Шинжлэх Ухаан, Технологийн Их Сургууль
Уул Уурхайн Инженерийн Сургууль

Эрдэм шинжилгээний 35-р бага хурал -2007

УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ

ШИНЖЛЭХ УХААН, ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

УУЛ УУРХАЙН ИНЖЕНЕРИЙН СУРГУУЛЬ

Монголын Уул уурхайн салбарын 85 жил,
Уул Уурхайн Инженерийн Сургуулийн
35 жилийн ойд зориулав.

УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ-2007

(Эрдэм шинжилгээний бага хурлын
илтгэлүүдийн эмхэтгэл)

Эмхэтгэлийг эрхэлсэн:
Доктор С.Цэдэндорж
Магистр Б.Батболд

УЛААНБААТАР 2007 ОН

DDC
622.`015
У-591

ӨМНӨХ ҮГ

1972 онд МУИС-ийн дэргэдэх ПДС-д уул уурхайн тэнхим байгуулагдсанаар өнөөгийн ШУТИС-ийн Уул Уурхайн Инженерийн сургуулийн үүсэл, хөгжлийн түүх бичигдэж эхэлсэн билээ.

35 жилийнхээ ойг тэмдэглэж буй тус сургуулийг энэ хугацаанд нийт 2637 инженер төгсөж Монгол улсын эдийн засагт томоохон байр суурь эзэлдэг уул уурхайн салбарт хүч зориг, чадвар, оюун ухаанаа зориулан хөдөлмөрлөж байна.

Сургуулийн түүх нь уул уурхайн салбарын эрчимтэй хөгжлийн түүхтэй давхацдаг. Шарынгол, Эрдэнэт, Багануур, Бор-Өндөр зэрэг шинэ цагийн уул уурхайн үйлдвэрүүдийг цогцлон босгоход манай төгсөгчид зохих хувь нэмэр оруулсан билээ. Үйлдвэрийн удирдагч, ерөнхий мэргэжилтэн нар хэдэн арваараа төрөн гарч салбарын үйлдвэрүүдийг технологи эдийн засгийн удирдлагаар хангаж байна. Төгсөгчдөөс 13 нь докторын зэрэг хамгаалж, олон арван магистр бэлтгэгдлээ.

Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь ихээхэн оюуны багтаамжтай салбар юм. Үйлдвэрлэлийн үр ашиг, аюулгүй ажиллагаа, байгаль хамгаалалын зэрэг бүх хүрээний асуудлаар судалгаа шинжилгээний ажил явуулах шаардлага зайлшгүй. Судлаач эрдэмтэн, мэргэжилтнүүд салбарын бүх хүрээнд судалгаа хийж байна.

Технологи, эдийн засгийн загварчлал, оновчлол, программчлал, төсөл зохиомж, логистик эргономикийн арга зүйд тулгуурласан судалгаанууд үр ашгаа өгсөөр байна.

УУИС-д монголын уул уурхайн салбарын эрдэмтдийн дийлэнх нь ажилладаг бөгөөд тэд судалгаа шинжилгээний ажлыг явуулахын зэрэгцээ докторант, магистрант нарыг удирдаж зөвлөх, тэдгээрт эрдэм шинжилгээний ажлын арга барил эзэмшүүлэхэд ихээхэн хувь нэмэр оруулж байна.

Өнөөдөр дэлхийн зах зээл дээр алт, зэс болон ихэнх төмөрлөгийн зүйлийн үнэ өссөн нь зарим үйлдвэрүүдийн хувьд нэн таатай эдийн засгийн орчин бүрдүүлж байгаа бол нүүрс мэтийн дотоод зах зээлд борлуулагддаг үнийн хязгаарлалттай бүтээгдэхүүн гаргадаг үйлдвэрүүдэд эдийн засгийн хүнд төвөгтэй нөхцөл бас нүүрлэж байна. Аль аль нь тун сонирхолтой бөгөөд тодорхой бодит алхмуудыг шаардсан судалгааны багтаамж ихтэй асуудал болно.

Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи гэсэн ерөнхий асуулгаар хийгдэж буй энэхүү улсын хэмжээний эрдэм шинжилгээний бага хуралд 60 шахам илтгэл тавигдаж байна. Илтгэл бүрт тусгагдсан асуудлууд салбарын хүрээнийхэн болон өргөн олон уншигчдын сонирхлыг татна гэдэгт эргэлзэхгүй байна.

Хүчирхэг эдийн засагтай, ард түмэн нь элбэг хангалуун амьдралтай ирээдүйн Монгол улсын гол итгэл найдвар болж буй Уул уурхайн салбарын нийт ажиллагсад, эрдэмтэн мэргэд, залгамж халаа оюутан залуучууддаа амжилт хүсье.

Бид Монгол улсаа хөгжүүлэх болно.

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

ISBN 978-99929-874-9-9

АГУУЛГА

I. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ

1. **Б.Лайхансүрэн** *Чулуулгийн массивын ан цавшил, тэслэгдэх шинжийг харгалзан тэсэлгээний ажлын параметрыг тодорхойлох аргазүйн асуудалд* 8
2. **С.Цэдэндорж** *Уул уурхайн оновчтой нэр томъёо хэвшмэл хэллэг* 16
3. **Д.Дондов** *Хүдрийн хаягдал бохирдолтыг тодорхойлоход оролцогч анхдагч өгөгдлүүдийн нарийвчлалын үнэлгээ* 23
4. **D.Purevsuren, C.Drebenstedt, S.Tsedendorj** *Programmierung des Schuerfkuebelbaggerbetriebs* 27
5. **С.Цэдэндорж, Ж.Бямба-Юу** *Орлогын өсөлт ба хомсдол ил уурхайн балансын нөөцөд нөлөөлөх нь* 39
6. **М.Хүрэлтогоо** *Уурхайн тэсэлгээний ажлыг мэргэжлийн компаниар гүйцэтгүүлж буй ажлын үр дүн* 44
7. **Б.Ганзориг** *Багануурын нүүрсний уурхайн Уулын 5-р хэсгийн ус шүүрүүлэлт* 57
8. **С.Наймушин, К.А.Штреслер** *Разработка технологии скважинной гидродобычи высокоглинистых россыпей золота и платины с помощью ультразвука* 66
9. **С.Наймушин, К.А.Штреслер** *О возможности рентабельной отработки высокоглинистых россыпных месторождении* 73
10. **Б.Лайхансүрэн, Д.Нямдорж** *Тэсэлгээний цооног цэнэглэлтэд агаарын хоолой хэрэглэх* 80
11. **С.Цэдэндорж, Б.Батболд, З.Галхүү, Ц.Амарсайхан, Г.Амартүвшин** *Багануурын уурхайн өмнөд жигүүрийн хэсгүүд дэх тэсэлгээний ажлын үнэлгээ ба оновчлол* 86
12. **Ж.Цэвэгмид** *Уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн осол* 98
13. **С.Цэдэндорж, Д.Чинбат, Б.Базар, Б.Батболд, М.Дагва** *Багануурын нүүрсний ордын өмнөд жигүүрийн уурхайн талбайн хүрээ ба нөөцийг тодорхойлох асуудалд* 105
14. **Д.Гэрэлт-Од** *Уурхайд эргономикийн судалгаа хийх шаардлага* 110

II. УУРХАЙН МАШИН, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АШИГЛАЛТ, ЗАСВАРЫН ТЕХНОЛОГИ

1. **А.Хайдав, Н.Очирбат, Ө.Соёлцэцэг** *Монголын нүүрсний ил уурхайнуудын цооног өрөмдөх нөхцөл ба өрөмдлөгийн огтлогч-* 113

эргэлтэт арга хэрэглэх ирээдүй

2. **Ц.Нанзад, К.Хавалболат, З.Хэнзээ** *"Эрдэнэт" УБҮ-ийн баяжуулах фабрикийн тоног төхөөрөмжийн засварын ажлын механикжуулалт* 122

3. **Б.Пүрэвтогтох, Б.Орхонтуул** *Эрдэнэтийн УБҮ-ийн ил уурхайн автосамосвалын сул зогсолтын шалтгаан ба ашиглалтанд хийсэн шинжилгээний зарим үр дүн* 126

4. **Ц.Нанзад, К.Хавалболат, С.Эрдэнэбат** *Өрмийн машины анги зангилгааны сааталгүй ажиллагааны магадлал* 131

5. **К.Хавалболат, Г.Дөл** *Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамж, түүний зарчмууд* 135

6. **Ц.Нанзад, К.Хавалболат, Эрдэнэбат** *Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн өрмийн машины үндсэн эд анги зангилгааны саатал хоорондын ажиллагааны тархалтын хуулиуд* 141

III. УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ЦАХИЛГААН ТОНОГЛОЛ

1. **Б.Бат-Эрдэнэ, Б.Лхагвадэмбэрэл** *Коммутацын төхөөрөмжийн төлөв бүртгэх хяналтын систем, интернет технологи дээр түүнийг суурилан гүйцэтгэх нь* 146

2. **Б.Батхишиг** *Тогтмол гүйдлийн цахилгаан хөтлүүрийн математик загвар* 151

3. **Д.Гэрэлт-Од, У.Өсөхбаатар** *6кВ-ын реле хамгаалалтыг сайжруулах боломжийн судалгаа* 155

4. **Б.Хээрийнбаатар** *Их чадлын Синхрон хөдөлгүүр болон турбо-генераторын статорын ган зүрхэвчийн гэмтлийг хэт улаан туяаны оношлогооны аргаар хянах аргачлал* 158

IV. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТ

1. **Ц.Найдан** *Эрдэнэтийн Овооны зэс-порфирийн хүдрээс ялгарах пиритийн баяжмалыг гүн боловсруулах зарим асуудал* 167

2. **Т.Алтанзул** *Хагас өөрөө нунтаглах тээрмийн загварчиллын параметрүүдийг хүдрийн хатуулгаар оновчлох туршилт* 175

3. **С.Дабааням, О.Баярбат, Ж.Баярсайхан, Х.Оюунтунгалаг, Б.Алтангэрэл** *Зэсийн сульфидын хүдрийн уусалтанд шүүрлийн усыг исэлдүүлэгч болгон ашиглах нь* 180

4. **Н.Чүлтэмсүрэн** *Баяжуулах фабрикт орчин үеийн хүчний хагас дамжуулагч хувиргагчдыг хэрэглэсэн туршлага, үр дүн* 189

5. **Б.Октябрь** *МШЦ 5.5х6.5 бөөрөнцөгт тээрмээс гарсан металл скрапыг ялгах боломж* 197

6. **С.Оюунгэрэл, Я.Дашдондог, Ц.Оюунцэцэг, Б.Чинзориг** *Жоншны хүдрийн баяжигдах чанар, баяжуулах үйлдвэрийн үр ашгийн судалгаа* 201

7. **Ж.Бат** *Налайхын уурхайн нүүрсээр хагас коксны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх жижиг үйлдвэрийн нако төсөл* 207

8. **Б.Алтантуяа, Ц.Оюунцэцэг** *Жижиг алт ялгах төвөөс зугтах хүчний сепараторын хийцийн боловсруулалт* 215

9. **С.Хандмаа** *Хам флотацийн завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлаас био-уусгалтын аргаар зэс ялгах боломж нөхцөл* 220

10. **Б.Алтантуяа, Ц.Оюунцэцэг** *Өнцөн тээглүүрт хоригт цоргоны оновчтой параметрийг тодорхойлох туршилтын зарим үр дүн* 225

11. **Ж.Баатархүү** *Влияние генетико-морфологических особенностей молибденита в технологии переработки ОФ. "Эрдэнэт" по сравнению с показателями некоторых медно-порфировых месторождений* 228

12. **Г.Даваацэрэн, Б.Амартүвшин** *Элдэвийн нүүрсний уурхайд хуурай баяжуулалтын технологи нэвтрүүлсэн тухай* 237

13. **Б.Алтантуяа, Д.Долгор** *Өлтийн дэнжийн шороон ордын алтны ялгагдах шинж чанарын судалгааны зарим үр дүн* 243

14. **Н.Бэх-Очир** *Кальций-молибдатыг боловсруулах технологийн схем* 248

V. УУРХАЙН ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ

1. **Р.Сундуй** *Монгол улсын түлш, эрчим хүчний бодлого ба зүүн Азийн хамтын ажиллагаа* 251

2. **П.Очирбат** *Дэлхийн нүүрсний зах зээлийн хэтийн төлөв, түүнийг ашиглах монголын боломж* 258

3. **Б.Бат-Очир** *Хайлуур жоншны үйлдвэрлэлийн өнөөгийн байдал, цаашдын зорилт* 262

4. **С.Ганболд, Д.Отгон-Эрдэнэ** *Дэлхийн зэсийн эрэлт хэрэгцээ ба монгол орны зэсийн томоохон ордуудын ашиглалт* 265

5. **Я.Гомбосүрэн** *Стратегийн ордыг ашиглах хөрөнгө оруулалтын бодлого* 272

6. **С.Цэдэндорж, Ж.Бямба-Юу** *Ашигт малтмалын ордыг ашиглах инвестицийн үнэлгээ* 281

7. **М.Болдбаатар** *Бүтээгдэхүүний нэр төрөл, үйлдвэрлэлийн цар хүрээг өргөтгөх нь "Монголросцветмет" ХХК-ны тогтвортой* 297

хөгжлийн баталгаа

8. **Ш.Халтар** *Нүүрс олборлолтын үр ашгийг хангах асуудал* 300
9. **Б.Хулан** *Хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлага* 309
10. **Я.Дашдондог** *Эрдэс баялгийн ашиглалтад ордын шинж чанар нөлөөлөх нь* 322
11. **А.Батзориг** *Ил уурхайн авто тээврийн хэрэгслийн түлш зарцуулалтыг загварчлах, хянах асуудалд* 327

VI.ГЕОДЕЗИ, МАРКШЕЙДЕРИЙН АЖИЛ, КАДАСТР

1. **Ш.Батсүх, Б.Гантулга** *Хот, суурин газрын төлөвлөлтийн зарим асуудлууд, шийдвэрлэх арга зам* 331
2. **Д.Оюунцэцэг, Г.Өлзийсайхан** *Чиглэлийн нислэгийн зургийн зураг зүйн тусгалын асуудалд* 333
3. **Ш.Батсүх, Б.Гантулга** *Газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтөнд газар бүсчлэлийн аргыг ашиглах нь* 337

VII. УУРХАЙН ЭКОЛОГИ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ХАМГААЛАЛ

1. **Г.Зургаадай, К.Дребенштент, Я.Гомбосүрэн, С.Баттулга** *Уурхайн экологийн тулгамдсан асуудлууд, шийдвэрлэх арга зам* 343

VIII. МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ПРОГРАММЧЛАЛ

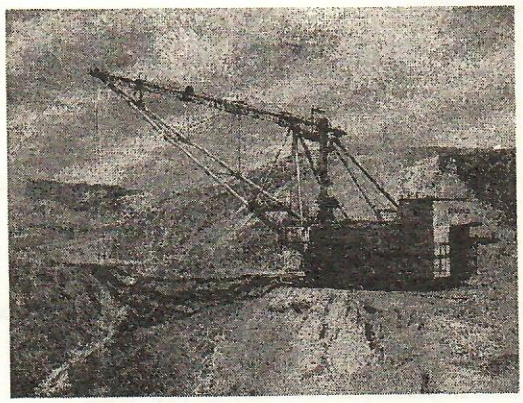
1. **Ж.Алимаа** *Сургах системд сүлжээний технологийг хэрэглэх* 350
2. **Ж.Алимаа, Ц.Батцэцэг** *Сургалтыг автоматжуулах системийн ойлголт* 353
3. **Б.Базар** *GEMCOM-MINEX программ хангамжийн ашиглалт* 357
4. **П.Алтанцэцэг** *Уул уурхайн ажил төлөвлөхөд орчин үеийн эконометрикийн загвар, программ хангамж ашиглах нь* 363
5. **Н. Билгүүн** *"Эрдэнэт" УБҮ-ийн маркетинг, менежментийн зарим үйл ажиллагаанд мэдээллийн технологи ашиглах нь* 369

IX. ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

1. **Г.Дорж, Г.Сандагдорж** *Уул уурхайн цахилгааны салбарын судалгааны ажлын замнал, цаашдын чиглэл* 376

I

ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ



Чулуулгийн массивын ан цавшил, тэслэгдэх шинжийг харгалзан тэсэлгээний ажлын параметрыг тодорхойлох аргазүйн асуудалд

Проф. Б.Лайхансүрэн (ШУТИС. УУИС)

Ан цавшилтай чулуулагт тархах долгионы энергийн судалгааг [1, 2] үндэслэн тэсрэх бодисын (ТБ) цэнэгийн төвөөс ил гадаргуу тийш, ил гадаргуугаас массивын тал руу тархах долгионы хүчдэлийн үйлчлэлээр үүсэх эвдрэлийн хүрээг тогтоох замаар тэсэлгээний ажлын параметрыг тодорхойлох асуудлыг авч үзье.

Тэсрэлтийн долгионы хүчдэлийн далайц чулуулгийн тасралтын динамик бат бэхийн хязгаараас их болох үед түүний үйлчлэлээр чулуулгийг бутлах нөхцөлийг дараах байдлаар илэрхийлж болно.

$$\left.\begin{aligned} \sigma^{0}_{r\,max} &\geq \sigma^{\text{дн}}_{\text{тас}} \\ \sigma^{\text{д}}_{\varphi\,max} &\geq \sigma^{\text{дн}}_{\text{тас}} \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Үүний: $\sigma^{o}_{r\,max}$ *- ил гадаргуугаас ойсон радиаль хүчдэл*

$\sigma^{\text{д}}_{\varphi max}$ *- тэсрэлтээр үүсэх тангенциаль хүчдэл*

$\sigma^{\text{дн}}_{mac}$ *- чулуулгийн тасралтын динамик бат бэхийн хязгаар*

Монолит нэг төрлийн чулуулагт ТБ "ТЭН"-ийн цэнэгээр тэсэлгээ хийх үед радиаль ба тангенциаль хүчдэлийг Боровиков В.А, Ванягин И.Ф [3, 4] нарын томьёогоор олж болно.

$$\sigma^{\text{мн}}_{\text{r max}} = \frac{\rho_{Д} C \cdot 5.45 \cdot 10^{4}}{\bar{r}^{\,n_{\text{мн}}}} \qquad (2)$$

$$\sigma^{\text{мн}}_{\varphi max} = \left(C_1 + C_2 \cdot \bar{r}\right) \cdot \sigma^{\text{мн}}_{\text{r max}}$$

Үүний: C_1, C_2 *- чулуулгийн акустик чанараас хамаарах эмпир коэффициент*

$$C_1 = (0.01 + 0.28 \cdot \rho \cdot C_{Д}) \qquad (3)$$

$$C_2 = (0.132 - 0.27 \cdot \rho \cdot C) \cdot 10^{-2}$$

$n_{мн}$ *- монолит чулуулагт үүсэх хүчдэлийн замхралтын коэффициент*

харьцангуй зай $20 \leq \bar{r} \leq 90$ *байхад* $n_{мн} = 1{,}08$

$\rho \cdot C_{Д}$ *- чулуулгийн акустик хатуу чанар, кгс*с/см*^{3}

Ан цавшилтай чулуулагт тэсрэлтээр үүсэх долгионы хүчдэлийг тодорхойлоход дээрх хамаарлууд, чулуулгийн ан цавшлын нөлөөллийн коэффициентыг ашиглаж болно. Энэ үзүүлэлтийг ашиглан тэсрэлтийн долгион тархах [1, 2] судалгааны үндсэн дээр ан цавшилтай чулуулагт үүсэх радиаль ба тангенциаль хүчдэлийг дараах хамаарлаар тодорхойлъё.

$$\sigma^{\text{ац}}_{r\,max} = \sigma^{\text{мн}}_{r\,max} \cdot K_{\text{ац}}$$

$$\sigma^{\text{ац}}_{\varphi\,max} = (C_1 + C_2 \cdot \bar{r}) \cdot \sigma^{\text{ац}}_{r\,max} \qquad (4)$$

Үүний: $K_{ац}$ *- чулуулгийн ан цавшлын нөлөөллийн коэффициент.*

Энэ үзүүлэлтийг чулуулгийн ан цаваар тэсрэлтийн долгион нэвтрэх, хугарах, ойх үзэгдлийг үндэслэн [2] ажлын дагуу дараах хамаарлаар тодорхойлбол

$$K_{ац} = 3.445 \cdot K^{п}_{ац} \cdot \chi \cdot K_{о} \qquad (5)$$

Үүний: $K^{n}_{ац}$ *- ан цавшлын параметрын нөлөөллийн коэффициент*

K_0 *- чулуулгийн ан цавд тэсрэлтийн долгион ойх ойлтын коэффициент*

$$K^{п}_{ац} = 1 + a \cdot \overline{\delta_{\Sigma}} + b \cdot \overline{\delta^{2}_{\Sigma}} \qquad (6)$$

Үүний: a, b *- пропорционалын коэффициент*

$\overline{\delta}_{\Sigma}$ *- ан цавшлын нийлбэрийн харьцангуй өргөн*

χ *- чулуулагт тэсрэлтийн долгион нэвтрэх коэффициент*

Тэсрэлтээр цэнэгийн талаас массив тийш, ил гадаргуугаас цэнэг тийш үүсэх эвдрэлийн хүрээний радиусыг тодорхойлоход дараах тэнцэтгэл бишийн нөхцөл биелэгдэж байвал зохино.

а) ан цав үүсэлтийн хүрээний хязгаарт:

$$\sigma_{\varphi max} \geq \sigma_{тас} \qquad (7)$$

б) Ил гадаргуу талаас үүсэх эвдрэлийн хүрээний хязгаарт:

$$\sigma^{o}_{r\,max} \geq \sigma_{тас} \qquad (8)$$

Энэ тохиолдолд чулуулгийн тасралтын динамик бат бэхийн хязгаарыг дараах байдлаар тодорхойлъё.

$$\sigma_{тас} = K_{д} \cdot \sigma^{ст}_{с} \qquad (9)$$

Үүний: $K_д$ *- тэсрэлтийн үеийн динамикийн коэффициент*

$\sigma^{ст}_{с}$ *- чулуулгийн суналтын үеийн бат бэхийн хязгаар*

Дээрх нөхцөлийг харгалзан 2-р томъёог монолит чулуулагт доорх хэлбэрээр илэрхийлье.

$$\frac{\sigma_{тас}}{\left(C_1 + C_2 \cdot \overline{R}_{ц.т}\right)} = \frac{\rho C_{Д} \cdot 5.45 \cdot 10^{4}}{\overline{R}^{1.08}_{и.г}} \qquad (10)$$

$$\frac{\rho C_{Д} \cdot 5{,}45 \cdot 10^{4}}{\left(\overline{W}_{мн} + \overline{R}^{мн}_{и.г}\right)^{1.08}} = \sigma_{тас} \qquad (11)$$

Ан цавшилтай чулуулагт 4-р томъёог дээрхийн адил бичвэл:

$$\frac{\sigma_{тас}}{\left(C_1 + C_2 \cdot \overline{R}_{ц\cdot т}\right)} = \frac{\rho C_{Д} \cdot 5.45 \cdot 10^{4}}{\overline{R}^{1.08}_{ц\cdot т}} \cdot K_{ац} \qquad (12)$$

$$\frac{\rho C_{Д} \cdot 5.45 \cdot 10^{4}}{\left(\overline{W}_{м.н} + \overline{R}^{мн}_{и.г}\right)^{1.08}} \cdot K_{ац} = \sigma_{тас} \qquad (13)$$

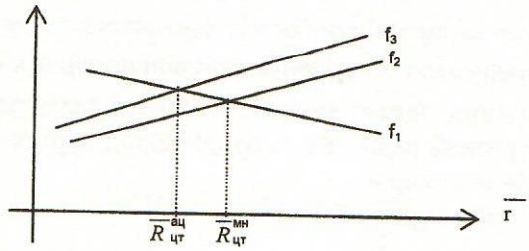
Ан цав үүсэлтийн харьцангуй радиусыг (R) тодорхойлохын тулд 10÷13-р хамаарлуудыг доорх функцийн хэлбэрээр илэрхийлье.

$$f_1 = C_1 + C_2 \cdot \overline{R}_{ц\text{-}т}$$

$$f_2 = \frac{\sigma_{тас}}{\rho C_Д \cdot 5.45 \cdot 10^4} \cdot \overline{R}_{ц\text{-}т}^{1.08} \qquad (14)$$

$$f_3 = \frac{\sigma_{тас}}{\rho C_Д \cdot 5.45 \cdot 10^4 \cdot K_{а.ц}} \cdot \overline{R}_{ц\text{-}т}^{1.08}$$

Эдгээр функциональ хамаарлуудыг графо-аналитик аргаар тооцоолж f_1ба f_2, f_1 ба f_3-ийн шулууны огтлолцолоор эвдрэлийн хүрээний харьцангуй радиусыг монолит ба ан цавшилтай чулуулагт доорх графикаар тодорхойлж болно.



1-р зураг. Тэсрэлтээр үүсэх эвдрэлийн хүрээний харьцангуй радиусыг тодорхойлох графо аналитик арга

Дээрх графоаналитик аргаар тодорхойлсон монолит ба ан цавшилтай чулуулагт үүсэх ан цавын хүрээний харьцангуй радиусын харьцаагаар тэсрэлтээр үүсэх эвдрэлийн хүрээний өөрчлөлтийг үнэлж болох ба энэ нь массивын ан цавшил тэсэлгээний ажлын гол параметр хамгийн бага эсэргүүцлийн шугамын /ХБЭШ/ хэмжээнд хэрхэн нөлөөлж байгааг илэрхийлэх боломж олгоно.

$$\frac{\overline{R}_{цт}^{ац}}{\overline{R}_{цт}^{мн}} = K_W \qquad (15)$$

Ан цавшилтай ба монолит чулуулагт үүсэх эвдрэлийн хүрээний радиусын харьцаагаар тодорхойлогдох энэхүү үзүүлэлтийг ХБЭШ-ын өөрчлөлтийг тооцох коэффициент гэж нэрлэн ХБЭШ-ын харьцангуй өөрчлөлтийг үнэлье.

Монолит чулуулагт ХБЭШ-ыг тодорхойлоход ТБ-ын цэнэгийн болон ил гадаргуу талаас үүсэх ан цав үүсэлтийн ба эвдрэлийн хүрээний радиус нь огтлолцох тохиолдолд бүрэн эвдрэлт явагдана гэвэл дараах нөхцөл биелэгдэнэ.

$$\overline{W}_{мн} = \overline{R}_{цт} + \overline{R}_{и.г} \qquad (16)$$

Хэрэв ил гадаргуугаас ойх суналтын долгион массив тийш тархаж байгаа шууд долгионы адилаар тархана гэж үзвэл ил гадаргуугаас үүсэх эвдрэлийн хүрээний радиусыг тодорхойлоход доорх харьцааг ашиглаж болно.

$$\sigma_o^{мн} = \frac{\rho C_Д \cdot 5.45 \cdot 10^4}{\left(\overline{W}_{мн} + \overline{R}_{и.г}^{мн}\right)^{1,08}} \qquad (17)$$

Энэ тохиолдолд 16-р илэрхийлэлийн нөхцөлийг үндэслэн дээрх харьцааг дараах хэлбэрээр бичиж болно.

$$\sigma_o^{мн} = \frac{\rho C_Д \cdot 5.45 \cdot 10^4}{\left(2\overline{W}_{мн} - \overline{R}_{ц.т}^{мн}\right)^{1.08}} \qquad (18)$$

Эндээс монолит чулуулагт ХБЭШ-ын харьцангуй утгыг олбол:

$$\overline{W}_{мн} = 0.5 \cdot \left[\left(\frac{\rho C_Д \cdot 5.45 \cdot 10^4}{\sigma_o^{мн}}\right)^{\frac{1}{n_{мн}}} + \overline{R}_{ц.т}^{мн}\right] \qquad (19)$$

Нөгөө талаас 15-р томьёоны монолит ба ан цавшилтай чулуулагт үүсэх эвдрэлийн хүрээний харьцангуй радиусын харьцаагаар тодорхойлогдох үзүүлэлтийг ХБЭШ-ын өөрчлөлтийг тооцох коэффициент гэж үнэлсний дагуу ан цавшилтай чулуулагт үүсэх харьцангуй ХБЭШ-ыг дээрх томьёо ба коэффициентын тусламжтай олъё.

$$\overline{W}_{ац} = K_w \cdot \overline{W}_{мн} \qquad (20)$$

Ан цавшилтай чулуулагт ХБЭШ-ыг дээрх харьцангуй утга $\overline{W}_{ац}$, эквивиалент цэнэгийн радиус ($R_ц^*$)-ыг ашиглан дараах байдлаар тодорхойлъё.

$$W_{ац} = \overline{W}_{ац} \cdot R_ц^* \qquad (21)$$

Энэ тохиолдолд цооног ба эгнээ хоорондын зайг ХБЭШ ($W_{ац}$), цэнэг ойртолтын коэффициентын хамаарлаар тооцоолж болно.

$$a = W_{ац} \cdot \sqrt{m}; \qquad (22)$$

$$b = a/m, \qquad (23)$$

Чулуулгийн тэслэгдэх категори, массив дахь хэсэгшлийн хэмжээ, акустик хатуу чанар, ан цавын өргөн түүн дэх чигжээс материалын төрөл зэрэг нь тэсрэлтийн процесст хэрхэн нөлөөлж байгааг энэхүү арга зүйн дагуу тооцоолж 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

Тэслэх чулуулгийн категори	Массив дахь хэсэгшлийн хэмжээ, м	Ан цавын дундаж өргөн, мм	Акустик хатуу чанар, кгс.с/см^3	Чулуулгийн ан цавын нөлөөллийн коэффициент	Долгионы замхралтын коэффициент
Хялбар	0.5	10.0	0.33	0.85	1.11
Дунд зэрэг	0.8	18.0	0.41	0.80	1.12
Хүнд	1.2	30.0	0.54	0.70	1.17

1-р хүснэгтийн тооцооноос үзэхэд массивын дээрх үзүүлэлтүүдээс хамааран ан цавшлын янз бүрийн категорийн чулуулагт түүний нөлөөллийн коэффициент 0.84-0.70 хүртэл өөрчлөгдөж байна.

Чулуулгийн ан цав, түүн дэх материал тэсрэлтийн энергийн ба долгионы тархалтад хэрхэн нөлөөлж байгаа нь түүний коэффициентын өөрчлөлтөөс харагдаж байна.

Энэ бүхнийг үндэслэн тэсэлгээний ажлын гол параметрыг тодорхойлох энэхүү тооцооны арга зүйн практик ач холбогдлыг үнэлэхийн тулд Багануурын уурхайн нөхцөлд тэслэгдлийн янз бүрийн категорийн чулуулагт дээрх үзүүлэлтийг тодорхойлж 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

2-р хүснэгт

Чулуулгийн тэслэгдэх категори	C_1-ийн утга	C_2-ийн утга	Эвдрэлийн харьцангуй радиус		ХБЭШ-ын өөрчлөлтийн коэф K_w	ХБЭШ-ын харьцангуй утга		ХБЭШ (ан цавтай чулуулагт) $W_{ац}$, м
			Монолит чулуулагт	Ан цавтай чулуулагт		Монолит чулуулагт	Ан цавтай чулуулагт	
Хялбар	0.102	0.00043	37.5	31.75	0.85	149.7	127.2	6.0
Дунд зэрэг	0.125	0.00021	37.5	30.0	0.80	138.75	111.0	5.3
Хүнд	0.161	-0.00014	35.5	25.0	0.70	116.7	81.7	4.0

2-р хүснэгтийн тооцоо, судалгаанаас үзэхэд монолит нэг төрлийн цул чулуулагт тэсрэлтээр үүсэх эвдрэлийн хүрээний харьцангуй радиусыг дээрх категорийн чулуулагт 14-р хамаарлыг ашиглан графо аналитик аргаар тодорхойлоход 35.5-37.5 байна. Харин ан цавшилтай чулуулагт энэ радиус 31.75-25.0 болон буурч байна. Эдгээрийн харьцаагаар тодорхойлогдох ХБЭШ-ын өөрчлөлтийн коэфицент 0.85-0.70 хүртэл багасч байна.

Монолит чулуулагт харьцангуй ХБЭШ-ыг 19-р томьёогоор тооцоолоход $\overline{W}_{мн}$=149.7-116.7 байхад ан цавшилтай чулуулагт 20-р томьёогоор $\overline{W}_{ац}$=127.2-81.7 болон багасч байна. Энэ бүхний дүнд хялбар, дунд зэрэг, хүнд тэслэгдэх категорийн чулуулагт ХБЭШ-ын утга 6,0; 5,3; 4,0 м болж энэ нь бодит үзүүлэлттэй ижил үр дүнтэй байна.

Тэсэлгээний ажлын гол параметр болох ХБЭШ-аас хамаарч цооног ба эгнээ хоорондын зай хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тооцоолж үр дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

3 -р хүснэгт

Категори	$W_{ац}$, м	$W_{пр}$, м	а, м	в, м
Хялбар тэслэгдэх	6.0	6.6	6.5	5.5
Дунд зэрэг	5.3	5.7	5.8	4.8
Хүнд тэслэгдэх	4.0	4.7	4.5	4.0

Энэхүү тооцооноос үзэхэд ХБЭШ-ын хэмжээ дээрх категорийн чулуулагт 6.0; 5.3; 4.0 м байхад цооногийн торны хэмжээ а·в=6.5·5.5м, а·в=5.8·4.8м, а·в=4.5·4.0м болон практикийн ($W_{пр}$) үр дүнгээс 1.1-1.2 дахин ихсэж нэг метр цооногоос гарах уулын цулын хэмжээ нэмэгдэх боломж бий болж байна.

Тэсрэлтийн процессыг судалсан онолын ба үйлдвэрлэлийн туршилт судалгааны үндсэн дээр зохиогчийн гаргасан энэ арга зүйн дагуу Багануурын уурхайн массивын геологи-структурын ба бат бэхийн шинж, чулуулгийн хуваагдлын категориос хамааран тэсэлгээний ажлын параметр хэрхэн өөрчлөгдөхийг тооцоолж 4-р хүснэгтэд харуулав.

4-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Чулуулгийн хуваагдлын категори		
		жижиг (I)	дунд (II)	том (III)
1	Массивын хэсэгшлийн хэмжээ, м	0.5	0.8	1.2
2	Бат бэхийн коэффициент	4	5	7
3	Доголын өндөр, м	10	10	10
4	Бага эсэргүүцлийн шугам, м	6.2	5.0	4.0
5	ТБ-ын цэнэгийн жин, кг	83.0	103.0	114.0
6	Цооногийн цэнэгийн урт, м	4.6	5.7	6.4
7	Цооног хоорондын зай, м	5.5	5.0	4.5
8	Эгнээ хоорондын зай, м	5.0	4.5	4.0
9	Түгжээсний урт, м	3.5	3.0	3.0
10	Илүү өрөмдлөгийн гүн, м	0.6	0.7	1.0
11	Агаарын зай, м	2.5	2.0	1.5
12	Доод, дээд цэнэгийн жин, кг	58; 25	72; 31	80; 34
13	Доод, дээд цэнэгийн урт, м	3.2; 1.4	4.0; 1.7	4.4; 2.0
14	Бутлалтын дундаж хэмжээ, м а. Тооцооны $d_д$ б. Туршилтын $d_д^т$	 0.33 0.31	 0.33 0.36	 0.35 0.38
15	ТБ-ын хувийн зарцуулалт, кг/м^3 а. Тооцооны $q_т$ б. Жинхэнэ $q_ж$	 0.30 0.30	 0.45 0.45	 0.60 0.60

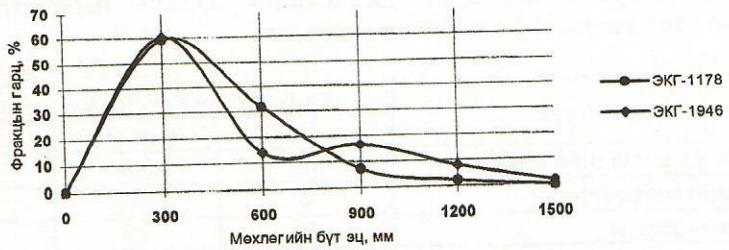
4-р хүснэгтийн болон бусад судалгааны үр дүнгээс үзэхэд Багануурын уурхайн жижиг хуваагдлын структур бүхий чулуулагт $d_ц$=160 м байхад цооногийн тор ба талбайн хэмжээ а·в=5.5·5.0 м буюу S=27.5 м^2, дунд зэрэг хуваагдлын категорийн чулуулагт а·в=5.0·4.5 м буюу S=22.5м^2 болон цооногийн тор талбайн хувьд практикийнхаас тус бүр 1.2 дахин нэмэгдэж өрөмдлөгийн ажил мөн энэ хэмжээгээр багасч байна.

Том хуваагдлын категорийн чулуулагт хэсэгшлийн дундаж хэмжээ $d_х$=1.2 м байхад цооногийн тор ба талбай
нь а·в = 4.5·4.0 м буюу S=18.0 м^2 болж 1.1 дахин нэмэгдэж байна. Дээрх параметрыг ашиглан туршилтын тэсэлгээ хийж, бутлагдсан чулуулгийн мөхлөгийн бүтцийг тодорхойлсон үр дүнг 5-р хүснэгтэд үзүүлэв.

5-р хүснэгт

Он сар	Экскава-торын мөргөцөг	Мөхлөгийн бүтэц, мм %					d, м
		0-300	301-600	601-900	901-1200	>1200	
1998. XI	ЭКГ-1178	59.09	31.75	7.08	2.08	-	0.31
1999. I	ЭКГ-1946	60.14	13.72	16.44	8.0	1.7	0.38
1999. IV	ЭКГ-1340	60.30	13.2	20.95	5.55	-	0.36

Туршилтын тэсэлгээгээр бутлагдсан чулуулгийн мөхлөгийн бүтцийн графикийг 2-р зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. Бутлагдсан чулуулгийн мөхлөгийн бүтцийн график

Дээрх хэмжилтийн үр дүн ба графикаас үзэхэд Багануурын ил уурхайн нөхцөлд жижиг ба дунд зэрэг хуваагдлын чулуулагт экскаваторын бүтээмжинд хамгийн сайн нөлөөлөх мөхлөгийн бүтэц 0.0÷300 мм-ийн фракц тэслэгдсэн блокийн 59÷60.3%-ийг, хэвийн нөлөө үзүүлэх 301÷600 мм-ийн фракц тэслэгдсэн блокийн 13.2÷31.75% -ийг тус тус эзэлж байна.

Эдгээр туршилтын тэсэлгээнд дулааны химийн боловсруулалт хийж сэвсгэржүүлсэн аммиакийн шүүг хэрэглэсэн ба бутлалтын дундаж хэмжээ $d_д$=0.31÷0.38 м байгаа нь технологийн шаардлага хангах хэмжээнд хүртэл бутлагдаж буйг харуулж байна. Энд экскаваторын бүтээл хэвийн байх бутлалтын хэмжээ 0.0÷600 мм-ийн фракц-73.5÷90.84 % байгаа нь тэсэлгээний ажлын чанар зохих түвшинд хүрсний үр дүн юм.

Нөгөө талаар ТБ-ын хувийн зарцуулалт практикт дээрх категорийн чулуулагт 0.35-0.65 кг/м^3, бутлалтын дундаж хэмжээ 0.45-0.6 м байна. Харин дээрх туршилт судалгаа, параметрын оновчлолын дүнд ТБ-ын зарцуулалт I категорийн чулуулагт q=0.30 кг/м^3 байхад бутлалтын дундаж хэмжээ $d_д$=0.33 м болж, II, III категорийн чулуулагт q=0.45 кг/м^3, q=0.60 кг/м^3 байхад бутлалтын дундаж хэмжээ $d_д$=0.33 м; $d_д$=0.35 м болон технологийн шаардлага хангах хэмжээнд хүртэл сайжирч байна.

Тэсэлгээний ажилд агаарын зай засвар бүхий цэнэгийн бүтцийг хэрэглэхэд чулуулгийн массивт ТБ-ын цэнэг жигд байрлахын хамт ТБ-ын хувийн зарцуулалтыг багасгах, түгжээсний уртыг богиносгох зэрэг сайн талтай тул тооцоонд уг цэнэгийн бүтцийг сонгон авав. Энэ тохиолдолд дээрх 3 хуваагдлын категорийн чулуулагт цэнэгийн урт $L_ц$=4.6; 5.7; 6.4 м болон агаарын зайн урт- 2.5; 2.0; 1.5 м болж байна. Энд цооногт 2 агаарын зай гарган цэнэглэхээр тооцоог хийв. Энэ бүхний дүнд цооногт орох ТБ-ын жин Q=83; 103; 114 кг болон практикийнхаас 1.1 дахин хэмнэгдэж байгаа нь тэсрэх бодис хэмнэх ихээхэн боломж бий болгож байна.

Тэсрэлтээр үүсэх чулуулгийн бутлалтыг сайжруулахад чиглэгдсэн цэнэг холболтын диагональ, трапец, шаантаг хэлбэрийн схемүүдийг зохицсон тодорхой нөхцөлд хэрэглэх нь илүү тохиромжтой юм. Энэ бүхэн нь

Багануурын уурхайн нөхцөлд тэсэлгээний ажлыг дээрх параметр, технологийн дагуу явуулах нь илүү оновчтой болохыг харуулж байна.

Энэхүү онолын судалгааны үр дүнг үндэслэн дүгнэвэл:

1. *Чулуулгийн массивын геологи-структурын онцлогийг илтгэх ан цавшил ба түүний параметр нь тэсрэлтийн энергийн тархалтанд хэрхэн нөлөөлж байгааг ан цавшлын нөлөөллийн коэффициентын өөрчлөлт харууллаа.*
2. *Массивын ан цавшил, түүн дэх материалын төрөл, хэмжээ, категориос хамааран тэсрэлтээр үүсэх эвдрэлийн хүрээний харьцангуй радиус монолит чулуулагтай харьцуулахад эрс өөрчлөгдөн буурч байгаа нь графо-аналитик тооцооны үр дүнгээс харагдаж байна.*
3. *Энэ бүхнийг үндэслэн тэсэлгээний ажлын гол параметр болох ХБЭШ-ыг тэсрэлтийн процесст чулуулгийн массивын шинж чанар, тухайлбал ан цавшил, түүний үзүүлэлтүүд хэрхэн нөлөөлж байгааг харгалзан энэхүү арга зүйн дагуу тодорхойлох замаар уурхайн хөрс хуулалтын чулуулгийн категори бүрт тохирсон ӨТА-ын параметрыг туршилт, судалгаа, тооцооны үндсэн дээр оновчтой тогтоох боломжийг олгож байгаа нь практикт хэрэглэгдэж буй бусад арга зүйгээс онцлог юм.*

Ашигласан ном зүй

1. Боровиков В. А, Ванягин И. Ф. *К расчету параметров волны напряжения при взрыве удлиненного заряда в горных пород.* В кн: Взрывное дело -76/33. М. Недра, 1976
2. Боровиков В. А. Ванягин И. Ф. *Физика взрывного разрушения.* ЛГИ. Ленинград. 1974
3. Лайхансүрэн Б. *Тэсэлгээний ажлын технологи, параметрын оновчлолын судалгаа.* ТИС. УБ, 2000
4. Лайхансүрэн Б. *Тэсэлгээний онол, арга зүй.* ШУТИС. УБ, 2004

Уул уурхайн оновчтой нэр томъёо хэвшмэл хэллэг

Доктор, проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС. УУИС)

Монгол улсад Уул уурхайн салбар үүсч хөгжсөний 85 жилийн ой болж байна. Ер нь бол уул уурхайн салбарын үүсэл нь нэн эртний хүн төрөлхтөний түүхтэй холбоотой бөгөөд тийм ч учраас түүхэн хөгжлийг чулуун зэвсгийн, төмөр зэвсгийн гэх мэтээр нэрлэдэг уламжлалтай. Хүний амьдран сууршиж байсны гэрч болох түүхэн олдворуудаараа Монгол орон баян бөгөөд зарим судлаач эрдэмтэд хүн төрөлхтөний үүсэл хөгжлийн анхны голомтуудын нэг байж болох тухай ч таамнал дэвшүүлдэг билээ. Эрдсийн зүйл тэдгээрээс анхлан чулуу гэдэг материал хүний зэвсэглэмжийн нэгэн чухал эд хэрэглэгдэхүүн болж, цаашид хэрэглээнд илүү өндөр шаардлага байснаас зэс, хүрэл, төмөр, болд гэх мэт төмөрлөг эрдсийн үнэт агууламжийг танин мэдэх, шууд болон боловсруулах замаар ашиглах арга, технологи үүсэн хөгжсөн ажээ. Хүний үүсэл хөгжил уул уурхайн үүсэл хөгжил 2 зэрэгцэн оршсоор өнөөдрийн өндөрлөгт хүрсэн.

Манай орны эртний түүхээс дундад зууны үеийг хүртэлх он цагуудад хамаарах олдвор 20-р зууныг хүртэлх хожуу үеийн түүхэн сурвалжуудад уул уурхайн үүсэл, зарим бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн тухай баримт материал бий. Нэгэнт тухайн салбарын үүсэл, хөгжлийн элементүүд байсан болохоор тэдгээрт хамаатай нэр томъёо, хэллэг үүсч бий болж байсан нь гарцаагүй. Гэхдээ янз бүрийн учир шалтгаанаар 20-р зууны босгон дээр Монгол оронд уул уурхайн үйлдвэрлэлийн жижигхэн ч хэв шинж үлдээгүй, орхигдож мартагдсан аж ахуйн нэг болсон байжээ. Үүнийг дагаад уул уурхайн ихэнх нэр томъёо бүдгэрэх, хэрэглээгүй болох зэрэг шалтгаанаар 20-р зууны эхэн үеэс мартагдсан болов уу. Алт, нүүрс зэрэг зарим ашигт малтмалыг голдуу гадаадын пүүс, хөрөнгө оруулагчид олборлож эхэлсэн түүх бий.

1922 онд Налайхын нүүрсийг олборлох Улсын үйлдвэр байгуулагдсанаар шинэ цагийн уул уурхайн үйлдвэрлэлийн түүх бичигдэж эхэлсэн. Энэхүү шинэхэн түүхэнд холбогдох сүүлийн 85 жилийн хугацаанд уул уурхайн нэр томъёо үүсч, илүү боловсронгуй, утгажсан хэллэг хэллэг бий болж Монгол хэлний сан хөмрөгийг баяжуулсаар байгаа билээ. Хэдийгээр 1922 оноос шинэ цагийн уул уурхайн түүх эхэлж буй боловч 1950-аад оны төгсгөл хүртэл үндэсний дээд боловсролтой боловсон хүчин бэлтгэгдээгүй, үйлдвэр ба тэдгээрт ажилладаг хүмүүс цөөхөн байсан зэрэг учир шалтгаанаас уул уурхайн нэр томъёо, хэллэг бүрэлдэн бий болох үйл явцыг ихээхэн хожуу буюу 1960-аад оноос хойш цаг үед хамаатуулан ойлгох үндэслэл бий.

