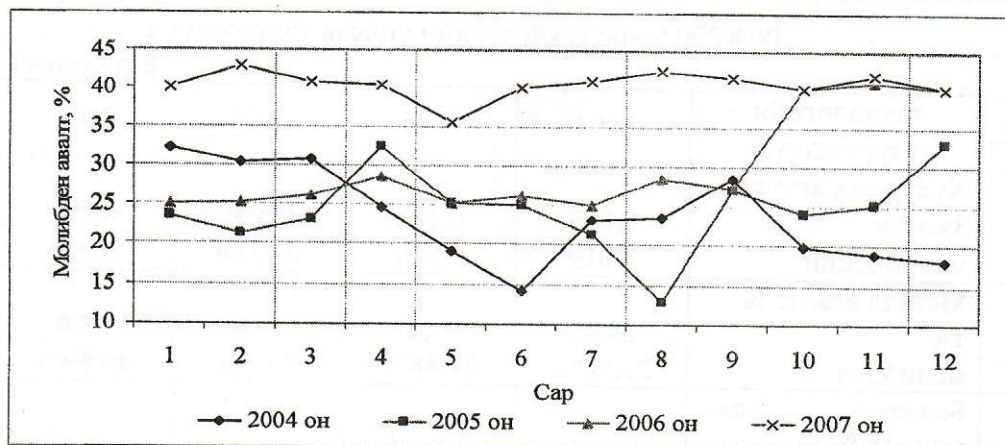
Техникийн зөвлөлийн шийдвэрийн дагуу AERO-MX-3601 цуглуулагч урвалжийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх үйл ажиллагаа 2006 оны 10-р сарын 1-нээс эхлэн баяжуулах фабрикийн төв корпуст, ерөнхий захирлын тушаалаар батлан зохион байгуулсан штабын удирдлагаар, явагдсан ба хам флотацийн дамжлагад-хам баяжмалд зэсийн товарын бүтээгдэхүүний агуулга авч, хам баяжмалын чанарыг нэмэгдүүлдэг зэс-молибдений дамжлагыг алгасан шууд зэс ба молибдений баяжмалаар салгах молибдений флотацид ангилах зорилго тавьсан. Энэ зорилгоор бол хам баяжмалд 50-60% молибден авалттай авч, түүнийг салган ангилахад зэсийн баяжмалд 5-7 %-ыг нь алдахад эцсийн молибден авалт 45-55% -д хүрэх нөхцөл бүрдэх юм.

Шинэ технологи нэвтрүүлж эхэлсэн эхний 2006 оны 10-р сард боловсруулсан хүдэр дэх анхдагч зэсийн эзлэх хэмжээ 50,15% байсан ба

зэсийн 0,602%, молибдений 0,014%-ийн агуулгатай хүдрээс хам баяжмалд 21,53% зэсийг, 0,29% молибденийг агуулгатай авч шууд салгахад 23,38%-ийн агуулгатай зэсийн, 47,63%-ийн молибдений агуулгатай баяжмалуудыг харгалзан 83,11% ба 32,28% гэсэн металл авалттай ялгасан (шуурхай рентгено-спектрийн шинжилгээгээр). Зэсийн баяжмал дахь молибдений агуулга 0,060% байсан нь салгах дамжлага ямар нэг хүндрэлгүй хэвийн явагдсаныг харуулж байна. Энэ сарын технологийн үзүүлэлтүүдэд дүн шинжилгээ хийж үзэхэд молибден авалт 32,28% болж өмнөх сарынхаас (ВК-901В хэрэглэсэн) өссөн хэдий ч зэсийнх нь төлөвлөгөөт хэмжээнээс ялимгүй бага (83,11%) байсан нь хам флотацийн дамжлагад зэсийн авалт технологийн горимд зааснаас доогуур 85,29% байгаатай холбоотой нь тогтоогдсон. Мөн түүнчлэн хам баяжмалд зэсийн агуулгыг товарын бүтээгдэхүүний хэмжээнд авах анхны зорилго, боловсруулж буй хүдэр дэх анхдагч зэсийн эзлэх хэмжээ багассан шалтгаанаар биелээгүй. Төлөвлөгөөт үзүүлэлтээ барихын тулд дараагийн сараас хам флотацийн дамжлагад ВК-901В цуглуулагч урвалжийг АЕRО-MX-3601-тай хольж өгч, хам баяжмалаа зэс-молибдений дамжлагаар дамжуулан ажиллах шийдэлд хүрсэн юм. Хүдэр дэх анхдагч болон хоёрдогч зэсийн эзлэх хэмжээний харьцаанаас хамааруулан хоёр урвалжийг тодорхой харьцаагаар хольж хэрэглэх зохистой хэмжээг лабораторийн түвшинд тогтоон урвалжийн горим батлуулан ажиллахад зэсийн хувьд төлөвлөгөөт үзүүлэлтүүдийг өсгөн авч, молибдений хувьд металл авалт нэмэгдсэнийг 2007 оны үзүүлэлтүүд нотолж байна (9, 10-р зураг).



9-р зураг. 2004-2007 оны сар бүрийн зэс авалтын харьцуулалт



10-р зураг. 2004-2007 оны сар бүрийн молибден авалтын харьцуулалт

2007 оны технологийн үзүүлэлтүүдээс харахад, шинэ технологи нэвтрүүлэн хүдрийн шинж чанарын өөрчлөлттэй уялдан гарсан технологийн зайлшгүй хүндрэлийг тодорхой хэмжээнд шийдэж (9-11-р зураг), молибден авалтыг, анхдагч хүдэрт агуулагдах хэмжээнээс хамааруулан хам флотацийн дамжлагад 50-60% хүртэл (өмнөх жилүүдийнхээс 5-15%-иар илүү) өсгөн авч чадсантай холбоотой.

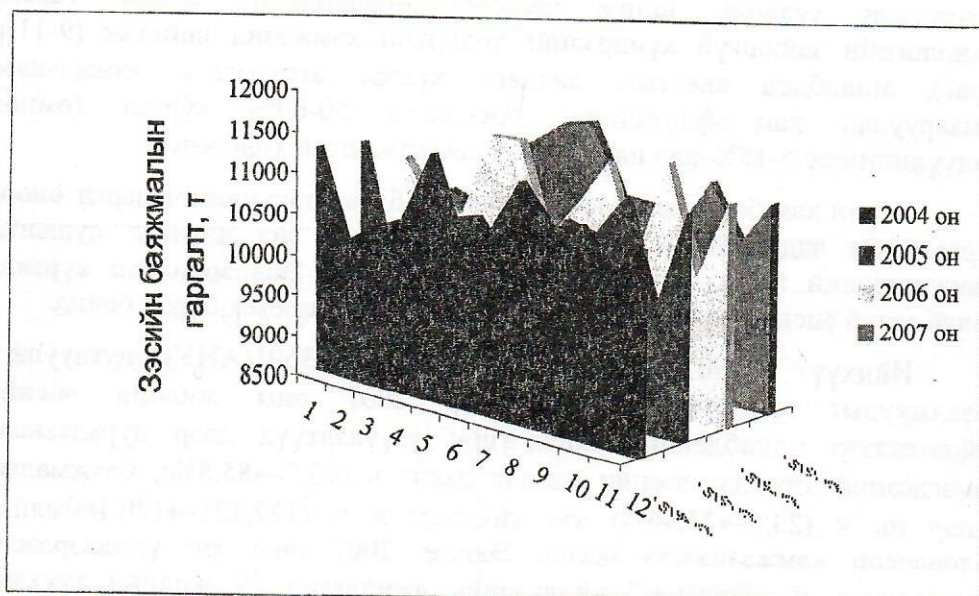
Харин хам баяжмалд зэсийн товарын бүтээгдэхүүний чанарыг өнөөг хүртэл авч чадаагүй нь чамлалттай байгаа ч энэ чиглэлд судалгаа шинжилгээний ажил үргэлжлэн хийгдэж байна. Энэ зорилтод хүрэхэд молибдений эцсийн металл авалтыг 50%-д хүргэх боломж бүрэн байна.

Ийнхүү ВК-901В(Хятад) ба АЕРО-MX-3601(АНУ) цуглуулагч урвалжуудыг хослуулан хэрэглэснээр 2007 оны жилийн эцсийн гүйцэтгэлээр молибдений технологийн үзүүлэлтүүд дээр дурьдсанаар нэмэгдсэний зэрэгцээ зэсийн металл авалт ч (85,5→85,8%), баяжмалын чанар нь ч (23,5→23,96%) зэс үйлдвэрлэл ч (127,121→130,160мян.т) төлөвлөсөн хэмжээнээсээ өссөн. Эдгээр 2007 оны зэс үйлдвэрлэсэн үзүүлэлтүүд нь “Эрдэнэт” үйлдвэрийн ажилласан 29 жилийн түүхэнд хамгийн өндөр үзүүлэлтүүд болсныг сүүлийн 4 жилийн технологийн үндсэн үзүүлэлтээс харж болно. (8-р хүснэгт, 11, 12 -р зураг).

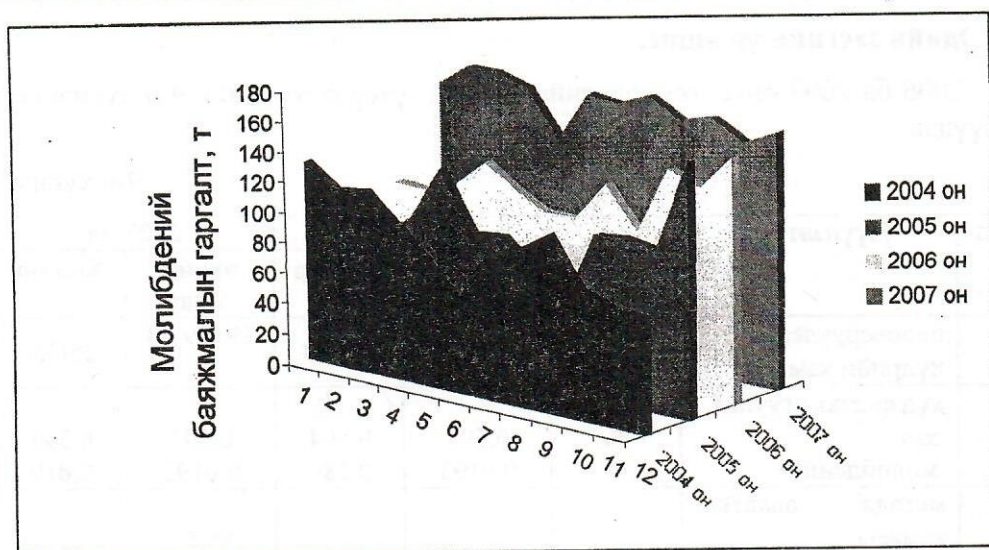
2004-2007 оны технологийн үндсэн үзүүлэлтүүд

8-р хүснэгт

№	технологийн үзүүлэлтүүд	2004	2005	2006	2007
1	Хүдэр дэх агуулга: Зэсийн молибдений	0,603 0,019	0,588 0,019	0,594 0,0186	0,593 0,019
2	Металл авалт: % зэс молибден	84,45 23,58%,	85,09 24,48%,	85,46 29,5%	85,8 40.59%
3	Баяжмал дахь агуулга,% Зэс молибден	25,14 48,87	24,54 48,13	24,12 46,46	23,96 49,72



11-р зураг. Сүүлийн 4 жилийн зэсийн баяжмал гаргалтын харьцуулалт



12-р зураг. Сүүлийн 4 жилийн молибдений баяжмал гаргалтын харьцуулалт

“Эрдэнэт” ХХК бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчийн хувьд ажлаа сар, улирал, жилээр төлөвлөн, төлөвлөгөөт үзүүлэлтээ биелүүлэн ажиллах нь ажиллагсадын нэн тэргүүний зорилт байдаг. Иймээс шинэ технологи нэвтрүүлсний үр дүнд молибден үйлдвэрлэлийн гол үзүүлэлт молибден авалтыг 2003-2004 онд 35%, 2005 онд 25%, 2006 онд 26,3% гэж төлөвлөж байсан бол 2007-2008 онд 40% болгон төлөвлөөт үзүүлэлтээ нэмэгдүүлсэн юм. .

“Эрдэнэт” үйлдвэрийг 2010 он хүртэл хөгжүүлэх концепцид зэс авалтыг 86,5%-д, молибден авалтыг 45% хүргэхээр тус тус тусгасан тул энэхүү шинэ технологийг улам боловсронгуй болгон оновчлон төлөвшүүлэхэд дээрх үзүүлэлтэд хүрэх магадлал өндөр байгаа юм.

4. Эдийн засгийн үр ашиг.

2006 ба 2007 оны технологийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг 9-р хүснэгтээр үзүүлэв.

9-р хүснэгт

Д/д	ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД	ХЭМЖИХ НЭГЖ	2006 он		2007 он	
			ЭХНИЙ 9 сар*	ЖИЛЭЭР	ЭХНИЙ 9 сар	ЖИЛЭЭР
1.	боловсруулсан хүдрийн хэмжээ	мян. т	19047.11	25550	19139.68	25600
2	хүдэр дэхь агуулга зэс	%	0,595	0,594	0,593	0,593
	молибдений	%	0.0193	0,186	0,0192	0,019
3	металл авалтын хэмжээ	%	85,45	85,46	85,83	85,8
	зэс	%	26.31	29,5	40,58	40,59
4	үйлдвэрлэсэн баяжмалын хэмжээ	т	96762,0	129693,	97488	130160
	зэс	т	967.321	1403,99	1487,89	1978,67
	молибден					

* 2006 онд эхний 9 сард ВК-901В урвалж дагнан ажилласан.

Сүүлийн хоёр жилийн үзүүлэлтийг харьцуулан авч үзэхэд бүтэн жилийн эцсийн үр дүнгээр

2007 онд 467т. зэсийн 574,681т молибдений баяжмал өмнөх оноос илүү үйлдвэрлэсэн ба илүү боловсруулсан 50000 т хүдрээс 254,39т зэс, 3,85т молибдений баяжмалыг авсан бол өнгөрсөн онд нийт 212,61 т зэсийн, 570,83т молибдений баяжмалыг шинэ технологи нэвтрүүлсэн металл авалтын өсөлтөөр үйлдвэрлэжээ.

Зөвхөн, AERO-MX-3601 урвалжийг хэрэглэсэн үеийн эдийн засгийн үр ашгийг, 2006 оны сүүлийн 3 сарыг орхин, эхний 9 сарын үзүүлэлтүүдийг 2007 оны мөн хугацаатай харьцуулан тооцоход илүү боловсруулсан 92,57 мян.т хүдрээс 471,15т зэсийн, 7,2т молибдений баяжмалыг ялгасанд тооцоход 254,85 т зэсийн 513,37т молибдений баяжмалыг ширнэ технологи нэвтрүүлэлтээр өссөн металл авалтын нэмэгдлээр илүү үйлдвэрлэжээ.

Өнгөрсөн оны 1 т баяжмалын үнийг дунджаар зэс 1400, молибден 22000 ам. доллар гэж тооцвол, металл авалт нэмэгдсэнээр нэмүү үйлдвэрлэсэн баяжмал зэсийх 356,79 мян. ам. долл, молибденийх 11 сая 296 мянган доллараар үнэлэгдэнэ. 2007 онд хэрэглэсэн нийт AERO-MX-3601 урвалжийн зардлыг суутган цэвэр ашгийг тооцоход ойролцоогоор 8,5 орчим сая доллар болж байгаа юм.

Эндээс шинэ технологи нэвтрүүлсэн үйл ажиллагааны эдийн засгийн үр ашгийг тоймлон тооцоход доод тал нь 8.5 сая доллар болж байгаа нь тухайн технологийг нутагшуулан улам төгс боловсронгуй болгох шаардлагатайг харуулж байна.

БАГАНУУРЫН ӨМНӨД ХЭСГИЙН УУЛЫН АЖЛЫН ДУНД ХУГАЦААНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН АСУУДАЛД

**Проф. С.Цэдэндорж
М.Дагва
Б.Батболд
Ө.Ган-Од
Ц.Амарсайхан**

Багануурын Өмнөд хэсэг хэмээн Гидрошахтын төсөлд 5-р хэсэг гэж нэрлэгдсэн, одоо ашиглалт явуулж буй хуучин түр уурхайд хамаарах талбай, шинэ хэсэг тэдгээрийн хоорондох ашиглагддаггүй талбайг нэгтгэн нэрлэж байна.

Багануурын уурхай хойт хэсэгтээ илүү гүнзгийрсэн тул уулын ажил явуулахад нилээд хүнлрэл гарах болсон тул хойт ба Өмнөд хэсгийн ажлын хуваарилалтыг оновчтой хийх шаардлага тавигдаж байна.

Өмнөд хэсэг рүү уулын ажлын зонхилох ачааллыг шилжүүлэх нь зүйтэй гэсэн хангдлага зарим талаар үгүйсгэх аргагүй. Нүүрсний үнийг төрөөс хатуу барьж байгаа тохиолдолд өсөн нэмэгдэж буй зардлыг хаах боломжийг эрж хайх, зардлаас түр ч болсон зайлсхийх нөхцөл боломжийг ашиглах шаардлага хурц асуудал болон дэвшүүлэгдэнэ. Гүнзгийрч, хөрс хуулалтын ажлын хэмжээ нь ихэсч буй Хойт хэсэгт явуулах ашиглалтыг сааруулж Өмнөд хэсэгт ажлын нэлээд хэсгийг төвлөрүүлбэл харьцангуй бага хөрс хуулж (бага зардал гаргаж) ашиглалт явуулах боломж байна. Энэ нь дээр дурьдсан тодорхой хугацаанд зардлаас зайлсхийх арга замын нэг болно. Хэдийгээр ил уурхайд хөрс хуулалтын ажлын үнэмлэхүй хэмжээ нь ашиглалтыг ямар ч хувилбараар явуулсан өөрчлөгдөхгүй боловч уулын ажлын горимын зохицуулалтын боломжуудыг ашиглаж хөрсний ажлыг “хойшлуулах”, “урагшлуулах” боломжууд байдаг. Тухайн тохиолдолд хөрс хуулах ажлыг “хойшлуулах” (хойш тавих) арга замыг сонгож буй хэрэг юм.

Энэхүү хөрсийг хойш тавих аргыг уурхайн ажлын дунд (5-10 жил) ур хугацааны (10 жилээс дээш) төлөвлөлтийн хүрээнд хэрэгжүүлнэ.

Багануурын уурхайн хувьд Өмнөд хэсэгт буюу ашиглалтын гүн харьцангуй бага хэсэгт ашиглалтыг илүү эрчимтэй явуулах хувилбараар судалгаа хийв. Өмнөд жигүүрт 55м, Шинэ хэсэгт 30м гүнд ашиглалт явагдаж байна.

Судалгааны ажлаар өмнөд хэсгийн ашиглалтын хүрээг 3 хувилбараар авч үзэж эдгээрээс ашиглалтыг 1200м гүн хүртэл явуулах хувилбар нь хамгийн зөв хувилбар биш боловч тулгуур өгөгдөхүүн болгож түүнийг уулын ажлын төлөвлөлтийн судалгаанд ашиглав. Өмнөд хэсэгт ашиглалтын технологийг тээвэргүй хөрс хуулалт толгойлох бөгөөд түүний хэрэгжих ажлын бүс доошоо доод давхаргын нүүрс олборлолт дээшээ дээд давхаргын нүүрс олборлолт, тээвэртэй хөрс хуулалтын бүсүүд дэх ажилд шууд нөлөөлнө.

Тээвэргүй хөрс хуулалтанд ЭШ-20/90, ЭШ-10/70, ЭШ-13/50 экскаваторууд тавигдан ажиллаж байна.

Өмнөд хэсгийн ашиглалтын хүрээнд буй үлдэгдэл хөрс 254.2 саям³, нүүрс 74.7 сая.т (1200м түвшин хүртэл ашиглах хүрээнд), хөрс хуулалтын дундаж коэффициент 3.4м³/т байна.

Дунд хугацааны төлөвлөлтөөр 15 сая.т орчим нүүрс олборлох талбайн хүрээнд хоёр хувилбараар авч үзэх зорилт тавьсан.

1. Өмнөд хэсгийн талбайн бүх фронтын дагуу жигд ахилттай ашиглалт явуулах
2. Өмнөд хэсгийн өмнөд жигүүрт ажлыг түрүүлүүлж явуулах

Дээрх хоёр хувилбараар уулын ажлын төлөвлөлтийн загваруудыг МИНЕКС программ ашиглан үүсгэж холбогдох бодолтуудыг хийсэн ба үр дүнгийн үзүүлэлтүүдийг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Төлөвлөлтийн хувилбаруудаар Өмнөд хэсэгт хуулах хөрс ба олборлох нүүрсний хэмжээ

1-р хүснэгт

Үе шат буюу жилүүд	Бүх фронтоор жигд ахих хувилбар			Өмнөд жигүүрт түрүүлж ахих хувилбар		
	Хөрс сая м ³	Нүүрс сая.т	Кх м ³ /т	Хөрс сая м ³	Нүүрс сая.т	Кх м ³ /т
1.	4.08	1.5	2.72	4.253	1.5	2.83
2.	4.57	1.5	3.04	4.488	1.5	2.99
3.	4.21	1.5	2.8	4.297	1.5	2.86
4.	4.23	1.5	2.82	4.485	1.5	2.99
5.	4.32	1.5	2.88	4.818	1.5	3.21
6.	4.75	1.5	3.16	5.065	1.5	3.37
7.	5.12	1.5	3.41	5.007	1.5	3.34
8.	5.52	1.5	3.68	5.549	1.5	3.7
9.	7.05	1.5	4.7	6.726	1.5	4.48
10.	6.69	1.47	4.73	6.148	1.47	4.18
Дүн	51.53	14.97	3.44	50.8	14.97	3.39

Эдгээр хувилбар нь өөр хоорондоо онцын ялгаагүй болох нь дээрх хүснэгтээс харагдаж байна.

Өмнөд хэсэгт уулын ажлыг жигд ахилттай ба өмнөд жигүүрээр илүү ахилттай явуулах хувилбар тус бүрт 2.1 км ба 2-2.2 км дундаж зай ногдож байна. Энэ нь уурхайн хэмжээгээр 2007 онд хөрс тээвэрлэлтийн зай 2.1 км байсан үзүүлэлттэй үндсэндээ адил байна.

Төлөвлөлтийн хувилбаруудаар драглайн тус бүрийн бүсэд хамаарах нүүрсний давхаргын зузаан нь жил бүр өөрчлөгдөнө. (2-р хүснэгт)

Драглайны бүсэд хамаарах нүүрсний давхаргуудын зузаан

Үе шат буюу жилүүд	Экскаваторын бүсүүд дэх нүүрсний зузаан						2-р хүснэгт
	2м давхарга			2а давхарга			
	ЭШ-20/90	ЭШ-13/50	ЭШ-10/70	ЭШ-20/90	ЭШ-13/50	ЭШ-10/70	
1.	12.6	9.5	8.3	4.3	7.7	6.1	
2.	13.0	9.6	8.7	4.1	7.6	6.3	
3.	13.1	9.8	9.3	4.8	8.0	6.9	
4.	13.5	10.0	9.6	6.8	8.3	8.3	
5.	13.4	10.4	10.0	7.8	9.1	9.7	
6.	13.3	11.0	10.3	7.6	9.6	10.0	
7.	12.9	11.2	11.3	5.1	10.9	9.6	
8.	12.5	12.6	12.1	7.7	13.0	11.7	
Дундаж	13.0	10.5	10.0	7.0	9.3	8.6	
Хэлбэлзэл	12.5-13.5	9.5-12.6	8.3-12.1	4.3-7.8	7.6-13.0	6.1-11.7	

Тээвэргүй хөрс хуулалт хийх драглайнуудын доголын өндрөөс хамаарч жилд нээгдэх нүүрсний хэмжээ харилцан адилгүй хөрс хуулалтын ажлын ерөнхий зардлыг багасгах зорилгын үүднээс тээвэргүй хөрс хуулалт эзлэх хувь хэмжээг аль болохоор ахиу байлгах зорилтыг төлөвлөлтөнд тавина.

Тээвэргүй хөрсний доголын хувилбар бүрт хамаарах драглайны бүсээс нээгдэх нүүрсний хэмжээг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Тээвэргүй хөрсний доголын өндрөөс нүүрсний нээгдэх нөөцийн хэмжээ хамаарах нь

Доголын өндөр, м	Драглайны бүсэд жилд нээгдэх нүүрс, мян.т			3-р хүснэгт
	ЭШ-20/90	ЭШ-10/70	ЭШ-13/50	
16				
18	-	-	-	392.8
20	901.7	336.3		
22	823.1	285.8		

24	713.2	242.8	
26	609.4	201.1	
28	536.3		
30	466.2		

Тээвэргүй хөрс хулалт явуулах оновчтой нөхцөлөөр ЭШ-20/90 драглайн 30м, ЭШ-10/70 драглайн 26м, ЭШ-13/50 драглайн 16м өндөр доголд ажиллах болно.

Эдгээр драглайны ажлын бүсээс доош орших нүүрсний 2м давхарга, дээш орших нүүрсний 2 а давхаргад олборлолт явагдана. Драглайн нь технологийн бүсүүдийн ажлын хуваарилалтыг удирдан зохицуулах учраас түүний ажлын доголын хэмжээсүүд, бүтээлийн үзүүлэлт ихээхэн чухал үүрэгтэй. Нийлмэл тээвэргүй хөрс хуулалтын технологийн тооцоогоор тогтоогдох драглайны доголын өндөр, нүүрсний нээгдэх нөөц, тээвэргүй ба тээвэртэй хөрсний хэмжээг тогтоосон ба үзүүлэлтийг төлөвлөлтийн жил бүрээр МИНЕКС программын тооцоогоор гаргасан бөгөөд зөвхөн төлөвлөлтийн эхний жилд хамаатай үзүүлэлтийг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Өмнөд хэсгийн ажлын эхний жилийн төлөвлөлтийн үзүүлэлт
4-р хүснэгт

Бүсүүд	Үзүүлэлт	Драглайн			
		ЭШ-20/90	ЭШ-10/40	ЭШ-15/50	
Драглайны тээвэргүй хөрс хуулалт	Тээвэргүй хөрсний доголын өндөр, м	30	26	16	
	Тээвэргүй хөрсний фронтын ахилт, м/жил	597.7	419	653.6	
Нүүрсний доод давхаргын бүс (2м)	Доголын өндөр, м	13.0	8.0	10.0	
	Нээгдэх нүүрс мян.т	143.4	146.7	261.4	
Нүүрсний дээд давхаргын бүс (2а)	Доголын өндөр, м	4.8	7.0	8.0	
	Нээгдэх нүүрс, мян.т	143.4	146.7	261.4	
Тээвэртэй хөрсний бүс	Хэмжээ, мян.м ³	1560.0	980.0	785.0	
Дүн	Олборлолт, мян.т	609.6	347.8	654.2	1611.6
	Хөрс бүгд, мян.м ³	2600.0	1634.0	1307.3	5541.3
	Тээвэргүй хөрс, мян.м ³	1040.0	654.0	653.1	2347.1
	Тээвэртэй хөрс, мян.м ³	1560.0	980.0	785.0	3325.0
	Хөрс хуулалтын коэффициент, м ³ /т	4.26	4.72	2.0	3.43

Төлөвлөлтийн эхний жилээс (4-р хүснэгт) эхлэн 3.43м³/т үзүүлэлт бүхий хөрс хуулалтын коэффициентийг алдахгүй барьж ашиглалт явуулбал дунд хугацаанд (10 хүртэл жил) жилд 1.5-1.6 сая.т нүүрсийг олборлох уул

техникийн нөхцөл үндсэн тоног төхөөрөмж-(экскаватор)-ийн боломж байх болно.

Харин илүү хүчин чадлаар олборлолт хийх зорилт тавигдвал тээвэргүй хөрсний зузааныг драглайн бүрийн бүсэд багасгаж нээх нүүрсний хэмжээг нэмэгдүүлэх, тээвэртэй хөрсний хэмжээг ахиулж нэмэлт төхөөрөмж (экскаватор болон бусад) тавих ажлыг хэрэгжүүлэх шаардлагатай нь харагдаж байна.

Дүгнэлт

1. Өмнөд хэсэгт 1.5-1.6 сая.т нүүрс олборлох хүчин чадлаар ажиллахад ойрын 10 жилд одоо буй экскаваторын түүний дотор драглайны паркийг ашиглаж дунджаар 3.4-3.5м³/т хөрс хуулалтын коэффициенттэй ажиллах боломжтой.
2. ЭШ-20/90 драглайныг илүү нүүрстэй талбайд бусад драглайныг ажлын хэмжээсүүдийг нь харгалзсан байдлаар фронтод байрлуулан ажиллуулах илүү үр дүн өгнө.
3. Өмнөд хэсэгт илүү хүчин чадлаар ажиллах бол драглайнуудад ногдож буй тээвэргүй хөрсний зузааныг багасгаж тээвэртэй хөрсийг нэмэгдүүлэх ба нэмэлт төхөөрөмж тавьж ажиллуулах шаардлагатай.

Ашигласан ном, материал

1. Цэдэндорж С., Дагва м., бусад Багануурын өмнөд уурхайн хүрээ ба уулын ажлын дунд хугацааны төлөвлөлт, УБ., 2008.
2. Бямба-Юж Ж., Цэдэндорж С. Уул уурхайн үйлдвэрийн төслийн техник эдийн засгийн үндэс, арга зүй. УБ., 2007.

II. УУРХАЙН МАШИН, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АШИГЛАЛТ, ЗАСВАРЫН ТЕХНОЛОГИ

ДОРГИОНЫ ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮНГ ШУГАМАН БУС ФРАКТАЛ ОНОЛООР ҮНЭЛЭХ АСУУДАЛД

**док.(Ph.D), дэд проф. К.Хавалболат
магистр Л.Орхон**

Уул уурхайн машины ашиглалтын явцад тэдгээрийн эргэх механизмуудад доргио чичиргээ ямар нэг хэмжээгээр үүсч байдаг. Доргио чичиргээний зөвшөөрөгдөх түвшин нь эргэх механизмын өөр хоорондоо хөдөлгөөнгүй холбогдсон гол араа, гол ба холхивч зэрэг эд ангиудын хоорондын завсарын хэмжээгээр хязгаарлагддаг. Энэ нь ашиглалтын явцад эргэх механизмын эд ангиудад элэгдэхийн хирээр гол холхивч эсвэл гол араа хоорондын завсрын хэмжээ нэмэгдэж улмаар доргионы хэмжээ эрс ихэсдэгтэй холбоотой. Ерөнхийдөө эргэх механизмуудад доргио нь эд ангиудын элэгдэл, угсралтын ажлын алдаа, технологийн буруу үйл ажиллагааны улмаас үүсдэг. Гадаадын улс орнуудын туршлагаас үзэхэд эргэх механизмуудын доргио, чичиргээний оношлогоог тухайн механизмын асаалтын, тогтворжсон болон зогсолтын горимд хэмжин тусгай программ хангамжийн тусламжтайгаар боловсруулж үнэлэлт, дүгнэлт хийн өөр өөрийн онцлог бүхий аргачлалтай болсон байгаа нь судалгаанаас харагдаж байна. Ингэхдээ тухайн машины эргэх механизмуудын доргионы хурд, хурдатгал нь гармоник хэлбэлзэх хөдөлгөөний хуулинд захирагдаж байна гэж хялбарчлаад хурд, хурдатгалын спектрийн i дүгээр эрэмбийн гармоникийн өөрчлөлтийг харгалзан үзэж тэдгээрийн техникийн байдлыг үнэлдэг. Өөрөөр хэлбэл фурьегийн хувиргалтыг ашиглаж i дүгээр эрэмбийн гармоникийн түвшинг тодорхойлдог. Үүний дүнд тухайн эргэх механизмд ямар шалтгааны улмаас доргио чичиргээ үүсэж байгааг тогтоож өгдөг. Гэтэл бодит байдалд эргэх механизмуудын доргио чичиргээ нь шугаман бус хэлбэртэй байдаг бөгөөд аливаа систем шугаман бус процесс явагдахад орчиндоо үлдээсэн ул мөр нь заавал фрактал бүтэцтэй байдаг. Фрактал нь геометрийн дүрс ба маш нийлмэл ба төгсгөлгүй детальтай. Фрактал дүрсийг масштабээр өөрчлөхөд деталь нь бүтэн хэвээр фрактал байдлаа алдахгүй. Эдгээр дүрсийн маш жижигхэн хэсэг нь томтойгоо адил байдаг.

Фрактал бол нийлмэл систем бөгөөд тодорхой шинж чанартай. 1970-аад оноос хаос, фракталыг судлах ажил нь ижил тэнцүү явагдсан боловч хэдэн жилийн дараа энэ хоёр сэдэв холбогдож эхэлсэн ба одоо бол

салшгүй холбоотой нь нотлогдсон. Хаос, фрактал нь геометрийн өндөр илэрхийллийг агуулсан учир компьютерийн ба загварчлалын аргаар хийгдэнэ.

Хаос гэдэг нь шуурга, санамсаргүй гэсэнтэй төсөөтэй утгатай гэж Жеймэс Клейк "Chaos making a new science" (2006) номондоо бичсэн байдаг. Хаос бол ертөнцийн өөрийнх нь тухай шинжлэх ухаан юм. Дэлхий ертөнц нь нэгдмэл динамик систем бөгөөд бид шугаман бус ертөнцөд амьдарч байна. Хаосыг өнгөрсөнөөс ирээдүй рүү эргэлтгүйгээр явж байгаа цуваа, ертөнцийн цагийн зүү гэж Джонатан Менделсон, Элана Бламентал нар хэлсэн байдаг. Хаос нь тухайн байдлаасаа хамаарч янз бүрийн төрхийг үзүүлэх ба хаос систем нь долгиолох маягаар хаос хүртлээ хөдөлж байгаад илүү тогтворгүй байдалд шилжин аттрактор нь татагдсан, хуваагдах (раскол) байдалд орох ба энэ үед процесс хоёрлоно. Хаосын мэдээлэл нь ирээдүйг урьдчилан хэлж болно. Энтропи-хаосын хэмжээ юм. Энтропи нь дотоод хаосын буюу молекулын хаосын хэмжээ. Энтропи ихэсвэл хаос ихсэнэ.

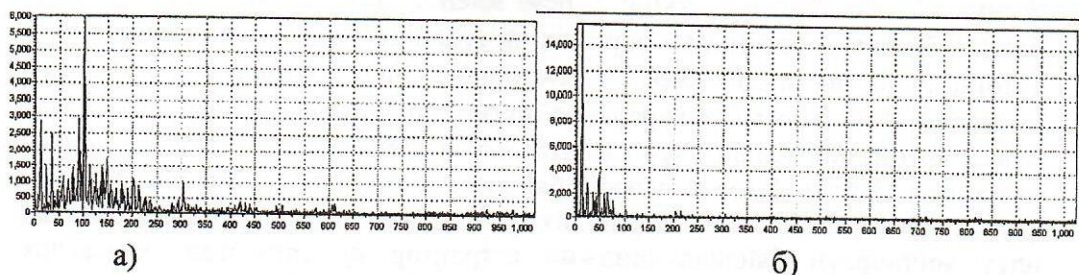
Хаост динамикийг нэн тэргүүнд тавьдаг бол фрактал нь геометрийн дуудлагыг голчилдог. Иймд хаосын сонин аттракторыг фрактал гэж үзэж болно. Систем анх хөгжихдөө анхны тодорхой нөхцөлөөс үүснэ. Аттрактор гэдэг нь системийн үечилсэн ба ква үечлэлийн замналын бүхэл бүтэн цар хэмжээ юм.

Систем нь хичнээн нийлмэл болох тутам анхны нөхцөлөө алдаад дахин эргэж анхны байдал сэргэхгүй. Тухайлбал уул уурхайн ямарваа нэгэн машины их засварын зорилго нь тухайн машины техникийн байдал, ажиллах чадварыг анхны хэмжээнд нь хүртэл сэргээн засварлахад оршдог. Гэвч бодит байдалд засвар, техникийн үйлчилгээг хамгийн өндөр чанарын түвшинд гүйцэтгэсэн ч машины техникийн байдал, ажиллах чадвар нь эргэж сэргэдэггүй.

Иймд дээрх бүгдээс дүгнэн үзэхэд уул уурхайн тоног төхөөрөмжүүдийн эргэх механизмуудын доргионы параметруудийн өөрчлөлт нь хаос хэлбэртэй байх бөгөөд эндээс фрактал анализын аргыг хэрэглэн тэдгээрийн доргионы хурд, хурдатгалын спекрт анализ хийх бүрэн боломжтой юм.

Бид Багануурын нүүрсний уурхайд ажиллаж байгаа ЭШ-20/90 алхагч экскаваторын дөрвөн машины агрегатын доргионы параметруудийг VA 412 маркийн виброанализаторын тусламжтайгаар хэмжиж тогтоосон билээ. Ингэхдээ ЭШ-20/90 экскаваторын дөрвөн машины агрегат болох ерөнхий хөдөлгүүр, татах, өргөх, эргэхийн генераторуудын голын доргионы хурд, хурдатгалын түвшинг гурван тэнхлэгийн дагуу хэмжин үзсэн.

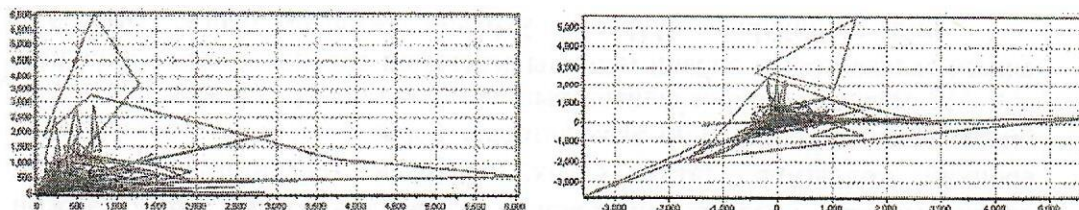
Энэхүү ажилд бид жишээ болгож ЭШ-20/90 алхагч экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны (1.1-р зураг.) хэмжилтийн утгуудыг корреляци интегралын арга, Хёрст, Фрактал анализын тусламжтайгаар шинжлэн үзэж, үр дүнг нь доор харуулав.



1.1-р зураг. ЭШ-20/90 экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны өөрчлөлт
а) 2006.11.14-ний өдрийн хэмжилт; б- 2007.01.19-ний өдрийн хэмжилт

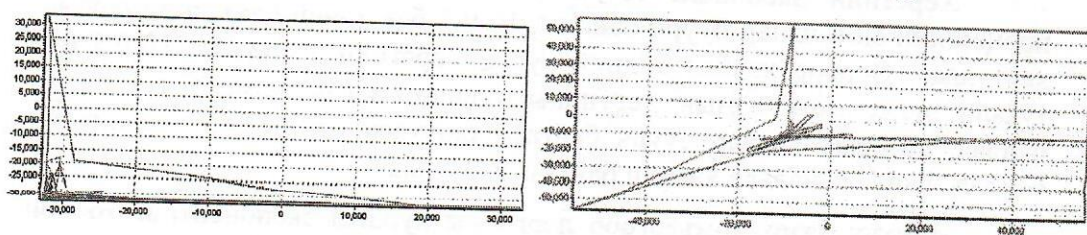
Бид тухайн нэг объект дээрх доргионы хурдны түвшингийн хоёр өөр хэмжилтийн үр дүнг шугаман бус анализаар шинжлэхийн хамт, нэг сегментээс нөгөөд шилжих, шинж төрх хурц өөрчлөгдөх үеийг тодорхойлох динамик системийн цаг хугацаанаас хамааралтай процессийн өрнөлтийг фазын орон зайд харуулав (1.2, 1.3-р зураг).

Динамик системийн аттракторын корреляцийн хэмжээс нь системийн шинж төрхийн нийлмэлийн зэрэглэлийн тухай мэдээллийг өгдөг. Фазын орон зайд $\{X(t), X_1(t+T), X_m(t+2T)\}$ гэсэн тэгшитгэлээр тухайн системийн шинж төрхийг тодорхойлно. Улмаар динамик системийн хөдөлгөөнийг тодорхойлогч, хувьсагчаас хамаарахгүй хамгийн бага тоо болох “m”, корреляцийн хэмжээс “ D_c ” - н утгыг нь олно. Хугацааны цувааны дагуу $[X(t), X(t+1) \dots]$ системийн төлөв байдлыг огторгуй орон зайд фазын замнал байгуулна. “m”-ийн утга өссөнөөр тухайн D_c -н тодорхой утга дээр хэвтээ хавтгайд шилжих ба тухайн “m”-ийн хувьсагчаас хамаарахгүй хамгийн бага утга мөн бөгөөд энд бүх аттракторуудыг агуулсан хамгийн бага орон зай байдаг бөгөөд системийн шуугианыг эцэс төгсгөлгүй бичиж болно.



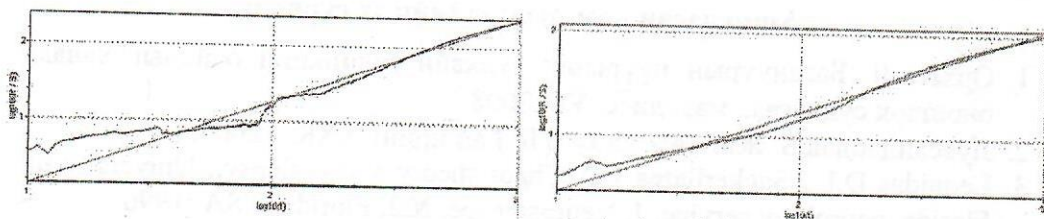
1.2-р зураг. ЭШ-20/90 экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны 2 ба 3 хэмжээст огторгуй

дахь фазын замнал (2006.11.14-ний өдрийн хэмжилтээр)



1.3-р зураг. ЭШ-20/90 экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны 2 ба 3 хэмжээст огторгуй дахь фазын замнал (2007.01.19-ний өдрийн хэмжилтээр)

Ийнхүү ЭШ-20/90 экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны фазын замналыг харуулах 1.2, 1.3-р зурагнаас хурдны өөрчлөлт нь периодик, квазипериодик, хаостик хэлбэлзлүүдийг хадгалж байгаа нь харагдаж байхын зэрэгцээ аттрактор нь эмх замбраагүй, орон зайг дүүргэсэн байдалтай байгаа нь хаос шинжийг илтгэж байна.



а)

б)

1.4-р зураг. ЭШ-20/90 экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны Хёрстийн экспонент
а) 2006.11.14-ний өдрийн хэмжилт; б- 2007.01.19-ний өдрийн хэмжилт

$$H = \frac{\lg(R/S)}{\lg 4 + \lg N} \quad (1.1)$$

Энэ нь бидэнд уул уурхайн аливаа нэг машины эргэлдэх хэсгүүдийн доргионы параметруудийг шугаман бус анализаар судлах бүрэн боломжтойг харуулна. Иймд ЭШ-20/90 экскаваторын өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух доргионы хурдны Хёрстийн экспонентийн өөрчлөлтийг хэмжилт бүрээр логарифм масштабтайгаар 1.4-р зурагт харуулав. Харин өргөхийн генераторын голын тэнхлэгийн дагуух хурдны өөрчлөлтийн Хёрстын экспонентийг (1.1) томъёогоор тодорхойлов.

Хёрстийн экспонент $H < 0,5$ бол нь аливаа нэг шугаман бус процессийн мөн чанар буурч байгааг, $H > 0,5$ бол хэвийн түвшинд байгааг харуулдаг. Өөрөөр хэлбэл бидний хувьд Хёрстийн экспонент $H < 0,5$ бол тухайн эргэх механизмын доргионы түвшин ихсэж улмаар техникийн байдал, ажиллах чадвар буурч байгааг харуулах бол $H > 0,5$ техникийн байдал, ажиллах чадвар хэвийн байгааг харуулна.

Ийнхүү дээрх томъёогоор доргионы хурдны экспонентийг тооцон үзэхэд Хёрстийн экспонент нь эхний хэмжилтийн хувьд $H = 1,1$; дараагийн хэмжилтийн хувьд $H = 0,8$ байгаа нь тогтоогдсон. Энэ нь машины ажиллагаа нэмэгдэх тусам түүний эргэлдэх хэсгүүдийн эд ангиудын элэгдэл, улмаар доргионы хурд, хурдатгал өсөж байдгийг харуулж байна. Эндээс уул уурхайн машины эргэлдэх хэсгүүдийн доргионы параметруудийн өөрчлөлтийг шугаман бус фрактал онолд тулгуурлан үнэлэх, дүгнэх бүрэн боломжтой гэдэг нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл машины ажиллагаа, эдэлгээний хугацааны өсөлт, эргэлдэх механизмуудын эд ангийн элэгдэлтэд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн нөлөөллийн түвшинг тооцон үзэж Хёрстийн экспонентийг тодорхойлох, тэдгээрийн хоорондын уялдаа холбоог тогтоох нь нэн чухал гэдгийг харуулна.

Ашигласан ном, мэдээллийн эх сурвалж

1. Орхон Л. Багануурын нүүрсний уурхайн техникийн байдлыг хянах, оношлох судалгаа., маг. дисс. УБ.:2008.
2. Лувсандэндэв Б. Жиг сэтгэлгээ. УБ.:Ган принт ХХК.: 2004.
3. Leonidas D.L., Sackerllares J.C. Chaos theory and epilepsy., University of Florida, neurology service, J. Neuroscience, №2, Florida, USA.:1996.
4. www.around.com/chaos.html

БАГАНУУРЫН УУРХАЙН ЗАСВАРЫН ГАЗРЫН ХҮЧИН ЧАДЛЫГ НЭМЭГДҮҮЛЭХ СУДАЛГАА

док.(Sc.D), проф.Ц.Нанзад
док. (Ph.D), дэд проф. К.Хавалболат
магистр Х.Ганхүү

Аливаа нэг уурхайн эдийн засгийн үзүүлэлтүүд нь уурхайн үндсэн болон туслах процессийн ашигт ажиллагаагаар бүрэн тодорхойлогдоно. Үйлдвэрийн засвар техникийн ажиллагаа буюу засварын газрын процесс нь уурхайн үндсэн процессуудын нэг болно. Иймд уурхайн засварын ажлуудыг оновчтой системээр зөв зохион байгуулж, засварын газрын хүчин чадлыг бодитойгоор тооцоолох нь чухал асуудлуудын нэг бөгөөд засварын газрын үйл ажиллагаа, хүчин чадал, засварын системээс тухайн

машины чанарын түвшин, ашиглалтын үзүүлэлтүүд шууд хамаарч, уурхайн тасралтгүй жигд ажиллах нөхцлийг тодорхойлно.

Уул уурхайн салбарт хэрэглэгдэж байгаа машин техник, тоног төхөөрөмжүүдийн ашиглалтын түвшинд явуулсан судалгаанаас харахад хөгжингүй орны техник ашиглалтын түвшингээс 27% доогуур үзүүлэлттэй байгааг тогтоожээ. Энэ нь уул уурхайн үйлдвэрийн технологийн болон засвар, техникийн үйлчилгээний бүтцийн механикжуулалтын түвшин, засварын газрын хүчин чадал, түүний зохион байгуулалттай ихээхэн холбоотой. Машин тоног төхөөрөмжийн төрөл тоо олон болохын чацуу тэдгээрийн ашиглалт, засварыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр бодит байдалд тулгуурлаж шийдвэрлэх нь зүйтэй ба найдварт ажиллагааны түвшинг нэмэгдүүлж, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай ажиллагааг хангахын тулд засварын газрын хүчин чадлыг тодорхойлох аргуудыг судлан үзэж үнэлэлт дүгнэлт өгөх нь анхаарлаа хандуулах чухал асуудлуудын нэг.

Багануурын нүүрсний ил уурхайн засварын газар нь уурхайд ашиглагдаж буй уул тээврийн машин, ухаж ачих машин, ухалтанд бэлтгэх машин болон бусад технологийн машин, тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээг хийж, хэвийн найдварт ажиллагааг хангах үүрэг бүхий хэд хэдэн дэд хэсгүүдээс бүрддэг (1.1-р зураг). Үүнд:

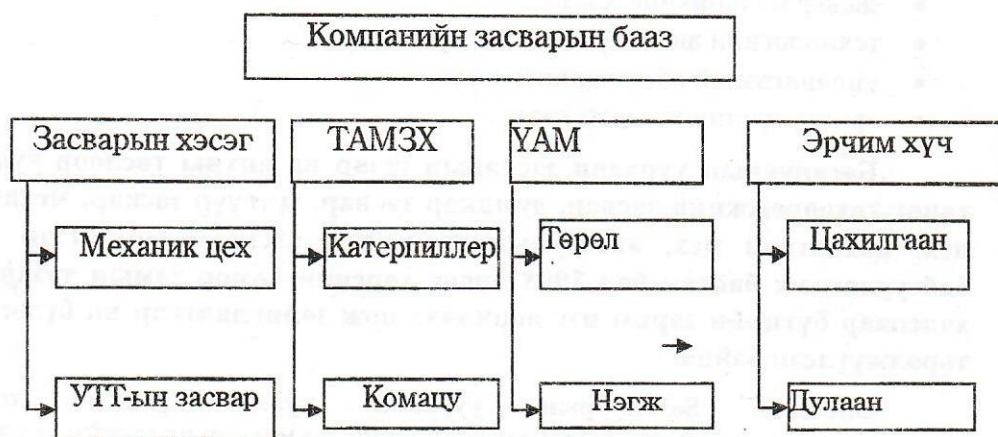
- засвар механикийн хэсэг;
- технологийн авто машины засварын хэсэг;
- үйлчилгээний автомашины хэсэг;
- эрчим хүчний нэгдсэн хэсэг.

Багануурын уурхайн засварын газар нь анхны төслөөр уулын тоног төхөөрөмжийн засвар, думпкар засвар, зүтгүүр засвар, механик цех, цахилгаан цех, автобульдозерын цех гэсэн бүтэцтэйгээр анх байгуулагдаж байсан бол 1998 оноос хөрсний төмөр замын тээврийг халснаар бүтцийн зарим нэг өөрчлөлт орж зориулалтаар нь бүлэглэн төрөлжүүлсэн байна.

Өнөөдөр Багануурын уурхайн уулын үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн засвар, үйлчилгээний ажил техник технологийн сүүлийн үеийн ололт амжилтанд тулгуурлан чанарын өндөр түвшинд, зардал багатай хийх нь тус албаны чухал зорилго болохын зэрэгцээ цаашид дараах хүчин зүйлсийн улмаас зайлшгүй үйл ажиллагааг өргөтгөх шаардлагатай:

- манай засварын бааз нь бэлэн бэлдэцүүдэд механик боловсруулалт хийх зориулалттай байгуулагдсан бөгөөд үндсэн суурь машинууд болох токарийн болон фрезрийн суурь машинууд нь хуучирч элэгдсэн;

- уулын үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн засварын зардал нийт өртгийн 20 хүртлэх хувийг эзэлж, энэ байдлаар бол цаашид өсөх хандлагатай байна;
- үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн сэлбэгийг гадаадаас өндөр үнээр авдаг, чанарын баталгаа муудсаар байгаа;
- элэгдсэн эд ангийг ихэвчилэн шууд шинээр сольдог, өөрөөр хэлбэл эд анги, сэлбэг хэрэгслийн үйлдвэрлэл хийгддэггүй;
- түргэн элэгддэг эд ангиудыг хийдэг боловч хаягдал ихтэй, дулааны боловсруулалт хийдэггүйгээс чанар муутай;
- солигдсон эд ангиудыг дахин боловсруулдаггүй, хаягдал төмрөөр ашигладаг;
- металл хайлуулах, цутгах, дулааны боловсруулалт хийх туршлагагүй боловч боловсон хүчний нөөцтэй;
- одоогийн засварын баазыг өргөтгөснөөр үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулж нэмэгдэл орлого олох бүрэн боломжтой;
- тус уурхайд Монгол улсад ашиглагдаж байгаа бүх экскаваторууд байгаа нь бусад уулын үйлдвэрүүдэд дуудлагаар үйлчлэх, төв болон зүүн бүсийн уул уурхай, эрчим хүч, зам барилга г.м үйлдвэрүүдийн элэгдсэн эд ангийг сэргээн засварлах, шинээр үйлдвэрлэх хэрэгцээ байсаар байна.



1.1-р зураг. "БАГАНУУР" ХК-ны засварын баазын бүтэц

Ийнхүү дээр дурьдснаас үзэхэд үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулах элэгдсэн эд ангийг сэргээн засварлах, түргэн элэгддэг эд ангиудыг шинээр үйлдвэрлэх технологийг эзэмших замаар одоогийн засварын баазыг өргөжүүлэх шаардлагатай байна. Засварласан буюу шинээр дахин үйлдвэрлэсэн эд анги нь импортоор авсан шинэ сэлбэгээс хэдэн арван

хувиас хэд дахин удаан эдэлгээтэй байвал зохино. Ийм технологи нь сүүлийн үед эрчимтэй хөгжиж барууны хөгжингүй орнуудад түгээмэл дэлгэрсэн байна.

Ингэхдээ уулын үндсэн тоног төхөөрөмжийн техникийн бодит байдалд тулгуурласан засварын шаталсан системд үндэслэж тоног төхөөрөмжүүдийн жилийн ажлын хөтөлбөрийг ачааллын графикийн тусламжтайгаар байгуулан улмаар засварын газрын хүчин чадлыг тодорхойлох нь нэн чухал.

Уул уурхайн засварын газар, түүний хүчин чадлыг тооцоолох аргууд, Багануурын уурхайн засварын газрын хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх боломжийг судлан үзснээр нэн түрүүнд дараах ажлуудыг хийх хэрэгтэй:

1. Засварын газрын баримтлах хэтийн зорилго, зорилтыг бүрэн тодорхойлж үйл ажиллагааг нь зөв зохион байгуулалттайгаар удирдаж, цаашид баримтлах стратеги чиг хандлагыг нь тодорхойлох шаардлагатай.
2. Багануурын уурхайн засварын газрыг сүүлийн үеийн засварын техник, технологиор хангаж, хүчин чадлыг нь жилийн турш жигд ачаалалттай, зардал багатай нөхцөлийг хангахаар тооцоолох нь зүйтэй.

Бид Багануурын уурхайн засварын газрын хүчин чадлыг өргөтгөхдөө уул уурхайн үйлдвэрийн засварын газрын үндсэн зорилтуудыг мөрдлөг болгохоос гадна дараах стратеги чиглэлийг баримтлан ажиллана. Үүнд:

- тоног төхөөрөмжүүдийн элэгдсэн, эвдэрсэн эд ангийг орчин үеийн дэвшилтэт технологиор сэргээн засварлана. Сэргээсэн зүйлсийнх нь эдэлгээ шинээсээ хамгийн багадаа 2 дахин зарим тохиолдолд 10 дахин удаан байна;
- ширэм, ган, хөнгөн цагаан, зэсийн хайлшуудыг авсаархан, боловсронгуй зууханд хайлуулж, \100-250кг хүртэл\ түргэн элэгддэг бага ба дунд зэрэг оврын эд ангийг металургийн аргаар шинээр үйлдвэрлэнэ;
- олон үйлдэлтэй, программын удирдлагатай токарь, фрезерь, өрөм, нүх уужимсгах, харуул зэрэг суурь машинууд дээр механик боловсруулалт хийнэ;
- металл эд ангиудад дулааны болосруулалт хийх;
- металлд хими, физик, механик үзүүлэлтүүдийн шинжилгээ хийх.

Ингэснээр манай засварын бааз металл боловсруулалтын өндөр түвшинд хүрч гүйцэтгэсэн засвар, үйлдвэрлэсэн бүтээгдхүүний чанар эрс дээшлэнэ.

Ер нь уул уурхайн үйлдвэрүүд орд газрын нөхцөл, онцлог байдлаас хамаарч, жилийн улирлуудад өөр өөр хүчин чадалтайгаар ажилладаг. Энэ нь нүүрсний зарим уурхайнууд зуны улиралд өрөмдлөг тэсэлгээний ажил хийдэггүй болон нүүрсний эрэлттэй уялдан олборлолт бага явуулдагтай холбоотой. Иймд тоног төхөөрөмжийн ашиглалт, ажилласан цаг сар улирал бүр өөр өөр байна.

Машин, тоног төхөөрөмжийн ажилласан цагтай уялдан тухайн машины гүйцэтгэсэн ажлын хэмжээ адилгүй байна. Энэ нь тоног төхөөрөмжийн бодит байдалд шууд нөлөөлөх тул тэдгээрийн ашиглалт, найдварт ажиллагааны үзүүлэлтүүд улирал, сар бүр өөр өөр байх бөгөөд үүний улмаас, уурхайн засварын газрын ачаалал, засвар техникийн үйлчилгээний ажлын хэмжээ янз бүр байх ба уг ажлыг хэрхэн оновчтой зохион байгуулснаар уурхай жигд тасралтгүй, бүтээмжтэй ашигтай ажиллах нөхцөл бүрэлдэнэ. Засварын газрын зохион байгуулалтыг боловсронгуй болгож, хүчин чадлыг үнэн зөв тогтоох нь тухайн уурхай эдийн засгийн хувьд ашигтай ажиллах боломжийг бий болгоно. Иймд засварын газрын хүчин чадлыг жилийн турш жигд ачаалалтай, менежментийн зөв зохион байгуулалттай үйл ажиллагааг нь хэвийн явуулах нь нэн тэргүүний асуудлуудын нэг болно [20].

Багануурын уурхайд засварын газрын төсөл нь тоног төхөөрөмжийн ажилласан цагт тулгуурлан хийгдсэн байдаг бөгөөд засварын ажлын урт, дунд хугацааны болон шуурхай төлөвлөлт нь мөн машины ажилласан хугацаанд нь үндэслэн төлөвлөгддөг байсан.

Багануурын уурхайд ажиллаж байгаа засвар механикийн хэсгээр засварлагдах уулын үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн төлөвлөгөөт урьдчилан сэргийлэх засварын системийн засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн бүтцийн график дүрслэл, засварын хэм хэмжээг өөрөөр хэлбэл засварын ажлын төлөвлөлтөнд хэрэглэдэг байсан тулгуур өгөгдлүүдийг 1-р хүснэгтээр харуулав. Энд засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөг, үечлэл нь тоног төхөөрөмжүүдийн ажилласан цаг буюу машин.цагаар илэрхийлэгдсэн байгаа болно.

Багануурын уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн засварын
ажлын хэм хэмжээс

(төлөвлөгөөт урьдчилан сэргийлэх засварын системийн хувьд)

1-р хүснэгт

Машины төрөл, марк	Үечлэл машин цаг				Засварын үргэлжлэх хугацаа, хоног				Засварын ажлын хөдөлмөр багтаамж, хүн.цаг			
	ИЗ	УЗ ₂	УЗ ₁	СҮ	ИЗ	УЗ ₂	УЗ ₁	С Ү	ИЗ	УЗ ₂	УЗ ₁	СҮ
ЭКГ-4.6	24000	12000	6000	500	28	15	10	2	5250	2060	1320	365
ЭКГ-5А	24000	12000	6000	500	30	16	11	2	6350	2540	1580	450
ЭКГ-8И	24000	12000	6000	500	35	17	15	3	8000	3200	2000	575

(ЭКГ-4у)												
ЭШ-10/70 (ЭШ-13/50)	24000	12000	6000	500	50	25	17	3	11180	4420	2760	780
ЭШ-20/90 (ЭШ-15/90)	36000	18000	9000	500	80	40	26	4	20600	5150	3250	1450
СБР-160 СБВ-2М	6400	3200	1600	270	38	24	15	2	4200	2200	850	340

**Багануурын уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн засварын
ажлын хэм хэмжээс**

(засварын шаталсан системийн хувьд)

2-р хүснэгт

Экскаваторын төрөл	үргэлжлэх хугацаа, хон.			Ажиллагаа, мян.м ³		
	Засварын тоо			хөдөлмөр багтаамж, хүн.цаг		
	УЗ ₁	УЗ ₂	УЗ ₃	УЗ ₁	УЗ ₂	УЗ ₃
ЭКГ-5А (ЭКГ-4.6)	$\frac{3}{48}$	$\frac{4}{23}$	$\frac{45}{1}$	$\frac{70}{11520}$	$\frac{210}{8510}$	$\frac{5040}{6000}$
ЭКГ-8 (ЭКГ-4.6), ЭКГ-10	$\frac{4}{48}$	$\frac{5}{23}$	$\frac{70}{1}$	$\frac{120}{18480}$	$\frac{360}{13225}$	$\frac{8640}{9600}$
ЭШ-10/70 (ЭШ- 13/50)	$\frac{4}{48}$	$\frac{5}{23}$	$\frac{75}{1}$	$\frac{170}{24000}$	$\frac{510}{17250}$	$\frac{12240}{13000}$
ЭШ-15/90 (ЭШ- 20/90)	$\frac{5}{56}$	$\frac{6}{27}$	$\frac{120}{1}$	$\frac{210}{56000}$	$\frac{630}{37800}$	$\frac{17640}{27400}$

Бид Багануурын уурхайн засварын газрын хүчин чадлыг шинэчлэх асуудлыг авч үзэхдээ нэн түрүүнд шаталсан засварын системд тулгуурласан машины хийсэн ажлын хэмжээгээр илэрхийлэгдэх засвар, техникийн үзлэг үйлчилгээний мөчлөг, хэм хэмжээсийг (2-р хүснэгт) ашигласан. Энд Багануурын уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн шаталсан засварын системд тулгуурласан засвар, техникийн мөчлөгийн бүтцийг сонгохдоо экскаваторын засвар, техникийн үйлчилгээний чанарын түвшинг үнэлсэн ажлын үр дүнг ашигласан болно.

Ийнхүү Багануурын уурхайн засварын газрын хүчин чадлыг шаталсан засварын системд тулгуурласан машины хийсэн ажлын хэмжээгээр илэрхийлэгдэх засварын мөчлөгийн бүтэцэд үндэслэн тооцон үзэхэд 168216 хүн.цаг байгаа бөгөөд уурхайн засварын газрын баримтлах чиг бодлогыг нь тодорхойлж, засварын газрын хүчин чадлын нэмэгдүүлэх судалгаа, зохих тооцоог хийснээр дараах дүгнэлтийг хийж байна.

1. Машин үйлдвэрлэл, засварын дэвшилтэд технологийг судлан үзэж Багануурын уурхайн засварын газар нэвтрүүлснээр уулын үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийг зардал багатайгаар засварлаж, найдвартай ажиллагаа, ашиглалтын түвшин, улмаар уурхайн ашигт ажиллагааг нэмэгдүүлэх боломжтой нь харагдаж байна.

2. Засварын газрын хүчин чадлын шинэчилсэн тооцоогоор засварын газрын үндсэн хөрөнгөд ноогдох бүтээгдэхүүн гаргалт 0.73төг/төг болсон одоогийнхоосоо 0.15төг/төг-р нэмэгдэж байна.
3. Засварын газрын дэргэд байгуулахаар төлөвлөсөн техник үйлчилгээний төв нь тус засварын газрын үйл ажиллагааг цаашид тогтвортой хөгжилтэйгээр явуулах гол түлхүүр нь болно.

Ашигласан ном

1. Нанзад Ц. Уул уурхайн машины ашиглалт, засвар. УБ: 2003. 261х.
2. Нанзад Ц. Экскаваторын ашиглалтын судалгаа., УБ.: 2002. 276х.
3. Ганхүү Х. Багануурын уурхайн засварын газрын хүчин чадлыг шинэчлэх, өргөтгөх үндэслэл. маг. дисс. УБ.:2008.
4. Хавалболат К., Шарын голын уурхайн хүчин чадлыг оновчлох асуудалд. маг. дисс. УБ.:2001.

УУРХАЙН ЭРГАТИК СИСТЕМИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА

Д.Гэрэлт-Од док.(Ph.D)

Уул уурхайн салбарын бүхий л үйл ажиллагаа автоматчлагдаж буй өнөө үед эргатик системийг нэг талаас машин тоног төхөөрөмж, нөгөө талаас операторууд бүрдүүлж байна.

Систем гэдэг нь өөр хоорондоо харилцан үйлчлэлцэж нэгдмэл зорилгыг шийдвэрлэх цогц элемент юм. Харин системийн аль нэг элемент нь хүн байвал түүнийг эргатик систем гэж нэрлэх боломжтой юм [2].

Тодорхой уурхайн нөхцөлд хүнээс машинд үзүүлж буй үйлдэл, машинаас хүнд ирж байгаа дохио (мэдээлэл) зэргийг тодорхой үзүүлэлтүүдээр тооцож эргатик системийн чанарын түвшинг үнэлэх боломжийн судалгааг бид хийж байна [3].

Тухайлбал операторын хурдан хөдөлгөөн, найдвартай байдал, аюулгүй байдал, автоматчлах зэрэг болон эдийн засгийн гэх мэт үзүүлэлтүүдийг хэрхэн тооцож болохыг авч үзье [1].

1. Операторын хурдан хөдөлгөөнийг:

$$T_x = \sum_{i=1}^k t_i$$

гэж тодорхойлох боломжтой.

энд $\sum -i = 1$ –ээс k хүртэлх нийлбэр, k –эргатик системийн холбогдсон хэсгүүдийн дэс дараалсан тоо, t_i – эргатик системийн i –хэсэгт мэдээлэл боловсруулах хугацаа.

Операторын хурдан хөдөлгөөнийг харуулах энэ үзүүлэлтийн мөн чанар нь эргатик системээр мэдээлэл өнгөрөх хугацааг харуулдаг байна.

2. Найдвартай байдал:

$$P_a = 1 - m_a / N$$

гэж томъёолж болно.

энд m_a – операторын гаргасан алдаа, N – операторын даалгавар биелүүлсэн нийт тоо.