Монгол уул уурхайн нэр томъёо, хэвшмэл хэллэг үүсч бий болоход багагүй бэрхшээл тохиолдсон бөгөөд одоо ч зүгшрээгүй үг хэллэг байсаар байна.

1960-аад оноос бэлтгэгдэн гарсан уул уурхайн инженерүүд ЗХУ-д боловсрол эзэмшсэн хүмүүс байсан бөгөөд мэргэжлийн нэр томъёо, хэллэгийг орсоор ойлгож, сэтгэдэг, тэдгээрт тохирох Монгол хэллэгийг мэдэхгүй, зарим хэллэг нь ч байхгүй тохиолдол нийтлэг, түгээмэл шинжтэй байсан. Мөн

тухайн үед техникийн төсөл зэрэг мэргэжлийн хэллэг бүхий баримт бичиг бараг 100% орос хэлээр бичигдэж мэргэжлийн хүрээнд хэрэглэгдэж байв.

Их дээд сургуульд орос сурах бичиг, гарын авлагыг шууд хэрэглэх, орсоор лекц унших, оюутнаар курс дипломын төслийг орсоор бичүүлэх, хамгаалуулах зэрэг шаардлага тавигдаж, хэрэгжиж байлаа.

Эрдэмтэн, мэргэжилтэнгүүд өгүүлэл, илтгэл, эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан, диссертацийг оросоор бичиж хэвлүүлж байв. Тэр үеийн эдгээр бодит орчин нөхцөл нь мэргэжлийн Монгол нэр томъёо, хэллэг бий болох үйл явцыг зарим талаар удаашруулсан гэж үзэх үндэслэлтэй. 1990-ээд оноос эхлэн сүүлийн 20 хүрэхгүй жилд бид Уул уурхайн төсөл, төлөвлөгөө зэрэг баримт бичгээ монголоор хөтөлдөг, Монгол хэлээр ном, сурах бичиг бичиж хэвлүүлдэг, оюутнуудад монголоор лекц уншдаг болоод байна. Мэргэжлийн нэр томъёо, хэвшмэл хэллэг нэг мөр болох нь ихээхэн хичээл чармайлтыг шаарддаг үйл явц бололтой юм. Орос, Герман, Англи, Франц зэрэг томоохон үндэстэн хэлнийхээ зүгшрүүлэлтийг гүйцэд хийж хэвшүүлж нэг мөр болгосон нь үлгэрлэн авууштай, оюуны хөгжлийн нэгэн их суурь нөхцөл юм.

Манай хөрш оросын эрдэмтэд, мэргэжилтэн нарын нөр их хичээл зүтгэлийн ачаар бүх нийтээрээ хүлээн зөвшөөрсөн, хөдөлшгүй баримтлал болсон үг, хэллэг, мэргэжлийн нэр томъёо, хэвшмэл хэллэг нэгэнт бий болжээ. Оросын эрдэмтэн В.И.Даль "Толковый словарь русского языка" хэмээх 3 боть толийг 1863-1866 онд бичиж хэвлүүлсэн ба түүнээс хойш 8 дахь удаагийн хэвлэл нь 1978 онд гарч нийтийн хүртээл болсон. А.П.Евгеньев (ерөнхий редактор) нарын "Словарь русского языка в четырех томах" толь 1957-1961 онд, 2 дахь хэвлэл нь 1981 онд, "Новый иллюстрированный энциклопедический словарь" 1999 онд, "Оксфордская иллюстрированная энциклопедия в 9 томах" 1997 онд орос хэлээр, И.В.Лехин, С.М.Локишна, Ф.Н.Петров, Л.С.Шаумян нарын редакторлож гаргасан "Словарь иностранных слов" хэмээх толь зохиогдож 11 дэх хэвлэл нь 1984 онд хэвлэгдсэн байна. Н.В.Мельников, Л.Д.Воронина болон бусад зохиогчид бичсэн "Горное дело. Терминологический словарь" зохиогдож хэвлэгдсэн ба 1974, 1981, 1990, онд нэмэлт, шинэчлэлт бүхий 2, 3, 4-р хэвлэл нь хэвлэгдэн гарчээ. С.М.Локшинагийн "Краткий словарь иностранных слов" толийн 6 дахь хэвлэл нь 1979 онд хэвлэгдэн гарсан.

Е.А.Козловскийн ерөнхий редакциар 1984-1991 онд "Горная энциклопедия в пяти томах" хэмээх томоохон бүтээл хэвлэгдэн гарсан.

Дээр нэр дурьдсан хэл зүй, салбарын шинжлэх ухаан технологийн суур бүтээлүүдэд оросын уул уурхайн нэр томъёо, хэллэгийн утга, учир холбогдлын тайлбарыг өгч мөрдлөг баримтлалыг нэгэнт бий болгож өгсөн байна. Эрдэм судлал, шинжлэх ухаан технологийн хөгжил, дэвшлийг дагаад шинэ ойлголт, шинэ нэр томъёо, хэллэг бий болдгийг дээрх номуудын шинэчилсэн хэвлэлд тусгасаар ирсэн байх ажээ.

Манайд эрдэмтэн С.Шагжийн "Монгол үсгийн дүрмийн толь бичиг" (1937), Я.Цэвэлийн "Монгол хэлний товч тайлбар толь" (1966), Академич Ц.Дамдинсүрэн, А.Лувсандондов нарын "Орос Монгол толь" (1967-1969 онд 1 дэх, 1980 онд 2 дахь хэвлэл) ШУА-ийн хэл зохиолын хүрээлэнгээс эрхлэн

гаргаж байсан нэр томъёоны эмхэтгэлүүд зэрэгт уул уурхайн зарим нэр томъёо тусгагдсан байдаг. Монголын уул уурхайн эрдэмтэн мэргэжилтэн нар бүтээл туурвил хийж эхэлсэн 1960-70-аад оны үеэс мэргэжлийн хэллэг, нэр томъёо олны хүртээл болж хэлний санд байр сууриа олсоор байна. Академич Б.Чадраа ерөнхий редактороор ажиллаж 2000 онд 2 боть "Монголын нэвтэрхий толь", А.Лувсандондов, Ц.Цэрэндамба нар ерөнхий редактороор ажиллаж 2002 онд хэвлүүлсэн "Большой академический Монгольско-Русский словарь" зэрэг бүтээлд нилээд үг хэллэг, ойлголтуудын товч тайлбар бичигдсэн.

Сүүлийн жилүүдэд Ө.Жамъяндорж, Ж.Бямба, Г.Жамсрандорж, Д.Гарамжав нар "Геологийн нэр томъёоны Орос-Монгол-Англи толь"-ийг 1994 онд, Сод.Оюунгэрэл, Л.Жаргал, С.Дашдаваа нар "Англи-Орос-Монгол геологийн толь"; "Орос-Англи-Монгол геологийн толь" хэмээх бүтээлийг 2004 онд, С.Цэдэндорж, Д.Пүрэвсүрэн, М.Энхбат, Я.Дашдондог нар "уул уурхайн Монгол-Орос-Англи-Герман толь" номыг 2003 онд түүний 2 дахь хэвлэлийг Германы профессор К.Дребенштетийн оролцуулан нэмж засварлан 2006 онд бэлтгэж хэвлүүлсэн.

Уул уурхайн нэр томъёог хэвшүүлэхэд эрдэмтэн Д.Батжаргал, Б.Ишмэнд, Д.Цэдэндамба, Ж.Бямба-Юу, Б.Пүрэвтогтох, А.Хайдав, Г.Дорж, Д.Дондов, Ц.Эрдэнэжав, Лу.Эрдэнэ, Тэгшсайхан нарын оруулсан хувь нэмэр их юм.

Нэр томъёо, мэргэжлийн хэллэг нь шинжлэх ухааны тодорхой ойлголт, зүй тогтол, арга, аргачлал, баримтлал зэрэг мэргэжлийн мэдлэг, боловсролын чухал элементүүдийг өөртөө агуулж байдгаараа эрдэм түгээх, цэгцтэй сэтгэх, оновчтой шийдэлд хүрэхэд ихээхэн ач холбогдолтой.

Бидний хэсэг нөхөд "Уул уурхайн Монгол-Орос-Англи-Герман толийг бичихдээ монгол нэр томъёогоор толгойлсон нь мэргэжлийн хэллэг бий болсныг цохон тэмдэглэх, хэлний хэрэглээг монгол талаас хайх, монголоор сэтгэх цаг, орчин нэгэнт бий болсныг зарлан тунхаглах зорилго агуулгын илэрхийлэл билээ. Уул уурхайн монгол нэр томъёо, хэллэг эцэслэн тогтоогдож бүрэн гүйцэд хүлээн зөвшөөрөгдөөгүй байгаа бөгөөд энэ чиглэлээр эрдэмтэн, мэргэжилтэн нар хичээн ажиллах шаардлагатай. Зарим нэгэн хэллэг, нэр томъёо мэргэжлийн хүмүүсийн хүрээнд хэвшсэн боловч түүнд шүүмжлэлтэй хандах шаардлага байгааг амьдрал харуулж байна.

Манай мэргэжлийн хүрээнд "далд уурхайн хоршоолсон ашиглалтын систем" гэдэг хэллэг бий. Энэ нь "Система разработки с магазинированием руд" гэсэн орос хэллэгийн орчуулга юм. Үүнд магазин гэдэг ухагдахуун талаас өрөөсгөл ойлгомж төрсөн болох нь ажиглагддаг. Орост магазин гэдэг нь өргөн хүрээнд дэлгүүр, хоршоо гэсэн утга илэрхийлдэг. Тэгэхлээр магазинировать гэдэг нь дэлгүүрдэх (тийм үг байхгүй), хоршоолох гэсэн тайлал хийж уг хэллэгийг бий болгосон болов уу гэх таамаг төрж байна. Хэрэв "хоршоолсон" гэдэг агуулгаар авч үзвэл энэ нь тухайн ашиглалтын системийн утгыг эрс өөр чиг хандлагатай болгож байгаа юм. Тайлал нь юу байна вэ? гэвэл "Магазин" гэдэг нь франц magazine (махазин гэдэг арави үгнээс үүсэлтэй) агуулах амбаар гэсэн утга агуулгын санааг илэрхийлдэг ба хожим нь буу зэвсэг зэрэгт хүхээ гэсэн утгаар өргөн хэрэглэгдэх болсон утгын үүсэлтэй ажээ. Иймээс "система разработки с магазинированием руд" гэдэг орос хэллэгийг монголоор

"хүхээлсэн хүдэр бүхий ашиглалтын систем" гэж хэвшүүлбэл илүү утга төгөлдөр байх мэт санагдана. Эсвэл ашиглалтын системийн ангилалын ерөнхий хэллэгт тохиромжтой бол "хүдрийг хүхээлэн ашиглах систем" гэж хэлэхэд утга алдахгүй юм.

Уурхайд тэсэлгээ хийх аргуудын дотор манайхны дунд "тогоолсон цэнэгний арга" гэдэг хэллэг бий. Энэ нь угтаа орос "метод катловых зарядов" хэллэгээс махчилан орчуулсан ойлголт болно. Цооногийг тодорхой хэсгээр нь өргөсгөж орон зайг өсгөх замаар цэнэгийн хэмжээ, хүчийг нэмэгдүүлэх утга агуулга энэхүү хэллэгт байгаа. Тэгэхлээр тогоолсон гэхээсээ өргөтгөсөн цооногийн цэнэгийн арга хэмээн томъёолох нь утгын илүү тайлалтай байх болно.

Ил уурхайн ашиглалтанд догол гэдэг үг олонтаа тохиолдоно. Доголын дээд ба доод ирмэгийг мөн орос хэллэгээс (верхняя и нижняя бровка уступа) махчилан орчуулж доголын дээд ба доод хөмсөг хэмээн нэрлэдэг тал бий. Утга зүйн хувьд дээд ирмэгийг ирмэгийг дээд хөмсөг гэе гэхэд доод хөмсөг гэж хэлж болох уу? Хөмсөг гэдэг маань ямагт дээд гэсэн утга илэрхийлдэг ухагдахуун. Иймээс нэгэнт доод хөмсөг гэж болохгүй юм бол дээд хөмсөгний утга алдагдах нь ойлгомжтой тул доголын дээд ба доод ирмэг гэх нь илүү оновчтой хэллэг гэж үзэж байна.

Уул уурхайн практикт хаягдал гэдэг ойлголт, хэллэг ихээхэн олон ухагдахууныг өөртөө багтааж байгааг салгаж өөрчлөх шаардлагатай. Хаягдал гэдэг ойлголтоор ашигт малтмалыг олборлох, боловсруулах явцад үрэн таран болох, тодорхой учир холбогдлын улмаас тооцож байсан хэмжээнд хүрэхгүй үлдэх, орхигдох зэрэг учир шалтгаан бүхий үзэгдлийг хэлнэ. Бараг бүх тохиолдолд бүртгэгдсэн нөөц бүрэн гүйцэд авагддаггүй. Тэрхүү дутагдах хэсэг нь хаягдал болно. Орос хэлээр потери гэх бөгөөд ашиглалтын явцад авагдаагүй, олборлолт боловсруулалтын үе шатанд алдагдсан ашигт малтмалыг үүнд хамааруулдаг гэсэн тайлбартай байдаг. Хаягдал гэдгийг ийм утга агуулгаар ойлгох нь зөв юм. Гэтэл манайд хаягдал гэдэг нэрээр баяжуулах үйлдвэрт хүдрээс шүүгдэж, шимэгдсэн шаар, үнэт чанараа алдсан эрдсийн үлдэгдлийг нэрлэж байна. Хаягдал, хаягдлын аж ахуй гэсэн хэллэг гүнзгий нэвтэрсэн байгаа. Потери=хаягдал отходы (хвосты)=хаягдал гэсэн томъёололд нь эдгээрийн аль нэгийг нь өөршүүлж нэрлэх шаардлагатайг харуулж байгаа юм. Баяжуулах үйлдвэрээс гарч буй шаар, ялгадсыг хаягдас [5] гэх, эсвэл бидний томъёолж буйгаар [6] хаядас гэвэл илүү оносон хэллэг үүсч болох юм. Монгол хэлэнд угаадас, ялгадас, огидос, орхидос гэх зэрэг үүсэл бүтцээрээ хаядас (хаягдас) гэдэгтэй ижил үгс бий. Эдгээр үгсийн утгажилтын ерөнхий хандлагад хэрэггүй, ашиггүй, өгөөжгүй гэсэн илэрхийлэмж ажиглагдаж байна. "Хаядас" (отходы, хвосты, шламы) мөн ялгаагүй энэ л чиг хандлагатай утгажилтыг агуулсан ухагдахуун юм. Утга агуулгаараа эрс ялгаатай хоёр үзэгдэл, юмсыг нэг үгээр нэрлэн томъёолох нь зохимжгүй, сэтгэлгээний алдаанд хүргэж болзошгүй учраас энэхүү хаягдал ба хаядас (хаягдал) гэдгийг ялган хэрэглэх нь зүйтэй юм.

Ашигт малтмалын нөөцийн холбогдол бүхий ойлголтонд тодруулга шаардлагатай. Нөөцийн ангилал зэрэгт нөөц ба баялаг гэдэг ойлголт явж

байна. Орос хэлээр запасы гэдэг үг нөөц, резерв гэдэг нь баялаг гэж ойлгогдохоор болоод байна. Нөөц=запасы гэсэн ойлголт зөв байх. Баялаг=резерв гэдэгт эргэлзээ бий. Ер нь резерв гэдэг нь франц reserve (нөөц) буюу Латины reservare (хадгалах, нөөх) гэсэн утга илэрхийлэлтэй үг юм. Резерв гэдэг үгээр 5 янзын утга санаа илэрхийлэгддэгээс уул уурхайн салбарт хамааруулан ойлгох хоёр санаа нь дараах тайлбартай байна.

1. Хэрэгцээтэй үед байх аль нэг юмны нөөц.
2. Нэмэлт шинэ хүчийг шавхан гаргах эх үүсвэр

Нөөц гэдэг үгээр бидний санаа зоргоос үл хамааран орших тодорхой зүйл тухайлбал ашигт малтмалын хэмжээг илэрхийлдэг ба энэ нь хэвшмэл ойлголт болсон. Үүнийг зөв гэж үзэж байна. Гэтэл резерв гэдэг нь яавч запасы гэдэгтэй тэнцэтгэгдэх утга агуулгыг тээдэг үг биш юм. Өөрөөр хэлбэл резерв гэх уг үгийн утга санаа нөөц гэж буух ёсгүйгээс гадна мөн баялаг ч гэхэд өрөөсгөл тусагдахуун болох юм.

Ашигт малтмалын ордод хийгдсэн геологийн судалгаагаар үйлдвэрлэлийн зэрэглэл бүхий нөөц тогтоогддог ба үйлдвэрлэлийн зэрэглэлийн шаардлага хангахгүй боловч хожим нь хийгдэх нэмэлт судалгааны тодотгол, илүү нарийвчилсан тооцоогоор үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой эсэх нь тогтоогдох эрдсийн хуримтлал байж болох ба түүнийг ихэвчлэн резерв буюу баялаг гэж манайд хэлдэг болоод байна. Баялаг гэвэл заавал үр ашиг өгөх бодит үнэлэмжтэй зүйл байх юм. Тэгвэл ашигт малтмалын орд илрэцэд хамааруулан бидний ойлгож буй резерв нь таамаг шинжтэй тодотгол ихээхэн шаардах улмаар нотлогдохгүй байх магадлалтай үзүүлэлт, тоон хэмжээсээр илэрхийлэгддэг. Хэрэв нотлогдохгүй бол бидний урдаас төсөөлсөн баялаг маань баялаг биш байх нь. Харин баялаг гэдэг нь бодитой, хэзээ нэгэн цагт үр ашиг өгөх хэрэглээний үнэлэмжтэй зүйл байх ёстой. Хэмжээ нь бүрэн гүйцэд тогтоогдоогүй түүнд байж болох үнэт агууламжийн үзүүлэлт гүйцэд тодорхойлогдоогүй байхад баялаг хэмээн ойлгох нь учир дутагдалтай. Иймээс хэдийгээр гүйцэд судлагдаагүй боловч найдвар төрүүлж буй хойшид тодотгол хэрэгтэй нөөцийг "нөөвөр" хэмээн нэрлэвэл зохимжтой санагдана. Монгол хэлэнд таавар, заавар, туувар, гуйвар гэх мэт олон хувилбар бүхий үйл хөдлөлийн өрнөлийг нэрлэх үгсийн бүтэц байдаг. "Нөөвөр" гэх уг эдгээр үгстэй зохиомж нэгтэйгээс гадна түүний утгажилт нь "нөөц"-ийн чиг хандлагыг илэрхийлэх илүү зохимжтой санааг төрүүлэхүйц байгаа юм. Уурхайн ашиглалтын үйл явцад хэвийн жигд тасралтгүй үйл ажиллагааг хангахад чиглэсэн "нөөцлөлт"-үүдийг үүсгэх шаардлага гардаг. Ашигт малтмалын нээгдсэн, бэлтгэгдсэн, авахад бэлэн "нөөц" гэсэн ойлголт бий. Эдгээрийг уурхайн үйл ажиллагааныхаа үр дүнд үүсгэнэ. Ашигт малтмалын нөөц гэсэн ерөнхий нэр томъёотой үүнийг холих нь зохистой биш. Нээгдсэн, авахад бэлэн гэх мэт ямар нэгэн түвшинд олборлоход зориулж үүсгэн бий болгосон "нөөц"-ийг "нөөмж" гэж нэрлэх нь зөв юм. Монгол хэлэнд илгээмж, залгамж, санамж, зохиомж, давтамж гэх мэт тодорхой сэдэл, үр дагавар бүхий үйл явцыг илэрхийлэх үгс бий. "Нөөмж" гэдэг үг үүсгэвэр талаасаа нөөцтэй уялдаатай, ирээдүйн үйл явцад зориулж зориудаар үүсвэрлэн бий болгож бэлтгэсэн ашигт малтмалын бодитой хэмжээсүүд бүхий тодорхой хэсгийг

илэрхийлнэ. Нөөмж нь зөвхөн ашигт малтмалд ч бус догол хооронд, хөрс хуулалтанд гэх мэт ашиглалтын технологийн янз бүрийн холбоосуудад үүсгэгдэх ёстой юм.

Уурхайн ухах төхөөрөмжийн ажлын үндсэн төхөөргийг бид утгуур гнэрлэж хэвшүүлэхийг зорьж байна. Манайд түүнийг "шанага" гэж нэрлэх хандлага нилээд дэлгэрмэл байв. Оросоор ковш, черпак, лопата гэх зэргээр ухах машин бүрт тохируулан хэрэглэдэг энэхүү нэр томъёо нь монголоор "утгуур" хэмээн буувал илүү зөв утга агуулламж бүхий оносон нэр байх болно. Грейфер, скрепер, экскаватор, драг, драглайн зэрэг ухах машины утгуур гэхэд зохицол алдагдахгүй, бүрэн гүйцэд, хүлээн зөвшөөрөгдөхүйц ойлголт болон бууна.

Одоо бид ихээхэн өргөн хүрээнд хэрэглэж буй "доголын улны эсэргүүцлийн шугам" "доголын бага эсэргүүцлийн шугам" гэж нэршсэн ойлголт, хэмжээс бий. Эдгээр нь оросоор "Линия сопротивления по подошве уступа", "Линия найменьшего сопротивления" гэсэн хэллэгүүд болно. Эдгээрийн уг утга агуулга нь цэнэг тэсрэхдээ доголын улаар болон хамгийн ойр буй гадаргуу чиглэлд хүчлэн нэвтлэх зайг хэлж байгаа билээ. Иймээс "доголын улыг цэнэг нэвтлэх зай", "доголыг цэнэг нэвтлэх зай" хэмээн нэрлэвэл ихээхэн монголжуу, утга санаа нь нүдэнд харагдахуйц томъёолол болох юмсан.

Уурхайн тэсэлгээнээс хүлээгдэж байсан (зөшөөрөгдөх) хэмжээнээс том ширхэгтэй чулуулаг гардаг ба түүнийг бид "овор хэтэрсэн чулуулаг" хэмээн ихээхэн урт гуншин оруулж нэрлэдэг билээ. "Негабариты" "Негабаритные куски" гэдэг хэллэгийн монгол "хувилбар" аж.

Утга санааг зөв илэрхийлсэн, найруулга нь илүү нийцэлтэй "хэт том чулуулаг" гэж өөрчилбөл зохимжтой мэт санагдаж байна. "Хэт том чулуулаг" "хэт том чулуулгийн гарц", "хэт том чулуулгийг бутлах" гэсэн хэллэгүүд илүү сонсголонтой, утгажилт нь ойлгомжтой, найруулгад нийлэмжтэй мэт санагдаж байна.

Уул уурхайн практикт монгол хэллэг болж чадаагүй нэр томъёо, хэллэг нилээд бий. Уурхайд янз бүрийн учир шалтгаанаар үлдээгддэг ашигт малтмалын зарим хэсгийг "целик" гэсэн орос хэллэгээр хэлж заншсан байдаг. Үүнийг үлдээц гэж нэрлэх нь зөв юм.

Монгол нэр томъёоллыг хэвшүүлэх, нэгдсэн хэллэгтэй болох нь ихээхэн чухал гэж үзээд бид Уул уурхайн Монгол-Орос-Англи-Герман толийг бүтээхдээ толийг монгол үгээр толгойлсон тухай дээр дурдсан. Толийг засварлаж 2 дахь хэвлэлийг хэвлүүлсэн бөгөөд мөн цаашид нэмэлт хийх, засварлах, оновчтой хэллэгийг шинээр үүсгэх шаардлагатай гэж үзэж байна. Ялангуяа үг хэллэг дутаж утга санааг бүрэн гүйцэд илэрхийлж чадахгүй байх тохиолдол нилээд гардаг. Иймээс үг зохиомжлох гэхүү, үг үүсгэх шаардлага гарсаар байдаг билээ. Урьд өмнө нь уул уурхайд орос үг хэллэг нилээд байр суурь эзэлж байсан бол сүүлийн жилүүдэд барууны компаниуд, тэнд ажиллаж буй хүмүүсээр дамжин англи үг хэллэг бас мэр сэр сонсогдох болж байна. Өмнө нь ил уурхайг карьер гэх нь түгээмэл байсан бол үүний оронд пит (pit) гэх англи үг бас хэлэгдэх боллоо. Иймэрхүү байдлаар хэллэг хувирах, гаднын

зээлдмэл үг амархан байр сууриа олж буйг монгол нэр томъёо, хэллэгт анхааралтай хандаж чадахгүй, эх хэлнийхээ боломж чадавхийг шавхан ашиглах тал дээр санаачлага, судалгаа, хэлэлцүүлэг бага, Монгол хэлний дархлаа, хамгаалалт дутмаг байгаагаар тайлбарлах байх.

Монгол үндэстэн яруу тансаг хэлтэй билээ. Салбар бүрт хамаарах мэргэжлийн нэр томъёо, хэллэгийг оновчтой зөв хэрэглэх, утга агууламжаараа ойлгомжтой үг хэллэгийг зохиомжлох нь монгол хэлээ баяжуулахад ихээхэн чухал хувь нэмэр болох юм.

Уул уурхайн нэр томъёо, хэвшмэл хэллэгийн асуудалд цэг тавих болоогүй байгаа нь бидний амьдралаас харагдаж байна. Тухайн чиглэлээр далайцтай ажиллаж нэг мөр болгох нь илүү ач холбогдолтой болов уу. Эрдэмтэд мэргэжлтэн нарын бүтээл туурвил арвижихын хирээр нэг мөр болоогүй, оновчгүй, заримдаа хэлийг зэрэмдэглэсэн хэллэг, томъёолол газар авч олон түмэнд өрөөсгөл, буруу, зөрүү ойлголт төрүүлэхээс гадна сэтгэлгээний ядуурлыг гүнзгийрүүлэхэд хүргэж болзошгүй юм.

Дүгнэлт

1. Уул уурхайн монгол хэвшмэл нэр томъёо, хэллэг бий болж байгаа боловч засаж залруулах талаар бодитой ажлууд шаардлагатай болох нь харагдаж байна.
2. Зарим түгээмэл болсон хэллэг томъёоллыг шинэчлэн өөрчлөхөөс өөр аргагүй гэдгийг бодит амьдрал харуулж байна.
3. Уул уурхайн нэр томъёо, хэвшмэл хэллэгийн толийг зохиох шаардлагатай.
4. Утга, агуулга, илэрхийлэл талаасаа шаардлага хангахгүй байгаа, мэргэжлийн хэллэг, нэр томъёоллын хэлэлцүүлгийг зохион байгуулалттай хийж эцэслэн шийдвэрлэх ажлыг зохион байгуулахыг санал болгож байна.
5. Гадаад үг хэллэгийг шүүрэн авч бодлоготой, бодлогогүй хэрэглэхийг мэргэжлийн бүх хүрээнийхэн цээрлэх нь зөв гэж үзэж байна.

Ашигласан материал

1. Дамдинсүрэн Ц., Лувсандэндэв А., Орос монгол толь. УБ.: 1980
2. Цэвэл Я., Монгол хэлний товч тайлбар толь. УБ.:1966
3. Ожегов С.И. Словарь русского языка. М.: Русский язык, 1977
4. Горное дело. Терминологический словарь. 4-е издание. М.: Недра, 1990
5. Монголын нэвтэрхий толь /ер. Ред. Б.Чадраа/, УБ.: 2000
6. Цэдэндорж С., Пүрэвсүрэн Д., Дребенштет К., бусад Уул уурхайн Монгол-Орос-Англи-Герман толь. УБ.: Соёмбо принтинг, 2006

Хүдрийн хаягдал бохирдлыг тодорхойлоход оролцогч анхдагч өгөгдлүүдийн нарийвчлалын үнэлгээ

Доктор, дэд проф. Д.Дондов (ШУТИС. УУИС)

1. Асуудлын тавил

Хүдрийн хаягдал ($П$), бохирдолтыг ($Р$) тодорхойлоход хэрэглэх анхлагч өгөгдлүүд нь:

- Ашиглагдсан ба хаягдсан балансын нөөцийн эзэлхүүн (v),
- Хүдрийн дундаж нягт (γ),
- Ашиглалтанд хамаарагдсан хүдрийн талбай (S),
- Хүдрийн биетийн зузаан (m),
- Олборлосон ба хаягдсан балансын нөөц дэх ашигт хольцын дундаж агуулга (c),
- Олборлосон хүдрийн хэмжээ (d) зэрэг үзүүлэлтүүд байна.

Эдгээр үзүүлэлтүүдийг ашиглалтын үед маркшейдерийн хэмжилт зураглалаар тус тусад нь тодорхойлох ба тэдгээрийг тодорхойлоход гарах алдаанууд нь эцсийн эцэст ашигт малтмалын хаягдал бохирдолтыг тооцсон нарийвчлалд шууд нөлөөлөлж байдаг.

Газрын хэвлийг ашиглах онол практикийн үүднээс авч үзвэл хүдрийн хаягдал бохирдолтыг дор дурдсан аргуудаар тодорхойлж байна. Үүнд:

1. Хаягдлыг хасагдсан балансын нөөцөд мөн ашигт малтмалд холилдогч чулуулгийн хэмжээг олборлосон хүдрийн хэмжээнд харьцуулж хаягдал, бохирдолтыг тодорхойлох шууд арга,
2. Хажуугийн чулуулгаас олборлосон хүдэрт холилдох үеийн зузааныг хүдрийн биетийн зузаанд харьцуулж бохирдолтыг тодорхойлох шууд арга,
3. Балансын ба олборлосон хүдрийн агуулга, мөн холилдогч хажуугийн чулуулгийн агуулгуудын хэмжээгээр хүдрийн бохирдолтыг тодорхойлох шууд бус дам арга.

Манай орны хувьд хайлуур жоншны хүдрийг далд аргаар олборлох үед хүдрийн бохирдолтыг тодорхойлоход холилдогч хажуугийн чулуулгийн агуулгыг тэгтэй тэнцүү байна гэж үзэж болно. Ийм томъёоллыг иш үндэс болговол дараах илэрхийллүүдээр хүдрийн хаягдал бохирдолтыг тодорхойлоход үүсэх нарийвчлалын үнэлгээг хийж болох юм.

$$m_{П} = \frac{100 - П}{100}\sqrt{m_v^2 + m_\gamma^2 + m_d^2 + m_c^2}$$

$$m_{Р} = \frac{100 - Р}{100}\sqrt{m_c^2}$$

Нарийвчлалын үнэлгээнд оролцож байгаа анхдагч өгөгдлүүдийг тодорхойлоход үүсэх алдаануудыг тус тусад нь авч үзье.

2. Хасагдсан нөөцийн эзэлхүүн тодорхойлолтын алдаа (m_v)

Хүдрийн биеийн тогтоц, хэлбэр дүрс энгийн үед хасагдсан нөөцийн эзэлхүүнийг $V = S \cdot m$ гэсэн илэрхийллээр тодорхойлоход түүний алдаа

$$m_v = \frac{V}{100}\sqrt{m_S^2 + m_m^2}$$ болно.

Энд: m_S - ашиглалтанд хамаарагдсан хүдрийн биетийн талбай тодорхойлолтын харьцангуй алдаа (%)

m_m - хүдрийн биетийн зузаан тодорхойлолтын алдаа

Энэ төрлийн алдаа үүсэхэд хүдрийн биетийн зузааныг тодорхойлоход үүсэх алдаа гол нөлөөлөл үзүүлж байдаг. Хэмжилтийн цэгүүдийн хооронд хүдрийн зузаан өөрчлөгдөж байдаг тул хэмжилтийн тоо буюу хэмжилт хоорондын зайг хэрхэн сонгосноос уг алдааны хувь заяа ихээхэн шалтгаална.

Балансын нөөцийн эзэлхүүн тодорхойлолтын алдааг маркшейдерийн практикт тодорхойлсон эзэлхүүний 3%-иас хэтрүүлэхгүй байх зарчмыг баримталдаг. Хасагдсан нөөцийн эзэлхүүнийг босоо ба хэвтээ огтлолын аргаар тодорхойлбол уг тодорхойлолтын алдаа

$$m_v = 0.7\sqrt{n \cdot m_S \cdot h_i}$$ байна. [1]

Энд : n – нөөц тооцсон огтлолуудын тоо

m – огтлолын талбай тодорхойлолтын алдаа

h_i – огтлол хоорондын зай

Босоо ба хэвтээ огтлолын аргаар тооцсон эзэлхүүн тодорхойлолтын алдаа нь хүдрийн биеийн морфологийн төрөл, контактын уулзварын хэлбэр дүрсээс нилээд шалтгаалах ба огтлолын тоо 8-10 байхад энэ алдаа 2-3% орчим байдаг нь практик дээр хийсэн хэмжилтийн үр дүнгээр нотлогдож байна.

3. Хүдрийн дундаж нягтыг тодорхойлоход үүсэх алдаа (m_γ)

Дундаж нягтын хуваарилалт хэвийн тархалтын графиктай ерөнхийдөө давхцаж байх нөхцөлд энэ төрлийн алдааг дараах илэрхийллээр тодорхойлж болно.

$$m_\gamma = \frac{t \cdot \delta_\gamma}{\sqrt{n_\gamma}}$$

Энд: δ_γ - дундаж нягтын дундаж квадрат хэлбэлзэл

t – магадлалын коэффициент (t=1.5)

n_γ - дундаж нягтыг тодорхойлсон тоо

4. Олборлосон хүдрийн хэмжээг тодорхойлох ажлын алдаа (m_d)

Олборлосон хүдрийг жин дээр тодорхойлоход энэ төрлийн алдаа хүдэр жигнэлтийн алдаагаар илэрхийлэгдэх ба энэ нь гол төлөв 1.-15% байна. Хэрэв хүдрийг блокоос буулгаж тэргэнцэрийн тоогоор (n) олборлосон хүдрийн хэмжээг тодорхойлох нөхцөлд тэргэнцэрт ачигдсан хүдрийн дундаж массыг (q) тодорхойлох шаардлага гарна. Энэ нөхцөлд тэргэнцэрт ачигдсан хүдрийн дундаж массыг тодорхой хугацааны үечлэлээр жигнэж тодорхойлно.

Олборлосон хүдрийн хэмжээг тодорхойлох ажлын харьцангуй алдаа нь тэргэнцэрт байх хүдрийн дундаж массыг тодорхойлсон харьцангуй алдаатай (m_q) тэнцүү байх бөгөөд олборлолтын нийт хэмжээнээс үл хамаарч дараахь илэрхийллээр тодорхойлогдоно.

$$m_d = m_q = \frac{t \cdot \delta_q}{q\sqrt{n}} \cdot 100$$

Энд : δ_q - дундаж массыг тодорхойлоход оролцсон тэргэнцэрүүдийн хүдрийн массын дундаж квадрат хэлбэлзэл

n – дундаж массыг тодорхойлсон тэргэнцэрийн тоо

Тэргэнцэр дэх хүдрийн массын хэлбэлзэл $\pm 8\% - 10\%$ байхад олборлосон хүдрийн хэмжээг тодорхойлох алдаа 2-3%-иас үл хэтэрдэг тул ийм статистик аргаар олборлолтын хэмжээг тооцох нь үйлдвэрлэлийн практикт нилээд зохимжтой байх болно.

5. Хасагдсан нөөц дэх ашигт хольцын дундаж агуулга тодорхойлолтын алдаа (m_c)

Хүдэр дэх ашигт хольцын агуулгын өөрчлөлтөнд тодорхой зүй тогтол ашиглагдаагүй нөхцөлд дундаж агуулгыг арифметик дундажийн аргаар тодорхойлоход энд үүсэх алдааг дараахь томъёогоор тодорхойлж болно.

$$m_c = \frac{t \cdot \delta_c}{\sqrt{n}}$$

Энд : n – дундаж массыг тодорхойлоход оролцсон сорьцын тоо

δ_c - агуулгын дундаж квадрат хэлбэлзэл

Агуулгын тархалтын график дээр асимметр шинж төлөв илэрвэл дундаж агуулга тодорхойлолтын алдааг дэс дараалсан ялгаврын аргаар гүйцэтгэх нь илүү зохимжтой байна. Энэ аргаар тооцоололт хийхэд дараахь дэс дарааллыг баримтлана.

- Агуулгуудын утгыг уулын малталтанд байрлах сорьцын дэс дарааллын дагуу цуваагаар жагсаана.
- Үзүүлэлтүүдийн (агуулгуудын) анхдагч, хоёрдогч гэх мэтчилэн бусад дараагийн ялгаваруудыг олно. Ингэхдээ эдгээр ялгаварууд нь буурах хандлагагүй болтол дэс дараалсан ялгаваруудыг гаргана.
- Санамсаргүй өөрчлөгдөх үзүүлэлтүүдийн дундаж квадрат алдааг (δ_c) дараахь томъёонуудаар тодорхойлно. [3]

  a) Анхдагч ялгавраар

$$\delta_c = \pm\sqrt{\frac{\sum\left(\Delta'\right)^2}{2n}}$$

  b) Хоёрдогч ялгавраар

$$\delta_c = \pm\sqrt{\frac{\sum\left(\Delta^{II}\right)^2}{6n}}$$

с) Гуравдагч ялгавраар

$$\delta_c = \pm\sqrt{\frac{\sum\left(\Delta^{III}\right)^2}{20n}}$$

Энд : $\Delta^{I}, \Delta^{II}, \Delta^{III}$ - агуулгын үзүүлэлтийн дэс дараалсан ялгаварууд

n – дэс дараалсан ялгаварт тоо

Үзүүлэлтийн өөрчлөлт санамсаргүй шинж төлөвтэй байхад δ_c -ийн утгууд ялгаварын тооноос үл хамаарч өөр хоорондоо тэнцүү байх ёстой. Өөрчлөлтөнд ямар нэгэн зүй тогтол байгаа бол δ_c -ийн утгууд аль нэгэн дэс дараалсан ялгавар хүртэл бууралд цаашдаа тогтоно. Тухайлбал δ_c -ийн утга гуравдагч ялгавар хүртэл бууралд тогтсон гэж үзвэл ашигт хольцын агуулга тодорхойлолтын алдаа

$$m_c = \pm t\sqrt{\frac{\sum\left(\Delta^{III}\right)^2}{20n}}$$ болно.

Дүгнэлт

1. Ашигт малтмалын олборлолтын үеийн хаягдал бохирдолт тодорхойлолтын алдаанд балансаас хасагдсан нөөцийн ашигт хольцийн агуулга тодорхойлолтын алдаа гол нөлөөлөл үзүүлнэ.
2. Ашигт хольцын тархалтын график дээр асимметр шинж төлөв илэрвэл дундаж агуулга тодорхойлолтын алдааг дэс дараалсан ялгаврын аргаар тодорхойлох шаардлагатай.

Ашигласан ном зүй

[1] Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых. Москва. “Недра”. 1977

[2] Д.Дондов, А.В.Загибалов, А.Л.Охотин Хэмжилтийн математик боловсруулалтын үндэс. УБ. 2004

[3] Д.Дондов Газрын хэвлийн геометр. УБ. 2004

Programmierung des Schuerfkuebelbaggerbetriebs

D.Purevsuren (Technische Universitaet Bergakademie Freiberg, Deutschland)
C.Drebenstedt (Technische Universitaet Bergakademie Freiberg, Deutschland)
S.Tsedendorj (Mongolische Universitaet fuer Wissenschaft und Technologie, Ulaanbaatar, Mongolei)

1. Aufgabe

Beim Einsatz von Schuerfkuebelbaggern sind in der Regel folgende zwei Aufgaben zu untersuchen:

- Die Auswahl eines Schuerfkuebelbaggers (bzw. die Auslegerlaenge und der Kuebelvolumen des Schuerfkuebelbaggers) nach vorgegebenen Abbauparametern,
- Die Auswahl der Einsatztechnologie fuer einen vorhandenen Schuerfkuebelbagger und die Lagerstaettenbedingungen.

2. Analytische Loesungen

Der Schuerfkuebelbagger kann in verschiedenen technologischen Schemen eingesetzt werden. Diese technologischen Schemen bedingen unter anderem unterschiedliche Durchgangsbreiten und Schwenkwinkel. Technologische Schemen mit unterschiedlichen Standorten (Achsenanordnung) fuer einen Schuerfkuebelbagger sind in Abbildung 1 dargestellt [1].

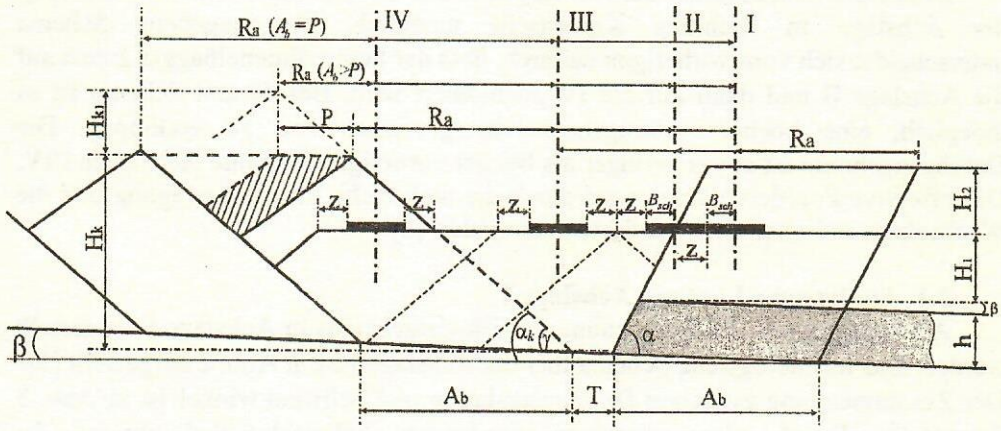


Abb. 1: Moegliche Achslagen bei Direktversturztechnologie mit einem Schuerfkuebelbagger;
I, II, III, IV-Baggerstandorte

Die Untersuchung von mehreren Baggerstandorten hat das Ziel, eine technologisch optimale Variante zu identifizieren. Diese Variante drueckt sich durch die hoechste Produktivitaet und die hoechste Abtragshoehe aus.

Die Achslage (Arbeitsebene) des Schuerfkuebelbaggers kann sich im gegebenen Schema (Abb.1) auf der gewachsenen Arbeitsebene auf der Baggerseite

(Achslage I), auf der verbreiterten gewachsenen Arbeitsebene (Achslage II) und auf einer zeitweiligen Kippenarbeitsebene (Kippenseite) zwischen Bagger- und Kippenseite (Achslage III, IV) befinden. Des Weiteren sind Kombinationen zwischen den Arbeitsebenen moeglich. Zum einen ist eine Kombination zwischen den Lagen auf der Bagger- und Kippenseite (Achslagen I und IV) und zum anderen zwischen den Lagen auf der verbreiterten gewachsenen Arbeitsebene und der Kippenseite (Achslagen II und IV) moeglich. Fuer jede Variante koennen Durchgangsbreite und Schwenkwinkel des Schuerfkuebelbaggers bestimmt werden.

Der Schuerfkuebelbagger befindet sich auf der Arbeitsebene der Gewinnungsseite und bewegt sich dabei nur in Verhiebsrichtung.

Die Achslage II befindet sich auf der ehemaligen Boeschungskante. Bei diesem Schema wird ein Teil des Baggergutes mehrmals umgesetzt.

Die Achslage III stellt die Bewegungsrichtung des Baggers und der Zwischenschuettung dar. Bei dieser Variante ist es moeglich, eine hoehere Abtragsmaechtigkeit in einem Durchgang zu realisieren als in den vorher genannten Varianten. Dafuer ist der Anteil der mehrfachen Massenbewegung groesser als in Achslage II.

Bei einer Kombination der Achslagen I und IV kann der Schuerfkuebelbagger noch groessere Durchgangsbreiten und hoehere Abtragsmaechtigkeiten erreichen. Auch bei diesem Schema entsteht eine mehrfache Massenbewegung und der Schuerfkuebelbagger muss den Standort veraendern. Beide Faktoren vermindern das Foerdervolumen.

Durch die Kombination der Achslagen II und IV ist eine weitere Verlagerung der Achslage in Richtung Kippenseite moeglich. Das gegebene Schema unterscheidet sich vom vorherigen dadurch, dass der Schuerfkuebelbagger zuerst auf die Achslage II und dann auf die IV positioniert wird. Bei diesem Schema ist es moeglich, eine hoehere Abtragshoehe zu gewinnen und zu verkippen. Die Durchgangsbreite ist etwas geringer als bei der vorherigen Variante Achslagen I/IV. Das effektive Foerdervolumen wird durch die mehrfache Massenbewegung und die Wechselzeit zwischen den Standorten vermindert [2].

2.1. Analytische Loesung Achslage I

Als Beispiel soll die Berechnung des Einsatzschemas in Achslage I vorgestellt werden. Das technologische Schema fuer die Achslage I ist in Abb. 2 dargestellt [3]. Der Zusammenhang zwischen Durchgangsbreite und Schwenkwinkel ist in Abb. 3 dargestellt. Durch einen groesser werdenden Schwenkwinkel nimmt die Arbeitszykluszeit zu (Abb. 4).

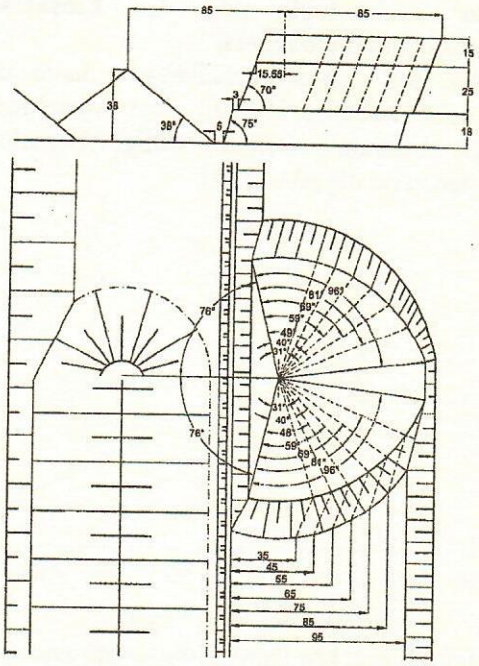


Abb. 2: Durchgangsbreite und Schwenkwinkel des Schuerfkuebelbaggers ESch-25/90 mit Achslage auf der gewachsene Arbeitsebene

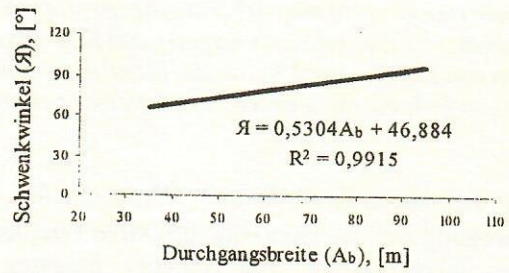


Abb. 3: Abhaengigkeit des Schwenkwinkels von der Durchgangsbreite

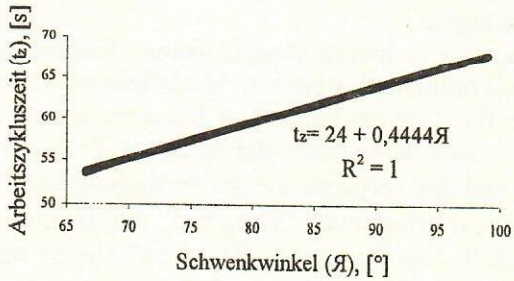


Abb.4: Abhaengigkeit der Arbeitszykluszeit vom Schwenkwinkel

2.2. Einfluss der Technologie und der Einsatzschemen auf das Foerdervolumen bei Schuerfkuebelbaggern

Das Foerdervolumen des Schuerfkuebelbaggers kann unter Annahme der Durchgangsbreite und der Arbeitszykluszeit fuer verschiedene Schemen der Direktversturztechnologie bestimmt werden. Einige Berechnungsbeispiele fuer verschiedene Technologien zeigt die Abb. 5 [4].

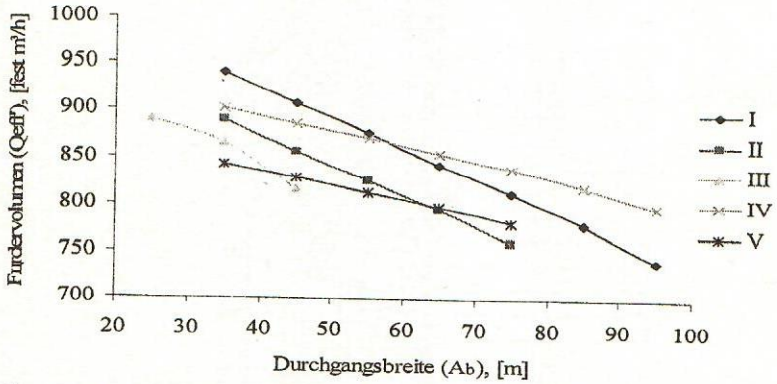


Abb. 5: Abhaengigkeit zwischen Durchgangsbreite und Foerdervolumen des Schuerfkuebelbaggers ESch-25/90 fuer alle Schemen I - V – Baggertechnologie (siehe Abb.12)

I- Schema auf der gewachsenen Arbeitsebene (Achslage I),
II- Schema auf der verbreiterten gewachsenen Arbeitsebene (Achslage II),
III - Schema auf der zeitweiligen Kippe zwischen Bagger- und Kippenseite (Achslage III),
IV - Schema Kombination von Bagger- und Kippenseite (Achslagen I und IV),
V- Schema Kombination von verbreiterter gewachsener Arbeitsebene und Kippenseite (Achslagen II und IV)

Weiterhin wirken sich die Schreitzeit zum Wechseln des Standortes und die mehrfache Massenbewegung auf das jaehrliche effektive Foerdervolumen aus. Fuer die Bestimmung der Jahresleistung des Baggers muessen die Laenge der Abbaufront, die Anzahl der Durchgaenge und die Zeit des Uebergangs in einen neuen Durchgang und die Verhiebsgeschwindigkeit beruecksichtigt werden [5].

3. Software Loesungen

Die Untersuchung von mehreren Moeglichkeiten fuer Baggerstandorte hat das Ziel, eine technologisch optimale Variante zu identifizieren. Dafuer waren insgesamt ca. 300 000 Faelle in fuenf unterschiedlichen Einsatzschemata zu kalkulieren. Die optimalen Varianten zeigen sich durch die hoechste Produktivitaet, die groesste Abtragsmaechtigkeit und die geringste Doppeltbewegung von Massen. Fuer diese Berechnungen wurde das Programm "Dragline" am Institut fuer Bergbau und Spezialtiefbau entwickelt. Das Programm "Dragline" basiert auf Visual Basic und besteht aus zwei Teilen [3]. Abb. 6 zeigt den Loesungsalgorithmus fuer ein Schema der Achslage.

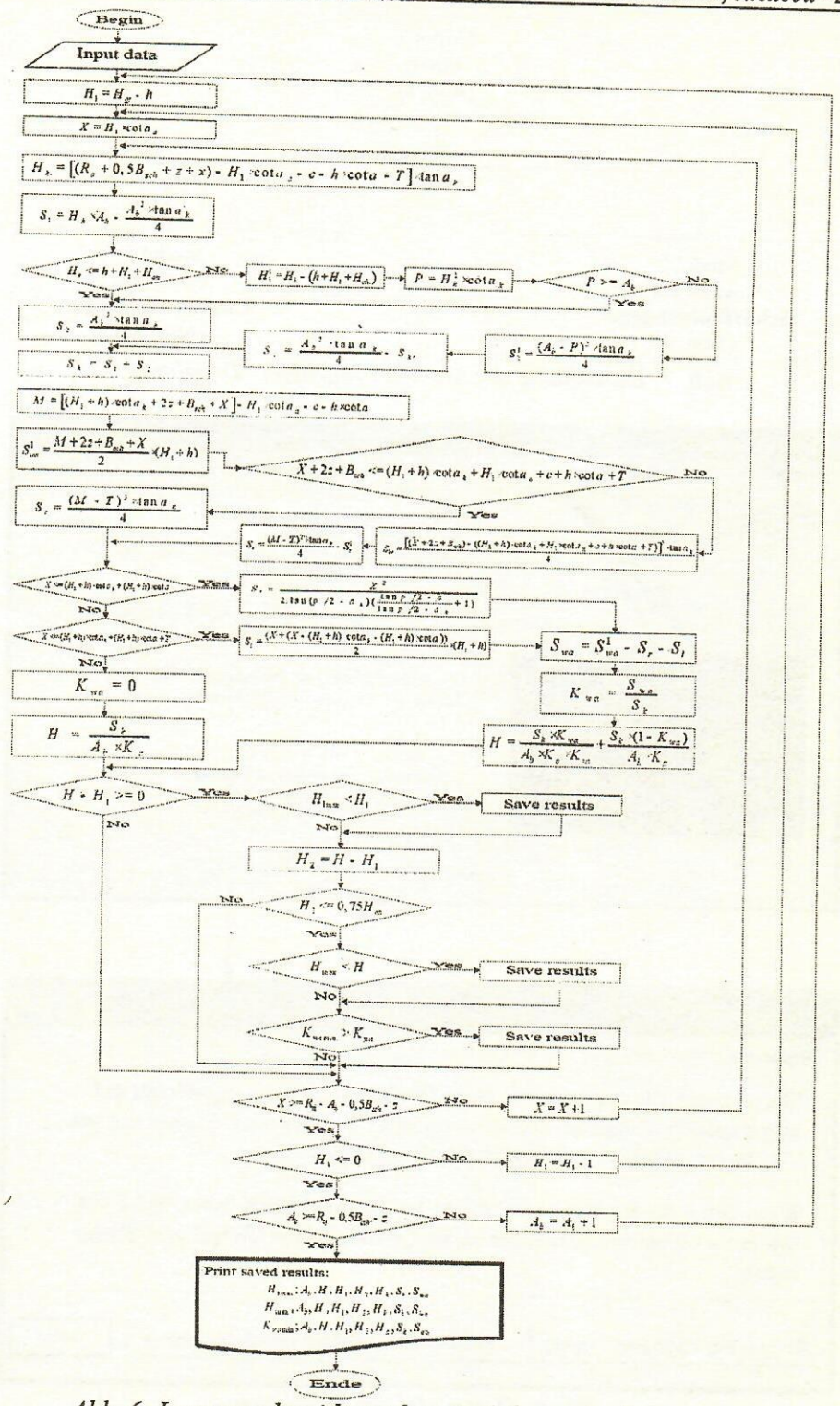


Abb. 6: Loesungsalgorithmus fuer ein Schema des Programms

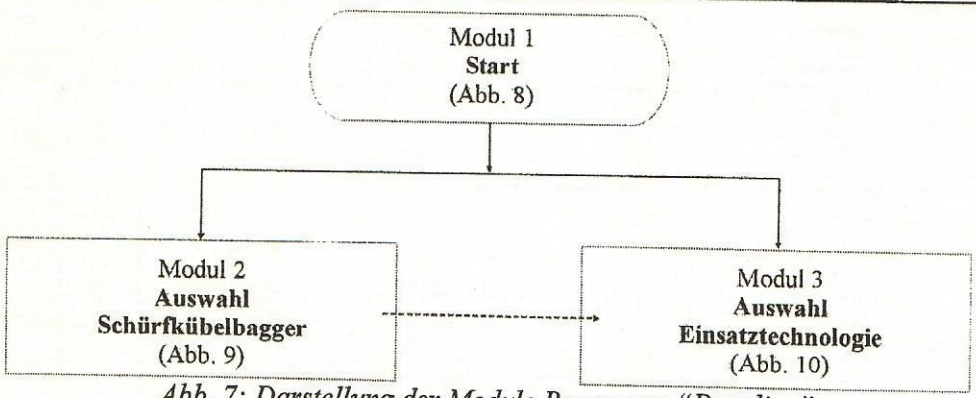


Abb. 7: Darstellung der Module Programm "Dragline"

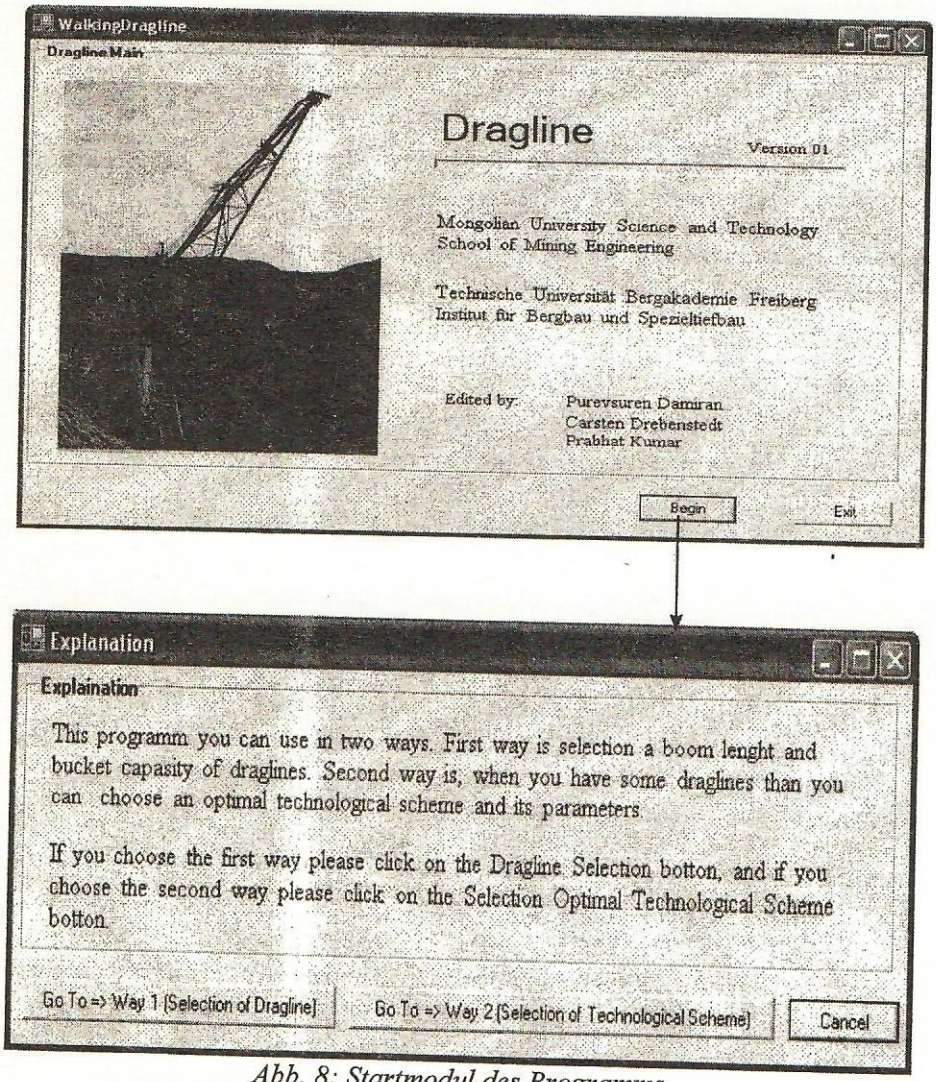


Abb. 8: Startmodul des Programms

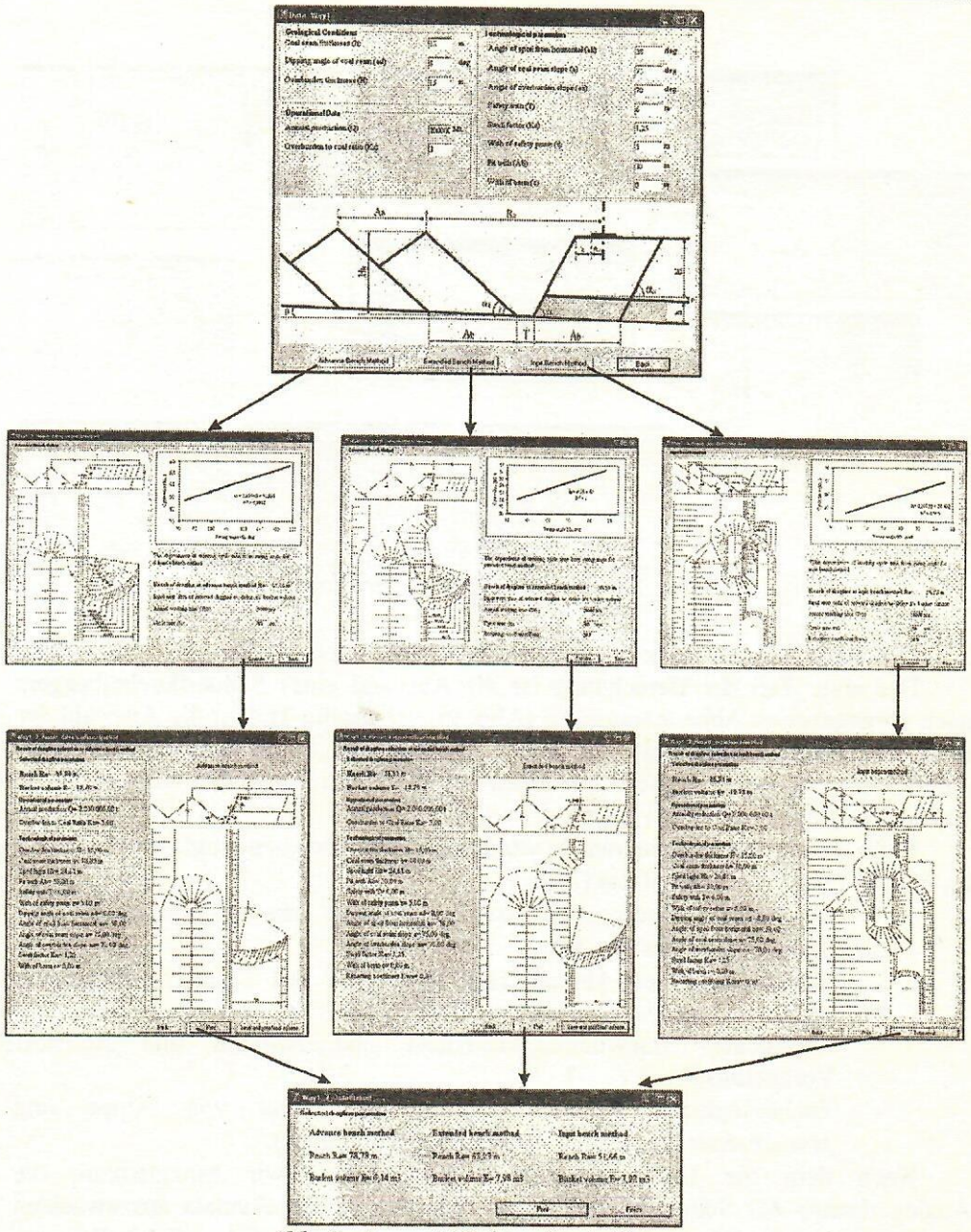


Abb. 9: Auswahl Schuerfkuebelbagger

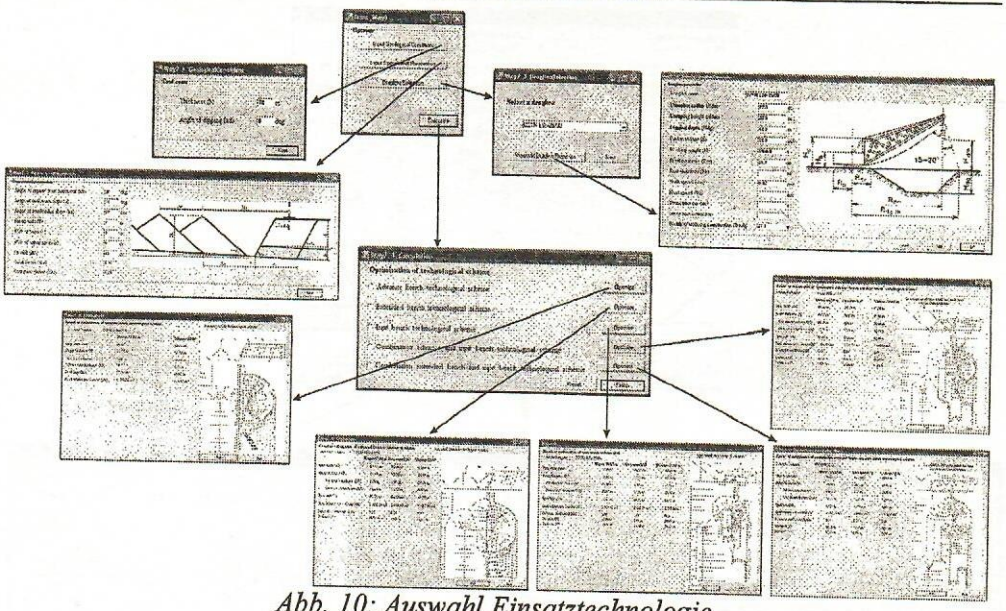


Abb. 10: Auswahl Einsatztechnologie

Die Software wird ueber das Startmodul 1 geoeffnet (Abb. 8)

Der erste Teil der Berechnung ist die Auswahl eines Schuerfkuebelbaggers nach vorgegebenen Abbauparametern (Abb. 9), der zweite Teil ist die Auswahl der optimalen Einsatztechnologie fuer einen vorhandenen Schuerfkuebelbagger fuer unterschiedliche technologische Varianten (Abb. 10). Im Folgenden wird kurz eine Erlaeuterung des Programms gegeben.

Beim ersten Teil des Programms werden Eingabedaten benoetigt. Diese werden im Fenster Data_Way1 abgefragt (Abb. 9):

- Geologische Bedingungen der Lagerstaette bzw. Einfallswinkel und Maechtigkeit des Floezes
- Maechtigkeit des Abraum (H), die durch den Schuerfkuebelbagger verstuerzt werden
- Abbaudaten (Gewinnungskapazitaet und Abraum und Rohstoff Verhaeltnis)
- Technologische Parameter (Boeschungswinkel von Kippe und gewachsener Boeschung, Durchgangsbreite usw.)

Nach dem die Daten eingegeben sind, haben wir Moeglichkeit die Auslegerlaenge des Schuerfkuebelbaggers fuer drei Grundschemata auszuwaehlen (im Fenster Data_Way1). Um die Kuebelvolumen des Schuerfkuebelbaggers auszuwaehlen, muessen die reine Betriebszeit und die Arbeitszykluszeit im Fenster (Way 1.3, Way 1.5 und Way 1.7) eingegeben werden. Nach dieser Prozedur bekommen wir die Endergebnisse bzw. ausgewaehlten Auslegerlaengen und Kuebelvolumen des Schuerfkuebelbaggers fuer die drei Grundschemata im Fenster Way 1.2, 1.4 und 1.6. Beim Fenster Way 1.7 koennen wir Unterschiede zwischen den ausgewaehlten Auslegerlaengen und Kuebelvolumen je nach Grundschemata sehen.

Falls der Schuerfkuebelbagger schon ausgewaehlt ist, koennen wir den zweiten Teil des Programms fuer die Bestimmung der Technologie unter bestimmten Lagerstaettenbedingungen nutzen. Das Ziel des zweiten Teils ist die Wahl der optimalen Variante des technologischen Schemas und seiner Parameter. Diese Variante drueckt sich durch die hoechste Abtragshoehe und geringste doppelte Massenbewegung bzw. die hoechste Produktivitaet aus. Bei diesem Teil muessen folgenden Daten eingegeben werden. Diese sind im Fenster Data_Way 2 gefragt (Abb. 10):

- Geologische Bedingungen der Lagerstaette (Einfallswinkel und Maechtigkeit des Floezes) im Fenster Way 2.1 eingeben.
- Abbauparameter (die Neigungen der Kippen und gewachsenen Boeschungen sowie Durchgangsbreite usw.) im Fenster Way 2.2 eingeben.
- Der Typ des ausgewaehlten Schuerfkuebelbaggers ist im Fenster Way 2.3 auszuwaehlen, weil im Programm eine Datenbank des aktuellen Schuerfkuebelbaggers am Markt enthalt ist. Es ist auch moeglich, dass jeder Nutzer der Datenbank des Schuerfkuebelbaggers erweitern kann.

Nach dem die Daten eingegeben sind, werden wir die optimale Abtragshoehe fuer unterschiedliche Varianten der technologischen Schemen kalkulieren (Fenster Way 2.4). Es werden die optimalen Ergebnissen in den einzelnen Fenstern je nach technologischen Schemen gezeigt.

4. Der Einsatz des Programms Fallbeispiel Braunkohlentagebau Shivee-Ovoo

Das Programm „Dragline" werden unter den Bedingungen des Braunkohlentagebaus Shivee-Ovoo der Mongolei eingesetzt [4].

4.1. Auswahl Schuerfkuebelbagger

Der erste Teil des Programms:

Gegeben: - Abraummaechtigkeit H=20 m,
- Durchgangsbreite Ab=45 m,
- Jaehrliche Foerdervolumen des Abraums Qa=2.0 Mio. t/a.
- Technologisches Schema Schuerfkuebelbagger auf der zeitweiligen Kippe zwischen Bagger- und Kippenseite (Achslage III)

Gesucht: - Auslegerlaenge (La) und Kuebelvolumen (E) des Schuerfkuebelbaggers

In Abb. 11 werden die Ergebnisse des ersten Teils des Programms gezeigt.

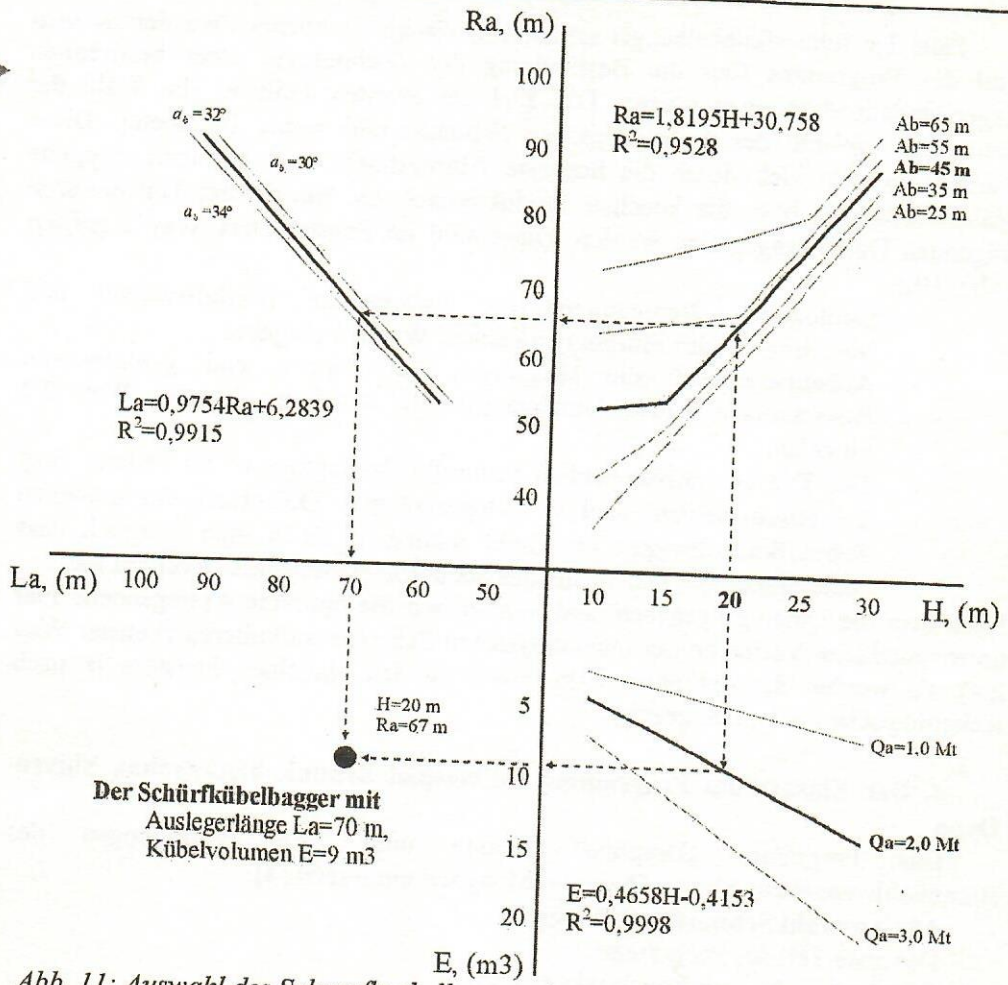


Abb. 11: Auswahl des Schuerfkuebelbaggers bei technologische Schemà Variante Schuerfkuebelbagger auf der zeitweiligen Kippe zwischen Bagger- und Kippenseite (Achslage III)

4.2. Auswahl Einsatztechnologie

Das zweite Teil des Programms:

Gegeben: - Schuerkuebelbagger Esch-25/90
- Geologische Bedingungen und Abbauparameter des Tagebaus Shivee-Ovoo

Gesucht: - Optimale technologische Schemen und Parameter

Zusammenfassend sind in Abb.12 alle Parameter in einem Nomogramm dargestellt. Aus diesem lassen sich alle erforderlichen technologischen Daten fuer einen bestimmten Bagger ablesen [5].

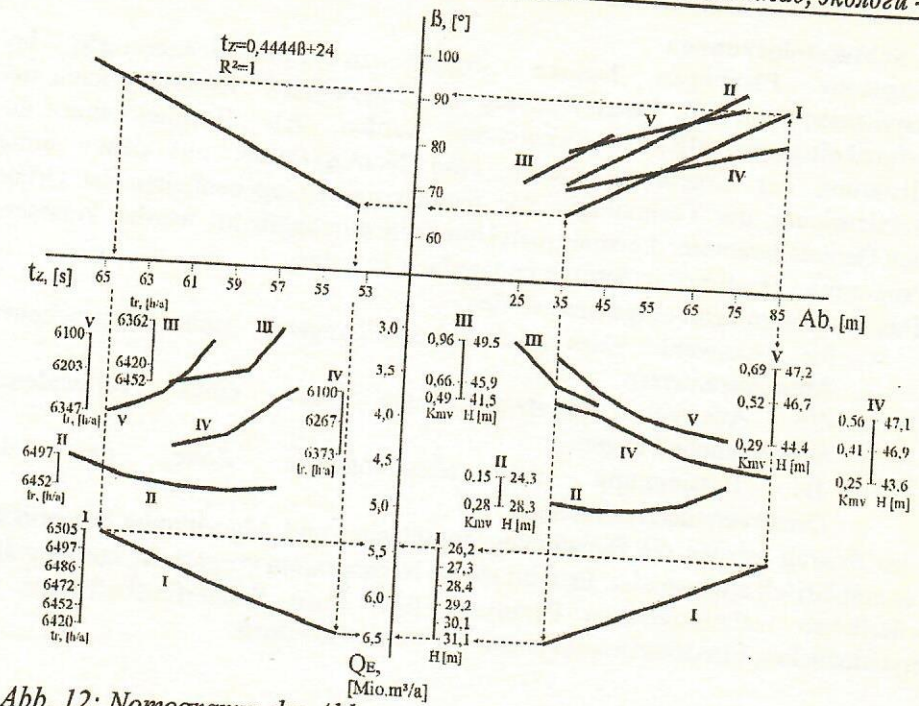


Abb. 12: Nomogramm der Abhaengigkeiten zwischen Durchgangsbreite (A_b), Schwenkwinkel (ss), Arbeitszykluszeit (t_z), reiner Betriebszeit (t_r), Faktor der mehrfachen Massenbewegung (K_{mv}), Abtragshoehe (H) und Foerdervolumen (Q_E) des Schuerfkuebelbaggers ESch-25/90 fuer verschiedene Direktversturztechnologien

Die Anwendung des Nomogramms soll an folgenden Beispielen demonstriert werden:

- Ermittlung des jaehrlichen Foerdervolumens und der Abtragshoehe bei unterschiedlichen Blockbreiten. Im Einsatzfall des Schuerfkuebelbaggers Esch-25/90 im technologischen Schema I, bei dem die Durchgangsbreite $A_b = 35$ m, der mittlere Schwenkwinkel $\beta = 66{,}5°$ und die Arbeitszykluszeit $t_z = 53{,}5$ s betraegt, kann ein jaehrliches Foerdervolumen des Schuerfkuebelbaggers von $Q_E = 6{,}47$ Mio. m³/a und eine Abtragsmaechtigkeit von $H = 31{,}1$ m erreicht werden. Bei der Durchgangsbreite $A_b = 85$ m und dem entsprechenden Schwenkwinkel $\beta = 91{,}5°$ betraegt die Arbeitszykluszeit $t_z = 64{,}5$ s und es ergibt sich ein Foerdervolumen von $Q_E = 5{,}43$ Mio. m³/a und eine Abtragsmaechtigkeit von max. 26,2 m.
- Ermittlung der reinen Betriebszeit fuer ein bestimmtes jaehrliches Foerdervolumen. Wenn der Tagebau mit einer Gewinnungsleistung von 2,0 Mio. t/a arbeitet und die Durchgangsbreite von $A_b = 85$ m auf $A_b = 35$ m reduziert wird, verringert sich die notwendige reine Betriebszeit von 6.505 auf 6.420 Stunden.
- Einfluss der Abtragshoehe auf das jaehrliche Foerdervolumen. Wird die Abtragshoehe von 26,2 m auf 31,1 m gesteigert, erhoeht sich das Foerdervolumen im Jahr von 5,43 Mio. m³/a auf 6,47 Mio. m³/a, was einer Steigerung von ca. 16,1 % entspricht.

5. Schlussfolgerungen

Ungenaue Planungen fuehren oftmals zu Zeitverzoegerungen bei Arbeitsprozessen vor Ort. Unter Nutzung des Programmes "Dragline" kann der Schuerfkuebelbagger effektiver eingesetzt werden. Als Beispiel fuer die Visualisierung der Ergebnisse dienen zwei Nomogramme, mit denen unter Beruecksichtigung der Technologie, der geometrischen Gegebenheiten der Grube und der Geraeteparameter Leistungsberechnungen durchgefuehrt werden koennen. Das Programm „Dragline" ist logisch und einfach zu nutzen.

Das Programm kann eingesetzt werden.

- die Auswahl eines Schuerfkuebelbaggers nach vorgegebenen Abbauparametern,
- die Auswahl Einsatztechnologie fuer eines vorhandenen Schuerfkuebelbagger
- die Bestimmung der technologische Zone, dass die Direktverstuerztechnologie

Im Beitrag werden die Berechnungsgrundlagen- und Algorithmus beschrieben und exemplarisch angewendet. Es wird einige Nomogramm vorgestellt, aus dem alle erforderlichen technologischen Parameter fuer einen Schuerfkuebelbagger in unterschiedlichen Einsatzschemata abgeleitet werden koennen.

Literatur

[1] D. Purevsuren, C. Drebenstedt, S. Tsedendorj. Modellierung der technologischen Schemata und Optimierung der Abtragsmaechtigkeit des Abraums fuer die Direktversturztechnologie mit einem Schuerfkuebelbagger. Forschungsheft der Mongolischen Universitaet fuer Wissenschaft und Technologie. Nr.1/2006. Ulaanbaatar

[2] S.Tsedendorj: Tagebau Prozess „Ил уурхайн процесс". 2005. Soyombo Printing. Ulaanbaatar. (ISBN 99929-9-155-0)

[3] Purevsuren D., Drebenstedt C. & Tsedendorj S. (2006): Modelling of dragline excavation schemes. Proceedings of the 15th International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection, Turin, Italy, 20-22 September 2006 (Edited by: Cardu M., Ciccu R., Lovera E. & Michelotti E.). FIORDO S.r.l.-Galliate Publishers, Italy. Page 192-201. (ISBN 88 901342 4 0)

[4] Purevsuren D., Tsedendorj & Drebenstedt C. S. (2006): Взаимная связь между шириной заходки, углом поворота, продолжительностью цикла и производительностью драглайна. Proceedings of the 5th International Conference on Applied Science. Science and New Technologies in Prospecting, Exploration and Mining Development of Mineral Deposits. Moscow, Russia, 4-6 April. Page 197.

[5] Purevsuren D., Drebenstedt C. & Tsedendorj S. (2007 im Druck): Die Abhaengigkeiten der Produktivitaet von Schuerfkuebelbaggern von den technologischen Einsatzbedingungen. Internationale Fachzeitschrift fuer den Bergbau, World of Mining Surface and Underground.

Орлогын өсөлт ба хомсдол ил уурхайн балансын нөөцөд нөлөөлөх нь

Доктор, проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС. УУИС)
Доктор, дэд проф. Ж.Бямба-Юу (ШУТИС. УУИС)

Нэг. Орлогын өсөлтөөс нөөц өсөх нь:

Уул уурхайн компаниуд эрдсийн бүтээгдэхүүн борлуулалтаас үндсэн орлогоо олно. Дагалдах үйлдвэрлэл зэрэг нэмэлт орлогын эх үүсвэр байхыг үгүйсгэхгүй. Алт, зэс болон бусад төмөрлөгийн ашигт малтмал олборлож боловсруулж буй уул уурхайн компаниуд бүтээгдэхүүнээ дэлхийн зах зээлийн үнэ ханшаар борлуулах боломж нөхцөл бүрдсэн. Үнэ ханшны хэлбэлзэл гарч байдаг боловч компаниуд үүний талаар тодорхой ойлголттой бөгөөд гарч болох эрсдэлд зохих хэмжээгээр бэлтгэгдсэн байдаг билээ. Дэлхийн зэх зээл дээрх үнэ ханш өсөж буй үзэгдэл орлого нэмэгдэхэд шууд нөлөөлөхийн зэрэгцээ хүдрийн кондицийн босго үзүүлэлт болох хүдрийн захын буюу зөвшөөрөгдөх хамгийн бага агуулгын хэмжээг бууруулах, улмаар урьд өмнө нь ашиглахад үр өгөөжөө өгч чадахгүй байсан хүдрийн тодорхой массыг ашигтай масс (нөөц) болгон хувиргах технологи эдийн засгийн боломжийг бий болгож байна. Өөрөөр хэлбэл балансын нөөцийг нэмэгдүүлэх бодит бололцоо нээгдэж байгаа юм. "Эрдэнэт" УБҮ-ийн бүтээгдэхүүн болох зэсийн зах зээлийн үнэ 1100-1200$/т болтлоо буурч байхад хүдрийн зэсийн захын агуулгыг 0.35% болгож өөрчлөх (нэмэгдүүлэх) гарцаагүй байдал нүүрлэж байв. Гэтэл энэхүү хүнд нөхцөл удаан үргэлжилсэнгүй богино хугацаанд зах зээл дээрх үнэ өссөөр 6000-8000 $/т хүрсэн нь үйлдвэрлэгч компанид нэн таатай орлогын нөхцөл болж байна. Хэрэв үнийн энэхүү нэн таатай нөхцөл удаан хугацаагаар үргэлжилбэл хүдрийн кондицийн босгыг намсгаж 0.15-0.2%-т хүргэх асуудлыг судалж шийдэх нь тухайн ордыг ашиглах стратеги зорилтын нэг байх болно. Алт, цайр, хар тугалга, төмөр зэрэг бусад төмөрлөгийн хувьд ч ялгаагүй үнэ ба орлогын таатай нөхцөл ажиглагдаж байна. Энэ чиглэлээр ажиллаж буй уул уурхайн компаниудын хувьд эрдсийн түүхий эд, бүтээгдэхүүний эрэлт, хэрэгцээ, нийлүүлэлт, үнэ ханшны талаар прогнозын судалгаа хийдэг нэр хүндтэй төвүүдийн үнэлгээ, дүгнэлтийг анхааралтай авч үзэж өөрсдийн орлого, кондици, нөөцийн асуудлуудад бодитой хандах шаардлагатай юм. Мэдээж орлого бүрдүүлэлт чухал болохын зэрэгцээ зардлын менежментийн асуудлууд кондици ба нөөцийн шийдвэрлэх хүчин зүйлс мөн гэдгийг орхигдуулж болохгүй. Эдийн засаг нь бүрэн тогтворжоогүй улс орны хувьд үйлдвэрлэлийн зардал түүнийг бүрдүүлэгч элементүүд нь зохиомол, зарим талаар хуурмаг байгаа нь бодит чиг хандлагыг гажуудуулж буйг бодолцох хэрэгтэй. Зардлын нэг бүрэлдэхүүн болох цалин хөлс гэхэд манай улсад нэн доогуур байдаг нь үүний нэг жишээ юм. Канадад уурхайн нэг ажилчин жилд 70000$ цалин авч байхад манайд 5000$-оос хэтрэхгүй цалинтай байна.

Хүдрийн уурхайд балансын нөөц улмаар үйлдвэрлэлийн болон ашиглалтын нөөцийг тооцоход нэн чухал үзүүлэлт нь дээр дурьдсан

кондицийн зааглал болох хүдрийн захын агуулга α_{min} (%) бөгөөд түүнийг дараах байдлаар томъёолно. [1]:

$$\alpha_{min} = \frac{10^2 \cdot З_{об}}{К_а \cdot \eta_б \cdot У_{тб}} \quad (1)$$

Зоб – 1тонн эрдсийн зүйлийг олборлох, боловсруулах өртөг, төг

Ка – хүдэр дэх ашигт агууламжийг (алт, зэс, төмөр гэх мэт) тааарын бүтээгдэхүүнд шингээх үзүүлэлт буюу нэвт авалтын коэффициент

$\eta_б$ - хүдэр олборлох явцад үүсэх бохирдлыг тооцох үзүүлэлт ($\eta_б = 1 - б$ бөгөөд б - бохирдол)

$У_{тб}$ – 1 тонн таааарын бүтээгдэхүүний үнэ, төг

Дээрх илэрхийллээс хүдрийн захын агуулга ногдох нь борлуулалтын үнээс урвуу, нэгжид үйлдвэрлэлийн зардлаас (өөрийн өртгөөс) шууд хамааралтай болох нь тодорхой байна. Орлого, зардлын тодорхой тоон үзүүлэлтээр дамжуулан захын агуулгын хэмжээг тогтоох, ашиглалтын тодорхой үе шат бүрт шинэчлэн тогтоох боломж байгаа нь дээрх томъёоллоос харагдаж байна. Томоохон ордуудын ашиглалтын төсөлд кондицийн түр норматив гэдэг ойлголт байдаг нь орлого, зардлын өөрчлөлт хувиралттай уялдаатай юм.

Гадаад зах зээлд борлуулалт хийж буй үйлдвэрүүдийн хувьд одоогийн байдлаар хүдрийн захын агуулга, нөөц бүрдэлт талаас нэн тааламжтай нөхцөл бүрджээ.

Дүгнэлт

1. Орлогын нэмэлт эх үүсвэр үнийн өсөлтөөс шалтгаалан бий болж буй тохиолдолд зэс, алтны ордуудын ашиглалтанд мөрдлөг болгож буй хүдрийн захын агуулга буюу кондицийн босго үзүүлэлтэд өөрчлөлт оруулахад чиглэсэн иж бүрэн судалгаа, төслийн тодотгол хийх шаардлагатай.
2. Кондицийн бус ядуу агуулгатай хүдрийн овоолгуудыг ашиглалтанд хамруулах замаар хүдрийн нэмэлт нөөцийн эх үүсвэртэй болоход чиглэсэн тооцоо судалгаанд ач холбогдол өгөх хэрэгтэй байна.

Хоёр. Орлогын хомсдолоос нөөц хорогдох нь:

Дотоод зах зээлд зонхилох байдлаар бүтээгдэхүүнээ нийлүүлдэг нүүрсний уурхайнуудын хувьд технологи эдийн засгийн өөр загвар үйлчлэх бөгөөд балансын нөөцийн хэмжээ төсөөлөгдөмгүй байдлаар хорогдох (нөөц алдах) хандлага гараад байна.

Олборлосон нүүрсээ түүхий байдлаар шууд хэрэглэгчдэд (ихэнх нь цахилгаан станц) нийлүүлж буй ил уурхайнууд эдийн засгийн хувьд алдагдалгүй ажиллах хязгаарын нөхцөлийг дараах байдлаар томъёолж болно.

$$У = З_{у} + З_{уб} \quad (2)$$

Y-1 тонн нүүрс борлуулах үнэ, төг/т

$З_{у}$, $З_{уб}$- тус тус 1 тонн нүүрсний үйлдвэрлэлийн ба үйлдвэрлэлийн бус өртөг, төг/т

Нэг тонн нүүрсний үйлдвэрлэлийн $З_{у}$ (төг/т) өртөг нь:

$$З_{у} = З_{о} + К_{х} \cdot З_{х} \qquad (3)$$

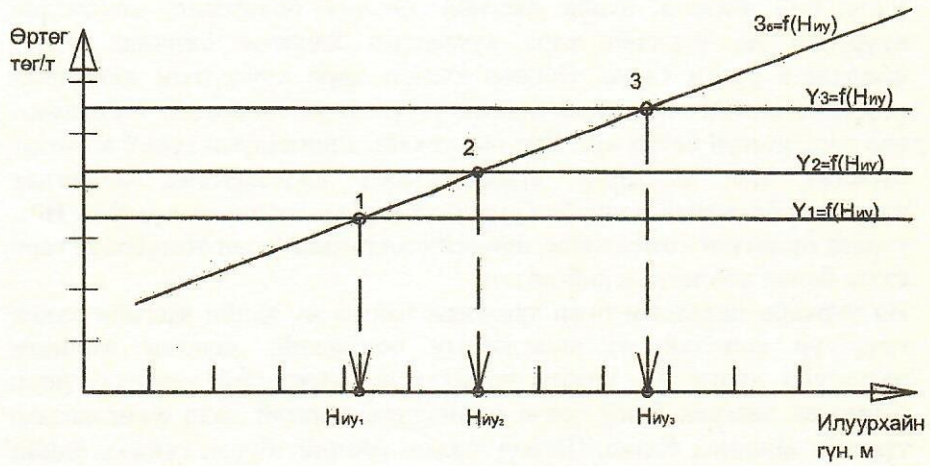
$З_{о}$- 1 тонн нүүрсийг олборлох өртөг, төг/т

$К_{х}$- хөрс хуулалтын коэффициент, $м^3/т$

$З_{х}$- $1м^3$ хөрс хуулах өртөг, төг/$м^3$

2-р томъёололд 3-р томъёоллыг орлуулж бичвэл:

$$Y = З_{о} + К_{х} \cdot З_{х} + З_{уб} \qquad (4)$$



1-р зураг. Ил уурхайн гүнээс хамаарах өртөгийн өсөлт ба Хязгаарлагдсан үнийн график

$З_{б}$- 1т нүүрсний бүрэн өртөг, төг/т

Y_1, Y_2, Y_3- Нүүрс борлуулалтын үнийн хувилбарууд

$Н_{иу1}$, $Н_{иу2}$, $Н_{иу3}$- Үнийн хувилбар бүрт хамаарах ил уурхайн гүн, м

Ил уурхай гүнзгийрэлтийн хирээр хөрс хуулалтын коэффициент ба 1 тонн нүүрсэнд ногдох хөрс хуулалтын зардал нэмэгдэнэ. Тухайн өсөлт бол яагаад ч тойрч болохгүй технологи эдийн засгийн бодит нөхцөл мөн.

Дээрх томъёонд буй 1 тонн нүүрс олборлох өртөг ч бас гүнийг дагаад нэмэгдэх нь гарцаагүй боловч түүнийг хөрс хуулалтын зардлын өсөлттэй харьцуулахад ялихгүй гэсэн баримтлалаар тооцохгүй орхиж болно гэж үзье. 1-р зурагт үзүүлсэн график дээр өртгийн график ба үнийн график огтолцож буй нь алдагдал буюу эсвэл ашиг "тэг" баланстай байх хувилбарыг илэрхийлнэ. Огтолцсон цэгээс буулгасан проекцоор ил уурхайн гүнийг илэрхийлж болно. Тухайн хязгаарлалтаар хөрс хуулалтын хязгаарын коэффициентийн тоон илэрхийллийг (4-р томъёоллоос) тогтоох боломжтой:

$$К_{хх} = \frac{Y-(З_о + З_б)}{З_х} \quad (5)$$

Манай ихэнх нүүрсний уурхайд нүүрс борлуулах үнэ хязгаарлагдсан байгаа нь $К_{хх}$ ($м^3/т$) коэффициент бага байх нөхцөлийг бүрдүүлж байна. 5-р томъёололд буй $З_о$, $З_{уб}$, $З_х$- өртгүүд гадаад улс орнуудын уурхайнуудтай харьцуулахад маш бага байгаа юм. Тэгэхлээр эдгээрийг багасгах буюу зардал хэмнэх бодлогыг яаж ч дэвшүүлсэн түүний хэрэгжилтээс мэдэгдэхүйц үр дүнд хүрэхэд бэрх байх болно. Нүүрсний уурхайнуудад бодитой байдлаар нүүрлээд байгаа энэхүү эдийн засгийн нөхцөлийг орлогын хомсдол хэмээн шууд утгаар нь ойлгоход болох юм гэж үзэж байна. Орлогын хомсдолыг үнийн хязгаарлалт бий болгож байна. Ил уурхай дахь орлогын хомсдол дараах технологи эдийн засгийн гарцаагүй нөхцөл байдалд хүргэж байна.