Найдвартай байдал нь эргатик системийн даалгавар биелүүлэх алдаагүйн магадлалыг буюу операторыг аль болох ажлаа сайн гүйцэтгэх боломжийг илэрхийлдэг байна.

3. Аюулгүй байдал:

$$P_{a,a} = 1 - \sum_{i=1}^n P_{vai} P_{bxi}$$

гэж тодорхойлно.

энд $\sum -i = 1$ –ээс n хүртэлх нийлбэр, n – осол гарах боломжуудын тоо, P_{vai} – i хэсэгт үйлдвэрлэлд үүсэх аюулын магадлал, P_{bxi} – i хэсэгт операторын болгоомжгүй хөдөлгөөний магадлал.

Эргатик системд энэ үзүүлэлт нь хүний аюулгүй ажлуудын магадлалыг илэрхийлдэг. Аливаа осол гэмтэл нь нэг талаас техникийн шалтгаан, нөгөө талаас хүн хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны дүрмийг биелүүлээгүйн улмаас болж гардаг байна.

4. Автоматчилах зэргийг харуулах үзүүлэлтийг дараах илэрхийллээр тодорхойлж болно.

$$K_a = 1 - \frac{H_{om}}{H_{xjc}}$$

энд H_{om} – операторын боловсруулах мэдээллийн тоо, H_{xjc} – системд эргэлдэх /өгөгдөх мэдээллийн тоо.

Автоматчилах зэргийн боломж нь хүний үйл ажиллагааны үед оператор ба машины хоорондох үйлдлийн хувиарлалтыг тогтоож өгдөг байна.

5. Эдийн засгийн үзүүлэлтийг дараах томъёогоор олж болно.:

$$W_{\text{хж}} = C_a + E_x (C_{об} + C_v)$$

энд C_a – ашиглалтын зардал, E_x – үндсэн хөрөнгийн зардлын хэмжээтэй коэффициент, $C_{об}$ – операторыг бэлтгэх зардал, C_v – системийг байгуулахад үүсэх зардал.

Эдийн засгийн үзүүлэлт нь эргатик систем дэх бүрэн зардлуудыг тодорхойлно.

Мөн системийн зарим үзүүлэлтийг дээшлүүлэх, заримыг нь бууруулах хандлагууд илэрдэг. Ийм учраас үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг хэвийн явуулах зорилгоор дараах илэрхийллүүдийг ашиглах нь зүйтэй гэж үздэг.

дээшлүүлэх үзүүлэлт:

$$\Theta_i = \frac{E_i}{E_{\max i}}$$

бууруулах үзүүлэлт:

$$\Theta_i = \frac{E_{\min i}}{E_i}$$

энд E_i – i хэсгийн үзүүлэлтэнд харьцангуй зохицох тэмдэглэгээ, $E_{\max i}$ – i хэсгийн үзүүлэлтийн дээд хязгаар, $E_{\min i}$ – i хэсгийн үзүүлэлтийн доод хязгаар.

Дээр дурьдсан үзүүлэлтүүдийг ашиглан уул уурхайн нөхцөлд эргатик системийн чанарын түвшинг үнэлэх боломжтой байна.

Эргатик системийн чанарын түвшинг үнэлснээр хүн-машины хоорондох уялдаа холбоог нарийвчлан судлах, хүний ажиллах нөхцлийг дээшлүүлэх ямар бололцоо байгааг мэдэх чухал ач холбогдолтой юм.

Ашигласан материал

1. Б.Эрдэнэбадрах. Үйлдвэрлэлийн хүчин зүйл ба эргономик. УБ.2002.
2. Э.Цэвэгмид. Хөдөлмөр эрхэлж байгаа хүний аюулгүй байдлыг хангах. “Нүүрсний салбарын инженерүүдэд мэргэшсэн ба зөвлөх инженерийн зэрэг олгох сургалтын материалын эмхэтгэл.32- р хуудас. УБ.2006.
3. Ц.Нанзад Уул уурхайн машины чанарын үнэлгээ. УБ. 2000.

4. Д.Гэрэлт-Од Уурхайд эргономикийн судалгаа хийх шаардлага."Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи.Эрдэм шинжилгээний 35-р бага хурал-2007" эмхэтгэл.
5. www.ergon.com
6. www.ergonomic.com

III. УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ЦАХИЛГААН ТОНОГЛОЛ, АВТОМАТЖУУЛАЛТ

ОРЧИН ҮЕД ҮЙЛДВЭРЛЭГДЭЖ БУЙ ЗАЛГАХ ПУНКТЫН ХИЙЦҮҮД

Доктор, Профессор Г.Дорж (ШУТИС – УУИС)
Доктор (Ph.D+) Г.Сандагдорж (ШУТИС – УУИС)

Хураангуй: Орчин үед үйлдвэрлэгдэж буй залгах пунктын хийцүүдийг авч үзэв.

Түлхүүр үгс: хүчдэл, гүйдэл, шугам, ячейк/шкаф/,үзүүлэлт, таслуур, трансформатор, оролт, гаралт, тодорхойлолт.

Орчин үед ил задгай орчинд ашиглах зориулалттай ЯКНО-10У1В төрлийн залгах пунктыг хийц1,2,3,4,5,6,7,8 гэсэн 8 янзын хийцээр үйлдвэрлэж практикт нэвтрүүлсээр байна. 6-10 кВ-ын өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугамд янз бүрийн хэрэглэгчдийг холбох зорилгоор 8 янзын хийцийн залгах пунктыг үйлдвэрлэж байна. Тэгэхдээ хийц 1,2,3,4,7-г экскаватор, ил уурхайн роторын комплекс, драги, өрөмдлөгийн төхөөрөмж, земснаряд, компрессорын төхөөрөмжид, хийц 5 ба 6-г цахилгаан дамжуулах шугамуудыг хэсэглэх зорилгоор гэрэлтүүлгийн болон магистраль сүлжээнд тавихад, хийц 4 ба 8-ыг ил уурхайн ажлын байрыг гэрэлтүүлгээр хангахад тус тус хэрэглэнэ. Эдгээр залгах пунктын техникийн тодорхойлолтыг 1 дүгээр хүснэгтээр үзүүлэв.

Залгах пунктын техникийн тодорхойлолт

1-р хүснэгт

№	Үндсэн үзүүлэлтүүд	Үзүүлэлтийн утга ба хийц
1	Шугаман номиналь хүчдэл,кВ	6 ;10
2	Хамгийн их ажлын шугаман хүчдэл, кВ	7,2 ;12
3	Ячейкүүдийн хүчний хэлхээний номиналь гүйдэл,А	50,100, 150,200,300,400,600
4	Ячейкэд тавигдсан таслуурын номиналь гүйдэл,А	630
5	Таслуурын таслах номиналь гүйдэл,кА	12,5 ;20*

6	Дулаан тэсвэрлэлтийн номиналь гүйдэл, кА	12,5 ;20*
7	Ячейкийн хүчний хэлхээний цахилгаан динамик тогтворжилтын номиналь гүйдэл, кА	32;51*
8	Таслалтын бүрэн хугацаа, залгалт ба салгалтын өөрийн хугацаа	Тавигдсан коммутацийн аппаратын зааварт тусгагдсан байна
9	Тусгаарлалын түвшин/ ГОСТ 1516.1-76/	Хэвийн тусгаарлал
10	Тусгаарлалын төрөл	Агаарын
11	Гүйдэл дамжуулагч хэсгүүд тусгаарлалтай эсэх	Тусгаарлагдаагүй туузан дамжуулагчуудтай
12	Сугарч гардаг элементтэй эсэх	Сугарч гардаг элементгүй
13	Өндөр хүчдэлийн шугамын холболтын төрөл	а. Кабелийн б. Агаарын
14	Үйлчилгээний нөхцөл	Хоёр талаасаа үйлчилгээтэй
15	Хамгаалалтын зэрэг/ГОСТ14254-69/	Борооны дуслуудаас хамгаалагдсан хийцтэй/1P54/
16	Тавигдсан аппаратаас хамаарсан ячейкүүдийн төрөл	Өндөр хүчдэлийн таслууртай ячейк Хүчний трансформатортай ячейк
17	Дулаан тусгаарлалттай эсэх	Дулаан тусгаарлалгүй
18	Удирдлагын хаалттай коридортой эсэх	Үйлчилгээний коридоргүй**
19	Удирдлагын төрөл	Байрын болон алсын

- *- Эхний утга нь ВВ/TEL-10-12,5/630УЗ төрлийн вакууман таслууртай ячейкийнх, харин нь хоёр дох утга нь ВВТЭ-10-20/630У2, ВБЭС-10-20/630УХЛ2, ВВТП-10-20/630УЗ, ВВ/TEL- 10-20/630УЗ төрлийн таслууртай, мөн ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий ВПМ-10-20/630У2 төрлийн тосон таслууртай ячейкийнх болно. ПРБА гар хөтлүүр бүхий ВПМ-10-20/630У2 төрлийн тосон таслууртай ЯКНО-г зөвхөн богино холбоосын таслах чадал нь 150 МВА-гаас хэтрэхгүй сүлжээний тэр хэсгүүдэд хэрэглэвэл зохино.

- **-. Захиалагчийн шаардлага хүсэлтээр хийц1,8,4,7,5,6-тэй ячейкүүдийг үйлчилгээний коридортой хийж болно.

Электрон хөтлүүр бүхий ВВ/TEL- 10-20/630УЗ төрлийн вакууман таслууртай ЯКНО-6У1В-В-1 төрлийн /хийц1/залгах пунктын корпус нь дөрвөн хэсэгт хуваагдах бөгөөд хоорондоо хаалтаар зааглагдана. Үүнд: 1-хуурай салгуурын хэсэг, 2- өндөр хүчдэлийн таслуурын хэсэг, 3-хүчдэлийн трансформаторын хэсэг, 4- удирдлагын хэсэг.

Хуурай салгуурын хэсэгт РВЗ төрлийн хуурай салгуур болон ТОЛ-10 төрлийн гүйдлийн хоёр ширхэг трансформатор байрлана. Өндөр

хүчдэлийн таслуурын хэсэгт вакууман таслуур, ТЗЛ-1 төрлийн тэг дарааллын гүйдлийн трансформатор, хэлхэх ба түгжих механизмууд байрлана. Хүчдэлийн трансформаторын хэсэгт ЗНОЛ төрлийн хүчдэлийн трансформаторууд байрлана. Удирдлагын хэсэгт хуурай салгуурын хөтлүүр, вакууман таслуурыг удирдах блок, багаж хэрэгслийн панель, удирдлагын болон дохиоллын самбар тус тус байрласан байна. Орчин үед үйлдвэрлэгдэж буй залгах punctын хийцүүдийг 2 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

Орчин үед үйлдвэрлэгдэж буй залгах punctын хийцүүд

2-р хүснэгт

Д/д	Хийц	Залгах punctын төрөл	Тавигдсан таслуурын төрөл ба оролт-гаралтын тодорхойлолт
1	Хийц 1	ЯКНО-6У1В-ЭП-1	ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий ВПМ төрлийн тосон таслууртай ячейк, агаарын оролттой-кабель гаралттай
2	Хийц 1	ЯКНО-10У1В-ЭП-1	
3	Хийц 1	ЯКНО-6У1В-ЭР-1	ПРБА гар хөтлүүр бүхий ВПМ төрлийн тосон таслууртай ячейк, агаарын оролттой-кабель гаралттай
4	Хийц 1	ЯКНО-10У1В-ЭР-1	
5	Хийц 1	ЯКНО-6У1В-ПВ-1	Пүршин хөтлүүр бүхий ВВТП төрлийн вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой-кабель гаралттай
6	Хийц 1	ЯКНО-10У1В-ПВ-1	
7	Хийц 1	ЯКНО-6У1В-В-1	ВВ/TEL төрлийн вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой-кабель гаралттай
8	Хийц 1	ЯКНО-10У1В-В-1	
9	Хийц 2	ЯКНО-6У1В-ЭП-2	ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий ВПМ төрлийн тосон таслууртай ячейк, кабель гаралттай, эргэлдэгч машиныг хамгаалахад зориулагдсан хоёрдох ячейктэй хамт хийгдсэн
10	Хийц 2	ЯКНО-10У1В-ЭП-2	
11	Хийц 2	ЯКНО-6У1В-ПВ-2	Пүршин хөтлүүр бүхий ВВТП төрлийн вакууман таслууртай ячейк, кабель гаралттай, эргэлдэгч машиныг хамгаалахад зориулагдсан хоёрдох ячейктэй хамт хийгдсэн
12	Хийц 2	ЯКНО-10У1В-ПВ-2	
13	Хийц 2	ЯКНО-6У1В-В-2	ВВ/TEL төрлийн вакууман таслууртай ячейк, кабель гаралттай, эргэлдэгч машиныг
14	Хийц 2	ЯКНО-10У1В-В-2	

			хамгаалахад зориулагдсан хоёр дох ячийктэй хамт хийгдсэн
15	Хийц 3	ЯКНО-6У1В-ПВ-3	Пүршин хөтлүүр бүхий ВВТП төрлийн вакууман таслууртай ячейк, кабель оролттой- кабель гаралттай
16	Хийц 3	ЯКНО-10У1В-ПВ-3	
17	Хийц 3	ЯКНО-6У1В-В-3	Цахилгаан соронзон хөтлүүртэй ВВ/TEL төрлийн вакууман таслууртай ячейк, кабель оролттой- кабель гаралттай
18	Хийц 3	ЯКНО-10У1В-В-3	
19	Хийц 4	ЯКНО-6У1В-ЭВ-4	ВВТЭ эсвэл ВБЭС төрлийн вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой- кабель гаралттай
20	Хийц 4	ЯКНО-10У1В-ЭВ-4	
21	Хийц 4	ЯКНО-6У1В-ПВ-4	ВВТП төрлийн вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой- кабель гаралттай
22	Хийц 4	ЯКНО-10У1В-ПВ-4	
23	Хийц 5	ЯКНО-6У1В-ЭП-5	ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий ВПМ төрлийн тосон таслууртай ячейк, агаарын оролттой , нэг талын тэжээлтэй шугамыг секцилэхэд зориулагдсан агаарын гаралттай
24	Хийц 5	ЯКНО-10У1В- ЭП-5	
25	Хийц 5	ЯКНО-6У1В-ПВ-5	Пүршин хөтлүүр бүхий вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой , нэг талын тэжээлтэй шугамыг секцилэхэд зориулагдсан агаарын гаралттай
26	Хийц 5	ЯКНО-10У1В- ПВ-5	
27	Хийц 5	ЯКНО-6У1В-В-5	ВВ/TEL вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой , нэг талын тэжээлтэй шугамыг секцилэхэд зориулагдсан агаарын гаралттай
28	Хийц 5	ЯКНО-10У1В- В-5	
29	Хийц 6	ЯКНО-6У1В-ЭП-6	ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий ВПМ төрлийн тосон таслууртай ячейк, агаарын оролттой , хоёр талын тэжээлтэй шугамыг секцилэхэд зориулагдсан агаарын гаралттай
30	Хийц 6	ЯКНО-10У1В- ЭП-6	
31	Хийц 6	ЯКНО-6У1В-ПВ-6	Пүршин хөтлүүр бүхий ВВТП вакууман таслууртай ячейк, агаарын оролттой , хоёр талын тэжээлтэй шугамыг секцилэхэд
32	Хийц 6	ЯКНО-10У1В- ПВ-6	

			зориулагдсан агаарын гаралттай
33	Хийц 6	ЯКНО-6У1В-В-6	ВВ/TEL вакууман таслууртай
34	Хийц 6	ЯКНО-10У1В- В-6	ячейк, агаарын оролттой , хоёр талын тэжээлтэй шугамыг секцилэхэд зориулагдсан агаарын гаралттай
35	Хийц 7	ЯКНО-6У1В-ЭП-7	ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий
36	Хийц 7	ЯКНО-10У1В- ЭП-7	ВПМ төрлийн тосон таслууртай
			ячейк, кабель оролттой – агаарын гаралттай
37	Хийц 7	ЯКНО-6У1В-ПВ-7	Пүршин хөтлүүртэй ВВТП
38	Хийц 7	ЯКНО-10У1В-ПВ-7	төрлийн вакууман таслууртай
			ячейк, кабель оролттой-агаарын гаралттай
39	Хийц7	ЯКНО-6У1В-В-7	ВВ/TEL төрлийн вакууман
40	Хийц7	ЯКНО-10У1В-В-7	таслууртай ячейк, кабель
41	Хийц 8	ЯКНО-6У1В-ЭТ-8	оролттой- агаарын гаралттай
42	Хийц 8	ЯКНО-10У1В- ЭТ-8	Агаарын оролттой, 63 кВА хүртэл чадалтай хүчний трансформатортай ячейк, нам хүчдэлийн кабель болон агаарын гаралттай

Орчин үед үйлдвэрлэгдэж байгаа залгах пунктын хийцүүдийн хэрэглээ:

Хийц 1,3, 4,7-г янз бүрийн хэрэглэгчдийг өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугамд холбоход, хийц 2-ыг роторын комплексын цахилгаан тоног төхөөрөмжүүдийг тэжээх ба хамгаалахад, хийц 5 ба 6-г ил уурхайн цахилгаан дамжуулах шугамуудыг хэсэгчилэн секцилэхэд, хийц 8-ыг ил уурхайг гэрэлтүүлгээр хангахад тус тус хэрэглэгдэхээс гадна хийц 4 нь янз бүрийн хэрэглэгчдийг өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугамд холбох үндсэн функцээс гадна ил уухайн ажлын байрнуудыг гэрэлтүүлгээр хангахад мөн хэрэглэгдэнэ.

ЯКНО-нуудыг тавигдсан өндөр хүчдэлийн таслуурын болон хүчний трансформаторын төрлөөр нь авч үзвэл:

1. ЯКНО-6У1В-ЭР, ЯКНО-10У1В-ЭР нь ПРБА гар хөтлүүр бүхий ВПМ-10-20/630У2 төрлийн тосон таслууртай / Хийц1/
2. ЯКНО-6У1В-ЭП, ЯКНО-10У1В-ЭП нь ПП-67 пүршин хөтлүүр бүхий ВПМ-10-20/630У2 төрлийн тосон таслууртай /Хийц 1,2,5,6,7/

3. ЯКНО-6У1В-ЭВ, ЯКНО-10У1В-ЭВ нь цахилгаан соронзон хөтлүүр бүхий ВВТЭ-10-20/630У2, ВБЭС-10-20/630УХЛ2 төрлийн вакууман таслууртай / Хийц 4/
4. ЯКНО-6У1В-В, ЯКНО-10У1В-В нь электрон хөтлүүр бүхий ВВ/TEL- 10-20/630У3 төрлийн вакууман таслууртай / Хийц 1,2,3,5,6,7 /
5. ЯКНО-6У1В-ПВ, ЯКНО-10У1В-ПВ нь пүршин хөтлүүр бүхий ВВТП-10-20/630У2 төрлийн вакууман таслууртай / Хийц 1,2,3,6,7 /
6. ЯКНО-6У1В-ЭТ, ЯКНО-10У1В-ЭТ нь ТМ төрлийн 25-63 кВА чадалтай хүчний тосон трансформатортай / Хийц 8 /

Ячейкний масс нь доорх хэмжээнээс илүүгүй байна:

-хийц 1,3,4,5,6,7,8 –ийн хувьд	900 кг
-чаргатай хийц 1,3,4,5,6,7,8 –ийн хувьд	1200 кг
-хийц 2-ын хувьд	2000 кг

Дүгнэлт

1. Сүлжээний хүчдэл, өндөр хүчдэлийн таслуурын төрөл ба түүний хөтлүүр болон оролт –гаралтаас хамааран орчин үед залгах пунктууд 8 хийцийн хүрээнд 42 хувилбараар үйлдвэрлэгдэж, ашиглагдаж байна.
2. Орчин үед үйлдвэрлэгдэж байгаа залгах пунктын хэрэглээ өргөжин тэлэгдэж байна.
3. Залгах пунктын цахилгаан төхөөрөмж аппаратууд, удирдлага-дохиолол-хамгаалалтын хэсэг нь байнга шинэчлэгдэж боловсронгуй болсоор байна.
4. Электрон хөтлүүр бүхий вакууман таслууртай хийцүүд хамгийн ирээдүйтэй нь болохоос гадна ЯКНО –г нам хүчдэлд хэрэглэх хүрээ өргөжиж байна.

Ашигласан материал

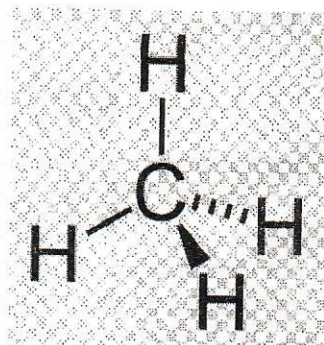
1. ООО “ЭЛЕКТРОАППАРАТ”. Ячейки комплектных распределительных устройств типа ЯКНО-10У1В. г Рязань, 2006 г.
2. Таврида электрик (TAVRIDA ELECTRIC). ISO 9001:2000 KEMA Certificamion. Дунд хүчдэлийн вакууман таслуурууд.1990.6х.

МЕТАНААР ЭРЧИМ ХҮЧ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН АСУУДАЛД

УУИС. Уурхайн технологийн профессорын багийн багш Ц. Батцэцэг

Үндсэн ойлголт

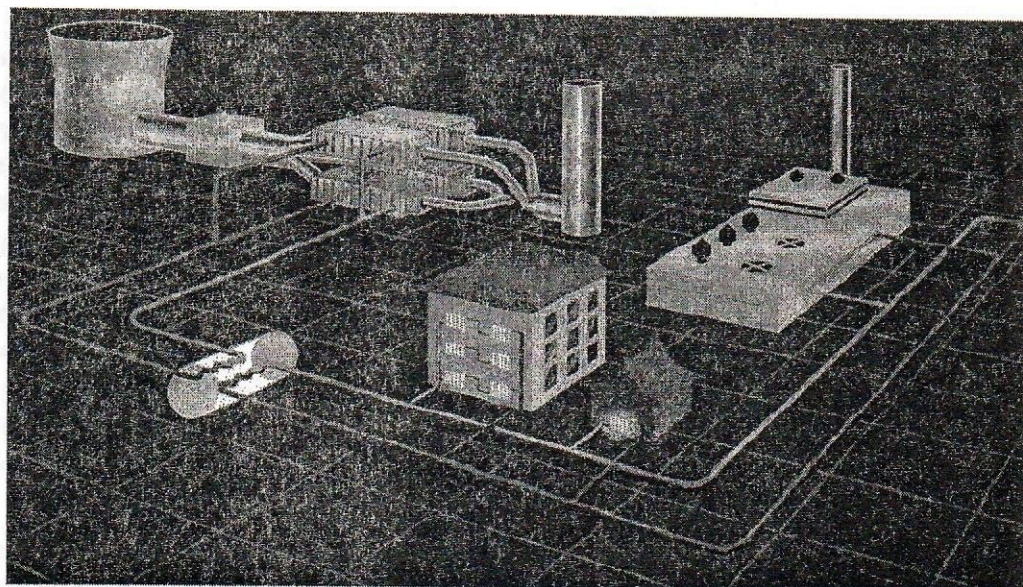
Метан нь CH_4 томъёо бүхий химийн нэгдэл юм. Метан нь ханасан нүүрсустөрөгч бөгөөд ихэвчлэн уурхайн гүнд хуримтлагдан оршдог ба хүлэмжийн хийнээс тодорхой хэмжээгээр ялгардаг. Иймд уурхайн ашиглалтын үед хуримтлагдсан метан нь агаартай үйлчлэлцэн шатах аюултай хий юм. Зурагт метаны молекулын бүтцийг үзүүлэв.



Зураг 1. Метаны молекулын бүтэц

Метанаар эрчим хүч үйлдвэрлэх технологи

2007 онд Австралийн зүүн эрэгт VAM (Ventilation Air Methane) гэж нэрлэгддэг технологийн тусламжтайгаар цахилгаан үйлдвэрлэх томоохон үйлдвэрийг ашиглалтанд оруулсан нь нүүрсний уурхайн үйлдвэрлэлд үүсдэг метаны хор хөнөөлийг их хэмжээгээр багасгахын хамтаар үүнийг ашиглан цахилгаан үйлдвэрлэж сүлжээгээр түгээх, эсвэл уурхайдаа ашиглах боломжийг олгож байгаа юм байна (Зураг 2).



Зураг 2. VAM технологийн бүдүүвч

Энэ технологийг дэлхийн томоохон нүүрсний уурхайн компани болох BHP Billiton-ийн захиалга, Австралийн засгийн газрын дэмжлэгтэйгээр MEGTE компани боловсруулж хэрэгжүүлсэн ба 13 сая долларын өртөгтэй энэхүү төсөл нь дулаан ялгаруулалтын хяналт болон уурын эргэлтийн технологиудын хамтатгасан патент дээр суурилж хэрэгжсэн байна. Воксайдээр (VOCSIDIZER) гэсэн нэртэй шатдаггүй, авсаархан хэмжээтэй сэргээгдэх дулааны исэлдэгчийг энергийн эх үүсвэр болгон ашигласнаар 0.9% бүхий метаны орцтой түлш шатахуунаас өндөр чанарын бөгөөд маш халуун уурыг гаргаж авна. Энэхүү уур нь жирийн цахилгаан станцуудад хэрэглэгддэг ууртай ижил чанарын үзүүлэлттэй бөгөөд үүнийг ашиглан цахилгаан үйлдвэрлэж байгаа юм. Уг төхөөрөмж цаг тутамд 250 мянган кв метр хэмжээтэй талбайн агааржуулалтын системээс гарах агаараас 0.9% метаныг боловсруулж байна. Метанаас гаргаж авсан энергиэр 6 мегаватт хүчин чадал бүхий хөдөлгүүрийг ажиллуулах чадвар бүхий уурыг гаргаж авна. Метан нь нүүрсхүчлийн хийнээс 20 дахин илүү хэмжээгээр хүлэмжийн хийн нөлөөллийг үзүүлж дэлхийн дулааралд нөлөөлдөг. Нүүрс анх бүрэлдэх үед метан хамт бүрэлддэг. Нүүрс ухагдах үед метан ялгарч агаарт ууршина. Метаны 5-15 хувийн нягтшилтай агаар дэлбэрэх аюултай байдаг тул агааржуулалтын системээс цэвэр агаарыг шахаж метаны нягтшлыг 1 хувиас бага болгож бууруулдаг.

Хятад улсад хэрэглэгдэж буй технологи

Хятад улс нь дэлхийн хамгийн том нүүрс үйлдвэрлэгч мөн хэрэглэгч орон билээ. Тус улсын цахилгаан хэрэглээний 70 хувь нь нүүрсээр үйлдвэрлэгддэг. Дараагийн 10 жилд 500 гаруй нүүрсээр ажилладаг цахилгаан станц баригдахаар төлөвлөгдсөн байгаа аж. Нүүрс нь хамгийн бохирт тооцогддог шатахуун бөгөөд хүлэмжийн хийн гол шалтгаан болж байна. Иймд тус улс нүүрсээр ажилладаг эрчим хүчний үйлдвэрүүдээ илүү цэвэр, үр ашигтай, ялгаруулах дулааны хийг багасгах зэргээр орчин үеийн болгоход эрэл хайгуул хийж эхэлсэн байна. Нүүрсний уурхайн хавсралт бүтээгдэхүүн болох метан хийг цуглуулан, энерги болгон хувиргаж цахилгаан үйлдвэрлэх MEGTE компаний санааг 50 настай Хуан Шэнгчу инженер 10-аад жилийн өмнөөс сонирхон судалж эхэлсэн ба агаарын дулааралтай тэмцэх гол асуудлын хүрээнд тус улсын хамгийн том метаны цахилгаан станцыг бүтээн байгуулахад чухал хувь нэмэр оруулсан хүн юм.

Тэрээр Хятадын Нүүрсний хүрээлэнгийн захирал бөгөөд энэ чиглэлээр Засгийн газрын гол “сэтгэгч тархи” нь болж байна. Хүүхэд байхдаа түүний харсан цорын ганц хөдөлгүүрт тэрэг болох тракторын жолооч болохыг тэрээр мөрөөдөж байжээ. Хуан их сургуулийг уурхайн аюулгүй ажиллагааны чиглэлээр мэргэшсэн инженер болж төгсчээ.

Удалгүй дэлбэрэх шинж чанартай бөгөөд уурхайн аваар ослыг голлон үүсгэж байдаг метаныг улам сонирхон судлах болсон байна. 1950 оноос Хятадын уурхайнуудад аюулгүй байдлыг нэмэгдүүлэхээр метаныг шүүн авдаг болсон бөгөөд ихэнхийг нь агаарт шууд нийлүүлдэг байжээ. Тэрээр метан байгал орчны дулааралд нүүрсхүчлийн хийгээс 20 дахин илүү нөлөө үзүүлдэг тул байгаль орчинд ихээхэн хор нөлөө үзүүлж байгаад санаа зовж байжээ. 1990 оны дундуур Австралид метаныг трактор хөдөлгүүрийг ашиглан цахилгаан болгон хувиргаж эхэлснийг олж мэдээд үүний адил Хятадад үйлдвэр байгуулахаар зүтгэж эхэлсэн байна. Метаныг агаараас авч энерги болгон ашигласнаар байгаль орчин дахь агаарын бохирдлыг бууруулах төдийгүй эх орныхоо нүүрсний хэрэглээг бууруулах боломжтой болно гэдэгт итгэж байжээ. Үүнээс өмнө Хятадад томоохон уурхайнуудаас авсан метаныг бага оврын хийн зуухны хэрэглээнд ашиглаж байснаас өөрөөр хэрэглэж байсангүй.

Хуан Азийн Хөгжлийн банк болон АНУ-ын Байгал орчныг хамгаалах агентлагтай хамтарч ажиллаж эхэлснээр нэлээд их хэмжээний судалгаа шинжилгээний дараа Австралийнхтай төстэй үйлдвэрийг Шанхай мужийн Шихэ уурхайд барихыг санал болгосон байна. Энэ уурхай тус орны орчин үеийн загвар уурхай болж чадна гэж үзжээ. 10 жилийн дараа түүний мөрөөдөл биелж томоороо дэлхийд дээгүүр орох метаны үйлдвэр болж чадсан нь жил бүр олон зуун осол гардаг бусад уурхайнуудтай харьцуулахын аргагүй аюулгүй ажиллагааны сайн системийг хангасан байна. Энэ үйлдвэр метаны шахуургын системээрээ дэлхий дахинаа үлгэр жишээ болж байна. Шахуургын системүүд метаныг газар доороос соруулан авч энерги болгон хувиргаж байна. Уг үйлдвэр 120 мегаватт хүчин чадалтай ба энэ нь 82 мянга орчим Америк сууцны өдрийн хэрэгцээг хангах цахилгааныг нийлүүлж байна гэсэн үг юм. Энэ үйлдвэр дулаарлыг үүсгэгч хийг багасгах, нүүрснээс өөр эрчим хүчний эх үүсвэрийг олох гэсэн Хятадын 2 гол том зорилтыг хангаж байгаа аж. Өнгөрсөн жилд гэхэд Хятадын уурхайнуудаас $4.3 \cdot 10^9$ куб метр метаныг соруулж авсан нь урьд жилийнхээс 26 хувиар илүү болж байгаа юм. Хэрэв энэ бүх метаныг цахилгаан болгож хувиргадаг бол Хятадын нүүрсний хэрэгцээг ихээхэн хэмжээгээр багасгаж өгөх болно. Мөн хэд хэдэн жижиг уурхайнууд бага хүчин чадлын метаны үйлдвэрүүд ажиллуулж байгаа боловч хувийн эзэмшлийн ихэнх уурхайнууд шинэ тоног төхөөрөмж нэвтрүүлэхэд хөрөнгө зарцуулахгүй байгаагаас эрсдэл ихтэй хуучин төхөөрөмжүүдээрээ үйл ажиллагаагаа явуулсаар байна гэж бичжээ.

Түүнчлэн Өвөр Монголын нутаг дахь Мэнгэний сүүний фирм дээр метаны үйлдвэр ашиглалтанд оруулсан нь үнээний ялгаруулдаг метаныг ашиглан цагт 10 сая орчим киловатт цахилгааныг нэгдсэн сүлжээнд нийлүүлж байна. Үхэр нь амьдралынхаа туршид 80-100 кг хийг ялгаруулдаг аж. Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Хүнс хөдөө аж ахуйн

байгууллагын дүгнэлтээр дэлхийн хэмжээгээр үхрийг оруулаад нийт мал аж ахуйн салбар жилд 80 гаруй сая тонн метан ялгаруулж дэлхийн дулаарлын буюу дулааны хүлэмжийн хийн нөлөөллийн 18 хувийг үүсгэдэг гэсэн байна.

Манай улсад энэ технологи нэвтрэх боломж:

- Метаны нөөцийг тодорхойлох
- Метаныг ашиглаж болох боломжтой ордуудыг сонгох
- Метаныг улс ардын аж ахуйд ашиглах боломжтой хувилбаруудыг сонгох

IV. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТ БОЛОВСРУУЛАЛТ

МОНГОЛ УЛСЫН ТӨМРИЙН ОРДУУДЫН ХҮДРИЙН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ, БАЯЖИГДАХ ШИНЖ ЧАНАРТ ХИЙСЭН СУДАЛГАА

Магистр Л.Норовсүрэн

Өгүүллийн хураангуй

Монгол орны төмрийн ордууд, тэдгээрийн судлагдсан байдлыг эдийн засгийн үр ашигтай байж болох орд тус бүрээр авч үзсэн.

Өнөөдрийн байдлаар хайгуулын янз бүрийн түвшинд судлагдаж нөөцийг нь тодорхой ангиллаар тогтоосон төмрийн 9 орд манай улсад байгаа ба тэдгээрийг орших эдийн засгийн бүс нутгаар нь Дархан – Сэлэнгийн ба Говийн гэсэн 2 группэд ангилан судалгааг хийсэн.

Уг ажил нь төмрийн ордуудын хүдрийн баяжигдах шинж чанарыг судлагдсан хэмжээнд тодотгон бүс нутгийн ангиллаар нэгтгэж нэгдсэн дүгнэлтүүд гарган ашиглах боломжийг тодруулсан нь энэ чиглэлээр хийгдэх цаашдын судалгаа шинжилгээний ажилд үндсэн суурь судалгаа болж өгөх юм.

Түлхүүр үгс

Баяжигдах шинж чанар, хүдрийн бүтэц найрлага, үндсэн эрдэс, хорт хольц, төмөрлөгийн үйлдвэрийн шаардлага, технологийн туршилт, хагас үйлдвэрлэлийн туршилт, лабораторийн шинжилгээ, спектрийн шинжилгээ.

Оршил

Төмрийн 9 ордын хүдрийн бүтэц найрлага, баяжигдах шинж чанарыг эдийн засгийн бүс нутгаар, геологийн гарал үүслийн хувьд ойролцоо орших байдлаар нь авч үзэж тухайн ордуудыг ашиглах тохиолдолд анхаарах асуудлууд, цаашид хийх судалгаа шинжилгээг хэрхэн яаж явуулах талаар тодорхой саналуудыг гаргасанд тухайн ажлын мөн чанар оршино.

Үндсэн өгүүлэг

Хар төмөрлөгийн үйлдвэрийн түүхий эд нь төмрийн хүдэр, төмрийн баяжмал болон ангижруулсан төмөр юм. Гэхдээ эдгээр түүхий эд нь төмөрлөгийн үйлдвэрийн эцсийн бүтээгдэхүүний нэр төрөл, шинж чанартай уялдан тухайн технологиос хамаарсан тодорхой шаардлагуудыг хангасан байх ёстой. Гэхдээ энэхүү ажилд зөвхөн манай орны төмрийн ордуудын хүдрийн судлагдсан байдал, баяжигдах шинж чанарын талаар авч үзлээ.

Төмрийн хүдэр буюу төмрийн баяжмалын эрдсийн бүрэлдэхүүн, найрлага, химийн бүтэц нь тэдгээрийн чанарын үнэлгээг харуулдаг.

Химийн найрлага дахь элементүүдийг

- Үндсэн (Fe)
- Ашигт хольц (Mn, Ni, Cr, V, Ti)
- Хорт хольц (S, P, As, Zn, Cu, K, Na)
- Шаар үүсгэгч (Si, Ca, Mg, Al) гэж ангилдаг.

Ашигт хольцууд ган хайлуулах үйл ажиллагаанд сайнаар нөлөөлж түүний үндсэн чанаржуулагч нь болдог. Ашигт хольцын агуулга төмрийн хүдэрт болон баяжмалд харьцангуй өндөр агуулагдаж байвал боловсруулагдах түүхий эдийн хэмжээ багасна. Өөрөөр хэлбэл бага хэмжээний түүхий эдээс чанартай сайн чанарын ган гаргана гэсэн үг.

Харин хорт хольцууд нь төмөрлөгийн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний чанарыг бууруулахаас гадна үйл ажиллагааг янз бүрийн хэлбэрээр хүндрүүлдэг байна. Жишээ нь: цайр зуухны галд тэсвэртэй доторлогоог муутгадаг, кали ба натри хий гаргах хоолой болон зуухны дээд хэсгийн хананд тортог хаг үүсгэдэг байна. Иймд тэдгээрийг багасгах нэмэгдэл боловсруулалт технологийн явцад зайлшгүй шаардлагатай болдог. Ихэнхидээ хорт хольцуудыг агломерацийн аргаар багасгадаг ба хүхэр энэ нэмэгдэл боловсруулалтаар 60-90% багасдаг байна.

Шаар үүсгэгч хольц нь үндсэн (Ca, Mg) ба исэлдсэн (Si, Al) гэсэн 2 төрөлд хуваагдана. Үндсэн шаар үүсгэгч хольцыг исэлдсэнд нь харьцуулсан харьцаа өндөртэй төмрийн хүдэр буюу баяжмал хэрэглэх нь хар төмөрлөг үйлдвэрлэхэд хэрэглэгддэг нэмэгдэл хольцуудын орцыг багасгадаг сайн талтай байна.

Хүдрийн баяжигдах технологийн шинж чанар нь түүний геологийн гарал үүсэл, бүрдүүлэгч эрдсийн бүтэц, найрлага, хорт хольцын агуулга зэргээс хамаарна. Иймд төмрийн хүдрийг боловсруулахад гарах эдийн засгийн үр ашгийг тухайн төмрийн хүдрийг хэр зэрэг энгийн, зардал багатай арга хэрэглэж боловсруулахад ямар чанартай бүтээгдэхүүн гаргаж байгаагаар тодорхойлох юм.

Өнөөдөр хайгуул хийж нөөц нь тогтоогдоод байгаа төмрийн орд газар манай улсад 9 байгаа ба тэдгээрийг эдийн засгийн бүс нутгаар нь Дархан-Сэлэнгийн ба Говийн гэсэн 2 бүлэгт хувааж авч үзлээ. Үүнд :

Дархан-Сэлэнгийн районд Төмөртэй, Төмөртолгой, Баянгол, Хуст-Уул, Говийн районд Чандмань уул, Эрээн, Дарцагт, Баргилт-Овоо зэрэг болно.

Эдгээрээс гадна Тамир голын төмрийн орд байгаа боловч харьцангуй бага судлагдсан, дэд бүтцийн хөгжил багатай Архангай аймагт оршдог, хүдэр нь хорт хольц фосфорын агуулга нилээд өндөр зэрэг шалтгаанаас тухайн ордыг энд бага авч үзлээ.

Дээрхи 2 районд авч үзсэн төмрийн ордуудаас Дархан-Сэлэнгийн районы ордууд харьцангуй илүү судлагдсан, нөөц нь нилээд их, дэд бүтэц хөгжсөн районд оршиж байгаа ба эрдэсжилтээрээ үндсэндээ нэг төрлийн хүдэртэй, тэр нь магнетитаар илэрхийлэгдэж, исэлдсэн ба анхдагч гэсэн 2 төрөлд хуваагдах аж. Харин Говийн районы ордууд Дархан-Сэлэнгийн районы ордуудтай харьцуулахад эрдсийн бүтцийн хувьд болон боловсруулагдах технологийн талаар үндсэндээ судлагдаагүй, хүдрийн үндсэн эрдэс нь магнетит боловч ашигтай, хортой хольцоороо хоорондоо нилээд ялгаатай байгаа болно.

Ингээд дээрхи төмрийн ордуудыг районоор нь нэг бүрчилж судлагдсан байдлыг авч үзье.

Төмөртэйн төмрийн орд

Дархан-Сэлэнгийн районы ордууд дотроосоо нарийвчилсан шатны хайгуулын хэмжээнд, илүү судлагдсан. Ордын хүдрийн баяжигдах чанарыг 3 үе шаттайгаар

1. 1981-1983 онуудад Геологийн төв лабораторт
2. 1990 онд БНХАУ-ын Бугатын төмөрлөгийн үйлдвэрийн лабораторт
3. 1991-1992 онуудад Монголын Геологийн төв лабораторт тус тус шинжлэн судалжээ.

Шинжилгээ судалгааны ажил хуучин ЗХУ-ын технологийн шаардлагын дагуу хийгдсэн тул үндсэн ашигт эрдсээс гадна хорт хольцоос зөвхөн хүхэр, фосфорыг л онцгойлон авч үзсэн байна.

Төмөртэйн ордын хүдрийг хорт хольцын агуулгаар нь хүхэр багатай, хүхэрлэг гэсэн 2 төрлөөр ангилан хүдрийн найрлагыг тогтоосныг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %		
	Fe	S	P
Бага хүхэртэй исэлдсэн хүдэр	52,77	0,03	0,05
Бага хүхэртэй анхдагч хүдэр	51,41	0,14	0,04
Хүхэрлэг анхдагч хүдэр	51,06	2,28	0,05
Ордын хэмжээгээр	51,49	1,31	0,05

Хүснэгтээс үзэхэд төмөрлөгийн үйлдвэрийн (хуучин ЗХУ-ын хар төмөрлөгийн үйлдвэрийн технологиор) технологийн шаардлагад хорт хольц фосфорын агуулга тохирох боловч хүхрийн агуулга нь нилээд өндөр, зайлшгүй нэмэлт боловсруулалт хийх шаардлагатай нь харагдаж байна. Гэвч Төмөртэйн ордын хувьд хүхрийг зайлуулах агломерацийн туршилтууд огт хийгдээгүй болно.

Ордын хүдэрт цахилгаан – соронзон, флотаци-соронзон, соронзон-флотаци зэрэг хэд хэдэн технологийн схемээр лабораторийн болон хагас үйлдвэрлэлийн туршилтуудыг хийж үзэхэд баяжмал дахь төмрийн агуулга 60-68%-д, металл авалт 80-95%-д хүрсэн үр дүн гарчээ. Эдгээрээс флотаци-соронзон схемийн дагуу хүчиллэг орчинд явуулсан туршилтанд хамгийн өндөр технологийн үзүүлэлт гарчээ. Гэвч хүчиллэг орчинд үйлдвэрлэл явуулах нь хөдөлмөр хамгаалал, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, ашиглалтын өндөр өртөг зардал зэрэг сөрөг нөлөө үзүүлнэ гэдгийг дурьдах нь зүйтэй юм.

Төмөртэйн ордын хүдрийн технологийн шинж чанарын судлагдсан байдалд дүн шинжилгээ хийж ашиглах төслийг дараах хувилбаруудаар боловсруулахыг санал болгож байна. Үүнд:

- Хүдрийг хүхэртэй, хүхэр багатай гэсэн 2 төрлөөр ангилан олборлож тус бүрийг нойтон цахилгаан соронзон аргаар баяжуулж төмрийн өндөр агуулгатай баяжмал гаргаад, хүхэр багатай хүдрээс гарсан баяжмалыг шууд төмөрлөгийн үйлдвэрт нийлүүлж харин хүхэрлэг хүдрээс гарсан баяжмалыг агломерацийн аргаар боловсруулж хүхрийн агуулгыг бууруулах
- Ордын хүдрийг нийтэд нь хольж олборлоод нойтон цахилгаан соронзон аргаар боловсруулж төмрийн өндөр агуулгатай баяжмал гарган түүнийгээ агломерацийн аргаар боловсруулж хүхрийн агуулгыг бууруулах зэрэг болно.

Төмөртэйн ордыг ашиглах тохиолдолд хүдэрт ахин хагас үйлдвэрлэлийн туршилтыг орчин үеийн төмөрлөгийн үйлдвэрийн шаардлагад тохируулах зорилгоор явуулах хэрэгтэй юм.

Төмөртолгойн төмрийн орд

Энэ ордыг 1960 оноос судалж эхэлсэн ба 1962 онд Сибирийн геологийн удирдах газрын лабораторт ордын хүдрийн баяжигдах чанарыг тодорхойлох туршилтуудыг явуулсан.

Төмөртолгойн ордын хүдрийг бүрдүүлэгч үндсэн эрдэс нь магнетит бөгөөд төмрийн агуулгаараа нилээд баян боловч хорт хольц хүхрийн хэмжээгээрээ 0,01-3,9%-д маш өргөн хүрээтэй хэлбэлзэж байгааг 2-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

2-р хүснэгт

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %		
	Fe	S	P
Исэлдсэн хүдэр	60,48	0,013	0,01
Хүхэрлэг хүдэр	53,57	3,91	0,01
Ордын хэмжээгээр	51,06	2,1	0,01

Дагалдагч элементүүдийн хувьд хүдэрт ашигт хольц болох кобальт, ванади, никель, марганц зэргүүд байгаа ба эдгээрээс кобальтын агуулга 0,0015% байгаа нь анхаарал татаж байна.

Лабораторийн туршилтыг нойтон цахилгаан соронзон аргаар дараах хоёр чиглэлээр явуулжээ. Үүнд:

- Хүдрээс баяжмал гаргаад дараа нь нэмэлт боловсруулалт хийж хүхрийг багасгах
- Хүдрээс шууд хүхрийг зайлуулах зэрэг болно.

Хүхрийг багасгах боловсруулалтыг агломерацийн аргаар 30 гаруй хувилбараар явуулсан бөгөөд туршилтын үр дүнд төмрийн агуулга 54-65%-д өсч хүхрийнх 0,01-0,1%-д хүртэл буурчээ. Үүнээс үзэхэд тус ордын хүдрийг агломерацийн аргаар боловсруулж хүхрийг бууруулах боломжтойг харуулж байна. Гэвч энэхүү туршилтанд оруулсан дээжний жин хязгаарлагдмал бага байсан гэдгийг анхаарах хэрэгтэй.

Баянголын төмрийн орд

Энэ орд эрэл-үнэлгээний ажлын хүрээнд судлагдсан тул хүдрийн бүтэц, найрлага, агуулгыг лабораторийн шинжилгээгээр тодорхойлж технологийн туршилт судалгааны ажил огт хийгдээгүй болно. Лабораторын шинжилгээгээр тус ордын хүдрийг дотор нь

- Анхдагч магнетитын ба хагас мартитжсан
- Хагас мартитжсан гэж хоёр төрөлд хуваажээ.

Анхдагч магнетитийн ба хагас мартитжсан хүдэрт төмрийн агуулга өндөр байгаа боловч хорт хольц хүхэр болон дагалдагч элемент цахиурын агуулга төмрийн үйлдвэрийн шаардлагаас их байна. Цахиур ихтэй хүдрээс төмөр ялгах үйл ажиллагаанд шохойн чулуу ба коксийн холих хэмжээ ихэсдэг тул зардал өсөх сөрөг талтай юм.

Ордын бүх хэсгүүдэд жигд тархсан хагас мартитжсан хүдэрт төмрийн агуулга анхдагч хүдрийн адил өндөр, хорт хольцуудын агуулга шаардлагыг хангах хэмжээнд байгаа болно. Энэ нь тухайн хүдрийг баяжуулж шаардлага хангасан төмрийн агуулга өндөртэй баяжмал гаргах бүрэн боломж байгааг харуулж байна.

Тус ордын хүдрийн бүтцийг химийн шинжилгээгээр тодорхойлсныг 3-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

3-р хүснэгт

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %		
	Fe	S	P
Анхдагч магнетитийн ба хагас мартитжсан хүдэр	49,41-66,51	3,56	0,22
Хагас мартитжсан хүдэр	49,13-65,33	0,22	0,074
Ордын хэмжээгээр	49,13-66,51	2,1	0,1

Хүст уулын төмрийн орд

Энэ орд нь Баянголын ордын залгаа хэсэг болох учир хамт судлагдсан бөгөөд геологийн гарал үүслээрээ нэг юм. Иймээс хүдрийн бүтэц, найрлага нь Баянголын ордтой адил учир түүнтэй жишиж үзэхэд болно. Судалгаагаар тогтоосон хүдрийн агуулгыг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

4-р хүснэгт

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %		
	Fe	S	P
Ордын хэмжээгээр	44,4-47,12	2,12	0,02

Эрээний төмрийн орд

Эрээний төмрийн ордын хүдрийн бүтэц, найрлага, шинж чанарыг Геологийн төв лабораторт 1993 онд судалсан. Судалгаагаар ордын хүдрийн бага хүхэртэй магнетит-мартит, магнетитийн төрөлд багтах ба тэдгээр нь исэлдэлд гүн хамрагдсан ашигт эрдсийн мөхлөгийн хэмжээ нэн жижиг (0,004-0,04 мм) болох нь тогтоогдсон. Судалгаагаар тодорхойлсон хүдрийн бүтэц найрлагыг 5-р хүснэгтэнд харуулав.

5-р хүснэгт

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %		
	Fe	S	P
Ордын хэмжээгээр	32,94-44,59	0,16	0,68

Хүснэгтээс ордын хүдэрт байгаа төмрийн агуулга төдийлөн өндөр биш боловч хорт хольц хүхэр, фосфорын агуулга нилээд доогуур, төмөрлөгийн үйлдвэрийн шаардлагыг хангах хэмжээнд байгаа нь харагдаж байна.

Харин баяжигдах шинж чанарыг тодорхойлсноор хуурай ба нойтон цахилгаан соронзон, тэдгээрийн хослол, флотацийн хослол гэсэн аргуудыг хэрэглэж хэд хэдэн хувилбараар технологийн туршилт хийхэд шаардлага хангасан төмрийн баяжмалыг аль ч хувилбарт авч чадаагүй байна. Ингэснээрээ тус ордын хүдэр, баяжигдах чанараараа нилээн хүнд ангилалд багтаж байгаа юм. Эдгээр туршилтын үр дүнд ашигт эрдсийн мөхлөгийн хэмжээ хэтэрхий жижиг байгаагаас боловсруулах технологийн явцад муугаар нөлөөлж байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрч байна.

Иймд цаашид тухайн ордын хүдрийг баяжуулах өөр аргууд, өндөр чадалтай, нойтон цахилгаан соронзон ангилагч хэрэглэх буюу эсвэл 750°C -д шатааж (магнезирующий обжиг) дараа нь хуурай соронзон ангилагчаар баяжуулах хувилбаруудыг турших нь зүйтэйг санал болгож байна.

Чандмань-Уулын төмрийн орд

Энэ орд эрэл-үнэлгээний ажлын хэмжээнд судлагдсан. Хүдрийн бүтэц найрлага, баяжигдах шинж чанарыг тодорхойлох судалгаа шинжилгээг Буриадын Шинжлэх Ухааны Академийн төв лабораторт 1991-1992 онд хийж гүйцэтгэжээ.

Судалгаагаар ордын хүдэр исэлдсэн ба анхдагч гэсэн 2 төрөлд хуваагдаж байгааг тогтоогоод хүдрийн бүтэц найрлагыг химийн болон спектрийн шинжилгээгээр тодорхойлсныг 6-р хүснэгтэнд харуулав.

6-р хүснэгт

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %			
	Fe	S	P	Ag, г/т
Анхдагч хүдэр	56,44	1,63	0,05	4,47
Исэлдсэн хүдэр	56,18	0,16	0,1	4,62
Ордын хэмжээгээр	51,4	0,8	0,1	4,0

Хүснэгтээс үзэхэд тус ордын хүдэрт төмрийн агуулга өндөр, хорт хольцуудын агуулга шаардлагын хэмжээнд байгаагаас гадна мөнгөний агуулга сонирхол татахаар байгаа нь харагдаж байна.

Баяжигдах шинж чанарыг нойтон цахилгаан соронзон аргаар туршиж төмрийн баяжмал гарган авсан ба харин туршилтын хаягдлыг флотацийн болон хүчтэй соронзонгоор ангилах аргаар боловсруулах оролдлогыг хийжээ.

Анхдагч хүдрийг (56,44% Fe, 0,04% S) цахилгаан соронзонгоор ялгаж 65,62% Fe, 0,04% S –ийг агуулсан баяжмал гарган авчээ. Харин үүний хаягдлыг флотацийн аргаар баяжуулж 7,8% Cu-ийн, 58,72% Ag-ийн 37,45% S-ийн агуулгатай сульфидын баяжмал гаргажээ.

Исэлдсэн хүдрийг (55,05% Fe, 0,14% S , 17,4 г/т Ag) цахилгаан соронзонгийн аргаар ялгаж 64,22% Fe, 0,05% S , 8,49 г/т Ag агуулсан баяжмал гарган авчээ. Соронзон бус фракцийг дахин хүчтэй соронзонгоор баяжуулж 45,78% Fe, 0,07% S , 25,5 г/т Ag агуулсан мартитын баяжмал гарган авчээ.

Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд тус ордын хүдэр элдэв хорт хольцгүй тул түүнийг цахилгаан соронзонгийн аргаар боловсруулахад шаардлага хангасан төмрийн баяжмал авах боломжтой нь харагдаж байна. Мөн түүнчлэн дагалдагч эрдсүүдийг сульфидын болон мартитын баяжмалд ялган авах боломж байж болох талтай. Иймд тухайн ордыг ашиглах тохиолдолд дагалдагч эрдсүүдийг ялгаж авах технологийн нарийвчилсан судалгаа хийхийг санал болгож байна.

Дарцагтын төмрийн орд

Дарцагтын төмрийн орд нарийвчилсан эрлийн ажлын хэмжээнд судлагдсан ба зонхилох эрдэс нь мартитжсан магнетит юм. Хүдрийн бүтэц найрлагыг 7-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Хүдрийн төрөл	Элементүүдийн агуулга, %		
	Fe	S	P
Ордын хэмжээгээр	35	0,1	0,1-0,7

Энэ ордын хүдэрт технологийн туршилт хийгээгүй ба түүний шинж чанарыг геологийн гарал үүслээр нь Эрээний ордын хүдэртэй жишиж онцын ялгаагүй ижил гэж үзжээ.

Ордыг ашиглах тохиолдолд Эрээний ордыг хамт ашиглах нь технологийн шинж чанараараа тохирох юм.

АГУУЛГА БАГАТАЙ ВЕРМИКУЛИТ БОЛОН ХАЯГДАЛ ГӨЛТГӨНИЙГ БОЛОВСРУУЛАН ХӨНГӨН ХИЙТ БЕТОН ҮЙЛДВЭРЛЭХ СУДАЛГАА

Доктор /Ph.D/ Г. Ганбилэг (ШУТИС, УУИС)
Доктор /Ph.D/, проф. Канг Хөн Чан (БНСУ, Донг-А Их Сургууль)

Хураангуй: БНСУ-ын дотоодод агуулга багатай вермикулит болон хаягдал гөлтгөний үр ашигтай хэрэглээг бий болгох шаардлагын үүднээс уг судалгаанд агуулга багатай вермикулитийн дулаан тусгаарлах чадвар болон хаягдал гөлтгөний дулаан шингээх урвалыг ашиглан гал түймрийн үед хортой хий ялгаруулахгүйгээр өндөр температурын дулаан дамжилтыг тусгаарлах галд тэсвэртэй хийт хөнгөн бетон гаргах боломжийг судалсан юм. Уг судалгааны үр дүнгээс авч үзэх юм бол хөөлгөсөн вермикулитыг 45%-иар холисон дээжийг төлөөлөл болгон цахилгаан зуухны температурыг 600С° хэмээс эхлэн минут дутам 4С° хэмээр нэмэгдүүлэн дээжний дотоод температурыг хэмжсэн үр дүнгээр дээжний дотоод температур нь 100С° хэм хүрсний дараагаар 40 минутын туршид цахилгаан зуухны температур өсөж байгаа ч гэсэн дээжний дотоод температур нь 105С° хэм орчимд тогтмол байгааг олж тогтоосон байна.

Түлхүүр үг : хөнгөн хийт бетон, дулаан дамжилт, дулаан тусгаарлалт, хаягдал гөлтгөнө, хөөлгөсөн вермикулит

Оршил

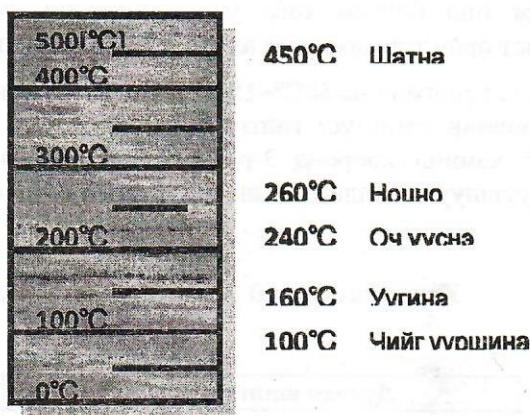
Орчин үеийн барилга байгууламжууд өндөрсөж хэлбэр хэмжээ нь томрохын сацуу орон сууцны барилгажилтыг даган цахилгаан энергийн хэрэглээ өсөн нэмэгдэж байгаа нь гал түймрийн аюулын эрсдлийг тодорхой хэмжээгээр ихэсгэж байгаа юм. Гэсэн хэдий ч дотоодын аж үйлдвэрийн салбарт түймрийн тархалыг хязгаарлах галд тэсвэртэй дулаан тусгаарлах барилгын материалууд хэрэглэгдэхгүй байгаа ба гал түймэр гарах үед түймэр тархах нь мэдээж бөгөөд мөн барилга байгууламж ч гэсэн тодорхой хэмжээгээр эвдрэлд орох нь ойлгомжтой юм. Ялангуяа караоке, кафе зэрэг дуу чимээ ихтэй газар дуу тусгаарлах болон шингээх зориулалтаар стереофоам (stereofoam), уретанфоам (urethanfoam) зэрэг барилгын материалыг хэрэглэснээр гал түймрийн үед эдгээрийн шаталтын бүтээгдэхүүн болох CO, HCN, NO, NO₂ зэрэг хортой утаа ялгаран хүний амь насанд хүрэх тохиолдол нилээдгүй гардаг билээ.

Нөгөө талаас БНСУ-ын дотоодод агуулга багатай вермикулитын нөөц 10сая тн орчим байх ба онцгойлсон боловсруулалт хийлгүйгээр хямд үнээр хөдөө аж ахуйн зориулалтаар ашиглагдаж байгаа юм. Мөн түүнчлэн хаягдал гөлтгөнө нь БНСУ-ын дотоодын янз бүрийн аж үйлдвэрийн салбараас жил бүр 4 сая тн орчимоор гарч байгаа бөгөөд одоогоор хэрэглэж чадаагүйн улмаас хуримтлал үүсгэн буй хэмжээ нь 20 сая тн орчимд хүрээд байгаа талаар дурдагдаад байгаа ба энэ нь мөн тодорхой хэмжээгээр хүрээлэн буй орчинд асуудал үүсгэж байгаа билээ.

Уг судалгааны ажлаар их хэмжээгээр хадаглагдан буй хүдрийн бус эрдэс болох агуулга багатай вермикулитын хэрэглээ болон хаягдал гөлтгөний дахин боловсруулалт, хаягдал гөлтгөний нөөцтэй холбогдсон байгаль орчны бохирдлын асуудлыг шийдвэрлэхийн зэрэгцээ галд тэсвэртэй хэрнээ хортой хий ялгаруулдаггүй дулаан тусгаарлах болон дуу чимээ шингээх чадвар сайтай хийт хөнгөн бетон үйлдвэрлэх боломжийн талаар судалгааны ажил явуулсан юм.

Онолын үндэс

Ерөнхийдөө барилгын бүтээцэд модон материал ихээхэн хэрэглэгдэх ба модыг халуунаар төөнөх үед чийг нь уурших ба бүр өндөр температураар төөнөх үед дулааны задрал явагдаж CO , H_2 , алдегид зэрэг шатамхай хийнүүд үүсдэг байна.

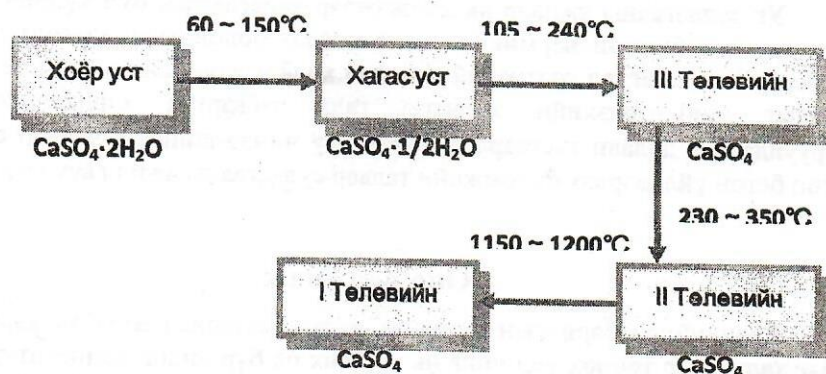


1-р Зураг. Модны шатах явц

Түүнчлэн 240°C хэмээс энэ шатамхай хийд оч үүсэх юм бол шатамхай хий нь ноцон улайсах ба 260°C (ноцох цэг) хэмээс эхлэн мод нь ерөнхийдөө ноцож эхлэх юм. Харин 450°C (Шатах цэг) хэмээс эхлэн оч байхгүй ч шаталт явагдах боломжтой.

Гэсэн хэдий ч 260°C хэмд тодорхой хугацаагаар төөнөх юм бол шаталт явагдах учир энэ температурыг түймрийн аюултай температур гэж нэрлэдэг.

Тиймээс гал тэсвэрлэх туршилтын үед өндөр температураар үйлчилсэний дараа бүтэц болон бат бөхийн мэдэгдэхүйц өөрчлөлт, эвдрэл, ан цав зэрэг нь үүсэхгүй байх ёстой бөгөөд барилгын хананы нүүр ба тулгуурын бүтээцэн температур нь 260°C хэмээс хэтрэхгүй байх ёстой. Үүнтэй уялдуулан гөлтгөнийг авч үзэх юм бол гөлтгөнө нь устай урвалд орохдоо эргэх урвал явагдаж хоёр уст гөлтгөнө үүсэх ба эдгээр талст торын харилцан холбооны үндсэн дээр бэхэждэг. Энэ үед урвалын дулаанаас илүү усжилтын дулаан их учир дулаан ялгуулах урвал явагддаг.



2-р Зураг. Гөлтгөний дулаан шингээх урвал

Ингэж бий болсон хоёр уст гөлтгөнө нь үйлчлэх дулааны өсөлтөөс хамааран талст орон тор дахь усаа алдан дулааныг шингээх онцлогтой байдаг.

Хоёр уст гөлтгөнө нь $60^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ хэмийн хооронд $3/2\text{H}_2\text{O}$ усаа ууршуулж α юм уу β төлөвийн хагас уст гөлтгөнө болох бөгөөд энэ хагас уст гөлтгөнө нь $105^{\circ}\text{C} \sim 240^{\circ}\text{C}$ хэмийн хооронд 3-р төлөвийн ангидрид гөлтгөнө болох явцдаа $1/2\text{H}_2\text{O}$ усаа ууршуулан алдаж дахин нэг удаагийн дулаан шингээх урвал явагддаг.

Усгүйжсэх урвалд шаардагдах дулааны хэмжээ

1-р хүснэгт

Дулаан шингээх урвал	QH298
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha\text{-CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O} + 3/2\text{H}_2\text{O}$	-4.1 kcal/mol
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \beta\text{-CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O} + 3/2\text{H}_2\text{O}$	-4.6 kcal/mol
$\alpha\text{-CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha\text{-CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	-6.15 kcal/mol
$\beta\text{-CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \beta\text{-CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	-7.21 kcal/mol
$\alpha, \beta\text{-CaSO}_4 \rightarrow \alpha\text{-CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	-4.3 kcal/mol

Тиймээс хоёр уст гөлтгөнийн хувьд 240°C хэм хүртэл дулаанаар үйлчилэх явцад хоёр шатны дулаан шингээх урвал явагдах учираас энэ температурын хүрээнд маш их хэмжээний дулааныг шингээх боломжтой байдаг байна. Ийм учираас хаягдал гөлтгөнөд ч гэсэн энэ урвал явагдах нь ойлгомжтой бөгөөд өндөр хэмийн дулааныг тэсвэрлэх дулаан тусгаарлах материалд хэрэглэх боломжтой гэж үзэж болно.

Туршилтын хэрэглэгдэхүүн болон аргачлал

Туршилтын хэрэглэгдэхүүн

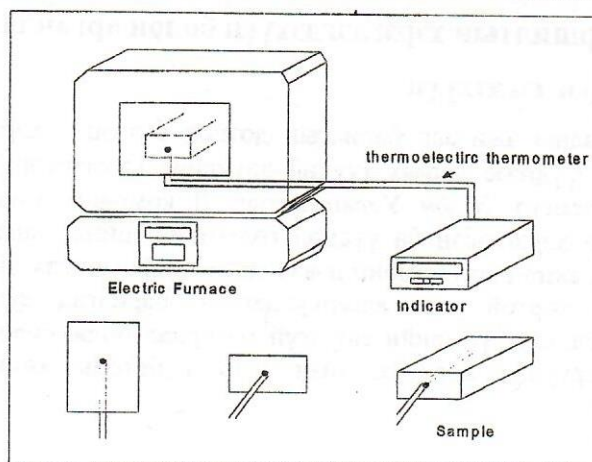
Уг судалгааны ажилаар барилгын дотоод бүтээцэд хэрэглэгдэх хөнгөн бетон үйлдвэрлэх үүднээс дараах түүхий эдүүдийг хэрэглэсэн юм. Т компаны энгийн портландцемент болон Улсан хотын Л компаны хаягдал гөлтгөнийг барьцалдуулагчаар хэрэглэсэн ба үүсмэл гөлтгөний шинж чанарыг харьцуулах үүднээс (Samchun, extra pure) химийн цэвэр гөлтгөнийг ашигласан. Түүнчлэн галд тэсвэртэй хэрнээ хортой утаа ялгаруулдаггүй, барилгад дулаан тусгаарлах материалаар хэрэглэхэд түймрийн аюулгүй материал болж болох вермикулитыг дулаанаар боловсруулан хөөлгөж хийт хөнгөн бетоны хөнгөн дүүргэгчээр ашигласан юм.