1. Үүсч бий болсон эдийн засгийн нөхцөл боломжид захирагдан нүүрсний ил уурхайн хөрс хуулалтын хэмжээг багасгах бодит шаардлага урган гарна. Өөрөөр хэлбэл хөрс хуулалтын хязгаарын коэффициентийг хүлээгдэж байсан үзүүлэлтээс нь багаар тогтоохоос өөр арга замгүй болох юм. Энэ нь уурхайн ашиглалтын гүний хэмжээг багасгах, хил хязгаарыг хумих улмаар ашиглалтанд хамрагдах нүүрсний балансын нөөцийг бууруулах-(танаж хасах)-ад хүргэнэ. Ийм учраас **орлогын хомсдолоос нөөцийн алдагдал** гэсэн томъёолол гарч сэдэв болон хөндөгдөж байгаа юм.
2. Ил уурхайн балансын нөөц танагдаж байгаа нь эдийн засгийн хувьд илүү үр ашигтай ил ашиглалтын боломжийг шавхан дайчилж чадахгүйд хүргэх ба хожим нь ихээхэн хэмжээний үлдэгдэл нөөц бүрмөсөн хаягдах буюу эсвэл өртөг зардал ихтэй далд ашиглалтаар түүнийг ашиглах болно. Ийнхүү ордын нөөцийг бүрэн гүйцэд, эдийн засгийн үр ашигтай ашиглах ерөнхий зарчим алдагдах юм.
3. Ашиглалт явуулж буй нүүрсний ил уурхайнуудын ажиллах хугацаа эрс богиносох ба нэгэнт бий болсон капитал-(тоног төхөөрөмж, инженерийн байгууламж, дэд бүтэц гэх мэт)-ын ашиглалт, үр өгөөж буурах болно.
4. Уурхайг түшиглэн байнуулагдсан хот, тосгоны хүн амын амжиргааны эх үүсвэр тасрах, нийгмийн хангамж алдагдах, мэргэшсэн ажиллагсад ажилгүйдэлд орох зэрэг хүн ам зүй, нийгмийн бодлогын хүрээний эмзэг нарийн асуудлууд дагалдан гарах болно.

1984 онд Гипрошахт хүрээлэнгээс хийсэн төслөөр Багануурын уурхайн зөвхөн 5-р хэсэг-(өмнөд жигүүр)-т 129 сая тонн нүүрсний балансын нөөц бий гэсэн тооцоо гарсан. Багануурын уурхайн энэ нөөц улсын нөөцийн бүртгэлд тусгагдсан бөгөөд Компани болон холбогдох дээд шатны байгууллагууд ийм л ойлголттой байгаа. Одоогийн эдийн засгийн нөхцөлөөр дээрх нөөцийг балансын нөөц хэмээн нотлох ямар ч үндэслэл байхгүй. Энэ нь эдийн засгийн өөр орчин бүрдээд байгаатай холбоотой.

Бидний хийсэн тооцоогоор үнэ бүрдүүлэлт-(1тонн нүүрсийг 11500 төгрөгөөр борлуулах)-ийн нөхцөлөөр бол нэр дурьдсан хэсэгт дөнгөж 27 сая

тонн нүүрс балансад багтахаар байна. Өөрөөр хэлбэл орлогын хомсдолоос Багануурын өмнөд жигүүрт 100 гаруй сая тонн нүүрсийг балансаас хасах нөхцөл нүүрлээд байгаа юм. Багануурын хойд жигүүр-(1, 2, 3, 4-р хэсэг)-т ч иймэрхүү бодит байдал үүсч байна. Орлогын хомсдол (үнийн хязгаарлалт) цаашид үргэлжилбэл Багануурын уурхайн ашиглалтын хугацааг тун богинохон болгох нь илт болж байна.

Орлогын хомсдол нөөцийн алдагдалд хүргэх нь түлш, эрчим хүчний салбарын ирээдүй, түүнийг дагалдан нийт улс орны эдийн засгийн хөгжилд ихээхэн том цохилт болж тусахыг анхааран энэ чиглэлд эрс өөрчлөлт хийх шаардлагатай гэж үзэж байна.

Дүгнэлт

1. Орлогын таатай нөхцөл аль ч ордын ашиглалтын хүрээг тэлэх нөөцийг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл болно.
2. Орлогын хомсдолоос нөөц алдах ба түүнийг дагалдсан олон үр дагавар бүхий хохирол, алдагдал гарах нь зайлшгүй гэж үзэж байна.
3. Үнийн хязгаарлалт нь нүүрсний ил уурхайнуудын ашиглалтын хугацааг эрс багасгах хүчин зүйл болно.

Ашигласан материал

1. Бямба-Юу Ж., Цэдэндорж С. *Уул уурхайн үйлдвэрийн төслийн техник эдийн засгийн үндэс, арга зүй.* УБ.: Соёмбо принтинг, 2007.
2. Цэдэндорж С. Ашигт малтмалын кондици ба ил уурхайн ашиглалтын хязгаар. ШУТИС. УУИС. *Уул уурхайн салбарын инженерүүдэд мэргэшсэн ба зөвлөх инженерийн зэрэг олгох сургалт.* УБ.: 2007.

Уурхайн тэсэлгээний ажлыг мэргэжлийн компаниар гүйцэтгүүлж буй ажлын үр дүн

Магистр М.Хүрэлтогоо ("Багануур" ХК Технологич инженер)

Оршил. Багануурын нүүрсний орд газарт хийгдэж байгаа өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын үндсэн зорилго чиглэл нь чулуулгийн уул-геологи, уул-техникийн болон физик механикийн шинж чанарын судлагдсан байдал, судалгааны материалуудыг үндэслэн тухайн шинж чанарт нь тохируулан хөрс чулуулгийг ухаж ачих процесст бэлтгэх, ухаж ачих тоног төхөөрөмжийн бүтээл, технологийн шаардлагуудыг бүрэн хангасан, аюулгүй ,эдийн засгийн хувьд хамгийн үр ашигтай явуулахад оршино.

Ордын хөрс чулуулгийн өрөмдөгдөгдөх, тэслэгдэх шинж чанарын шинж чанарын судлагдсан байдал. 1974-1975 онд тус ордод хийгдсэн урьдчилсан болон нарийвчилсан хайгуулаар хурдас чулуулгийн давхарга зүйн судалгааны тайлан, 1999-2003 онуудад хийгдсэн Багануурын нүүрсний уурхайн хөрс чулуулгийн ан цавшил, өрөмдөгдөх, тэслэгдэх, элээх шинж чанарын судалгаа, өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын параметрын оновчлолын судалгаа/ ШУТИС/, зөвлөмж зэрэг судалгаа эрдэм шинжилгээний ажил, үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүнгээс үзэхэд тус ордын хөрс чулуулаг нь ан цавшлын II,III,IV ангилалд,өрөмдөгдөх шинж чанарын II-IV, тэслэгдэх шинж чанарын II,III,IV ангилалд тус тус хамаарагддаг нь тогтоогдсон. Гэвч зарим тохиолдолд ялангуяа алхагч экскаваторын фронтод тухайлбал тооцооны 60-100-р зүсэлт хооронд форфир байдалтай маш хатуу цемэнтлэгдсэн элсэн чулууны шигтгээнүүд тохиолдох нь элбэг байх бөгөөд энэ нь өрөмдлөг тэсэлгээний ажлыг тухайн нөхцөл байдалд тохируулан удирдахыг зүй ёсоор шаарддаг.Түүнчлэн мөнхийн хөлдүү цэвдэг бүхий хөрс нүүрсниий бүс ордын тодорхой хэсэг буюу шинээр нээж ашиглаж буй хэсэгт /тооцооны 258-330 зүсэлт хооронд/ ихээхэн тархсан байдаг нь өрөмдлөг тэсэлгээний параметрыг оновчтой сонгон хэрэглэхийг шаарддаг. Энэ шаардлагын үүднээс өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын параметрын судалгааны жишиг хэмжээ болон үйлдвэрлэлд хийгддэг тэсэлгээний ажлын бутлагдлын эцсийн үр дүнгээс хамааруулан Багануурын орд газрын хөрс чулуулгийн тэсэлгээний ажлын төрөл үндсэн параметрыг олон жилийн практик үр дүнгээр дараахь байдлаар тодорхойлж болох юм (1-р хүснэгт).

ШУТИС- аас явуулсан судалгаагаар тогтоосон ӨТА-ын жишиг параметр, хэмжээ

1-р хүснэгт

Д.д	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Чулуулгийн хуваагдлын категори		
			I	II	III
1	Массив дахь хэсэгшлийн хэмжээ	м	0.5	0.8	1.2
2	Бат бөхийн коэффициент		3-4	5-6	7-8
3	Доголын өндөр	м	12	12	12

4	Улны бага эсэргүүцлийн шугам	м	9	7	5
5	1м цооногт орох ТБ-ийн жин	кг/м	17	17	17
6	Цооногийн түгжээсний урт	м	3.7	3	2.6
7	Илүү өрөмдлөгийн урт	м	1.3	1.6	2
8	Цооногийн гүн	м	13.3	13.6	14
9	Цэнэгийн урт	м	7.6	8.6	9.4
10	Нэг цооногт орох ТБ	кг	129	146	160
11	Цооног хоорондын зай	м	5.5	5	4.5
12	Эгнээ хоорондын зай	м	4.5	4.5	4
13	Агаарын зайн урт	м	2	2	2
14	ТБ-ийн хувийн зарцуулалт	кг/м^3	0.43	0.54	0.74

Уурхайн хэмжээнд мөрдөгдөж байгаа олон жилийн гүйцэтгэлийн дүн судалгаагаар тогтоогдсон ӨТА-ын оновчтой параметр хэмжээсүүд

2-р хүснэгт

Үзүүлэлт	Хэмж. нэгж	Хөлдүүсгүй үед				Хөлдүүстэй үед			
		ЭШ-20/90	ЭШ-10/70	ЭКГ-8И	ЭКГ-5А	ЭШ-20/90	ЭШ-10/70	ЭКГ-8И	ЭКГ-5А
Чулуулгийн шинж чанар									
Ан цавшлын категори		1	1	2	3	1	1	2	3
Тэслэгдэх хүдрэлийн зэрэг		3	3	3	2	4	4	4	4
Өрөмдлөгийн категори		6	6	6	5	7	7	7	6
Бат бэхийн коэффициент		5	5	5	4	5	5	5	5
Өрөмдлөгийн параметр									
Цооногийн тор	м	9*6	9*6	6*5	7*4	8*5	8*5	6*3; 5*3	6*3; 5*3
Гүн	м	25-30	35-40	10.5-11	10.5-12	25-35	25-30	10.5-11	10.5-11
Илүү өрөмдлөгийн урт	м	0	0	0	0	0	0	0	0
Цооногийн налуу	град.	65-70	65-70	90	90	65-70	65-70	90	90
Өрөмдлөгийн диаметр	мм	250	250	160	160	250	250	160	160
Тэсэлгээний параметр									
ТБ-ын хувийн зарцуулалт	кг/м^3	0.48-0.5	0.48 - 0.5	0.42-0.5	0.31-0.35	0.60-0.8	0.6-0.8	0.6-0.7	0.5-0.65
Цэнэгийн урт	м	18	22	7.5	5.5-6	19	18	7.5	6
Дээд цэнэгийн урт	м	5	5	3.5	0	9	8	3.5	0
Доод цэнэгийн урт	м	10	17	4	0	10	10	4	0
Илүү өрөмдлөгийн урт	м	0	0	0	0	0	0	0	0
Агаарын зайн	м	4	5	2.5	0	4	4	2.5	0

урт									
Түгжээний урт	м	6	8	1.5	5-6	3	3	1.5	4.5-5.0
Цооногийн тоо	ш	30-40	30-40	80-100	80-100	40-50	40-60	80-110	80-100
1 м цооногт орох ТБ-ын хэмжээ	кг/м	44	44	18	18	44	44	18	18
Цэнэглэлтийн нягт	кг/м^3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Нэг цооногоос гарах тэслэгдэх цулын хэмжээ	м^3	1350-1620	1890-2160	315 - 330	294-336	1000-1400	1000-1200	189-198	189-198
Нийт тэслэгдэх цулын хэмжээ	мян. м^3	40.5-54.0	56.7-86.4	25.2-33.0	23.5-33.6	40.0-50.0	40.0-72.0	15.1-21.7	15.2-19.8
Чанар бутлагдлын үзүүлэлт									
Бутлагдлын дундаж хэмжээ	м	0.5-0.8	0.5-0.8	0.5-0.8	0.51-0.68	0.5-0.8	0.5-0.8	0.5-0.8	0.51-0.68
0.3 - 0.5м	%	44	30	42	52	35	38	43	42
0.5 - 0.8м	%	45	56	48	40	46	45	51	48
1.0 - 1.2м	%	7	10	6	6	10	11	4	7
Нурлын өргөн	м	70-75	75-90	60-68	50-60	70-78	75-80	70-78	50-60
Нурлын өндөр	м	35	40-48	15-17	16-18	27-38	28-40	16-18	15-18
1.2м-ээс дээш овор хэтэрсэн чулуулгийн гарцын хэмжээ	%	4	4	2	2	9	7	2	3

Тэсэлгээний төрөл, үндсэн параметрүүд

3-р хүснэгт

Төрөл	Чулуулгийн хатуулаг	Өрөмдлөгийн диаметр /мм/	Өрөмдлөгийн тор /м*м/	Гүн	ТБ-ын хувийн зарцуулалт		Хэрэглэгдэх өрмийн машин
					Төл.	Гүйц.	
Улирлын хөлдөлттэй хөрс	5-6	160	6*3	4.5	0.55	0.47	СБР-160А
Мөнхийн хөлдүүстэй мөргөцөг	6	160	5*3	5-15	0.6	0.7	СБР-160А
Авто тээвэртэй хөрсний догол	4-5	160	7*4	12	0.5	0.46	СБР-160А
Алхагч экскаваторын догол мөргөцөг	4-6	250	9*6	20-40	0.5	0.476	D50-KS
Нүүрсний догол мөргөцөг	4	160	6*3	10	0.35	0.3	СБР - 160А

Үйл ажиллагаа:

Багануурын нүүрсний уурхайд жилд дунджаар 19990.0-21400.0мян.м3 уулын цулын ажил хийгддэгээс 14-15% нь олборлолтын ажилд үлдсэн 86-85% буюу 11400-12300 мян.м3 нь хөрс хуулалтын ажилд ноогддог.

Жилд уурхайн хэмжээгээр хуулж буй хөрсний 57.8-63.9% буюу 6599.1-7868 мян.м3 хөрс, олборлож буй нүүрсний 16-17% буюу 505.6-526.2 мян.м3 нүүрсийг өрөмдлөг тэсэлгээний ажлаар тус тус сийрэгжүүлэн бэлтгэж байна.

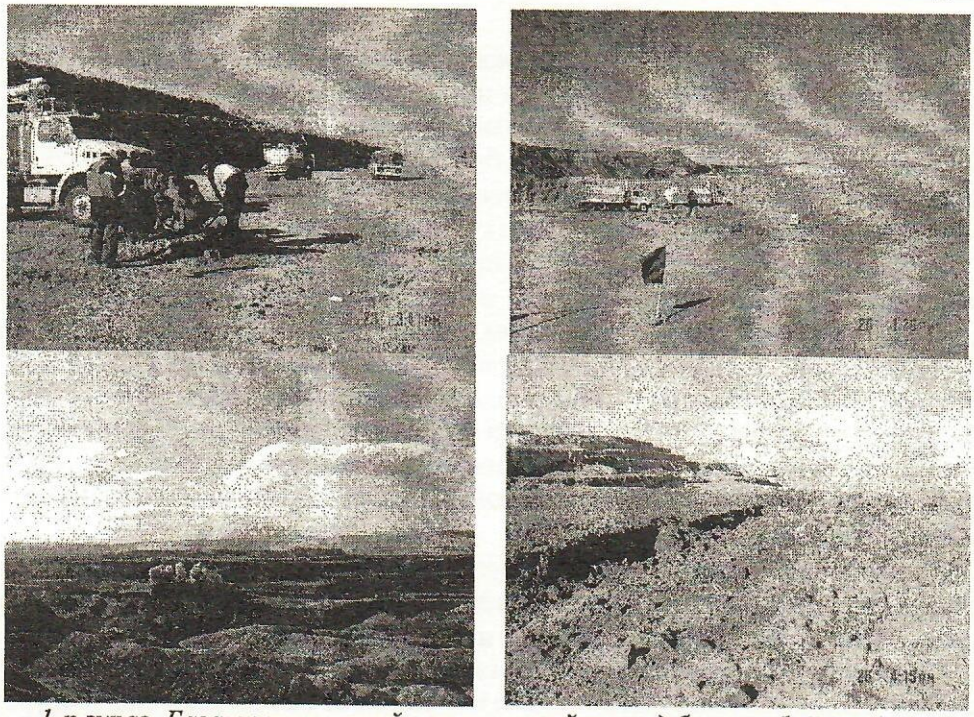
Дээрхи хэмжээний цулыг тэслэхэд СВБ-2М-1ш, СБР-160А-7ш, D50KS (tamrock)-2ш өрмийн машинуудаар жилд нийт уурхайгаар 176.4-197.4 мян.урт.м өрөмдлөгийн ажил хийж байна.

Тэсэлгээний ажлын механикжуулалт, хүн хүчний хувьд ARESCO фирмийн 10 тн-ийн даацтай энгийн тэсрэх бодисыг бэлтгэн цэнэглэгч машин - 1ш, Краз-256Б маркын тусгай тоноглол бүхий автомашин-1ш, галын машин Зил-130-1ш зэрэг үндсэн тоног төхөөрөмжтэйгээр ашиглалтын үндсэн 2 хэсэгт харьяалагдах тус бүр 8-9 хүнтэй тэсэлгээний 2 бригадын зохион байгуулалтаар хийж гүйцэтгэж байна.

Өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын бодлого, төлөвлөлт, гүйцэтгэлийн хяналтыг Тэргүүн дэд захирлын шууд удирдлаган дор Технологийн бодлогын хэлтэс, ӨТ хариуцсан бодлогын инженер ерөнхийд нь хариуцан удирддаг.

"Багануур" ХК-ийн тэсэлгээний ажилд 2004 он хүртэл өндөр үнэтэй аммонит тэсрэх бодисыг мөнх цэвдэгтэй хөрсний догол мөргөцөг, нүүрс тэслэхэд ашиглаж байсан бол 2004 оноос нүүрсийг энгийн тэсрэх бодис болох ANFO-оор орлуулан хэрэглэх болсон.Түүнчлэн мөнхийн хөлдүүс бүхий хөрсний догол, нүүрсний давхаргын улны устай хэсгүүдэд Эмульсын тэсрэх бодисыг хэрэглэж байна. Ингэснээр тэсэлгээний ажлын үед тэсрэх бодистой харьцаж ажиллах аюулгүй ажиллагаа бүрэн хангагдсаны дээр устай цооног тэслэх үед ямар нэгэн технологийн хүндрэлгүйгээр блокыг тэслэх боломж олгож байгаагаараа ач холбогдолтой дэвшил болсон.

2005 оноос термохимийн боловсруулалт хийсэн нүх сүвэрхэг Аммиакийн шүүг авч ашигласны үр дүнд тэсэлгээний ажлын чанарт сайнаар нөлөөлж бутлагдсан цулын стандарт дундаж хэмжээний гарц өндөр байж ухаж ачих тоног төхөөрөмжийн бүтээлд сайнаар нөлөөлөх болсон. Тухайлбал 2006 онд бутлагдсан нийт цулд эзлэх стандарт шаардлага хангах бутлагдлын дундаж хэмжээ 42% байсан бол 2007 онд 44.6% болж 2.6%- иар өссөнөөс дүгнэж болохоор байна.



1-р зураг. Багануурын уурхайн тэсэлгээний ажилд бэлгэж байгаа болон тэсэлгээний дараах байдал

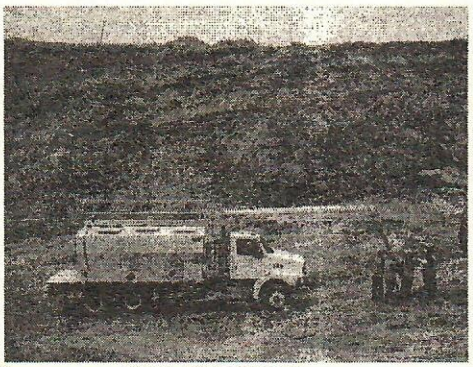
Тэсэлгээний ажилд сервис үйлчилгээ үзүүлж буй мэргэжлийн компаниудтай тодорхой хугацаатай гэрээ хийсний үндсэн дээр тэсэлгээний ажлыг хамтран гүйцэтгэхдээ дараахь шалгуур үзүүлэлтийг хангахаар тусган ажиллаж байна. Үүнд:

1. Гэрээний хугацаанд ANFO тэсрэх бодисын үнэ төлөвлөснөөс өсөөгүй байх,
2. Тэсэлгээний цэнэглэлтийн ажилд хүний гар ажиллагааг механикжуулан, хөдөлмөрийг хөнгөвчилсөн байх,
3. Тэсэлгээний ажлын ерөнхий цагийг өмнөх үеийнхээс 1 цагаар багасгасан байх,
4. Тэсэлгээний чанар өмнөх үеийнхээс буураагүй байх гэсэн үндсэн 4 шалгуурыг гэрээнд тусган хэрэгжүүлж байна.

Тухайлбал 2007 оны 02-р сарын 28-нд Уулын -1-р хэсгийн алхагч экскаватор ЭШ-13/50№35 –ын фронтод "Мера"ХХК-тай, 2007 оны 03-р сарын 17-нд Уулын -2 хэсгийн алхагч экскаватор ЭШ-10/70№492-ын фронтод "Мон-Маг"ХХК-тай хамтран хийсэн тэсэлгээний ажлын үр дүнг авч үзье.

Энэ блокод 22.8 м дундаж гүнтэй нийт 49ш цооног, 9*6 торолжоор, 8 эгнээгээр бэлтгэгдэн 60399 м3 хөрс тэслэхэд 28082.2кг ЭТБ хэрэглэн тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 0.465кг/м3 байсан.Тэсэлгээний ажлын чанарын үзүүлэлт болох бутлагдсан чулуулагт эзлэх овор хэтэрсэн цулын гарц 6%-тай, жижиг, дунд хуваагдлын фракцын эзлэх хувь 94%-тай байгаа нь стандарт

шаардлагад бүрэн нийцсэн чанартай тэсэлгээ болсныг баталж байна. Нөгөө талаас тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт нь төлөвлөснөөс 0.035 кг/м3-ээр хэмнэлттэй байна.





2-р зураг. ЭШ-13/50№35 экскаваторын блок бэлдэж байгаа бадал. 2007.02.28

Цооногт цэнэглэсэн ANFO хүлээлцсэн баримт

4-р хүснэгт

д/д	Цооногийн гүн /м/	Дood цэнэгийн хэмжээ паспортаар /кг/	Дood цэнэгийн хэмжээ гүйцэтгэлээр /кг/	Дээд цэнэгийн хэмжээ паспортаар /кг/	Дээд цэнэгийн хэмжээ гүйцэтгэлээр /кг/	Нэг цооногт орох нийт цэнэгийн хэмжээ паспортаар /кг/	Нэг цооногт орох нийт цэнэгийн хэмжээ гүйцэтгэлээр /кг/
1	15.0	240	250	120	125	360	375.00
2	17.0	280	300	160	122.1	440	422.10
3	17.5	280	280	160	162.36	440	442.36
4	18.0	280	300	160	150	440	450.00
5	18.5	300	325	160	150	460	475.00
6	18.5	300	325	160	150	460	475.00
7	19.0	320	325	160	150	480	475.00
8	20	320	319	200	200	520	519.00
9	20.5	320	325.11	200	199.98	520	525.09
10	20.5	320	318.91	200	198.46	520	517.37
11	20.5	320	300	200	225	520	525.00
12	21.5	360	350	200	225	560	575.00
13	21.5	360	350	200	225	560	575.00
14	21.0	360	350	200	225	560	575.00
15	21.0	360	350	200	225	560	575.00
16	22.5	360	359.89	200	196.15	560	556.04
17	22.5	360	363.39	200	192.19	560	555.58

18	22.5	360	356.99	200	198.26	560	555.25
19	22.5	360	358.38	200	198.85	560	557.23
20	22.5	360	358.84	200	198.52	560	557.36
21	22.5	360	350	200	225	560	575.00
22	22.0	360	350.00	200	225	560	575.00
23	23.5	380	356.48	200	199.71	580	556.19
24	23.5	380	381	200	181	580	562.00
25	23.0	380	375	200	225	580	600.00
26	24.0	380	378.31	220	196.61	600	574.92
27	24.0	380	375	220	225	600	600.00
28	24.0	380	379.96	220	40	600	419.96
29	24.0	380	380.00	220	199.6	600	579.60
30	24.0	380	400	220	225	600	625.00
31	24.0	380	400	220	225	600	625.00
32	24.0	380	400	220	225	600	625.00
33	24.5	400	397.02	220	198.89	620	595.91
34	24.5	400	408.61	220	97.74	620	506.35
35	24.5	400	400	220	225.00	620	625.00
36	24.5	400	400	220	225	620	625.00
37	24.5	400	400	220	225	620	625.00
38	25.0	400	402.4	240	198.8	640	601.20
39	25.0	400	440	240	200	640	640.00
40	25.0	400	440	240	200	640	640.00
41	25.0	400	399.9	240	210	640	609.90
42	26.0	420	460	240	198.0	660	658.00
43	26.0	420	461	240	230	660	691.00
44	26.0	420	460	240	199	660	659.00
45	26.0	420	440.29	240	238	660	678.29
46	25.5	440	440	240	241	680	681.00
47	26.5	440	441	240	243	680	684.00
48	27.0	440	485	240	201	680	686.00
49	27.0	440	483	240	193.5	680	676.50
Нийт цэнэгийн хэмжээ паспортаар /кг/						**28,280.00**	
Нийт цэнэгийн хэмжээ гүйцэтгэлээр /кг/							**28,082.20**

Тэсэлгээ хийсэн газрын байршил: Экскаватор ЭШ-13/50, №35
Тэсэлгээ хийсэн он сар өдөр: 2007.02.28
Цэнэглэлт эхэлсэн цаг: 11.30 дууссан цаг: 13.40 гүйцэтгэсэн: Sterling УБЦ 47-85, УБЦ 47-86
Гарсан саатлын хугацаа, шалтгааны тухай тэмдэглэл: .....

Тэсэлгээний ажлын хугацааны хэмжилтийн хүснэгт
Экскаватор....ЭШ-13/50№35, 2007.02.28

5-р хүснэгт

д/д	Цооногийн гүн /м/	Доод цэнэгийн урт/м/	Доод цэнэгийн жин /кг/ П	Доод цэнэгийн жин /кг/ Г	Доод цэнэг хийх хугацаа /сек/	Агаарын зай завсрын урт/м/	Агаарын зай түгжилтийн хугацаа /сек/	Дээд цэнэгийн урт/м/	Дээд цэнэгийн жин /кг/ П	Дээд цэнэгийн жин /кг/ Г	Дээд цэнэг хийх хугацаа /сек/	Түгжээний урт /м/	Түгжилтийн хугацаа /сек/	Нэг цооногоос нөгөөд шилжих маневрийн хугацаа /сек/	Нэг цооногт орсон нийт цэнэгийн жин /кг/ П	Нэг цооногт орсон нийт цэнэгийн жин /кг/ Г	Цооног цэнэглэсэн нийт хугацаа /сек/	Цооног цэнэглэсэн дундаж хугацаа /мин/
1	15	6	240	250	43	4	20	3	120	125	18	2	10	5	360	375	96	1.6
2	17	7	280	300	50	4	20	4	160	122.1	25	2	10	5	440	422.1	110	1.8
3	17.5	7	280	280	55	4.5	25	4	160	162.3	25	2	10	5	440	442.3	120	2.0
4	18	7	280	300	70	5	28	4	160	150	25	2	10	5	440	450	138	2.3
5	18.5	7.5	300	325	65	5	28	4	160	150	25	2	10	5	460	475	133	2.2
6	18.5	7.5	300	325	70	5	28	4	160	150	24	2	10	5	460	475	137	2.3
7	19	8	320	325	75	5	28	4	160	150	23	2	10	5	480	475	141	2.4
8	20	8	320	319	80	5	28	5	200	200	38	2	10	5	520	519	161	2.7
9	20.5	8	320	325.1	60	5.5	29	5	200	199.9	38	2	10	5	520	525	142	2.4
10	20.5	8	320	318.9	75	5.5	29	5	200	198.4	36	2	10	5	520	517.3	155	2.6
11	20.5	8	320	300	80	5.5	29	5	200	225	35	2	10	5	520	525	159	2.7
12	21.5	9	360	350	90	5.5	29	5	200	225	35	2	10	5	560	575	169	2.8
13	21.5	9	360	350	85	5.5	29	5	200	225	34	2	10	5	560	575	163	2.7
14	21	9	360	348.9	75	5	28	5	200	225	36	2	10	5	560	573.9	154	2.6
15	21	9	360	350	73	5	28	5	200	225	25	2	10	5	560	575	141	2.4
16	22.5	9	360	359.8	75	6	28	5	200	196.1	35	2.5	12	5	560	556	155	2.6
17	22.5	9	360	363.3	70	6	28	5	200	192.1	35	2.5	12	5	560	555.5	150	2.5
18	22.5	9	360	356.9	65	6	28	5	200	198.2	37	2.5	12	5	560	555.2	147	2.5
19	22.5	9	360	358.3	63	6	28	5	200	198.8	36	2.5	12	5	560	557.2	144	2.4
20	22.5	9	360	358.8	68	6	28	5	200	198.5	38	2.5	12	5	560	557.3	151	2.5
21	22.5	9	360	350	69	6	28	5	200	225	32	2.5	12	5	560	575	146	2.4
22	22	9	360	350	70	5.5	28	5	200	225	32	2.5	12	5	560	575	147	2.5
23	23.5	9.5	380	356.4	83	6	28	5	200	199.7	32	2.5	12	5	580	556.1	160	2.7
24	23.5	9.5	380	381	84	6	28	5	200	181	34	2.5	12	5	580	562	163	2.7
25	23	9.5	380	375	65	6	28	5	200	225	37	2.5	12	5	580	600	147	2.5
26	24	9.5	380	378.3	65	6	28	5.5	220	196.6	35	3	14	5	600	574.9	147	2.5
27	24	9.5	380	375	70	6	28	5.5	220	225	18	3	14	5	600	600	135	2.3
28	24	9.5	380	379.9	72	6	28	5.5	220	40	25	3	14	5	600	419.9	144	2.4
29	24	9.5	380	380	75	6	28	5.5	220	199.6	26	3	14	5	600	579.6	148	2.5
30	24	9.5	380	400	84	6	28	5.5	220	225	35	3	14	5	600	625	166	2.8
31	24	9.5	380	400	80	6	28	5.5	220	225	35	3	14	5	600	625	162	2.7
32	24	9.5	380	400	85	6	28	5.5	220	225	35	3	14	5	600	625	167	2.8
33	24.5	10	400	397	90	6	28	5.5	220	198.8	34	3	14	5	620	595.9	171	2.9
34	24.5	10	400	408.6	85	6	28	5.5	220	97.7	35	3	14	5	620	506.3	167	2.8
35	24.5	10	400	400	85	6	28	5.5	220	225	34	3	14	5	620	625	166	2.8
36	24.5	10	400	400	86	6	28	5.5	220	225	35	3	14	5	620	625	168	2.8
37	24.5	10	400	400	88	6	28	5.5	220	225	33	3	14	5	620	625	168	2.8
38	25	10	400	402.4	85	6	28	6	240	198.8	35	3	14	5	640	601.2	167	2.8
39	25	10	400	440	87	6	28	6	240	200	34	3	14	5	640	640	168	2.8
40	25	10	400	440	85	6	28	6	240	200	35	3	14	5	640	640	167	2.8

41	25	10	400	399.9	86	6	28	6	240	210	33	3	14	5	640	609.9	166	2.8
42	26	11	420	460	83	6.5	29	6	240	198	35	3	14	5	660	658	166	2.8
43	26	11	420	461	85	6.5	29	6	240	230	34	3	14	5	660	691	167	2.8
44	26	11	420	460	85	6.5	29	6	240	199	35	3	14	5	660	659	168	2.8
45	26	11	420	440.2	80	6.5	29	6	240	238	34	3	14	5	660	678.2	162	2.7
46	26.5	11	440	440	85	6.5	29	6	240	241	35	3	14	5	680	681	168	2.8
47	26.5	11	440	441	75	6.5	29	6	240	243	35	3	14	5	680	684	158	2.6
48	27	11	440	485	80	7	30	6	240	201	35	3	14	5	680	686	164	2.7
49	27	11	440	483	85	7	30	6	240	193.5	34	3	14	5	680	676.5	168	2.8





3-р зураг. 2007 оны 03-р сарын 17-нд Уулын -2 хэсгийн алхагч экскаватор ЭШ-10/70№492 –ын фронтод "Мон-Маг"ХХК-тай хамтран хийсэн тэсэлгээний ажил.

Энэ блокод 15.3м дундаж гүнтэй нийт 33ш цооног, 9*6 торолжоор, 8 эгнээгээр бэлтгэгдэн 27432 м3 хөрс тэслэхэд 11650 кг ЭТБ хэрэглэн тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 0.425 кг/м3 байсан.Тэсэлгээний ажлын чанарын үзүүлэлт болох бутлагдсан чулуулагт эзлэх овор хэтэрсэн цулын гарц 7%-тай, жижиг, дунд хуваагдлын фракцын эзлэх хувь 92 %-тай байгаа нь стандарт шаардлагад бүрэн нийцсэн чанартай тэсэлгээ болсныг баталж байна.Нөгөө талаас тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт нь төлөвлөснөөс 0.075 кг/м3-ээр хэмнэлттэй байна.

Тэсэлгээний блокуудад хийсэн бутлагдлын хэмжилт, судалгааны нэгдсэн дүн 2007 оны 03-р сар

6-р хүснэгт

д/д	Экскаватор	Нийт тэсэлсэн хөрс, нүүрс, м3	Жижиг		Дунд		Том	
			300-500мм	%	500-800мм	%	1000-1200мм	%
1	ЭШ-20/90№05	0						
2	ЭШ-15/90№137	93042	34087,5	36,6	28633,5	30,7	4840,4	5,2
3	ЭШ-10/70№492	68175	34087,5	50,0	28633,5	42	4840,4	7,09
4	ЭШ-10/70№50	15040	5715,2	38,0	6768	45	2557	17
5	ЭШ-13/50№35	0						
6	ЭШ-13/50№61	0						
7	дүн	176257	73890,2	41,9	64035	36,3	12237,8	6,9
8	ЭКГ-10и№33	107580	38728,8	36	57017,4	53	10758	10

9	ЭКГ-8и№2250	134055	60325	45	61665,3	46	9383,8	6,9
10	ЭКГ-8и№1941	0						
11	ЭКГ-8и№1946	132435	67541,8	51	52974	40,0	11919	9
12	ЭКГ-8и№2074	65568	19670	29,9	34095,4	52	10490,8	15,9
13	ЭКГ-8и№294	75702	36336,9	47,9	37851	50	1514	1,9
14	ЭКГ-5А№1592	95742	29680	30,9	49785,8	52	14840	15,5
15	дун	611082	252283	41,3	293388,9	48,0	58905,6	9,6
16	ЭКГ-5А№1581	20272	12163,2	60	8108,8	40		
17	ЭКГ-5А№1178	0						
18	ЭКГ-5А№1592	0						
19	ЭКГ-5А№1426	47380	24637,6	52	22742,4	48		
20	CAT-988F							
21	WA-700							
22	гал дарах	36824	29459,2	80	7364,8	20		
23	дун	104476	66260	63,4	38216	36,6	0	0
24	Нийт уурхайгаар	891815	392433	44	395639,9	44	71143,4	8,0

6-р хүснэгтийн үргэлжлэл

д/д	Экскаватор	Том		Фракцууд	Фракцын эзлэх хувь
		1200-1500мм	%	dср, мм	dср, %
1	ЭШ-20/90№05				
2	ЭШ-15/90№137	613,5	0,66	300-500,500-800,1200-1500	50%,42%,7.6%;0.9%
3	ЭШ-10/70№492	613,5	0,89	300-500,500-800,1000-1200	38%,45%,17%
4	ЭШ-10/70№50				
5	ЭШ-13/50№35				
6	ЭШ-13/50№61			300-500,500-800,1000-1200	47.8%,42.5%,8.9%;0.74%
7	дун	1227	0,69	300-500,500-800,1000-1200	36%,53%,10%
8	ЭКГ-10и№33			300-500,500-800,1000-1200	45%,46%,7%;2%
9	ЭКГ-8и№2250	2681,1	2		
10	ЭКГ-8и№1941			300-500,500-800,1000-1200	51%,40%,9%
11	ЭКГ-8и№1946			300-500,500-800,1000-1200	30%,52%,16%;2%
12	ЭКГ-8и№2074	1311,36	2	300-500,500-800,1000-1200	48%,50%,2%
13	ЭКГ-8и№294			300-500,500-800,1000-1200	31%,52%,15.5%;1.5%
14	ЭКГ-5А№1592	1436,13	1,5	300-500,500-800,1000-1200	40.5%,48.6%,9.7%;0.96%
15	дун	5428,59	0,88	300-500,500-800	60%.40%
16	ЭКГ-5А№1581				
17	ЭКГ-5А№1178				
18	ЭКГ-5А№1592			300-500,500-800	52%.48%
19	ЭКГ-5А№1426				0
20	CAT-988F				
21	WA-700			300-500,500-800	80%.20%
22	гал дарах			300-500,500-800,1000-1200	63.4%,36.6%
23	дун	0	0		
24	Нийт уурхайгаар	6655,59	0,7	300-500,500-800,1000-1200	45%,46%,8.3%;0.8%

"Мон-Маг" ХХК, "Мера" ХХК компаниудаар сервис үйлчилгээгээр хийгдсэн тэсэлгээний ажлын тоо, тэслэгдсэн уулын цулын хэмжээ

7-р хүснэгт

сар	"Мера" ХХК	тоо	БНХК	тоо	"Мон-маг" ХХК	тоо
	Тэсэлсэн цул, мян.м3		Тэсэлсэн цул, мян.м3		Тэсэлсэн цул, мян.м3	
2	38.853	1	213.333	11	334.673	15
3	383.002	10	77.159	2	459.811	22
4	325.602	9	189.108	9	561.1	21
5	488.61	13	153.887	9	418.93	14
6	350.606	12	41.49	3	259.56	10
7	0	0	33.375	3	177.089	8
8	15.34	1	19	2	86.925	3
9	84.078	2	19.917	2	117.331	5
10	306.49	7	16.68	1	398.085	11
Нийт	1992.576	55	763.949	42	2813.504	109

Тэсэлгээний ажилд сервис үйлчилгээ авснаар тэсэлгээний ажлын ерөнхий цагийг 2 цагаар багасгаснаас гарсан зардлын хэмнэлт

8-р хүснэгт

сар	ЭШ-(10/70-20/90)	ЭШ-н 1 цагийн сул зогсолтын үнэлгээ мян.төг/цаг	ЭШ-н сул зогсолтын хэмнэлт мян.төг/цаг	ЭКГ- 8И	ЭКГ- 8И-н 1 цагийн сул зогсолтын үнэлгээ мян.төг/цаг	ЭКГ-8И-н сул зогсолтын хэмнэлт мян.төг/цаг	ЭКГ- 5А	ЭКГ-5А-н 1 цагийн сул зогсолтын үнэлгээ мян.төг/цаг	ЭКГ-5А-н сул зогсолтын хэмнэлт мян.төг/цаг	Ухаж ачих тоног төхөөрөмжийн сул зогсолтын нийт хэмнэлт мян.төг/цаг
	Тэсэлгээний тоо			Тэсэлгээний тоо			Тэсэлгээний тоо			
2	6	26300	315600	20	18900	756000	2	11600	46400	1118000
3	10	26300	526000	23	18900	869400	1	11600	23200	1418600
4	7	26300	368200	28	18900	1058400	4	11600	92800	1519400
5	10	26300	526000	21	18900	793800	5	11600	116000	1435800
6	11	26300	578600	14	18900	529200	0	11600	0	1107800
7	1	26300	52600	4	18900	151200	4	11600	92800	296600
8	3	26300	157800	2	18900	75600	1	11600	23200	256600
9	6	26300	315600	2	18900	75600	1	11600	23200	414400
10	11	26300	578600	5	18900	189000	3	11600	69600	837200
Нийт	65		3419000	119		4498200	21		487200	8404400

Өрөмдлөгийн ажлын төлөвлөлт, тооцоо



BlastDrillerSummary Report MINEX5.2.1

Surpac Minex GROUP

AREA : Baganuur mine
ZONE : Section n1
COLLAR SURFACE : C:\GEOL_07\PITSTATUS07.tr5
MINEX5.2.1 Primery User Bazar.B /601570/ Baganuur J.S.C
TOE DEPTH : 3.00-12.00
TOTAL HOLES : 135

Line	Hole No.	Type	Drill Actual Depth /m/
2	27	Vertical	3.00
3	32	Vertical	12.00
4	46	Vertical	12.00
5	14	Vertical	12.00
6	62	Vertical	7.70

Total Length : 1335.00

Цаашдын чиг хандлага:

Орчин үед дэлхийн уул уурхайн салбар дахь тэсэлгээний ажлын чиг хандлагын дагуу "Багануур"ХК нь тэсэлгээний ажилд сервис үйлчилгээ үзүүлдэг мэргэжлийн тусгай компаниуд тухайлбал "Мон-Маг", "Мера" ХХК-иудтай хамтран ажиллаж байна. Сервис үйлчилгээ авснаар тэсэлгээний ажилд зарцуулж буй ерөнхий цаг 1.5-2.0 цагаар багассан, цэнэглэлтийг гараар хийж гүйцэтгэж байсныг бүрэн механикжуулан хүний хөдөлмөрийг хөнгөвчилсөн зэрэг нь тэсэлгээний ажлыг аюулгүй ,эдийн засгийн хувьд үр ашигтай явуулах боломж олгож байна.

2007 оны 02-р сараас дээрхи компаниудаас сервис үйлчилгээ авснаар тэсэлгээний ажлын ерөнхий цагт голлох нөлөөтэй цэнэглэлтийн хугацааг багасган хүний хөдөлмөрийг хөнгөвчилсөн, ухаж ачих тоног төхөөрөмж болон технологийн бусад машин тоног төхөөрөмжийн сул зогсолтыг 2 цагаар багасгаснаас "Багануур" ХК-д дээрхи хугацаанд 8.4 сая.төгрөгийн хэмнэлт гарсан байна. Мөн хугацаанд гэрээт компаниудаас нийлүүлсэн ЭТБ-ийн

гэрээний үнэ төлөвлөснөөс хэтрээгүй, тэслэгдсэн цулын бутлагдал стандарт шаардлагад нийцэж байгаа зэргээс үзэхэд шалгуур үзүүлэлтүүдийг бүрэн хангаж байгаа нь цаашид энэ үйлчилгээг үргэлжлүүлэх нь оновчтой байна.

Түүнчлэн Австралийн Surfac Minex групын Minex программ хангамжийг ашиглан өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын төлөвлөлт, паспорт схемийг боловсруулан ашиглаж эхэлсэн. 2008 оны төлөвлөлтийг дээрхи программ бүрэн хэмжээнд ашиглан гүйцэтгэхээр ажиллаж байна.Энэ программ хангамжийг ашигласнаар геологийн үндсэн модель ашиглан дурын хөрс нүүрсний түвшинд ямар хэмжээний өрөмдлөг тэсэлгээний ажлыг хэдий хугацаанд хийх талаар маш богино хугацаанд тооцох, хэрэгжүүлэх өргөн боломж олгож байгаагаараа ихээхэн ач хобогдолтой дэвшил болж байна.

Ашигласан материал:

1. Баганууурын нүүрсний уурхайг барьж байгуулах ГИПРОШАХТ институтын ажлын зураг төсөл тайлан Ленинград.1977г том I,II
2. "Ил уурхайн тэсэлгээний ажил" Б.Лайхансүрэн УБ.2003
3. "Баганууурын ил уурхайн хөрс хуулалтын чулуулгийн ан цавшил, өрөмдлөг, тэслэгдэх шинжээр нь ангилан ӨТА-ын параметрийг оновчлах судалгаа" УБ.1999,2003 он
4. "Ил уурхайн тэсэлгээний ажлын параметр" УБ 2001
5. "Ил уурхайн технолги" УБ 2005/ инженерийн лавлах/ V боть

Багануурын нүүрсний уурхайн Уулын 5-р хэсгийн ус шүүрүүлэлт

Магистр Б.Ганзориг (ШУТИС. УУИС)

Хураангуй. Монгол орны томоохон нүүрсний уурхайнуудын нэг бэрхшээлтэй асуудал нь уурхайн талбай доторх газар доорхи гүний усыг зайлуулах юм. Багануурын нүүрсний уурхайн Уулын 5-р хэсгийн 1200-р түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний уулын ажлын ахилтанд уурхайн хэвийн үйл ажиллагааг явуулахын тулд гүнзгийрлэлтийн явцад хөрсний нарийвчилсан судалгаа хийж, геологи-гидрогеологийн нөхцөлийг шинэчилж судлах зайлшгүй хэрэгтэй. Үүний дүнд гүний усыг шүүрүүлэх шинээр шугам байгуулах, энэ шугамын шүүрүүлэх цооногуудын байршлыг нөлөөлж буй хүчин зүйлстэй уялдуулж оновчтой тодорхойлох болон уурхайд орж ирэх усны хэмжээг тооцох шаардлагатай байна. Уулын 5-р хэсгийн ус шүүрүүлэх шинээр байгуулах шугамыг тооцоо судалгаан дээр тулгуурлан байрлуулж, цооног хоорондын зай нь 300 м гэж тооцоход нийт 14-н цооног ажиллуулах шаардлагатай. Үүний дүнд хоногт 17998.1 $м^3$/хоног ус зайлуулах ба 1200-р түвшин хүртэлх гүний усны түвшинг одоогийн усны түвшинтэй харьцуулж үзэхэд 15-н жилийн хугацаанд 16-70 метрээр бууруулна. Үүнээс үзэхэд олборлолт явуулахад гүний усны түвшинг нүүрсний давхаргуудаас дор байлгаж, уурхайн үйл ажиллагаанд хүндрэл учруулахгүй байх боломжтой юм.

Түлхүүр үг: гүний усны түвшин, шүүрүүлэх цооног, уурхайн ахилт, цооногийн байршил, найдварт ажиллагаа

Оршил. Багануурын орд нь уул-геологи болон геологи-гидрогеологийн тохиромжтой нөхцөлтэй бөгөөд уулын ажил гүнзгийрэх тусам гүний усыг зайлуулахад хүндрэл гарч байна. Иймд ордын цаашдын хэвийн ажиллагааг хангахад гол нөлөө үзүүлэх ус шүүрүүлэх ажиллагааны талаар тооцоо судалгаа хийсэн болно.

Зорилго.

- Уурхайн Уулын 5-р хэсгийн ус шүүрүүлэх шинэ шугамын оновчтой байршлыг тогтоох,
- Шинээр ус татах байгууламж байгуулахад гарах хөрөнгө оруулалт ба ашиглалтын зардлыг тооцох,
- Одоо ажиллаж буй ус шүүрүүлэх цооногуудын үйл ажиллагаанд дүгнэлт хийх,
- Цооногуудын найдварт ажиллагааны түвшинг дээшлүүлэх боломжийг судлах,
- Экологи, байгаль орчинд гарах сөрөг үр дагаврыг судлах, эерэг үр дагаврыг тодорхойлох.

1. Гидрогеологийн нөхцөл

1.1. Гадаргын ус. Багагүн нуурын гадаргын устай. Багануурын уурхайн хувьд жилдээ 250 мм хур тунадас унадаг.

1.2. Хөрсний ба гүний ус. Баганууурын орд газар Тавансувайн уулс хоорондын артезийн бассейнд, баруун хойд болон зүүн өмнө талаасаа лавын болон метаморф бүтэцтэй уул нуруугаар хүрээлэгдэн байрладаг. Артезийн сав газар дээд юра-доод цэрдийн үеийн Цагаанцав, Зүүнбаянгийн свитийн бага зэрэг цементжсэн хурдсаар дүүргэгдсэн.

Стратиграфийн бүдүүвч : /В.У. Байков , 1976/

1. Орчин үеийн хурдас,
2. Дээд дөрөвдөгчийн хурдас,
3. Доод дөрөвдөгчийн хурдас,
4, Доод цэрдийн хурдас,
5. Дээд юра-доод цэрдийн хурдас.

Нүүрсний орд Тавансувайтын хотгорын бараг төв хэсэгт, түүний баруун хойт хэсгийг эзэлж, брахисинклинали атриа хэлбэрээр 14 км урт, 5 км өргөн талбай эзлэн оршино. Зүсэлт дээр зүүн өмнө жигүүр нь арай налуу , харин баруун хойт жигүүр нь нилээд босоо байдалтай тэгш бус хэмт синклинали үүсэх бөгөөд зүүн хойт зүгт чиглэлтэй 3 том хагарлаар тус тусдаа бие даасан блокод хуваагддаг. Нүүрсний үеүд цэрдийн хурдсанд илүүтэй хөгжсөн бөгөөд цэрдийн хурдас нь ус нэвтрүүлэх чадвараар жигд биш, баруун болон хойт талаасаа ордын төв хэсэг рүү, улмаар өмнө болон зүүн зүгт чулуулгийн коллекторын шинж сайжирдаг тул усжилт нь ихэсдэг. Цооногийн ундарга нь 1-3 л/с байна.

Дөрөвдөгчийн хурдас нь нүх сүвийн болон нүх сув – давхаргын коллектор, харин мезозойн тунамал чулуулаг нь ан цав – давхаргын коллектор юм . Үүнээс үзвэл тухайн талбайд газрын доорхи дараах төрлийн ус тархсан.

1. Дөрөвдөгчийн сэвсгэр хурдасны нүх сүвийн ус,
2. Цэрдийн галавын тунамал чулуулгийн ан цав –давхаргын ус,
3. Усжсан хагарлын ан цав – судлын ус.

Тус орд нь үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой нүүрсний гурван.(2, 2а, 3) давхаргатай бөгөөд эдгээр нь элсэн чулуу, алевролит, аргиллитын үеүүдтэй үелж тогтсон мульд хэлбэрийн орд юм. Мульдын төв хэсэгт тунамал хурдсын зузаан 400 – 800 м орчим, зах хэсгээрээ гарш байдлаар илэрч төврүүгээ 5 – 20^0 – аар унаж тогтсон байдаг. Нүүрсний давхаргууд нь бусад тунамал хурдсуудтайгаа нийцлэг, зарим хэсгээрээ үл нийцлэг байрлалаар тогтсон. Орд нь гидрогеологийн нөхцөлийн хувьд үндсэн 3 уст давхарга агуулсан нүүрсжсэн зузаалгийн усжсан комплекс байдаг ба давхаргууд нь хоорондоо гидравлик холбоотой.

а) 1-р давхарга: Энэ нь нүүрсний 3-р давхарга, сул цементлэгдсэн элсэн чулуу, алевролит, аргиллит үелж тогтсон. Зузаан нь 20 – 110 м ус үл нэвтрүүлэгч ул нь алевролит, аргиллитаас тогтох ба зарим хэсгээрээ нимгэрч цонх үүсгэн 2-р уст горизонттой гидравлик холбоо үүсгэнэ. Энэ нь хамгийн дээд талын уст давхарга бөгөөд синклиналын зах хэсэгт гарш байдлаар илэрч төврүүгээ унаж тогтсон. Мульдын төв хэсэгт газрын гадаргуугаас уст давхаргын тааз нь 30 м-т ул нь 140 м-т оршино. Нүүрсний 3-р давхаргын дундаж зузаан 17 м.

б) 2-р уст давхарга: Нүүрсний 2а- давхарга, ан цаварxаг сул цементлэгдсэн элсэн чулуу, алевролит, аргиллит үелж тогтсон бүтэцтэй. Зузаан нь 20 – 120 м ус үл нэвтрүүлэгч ул, тааз нь 1 – 5 м зузаантай аргиллит, алевролитын үеллээс тогтох ба 4 – 12 м-ийн түрэлттэй. Мөн зарим хэсэгтээ нимгэрч цонх үүссэн байдаг бөгөөд дээд, доод уст давхаргуудтайгаа гидравлик холбоотой. Уст давхарга нь мульдын зах хэсэг рүүгээ гарш байдлаар илэрч төв хэсэгтээ газрын гадаргуугаас тааз нь 150 м-т, ул нь 260 м-т оршино. Нүүрсний 2а давхаргын дундаж зузаан 20 м.

в) 3-р уст давхарга: Нүүрсний 3-р давхарга, ан цавжсан элсэн чулуу, алевролит, аргиллит үелж тогтсон. зузаан нь 20 – 120 м хүрдэг бөгөөд ус үл нэвтрүүлэгч ул, тааз нь 1 – 6 м зузаантай алевролит, аргиллитийн үеүд элсэн чулуутай үелж тогтсон. Мульдын зах хэсгээр гарш байдлаар илэрч төврүүгээ унаж тогтсон тогтоцтой бөгөөд төвдөө газрын гадаргаас тааз нь 270 м-т, ул нь 370 - 400 м орчимд оршино. 2-р уст горизонттой зарим хэсгээрээ гидравлик холбоотой. Нүүрсний 2-р давхаргын дундаж зузаан 10 м орчим байдаг. Нүүрст давхаргын доорхи ус агуулагч давхарга нь нүүрсний давхаргыг бодвол харьцангуйгаар ус нэвтрүүлэх чадвар муутай нягт чулуулгаас бүрдэх учир ус нь даралттай, уст давхаргын ус шүүрүүлэлтийн коэффициент нь 4 м/ хоног, ус гаргацын коэффициент нь 0.13, ус нь 30-50 м даралттай. Гүний ус нь химийн найрлагын хувьд гадаргуугийн уснаас арай илүү шүлтлэг эрдэсжилт ихтэй.

Газрын доорхи усан дахь уусдаггүй үлдэгдэл 0,2-1,12 г/л, усны хатуулаг нь Рн=7,0-8,8 болно.

Одоогоор Шинэ хэсгийн гүний усны түвшин 1275.6 м, Уулын 5-ын гүний усны түвшин 1278.08 метрт тус тус байна.

Сүүлийн жилүүдэд уурхайгаас жилдээ дунджаар 4.2 сая.$м^3$ ус зайлуулж байна. Жилд унах хур тунадасны 4 хувиар уурхайн гүний ус тэжээгддэг. Шүүрүүлэх хэсэг цагт 150 $м^3$ гүний ус хүлээж авах чадвартай.

Коллектороор урсах усны урсгалын хурд 0.4 м/сек-ээс дээш байх нөхцөлд 35-40 градусын хүйтэнд хөлддөггүй. Энэ нь тооцоо болон практикаар батлагдсан.

2. Гүний ус татах цооногийн арга хэрэгжүүлэх тооцоо.

Уурхайн Уулын 5-р хэсэгт байрлуулсан төслийн шүүрүүлэх цооногууд нь нэг тэнхлэгийн дагуу байрласан учир урт шугаман системд хамаарна. Иймд гүний ус татах нэг шугаман схемээр гүний усыг шүүрүүлж зайлуулна. Усны түвшинг бууруулахад зайлуулах усны хэмжээг дараах байдлаар тодорхойлно.

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

x - Жилийн хур тунадас, мм

F - Уст давхаргын нөлөөллийн хүрээн дэх ус шүүрүүлэх талбай, $м^2$

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, м^2

P -Уурхайн периметр, м

R -Уст давхаргын нөлөөллийн радиус, м

$$R = a \cdot \sqrt{H \cdot K_ш \cdot S} \qquad (2)$$

$a = 15 \div 20$ - эмпирик коэффициент

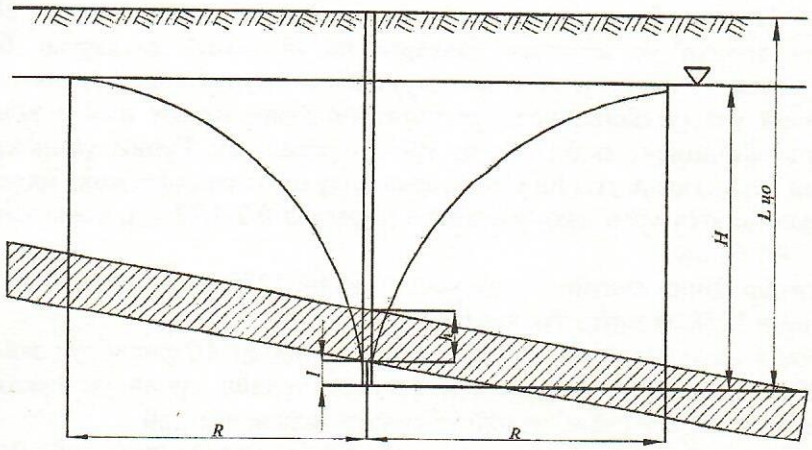
H -уст давхаргын зузаан, м

$K_ш$ -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 шугаман тооцооны схем
R-уст давхаргын нөлөөллийн радиус, l- нүүрсний улнаас доош шүүрүүлэх цооногийн ул хүртэлх зай, h-нүүрсний давхаргын зузаан, H-уст давхаргын зузаан, $L_{цо}$-шүүрүүлэх цооногийн урт, м

1200-р түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний ус татах тооцооны үзүүлэлтүүдийг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1200-р түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний ус татах тооцооны үзүүлэлтүүд

1-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Уст давхаргын дундаж зузаан	м	40
2.	Усны түвшингийн дундаж бууралт	м	20
3.	Шүүрүүлэлтийн коэффициент	м/хоног	4
4.	Шүүрэлтийн коэффициент	м/хоног	0.13

5.	Жилийн хур тунадасны хэмжээ	мм	250
6.	Уурхайн өргөн	м	1165.25
7.	Уурхайн урт	м	4007
8.	Уурхайн периметр	м	10344.5
9.	Уст давхаргын нөлөөллийн радиус	м	600
10.	Нэг цооногийн ундарга	$м^3$/хоног	1304.2
11.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	$м^3$/хоног	17998.1
12.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	$м^3$/жил	6569306,5
13.	Нийт цооногийн тоо	ш	14

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 600 метр гарсан бөгөөд шүүрүүлэх цооногуудын хоорондох зайг нөлөөллийн радиусын хагасаар авч тогтоов.

Багануурын уурхай нь шүүрүүлэх цооногуудын шавыг тэсэлгээний үйл ажиллагаатай уялдуулан тавихдаа тэсэлгээний блокийн битүү талаас тэслэх захын эгнээнээс шүүрүүлэх цооногууд хүртэл 50 метр байх стандартыг баримталдаг байна.

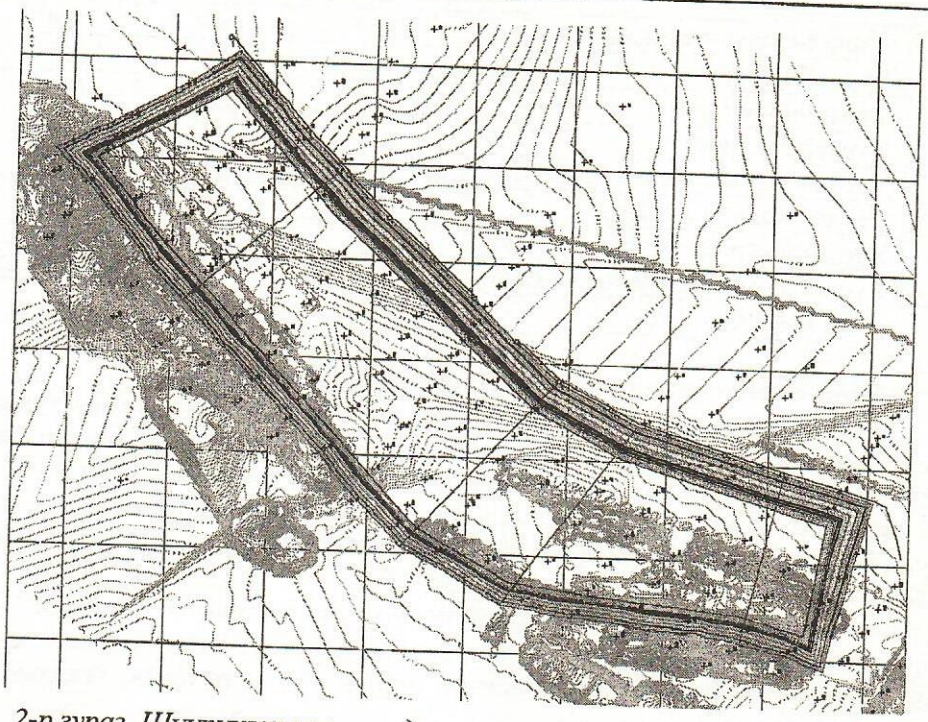
Газрын гадаргаас доош 24 метрт тэсэлгээний ажил явуулах баримтлалын дагуу шүүрүүлэх цооногуудын байршлыг 2 ба 3-р зурагт үзүүлэв.

1200 дугаар түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний шүүрүүлэх цооногуудын байршлыг 2-р хүснэгтэд харуулав.

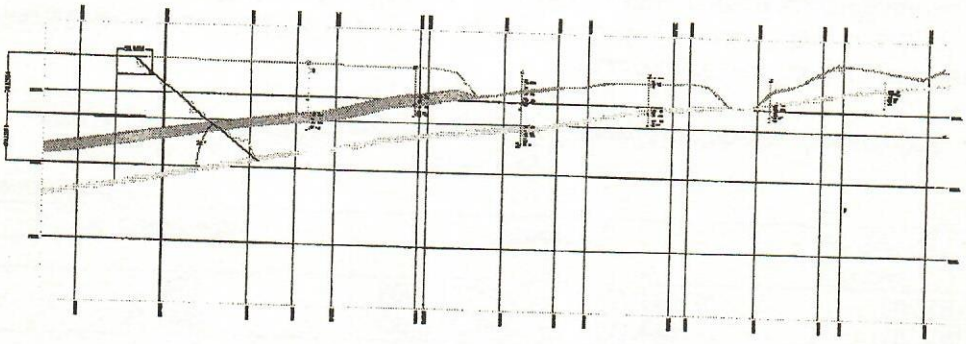
1200 дугаар түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний шүүрүүлэх цооногуудын байршил

2-р хүснэгт

Цооногийн дугаар	Солбицол		Өндөржилт, м
	X	Y	
ШЦ-200	297097.2492	290371.7608	1349,3
ШЦ-201	297044.1113	290124.6280	1347,59
ШЦ-202	296938.9373	289825.0543	1350,7
ШЦ-203	296857.3472	289535.6036	1351,3
ШЦ-204	296738.6309	289262.3024	1353,54
ШЦ-205	296597.5414	288997.0262	1353,9
ШЦ-206	296405.6121	288768.7514	1351
ШЦ-207	296195.5975	288554.5229	1348,65
ШЦ-208	295985.7630	288338.7901	1346,6
ШЦ-209	295779.1613	288120.5062	1345,58
ШЦ-210	295566.1115	287908.2400	1351
ШЦ-211	295348.9592	287700.1233	1346,52
ШЦ-212	295118.1703	287503.4815	1343,3
ШЦ-213	294883.2218	287316.6482	1342,32



2-р зураг. Шүүрүүлэх цооногууд коллекторын байршлын дэвсгэр зураг



3-р зураг. Шүүрүүлэх цооногуудын байршлын хөндлөн зүсэлт

Усны коллектор нь А ба Б гэсэн хоёр хэсгээс бүрдэнэ. А коллекторын байршил нь шинээр байгуулсан тооцооны PL 13-р зүсэлтээс GP V-р зүсэлтийн хооронд байх бөгөөд эдгээр зүсэлтүүдийн хоорондох гадаргуу нь далайн түвшинээс дээш 1356 метрээс 1347 метр хүртэл уруудам байгаа нь коллектороор зайлуулагдах ус шүүрүүлэх хэсэг рүү төвөггүй урсах боломжтой. Энэ коллектороор 7 цооногийн хоногт нийт 9129.4 $м^3$ ус урсаж шүүрүүлэх хэсэгт хуримтлагдана. Хуримтлагдсан усыг Төмөржүүлэх хэсэг рүү Уулын 1-р хэсгийн коллекторыг ашиглан шахна.

Б коллекторын байршил нь шинээр байгуулсан тооцооны GPV-р зүсэлтээс PL 1-р зүсэлтийн хооронд байх бөгөөд эдгээр зүсэлтүүдийн хоорондох

гадаргуу нь далайн түвшинээс дээш 1349 метрээс 1343 метр хүртэл уруудам байгаа нь коллектороор зайлуулагдах ус Бага гүн нуур руу урсах боломжтой байна. Энэ коллектороор 7 цооногийн хоногт нийт 9129.4 $м^3$ ус урсаж Бага гүн нуурт хуримтлагдана.

4. Ус татах байгууламжийн хөрөнгө оруулалт ба ашиглалтын зардал.

1 метр шүүрүүлэх цооногийг өрөмдөж, тоноглоход 155000 төгрөг зарцуулна.

1200 дугаар түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний ус татах байгууламжийн хөрөнгө оруулалт

3-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Шахуургын тоо	ширхэг	14
2.	Шүүрүүлэх цооногийн дундаж урт	м	154
3.	Коллекторын урт	м	4500
4.	Дамжуулах хоолойн урт	м	2110
5.	1 тонн хоолойн үнэ	Мян.төг	10034.4
6.	Шахуургын үнэ	Мян.төг	1200
7.	Коллекторын үнэ өртөг	Төг/м	44137.9
8.	Шахуургын зардал	Мян.төг	37127
9.	Дамжуулах хоолойн зардал	Мян.төг	1106794
10.	Коллектор байгуулах зардал	Мян.төг	198620
11.	Бусад	Мян.төг	39162
12.	Нийт		**1381703**

1200 дугаар түвшин хүртэлх уурхайн хүрээний ус татах байгууламжийн ашиглалтын зардал

4-р хүснэгт

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1.	Нийт цалин	мян.төг	51105.6
2.	НДШ	мян.төг	9710
3.	Механик сэлбэг	мян.төг	75960
4.	Цахилгаан сэлбэг	мян.төг	3680
5.	Кабель	мян.төг	6100
6.	Элэгдэл барилга байгууламж	мян.төг	160000
7.	Цахилгаан	мян.төг	160490
8.	Бусад	мян.төг	1200
9.	Уурхайд орж ирэх усны хэмжээ	$м^3$/жил	6569306.5
10.	1 $м^3$ ус зайлуулахад гарах өртөг	төг/ $м^3$	71.3
	Нийт		**468245.6**

1200-р түвшин хүртэлх уурхайн хүрээнд шинэ шугамыг байгуулж тохирсон хугацаанд ашиглалтанд оруулж гүний усны түвшинг нүүрсний

давхаргын улнаас доош түвшинд хүргэж бууруулснаар уурхайн олборлолтын хэвийн үйл ажиллагааг хангах болно.

Дээрх нөхцөлийг хангаж уурхайн хэвийн үйл ажиллагааг явуулахын тулд дараах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Үүнд:

1. Ажиллаж байгаа шугам ба ашиглалтанд оруулах шугамын шүүрүүлэх цооногуудыг горимын дагуу бүрэн ажиллуулах
2. Шинэ шүүрүүлэх шугамын цооногуудыг эдэлгээний хугацаа урттай цахилгаан бага зарцуулдаг шахуургуудаар тоноглох (Грундфос, КСВ, SAVINO BARBERA SP, гэх мэт фирмийн)
3. Уурхайн гүний ус нь хүхэрлэг шинж чанартай учир цооногт суулгах ган хоолойны оронд цементэн хоолойг сонгож байрлуулах
4. Цооногуудын ажиллагаанд гэнэтийн саад учруулж болзошгүй эрсдлүүдийг сайтар тооцож, урьдчилан сэргийлэх, найдварт ажиллагааг хангах зэрэг арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх

Уурхайн хэвийн үйл ажиллагааг хангах шалтгаанаар гүний усыг зайлуулах шаадрлагатай боловч энэ нь экологи, байгаль орчинд сөрөг нөлөө үзүүлнэ гэдгийг анхаарах нь зүйтэй юм. Нүүрсний уурхайн үйл ажиллагааны явцад уурхайн талбай болон түүнийг хүрээлэн буй байгаль орчинд өөрчлөлт гардаг бөгөөд энд газрын хэвлий, усан мандал ба агаар мандал өртдөг.

Уурхайнууд дээр байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээнүүд:

- Усны нөөц хамгаалах,
- Агаар мандал хамгаалах,
- Газрын гадаргыг хамгаалах, зөв зохистой ашиглах,
- Газрын хэвлийг хамгаалах, ашигт малтмалын нөөц баялагийг иж бүрэн ашиглах.

Усны нөөцөд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл:

- Ордын усыг шүүрүүлэх,
- Ил урсац буюу тогтонги усыг зайлуулах,
- Уурхайн гүний болон хөрсний усыг бохирдуулах,
- Үйлдвэрийн техникийн ба ахуйн хэрэгцээний ус татах.

Дээрхи нөлөөллийн улмаас:

- Гадаргын болон гүний усны нөөц багасах,
- Бүс нутгийн гидрогеологийн горим алдагдах,
- Усны нөөцийн чанар муудах, бохирдох,
- Гадаргын суулт, хотойлт, нуралт, хагарал үүсэх,
- Гол горхи устаж алга болох зэрэг сөрөг үр дагавар гарна.

Усны нөөцийг хамгаалахын тулд:

- Гүний усны нөөцийн хомсдлын эрдлээс сэргийлэх,
- Хөрсийг хуурайшихаас сэргийлэх,
- Уурхайн болон гүний усны бохирдлыг багасгах,
- Хаягдал усан дахь хорт бодис, хольцын хэмжээг зөвшөөрөгдөх хэмжээ хүртэл нь багасган цэвэршүүлэх,

- Цэвэршүүлсэн, хаягдал усыг ахуйн болон үйлдвэрлэлийн эргэлтэнд оруулж ашиглах.

Дүгнэлт

1. Баганууурын нүүрсний уурхайн цаашдын хэвийн ажиллагааг хангах үүднээс уурхайн ус шүүрүүлэх шинэ шугамыг байгуулснаар хоногт 17998.1 $м^3$/хоног ус татах нөхцлийг бүрдүүлэх шаарплагатай.
2. Шинэ ус татах байгууламжийг байгуулахад нийт **1.3 тэрбум** төгрөгийн хөрөнгө оруулалт шаардлагатай байгаа ба үүнд уурхайн гүнзгийрэлт нөлөөлж байна.
3. Шинэ шугамын цооногуудыг 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. Ашиглалтын явцад хөрсний нарийвчилсан судалгаа хийх, уулын ажлын горимтой геологи-гидрогеологийн нөхцөлийг уялдуулан шинэчилж судлах үйл ажиллагаа дутагдалтай 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. ШУТИС Геологи газрын тосны сургууль Геологи сэтгүүл №15 УБ., 2006
5. Баганууурын уурхайн 2006 оны ус шүүрүүлэхийн тайлан
6. Баганууурын уурхайн Уулын 5-р хэсгийн план зураг, хөндлөн зүсэлтүүд
7. AUTOCAD 2008 программ хангамж
8. www.directindustry.com

Разработка технологии скважинной гидродобычи высокоглинистых россыпей золота и платины с помощью ультразвука

С.Наймушин, К.А.Штреслер (Сибирский федеральный университет Институт цветных металлов и золота, г.Красноярск)

Исследования регионального рынка россыпных месторождений золота показали, что 60 % месторождений Красноярского края (по России этот показатель составляет 40 %) не вовлекаются в разработку ввиду небольших запасов полезного ископаемого и, как следствие, нерентабельности добычи. Разработка таких месторождений открытым способом затрудняется большой глубиной залегания золотоносных песков, т.е. большим объёмом вскрышных работ, низким содержанием полезного компонента и непродолжительным сроком эксплуатации; отработка их подземным способом не представляется возможной из-за ограниченных запасов месторождения, большими капитальными затратами на вскрытие, сложностью процесса управления горным давлением из-за недостаточной глубины работ и другими, не менее важными факторами.

Предпринимается много попыток удешевить основные процессы горных работ: вскрытие, разрушение массива, доставка и транспортирование полезного ископаемого; снизить нагрузку на окружающую среду, то есть разработать такую технологию, которая позволит извлечь полезный компонент в минимальные сроки и с наименьшими капитальными затратами и минимальным ущербом экологии района. Добыча полезных ископаемых с использованием скважинной гидродобычи (СГД) имеет такие преимущества перед традиционными способами (открытыми и подземными горными работами), которые позволяют по-новому оценить как известные месторождения, так и вновь открываемые. Кроме того, СГД обеспечивает технологический, экономический и экологический эффект.

В методе СГД используются некоторые технологические операции традиционных технологий добычи, следовательно, способы их осуществления будут аналогичны. Но, не все способы выполнения технологической операции, применяемые на открытых или подземных горных работах, могут быть использованы в геотехнологических методах, ввиду специфических условий применения последних. К таким условиям следует отнести неравномерность распределения полезного компонента в пределах контура пласта, неправильная геометрия самого контура, сложные горно-геологические условия разработки (обводненность, наличие глины) и другие факторы, не позволяющие отработать месторождение традиционными способами.

В 2006 г. на базе лаборатории геотехнологии месторождений золота Государственного университета цветных металлов и золота (г. Красноярск) была проведена опытная серия научных экспериментов по исследованию эффективности применения ультразвука в процессе дезинтеграции глинистых песков в качестве разрушающей силы в рамках метода СГД. Одним из результатов экспериментов стало обнаружение двойственного эффекта

ультразвуковой кавитации и вибрации, который возникает при направлении оси распространения ультразвуковых волн перпендикулярно к поверхности раздела двух сред (вода-водух). Эксперименты показали, что ультразвук оказывает интенсивное воздействие на образцы глины, ослабляет ее структуру, разрывает связи, и, тем самым, понижает ее прочность. В результате экспериментов были выявлены зависимости интенсивности разупрочнения от направления оси распространения ультразвуковых волн и мощности излучаемой волны. Методика и описание экспериментов опубликованы [1]. Таким образом, была экспериментально доказана эффективность применения метода скважинной гидродобычи с применением ультразвука на вышеописанных месторождениях.

Целью настоящего исследования является разработка технологии отработки высокоглинистых россыпных месторождений, содержащих тонкое золото методом СГД с использованием ультразвука в качестве разрушающей силы и согласование процессов в технологические схемы.

Основными операциями, составляющими сущность технологии СГД, являются разупрочнение массива глинистых песков, доставка, подъем на поверхность, транспортирование, складирование и управление горным давлением (см. таблицу).

Технологические операции СГД и задачи, ими осуществляем

Операция	Решаемые задачи
Эксплуатационная разведка	Уточнение физико-геологической обстановки; получение полной характеристики песков и вмещающих пород; геометризация россыпи; уточнение запасов; определение гидрогеологических параметров скважин и пласта
Вскрытие	Расчистка и планирование отрабатываемого участка месторождения; бурение добычных скважин и обеспечение доступа добычного устройства к забою; детализация строения и состава пласта
Подготовительные работы	Проходка дренажных выработок; прокладка подъездных дорог, сетей электроснабжения, участковых трубопроводов для подачи напорной воды, сжатого воздуха и других рабочих агентов, устройство участковых землесосов и прокладка пульпопровода для гидротранспортирования песков на склад
Производство рабочих агентов	Обеспечение добычного участка напорной водой и сжатым воздухом
Очистная выемка	Разрушение пласта для перевода полезного ископаемого в подвижное состояние; управление процессом формообразования камеры; приведение песков во взвешенное состояние и доставка ее к всасу выдачного механизма; выдача пульпы на

	поверхность; согласование ее подъема с работами по разрушению и транспортированию
Управление горным давлением	Контроль и управление процессами сдвижения горных пород и поверхности для обеспечения безопасности ведения горных работ и требуемой полноты извлечения полезного компонента
Транспортирование	Гидротранспортирование песков от добычных агрегатов на склад или обогатительную фабрику; усреднение и частичное (попутное) обогащение
Складирование	Размещение и усреднение песков в хранилищах и на карте намыва
Рекультивация	Вовлечение отчужденных горными работами земель в использование, восстановление ценности поверхности земли. (Ликвидация добычных скважин; закладка камер; планировка поверхности и ее подготовка для сельского хозяйства или промышленного строительства)

Можно классифицировать способ получения концентрата по месту расположения прибора обогащения: 1. Шлюзами крупного и мелкого наполнения, из-за больших размеров необходимо размещать их на поверхности; 2. Спиральными сепараторами с небольшим диаметром, располагая их в скважинах, причем, размешать сепараторы в добычной или в отработанной скважинах; 3. Вибрирующими лотками; 4. Комбинированным.

Отвалообразование можно производить на поверхности и в отработанной скважине. В последнем случае необходимо производить уборку и складирование плодородного слоя по бортам месторождения и предусмотреть дополнительные затраты на рекультивацию, в связи большим количеством отчуждаемых земель. Возможно использовать часть эфельных отвалов вместо закладочного материала для заполнения выработанного пространства, тем самым значительно уменьшив площадь отчуждаемых земель.

Применительно к методу СГД для размыва массива применяется два способа: размыв напорной струей и размыв напорной струей совместно с уменьшением прочностных свойств (предварительное разупрочнение). Фильтрационный способ не применим из-за присутствия глины в песках.

Для подъема гидросмеси применимы все способы. Грунтовые насосы эффективно используют на месторождениях с глубиной залегания песков до 10 м. Однако, можно расширить сферу применения данного метода за счет размещения грунтового насоса в искусственно созданную выемку.

Транспортирование до места обогащения необходимо производить по трубопроводу. Вследствие высокой глинистости песков другие способы не применимы.

Для снижения потерь необходимо производить многостадийное обогащение.

Относительно технологии отвалообразования ограничений не имеется.

В результате согласования технологических операций скважинной гидродобычи к сопоставлению приняты нижеследующие варианты систем разработки (см. таблицу).

Основные системы разработки СГД при отработке россыпного месторождения

№ варианта	Вскрытие месторождения	Управление состоянием массива	Разрушение массива	Подъем пульпы	Обогащение пульпы	Отвалообразование хвостов обогащения
I	Наклонными скважинами	обрушением	струей воды	эрлифтом	на поверхности	на поверхности
II	Вертикальной скважиной	оставлением целиков	струей воды	Гидроэлеватором	на поверхности	на поверхности
III	Вертикальной скважиной	закладкой	струей воды	Гидроэлеватором	на поверхности	в скважине
IV	Вертикальной скважиной	закладкой	струей воды	эрлифтом	на поверхности	в скважине
V	Вертикальной скважиной	закладкой	струей воды	землесосом	на поверхности	в скважине
VI	Вертикальной скважиной	закладкой	струёй воды с разупрочнением*	Гидроэлеватором	на поверхности	в скважине
VII	Вертикальной скважиной	закладкой	струёй воды с разупрочнением*	землесосом	на поверхности	в скважине
VIII	Вертикальной скважиной	закладкой	струёй воды с разупрочнением*	землесосом	вскважине	в скважине
IX	Вертикальной скважиной	закладкой	струёй воды с разупрочнением*	эрлифтом	в скважине	в скважине

* Во всех вариантах, где предусматривается разрушение массива струей воды с предварительным разупрочнением, подразумевается применение ультразвукового реактора РУЗ-05 (модифицированный) с технической производительностью до 50 $м^3$/ч [2]. Устройство имеет геометрические размеры 860Ч350Ч350 мм, следовательно, при отработке месторождения с помощью него необходимо применять буровые и обсадные трубы, диаметром 390 и 426 мм соответственно.

Вариант I эффективен при разработке россыпных месторождений с небольшой мощностью вскрыши; с мягкими, слабо сцепленными настилающими породами; но в тоже время весьма неэффективен вследствие камер небольшого объема, в связи с чем сгущается сетка скважин; длина наклонной скважины намного больше вертикальной. Также к недостаткам стоит отнести невозможность отрабатывать трудно размываемые породы.

В варианте II увеличены потери металлосодержащих песков, следовательно, система будет эффективна при отработке недорогих полезных ископаемых, которым золото не является. К недостаткам следует отнести и невозможность отрабатывать трудно размываемые породы.

Варианты III и IV применимы при разработке слабосцепленных пород драгоценных металлов. Основной недостаток – невозможность отработки месторождений с высоким содержанием глины.

Вариант V действенен в тех же случаях что и варианты III и IV, но область применения ограничивается глубиной отработки 9 -10 м.

Вариант VI даст положительный результат при разработке плотно связанных песков, залегающих на глубине до 70 м, однако, ограничению его применения способствует сложность механизма монтажа.

Вариант VII наиболее удовлетворяет выбранным критериям, но его применение ограничивается глубиной отработки 9 -10 м.

Вариант VIII эффективен по критерию размещения оборудования, поскольку обогащение производится в скважине. Для этого используется винтовой сепаратор. Сепараторы небольших диаметров выпускаются промышленностью трех типов: ВК-250, СВ-250, ШВ-250 с шириной 0,3 м и возможной производительностью до 1,5 т/ч; 0,1-0,2 т/ч и 0,03-0,1 т/ч. соответственно [3]. Но с точки зрения полноты извлечения, производительности и глубины отработки вариант проигрывает остальным.

Вариант IX результативен при разработке слабосвязанных металлосодержащих песков. Его применение оправдывает себя на месторождениях с большой мощностью песков. Из недостатков следует отметить сложность организации работ, необходимость послойной отработки с подъемом каждого слоя на поверхность.

Рассмотрев варианты, решено выделить наиболее эффективные по критериям надежности, простоты осуществления, стоимости, безопасности и полноты извлечения.

Сравнение показало, что **Вариант VII**, вскрывающий россыпь одной скважиной более эффективен по сравнению с сопоставимыми при глубине отработки до 10 м. **Вариант VI** универсален и подходит как для разработки месторождений с высоким содержанием глины, залегающих на незначительной глубине, так и для погребенных.

Отработка рудного тела может осуществляться системой одиночных или смежных камер с оставлением целиков или сплошным забоем в отступающем порядке с управляемой посадкой покрывающих пород (см. рисунок). Целесообразно осуществлять управление горным давлением закладкой отработанных камер отходами обогащения или пустыми породами с последующей отработкой междукамерных целиков. По мере отработки участков месторождения, производится их рекультивация, которая заключается в ликвидации добычных скважин и в планировке поверхности.

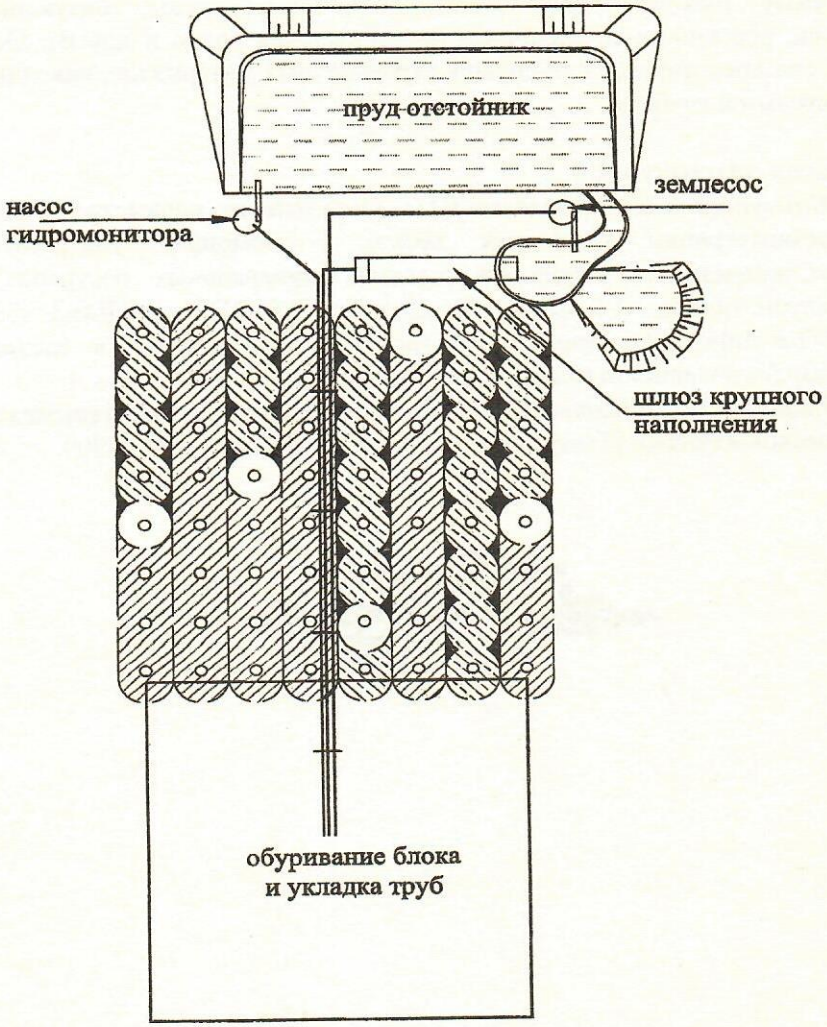


Рис. - Система разработки с разрушением струей воды и предварительным разупрочнением ультразвуком

Разработанная технология отработки высокоглинистых россыпей позволит обеспечить высокую эффективность эксплуатации забалансовых месторождений за счет использования разрушающей силы ультразвука. Помимо высоких показателей извлечения данная технология позволит снизить объемы или полностью исключить вскрышные работы, тем самым повысив экологическую и промышленную безопасность ведения горных работ.

Кроме высокоглинистых россыпных месторождений золота, технология СГД с использованием в качестве разрушающей силы ультразвука может найти эффективное применение для разработки россыпных месторождений, в т.ч. бедных, легкодиспергирующихся, пористых, рыхлых и слабосвязных полезных ископаемых, таким как торф, уголь, песок, гравий, фосфориты,

марганцевые рыхлые руды, мягкие бокситовые руды, битуминозные песчаники, россыпные и осадочные месторождения урана и другие. Особый интерес она представляет для добычи строительных материалов, находящихся на значительной глубине.

Список литературы

1. *Наймушин А.С., Кудрявцев Ю.С.* Определение параметров процесса дезинтеграции глинистых песков с помощью ультразвука / «Современные технологии освоения минеральных ресурсов»: Сб. научн. трудов – 4-й выпуск. Красноярск: ГОУ ВПО «ГУЦМиЗ», 2006.
2. *WEB-сайт [Электронный ресурс]* – режим доступа к сведениям: http://www.uniterm.ru/russian/comp/about.html.
3. *Иванов В.Д., Прокопьев С.А,* Винтовые аппараты для обогащения руд и песков в России [Текст] / Издательство «ДАКСИ». – М., 2000.

О возможности рентабельной отработки высокоглинистых россыпных месторождении

С.Наймушин, К.А.Штреслер (Сибирский федеральный университет Институт цветных металлов и золота, г.Красноярск)

Открытый способ ведения горных работ доминирует над подземным: порядка 70 % месторождений отрабатываются именно этим способом. Существующая тенденция увеличения доли открытого способа добычи в структуре добывающей промышленности связана с тем, что он имеет ряд преимуществ по сравнению с подземным. Эти преимущества обусловлены экономическими факторами – сравнительно низкой себестоимостью добычи; возможностью использования высокопроизводительной техники и, как следствие, увеличением объемов производства и уменьшением периода окупаемости заемных средств и капитальных вложений в целом. Немаловажным является тот факт, что уровень безопасности работ при открытом способе гораздо выше, ввиду отсутствия угрозы обрушения горных выработок, снижению сложности процессов водоотлива, вентиляции и других, не менее значимых факторов. Однако, к существенным недостаткам открытых горных работ можно отнести значительные объемы вскрышных работ, негативное воздействие на экологию в результате отчуждения земель для размещения отвалов.

При разработке россыпей с учетом сложных гидро- и горно-геологических условий этап подготовки месторождения сопряжен с затратами на снятие плодородного слоя, особенно ценного по берегам рек, его размещение на хранение, подготовка земель под отвалы. Очевидно, оптимальным будет такой метод отработки месторождения, применение которого позволит снизить или полностью исключить вскрышные работы без значительного удорожания производства, при сохранении максимально безопасных условий труда, что достигается исключением доступа людей в забой.

Из-за ограниченности запасов разведанных месторождений золота и недостаточно интенсивного развития техники и технологии добычи невозможно перевести часть запасов в разряд балансовых. Золотодобывающая промышленность России столкнулась с проблемой ввода в эксплуатацию значительного числа месторождений, поскольку проектирующие организации сознательно не разрабатывают проекты отработки месторождений весьма тонких и тонких пластов золотоносных глинистых песков со сложными горногеологическими условиями. Доля таких россыпей весьма значительна в структуре разведанных месторождений (рис. 1), следовательно, в современной экономической ситуации большое значение приобретает их разработка. Использование традиционной технологии не дает удовлетворительных экономических результатов, поскольку применение мощной техники на таких месторождениях нецелесообразно ввиду небольшой величины запасов, и, как следствие, малого срока отработки.

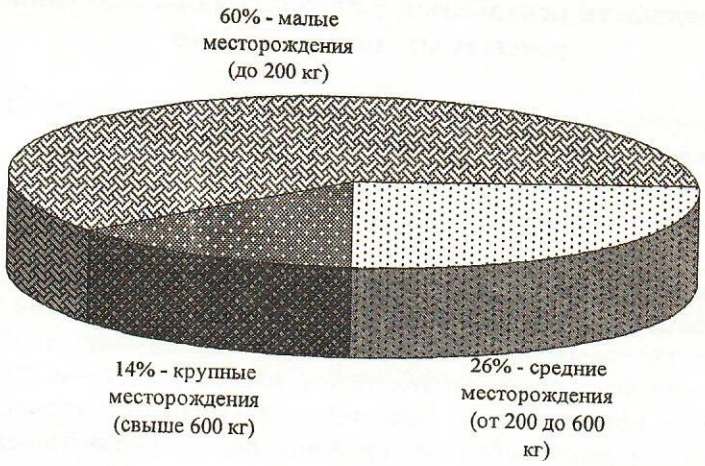


Рис. 1. Структура россыпных месторождений Красноярского края по величине запасов

Учитывая всё вышеперечисленное, становится очевидной необходимость, с одной стороны, снижения стоимости основных производственных процессов, а с другой – повышения экологической безопасности при ведении горных работ открытым способом. Перед золотодобывающей промышленностью стоит задача разработать такую технологию отработки россыпей, которая позволила бы извлечь полезный компонент с меньшими затратами и минимальным воздействием на экологию. Поскольку качество невовлеченных в разработку разведанных месторождений золота и платины становится хуже: большинство богатых россыпей уже отработаны или их отработка уже ведется, особую актуальность приобретает возможность эффективной отработки высокоглинистых месторождений золота с пластами малой мощности и высоким содержанием тонкого золота.

Эти месторождения не могут быть эффективно отработаны традиционными методами добычи, такими, как открытая и подземная разработка, ввиду низкой рентабельности производства.

Требованиям экономичности и безопасности в большей степени соответствуют методы, основанные на переводе полезного ископаемого в подвижное состояние посредством рабочих реагентов – так называемые геотехнологические методы [1].

Из группы этих методов особо выделяется метод скважинной гидродобычи (СГД), как наиболее безопасный для окружающей среды в силу отсутствия вредных химических соединений в реагентах, негативно влияющих на окружающую среду. При использовании данного метода исключаются вскрышные работы, уменьшается количество техники, необходимой для добычи полезного ископаемого и транспортирования его на поверхность, следовательно, снижается численность промышленно-производственного персонала, высвобождаются значительные площади, поскольку не требуется размещать вскрышные породы.

Однако, метод СГД не был исследован на возможность экономически целесообразного применения при разработке бедных россыпных золотоносных месторождений с высоким содержанием глины [2]. Он подразумевает извлечение полезного компонента из пульпы, образованной при закачке воды в скважину. Созданию однородной пульпы препятствует глина, которая связывает частицы. Разупрочнение глинистых песков струей воды не позволяет достичь характеристик пульпы, необходимых для осуществления дальнейших технологических процессов (транспортирования и обогащения). Для решения проблемы дезинтеграции глинистых песков в рамках эксперимента был применен ультразвук, поскольку общеизвестна его разрушающая способность. Разработанное и изготовленное устройство «Шум-1», способно создавать концентрированное ультразвуковое акустическое поле. Устройство отличается от известных возможностью изменения параметров ультразвуковой волны, т.е. управления интенсивностью процесса дезинтеграции. С его помощью можно исследовать влияние ультразвука на глинистые пески.