Туршилтын аргачлал

Хаягдал гөлтгөнийг ашиглах боломжийг үнэлэх үүднээс химийн цэвэр гөлтгөнө ба хаягдал гөлтгөнийг XRF, XRD, SEM, DSC зэрэг багажуудыг ашиглан тус тус химийн найрлагын шинжилгээ, талст торын шинжилгээ, талст төлөвийн ажиглалт, дулааны шинжилгээг хийн дээжүүдийн ялгаатай шинж чанаруудыг харьцуулж үзсэн байна.

Мөн энгийн портландцемент болон хүрээлэн орчныг бохирдлоос хамгаалах төхөөрөмжөөс гарч буй үүсмэл гөлтгөнийг зохистой харьцаагаар хийт хөнгөн бетоны зуурмагт нэмж холин бэхжүүлсэний дараа талст төлөвийн ажиглалт болон дулааны судалгаа, бат бөхийн туршилт хийсэн юм.

Барилгын дотоод бүтээцийн материалд вермикулитыг нэмж холин хэрэглэхдээ барьцалдуулагч цемент ба дулаан шингээх түүхий эд болох хаягдал гөлтгөнийн харьцааг 50:50% иар хольж хэрэглэсэн ба энэ үед вермикулитыг 15%~55% хүртэл харьцаагаар хольж урт нь 12см, өргөн нь 8см, өндөр нь 4см ийн хэмжээ бүхий тэгш өнцөгт хэв болон 5см диаметр, 10см ийн өндөр бүхий цилиндр хэвэнд хэвлэн дээжийг бэлтгэв. Ингэж хэвлэж бэлтгэсэн дээжийг байгалийн нөхцөлд бэхжүүлэн дараагаар нь хатаах шүүгээнд хатаасны дараа 1000C° хэм хүртэл халсан цахилгаан зууханд дээжийг хийн 3 цаг байлгах үедээ дээжийн дотоод хэмийн өөрчлөлт болон дээжийг өндөр температураас гаргах үеийн дулааны огцом өөрчлөлтөөс хамаарах нөлөөллийг ажигласан юм.



3-р Зураг. Дулаан тусгаарлах чадварыг хэмжих төхөөрөмж

Дараагаар нь вермикулитын 45%-ийн орцтой дээжийг төлөөлөл болгон сонгон авч голд нь дулаан мэдрэгч суурилуулан цахилгаан зуухны дотоод температурыг ихэсгэснээр дээжийн гадаад температурыг нэмэгдүүлэх явцад дээжийн дотоод хэсэг рүү дулаан дамжих үйл явцыг хэмжиж дүгнэлт хийсэн юм.

Туршилтын үр дүн

Дараах хүснэгтүүдэд химийн цэвэр гелтгөнө болон хаягдал гелтгөний химийн найрлагыг харуулсан байна.

Химийн цэвэр гелтгөний найрлага

2-р хүснэгт

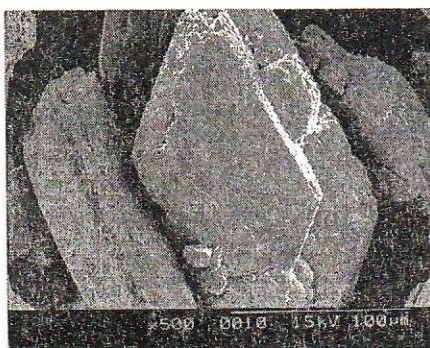
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Бусад
none	0.49	0.13	none	none	56.1	0.18	0.05	42.7	0.14	

Хаягдал гелтгөний найрлага

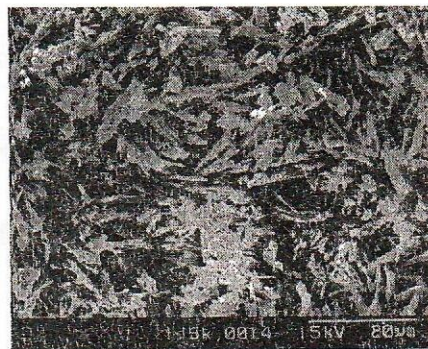
3-р хүснэгт

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Бусад
none	0.48	0.13	none	none	44.2	0.29	0.06	54.0	0.17	

Хүснэгт 2-т үзүүлснээр химийн цэвэр гөлтгөний CaO-ийн эзлэх хувийг SO_3 -ийн эзлэх хувьтай харьцуулж үзэх юм бол 13.4% их бөгөөд тогтвортой төлөвт байгаа нь мэдэгдэж байна. Харин хүснэгт 3-д үзүүлснээр хаягдал гөлтгөний хувьд SO_3 эзлэх хувь нь CaO-аас 9.8%-иар их бөгөөд SO_3 нь илүүдэл хэмжээгээр агуулагдаж байгаа бөгөөд P_2O_5 -ын эзлэх хувь нь химийн цэвэр гөлтгөнөөс 0.03%-иар их байгааг тодорхойлсон юм.



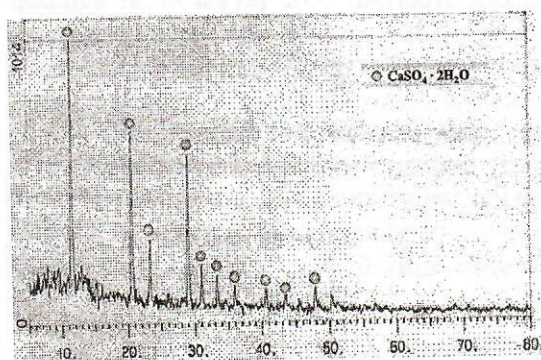
а. Химийн цэвэр гөлтгөнө



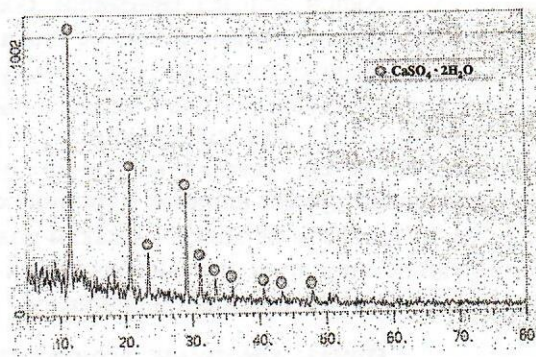
б. Хаягдал гөлтгөнө

4-р Зураг. Химийн цэвэр болон хаягдал гөлтгөний SEM зураг

4-р Зурагийн а. нь Химийн цэвэр гөлтгөний талстын зураг ба тэгш өнцөгт ромбо хэлбэртэй $50\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ хэмжээтэй том тастууд байгаа нь харагдаж байна. Харин 4-р зурагийн б. Ийн хаягдал гөлтгөний талстууд нь уртаашаа $20\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ хөндлөөшөө $1\mu\text{m}$ ~ $2\mu\text{m}$ хэмжээтэйгээр химийн цэвэр гөлтгөнийг бодвол хамаагүй жижигхэн бөгөөд баганан хэлбэртэйгээр бөөгнөрсөн байдал харагдаж байна.



а. Химийн цэвэр гөлтгөнө



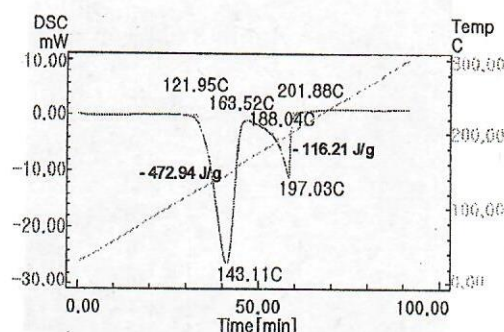
б. Хаягдал гөлтгөнө

5-р Зураг. Химийн цэвэр болон хаягдал гөлтгөний XRD шинжилгээ

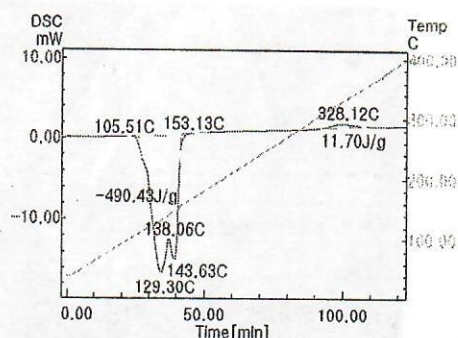
5-р зурагийн а. нь химийн цэвэр гөлтгөнөд XRD шинжилгээ хийсэн үр дүн бөгөөд дийлэнх хэсэг нь $(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ хоёр уст гөлтөгөнө байгааг шалгаж болж байна. Харин 5-р зурагийн б. нь хаягдал гөлтгөнөд хийсэн XRD шинжилгээний үр

дүнгээс үзэхэд химийн цэвэр гөлтгөнөтэй бараг ижилхэн эрчим нь бага зэрэг бага байгаа боловч ерөнхийдөө хоёр уст гөлтгөний төлөвт байгаа нь мэдэгдэж байна.

Мөн түүнчлэн хаягдал гөлтгөний дулаан шингээлт нь химийн цэвэр гөлтгөнөтэй харьцуулах ямар байгааг мэдэх үүднээс дулаан шингээх чадварыг шинжлэн харьцуулсан юм.



а. Химийн цэвэр гөлтгөнө



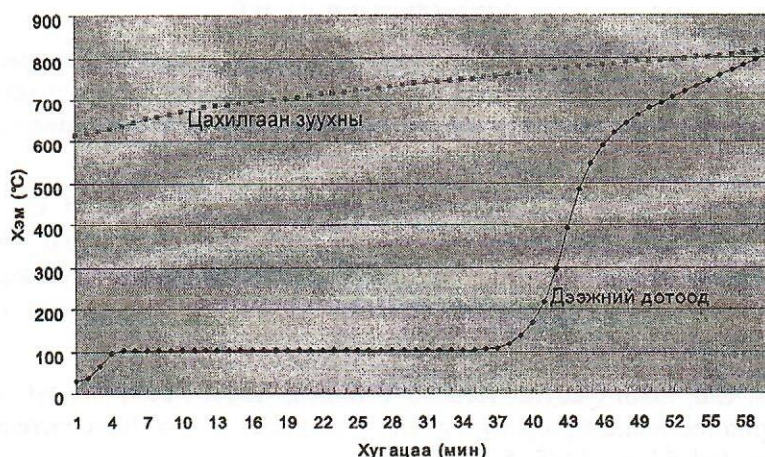
б. Хаягдал гөлтгөнө

6-р Зураг. DSC багаж ашиглан ашиглан дулаан шингээлтийг шинжилсэн үр дүн

Химийн цэвэр гөлтгөний хувьд 6-р зурагийн а.-д үзүүлсэн үр дүнгээс харах юм бол $120^{\circ}\text{C} \sim 163^{\circ}\text{C}$ хэмийн хооронд нэгж грамд 472.94 жоуль дулаанийг шингээн нэг дулаан шингээх урвал явагдсаны дараа $164^{\circ}\text{C} \sim 202^{\circ}\text{C}$ хэмийн хооронд нэгж грамд 116.21 жоуль дулаан шингээн хоёр дахь дулаан шингээх урвал явагдсан нь мэдэгдэж байна. Энэ нь эхний дулаан шингээх урвал нь хоёр уст гөлтгөнө хагас уст гөлтгөний төлөвт шилжихэд явагдсан гэж үзэж болох ба хоёр дахь дулаан шингээх урвал нь хагас уст гөлтгөнөөс ангидрит гөлтгөний төлөвт шилжихэд явагдсан болох харагдаж байна.

Харин хаягдал гөлтгөний хувьд 6-р зурагийн б.-д үзүүлсэнтэй адилаар 105°C хэмээс дулаан шингээж эхлэн 138°C хэм орчимд жаахан өөрчлөгдсөн боловч цааш үргэлжилэн 153°C хэм хүртэл дулаан шингээх урвал явагдсан бөгөөд энэ үед 490.43ж/г дулаан шингээснийг мэдэж болох ба үүний дараагаар 307°C хэмээс 353°C хэмийн хооронд 11.7 ж/г хэмжээтэй дулаан ялгаруулсан байна. Эндээс үзэхэд хаягдал гөлтгөний дулаан шингээлтийн муруйг химийн цэвэр гөлтгөний дулаан шингээх муруйтай харьцуулан үзэхэд 87.02 ж/г аар бага байгаа нь тогтоогдсон ба хаягдлыг дахин боловсруулах болон эдийн засгийн үр ашгийн үүднээс барилгын дулаан тусгаарлах хөнгөн хийт бетонд хэрэглэх арга замыг шинжилж үзэх боломжтой байгаа юм.

Иймээс хөөлгөсөн вермикулитыг 45%-иар холисон хийт хөнгөн бетоны дээжийг төлөөлөл болгон авч цахилгаан зуухны хэмийг 600°C аас эхлэн 4°C хэмээр нэмэгдүүлэн дээжийн дотоод хэмийг хэмжсэн туршилтийг хийн дараах зурагт үзүүлэв.



7-р Зураг. Хийт хөнгөн бетоны 2см зузаантай дээжсийн дулаан тусгаарлалт

7-р зурагаас үзвэл өндөр хэмийн дулаан дээжний дотогш дамжиж эхэлснээс хойш 5 мин дараагаар дээжний дотоод хэм нь 100°C орчим болсон ба үүний дараагаар цахилгаан зуухны хэм нэмэгдэж байгаа боловч дээжний дотоод хэм нь 105°C хэмд 40 мин орчим хугацаанд тогтвортой байж байгаад огцом нэмэгдэж байна. Энэ нь гөлтгөнө болон цементийн нэгдлүүд химийн холбоотой усаа алдан дулаан шингээх урвал явагдаж байгаагаар тайлбарлагдана. Эндээс үзэхэд уг хийт хөнгөн бетоныг барилгын дотор хананы дулаан тусгаарлах материалд хэрэглэснээр гал түймрийн үед түймрийн аюултай хэм хүртэлх хугацааг 40 минутаар сунгаж хүмүүсийг нүүлгэн шилжүүлэх болон барилгын даацын бүтээцийг аюулгүй байлгах хугацааг мөн тодорхой хугацаагаар уртасгаж болох нь тогтоогдож байна.

Дүгнэлт

1. Бариллагын дотор хананы дулаан тусгаарлах материалд хаягдал гөлтгөнө ба вермикулитыг ашигласан хийт хөнгөн бетоныг хэрэглэснээр гал түймрийн үед хортой хий ялгаруулдаггүй, дуу болон дулаан тусгаарладаг галд тэсвэртэй дулаан тусгаарлах материалыг бий болгоод зогсохгүй хаягдал гөлтгөний дахин ашиглалт, агуулга багатай вермикулитын хэрэглээг нэмэгдүүлэх байгаль экологийн чухал ач холбогдолтой юм.
2. Одоогийн байдлаар манай Монгол орны хувьд хаягдал гөлтгөнийг гаргадаггүй боловч цаашдаа агаарын бохирдлыг бууруулах үүднээс цахилгаан станциас гарч буй нүүрсний утаа болон уул уурхайн боловсруулах үйлдвэрээс гарах утаанд агуулагдах хүхрийн ислийг шохойгоор саармагжуулан барих үед хаягдал гөлтгөнө гарах нь ойлгомжтой юм.

Харин тэр үед бид хаягдал гөлтгөнийг ямарч хэрэглээгүйгээр байгальд орхин байгаль орчны бохирдол үүсгэхгүй байх талаар анхааран үзэх цаг нэгэнт болжээ.

Ашигласан ном зүй

1. Ким Хён Жин, Ким Санг Чөл, 2002, "Барилгын материалыг галаас хамгаалах туршилтын олон улсын чиг хандлага ба хамаарах технологийг дотоодод хэрэгжүүлэх арга зам" *Хүрээлэн буй орчин сэтгүүл*, 8 дахь цуврал, 4-р бүлэг, 299-308х.
2. И Жун Чан, Сунг Ёнг Чан, И Сэ Мён, Мин Бёнг Ёл, И Сэ Хён, 2004, "Төлтгөнө ба вермикулитын орц бүхий шүршин бүрэх материалын температур болон чийгийн нөхцлөөс хамаарсан дулаан тусгаарлах шинж чанар" *Солонгосын барилгын нийгэмлэг Илтгэлийн эмхэтгэл*, 8 дахь цуврал, 109-116х.
3. Rusten Gul, Ersin Okuyuc, Ibrahim Turkmen, Abdul Kadir, Guneyt Aydin, 2007, "Thermo mechanical properties of fiber reinforced raw perlite concrete" *Materials Letters*, Vol. 61. pp. 5145-5149.
4. Leslie J. Struble, Paul W. Brown, 1986, "Micro structural development during hydration of cement" *Materials research society symposia proceedings*, Vol. 85.
5. H. F. W. Taylor, 1997, "Cement chemistry" 2nd edition

ТООСОНЦОР АЛТЫГ ДҮҮЖИН ШЛЮЗЭЭР ЯЛГАХ АРГЫН СУДАЛГАА

Магистр. Ц.Оюунцэцэг

Хураангуй

Шлюзийн төхөөрөмж нь 0.5-1мм-ээс том ширхэглэлтэй алтыг ялган авахад тохиромжтой, байгаль орчинд эвээлтэй эдийн засгийн үр ашигтай технологи юм.

Шлюзэн дээрх <0.1мм ширхэглэлтэй алтны металл авалтыг дээшлүүлэхийн тулд олон төрлийн (хөдөлгөөнт, чичиргээт, тасралтгүй туузан, гидравлик г.м)шлюзийг зохион бүтээж байгаа боловч нэн ялангуяа тоосонцор жижиг алт авалтыг дорвитой дээшлүүлж чадаагүй.

Иймд гравитацийн энгийн хялбар, экологийн цэвэр технологиор алт авалтыг нэмэгдүүлэх зорилт тавилаа.

Түлхүүр үг: хөндлөн урсгал, тээглүүр

Оршил

Шороон орд дахь 0.5-1мм-ээс том ширхэглэлтэй металлыг шлюзээр баяжуулах технологи нь металлыг ялгах, байгаль орчинд эвээлтэй эдийн засгийн үр ашигтай технологи юм.

Статистик үзүүлэлтээс үзэхэд $<0.1\text{мм}$ ширхэглэлтэй алтыг одоогийн хэрэглэгдэж байгаа гравитацийн ямар ч төхөөрөмжөөр ялган авч чаддаггүй.

Ядуу, жижиг тоосонцор алт ихтэй элсийг энгийн шлюз бүхий төхөөрөмжөөр баяжуулахад металл авалт буурдаг ба ялангуяа тоосонцор жижиг алт авалтыг дорвитой дээшлүүлж чадаагүй.

Өмнөх судалгааны ажлын үр дүнгээс үзэхэд шороон ордод (-0.25мм) ширхэглэлийн алт $-1.2 - 74.3\%$, үндсэн ордын хүдэрт (-0.15мм) $10\% - 80\%$ байна.

Драг ба угаах төхөөрөмжийн шлюзээр $(-0.25+0.15)\text{мм}$ 54% , $(-0.15+0.10)\text{мм}$ $- 23.7\%$ ба $(-0.10+0.0740)\text{мм}$ $- 5\%$ ялгасан байна.

Хүнд хэцүү баяжигдах тоосонцор алт авалтыг нэмэгдүүлэх, усны зарцуулалтыг багасгах, урсгалын хурдыг бууруулах ба савлуурт шлюзний дүүжлэх ачааны тэнхлэгийг өөрчлөх, нэмэлт үйлчлэлийг үүсгэх замаар шлюзэн дээр металлын сууж, үлдэх нөхцлийг нэмэгдүүлснээр тоосонцор алтны металл авалтыг дээшлүүлэх юм.

Үндсэн хэсэг

Гравитацийн ширхэглэл $(>0.25\text{мм})$ - ийн алтыг ялгахад шлюзийн технологийг өргөн хэрэглэгдэж байна. Шлюз нь бусад гравитацийн төхөөрөмжийг бодвол өндөр хүчин чадалтай, хялбар ажиллагаатай, тэжээл дэх металлын агуулга болон элсний ширхэглэлийн өөрчлөлт процесст мэдэгдэхүйц нөлөөлдөггүй зэрэг давуу талтай.

Тоосонцор алтны хаягдал ихсэж, бүтээгдэхүүний чанар муудаж байгаатай холбогдож, шлюзийг ялгалтанд илэрсэн дутагдалтай тал:

- элсийг төхөөрөмжид өгөх болон ангилан ялгах процесст маш их ус зарцуулагддаг, тоосонцор жижиг алтны хаягдал ихтэй.
- усны зарцуулалт ихтэй, тоосонцор жижиг алтны металл авалт бага, гар ажиллагаа ихтэй;
- ажиллах горим нь тасралттай, металлыг султгаж авахад технологийн бүх цикл зогсдог.
- баяжмал дахь алтны агуулга бага, олон үе шатны цэвэрлэгээ шаардагддаг;

Дээрх дутагдлуудыг арилгахын тулд технологийг боловсронгуй болгох, шлюзэн дээрх булингын урсгалын хурдыг багасгах, улны давхаргыг сийрэгжүүлэх, жижиг тоосонцор алтны тунах нөхцлийг бүрдүүлэх шаардлагатай.

Гравитацийн процесс дахь нунтаг материалын нэвчилт, сийрэгжилтийг усны босоо урсгалын хурд ба чичиргээний хурдатгалд үндэслэн судалсан.

Шлюзэн дээрх босоо урсгалын хурдыг хэмжиж, тодорхойлох, оновчлон тогтоож дүгнэлт өгөх боломжгүй учир булингын урсгал дахь мөхлөгүүдийн молекул хоорондын холбоосын энергийг үндэслэн онолын зүй тогтолыг тодорхойлох зорилт тавьсан.

Анх эрдсийн мөхлөгийн холилдолтын механизм ба өөрөө нэвчилтийг Г. Хевеши (1913 г.) судалжээ.

Хатуу биетийн атомын нэвчилтийг судлаж, тухайн орчны температураас өөрөө нэвчилтийн коэффициент нь хамааралтай болохыг тогтоосон:

$$D = A e^{-\frac{W}{KT}}, \quad (1)$$

Энд, – өөрөө нэвчилтийн коэффициент ; W – атомын потенциал энерги; KT – молекулын холбоосыг сулруулахад зарцуулагдах хүчний энерги ; K – Больцманы Больцманы тогтмол; T – биеийн абсолют температур .

Нунтаг материалыг сийрэгжүүлэхэд зарцуулагдах гадаад орчны хүчний энерги ба Максвелль-Больцманы шингэний кинетикийн онолыг үндэслэн, дулааны нэвчилтийг (термодиффузи) Я.И.Френкельлэрхийлэхдээ:

$$D = \frac{\delta}{6\tau} e^{-\frac{W}{KT}}, \quad (2)$$

үүнд, δ - молекул хоорондын зай; τ - молекулын нэгдэх хугацаа.

Дээрх илэрхийлэлээр дулаан нэвчилтийн коэффициентийг KT ба W хамаарлаар тодорхойлсон. $KT \ll W$ тохиолдолд ууршилтын хурд маш бага ба KT нь W рүү маш хурдан ойртоно.

Шингэний бүтэц ба механик шинжийн өөрчлөлт (зуурамтгай, сийрэгжилтийн зэрэг, нэвчилт г.м) нь түүний температураас болон мөн байнгын норох шинж, урсгалын орчин ба чичиргээнд үйлчлэх энергийн хэмжээнээс хамаардаг болохыг Я.И.Френкель (2) тодорхойлжээ. Энэ нь жижиг мөхлөгийн нэвчилт, нягтралын холилтыг идэвхжүүлдэг (хэт нэвчилтээр эрдсийн мөхлөгүүд хөнгөн фракцид шилждэг) болох нь тогтоогдсон.

Дүүжин шлюзний баяжуулалтын үр ашиг нь бусад гравитацийн төхөөрөмжөөс ялгаатай нь хөндлөн савлах хөдөлгөөний үйлчлэлээр

хүдрийн дэвсгэрийг сийрэгжүүлж өгсөнөөр, жижиг мөхлөгүүдийн хөөрөлт ба сийрэгжилтийг идэвхжүүлж улмаар хүнд эрдсийн тунах нөхцлийг бүрдүүлнэ.

Нэвчилтийн процессын ерөнхий зүй тогтол нь мөхлөгийн хэлбэлзлийн буюу флуктуацийн коэффициент нь нарийн нунтаг материалын байнгын шингэрэлтийг нэмэгдүүлэх энергийн өсөлтөнд үндэслэгдэнэ.

Байнгын шингэн орчинд мөхлөгийн хололдолт нь уусмал дахь молекулын өөрөө нэвчилтээс хамаарна.

$$\Phi = A e^{-\frac{E_1}{E_2}}, \quad (3)$$

үүнд, Φ – хөвмөл мөхлөгийн нэвчилтийн коэффициент; A – экспоненциалын өмнөх олшрол (предэкспоненциальны множитель); E_1 – мөхлөгийн потенциал энерги; E_2 – нунтаг материалын байнгын шингэрүүлэлтэнд зарцуулагдах энерги.

E_1 , E_2 илэрхийлэлийг:

$$E_1 = G h_1 = \frac{\pi d^3}{6} (\delta_T - \delta_L) K_\Phi g h_1,$$

үүнд, G – тухайн орчин дахь мөхлөгийн жин; h_1 – хөвцийн давхаргын зузаан; d – хүнд мөхлөгийн диаметр; δ_T – хүнд мөхлөгийн нягт; δ_L – хөнгөн мөхлөгийн нягт; K_Φ – алтны мөхлөгийн хэлбэрээс хамаарсан коэффициент; g – гравитацийн хурдатгал

$$E_2 = 3\pi\mu V d h_2 + \frac{\pi d^3}{6} (\delta_T - \delta_L) K_\Phi \alpha \omega^2 h_2,$$

үүнд, μ – хөвцийн байнгын зуурамтгайн коэффициент; V – төхөөрөмжийн чөлөөт огтлол дахь усны урсгалын босоо буюу өдөөгч хурд; h_2 – халианы босго хүртэлх хөнгөн фракцийн давхаргын зузаан; α ба ω – холбогдох амплитуд ба чичиргээний давтамж.

$$K_\Phi = \frac{\alpha_1}{\sqrt{\alpha_2 \cdot \alpha_3}},$$

үүнд, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – хамгийн бага ба бусад нягтарсан давхаргын хөндлөн огтлол дахь амплитут

Экспоненциаль олшруулалтыг дараах байдлаар тодорхойлно:

$$A = \frac{V}{d^{0.4}} A_1,$$

үүнд, A_1 –пропорционалын коэффициент, (тухайн нөхцөлд $A_1=1$).

Нэвчилтийн коэффициент:

$$\Phi = \frac{V}{d^{0.4}} A_1 e^{-\frac{d^2(\delta_T - \delta_L) K_\phi g h_1}{18 \mu V + d^2(\delta_T - \delta_L) K_\phi g h_2}}, \quad (4)$$

үүнд, g_v – чичиргээний хурдатгал.

Эндээс баяжмал дахь хүнд эрдсийн металл авалт E –ийг ($t \rightarrow \infty$) байх тохиолдолд :

$$E = 1 - \Phi, \quad (5)$$

Илэрхийлэл (4)- ээр нунтаг материалын байнгын шингэрэлтийн жигд тархалтыг тодорхойлно.

Тухайн сиситемд зарцуулагдах энерги багасахад хүнд фракцийн металл авалт нь нэмэгддэг болох нь П. В. Лященкогийн <<Эрдсийн ялгарах тохиромжтой нөхцөл нь хам уналтын коэффициент болон нягтаас их жинтэй том ширхэглэлтэй мөхлөгийн харьцаагаар тодорхойлогдох ба босоо урсгал огт үүсэхгүй бөгөөд босоо өдөөгч хурд төдийчинээ бага байна>>” гэсэн зүй тогтолыг нотлож байгаа юм.

Хөвц материалын зуурамтгай нэмэгдэхэд $V \rightarrow 0$ учир гулсах гадаргуугийн налууг ихэсгэх буюу ангилах үйлдлийн хугацааг уртасгах шаардлагатай.

Кварц-төмөрийн үртэс, кварц-магнетитийн хольц, шороон ордын алт агуулагч элс зэрэг дээжээр туршилтын төхөөрөмж дээр явуулсан судалгааны үр дүнгээр 0.95 батламжтай металл авалттай байв.

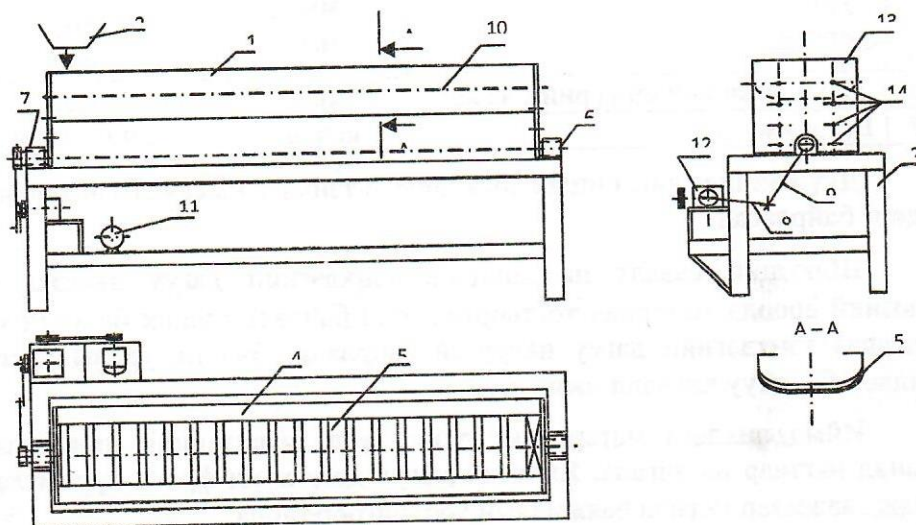
Холимог материалын металл авалтыг ширхэглэлийн ангилал тус бүрээр тодорхойлох шаардлагатай.

Гравитацийн процессын бүх чиглэлийн урсгалыг (3) илэрхийлэлийг ашиглан тооцоолоход зөвхөн экспоненциалын өмнөх олшролт өөрчлөгддөг.

Онолын судалгааны үр дүнгээс үзэхэд байнгын шингэрүүлэлтийн арга ба хүдрийг жигд бага хурдтай тээвэрлэх ба мөхлөгийн хамгийн бага нэвчилтийг үүсгэх, шлюзний налууг өөрчлөх арга замаар түүний ёроолд тунаж үлдэх нөхцлийг бүрдүүлнэ. Уг аргыг дүүжин шлюзэн дээр мөрдөж хэрэгжүүлсэн болно.

Дүүжин шлюзний баяжуулалтын үр ашгийг нэмэгдүүлэхийн тулд хүнд эрдсийн нэвчилт процесст нөлөөлөх нөлөөлөлийн аргачлалаар судлаж, ялгах гадаргуугийн бүтэц, хэв маягийн өөрчлөх, урсгалын тохиромжтой дундаж хурдыг тодорхойлох зэрэг арга замаар судалгааг явуулсан.

Туршилтын төхөөрөмжийг 1-р зурагт үзүүлэв.



зураг 1. Дүүжин шлюз

үүнд, 1- ховил, 2 – суурь, 3 – бункер, 4 – хаалтуур, 5 – ялгах гадаргуу, 6 – савалтын тэнхлэг, 7 – хачуур, 8-шатун, 9 – хөшүүрэг, 10 – ховилын тэнхлэг, 11 – цахилгаан хөдөлгүүр, 12 – араат редуктор, 13 – төмөр хавтанцар (савалтын тэнхлэг, ховилын тэнхлэгийн хоорондын зайг өөрчлөх зорулалтын төхөөрөг), 14 – ховилыг бэхлэх зорулалттай нүх.

Савлуурт шлюзний техникийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Утга
1	Хүдрийн хамгийн том ширхэглэл	мм	1 – 50
2	Савалтын өнцөг	градус	23 ± 3
3	Хөндлөн өнцөг	градус	4 ± 1
4	Савалтын давтамж	гц	1
5	Шлюзний овор хэмжээ: - өндөр - урт - өргөн	мм мм мм	250 1500 300
6	Цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал	квт	1,5
7	Бүтээмж	кг/цаг	500 – 1000

Дүүжин шлюзны онцлог нь ховилын тэнхлэг нь савалтын тэнхлэгээс өндөрт байрласан.

Шлюзний савалт нь хөндлөн тэнхлэгийн дагуу явагдах учир шлюзний ёроолд материал тогтвортой биш байдалд орших ба хөндлөн ба уртаашаа тэнхлэгийн дагуу налуутай байрлана. Энэ нь урсны урсгалыг хөндлөн ба дагуу чиглэлд ижил үүсгэнэ.

Иймд анхдагч материалыг эхний үед гравитацийн ширхэглэлээр цаашид нягтаар нь ялгана. Ялгах гадаргуу дээр хүнд фракц хуримтлагдан тунаж, аажмаар гадагш баяжмалын хоолойгоор гарна.

Ховилыг савлах тэнхлэгээс дээш өргөхөд босоо өдөөгч төвөөс зугатах хүчний нөлөөгөөр босоо хавтгай дахь мөхлөгийн нийлбэр хурдатгал буурч, ёроолын материалыг сийрэгжүүлэх ба энэ нь урсгалын нам хурдыг, маш бага хатуу шингэний харьцаатайгаар нөхцөлд үүсгэх юм.

Дүүжин шлюзийг шороон ба үндсэн ордын хүдэр дэхь тоосонцор алтыг болон хайгуул, технологийн хяналтын сорьцолтын ажилд хэрэглэх боломжтой.

Дүгнэлт

1. Анхдагч хүдэр дэх дундаж нягттай эрдсийн агуулга өндөр байх нь савлуурт шлюзэн дээрх материалыг нягтруулдаг, хүндийн ба төвөөс зугатах хүчний нийлбэр хурдатгалыг бууруулж, сийрэгжүүлэх учир жижиг тоосонцор алтны суух нөхцлийг бүрдүүлж металл авалтыг өсгөнө.

2. Дүүжин шлюзэн дээрх хөндлөн чиглэлийн урсгалын хөдөлгөөн нь технологийн усны зарцуулалт, булингын урсгалын хурдыг багасгах ба жижиг фракцийн ялгалтыг анхдагч материалын ширхэглэлээс хамааралгүй болгоно.
3. Дүүжин шлюзны ялгах гадаргуугийн хийцийг өөрчлөн боловсруулалт хийснээр металл авалтыг энгийн шлюзнийхээс 9.13% нэмэгдүүлсэн.
4. Шлюзийг савлуурт хэлбэрт шилжүүлснээр савлах тэнхлэгийг ховилын тэнхлэгээс доош байрлуулснаар хүнд металл авалтыг дундажаар 13.81% буюу энгийн хөдөлгөөнгүй шлюзнийхээс $-0.2+0.074$ мм – 18.6 %, $-0.074+0.044$ мм – 12.25 % нэмэгдүүлсэн;
5. Дүүжин шлюз нь энгийн шлюзнийхээс 4-5 дахин бага усны зарцуулалттай учир усны нөөц багатай ордуудад илүү тохиромжтой.
6. Дүүжин шлюзний цахилгаан зарцуулалт бага учир баямалын өөрийн өртөгийг багасгасан.

Ашигласан ном хэвлэл

1. Гольсман, Д.А. К извлечению мелкого золота / Д.А. Гольсман, М.В. Верхотуров // Сб. научных трудов «Современные технологии освоения минеральных ресурсов». – Красноярск, 2005 – С.269-272.
2. Верхотуров, М.В. Механизм отсадки ширококлассифицированного материала / М.В. Верхотуров, В.Г. Самойлов, Д.А. Гольсман // Цветные металлы № 5, 2006. – С. 8 - 11.
3. Верхотуров, М.В. Гравитационное обогащение тонких классов золота / М.В. Верхотуров, И.С. Дудко, Д.А. Гольсман // Сб. материалов «IV Конгресса обогатителей стран СНГ», Том 2. – Москва: Альтекс. 2003. – С. 58-59.
4. Верхотуров, М.В. Гравитационное обогащение золотосодержащих руд / М.В. Верхотуров, В.Г. Самойлов, Л.М. Туранова, Н.Б. Хмелев, И.С. Дудко, Д.А. Гольсман // Химия и Химическая технология. №10, 2003. – С. 34-36.
5. Верхотуров, М.В. Глубокое обогащение благородных металлов в гравитационном поле / М.В. Верхотуров, И.С. Дудко, Н.Б. Хмелев, И.Н. Сидорин, Л.М. Туранова, Д.А. Гольсман // Сб. материалов Республиканской научно-практической конференции «Пути решения актуальных проблем добычи и переработки полезных ископаемых». Часть 2. – Якутск, 2003.

МОНГОЛД НУТАГШУУЛАХ УТААГҮЙ ТҮЛШ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИЙН СОНГОЛТ

Д.Батжаргал, (доктор проф)

Г.Бямбаа, (МУ-ын зөвлөх инженер)

Л.Батцэцэг (магистр)

Нүүрсийг пиролизоор боловсруулах аргыг хүн төрөлхтөн 19-р зуунаас эхлэн хэрэглэж ирсэн түүхтэй. Анхны үед нүүрсийг агаар багатай орчинд шатааж кокс маягийн түлшийг гарган авдаг байсан ба шатамхай хийг нь шууд агаарт гарган хаядаг байсан байна. 19-р зууны дунд үеэс Германд нүүрснээс хагас кокс гаргахдаа дагалдах хийг нь соруулан авч хөргөн тусгай саванд (газгёлдор) хадгалж хэрэглэдэг байжээ. 20-р зууны эхэн үеэс эхлэн модны нүүрсхүчлийн хий ба устөрөгчийн холимогийг торон шүүлтүүр, Рашигийн цагираг хэмээх шүргэлцэх гадаргуугын талбайг ихэсгэх зорилго бүхий цилиндруудээр нэвтрүүлэн автомашины хөдөлгүүрт шууд оруулж бензины оронд шатаан хэрэглэгдэг байжээ. Мөн ийм автомашинд Рашигийн цагирагуудын оронд усан шүүлтүүрүүдийг хэрэглэдэг байжээ. 1970-аад оны нефтийн хямралын үеэс эхлэн нүүрснээс мазут, бензин, хотын хий ялган авах судалгаа ихээхэн эрчимжжээ. Үүний дүнд нүүрсийг боловсруулах замаар шингэн түлш шатамхай хий хагас кокс боловсруулах олон янзын технологиуд боловсруулагдсан байна.

Нүүрсний пиролиз явуулж шингэн түлш, шатамхай хий гарах технологи нь олон дамжлагатай эрчим хүч, ус, химийн реагентууд ихээхэн хэрэглэдэг, технологийн процесс нь нарийн төвөгтэй байдаг тул бүтээгдэхүүний үнэ өндөр байдаг. Ийм учраас дээрхи технологиуд нь хөгжилтэй орнуудад ч гэсэн өргөн хэрэглэгдэхгүй байгаа юм. Харин нүүрснээс хагас кокс ба синтезийн хий гарган авах технологи нь харьцангуй хямд бөгөөд хялбар тул гадаадын орнуудад ийм технологиудыг өргөн хэрэглэх болжээ.

БНХАУ, Солонгос, Япон, Америк, Казакстан, Украин, Герман, ОХУ-ын Сибирь Алс дорнод зэрэг газруудаар явж хагас кокс ба синтезийн хий үйлдвэрлэж байгаа туршлага судалж үзсэн. Эдгээрийн дотроос бага оврын нүүрс болон бусад хаягдал материалуудыг (автомашин дугуй г.м) боловсруулдаг Алс Дорнодын технологи нилээд анхаарал татаж байсан юм. Энэ нь нүүрсийг пиролизод оруулж ялгарасан синтез хийгээ эргүүлэн пиролизод ашигладаг зарчимд тулгуурлажээ. Энэ үйлдвэрлэлийн процессод үүссэн хийгээ цэвэршүүлэхдээ усны уур ба шингээгч бодисуудыг хэрэглэнэ. Гадаадын бусад орнуудын пиролизын технологи нь мөн л үүнтэй төстэй шатуудаар явагдах. Хамгийн хямд бөгөөд хялбар технологи нь ОХУ-ын эрдэмтдийн боловсруулж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн автотермик боловсруулалтын арга юм.

Нүүрс боловсруулах автотермикийн арга.

Карбоника ХХК-ний мэргэжилтэнүүд 1990-ээд онд хийжүүлэгч дэх нүүрсийг агаараар үлээх замаар автотермик процесс явуулж хагас кокс гарган авах зарчмын хувьд шинэ технологи боловсруулсан юм. Энэ технологид нүүрсний зөвхөн дэгдэмхий хэсгүүдийг хийжүүлэх боломж олгогч дулааны долгионы стационар бус эффектгийг ашиглажээ. Энэ технологи нь экологийн хувьд аюулгүй бөгөөд түүний хажуугийн бүтээгдэхүүн болох шатамхай хий нь пиролизын хорт бодис болох давирхай хорт хий зэргийг эс агуулна. Энэхүү шатамхай хийг эрчим хүч үүсгэгч түлш буюу химийн үйлдвэрийн түүхий эд болгон хэрэглэж болно.

Хүрэн нүүрсний хагас кокс нь үлэмж хэмжээний хувийн гадаргуутай бөгөөд үнэр шингээх чадвартай байдаг. Иймд үүнийг эрчим хүч ба аж үйлдвэрт шингээгч болгон хэрэглэдэг. Энэ коксыг мөн металлургийн үйлдвэрт хэрэглэж болно.

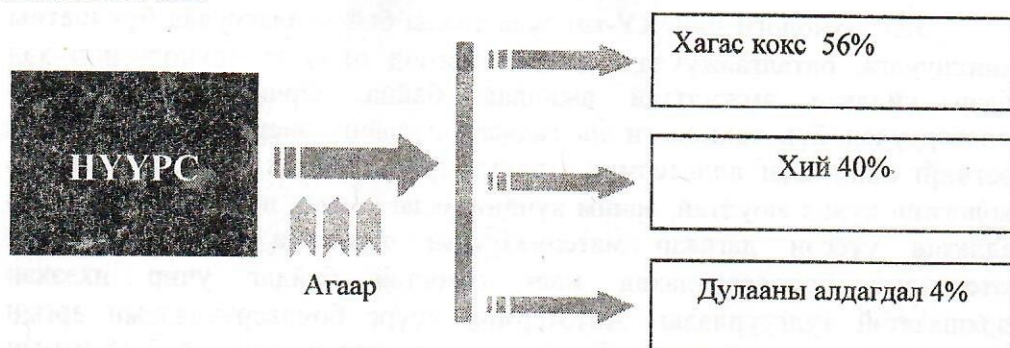
Энэ технологи нь ОХУ-ын судалгааны байгууллагуудад бүх шатны танилцуулга, баталгаажуулалт хийсэн бөгөөд одоо уг технологиор хэд хэдэн үйлдвэр амжилттай ажиллаж байна. Орчин үеийн нүүрс боловсруулах бүх технологи нь гаднаас дулааны энергийг зөөх дулаан зөөгчийг ашигладаг аллотермик зарчимд тулгуурладаг. Энэ технологи нь экологийн хувьд аюултай, эрчим хүчний алдагдалтай, нүүрсийг дулаанаар задлахад үүссэн дагавар материалуудыг ялангуяа шингэн дагавар материалыг боловсруулахад маш төвөгтэй байдаг учир ихээхэн бэрхшээлтэй тулгуурладаг. Автотермик нүүрс боловсруулалтын аргын зарчмын схем нь туйлын хялбар бөгөөд нэг шаттай явагддаг. 3-15 мм-ын хэмжээтэй нунтаглаж шигшсэн нунтаг нүүрсээр дүүргэгдсэн реакторт хийжүүлэлт явуулахад гаднаас өгөгдсөн агаарын нөлөөгөөр нүүрсний органик хэсэг нь шатамхай хий болон хувирна. Эцсийн бүтээгдэхүүн нь анхдагч түүхий эдийн метаморфизмийн зэрэг болон технологийн параметруудээс хамааран маш бага хэмжээний дэгдэмхий бодис агуулсан туйлын сэвсгэр бүтэцтэй хагас кокс буюу нүүрстөрөгч шингээгч байна.

Автотермик схем нь үйлдвэрлэлд хэрэглэх эрчим хүчний зарцуулгыг дээд зэргээр хянаж чаддаг. Учир нь нүүрсийг задлахад шаардагдах энерги нь термохимын хувиралын фронт дээр үүсдэг. Өөрөөр хэлбэл энэ технологи хүрэн нүүрснээс дэгдэмхий бодисуудыг нь ялгах, синтезийн хийн дэх хорт бодис, тортогийг шүүх, хөргөх зэрэг дамжлагуудыг нэгэн зэрэг явуулдаг технологи юм. Энэ технологийг хэрэглэж нүүрсийг боловсруулахад нийт нүүрсний илчлэгийн 40% дунд температурын кокс, 56% синтезийн хий, 4% дулааны алдагдал болдог ба 96% ашигт үйлийн коэффициенттэй технологи юм. Энэ технологийн бас нэг онцлог шинж нь түүний ялгаруулсан шатамхай хийнд давирхай огт агуулагдаагүй явдал юм. Учир нь эдгээр нэгдлүүд нь өндөр температурын бүсэд бүрэн хийждэг

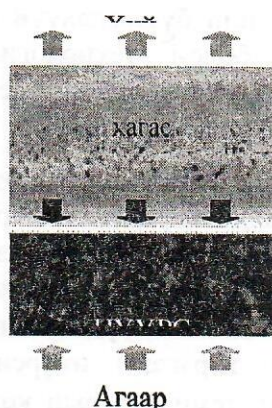
явдалд оршино. Ийм маягаар бүх уламжлалт хагас кокс ба шингээгчдийг үйлдвэрлэх технологид учирдаг экологийн аюултай хорт бодисуудыг зайлуулах ажил хялбархан шийдэгдэж байгаа юм. Энэ нь нэг талаас шатамхай хийг цааш нь уурын зуух, цахилгаан үүсгүүр ажиллуулахад хэрэглэх нөхцөлийг хялбаршуулж байгаагаас гадна техникийн эд ангиудыг давирхайгаар бохирдохоос хамгаална.

Энэ технологид хагас коксыг унтраахад ус хэрэглэгдэхгүй мөн дулааны задралын бүтээгдэхүүнүүдийг хөргөж конденсацлуулах шаардлага байхгүй тжл технологийн ус хэрэглэхгүй, хаягдал ус үүсэхгүй. Энэ технологийн бас нэг онцлог шинж нь реакторын хана халдаггүй, эргэлдэгч ба хөдлөгч элемент хэрэглэгдэхгүй тул төхөөрөмжүүд нь үлэмж бат бөх бөгөөд найдвартай ажиллах боломжийг олгодог.

Дээр дурдсан давуу чанарууд нь бусад хагас кокс үйлдвэрлэх технологиудын харьцуулахад бүтээгдэхүүний өөрийн өртөгийг үлэмж бага болгон өгч юм.



Зураг 1. Автотермик боловсруулалтын бүтээгдэхүүнүүдийн

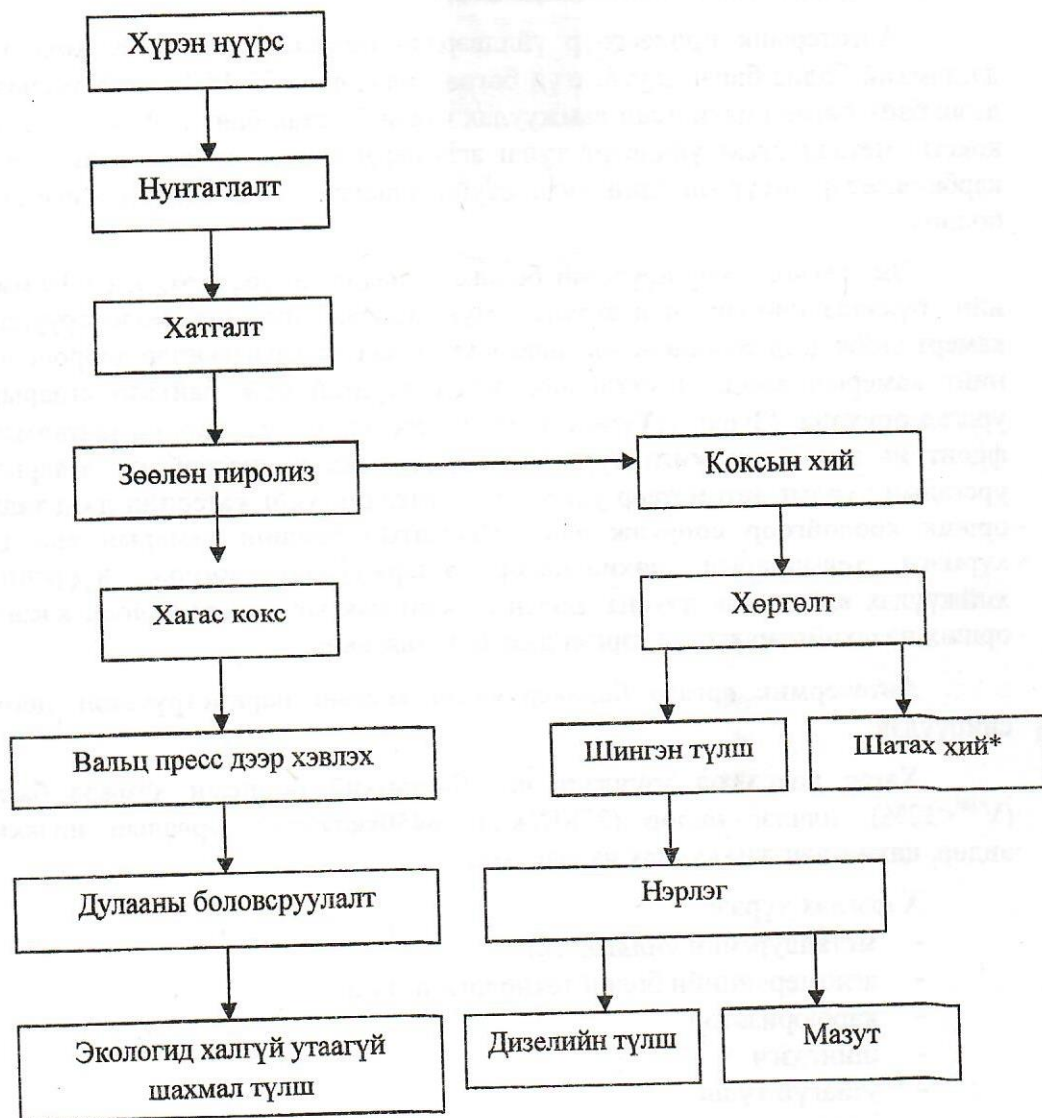


Ууилтын фронт

илчлэгийн хэмжээ

Зураг 2. Автотермик боловсруулалтын технологийн бүдүүвч

Хүрэн нүүрснээс хагас коксажуулатаас гарах хагас кокс шахмал түлш
үйлдвэрлэх технологийн дамжлагын дараалал



*Пиролозийн үед ялгарах хийг нүүрсийг хатаах, халаахад хэрэглэхээс гадна илүүдэл хийг нь бага оврын нүүрсний хийн цахилгаан станцад шатаан цахилган, дулаан үйлдвэрлэхэд хэрэглэнэ.

Автотермик процессоор үйлдвэрлэн гаргаж авсан хагас кокс нь дэгдэмхий бодис бараг агуулахгүй бөгөөд илчлэг нь 27 МДж/кг ба түүнээс дээш байх бөгөөд цахилгаан дамжуулах чанар багатай байна. Энэхүү хагас коксыг металлургийн үйлдвэрт түлш агломерацийн ба технологийн түлш карбюризатор, нүүрсэн шингээгч, ахуйн утаагүй түлш болгон хэрэглэж болно.

Энэ технологиор нүүрсийг боловсруулахдаа нүүрсээ эхлээд 3-10 мм-ийн бүхэллэгтэйгээр нунтаглана. Нунтагласан нүүрсээ боловсруулах камерт хийж дээд төвшнөөс нь халааж уугиулахын зэрэгцээгээр доороос нь нийт камерын хөндлөн огтлолоор жигд хурдтай орж байхаар агаарын урсгал оруулна. (Зураг 1) Үүний дүнд уугих шаталт явагдах ба шаталтын фронт нь эгц доош жигд хурдтай хөдөлж байх нөхцөлтэйгээр агаарын урсгалын хурдыг автоматаар удирдана. Синтезийн хийг катерийн дээд талд орших хоолойгоор соруулж авна. Шаталтын төвшин камерын ёроолд хүрмэгц термопарын дохиололоор агааржуулалт зогсож нүүрсийг хийжүүлэх ажиллагаа дуусна. Бэлэн болсон коксыг камерын доод хэсэгт орших нээлхийгээр тусгай тэргэн дээр буулгаж авна.

Автотермик аргаар боловсруулсан коксын параметруудийг доох сийрүүлэв.

Хагас кокс гол үзүүлэлт нь: Дэгдэмхий бодисын хэмжээ бага ($V^{daf} < 12\%$), илчлэг өндөр (27 МДж/кг, 6450 ккал/кг), урвалын идэвхи өндөр, цахилгаан дамжуулах чадвар бага

Хэрэглэх хүрээ:

- металлургийн үйлдвэрлэл
- агломерацийн болон технологийн түлш
- карбюризатор
- шингээгч
- утаагүй түлш
- ангижруулагч
- цахилгаан станц

Хагас коксийн хэрэглээний үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	хэмжээ	Тайлбар
Ажлын илчлэгийн доод хэмжээ, ккал/кг	7000-7200	Технологийн процессийн горимыг өөрчлөх замаар хагас коксын гарцыг ихэсгэж болох боловч түүний илчлэгийн хэмжээ 6500-6000 ккал/кг болж буурах болно.
Ажлын массад хамаарах үнслэгийн хэмжээ, %	8-15	Түүний хэмжээ нь технологийн горимоос үл хамаарна. Зөвхөн анхдагч нүүрсний үнслэг хамаарна.
Дэгдэмхий бодисын хэмжээ, %	5-15	Технологийн горимоос хамаарна. Дэгдэмхий бодис 15%-аас их хэмжээтэй байх боломжтой боловч ийм зорилт тавьж байгаагүй болно.
Чийглэг, %	1-2	
Фосфорын хэмжээ, %	0.003	
Хүхрийн хэмжээ, %	0.15	
Урсах нягт, г/см ³	0.5	Хүрэн нүүрснээс гарах хагас коксийн хувьд тогтмол хэмжигдэхүүн
Бүхэллэг, мм	0-15	Хүрэн нүүрснээс гарах хагас коксийн хувьд тогтмол хэмжигдэхүүн
Хувийн дотоод гадаргуу м ²	300-500	Бүтээгдэхүүний гадаргуудын идэвхижилт өндөр болохыг харуулж байна.

Хагас коксийн физик-химийн шинж чанар

Үзүүлэлтүүд	Боловсруулсан нүүрс	Хагас кокс
Хэмжээ, мм	25	15-20 мм
Техникийн анализ, %		
- W_t^r	7.1	1-1.3
- A^d	7.1	6-11
- V^{daf}	45.9	2.6-3
- S^d	0.19	0.13-0.22
- P^d		0.026-0.038
Холбогдсон нүүрстөрөгчийн агууламж (C_{fix}), %		
- C^{af}		87-91
- H^{daf}	78.0	94-94.5
- N^{daf}	5.50	1.3-1.5

- O^{daf}	1.77	1-1.3
- S^{daf}	14.52	2.6-3.8
	0.20	0.16-0.24
Урвалын идэвхи, cm^3		2.6-2.8
Хувийн цахилгаан эсэргүүцэх чадвар		25-45
Нягт g/cm^3		
- бодит		1.8-1.824
- бодит бус		0.64-0.69
Сүвэрхэг, %		62-65
Нүх сүвний нийт эзэлхүүн, g/cm^3		0.9-1.0
Бөх бат		68-76
Дулаан гэсвэрлэлт		80-81

Энэхүү дунд температурын кокс утаагүй, дөлгүй шатах бөгөөд байгаль орчинд ямар нэгэн хор нөлөө үзүүлэхгүй. Шаталтын эцсийн бүтээгдэхүүн нь нүүрсхүчлийн хий ба ус байна.

Энэ түлшийг манай орны нөхцөлд нунтаг хэлбэрээр нь одоогийн байдлаар Улаанбаатарт өргөн хэрэглэгдэж байгаа уурын зуухнуудад нүүрсний оронд түлэх, гэрийн зууханд шахмал болгон түлш хэрэглэх, мөн металлургийн үйлдвэрт хэрэглэх боломжтой юм.

Автотермик боловсруулалтын явцад нүүрсний нийт илчлэгийн 40% нь синтезийн хий болон хувирна. Синтезийн хийн найрлагыг доор сийрүүлэв. CO -12.2%, H_2 -22.2%, CO_2 -14.0%, N_2 -49.5%, CH_4 -2%, H_2S -0.05%, бусад 0.05%, болно. Энэ хий нь байгаль орчинд ямар ч хор нөлөөгүй шатах бөгөөд шаталтын бүтээгдэхүүн нь мөн нүүрсхүчлийн хий ба ус байна.

Түүний зэрэгцээгээр хүрэн нүүрсийг мөн автотермак технологиор боловсруулан бүрэн хийжүүлж болно. Энэ тохиолдолд хагас кокс үүсэхгүй бөгөөд хийжүүлж болно. Энэ тохиолдолд хагас кокс үүсэхгүй бөгөөд зөвхөн үнс үлдэнэ.

Автотермик процессийн бас нэг давуу тал нь энэ технологийг ашиглан өндөр чанарын шингээгч нүүрс үйлдвэрлэх боломжийг олгодог явдал юм. Ийм шингээгчийг гадаад орнуудад аж үйлдвэрт өргөн хэрэглэж байгаа. Тухайлбал.

- Тогтмол ба эргэлтийн усыг цэвэршүүлэх
- Уснаас органик нэгдлүүд, нефтийн холимог хүнд металл, гадаргуугийн идэвхит бодисууд, флотреагентуудыг ялгах
- Технологийн болон утааны хий, аспирацын хаягдлуудыг катализын ба шингээгчийн аргаар цэвэршүүлэх

Үйлдвэрлэлийн уусмалуудаас аль болон бусад металлуудыг шингээж авах зэрэг олон чиглэлээр хэрэглэж байна.

Шингээгч нүүрсний хэрэглээ сүүлийн үед өсөж байгаа бөгөөд автотермик арга нь үлэмж хямд тул бусад шингээгчийг бодвол илүү ихээр борлуулагдах болжээ. Ийм шингээгчийн өртөг хямд тул нэгэнт хэрэглэгдсэн шингээгчийг дахин сэргээхгүйгээр шинэ шингээгчийг авч ашиглах туршлага ч дэлгэрч байна. Харин нэгэнт хэрэглэсэн шингээгчийг шатааж дулаан гаргахад хэрэглэх болжээ.

Идэвхжүүлсэн шингээгч нүүрсний физик-химийн шинж

Бүтээгдэхүүний ангилал:

- нарийн ширхэгтэй	0-50.0-100.0мкм
- Бүдүүн ширхэгтэй	1-5 мм
- Ерөнхий чийглэг	2%
-Үнслэг	15% хүртэл
- Дэгдэмхий бодис	6-9%
- Шингээх чанар	6мг/г
- Хувийн гадаргуу	м ² /г
- Нүхний нийлбэр эзэлхүүн	0.6 см ³ /г
- Микро нүхний эзэлхүүн	0.2 см ³ /г
- Овоолгын нягт	0.45 гр/см ³
- Шаталтын дээд илчлэг	34.0 МДж/кг

Химийн найрлага

- нүүрстөрөгч	82%
- Устөрөгч	1.4%
- Хүчилтөрөгч	5.1%
-Азот	0.3%
- Хүхэр	0.15%
- Усанд уусах үнслэг	0.6%
-Төмөрт нэгдэл	0.46%

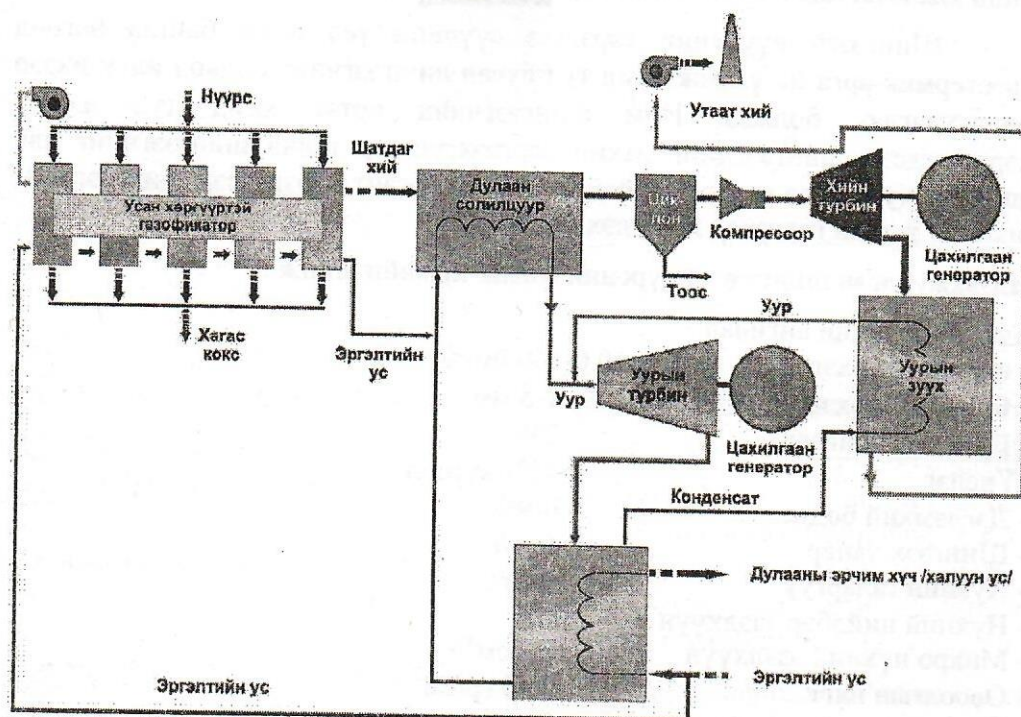
Усанд уусдаг төмөрт нэгдэл

P-0.0026%, SiO₂-19.09%, Al₂O₃-10.5%, Fe₂O₃-5.8%, CaO-46.6%, MgO-5.4%, Na₂O-1.6%, K₂O-1.2%, SO₃-4.4%,

Синтезийн хийг ашиглах боломжууд

Ихэнх тохиолдолуудад автотермик аргаар нүүрсийг боловсруулахад үүссэн синтезийн хийг бойлерын усыг халааж улмаар орон байрыг халаах зорилгоор хэрэглэж байна.

Энэ хий нь автотермик боловсруулалтын үед үүсэх хагас коксын илчлэгтэй бараг тэнцүү шахуу дулааны эрчимийг үйлдвэрлэх чадалтай юм.



Энэ чиглэлийн хэрэгцээ нь маш өргөн бөгөөд устөрөгчийн эрчим хүчний үйлдвэрлэл, мал аж ахуйн синтетик тэжээлийн үйлдвэр, байгальд өөрөө устаж алга болдог полимерийн үйлдвэр зэрэг олон салбарт хамаарагдана.

Д.Батжаргал /доктор, проф Sc.D/ ШУТИС-УУХ

С.Мангал /доктор, Ph.D/ ШУТИС-УУХ

Г.Бямбаа /МУ-ын зөвлөх инженер/ ШУТИС-УУХ

Л.Батцэцэг /магистр/ ШУТИС-УУХ

Үйлдвэр байгуулах хэрэгцээ, шаардлага:

Монгол улсад нүүрсний гүн боловсруулан шингэн түлш гаргах судалгааны ажил 1970 — аад оноос эхэлсэн боловч өнөөдрийг хүртэл туршилын жижиг үйлдвэр ч баригдсангүй. Бидний зорилго бол утаа багатай, илч ихтэй, хатуу түлшийг Монгол орны нүүрснээс гарган авах явдал юм. Ийм төрлийн үйлдвэрийг нэн даруй барих шаардлага нь:

1. Монгол улсын хот суурин газар түүхий нүүрс түлснээс үүдэн хорт утаанд иргэдийн эрүүл орчинд амьдрах эрх зөрчигдөн, тэдний эрүүл

мэндийг муутган нийгэм, эдийн засгийн ноцтой хортой үр дагаварт хүргэж байгаа өнөөгийн нөхцөл байдал

2. Агаар мандалд хүлэмжийн хий мэт хортой хий цацах асуудлыг багасгах “КИОТО”-ийн протоколд нэгдсэн бөгөөд тэнд хүлээсэн үүргээ биелүүлэхэд түлэхд өгөх болно.
3. Олон төрлийн үнэт түүхий эд гаргаж авч болох нүүрсийг зөвхөн түүхийгээр түлж дулааны энерги болгон ашиглах нь өнөөгийн нийгэм, эдийн засгийн шаардлагыг хангахгүй болсон бөгөөд нүүрсийг боловсруулан өртөг нэмсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж дотоодын хэрэгцээг хангах улмаар гадаадад экспортлох шаардлага амьдралаас урган гарч байна.
4. “Цэвэр агаар”, “Цэвэр нүүрс”, “Цэвэр энерги” гэх мэт томъёололоор нүүрсийг иж бүрэн боловсруулан экологийн болон эдийн засгийн ашиг олохыг гадаадын улс орон зорьж олон жилийн хөтөлбөр хэрэгжүүлж байна. Экспортлох бүтээгдэхүүн кокс, хагас кокс, идэвхжүүлсэн нүүрс, хүчил, хүхрийн хүчил зэрэг бүтээгдэхүүн байж болно. Дотоодын хэрэгцээний гол үндсэн бүтээгдэхүүн бол утаагүй түлш, шатдаг хий байх болно.