С целью исследования эффективности применения ультразвука в качестве разрушающей силы в рамках метода СГД были проведены опыты. В 2006 г. на базе лаборатории геотехнологии при Государственном университете цветных металлов и золота (г. Красноярск) была проведена серия научных экспериментов по исследованию эффективности применения ультразвука в процессе дезинтеграции глинистых песков. Методика и описание экспериментов опубликованы ранее [3]. Одним из результатов экспериментов стало обнаружение эффекта ультразвуковой кавитации, которая возникает при направлении оси распространения ультразвуковых волн перпендикулярно к поверхности раздела двух сред (вода-водух). По результатам проведенных экспериментов была выявлена зависимость интенсивности процесса дезинтеграции от двойственного воздействия ультразвуковых волн и кавитации на глинистый массив.

Далее было решено провести эксперименты, которые помогут выявить наиболее эффективные параметры разупрочнения, при которых двойственное воздействие ультразвуковой кавитации и вибрации на опытный образец было бы максимальным [3].

Эксперименты показали, что ультразвук оказывает интенсивное воздействие на образцы глины, ослабляет ее структуру, разрывает связи, и, тем самым, понижает ее прочность. В результате экспериментов были выявлены зависимости интенсивности разупрочнения от направления оси распространения ультразвуковых волн и интенсивности разупрочнения от мощности излучаемой волны, графически отображенные на рис. 2 и 3.

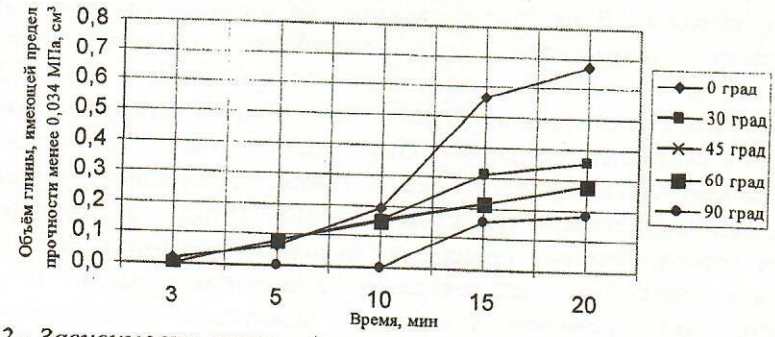


Рис. 2 - Зависимость интенсивности разупрочнения от направления оси распространения ультразвуковых волн

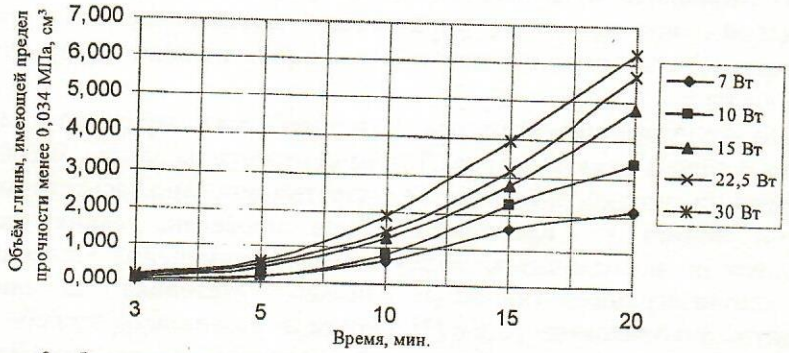


Рис. 3 - Зависимость интенсивности разупрочнения от мощности излучаемой волны при расположении ультразвукового излучателя на расстоянии 40 мм сбоку от образца и направлении оси излучения перпендикулярно к поверхности воды

На графике видно, что оптимальная мощность лабораторной установки равна 7 Вт при расположении излучателя сбоку от образца и направлении оси распространения ультразвуковой волны перпендикулярно к поверхности воды, что обеспечивает двойственное воздействие ультразвуковой кавитации и вибрации на опытный образец. Объем разупрочненной глины с увеличением мощности увеличивается непропорционально, поскольку процесс дезинтеграции продолжается до момента угасания ультразвуковых волн. Для предотвращения этого явления необходимо своевременного удалять разупрочненный материал.

Основываясь на полученных результатах, можно предположить, что использование более мощного оборудования в промышленном масштабе позволит сохранить и усилить двойственное воздействие на глину ультразвуковой кавитации и вибрации.

Метод скважинной гидродобычи с использованием в качестве разрушающей силы ультразвука может найти эффективное применение для разработки россыпных месторождений легкодиспергирующихся, пористых, рыхлых и слабосвязных полезных ископаемых. К последним относятся

месторождения торфа, угля, песка, гравия, фосфоритов, марганцевых рыхлых руд, мягких бокситовых руд, битуминозных песчаников, россыпные и осадочные месторождения урана и др. Достаточно хорошие результаты могут быть получены и при использовании этого метода для добычи золота и платины, в т.ч. и при разработке бедных месторождений.

Для оценки эффективности применения метода СГД с использованием в качестве разрушающей силы ультразвука при отработке бедного рассыпного месторождения с высоким содержанием глины был разработан проект добычи забалансовых запасов тонкого золота месторождения, горно-геологические характеристики которого типичны для большинства россыпей, запасы которых не могут быть эффективно отработаны традиционными способами, другими словами, для объектов экономически непривлекательных для промышленной разработки. Проект включает в себя выбор системы разработки, технологической схемы отработки месторождения, оптимальных параметров разрушения массива горных пород и расчет технико-экономических показателей работы предприятия с использованием скважинной гидродобычи с применением ультразвука.

В отечественной промышленности широко используется ультразвуковой реактор РУЗ-05. Область его применения очень широка - пищевая, химическая, фармацевтическая, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленности, машиностроение, энергетика и другие отрасли.

Основываясь на данных фактической производительности реактора РУЗ-05, которая достигает 10 $м^3$/час, и при условии его оптимального расположения в забое скважины интенсивность дезинтеграции глинистых песков можно повысить в 5 раз.[5]

Был разработан проект промышленного внедрения данной установки на блоках 12-С1, 13-С1 и 14-С1 месторождения «Богородская россыпь», расположенного в Мотыгинском районе Красноярского края. Характеристика блоков и подсчет запасов приведены в таблице 1.

Результаты подсчета запасов месторождения «Богородская россыпь» (забалансовые запасы)

Таблица 1

Номер блока	Длина блока, м	Площадь блока, т.$м^2$	Средняя мощность торфов, м	Объем торфов, т.$м^3$	Средняя мощность песков, м	Объем песков, тыс.$м^3$	Среднее содержание х.ч. золота в песках, мг/$м^3$	Запас х.ч. золота в песках, кг
12-С1	60	5,26	16	84,16	4,5	23,67	832	19,7
13-С1	60	4,31	21	90,51	4,8	20,7	846	17,5
14-С1	65	9,9	23	227,7	5,5	54,45	865	47,1
Итого по блокам:	185	19,47	20,0	402,37	4,9	98,8	848	84,3

В результате работы рассчитаны технико-экономические показатели проекта, проведен анализ производственно-хозяйственной деятельности по проектируемому и альтернативному вариантам, сделан расчет себестоимости 1 $м^3$ золотосодержащих песков. В завершении произведен расчет коммерческой эффективности проекта. [4]

Анализ производственно-хозяйственной деятельности проектируемого предприятия и сравнение полученных результатов с показателями альтернативного варианта, предусматривающего отработку месторождения традиционным способом, позволил сделать вывод о целесообразности применения метода скважинной гидродобычи с использованием ультразвука для разупрочнения глинистых песков.

При равном сроке отработки и одинаковой годовой производительности по добыче, годовая производительность по вскрыше по проекту в 177 раз меньше по сравнению с аналогом, себестоимость добычи снизится на 3 %, а рентабельность производства увеличится на 29,5 %.

Внедрение метода СГД с разупрочнением глинистых песков посредством ультразвуковых волн позволит отработать месторождение более эффективно с точки зрения экономики, поскольку срок окупаемости капитальных затрат сократится более чем в два раза. Внедрение рассматриваемого метода позволит отработать месторождение с высокой доходностью: рентабельность производства составит 40,74 % против низкого показателя для традиционного метода - 11,24 %. Динамические показатели эффективности проекта значительно лучше аналога - индекс доходности составит 3,51 против 1,13.

Таким образом, было установлено, что при использовании ультразвука в методе скважинной гидродобычи существует возможность добиться увеличения интенсивности дезинтеграции и радиуса полезного действия струи за счет снижения прочностных характеристик глинистых песков, что, в конечном счете, позволит повысить интенсивность добычи, и, как следствие, сократить срок отработки месторождения

Кроме высокоглинистых россыпных месторождений золота, метод СГД с использованием в качестве разрушающей силы ультразвука может найти эффективное применение для разработки россыпных месторождений, в т.ч. бедных, легкодиспергирующихся, пористых, рыхлых и слабосвязных полезных ископаемых, таким как торф, уголь, песок, гравий, фосфориты, марганцевые рыхлые руды, мягкие бокситовые руды, битуминозные песчаники, россыпные и осадочные месторождения урана и другие.

Работа выполнена под руководством д.т.н., профессора В.Е. Кислякова

Список литературы

1. *Аренс В.Ж., Исмагилов Б.В., Шпак Д.Н.* Скважинная гидродобыча твердых полезных ископаемых / М.: Недра, 1980, 229 с.
2. *В.Ж. Аренс* Физико-химическая технология: Учеб. пособие. М.: Издательство МГГУ, 2001, 656 с.

3. *А.С. Наймушин, Ю.С. Кудрявцев* Определение параметров процесса дезинтеграции глинистых песков с помощью ультразвука/ «Современные технологии освоения минеральных ресурсов»: Сб. научн. трудов – 4-й выпуск. Красноярск: ГОУ ВПО «ГУЦМиЗ», 2006.
4. 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, 421 с.
5. WEB сайт [Электронный ресурс] – режим доступа к сведениям: http://www.uniterm.ru/russian/comp/about.html.

Тэсэлгээний цооног цэнэглэлтэд агаарын хоолой хэрэглэх

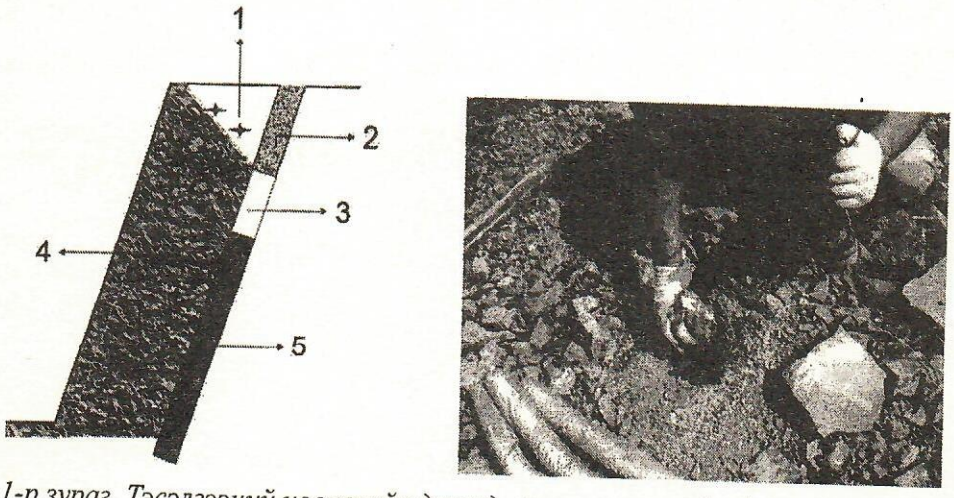
проф. Б.Лайхансүрэн (ШУТИС. УУИС)
доктор Д.Нямдорж (Эрдэнэт үйлдвэр)

Сүүлийн 50-иад жилд уул уурхайн салбарын тэсэлгээний ажилд ОХУ-ын акад. Н.В. Мельников, проф. Л.Н. Марченко нарын зэрэг эрдэмтдийн боловсруулсан агаарын зайтай цэнэгийг өргөн хэрэглэж ирлээ. Энэ онолын дагуу тэсэлгээний цооногт агаарын зай завсар үүсгэснээр хэрэглэх ТБ-ын хэмжээг багасгахын зэрэгцээ тэсэлгээгээр үүсэх овор хэтэрсэн чулуулгийн гарцыг ихээхэн багасгаж, тэсэлгээний дуу чимээ, чичирхийллийн үйлчилгээг бууруулж болно гэж үздэг.

Иймээс тэсэлгээний цооногт агаарын зай завсар үүсгэх хийн уут, тулгуур тавиур, агаарын бөмбөлөг зэрэг янз бүрийн хэрэгслүүдийг боловсруулж тэсэлгээний ажилд хэрэглэх болов. Дээр дурдсан арга хэрэгслүүд нь тэсэлгээний практикт хэрэглэхэд янз бүрийн үр дүн үзүүлдэг. Энэ нь тэсэлгээний аргууд олон янз тул зарим нөхцөлд хязгаарлагдмал, нэг газарт хэрэглэж буй цооногийн диаметр өөр өөр байх болон бусад олон хүчин зүйлстэй холбоо-той.

Эдгээр доголдлыг арилгах, агаарын завсар үүсгэгчийг бэлтгэхэд хялбар, хямд төсөр, тээвэрлэхэд тохиромжтой болгох зорилгоор агаарын хоолой хэрэглэх аргыг БНСУ-ын DONG-A их сургуулийн проф. Канг Дэу боловсруулсан байна. Практикт тэсэлгээний цооногийг агаарын хоолойгоор цэнэглэхэд дараах гурван аргыг хэрэглэж байна. Үүнд:

1. Агаарын хоолойг цооногийн ханын дагуу байрлуулах арга (1-р зураг)
2. Агаарын хоолойг цэнэгийн дотор шулуун байрлуулах арга (2-р зураг)



1-р зураг. Тэсэлгээний цооногийн дагууд агаарын хоолойг байрлуулах байдал
1. - Тэсэлгээгээр овор хэтэрсэн хэсэг гарч болох талбай,
2. - Цооногийн түгжээс, 3. - Агаарын хоолой,
4. - Ил гадаргуу талаас бутлагдах хэсэг, 5. - ТБ-ын цэнэг

3. Агаарын хоолойг цэнэгийн дотор хэрчим байдлаар байрлуулах арга зэрэг болно. (2-р зураг)

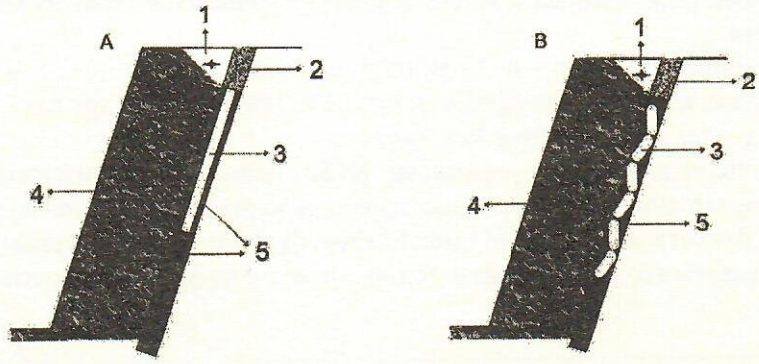
БНСУ, АНУ, БНХАУ, Япон, Австрали, Канад зэрэг оронд энэ төрлийн аргуудыг боловсруулж, патент авсан бөгөөд Перу, Чили, Бразили зэрэг оронд тэсэлгээний шинэ аргуудыг боловсруулж хэрэглэх хандлагатай байна.

Энэхүү аргын онцлог, давуу тал нь:

- *ТБ-ын хэрэглээг 35% хүртэл хэмнэнэ,*
- *Тэсэлгээний чичирхийллийн үйлчилгээг бууруулна,*
- *ТБ-ын цэнэгийн үйлчлэлийг сайжруулна,*
- *Чулуулгийн шидэгдэлтийг бууруулах, хянах боломж илүү,*
- *Ашиглахад энгийн хялбар.*

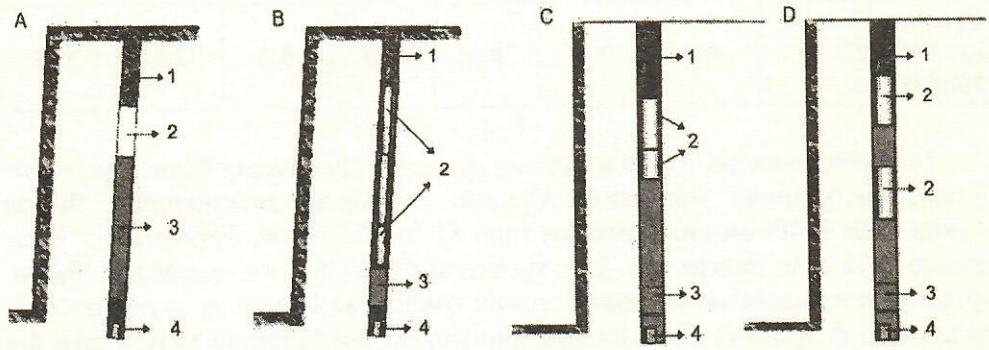
Тэсэлгээний энэ шинэ аргыг уламжлалт аргатай харьцуулж үзвэл:

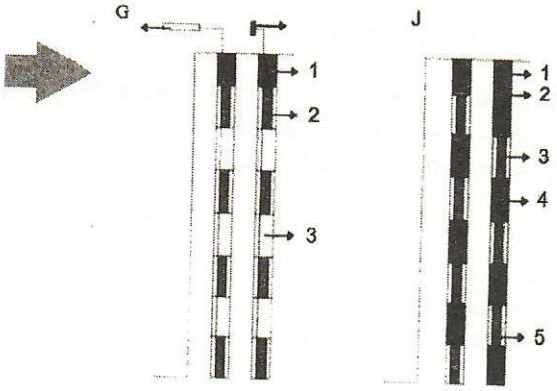
- *Гадаргуугийн чичирхийллийн үйлчилгээг 20-50% бууруулах*
- *Дуу чимээг 2-5 ДБ-ийн төвшинд байлгах*
- *ТБ-ын хэрэглээг 10-30% хэмнэх боломжтой*



2-р зураг. Тэсэлгээний цооногт агаарын хоолойг ТБ-ын дундуур туушл (А), хэрчим (В) байдлаар байрлуулах схем

Тэсэлгээний ажлын практикт хэрэглэж буй агаарын хоолойн байрлалын схемүүдийг 3-р зурагт үзүүлэв.





3-р зураг. Цооног дахь агаарын хоолойн байрлалын схемүүд

A. 1-Түгжээс, 2- Агаарын тулгуур тавиур, 3 – Цэнэг, 4 – Өдөөгч тэслүүр
B. 2 - Цэнэгт байрлуулсан агаарын хоолой, 3 – Доод талын цэнэг,
C.D. 2 - Агаарын хоолой, 3 – Доод талын цэнэг, 4 - Өдөөгч G. 2 - Тэсрэх бодисын цэнэг, 3 - Агаарын тулгуур тавиур
J. 2 – Резинэн таг, 3 – Тэсрэх бодисын цэнэг, 4 – Агаарын хоолой,
G. - Ердийн тэсэлгээний арга,
J. – Агаарын хоолой хэрэглэсэн тэсэлгээний арга,

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн 1400-р түвшингийн блок №85330-д дараах параметрээр агаарын хоолойг хэрэглэн туршилтын тэсэлгээ хийсэн үр дүнг авч үзье.

Үүнд: Доголын өндөр - h=13 м, илүү өрөмдлөгийн гүн $l_{иө}$=2.5 м, цооног дахь доод, дээд цэнэгийн урт $l_{до}$=5.4 м, $l_{дэ}$=3.6 м, агаарын зайн урт $l_{аз}$=1.5÷2.0 м, цооногийн торны хэмжээ a×b=8.5×8.5 м.

Хүнд тэслэгдэх хүдэрт өрөмдсөн N=82 цооногийг полиэтилэн уутыг шахсан агаараар дүүргэж битүүмжлэн цэнэглэж хийсэн тэсэлгээний нурлын ил гадаргууд бутлагдсан хүдрийн мөхлөгийн бүтцийг планометрийн аргаар хэмжин бутлалтын дундаж хэмжээг тодорхойлж 1-р хүснэгтээр үзүүлэв.

1-р хүснэгт

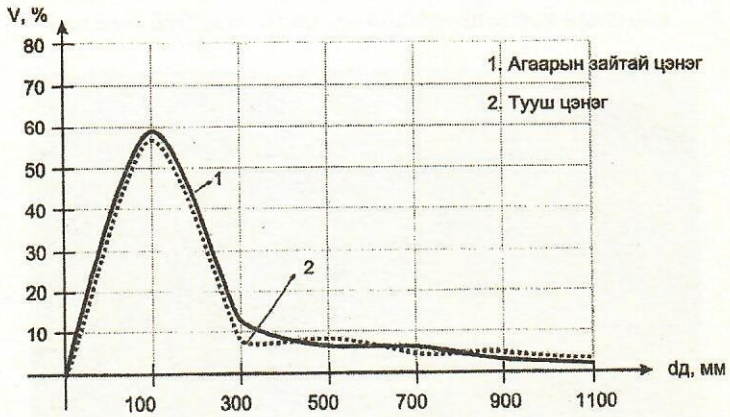
Түвшин, блок, он, сар, өдөр	Мөхлөгийн хэмжээ (мм), фракцын гарц (%)						Dц, мм
	0-200	201-400	401-600	601-800	801-1000	>1000	
Түвшин-1400 ба Бл. №85330 2006.VII.22	69	12	8	6.5	2.5	2.0	235
Түвшин-1370 ба Бл. №55222 2006.IV.14	68	9.1	8.9	6.0	5.6	2.5	260

1400-р түвшин дэх 67000 м^3 уулын цулыг Q=30тн тэсрэх бодисоор тэсэлж бутлагдсан хүдрийн мөхлөгийн бүтцийг хэмжихэд экскаваторын бүтээл хэвийн байх 0-400мм-ийн фракцын гарц 81 %-ийг эзэлж, бутлалтын дундаж хэмжээ 235 мм байгаа нь 1-р хүснэгтийн үр дүнгээс харагдаж байна. Бутлагдсан хүдрийн мөхлөгийн бүтцийн графикийг байгуулж тууш цэнэгээр тэсэлсэн (1-р хүснэгт) блокийн хүдрийн мөхлөгийн бүтэцтэй харьцуулан 4-р зургийн графикт үзүүлэв.

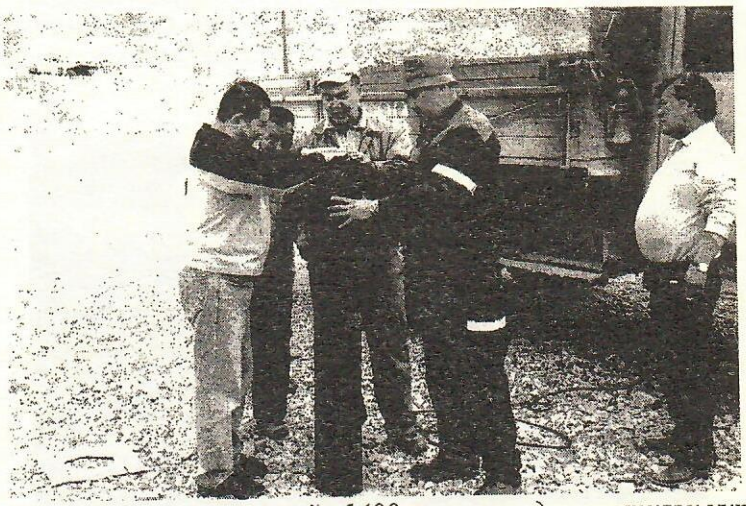
Графикаас үзэхэд бутлагдсан хүдрийн мөхлөгийн бүтцийн тархалт нь Логарифм нормаль хуулинд захирагдаж хүдрийн 80 гаруй хувь технологийн шаардлагыг өндөр түвшинд хангахаар жижиг бутлагдаж бүтээл бууруулах фракцын гарц-4.5%-ийг эзэлж буй нь цооногт агаарын хоолой хэрэглэсний үр дүн юм.

Агаарын зай засварыг полиэтилен хоолойгоор үүсгэж тэслэхэд ТБ-ын энерги дээд, доод цэнэг байрлуулсан массивт жигд тархахын хамт агаарын хоолойн хэсэгт 2 талын даралт харилцан үйлчилж тухайн орчныг ТБ-ын нэмэлт зарцуулалтгүй бутлах боломжийг бий болгохын хамт чичирхийллийн үйлчилгээг багасгаж бутлалтыг сайж-руулах нөхцөлийг бүрдүүлж байна.

Ил уурхайн 1400-р түвшинд агаарын хоолойгоор цооног цэнэглэж байгаа болон полиэтилен уутыг автомашины компрессороор шахсан агаараар дүүргэж битүүмжлэн бэлтгэж буй байдлыг 5, 6–р зурагт үзүүлэв.



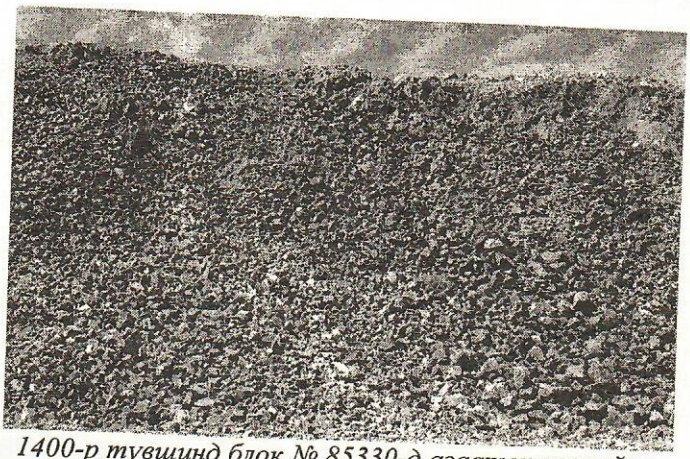
4-р зураг. Бутлагдсан хүдрийн мөхлөгийн бүтцийн өөрчлөлтийн график



5-р зураг. Хүдрийн ил уурхайн 1400-р түвшинд полиэтилэн уутаар агаарын хоолой бэлтгэж буй байдал



6-р зураг. Хүдрийн ил уурхайн 1400-р түвшинд полиэтилэн уутан агаарын хоолойгоор цооног цэнэглэж буй байдал



7-р зураг. 1400-р түвшинд блок № 85330-д агаарын хоолойгоор цэнэглэн хийсэн туршилтын тэсэлгээний нурлын байдал (Мөргөцгийн талаас)



8-р зураг. 1400-р түвшинд блок № 85330-д агаарын хоолойгоор цэнэглэн хийсэн туршилтын тэсэлгээний нурлын байдал (гадаргуу талаас)

Дээрх блокод цооног цэнэглэлтэд агаарын хоолой хэрэглэн тэсэлгээ хийхэд ТБ-ын хувийн зарцуулалт 0.44 $^{кг}/_{м}{}^{3}$ болж 1370-р түвшинд тууш цэнэгээр хийсэн тэсэлгээтэй харьцуулахад 0.16 $^{кг}/_{м}{}^{3}$-ээр хэмнэгдэж, бутлалтын дундаж хэмжээ dд=235 мм, болон 10%-иар багасч байгаа зэрэг нь агаарын зай завсар тэсэлгээний ажлын үр дүнд хэрхэн эерэг нөлөөлж буйг харуулж байна.

Дээрх тооцоо судалгааг нэгтгэн дүгнэж үзэхэд:

1. Хүдрийн ил уурхайд доголын H=13м үед агаарын зайтай цэнэгээр тэслэхэд овор хэтэрсэн хэсгийн гарц -1.8%-иар багасч бутлалт сайжирч байна.
2. Ил уурхайн хүнд тэслэгдэх хүдрийн мөргөцөгт LIEBHERR экскаватор хэрэглэх үед өвлийн улиралд нурлын дээд хэсгийн аюулгүй байдлыг хангах зорилгоор доголын өндрийг H=12м хүртэл багасган агаарын зайтай цэнэгээр тэслэхэд оновчтой байх цэнэгийн параметрыг тогтоов.
3. Полиэтилен уутаар агаарын зай завсар үүсгэн хийсэн туршилтын тэсэлгээний үр дүнг үндэслэн БНСУ-ын DONG-A их сургуулийн проф. Канг Дэугийн боловсруулсан хэрэглэхэд хялбар, үнэ хямд, энгийн ажиллагаатай "Агаарын хоолой"-г авч хэрэглэх нь тэсэлгээний ажлын зардалд ихээхэн хэмнэлт гарах тул хүдрийн ил уурхайн практикт нэвтрүүлэх нь зүйтэй.

Ашигласан ном зүй:

1. *Эткин М.Б, Азаркович А.Е, Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве. изд. МГГУ. 2004.*
2. *Unique. Air Yube Blasting Method. Blastec Korea Co.,LTD.*

Багануурын уурхайн өмнөд жигүүрийн хэсгүүд дэх тэсэлгээний ажлын үнэлгээ ба оновчлол

проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС. УУИС)
Магистр Б.Батболд (ШУТИС. УУИС)
З.Галхүү, Ц.Амарсайхан, Г.Амартүвшин (ШУТИС. УУИС)

Хураангуй. Багануурын уурхайн өмнөд жигүүрийн хэсгүүд нь тэсэлгээ шаардах харьцангуй бат бөх ба хөлдүү, тэсэлгээ шаардахгүй зөөлөн бөгөөд хялбар ухаж болох чулуулагтай. Тэсэлгээний ажлын үр дүнгээс экскаваторын ажлын бүтээл, өртөг зардал хамаарна. Өвөл болон зуны улирлын тэсэлгээ өвөрмөц онцлогтой бөгөөд бидний хийсэн судалгаанаар үр дүн нь хангалттай бус байсан тул оновчтой шийдэлийг олж тогтоох шаардлагатай гэж үзсэн.

Тэсэлгээ ба экскаваторын ажлын өртгийн нийлбэр хамгийн бага байх нөхцлөөр бутлагдлын хэмжээ ба түүнд хамаарах тэсэлгээний хэмжээсүүдийг тогтоох нь уг ажлын зорилт болно.

Бид оновчлолын зорилгыг томъёолж чулуулгийн оновчтой дундач бутлагдлыг тогтоолоо.

Түлхүүр үг. Гранулометр, утгуур, цэвдэг, драглайн, бүтээл, мөчлөг

Оршил. Багануурын уурхайд хийгддэг тэсэлгээний ажлын үр дүнгийн үзүүлэлтүүд болох чулуулгийн дундач бутлагдлын хэмжээ, овор хэтэрсэн чулуулгийн гарц зэргийг тогтоож дүн шинжилгээ хийх зорилгоор 2007 оны 1-р сард өвлийн тэсэлгээний, 2007 оны 6-р сард зуны тэсэлгээний судалгааг манай баг (3 оюутан) явуулав.

Өвлийн судалгаагаар уурхайн өмнөд жигүүрийн хэсгүүд дэх бараг бүх экскаваторын бүсэд бутлагдлын үзүүлэлтүүд шаардлага хангахгүй байгаа нь тогтоогдсон. Үүнд дундаж бутлагдлын хэмжээ ба овор хэтэрсэн чулуулгийн гарц зохистой хэмжээнээс хэтэрсэн үзүүлэлттэй байв.

Харин зуны судалгааны явцад бүх экскаваторын бүсэд хийгдсэн тэсэлгээгээр чулуулаг хэт бутлагдсан нь тогтоогдсон. Үүнээс өвөл, зуны тэсэлгээний зорилтууд аль аль нь хангалтгүй биелэлттэй байна гэсэн дүгнэлт хийж тухайн асуудлыг оновчтой шийдэх нь чухал гэж үзсэн.

НЭГ. Багануурын уурхайн өмнөд жигүүрийн хэсгүүд дэх тэсэлгээний ажлын хэмжээ ба үзүүлэлтүүд.

Ордын хөрсний чулуулаг нь үндсэндээ сул элсэн чулуу бага зэрэг аргиллит, алевролитоос бүрдэх ба дөрөвдөгчийн сэвсгэр хурдас 6-5м зузаантай үе үүсгэнэ. Маш бөх элсэн чулуу нь хөрсний чулуулагт линз (мэшил) ба үенцэр хэлбэрээр оршдог бөгөөд хөрсний чулуулгийн 0.035-0.04% эзлэх ба зузаан нь 1,2-2,4м хэмжээнд хэлбэлзэнэ. Эдгээр элсэн чулууны бат бөхийн коэффициент f=5-6 (проф. Протодъяконовын ангиллаар) байна.

Хөрсний зонхилох хэсгийг өрөмдлөг тэсэлгээний ажил хийхгүй ашиглах боломжтой. Өвлийн цагт улирлын хөлдөлт 2 м. орчим гүнийг хамардаг.

Хөлдүү чулуулаг ба хатуу, бат бөх чулуулгийг буталж сийрэгжүүлэх шаардлагатай. Энэ хэсэгт олон жилийн цэвдэг бүхий 35 – 40 м-ийн бүс харагдах ба дээд гадаргуу нь газрын гадарга орчмоос ажиглагдана.

Нүүрс ба улирлын хөлдөлттэй хөрсний чулуулаг нь өрөмдөгдөх зэрэглэлээр VIII-VII буюу проф. Протодъяконовын ангиллаар f=4-3 (V-$V_а$) бол хатуу чулуулгийн үеүд нь X-IX буюу проф. Протодъяконовын ангиллаар f=6-5 (IV-$IV_а$) байна.

Багануурын уурхайн ашиглалтын хэсгүүдэд хуулах хөрс, олборлох нүүрсний заримыг нь өрөмдөх тэслэх аргаар ухаж ачих ажиллагаанд бэлтгэж байгаа ба "Шинэ хэсэгт" хөрсний 39.0-50% буюу 1051.4 мян.$м^3$, нүүрсний 17.0% буюу 70.4мян.$м^3$, 5-р хэсэгт хөрсний 44-52% буюу 95бмян.$м^3$, нүүрсний 8.0% буюу 32 мян.$м^3$-ийг өрөмдөж тэслэж байна. Төслийн судалгааны явцад өвөл ба зуны улиралын тэсэлгээнд ажиглалт, бүртгэл тооцоо хийх зорилт тавьсан. Тэсэлгээгээр бутлагдсан чулуулгийг ширхгийн бүтцийг гаргах, улмаар үр дүнгийн үзүүлэлтүүд ба тэсэлгээний технологийн параметрүүдийн харилцан уялдааг гаргах замаар тэсэлгээний үр дүнг үнэлэхэд энэхүү ажил чиглэгдсэн болно.

ХОЁР. Өмнөд уурхайд 2007 онд хийгдсэн зарим тэсэлгээний ажлын үр дүнгийн үнэлгээ.

2.1. Өвөл хийгдсэн тэсэлгээний ажлын үр дүнгийн үнэлгээ. 2007 оны 1-р сард ЭШ-20/90, ЭШ-13/50 экскаваторуудын ажиллах бүсэд зориулж хийсэн тус бүр 2 нийт 4 блокийн тэсэлгээний төсөл ба тэсэлгээгээр бэлтгэгдсэн чулуулгийн бодит үр дүнг зэрэгцүүлсэн судалгааг хийв.

Тэсэлгээний ажлын үр дүнгийн судалгаа нь тэслэгдсэн чулуулгийн блокод шугаман хэмжилтээр бутлагдсан чулуулгийн ширхгийн хэмжээг тогтоох улмаар бутлагдлын дундаж хэмжээ, овор хэтэрсэн чулуулгийн гарц зэрэг бутлагдлын үндсэн хэмжээсүүдийг тодорхойлоход чиглэсэн болно. Хэмжилтийн өгөгдөл тооцооны үр дүнг хавсралт 1, 2-р зургуудад үзүүлэв.

2.2. Зун хийгдсэн тэсэлгээний ажлын үр дүнгийн үнэлгээ. 2007 оны 6 сард ЭШ-20/90, ЭШ-13/50, ЭКГ-8И экскаваторуудын ажиллах бүсэд хийгдсэн тэсэлгээний үр дүнгийн үзүүлэлтүүдийг бүртгэх, үнэлэх хэмжилт, судалгааг явуулав. Үзүүлэлтүүдийг хавсралт зураг 3- д үзүүлэв.

ГУРАВ. Тэслэгдсэн чулуулагт тавигдах технологийн шаардлага

3.1. Тэслэгдсэн чулуулгийн бэлтгэгдсэн байдал уулын ажилд нөлөөлөх нь. Экскаваторын бүтээлийг дараах томъёоллоор тодорхойлох ба үүнд экскаваторын мөчлөгийн хугацаа чухал үүрэгтэй.

$$Q = \frac{3600 \cdot E \cdot T \cdot k_э \cdot k_{уа}}{t_{эм}} \qquad (3.1)$$

E - утгуурын багтаамж, $м^3$

T - ээлжийн хугацаа, цаг

$K_э$ - экскавацлалтын коэффициент

$t_{эм}$ - экскаваторын мөчлөгийн хугацаа, с

Чулуулгийн бэлтгэгдсэн байдал нь экскаваторын мөчлөгийн хугацаанд нөлөөлнө.

Н.Я.Репиний томъёогоор тэсэлгээгээр бутлагдсан чулуулгийн дундач $d_д$(м) бутлагдлын хэмжээнээс экскаваторын ухах хугацаа хамаарах эмперик илэрхийлэлийг тогтооход:

Ил уурхайн экскаваторын хувьд:

$$t_y = \frac{67d_д}{E} + \frac{E}{0.11E + 0.6} \qquad (3.2)$$

Драглайны хувьд:

$$t_y = \frac{155d_д^2}{E} + \frac{E}{0.09E + 0.6} \qquad (3.3)$$

Дээрх илэрхийллүүдээр чулуулгийн сийрэгжилтийн коэффициент $K_c = 1{,}35 \div 1{,}4$ байх нөхцөлд ухах хугацааг тодорхойлно. Харин $K_c < 1{,}4$ бол ухах $t_{уб}(c)$ бодит хугацааг дараах байдлаар тодорхойлно,

$$t_{уб} = \frac{1{,}4t_y}{K_c} \qquad (3.4)$$

Экскаваторын ухах хугацаа нь бутлагдлаас шууд хамаарах нь дээрх томъёонуудаас харагдаж байна.

Экскаваторын бүтээлийг тодорхойлоход ухах ажилбар болон эргэх, асгах (ачих) буцаж эргэх зэрэг ажилбарыг нэгтгэсэн бүтэн мөчлөгийн хугацааг тусгах шаардлагатай.

Ил уурхайн экскаваторт $t_{эм}(c)$ мөчлөг нь:

$$t_{эц} = \frac{67d_д^2}{E} + \frac{E}{(0.11E + 0.6)} + \sqrt[3]{\frac{(35E + 0.42E^2)^{\frac{5}{3}}\beta_э^2}{E}} + t_a \qquad (3.5)$$

Драглайны хувьд:

$$t_{эц} = \frac{155d_д^2}{E} + \frac{E}{(0.09E + 0.6)} + \left(1 + \frac{5}{E}\right)\sqrt[3]{\frac{(103E - 300)^{\frac{5}{3}}\beta_э^2}{E}} + t_a \qquad (3.6)$$

E- утгуурын багтаамж, $м^3$

$\beta_э$- экскаваторын эргэлтийн өнцөг, радиан (1 радиан = $57^0\ 17'\ 45''$)

Дээрх томъёоллуудыг дараах хялбаршуулсан хэлбэрээр инженерийн тооцоонд ашиглавал:

Уурхайн экскаваторт:

$$t_{эт} = 5.5 \cdot \sqrt{E} + 5.7\beta_э + \frac{25}{c_y} \qquad (3.7)$$

Драглайнд:

$$t_{эт} = 27 + 4.2\sqrt{E} + 7.5\beta_э + \frac{90}{c_y\sqrt{c_y}} \qquad (3.8)$$

c_y- утгуурын b_y (м) өргөний чулуулгийн дундаж бутлагдлын $d_д$(м) хэмжээнд харьцуулсан үзүүлэлт.

$$c_y = \frac{b_y}{d_д} \tag{3.9}$$

b_y (м) хэмжээ нь уурхайн шууд утгуурт экскаваторт $b_y = 1.07 \cdot \sqrt[3]{E}$, драглайнд $b_y = 1.2 \cdot \sqrt[3]{E}$ байна

Чулуулгийн дундаж бутлагдлын хэмжээ нь экскаваорынмсөчлөгийн хагацаанд нөлөөлөхөөс гадна экскаваторын кэффициентод тодорхой байдлаар нөлөөлдөг болохыг Н.А.Репиний томъёоллоор:

Уурхайн шууд утгуурт экскаваторт экскавацлалтын коэффициент нь:

$$k_э = \frac{1.18\exp(\frac{-6.5{d_д}^2}{E^{1.2}})}{\frac{{d_д}^2}{0.75\sqrt[3]{E^2}}\exp(1-\frac{{d_д}^2}{0.56\sqrt[3]{E^2}})+1.35} \tag{3.10}$$

Драглайны хувьд экскавацлалтын коэффициент нь:

$$k_э = \frac{1.26\exp(\frac{-9.5{d_д}^2}{E^{1.2}})}{\frac{{d_д}^2}{0.75\sqrt[3]{E^2}}\exp(1-\frac{{d_д}^2}{0.56\sqrt[3]{E^2}})+1.35} \tag{3.11}$$

Инженерийн тооцоонд:

$$k_э = 0.9 - \frac{4}{c_y + 1} \tag{3.12}$$

Экскаваторын цаг ашиглалтын үзүүлэлт (коэффициент) нь шууд утгуурт экскаваторын хувьд зонхилох байдлаар тээврийн ажлын зохион байгуулалт, боломж нөхцлөөс хамаарна. Тээвэргүй ашиглалтын технологид тэслэгдсэн чулуулгийн бэлтгэгдсэн байдал, экскаваторын засвар үйлчилгээнд зарах хугацаанаас хамаарна.

Гэхдээ чулуулгийн бэлтгэгдсэн байдал тааруу үзүүлэлттэй бол экскаваторт гарах эвдрэл саатал нэмэгдэж улмаар цаг ашиглалт буурна.

Экскаватор ашиглалтын коэффициент ба чулуулгийн бутлагдлын чанарын хооронд дараах хамаарал буйг томъёолсон байна.

Уурхайн экскаваторт:

$$k_{ца} = k_{зб}\exp(-{d_д}^2/\sqrt{E}) \tag{3.13}$$

Драглайнд:

$$k_{цэ} = k_{зб}\exp(-1.3{d_д}^2\sqrt[3]{E}) \tag{3.14}$$

Хялбаршуулсан хэлбэрээр эдгээр нь уурхайн экскаваторт:

$$k_{ца} = k_{зб} - \frac{1.2}{C_y^2 + 1} \qquad (3.15)$$

Драглайнд:

$$k_{ца} = k_{зб} - \frac{2}{C_y^2 + 1} \qquad (3.16)$$

$к_{зб}$ - экскаваторын зохион байгуулалт ба технологийн нөхцлөөр ашиглах коэффициент

Дээрх илэрхийллүүдийг уурхайн экскаватор ба драглайнд хамааруулан тооцож цагийн бүтээлийг тодорхойлбол:

Уурхайн шууд утгуурт экскаваторт:

$$Q_{эц} = \frac{3600 \cdot E \cdot \left(0.9 - \frac{4}{C_y^2 + 1}\right) \cdot \left(k_{зб} - \frac{1.2}{C_y^2 + 1}\right)}{5.5 \cdot \sqrt{E} + 5.7 \cdot \beta_э + \frac{25}{C_y}} \qquad (3.17)$$

Драглайнд:

$$Q_{эц} = \frac{3600 \cdot E \cdot \left(0.9 - \frac{4}{C_y^2 + 1}\right) \cdot \left(k_{зб} - \frac{2}{C_y^2 + 1}\right)}{27 + 4.2 \cdot \sqrt{E} + 7.5 \cdot \beta_э + \frac{90}{C_y \cdot \sqrt{C_y}}} \qquad (3.18)$$

Дээрх тохиолдлуудад экскаваторын цагийн бүтээл нь чулуулгийн бэлтгэгдсэн байдлаас буюу дундаж бутлагдлаас ихээхэн хамааралтай болох нь харагдаж байна.

Чулуулгийн дундаж бутлагдлаас хамаарах экскаваторын техникийн бүтээл

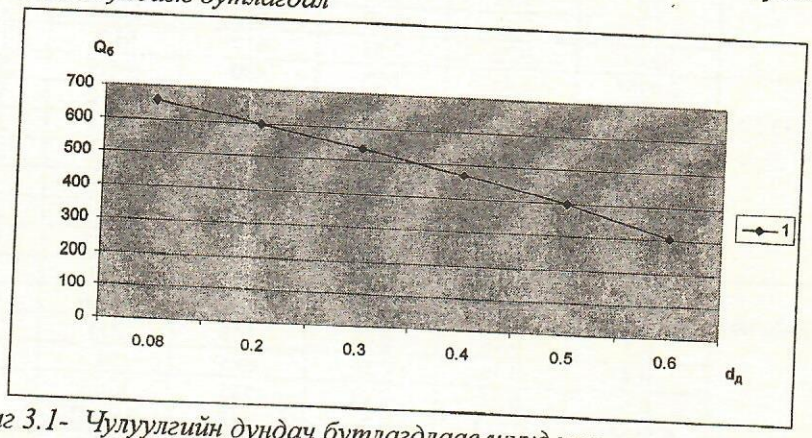
3.1 –р хүснэгт

Д/д	Экскаватор	$\beta_э$ (радиан)	$k_{зб}$	Дундаж бутлагдал d_g, м	Техникийн бүтээл $Q_{эц}$, $м^3$/цаг
1	ЭКГ-8И	1.92	0.7	0.08*	656.67
				0.2	600
				0.3	534
				0.4	470
				0.5	399
				0.6	304
2	ЭШ-13/50	2.62	0.7	0.096*	468.14
				0.2	405
				0.3	373
				0.4	334
				0.478**	324.7
				0.5	289

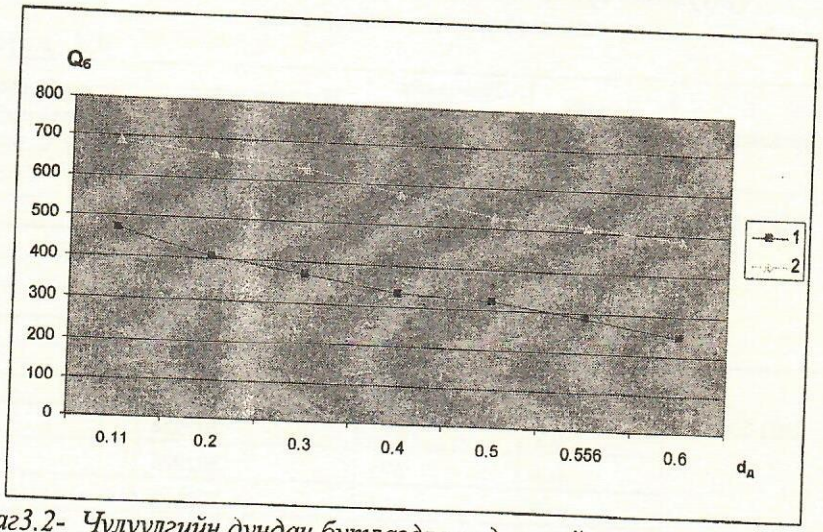
3	ЭШ-20/90	2.62	0.7	0.6	247
				0.11*	690.6
				0.2	661
				0.3	632
				0.4	575
				0.5	524
				0.556**	507.46
				0.6	485

* - зун хийсэн судалгаагаар тогтоогдсон дундаж бутлагдал

** - өвлийн цагт буюу улиралын хөлдөлттэй үед хийсэн судалгаагаар тогтоогдсон дундаж бутлагдал



Зураг 3.1- Чулуулгийн дундач бутлагдлаас шууд утгуурт экскаваторын техникийн бүтээл хамаарах график
1 - ЭКГ-8И экскаваторт хамаарна.