Нүүрс боловсруулах “Хөтөл” үйлдвэрийн төсөл: Манай орны нүүрсээр баялаг бөгөөд Азийн нүүрсний арвин нөөцтэй 10 орны тоонд багтдаг билээ. Нүүрсийг бид 80 гаруй жил олборлон ашиглагдан зөвхөн байгалаас гарсан чигээр нь шатааж ашиглаж ирлээ. Нүүрсийг боловсруулаагүй шатааж хэрэглэснээс хот суурин газрын утаа, агаар дахь хот хийн агуулга зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хол давж ялангуяа өвлийн саруудад хотын агаарыг маш ихээр бохирдуулж иргэдийн эрүүл мэндийг хохироож улс нийгэмд нөхөж баршгүй эдийн засгийн хохирол учруулж байгаа билээ. Үүнээс гадна нүүрсийг боловсруулж утаагүй түлш, хагас кокс, коксыг гарган авах, түүний дайвар бүтээгдэхүүн хий болон давирхайг ашиглах нь нүүрсийг ашиглах эдийн засгийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломжтой юм. Иймээс нүүрсийг нам температурын карбонизацийн аргаар боловсруулах жижиг үйлдвэрийг барьж Монголын нүүрсийг боловсруулж техникийн болон эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг бодитойгоор тогтоох шаардлагатай байна. Иймд бид өдрийн 5 тн нүүрс боловсруулах жижиг үйлдвэрийг Хөтөлийн “Цемент шохой” ХК-ийг түшиглэж байгуулахад энэхүү төслийг зохиов. Доорхи үндэслээр. Үүнд:

- Хөтөл “Цемент шохой” ХК нь нилээд хэдэн ордын нүүрсийг ашигладаг
- Хөтөлийн цементийн үйлдвэрт утаа багатай илчлэг нүүрс хэрэглэвэл цементийн чанар сайжирна

- Хөтөлийн цементийн үйлдвэрт утаа багатай дөл богино илчлэг нүүрс хэрэглэвэл сайн чанарын шохой үйлдвэрлэх боломжтой.
- Жижиг үйлдвэрээс гарсан бүтээгдэхүүнийг шууд үйлдвэрлэлд ашиглан үр дүнг тодорхойлох боломжтой.
- Утаагүй түлш -ийг айл өрхөд нийлүүлэх боломжтой.

Нүүрсийг нам температурын карбонизацийн аргаар боловсруулах технологийн онцлог: Нам температурын карбонизацийн аргаар боловсруулах нь шинэ зүйл биш, 130 гаруй жилийн түүхтэй бөгөөд энэ талаар Англи, Германд болон АНУ-д шинжлэх ухаан технологийн томоохон амжилтанд хүрсэн. Энэ технологи нь Шотланд болон Австрали улсад шатдаг занарыг боловсруулдаг арга технологийн зарчмын хувьд ойролцоо юм. Энэ технологийн АНУ-д хөгжсөн түүхийг сөхөхөд АНУ-ын засгийн газраас анхаарч түүний хөгжилийг дэмжиж, санхүүгийн дэмжлэг үзүүлснээр нүүрс боловсруулах, хийжүүлэх үйлдвэр олон тоогоор байгуулагдаж улмаар шинэ бүтээлийн патентууд олгогдсон. Нүүрсний боловсруулах үйлдвэрийг хөгжүүлэх чухал нөхцөл нь тухайн орон нутаг дахь нүүрсний нөөц, төрөл, чанар, эдийн засгийн боломж боловсруулсан нүүрсний хэрэглээ зэргээр тодорхойлогдоно.

Нам температурын карбонизацийн боловсруулалтын үр дүнд утаагүй түлш, шатдаг хий, дайвар бүтээгдэхүүн (хүхрийн хүчил, азотын хий г.м) цахилгаан ба эдгээр бүтээгдэхүүний тоо, чанар, тухайн нүүрсний төрөл, карбонизацийн параметруудээс хамаарна. Карбонизацийн аргыг температурын хэмжээнээс хамааруулан нам температурын 600°C -д боловсруулах технологийг сонгон авсан байна.

Карбонизаци хийдэг төхөөрөмж реторт нь босоо болон хэвтээ байрлалтай байдаг. Нам температурын карбонизациар нүүрс боловсруулах үйлдвэрээс гарах бүтээгдэхүүний хэрэглээг тоймлон хүснэгт 1-д үзүүлэв. Мөн эдгээр нь өөрийн жингээр хөдлөх, албадаж хөдлөх гэх мэт олон төрөл байна. Бидний хувьд хэвтээ, эргэлдэх ретортыг хэрэглэн нүүрсийг карбонжуулах жижиг үйлдвэрийг байгуулахаар зорилоо.

1-р хүснэгт

Түүхий эд	Бүтээгдэхүүн	Нэр төрөл	Хэрэглээ
Нүүрс	Нүүрстөрөгчийн ус агуулсан хий	Хийн түлш	Ахуйн хэрэглээ, үйлдвэрийн хэрэглээ
		Техникийн спирт: • Этилийн • Изопропил • 2-р бутал • 2-р анул • 2-р гексал	Лак, автомашины будагч, хиймэл арьсанд гэх мэтэд хэрэглэгдэх уусгагч болгон хэрэглэдэг
		Шингэрүүлсэн хий	Метал огтлох, гэрэлтүүлэг
		Хөнгөн тос /бензин/	Моторын түлш, уусгагч, будагч, цэвэрлэгч
		Аммоини	Бордоо
	Аммоины шингэн	Сульфит	
	Түүхий нефть	Хөнгөн тос	
		Карбоны хүчил	Пластик ба тэсрэх бодис, будагч, эмнэлгийн бүтээгдэхүүн
		Фенол	
		Крезол	Ариутгалын шингэн
		Кризотын тос	Модны ялзралтаас хамгаалах шингэн
		Тосолгооны материал	Бүх зориулалтанд
		Хийн тос	Баяжуулсан уст хий, задалж бензин гаргах
		Дизель хөдөлгүүрийн түлш	Дотоод шаталтын хөдөлгүүр
		Түлшний тос	Бойлер /уурын зуух/ түлш, хий үйлдвэрлэх
		Парафин	Ерөнхий хэрэглээ
		Хүнд давирхай	Дээврийн материал, завсрын хучилт брикет
	Хагас кокс	Уурын зуухны түлш	Гараар түлэх, бункерээр түлэх, нунтаглаж түлэх
		Хийн генераторын болон уст хийн түлш	Үйлдвэрлэх түлш, Ахуйн хэрэглээний хийн түлш
		Брикет	Галт тэрэгний түлш, ахуйн хэрэглээний түлш, усан онгоцны түлш
		Утаагүй түлш	

Утаагүй түлш: Түлшнээс үүсэлтэй утаа нь шатаагүй нүүрстөрөгч болон хүнд давирхай агуулсан хөө тортог бөгөөд тэр нь нүүрсийг халаахад үүссэн тос давирхай бүрэн бус шаталтаас үүсдэг. Карбонизацийн боловсруулалтаар нүүрсний дэгдэмхий бодисын хэмжээг 10-15 хувь хүртэл бууруулах утаагүй түлш бий болно.

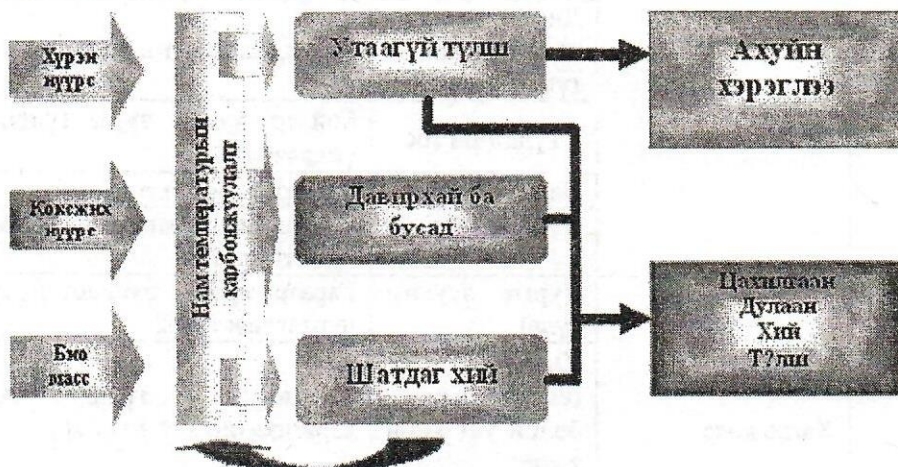
Бидний туршилтаас гарсан утаагүй түлшний үндсэн үзүүлэлт

2-р хүснэгт

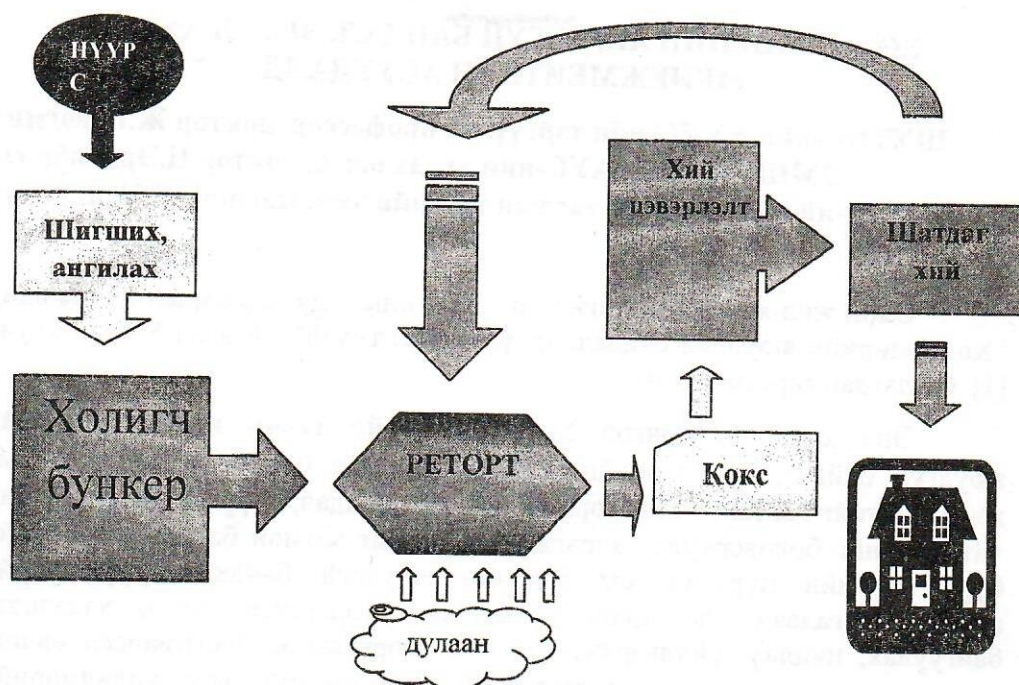
Үндсэн үзүүлэлт	Түүхий (стандарт) нүүрс	Боловсруулсан нүүрс (кокс)
Чийг	4.2%	1.7%
Дэгдэмхий	43.6%	3.1%
Үнслэг	6.0%	6.11%
Илчлэг	6770 ккал/кг	7300 ккал/кг
Хүхэр	0.64%	0.6%

Нүүрсэнд агуулагдаж байгаа нүүрстөрөгчийн шатах илч нь нам температурын карбонизацаар нөлөөлөлд орохгүй. Хэрвээ карбонизацийн явцад нүүрстөрөгч нь гранитын хэлбэрт шилжсэн тохиолдолд гэрийн зууханд шатаахад хүндрэлтэй болно.

Нам температурын коксын ноцох температур нь түүхий гарган авсан эх нүүрснийхтэй адил байна. Нам температураар гарган авсан утаагүй түлш нь шатах чанараар антрицитын шинж чанартай төстэй байх ба хурдан ноцож, чөлөөт байдлаар богино хөх дөл үүсгэн утаагүй шатаж радиацийн хэлбэрээр маш сайн дулаан өгч нүүрс түлснээс хавьгүй сайн үр ашиг өгнө. Утаагүй түлш нь түүний гаргаж авсан нүүрстэй адил төстэй харагдах боловч түүний жингийн 70-75%-ыг эзэлнэ.



Зураг 1. Нам температурын карбонизацийн технологиор хийгдсэн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний хэрэглээ



Зураг 2. Нам температурын карбонизацийн технологиор хийгдсэн үйлдвэрийн технологийн бүдүүвч

Дүгнэлт

1. Монгол орны хот суурин газрын агаарын бохирдлыг арилгахад нүүрсийг боловсруулж хэрэглэх хэрэгцээ шаардлага бий болсон байна.
2. Манай орны диилэнх нүүрсний ордуудын нүүрс нам хэмийн коксжуулалтын технологиор боловсруулахад тохиромжтой байна.
3. Нам хэмийн коксжуулалтын үйлдвэрийг монгол инженерүүдийн боловсруулсан техник технологиор байгуулах боломжтой.

V. УУРХАЙН ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ

ХӨДӨЛМӨРИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ, ЭРҮҮЛ АХУЙН МЕНЕЖМЕНТИЙН АСУУДАЛД

ШУТИС-ийн УУИС-ийн тэргүүлэх профессор, доктор Ж.Цэвэгмид
ЭМШУИС-ийн АУС-ийн ахлах багш, доктор Ц.Эрдэмбилэг
ЭНЭШТ-ийн Нүдний мэс заслын тасгийн эмч, магистр Ч.Цэнгэлмаа

Олон жил яригдсаны эцэст энэ 2008 оны 5 дугаар сарын 22-ны өдөр “Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай” Монгол Улсын хууль [1] батлагдан гарсан билээ.

Энэ хуульд “Монгол Улсын Засгийн газар нь хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи төрийн бодлогыг боловсруулж, хэрэгжилтийг хангах; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн үндэсний хөтөлбөрийг боловсруулж, хэрэгжүүлэх ажлыг зохион байгуулах; өөрийн бүрэн эрхийн хүрээнд хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудлаар гадаад улс, олон улсын байгууллагатай гэрээ, хэлэлцээр байгуулах, цуцлах; үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогоос урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авах; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи төрийн хяналтыг зохион байгуулах, хэрэгжүүлэх журам тогтоох; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи мэдээллийг түгээх, статистик мэдээллийн нэгдсэн сан байгуулах журмыг тогтоох; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи судалгаа, шинжилгээг холбогдох байгууллагаар хийлгэх; үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрмийг батлах болон хуульд заасан бусад бүрэн эрхийг хэрэгжүүлнэ. **Хөдөлмөрийн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага** (Нийгмийн хамгаалал, хөдөлмөрийн Яам) нь хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи төрийн бодлогыг хэрэгжүүлэх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаар төрийн захиргааны бусад төв байгууллага, аймаг, нийслэлийн нутгийн өөрөө удирдах болон захиргааны байгууллага, ажил олгогч, ажилтны төлөөлөгчдийн байгууллага, тэдгээрийн мэргэжлийн салбар, төрийн бус байгууллага хоорондын ажлын уялдаа холбоог хангах; төрийн захиргааны төв болон холбогдох мэргэжлийн байгууллагатай хамтарч хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудлаар салбар дундын эрх зүйн баримт бичиг боловсруулж, батлах; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн мэргэжлийн боловсон хүчний асуудлаар холбогдох байгууллагад санал оруулах; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн сургалт явуулах болон шалгалт авах журам тогтоох; үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогын талаархи тайланг гаргах, хөдөлмөрийн хортой, аюултай нөхцөл бүхий ажлын байрны мэдээллийн сан бүрдүүлэх,

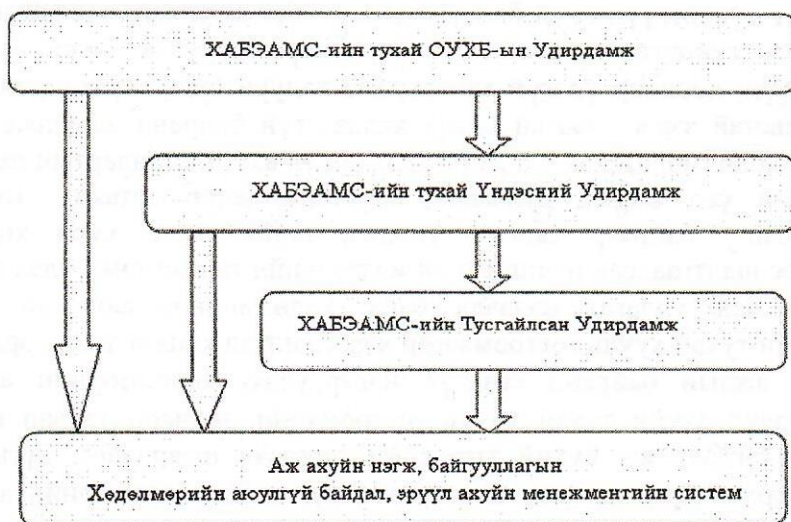
холбогдох газар, олон нийтэд мэдээлэх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудлаар олон улсын хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх; ажил олгогчоос төлөх үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний даатгалын шимтгэлийн хувь, хэмжээг өөрчлөх саналыг Нийгмийн даатгалын үндэсний зөвлөлд оруулах; мэргэжлээс шалтгаалах өвчин, хөдөлмөрийн нөхцөл хариуцсан байгууллагыг байгуулах, бүтэц, орон тоо, дүрмийг батлах; аж ахуйн нэгж, байгууллагын хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудал хариуцсан зөвлөл болон орон тооны ажилтан ажиллуулахад баримтлах норматив, зөвлөлийн үлгэрчилсэн дүрэм, ажилтны ажлын байрны тодорхойлолтын загварыг тогтоох болон хуульд заасан бусад бүрэн эрхийг хэрэгжүүлнэ. **Ажил олгогч нь** үйлдвэрлэлийн явцад бий болсон хими, физик, биологийн хүчин зүйл нь ажлын байрны хөдөлмөрийн эрүүл ахуй, байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэхгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлэх, техник, зохион байгуулалтын арга хэмжээ авах; үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны явцад хүний амь нас, эрүүл мэндэд сөрөг аюултай нөхцөл байдал бий болсон тохиолдолд уг үйл ажиллагааг яаралтай зогсоож, аюултай нөхцөл байдлыг шуурхай арилгах; хөдөлмөр эрхлэлтийн явцад гарч болзошгүй осол, бэртэл, өвчлөлөөс ажилтныг хамгаалах **хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн менежмент нэвтрүүлэх**; ажлын байранд учирч болох аюул ослыг арилгах, хяналт тавих зорилгоор эрсдэлийн үнэлгээ хийх; ажлын байрны хөдөлмөрийн нөхцөлийн үнэлгээг хийлгэх; ажлын байрны онцлогт нийцсэн дүрэм, заавар, журам баталж, мөрдүүлэх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаар шаардлагатай мэдлэгийг эзэмшсэн байх; аюулгүй ажиллагааны мэдлэг олгох сургалт явуулах, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи мэдлэгийг жил бүр шалгах, аюулгүй ажиллагааны зааварчилга өгөх, сургалтад хамрагдаагүй, зааварчилга аваагүй, шалгалт өгөөгүй ажилтнаар ажил үүрэг гүйцэтгүүлэхгүй байх; хөдөлмөрийн аюултай, хортой нөхцөлд ажил үүрэг гүйцэтгэдэг ажилтныг хор саармагжуулах бодис, хүнсний бүтээгдэхүүн, хоолоор үнэгүй хангах; хэт халуун буюу хүйтэн, салхитай, хур тунадастай зэрэг задгай газар, халаалтгүй байранд ажиллаж байгаа ажилтныг хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн стандартын дагуу түр завсарлагын үед амрах, дулаацах, хоргодох зориулалтаар тоноглож тохижуулсан байраар хангах; үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тоон мэдээллийн талаар тэмдэглэл хөтөлж, холбогдох байгууллагад мэдээлж байх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай хууль тогтоомжийн хэрэгжилтэд хяналт тавих эрх бүхий этгээдийг ажлын байранд саадгүй нэвтрүүлэх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай хууль тогтоомжийг зөрчсөн талаар илэрсэн зөрчил, дутагдал, эрх бүхий этгээдийн гаргасан шаардлага, дүгнэлтийн дагуу тодорхой арга хэмжээ авч, эргэж мэдэгдэх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн нөхцөлийг хангах арга хэмжээ, түүнд шаардагдах хөрөнгийг жил бүрийн төсөв, төлөвлөгөө, хамтын гэрээнд тусгаж,

зориулалтаар нь зарцуулах; үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогын улмаас хөдөлмөрийн чадвараа алдсан ажилтанд хууль тогтоомжийн дагуу нөхөн төлбөр олгох; өөрийн ажиллагсадын аюулгүй, эрүүл ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлэх; хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг хангах, хөдөлмөрийн нөхцөлийг сайжруулах, хууль тогтоомжийг хэрэгжүүлэх, хяналт тавих үүрэгтэй” гэж заажээ.

Олон улсын хөдөлмөрийн байгууллага (ОУХБ)-аас түүхэн үүргийнхээ нэг хэсэг болох ажилтай холбоотойгоор гэмтэх, осолд орох, эрүүл мэнд муудах, өвчлөхөөс ажилтныг хамгаалах хүрээнд 2001 онд “Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн менежментийн системийн тухай удирдамж ILO-OSH 2001”-ийг [2] боловсруулан гаргажээ. Энэхүү удирдамжид заасныг үндэс болгон хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн менежментийн систем (ХАБЭАМС)-ийн Үндэсний хүрээ болон түүний үндсэн элементүүдийн хоорондын холбоог 1-р зурагт үзүүлэв.

ХАБЭАМС-ийн тухай Үндэсний удирдамж нь ОУХБ-ын удирдамжийг сайн дураар хүлээн зөвшөөрч ХАБЭА-н талаархи Монгол Улсын хууль, тогтоомжийн хүрээнд үндэсний нөхцөл, практикийг харгалзан ХАБЭА-н бодлого; зохион байгуулалт; төлөвлөлт, хэрэгжүүлэлт; үнэлгээ; сайжруулах үйл ажиллагаа гэсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.

ХАБЭАМС-ийн Тусгайлсан удирдамж нь ОУХБ-ын болон Үндэсний удирдамжийн бүхий л зорилго, ерөнхий элементүүдийг тусгасан байх бөгөөд нэг буюу хэдэн хэдэн салбарын хэмжээнд мөрдөгдөхүйц, тухайн салбарын үйлдвэр, аж ахуйн нэгж, байгууллагуудын хэрэгжүүлж байгаа үйл ажиллагааны хэмжээ (том, дунд, жижиг), дэд бүтэц, аюулын төрөл, эрсдэл зэрэг онцлог байдал, хэрэгцээг харгалзан үзэх нь зүйтэй юм.



1-р зураг. ХАБЭАМС-ийн Үндэсний хүрээний элементүүд

Үндэсний хууль, тогтоомжид заасан ХАБЭА-н шаардлагууд нь бүхэлдээ ажил олгогчийн үүрэг хариуцлагаар хэрэгждэг учраас ажил олгогч нь тухайн аж ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС-ийг боловсруулж бий болгох үүрэг хүлээх бөгөөд ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС нь дээр дараахи хэсгүүдээс бүрдэнэ:

1. Аж ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС-ийн **бодлого** нь ХАБЭА-н зохих хууль, тогтоомж, дүрэм, заавар, стандарт, норм, хамтын гэрээ болон бусад шаардлагатай уялдаж нийцсэн байхын зэрэгцээ тухайн аж ахуйн нэгж, байгууллагын онцлог, үйл ажиллагааны хүрээ, төрөлд зохицсон, энгийн ойлгомжтой, хэрэгжүүлэхэд хялбар, боломжтой, бүх ажилтанд мэдээлж ойлгуулсан байна.
2. Аж ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС-ийн **зохион байгуулалт** нь ажил олгогчийн хүлээх үүрэг, хариуцлага, тайлагнал, хяналт, эрх мэдлийн хэмжээ, хуваарь, ажилтны үүрэг, оролцоо, ХАБЭА-н мэдлэг, ур чадварыг дээшлүүлэх сургалт зохион байгуулалт, ХАБЭАМС-ийн баримт бичгийн бүртгэл, хөтлөлт, мэдээлэл дамжуулах, солилцох журам зэрэг асуудлыг агуулна.
3. Аж ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС-ийн **төлөвлөлт, хэрэгжүүлэлт** нь ХАБЭАМС-ийг бий болгох анхны шинжилгээ буюу ХАБЭАМС-ийг цаашид тасралтгүй сайжруулах дараагийн шинжилгээ, уг шинжилгээ, бусад мэдээний үр дүн дээр үндэслэн төлөвлөлт хийх, аюулаас урьдчилан сэргийлэх болон хяналтын арга хэмжээ, бэлэн байдалд байх, осол, аваарийн үед авах арга хэмжээ, үйл ажиллагаанаас бүрдэнэ.
4. Аж ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС-ийн **үнэлгээ** нь хэрэгжилтийн мониторинг, үр дүнгийн үнэлгээ, үйлдвэрийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний шалтгааны шинжилгээ судалгааны үр дүн, хөдөлмөрийн буюу хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн хяналтын улсын байцаагчийн дүгнэлт, тухайн аж ахуйн нэгж, байгууллагын дотооддоо, эсвэл гаднын эрх бүхий этгээдийн хийсэн аудит юм.
5. Аж ахуйн нэгж, байгууллагын ХАБЭАМС-ийг **сайжруулах үйл ажиллагаа** нь ХАБЭАМС-ийн хэрэгжилтийн хяналт, үнэлгээ, хөндлөнгийн үнэлгээ (аудит), удирдлагын хяналтын үр дүнд үндэслэн гарч буй урьчилан сэргийлэх, засч залруулах арга хэмжээ, шаардлагуудыг шинжлэн судлах, ХАБЭАМС-ийг өөрчилж шинэчлэх, цаашид тасралтгүй сайжруулах явдал юм.

Ашигласан материал

1. “Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай” Монгол Улсын хууль (2008.05.22), www.legalinfo.mn
2. Guidelines on occupational safety and health management systems ILO-OSH 2001, Geneve, International Labour Office, 2001 (ISBN 92-2-111634-4)

НҮҮРСНИЙ САЛБАРЫН УДИРДЛАГА, ТӨЛӨВЛӨЛТИЙГ САЙЖРУУЛАХ ЗАРИМ АСУУДЛУУД

Монгол улсын Зөвлөх инженер Р Сундуй

Манай улсын нийгэм, эдийн засгийн хөгжлийн үндэс суурь болсон түлш, эрчим хүчний салбарын хөгжлийн тулгуур багана нь Монгол улсын нүүрсний аж үйлдвэр билээ. Нүүрсний салбарын хөгжлийн төлөвлөлтийг сайжруулах, удирдлагыг боловсронгуй болгох нь бүхэлдээ түлш, эрчим хүчний салбарын найдвартай хэвийн ажиллагааг хангахад шийдвэрлэх ач холбогдолтой бөгөөд улмаар улсын эдийн засгийн аюулгүй байдлыг хангахад ихээхэн чухал үүрэгтэй юм.

Нүүрсний салбарын үйлдвэрлэл, борлуулалтыг нэмэгдүүлэх, нүүрсний уурхайнуудыг шинээр барьж байгуулах, тоног төхөөрөмж, техник технологи, үйлдвэрлэлийн удирдлага зохион байгуулалтыг сайжруулах, нүүрсний салбарт бүхэлд нь техникийн шинэчлэл хийх, төр засгийн бодлого, зохицуулалтын шийдвэрүүдийг боловсруулах, хэрэгжүүлэх ажлыг мэргэжлийн байгууллага, хүмүүсийн хамтаар зохион байгуулах зэрэг нүүрсний салбарын удирдлага, төлөвлөлт, бодлого зохицуулалтын хүрээнд хамрагдах өргөн асуудлаар миний бие үндсэндээ 30 гаруй жилийн хугацаанд дагнан ажиллаж ирлээ.

Иймд энэ хугацаанд хуримтлуулсан туршлага, практик ажиглалт, ажлын явцад хийсэн зарим судалгааны үр дүндээ тулгуурлан нүүрсний салбарын удирдлага, төлөвлөлтийг сайжруулах талаар судалгааны ажил хийж, тус салбарын удирдлага зохион байгуулалтын өнгөрсөн болон өнөөгийн тогтолцоонд үнэлэлт дүгнэлт өгч, нүүрсний салбарын удирдлага менежментийг цаашид хэрхэн сайжруулах асуудлаар шинжлэх ухааны үндэслэлтэй судалгаа, зөвлөмж боловсруулах хэрэгцээ шаардлага байна гэж үзэж байна.

Зах зээлийн харилцаанд орсон 1990-ээд оноос эхлэн гадаад харилцаа, хамтын ажиллагааны тогтсон хэв загвар өөрчлөгдөн, нүүрсний үйлдвэрлэл, нийлүүлэлт, түүний эрэлт хэрэгцээнд огцом өөрчлөлт гарч салбарын нийт үйлдвэрийн хөрөнгө санхүүгийн асуудал хүндэрч, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмж техник технологи нь хуучирч сэлбэг материалын хангамж тасалдаж зах зээлийн шилжилтийн үеийн хүндрэл бэрхшээл нүүрсний салбарт тулгарч эхэлсэн юм.

Энэ нөхцөлд уул уурхайн салбарын эрх зүйн орчинг шинэчлэн сайжруулах эхний алхам нь ашигт малтмалын тухай хуулийг батлан мөрдүүлж эхэлсэн явдал байсан ба дараа нь хэд хэдэн удаа уг хуульд нэмэлт өөрчлөлт оруулсан байна. Гэвч энэ хууль нь үндсэндээ ашигт малтмалын нөөцийн хайгуул хийх, эрдэс баялагыг ашиглах эрхийг хэнд эзэмшүүлэх, хэрхэн зөвшөөрөл олгох асуудлыг зохицуулсан, үндсэндээ хайгуул олборлолтын үйл ажиллагаа эрхлэх тусгай зөвшөөрөл олгох процессийн асуудлыг хуульчилсан байгаа нь уул уурхай, ялангуяа нүүрсний салбарын удирдлага, бодлого, зохицуулалтыг оновчтой хэрэгжүүлэх механизм болж чадахгүй байсан ба одоо ч ийм байдал үргэлжилсээр байна.

1990-ээд оны дундуур нүүрсний салбарын удирдлага менежментийг боловсронгуй болгох дараачийн алхамууд хийгдэж улсын өмчид байсан нүүрсний уурхайнуудыг хувьчлах, төрийн болон орон нутгийн өмчид шилжүүлэх, төрийн өмч давамгайлсан хувьцаат компани болгох зэрэг өмчийн олон хэлбэр, өмч эзэмших зах зээлийн шинэ арга механизм бүхий олон хэвшлийн үйл ажиллагаатай нүүрсний салбарыг зах зээлийн нөхцөлд удирдан чиглүүлэх үүргийг төр засгийн янз бүрийн түвшний олон байгууллага хариуцан хэрэгжүүлэх болсон юм.

Өнөөдөр манай улсын нүүрсний салбарт тулгуурлан улсын хэмжээний нийт цахилгаан дулаан үйлдвэрлэлийн 90 гаруй хувийг үйлдвэрлэж, хөдөө орон нутгийн төв суурин газрын халаалтын зуухнууд, айл өрхийн нүүрсний хэрэгцээг дотоодоосоо бүрэн хангахын зэрэгцээ нүүрсний экспорт нэмэгдэж улсын эдийн засагт тодорхой дэмжлэг үзүүлэх түвшинд хүрсэн байна.

Нүүрсний салбарын хэмжээнд төрийн өмч давамгайлсан 2 хувьцаат компани, орон нутгийн өмч давамгайлсан 3 хувьцаат компани, хувьчлагдсан 12 нүүрсний уурхай, хувийн хэвшлийн хөрөгө оруулалтаар байгуулагдан үйл ажиллагаа явуулж байгаа том бага хэмжээний 10 орчим

нүүрсний уурхай, гадаадын хөрөнгө оруулалттай нүүрс олборлох үйл ажиллагаа эхэлж буй 10 шахам компани тус тус үйлдвэрлэлийн болон нүүрсний хайгуул судалгааны ажил эрхэлж байна. Нүүрсний салбарын хэмжээнд 5000-гаруй хүн ажиллаж байна.

Манай улсын нүүрсний нөөцийг өсгөх хайгуул судалгааны ажил гадаад дотоодын хувийн хэвшлийн хөрөнгө оруулалтаар сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй хийгдсэнээр геологийн нийт нөөц 152 тэрбум тоннд хүрсэн байна.

Одоо жилдээ улсын хэмжээнд 8-9 сая тонн нүүрс олборлож, 2-3 сая тонн-ыг экспортонд гаргаж байна.

Зах зээлд шилжсэнээс хойшхи хугацаанд зээл тусламжийн хүрээнд нүүрсний салбарын удирдлага зохион байгуулалт, менежмент, техник технологийг уул уурхай өндөр хөгжсөн орны түвшинд хүргэх талаар нарийвчилсан судалгаа хийж, нүүрсний үнийг боловсронгуй болгох, уурхайнуудын техник технологи, санхүү бүртгэл тооцооны системийг шинэчлэх, 2010 он хүртэлх нүүрсний салбарын ерөнхий хөгжлийн мастер төлөвлөгөө боловсруулах, уурхайнуудыг шинэчлэх, өргөтгөх техник эдийн засгийн судалгаа хийх зэрэг ажлууд эрчимтэй хийгдсэн нь салбарын шинэчлэл өөрчлөлт, хөгжилтөд чухал алхам болсон юм. Дээрх судалгаа шинжилгээн дээр үндэслэн тодорхой төслүүд боловсруулж хэрэгжүүлэх ажлууд амжилттай хийгдэж дууссан байна.

Хэдийгээр дээр дурьдсан нааштай алхамууд хэрэгжиж нүүрсний үйлдвэрлэл, хангамж нэмэгдэж байгаа ч нүүрсний салбарын удирдлагын өнөөгийн тогтолцоог цаашид өөрчлөн сайжруулахгүйгээр тус салбарын удирдлага, төлөвлөлтийн талаар төр засгийн байгууллагаас баримтлах урт хугацааны цогцтой нэгдсэн бодлого, хөгжлийн стратегийн төлөвлөлтийг боловсруулах, түүнийг хэрэгжүүлэх зорилтыг шийдвэрлэх боломжгүй юм.

Импортын газрын тосны бүтээгдэхүүний хангамж нийлүүлэлт, түүний үнэ өртөг улс орны нийгэм эдийн засгийн бүх хүрээнд сөргөөр нөлөөлж, цаашид ч энэ байдал удаан хугацаанд хэвээр хадгалагдах хандлагатай байгаа нөхцөлд нүүрсний арвин их баялаг нөөцдөө тулгуурлан эрчим хүчний шинэ эх үүсвэрийг бий болгох, цэвэр нүүрсний технологийг хөгжүүлэн нүүрсийг хийжүүлэх, шингэрүүлэх технологийг нэвтрүүлэх замаар түлш шатахуун үйлдвэрлэх, газрын гүний нүүрсний давхаргын метан хийн хайгуул, нөөцийн судалгааг эрчим жүүлэх, метан

хий олборлох технологийг нэвтрүүлэх зэргээр улс орныхоо түлш, шатахууны хэрэгцээг хангах зорилт тавин ажиллах явдал ихээхэн тулгамдаж байна.

Урт хугацааны түлш, эрчим хүчний салбарын хэвийн ажиллагааг хангах, үндэсний аюулгүй байдлыг хангах, эдийн засгийн хараат бус байдлыг хадгалахын үүднээс улсын төсвийн хөрөнгөөр хайгуул судалгаа хийгдсэн стратегийн ач холбогдол бүхий нүүрсний томоохон ордуудыг ашиглах тусгай зөвшөөрөлийг төрийн нэгдсэн бодлогоор олгодог, түүнийг ашигладаг байх асуудлыг шийдвэрлэх шаардлага байна.

Тухайлбал ШивээОвоогийн нүүрсний ордыг түшиглэн жилд 12 сая тонн нүүрс олборлох ил уурхай, 3600 Мегаватт чадалтай цахилгаан станц, 500 кВ тогтмол гүйдлийн цахилгаан дамжуулан шугам, дэд станцын цогцолборыг барьж байгуулан хүрэн нүүрсийг цахилгаан эрчим хүч болгон хувиргаж БНХАУ-д экспортлох талаар 2005 онд Монгол улсын Ерөнхийлөгч БНХАУ-ын Ерөнхийлөгч нарын албан ёсны уулзалтын үер хэлэлцэн тохиролцсон асуудал ШивээОвоогийн нүүрсний ордын нийт нөөцийн 90 гаруй хувийг хамарсан талбайг нэгэн хувийн компанид хайгуулийн болон ашиглалтын хэд хэдэн лицензээр олгосон явдлаас хамаарч хоёр орны засгийн газрын байгууллагуудын яриа хэлэлцээр ихээхэн хүндрэлтэй байдалд хүрч өнөөдрийг хүртэл энэ төсөл удааширсаар байна.

Энэ жишээ нүүрсний талаар төрөөс баримтлах бодлогыг хэрэгжүүлэх, стратегийн нүүрсний ордыг ашиглах, түлш, эрчим хүчний хөгжлийн хэтийн бодлогыг тодорхойлох талаар нүүрсний салбарын удирдлагын эрх мэдэл, үүрэг хариуцлага нь адил тэгш эрхтэй олон байгууллагад хуваагдаж, эрх үүрэг нэгдмэл байх зарчим алдагдаж, төр засгаас баримтлах удирдлагын нэгдсэн тогтолцоо алдагдсаныг харуулж байна. Монгол улсын засгийн газар нилээд хүчин чармайлт гаргаж байж уг ордын лицензийг 2008 оны хавар төрийн мэдэлд эргүүлж авснаар сая уг төслийг цаашид үргэлжлүүлэх боломж нээгдэж байна.

Нүүрсний талаар төрөөс баримтлах нэгдсэн бодлого алдагдаж стратегийн ач холбогдол бүхий нүүрсний томоохон ордуудыг гадаадын компанийн мэдэлд олон жилийн хугацаагаар эзэмшүүлэх, ингэснээр өөрийн нутаг дэвсгэр дээр манай улсын эрчим хүчний бодлого гадны байгууллага, гадаад улс орноос хамааралтай болж мэдэх зэрэг эхний жишээ үйл явдлууд ажиглагдаж байна.

Нүүрсний эрэлт хэрэгцээ ихсэж, түүнийг боловсруулан шингэн болон хийн түлш, шатахуун үйлдвэрлэх, эрчим хүчний экологийн цэвэр түлш үйлдвэрлэх, нүүрс-химийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх зайлиггүй шаардлага хэрэгцээ байгааг харгалзан нүүрсний салбарын уул уурхайн техник технологийг сайжруулах, нүүрсний олборлолт, боловсруулалт, хангамж, нийлүүлэлтийг зохицуулах, туршилт судалгааны бааз лабораторыг бэхжүүлэх, нүүрс экспортлох, олон улсын зах зээлийн харилцаанд оролцох зэрэг маш олон асуудлыг нэгдсэн удирдлагаар хангаж ажиллах үүрэг зорилт бүхий нүүрсний судалгаа хөгжлийн төвийг шинээр байгуулан ажиллуулах шаардлага тулгарч байна.

Нүүрс олборлох үйл ажиллагааны өртөг зардалд зонхилон нөлөөж байгаа түлш, шатахуун, сэлбэг материалын үнийн өсөлт, валютын ханшны өөрчлөлт зэрэгтэй шууд уялдуулан нүүрсний үнийг эхний ээлжинд өөрийн өртөгийг хаах хэмжээнд хүргэх, цаашдаан үе шаттайгаар нүүрсний үнийг чөлөөлж зах зээлийн харилцааны дагуу аж ахуйн гэрээ хэлэлцээрээр харилцан тохиролцож мөрдөж байх, үүнд нь төр засаг хөдлөнгөөс оролцохгүй байх механизмийг бий болгох шаардлага байна.

Нүүрсийг хаягдалгүй иж бүрэн ашиглах, түүнийг гүн боловсруулан бензин, дизелийн түлш, бусад төрлийн шатахуун үйлдвэрлэх, нүүрсний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, шинэ техник технологийг нэвтрүүлэх зэрэг өргөн хүрээтэй асуудлыг хамарсан удаан хугацаанд баримтлах “Нүүрс” хөтөлбөрийн төслийг уул уурхай, шинжлэх ухааны байгууллагууд, ШУТИС-ын багш эрдэмтэд, салбарийн удирдах ажилтан, ахмадууд, мэргэжилтэнүүд, эрдэмтэд, уул уурхайн үйлдвэрүүдийн удирдлагын санал бодлыг тусган 2006 онд УИХ-д хүргүүлсэн боловч уг асуудлыг хэлэлцэн шийдвэрлэхийн оронд 2008 оны хавар Түлш, эрчим хүчний яам руу нь буцаасан байх юм.

Одоо шинээр байгуулагдсан Эрдэс баялаг эрчим хүчний яам уг асуудлыг дахин авч үзэж, түүнийг УИХ-аар хэлэлцүүлэн батлуулах, хэрэгжүүлэх ажлыг маш шуурхай зохион байгуулах ажлыг цаг алдалгүй эхлүүлэх, улмаар нүүрс боловсруулах, ашиглах, хэрэглэхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулах хууль эрх зүйн орчинг шинээр бий болгох шаардлага байна.

Нүүрсний салбарын удирдлагын эрх мэдэл, үүрэг хариуцлага нь олон яам, агентлагит хуваагдаж уул уурхай, түлш, эрчим хүчний талаар баримтлах нэгдсэн бодлого боловсруулах, хэрэгжүүлэх, эдийн засаг,

хөрөнгө санхүү, боловсон хүчний бодлогыг нэгдмэл удирдлагаар хангахад ихээхэн бэрхшээлтэй байдал өмнө нь ч байсан ба одоо ч мөн ийм байдал үргэлжилсээр байна.

Нүүрсний ордын хайгуул хийх, орд ашиглах лицензи олгох асуудлыг АМГТХЭГазар, зөвхөн дулааны цахилгаан станцуудад нүүрс нийлүүлэх, нүүрсээр хангах асуудлыг Эрчим хүчний асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага хариуцаж байгаа бол нүүрсний үйлдвэрлэл эрхлэж байгаа төрийн өмч давамгайлсан ХК-ийн удирдлагыг томилох чөлөөлөх, гүйцэтгэх захиралыг шагнаж урамшуулах, компаний бизнес төлөвлөгөөг батлах, өмч хөрөнгийг захиран зарцуулах эрхийг ТӨХороо, Нүүрс олборлох үйл ажиллагаа эрхлэж буй төрийн болон хувийн хэвшлийн компанийн бүтээгдэхүүнээ борлуулах үнэ тогтоох асуудлыг ЭХЗГазар, байгаль орчныг хамгаалах, уурхайн эдэлбэрийг нөхөн сэргээхтэй холбогдсон зөвхөн барьцаа хөрөнгийн асуудлыг БОЯам хариуцаж байна.

Гэтэл нүүрсний бизнес эрхлэж буй компаний бизнес төлөвлөгөөний үндсийн үндэс болсон уулын ажлын төлөвлөгөөг хянах, уурхайн мөрөгцөг дэхь нээгдсэн нүүрсний нөөцийг байнга нэмэгдүүлэх, үүний тулд хөрс хуулалтыг эрчимжүүлэхэд анхаарах, ашигт малтмалыг хаягдалгүй, бохирдолгүй иж бүрэн олборлох зэрэг уулын үйлдвэрлэлийн амин чухал асуудлыг хэн ч хариуцахгүй байхад нүүрс боловсруулах, утаагүй түлш үйлдвэрлэх, нүүрс хийжүүлэх зэрэг асуудал нэгдсэн удирдлагагүй, бизнесийн байгууллагын сайн дурын асуудал мэт, хүсэл сонирхолын дагуу урсгалаар явагдаж байгаа зэрэг нь үнэндээ нүүрсний салбарын удирдлага менежмент тодорхой эзэнгүй шахам болж үүрэг хариуцлага, эрх мэдэл нэгдмэл байх удирдлагын зарчим ихээхэн гажуудсаныг харуулж байна.

Удирдлагын одоогийн ийм загвар, тогтолцоо цаашид удаан үргэлжилбэл нүүрсний салбарын олон үйлдвэр уурхайн хэтийн хөгжлийн бодлого орхигдож, нүүрсний үнэ барьснаас үүдэлтэй хөрөнгө санхүүгийн хомсдолд орох, ингэснээр техник технологийн шинэчлэл хоцрогдох, төрийн өмч давамгайлсан компанийн үйлдвэрлэлийн өртөг зардал, бүтээгдэхүүн борлуулах үнэ тарифийг хүчээр барьж, үйлдвэрлэлийн зардлыг багасгахын тулд хөрс хуулах ажлын хэмжээг үндэслэлгүйгээр бууруулах, тоног төхөөрөмжийн шинэчлэлд шаардагдах хөрөнгө оруулалтыг хасах замаар төрийн өмчийн ноогдол ашгийг зохиомлоор нэмэгдүүлэх бодлогыг компаний удирдлагад хүчээр тулган хүлээлгэх зэрэг удирдлага, менежментийн олон сөрөг үйл ажиллагааны

эцсийн үр дүнд нүүрсний уурхайнуудын хөрс хууулалтын ажил хоцрох, нүүрсний давхрагын газрын гүний ус шүүрүүлэлт олборлолтын түвшингээс хоцрох, ингэснээр нүүрсний чийглэг нэмэгдэж бүтээгдэхүүний чанарын гологдол гарах энэ бүхэн явсаар эрчим хүчний үйлдвэрүүдийг түлшээр найдвартай хангахад хүндрэл учруулж болзошгүй байдалд хүргэх юм.

Дээр дурьдсан бүхнээс үзэхэд уул уурхай, түлш, эрчим хүчний болон нүүрс-химийн аж үйлдвэрийн салбарын тогтвортой хөгжлийн бодлогыг тууштай хэрэгжүүлэхийн тулд нүүрсний салбарын удирдлага, менежментийн өнөөгийн тогтолцоог өөрчлөн түүнийг боловсронгуй болгон сайжруулах асуудал хурцаар тавигдаж байна.

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Штреслер К.А., Наймушин А.С.

**Сибирский федеральный университет
Институт цветных металлов и золота,
г. Красноярск**

Платежи за негативное воздействие на окружающую среду в настоящее время не выполняют ни одной из двух своих важнейших функций. С одной стороны, они не позволяют органам экологического надзора в достаточной мере соразмерно с нанесенным ущербом наказывать предприятия за негативное воздействие на экологию, а с другой, не дают возможности добросовестным природопользователям осуществлять финансирование экологосберегающих мероприятий за счет экономии на предотвращенном ущербе, поскольку размер плат необоснованно мал и доходность природоохранных мероприятий низка. Сроки окупаемости большинства экологических проектов варьируются от 5 до 8 и более лет, что неприемлемо в современных экономических условиях для большинства средних и крупных предприятий, не говоря о малых. Все это приводит к хищнической эксплуатации водных и земельных ресурсов, а в особенности – атмосферного воздуха.

С точки зрения химии процесс работы двигателя внутреннего сгорания и работа ТЭЦ невозможна без потребления кислорода атмосферного воздуха, соответственно, платить владельцы транспортных средств и предприятия энергетики должны не только за вещества, которые выделяют в атмосферу, но и за кислород, потребленный в качестве окислителя в процессе сжигания топлива.

Таким образом, Российская Федерация может претендовать на особую роль в международных отношениях, поскольку является одним из самых крупных производителей природного кислорода. В случае реализации проекта взимания реальной платы за потребление кислорода появится мотив обоснования перераспределения бюджетных средств для государственной поддержки лесоводства и сельского хозяйства страны, необходимых для восстановления потребленного кислорода.

Отсутствует и дополнительная мотивация для инвестиционного расширения и экологической гармонизации производства, так как ставка налога на прибыль выполняет лишь функцию наполнения бюджета и не зависит от фактора экологизации производства: чем интенсивнее предприятие работает и развивается, тем большее налоговое бремя оно несет независимо от того, проводит оно природоохранные работы или нет. Так, в консолидированном бюджете Российской Федерации доля поступлений от налога на прибыль организаций составляет порядка 15,3 %, что является второй по значимости позицией (по данным за январь-июль 2006 г.).

Нарушается основной принцип рыночной экономики – платность ресурса. Дифференцированные ставки платного использования кислорода из воздуха позволят рассредоточить энергетические объекты в современных мегаполисах, часть их вывести в малообжитые районы страны, и дать мощный стимул развития нетрадиционных видов энергии.

Применение такой нормы на транспорте позволит оптимизировать транспортную составляющую в национальном продукте. Для владельцев мощных автомобилей будет понятным за что они платят – за потребленный ими ресурс, а не за предмет роскоши, как это могут воспринять владельцы внедорожников с большим объемом двигателя.

Введение платы за использование кислорода неминуемо приведет к изменению структуры себестоимости выпускаемой продукции, применительно к транспорту – это будет себестоимость единицы пробега (км·час или тонн·км), к энергетике – кВт·час, м³ пара и др. При оптимальном установлении платы преимущество должны получить те потребители кислорода, которые кроме потребления и платы за него предусмотрят в своей деятельности экологическое направление, то есть выделяют ресурсы на не всегда эффективную с точки зрения коммерческой эффективности деятельность.

Стимулировать и финансировать такие мероприятия можно несколькими способами: субсидирование из бюджетов различных уровней; освобождение от экологических платежей – наиболее спорный и проблемный вопрос, учитывая спорный и неопределенный статус экологических платежей в России; перераспределение налогового бремени,

целью которого будет ужесточение мер воздействия на предприятия-загрязнители и стимулирование работы экологически ориентированных предприятий; налоговые льготы – основным компонентом которых должно стать не номинальное уменьшение суммы налога, а его перераспределение, суть которого можно свести к зачету затрат на экологические мероприятия в качестве уплаты налога. В качестве такого налога может выступить налог на прибыль. С учетом его значимости для наполнения бюджета, очевидно, что невозможен полный зачет экологических затрат в качестве налоговых поступлений. К такому государственному финансированию должны быть представлены наиболее перспективные общественно значимые проекты, имеющие наибольшее значение для экологии населенных пунктов, особо охраняемых объектов и т.д.

Эффективность такой схемы государственной поддержки природоохранной деятельности обусловлена оперативностью (предприятие направляет на осуществление мероприятий средства, находящиеся в его распоряжении, а не выплачивает налог в отчетном периоде и ждет финансирования необходимых мероприятий в следующем), инициативностью со стороны производителей (средства направляются на совершенствование производства, а не просто пополняют бюджет, получить поддержку из средств которого достаточно сложно или невозможно), заинтересованностью всех сторон в широкой гласности процесса защиты окружающей среды (рост общественной активности населения – для государства; повышение имиджа промышленных предприятий для получения преимущества перед производителями экологически «грязной» продукции).

Перед нами стоят две наиважнейшие задачи: определение объемов потребляемого кислорода и установление его стоимости. После установления стоимости атмосферного кислорода необходимо определить приемлемую в современных экономических условиях плату за него. При рассмотрении этого вопроса нужно исходить из общего потребления кислорода как внутри страны, так и за ее пределами.

В рамках страны кислород как составляющая атмосферного воздуха должен быть оценен с территориальной дифференциацией при учете географических особенностей региона. Густонаселенные регионы испытывают значительную потребность в чистом атмосферном воздухе для сохранения здоровья населения, а, соответственно, плата за потребление кислорода предприятиями энергетики должна быть соразмерной с затратами на его восстановление. Традиционные производители кислорода атмосферного воздуха – малонаселенные лесные и сельскохозяйственные регионы должны, в свою очередь, получить поддержку. Дифференциация платы на использование кислорода должно стать дополнительным стимулом для перераспределения экологической нагрузки. Перенос части

энергетических предприятий в регионы с меньшей нагрузкой на окружающую среду для того, чтобы антропогенное воздействие не превышало ассимиляционной способности атмосферного воздуха.

Установление платы за использование атмосферного воздуха не следует трактовать как дополнительный налог, неизбежным результатом установления которого станет удорожание продукции и услуг предприятий энергетики и транспорта. Введения платности использования этого ресурса необходимо для реализации «принципа осуществления требований устойчивого развития, суть которого состоит в необходимости потреблять природные ресурсы с учетом интересов будущих поколений» [2]. Современная ситуация такова, что ввиду бесплатности и «бесхозности» этого важнейшего компонента атмосферного воздуха предприятия энергетики, традиционно располагающиеся возле потребителя своей продукции и услуг, не рассматривают проекты переноса производства из крупных городов даже при наличии технической возможности, поскольку это не будет вознаграждено. Поставщики кислорода в атмосферу – лесное и сельское хозяйство – не получают вознаграждения за свою побочную «продукцию», а сами по себе традиционно не являются высокодоходными производствами. Так, лесоводство является полностью дотационным, не следует воспринимать меры по восстановлению лесов, производимые лесозаготовительными предприятиями достаточными для поддержания качества и количества лесов. Предприятия лесозаготовительной промышленности принимают меры по восстановлению потребленного возобновимого ресурса – древесины. Затраты, связанные с сохранением биоразнообразия, содержанием природных заповедников и особо охраняемых зон, охраной лесов от пожаров и вредителей, остаются заботой бюджета. Наличие достаточного количества кислорода в атмосфере возможно при постоянном его воспроизводстве, что на фоне возрастающего потребления энергоносителей, увеличения населения и роста его потребностей в услугах транспорта и энергетики, с одной стороны, и уменьшения количества лесов, с другой, невозможно без внедрения планомерной политики поддержки лесоводства и сельского хозяйства.

В соответствии с принципами экономики платить должен тот, кто потребляет – энергетика и транспорт как основные потребители кислорода атмосферного воздуха должны нести бремя восстановления потребленного ресурса, что особенно важно, поскольку недостаточность кислорода в атмосфере отдельных регионов с учетом ее загрязнения промышленностью приводит к деградации окружающей среды и организмов, ее населяющих; пагубно сказывается на здоровье человека.

Введения платности использования атмосферного воздуха преследует две основные цели – перераспределение нагрузки на атмосферу

внутри страны и возмещение затрат производителям кислорода со стороны потребителей, с тем, чтобы обеспечить его воспроизводство.

Вопрос обоснования платности использования атмосферного кислорода весьма актуален для России как для производителя кислорода в планетарном масштабе, в то время как ведущие промышленные державы выступают как его потребители, не заинтересованные в платности этого ресурса.

В дальнейшем следует рассматривать кислород как природный ресурс, с одной стороны, а с другой, учитывать его специфику как общедоступного ресурса, пресечь и часто проконтролировать доступ к которому невозможно. При такой трактовке защита атмосферного воздуха от загрязнения приобретает еще большую значимость, поскольку теперь этот ресурс приобретает стоимость и его загрязнение снижает ее, в чем государство и общество не заинтересовано.

Определение количества потребленного кислорода необходимо произвести во взаимосвязи с существующей экологической документацией на предприятиях. Опытным путем нужно определить количество кислорода, необходимого для полного выгорания топлива. На основе этих данных составить таблицы переводных коэффициентов для всех видов топлива, используемого в энергетике и на транспорте. Наиболее важны такие показатели для применяемых на ТЭЦ марок угля, жидкого топлива, бензина и газа. Располагая информацией о количестве потребленного топлива, появится возможность определить потребление кислорода для каждого объекта энергетики и транспорта. Для органов экологического надзора целесообразно разработать дополнительные переводные коэффициенты, которые позволят на основе существующей отчетности о воздействии на атмосферу определить количество потребленного кислорода. Для решения этой задачи необходимо определить для каждого вида топлива «контрольный компонент», количество которого для каждой сжигаемой единицы топлива постоянно, включенный в перечень загрязняющих веществ, выбросы которых в атмосферу подлежат оплате. На основе коэффициентов эмиссии такого вещества при сжигании топлива возможно определить фактические объемы выбросов.

Если при сжигании единицы топлива образуется «контрольный компонент» в количестве A и потребуется кислород в количестве B , то переводной коэффициент от количества контрольного компонента к количеству потребленного кислорода будет определяться как отношение количества B к A , которые должны быть определены лабораторным путем. Определить количество потребляемого кислорода посредством составления химического уравнения для большинства видов топлива не представляется возможным из-за сложного химического состава.

Оценить кислород атмосферного воздуха как практически любой природный ресурс крайне сложно. «Отмечается, что основная сложность экономической интерпретации природных ресурсов и природной среды вообще заключается в наличии «неоценимых» параметров» [1].

Однако в нашем случае проблема определения стоимости кислорода атмосферного воздуха может быть решена посредством методов определения экономической ценности природных ресурсов. Поскольку кислород возобновимый ресурс базовым будет «метод стоимости воссоздания или затратный подход. Согласно этому подходу оценка природного объекта основывается на стоимости мероприятия по его восстановлению» [2].

Определение стоимости кислорода на основе затратного подхода будет состоять в оценке проекта создания лесного или сельскохозяйственного объекта (определении капитальных затрат на его создание и поддержания его существования в течение определенного периода с максимально возможным выделением кислорода в атмосферу с учетом климатических и географических особенностей региона) и количества произведенного этим объектом кислорода за рассматриваемый период. Стоимость кислорода в этом случае можно определить как отношение затрат на создание и поддержания лесного или сельскохозяйственного объекта (за вычетом получаемых результатов для последнего) на количество произведенного кислорода. Однако ввиду длительности создания таких объектов существует проблема учета фактора времени.

Для крупных городов максимальную пользу принесут такие «кислородные производства» расположенные с учетом розы ветров в непосредственной близости от городской черты или непосредственно в ней, что зачастую невозможно ввиду адекватных причин. На этом примере, очевидно, что некоторые регионы выступают в качестве «кислородных доноров» и соответственно должны быть вознаграждены как в рамках страны, так и всей планеты.

Работа выполнена под руководством доц., к.т.н. Владимира Васильевича Галайко.

Список литературы

1. Красовская И.П. Эколого-экономический механизм рыночного природопользования: вопросы теории и практики.- Ростов-н-Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002.
2. Шейнин Л.Б. Государственное управление природными ресурсами и плата за их использование. – М.: Российский научный фонд, 1994

УУЛ УУРХАЙН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫН ШИНЖИЛГЭЭ

магистр П. Алтанцэцэг

Уул уурхайн салбар нь монголын эдийн засагт чухал байр суурь эзэлдэг билээ. Монгол орон зах зээлд шилжсэн үеэс эхлэн уул уурхайн салбар эрчимтэй хөгжиж, гадаадын хөрөнгө оруулалт өсөн нэмэгдэж, монголын эдийн засгийн өсөлтийг хангадаг тэргүүлэх салбар болж байна. Монгол орны байгалийн арвин их баялаг, нөөц дээр суурилсан уул уурхайн салбарын хөгжлийг зөв менежментээр хангах, хөрөнгө оруулалт, үр ашгийг зөв зохистой зарцуулах нь чухлаар тавигдаж байгаа билээ. Аль ч уурхайн нөөц хязгаарлагдмал бөгөөд уурхайг ашиглах хугацаа ч хязгаарлагдсан. Уурхайд тодорхой хэмжээний хөрөнгө оруулалт хийх нь тодорхой эрсдлийг агуулж байдаг ба өгөгдсөн хугацаанд нь анхны хөрөнгө оруулалтыг нөхөн барагдуулах асуудал чухлаар тавигддаг ба энэ өгүүллэгт уул уурхайд оруулсан хөрөнгө оруулалтын зарим шинжилгээг авч үзсэн болно.

Уул уурхайн хөрөнгө оруулалтын бодлогыг дараах байдлаар томъёолъё.

Анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ S , анхны хөрөнгө оруулалтыг нөхөн төлөх хугацаа n , жил бүрийн ашиг a_i , банкны урт хугацааны зээлийн хүү r (%) болог. Тэгвэл ирээдүйд олох ашгийн өнөөгийн үнэ цэнийг тодорхойлох балансын тэгшитгэл бичвэл:

$$S = \frac{a_1}{1+r} + \frac{a_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+r)^n}, \quad (1)$$

Хэрэв уул уурхай жил бүр тогтмол ашиг олдог гэж үзвэл $a_i = a$ болох ба (1) томъёо дараах хэлбэртэй болно.

$$S = a \left[\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1}{(1+r)^n} \right], \quad (2)$$

Энэ нийлбэр $q = \frac{1}{1+r}$ ноогдвортой геометрийн прогрессийн нийлбэр тул үүнийг олбол:

$$S = a \frac{1}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] = a \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n},$$

Энэ тэгшитгэлээс a -г олбол:

$$a = \frac{S[r(1+r)^n - 1]}{r(1+r)^n} \quad (3)$$

Одоо уурхайн анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ $S = 5$ тэрбум доллар, банкны зээлийн хүү $r = 13\%$, хөрөнгө оруулалтын нөхөн төлөгдөх хугацаа $n = 20$ жил гэж үзээд a -г олбол:

$$a = \frac{5[0.13(1+0.13)^{20} - 1]}{0.13(1+0.13)^{20}} = 1.662219$$

Иймд $a=1.662219$ тэрбум долларын ашиг олж байж анхны хөрөнгө оруулалтыг 20 жилд нөхөн барагдуулна. Хэрэв уурхайн жил бүрийн ашиг өөр өөр байх ба $a, ak, ak^2, \dots, ak^n$ хуулиар жил бүр ашгаа нэмэгдүүлдэг гэж үзвэл хөрөнгө оруулалтын балансын тэгшитгэл дараах хэлбэртэй болно.

$$S = \frac{ak}{1+r} + \frac{ak^2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{ak^n}{(1+r)^n} = a \sum_{i=1}^n \left(\frac{k}{1+r} \right)^i,$$

Үүнд a - нь уурхайн жилд олох төлөвлөж буй ашиг, k -нь ашгийг өсөн нэмэгдүүлэх коэффициент.

Дээрх нийлбэр нь мөн геометрийн прогресс тул нийлбэрийг олбол:

$$S = \frac{ak}{(1-k-r)} \left[\left(\frac{k}{1+r} \right)^n - 1 \right]$$

k -г өгөгдсөн гэж үзээд a -г олбол:

$$a = \frac{S(k-1-r)(1+r)^n}{k(k^n - (1+r)^n)}$$

Тухайн уурхай жил бүрийн ашгаа $k=1,2$ дахин нэмэгдүүлдэг гэж үзээд анхны хөрөнгө оруулалтаа $n=15$ жилд нөхөн барагдуулдаг байхын тулд анхны жилийн ашиг a хэд байх вэ? гэдгийг олбол:

$$a = \frac{5(1.2-1-0.13)(1+0.13)^{15}}{1.2(1.2^{15} - (1+0.13)^{15})} = 0.199302$$

Хэрэв жил бүрийн ашиг $a_i = a\varphi(i)$ ерөнхий хуулиар өгөгдсөн үед балансын тэгшитгэл $S = \sum_{i=1}^n \frac{a\varphi(i)}{(1+r)^i}$ болох ба a -г олохын тулд $a = \frac{S}{\sum_{i=1}^n \frac{\varphi(i)}{(1+r)^i}}$

нийлбэрийг бодох шаардлагатай.

Ашигласан ном

1. Д. Моломжамц “Хөрөнгө оруулалтын шинжилгээ ба нягтлан бодох бүртгэл” 1998, УБ хот
2. Н. Тунгалаг “Зардал Удирдлагын шинжилгээ”, 2003 , УБ хот

VI. УУРХАЙН ЭКОЛОГИ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ХАМГААЛАЛ

БАЙГАЛЬ ХАМГААЛАЛ НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН ЭРХ ЗҮЙН

ОРЧИН

профессор Я.Гомбосүрэн /ШУТИС, УУИС/

Түлхүүр үг: Байгаль орчины нөхөн сэргээлтийн тодорхойлолт, нөхөн сэргээлтийн ажлын өртөг, нөхөн сэргээлтийн хууль эрхзүйн орчины талаарх дүгнэлт зөвлөмж.

Байгаль орчины нөхөн сэргээлт гэж юу вэ?

Хариулт:

1. Байгаль орчны нөхөн сэргээлт гэдэг бол онолын үүднээс байгалийн унаган төрхийг сэргээх ажил бөгөөд практикт уулын ажлаар үүссэн эвдрэлийг нөхөн сэргээх ажлыг улс орон бүр олон улсын жишигт нийцүүлсэн нөхөн сэргээлтийн стандартаар зохицуулан хэрэгжүүлдэг гэж шинжээчид тодорхойлдог, (доктор Жералд Харпер – “Western prospector mongolia” компанийн дэд ерөнхийлөгч)
2. “Ашигт малтмалын тухай” монгол улсын хуулинд уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн тодорхойлолт тусгагдаагүй; манайд 2000 оноос нөхөн сэргээлтийн үндэсний 6 стандарт гарсан хэдий ч тэдгээр нь шинэчлэгдэх шаардлагатай болж дахин боловсруулах ажлыг байгаль орчны яамнаас эхлээд байгаа юм.

Тодруулга: уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийг техникийн ба биологийн гэсэн хоёр үе шатаар явуулна. “Ашигт малтмалын тухай” монгол улсын хуулинд: а) “тусгай зөвшөөрөл авснаас хойш 30 хоногийн дотор байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөө боловсруулах” (38.1.1 ба 39.1.1); б) “Байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөөнд ... эвдэрсэн газрыг булах, тэгшлэх, ургамалжуулах замаар цаашид нийтийн хэрэгцээний зориулалтаар ашиглаж болох нөхөн сэргээлтийн арга хэмжээг тусгах” (хуулийн 38.1.2 ба 39.1.4.4) гэсэн заалт байдаг боловч; в) байгаль орчныг нөхөн сэргээх төлөвлөгөө гэсэн нэр томъёо хуульчлагдаагүй; түүнийг уурхайн ашиглалт эхлэхийн өмнө боловсруулах шаардлага ч тусгагдаагүй байгаа юм.

Уул уурхайн компаниуд эвдэрсэн газрыг хэсэгчлэн булах, тэгшлэх төдийхөнөөр нөхөн сэргээлт хийлээ гэх, биологийн нөхөн сэргээлтгүйгээр уурхайн эдэлбэрийг орон нутагт актаар хүлээлгэн өгдөг завхралыг иргэний хөдөлгөөнүүд ил тод болгож байна. Энэ нь байгаль хамгаалал, байгаль

орчны нөхөн сэргээлтийн харилцааг зохицуулах хууль эрхзүйн орчин манайд бүрдээгүйтэй холбоотой юм.

Байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн тодорхойлолт

Эвдэрсэн газрын унаган төрхийг сэргээх, уурхайн байгаль орчин цэвэрших, өөрийн аясаар нөхөн сэргээлтэд дэм үзүүлэх цогц үйл ажиллагааг уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлт гэнэ. Уг төлөвлөгөө боловсрогдох баталгаа уулын ажлын урт хугацааны төлөвлөлтөөс салгах тухай ойлголт байж болохгүй гэж үздэг юм. Ашиглалтын тусгай зөвшөөрлийг Байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага биш, харин Геологи, уул уурхайн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага олгодог шүү дээ. Байгаль Орчны Яаманд уул уурхайн мэргэжсэн төсөлчид ажилдаггүй, уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн төлөвлөлтөнд уул уурхайн салбарын мэргэжсэн шинжээчдийг татан оролцуулах боломж ч хязгаарлагдмал. “Геологи, уул уурхайн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагаас томилогдсон комисс уурхайг хүлээн авсны дараа ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч нь уг уурхайг ажиллуулж эхлэнэ” (хуулийн 35.4) гэсэн заалтын хүрээнд уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн төлөвлөгөө ч хянагдаж баталгаажих учиртай.

Иймд байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн төлөвлөлтийн зарчим, агуулга, хугацааны талаар хуулийн энгийн ойлгомжтой заалт гаргах, хуулийн дээрх хийгдэгдэл, завсардлыг залруулах хэрэгцээтэй болно.

Тодруулга: *Техникийн нөхөн сэргээлт нь* хамгийн хөдөлмөр зарцуулалт ихтэй процесс бөгөөд техникийн нөхөн сэргээлтийн төлөвлөлтийн загварчлалд ашигт малтмалын нөөц ашиглах бүх хугацаанд (жишээ нь 12 жилд) хийгдэх нөхөн сэргээлтийн ажлын талбай (200 га)-д тэгшлэх засах, хөрс сайжуулах замаар жил бүр 35 га (25 га нь овоолгынх, 10 га нь ташуу ба дэвсгийнх)-г биологийн нөхөн сэргээлтэд шилжүүлнэ. Тухайн орд бүр геологийн болон өөр өөр уул техникийн өвөрмөц онцлог ялгаатай байдаг учраас 1га-ийн нөхөн сэргээлтийн хөдөлмөр зарцуулалт, зардлын төвшинг нормчлох боломжгүй бөгөөд ихэнхдээ техникийн нөхөн сэргээлтийн зардал, байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн нийт зардлын 85 - 90%-д хүрдэг юм.

Байгаль орчныг нийтийн хэрэгцээний зориулалтаар нөхөн сэргээх чиглэлийн тухайд гэвэл бэлчээрийн, хадлан тариалангийн, ойжуулалтын аль нэгийг сонгохдоо уулын ажлаар үүсэх эвдрэлийн төлөв байдал, газрын гадаргуугийн болон гүний усын хамгаалах, нөхөн төлжүүлэх, ашиглах, хуримтлуулах болон орд бүрийн онцлогтой холбоотой тодорхой арга хэмжээг төслөөр үндэслэнэ. Нөхөн сэргээлтийн төсөлд “Хайгуулаар тогтоогдсон ашигт малтмалын нөөцийн хэмжээ, үнэлгээ нь олборлолтоос үүсэж болох экологийн хохирлыг нөхөн сэргээхэд хүрэлцэх эсэх” (хуулийн

26.2.3 заалт), “Уурхайн талбайд хамруулах боломжгүй гэж үзсэн нуур, цөөрөм зэрэг байгалийн тогтоц” (хуулийн 24.5.5), үлдэгдэл алт бүхий үүсмэл ордын талбай болон нөхөн сэргээлтийн дараагаар нөөц газар, тусгай хэрэгцээнд шилжүүлж хамгаалалтанд авах уурхайн эдэлбэрийг зааглан төрөлжүүлэх ажилбарыг судлаж үндэслэх хуулийн заалтыг төслөөр дамжуулан хэрэгжүүлэх тусгай арга хэмжээнүүд багтана.

Тодруулга: уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн төлөвлөгөөг тухайн ордын нөөц ашиглалтын бүх хугацааг хамааруулан жил, эсвэл суурь онуудын хуваарьтайгаар геологи, уул уурхайн төрийн захиргааны төв байгууллагын эрхлэх ажлын хүрээнд боловсруулах нь нөхөн сэргээлтийн олон улсын стандартын шаардлагад нийцэх бөгөөд монгол улсын мэргэжлийн хяналтын байцаагч нар ч хэзээ, хаана, юуг хянах нь ил тод болж, тэд хяналтаа бодитойгоор тавих боломж сая бүрдэх болно гэж ойлгож байна. (Я.Гомбосүрэн)

Нөхөн сэргээлтийн төлөвлөгөө нь тухайн уурхайн уулын ажлын бүрэлдэхүүнд боловсрогддогийг уурхайчид сайн мэднэ. Үүнийг уур уурхайн салбарын мэргэжсэн төсөлчид хийдэг ажил шүү дээ (!)

Уурхайн 1 га эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн өртөг хэдэн төгрөг байдаг вэ?

Энэ бол зүй ёсны асуулт юм. Харамсалтай нь манайд ийм үзүүлэлтийг албан ёсоор тодорхойлдоггүй. Дэлхийн уул уурхайн практикт уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн зардал ашиглалтын нийт зардлын 5-30% хэлбэлздэг (гэтэл нөхөн сэргээлтийн зардлын төвшин манайд дөнгөж 0.5% орчим гэсэн бүрэн бус мэдээ бий). Байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөөний тухай хуулийн хүрээнд үнэлгээний компаниудын мөрдөж буй аргачлалын дагуу 1га эдэлбэрийн нөхөн сэргээлийн зардлыг үнэн зөв тодорхойлох боломжгүй юм. Тус зардлыг зөвхөн ТЭЗҮ (төсөл)-ээр тодорхойлдог бөгөөд 1 га эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн зардлын тооцоонд:

Уурхайн эдэлбэрийн га тутамд ноогдох нөхөн сэргээлтийн зардлыг үзүүлэлтийг үнэн зөв тодорхойлох нь уул уурхайн компаниуд орчныг хамгаалах талаар хүлээсэн үүргээ биелүүлэх баталгаа болгож байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагаас нээсэн тусгай дансанд байгаль орчны хамгаалах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах тухайн жилийн зардлыг 50%-тай тэнцэх хэмжээний мөнгөн хөрөнгийг шилжүүлэх” (30.1.9 зүйл) заалтыг шууд уялдаж байгаа болно. Хуулийн дээрх заалтын ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчээс байгаль орчныг хамгаалах талаар хүлээсэн үүрэгт байгаль орчныг нөхөн сэргээх зардлыг тусгагаж уг зардал тухайн уурхайн ашиглалтын нийт зардлын хэдэн хувь болохыг ил тод болгон мэдээлж тайлагнаж байх нь хариуцлагатай уул уурхайн өнөөгийн зарчимд нийцэх бөгөөд 1 га талбайг

нөхөн сэргээлтэд хичнээн төгрөг зарцуулсан бэ гэдэгт ямар нэгэн хэмжээгээр хариу өгөх боломжтой болно.

Ашигт малтмалын салбарын эрхзүйн харилцааг: 1) ордыг ашиглах ТЭЗҮ болон зохион байгуулсанаар хянуулсан уулын ажлын төлөвлөгөө; 2) байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөө; 3) байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээ гэсэн 3 голлох баримт бичгээр зохицуулахаар хуульчилсан (“Ашигт малтмалын тухай” монгол улсын хуулийн 6 дугаар бүлэг, 5 дугаар зүйлийн 35.3 заалт) байдаг. Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний зорилго нь уурхайн ажил эхлэхээс өмнөх байгаль орчны төлөв байдлыг тогтоож өгөх, тухайн төслийг хэрэгжүүлэх эсэх талаар шийдвэр гаргахтай холбогдох харьцааг зохицуулах үүрэгтэй. Байгаль орчинд учирч болзошгүй хортой нөлөөллийг багасгах, арилгах арга хэмжээг тогтоох” (хуулийн 35.3.3 заалт) гэдэг нь суурь судалгааны дүгнэлттэй холбоотой бөгөөд харин ирээдүйд уулын ажлаар эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх ажлын төлөвлөлтийг БОНБУ-ны хуулиар зохицуулах боломжгүй; уг харилцааг тухайн ордыг ашиглалтын ТЭЗҮ-ээр боловсруулдаг үе шатанд гүйцэтгэж зохицуулдаг олон улсын практик ч тийм. Гэтэл ашигт малтмалын ордыг ашиглах ТЭЗҮ (төсөл)-ийн агуулгын тухай хуулийн тодорхойлолт хуульчлагдаагүй байгаа юм.

Уул техникийн нөхөн сэргээлтийн шатанд овоолгын хажуугийн налалт үүсгэх ба овоолгыг дэвсгэжүүлнэ. Төлөвлөлтийн загварт жил бүр 35 га (25га нь овоолгынх, 10 га нь ташуу ба дэвсгийнх) тэгшилсэн талбайг биологийн нөхөн сэргээлтэд шилжүүлнэ.

Нөхөн сэргээх ажлын календарчилсан төлөвлөгөө

1-р хүснэгт

Ажилбар	Ажлын хэмжээ		Жилүүд													
	Га	10 ³ м ³	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Овоолгыг тэгшлэх, хөрсжүүлэх	200	1000	25	25	25	25				25	25	25	25			
			////							////////						
			125	125	125	125				125	125	125	125			
Овоолгыг дэвсгэжүүлэх, шимэрхэг хөрсөөр хучих	80	2000	10	10	10	10				10	10	10	10			
			////							////////						
			25	25	25	25				25	25	25	25			

Овоолгын гадартыг дахин тэгшлэх	200	3000			25	25	25	25				25	25	25	25	
					////////							////////				
					315	315	315	315				315	315	315	315	
Бэлдсэн дэвсгэийг нөхөн сэргээлтэд шилжүүлэх	80				10	10	10	10				10	10	10	10	
					////////							////////				
Овоолгын тэгшилсэн талбайг био-нөхөн сэргээлтэд шилжүүлэх	200					25	25	25	25				25	25	25	25
						////////							////////			

Уурхайн хөрс хуулалтын ажлын явцад техникийн нөхөн сэргээлтийг хийж гүйцэтгэх үлгэрчилсэн график

Байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөөний хүрээнд тухайн ордыг ашиглах хугацаанд уурхайн үйл ажиллагааны улмаас эвдсэн газрыг буцааж булах, тэгшлэж ургамалжуулах ажлыг “Хөрс хуулалт-овоолгын-нөхөн сэргээлт” гэсэн технологийн нэгдмэл процессоор хэрэгжүүлнэ.

ТЭЗҮ гэж юу вэ? гэвэл:

- Ашигт малтмалын тухай монгол улын хууль, үндэсний ба олон улсын холбогдох стандартуудыг уул уурхайн практикт хэрэгжүүлэх, төрийн механизм болж өгөх, тийм механизм байх ёстой;
- Уул уурхайн төслийн багц мэдээлэл бөгөөд хөрөнгө оруулалтын тухайн төслийн шийдлийг багтаасан байх;
- Байгаль орчны даатгалын олборлох үйлдвэрлэлийн ил тод байдал, байгаль орчны хяналтын тулгуур баримт бичиг, уул уурхайн компанийн нийгмийн өмнө хүлээх үүргийг баталж бичиг бөгөөд лиценз эзэмшигч тухайн компани монгол улсын засгийн газартай байгуулах хөрөнгө оруулалтын гэрээний үндэслэл нь болж өгнө. Хэмжээнд боловсрогдож төрийн шинжээний дүгнэлтийн дагуу хуулийн хүрээнд баталгаажуулах тийм ТЭЗҮ (төслийн)-ийг хэрэгжүүлэх эрх монгол улсын засгийн газарт ч, аль ч лиценз эзэмшигч компанид олгох нь өнөөгийн нийгмийн эрх ашигт харшлах үр дагавартайг тэмдэглэх хэрэгтэй. Салбарын өнөөгийн хөгжлийн сургамж ч тийм дүгнэлт хийхэд хүргэв. Тиймээс ч

монголын төр “Ашигт малтмалын тухай” монгол улсын хуулинд зарчмын шинэчлэл хийх тухай зарлаад байгаа билээ.

Байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн эцсийн шат болох биологийн нөхөн сэргээлтийн практикт хуулийн хүрээнд уурхайн эдэлбэрийг нийтийн хэрэгцээний зориулалтаар нөхөн сэргээх чиглэлийг сонгох талаар хөрш орнуудад хийгдсэн судалгааны зарим дүнг хүснэгтээр харуулав.

Биологийн нөхөн сэргээлтэд тавих шаардлага – эрэл хайгуул, олборлох үйл ажиллагаа явуулж эхлэхээс өмнө бүс нутаг бүрт савшимтогтолцооны бүтэц бүрэлдэхүүн, хэв шинжийг судалсан байх шаардлагатай. Байгаль орчны төлөв байдлын суурь үнэлгээ (БОТБСУ) болон төслийн байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээ (БОНБНУ)-ний явцад: 1) хөрс, ургамал, цаг уурын үндсэн нөхцөл байдлын нарийвчилсан судалгаа; 2) эвдэрсэн газрыг цаашид ашиглах чиглэлийг харгалзан нөхөн сэргээх чиглэлийг тогтоох; 3) ургамлын нөмрөгийг аль болох зохистойгоор авч ашиглах боломжийг хайх; зарим мод ургамлыг шилжүүлэн суулгах, ургамалжуулсан талбайг тусгайлан хамгаалах; 4) шимт өнгөн хөрсийг зохих шаардлагын дагуу хуулан, түүнийг аль болох шууд нөхөн сэргээлтэд ашиглах, эсвэл түр овоолгод хорогдол, бохирдол багатайгаар хадгалах; шимт хөрсний овоолгын өндөр 2 м-ээс нам байх ба нэг жилээс удаан хугацаагаар хадгалах тохиолдолд элэгдлээс хамгаалах, бичил биетийн амьдралыг тэтгэх үүднээс гадаргууг нь ургамалжуулах, шимт хөрсний овоолгыг дахин зөөхгүйгээр тогтвортой хадгалах талбайд байрлуулна. Нөхөн сэргээлтийн төсөлд зарчмын хувьд: а) геологи орчин, хөрс ургамлын бүрхэвчийн шинж чанар; б) газрын эвдрэлийн төрөл, хэмжээний зураглал, тоон үзүүлэлтүүд; в) ашиглалтын нийт хугацааны болон жил бүрийн нөхөн сэргээлт, ургамалжуулалтын ажлын хэмжээ, эдийн засгийн болон экологийн үр ашиг; г) нөхөн сэргээлтийн ажлын зохион байгуулалт, техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүд тус бүр багтана.

Дэвсгэр газрын (нөхөн сэргээгдсэн) чанарын үнэлгээ: үүсмэл гадаргын хэлбэршлийн хэмжээсүүд, хөрс чулуулагийн агрохимийн болон физик химийн шинж, хөрс сайжруулах, нөхөн сэргээх явцад бордоо хэрэглэх, усалгаа, арчилгааны чанарт тавигдах нормативт шаардлага.

Ойжуулалат, ойн нөхөн сэргээлт: Дэлхийн практикт уурхайн эдэлбэр газрын 70-75% - ийг хөдөө аж ахуй (1), ойжуулалт (2), усны аж ахуй (3), бусад (4) гэсэн чиглэлээс сонгож нөхөн сэргээж ашигладаг аж.

Нөхөн сэргээлтийн чиглэл сонгох статистик судалгааны тойм (мянган га)
1-р хүснэгт.

Бүс нутаг (хөрш орнууд)	Эдэлбэрийн талбай, бүгд	Үүнээс			
		1	2	3	4
Баруун Сибирь	18.1	6.9	10.8	0.4	-
Дорнод Сибирь	18.8	5.7	11.2	1.9	-
Алс Дорнод	6.4	1.5	3.7	1.2	-
Казакстан улс	2.9	-	1.5	-	1.4

Дээрх прогнозоос үзэхэд ойжуулах чиглэл бүх бүс нутагт давамгайлж байна.

Манайд ч ойн нөхөн сэргээлт ирээдүйтэй гэсэн дүгнэлт гарна. Хөдөө аж ахуйн чиглэлээр нөхөн сэргээх үр дүнгүй болбоос ойн зурвастай бэлчээр байгуулах, ойжуулж ногоон бүс буй болгох, амралт спорт, аялал зугаалгын газар байгуулах, эсвэл цөлжилтийн эсрэг арга хэмжээ авна.

Ой нь шим мандлын өөрөө цэвэрших үүрэг гүйцэтгэх бөгөөд 1 га гацуурын ой гэхэд жил бүр 30т шингээдэг бол хусан ой -36, царсан ой-56т тус тус шингээх чадвартай; хөвчид нийт тоосны (исэл, үнс, хөө гэх мэт) агууламж хотынхоос 20-500 дахин доогуур байдаг.

1га газрын холимог ой жилд 2 т нүүрстөрөгч шингээж 10 тэрбум м³ агаарыг цагт 200 хүн амьсгалах O₂-өөр хангах чадалтай бөгөөд зуны улиралд тухайн орчныхоо тоосны 50%, өвөлд 57%-ийг шингээж, агаарын чийгийг 15-30% нэмэгдүүлнэ.

Манай орны 17.0 сая га талбайд 140 төрлийн мод бут, ургамал байгаагаас 7 төрөл шилмүүст, 10гаруй төрөл навчит ой мод ургадаг. Уурхайн эдэлбэрийн бэлчээрийн зориулалтаар ургамалжуулах үндэсний стандартын төсөлд 1 га-д 18-20кг үр суулгаж (цацаж) 60-70 мянг.төгрөг, олон наст ургамалын үр ба мод бургас суулгахад 120 орчим мянг.төгрөг зарцуулж шилмүүст мод га тутамд 800 ширхэг ба навчит мод га-д 500 ширхэгээс доошгүй ургаж нутагших төлөвлөнө.

Ойн агаар мандлын бохирдол (озон, SO₂, фторидууд, азотын исэл гэх мэт)-ыг байнгын ажиглалтын талбайн ойн навчнаас авсан химийн шинжилгээгээр тогтооно.

Ойн экологийн үүрэг бол: 1) ой нь дэлхийн хүчилтөрөгчийн голлон нийлүүлэгч; 2) тухайн бүс нутгийн усны горимын зохицуулагч бөгөөд нэг модны доор 5 т ус хуримтлагдан үүл татах боржуулах увьдастай; 3) цөлжилт ба хуурайшилтыг зөөлрүүлж, элсний нүүдлийг тогтоон барих; 4) хөрсийг ус ба салхины элэгдэл, үер, намагшил, эргийн нурул гэсэн геологийн сөрөг процессуудаас хамгаалах; 5) ариун цэвэр эрүүл ахуйн хэвийн нөхцөл бүрдүүлэх, хүний сэтгэхүйд эсрэг нөлөөлөх ба амралт сувилалын асар ач холбогдолтой болно.

Дүгнэлт

Ямар гарц байна вэ?

1. Ашигт малтмал олборлолтын бүс нутаг, дүүргүүдэд үүссэн газрын эвдрэл, техноген объектуудын тооллого явуулж, тэдгээрт экологийн үнэлгээ өгөх аргачлал, нөхөн сэргээлтийн технологийн загвар төсөл боловсруулж практикт турших;
2. Төслийн саналд алт олборлолтын дүүргүүд, тухайлбал Сэлэнгэ аймгийн Ерөө, Бугантай, Толгойтын голуудын ай савын 19 уурхайн эдэлбэрт үүссэн газрын эвдрэлийн зураглалд: а) газрын эвдрэлийн үнэлгээ; б) усны баялагт учруулсан экологийн эрсдэл; в) агаар мандлын бохирдол; г) ургамлын нөмрөг; д) амьтны аймгийн буюу агнуурын нөөцөнд учруулсан хохирол; з) загасны ба ангийн хохирлын мөнгөн үнэлгээг олон улсын хэмжээнд баталгаажсан аргачлалаар тооцоолж, дүгнэх;

Тодруулга:

- 1) Алтны 19 ордын эдэлбэрт 1090 га талбай эвдрэлд өртөж, олон гол горхи ширгэж, ойн баялаг устжээ. Тухайлбал Толгойтын голын буюу голдирлын 55% буюу 18.3км эвдрэлд орсон.
- 2) Толгойт, Ерөө, Бугант голын голдирлын дагуу 8.5 – 9.0м гүнтэй олон арван км уурхайн малталт ухааж үүсэж, тэдгээрийн ухашуудын хажуу бортууд дээр 8-20м өндөр бүхий хөрсний олон арван км шовх овоолгууд үүсэж нөхөн сэргээлтгүй үлдсэн байдаг. Тэдгээрийг булж, тэгшлэн нөхөн сэргээлтгүй нь олборлолтын явцад алтны үлдэгдэл нөөц бүхий үүсмэл (техноген) ордууд буй болсон байдаг.
- 3) Зөвхөн алт олборлолтын дурьдсан дүүргийн уурхайн нөөцтэй учир нөхөн сэргээлт хойшлогджээ.

Тодруулга: Эхний ээлжийн уурхайнуудын эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн загвар төслийн өртөг 80 орчим мянган доллар гэж урьдчилсан тооцоолсон бөгөөд төслийн тооцоонд дайвар байдлаар үлдэгдэл алтыг гүйцээн олборлолтын орлогыг тусгаж тодотгохыг зөвлөмж болгодог юм.

3. “Ашигт малтмалын тухай” монгол улсын хуулинд: “Хуулийн нэр томъёоны тодорхойлолтын” 4.1.22. “Байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн тодорхойлолтыг” нэмэлт болгон тусгах (дөрөвдүгээр бүлэг, 4.1-ээр зүйлд).

“Ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч дараах баримт бичгийг уурхай дээр байлгана”: 35.3.4 “Байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөө” гэсэн заалтыг “Байгаль орчныг хамгаал, нөхөн сэргээлтийн төлөвлөгөө” гэж өөрчлөн найруулах (уг заалтыг геологи, уул уурхайн асуудал эрхэлсэн

төрийн захиргааны төв байгууллагын эрхлэх ажлын хүрээнд хэрэгжүүлэх) гэсэн өөрчлөлт оруулахыг санал болгов.

Байгаль орчныг нөхөн сэргээх хуулийн заалтын хүрээнд уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн үндэсний стандартыг шинэчлэн боловсруулж, алт олборлолтын дүүргүүд үүссэн газрын эвдрэл, хуучин овоолгуудыг нөхөн сэргээх практикт туршихыг зөвлөмж болгов.

“Ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл” авахад тавих шаардлагад (хуулийн 24 зүйл) хайгуул хийгдсэн уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн төлөвлөгөөг боловсруулж баталгаажуулсан лиценз эзэмшигч нь ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл хүсч өргөдөл гаргах эрхтэй гэсэн томъёололоор нэмэлт оруулахыг зөвлөмж болгох нь зүйтэй гэсэн дүгнэлт гарна (хуулийн дөрөвдүгээр бүлэг, 24.1 оруулах нэмэлт).

Ашигласан хэвлэл

1. П.Очирбат, “Эрдэс баялгийн цогцолбор ба экологи” Улаанбаатар хот 1998 он.
2. Я.Гомбосүрэн “Экологийн түгээмэл толь” Улаанбаатар хот 2002 он.
3. Я.Гомбосүрэн “Байгаль хамгаалал нөхөн сэргээл” инженерийн лавлах 5-р боть, Улаанбаатар хот 2004 он.

VII. МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ПРОГРАМЧЛАЛ

INTERNATIONAL COMPUTER DRIVING LICENSE - ОЛОН УЛСЫН КОМПЬЮТЕРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ГЭРЧИЛГЭЭГ МОНГОЛ УЛСАД НЭВТРҮҮЛЭХ ТУХАЙ

ШУТИС, УУИС, Уурхайн технологийн профессорын баг Т.Биндэрьяа, Ц.Батцэцэг, П.Алтанцэцэг

Олон Улсын Компьютерийн Боловсролын Гэрчилгээ нь (ОУКБГ) Европ болон олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөрөгдсөн компьютерийн үндсэн ур чадварын мэргэшлийн гэрчилгээ бөгөөд 1999 оноос дэлхий даяар хүлээн зөвшөөрөгдөж үүнийг дагалдан бүх нийтийн компьютерийн боловсролын тогтолцоо бий болсон байна. Анх 1996 онд Европод, 2002 онд АНУ-д үүссэн байна. Энэ нь Европын орнуудад European Computer Driving License-ECDL, олон улсын хэмжээнд International Computer Driving License- ICDL гэж нэрлэгддэг. Дэлхийн 140 оронд 15000 тестийн төвтэй ба 32 хэлнээс сонгож шалгалтаа өгч болно. ОУКБ-ын гэрчилгээг олон улсын

хүрээнд хүлээн зөвшөөрөгдсөн хөтөлбөрөөр компьютер ашиглах чадвар, мэдээллийн технологийн мэдлэгийн түвшинг дүгнэж олон улсын хэмжээнд хүчин төгөлдөр гэрчилгээ олгодог байна. Одоогоор 4,6 сая хүн энэ гэрчилгээг авч мэдлэгээ баталгаажуулаад байна.

ОУКБ гэрчилгээний үндсэн хэсэг нь түүний агуулгыг илтгэсэн хөтөлбөр байдаг. Хөтөлбөрийг мэдээллийн технологийн нийгэмлэгүүд, өндөр түвшний шинжээчдийн оролцоотойгоор боловсруулдаг бөгөөд хөгжлийн ерөнхий чиг хандлагын дагуу байнга шинэчлэгдэж байдаг. Одоо уг хөтөлбөрийг боловсруулж эхэлснээс хойш IV-р хувилбарыг нь үйл ажиллагаандаа хэрэглэж байгаа.

Хөтөлбөр өөрөө мэдээллийн технологийн аль нэг бүтээгдэхүүн болон үйлдвэрлэгчээс хараат бус суурь хөтөлбөр болох үндсэн 7 модулиас бүрддэг.

1. **Basic IT Concepts** -Мэдээллийн технологийн үндсэн ойлголт
2. **Using Computer and Managing Files** –Компьютер ашиглах болон файл удирдах, зохион байгуулах (Windows үйлдлийн систем)
3. **Word Processing** – Текстэн мэдээлэл боловсруулах
4. **Spreadsheets** – Хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулах, энгийн томъёо ашиглах, график байгуулах
5. **Databases** – Өгөгдлийн сан үүсгэх, өгөгдлийн сантай ажиллах
6. **Presentations** – Танилцуулга буюу үзүүлэн бэлтгэх, боловсруулах, үзүүлэх
7. **Information and communication** – Мэдээлэл ба холбоо

Мэдлэг, чадварын баталгаа нь олон улсын хэмжээнд магадлан итгэмжлэгдсэн тестийн төвөөр үнэлүүлж авсан гэрчилгээ болно. Энэ гэрчилгээг олон улсын жолооны үнэмлэхтэй адилтган үзэж болно.

ICDL-н тест гэж юу вэ?

- Онлайн хэлбэрт вэбэд суурилуулсан тест
- Шалгалт өгөгч нь өөрийн мэдлэгээ даалгавар гүйцэтгэх замаар шударгаар үнэлүүлэх тест
- 32 хэл дээр боловсруулсан тестээс дурын хэлээ сонгох боломжтой. (одоогоор Монгол хэл дээр байхгүй байгаа)

ОУКБ гэрчилгээ эзэмшигч нь тэр мэдлэг чадварыг хаана олж авснаас хамаарахгүйгээр цаг үеийн шаардлагыг хангасан мэргэжилтэн гэдгийн баталгаа болдог.

Нэгэнт дэлхий нийтээр ОУКБ гэрчилгээн дээр тулгуурласан бүх нийтийн боловсролын тогтолцоонд шилжиж байгаа өнөө үед манай улс ч энэхүү тогтолцоонд нэгдэн орох нь зүй ёсны хэрэг билээ. Тиймээс Монгол улсын техник технологийн чиглэлийн их сургуулийн хувьд ШУТИС-ын дэргэд олон улсын түвшинд ОУКБ-ын гэрчилгээ олгох байгууллагаас магадлан итгэмжлэгдсэн тестийн төвийг ХМТСургууль дээр нээгээд байна.

ОУКБ-ын гэрчилгээ олгох сургалтын хөтөлбөрийг Монгол улсад авч хэрэглэснээр компьютерийн анхан шатны боловсрол олгож байгаа бүх шатны боловсролын байгууллагууд болон албан бус боловсролын хүрээнд нэгдмэл нэг стандарттай болж өмчийн бүх хэлбэрийн байгууллагууд өөрсдийн ажиллагсдын болон шинээр авч ажиллуулах боловсон хүчний зөвхөн компьютерийн боловсролыг ч бус мөн англи хэлний мэдлэгийг нэгэн зэрэг үнэлэх нэгдмэл системийг ашиглах боломж бий болж байгаагаараа чухал ач холбогдолтой.

АВТОМАТЖУУЛСАН СУРГАЛТЫН СИСТЕМ ДЭХ СУРАЛЦАГЧИЙН МЭДЛЭГИЙГ ШАЛГАХ ОНОЛ АРГАЗҮЙН АСУУДАЛД

Ж.Алимаа магистр

ICT заах аргазүйн төвийн эрхлэгч

Автоматжуулсан сургалтын системд суралцагсдын мэдлэгийг шалгах нь тухайн системийн хэрэглэгчтэй харьцах ажлын хамгийн чухал хэсэг юм. Энэ нь суралцагчийг эргэх холбоогоор хангах ба эхний ээлжинд сургалтын уян хатан удирдлагыг зохион байгуулах зорилгоор суралцагчийн мэдлэгийн түвшинг тодорхойлох зориулалттай юм.

Сургах системд мэдлэг шалгах хэсгийг зохион байгуулахдаа дараах 2 үндсэн хандлагыг ашигладаг.

1. Суралцагсдын сурах үйл ажиллагааг үнэлэх. Энэ арга нь мэдлэгт тулгуурласан сургах системд хичээлийн орчны талаарх мэдлэг ба суралцагчийн үйл ажиллагааны дүнгийн журам нь системд суралцагчтай харилцан ярилцаж түүний мэдлэгийн түвшинг хяналтын асуулт тавилгүйгээр тодорхойлох боломж олгох. Энэ аргын тусламжтайгаар багш суралцагчийн хоорондын харилцааг өндөр түвшинд загварчилж болох юм. Энэ арга нь судалгааны хүрээнээс хальж байгаа учир авч үзэх боломжгүй.
2. Мэдлэгийн стандартчилагдсан хяналт. Энэ аргын гол зарчим нь суралцагсдад сонголт хийх, тусгай даалгавар санал болгох ба хариултаар нь түүний мэдлэгийг тодорхойлох явдал юм. Мэдлэг хянах стандартчилагдсан арга нь дараах эерэг шинж чанартай тул тэдгээрийг хэрэглэх нь оновчтой юм. Үүнд :

■ Шалгалтын хугацаа багатай

- Шалгалт явуулах ба үр дүнг шинжлэх стандартчилалтай
- Шалгалтын үр дүнг тоон хэлбэрээр дүрслэх боломжтой
- Үр дүнд математик боловсруулалт хийх боломжтой

Стандартчилагдсан аргаар хэмжилт хийхдээ зайлшгүй үечилсэн хэлбэрээр явуулах ба хэзээ ч нэг удаагийн шалгалтаар дүгнэж болохгүй.

Автоматжуулсан Сургалтын Системд стандартчилагдсан мэдлэгийн хяналтыг тестийн тусламжтай явуулдаг. Ерөнхий тохиолдолд, тестийн үр дүнг хүн шалгаж байгаа үед, тест бол асуултуудын багц ба тэдгээрийн зөв хариултуудаас бүрдэх юм. Хэрвээ зөв хариултыг компьютер дээр тодорхойлох бол тестэнд тест шалгах алгоритмаар удирдах багцалсан параметруудийг багтаах зайлшгүй шаардлагатай.

Сурганы тест нь норматив хандалттай ба шалгуурт тулгуурласан хандалттай гэж 2 хуваагддаг. Эхний тохиолдолд мэдлэг шалгасан тестийн үр дүн тоон утгатай байдаг, харин 2 дах тохиолдолд дүн чанарын (“өгсөн” – “өгөөгүй” гэсэн) хэлбэртэй байдаг. Норматив хандалттай тестийг загварчлахад логик загваруудыг судлах IRT анализ хийх аргыг өргөн хэрэглэдэг байна. Энэ онол нь дихометик тестийн хувьд сайн судлагдсан. Үүнд зориулж нэг, хоёр ба гурван параметртэй загваруудыг бүтээсэн ба үүний тусламжтай шалгалтын үр дүнг шинжилдэг. (Раша-Бирнбаумын загвар) Харамсалтай нь дихометик тестийн хариулт нь хариултын дүнгийн хоёр баллын системээр хүчтэй хязгаарлагдсан байдаг. Энэ тестийн хариулт нь : абсолют үнэн эсвэл шал худлаа гэсэн 2 хариултын нэгийг нь л авдаг байна. Энэ хязгаарлалт нь бодит байдалд тохирохгүй, зөв хариултыг багш тодорхойлоход хариултын дүнд шатлалтай хандана. Тийм учраас мэдлэг шалгах системд шалгагдаж байгаа хариултанд дүн шинжилгээ хийхдээ зөв хариултын зэрэглэлийн тодорхойлолтыг бүтнээр нь оруулах ө.х. эталонд харгалзах түүний зэрэглэлийг тодорхойлон оруулах хэрэгтэй.

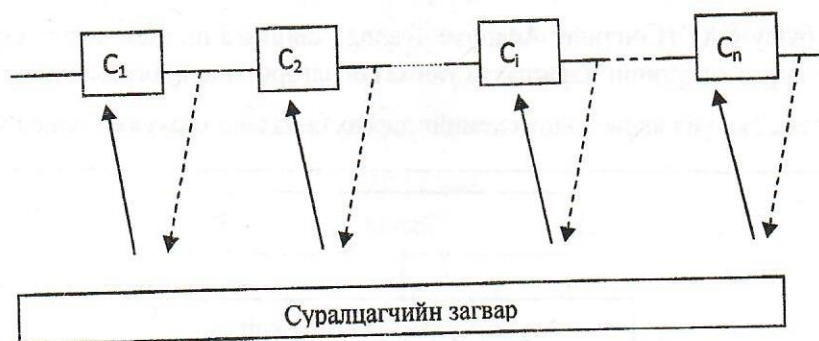
Мэдлэг шалгах схем

Мэдлэг шалгах үйлдлийн ерөнхий схемийг авч үзье. Ерөнхий тохиолдолд мэдлэгийг олон удаа шалгадаг. S_i – шалгалт бүр нь суралцагчийн загвар дээр үндэслэнэ. Шалгалт бүрийн үр дүн загварыг өөрчлөхөд хүргэнэ. /зураг 2.6/

Хэрвээ тусдаа байгаа шалгалтыг авч үзвэл тэр 3 үе шатаас бүрдэх болно. Үүнд :

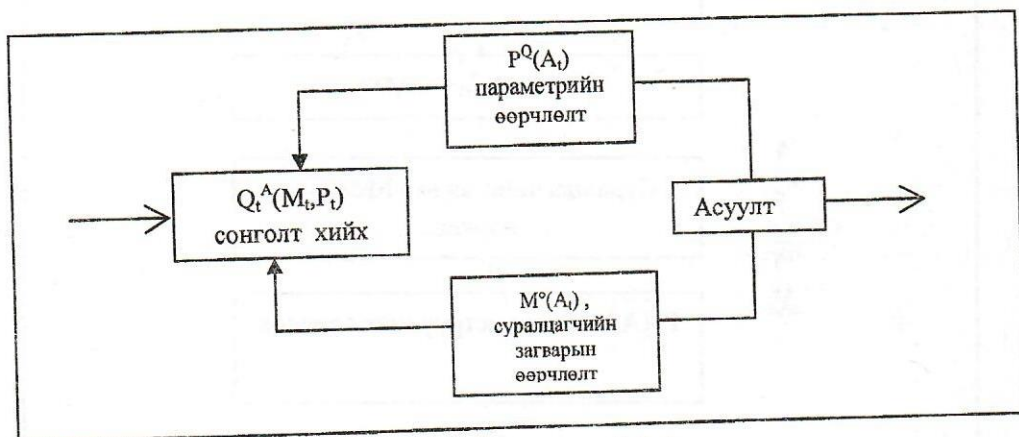
- Хяналтын ажилд зориулсан даалгаврыг бэлтгэх /суралцагчийн загварыг тооцсон/
- Суралцагсдад асуулт тавих
- Суралцагчийн хариултанд дүн тавих үүн дээрээ тулгуурлан суралцагчийн загварт өөрчлөлт оруулах





Зураг 2.6. Мэдлэг шалгах шалгалтууд ба суралцагчийн загвар хоёрын хоорондхи харилцан нөлөөлөл

Мэдлэг шалгах шалгалтыг явуулах ерөнхий бүдүүвчийг зураг 2.7-д дүрслэн үзүүлээ.



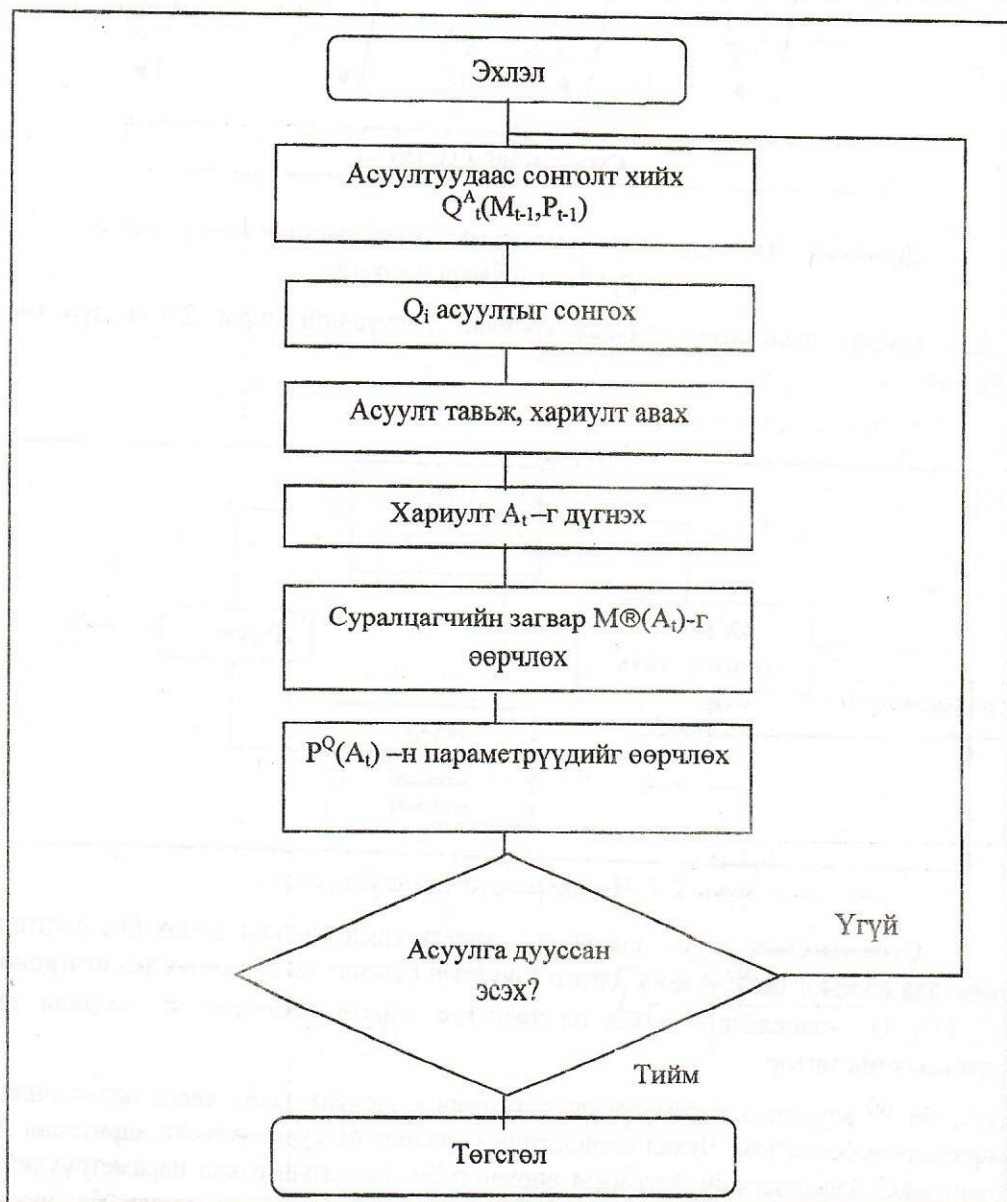
Зураг 2.7. Мэдлэг шалгах ерөнхий бүдүүвч

Суралцагсдаас асуух шалгалтын асуултуудын олонлог болох Q -с сонголт хийж дэд олонлог болгон авна. Эдгээр асуултын сонголт нь суралцагсдад өгөгдөнө. Q^A , $Q^A \chi Q$ -олонлогийг чухал олонлог гэж нэрлэе. Эхнээсээ энэ олонлог нь суралцагчийн загвар

M^c -с ба P^Q асуултын параметруудээс хамаарна. Асуулт тавих явцад энэ олонлог өөрчлөгдөж болох юм. Чухал олонлогийн өөрчлөлт нь суралцагчийн хариулсан A_t хариултаас, суралцагчийн загварын өөрчлөлт ба асуултын бусад параметруудийн өөрчлөлтөөс хамаарна. Шалгалт авах явцад суралцагчийн хариулт ба чухал олонлогийн эргэх холбоо Q^A нь уян хатан үйлдлээр хангадаг. Мэдлэг шалгах илүү их болхи хэлбэрийг биелүүлэх явцад буюу бүх эргэх холбоог байхгүй болгож болох юм. Одоогийн сургах системд асуултуудын багц хэлбэртэй бэлэн тестийг хэрэглэж байгааг тэмдэглэхгүй өнгөрч болохгүй эсвэл энгийн бүдүүвч “асуултуудаас сонголт хийгээд” – “асуултаа тавина” – “асуултыг дүгнэнэ” .Мэдлэг шалгах уян хатан

хэлбэр буюу CAT (Computer Adaptive Testing) хандлага нь маш ховор хэрэглэгдэж байгаа. Түүнчлэн үүнийг хэрэглэхэд уян хатан алгоритмыг програмчилсан байдаг.

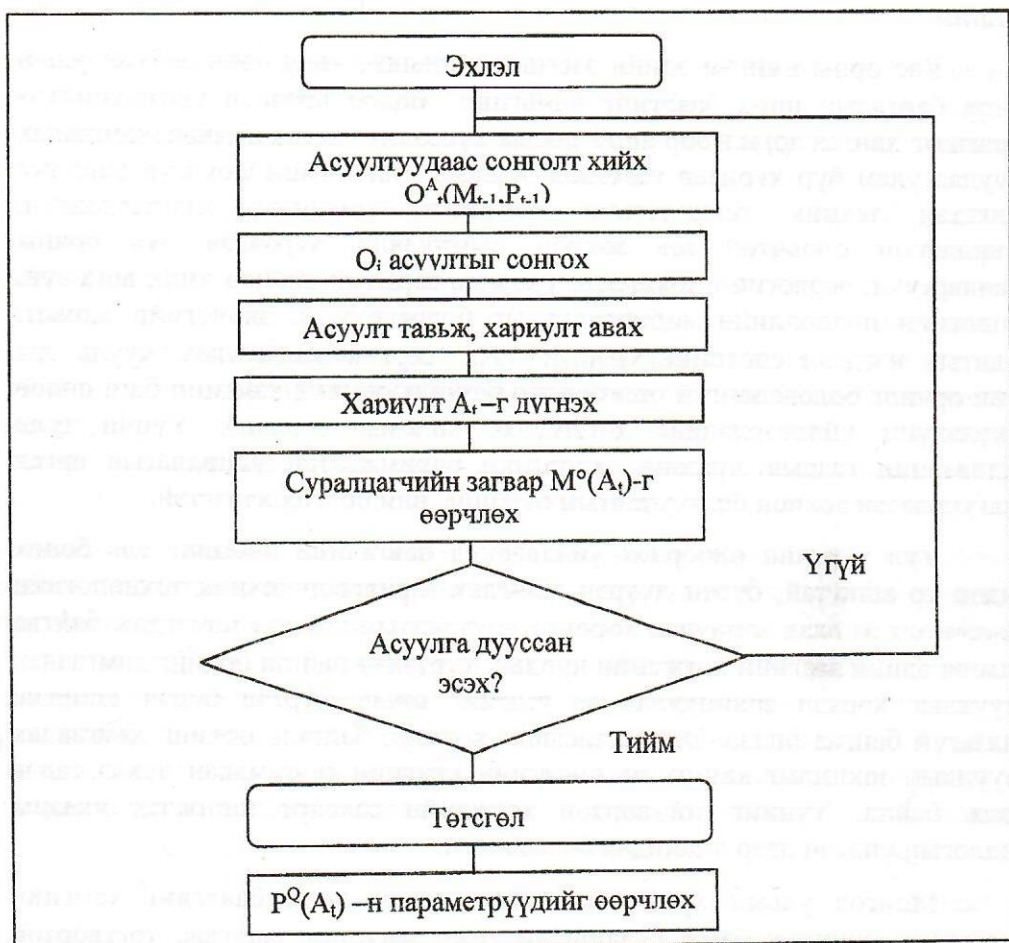
Мэдлэг шалгах үйл явцын блок схемийг дараах байдлаар харуулж болно.(Зураг 2.8)



Зураг 2.8. Мэдлэг шалгах уян хатан блок схем

Уян хатан тест нь асуулт бүрт зориулсан асуултын хэцүү болохыг илэрхийлэх шинж мөн түүнийг түвшингээр нь ялгах аргууд өгөгдсөн байна. Энэ талаарх мэдээллийг туршилт хийх замаар олж болох юм. Ийм тестийн даалгавар нь даалгаврын тодорхойлолттой уялдуулан эрэмбэлэгдсэн байх ёстой. [1] Суралцагсдыг асуухдаа зөвхөн нэг л асуулт тавьж болох юм. Дээрх шалтгааныг

тооцоод мөн алгоритмыг хялбарчлахын тулд арай өөр боломжийн хувилбарыг сонгоё. (Зураг 2.9) Эхлээд хангалттай том хэмжээний чухал олонлогийг бий болгоод тэндээс асуулт бүрээ өмнөх асуултын хариулт дээр үндэслэн сонгож авна. Энэ чухал олонлогийг бүрдүүлэхдээ шалгалтын явцад сонголтын параметруудийн өөрчлөлтийг тооцно. Суралцагчийн загварт оруулах өөрчлөлт бүтэн нэг шалгалтын үр дүнгийн үзүүлэлтээр хийгдэнэ.



Зураг 2.9. Мэдлэг шалгах уян хатан системийн блок схемийн өөрчлөгдсөн хэлбэр

Суралцагчийн загвар, мэдлэг шалгах процессыг удирдахын тулд тухайн систем нь шалгалтын тестэд шинэ параметруудийг оруулах боломжтой байх ёстой.

АШИГТ МАЛТМАЛЫН ОРДЫГ АШИГЛАХ ТӨСӨЛД ЭКОЛОГИЙН ЭРСДЭЛ, ХОХИРЛЫГ ТООЦОХ АСУУДАЛ

19-орд
аргачин баявсруулалт
2-р З. Голдосор
Оршил

МУШУТИС, УУИС, Тогтвортой хөгжил экологийн баг

Ш.Халтар, Д.Сарангуа

Улс орны нийгэм эдийн засгийн хөгжлийн маш олон асуудлуудын дотор байгалын нөөц баялгийг өнөөгийн болон ирээдүй үеийнхнийхээ хэрэгцээг хангах зорилгоор ашиглахдаа хүрээлэн байгаа орчныг хамгаалах асуудал улам бүр хурцаар тавигдах боллоо. Экологийн аюулгүй байдлыг хангахад техник технологийн хөгжлийн түвшнээр хязгаарлахгүй, удирдлагын оновчтой зөв зохион байгуулалт, хүрээлэн буй орчны стандартууд, экологийн хохирлын үнэлгээ, зардлын тооцоо хийх арга зүй, экологийн нөлөөллийн нормативуудыг боловсруулж, экологийн хяналт, аудитын нэгдсэн системийг нэвтрүүлэх, сертификацжуулах, хууль эрх зүйн орчинг боловсронгуй болгосноор байгаль орчинд хамгийн бага нөлөө үзүүлэхүйц үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх боломж бүрдэнэ. Үүний тулд үйлдвэрийн газрын хүрээнд экологийн баримжаатай удирдлагын аргад тулгуурласан зохион байгуулалтын бүтцийг бий болгох хэрэгтэй.

Уул уурхайн олборлох үйлдвэрүүд байгалийн нөөцийг аль болох өндөр үр ашигтай, бүрэн дүүрэн ашиглах зорилгоор техник технологийн шинэчлэлт хийхэд зориулах хөрөнгө оруулалтын хэмжээ нэмэгдэж байгаа боловч эдийн засгийн хөгжлийн хурдац, хүрээлэн байгаа орчинг хамгаалах асуудлыг хэрхэн зохицуулах вэ гэдгийг өнөөг хүртэл бүрэн шийдэж чадаагүй байгаа билээ. Эдийн засгийн хөгжил, байгаль орчинг хамгаалах асуудлын зохицлыг хангах нь өнөөгийн хамгийн тулгамдсан чухал сэдэв болж байна. Үүнийг тогтвортой хөгжлийн салбарт шинжлэх ухааны бодлогын үндсэн дээр л шийдэх боломжтой.

Монгол улсын хувьд байгалийн арвин нөөц баялгийг хамгийн ухаалгаар ашиглаж байж л эдийн засгийн хөгжлийг хангаж, тогтвортой хөгжлийн зарчмуудыг хэрэгжүүлэх боломж бүрдэнэ.

Хүрээлэн байгаа орчны асуудлыг зөвхөн чанарын үзүүлэлтүүдээр биш, зарим тохиолдолд байгаль, экологид учруулж буй дарамтын байж болох хэмжээ, эдийн засгийн зохистой үр дүнгийн хоорондох тоон харьцаагаар мөн тодорхойлох хэрэгтэй юм. Иймээс уул уурхайн компаниудын удирдлага, төсөв төлөвлөгөө зохиогчид, эдийн засагч нарт байгалийн баялаг болон экологийн хохирлыг нөхөн сэргээхэд шаардлагатай эдийн засгийн анхдагч үнэлгээг хийж, хичнээн хөрөнгийг үүнд зарцуулах талаар харьцуулалт хийх боломж өгөх хэрэгтэй болно.

Уул уурхайн үйлдвэрлэл явуулж буй бүс нутгуудад экологийн бараг бүх төрлийн хохирол учирдаг. Үүнд уулын ажлын үр дүнд газрын хөрсний ихээхэн хэмжээний эвдрэл үүсэх, гадаргын болон газрын гүний усны нөөц барагдах, урсгал усны гольдрол өөрчлөгдөх, үржил шимт хөрсний хэмжээ багасах, ойн бүсэд бүтцийн өөрчлөлт гарах г.м. Байгаль орчныг хамгаалагч нарын гаргасан дүгнэлтээр энэ үзэгдэл нь ихэвчилэн аюултай, зарим тохиолдолд гамшгийн түвшинд хүрч байна.

Эдийн засгийн хувьд алдагдалтай үйлдвэрүүдийг хаах үед бүтцийн өөрчлөлт гарахтай холбогдон эвдэрсэн газрын хэмжээ нэмэгддэг. Хаагдсан буюу үйл ажиллагааг зогсоосон уурхай нь экологийн маш их аюул дагуулж байдаг. Учир нь ажиллаж байгаа үйлдвэрүүд нь ямарч байсан эзэнтэй байдаг бол хаагдсан уурхайнууд нь хэнд ч хамааралгүй болдог.

Газрын хөрсөн дээр гүнээс гаргасан их хэмжээний уулын цулд эрт орой хэзээ боловч задрал үүсч исэлдэн эргэн тойрныхоо үржил шимт газар нутгийг хүнд металл, хүхэрт элемент болон бусад хүнд хортой бүтээгдэхүүнээр бохирдуулдаг бөгөөд эдгээр нь оршин байгаа биосферийнхээ хувьд хөндлөнгийн зүйл байдаг бөгөөд тухайн орон нутагт эдгээр уул уурхайн гүнээс гарсан элементүүд нь хүрээлэн байгаа орчинд нөлөөлж, геохимийн гажилтанд оруулж эхэлдэг. Тиймээс тухайн орон нутагт ялангуяа хаагдсан буюу нөөшлөгдсөн /нөөцөд хадгалагдсан/ уурхай байсан газруудад хаалтын дараах мониторинг хийж цаашдын авах арга хэмжээг боловсруулах шаардлагатай.

Геохимийн нөхөн сэргээлтээр дээрх асуудлыг шийдвэрлэх шаардлагатай. Техникийн нөхөн сэргээлт нь гадаргууг тэгшилж, элэгдэлд орохоос хамгаалах ба хортой буюу хор үүсгэж болох бодисыг булж саармагжуулах үйл ажиллагаа явуулдаг. Биохимийн нөхөн сэргээлтийн үед ургамалжуулах, ургамал, амьтны аймгийг сэргээнэ. Эдгээр нь цогцоороо хийгдэж байж байгаль орчныг бүрнээр нь хамгаалах болно.

А. Ашигт малтмалын ордын үнэлгээнд экологийн хүчин зүйлсийг тооцох

Уулын үйлдвэрийн төсөл боловсруулах болон ашигт малтмалын ордыг эзэмшиж, ашиглах үе шатуудад ордыг үнэлэх гол зорилго нь тухайн ордын улс орны нийгэм, эдийн засгийн ач холбогдлыг өнөөгийн болон ирээдүйн түвшинд тогтоох, нийгмийн тодорхой хэрэгцээг хангах эх үүсвэр болох боломжийг нь үнэлэх явдал байдаг.

Орчин үед ашигт малтмалын нөөц бүхий газар нутгийн ашиглалтаас үүдэх хомсдлыг үнэлэх явдал туйлын тодорхой бус байна. Экологи-эдийн засгийн үнэлгээ хийхийн тулд эхлээд зайлшгүй ашигт малтмалын нөөцийн хэмжээ болон олборлолтод өртөх газар, ордыг эзэмших зорилго, түүний үр дүнг тогтоох шаардлагатай. Геологийн мэдээлэл дутагдалтайгаас хамааран

зайлшгүй шаардлагатай геологи хайгуулын ажлыг нарийвчлан хийх зэрэгт гарах нэмэгдэл хөрөнгийг тооцож, ордын үнэлгээнд тусгах шаардлагатай.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа явуулж байгаа уурхайн талбайн байгалын нөөцийн хомсдолын үнэлгээ нь нөөцийн дахин тооцоо, ордын болон түүний хэсгүүдийн дахин үнэлгээ, үйлдвэрийн газрын техникийн шинэчлэлт, хүдрийн биетийн кондицийн өөрчлөлт болон бусад дагалдах ашигт малтмалуудыг ашиглах зэргээс хамааран дахин үнэлэх тооцох болдог. Иймээс үнэлгээ бол тогтмол байдаггүй, ордыг ашиглах нийт хугацааны туршид үе шаттайгаар дахин үнэлэх шаардлага гардаг.

Б. Уул уурхайн төслийн үр ашгийн үзүүлэлтэд экологийн хохирлыг тооцох

Газрын хэвлий дэх эрдэс баялгийн нөөцийг ашиглан хүн амын хэрэгцээг хангах нь бодит шаардлага бөгөөд эрэл хайгуул, олборлолт явагдаагүй, хүний хөдөлмөр огт шингээгүй үедээ ч ашигт малтмал нь нийгмийн хувьд үнэт зүйлс байдаг. Ашигт малтмалын ордын эдийн засгийн үнэлгээг хийх гол шаардлага нь:

- Геологи хайгуулын судалгааны үед илэрсэн ашигт малтмалын нөөцийн чанарын болон эдийн засгийн үндэслэлийг гаргах, үнэлгээний үр дүн нь эрдсийн түүхий эдийн кондицийг тогтоох гол орц болох;
- Тухайн ордын үнэлгээ нь геологи хайгуулын ажлын урт болон богино хугацааны төлөвлөлтийн үндэс болох;
- Үнэлгээ хийх явцад олборлолтын ажлын хамгийн оновчтой техник технологийн шийдлийг гаргаж, олборлолтын үеийн ашигт малтмалын хаягдлыг үнэлэх;
- Уурхайн үйл ажиллагааны явцад үүсэх экологийн хохирлыг тодорхой хэмжээнд үнэлэн тооцож, түүнийг аль болох хамгийн бага түвшинд байлгах бодит арга хэмжээг төлөвлөх;
- Орд болон түүний тодорхой нэг хэсгийн эдийн засгийн үнэлгээний асуудал өмчлөгчийг солих арилжааны үед бий болно. Ийм үнэлгээ нь дуудлага худалдааны анхны үнийг тогтоох, худалдан авагчийн хувьд тухайн ордыг ашигласнаар олох үр дүнгийн талаар ерөнхий баримжаатай болох явдал юм.

Ашигт малтмалын тодорхой ордын үнэлгээнд геологи, газарзүй, уул техникийн нөхцөл болон бусад хүчин зүйлс шууд нөлөөлдөг. Геологийн хүчин зүйлсэд давхаргын зузаан, тогтоц, гүн, нөөцийн хэмжээ зэрэг тухайн ашигт малтмалын чанарын өгөгдлүүд хамаарна. Харин газарзүйн хүчин зүйлсэд ашигт малтмалын нөөцийн оршин байгаа байршил, түүхий эдийн үндсэн хэрэглэгчээс хэр зэрэг алслагдмал байгаа, тухайн бүс нутгийн цаг

уурын нөхцөл зэрэг хамаарна. Уул техникийн хүчин зүйлс нь байгаа техник тоног төхөөрөмж, технологиор илэрсэн нөөцийг гарган авах, боловсруулсны эдийн засгийн үр өгөөжийг тодорхойлдог. Ашигт малтмалыг олборлох, боловсруулах явцад үүсэх хаягдал, ордыг ашигласнаар бий болох экологийн үр дагаврууд нь мөн энэ хүчин зүйлст хамаардаг.

Улс орны эдийн засгийн хэрэгцээ, шаардлагад тулгуурлан тухайн ашигт малтмалын ордыг эдийн засгийн эргэлтэд оруулснаар улс, нийгэмд бий болох эдийн засгийн эерэг үр дүн тодорхойлогдоно. Өнөө үед байгалийн нөөцийн эдийн засгийн үнэлгээг хоёр гол чиглэлд хуваан үзэж байна. Үүнд:

- Зардлын үнэлгээ - ашигт малтмалын ордыг ашиглах, хайгуулын ажилд зарцуулсан зардлын дүнгээр ордыг үнэлэх;
- Рентийн үнэлгээ - олборлолтын тааламжтай нөхцлөөс олох нэмэлт ашгийн хэмжээгээр үнэлэх.

Ялгаварт рент гэдэг нь үр өгөөжийн хамгийн өндөр байх нөхцөл бүхий ажиллагааны нэмэгдэл цэвэр орлого юм. Төлбөр нь хоёрдмол зорилготой ба эдийн засгийн хувьд үр дүн хүртэхээс гадна нөгөө талаараа байгаль хамгаалах хэрэгсэл болдог. Газрын хэвлий, газар болон ус ашигласны төлбөр нь байгалийн нөөцийг нөхөн сэргээхэд ашиглагдах ёстой.

Газарзүйн таатай байршилд, сайн чанарын нөөц сайтай, ашигт малтмалын биетийн байрлал, тогтоц олборлоход тааламжтай нөхцөл болон бусад давуу тал бүхий ордыг ашигласнаар нэмэгдэж олох үр ашгийн утга нь уулын ялгаварт рент болно. Салбар доторхи уулын ялгаварт рентийн утга нь тухайн ордоос олборлож борлуулах бүтээгдэхүүний таамагласан үнэ ба олборлох, боловсруулах үйлдвэрлэлийн зардлын зөрүүгээр тодорхойлогдох юм. Абсолют болон ялгаварт рентийн утга нь ашигт малтмал олборлогчоос авах татварын хувь хэмжээний хэлбэрээр тогтоогдох ба олборлох үйлдвэрүүдийн хувьд үйлдвэрлэлийн зардлын нэг болж, харин улс, нийгэмд тухайн ашигт малтмалын ордын үнэлгээний нэг үзүүлэлт болдог.

В. Ашигт малтмалын нөөцийн үнэлгээнд үйлдвэрлэгчийн зүгээс экологийн зардлыг үнэлж тусгах нь

Ашигт малтмал олборлогчийн хувьд тухайн ордыг үнэлэх шалгуур нь өгөгдсөн хугацаанд ашигт малтмалын нөөцийг ашигласнаас олох орлогын өнөөгийн цэвэр үнэ цэнэ болдог. Энэ утга бас салбар дахь ялгаварт рентийн интеграл үзүүлэлт болох ба тухайн ашигт малтмалын ордын эдийн засгийн нийт үр ашгийг илэрхийлнэ. Үнэлгээний шалгуур нь дараахь байдлаар тодорхойлогдоно.

$$NPV = \sum_{t=1}^T (P_t - C_{y6} - K_t - Ta_t - R_t - Y_t) \cdot B \quad (1)$$

Энд, T - ялгаварт рентийг тооцоох календарийн хугацаа

P_t - Уул уурхайн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний t –жилд борлуулах үнэ

C_{y6} - t жилд бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх борлуулах зардал

K_t - уул уурхайн үйлдвэрийг барьж байгуулахад зайлшгүй шаардлагатай t дэх жилийн хөрөнгө оруулалтын хэмжээ /эргэлтийн хөрөнгө ороод/

Ta_t - t –дэх жилд улсын болон орон нутгийн төсөвт уурхайгаас төлөх татвар, төлбөрүүд

R_t - олборлолтын хэвийн үйл ажиллагаа явуулахын тулд t дэх жилд олох ёстой ашгийн хамгийн доод түвшний хэмжээ

Y_t - t жилд байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээнд зориулан зарцуулах зардал

B - цаг хугацааны янз бүрийн үе дэх зардал болон орлогын дүнг нэгж хугацаанд шилжүүлэх коэффициент

Орлого болон зардлыг цаг хугацааны хувьд шилжүүлэхдээ ордыг ашиглах шийдвэр гаргасан оныг анхны жил болгон авна.

$$B = 1/(1+e)^{(t-1)} \quad (2)$$

t - T хугацаан дахь үр дүн ба зардлыг тооцож байгаа тухайн жил

e - дискоунтын коэффициент / e -ийн утга /ихэвчлэн зээлийн хүүгийн дундаж хувь болон инфляцийг тусгасан утга байдаг/.

Ашигт малтмалын ордыг үнэлэхдээ дараахь ерөнхий үндэслэлүүдийг удирдлага болгох нь оновчтой. Үүнд:

1. Ашигт малтмалын ордын үйлдвэрлэлийн нөөцийг бүрэн ашиглаж дуусах бүх хугацаанд олох үр ашгийн нийлбэр хэмжээгээр үнэлнэ.
2. Ордыг ашиглах уурхайн үйлдвэрлэлийн хүчин чадал нь эдийн засгийн хувьд оновчтой, дэвшилтэт технологитой байх шаардлагатай
3. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийг барьж байгуулах хөрөнгийн зардал нь ижил төстэй төслүүдийн зардлын шинжилгээнд үндэслэнэ. Капитал зардлын бүтцэд тухайн ашигт малтмалын ордын ашиглалтын явцад байгаль хамгаалах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд гарах зардлыг тооцно.
4. Тухайн ордын ашигт малтмалыг олборлож борлуулах дундаж үнийн түвшинг зах зээлийн судалгааны үндсэн дээр тогтоосон байна.

Судалгааны үр дүнд зах зээл дээр тухайн төрлийн ашигт малтмалыг борлуулах боломжит хэмжээ, нийлүүлэх дундаж үнэ тогтоогдох юм. Үнэ нь ашигт малтмалыг хэрэглэгч хүртэл тээвэрлэх зардлыг тусгасан байна.