Зураг3.2- Чулуулгийн дундач бутлагдлаас драглайны техникийн бүтээл хамаарах график.
1 ба 2 тус тус ЭШ-13/50 ба ЭШ-20/90 экскаваторт хамаарна

Дундач бутлагдалд нэгж чулуулагт ногдох тэсрэх бодисын зардал нөлөөлөх нь

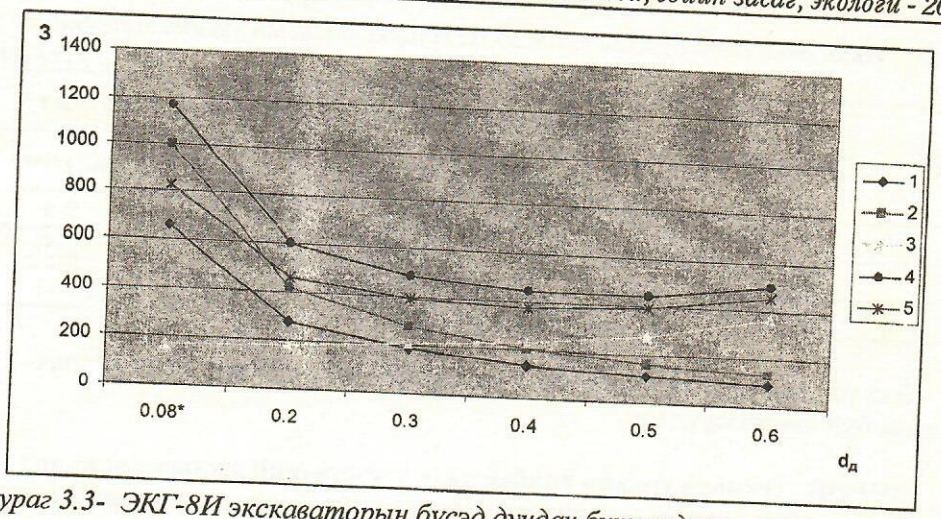
3.2 –р хүснэгт

д/д	Экскаватор	Дундач бутлагдал d_g, м	$q_т$, кг/м^3		1 кг ТБ –ын дундач үнэ, төг/кг	1 м^3 чулуулагт ногдох ТБ –ын зардал, төг/м^3	
			Гэсгэлэн чулуулагт	Хөлдүүс чулуулагт		Гэсгэлэн чулуулагт	Хөлдүүс чулуулагт
1	ЭКГ-8И	0.08*	1.575	2.4	417	656.7	1000.8
		0.2	0.67	1.00	417	279.4	417.0
		0.3	0.45	0.67	417	187.6	279.4
		0.4	0.33	0.50	417	137.6	208.5
		0.5	0.27	0.40	417	112.6	166.8
		0.6	0.22	0.33	417	91.7	137.6
2	ЭШ-13/50	0.096*	1.41	1.98	490	690.9	970.2
		0.2	0.68	1.00	490	333.2	490.0
		0.3	0.46	0.68	490	225.4	333.2
		0.4	0.34	0.50	490	166.6	245.0
		0.478**	0.28	0.42	490	137.2	206
		0.5	0.27	0.41	490	132.3	200.9
		0.6	0.23	0.34	490	112.7	166.6
3	ЭШ-20/90	0.11*	1.236	1.8	445	550	801
		0.2	0.68	1.00	445	302.6	445.0
		0.3	0.46	0.68	445	231	302.6
		0.4	0.34	0.50	445	151.3	222.5
		0.5	0.27	0.41	445	120.1	182.4
		0.556**	0.244	0.36	445	111.02	160.2
		0.6	0.23	0.34	445	102.4	133.5

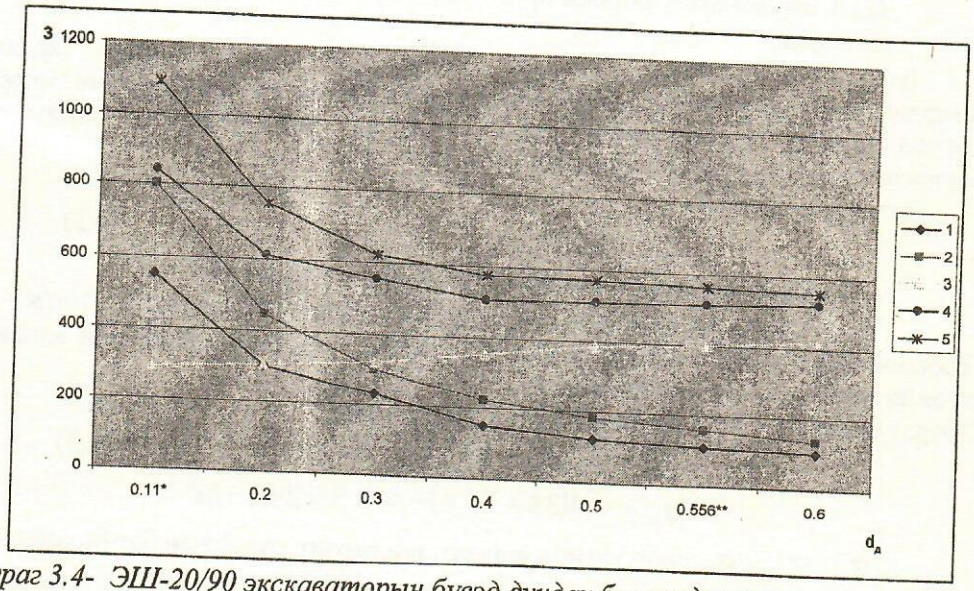
Чулуулгийн дундач бутлагдлаас экскаваторын нэгж ажлын зардал хамаарах нь

3.3 –р хүснэгт

д/д	Экскаватор	Дундач бутлагдал d_g, м	Техникийн бүтээл, м^3/цаг	Нэг цагт ногдох зардал $З_{1ц}$, төг/м^3	Экскаваторын 1 м^3 ажилд ногдох зардал $З_э$, төг/м^3
1	ЭКГ-8И	0.08*	656.67	110403	168
		0.2	600	110403	184
		0.3	534	110403	206
		0.4	470	110403	234
		0.5	399	110403	276
		0.6	304	110403	363
2	ЭШ-20/90	0.11*	690.6	202924	293,8
		0.2	661	202924	306
		0.3	632	202924	321
		0.4	575	202924	353
		0.5	524	202924	387
		0.56	507.46	202924	399,8
		0.6	485	202924	418



Зураг 3.3- ЭКГ-8И экскаваторын бүсэд дундач бутлагдлаас ухах ажлын ба тэсрэх бодисын зарцуулалт хамаарах график. 1, 2 гэсгэлэн ба хөлдүү чулуулгийг тэслэх ТБ –ын зарцуулалтын зардал дундач бутлагдлаас хамаарах нь, 3 – экскаваторын зардал дундач бутлагдлаас хамаарах нь, 4,5 дээрх зардлын нийлбэр зардлуудын нийлбэрийн график.



Зураг 3.4- ЭШ-20/90 экскаваторын бүсэд дундач бутлагдлаас ухах ажлын ба тэсрэх бодисын зарцуулалт хамаарах график. 1, 2 гэсгэлэн ба хөлдүү чулуулгийг тэслэх ТБ –ын зарцуулалтын зардал дундач бутлагдлаас хамаарах нь, 3 – экскаваторын зардал дундач бутлагдлаас хамаарах нь, 4,5 дээрх зардлын нийлбэр зардлуудын нийлбэрийн график.

Дээрх зургууд дахь графикаас хамгийн бага зардал бүхий хувилбаруудыг тогтоох боломж бүрдэж байна. Үр дүнг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Чулуулгийн оновчтой дундач хэмжээ ба тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт

3.4 –р хүснэгт

д/д	Экскаватор	Гэсгэлэн чулуулагт		Хөлдүү чулуулагт	
		d_g, м	$q_т$, кг/м^3	d_g, м	$q_т$, кг/м^3
1	ЭКГ-8И	0.4	0.33	0.5	0.4
2	ЭШ-13/50	0.4	0.34	0.4	0.5
3	ЭШ-20/90	0.4	0.34	0.5	0.41

Энэ үзүүлэлтүүд нь тэсэлгээний ажлыг явуулахад баримтлахаар санал болгож буй хэмжээсүүд юм.

ДӨРӨВ. Өмнөд уурхайн талбай дахь тэсэлгээний ажлын оновчлол

Тэсэлгээний ажлын оновчлолыг нэг талаас тэсрэх материалын нэгж хэмжээний чулуулагт ногдох $З_{тм}$ (төг/м^3) зарцуулалт ба нөгөө талаас нэгж хэмжээний чулуулгийг ухах экскаваторын ажлын $З_э$ (төг/м^3) зардлын нийлбэр нь хамгийн бага байх зарчимд тулгуурласан.

$$З_{тм} + З_э \rightarrow \min \qquad (4.1)$$

$З_{тм}$, $З_э$ зардал буюу өөрийн өртөг нь чулуулгийн дундач бутлагдлаас хамаарна.

Чулуулгийг бэлтгэхэд өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын нийлбэр зардал шаардагдана. Үүнд тэсрэх материалын зардал нэлээд их байр суурийг эзлэх бөгөөд тооцоог хялбарчлахын тулд зөвхөн $З_{тм}$ (төг/м^3) зардлыг нийлбэр зардлын тооцоонд тусгаж болно гэж үзэв.

Энэхүү зардал нь:

$$З_{тм} = q_т \cdot Y_{тмg} \qquad (4.2)$$

$q_т$ – тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м^3

$Y_{тмg}$ –тэсрэх материалын 1 м^3 чулуулагт ногдох дундач зардал, төг/м^3

Тооцооны $q_т$ –хувийн зарцуулалтыг тогтоохын тулд тэсрэх бодисын жишиг хувийн зарцуулалтыг тодорхойлно.

Тэсрэх бодисын жишиг $q_ж$ (г/м^3) хувийн зарцуулалт:

$$q_ж = 0.4(\sigma_ш + \sigma_{ши} + \sigma_с) + 4 \cdot \gamma \qquad (4.3)$$

$$q_ж = 0.4(38 + 7 + 4) + 4 \cdot 2.5 = 29.6 \text{ г/м}^3$$

$\sigma_ш$, $\sigma_{ши}$, $\sigma_с$ -чулуулгийн шахалт, шилжрэлт, суналтын бат бөхийн хязгаар, мПа

γ - чулуулгийн нягт, т/ м^3

Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалтыг академич В. В. Ржевскийн аргачлалаар тооцох томъёолол:

$$q_т = q_ж \cdot k_{тб} \cdot k_{ца} \cdot k_{ба} \cdot k_{дб} \cdot k_{иг} \cdot k_{эз} \qquad (4.4)$$

$k_{тб}$ - тэсрэх бодисыг жиших коэффициент ($k_{тб} = 1.2$)

$k_{ца}$ - чулуулгийн цавшлыг тооцох коэффициент ($k_{ца} = 1.4$)

$k_{бө}$ - цэнэгийн бөөгнөрлийг тооцох коэффициент ($k_{бө} = 1.0$)

$k_{дб}$ - чулуулгийн дундач бутлагдлыг тооцох коэффициент

$k_{иг}$ - ил гадаргууг тооцох коэффициент ($k_{иг} = 5.0$)

$k_{эз}$ - тэслэгдэх чулуулгийн эзэлхүүнийг тооцох коэффициент

$$k_{дб} = \frac{0.5}{d_д} \qquad (4.5)$$

$d_д$ -чулуулгийн дундач бутлагдал, м

Хэрэв $H_д \le 15-18$ м бол $k_{эз} = \sqrt[3]{\frac{15}{H_д}}$

$H_д \ge 18$ м бол $k_{эз} = \sqrt[3]{\frac{H_д}{15}}$

Тэсэлгээний практикаас хөрсний хөлдүү чулуулагт (улирлын болон олон жилийн хөлдүү) хийх тэсэлгээнд тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтыг 40-75%, нүүрсэнд 70-100% өсгөж авах шаардлагатай гэж үзээд Багануурын ордын Өмнөд уурхайн талбайн хувьд хөлдүү чулуулагтай хэсэгт хийх тэсэлгээнд тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтыг 50% -иар нэмэгдүүлэхээр бодож тооцоонд тусгав.

Бутлагдлын дундач хэмжээ 0.1-0.6 метр хүртэл өөрчлөгдөх хувилбаруудыг 0.1 метрийн интервалаар авч нийт 6 хувилбар үүсгэн тэсрэх бодисын $q_т$ (кг/м^3) хувийн зарцуулалтыг гэсгэлэн ба хөлдүү чулуулгаар, шууд утгуурт экскаватор (ЭКГ-8И), драглайн (ЭШ-20/90, ЭШ-13/50) экскаваторуудад хамааруулан тооцож үзүүлэлтийг 4.1 –р хүснэгтэд тусгав.

Драглайны ажиллах бүсэд хамаарах чулуулгийн дундач бутлагдал ба тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтийг тооцоогоор дараах хүснэгтэнд үзүүлэв

4.1 –р хүснэгт

д/д	Дундач бутлагдал d_g, м	Гэсгэлэн чулуулагт ногдох ТБ-ын тооцооны зарцуулалт $q_т$, кг/м^3	Хөлдүү чулуулагт ногдох ТБ-ын тооцооны зарцуулалт $q_т$, кг/м^3
1	0.2	0.68	1.0
2	0.3	0.46	0.68
3	0.4	0.34	0.50
4	0.5	0.27	0.41
5	0.6	0.23	0.34

Шууд утгуурт экскаваторын бүсэд хамаарах чулуулгийн дундач бутлагдал ба тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт

4.2 –р хүснэгт

д/д	Дундач бутлагдал d_g, м	Гэсгэлэн чулуулагт ногдох ТБ-ын тооцооны зарцуулалт $q_т$, кг/м^3	Хөлдүү чулуулагт ногдох ТБ-ын тооцооны зарцуулалт $q_т$, кг/м^3
1	0.2	0.67	1.0
2	0.3	0.45	0.67
3	0.4	0.33	0.50
4	0.5	0.27	0.40
5	0.6	0.22	0.33

2007 оны эхний 5 сарын байдлаар экскаватор тус бүрийн бүсэд хийсэн тэсэлгээний үр дүнгийн үзүүлэлтүүдийг ашиглан 1 кг тэсрэх бодисын дундач үнийг тодорхойлж улмаар тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтаар дамжуулан 1 м^3 чулуулагт ногдох тэсрэх бодисын зардлыг тооцож үр дүнг 4.3 –р хүснэгтэд нэгтгэв.

Экскаваторын ажлын нэгж бүтээмжид ногдох $З_э$ (төг/м^3) зардал нь 1 цагт гарах $З_{1ц}$ (төг/цаг) зардал ба 1 цагийн $Q_{эц}$ (м^3/цаг) бүтээмжийн нь харьцаагаар тодорхойлогдоно.

$$З_э = \frac{З_{1ц}}{Q_{эц}} \qquad (4.6)$$

Нэг цагийн $З_{1ц}$ (төг/цаг) зардлыг уурхайн 2007 оны эхний 5 сарын бүртгэлээс авав.

Экскаваторын зардал ба ажилласан цагийн хэмжээ

4.3 –р хүснэгт

д/д	Экскаватор	Нийт гарсан зардал* Z, төг	Тухайн хугацаанд ажилласан Т цаг*	Нэг цагт ногдох зардал $З_{1ц}$, төг/цаг
1	ЭШ-20/90	527399500	2599	202924
2	ЭШ-13/50			
3	ЭКГ-8И	279678100	2533	110413

ТАВ. Тэсэлгээг оновчтой явуулснаар гарах эдийн засгийн үр ашиг

Багануурын уурхайн өмнөд жигүүрийн хөрс нь олон жилийн цэвдэгтэйгээс гадна улиралын хөлдөлттэй тул тухайн нөхцөлд тохируулан тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт (q)-г оновчтой сонгон хэрэглэвэл тэсрэх бодис талаасаа хэмнэлт гарна. Нэг талаасаа ийм хэмжээний хэмнэлт гарч байгаа боловч нөгөө талаасаа экскаватор талаасаа хэмнэлт (зардал) гарч болох юм. Дундаж бутлагдлын оновчтой хэмжээг экскаваторын утгуурын багтаамжаас хамааруулж олбол

$$d_д = 0.2 * \sqrt[3]{E}\text{,м} \qquad (5.1)$$

Дундаж бутлагдлаас эдийн засагийн үзүүлэлтүүд хамаарахийг 5.1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Дундаж бутлагдлаас хамаарах эдийн засгийн үзүүлэлтүүд

5.1-р хүснэгт

	d_g, м	Тооцоо-ны q, кг/м3	Тухайн нөхцөлд тохирох q, кг/м^3		Зөрүү, q кг/м^3		1 м3 чулуулагт ноогдох зардлын зөрүү, төг/м^3		Жилийн зардлыг зөрүү, сая.төг	
			гэс.	хөл.	гэс.	хөл.	гэс.	хөл.	гэс.	хөл.
ЭКГ-8И	0.4	0.6-0.8	0.3	0.5	0.27-0.47	0.1-0.3	112.6-244.75	4.17-125.1	22.75-38.59	8.43-25.27
ЭШ-20/90	0.54	0.6-0.8	0.25	0.37	0.35-0.55	0.23-0.43	155.75 - 244.75	102.35-191.35	32.48-51.0	21.34-39.9
ЭШ-13/50	0.47	0.6-0.8	0.28	0.425	0.32-0.52	0.175-0.375	156.8-254.8	85.75-183.75	-	-

Тайлбар: гэс. – гэсгэлэн, хөл. – хөлдүү чулуулаг

Дүгнэлт

1. Уурхайн өвөл ба зуны улирлын тэсэлгээний үр дүн зохих шаардлага хангахгүй байгаа нь тогтоогдсон.
2. Тэсэлгээний үр дүнг сайжруулахын тулд тэсэлгээ ба экскавацийн зардлыг оролцуулсан оновчлолын загвар үүсгэж тэсэлгээний хэмжээсүүдийг удирдах санал боловсруулсан.
3. Тэсэлгээг оновчтой явуулснаар жилд дунджаар ЭКГ-8И-ийн хувьд 24.00 сая.төг, ЭШ20/90-ийн хувьд 36.18 сая.төгрөгийн хэмнэлт гаргана гэсэн дүгнэлт хийв.

Ашигласан ном, материал

1. Цэдэндорж С, Пүрэв Л, Лайхансүрэн Б, бусад "Инженерийн лавлах-5", "Ил уурхайн технологи" Соёмбо принтинг хэвлэх үйлдвэр УБ: 2006, 21-49х, 190-237х
2. Лайхансүрэн Б, "Манай эрдэмтэд-8" ШУТИС-ийн сурах бичиг хэвлэлийн төв. УБ:2004, 73-123х
3. Цэдэндорж С, "Ил уурхайн процесс" Соёмбо принтинг хэвлэх үйлдвэр УБ:2005, 19-74х
4. Буровзрывные работы на угольных разрезах. Под.ред. Н.Я.Репина- М. : Недра, 1987. 94-149с

Уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн осол

Доктор, дэд проф. Ж.Цэвэгмид (ШУТИС. УУИС)

Аж ахуйн нэгж, байгууллагын эрхэм зорилгын нэг гол асуудал нь ажилтан, хүмүүсийнхээ аюулгүй, эрүүл орчинд ажиллах нөхцөлийг хангах явдал байдаг билээ.

Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн хяналт хэрэгжүүлж байгаа байгууллагууд (ХНХУХА,УМХГ)-ын гаргасан мэдээллийг нэгтгэн шинжилж үзвэл Монгол Улсын хэмжээнд сүүлийн 15 жилийн хугацаанд 5592 удаа үйлдвэрлэлийн осол (1-р хүснэгт) гарч, 6089 хүн өртсөнөөс 765 хүний амь үрэгдэж, 663 хүн тахир дутуу болсон байна. Өөрөөр хэлбэл "жилд дунджаар 406 хүн үйлдвэрлэлийн осолд орж, тэдний 51 нь амь үрэгдэж, 44 нь тахир дутуу болдог" гэж үзэж болох юм.

1992-2006 онд гарсан үйлдвэрлэлийн осол

1-р хүснэгт

Он	Үйлдвэрлэлийн ослын тоо	Осолд орсон хүний тоо	Үүнээс:			Нийт ажилтны тоо	10000 ажилтанд ногдох осолд орсон хүний тоо
			Амь үрэгдсэн	Тахир дутуу болсон	Хөдөлмөрийн чадвар түр алдсан		
1992	295	308	30	21	257		
1993	378	445	50	35	360		
1994	396	416	15	41	360		
1995	432	464	33	52	379		15.8
1996	521	550	35	46	469		17.8
1997	403	424	48	78	298		15.1
1998	365	440	46	42	352		9.6
1999	284	321	28	43	250		7.6
2000	345	345	29	36	280	646249	5.3
2001	428	481	88	36	357	627100	7.7
2002	343	365	47	34	284	444672	8.2
2003	381	381	50	42	289		8.6
2004	305	323	64	41	218	812425	3.9
2005	320	366	68	58	240	812425	4.5
2006	396	460	134	58	268	172696	26.6
Бүгд	**5592**	**6089**	**765**	**663**	**4661**		

Монгол улсад 2000 оноос хойш сүүлийн 7 жилд гарсан үйлдвэрлэлийн ослыг салбар тус бүрээр авч үзвэл (2-р хүснэгт) нийт ослын 15.3 % нь уул уурхайн, 15.0 % нь хөнгөн, хүнсний, 14.8 % нь зам, тээвэр, холбооны, 14.6 % нь барилгын салбарт тус тус гарсан байна. Харин 2004-2006 онд буюу сүүлийн 3 жилийн байдлыг авч үзвэл 17.9 % нь барилгын, 16.0 % нь уул уурхайн, 13.6 % нь хөнгөн, хүнсний, 12.6 % нь зам, тээвэр, холбооны салбарт гардаг болж өөрчлөгджээ. Уул уурхай, барилгын салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн ослын үнэмлэхүй үзүүлэлт, хувийн жин өмнөх жилүүдээсээ өсөж байгаа нь 2-р хүснэгтээс харагдаж бана.

Салбарын үйлдвэрлэлийн осол

2-р хүснэгт

№	Салбар	Үйлдвэрлэлийн ослын тоо								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Дүн	%
1	Эрчим хүч	25	35	28	29	39	16	29	201	8.0
2	Уул уурхай	54	66	52	56	33	55	70	386	15.3
3	Хөдөө аж ахуй	18	5	5	25	21	5	5	84	3.3
4	Барилга	36	38	52	59	56	54	73	368	14.6
5	Хөнгөн, хүнс	60	67	62	59	23	45	61	377	15.0
6	Зам, тээвэр, холбоо	64	57	55	67	78	25	26	372	14.8
7	Худалдаа, үйлчилгээ	39	19	2	26	28	23	23	160	6.4
8	Боловсрол	10	42	19	28	10	34	25	168	6.7
9	Эрүүл мэнд	8	34	24	19	13	25	24	147	5.8
10	Бусад	31	65	44	13	4	38	60	255	10.1
Дүн		**345**	**428**	**343**	**381**	**305**	**320**	**396**	**2518**	**100**

Уул уурхайн салбарт 2000 оноос хойш сүүлийн 6 жилд (2003 оныг оруулаагүй) гарсан үйлдвэрлэлийн ослын байдлаас (3-р хүснэгт) харахад 376 хүн осолд орж, тэдний 110 нь амь үрэгдэж, 39 нь тахир дутуу болжээ.

Энд нэг зүйлийг тэмдэглэж хэлэхэд үйлдвэрлэлийн ослын мэдээ,тайланг Засгийн газрын 2000 оны 107 дугаар тогтоолоор батлалсан "Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрэм"-д заасны дагуу гаргаж байх ёстой байтал зарим аймаг, байгууллагууд Үндэсний статистикийн газрын даргын 2003 оны 209 дугаар тушаалаар баталсан маягтаар гаргасан учраас 2003 оны үйлдвэрлэлийн ослын мэдээ бүрэн гараагүй байна. 2003 онд уул уурхайн салбарын хэмжээнд 56 хүн осолд орсон гэсэн мэдээ байдаг боловч тэдний хэд нь амь үрэгдсэн, тахир дутуу болсон, мөн тэдний насны ялгаа, ажилласан хугацаа, осолд орсон шалтгаан гэх мэт олон асуудал тодорхойгүй байгаа юм.

2000-2006 онд гарсан уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн осол

3-р хүснэгт

Он	Үйлдвэрлэлийн ослын тоо	Осолд орсон хүний тоо	Үүнээс:				Нийт ажилтны тоо	10000 ажилтанд ногдох осолд орсон хүний тоо
			Амь үрэгдсэн	Тахир дутуу болсон	Хөдөлмөрийн чадвар түр алдсан	Өөр мэргэжлийн ажилд шилжсэн		
2000	54	54	7	5	42	3	?	
2001	66	78	27	9	42	28	51870	15.0
2002	52	57	16	2	39	1	22318	25.2
2003	56 осол гарч, 56 хүн осолд орсон гэснээс илүү тодорхой мэдээ олдоогүй							
2004	32	33	3	1	29	0	69956	4.7
2005	55	65	13	10	42	1	69956	9.3
2006	70	89	44	12	33	0	8221	108.3
Дүн	**329**	**376**	**110**	**39**	**227**	**33**		

Үйлдвэрлэлийн ослын мэдээ, тайланг олон жилийн турш Монголын Үйлдвэрчний эвлэлийн байгууллага, Засгийн газрын дэргэдэх Улсын хянан байцаах газар, Эрүүл мэнд, нийгмийн хамгааллын яам, Нийгмийн хамгаалал, хөдөлмөрийн яам, Хөдөлмөр, нийгмийн хамгааллын улсын хяналтын алба, УМХГ гээд тухайн үед хяналт тавьж байсан байгууллага нь нэгтгэн гаргаж ирсэн билээ. Одоо ч энэ тогтолцоо хэвээрээ үйлчилж багаа. УМХГ-ын хөдөлмөрийн хяналтын байцаагч нар л хагас дутуу мэдээ цуглуулж нэгтгэж гаргаж байгааг албан ёсны мэдээ, тайлан гэж үзэхээс өөр аргагүй юм. Уг нь Статистикийн тухай (шинэчиллэн найруулга) Монгол Улсын хуулийн "Статистикийн мэдээллийн тогтолцоо" гэсэн хоёрдугаар бүлэгт:

<<6 дугаар зүйл. Албан ёсны статистикийн мэдээллийн үзүүлэлт, түүнийг гаргах үндэслэл

1. Албан ёсны статистикийн мэдээлэлд дараахь үндсэн үзүүлэлт хамаарна:

1) макро эдийн засгийн статистикийн үзүүлэлт:

а) дотоодын нийт бүтээгдэхүүн;

. . .

2) хүн ам, нийгмийн статистикийн үзүүлэлт:

а) хүн амын тоо, нас, хүйс;

. . .

о) үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлого;

. . .

2. Мөнгө, зээл, санхүү, гааль, татвар, байгаль орчин, соёл, урлаг, боловсрол, шинжлэх ухаан техник, технологи, хүн амын эрүүл мэнд,

2	Уул уурхай, олборлох аж үйлдвэр	15217	14020	14503	16167	15015
	Үүний дотор:					
	• Нүүрс олборлолт	3263	2768	2721	2660	2533
	• Газрын тос, хий олборлолт	51	74	74	74	71
	• Металлын хүдэр олборлолт	9362	8369	9065	11168	10303
	• Бусад ашигт малтмал олборлолт	2541	2809	2643	2265	2105

Уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн осол

7-р хүснэгт

д/д	Үзүүлэлтүүд	Осолд орсон хүний тоо				
		2004	2005	2006	Бүгд	%
1	Ослын хэлбэр:					
	• амь үрэгдүүлсэн	3	13	44	60	32.1
	• хүнд	7	37	26	70	37.4
	• хөнгөн	23	15	19	57	30.5
2	Осолдогчийн насны ангилал:					
	• 18 хүртэл настай	-	-	4	4	2.2
	• 18-35 настай	17	44	53	114	60.9
	• 35-аас дээш настай	16	21	32	69	36.9
3	Ажилласан хугацаа:					
	• 5 хүртэл жил	3	32	50	85	45.5
	• 5-15 жил	-	16	28	44	23.5
	• 15-аас дээш жил	30	17	11	58	31.0
4	Ослын шалтгаан:					
	• Уналт, нуралт	5	14	21	40	21.4
	• Тээврийн хэрэгслийн эвдрэл, гэмтэл	3	4	7	14	7.5
	• Өргөх механизмын эвдрэл, гэмтэл	2	2	6	10	5.3
	• Тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гэмтэл	3	5	8	16	8.6
	• Технологийн процесс зөрчсөн	8	10	12	30	16.0
	• Аюулгүй ажиллах арга барилд хангалтгүй суралцсан	8	23	27	58	31.1
	• Ажлын тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэлгүй ажилласан	1	4	5	10	5.3
	• Хөдөлмөрийн хэвийн бус нөхцөл	2	2	1	5	2.7
	• Бусад	1	1	2	4	2.1
Осолд орсон хүний тоо		**33**	**65**	**89**	**187**	**100**

Салбаруудын хэмжээнд 2006 онд гарсан үйлдвэрлэлийн ослын харьцангуй үзүүлэлтүүд

5-р хүснэгт

Үзүүлэлт	салбарууд										
	Эрчим хүч	Уул уурхай	Хөдөө аж ахуй	Барилга	Хөнгөн Хүнс	Зам, Тээвэр холбоо	Худалдаа үйлчилгээ	Боловсрол	Эрүүл мэнд	Бусад	Бүгд дүн
Ажилтны дундаж тоо	4370	8221	83917	5507	14374	4952	14851	12655	8483	15366	172696
Үүнээс: эмэгтэй	1526	1858	39209	2415	8385	2218	9782	9185	6698	7734	89010
Осолд орсон хүний тоо,	29	89	8	79	67	28	34	30	25	71	460
Үүнээс:											
• Эмэгтэйчүүд	3	2	2	12	49	11	22	19	32	25	177
• Амь үрэгдсэн	7	44	1	41	9	5	15	2	-	10	134
• Тахир дутуу болсон	3	12	2	13	6	3	4	5	2	8	58
• Хөдөлмөрийн чадвар түр алдсан	19	33	5	25	52	20	15	23	23	53	268
Осолд орох давтамж	66.4	108.3	0.9	143.5	46.1	56.5	22.9	23.7	29.5	46.2	26.6
Үүнээс:											
• Эмэгтэйчүүд	19.7	10.8	0.5	49.7	58.4	49.6	22.5	20.7	47.8	32.3	20.0
• Амь үрэгдэх	16.0	53.5	0.1	74.5	6.3	10.1	10.1	1.6	-	6.5	7.8
• Тахир дутуу болох	6.9	14.6	0.2	23.6	4.2	6.1	2.7	3.9	2.4	5.2	3.4

Эдгээр хүснэгтэд ажилтны дундаж тоо 2006 онд эрс буурсан нь зөвхөн осол гарсан тухайн аж ахуйн нэгж, байгууллагын ажилтны тоог авснаас шалтгаалсан бөгөөд хамгийн олон ажилтан осолд ордог салбар болох уул уурхайд осолд орох давтамж 9.3-аас 108.3, барилгад 10.4-өөс 143.5 болж өссөн байна. Салбаруудад ажиллаж байгаа ажилны тоог үнэн зөв тогтоолгүйгээр ослын харьцангуй үзүүлэлтийг зөв тодорхойлохгүй билээ. 5-р хүснэгтэд зөвхөн осол гарсан газруудын ажилтны тоог авч нэгтгэсэн байх талтай. Мөн 2004, 2005 онд нийт ажилтны тоо адилхан 812425, уул уурхайн салбарын ажилтны тоо адилхан 69956 байгаа нь сонирхол татаж байна. Үндэсний статистикийн газрын гаргасан мэдээллээс (6-р хүснэгт) харахад уул уурхай, олборлох аж үйлдвэрт ажиллаж байгаа ажиллагсадын тоо 5 жилийн турш 15000 орчимд тогтвортой байжээ. Статистикийн энэ үзүүлэлтэд үндэслэн уул уурхайн салбарын хэмжээнд 10000 ажиллагсадаас үйлдвэрлэлийн осолд орох давтамжийг тодорхойлбол 2003 онд 36.8, 2004 онд 23.5, 2005 онд 44.8, 2006 онд 59.3 байсан нь осол гарах явдал маш их бөгөөд жил бүр өсжээ.

Зарим салбарт ажиллагсадын тоо (Үндэсний статистикийн газрын мэдээлэл)

6-р хүснэгт

д/д	Салбарууд	Статистикийн мэдээний он, сар				
		2003 XII	2004 XII	2005 XII	2006 XII	2007 YI
1	Аж үйлдвэрийн салбар	61367	62436	59341	53600	53540

Багануурын нүүрсний ордын өмнөд жигүүрийн уурхайн талбайн хүрээ ба нөөцийг тодорхойлох асуудалд

Доктор, проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС. УУИС)
Инж. Д.Чинбат ("Багануур" ХК)
Инж. Б.Базар ("Багануур" ХК)
Магистр Б.Батболд (ШУТИС. УУИС)
Магистр М.Дагва (ШУТИС. УУИС)

Багануурын хүрэн нүүрсний ордод ашиглалт явуулж эхэлсэнээс хойш 28 жил, өмнөд жигүүрт 30 орчим жил болж байна. Ордыг ашиглах анхны төслийг Гипрошахт хүрээлэн хийсэн ба уг төсөлд ордын талбайн 1, 2, 3, 4, 5-р болон нөөц хэсэгт хуваасан. Ашиглалтыг 1 ба 2-р хэсэгт эхэлж улмаар 3, 4-р хэсэгт үргэлжлүүлэх эцсийн бүлэгт 5-р хэсгийг ашиглах, нөөц хэсэгт ашиглалт явуулах эсэхийг хожим шийдэхээр төсөлд тусгасан.

Гэвч ашиглалтын явцад 1, 2-р хэсэгт ашиглалт явуулахын зэрэгцээ 5-р хэсгийн өмнөд жигүүр орчмын (5-р хэсэг хэмээн нэрлэгддэг) хязгаарлагдмал талбайд тасралтгүй 30 жил, мөн шинэ гэж нэрлэсэн талбайд 1999 оноос ашиглалт явуулж байна. Өөрөөр хэлбэл анхны төслийн хэсгүүдэд ашиглалт явуулах дэс дараалал өөрчлөгдөн 1, 2-р хэсэгтэй цуг 5-р хэсэгт зэрэгцүүлэн ашиглалт явуулах шаардлага зайлшгүй болж бодлогын хүрээнд хэрэгжиж байна.

Гэхдээ 5-р хэсэг буюу ордын өмнөд жигүүрт өөр хоорондоо холбогдоогүй бие даасан байдалтай хоёр багавтар талбайд ашиглалт явагдаж байна. Цаашид энэ хоёр саланги хэсэг нэгдэх ба хойд жигүүрээрээ ашиглалтын 2-р хэсгийн хязгаарт тулж өмнөд жигүүрийн нэлээд их талбай, урт фронтыг хамарсан уурхайн талбай болох юм.

Энэхүү өмнөд жигүүрийн (5-р хэсэг) хүрээний ашиглалт нь технологи, механикжуулалтын хувьд хойд жигүүрээс (1, 2-р хэсэг) тусдаа бие даасан байдалтай зохион байгуулагдах ёстой. Иймээс тус өмнөд жигүүрийн ашиглалтын хүрээ хязгаарыг тодотгон тогтоох зорилтын үүднээс ордын загвар дээр программчилсан тооцоо, судалгааг хийж байна. Ашиглалтын хүрээ хязгаарыг тогтоосноор нүүрсний нөөцийг давхарга бүрээр нь болон нийтэд нь тооцох, хөрс хуулалтын хэмжээг тээвэргүй ба тээвэртэй ашиглалтад хамааруулан бодох нийлбэрийг нь гаргах, хөрс хуулалтын коэффициентийг тогтоох боломж олдоно.

Уурхайн өмнөд жигүүрийн хүрээ, хязгаарыг тогтооход дараах хүчин зүйл зайлшгүй нөлөөлнө:

1. Нүүрсний давхаргууд ба хөрсний тогтоцын үзүүлэлт.
2. Эдийн засгийн суурь нөхцөлүүд буюу нүүрс борлуулах үнэ, үйлдвэрлэлийн өртөг, ашигт ажиллагааны түвшин гэх мэт.

Уурхайн хүрээ хязгаарыг тогтоох чиг баримтлалыг дараах хувилбаруудаар авч үзэж байна.

1. Гипрошахт хүрээлэнгийн баримтлал болгосон уурхайн ёроолыг 1200 метрийн түвшинд байх хувилбар. Энэхүү хувилбараар тодотгосон

Уул уурхайн салбарын хэмжээнд сүүлийн 3 жилд үйлдвэрлэлийн осолд орсон ажиллагсадыг зарим үзүүлэлтээр авч үзвэл (7-р хүснэгт) осолд орсон ажилтны тоо өмнөх оноосоо 2005 онд 1.97 дахин, 2006 онд 1.37 дахин, амь үрэгдсэн хүний тоо 9.1-ээс 49.4 %, насанд хүрээгүй ажилтны тоо 0-4.5 %, 5 хүртэл жил ажилласан залуу ажилтны тоо 9.1-ээс 56.2 % болж өсжээ. Мөн осолд орсон шалтгаанаар нь ангилан үзвэл нийт ажиллагсадын 31.1 % нь аюулгүй ажиллах арга барилд муу суралцсанаас, 21.4 % нь уналт, нуралтаас, 16.0 % нь үйлдвэрлэлийн технологийн процесс зөрчсөнөөс, 8.6 % нь тоног төхөөрөмжөөс, 7.5 % нь тээврийн хэрэгслээс, 5.3 % нь өргөх механизмаас, 5.3 % нь ажлын тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэл хэрэглээгүйгээс, 2.7 % нь хөдөлмөрийн хэвийн бус нөхцөлөөс болж осолд оржээ.

Дээр өгүүлснээс үндэслэн дараах асуудлуудыг анхааран хэрэгжүүлэх нь зүйтэй гэж үзэж байна. Үүнд:

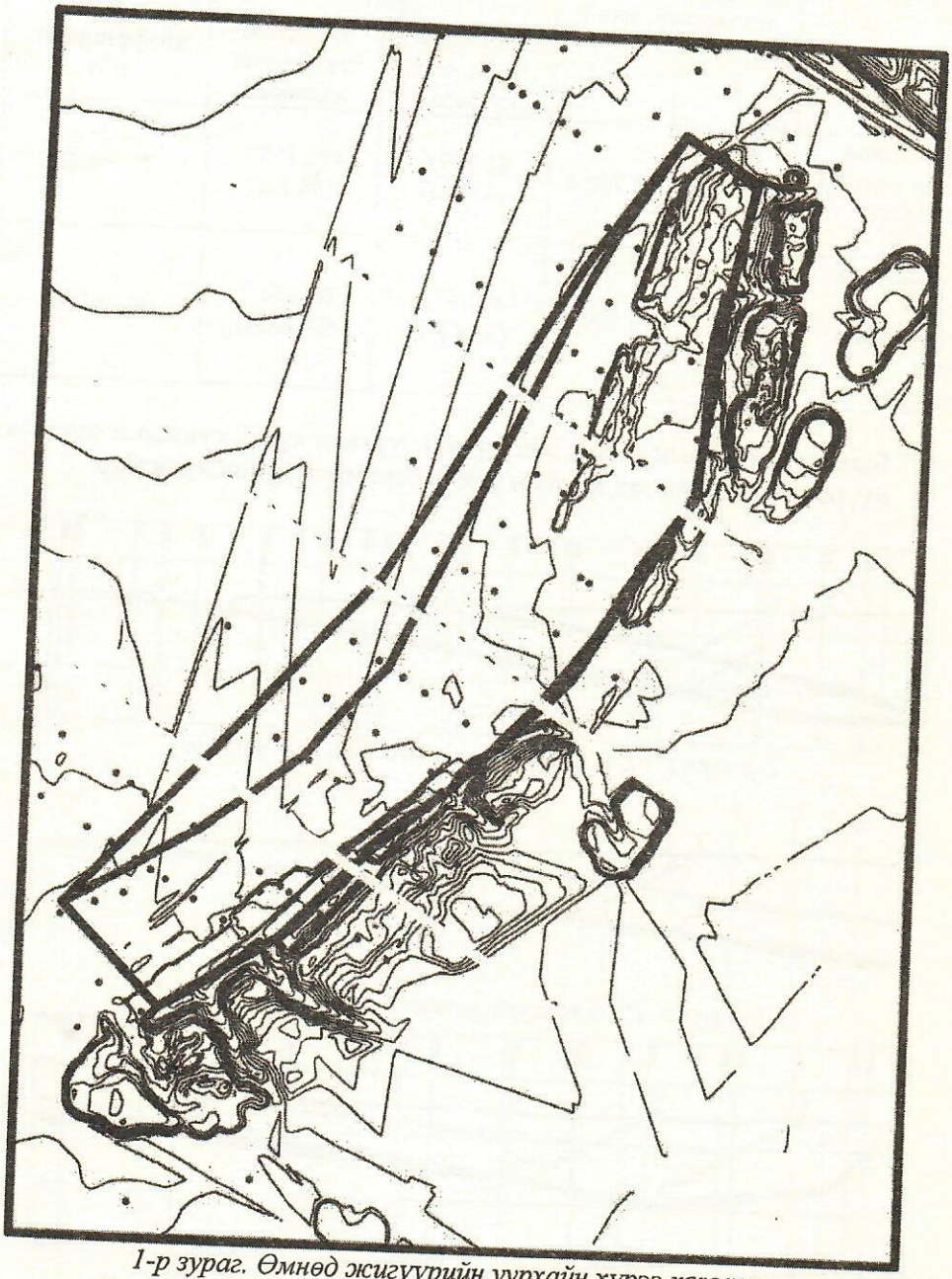
1. Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогын тухай албан ёсны статистикийн мэдээллийг Үндэсний статистикийн газар тогтмол хариуцан гаргаж, Статистикийн тухай Монгол Улсын хуулиар хүлээлгэсэн үүргийг хэрэгжүүлэх;

2. Засгийн газрын 2000 оны 107 дугаар тогтоолоор батлсан "Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрэм"-д зарим нэмэлт өөрчлөлт оруулах; Тухайлбал: Үйлдвэрлэлийн осолд орсон хүмүүсийн насны болон ажилласан хугацааны ангиллыг өргөжүүлж олон болгох; үйлдвэрлэлийн ослын шалтгааныг зохион байгуулалтын, техникийн, эрүүл ахуй, бие-сэтгэлзүйн гэсэн 4 бүлэгт хувааж, **зохион байгуулалтын шалтгаанд** ажлыг мэргэжлийн удирдлагаар хангаагүй, аюулгүй ажиллах арга барилд сургаагүй, технологийн процесс зөрчсөн, аюулгүй ажиллагааны дүрэм зөрчсөн, ажилд тавих хяналтаа сулруулсан, ажлын тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэл хэрэглүүлээгүй, **техникийн шалтгаанд** боловсронгуй бус технологи, үйлдвэрлэлийн машин, механизм, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн хийцийн дутагдал, боловсронгуй бус урьдчилан сэргийлэх байгууламж, хаалт, хамгаалалт, хориг түгжээ, тоног төхөөрөмж, бат бөх материалын эвдрэл, **эрүүл ахуйн шалтгаанд** ажлын бүсийн агаарын найрлага, тоос, температур, чийгшил, хөдөлгөөний хурд, шуугиан, доргио, химийн бодис, цацрагийн сөрөг нөлөө, **бие-сэтгэлзүйн шалтгаанд** биеийн хүчний, мэдрэхүйн эрхтэний болон сэтгэн бодох, сэтгэл хөдлөх, анхаарал төвлөрөх зэрэг мэдрэл сэргэхүйн ачааллыг тус тус оруулах;

3. Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогын тухай анхан шатны мэдээг хүргүүлэх үүрэгтэй аймаг, нийслэл, сум, дүүргийн улсын байцагчид мөрдөж байгаа дүрэм, журам, зааврааа сайн мэддэг, хэрэгжүүлдэг болох хариуцлагын тогтолцоог бүрдүүлэх;

4. Үйлдвэрлэлийн ослын байдал, ялангуяа олон хүнийг амь нас, эрүүл мэндээр хохироож байгаа уул уурхай, барилга, эрчим хүчний салбарын үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогыг нарийн судлаж шалтгааныг тогтоох, осол, өвчлөлийг бууруулах арга замыг олж хэрэгжүүлэхэд үйлдвэрийн инженер, техникийн ажилтан, удирдах хүмүүс, судлаачид, эрдэмтэд онцгой анхаарч ажиллах зүйтэй байна.