5. Ордын ашигт малтмалыг олборлох, борлуулах зардал судалгаанд хамрагдаж байгаа жилүүдээр тооцооны аргаар тодорхойлогдсон байна. Ашиглалтын зардалд ашигт малтмалыг олборлох, анхан шатны боловсруулалт хийх, уул уурхайн үйлдвэрлэлээс хүрээлэн буй орчинд зөвшөөрөгдөх хэмжээний хүрээнд учруулсан хохирлын төлбөр хийх зардал, мөн ашигт малтмалыг хэрэглэгч хүртэл тээвэрлэх зардал тусгагдсан байна.
6. Үр ашгийн тооцооллын зардлын хэсэгт үйлдвэрлэлийн ашгаас улс болон орон нутгийн төсөвт үйлдвэрийн газрын ашгаас төлдөг бүх төрлийн татвар, төлбөрүүдийг тооцно.
7. Үйлдвэрлэгчийн олохоор төлөвлөсөн нормативт ашгийн хэмжээг ч зардлын хэсэгт оруулна. Ашгийн энэ хэсэг нь хэвийн үйл ажиллагаатай үйлдвэрийн газар ажиллагсдынхаа нийгмийн асуудлыг шийдвэрлэх, өөрийн хүчин чадлаа барьж байх, үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх зэрэг зардалд зориулагддаг.

Ордын эдийн засгийн үнэлгээний утга нь ордоос ашигт малтмалыг олборлосноор эзэмшигчийн хүртэх жил бүрийн нэрлэсэн цэвэр ашгийг хангахад ашиглагдах хөрөнгийн хэмжээ юм. Ашигт малтмалын ордын үнэ цэнийг дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$OYЦ = ЦА_{ЖНЦА} : П_{ЖЦАК} \quad (3)$$

$ЦА_{ЖНЦА}$ – жилийн дундаж нэрлэсэн цэвэр ашгийн хэмжээ, мян.төг/жил

$П_{ЖЦАК}$ – нэгж хөрөнгө оруулалтад ногдох жилийн дундаж цэвэр ашгийн утга, төг/жил/

$$БМЭ = \sum_{i=1}^4 B_i \cdot ЦА_{жнца} ; \quad ЦА_{жнца} = \frac{БМЭ}{\sum_{i=1}^4 B_i} \quad (4)$$

БМЭ- бэлэн мөнгөний эргэлт буюу тухайн ордыг ашиглах t жилийн хугацааны дискоунтлагдсан цэвэр орлогын тооцооны интеграл утга

ΣB_i - цаг хугацааны хүчин зүйлийн итгэлцүүр $e=15$ байх үеийн цэвэр бэлэн мөнгөний эргэлтийг тооцоход ашиглах шилжүүлэх коэффициентүүдийн нийлбэр

БМЭ-ийн утгыг бид өмнөх тооцоогоор тодорхойлно. Жишээ нь: нийлбэр коэффициентийн утгыг $e=0.15$ үед дараахь байдлаар тодорхойлно.

$$\sum_{i=1}^T B_i = \frac{1}{1} + \frac{1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{1}{(1+i)^T} \quad (5)$$

Ордын эдийн засгийн үнэлгээний дүнгээс байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээнд зарцуулах зардлыг хассан дүн нь бодит ОҮЦЭК болно

ЦАЖНЦА-г тодорхойлохдоо БМЭ-ээс тухайн жилд байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээнд зарцуулах зардлыг хасч тооцно.

Г. Ашигт малтмалын нөөцийн үнэлгээнд нийгмийн зүгээс экологийн хохирлыг үнэлж тусгах арга зүй

Нийгмийн зүгээс ордыг ашигласны үр ашиг нь уул уурхайн үйлдвэрээс улс болон орон нутгийн төсөвт жил бүр төлсөн татвар, төлбөрийн нийлбэр үзүүлэлтүүдийн цэвэр үнэ цэнээр тодорхойлогдоно. Эдгээр татвар төлбөрүүд нь уулын олборлох үйлдвэрүүдийн нийт зардалд багтах ба үйлдвэрийн газрын нийт ашгаас төлөгдөнө. Нийт татварт нэмэгдсэн өртгийн татвар багтана. Татвар, төлбөрүүдэд:

- Ашигт малтмал ашигласны төлбөр
- Нийгмийн даатгалын шимтгэл
- Газар ашигласны төлбөр
- Ус ашигласны төлбөр
- Авто зам ашигласны төлбөр
- Байгаль орчныг бохирдуулсны төлбөр
- Үл хөдлөх хөрөнгийн татвар
- Аж ахуйн нэгжийн ашиг орлогын албан татвар г.м

Ордын нийгмийн үнэлгээг дараахь томъёогоор тодорхойлно.

$$\mathcal{E}_H = NPV + \sum_{i=1}^T (Ta/ash + Ta/bb) B_i \quad \checkmark \quad (6)$$

энд, NPV- ашигт малтмал олборлосны цэвэр үнэ цэнэ

Ta/ash – ордыг ашиглах хугацааны явцад төлөх татвар, төлбөрүүд

Ta/bb - уурхайг байгуулах үед төсөвт төлөх татвар, төлбөрүүд

B_i - тодорхой үе шатанд харгалзах орлого, зардлыг хугацааны нэг үед шилжүүлэх коэффициент

Экологийн хүчин зүйлсийг тооцсон төслийн өнөөгийн үнэ цэнэ

$$NPV = \sum_{t=0}^T (P_t - C_t - Y_t) / (1+e)^t - \sum K_t / (1+e)^t \quad (7)$$

Энд, P_t - t жил дэх бүтээгдэхүүний борлуулсан орлого

C_t - t жил дэх бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн зардал

Y_t - t жил дэх экологт үзүүлэх хохирол

K_t - t жил дэх хөрөнгө оруулалт

e - цаг хугацааны хүчин зүйлийн итгэлцүүр

Уул уурхайн үйлдвэрлэлээс байгаль орчинд учруулсан хохирлын эдийн засгийн үнэлгээг шууд ба шууд бус аргаар тооцож болно.

Хохирлын эдийн засгийн үнэлгээний шууд арга

Хүрээлэн буй орчны бохирдлыг бууруулах, арилгах шууд зардал:

- Байгаль орчныг нөхөн сэргээх, бохирдуулснаас үүсэх хохирлыг арилгахад зориулагдах шууд зардлыг тодорхойлон, нийлбэр дүнгээр хохирол тооцно.
- техник технологи, инженерийн шийдлээр хохирлыг барагдуулахад гарах зардал
- хуулийн этгээд болон хувь хүн хохирлыг барагдуулахад гарах зардал
- байгалийн нөөцийг сэргээх, эрүүлжүүлэх арга хэмжээг зохион байгуулах арга хэмжээний зардал /зах зээлийн ханшаар хэмжигдэнэ/.

Шууд аргаар хохирлын хэмжээг үнэлэхэд тухай бүр маш олон тооны статистик өгөгдлүүдийг цуглуулах, боловсруулах шаардлагатай болдог. Энэ арга зарчмын хувьд төвөгтэй, эдийн засгийн тооцоонд хэрэглэх хүрээ хязгаарлагдмал байх талтай.

Хохирлын эдийн засгийн үнэлгээний шууд бус арга

Байгаль орчинд учруулсан хохирлыг бүхэлд нь шууд аргаар тооцох боломжгүй, хүрээлэн буй орчны нөхцлийг сайжруулах арга хэмжээ авах боломжгүй үед шууд бус аргыг хэрэглэнэ. Шууд бус арга нь байгаль орчинд учруулсан нөлөөлөл, түүнд тогтоосон норм норматив хоёрын харьцаан дээр үндэслэгдэнэ. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн явцад хүрээлэн буй орчинд үүссэн бохирдлыг дараахь байдлаар тооцно:

- Орчны бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээний зардал
- Орчны бохирдлыг бууруулах, арилгах арга хэмжээний зардал

Эдгээр зардлын нийлбэрийг хүрээлэн буй орчны бохирдлоос нийгэмд учрах экологи-эдийн засгийн хохирол гэж нэрлэнэ. Тооцоонд боломжит болон бууруулсан хохирол хэмээх ойлголтуудыг хэрэглэх ба эдгээр хохирлын зөрүү нь бодит хохирол болно.

$U_{\text{Бол}}$ - боломжит хохирол /байгальд учруулах хохирлын нийт хэмжээ/

$U_{\text{Буур}}$ -бууруулсан хохирол /байгаль хамгаалах арга хэмжээний үр дүнд боломжит хохирлыг бууруулсан хэмжээ/

$U_{\text{Бод}}$ -бодит хохирол /хүрэлэн буй орчныг бохирдуулснаас үүссэн бодит хохирлын хэмжээ/

$$U_{\text{Бод}} = U_{\text{Бол}} - U_{\text{Буур}} \quad (8)$$

Хохирлын эдийн засгийн үнэлгээ нь байгаль экологит учирч байгаа хохирлын нийлбэрээр илэрхийлэгдэнэ.

$$U_{\text{нийт}}^T = U_{\text{ус}}^T + U_{\text{хөрс}}^T + U_{\text{газар}}^T + U_{\text{ург}}^T + U_{\text{хэвл}}^T + U_{\text{ой}}^T \quad (9)$$

$U_{\text{нийт}}^T$ - Уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулах бүх хугацаанд хүрээлэн буй орчинд учруулах хохирлын нийт хэмжээ, мян.төг;

$U_{\text{ус}}^T$ - усан санд үзүүлэх хохирлын хэмжээ, мян.төг;

$U_{\text{хөрс}}^T$ - газрын хөрсөнд учруулах хохирлын хэмжээ, мян.төг;

$U_{\text{газар}}^T$ - уурхайлалтад өртсөн газрын хохирлын хэмжээ, мян.төг;

$U_{\text{ург}}^T$ - ургамалан бүрхэвчид үзүүлэх хохирлын хэмжээ, мян.төг;

$U_{\text{хэвл}}^T$ - газрын хэвлийд учруулах хохирлын хэмжээ, мян.төг;

$U_{\text{ой}}^T$ - ойн нөөцөд учруулах хохирлын хэмжээ, мян.төг;

$$U_{\text{нэгж}} = U_{\text{нийт}}^T / П \cdot Т \quad (10)$$

Энд, $U_{\text{нэгж}}$ - 1.0 тонн эцсийн бүтээгдэхүүнд ногдох нэгж хохирлын хэмжээ, мян.төг

П - Уулын үйлдвэрийн жилийн хүчин чадал

Т - Үйл ажиллагаа явуулах хугацаа, жил

Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь хүрээлэн буй орчны бүх элементүүдэд сөрөг нөлөө үзүүлдэг учир экологийн хохирлын нийт хэмжээ нь тэдгээрийн нийлбэрээр тодорхойлогдоно.

Дүгнэлт

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн хөгжлийн өнөөгийн түвшин нь ашигт малтмалын ордыг үнэлэх, ашигт малтмалыг олборлох, боловсруулах явцад

үүсэх хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ, экологийн хохирол тооцох аргачлал боловсруулж, мөрдөж хэрэгжүүлэх шаардлага тулгарч байна. Ингэснээр ашигт малтмалыг олборлох, боловсруулахад үүсэх хохирлын хэмжээг эдийн засгийн үнэлгээгээр тооцож тогтоох, экологийн хохирлын төлбөр, нөхөн төлбөрийг тооцох зэрэг хариуцлагын механизмыг бүрдүүлэх ач холбогдолтой.

Экологийн хохирлын үнэлгээ нь байгаль орчинд буюу байгалийн нөөцөд учирсан хохирлын хэмжээг тооцож, түүнийг нөхөн сэргээхэд шаардагдах хөрөнгийн тооцоолол болох бөгөөд ус, хөрс, ургамал, ой, зэрлэг ан амьтад, тэдгээрийн төрөл зүйлийн амьдрах орчинд учирсан хохирол болон түүнээс үүдэж нийгэмд учирч болзошгүй хохирлыг цогцоор авч үздэг.

Байгаль орчинд учруулсан хохирлын хариуцлага тооцох тогтолцоог бий болгох нь харьцангуй хялбар мэт боловч, түүний экологи-эдийн засгийн үнэлгээг тогтоох, мөнгөн хэлбэрээр илэрхийлэх нь маш нарийн төвөгтэй асуудал юм. Олон улсын хувьд ч энэ ажил мөн нэгэн адил нарийн төвөгтөйд тооцогддог бөгөөд хөгжингүй зарим улс орнууд экологийн хохирол тооцох болон нөхөн сэргээлтийн ажлын талаар хязгаарлагдмал хууль тогтоомжтой байгаа бөгөөд харин зарим улс орнууд хууль тогтоомжоо боловсруулан хэрэгжүүлэх шатандаа явж байгаа.

Экологийн хохирлын үнэлгээ нь нэгэнт учирсан хохирол, түүний үр дагавар нь хүний эрүүл мэндийн доройтол, бэлчээрийн талхагдал, ХАА –н ургацын бууралт, байгалын нөөц баялаг хомсдох зэргээр илрэх ба хүрээлэн байгаа орчинд, байгалын нөөцөд учирсан хохирлыг нөхөн сэргээхэд шаардагдах хөрөнгийн тооцоолол юм.

Ашигласан материал

1. Р.Мижиддорж, П.Очирбат, Б.Баясгалан “Экологи-уул уурхай-байгаль хамгаалал”. ШУТИС. Экологи-тогтвортой хөгжлийн төв, Улаанбаатар, 2006.
2. П.Очирбат “Уул уурхайн үйлдвэрлэл ба хэрэглээний экологи”
3. Ыханбай Х. “Байгаль орчны эдийн засаг ба байгалийн нөөцийн тогтвортой менежмент” Улаанбаатар, 2005.
4. Очирбат П. Байгалийн нөөцийн экологи-эдийн засгийн үнэлгээний асуудал. “Экологи-тогтвортой хөгжил” эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн бага хурлын илтгэлийн эмхэтгэл. Улаанбаатар 1998. 16-27.
5. Алимов С.А. Экологизация производственной деятельности – одно из важнейших направлений деятельности предприятий на современном

этапе развития РФ /Сборник материалов российской научно-практической конференции «Проблемы инновационно-инвестиционной деятельности в России»/. – Уфа: РИО БАГСУ, 2006.

6. Алимов С.А. Оценка и обоснование затрат на природоохранные мероприятия в рамках экологизации производства // Материалы Международной научно-практической Интернет - конференции «Система налогового менеджмента, учета, анализа и аудита в современном экономическом пространстве». – Орел. – ОрелГТУ. – 2005.

ХОЁРДУГААР ХЭСЭГ.

**ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН
ХАРИЛЦАА**

ХОЛ ЗАЙНД ХИЙСЭН ГЕОДЕЗИЙН ХЭМЖИЛТЭНД РЕДУКЦИЙН БОДЛОГЫГ ХЭРЭГЛЭХ НЬ

Ж.Алтанцэцэг (УУИС),

Э.Баярмаа (ГХГЗЗГ)

Геодезийн сүлжээний боловсруулалтанд редукцийн бодлогыг зөв хэрэглэх нь чухал бөгөөд түүнийг зайнаас хамааруулан хэрхэн хэрэглэхийг оновчлох зорилгоор дараахь бодолтуудыг хийж, үр дүнг харьцуулан судалсан болно. Үүнд:

1. Газрын бодит гадарга дээр хийгдсэн геодезийн хэмжилтүүдийг эллипсоид гадаргад буулгах бодлогыг бодож, бүх төрлийн засваруудыг тооцох;
2. Эллипсоид гадаргаас хавтгайд буулгах бодлогыг бодож, нарийвчлалыг үнэлэх;
3. Хол зайнд хийсэн геодезийн сүлжээний хэмжилтэнд редукцийн бодлогыг хэрэглээгүйгээс үүсэх алдааг тооцох зэрэг болно.

Бодлогод 2007 онд ГХГЗЗГ-аас судалгааны ажлын зорилгоор 18 ба 19-р бүсүүдэд хийсэн геодезийн хэмжилтийн үр дүнгүүдийг ашигласан.

Эдгээр полигон тус бүр дээр дараахь хэмжилтүүд хийгдсэн. Үүнд:

- Полигон тус бүр дээр геодезийн дөрвөн өнцөгтийн талуудыг Шведийн "Теодиметр-6000" маркын гэрлэн зай хэмжүүрээр хэмжсэн.
- Геодезийн дөрвөн өнцөгтийн оройн цэгүүд дээрх геодезийн солбицлуудыг Японы Sokkia фирмийн Radian IS, Швецарийн Leica фирмийн SR-530 маркын хоёр долгионы GPS-ийн хүлээн авагчуудаар RTK хэмжилтээр хэмжиж тодорхойлсон.

Газрын бодит гадарга дээр хийгдсэн геодезийн хэмжилтүүдийг эллипсоид гадаргад буулгах

Гэрлэн зай хэмжүүрээр хэмжсэн зайг эллипсоид дээр буулгах нь. Дэлхийн бодит гадаргуу дээр байгаа хоёр цэгийн хоорондох зайг эллипсоид дээр буулгахдаа эхлээд эллипсоидын хөвчийг

$$c = \frac{s^2 - (H_1 - H_2)^2}{\left(1 + \frac{H_1}{R_m}\right) \left(1 + \frac{H_2}{R_m}\right)} \quad (1)$$

томъёогоор, дараа нь хөвчийн нумын уртыг

$$s_0 = c + \frac{c^3}{24R_m^2} + \frac{3c^5}{640R_m^4} \quad (2)$$

томъёогоор тус тус олно.

Геодезийн урвуу бодлогоор эллипсоид дээрх зайг олох нь. Гауссын аргаар геодезийн урвуу бодлого бодоход дараахь дундаж аргуудыг олно. Үүнд:

$$B_m = \frac{B_1 + B_2}{2} \quad L_m = \frac{L_1 + L_2}{2} \quad A_m = \frac{A_{12} \pm 180^\circ + A_{21}}{2} \quad (3)$$

Геодиметрээр хэмжсэн зайнд цаг агаарын засварыг тооцох нь. Зай хэмжилтийн үед агаарын температур, даралт ба чийгийг хэмжиж агаар дахь хугарлын илтгэгчийн индексийг

$$\Delta n = \frac{\Delta n_0}{1 + \alpha \cdot t} \cdot \frac{P}{760} - \frac{55 \cdot 10^{-9}}{1 + \alpha \cdot t} \cdot e \quad (4)$$

томъёогоор, хурдны анхдагч засварыг

$$k_1 = \left(\frac{n_{\text{багаж}} - n}{n} \right) \cdot d' \quad (5)$$

томъёогоор, засварласан зайг

$$d = d' + k_1 \quad (6)$$

томъёогоор тус тус олно.

Геодиметрээр хэмжсэн зайг эллипсоид дээр буулгах бодлогыг хоёр хувилбараар хийсэн ба эхний хувилбарт геодиметрээр хэмжсэн зайнд цаг агаарын засварыг тооцоогүй шууд авч бодсон бол хоёрдугаар хувилбараар геодиметрээр хэмжсэн зайнд хэмжилтийн үеийн анхдагч засварыг тооцсон зайгаар бодолтыг хийсэн болно.

Дөрвөн полигон дээр хийсэн хэмжилтийн үр дүнг ашиглан хурдны анхдагч засварыг геодиметрээр хэмжсэн зайнд тооцсон үр дүнгээс харахад 2км зайнд 12.4см, 20км зайнд 105.0см-ийн засвар тооцогдож байна.

Цэгүүдийн геодезийн солбицлуудыг ашиглан Гауссын аргаар геодезийн урвуу бодлогоор олсон эллипсоид дээрх зайнуудыг харьцуулан үр дүнг 1-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Эллипсоид дээрх зайнуудын харьцуулалт

1-р хүснэгт

Тал	Хэмжсэн зайнд хурдны анхдагч засвар тооцолгүй эллипсоид дээр буулгасан үр дүн, м (1)	Хэмжсэн зайнд хурдны анхдагч засвар тооцож эллипсоид дээр буулгасан үр дүн, м (2)	Геодезийн урвуу бодлогоор олсон эллипсоид дээрх зай, м (3)	Зөрүү, м			
				(1)-(2)	(1)-(3)	(2)-(3)	
1-р полигон							
Тп 1172	Тп 1545	7087.8523	7088.2232	7088.3482	-	-0.4958	-0.1250
A1	A2	2244.1927	2244.3168	2244.3340	-	-0.1412	-0.0171
A1	1545	6530.7887	6531.1156	6531.2386	-	-0.4499	-0.1230
A2	1545	7013.0731	7013.4610	7013.5347	-	-0.4615	-0.0736
A1	1172	5358.7244	5358.9925	5359.0095	-	-0.2851	-0.0169
A2	1172	3350.0173	3350.1929	3350.1743	-	-0.1570	0.0185
2-р полигон							
Сүүдэрт	Бурхант	10774.0728	10774.6848	10774.7400	-	-0.6671	-
Хөнгөөг	Ухаа	10840.1773	10840.7396	10840.8187	-	-0.641	-0.0791
Хөнгөөг	Бурхант	20124.1424	20125.1928	20125.3267	-	-1.1843	-0.1339
Ухаа	Бурхант	12346.1393	12346.6429	12346.7923	-	-0.6529	-0.1493
Хөнгөөг	Сүүдэрт	11601.2503	11601.8537	11601.9085	-	-0.6582	-0.0547
Ухаа	Сүүдэрт	10711.7883	10712.3130	10711.6316	-	0.1567	0.6814

3-р полигон						
Шар тээг	Бор	10282.0653	10282.5689	10282.7207	-	-0.6554
Чулууны	Баруун	10287.5540	10288.1009	10288.0786	-	-0.5245
чулууны	Бор	18332.4011	18333.2990	18333.4649	-	-1.0637
Баруун	Бор	11823.4309	11824.0099	11824.2012	-	-0.7702
Чулууны	Шар тээг	8193.13308	8193.5452	8193.4891	-	-0.3561
Баруун	Шар тээг	5022.2534	5022.5203	5022.5622	-	-0.3088
4-р полигон						
Ургын	Улаан	9246.6832	-	9247.1312	-	-0.4479
Д1	Өндөр	8284.8717	-	8285.3453	-	-0.4735
Өндөр	Улаан	9806.7064	9807.030791	9807.1923	-	-0.4858
Д1	Улаан	9288.8285	9289.135557	9289.2658	-	-0.4372
Ургын	Өндөр	11306.7537	-	11307.2984	-	-0.5446
Ургын	Д1	3440.81397	-	3440.9838	-	-0.1698

Геодезийн хэмжилтийн үр дүнг эллипсоид гадаргаас хавтгайд буулгах нь

Геодезийн хэмжилтийн үр дүнг эллипсоидоос хавтгайд буулгах бодлогод

$$s_{ik} = S_{ik} + \Delta S_{ik} \quad (7)$$

$$\Delta S_{ik} = \left(\frac{y_M^2}{2R_M^2} + \frac{\Delta y^2}{24R_M^2} + \frac{y_M^4}{24R_M^4} \right) \cdot S_{ik} \quad (8)$$

томъёонуудыг ашиглав.

Эллипсоид дээрх зайг Гаусс-Крюгерийн тэгш өнцгийн солбицлын хавтгайд буулгасан байдлаас үзэхэд редукийн засвар нь зайн урт болон тэнхлэгийн голдочоос алслагдсан хэмжээ зэргээс хамааран харилцан адилгүй байна.

Хол зайнд хийсэн геодезийн сүлжээний хэмжилтэнд

редукцийн бодлогыг хэрэглээгүйгээс үүсэх алдааг тооцох нь

GPS-ийн технологиор байгуулсан геодезийн сүлжээнд тулгуурласан полигонометрийн сэлгэцийг байгуулах явцад тулгуур талын урт ба анхдагч чиглэлийн дирекцион өнцгийг бодохдоо хэмжсэн B, L геодезийн солбицлуудыг хөрвүүлэлтийн программаар тэгш өнцгийн x, y солбицлуудад хөрвүүлж геодезийн урвуу бодлогоор

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha_{iR} &= \frac{y_R - y_i}{x_R - x_i} \\ s_{iR} &= \frac{x_R - x_i}{\cos \alpha_{iR}} = \frac{y_R - y_i}{\sin \alpha_{iR}} \end{aligned} \quad (9)$$

$$s_{iR}^2 = (x_R - x_i)^2 + (y_R - y_i)^2$$

томъёонуудыг ашиглан олсноос ямар алдаа гарч болох, энэ нь зайнаас хэрхэн хамаарахыг олох бодолтуудыг хийж үзэв.

Хоёр тулгуур талын хооронд редукийн засвар тооцсон ба тооцоогүй үр дүнгүүдээр полигонометрийн сэлгэц бодож үзэхэд сэлгэцийн алдаа 1-р полигонд дунджаар 1.9см, 3-р полигонд дунджаар 7.5 см тус тус байна.

Дүгнэлт

1. Гэрлэн зай хэмжүүрээр хэмжсэн дэлхийн бодит гадарга дээрх зайг эллипсоид дээр буулгахын өмнө зайнд хэмжилтийн үеийн цаг агаарын нөхцлийг тооцоход засварын хэмжээ дөрвөн полигонд дундажаар $+0.442\text{м}$, полигонуудын хамгийн бага зай болох 2.244км -т 12.4см , хамгийн их зай 20.125км -т 118.0см байна. Иймээс дэлхийн бодит гадарга дээрх зайг гэрлэн зай хэмжүүрээр хэмжсэн тохиолдолд хэмжсэн зайнд хэмжилтийн үеийн цаг агаарын нөхцлийг заавал тооцох хэрэгтэй.
2. Эллипсоид дээрх зайг Гаусс-Крюгерийн тэгш өнцгийн солбицлын хавтгайд буулгах зайн засвар нь бүсийн захад 2.244км зайнд 1.36м , 20.125км зайнд 4.46м ; тэнхлэгийн голдочийн дагуу 5.022км -т 0.002м , 18.333км -т 0.018м байгаа нь тэнхлэгийн голдочоос бүсийн зах руу дөхөх тусам ихсэж байгаа нь харагдаж байна.
3. GPS-ийн технологиор байгуулсан геодезийн сүлжээнд тулгуурлан полигонометрийн сэлгэцийг байгуулах явцад тулгуур талын урт ба анхдагч чиглэлийн дирекцион өнцгийг олоход редукийн бодлогыг хэрэглэж байх зайлшгүй шаардлагатай.

Ашигласан ном

1. Яковлев Н. В. Практикум по Высшей Геодезии. Москва, Недра, 1982.
2. Закатов П. С. Курс Высшей Геодезии. Москва, Недра, 1964
3. Хаимов З.С. Основы Высшей Геодезии. Москва, Недра, 1984.
4. Зданович В.Г. Высшая Геодезия. Москва, Недра, 1970.
5. Большаков В.Д. Голубев А.Н., Деймлих Ф. и др. Радиогеодезические и электро-оптические измерений. Москва, Недра, 1985.
6. Проворов К.Л. Радиогеодезия. Москва, Недра, 1965.
7. Rueger J.M. Electronic distance measurement, Springer-Yerlag, 1990.
8. www.ssga.ru

ЛАЗЕРИЙН СКАЙНЕРИЙГ УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛД АШИГЛАХ БОЛОМЖ, ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ АВТОМАТЖУУЛАЛТ

Д.Оюунцэцэг, Доктор (Ph.D), дэд профессор

Д.Ундармаа, магистр

Орчин үед үйлдвэрлэлд автомат техник тоног төхөөрөмжийг маш ихээр хэрэглэж байгаа бөгөөд ойлгогчгүй электрон тахеометрууд болон GPS-ийн хүлээн авагчууд зэрэг нь үйлдвэрлэлд бүрэн нэвтрээд байна. Эдгээр багаж, төхөөрөмжүүдийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэнээр ажлын бүтээмж болон үйлдвэрлэлийн аюулгүй ажиллагааны түвшинг өндөржүүлж байгаа юм. Эдгээр дэвшилтэд технологийн зэрэгцээ өнөөдөр лазерийн сканнерийн технологи нь үйлдвэрлэлд маш хурдацтайгаар өргөн хүрээнд нэвтэрч байна. Уг дэвшилтэд технологи болон автоматжуулалтын асуудал нь маркшейдерийн ажлыг ч тойрохгүй байгаа билээ. Өнөө үед уурхайн график зургийн ажлыг цаасан дээр хийх нь удирдлагыг шуурхай шийдвэр гаргах, болон бодит байдалд дүн шинжилгээ хийхэд учир дутагдалтай байгаа.

Зураглалын уламжлалт аргууд болон оптик багажуудыг үйлдвэрлэлд хэрэглэхэд хэмжилт нь зарим тохиолдолд нарийвчлал муу, үр дүн багатай байдаг. Харин маркшейдерийн болон уул уурхайн ажилд лазерийн сканнерийг ихээр хэрэглэх болсон ба үүнийг ашиглахад үр дүн өндөртэй байна.

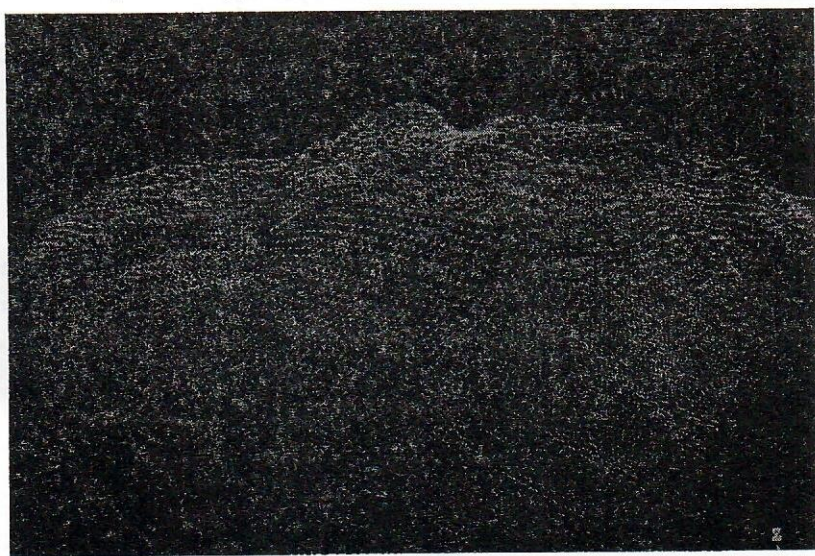
Лазерийн сканнер нь дараахь онцлог талуудтай. Үүнд:

1. Техникийн үзүүлэлтүүд: зай хэмжих чадвар - 350 м хүртэл, хэмжилтийн хурд – секундэнд 5000 хүртэл цэг хэмжих, хэмжилтийн нарийвчлал (зайнаас хамаарна) – 200 м хүртэлх зайнд 14.-6.5 мм
2. Электрон тахеометрээр 2-3 өдөр хийх хэмжилтийг 1 өдөрт хийх. (1 сек. 5000 цэг хэмжих)
3. Хэмжилтийн үр дүнд бий болсон объект нь мм-ийн нарийвчлалын солбицолтой асар их хэмжээний цэгүүдээс бүтнэ (хэдэн зуун мянган цэгээс хэдэн сая цэг хүртэл)
4. Тахеометраар хэмжилт хийдэг шиг хэмжих объектоо хайх шаардлагагүй, хэмжилт болгоны дараа өгөгдлийг багажны санах ойд сануулах, товчлуур дараах үйлдлийг хийхгүй, харагалттай байрлалыг сонгох шаардлагагүй.

5. Босоо болон хэвтээ тэнхлэгт автоматаар эргэж хэмжилт хийх чадвартай, Зураглалын үйл ажиллагаа бүрэн автоматжуулагдсан

Харин лазерийн сканнерийг хэрэглэхэд дараах давуу талуудтай байдаг. Үүнд: дурын объектын 3 хэмжээст загварыг байгуулах, газрын гүнд болон газар дээр олборлолт явуулах үед гадаргуугийн бүтэц нь ямар ч хэлбэр, хэмжээтэй байсан хэмжилт болон боловсруулалтыг хийх боломжтой болгоно. Энэ багажны тусламжтайгаар маш богино хугацаанд гадаргын шилжилт, нуралт, суултын тухай бүрэн хэмжээний өгөгдлийг авах боломжтой юм. Лазерийн сканнерийн ажиллах зарчим нь маш энгийн бөгөөд ойлгогчгүй электрон тахеометртэй адилхан зарчимтай ажиллана. Лазерийн сканнерийн технологи нь зураглал хийх объект дээр байгаа маш олон цэгийн зайг хэмжихэд оршино. Уг багажаар хэмжилт хийхэд секундэд хэдэн мянган цэгийг зэрэг хэмжих боломжтой байдаг.

Сканнерийн нарийвчлал нь тухайн цэг хүртэлх зайнаас хамаарах бөгөөд хэмжилт хийх үед тухайн объектод ойрхон зайнд байх (ойрхон байх тусам нарийвчлал нь өндөр байна) шаардлагатай юм. Лазерийн сканнераар хэмжилт хийхэд ямар нэгэн ойлгогч болон бусад төхөөрөмж хэрэггүй зөвхөн шууд харагдалт байхад хангалттай байдаг. Объектыг ганц байрлалаас хэмжихэд хангалтгүй. Учир нь тухайн байгууламжийн гадаргын хэлбэр нь хотгор гүдгэр ихтэй байх тусам олон байрлаас сканнердах шаардлагатай болдог. Хэд хэдэн байрлалаас хэмжилт хийсэний дүнд боловсруулалт хийж, үр дүнгээр нь тухайн объектын 3 хэмжээст загварыг байгуулна (Зураг 1).



Зураг 1. Гадаргын 3 хэмжээст загварыг үүсгэсэн байдал

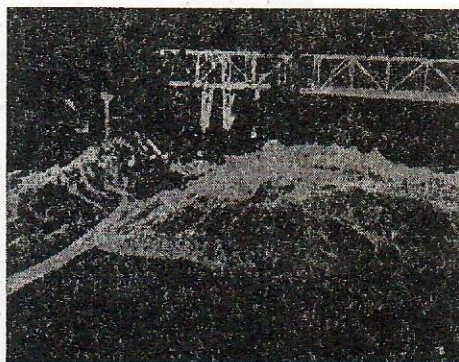
Хээрийн хэмжилтийн ажилд зарцуулагдах хугацаа нь тухайн объектын байршил, объект хүртэлх зай, хэмжилтийн нарийвчлалд

тавигдах шаардлага зэргээс шалтгаална. Лазерийн сканнераар зураглал үйлдэх нь электрон тахеометрээр зураглал хийхээс дараах давуу талуудтай. Үүнд: Уул уурхайн нөхцөлд нэн тэргүүнд тавигдах хэмжилтийн үеийн аюулгүй байдал мөн хэмжилтийн үр дүнгээр нь 3 хэмжээст загвар үүсгэж болно. Уг 3 хэмжээст загварыг AutoCAD болон бусад ГМС-ын бусад программ хангамжуудруу хөрвүүлэх бүрэн боломжтой юм.

Орчин үед лазер сканнерийг үйлдвэрлэдэг олон үйлдвэрүүд бий болсон. Эдгээр лазер сканнерууд нь нарийвчлал, овор хэмжээ, ашиглалтын горим болон бусад үзүүлэлтүүдээрээ ялгаатай байдаг.

Энэ технологийг ямар салбарт ашиглах боломжтой вэ?

1. Уурхайн зураглал, уурхайн 3 хэмжээст тоон загварыг байгуулсанаар ашигт малтмалын олборлох хэмжээг тогтооно. Лазер сканнерийн өгөгдөл байгаа нөхцөлд блок дээр тэсрэлт хийсний дараах уурхайн өөрчлөлт, тэсрэлтийн өмнөх болон тэсрэлтийн дараах загварыг давхцуулах замаар тэсэрсэн блокийн хэмжээг өндөр нарийвчлалтайгаар гаргаж болдог.
2. Овоолгын болон хаягдлын аж ахуйн породын хэмжигдэхүүнийг тодорхойлох: Эдгээр объектууд нь ихэнхдээ тодорхойлоход хэцүү байдгаас хэмжилтийн үр дүн тэр болгон нарийн гардаггүй. Лазер сканнерийн аргыг хэрэглэснээр хэмжигдэхүүнийг тодорхойлох алдаа ойролцоогоор 1% - тай байна (Зураг 2).



Зураг 2. Лазер сканнераар тухайн гадаргын 3 хэмжээст загварыг үүсгэсэн байдал

3. Хаягдлын аж ахуйн эргийн шугамыг тодорхойлох: лазер сканнерийн технологийн тусламжтайгаар хүн хүрэх боломжгүй эргийн шугам болон газрын зураглалыг хийх бүрэн боломжтой болно. Усны гадарга нь сканнерт ямар нэгэн нөлөө үзүүлдэггүй учир далай тэнгисийн доодох гадаргыг ч зураглахад ямар нэгэн саад бэрхшээлгүй юм.

4. Шилжилт хөдөлгөөнийг ажиглахад хяналтын цэгийг хэмжиж үр дүнг гаргахгүйгээр байнгын ажиглалтын горимоор шилжилт хөдөлгөөн, нүүдэл, нурултын явцыг ажиглана. Цикл болгоны хэмжилтийн үр дүнгийн загварыг давхцуулах аргаар шилжилт хөдөлгөөний үр дүнг гарган авдаг.

Өнөөдөр лазер сканнерыг маш олон салбарт ашиглаж байгаагийн нэг нь уул уурхайн салбар юм. Энэ технологийг далд уурхайд маркшейдерийн хэмжилт хийхэд мөн ихээр хэрэглэж байна. Учир нь лазер сканнер нь ямар ч гадаргуу, орчин нөхцөлд хэмжилт хийхэд ойлгогч болон гэрэл гэгээ зэргийг шаарддаггүйгээрээ давуу талтай юм. Энд зөвхөн уул уурхайн салбарт лазер сканнерийг ашиглах боломжийн зарим нэг хэсгээс дурьдлаа, өнөөгийн түвшинд лазер сканнерийн технологийг илүү өргөн хүрээнд ашиглах бүрэн боломжтой болоод байна.

МОНГОЛ УЛСАД ХЭРЭГЖИЖ БУЙ ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ХӨГЖИЛ

Докторант Б.Гантулга (ШУТИС Уул уурхайн инженерийн сургууль)

Докторант Л.Уранбилэг (ХААИС, Агробиологийн сургууль)

Доктор, проф. Ш.Батсүх (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)

Магистр Ч.Гомбосүрэн (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)

Сэдвийн үндэслэл

Монгол оронд Газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт хийгдээд 48 жил, ардчилсан нийгэмд шилжээд 18 жилийн хугацаа өнгөрчээ. Энэ хугацаанд хийгдэж байсан газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн ажлуудад нийгмийн тогтолцоотойгоо уялдаад нилээд өөрчлөлт орсон байдаг.

Урьд өмнө нь хийгдэж байсан болон одоо хийгдэж байгаа газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн төрлүүд, тэдгээрийн онцлог нь монгол орны нийгэм, эдийн засгийн байдалтайгаа уялдаад өөрийн зарчим, аргазүйгээрээ нилээд ялгаатай байна. Иймээс төлөвлөлтийн түүхэн хөгжил, түүний онцлогийг судлан газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн аргазүй, заавруудыг өөрчлөх зайлшгүй шаардлага гарч байна.

Зорилго

Монгол оронд хэрэгжиж буй газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн хөгжил, түүний онцлогийг тодруулах явдал юм.

Зорилт

1. Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн нийгмийн үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн онцлог
2. Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн нийгмээс зах зээлийн харилцааны нийгэмд шилжих үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн онцлог
3. Зах зээлийн нийгмийн эхэн үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн онцлог

Үр дүн

Монгол оронд газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт нь 1954 онд Хөдөө аж ахуйн яаманд Газар зохион байгуулалтын хэлтэс байгуулагдсанаар эхлэл нь тавигдсан бөгөөд газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн хөгжил нь дараахь 3 үе шатыг дамжсан.

- Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт / 1930-1980-д оны сүүлч/
- Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн нийгмээс зах зээлийн харилцааны нийгэмд шилжих үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт /1990-2002он/
- Зах зээлийн нийгмийн эхэн үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт /2003 оноос хойш/

Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн нийгмийн үед хийгдэж байсан газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт нь ЗСБНХУ-д хийгдэж байсан аж ахуй хоорондын газар зохион байгуулалтын төсөл, аж ахуйн дотоодын газар зохион байгуулалтын төсөл гэсэн 2 үндсэн төрлөөр хийгдэж байсан. Уг төлөвлөлтийн төслүүд нь тухайн үеийн улс орны дээрээс доошоо чиглэсэн удирдлагын тогтолцоо, мөн төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн менежментийн аргаар “дээрээс төлөвлөгөө баталсаны дагуу газрыг бүрэн дүүрэн ашиглах” газрын бодлогод нийцсэн төлөвлөлт хийгдэж байсан. Энэ төлөвлөлтийг тухайн үед Улсын газар зохион байгуулалтын хайгуул зураг төслийн институтээс баталж гаргасан аргачлал, аргазүй, заавраар хийж байсан ба газрыг хамгаалах, нөхөн сэргээх, ирээдүй хойч үедээ хадгалах гэсэн ойлголтууд байгаагүй.

Тухайн үеийн нийгмийн захиалгаар хийгдэж байсан газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөө Засаг захиргааны нэгжийн хил тогтоох, тариалангийн газрын ашиглалтанд тохируулж бүтэц тодорхойлох /ээлжлэн тариалалтын схем бий болгох/, атар газар эзэмших, хот суурины тэг гортиг татах төдийхнээр хязгаарлагдаж байсан тул бусад ангилалын газруудын ашиглалтын байдалд төдий л анхаарал хандуулж төлөвлөлтөөр зохицуулж байгаагүй байна.

Мөн газар ашиглалтанд өмчийн ганц хэлбэр байсан нь газрыг янз бүрийн зориулалтаар нээлттэй ашиглах боломжийг хааж, тэр ч утгаараа газрыг 14 зориулалтаар ашиглаж байсан байна. Тухайн үеийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд нэг га-аас авах бүтээгдэхүүний хэмжээг нэмэгдүүлэх боломжийг тооцдог байснаас биш ашиглалтын урт хугацаан дахь газарт бий болох үр дагаварыг тооцоолж байгаагүй байна.

ТТЭЗ-тай нийгмийн төлөвлөлт барианы хэмжээг заан өгч түүнд хүрэхийн тулд бүх нийтээрээ хүчин зүтгэдэг сонгомол ганцхан загвартай байсан гэхэд хилсдэхгүй юм. Нэг загварын эдийн засгийн тооцоон дээр үндэслэсэн, гэжх, өөрчлөлт хийх, баяжуулах боломжоор дутмаг уян хатан бус төлөвлөлтийн аргыг ашиглаж төлөвлөгөөгөө боловсруулж, хэрэгжүүлж байсан байна.

Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн нийгмээс зах зээлийн харилцааны нийгэмд шилжих үед монгол улсын нийгмийн байдлаа дагаад газрын харилцаа нь мөн шилжилтийн үед байсан бөгөөд газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн ажил үндсэндээ орхигдсон.

1990 онд газрыг 14 зориулалтаар ашиглаж байсан бол 1996 он гэхэд 140 зориулалтаар ашигладаг болсон байна. 1990 он, 2002 оныг эзэмшигч, ашиглагчийн тоо, талбай хэмжээгээр харьцуулахад нийгмийн шилжилтийн үе дэх газрын харилцааны өөрчлөлт дараах байдлаар харагдаж байна.

Ангилалын төрөл	1990 он		2000 он	
	Эзэмшигч, ашиглагчийн тоо	Талбайн хэмжээ мян.га	Эзэмшигч, ашиглагчийн тоо	Талбайн хэмжээ мян.га
ХАА-н газар	340	124250.3	157440	27710.3
Хот суурины газарт	339	488.6	215856	133.4
Ойн сан бүхий газарт	20	15188.4	435	18437.5
Усны сан бүхий газар	20	1624.6	1559	1108.02

Газрын харилцаанд оролцогчдын тоо өссөн нь газрыг зүй зохистой, үр ашигтай ашиглах, хуваарьлах арга хэмжээг газрын менежментийн бодлогоор, сайн газар ашиглалтын төлөвлөлтөөр дэмжих, хэрэгжүүлэх шаардлага бий болсныг харуулж байгаа юм.

Монгол орон ардчилсан нийгэмд шилжээд 13 жил өнгөрсөнөөр 2003 оноос газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн төрлүүд мөн аргагүйн асуудалд томоохон өөрчлөлт орсон ба 2001 оноос газар хувийн өмчид шилжсэн үеэс өмнө хийгдэж байсан газар зохион байгуулалтын

төлөвлөлтийн норм дүрэм, зааврууд нь шаардлага хангахгүй болсон. Иймээс газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийг дараахь төрлүүдээр хийх болсон. Үүнд:

- Улсын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө
- Аймаг, Нийслэлийн газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө
- Сум, дүүргийн газар зохион байгуулалтын тухайн жилийн төлөвлөгөө

Эдгээр төлөвлөлтийн аргазүй, зааврууд нь хуульд заасны дагуу эрхзүйн баримт бичгээр баталгаажсан байдаг бөгөөд 2003 онд Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд байгаль, газар зүйн нөхцөл, газрын нөөц, түүний экологи, эдийн засаг, орон зайн багтаамж, чадавхид зохицсон газрын менежментийн бодлогоор улс орны нийгэм, эдийн засгийг 2023 он хүртэл хөгжүүлэх Улсын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө, мөн 21 аймгуудын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө, Нийслэл Улаанбаатар хотын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө боловсруулагдан батлагдан, хэрэгжиж байна. Дээрх төлөвлөлтүүдэд уялдан 2007 оноос эхлэн сумдын газар зохион байгуулалтын тухайн жилийн төлөвлөгөө хийгдэж байна.

Өнөөдөр газрын менежментийн бодлогоор тэтгэсэн, иргэдээ сонссон одоогийн болон ирээдүйн хэрэгцээ шаардлагыг оновчтой тусгасан, нийгэм эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийг бий болгосон, хүнээ дээдлэсэн үр ашигтай газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийг боловсруулж хэрэгжүүлэх нь чухал байна. Цаашид:

- Төлөвлөлтийн аргачлалыг Монгол орны нөхцөлд тохируулан шинэчлэн боловсруулах.
- Газрын болон нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчны судалгааг зөв үр дүнтэй хийж, үнэлэлт өгөх
- Нутаг дэвсгэрийн бүтэц зохион байгуулалтыг газар ашиглалтын зориулалтын дагуу тогтоож, газар ашиглах горимыг тухайн газрын нөхцөл, ашиглаж буй үйл ажиллагаанд тохируулан гаргаж өгөх
- Төлөвлөлтийн хэд хэдэн хувилбарыг бий болгох,
- Тухайн нутаг дэвсгэрийн иргэдийг бүрэн хамруулж саналыг оролцуулахын тулд олон нийтийн оролцооны аргуудыг авч хэрэглэх зэрэг байдлаар төлөвлөлтийн асуудлыг шийдвэрлэж болох юм.

МОНГОЛ УЛСЫН БАЙРЗҮЙН СУУРЬ САНГИЙН МАТЕМАТИК ҮНДЭСЛЭЛ

У.Сарангэрэл Ph.,D ШУА.
Информатик тандан судалгааны
хүрээлэн. ЭШ ахлах ажилтан

Товч үндэслэл

Манай улсын 1:500'000, 1:200'000, 1:100'000, 1:50'000, 1:25'000, 1:10'000, 1:5'000 масштабын байрзүйн зургууд Гаусс-Крюгерийн өнцгийн гажилтгүй, зургаан градусын бүсийн тусгагт зохиогдсон. Гаусс-Крюгерийн бүсийн тусгагт боловсруулсан Монгол улсын 1:500'000 байрзүйн мэдээллийн суурь сан, Улаанбаатар хотын 1:10'000 масштабын Байрзүйн мэдээллийн суурь сан нь нөөц бүрдүүлэгч төвүүдийг салбарын тоон болон ерөнхий газарзүйн, сэдэвчилсэн зурагзүйн, тандан судалгааны, экологийн мониторингийн, биосферийн станцын, ус цаг уурын станцын г.м. нөөц бүрдүүлэгч бусад төвүүдийн судалгаатай холбогдох математик үндсийг бүрдүүлдэг билээ.

Монгол улсын байрзүйн зургийн хуваалт 1:500'000 масштабтай зургаас эхэлдэг. Өнөөдөр хэрэглэгдэж байгаа бүх масштабын байрзүйн зургууд нь 1942 оны Пулковын өндрийн системд, Красовскийн референс-эллипсоид дээр, Гаусс-Крюгерийн өнцгийн гажилтгүй тусгагт зохиогдсон. Энэхүү математик систем нь өнцгийн гажилтгүй, уртын гажилт 0.9999 миллиметрт багтан монтажлагдсан байна. Зурагзүйн тусгагын хувьд гажилтын аль нэг нь зайлшгүй байдаг бөгөөд экватороос хойшхи дундаж өргөргийн уулархаг нутгуудад уртын гажилтын изокол хамгийн бага тархсан GK бүсийн системд манай улсын байрзүйн зургуудыг монтажлан боловсруулсан нь онолын үндэслэлтэй.

Байрзүйн зургийн математик үндэслэлийг сонгох онолын үндэслэл

Зураглалын ажлын үр дүнд физик гадаргуугийн өгөгдлөөс геометрын биетэд шилжих геодезын математик боловсруулалтаар геометрийн биетэд шилжих ажил хийгддэг. Харин эцсийн үе шат болох зураг зохиолтын үед аливаа цэгийн оронзайн гурван хэмжээст геодезын солбицол байрлалыг хавтгай, хоёр хэмжээст байдлаар дүрсэлдэг. Өөрөөр хэлбэл геодезын математик боловсруулалт хийгдсэн зурагзүйн проекци болон эллипсоид нь тухайн масштабын зэрэглэлт байрзүйн зургийн математик функци болж өгдөг байна.

Байрзүйн зургийн хувьд жижиг масштабын зургуудын адил проекцын өргөн сонголт байхгүй бөгөөд харин Дэлхийн загвар, газарзүйн солбицлын системн хувьд олон хувилбартай байдаг. Өөрөөр хэлбэл

байрзүйн зургуудын хувьд автоматчиллаас өмнө хийгдсэн зураглал, зургуудын проекцууд улс улсын хувьд стандарт болон тогтсон байдаг.

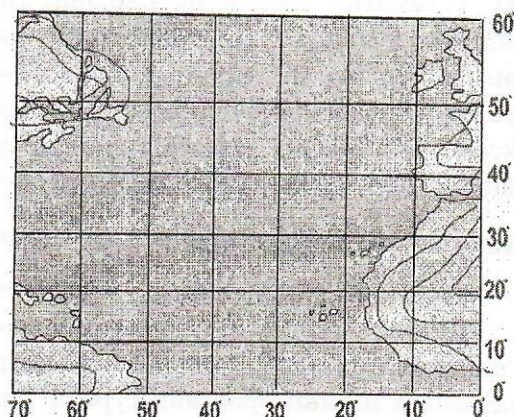
Эхэн үед бидний хэрэглэж байсан программуудад Монгол улсын 1:100'000 масштабтай байрзүйн зураг зохиогдсон Гаусс-Крюгерын проекц байгаагүй, харин MAP INFO программд энэ проекцыг суулгасан байна. Дэлхийн олон улс орнуудын том масштабын байрзүйн зургууд зохиогдсон проекцууд нь:

1. UTM-Меркаторын сонгомол хөндлөн цилиндр (UTM)
2. Гаусс-Крюгерын проекци
3. Гаусс-Ламбертын проекци (Transverse Mercator)

Энэ гурван проекцын шинж чанарыг дурьдвал:

1. UTM-энэ нь өнцгийн алдаагүй, шулуун цилиндр проекц бөгөөд түүний энгийн хэлбэртэй меридиан, параллелиас шалтгаалан усан замын харилцаа, нисэх хүчний зургуудад ихэвчлэн хэрэглэдэг байна. Мөн энэ проекцийн локсодромын дүрслэл нь нисэх хүчний хэрэглээнд маш үнэтэй шинж чанарыг агуулж байдаг (Зураг 1.).

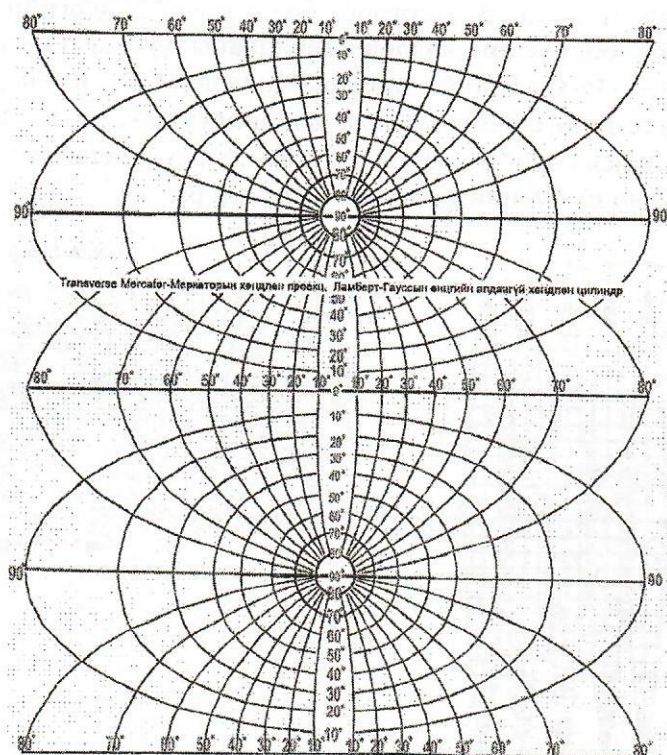
Энэ проекц хэдийгээр өнцгийн алдаагүй боловч, параллелийн дагуух уртын масштаб m зөвхөн экватор дээр тогтмол нэгтэй тэцүү $m=1$ байдаг учир экваторын бүсийн орнууд энэ проекцийг ашигладаг байна.



Зураг 1.UT

2. Transverse Mercator-энэ нь мөн өнцгийн алдаагүй, хөндлөн цилиндр проекц бөгөөд түүнийг өөрөөр Гаусс-Ламбертын проекц гэж ч нэрлэдэг. ТМ-д АНУ-ын эх газруудын зураг гэх мэт жижиг масштабын зурагт ихэвчлэн ашигладаг бөгөөд меридианы дагуу суналттай улсуудын зургийг хийхэд алдаа багатай байдаг. Гадаадын мэргэжилтнүүд өнцгийн алдаагүй буюу conformal

шинж чанарыг агуулсан проекцийг, энэ шинж чанарыг анх томжболсон эрдэмтний нэрээр нь Гауссын проекц гэж нэрлэдэг байна (Зураг 2.).

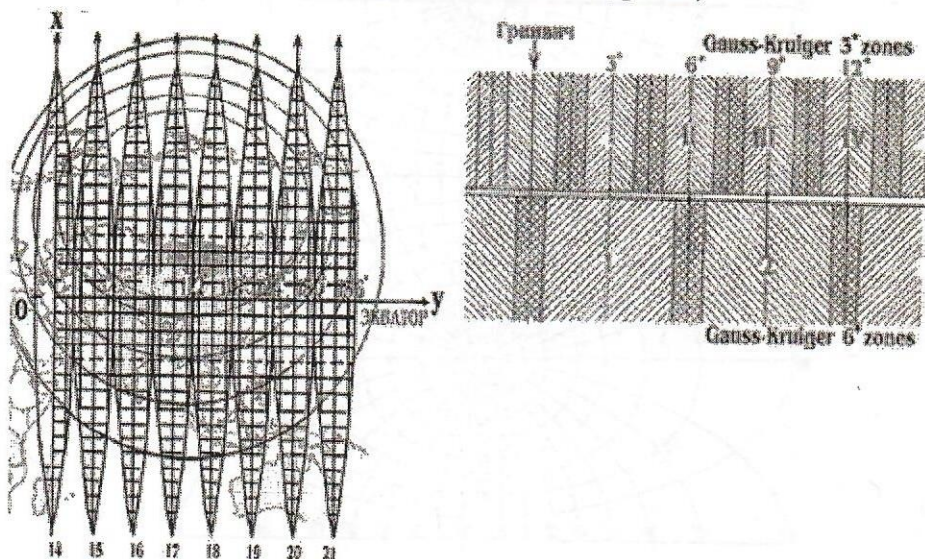


Зураг 1. ТМ

3. Манай улсын хувьд том масштабын байрзүйн зургууд Гаусс-Крюгерийн тусгагт зохиогдсон бөгөөд энэхүү Монгол улсын үндэсний солбицлын системийг байрзүйн зургийн хуудас бүр дээр хууль ёсоор баталгаажуулан бичсэн байдаг (Зураг 1.). Гаусс-Крюгерийн тусгагийн шинж чанар:

- а. Тусгаг нь тэнцүү өнцөгт, өөрөөр хэлбэл дүрслэлийн масштаб нь чиглэлээс хамаарахгүй буюу тухайн цэг дээр тогтмол байж зөвхөн солбицлоос хамаарна.
- б. Тэнхлэгийн буюу төвийн меридиан хавтгай дээр шулуун шугамаар дүрслэгдэж абсцисс тэнхлэгтэй давхцна. Ингэхдээ бүс бүрийн хувьд солбицлын эхлэл цэг нь голдож меридиан, хавтгай дээрх экваторын дүрс юм.
- в. Голдоч меридиан дээрх дүрслэлийн масштаб нэгтэй тэнцүү, өөрөөр хэлбэл голдож меридиан дээрх цэгийн хувьд абсцисс нь экватороос эхэлж тооцогдох меридианы хөвчтэй тэнцүү.

Гаусс-Крюгерийн тусгагт эллипсоидын гадаргууг хавтгай дээр 60, 30-ын бүсүүдэд дүрсэлнэ. 60 бүсийн голдож меридиан 1: 1 000 000 масштабтай байрзүйн зургийн хуудасны төвийн меридиантай давхцана. Бүсийн дугаар $n=N-30$ томъёогоор бодогдоно. N-зургийн хуудасны эгнээий дугаар. 60 бүсийн голдож меридианы уртраг $L_0=6n-3$; 30-ын бүсийнх $L=3k$; k-30-ын бүсийн дугаар; Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд Гаусс-Крюгерийн абсцисс солбицлууд эерэг утгатай, харин ординат солбицлын сөрөг утгаас зайлсхийж, тэнхлэг меридианы цэгт 500 000м. нэмж, өмнө нь бүсийн дугаарыг бичнэ (Зураг 3.).



Зураг 3. GK бүсийн систем

Өөрөөр хэлбэл бидний скайнердан файл хэлбэрт хөрвүүлэн ашиглаж байгаа, хэвлэгдэн гарч өнөөдөр хэрэглэгдэж буй 1:500'000, 1:200'000, 1:100'000, 1:5'000 масштабын байрзүйн зургууд нь өөрийн гэсэн математик зурагзүйн стандарттай, эдгээр байрзүйн зургуудын хувьд геодезын удирдах байгууллагын шийдвэр, баталгаажуулалтгүйгээр анх боловсруулсан проекцид нь суулган байрзүйн тоон зургийг зохиох онолын бүрэн үндэслэлтэй. Нэгэнт хатуу төмөр суурь дээр Гаусс-Крюгерийн тусгагт хуудас хуудсаар нь монтажилж, дотор хүрээгээр нь миллиметрийн 0.001 нарийвчлалтай зах нийлүүлсэн байрзүйн зургуудыг ашиглан байрзүйн тоон зураг боловсруулах тохиолдолд байрзүйн тоон зургийн хуудсууд яг энэ байдлаар дотор хүрээгээрээ эргэн нийлж суух нөхцөл нь гагцхүү анхдагч Гаусс-Крюгерийн тусгагт нь суулган боловсруулах билээ.

Байрзүйн зургуудыг анх зохиогдсон проекциос нь өөр проекцид суулган боловсруулвал зах нийлэлт алдагдан, хуудас зургууд зарим өнцгөөрөө зөрж давхцан, хуудсуудын хооронд хоосон орон зай бий

болсноор Монгол улсын нутаг дэвсгэрээс халин урд хойд хөрш улсуудын нутаг руу шилжин байрлана. Энэ нь улс хоорондын хилийн маргаанд ч хүргэх осолтой. Мөн үүнээс гадна байрзүйн зурагт зориулан зохиосон дээр дурьдсан бүсийн системүүдийн уртын гажилт нь проекци хооронд шилжихэд 2 дахин өсдөг байна.

Газарзүйн Мэдээллийн Үндэсний сүлжээний суурь сан

Газарзүйн Мэдээллийн Үндэсний сүлжээний хувьд зурагзүйн тусгагийн гажилтын зөвшөөрөгдөх хязгаарт орших байрзүйн зургууд нь 1:500'000, 1:200'000, 1:100'000 масштабтай Монгол улсын байрзүйн зургууд болон 1:10'000 масштабтай Улаанбаатар хотын байрзүйн зураг юм.

Зурагзүйн шинжлэх ухаанд аливаа үзэгдлийг түүний цаг хугацааны өөрчлөлттэй уялдуулан үзэхдээ:

$$F=f(x, y, t), \quad (1)$$

функцээр бичиглэж фенологийн ба экологийн зураглалын алинд ч t цаг хугацааны тодорхой агшинг $t=\text{const}$ болгон илэрхийлэхдээ уг үзэгдлийн x , y , z солбицолтой орон-зайн илэрхийллийг хоёр хэмжээст (x, y) хавтгайд шилжүүлэхийн тулд

$$z=f(x, y) \quad (2)$$

функцээр илэрхийлдэг. Үүнд z -ийг матрицаар бичиглэвэл:

$$\begin{array}{ccccccc} z_{11} & z_{12} & z_{13} & \dots & z_{1n} \\ z = & z_{21} & z_{22} & z_{23} & \dots & z_{2n} \\ & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & z_{m1} & z_{m2} & z_{m3} & \dots & z_{mn} \end{array} \quad (3)$$

Энд бүхэл тоогоор илэрхийлэгдэх солбицлуудыг $i=1, 2, 3, \dots, m$

$$j=1, 2, 3, \dots, n$$

гэж үзвэл x , y солбицол нь S_x ба S_y коэффициентүүдийн дагуу дараахь хэлбэрийн тэгшитгэлүүд болно:

$$x=S_x i ;$$

$$y=S_y j ; \quad (4)$$

Эндээс $S_x=S_y$ тохиолдолд тэгш өнцөгт тортой зураг болно.

Олон төрлийн үзэгдлүүдийг илэрхийлэх буюу мэдээллийн интеграл сүлжээ үүсгэх тохиолдолд

$$Z1=f1(x,y),$$

$$Z2=f2(x,y),$$

$$\dots\dots\dots (5)$$

$Zr=fr(x,y)$ функцуудээр илэрхийлнэ.

(3.8-3.12) илэрхийллүүд нь хэрэглэгдсээр байгаа зурагзүйн уламжлалт алгоритм юм. Орчин үеийн автоматчилсан зурагзүй (АЗЗ), ГМС ч ялгалгүй дээрх алгоритмыг хэрэглэн үндсэн 3 үе шатыг дамждаг. Энэ нь:

Нэгдүгээрт, аналог мэдээллийг тоонд хувиргах

Хоёрдугаарт, тоон өгөгдлөөр гадаргуугийн тоон загвар боловсруулах ГТЗ

Гуравдугаарт, ГТЗ ашиглан тоон зураг үйлдэх тус тус юм.

Бидний зүгээс ГМС-ийн тухайн сэдвийн мэдээллийн нөөц бүрдүүлэх нийгэм-эдийн засаг, аялал жуулчлал, эколог, фенологийн зүй тогтлыг илрүүдэхэд дөхөмтэй танин мэдэхүй болгож дөрөвдэх үе шатыг нэмж байгаа бөгөөд энэ нь орон зайн мэдээллийн нөөц болох газарзүйн солбицлоор нь кодлон бичих олон байгуулалтууд билээ.

Гурван хэмжээст мэдээллийн сан болох орон-зайн байрлалыг солбицол, өндрийн тогтолцоо, газар усны нэртэй уялдуулан үзвэл:

$$F1=f(x,y,z,\square) \quad (6)$$

$$F2=f(x,y,z,E) \quad (7)$$

функцуудээр бичиглэн орон-зайн мэдээллийн орчинд объектын нэрийг $\square=const$, элементийн шинж чанарын тодорхойлолтыг $E=const$ болгон илэрхийлж уг үзэгдлийн x,y,z солбицолтой орон-зайн илэрхийллийг 2 хэмжээст (x,y) зургийн хавтгайд шилжүүлэхэд:

$$z1=\square (x,y) \quad (8)$$

$$z2=E(x,y) \quad (9)$$

функцээр илэрхийлэгдэнэ. z -ийг матрицаар бичиглэвэл:

$$(10) \quad Z_1 = \begin{vmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} & \dots\dots\dots & Z_{1n} \\ Z & & 21 & & Z_{22} \\ \dots\dots\dots & & & & \end{vmatrix} \quad \begin{matrix} Z_{23} \dots\dots\dots Z_{2n} \\ \\ \\ \end{matrix}$$

$$Z_{m1} \quad Z_{m2} \quad Z_{m3} \quad \dots\dots\dots \quad Z_{mn}$$

$$Z_{11} \quad Z_{12} \quad Z_{13} \quad \dots\dots\dots \quad Z_{1n}$$

$$Z_2 = \begin{vmatrix} Z_{21} & Z_{22} & Z_{23} & \dots & Z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{m1} & Z_{m2} & Z_{m3} & \dots & Z_{mn} \end{vmatrix} \quad \text{болно.} \quad (11)$$

Бүхэл тоогоор илэрхийлэгдэх солбицлуудыг $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

гэж үзвэл x , y солбицол нь S_x ба S_y коэффициентүүдийн дагуу дараахь хэлбэрийн тэгшитгэлүүд болно:

$$x = S_x i ;$$

$$y = S_y j \quad (12)$$

Эндээс $S_x = S_y$ тохиолдолд мөн адил тэгш өнцөгт тортой зураг болно.

Гэрэл-сүүдрийн алгуур шилжилт, физик алслал зэрэг үзэгдлүүдийг ийм зургаар дүрсэлбэл:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \square_1 E_1(x, y), \\ Z_2 &= \square_2 E_2(x, y), \\ &\dots \dots \dots \\ Z_r &= \square_r E_r(x, y), \end{aligned} \quad (13)$$

болох ба 3.13)-3.20) илэрхийллүүд нь зурагзүйн уламжлалт алгоритм дээр бидний нэмэн оруулж буй хүчин зүйлүүд юм.

Газарзүйн мэдээллийн үндэсний сүлжээний нөөц бүрдүүлэлт

Байрзүйн тоон зургуудын давхаргуудаас буюу агуулгын элементүүдээс бүрдэх байрзүйн мэдээллийн банкууд нь тухайн улсын, тухайн масштабын Байрзүйн мэдээллийн санг бүрдүүлдэг. Энэхүү байрзүйн мэдээллийн сангууд тухайлсан масштаб бүрийн хувьд өөрийн улсын нөөц бүрдүүлэгч төвүүдийн суурь-эх материалын үүргийг гүйцэтгэнэ. Өөрөөр хэлбэл уламжлалт газрын зураг зохиолтын үед газрын зураг дээр өөрийн салбарын сэдвийн агуулгыг оруулан ашигладаг байсан байгууллага бүрийн зайлшгүй шаардлагатай тоон газрын зургууд юм.

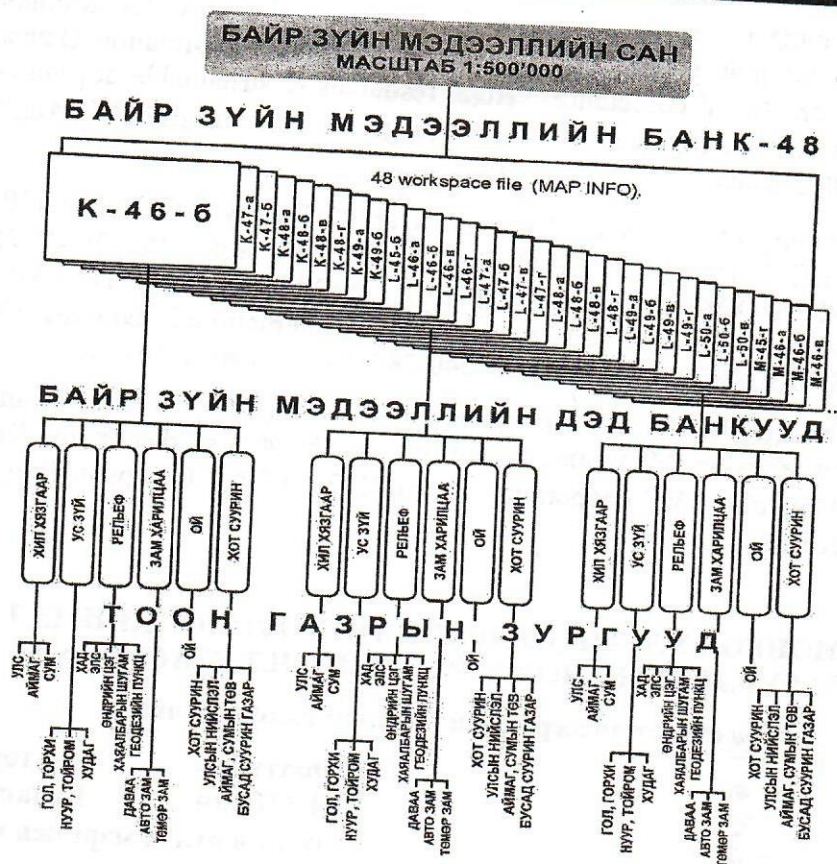
Байгаль орчин, уул уурхай, геологи, газарзүй зэрэг ихэвчлэн сансрын зургууд дээр тандан судалгааны боловсруулалт хийдэг салбаруудад эдгээр сансрын зургууд нь Меркаторын сонгомол хөндлөн цилиндрт суулгасан байдаг. Тандан судалгааны ажлын үр дүнгээр байрзүйн мэдээллийн санг баяжуулахын өмнө байрзүйн мэдээллийн банк бүрийн тоон зураг бүрийг Меркаторын сонгомол хөндлөн цилиндрт

суулгана. Энэ тохиолдолд хуудас зургуудын зах нийлэлт алдагдахгүй, харин проекци хоорондын уртын гажилт 2 дахин өсөх боловч үүнээс өөрөөр өөр өөр математик зурагзүйн үндэстэй тоон зургуудыг нийлүүлэх нөхцөл үгүй юм. Монгол улсын 1: 1'000'000 ба түүнээс бага масштабын суурь зургуудын хувьд сансрын зургууд ашиглан үндсэн суурь газрын зургийг зохиох боломжтойгоос гадна эдгээр жижиг масштабын зургуудыг дэд бүтцийн инженер техникийн ажилд ашиглан хэмжилт хийдэггүй учир манай улсын хувьд уртын гажилтын өндөр бүсд оршдогийг харгалзахгүй байж болно.

Газарзүйн мэдээллийн сангуудын хувьд иерархи, мод, шоо хэлбэрийн гэх мэт хэдэн төрөл байдаг. Суурь сангуудын хувьд хамгийн тохиромжтой нь агуулгын баяжуулалт хийхэд зориулсан буюу элементийн тоог өсгөх боломжтой салбарласан иерархи бүтэц юм.

Масштабын зэрэг бүрийн хувьд тухайн масштабын сан нь масштабын зэргийг тодорхойлох суурь сан болох ба 1:500'000 масштабтай БЗМС нь ерөнхий суурь сангийн үүргийн гүйцэтгэнэ. 1:500'000, 1:200'000 сангууд нууцын зэрэглэлээс гарсан тул нийтийн хэрэглээнийх, харин 1:100'000, 1:50'000, 1:25'000, 1:10'000 ба түүнээс том масштабын байрзүйн мэдээллийн сангууд нууцын ангилалд хамрагдана.

1:500'000 масштабтай Байрзүйн Мэдээллийн Ерөнхий Сангийн боловсруулалт 2002-2006 онуудад хийгдэж, 2006 онд зохион байгуулалтыг хийсэн **Map Viewer** ү2005.1.0 удирдлага программтай нь холбон хэрэглээнд нийлүүлсэн бөгөөд энэхүү сан нь салбарласан иерархи бүтэцтэй. программ нь Монгол улсын Байрзүйн Мэдээллийн Ерөнхий Сан (БЗМЕС). Нөөц бүрдүүлэгч салбаруудын хувьд сангийн бүтэц нь БЗМЕС-гийн математик үндэсд тулгуурлан, бүтэц зохион байгуулалт нь ижил байна. Уг БЗМС салбарласан иерархи бүтэцтэй багтаамж нь 973,443 K, 2933 file, 949 director, 48 мэдээллийн банк, банк тус бүр нь 6-8 дэд банкаас (Зураг4) бүрдэнэ. БЗМС-гийн тоон зургуудын боловсруулалтад ашигласан үндсэн эх материал нь зөөлөн цаасан дээр хэвлэсэн байрзүйн зургууд бөгөөд диффермацлагдан хэмжээ нь өөрчлөгдсөн эх материалын нөлөөгөөр зэргэлдээх хуудсуудын элементүүдийн суулт бүрэн алдагдсан. Тоон зургуудын агуулгын бүрдүүлэлтийн дараа хуудас зураг бүрийн дотор хүрээний дөрвөн өнцгийн солбицлыг хатуу цэг орлуулан авч 48 трапецын талбайг үүсгэсэн. Энэхүү гажилтгүй хатуу суурь зургуудын харгалзах хуудас бүр дээр вектор, цэг, полигон тоон 1:500'000 масштабтай БЗМС-ийн зохион байгуулалтыг хийсэн **Map Viewer** ү2005.1.0 программ нь 48 хуудас байрзүйн тоон зургийн дурын мэдээллийн банкыг эндээс шууд нээн ажиллах боломжтой, тодруулбал тухайн газарт харьяалагдах мэдээллийг хайж директор дамжин цаг алдахгүй.



Зураг 4. 1:500000 масштабтай байрзүйн мэдээллийн сан

Map Yiewer ү2005.1.0 ажилллаж буй компьютерийн орчинд орших хэдэн ч директор дор, хаана ч хадгалсан байж болох хэрэглэгчид шаардлагатай мэдээллийн банкийг маш богино хугацаанд нээн ажиллах давуу талтай. Map Yiewer ү2005.1.0 удирдлагатай 1:500'000 масштабтай БЗМС нь суурь сангийн үүргийг гүйцэтгэх онол практикийн бүрэн үндэслэлтэй ба нөөц бүрдүүлэгч төвүүд мэдээллээр солилцож, сүлжээ чөлөөтэй ажиллах нөхцлийг бүрдүүлэх түлхүүр юм.

Ном зүй

1. Иванников А. Д. и др. (2001): Геоинформатика, 30-55,198-200, Макс Пресс, Москва.
2. Sarangerel U, Galsan P. (2002): Conyerting from 3 phases to 4 in automated mapping. International conference-Geographical study of central Asia and Mongolia, 67-68, September, Ulaanbaatar.

3. Sarangerel U, Enkhtoyshin B. (2005): The base for Mongolian Geographic Information Network-Topographic Information Database. International conference-Natural resources & sustainable development in surrounding regions of the Mongolian Plateau, 206-207, August, Ulaanbaatar.
4. Sarangerel U, (Ph.,D), Ch. Saynbayar, G. Batbayar, G. Bulgan (2006): THE BASE FOR NATIONAL GEOGRAPHIC INFORMATION NETWORK- TOPOGRAPHIC INFORMATION DATABASE MONGOLIA at scale 1:500'000, International congress-GEO-SIBERIA-2006, April 24-28, 340-344, Nowosibersk, Russia.
5. Nergui, B, (Ph.,D), Sarangerel U, (Ph.,D), (2006): Tour assistant for travelers in Mongolia, Proceeding of the 4th workshop on Korea-Mongolia S&T cooperation, April 18-20, 65-69, Gangwon Province, Korea.

"МОНГОЛ УЛСЫН ӨНДРИЙН ТОГТОЛЦООГ ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТЕХНОЛОГИОР ШИНЭЧЛЭХ АСУУДАЛ"

сэдэвт диссертацийн ажлын танилцуулга

**С.Энхтуяа. докторант,
ГХГЗЗГ-ын Кадастрын
хэлтсийн ахлах мэргэжилтэн**

Орчин үеийн хиймэл дагуулын тусламжтайгаар байрлал тодорхойлох аргад тулгуурласан геодезийн хангалтын шинэ тогтолцоог байгуулах зорилтын салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг нь Нормаль өндрийн тогтолцоог хөгжүүлэх шинэ зарчмыг боловсруулах явдал болно.

Геодезийн хангалтын тогтолцоог байгуулах ойлголтонд Дэлхийн гадаргуу дээрх цэгүүдийн байрлалыг солбицол, өндрийн нэгэн тогтолцоонд орчин үеийн шинжлэх ухаан техник, эдийн засгийн шаардлагад нийцүүлсэн нарийвчлалтайгаар, хөнгөн шуурхай тодорхойлох явдал хэмээн үзэж байна.

Энэхүү диссертацийн гол зорилго нь хиймэл дагуулын технологи ашиглан нормаль өндрийн тогтолцоог хөгжүүлэх зарчмыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй боловсруулах, түүнийг практикт хэрэгжүүлэх арга замыг тодорхойлоход оршино.

Энэ зорилгыг шийдвэрлэхийн тулд хиймэл дагуулын хэмжилтийн тусламжтайгаар нормаль өндрийг тодорхойлоход суурь сүлжээ болон өндөр зэрэглэлийн сүлжээний цэгүүд нь геометрийн нивелирдлэгийн II ангиас багагүй нарийвчлалтайгаар холбогдсон байхаар төсөл боловсруулах зорилт тавьсан.

Энэхүү зорилтын хүрээнд хиймэл дагуулын хэмжилтээр нормаль өндрийн хамт нэгэн зэрэг байрлалын сүлжээг бий болгоход диссертацийн гол ажил чиглэгдсэн болно.

Геодезийн уламжлалт аргаар байрлалын сүлжээг гол төлөв триангуляци, полигонометрийн сүлжээгээр, өндрийн сүлжээг геометрийн нивелирдлэгийн шугамуудаар өөр хоорондоо харилцан хамааралгүйгээр тус тусдаа бие даасан сүлжээгээр байгуулж байсан.

Харин хиймэл дагуулын тусламжтайгаар цэгийн солбицол ба өндрийн нарийвчилсан утгыг нэгэн зэрэг тодорхойлох боломжтой юм. Иймээс хиймэл дагуулын технологийг ашигласнаар цэгүүдийн байрлал ба өндрийг нэгэн зэрэг тодорхойлох замаар геодезийн сүлжээ байгуулах боломжийг олгож байгаа юм.

Далай, тэнгисийн олон жилийн дундаж түвшний гадаргууг илэрхийлэх нэг хяналтын цэгээс /Vertical Datum/ өндрийн тооллыг тогтоох зарчмыг хэрэглэх явцад хэд хэдэн ээдрээтэй асуудал үүсдэг бөгөөд тэдгээрийг уламжлалт геодезийн хэмжилтийн аргаар тайлах боломжгүй. Энэхүү ойлгомжгүй сөргөлдсөн асуудал далай, тэнгис дэх олон жилийн түвшний дундаж гадаргуу нь хяналтын өөр өөр цэгүүдэд 1 м хүртэл ялгаатай байдагтай холбоотой. Уламжлалт геодезийн ихэнхи зорилтыг шийдвэрлэхэд энэ ойлгомжгүй байдал онцгой хүнд асуудал болдоггүйн зэрэгцээ өндрийн тооллын тогтолцоог тогтоох өөр арга зам байхгүй байсан байна.

Диссертацийн ажилд энэ асуудлыг орчин үеийн хиймэл дагуулын технологи болох GPS-ийн хэмжилт болон Дэлхийн гравитацийн орны планетар загварууд байгуулсан үр дүнг ашиглах замаар шийдвэрлэж болохыг харуулсан нь шинэлэг санаа юм.

Энэхүү диссертацийн ажилд дэлхийн нийтлэг эллипсоидийн түвшний гадаргуу ба энэ эллипсоидийн гадаргуу дахь потенциалийг нормаль гэж авснаар өндрийн тооллын нэгдсэн тогтолцоог бий болгон монгол орны хэмжээнд нормаль өндрийн тогтолцоог тогтоох шинэ зарчмын үндсэн санааг авч үзэж байгаа юм.

Энэ тохиолдолд геоидын ойлголт дэлхийн нийтлэг эллипсоидын гадаргуу дахь нормаль потенциалтай тэнцүү потенциал бүхий түвшний гадаргуу гэж тодорхойлогдох юм.

Ийм хандлагад дэлхийн нийтлэг геотөвт солбицолын тогтолцоонд эхлэлийн цэг байхгүйтэй адил нивелирдлэгийн эхлэлийн цэгүүд зарчмын хувьд хэрэггүй болох юм.

Нормаль өндрийн тогтолцоог геодезийн бүх цэгүүдийн цогц байдал тодорхойлох бөгөөд цэг бүр дээр хиймэл дагуулын хэмжилтийн өгөгдлөөр маш өндөр нарийвчлалтайгаар геодезийн өндөр болон

гравиметрийн өгөгдлөөр квазигеоидын өндрийг тус тус тодорхойлсон байна.

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд ийм цэгүүдийн цогц нь суурь болон өндөр зэрэглэлийн сүлжээний цэгүүд байх болно. Дэлхийн нийт гадаргуугийн хувьд бол геодинамикийн зорилгоор GPS –ийн байнгын ажиглалт хийх зориулалт бүхий суурин станцууд бүрдүүлэх юм.

Докторантын ажлын хүрээнд хийгдсэн эрдэм шинжилгээ судалгааны болон боловсруулалтын ажил нь дараах практик ач холбогдолтой. үүнд:

- Дэлхийн нийтлэг эллипсоидийн гадаргуугийн нормаль потенциалтай тэнцүү потенциал бүхий эквипотенциал гадаргуу нь өндрийн тогтолцооны эхлэлийн гадаргуу болж Монгол орны хэмжээнд нормаль өндрийн эхлэл тавигдана.
- Нормаль өндрийн тогтолцоог Монгол орны хэмжээнд хиймэл дагуулын технолгиор бүрдүүлэхэд суурь болон өндөр зэрэглэлийн сүлжээний цэгүүдэд тулгуурлан хэрэгжүүлэх цаашдын зарчмыг тодорхойлсон.
- Монгол орны хэмжээнд квазигеоидын өндрийг өндөр нарийвчлалтайгаар тодорхойлоход чиглэсэн гравитацийн орны загвар байгуулах арга зүй, зарчмыг боловсруулсан.

Диссертацийн 1 дүгээр бүлэгт өндрийн онол болон геодезид хэрэглэгддэг өндрийн системүүдийн тухай, тэдгээрийн ялгаатай талуудын талаар дурьдснаас гадна Монгол орны өндрийн тулгуур сүлжээний нарийвчлал, чанарт дүн шинжилгээ хийж үнэлэлт дүгнэлт өгсөн болно. Мөн анх удаа нивелирдлэгийн өгөгдөл ашиглан Монгол улсын царцдас, хөрсний босоо хөдөлгөөний зургийг зохиолоо.

Диссертацийн 2 дугаар бүлэгт Монгол улсын өндрийн тогтолцоог боловсронгуй болгох асуудалд нөлөөлөх хүчин зүйлүүд болох солбицол тодорхойлох хиймэл дагуулын аргад шилжих нөхцөлд геодезийн хангалтын тогтолцооны бүтцэд анализ-дүн шинжилгээ хийх, тогтолцооны үндсэн параметруудийг тодорхойлох улмаар дэлхий нийтийн нормаль өндрийн нэгдсэн тогтолцоо байгуулах боломжийн талаар өгүүлж орчин үеийн өндрийн хангалтын тогтолцооны бүтцэд үнэлэлт дүгнэлт өгч, түүнд гүйцэтгэх гравиметрийн өгөгдлийн үүрэг ролийг дурьдаж өглөө.

Энэ бүлгийн гол үр дүн нь өндрийн тооллын тогтолцоонд хийсэн судалгааг түшиглэн дэлхийн нормаль өндрийн нэгдсэн тогтолцоог хэрэгжүүлэх арга замыг авч үзсэнд оршино.

Энэ арга зам нь GPS-ийн хэмжилтийг ашиглан солбицол тодорхойлох орчин үеийн хиймэл дагуулын технологийг хэрэгжүүлэх асуудал дээр үндэслэсэн.

Түүнчлэн энэ зарчмыг хэрэгжүүлэх гол хэрэгсэл нь гравиметрийн өгөгдлөөр тодорхойлогдох квазигеоидын өндөр гэдгийг харуулсан болно.

Одоо байгаа өндрийн хангалтын системд дүгнэлт хийж хиймэл дагуулын технологийн буюу GPS-ийн хэмжилтийн нөхцөлд тохирох, шаардлагатай бүтцийн өөрчлөлтийг боловсруулсан болно.

Диссертацийн 3 дугаар бүлэгт нормаль өндрийн тогтолцоог хэрхэн хөгжүүлэх, хиймэл дагуулын нивелирдлэгийн технологийн аргачлалыг боловсруулж, GPS-ийн хэмжилтийн горим ба түүнд тавигдах шаардлагуудын талаар өгүүлсэн болно.

Хиймэл дагуулын нивелирдлэгийн аргаар нормаль өндрийг тодорхойлох, нарийвчлалыг сайжруулах өндөр дээд боломжийн тухай ярих нь бараг утгагүй юм. Нарийвчлалын түвшинд $m_n=3-4$ см-ийн дундаж квадрат алдаа нь нивелирдлэгийн хувьд ямар байна, хиймэл дагуулын өгөгдлийн хувьд ч тийм л байна.

Квазигеоидийн тоон загварын нарийвчлалыг шинжлэн судалсны үр дүнд, хиймэл дагуулын нивелирдлэгийн аргын технологийг боловсруулах үед тодорхойлогдсон үндсэн хоёр гаргалгааг гаргасан. Үүнд:

- Хиймэл дагуулын (GPS-ийн) үндсэн сүлжээний цэгүүд дээр нивелирдлэгийн өгөгдлийг гравиметрийн квазигеоидод нийцүүлсэн нөхцөлд хиймэл дагуулын хэмжилтийн өөрөө засах горимд Балтын тогтолцоонд нормаль өндөр тодорхойлох дундаж квадрат алдаа нь 7-13 см байна.
- Квазигеоидийн өндөржилт тодорхойлох дундаж квадрат алдаа нь 5-10 см байна.

Алдааны эдгээр хэмжээнүүд нь улсын нивелирдлэгийн III ангийн шаардлагыг бүрэн хангана.

Эндээс харахад орчин үеийн хиймэл дагуулын технологи ашигласан үед хиймэл дагуулын (GPS-ийн) үндсэн сүлжээний цэг бүрд нормаль өндөр тодорхойлох нарийвчлал нь улсын нивелирдлэгийн III ангийн сүлжээний нарийвчлалын шаардлагыг бүрэн хангаж байна. Энэ нь орчин үеийн хиймэл дагуулын аргыг эдийн засгийн болон технологийн өндөр үр ашигтай болохыг дахин нотолж байна, өөрөөр хэлбэл геодезийн сүлжээний цэг дээр геодезийн солбицлын тогтолцоо ба нормаль өндрийн тогтолцоог нэгэн агшинд хамтад нь шийдэх боломжтой болж байна. Чухам энэ тохиолдолд хиймэл дагуулын (GPS-ийн) үндсэн сүлжээний

цэгийг бэхлэхдээ өндрийн цэгт тавигдах шаардлагыг хангахаар байх ёстой юм.

Диссертацийн 4 дүгээр бүлэгт нормаль өндрийн тогтолцоог хөгжүүлэх технологийг практикт хэрхэн ашиглах, байрлал болон өндрийн хувьд нэгэн зэрэг тулгуур болж чадахаар Монгол улсын геодезийн тулгуур сүлжээг шинэчлэх төслийг боловсруулж үр ашгийн тооцоо хийлээ.

Хөдөө аж ахуй, аж үйлдвэрийн район болон хот, суурин, тээврийн замын сүлжээ шигүү байдаг нутаг дэвсгэрд УГС-г адил хэмжээт бүтэцтэй хэсгүүдээр байгуулах нь зүйтэй. Энэхүү хэсэг бүрд УГС-ий үндсэн болон дэд сүлжээний 3 цэг дээр хамтад нь гүйцэтгэх шаардлагатай. Хөрш хэсгүүд нь хэсгийн хэмжээнээс хамааран 2-4 ерөнхий цэгүүдтэй байх ёстой.

Хүн ам сийрэг суурьшсан нутаг дэвсгэрт УГС-г векторын нүүлт хэлбэрээр байгуулах үед зэргэлдээ цэгүүдийн хоорондын зайг 50 км хүртэл ихэсгэж болно.

Аль ч тохиолдолд УГС-г байгуулах үед уламжлалт нивелирдлэгийн реперүүдийг ашиглахыг эрмэлзэх хэрэгтэй. Энэ нь зөвхөн хиймэл дагуулын ажлын үр дүнг шалгахад төдийгүй уламжлалт нивелирдлэгийн өгөгдлийг шалгахад ч хэрэглэгдэх болно.

М.С. Молоденскийн тодорхойлсноор геодезийн өндрийн салшгүй хэсэг болох квазигеоидын өндрийг нэг утгаар тодорхойлж болохыг онолын хувьд баталснаар геодезийн шинжлэх ухааны үндсэн зорилт болох Дэлхийн гадарга дээрх цэгүүдийн байрлалыг солбицол ба өндрийн нэг тогтолцоонд тодорхойлох боломжийг бүрдүүлсэн байна. Уламжлалт геодезийн практикт гравиметрийн өгөгдлийг ашиглан тооцоолон гаргаж авсан квазигеоидын өндрийг гол төлөв референци эллипсоидын гадаргууд геодезийн хэмжилтийн дүнг буулгах /редукцлэх/ замаар энэ гадаргуу дээр математик боловсруулалтыг хийхэд ашиглаж байсан. Энэ зорилгод квазигеоидын өндрийг 2 м хүртлэх нарийчлалтайгаар тодорхойлж болдог байсан.

Хиймэл дагуулын технологи ашиглах нөхцөлд хэмжилтийн үр дүнд бид зөвхөн геодезийн өндрийг гаргаж авдаг. Хиймэл дагуулын өгөгдлийг эллипсоидын гадаргууд редукцлэх шаардлага гардаггүй. Хиймэл дагуулын хэмжилтээр гаргаж авсан геодезийн өндрийг гол төлөв нивелирдлэгийн өгөгдөлтэй зохицуулах замаар нормаль өндрийн утгыг тодорхойлоход ашигладаг. Энэ тохиолдолд квазигеоидын өндрийг тодорхойлох нарийвчлал редукцлэх зорилгоор ашиглах өндөртэй харьцуулахад дор хаяж арав дахин өндөр байх шаардлагатай юм. Иймээс нормаль өндрийн тогтолцоог хөгжүүлэх тухай дээр дурьдсан онолын үндэслэлийг гаргах, түүнийг гравиметрийн өгөгдлөөр шаардагдах

нарийвчлалтайгаар тодорхойлох боломжтой болохыг туршилтаар баталгаажуулах хэрэгтэй юм.

Хиймэл дагуулын хэмжилтийн болон нивелирдлэгийн өгөгдөлтэй сайтар зохицуулсан гравиметрийн өгөгдлөөр квазигеоидын өндрийн нарийвчлалтай тоон зургийг зохиох арга боловсруулах нь нормаль өндрийг хиймэл дагуулын аргаар тодорхойлж улмаар геодезийн үйлдвэрлэлд нийтлэг өргөн хэрэглээний шинж чанартай, хөдөлмөрийн бүтээмж бага нивелирдлэгийн 3 ба 4 ангийн хэмжилтийн ажлыг орлуулахад зайлшгүй шийдвэрлэх асуудал болж байгаа юм.

Ийм учраас нормаль өндрийн тогтолцоог хиймэл дагуулын технологийг үр ашигтай ашиглах замаар хөгжүүлэхэд дор дурьдсан иж бүрэн асуудлыг шийдвэрлэсэн байх учиртай юм. Үүнд:

- Монгол орны хэмжээнд нормаль өндрийн тогтолцоог байгуулах шинэ зарчмыг боловсруулах,
- GPS-ийн хэмжилтийг ашиглах үндсэн дээр өндөр үр ашиг бүхий геодезийн хангалтын орчин үеийн тогтолцооны бүтцийг боловсруулах,
- Монгол орны нутаг дэвсгэрт нормаль өндрийн тогтолцоог GPS-ийн хэмжилтийн аргаар хөгжүүлэх технологийг боловсруулж, уламжлалт нивелирдлэгийн аргыг орлуулах,
- Монгол улсын өндрийн сүлжээнд дүн шинжилгээ хийх, гравиметрийн өгөгдөлд тулгуурлан нормаль өндрийг тодорхойлж, нарийвчлалд үнэлэлт өгөх,
- Одоогийн газрын гравиметрийн өгөгдлийг квазигеоидын өндөр тодорхойлохтой холбогдуулан нарийвчлалын үнэлгээ хийх, түүний нарийвчлалыг дээшлүүлэх боломжийг нээн илрүүлэх,
- Нивелирдлэгийн болон хиймэл дагуулын хэмжилтийн өгөгдөлтэй нийцүүлсэн хиймэл дагуулын өгөгдөлд үндэслэн квазигеоидын өндрийн нарийвчилсан тоон зураг зохиох арга боловсруулах,
- Геодезийн үйл ажиллагаа эрхэлж буй аж ахуйн нэгжүүдийн үйлдвэрлэлийн болон туршилтын ажлын үр дүнгээр нормаль өндрийн тогтолцоог хөгжүүлэх шинэ зарчмын давуу талын үндэслэлийг тогтоох асуудлууд болно.

ГЭР ХОРООЛЛЫН ГАЗРЫН ДАХИН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН СУДАЛГААНЫ ҮЕ ШАТАНД ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ АРГЫГ ХЭРЭГЛЭХ НЬ

Магистр. Б.Гантулга (ШУТИС УУИС)

Доктор, проф. Ш.Батсүх (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)

Судалгааны арга зүй, үндэслэл

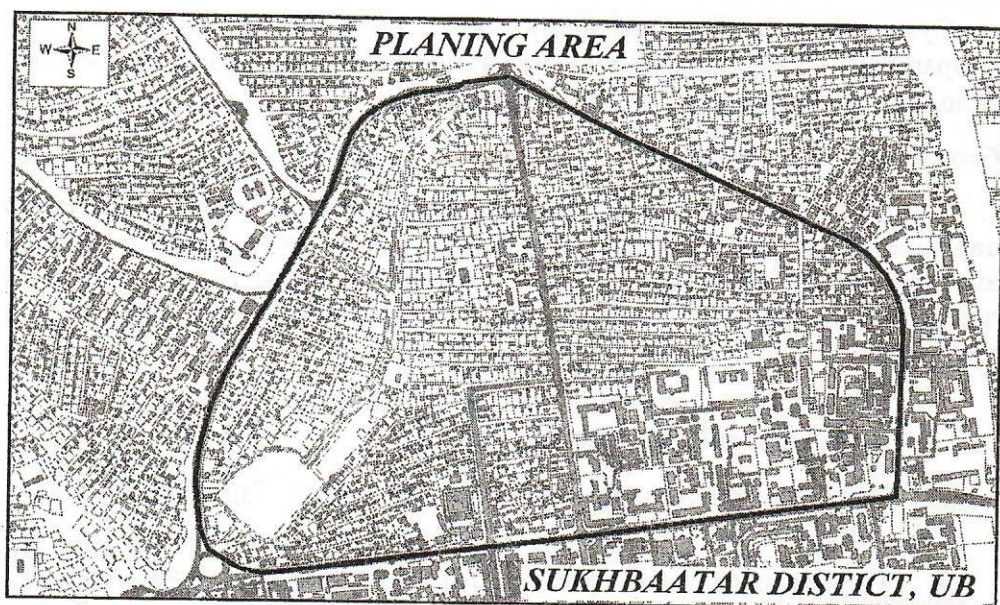
Газар ашиглалтын төлөвлөлт нь тухайн нутаг дэвсгэрийн газар ашиглалтын байдлыг тодорхойлох зорилготой байдаг. Харин газар ашиглалтын төлөвлөлтөөр ямар асуудлыг шийдэх нь нээлттэй хэвээр үлддэг бөгөөд зорилго нь биет зүйлсийг өөрчлөх гэж байгаа мэт боловч хүмүүсийн сайн сайхан байдалруу хандсан байдаг.

Монголд газар зохион байгуулалтын үйл ажиллагаанд иргэд хүмүүсийг оролцуулж хийж байгаагүй бөгөөд үр дүн нь газар ашиглалтын байдал туйлын хангалтгүйгээс гадна, газрын харилцааны зөрчлийн үндэс болсон байна. Тиймээс газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийг боловсруулахдаа олон нийтийн оролцоог бий болгох, төлөвлөлтийн судалгаа, төлөвлөлтийн үе шатуудад иргэдийн оролцооны ямар арга, хэлбэрийг сонговол үр дүнтэй байх вэ? гэдэг талаар сайтар судалгаа хийх нь чухал байна.

Энэ судалгааны ажлын хүрээнд төлөвлөлтийн судалгаанд иргэдийн оролцоог бий болгохдоо чанарын судалгааны аргыг хэрэглэв. Чанарын судалгааны үед ямар нэг зүйлийг батлахгүй. Харин ямар нэг асуудал, үзэгдлийг ойлгохыг зорьдог.

Танилцуулга

Судалгааны объект Сүхбаатар дүүргийн 9, 10, 11 дугаар хорооны нутаг дэвсгэр Ногоон нуур, Зуун айл, Цагдаагийн гудамжны дагуу 158 га талбайг эзлэн оршдог. Тус нутаг дэвсгэрт одоо 98 га гэр хорооллын газар, 4'115 айл, өрхийн 18'850 хүн ам, 39.3 га барилгажсан газар нутагт 1'350 өрхийн 8'900 хүн ам оршин суудаг.



Сүхбаатар дүүргийн 9,10,11-р хорооны хэсэг нь нийслэлийн төв хэсэгт гэр хороолол болон барилгажсан хороолол холилдсон бөгөөд нийтийн эзэмшлийн талбай 13 га эзэлдэг.

Улаанбаатар хот нь газарзүйн байрлалын хувьд хойд зүгээсээ урагшлах тусам намсдаг бөгөөд уг хорооны газрын гадаргуу нь 0-10% хүртэл налуу тэгш, 1304-1315м өндөрт оршдог тэгшивтэр гадаргуутай учраас барилгажилтанд тохиромжтой гэж үзсэн байна.

Хэрэгцээ шаардлагыг тодорхойлох

Тухайн нутаг дэвсгэрийн оршин суугчид, газар өмчлөгч, эзэмшигчдэд юу хэрэгтэй байгааг сонсохгүйгээр төлөвлөлт хийх боломжгүй юм. Тиймээс энд оршин суугчдын хүсэл, хандлагыг тодорхойлохын тулд чанарын судалгааны ярилцлагын аргыг хэрэглэв.

Тэдгээр хүмүүсийн дууг хоолой, саналыг сонсох зорилгоор дараах чиглэлээр судалгаа хийв.

1. Та өөрийн амьдрал, амьдрах орчноо ямар байна гэж бодож байна?
2. Та өөрийн амьдрал, амьдрах орчноо ямар байгаасаа гэж бодож байна? Ямар байвал сайхан байх вэ?
3. Хойшдын амьдралаа ямар байна гэж төсөөлж байна вэ?
4. Ямар өөрчлөлтийг нэн тэргүүнд хийх вэ? Энд ямар оролцоо дэмжлэг хэрэгтэй вэ? Гэсэн чиглэлээр судалгаа хийв.

Судалгаанд нутаг дэвсгэрийн газар өмчлөгч иргэдийн 80% нь хамрагдсан. Судалгаанд оролцогчдын тусламжтайгаар одоогийн нөхцөл болон юу хийх хэрэгтэй байгааг тодорхойлов.

Судалгаанд хамрагдагчид:

Одоогийн газар ашиглалтын байдлыг дахин төлөвлөлт хийх замаар өөрчлөх шаардлагатай байна гэж 100% санал өгсөн. Өөрөөр хэлбэл амьдарч буй орчин нөхцлийг өөрчлөх, сайжруулах зайлшгүй шаардлагатай байна гэсэн бодолтой байна. Тэд энэ нутаг дэвсгэрт нэн тэргүүнд:

1. Цэцэрлэгт хүрээлэн, хүүхдийн тоглоомын талбай, ногоон байгууламжийг бий болгох -100%
2. Автомашины төвлөрсөн гараж, зогсоолыг барьж байгуулах— 100%
3. Гэр хашааны оронд орон сууцны тохилог хороолол бий болгох--- 100%
4. Гудамж болгонд байдаг түц, засварын газар, худалдаа үйлчилгээг нүүлгэж, худалдаа үйлдвэрлэл үйлчилгээний бүсийг бий болгох -- - 90% зүйтэй гэж үзсэн.

Мөн гэр хорооллын хашааны газруудаа 100% хувь өмчилж авсан бөгөөд тэд газраа дараах байдлаар ашиглах саналтай байна. Үүнд:

1. 5% нь амины орон сууц барих сонирхолтой
2. 20% нь газар дээрээ хөрөнгө оруулалт хийж, худалдаа, үйлчилгээ, бизнесээ үргэлжлүүлнэ.
3. 75% нь орон сууцанд амьдрах сонирхолтой гэж хариулсан байна.

Өөрчлөлтийг яаж хийх вэ? гэсэн асуултанд бүгд санал нэгтгэйгээр төрийн зүгээс үр ашигтай уян хатан бодлогоор, сайн төлөвлөлтөөр хэрэгжүүлэх гэж хариулсан байна.

Тэд төр болон иргэдэд харилцан ашигтай байх нийгэм, эдийн засгийн сайн үр дүнг хүсэж байна. Эндээс шинэчлэн хийх төлөвлөлтийн зорилго, зорилтыг тодорхойлох нь илүү хялбар болж байна. Тиймээс төлөвлөлтийн зорилго, зорилт, үйл ажиллагааны төлөвлөлгөөг дараах байдлаар гаргав.

Ажлын зорилго:

Улаанбаатар хотын Сүхбаатар дүүргийн 9, 10, 11-р хорооны нутаг дэвсгэрт газар ашиглалтын судалгаа хийж, газар ашиглалтын төлөвлөлт хийх

Зорилтууд:

1. Тухайн нутаг дэвсгэрийн газар ашиглалтын одоогийн байдлыг тогтоох,
2. Газар ашиглалтын хэв шинжийг тодорхойлох
3. Газар ашиглалтын бүсүүдийг бий болгож газар ашиглалтын төлөвлөлтийн зураг үйлдэх

Газар ашиглалтын төлөвлөлтийг боловсруулахын тулд:

1. Мэдээллийг цуглуулах, судалгаа хийх, дүн шинжилгээ хийх, мэдээллийн сан үүсгэх
2. Одоогийн ашиглалтын байдлыг тогтоож, сөрөг үр дагаваруудыг тодорхойлох, шаардлагатай хэрэгцээг тодорхойлох.
3. Нөхцөл байдлын шинжилгээ хийж, цаашид сайжруулахын тулд юуг, яаж хийх, ямар арга зам байх, газар ашиглалтын ямар хэлбэр бий болгох нь үр дүнтэйг тогтоох
4. Хэтийн газар ашиглалтын хэлбэрүүдийг тодорхойлох, тэдгээр дээр үндэслэн судалгааны объектын газар ашиглалтын бүтцийг тодорхойлох
5. Зам харилцаа, дэд бүтэц гэх мэт газар ашиглалтын бүсүүдийг тогтоож байршлыг тодорхойлох
6. Газар ашиглалтын бүсүүдийн тусламжтайгаар газар ашиглалтын бүтцийн зураг үйлдэх гэсэн дараалалтайгаар хийнэ.

МОНГОЛ УЛСЫН ГЕОДЕЗИЙН, ӨНДРИЙН БА ГРАВИМЕТРИЙН СҮЛЖЭЭНИЙ ТУХАЙ

Б.Дэмбэрэл-ГХГЗЗГ-ийн
ахлах мэргэжилтэн, Геодезийн
зөвлөх инженер

Монгол Улсын батлан хамгаалах, аюулгүй байдлын хэрэгцээг хангах, эдийн засаг нийгмийн хөгжлийг түргэтгэхэд геодезийн тоон өгөгдлүүд, төрөл бүрийн масштабын байр зүйн зураг ихээхэн ач холбогдолтой байсаар байх болно.

Монгол Улсын геодезийн албаны хөгжлийн түүхэн замналын салшгүй хэсэг нь нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд геодезийн ба өндрийн, гравиметрийн сүлжээ байгуулах ажил цаг үеэ дагаж байнга хийгдэж, шинэчлэгдэж байсан юм.

Энэ өгүүлэлд үйл хэрэг хэрхэн ямар байдлаар хэрэгжиж байсныг зарим түүхэн баримтат тулгуурлан товчхон өгүүлнэ.

1. Монгол улсын геодезийн тулгуур сүлжээний тухай

Монгол Улсын геодезийн сүлжээг хэд хэдэн үе шаттай байгуулсан байна. Үүнд:

Нэгдүгээр үе (1936-1960 он). Европт фашизмын, Алс дорнодод Японы милитриазмын аюул идэвхжиж байсан үед ЗСБНХУ хөрш зэргэлдээ улс орнуудтай энх тайвнаар зэрэгцэн орших, харилцан туслах Гэрээний дагуу БНМАУ (цаашид Монгол Улс гэх)-ын батлан хамгаалах, аюулгүй байдлыг хамгаалах үндсэн зорилго бүхий 1:100000-ны масштабтай байр зүйн зургаар зурагжуулах, үүнд зориулсан геодезийн ба өндрийн сүлжээ байгуулах ажлыг 1936 оноос ЗСБНХУ-ын Улаан армын Жанжин штабаас эрхлэн Цэргийн байр зүйн зүйн удирдах ерөнхий газрын анги, салбарууд Монгол Улсын баруун, зүүн, хойт хэсгээр хийж эхэлжээ.

Дэлхийн II дайны дараа үеэс ЗСБНХУ-ын Геодези, зураг зүйн удирдах ерөнхий газар (цаашид ГУТК гэх)-ын харьяа I ба VI үйлдвэр, Новосибирскийн Аэрогеодезийн үйлдвэр, Эрхүүгийн Геологийн удирдах газар, Эрхүүгийн геодезийн салбар, Зүүн сибирийн Геологийн удирдах газар зэрэг байгууллагууд Монгол Улсад триангуляцийн сүлжээг байгуулж байсан байна.

Монгол Улсын геодезийн сүлжээг ЗХУ-ын триангуляцийн I ангийн сүлжээний 88, 89, 90 дүгээр полигонд тулгуурласан триангуляцийн үндсэн эгнээний 2, мөн 2, 3 ба 4 гэсэн ангитай триангуляцийн сүлжээг 1936-1954 он хүртэл 1939 оны, 1954-1961 он хүртэл 1954 оны “ЗСБНХУ-ын Улсын геодезийн сүлжээ байгуулах үндсэн дүрэм”-ийн шаардлагын дагуу тус тус байгуулсан байна.

Солбицлын тогтолцоо. Триангуляцийн сүлжээний цэгийн солбицлыг ОХУ-ын Ленинград (одоо Санкт-Петербург) мужийн Пулково дахь од эрхсийг ажиглах оргил (ООО)-оос эхтэй 1942 оны солбицлын системд Ф.Н.Красовскийн референц – эллипсоид дээр тодорхойлжээ.

Өндрийн тогтолцоо. Сүлжээний цэгүүдийн өндөр нь Балтийн тэнгисийн төвшнээс (Кронштадын футшток 0 цэг гэх) эхлэлтэй Балтийн өндрийн системд тодорхойлогдсон байна.

Хоёрдугаар үе (1960-1970 он). БНМАУ-д атар газар эзэмших хөдөлгөөн өрнөж, газар тариаланг хөгжүүлэхэд том, дунд масштабын байр зүйн зураг нэн шаардлагатай болсон тул БНМАУ-ын Сайд нарын Зөвлөлийн 1962 оны 235 дугаар тогтоолын дагуу Сангийн аж ахуйг удирдах газрын дэргэд агаарын зургийн экспедицийг байгуулсан байна.

1963 онд ХААЯ-ны Газар зохион байгуулалтын экспедицтэй нэгтгэн Газар зохион байгуулах байнгын экспедиц болгон өөрчилж БНМАУ-ын Хөдөө аж ахуйн яам, ЗХУ-ын "Сельхозпромэкспорт" нэгдэлтэй байгуулсан гэрээний дагуу уг Газар зохион байгуулах экспедицид Агаарын зураглалын хамтарсан отряд байгуулжээ.

Энэ отряд нь Хэнтий, Сэлэнгэ, Дорнод аймгийн газар тариалангийн бүс нутагт 1:25 000-ны масштабтай байр зүйн зурагт зориулсан триангуляцийн I ба II зэргийн сүлжээг орон нутгийн солбицлын тогтолцоонд хийж эхэлсэн байна.

ЗХУ-ын Батлан хамгаалах яамны дэргэдэх Цэргийн байр зүйн удирдах ерөнхий газрын анги, салбарууд 1966-1969 онуудад Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд байгаа триангуляцийн сүлжээний цэгүүдэд судалгаа хийж, нутаг дэвсгэрийг 1:50 000-ны масштабтай байр зүйн зургаар зурагжуулах асуудлыг хоёр улсын Засгийн газар хоорондын Гэрээний дагуу нутгийн зүүн хагас ба өмнөд хэсгээр 3 ба 4 ангийн триангуляцийн сүлжээгээр өтгөрүүлэх ажлыг 1985 он хүртэл хийсэн байна. Энэ сүлжээг ЗХУ-ын ГУГК-ын 1966 оны "ЗСБНХУ-ын триангуляцийн 1, 2, 3 ба 4 ангийн сүлжээ байгуулах заавар"-аар байгуулжээ.

Гуравдугаар үе (1970-1997 он). Нутаг дэвсгэрийг солбицол, өндрийн нэг тогтолцоонд зураглах, геодези, зураг зүйн ажлын үр дүнг нийгэм, эдийн засгийн бүх салбарт ашиглах нөхцөлийг бүрдүүлэх нэгдсэн бодлого, зохион байгуулалт нэн чухлаар тавигдах болсон энэ үед БНМАУ-ын СнЗ-ийн 1970 оны 232 дугаар тогтоолоор Барилга, барилгын материалын үйлдвэрийн яамны харъяанд Улсын геодези, зураг зүйн газрыг байгуулсан юм.

Монгол улсын нутаг дэвсгэрт геодезийн сүлжээ байгуулах, том, дунд, жижиг масштабын байр зүйн зургаар зурагжуулах нь Улсын геодези, зураг зүйн газрын эрхэм зорилгын нэг байсан юм. Энэ асуудлыг шийдвэрлэх зорилгоор нутаг дэвсгэрийг 1:25 000-ны масштабтай байр зүйн зургаар зурагжуулах ажлыг ээлж дараатай хийж эхэлсэн. Үүний тулд Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд 1970 он хүртэл байгуулсан триангуляцийн сүлжээнд судалгаа хийж, 2, 3 ба 4 ангийн сүлжээгээр өтгөрүүлэх ажлыг ЗХУ-ын ГУГК-ын 1966 оны "ЗСБНХУ-ын триангуляцийн 1, 2, 3 ба 4 ангийн сүлжээ байгуулах заавар"-аар байгуулж эхэлсэн юм.

Дөрөвдүгээр үе (1997-2007 он). Монгол улсын нутаг дэвсгэрт 1936-1997 он байгуулсан геодезийн тулгуур сүлжээ нь нарийвчлал, хэрэгцээний хувьд улс орныг дунд масштабын байр зүйн зургаар зурагжуулах нөхцөлийг ерөнхийд нь бүрдүүлсэн юм. Монгол Улсын геодезийн сүлжээний нарийвчлалыг орчин үеийн түвшинд хүргэх, төрийн

нууцын зэрэглэлтэй байр зүйн зургийн агуулгыг шинэчлэн нийтийн хэрэгцээнд хэвлэх, Монгол Улсын иргэнд газар өмчлүүлэх ажлын бэлтгэлийг хангах зорилгоор орчин үеийн хамгийн үр ашигтай, нэн өндөр нарийвчлалтай GPS-ийн технологиор энэ сүлжээг шинэчлэн сайжруулах шаардалага нэгэнт бий болсон юм.

Эдгээр ажлыг дараах үе шаттай хэрэгжүүлсэн юм. Үүнд:

Монмет инженер ХХК-ны GPS-ийн геодезийн сүлжээ. Монгол Улсын геодезийн тулгуур сүлжээг хиймэл дагуул (GPS)-ын технологиор шинэчлэх анхны алхам нь Улсын геодези, зураг зүйн газар, Монмет инженер ХХК-тай хамтран 1997 онд Монгол улсын аймаг, сумын төвд байгуулсан гравиметрийн I, II ангийн 25 цэгүүдийг оролцуулсан GPS-ийн статик хэмжилтийн ажлыг WGS 84 системд гүйцэтгэсэн.

Монмэп инженеринг ХХК-ны GPS-ийн геодезийн сүлжээ. Монмэп инженеринг ХХК нь Батлан хамгаалах яам, Хилийн цэргийн удирдах газрын ерөнхий захиалгын дагуу 1997-1998 онд триангуляцийн нийт 36 цэгийг оролцуулан GPS-ийн геодезийн сүлжээ байгуулсан. GPS-ийн сүлжээний эхлэл цэгээр улсын триангуляцийн үндсэн эгнээний 2 ангийн “Оорцог овоо”-г сонгон авч улмаар энэ цэгийг Буянт ухаа дахь улсын гравиметрийн 1 ангийн 0045 дугаарын цэгтэй холбосон байна

Энэ сүлжээний Улаанбаатар, Даланзадгад, Чойбалсан, Ховд, Сүхбаатар зэрэг цэгүүд дээр 7 хоногийн GPS-ийн тасралтгүй статик хэмжилт хийж, GPS-ийн олон улсын ажиглалтын ITRF системийн IRKUTSK, TSUKUBA, TAJON, XIAN, LHASA цэгүүдтэй олон талын болон хоёр талын чиглэлээр холбож WGS-84 системд солбицлыг тодорхойлжээ.

Манай улсын нутаг дэвсгэрийн геоидын гадаргуу ба WGS84 эллипсоид хоорондын зөрөөгөөр геопотенциалын ойролцоо загварыг мөн гарган авсан байна.

Энэ сүлжээ нь Европын В ангиллын геодезийн сүлжээний нарийвчлалыг хангасан гэж эцсийн тэгшитгэн бодолт хийж, солбицол хоорондын гурван хэмжээст систем хөрвүүлэлтийн параметруудийг гарган авсан Swedesurvey байгууллага тогтоосон бөгөөд Монгол улсын GPS-ийн геодезийн үндсэн сүлжээ болгон ашиглах МОНРЕФ-97 гэж нэрлэхээр болсон юм.

МОНРЕФ-97 сүлжээ нь геодезийн солбицлыг 1942 оны (МКС42) солбицлын системд хөрвүүлэхдээ 5 бүс тус бүрд нь хөрвүүлэлтийн параметруудийг тооцож гаргасан бөгөөд олон улсын GRS-80 референц эллипсоид дээр тулгуурласан бөгөөд харин өндрийн тооллолын системийг нэг мөр шийдвэрлэж чадаагүй, Балтийн тэнгисийн өндрийн систем ашиглаж тодорхойлж байх болсон байна.

Монгол Улс-ОХУ-ын улсын хил дагуух GPS-ийн геодезийн сүлжээ.

Худалдаа, эдийн засаг, шинжлэх ухаан-техникийн хамтын ажиллагааны Монгол Улс-Оросын Холбооны Улсын Засгийн газар хоорондын комиссын IX хуралдаанаар Монгол-Байгалийн газар чичирхийллийн идэвхтэй бүс нутагт геодезийн сүлжээний нарийвчлал сайжруулах болон геодинамикийн судалгаа хийх зорилгоор хиймэл дагуулын геодезийн хамтарсан хэмжилтийн хөтөлбөр боловсруулж Улаангом, Тэс, Мөрөн, Сүхбаатар, Өндөрхаан, Чойбалсан хотуудад байгуулсан МОНРЕФ-97 сүлжээний 6 цэг, улсын нивелирдлэгийн сүлжээний Хутаг-Өндөр, Өгийнуур, Улаанбаатар хотын 1747 тоот репер дээр GPS-ийн геодезийн 72 цагийн тасралтгүй статик хэмжилт хийсэн юм.

Хамтарсан хэмжилтийн үр дүнг ОХУ-ын GPS-ийн геодезийн тулгуур сүлжээний 40 цэгтэй хамтатган ЦНИИГАиК институтад боловсруулсан

Монгол Улс-БНХАУ-ын улсын хил дагуух GPS-ийн геодезийн сүлжээ.

Монгол улс, БНХАУ хооронд байгуулсан найрамдал, хамтын ажиллагаа харилцан туслалцах гэрээний дагуу Монгол-Хятадын улсын хилийг 2 дахь удаагаа хамтран шалгах ажлын хүрээнд хоёр улсын хилийн зурвасын дагуу 1:50 000-ны масштабтай байр зүйн зураг зохиох ажлын геодезийн үндэслэлд зориулж 60 цэгт GPS-ийн статик хэмжилт хийсэн юм.

GPS-ийн геодезийн хэмжилт хийсэн цэгүүдийг Монгол улсын триангуляцийн ба нивелирийн сүлжээний хоорондоо 80 км орчим зайтай цэгүүдтэй давхцуулж, ITRF солбицлын систем, GRS-80 эллипсоид дээр боловсруулалт хийсэн.

Баруун монгол, Хөвсгөл-Байгалийн газар чичирхийллийн бүс нутагт байгуулсан GPS-ийн геодезийн сүлжээ. Монгол улсын Шинжлэх ухааны академийн одон орон, геофизикийн судалгааны төв, ОХУ-ын ШУА-ийн Алс Дорнодын Сибирийн салбарын дэлхийн царцдас хөрсний судалгааны хүрээлэн, Францын Лион хот дахь геофизикийн судалгааны Азур төв хамтран Баруун монгол, Хөвсгөл-Байгалийн газар чичирхийллийн бүс нутагт нийт үндсэн туслах 33 цэг дээр GPS-ийн 24 цагийн тасралтгүй хамтарсан хэмжилт хийсэн байна.

Энэ сүлжээний хэмжилтэнд Монгол улсын GPS-ийн сүлжээний Арвайхээр, Чойбалсан, Даланзадгад, Мөрөн, Улаангом, Өлгий, Замын шанд цэгүүд болон Монгол улсын триангуляцийн сүлжээний хэд хэдэн цэгүүд хамрагдсан бөгөөд шинээр 10 гаруй цэг байгуулж, 1997-2002 оны хугацаанд жил бүр давтан хэмжилт хийжээ.

II. Монгол улсын өндрийн тулгуур сүлжээний тухай

Нэг. Монгол Улсын өндрийн анхны тулгуур сүлжээг 1936-1950 онд ЗХУ-ын БХЯ-ны Жанжин штабын Цэргийн байр зүйн анги, салбараас байгуулсан триангуляцийн үндсэн эгнээний 2 ангийн сүлжээний дагууд байгуулжээ.

Харин III ангийг сүлжээг 1:100 000-ны масштабтай байр зүйн зургийн өндрийн үндэслэл зайлшгүй байгуулах шаардлагатай газарт нэмж байгуулсан байна.

Сүлжээг ЗХУ-ын II ангийн нивелирдлэгийн сүлжээтэй Ирвэстэйн гол, Тэс, Ханх, Алтанбулаг, Дадал, Эрэнцав орчмоор тус тус холбож, Монгол Улсын өндрийн сүлжээний эхлэл өгөгдөл болгон авсан нь Балтийн тэнгисийн өндрийн систем бүхий ортометрийн өндрийн тогтолцоо Монгол Улсад бий болжээ.

Нарийвчлал ба тэгшитгэн бодолт. Нивелирийн II ангийн шугамыг суурь реперүүд (нэлээд ахиу гүнд суулгасан)-ийн хооронд байгуулсан ба $2''.02-10''.4$ хуваарийн нэгжтэй тэгш ус бүхий оптикийн нивелирээр шууд ба эсрэг чиглэлд хэмжилт хийсэн нь 1 км дахь санамсаргүй дундаж квадрат алдаа нь $\pm 1.26-1.81$ мм, байнгын алдаа нь 1 км-т 0.07-0.5 мм байжээ.

Нивелирийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтыг 1948-1950 онд хийсэн ба Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд байсан бүх II ангийн сүлжээг нэгтгэж тэгшитгэн бодоогүй, шугам тус бүрээр нь эсвэл хоёр шугамыг хамтат нь зангилаа цэгийн аргачлалаар, ойртуулах аргаар бодсон байна.

Хоёр. БНМАУ-ын Сайд нарын Зөвлөлийн /хуучин нэрээр/ 1973 оны 346 дугаар тогтоолоор Монгол орны нутаг дэвсгэрт дэлхийн царцдас, хөрсний босоо хөдөлгөөнийг судлахаар давтан нивелирдлэгийн ажлыг эрхлэн явуулахыг УГЗЗГ-т даалгасан юм. Энэ тогтоолыг хэрэгжүүлэх зорилгоор нивелирийн II ангийн шугамд 1974-1978 онд хайгуул судалгаа хийж, цэг тэмдэгт шинээр нэмж суулгасан бөгөөд 1975-1997 онуудад давтан хэмжилтийн ажлыг II ангийн нивелирдлэгийн нарийвчлалтай гүйцэтгэж, уг сүлжээг тэгшитгэн бодож, каталоги зохиож хэвлэсэн болно.

Нарийвчлал ба тэгшитгэн бодолт. Давтан нивелирдлэгийн сүлжээг тэгшитгэн бодох, улмаар Монгол улсын өндрийн мэдээлэлийн сан байгуулах "Niyelir" программыг боловсруулж, өндрийн сүлжээний өгөгдлүүдийг оруулан тэдгээртэй холбоотой мэдээллүүдийг сан болгон хадгалах бүрэн боломжтой болсон юм. Эндээс үзвэл нивелирдлэгийн II ангийн хэмжилтийн ажлын чанар шаардлага хангахуйц болсон ч шууд ба урвуу хэмжилт нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн 11 шугамын 28 секц байгаа юм.

Энэ өндрийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтоор 1 км нүүлт дахь дундаж квадрат тохиолдолын алдаа нь 0.83 мм, байнгын алдаа нь 0.24 мм байсан байна.

Монгол Улсын нивелирдлэгийн II ангийн сүлжээг ЗХУ-ын Зүүн сибирийн бүс нутгийн өндрийн сүлжээтэй (1936-1950 оны) нэгэн адил 6 газраар хоёр талаас харилцан холбосон ч, Монгол Улсын өндрийн сүлжээг тэгшитгэн бодоход эдгээр хэмжилтийн өгөгдлийг ашиглаагүй.

Гурав. Монгол Улс-БНХАУ-ын улсын хилийг тодотгон тогтоох ажлыг 2000-2004 оны хооронд хийх явцад хоёр улсын өндрийн сүлжээг Халхын гол, Орвог гашууны овоо, Ховдын Булган сум орчмоор нивелирдлэгийн II ангийн нарийвчлалаар холболт хийсэн юм.

БНХАУ-ын өндрийн систем нь Шар тэнгисийн төвшин бөгөөд Балтын тэнгисийн төвшнөөс 1 м орчим зөрөөтэй байсан.

III. Монгол улсын гравиметрийн сүлжээ

Монгол улсын нутаг дэвсгэрт 1963-1968 оны үед 200 гаруй цэг бүхий гравиметрийн II, III ангийн сүлжээ байгуулж байсан нь нарийвчлалын хувьд ± 0.50 Мгал ба ± 1.0 Мгал тус тус байжээ. Энэ нь янз бүрийн хугацаанд зөвхөн геологийн эрэл хайгуул, зураглалын ажилд зориулсан орон нутгийн системтэй, хоорондоо уялдаагүй сүлжээ байсан юм.

Нэг. I ангийн сүлжээ. Нутаг дэвсгэр, бүс нутагт ашигт малтмалын ховор орд газар нээн илрүүлэх, газрын тос, шатдаг хийн хэтийн хайгуул, улсын нивелирийн сүлжээнд гравиметрийн тодорхойлолт хийж цэгийн өндрийг нормаль өндөрт шилжүүлэх, улсын батлан хамгаалах хэрэгцээ болон зурагжуулах бодлогын хүрээнд ЗСБНХУ-ын Геодези, зураг зүйн удирдах ерөнхий газрын ЦНИИГАиК институттай хамтран ЗХУ-ын бүх холбоотын “Сельхозпромэкспорт” нэгдэл, Монгол Улсын “Комплексимпорт” нэгдлийн хооронд байгуулсан гэрээний дагуу Монгол Улсад гравиметрийн I ангийн сүлжээ байгуулах ажлыг 1982-1985 хийж эхэлсэн юм.

Ингээд Улаанбаатар хотын “Алтай” зочид буудлын хонгилд “ООО1” дугаар бүхий цэг байгуулж, ЗХУ-ын “Ледова” тулгуур цэгтэй гравиметрийн харьцангуй хэмжилтийн аргаар холбож, Монгол Улсын гравиметрийн Үндэсний тулгуур цэгийг байгуулсан юм. Энэ цэгийн орлох цэгийг Улаанбаатар хотын Одон орон судлалын төв/1411/ болон Улаанбаатар хотын “Буянт ухаа”/0049/ нисэх буудалд тус тус байгуулсан. Эдгээр цэгүүд болон аймгийн төвийн нисэх буудлын нисэх, буух зурвасын ойролцоо байгуулсан 23 цэг бүхий сүлжээ байгуулсан нь гравиметрийн Үндэсний I анийн сүлжээ болсон.

Нарийвчлал. Хүндийн хүчний хурдатгалын хэмжилтийг “Агат” төрлийн дүүжинт гравиметрээр хэмжсэн гэх бөгөөд цэг хооронд хүндийн хүчний хурдатгал хэмжих нарийвчлал нь ± 0.08 Мгал байсан Гравиметрийн I ангийн сүлжээ байгуулах хэмжилтэнд 17 дүүжинт, 29 гравиметрийн холболтын хэмжилт хийсэн нь 15 полигон үүсгэсэн бөгөөд 1 цэг нь 70 мян. км. талбайд үйлчлэхээр байжээ.

Гравиметрийн I ангийн сүлжээний цэг дэх хүндийн хүчний хурдатгал тодорхойлох дундаж квадрат алдаа $\square 0.0031$ мГал, полигоны алдаа нь ± 0.044 Мгал байжээ.

Хоёр. II ангийн сүлжээ. ЗХУ-ын бүх холбоотын “Сельхозпромэкспорт” нэгдэл, Монгол Улсын “Комплексимпорт” нэгдлийн хооронд байгуулсан гэрээний дагуу ЗСБНХУ-ын Геодези, зураг зүйн удирдах ерөнхий газрын ЦНИИГАиК институттай хамтран 1987-1988 онуудад гравиметрийн I ангийн сүлжээнд тулгуурласан 103 цэг бүхий гравиметрийн II ангийн сүлжээг шинээр байгуулсан юм.

Нарийвчлал. Хүндийн хүчний хурдатгалыг “ТАГ-2” гравиметрээр хэмжсэн гэх бөгөөд цэг хоорондын хэмжилтийн нарийвчлал нь ± 0.10 Мгал байсан.

Гравиметрийн хэмжилтийг дээрх төрлийн 3 гравиметрээр нэгэн зэрэг,

Хүндийн хүчний хурдатгал тодорхойлох дундаж квадрат алдаа гравиметрийн сүлжээний II ангид $\square 0.008$ мГал байсан нь олон улсын жишигт хүрсэн нарийвчлал гэж дүгнэдэг.

Гурав. 1989 оноос Монгол Улсын өндрийн II ангийн сүлжээний бүх реперүүдэд гравиметрийн тодорхойлолт хийсэн нь Монгол улсын геодезийн эхлэл тоололыг сонгох, өндрийн системийг нормаль тогтолцоонд шилжүүлэх, Монгол улсын 1:1 000 000-ны масштабтай гравиметрийн зураг зохиоход чухал алхам болсон юм.

Гравиметрийн I ангийн сүлжээний цэгүүдэд нивелирдлэгийн II ангийн нарийвчлалаар, II ангийн сүлжээний цэгүүдэд нивелирдлэгийн III ангийн нарийвчлалаар өндөр дамжуулсан байдаг.

МОНГОЛ УЛСЫН ГЕОДЕЗИЙН ТУЛГУУР СҮЛЖЭЭГ GPS-ИЙН ТЕХНОЛОГИ АШИГЛАН ШИНЭЧЛЭН БАЙГУУЛАХ ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ

М.Саандарь, М.Энхбаяр

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд Монгол улсын геодезийн сүлжээг боловсронгуй болгох асуудлыг орчин үеийн хиймэл дагуулын технологийг үр дүнтэй

ашиглах үүднээс дүн шинжилгээ хийж, шинээр байгуулах сүлжээ нь 4 ангитай, үүнээс эхний ээлжинд суурь болон өндөр нарийвчлалтайг байгуулах, түүнчлэн өндрийн сүлжээг хиймэл дагуулын хэмжилтээр /GPS, GLONASS/ хэрхэн өргөжүүлэх, геодезийн хангалтын тогтолцоонд геодезийн үндсэн параметрыг шинэ нөхцөл байдалд нийцүүлэн авч үзсэн болно.

1. Орчин үеийн технологид тулгуурласан улсын геодезийн шинэ сүлжээ байгуулах шаардлага

Орчин үеийн хиймэл дагуулын глобал навигацийн систем (Global navigation satellite system) –ийн хөгжил дэвшил геодезийн уламжлалт хэмжилтийн технологийг эрс өөрчлөхийн зэрэгцээ нарийвчлал болон хэмжилтийн шуурхай ажиллагаа мэдэгдэхүйц сайжирч байгаа учраас дээрх технологийн потенциалыг илүү үр дүнтэй, бүрэн хэмжээнд ашиглах зорилгоор геодезийн хангалтын шинэ систем байгуулах шаардлагатай тулгарах болов.

Дэлхийн улс орнууд геодезийн тулгуур сүлжээгээ шинэ стандарт, өндөр нарийвчлалтайгаар орчин үеийн техник, технологийн тусламжтайгаар байгуулах ажлыг сүүлийн 20 гаруй жилийн турш эрчимтэй явуулж, бодит үр дүнд хүрч байна. Монгол улсын геодезийн сүлжээ байгуулагдсанаас хойш 60 гаруй жил болж, улс орныг зурагжуулах үндсэн үүргээ биелүүлсэн ирсэн ч өнөөгийн нийгэм эдийн засгийн хөгжил, шинжлэх ухаан техникийн зорилт, зах зээлийн эрэлт хэрэгцээг геодезийн мэдээллээр хангах боломж, сүлжээний бүтэц, цэгүүдийн байршил, хиймэл дагуулын хэмжилт хийх таатай нөхцлийг бүрдүүлж чадахгүй байна. Дээр дурьдсан хүчин зүйлүүд Монгол улсын геодезийн үндсэн сүлжээг шинээр байгуулах шаардлагатай болохыг харуулж байна.

2. Шинэ үндсэн сүлжээ байгуулахтай холбогдон одоогийн сүлжээнд хийсэн үнэлэлт

Уламжлалт геодезийн хэмжилтийн аргад үндэслэсэн геодезийн хангалтын систем нь урт хугацааныхаа хөгжлийн явцад маш тодорхой логик үндэслэлтэй шатлалын бүтцийг бий болгожээ.

Орчин үеийн геодезийн хангалтын тогтолцоо нь нэг талаас хиймэл дагуул ажиглах нэн тааламжтай нөхцлийг бүрдүүлэх нөгөө талаас өнгөрсөн хугацаанд уламжлалт хэмжилтийн үндсэн дээр хуримтлагдсан потенциалыг аль болохоор ашиглахад чиглэгдэж байна.

Монгол улсын геодезийн сүлжээ 1942 оны солбицолын системийн үндсэн параметр Красовскийн эллипсоид, Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоонд хуучин ЗХУ-ын байрлалын сүлжээтэй 11 газраар холбогдон байгуулагдсан байна. Оросын мэргэжлийн байгууллагаас

хийсэн судалгаанаас харахад 1942 оны солбицолын тогтолцооны деформаци нийт сүлжээний хэмжээнд цэгийн солбицолын кв.дундаж алдаа 3,5-4 м, харин үнэмлэхүй хэмжээ нь 10м хүртэл байгааг тогтоосон байна.

Монгол улсын астроном-геодезийн сүлжээ нь хуучин ЗХУ-ын техникийн заавар, сүлжээ байгуулах нэгдсэн зарчмын дагуу хийгдсэн тул дээрх алдааг өөрийн сүлжээнд холбож үзэх үндэслэлтэй гэж үзэж байгаа бөгөөд зарим тохиолдолд дээрх хэмжээнээс илүү байж болох талтай юм.

Монгол улсын өндрийн сүлжээ нь мөн хуучин ЗХУ-ын техникийн заавар, шаардлагын дагуу Балтийн тэнгисийн түвшний гадаргуунд харьцуулан ортометрийн өндрийн тогтолцоонд реперүүдийн өндрийг тогтоосон байна. Хэмжилтийн нарийвчлалын байнгын кв.дундаж алдаа: $\pm 0,13$ мм/км, тохиолдлын кв.дундаж алдаа $\pm 1,42$ мм/км, зарим полигоны алдаа зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн байдаг. Энэ сүлжээнд тулгуурлан өндрийн 3 ба 4 дүгээр ангийн сүлжээг байгуулсан байна.

Монгол улсын гравиметрийн 1 ба 2 дугаар ангийн сүлжээ 1980 оны дундуур нийт 127 цэгтэйгээр байгуулагдаж олон улсын сүлжээний цэг Ледовотой төв цэг Улаанбаатар 0001-ийг $\pm 0,02$ мГалын дүүжин хэмжилтээр, харин 1 дүгээр ангийн сүлжээний бусад цэгүүдтэй $\pm 0,05$ мГал-ын нарийвчлалтайгаар тус тус холбосон байна. Гравиметрийн 1 ба 2 ангийн сүлжээ нь олон улсын мөн ангиллын сүлжээний нарийвчлалтай ижил гэж үзэж байна.

3. Хиймэл дагуулын технологид үндэслэсэн геодезийн хангамжийн системийн бүтэц, ангилал

Одоогийн геодезийн сүлжээний бүтэц нь орчин үеийн хиймэл дагуулын боломжит бүх потенциалыг хэрэгжүүлэхэд зарим талаараа хүндрэлтэй. Учир нь уламжлалт аргаар байгуулсан триангуляцийн сүлжээний цэгүүд нь гол төлөв уулын оройд цэгүүдийн хоорондох харагдалтыг тооцсон байрлалыг сонгосон байдаг тул дагуул ажиглах ажлыг зохион байгуулах, хэрэв тухайн цэг гаднах тэмдэгт сигнал эсвэл пирамидтай бол нэмэлт бэрхшээлүүдтэй тулгарч болох юм. Гэвч монгол орны зонхилох хэсэг нь ой модгүй нүцгэн дов толгодтой, тэгш тал газар байдаг тул бусад улсуудыг бодвол давуу талтай гэж үзэж болно.

Шинэ технологиор байгуулах геодезийн сүлжээний цэгүүдийн хоорондох байрлалын дундаж квадрат алдаа дэлхийн жишиг нарийвчлалаар 1,0-1,5 см байх ёстой. Өргөн уудам нутагтай монгол орны хувьд ийм нарийвчлалыг хангахад ерөнхий суурь сүлжээнээс доод шатлалын сүлжээнд шилжих зарчмыг баримтлах хэрэгтэй юм.

Геодезийн хангалтын систем нь суурь, өндөр нарийвчлалын, 1 дүгээр ангийн болон орон нутгийн, хот суурин газрын гэсэн ангиллын

сүлжээнээс бүрдэж байгаа нь олон улсын жишиг, монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээ, хүн амын нягтрал, монгол-байгалын геодинамикийн идэвхтэй бүсэд хамрагдсан зэрэг онцлогууд гадаадын томоохон мэргэжилтнүүдийн санал, зөвлөмжийг харгалзан үзсэнтэй холбоотой юм. Тус систем нь хуучин тус тусдаа байсан гурван сүлжээг өөртөө нэгтгэсэн орон зайн нэг цогц шинэ байгуулалт болох учиртай.

А. Геодезийн суурь сүлжээ (Fundamental Reference Network)

Энэ сүлжээ нь хуучин гравиметрийн 1 дүгээр ангийн 11 (үүнээс 9 цэг нь дүүжин хэмжилтээр холбогдсон) 2 дугаар ангийн 3 нийт 14 цэгээс ээс бүрдэх бөгөөд эдгээр нь монгол орны нутаг дэвсгэрт жигд тархан гол төлөв аймгийн төвүүдэд байрласан юм. Сүлжээний талын дундаж урт 550 км, цэгүүд ортометрийн болон нормаль өндрийн тогтолцоонд тодорхойлогдсон. Сүлжээний Ховд, Мөрөн, Улаанбаатар, Чойбалсан, Даланзадгад цэгүүдэд 2005-2006 онуудад үнэмлэхүй аргаар хүндийн хүчний хурдатгалын утгыг тодорхойлсон, цаашид дээрх цэгүүдийг хиймэл дагуул байнга ажиглах горимд шилжүүлэх боломжтой. Цаашид одоогоор ажиллаж байгаа цэгүүдийг нэмэгдүүлэх замаар сүлжээний цэгүүдийн 50 орчим хувь нь байнгын ажиглалтын горимд үлдсэн цэгүүдэд тухайн бүс нутгийн тектоникийн идэвхжлээс хамаарч 5-8 жил дутам бүрэн хэмжээний ажиглалтыг хийхээс гадна мөн хугацаанд хүндийн хүчний хурдатгалын утгыг үнэмлэхүй аргаар тодорхойлохоор төлөвлөсөн болно.

Б. Өндөр нарийвчлалтай геодезийн сүлжээ (High Accuracy Reference Network)

Энэ сүлжээ нь нийт 54 цэгээс (үүнээс 1 дүгээр ангийн гравиметрийн 12 цэг, 2 дугаар ангийн гравиметрийн 36 цэг, астроном-геодезийн 1 ангийн сүлжээний нэг, өндрийн сүлжээний 2 ангийн 5 суурь реперээс тус тус бүрдэнэ. Цэгүүдийн хоорондох дундаж зай 220 орчим км. Сүлжээний цэгүүдийн харилцан байрлалын харьцангуй алдаа 1×10^{-7} -ээс ихгүйгээр тодорхойлогдсон байна. Энэ сүлжээний бас нэг чухал зориулалт нь монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд квазигеоидын өндрийг өндөр нарийвчлалтайгаар тодорхойлох үндэс болоход оршино. Ийм учраас энэ сүлжээний цэгүүдийг улсын өндрийн сүлжээний цэгүүдтэй холбоход цэгүүдийн хоорондох өндрийн зөрүүт ± 5 см –ээс ихгүй алдаатайгаар тодорхойлсон байх шаардлагатай. Хиймэл дагуулын ажиглалт болон геометрийн нивелирдлэгийн хэмжилтийн үр дүнгээр дээрх сүлжээний цэгүүдэд квазигеоидын өндрийг тооцоолон гаргаснаар Монгол орны хэмжээнд квазигеоидын өндрийг тодорхойлох тулгуур сүлжээг байгуулах зорилтыг хамт нь шийдвэрлэх явдал юм. Энэ

шаардлагын үүднээс сүлжээний цэгүүдийн хоорондох дундаж зайн хэмжээг сонгосон нь нивелирдлэгийн өндөр дамжуулах алдааг тогтоосон хэмжээнд байлгах, гравиметрийн өгөгдлөөр тодорхойлсон квазигеоидын өндрийн алдааны хувиарлалтын шинж чанарыг тооцоож үзсэнтэй холбоотой юм. Энэ ангиллын сүлжээг аль болох эдийн засгийн хөгжилтэй бүс нутагт үндэсний хөгжлийн цогц бодлого, бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлалд нийцүүлэн тодорхой шат дараалалтайгаар байгуулах нь зүйтэй юм.

В. Геодезийн 1 дүгээр ангийн сүлжээ (Primary Reference Network)

Энэ ангиллын сүлжээний цэгүүдийн хоорондох талын дундаж урт 30-35 км, /цэгийн нягтралыг 1000 кв.км талбайд нэг цэг үйлчлэх тооцоогоор / гэж үзвэл улсын хэмжээнд ойролцоогоор 1000 орчим цэгээс бүрдэх тооцоо гарч байгаа юм. Харин хүн амын нягтрал бага бүс нутагт нэг цэгийн үйлчлэх талбайг нэмэгдүүлэн 2000 кв. км гэж тооцвол сүлжээний талын дундаж урт 50-60 км болж байна. Харин зарим нэг онцлог газруудад тухайлбал, Монгол орны эдийн засгийн хөгжил хотжилт болон сүүлийн жилүүдэд эрч хүчээ авч байгаа уул уурхайн салбарын бүс нутгууд болон голлох зам тээврийн магистраль бүхий газруудад талбайн хэлбэрээр эсвэл үргэлжилж сунасан геодезийн сүлжээний байгууламжаар хийж болох юм. Энэ сүлжээг байгуулснаар хэрэглэгчдийн шаардлагад нийцсэн нарийвчлал бүхий өгөгдлөөр өсөн нэмэгдэх өдөр дутмын хэрэгцээг бүрэн хангана гэж тооцоолов.

Сүлжээнд тавигдах нарийвчлал нь цэгүүдийн харилцан байрлалын кв.дундаж алдаа 1,0-1,5 см –ээс ихгүй байна. Энэ нарийвчлалыг зах зээлд нийлүүлж байгаа геодезийн зориулалттай өндөр нарийвчлалын хүлээн авагч ашиглаж буй хэрэглэгчид гаргаж авах боломжтой болох юм. Энэ нөхцлийг суурь болон өндөр нарийвчлалтай сүлжээнд өөрөөр хэлбэл бүс нутгийн болон глобаль шинж чанартай деформацийг саармагжуулж дээрх сүлжээнүүдэд тулгуурласан геодезийн сүлжээ бүрдүүлэх ба Монгол орны хэмжээнд геоцентрийн нэг солбицолын тогтолцоонд хамааруулах боломжтой болно гэсэн үг юм.

Г. Бүс нутгийн болон хот суурин газрын геодезийн сүлжээ/ Local Network/

Хот суурин газар болон эдийн засгийн хөгжилтэй онцлог хүн амын төвлөрөлтэй газруудад дээрх сүлжээгээс илүү нягтрал бүхий геодезийн сүлжээг байгуулах нь зүйтэй юм. Ийм газруудад геодезийн сүлжээний цэгүүдийн хоорондох дундаж зайг 10-15 км байлгах хэрэгтэй. Энэ тохиолдолд хоёр давтамж бүхий хүлээн авагчтай хэрэглэгч дифференциал

аргаар дээрх сүлжээнд холбогдон өөрийн сонирхож буй солбицолын утгыг тодорхойлж болно. Ийм урттай зайнд хэрэглэгч хатуу болон тодорхойлох цэгүүдэд хүлээн авагчийг байрлуулахад нэмэлт хүндрэлтэй тулгарахгүй юм.

Өндөр нарийвчлалтай геодезийн сүлжээ байгуулах хэрэглээ, шаардлага улам бүр өсөн нэмэгдэхийн хирээр энэ нь өндөр үр ашигтай геодезийн хангамжийн сүлжээг хиймэл дагуулын технологи ашиглах замаар байгуулах хангалттай нөхцөл болж чадахгүй байна. Өндөр нарийвчлал бүхий геодезийн сүлжээ байгуулахын зэрэгцээ хиймэл дагуул ажиглан янз бүрийн зураглалын хийх практик ихээхэн түгээмэл боллоо. Энэ тохиолдолд зураглалын үндэслэлийн цэгүүдийн солбицолыг хэмжих, тодорхойлох ажиллагааг бодит цаг хугацаанд буюу RTK аргаар хийдэг болжээ. Энэ аргыг америк, европын олонх орнууд GPS-ийн хэмжилтэнд бараг 90 орчим хувь ашигладаг болсон байна.

RTK-ийн үндэс нь дифференциал аргаар солбицол тодорхойлох арга улам бүр боловсронгуй болсоор байна. Гар утасны сүлжээ байгуулагдсанаар байнгын ажиллагаатай дифференциал станцууд бүхий сүлжээ үүсч байна. Эдгээр станцуудад холбогдох засваруудыг боловсруулан телефоны шугам ашиглан хэрэглэгчдэд дамжуулах болсноор хэрэглэгчид өөрийн суурь станцтай болох шаардлагагүй болж байна. Нийслэл Улаанбаатар хотын хэмжээнд одоогоор GPS-ийн 3-4 байнгын ажиллагаатай станцууд ажиллаж тэдгээрийг хөдөлгөөнт холбооны сүлжээнд оруулснаар RTK өргөн нэвтрэх боломжтой болж байна. Энэ аргыг эдийн засгийн эрчимтэй хөгжилтэй хүн ам төвлөрсөн гар утасны сүлжээтэй газруудад ашиглахад үр дүнтэй, харин бусад газруудад хөдөлгөөнт дифференциал станцыг радио сувагтай хослуулах маягаар RTK-ийг ашиглавал эдийн засгийн хувьд ашигтай байх болно.

Геодезийн хангалтын шинэ тогтолцооны бүтцийн бүдүүвчийг хавсралтаар үзүүлэв.

4. Орчин үеийн хиймэл дагуулын технологиор өндрийн сүлжээ байгуулах зарчим

Үр ашигтай геодезийн хангамжийн сүлжээг хиймэл дагуулын технологид үндэслэн байгуулахад дэлхийн геоцентрийн солбицолын тогтолцоог тогтоохоос гадна хиймэл дагуул, гравиметр болон нивелирдлэгийн хэмжилтийн өгөгдлийг цогц байдлаар ашиглахад тулгуурлан нормаль өндрийн нэгдсэн тогтолцоо байгуулахад ихээхэн анхаарах хэрэгтэй юм.

Геодезийн үйлдвэрлэлд уламжлалт геометрийн нивелирдлэгийн ажил нь ихээхэн хүч хугацаа шаардсан, хүнд ажилд хамрагддаг хэвээр байна. Чухамхүү түүний тусламжтайгаар нормаль өндрийн ялгаврыг

тодорхойлдог. Хамгийн гол нь орчин үеийн геодезийн шинжлэх ухаанд чухамхүү нормаль өндрөөр квазигеоидын өндрийг үнэн зөв тодорхойлох явдал юм. Далай тэнгист гарцгүй монгол орны хувьд өндрийн тогтолцооны эхлэлийн цэгийг онвчтой сонгох асуудал шинжлэх ухаан – техникийн нилээд ярвигтай асуудал юм. Үүнийг олон улсын хамтын ажиллагааны хүрээнд тусгай төслийн дагуу шийдвэрлэвэл зохих юм. Монгол орны өндрийн сүлжээнд хийсэн шинжилгээ, дүгнэлтээс үзэхэд зарим нэг полигон, нивелирийн шугамд байнгын болон тохиолдлын алдаа зохих хэмжээнээс хэтэрсэн шалтгааныг олж тогтоох замаар түүний нарийвчлалыг сайжруулах шаардлага хэвээр байгаа ч өргөн уудам нутагт хийгдсэн асар том нивелирийн сүлжээнд давтан хэмжилтийг уламжлалт аргаар хийнэ гэдэг асар их хөрөнгө, цаг хугацаа шаардсан нүсэр их ажил болохоор байгаа юм. Тэгээд ч уламжлалт нивелирдлэгийн техник технологид мэдэгдэхүйц дэвшил гараагүй, цаг агаарын байдал, газар зүйн нөхцлөөс шууд хамааралтай байдаг. Хиймэл дагуулын технологиор өндөр дамжуулах чиглэлээр гадаадын олон орнуудад тусгай судалгаа, шинжилгээний ажил хийж байрлал тодорхойлохоос дутахгүй нарийвчлалыг гравиметрийн хэмжилтийн өгөгдөл, тусгай боловсруулсан ажиглалтын хөтөлбөрөөр хэмжилт хийвэл тооцолсон нарийвчлал гаргах боломжтойг нотолж эхэллээ. Энэ боломжийг бид анхааралтай судлаж санаачлагатай ажиллах хэрэгтэй боллоо.

Ер нь энэ арга манай өндрийн сүлжээг шинэчлэх хамгийн оновчтой арга болж байна. Хиймэл дагуулын ажиглалтаар сонголт хийж авсан дурын түвшний гадаргуу, дэлхийн эллипсоид дээр геодезийн өндрийг тодорхойлж болдог, Туршлагаас үзэхэд дээрх гадаргуугаар олон улсын геодезийн WGS-84 эллипсоидыг ихэвчлэн сонгодог байна. Харин гравиметрийн өгөгдлөөр квазигеоидын өндрийг тодорхойлоход дэлхийн нийтлэг эллипсоидыг ашиглаж байна.

Хиймэл дагуулын тусламжтай нивелирдлэг хийхэд дээрх хоёр эллипсоидын их тэнхлэгийн утгын зөрүү зарчмын ач холбогдолгүй бөгөөд түүнийг суурь цэгүүд дээрх өгөгдлөөр тооцож нөлөөллийг арилгадаг байна.

Харин үүнээс харьцангуй нарийн төвөгтэй асуудал бол гравиметрийн өгөгдлөөр квазигеоидын өндрийг тодорхойлох явдал бөгөөд энэ нь хүндийн хүчний хурдатгалд орон нутгийн чанартай нөлөөллийн алдаа юм.

4.1 Гравиметрийн өгөгдлөөр квазигеоидын өндрийг тодорхойлох нь

Квазигеоидын өндрийг хамгийн боломжийн нарийвчлалын түвшинд гравиметрийн өгөгдлөөр хосолмол аргаар тогтоодог бөгөөд энэ нь тухайн цэгийг тойрсон төвийн бүс дэх хүндийн хүчний хурдатгалын

аномали ба дэлхийн планетери загварын параметраар тодорхойлогдсон дэлхийн нийт хэмжээний хүндийн хүчний аномалийн нөлөөллөөс бүрддэг. Хосолмол арга хэрэглэх тохиолдолд планетари загварын параметрийн алдааны нөлөөлөл жигд аядуу шинж чанартай мөн өндөр нарийвчлалтай сүлжээний цэгүүдийг тулгуур цэг болгон авснаар түүнийг бүрмөсөн арилгаж болдог.

Сүлжээний цэгүүдийн талын дундаж уртыг 220 орчим км байхаар тооцоолсон нь үүнтэй холбоотой билээ. Иймээс хиймэл дагуулын нивелирдлэгийн ажиллагаанд бидний анхаарлаа онцгой хандуулах зүйл бол монгол орны нутаг дэвсгэрийг бүхэлд нь хамарч чадсан гравиметрийн тодорхой өгөгдлүүдийг бэлтгэх асуудал болж байгаа юм. 1980-аад оны дундуур улсын гравиметрийн 1 ба 2 ангийн сүлжээ байгуулж чадсан нь дээрх асуудлыг шийдвэрлэхэд ихээхэн таатай утгвар нөхцлийг бүрдүүлж өгсөн гэж үзэж байна. Гэхдээ энэ сүлжээний өгөгдлийг агаараас хийсэн гравиметрийн хэмжилттэй сайн холбож өгөх хэрэгтэй байна. Ийм ч учраас Монмэп ХК наас гадаадын мэргэжлийн байгууллагын оролцоотойгоор агаарын гравиметрийн ажлыг 2004-2005 онуудад монгол орны нутаг дэвсгэрийн нийт хэмжээнд хийсэн нь гравиметрийн геоидын анхны загварыг гаргаж авах зарчмын ач холбогдолтой ажил болсон юм. Одоогоор дэлхийн гравиметрийн нарийвчилсан загвар хараахан зохиогдож амжаагүй нөхцөлд GREIS төслийн хүрээнд хийгдсэн ажлын өгөгдлийг эхний шатанд ашиглах боломжтой гэж үзэж байна.

Энэ ажлын эцсийн үр дүн нь 5'x 5' хэмжээтэй трапацийн хүндийн хүчний хурдатгалын аномалийн дундаж утгыг монгол орны хэмжээнд гаргаж авах явдал болно. Эдгээр өгөгдлүүд нь монгол орны хэмжээнд квазигеоидын нарийвчилсан загварыг зохиох эхлэлийн өгөгдөл болох учиртай. Дэлхий олон оронд энэ чиглэлийн судалгаа явуулахад ашигласан хүндийн хүчний хурдатгалыг 5х 5 минутын хэмжээ бүхий трапацийг ашигласан болохыг бид анхаарч үзсэн болно.

4.2 Гравиметрийн квазигеоидын загварыг Монгол улсын өндрийн сүлжээнд ашиглах нь

Монгол улсын геодезийн хангамжийн суурь, өндөр нарийвчлалтай болон нэгдүгээр ангийн сүлжээний цэгүүдэд дараах тэгшитгэлийг гаргаж авах юм.

$$H_i - H_i - U_{gr} = Y_i$$

d

Үүнд:

Н_i - хиймэл дагулын тусламжтай тодорхойлсон геодезийн өндрийн утга ,

Н_i – нивелирийн хэмжилтийн өгөгдлөөр тодорхойлсон нормаль өндөр,

U_g- гравиметрийн өгөгдлөөр тооцоолон бодсон квазигеоидын өндрийн утга, Y_i-гурван төрлийн хэмжилтийн алдааны нийлбэр нөлөөлөл мөн дэлхийн эллипсоид, ITRF эллипсоидын хоорондох болон монголын өндрийн тогтолцоог тооцоолсон эллипсоид дэлхийн эллипсоидын хагас тэнхлэгийн хэмжээний зөрүү,

Гравиметрийн квазигеоидыг улсын өндрийн сүлжээний цэгүүдээс бүрдэж байгаа Монгол улсын өндрийн тогтолцоонд математик интерполяцийн аргыг (сплайн функцийн арга) ашиглан Y_i засварыг гравиметрийн квазигеоидын утгад өгснөөр хэрэгжих юм.

Систем байгуулах ажил нь хуучин цэгүүдийн судалгаа,сэргээн босголт, засварлах ажил, хээрийн ажиглалт хийх, урьдчилан болон эцсийн боловсруулалт хийх, гадаадын мэргэжлийн хөндлөнгийн байгууллагаар экспертиз хийлгэх, техникийн тайлан, сүлжээний цэгүүдийн нэгдсэн каталог эмхтгэн гаргах зэрэг үндсэн хэсгээс бүрдэнэ. Энэ ажлын төсөвт өртөг өнөөдрийн зах зээлийн үнэлгээгээр тооцоолоход 5,0 - 5,20 орчим тэрбум төгрөг болж байна.

Дүгнэлт

Өндөр нарийвчлалтай улсын геодезийн суурь сүлжээ байгуулагдсанаар геодезийн мэдээллийн хангамжийн тогтолцоо бүрдэж дараах асуудлуудыг шийдвэрлэнэ.

Үүнд :

- Улс орны хэмжээнд геоцентрийн солбицолын нэгдсэн тогтолцоотой болно.
- Монгол орныг зурагжуулах геодезийн үйлчилгээ бий болно.
- Газар чичэрхийлэл болон хүний үйл ажиллагаанаас хамааралтай газрын гадаргын деформаци, газар хөдлөл зэрэг байгалын аюулт үзэгдлүүдийг судлах, монгол орны нутаг дэвсгэрийг газар хөдлөлийн мужлалын хил заагийг тодотгон тогтоох суурь өгөгдөл мэдээллийн сан бүрдэнэ.
- Бүх төрлийн навигацийн хэрэгслүүдийг геодезийн анхдагч өгөгдлөөр хангана.
- Өндөр нарийвчлал бүхий тусгай зориулалтын сүлжээ байгуулах суурьтай болно.

- Газар зүйн мэдээлэлд тулгуурласан бүх төрлийн мэдээллийн санг геодезийн суурь өгөгдлөөр хангана.

Дээрх асуудлуудыг амжилттай шийдвэрлэснээр "Монгол улсад бүртгэл, мэдээллийн нэгдсэн тогтолцоог бий болгох үндэсний хөтөлбөр" – ийг хэрэгжүүлэх угтвар нөхцлийг бүрдүүлнэ.

Монгол улсын геодезийн хангалтын системийн дээд ангиллын сүлжээ нь дээр дурьдсанаар нийт 66 цэгээс (суурь сүлжээний 14 цэг, өндөр нарийвчлалтай сүлжээний 52 цэг) бүрдэх бөгөөд энэ системд шилжин орохын тулд зохион байгуулалт-техникийн, санхүүжилтийн түүнчлэн олон улсын хамтын ажиллагааны олон талт асуудлуудыг зохицуулах шаардлагатай болно.

GPS СИСТЕМ АШИГЛАН ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН СУУРЫШЛЫН БҮСЭД ГЕОДЕЗИЙН СҮЛЖЭЭ БАЙГУУЛАХ ТУХАЙ

Т.Балжинням ХААИС
*Газрын менежментийн
тэнхим*

Улсын геодезийн үндсэн ба тулгуур сүлжээ нь газрын кадастрын зураглал, газрын нэгж талбарын хил зааг тогтоох ажлуудыг нэгдсэн нэг солбицлын тогтолцоогоор хангахаас гадна газрын хил заагийн эргэлтийн тэмдэгүүдийн солбицлыг зохих нарийвчлалаар хангадаг байна.

Хөдөөгийн суурьшлын бүс газар, газрын кадастрын ажлыг явуулахдаа геодезийн тулгуур сүлжээг, кадастрын зураглал ба газрын хил хязгаар тогтоох зориулалттай сүлжээтэй зэрэг хийж болно. Эдгээр сүлжээнүүдийн эцсийн үндсэн зорилго нь гэвэл газрын эзэмшил, ашиглалт, өмчлөлийн талаарх хууль эрх зүйн бүртгэлийн нарийвчлалыг хангах, газрыг эзэмших, ашиглах, өгөгдлийн сан байгуулах, газар ашиглалтанд хяналт тавих мөн том масштабын кадастрын зураглал хийх явдал байдаг. Ийм учраас газрын нэгж талбарын ба эзэмшил газрын хил хязгаарын эргэлтийн цэгүүдийн нарийвчлалыг тодорхойлох явдал нь нэн тэргүүн өмчлөл ашиглалтанд байгаа тухайн газрын талбайн хэмжээг тодорхойлох нарийвчлалаас шалтгаалдаг байна.

Тэгэхээр хөдөөгийн суурьшлын бүсэд байгуулах геодезийн сүлжээг GPS ашиглан хийхэд шаардагдах нарийвчлалын тооцоог урьдчилан хийхдээ тухайн бүс нутгийн газрын нэгж талбарын талбайн хэмжээг тодорхойлох нарийвчлалын тооцоон дээр тулгуурлах шаардлагатай байгаа нь тодорхой байна.

Иймд нэгж талбарын талбай тодорхойлох дундаж квадрат алдааг тооцох аргуудыг авч үзье.

1. Проф. А.В. Масловын солбицлын арга дээр тулгуурлан тооцсон томъёо:

$$8m^2_p = [(x_{i-1} - x_{i+1})^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2] m^2_{ij} \quad (1)$$

Эндээс харахад уг томъёогоор зөв биш хэлбэрийн талбайн нарийвчлалыг тооцох боломжгүй байна.

2. Тэгвэл проф Л.С.Нещадимовын периметр дээр тулгуурласан тооцсон томъёо:

$$4m^2_p = m^2_i [(x_{i+1} + x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2] \quad (2)$$

Энэ томъёогоор нарийвчлал тодорхойлох алдаа нь 2 га-гаас дээш талбайд 20% хүртэл өсдөг байна

3. Мөн эрдэмтэн проф Л.С.Нещадимовын талбайн периметр дээр тулгуурласан томъёо:

$$m^2_p = m^2_i (\xi^2_i + \eta^2_i) \quad (3)$$

Энд: ξ_i , η_i - цэгүүдийн төвийн координатууд

Энэ томъёо нь арай илүү найдвартай үр дүнтэй боловч сунаж тогтсон хэлбэртэй талбайд алдаа 10-15% байна.

4. Дээрх хоёр эрдэмтний хамтран гаргасан дараах томъёо янз бүрийн хэлбэрийн талбайд тохирдог байна.

$$m_p = m_i \sqrt{P} \cdot \sqrt{\frac{1+K^2}{2K}} \quad (4)$$

энд: P - газар ашиглалтын талбай;

m_i - ашиглалт, эзэмшилд байгаа газрын хилийн эргэлтийн цэгүүдийн харилцан байрлалын дундаж квадрат алдаа.

K - ашиглалтанд байгаа газрын суналтын коэффициент (урт өргөний харьцаа);

Дээрх томъёонд гэж тооцон орлуулж суналтын коэффициентийг өсгөж тооцсон дүнг 1 дүгээр хүснэгтээр харуулбал.

Хөдөөгийн сууршлын газрын хил зааг тогтоох, кадастрын зураглалд зориулсан геодезийн сүлжээний цэгүүдийн солбицолыг тодорхойлох нарийвчлалын шаардлагын тооцоо

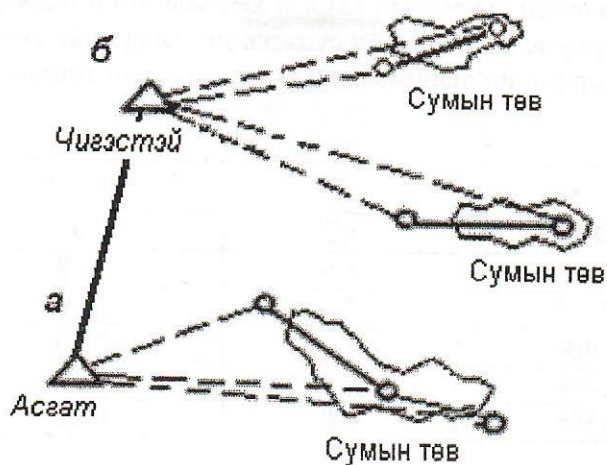
Хүснэгт 1

P м2	K	m, м
400	1.2	0.07
600	1.5	0.08
1000	2.0	0.10
1400	3.0	0.10
2000	3.5	0.11
2500	4.0	0.12

Тооцооноос харахад хөдөөгийн сууршлын бүсэд газар ашиглалт, эзэмшлийн хил хязгаарын эргэлтийн цэгүүдийн харилцан байрлалын дундаж квадрат алдааг 0.1м (хязгаар нь 0.2м) хэмжээтэй тодорхойлж болохоор байна.

Энэ нь кадастрын зураглалын зааварт дурьдсан хот, тосгон бусад суурин газрын кадастрын зурагт эзэмшил (ашиглаж байгаа болон өмчилж авсан) газрын хилийн шугамийн эргэлтийн цэг болон объект, контурыг байрлалын хувьд дүрслэн үзүүлэх нарийвчлал 0.10 м-ээс багагүй байна гэсэн заалттай зохицож байгаа юм. Харин газрын асуудал манай улстай адил хэмжээнд хурцаар тавигдаж байгаа хөрш зэргэлдээ ОХУ-д газрын кадастрын ба газрын хил заагийн зориулалттай геодезийн сүлжээг байгуулахад мөрдөгдөж байгаа зарим нэг нарийвчлалын зааврыг “Инструкция по межеванию земель” газрын хил зааг тогтоох тухай хуульчилж өгсөн байна (хүснэгт 2,3).

Газар ашиглалт, эзэмшлийн хил хязгаарын эргэлтийн цэгүүдийн солбицлуудыг нэгдсэн нэг системд тодохойлно. Үүний тулд хөдөөгийн сууршлын бүсийн кадастрын зураглал, газрын хил заагийн ажилд зориулагдсан сүлжээ байгуулж МОНРЕФ-97 –гийн үндсэн сүлжээний цэгүүдэд холбож өгөх шаардлага гарч байна. Холболтыг GPS багажаар WGS-84 системд хийвэл зохимжтой гэж үзэж байна. Хэдийгээр хээрийн хэмжилтийн ажил хийхэд ерөнхий аргачлалаар хийх боловч хөдөөгийн сууршлын бүсэд байгуулах сүлжээг тухайн газрын хэлбэр хэмжээгээс хамааруулан 200-800м орчим урттай хоорондоо харагдалттай нэг буюу хоёр суурь талтайгаар байгуулж битүүрүүлэн хийх боломжтойг 1 дүгээр зурагт үзүүлэв.



Зураг 1. Хөдөөгийн сууршлын бүсэд байгуулж болох геодезийн сүлжээний схем

ОХУ-ын Газрын хил хязгаарын талаархи нарийвчлалын ба бусад үзүүлэлтүүд

Хүснэгт 2

Газрын шатлал	Хил заагийн ажилд зориулагдсан сүлжээний харилцан байрлалын д.к.а. мм-ээс ихгүй	Хил заагийн тэмдэгтүүдийн харилцан байрлалын д.к.а. УГС-ний цэгүүдтэй харьцангуйгаар мм-ээс ихгүй	УГС, хил заагийн ажилд зориулсан сүлжээний цэгүүдийн нягтрал	Кадастрын зургийн зохимжтой масштаб
Хот, суурингийн газар	0.05	0.1	1км ² -д 4-өөс багагүй	1:1000, 12000
Хөдөөгийн суурингийн газар: хувийн хэвшлийн ахуйн, зуслангийн, жимс хүнсний ногооны зориулалттай хот орчмын газар	адил	адил	4-өөс багагүй	1:2000, 1:5000

Хөдөө аж ахуйн зориулалтын газар: тусгай хамгаалалттай газар ба бусад	адил	адил	Зангилаа цэгүүд 3 ба түүнээс дээш	1:10000, 1:25000
Ойн сан, усан сан ба нөөц газрууд ба бусад	адил	адил	адил	адил

ОХУ-ын газар зохион байгуулалтын объектуудын хил зааг тогтоох нарийвчлалын хэмжээ

Хүснэгт 3

Газрын шатлал	Хил заагийн эргэлтийн цэгийг ойролцоох тулгуур цэгүүдтэй харьцуулахад гарах д.к.а, м-ээс ихгүй	Шалгахад гарах зөвшөөрөгдөх хэмжээ, м $\Delta S_{зөвш}$ $f_{зөвш}$
Хот суурингийн газар (хот)	0.10	0.2 0.3
Суурингийн газар (хөдөөгийн суурин газар), хувийн аж ахуй, жимс хүнсний ногооны, зуслангийн, орон сууцны байшингийн	0.20	0.4 0.6
Үйлдвэрийн ба тусгай зориулалтын газар	0.50	1.0 1.5
Хөдөө аж ахуйн зориулалтын газар, тусгай хамгаалалттай газар ба объект (2-д зааснаас бусад газар)	2.50	5.0 7.5
Ойн сан, усан сан, нөөцийн газар	5.00	10.0 15.0

Харин GPS хүлээн авагчын тусламжтайгаар байгуулж байгаа үндсэн сүлжээний цэгүүдийн солбицол тодорхойлох дундаж квадрат алдааг дараах томъёогоор бодож болно.

$$m = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2} \quad (5)$$

Энд: m_1 m_2 -GPS хүлээн авагчын төвлөрүүлэлтийн, цэгийг WGS-84 системд хөрвүүлэн бодолтын дундаж квадрат алдаанууд.

Төвлөрүүлэлтийг оптик төвлөрүүлэгчээр хийж байгаа үед ± 0.5 мм. Үндсэн тулгуур сүлжээний цэгээс кадастрын ба газрын хил заагийн ажилд зориулагдсан сүлжээний цэг хоорондын зай < 15 км үед хэмжилтэнд ашиглаж байгаа хүлээн авагчын дундаж квадрат алдаа

$$1.0\text{см} \pm 10^{-6} D. \quad (6)$$

Зайн хэмжээ 100 км орчим бол хүлээн авагчын дундаж квадрат алдаа

$$0.5\text{см} \pm 10^{-6} D. \quad (7)$$

байж болно.

m_3 - сүлжээний хэлбэр, тулгуур цэгүүдийн алдаанаас хамаарна.

Кадастрын зураглалын ба газрын хил заагийн ажилд зориулагдаж байгаа сүлжээг GPS аргаар байгуулах нь полигонометрийн аргаар байгуулсанаас эдийн засгийн хууд 3-5 дахин ашигтай байдгийг судлаачдын дүгнэлт харуулж байна. Манай улсын хувьд газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн заавар журмыг шинэчлэн газрын хил зааг тогтоох заавар журмыг боловсруулан хэрэгжүүлэх шаардлагатай гэж үзэж байна.

Ном зүй

1. Инструкция по межеванию земель.-М.:Роскомзем,1994.
2. Инструкция по кадастровым съемкам земель. Ч. 1. Межевание земель.- М.: Роскомзем, 1995.
3. Хот тосгон бусад суурины болон тариалан, атаржсан Газрын кадастрын зураглалын ажлын технологийн аргачлал. БХБЯ-ны сайдын 2006 оны 91-р тушаалын хавсралт УБ.

ЦАМХАГ ХЭЛБЭРИЙН БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН ХАЗАЙЛТЫГ НАЛУУ ТУСГАЛЫН АРГААР

ТОДОРХОЙЛОХ АРГАЧЛАЛ

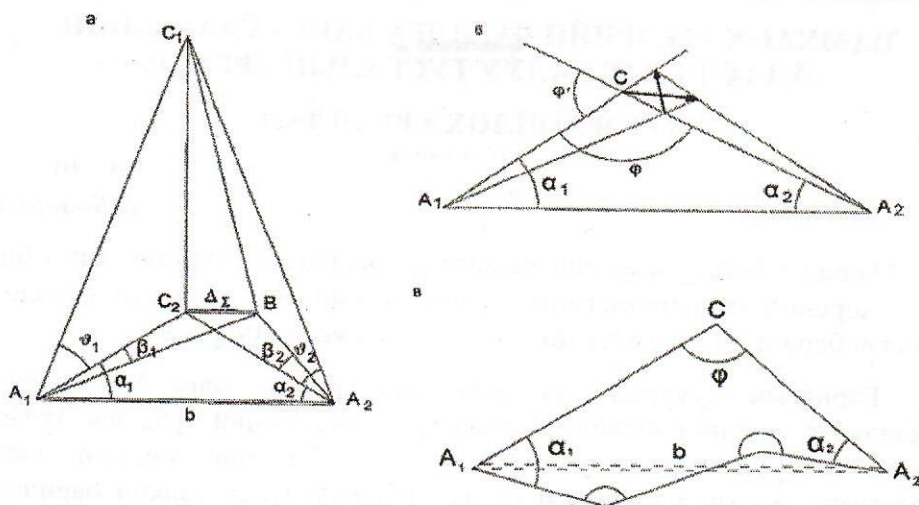
Я. Энхзул
Б.Болормаа

Барилга байгууламжийн хазайлт нь барилгын суурийн жигд биш суулт, хөрсний гидрогеологийн болон тектоник ба техноген өөрчлөлт түүнчлэн барилгын дээд хэсгийн муруйлт зэргээс болж үүсдэг.

Барилгын сууринд суулгасан нивелирийн маркийн өндрийн өөрчлөлтөөр суурийн хазайлтыг тооцож болно. Үүний тулд нэгдүгээрт, барилга байгууламжинд суулгасан маркын өндрийг хэмжсэн байх, хоёрдугаарт, эдгээр маркуудын өндрийн өөрчлөлтөөр зөвхөн барилгын суурийн хазайлтыг тодорхойлж болно, харин барилгын хийцийн хазайлтыг тооцох боломжгүй юм.

Иймээс цамхаг хэлбэртэй барилгын (цахилгаан станцын яндан, телевизийн антенн г.м) хазайлтыг налуу тусгалыг ашиглан хэд хэдэн аргаар тодорхойлж болох юм. Үүнд:

1. Хоёр зогсоолоос байгууламжийн тэнхлэгийн дагууд түүний орой дээр авсан C_1 цэг болон багажийн түвшинд суурь дээр түүний авсан B цэгүүд рүү харж хэвтээ ба босоо өнцөг хэмжих замаар оготоргуйн огтлол байгуулна.
2. Үүний тулд харилцан перпендикуляр талууд дээр A_1, A_2 цэгүүдийг газарт бэхэлж, теодолитоор огтлолын суурь талаас (A_1A_2) оройн C_1 цэгийг багажийн түвшинд хүртэл эгц доош проекцолсон цэг C_2 хоорондох α_1 , суурь дээр багажийн түвшинд авсан B цэг ба C_2 цэгүүдийн хоорондох β_1 хэвтээ өнцгүүдийг, оройн C_1 цэг хүртлэх ν_1 босоо өнцөг, түүнчлэн суурь талын урт (b)-ыг хэмжинэ. 1а дугаар зурагт үзүүлэв.



Зураг 1. Оготоргуйн огтлол байгуулж байгууламжийн хазайлтыг тодорхойлох

A_1 зогсоол цэгүүдээс C_2 , B цэгүүд хүртлэх хэвтээ зайг синусын томъёогоор $S_1 = b \cdot \sin \alpha_2 / \sin(\alpha_1 + \alpha_2)$ ба $S_2 = b \cdot \sin \alpha_1 / \sin(\alpha_1 + \alpha_2)$, байгууламжийн өндрийг $H_1 = S_1 \cdot \operatorname{tg} \nu_1$, $H_2 = S_2 \cdot \operatorname{tg} \nu_2$ томъёогоор тодорхойлсноор хэвтээ зай ба өндрийн ялгавраар тал тус бүр дээр C_1 цэгийн хөндлөн шилжилтийг $\Delta_1 = S_1 \cdot \operatorname{tg} \beta_1$, харин байгууламжийн оройг суурийн түвшинд проекцлосон шилжилтийн хэмжээг :

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2} \quad (1)$$

$$\text{буюу } \Delta_{\Sigma} = \sqrt{(S_1 \cdot \operatorname{tg} \beta_1)^2 + (S_2 \cdot \operatorname{tg} \beta_2)^2}$$

томъёогоор тодорхойлно.

β_1 бага өнцөг учраас хазайлтын векторуудыг $W_1 = \beta_1 \cdot S_1 / \rho$, $W_2 = \beta_2 \cdot S_2 / \rho$, харин барилгын тэнхлэгийн хазайлтын хэмжээг :

$$W_{\Sigma} = \sqrt{W_1^2 + W_2^2} \quad (2)$$

томъёогоор тодорхойлно.

Нэг теодолитоор ДЗ ба ДБ байдлаар хэмжсэн тохиолдолд өнцөг хэмжилтийн ажлыг оройн цэг рүү харсан коллимацийн алдааг тодорхойлж шалгаж болох юм.

Барилгын нэг түвшинд харсан бол H_1 ба H_2 өндрийг A_1 ба A_2 цэг дээр теодолитын өндрийн өөрчлөлтөөр шалгаж болно.

Барилгын хазайлтыг энэ аргачлалаар тодорхойлоход тухайн орчин тойронд харилцан перпендикуляр талуудыг сонгох нь нилээд хүндрэлтэй байдаг. Хэрэв φ өнцөг 90° -аас их ба бага өнцөг байгаа тохиолдолд $\varphi = 180^\circ - (\alpha_1 + \alpha_2)$ болох ба хазайлтыг:

$$W_\Sigma = \sqrt{W_1^2 + W_2^2 - 2W_1W_2 \cos \varphi}$$

(3) тодорхойлж болно.

Хэрэв байгууламжийн хазайлтын векторуудтай давхцаж байгаа параллелограммын диагональ векторуудыг буруу авбал алдаа үүсэх магадлалтай. 1.6 дугаар зурагт үзүүлэв.

A_1, A_2 хооронд харагалт байхгүй шигүү барилгажсан талбайд хоёр цэгийн хооронд тахир сэлгэц явуулж, задгай сэлгэцийн урт (зураг 1.в –д үзүүлснээр огтлолын суурь талын урт) ба өнцгийг олохын тулд суурь талын, өнцгүүдийн засварыг тооцож тахир сэлгэцийн өнцгүүдийн нийлбэрээр шалгана.

2. Барилгажсан талбайн орчинд зай багатай нөхцөлд теодолитын хоёр зогсоолоос байгууламжийн тэнхлэгийн (оройн цэгийг багажийн түвшинд проекцолсон) ба цэгүүдийн хоорондох ДЗ, ДБ байдлаар хэмжсэн, түүнчлэн 2 дугаар зурагт үзүүлснээр цэг рүү хэмжсэн өнцгүүдийн дундажийг авч хазайлтыг тодорхойлно. Хоёр зогсоолоос өөр өөр оройн ба суурь дээрх цэгүүдийг ажиглаж болно. огтлолын суурь талын урт b) ба φ өнцгийг олохын тулд суурь талын α_1, α_2 өнцгүүдийн засварыг $\Delta\alpha$, тооцож тахир сэлгэцийн өнцгүүдийн нийлбэрээр $\varphi = 180^\circ(n-1) - \sum_1^n \alpha$ шалгана.

Хэрэв доод тэнхлэгийн цэг B , теодолитын дурангийн эргэх тэнхлэг хоёр нэг хэвтээ хавтгай дээр оршино гэж үзвэл O ба B цэгүүд рүү татсан цацрагууд, эгц босоо шугам CO , теодолитын чанх урдаас харсан босоо хавтгайнууд O цэг дээр зэргэлдээ тэгш өнцөгт гурвалжнуудыг үүсгэнэ (Зураг 2.а).

Хэрэв A_1 зогсоол дээрээс β_1, ν_1 өнцгүүд хэмжигдсэн бол $tgW_1 = OB/OC$ байна. AOB, AOC гурвалжнуудаас $OB = AO \cdot tg\beta_1$, $OC = AO \cdot tg\nu_1$ болж A зогсоолоос хазайлтыг

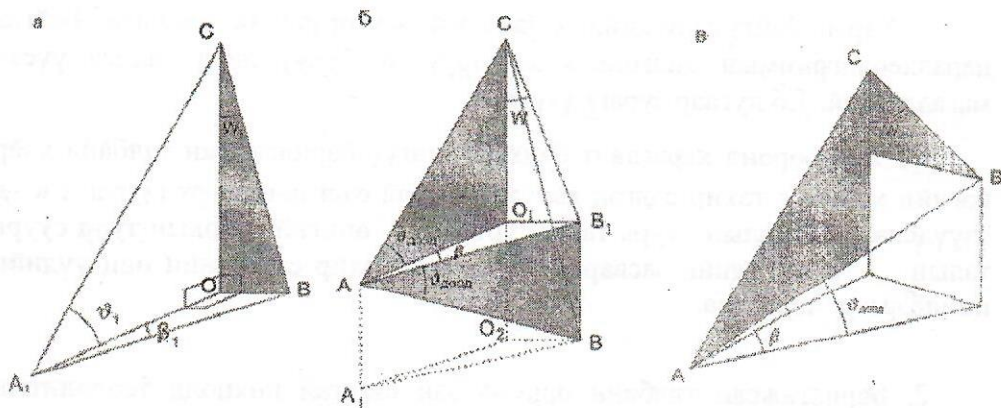
$$tgW = tg\beta / tg\nu \quad (4)$$

томъёогоор тодорхойлно.

Хэрэв C ба B цэгүүд нэг нь дээр, нөгөө нь доор байрласан тохиолдолд $\nu_{\text{дээд}}$, налуугийн өнцгүүд хэмжигдэх ба CB тэнхлэгийн шугамын налууг

$$\operatorname{tg} W = O_2 B / CO_2 \quad (5)$$

томъёогоор тодорхойлно.



Зураг.2. Байгууламжийн өнцгөн хазайлтын тооцоо хийх

$O_2 B$ - цэгийн түвшинд проекцлогдсон цэгээс, шулууны холдсон зай
 CO_2 - эдгээр цэгүүдийн өндрийн ялгавар

2.б дугаар зурагт үзүүлснээр $AO_1 B_1$, $A_1 O_2 B$ тэнцүү гурвалжнуудаас
 $O_2 B = AO_1 \cdot \operatorname{tg} \beta$ Эгц босоо шулуун дээр проекцлогдсон CB шулууны урт:

$$CO_2 = AO_1 \operatorname{tg} \nu_{\text{дээд}} + AB_1 \operatorname{tg} \nu_{\text{доод}}$$

$AO_1 B_1$ гурвалжнаас $AB_1 = AO_1 / \cos \beta$, $CO_2 = AO_1 (\operatorname{tg} \nu_{\text{дээд}} + \operatorname{tg} \nu_{\text{доод}} / \cos \beta)$
 бол $O_2 B$ ба CO_2 -ыг $\nu_{\text{доод}}$ -ыг хасах тэмдгийг тооцон (5) дугаар томъёонд орлуулвал:

$$\operatorname{tg} W = \operatorname{tg} \beta / (\operatorname{tg} \nu_{\text{дээд}} - \operatorname{tg} \nu_{\text{доод}} / \cos \beta).$$

(6)

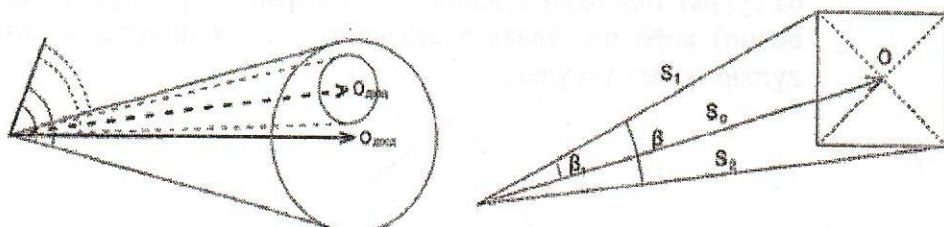
болно.

A_2 цэгээс яг ийм байдлаар β_1 , ν_1 өнцгүүдийг хэмжиж, W_2 хазайлтыг тодорхойлж, хазайлтын хэмжээг (2) ба (3) томъёонуудаар тодорхойлно.

3. Өндөр цамхаг хэлбэртэй байгууламжуудын тэнхлэгийн шугамын байрлалыг тодорхойлохдоо теодолитоор тухайн байгууламжийн дээд ба доод түвшинд баруун, зүүн захын шүргэгч рүү ээлжлэн харж тоолол авна. 3 а дугаар зурагт үзүүлэв. Эдгээр авсан тооллуудын ялгавраар хоёр шүргэгчийн хоорондох өнцөг гарна. Энэ өнцгийг тэнцүү хуваахад C ба B цэгийн байрлал тодорхойлогдоно.

а

б



Зураг.3. Байгууламжийн төвийн чиглэлийг тодорхойлох:

а-конус хэлбэрийн, б- тэгш өнцөгт хэлбэрийн

Ингэж харахад сонгож авсан түвшинг хадгалах нь чухал байдаг. Үүний тулд тухайн түвшинд сонгож авсан налуугийн өнцөг ν -д харж, дурангийн $ДЗ$, $ДБ$ байдлыг тавина.

Практик дээр хөндлөн огтлол нь тэгш өнцөгт, өндөрсөх тутам хэмжээ нь багассан объектууд (телевизийн антенн, г.м) байдаг. Ийм байгууламж дээр тэгш өнцөгтийн хоёр диагоналийн 3.б дугаар зурагт үзүүлснээр огтлолын O цэгийг дайрч гарсан тэнхлэгийг ойрхон зайнаас теодолитоор харах нь хүндрэлтэй болдог. C ба B цэгүүдийн түвшинд, харагдаж байгаа хоёр захын ирмэг хүртлэх S_1 , S_2 зайг хэмжиж, тэгш өнцөгтийн диагоналийн уртыг мэдсэнээр тэгш өнцөгт тус бүрийн төв O цэг хүртлэх зай ба чиглэлийг:

$$S_0 = 0.5\sqrt{2(S_1^2 + S_2^2) - d^2} \quad (7)$$

$$\sin \beta_1 = 0.5(d/S_0)\sin \gamma_1$$

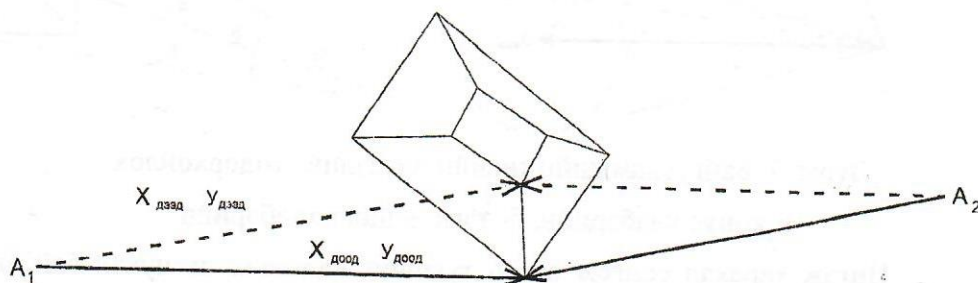
томъёогоор олно.

Энд $\sin \gamma_1 = (S_2 / d) \sin \beta$ бол зүүн талын шүргэгчээс тэнхлэг хүртэлх шилжилтийг хэвтээ өнцөг β_1 -ийг (8) томъёогоор олсноор тодорхойлж болно.

$$\sin \beta_1 = (S_2 / 2S_o) \sin \beta \quad (8)$$

Тэгш өнцөгтийн хоёр ирмэг хүртлэх зайг S_i лазерны рулеткаар хэмжиж, тэр хоёр ирмэг хүртлэх босоо өнцгийг тооцсноор хэвтээ зайг $S_i = S_i \cdot \cos \nu_i$ томъёогоор тодорхойлно.

- Ийм байгууламжийн хазайлтыг электрон тахеометрээр тодорхойлж болно. Ингэж тодорхойлоход байгууламжийн орой ба суурьт тодорхой түвшинд мэдэгдхүйц газарт (ирмэг дээр байж болно) хоёр цэг аваад тэдгээрийн , солилцлыг хэмжинэ. 4 дүгээр зурагт үзүүлэв.



Зураг 4. Электрон тахеометрээр барилгын ирмэгийн проекцийг тодорхойлох

Ном зүй

- Инженерная геодезия М. "Высшая школа" 2001
- Геодезия и картография -11 М. 2005

СОЛБИЦЛЫН СИСТЕМҮҮДИЙН ХӨРВҮҮЛЭЛТИЙН ПАРАМЕТРИЙН НАРИЙВЧЛАЛЫГ САЙЖРУУЛАХ АСУУДАЛ

С.Төмөрбат /Мон Мет инженер ХХК-ий захирал/
Ц.Мөнхтогтох /Геомастер ХХК-ий захирал/
Ч.Төмөрсүх /MGC Engineering ХХК-ий захирал/
С.Ганчимэг /Cad survey ХХК-ий захирал/

1. Геодезийн солбицлын системүүдийн хөрвүүлэлтийн параметр тодорхойлох шаардлага, аргачлал

Монгол улс нь хуучнаар ЗХУ-ын эрдэмтдийн гаргаж авсан, байрлалын хувьд Крассовскийн-42 эллипсоидын өгөгдөлд тулгуурласан солбицлын систем, өндрийн хувьд Балтийн тэнгисээс эхлэл бүхий ортометрийн өндрийн тогтолцоог ашиглаж ирсэн.

Сүүлийн жилүүдэд хиймэл дагуулаас байрлал тодорхойлох технологи нэвтэрснээр геодезийн хэмжилтийн нарийвчлал болон хөдөлмөрийн бүтээмж эрс сайжирч байна. Орчин үеийн техник технологийн ололт амжилт дээшилж Монгол улсын гадаад харилцаа хамтын ажиллагаа өргөжихийн хирээр геодезийн салбарт нэн түрүүнд шийдвэрлэх шаардлагатай шинжлэх ухааны болон үйлдвэрлэл технологийн асуудлууд хуримтлагдсаар байна. Эдгээр нь:

GPS-ийн технологийн заавар стандарт бичиг баримтуудыг боловсруулах

GPS-ийн технологиор үйлдвэрлэл явуулах аргачлалыг боловсруулах

Геодезийн тулгуур сүлжээг орчин үеийн технологиор шинэчлэн боловсронгуй болгох

Уламжлалт аргаар байгуулсан хуучин геодезийн хэмжилт болон орчин үеийн технологиор байгуулсан хэмжилтүүдийг нэг системээс нөгөө системд хөрвүүлэн ашиглах гэх мэт.

Энэ сэдвийн хүрээнд геодезийн уламжлалт хэмжилтээр гарган авсан 1942 оны систем, олон улсын геоцентр төвтэй WGS-84 гэсэн 2 системийн хооронд хөрвүүлэлт хийхэд Монгол улсын нутаг дэвсгэрт ямар аргачлалыг баримтлах, зарим хөгжилтэй орнуудын хөрвүүлэлтийн параметрийг гаргаж авсан туршилтын үр дүнг танилцуулах зорилго тавьсан болно.

- 1.1 Солбицлын системүүдийн хөрвүүлэлтийн параметрт тавигдах шаардлага.

1942 оноос өнөөдрийг хүртэл ашиглаж буй солбицлын тогтолцооноос Олон улсын геоцентр төвтэй WGS-84 системд хөрвүүлэх харилцан урвуу

параметрийг гарган авах асуудал нь дараах зүй ёсны шаардлагуудаас урган гарч байгаа юм.

Олон улсын харилцан хамтын ажиллагаа өргөжин тэлж буй өнөөгийн нөхцөлд 60 гаруй жилийн хугацаанд хийгдсэн геодези, геологи, хот суурин газрын болон инженер геодези байрзүйн материалуудыг бүрэн дүүрэн ашиглах

Орчин үеийн хиймэл дагуулын технологиор хийж гүйцэтгэсэн ажлын материалуудыг 1942 оны системд хөрвүүлж ашиглах

Монгол орны нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд хиймэл дагуулын технологиор хийх хэмжилтийн ажлыг үр дүнтэй төлөвлөж зохион байгуулах

Хоёр системийн хооронд хөрвүүлэлтийн параметрийг нарийвчлал сайтай гарган авч хээрийн хэмжилтийн ажлыг багасгах зэрэг шинжлэх ухаан техник, эдийн засгийн асуудлуудыг шийдвэрлэх гэх мэт

Дээрхээс гадна 40 гаруй жил ашиглаж буй хуучин Улаанбаатар хотын орон нутгийн солбицлын системээс Крассовскийн 1942 оны системээр дамжуулан Олон улсын WGS-84 солбицлын системд хөрвүүлэх параметрийг ч гарган авах шаардлагатай байна.

Өнөөдрийн нөхцөлд Нийслэлийн газрын албанд ITRF солбицлын системд хийгдсэн кадастрын зургийг ашиглаж байхад энэ байгууллагатай нягт уялдаатай ажиллах ёстой Хот байгуулалт, төлөвлөлтийн системд уламжлалт технологиор байгуулсан Улаанбаатар хотын системд ажлаа гүйцэтгэж байгаа нь Улаанбаатар хотын газар хуваарилалт, зохион байгуулалт хот төлөвлөлтийн хоорондын ажлын бодлого алдагдаж Улаанбаатар хотын хэтийн төлөв бүрхэг байгаад дүгнэлт хийж нэгдсэн нэг системд ажлаа явуулах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна.

1.2 Гурван хэмжээст орон зайн хөрвүүлэлт (1942 оны систем болон WGS84 систем)

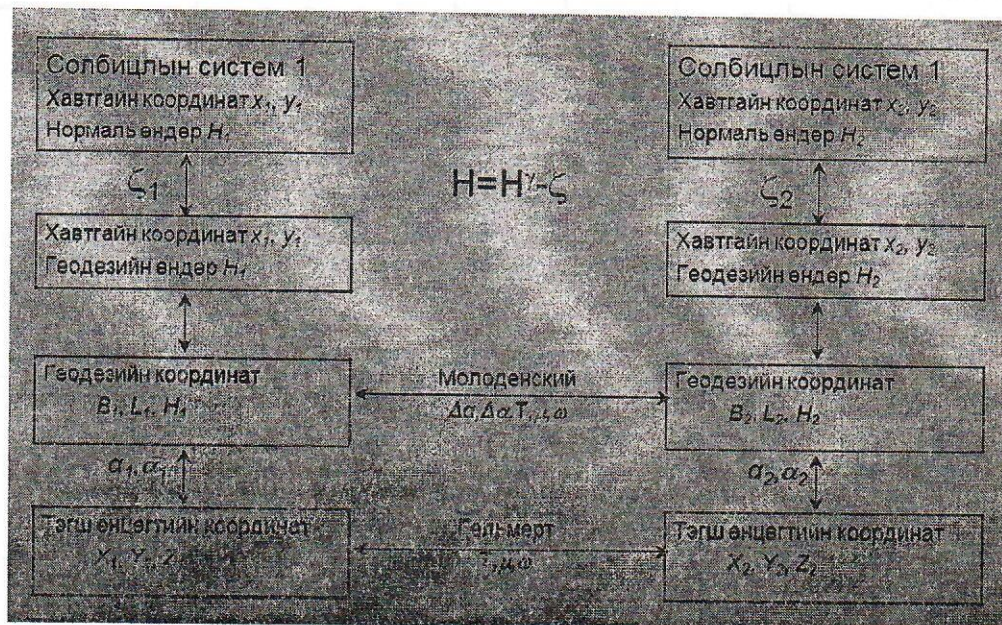
Монгол улсын байрлал, өндрийн сүлжээг боловсронгуй боллгох зорилгоор 1997 онд GPS-ийн технологиор Улсын геодезийн тулгуур сүлжээг шинэчлэн боловсронгуй болгох ажил эхэлснээс хойш кадастрын зураглалын ажил гүйцэтгэх зорилгоор үндсэн сүлжээний 153 цэг, зураглалын сүлжээний 841 цэгийг хамарсан GPS-ийн хэмжилтийн ажлыг гүйцэтгэсэн байна. Мөн түүнчлэн 2007 онд АМГТХЭГ-ын захиалгаар 1942 оны систем болон WGS84 системийн хооронд хөрвүүлэлтийн параметрийн нарийвчлалыг сайжруулах зорилгоор Монгол улсын хил орчмын триангуляцийн үндсэн эгнээний 19ш цэгүүдийг хамруулан GPS-ийн хэмжилтийн ажлыг гүйцэтгэсэн байна.

ПЗ-90 → WGS84 [ГОСТ Р 51794- 2001]	-1.08	-0.27	-0.90	-0.12×10^{-6}	0	0	-0.16
---	-------	-------	-------	------------------------	---	---	-------

Гэтэл энэ үндсэн параметруудийг ашиглан хөрвүүлэлт хийхэд уламжлалт аргаар байгуулсан сүлжээний шугаман бус гажилтын алдаануудаас шалтгаалан 2-10 метрийн зөрүүтэй үр дүн гардаг. Жишээлбэл ОХУ-д хийсэн эрдэмтдийн судалгаагаар ПЗ-90 системээс СК-42 систем (үндсэн байрлал, 1997)-д хөрвүүлэх ОХУ-ын нутаг дэвсгэрт 2-4м, WGS84 системээс СК-42 системд хөрвүүлэхэд 5-7м –ээр тус тус зөрүүтэй үр дүн гарсан байна.

Орон нутгийн (референц) системийн хөрвүүлэлтийг хийхдээ дээрхи зарчмыг баримтлах ба хөрвүүлэлтийн параметруудийг үндсэн цэгүүд дээр хэмжилт хийх замаар гарган авч нарийвчлалыг нь сайжруулах боломжтой.

Дээрхи хэмжилтүүдийг ашиглан хоёр системийн хооронд хөрвүүлэлтийн нарийвчилсан параметрийг гарган авах шаардлагатай байна. Хөрвүүлэлтийн параметрийг гарган авахад дараах загварчлах баримтлах шаардлагатай.



ОХУ-ын эрдэм шинжилгээний байгууллагаас Геоцентр төвтэй системд ПЗ-90, WGS84, референц системд СК-95, СК-42 системүүдийн хооронд хөрвүүлэлт хийхэд ашиглах үндсэн параметруудийг гарган авсан байна.

Хөрвүүлэлт хийх координатын систем	Параметр						
	$T_x(\text{м})$	$T_y(\text{м})$	$T_z(\text{м})$	$\mu(\text{б/р})$	ω_x''	ω_y''	ω_z''
СК-42→ПЗ-90 [ГОСТ Р 51794-2001]	+25	-141	-80	0	0	-0.35	-0.66
СК-42→ПЗ-90 [Үндсэн байрлал, 1997]	+1.8	-9.0	+6.8	-1.5×10^{-7}	+0.02	-0.38	-0.85
ПЗ-90 → СК-95 [ГОСТ Р 51794-2001]	-25.90	+130.94	+81.76	0	0	0	0