Гэхдээ энэ хувилбарыг мөн өмнөх 1-р хувилбар лугаа тодорхой үе шатны хязгаар тогтоож үйлдвэрлэлийн технологи, эдийн засгийн урт хугацааны баримжаа, дунд ба богино хугацааны баримтлал болгон ашиглах боломжтой гэж үзэж байна.



1-р зураг. Өмнөд жигүүрийн уурхайн хүрээ хязгаар.
1 - 1200 метрийн түвшин хуртэлх хүрээ бүхий хувилбар,
2 - одоогийн үнэ өртгийн өртгийн баримтлалаар тооцсон хувилбар.

тооцоо хийж нэг талаас хожуу үеийн мэдээллийг тусгах, нөгөө талаас бусад хувилбартай жишиж үзэх зорилт тавигдсан. Тухайн хувилбараар хийсэн өмнөд жигүүрийн уурхайн загвар, түүнд хамаарах нөөц, хуулах хөрсний хэмжээг 1-р хүснэгтэнд, уурхайн дэвсгэр зураг зүсэлтүүдийг 1-4-р зурагт үзүүлэв.

2. Хэвгий уналтай нүүрсний нэг ба хоёр давхарга бүхий ордыг ашиглах ил уурхайн гүнийг тодорхойлох чиглэлээр бидний боловсруулсан технологи-эдийн засгийн томъёолол [2] бүхий аргачлалыг баримталж Багануурын уурхай өнөөгийн эдийн засгийн нөхцөлд тулгуурлан тооцоо, судалгааг хийв. Энэхүү хувилбараар тооцсон нөөцийн болон хөрсний хэмжээг 1-р хүснэгтэнд, уурхайн хүрээ хязгаарыг 1-4-р зурагт дээрх хувилбартай харьцуулан үзүүлэв. Эдгээр хувилбарууд нь өмнөд жигүүрийн ил уурхайн талбайг эцэслэн тогтоох хувилбар болж чадахгүй гэж үзэж байна.

   Гипрошахт хүрээлэнгийн хувилбар бол технологи эдийн засгийн өөр нөхцөлд суурилан гаргасан хувилбар юм. Эдийн засгийн чухал нөхцөл болох тухайн үеийн үнэ, өртгийн масштаб өнөөгийнхөөс эрс ялгаатай учраас эдийн засгийн баримтлал талаасаа тохирохгүй хувилбар болно.

   Жишиг орнуудын ижил төстэй ил уурхайтай дүйцэх эдийн засгийн нөхцөл Багануурын уурхайд бүрэлдэх хүртэлх ашиглалтын нэг тодорхой шатлалыг энэхүү хүрээнд хамааруулан явуулах боломж бий. Иймээс энэ хувилбарт хамааруулан бодож тооцсон нөөц, бусад үзүүлэлтүүд технологи, зохион байгуулалтын баримтлалыг эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн баримжаа болж өгнө.

   Өнөөгийн түвшингийн эдийн засгийн үзүүлэлтүүд болох нүүрс борлуулах үнэ (11500төг/т), олборлолт, тээвэргүй ба тээвэртэй хөрс хуулалтын болон үйлдвэрлэлийн бус өртөг зардлыг үндэслэн тогтоож буй ил уурхайн хүрээ нь мөн дээрх 1-р хувилбарын нэгэн адил эцсийн хүрээ тогтоох хувилбар болж чадахгүй юм.

   Одоогийн байдлаар нүүрсний үнийг зохиомлоор (хүчээр) барьж байгаагаас үйлдвэрлэлийн технологи, эдийн засгийн үндсэн чухал асудлуудыг зохих түвшинд залж удирдах боломжгүй байдалд хүргэж байна. 1 тонн нүүрсийг 11500 төгрөгөөр борлуулж буйг бусад материал, түүхий эдтэй эгнүүлж үзээд дүгнэлт хийх хэрэгтэй. Үнэ хямдаас хамааран уурхай эдийн засгийн чадавхиа алдаж доройтох гарцаагүй байдал нүүрлэж байна. Нөгөө талаар энэ хувилбарт тусгасан эдийн засгийн одоогийн үзүүлэлтүүдээс уламжлан өмнөд жигүүрийн уурхайн хүрээнд тогтоогдох нөөцийн хэмжээ багасах гарцаагүй байдал ажиглагдаж байна.

   Өрөөр хэлбэл хөрс хуулалтын коэффициент бага байх шаардлагатай ба энэ нь ашиглалт явуулах уурхайн гүн бага байх ёстойг зааж байгаа юм. Ашиглалтын үе шатанд эдийн засгийн үр өгөөж тааруу ба ашиглах нөөц хязгаарлагмал бол уурхайн ирээдүй тун тааруу байх нь гарцаагүй болно.

Ойрын 20-30 жилд газрын тосны нөөц ихээхэн дундарч эрчим хүчний болон бусад органик гаралтай нүүрстөрөгч агуулсан түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээ эрс нэмэгдэх хандлага байгааг судлаачид цохон тэмдэглэж байна. Иймээс нүүрсний үнэ гадаад зах зээлд одоогийнхоос буурахгүй гэдэг нь гарцаагүй. Дотоод зах зээл дээр ч нүүрсний үнийг зохиомлоор барьж тогтоох нь асар их сөрөг үр дагавартай юм. Хэрэв гадаад зах зээлд үнэ өсч дотоодод хязгаарлагдсан хэвээр байвал дотоод зах зээл нүүрсний хомсдолд орж хямрал үүснэ. Дэлхийн түвшингийн хэмжээнд үнэ, өртөг зардал, ашигт ажиллагааны үзүүлэлтийг хүргэх нь тэнцвэртэй, тогтвортой хөгжлийн зайлшгүй нөхцөл юм. Эдийн засаг эрүүлжих, хүчирхэг болохын хэрээр энэ нөхцөл шаардлага илүү тод томруун бөгөөд зайлшгүй болдог ажээ. Иймээс нүүрсний үнэ, үйлдвэрлэлийн өртөг зардлыг Дэлхийн нүүрс олборлогч томоохон үйлдвэрлэгчидийн жишигт хүргэсэн байдлаар тооцоог хийх хувилбар чухал юм. Дэлхийн нүүрсний биржүүд дээр тодорхой хэлбэлзэлтэй бөгөөд чулуун нүүрс 35-50 доллар/т, хүрэн нүүрс түүнээс арай хямд байна.

Дэлхийн зах зээлийн үнийн түвшинд Багануурын уурхайн нүүрсний үнийг зэрэгцүүлж уурхайн хүрээ хязгаарыг тогтоовол гүн нэмэгдэх ба балансын нөөц нэмэгдэх боломж гарах нь тодорхой юм.

Иймээс эдийн засаг тогтворжоогүй, үнэ ханш, зардлын элементүүд зүй ёсны хэм хэмжээнд ороогүй (цалин хөлс зэрэг чухал элемент дэлхийн түвшингийн үзүүлэлтэд хүрээгүй) бага тохиолдолд ил уурхайн ашиглалтын талбайн эцсийн хүрээг нарийвчлан тогтоох боломжгүй нь харагдаж байна. Харин тодорхой үе шат бүрт тодотгол хийж байх шаардлагатайг анхааран бүтээлчээр хандах хэрэгтэй юм.

Дүгнэлт

1. Багануурын орд дахь өмнөд жигүүрийн уурхай талбайн ашиглалтын завсрын хүрээг 1200 метрийн түвшний гүнээр хязгаарлах ба одоогийн технологи эдийн засгийн нөхцөлд тулгуурлан тодорхойлж уурхайн загварыг "Minex" программ ашиглаж гаргав.
2. Эцсийн хүрээг тогтоох тооцооны өгөдөхүүн, үнэ, ханш, зардлын элементийн өөрчлөлтөөс хамаарах тул тодорхой үе шат бүрт (5-10 жил) тодотгол хийх шаардлагатай гэж үзэж байна.
3. Нүүрсний үнийн хязгаарлалт нь уурхайн ашиглалтын гүн, хязгаар ба үйлдвэрлэлийн нөөцийг зохиомлоор бууруулах хор холбогдолтой болох нь Багануурын ордын өмнөд жигүүрийн уурхай талбайн жишээгээр харагдаж байна.

Ашигласан ном, материал

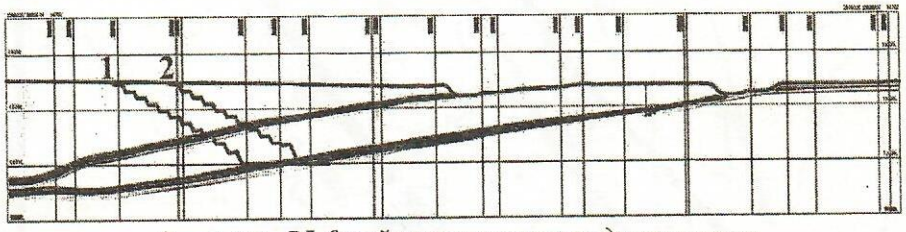
1. Угольный разрез "Багануур" (МИР). II очередь стройтельства мощностью 4 млн.т. угля в год.
2. Цэдэндорж С.,
   Хэвгий уналтай давхарга хэлбэрийн ордыг ашиглах ил уурхайн хязгаарын гүний томъёолол. Уул уурхайн сэтгүүл. 2006 он. №1 (21-22х)

1200 метрийн түвшин хүртэлх хүрээ, одоогийн үнэ өртгийн өртгийн баримтлалаар тооцсон хувилбаруудын хөрс хуулалт болон, нөөц

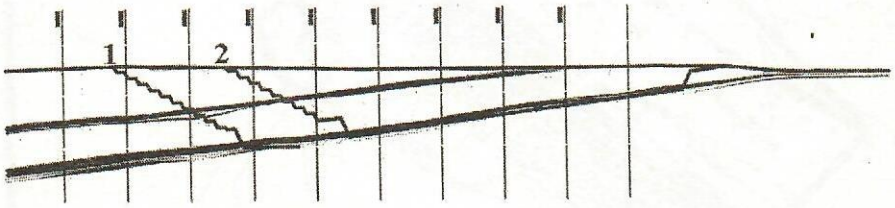
1-р хүснэгт

Хувилбар	Нүүрсний нөөц давхаргаар, мян.т		Хөрсний хэмжээ, мян.м^3, (%)		Хөрс хуулал-тын дундаж коэффициент, м^3/т
	2	2а	тээвэргүй технологид хамаарах	тээвэртэй технологид хамаарах	
1200 метрийн түвшин хүртэлх хүрээ бүхий хувилбар	19 500,1	33 700,4	81 299,6 (31.7%)	175 156,1 (68.3%)	$K_{хх}$=4.82
Одоогийн үнэ өртгийн баримтлалаар тооцох хувилбар	9 533,6	17 779,9	41 167,6 (33.12%)	83 130,7 (66.88%)	$K_{хх}$=4.55

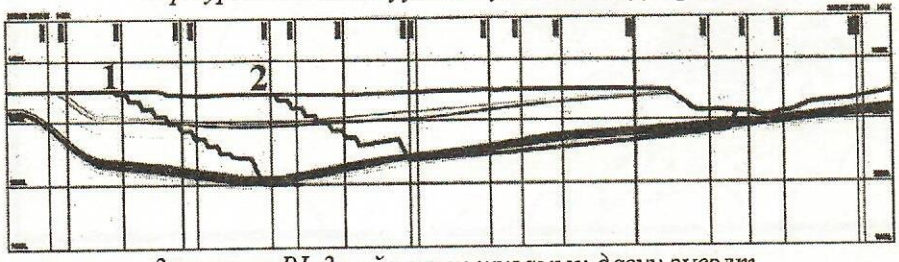
3. Баганууурын ордын өмнөд жигүүрийн уурхайн хүрээ хязгаарыг тогтоох нүүрсний дэлхийн зах зээлийн үнийн баримжаа бүхий хувилбар.



2-р зураг. PL 9 хайгуулын шугамын дагуу зүсэлт



3-р зураг. PL 6 хайгуулын шугамын дагуу зүсэлт



3-р зураг. PL 3 хайгуулын шугамын дагуу зүсэлт

1 - 1200 метрийн түвшин хүртэлх хүрээ бүхий хувилбар,

2 - одоогийн үнэ өртгийн өртгийн баримтлалаар тооцсон хувилбар.

хүчин зүйлд мэргэжлийн түвшин, бүлэг хамт олон, операторууд хоорондын харьцаа, хамтын ажиллагааг багтааж болох юм.

Уул уурхайн салбарын үндсэн процессууд овор хэмжээ ихтэй нүсэр машин тоног төхөөрөмжүүдийг ашигладаг учраас тэдгээрийг ажиллуулагч операторуудын эрүүл мэндийн асуудлыг онцгой анхаарах хэрэгтэй байна.

Бид уул уурхайн үйлдвэрт хийгдсэн судалгаа шинжилгээний ажлуудаас харахад "хүн-машин-орчин"-ыг системээр нь хараахан авч үзээгүй байна.

Гэхдээ зарим судлаачид уул уурхайн салбарт ийм цогц судалгаа хийх саналуудыг тодорхой түвшинд дэвшүүлэн тавьсан байна. Тухайлбал: "Эргономикийн үзүүлэлтээр уул уурхайн машины чанарын түвшинг үнэлж машины хийц, түүнийг ажиллуулагчид нөлөөлөх нөлөөллийг тооцсоны үндсэн дээр зөв сонголт хийх, ажиллах нөхцлийг дээшлүүлэх бололцоотой юм "[4], "Уул уурхайн машин тоног төхөөрөмжийн эрнономикийн судалгааг ... нарийвчлан судлах нь нэн шаардлагатай асуудлуудын нэг болно" [5], гэж тэмдэглэсэн нь энэ салбарт эргономикийн судалгаа шаардлага байгааг тодорхой харуулж байна.

Ашигласан материал:

1. Ч.Авдай ба бусад. Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй.УБ.2006 он.
2. Г.Эрдэнэбадрах. Үйлдвэрлэл дэх хүний хүчин зүйлүүд ба эргономик. УБ.2002 он.
3. www.google.com.
4. Уул уурхай-геодези-шинжлэх ухаан технологи-2004 .УБ.2004 он. /УУИС-ийн багш нарын эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл.
5. Эрдэс баялгийн олборлолт шинэ зуунд. ЭШБ. №5. УБ.2005он.

Уурхайд эргономикийн судалгаа хийх шаардлага

Доктор Д.Гэрэлт-Од (ШУТИС. УУИС)

Эргономикийн шинжлэх ухаан нь дэлхийн II дайны дараагаас эрчимтэй хөгжиж эхэлсэн бөгөөд орчин үед машин тоног төхөөрөмж ашиглан үйл ажиллагаа явуулдаг бүхий л салбарт ямар нэгэн байдлаар судлагдаж байна.

Эргономикийг судлаачид дараах байдлуудаар тодорхойлж байна. Үүнд:

"Хүн-машин-орчины хоорондын холбоог инженерийн сэтгэл зүй ба физиологи эрүүл ахуйн хэм хэмжээтэй уялдуулан судалдаг шинжлэх ухааныг эргономик гэнэ" [1] .

"Хүн-техник-хөдөлмөрийн нөхцөл системд хүний хөдөлмөрийн үйл ажиллагааг иж бүрнээр нь судлан, үйлдвэрлэлийн үр ашгийг дээшлүүлэхээс гадна хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааг дагаж мөрдөн хүний тав тухтай байдлыг хангахад чиглэсэн шинжлэх ухаан" [2]. "Хүн ба техникийн харилцан ажиллах орчинд үүсдэг ажлын байрны, тав тухыг хангасан ажлын байрны эрүүл ахуйг судлах шинжлэх ухаан" [3] гэх мэт.

Эдгээр тодорхойлолтуудаас эргономик нь "хүн-машин (тоног төхөөрөмж, техник)-орчин (хөдөпмөрийн нөхцөл) " гэсэн системд гол анхаарлаа хандуулж байгаа нь тодорхой харагдаж байна.

Эргономикийн судалгааны гол объект болсон энэ системийг бүрдүүлэгч хэсгүүдийг нэг бүзрчлэн авч үзье.

Анатоми, физиологи ба сэтгэл судлалын шинжлэх ухаанууд нь хүний хүчин зүйлүүдийг судалдаг бөгөөд дараах хоёр үндсэн зорилгод чиглэсэн эргономистийг төрүүлдэг байна. Үүнд:

1. Хүний хүчин зүйлийг ашиглан хамгийн их бүтээмжийг бий болгох,
2. Хүний эрүүл мэнд, сайн сайхны төлөө үйлчлэх.

Энэ зорилгоос "аливаа ажил хөдөлмөр нь хүнийи биед хамгийн тохирсон байх ёстой" гэдэг асуудал хамгийн чухал бөгөөд ажлын нөхцөл ба техникийн үзүүлэлтийг хүнд тохиромжтой болгоно гэдэг нь тухайн нэг тохиолдлын хүний биеийн хэмжээнд биш харин дийлэнх хүмүүсийн биед тохируулах тухай хэлж байгаа анхаарах ёстой. Мөн хүн судлалын шинжлэх ухаан янз бүрийн байрлал дахь дахь хүний биеийн бүхий л хэмжээсийг гаргадаг.Тухайлбал: биомеханикчид хүний булчин шөрмөс, үе мөчний хэмжээсийг, физиологичид хүний биеийн энергийн шаардлага, хүлээн зөвшөөрөгдөх ажлын ачаалалыг тооцдог бол сэтгэл судлаачид хүний мэдээлэл боловсруулалт, шийдвэр гаргалт гэх зэрэг зүйлүүдийг тооцоолон гаргаж байдаг.

"Хүн-машин-орчин" системийг бүрдүүлэгч "машин"-ы хэмжээсүүд хүний биед таарч тохирсан байх ёстой бөгөөд тухайлбал машины сандал суудлын хэлбэр хэмжээ, кабин доторх бичил орчин, суурь машины хувьд хүн ямар нөхцөлд түүнийг ажиллуулахаас хамаараад өндөрийн хэмжээ, гар хүрэх хязгаарын бүсийн хэмжээ гэх мэт.

Харин "орчин" нь хими физикийн ба нийгмийн олон хүчин зүйлүүдээс хамаарна. Хими, физикийн хүчин зүйлүүдэд агаарын температур, даралт, дуу шуугиан, доргион, гэрэлтүүлэг, цахилгаан соронзон үйлчлэлүүд, нийгмийн

Нүүрсний ил уурхайнуудын өрмийн техникийн тоон үзүүлэлт (уурхай тус бүрээр)

1-р хүснэгт

№№	Уурхай	Өрмийн машин									
		СВБ-2М	СБР-160А-24	БТС-150	СБУ-100	2СБЦ-200Н	СБЦ-250МН	3СБЦ-200-60	D50KS	DM-45E	Нийт
1	Баянтээг	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2	Зээгт	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
3	Могойн гол	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3
4	Нүүрст хотгор	1	-	-	2	-	-	-	-	-	3
5	Таван толгой	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
6	Тал булаг	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
7	Тэвшийн говь	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
8	Хар тарвагатай	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	Хөшөөт	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
10	Чандган тал	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
11	Адуунчулуун	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3
12	Шивээ–Овоо	-	1	-	-	-	-	-	-	2	3
13	Шарын гол	1	2	-	-	1	1	1	-	-	6
14	Багануур	2	6	-	-	-	-	-	2	-	10
	Нийт	16	11	1	5	1	1	1	2	2	40

Чулуулгийн физик–механикийн шинж чанаруудаас түүний бат бэх, нягт, чийгшил, нүх сүвэрхэг шинж, дотоод үрэлтийн коэффициент (проф. М.М.Протодъяконовын ангилалаар) $f_{ур}$ зэрэг нь өрөмдлөгийн ажилд илүү нөлөө үзүүлэхийн зэрэгцээ элээх шинж, зуурамтгай шинж, массивын нэг төрлийн бус тогтцыг ч анхаарч үздэг. Эдгээр шинжүүд өрөмдлөгийн машины бүтээлд үлэмж нөлөөтэй. Зарим уурхайн чулуулгийн шинж чанарыг 2 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

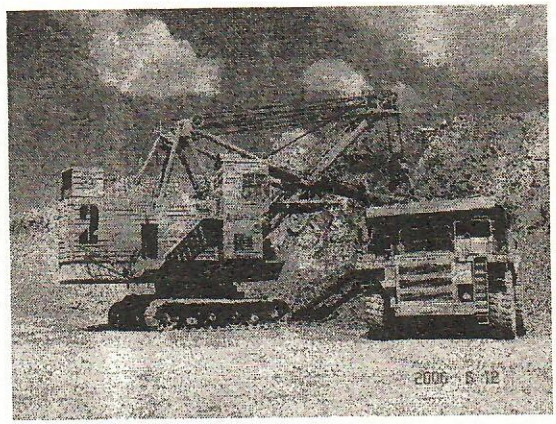
Чулуулгийг огтлох процессийн үед түүний бутлах чанарыг тодорхойлдог, улмаар өрөмдлөгийн машины огтлогч өрмийн хошууны хэрэглэгдэх мужийг хязгаарладаг хүчин зүйлсийн нэг нь чулуулгийн бат бэх ба зуурамтгай чанарууд байна. Өрмийн хошуунд массивын зүгээс үйлчлэл үзүүлэх чулуулгийн физик механикийн шинж чанаруудаас элээх шинжийг чухалчлан авч үздэг. Чулуулгийн элээх шинж нь өрмийн хошууны анхдагч (чулуулгийг бутлах үед) ба хоёрдогч (бутлалтын бүтээгдэхүүн болох өрмийн нунтгийг гаргах үед) элэгдэл үүсэх үндсэн нөхцөл нь болно.

Эргэлтэт өрөмдлөгийн үед өрмийн нунтаг өрмийн хошуугаар дамжин өнгөрдөг тул өрөмдөж буй массивын чулуулгийн элээх шинж нь өрмийн хошууныхаа элэгдлийн зэргийг тодорхойлж өгдөг байна.

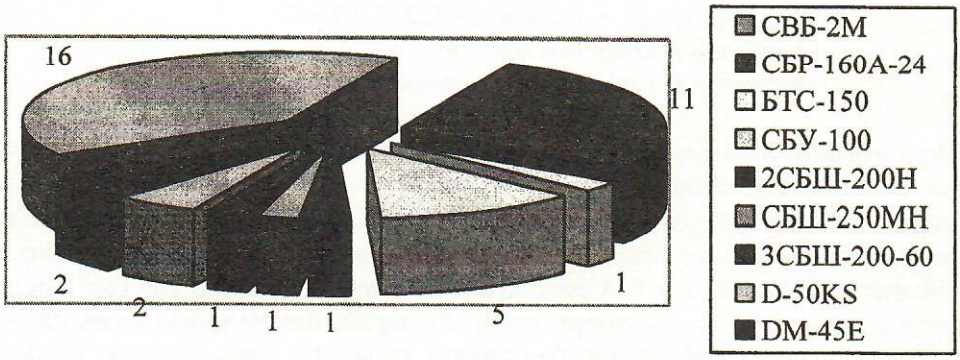
Нэгдүгээрт, цооногийн ёроолын массивын чулуулгийг огтлох процессийн үр дүнг дээшлүүлэх, хоёрдугаарт, их биений элэгдлийг бууруулахын тулд огтлогч өрмийн хошууны их биенд хатуу хайлшин тууш хутгыг суулгадаг.

II

УУРХАЙН МАШИН, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АШИГЛАЛТ, ЗАСВАРЫН ТЕХНОЛОГИ



өрөмдлөгийн машин хэрэглэгдэж байна. Үүнийг уурхай тус бүрээр үзүүлэв (1-р зураг, 1-р хүснэгт).



1-р зураг. Манай орны нүүрсний уурхайнуудад хэрэглэгдэж байгаа өрмийн машины тоо, төрөл

Дээрх үзүүлэлтүүдээс үзвэл нүүрсний ил уурхайд хэрэглэж буй нийт өрмийн машины 70 гаруй хувийг СВБ–2М, СБР–160А–24 төрлийн огтлогч хошуутай эргэлтэт өрмийн машин эзэлж байгаа нь манай орны нүүрсний уурхайнуудын хөрсний чулуулгийн бүтцийг харуулдаг бөгөөд ийм төрлийн машинаар өрөмдлөгийн ажлын дийлэнх хэсгийг гүйцэтгэж болохыг харуулж байна.

Одоогоор дэлхийн хэмжээнд тэсэлгээний цооног өрөмдөхөд механик, физик гэсэн үндсэн 2 арга хэрэглэж байна. Механик аргаар цооног өрөмдөх өрөмдлөгийн машин нь цооногийн ёроолын массивын чулуулгийг огтлох, цохих, хосолсон аргын аль нэгээр эвдэлж цооногийг гүнзгийрүүлдэг.

Цооног өрөмдөхөд өрмийн хошууны зүгээс тодорхой хүчнүүд чулуулагт үйлчилж түүнийг эвдэлнэ. Өрөмдлөгийн ажлын үр дүн, өрмийн машины бүтээл нь өрөмдлөгийн горим (тэнхлэгийн даралт P, өрмийн бүрэлдэхүүний эргэлтийн хурд n, өрмийн нунтаг гаргах системийн параметрүүд), түүнчлэн өрмийн хошууны хийц, хэмжээсүүдээс шууд хамаарна. Мөн өрөмдлөгийн машины ажиллагаанд байгаль цаг уурын нөхцөл ба массивын чулуулгийн шинж чанар нөлөөлнө. Орчны бага температур нь янз бүрийн чадалтай улирлын болон олон жилийн хөлдүүс үүсгэх нэг нөхцөл болдог. Тухайлбал, чийгшил ихтэй чулуулаг хөлдсөнөөр бат бэхийн шинж болон бутлалтанд үзүүлэх эсэргүүцэл нь нэмэгддэг (-3°C температурт шаварлаг чулуулгийн бутлалтын эсэргүүцэл 4–5 дахин өсдөг нь тогтоогджээ). Үүнээс үзвэл орчны температурын бууралт нь чулуулгийн бутлалтын эсэргүүцэл эрс өсөхөд хүргэдэг байна. Нөгөө талаас шаварлаг чулуулаг чийгшил өндөртөй байдаг нь түүний наалдамтгай чанар өндөр байдгийг харуулах бөгөөд энэ нь цооногийг шнекээр болон үлээлтээр цэвэрлэх ажиллагаанд хүндрэл учруулна.

	Үүнээс	Хүдэр		10949.7	10803.9	7832
		Хөрс		7460.3	7846.1	5899
2	Ачаа эргэлт		мян.тн*км	119353	121925	91657
	Үүнээс	БелАЗ-75131		47712.1	70930.7	59374.8
3	Автосамосвалын дундаж тоо		нэгж	23.4	22.5	22.7
	Үүнээс	БелАЗ-75131		7.9	11.9	13.4
4	Гүйлт		мян.км	2380.1	2423.1	1759
	Үүнээс	БелАЗ-75131		859.2	1293.4	1055
5	Бүтээмж		тн*км	41114	42528	61804
	Үүнээс	БелАЗ-75131		46509	45850	34185
6	Хоногт ажиллах дундаж хугацаа		цаг	21	21	20.4
	Үүнээс	БелАЗ-75131		21.7	21.1	20.6
7	Техникийн бэлэн байдлын коэффициент		коэф	0.98	0.97	0.99
	Үүнээс	БелАЗ-75131		0.98	0.95	0.99
8	Даац ашиглалтын коэффициент		коэф	0.97	0.97	0.96
	Үүнээс	БелАЗ-75131		0.97	0.97	0.96
9	Гүйлт ашиглалтын коэффициент		коэф	0.47	0.46	0.46
	Үүнээс	БелАЗ-75131		0.47	0.46	0.46
10	Парк ашиглалтын коэффициент		коэф	0.86	0.85	0.84
	Үүнээс	БелАЗ-75131		0.89	0.84	0.85
11	Түлш зарцуулалтын хувийн норм		г*тн/км	76.8	70.7	72.5
	Үүнээс	БелАЗ-75131		71.6	68.5	70.7
12	Дугуйн зарцуулалт		ш	164	184	97
13	1 тн/км-ийн өөрийн өртөг		төг	135.36	164.57	192.43

2006-2006 оны эхний 9 сараар*

Хоногт ажиллах дундаж хугацаа 19.8 цагаар төлөвлөгдсөнөөс бүх автосамосвал 21.0 цагийн гүйцэтгэлтэй ажиллаж үүн дотроо БелАЗ-75131 маркийн автосамосвал 21.1 цагийн гүйцэтгэлтэй ажилласан.

Ажлын бүтээмжийг 40310 тн*км-ээр төлөвлөснийг 42528 тн*км-ээр гүйцэтгэж төлөвлөгөөг 105.5%-иар биелүүлж, үүнээс БелАЗ-75131 маркийн автосамосвал 44000 тн*км-ийн төлөвлөгөөг 45860 тн*км буюу 104.2%-иар биелүүлсэн.

130 тоннын даацтай шинэ автосамосвал нь технологийн тээврийн автопаркийн бүрэлдэхүүний чанарыг сайжруулахад ихээхэн нөлөөлсөн. Энэхүү автосамосвал нь дизелийн түлшний зарцуулалтын хувийн нормыг 2002 онд 83.73 г*тн/км байсныг 2005 онд 70.7 г*тн/км болгон бууруулж, автосамосвалын бүтээмжийг 2002 онд 31668 г*тн/км байсныг 2005 онд 45850 г*тн/км болгон нэмэгдүүлж технологийн тээврийн ажилд рекомендац хийхэд сайн нөлөө үзүүлсэн.

Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийн Автотээврийн байгууллагын технологийн тээврийн автосамосвалын 2002-2005 оны нэг автосамосвалын сул зогсолтын дундаж хугацааг зураг 1-т, шугаман дахь сул зогсолтын хугацааг жилээр зурагт 2-т, автосамосвалын 2003-2005 оны шугаман дахь сул зогсолтын шалтгааны эзлэх хувийг зураг 3-т, автосамосвалын засварт зогссон хугацааг

Хөрсний чулуулгийн физик- механикийн шинж чанар

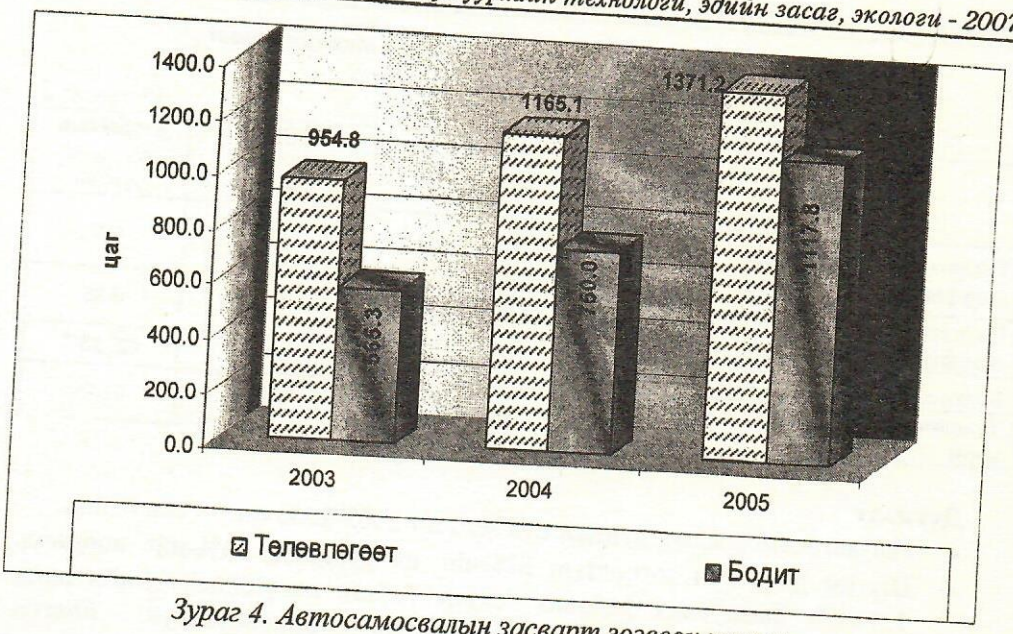
2-р хүснэгт

Орд	Физик – механикийн шинж чанарын үзүүлэлт						
	ρ, т/м^3	W, %	P, %	$\sigma_{шах.}$, МПа	$\sigma_{шил.}$, МПа	φ, град.	f
Шивээ–Овоо:	1.96–2.6	–	3.2–19.1	19–124	4–23	32–39	2–7
• *дунд зэргийн ширхэгтэй, үелсэн, саарал аргиллит*	2.51	–	5.6	80	16	39	7
• *жижиг ширхэгтэй, нягт, тод саарал алевролит*	2.56	–	3.5	124	23	38	5
• *зөөлөн, тод саарал алевролит*	–	–	–	–	–	–	2–4
• *жижиг ширхэгтэй, няг, үелсэн саарал алевролит*	2.6	–	3.2	83	13	39	5
• *том ба жижиг ширхэгтэй шар элсэн чулуу*	–	–	–	–	–	–	5–6
Баганаар	1.96–2.54	3.5–21.4	6.6–37.8	–	–	34–40	2–7
Могойн гол	2.32–2.37	21.2	9.3–11.9	–	–	–	2–10
Шарын гол	1.85–2.61	–	3.05–19.3	78	8-16	36	2–8
Таван толгой	2.33–2.72	1.1–5.2	3.1–14.7	7–104	2–20	16–42	0.7–10
Нүүрст хотгор	2.48–2.60	–	–	40–102	4–21	28–35	4–10
Зээгт	2.26–2.47	–	–	35–80	8–18	27–29	3.5–8
Баянтээг	2.51–2.62	2.1–5.1	8–32	–	–	–	1–10

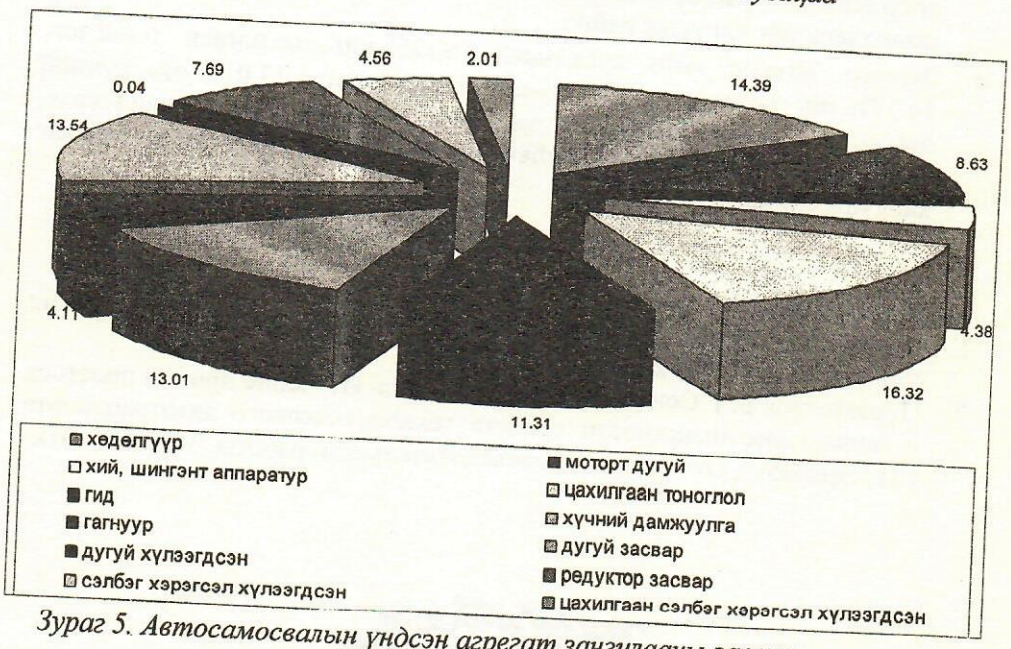
Энд: ρ –чулуулгийн нягт, W –чийгшил, P –нүх сүвэрхэг шинж, $\sigma_{шах.}$ – шахалтын бат бэхийн хязгаар, $\sigma_{шил.}$ –шилжилтийн бат бэхийн хязгаар, φ – үрэлтийн өнцөг, f –чулуулгийн бат бэх.

Үүнээс үзвэл, чулуулгийн элээх шинж нь өрмийн хошууны ашиглагдах хугацаа, өрөмдлөгийн ажлын өртгийг тодорхойлох үндсэн үзүүлэлтүүдийн нэг болох нь харагдаж байна.

Өрөмдлөгт үзүүлэх хүндрэлийн бас нэг шалтгаан бол олон жилийн хөлдүүс, хайрга–чулууны хурдас тохиолдох явдал юм. Олон жилийн хөлдүүс нь температурын бага хэмжээний өөрчлөлтөнд физик–механикийн шинж чанараа өөрчилдөг онцлог чанартай. Хөлдүү чулуулгийн өөрийн нь температур түүний орших гүн, жилийн улиралын байдлаас ихээхэн хамаарна.



Зураг 4. Автосамосвалын засварт зогссон хугацаа



Зураг 5. Автосамосвалын үндсэн агрегат зангилааны засварт эзлэх хувь

Автосамосвалын сул зогсолтын үргэлжлэх хугацаа нь зарим тохиолдолд ихэссэн байгаа боловч Автотээврийн байгууллагын техник эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь бусад уулын үйлдвэрүүдтэй харьцуулахад зохих түвшинд өндөр байна (Хүснэгт 2).

Огтлогч хутганы урт нь өрмийн хошууны цооногийн мөргөцөгтэй харьцах шугам болох бөгөөд мөргөцөгт өгөх хувийн даралтын хэмжээний өөрчлөлтөд нөлөөлнө. Огтлогч хутганы уртыг багасгавал мөргөцөгт өгөх хувийн даралтын хэмжээ өсөхийн зэрэгцээ өрмийн хошуу чулуулагт түвэггүй нэвтрэх нөхцлийг бүрдүүлнэ. Огтлогч хутганы байрлал нь өрмийн хошууны мөргөцөгт нэвтрэлт, элэгдэл үүсгэж буй мөргөцгийн хэлбэр, өрмийн нунтаг гаргах горимд шууд нөлөөлнө. Мөргөцгийг шаталж ухсанаар өрөмдлөгийн ажилд зарцуулах эрчим хүч, хөдөлмөр зарцуулалт буурч, үр дүн нь дээшилдэг.

Их биений хэмжээ ба хэлбэр нь цооногоос өрмийн нунтаг гаргах горимыг тодорхойлно. Өөрөөр хэлбэл, их биеийн хэмжээ нь хошууны бат бэх, өрөмдөгдсөн бүсийн өндрийн байдал, цооног бүрхэлтийн итгэлцүүрт нөлөөлдөг бол их биений хэлбэр нь өрмийн нунтаг тээвэрлэх үеийн эсэргүүцлийн хэмжээнд нөлөөлдөг байна. Сольдог шүд хэрэглэх нь их биеийн ашиглагдах хугацааг үлэмж уртсгадаг болох тул эдийн засгийн хувьд ч ач холбогдолтой байдаг.

Огтлолын тор нь мөргөцөг үүсгэх схемийг тодорхойлохын зэрэгцээ шүднүүдийн тоо (хутганы тоо), харилцан байршил ба тэдгээрийн огтлох шугамаар тодорхойлогдоно. Огтлолын шугам нь цооногийн мөргөцөгт хутганы үүсгэсэн мөр юм. Огтлолын тор нь өрмийн хошууны мөргөцөгтэй харьцах шугамын уртыг тодорхойлох ба үүнийг хутганы давхацлалын итгэлцүүр z –ээр тодорхойлно. D диаметртэй цооногийн хувьд хутганы мөргөцөгтэй харьцах шугамын урт $L=0.5D\cdot z$ буюу хэрвээ $z=2$ бол $L=D$ болж хутга бүр давхцана. Энэ нь НПИ–2, РК–4М зэрэг 2 далавчтай хошуунд хамаарна. НПИ–6/160 хошууны хувьд итгэлцүүр нь $z=3$ байна. Сольдог шүд бүхий хошуунуудын хувьд шүднүүдийн давхацлалгүй байрлалыг хялбар гаргаж болдог. Тухайлбал 7РД–160Ш, 8РД–160Ш хошуунуудын давхацлалын итгэлцүүр нь $z=0.9$ тул тэгш хэмтэй бус, давхацлалгүй байрлалыг гаргаж болно. Өрөмдлөгийн хурд $v_{\text{ө}}=z\cdot n\cdot h$, энд: $n-$ эргэлтийн хурд, $h-$ огтлолоор үүсэх зоргодсын зузаан. Өрөмдлөгийн нэг хурдтай үед z итгэлцүүр өсөхөд h буурна. Зоргодсын зузаан h буурснаар өрмийн нунтгийн гаралт багасаж, бутлалтын эрчим хүчний зарцуулалт нэмэгддэг. Давхацлалын итгэлцүүр нь $z=0.9$ байх сольдог шүд бүхий хошуугаар өрөмдөхөд жижиг ширхэгтэй (2*мм* хүртэл) нунтгийн гарц 1.37 дахин буурч, том ширхэгтэй (3*мм* хүртэл) нунтгийн гарц 1.5 дахин өсдөг байна.

Өрөмдлөгийн ажилд хэрэглэгдэж буй өрмийн хошуунуудын бүтцэд хийсан анализ ба өрөмдлөгт нөлөөлөх олон хүчин зүйлийн судалгаанд үндэслэн өрмийн хошуунуудыг дараах байдлаар ангилж болох дүгнэлтэнд хүрэв. Энэ ангилал нь өрмийн хошууг системтэйгээр судалж, түүний бүтцийн элементүүдэд өгөх үнэлэлтийг хялбар болгоход чиглэгдэнэ.

1. *Мөргөцгөөс өрмийн нунтгийг гаргах аргаар нь:*
   - үлээлттэйгээр өрөмдөх зориулалттай;
   - шнекээр цооног цэвэрлэх зориулалттай.
2. *Зориулалтаар нь:*

Өрмийн машины анги зангилгааны сааталгүй ажиллагааны магадлал

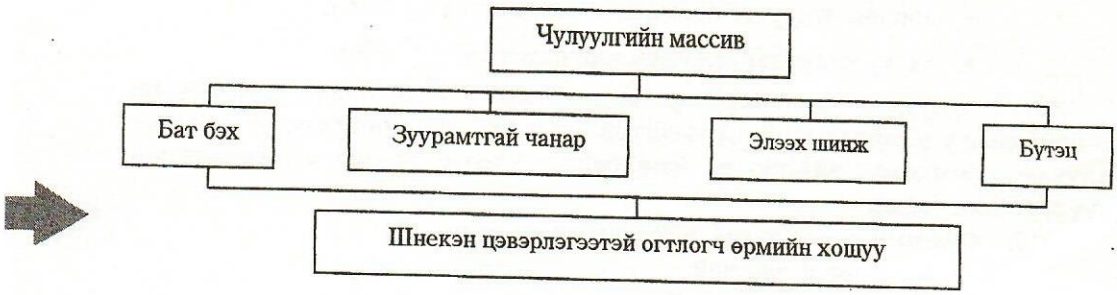
Доктор (Sc.D), проф. Ц.Нанзад (ШУТИС. УУИС)
Доктор К.Хавалболат (ШУТИС. УУИС)
Доктор С.Эрдэнэбат (Эрдэнэтийн ТС)

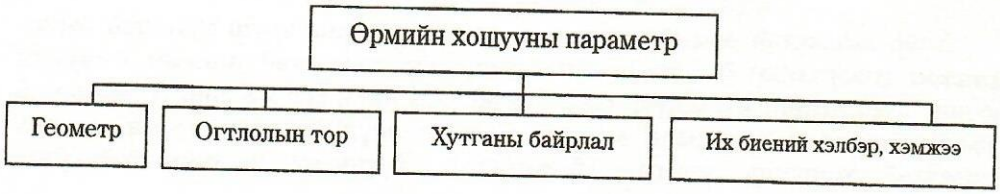
Өрмийн машины үндсэн нэр төрлийн эд ангиудын саатал хоорондын ажиллагааны тархалт нь хэвийн, логарифм зарим нэг нь экспоненциаль, вейбуллийн хуулинд захирагдаж байгаа билээ. Өрмийн машины засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн оновчтой бүтцийг түүний эд ангиудын сааталгүй ажиллагааны магадлалд үндэслэж боловсруулах зорилгоор тэдгээрийн магадлалын функцийг тодорхойлж 1, 2, 3, 4-р хүснэгтэнд харуулав.

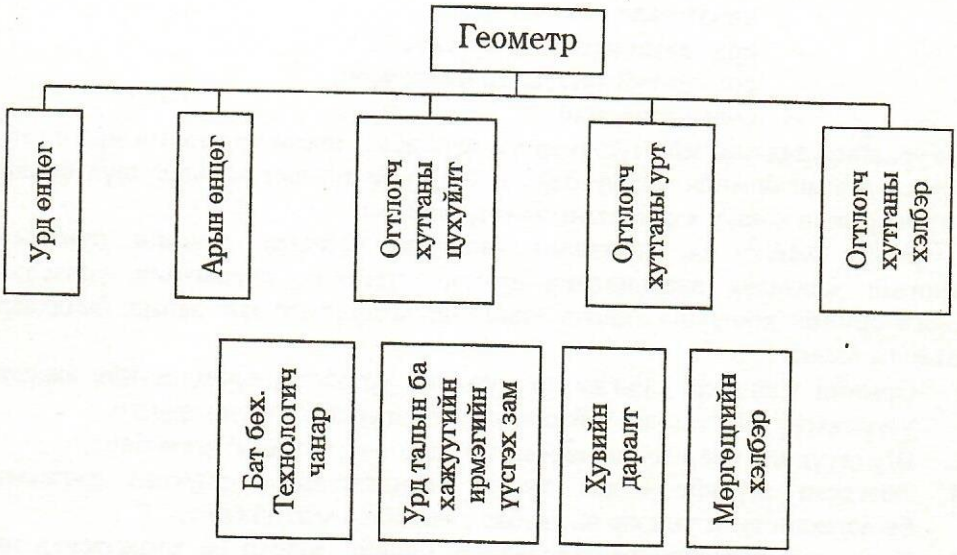
Саатал хоорондын ажиллагаа нь хэвийн тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүдийн магадлалын функц

1-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Магадлалын функц
1	Канат	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-24582.3}{1274.12}\right)$
2	Штангны переходник	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-25628.9}{1499.33}\right)$
3	Өрмийн бүрэлдэхүүн хэсэг	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-25522.1}{1370.13}\right)$
4	Гинж	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-46186.2}{1089.98}\right)$
5	Явах механизмын холхивч	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-46832.8}{1375.68}\right)$
6	Компрессор	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-47313.4}{1066.92}\right)$
7	Гидросистемийн насос	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-50810.8}{1476.3}\right)$
8	Эргүүлэгчийн хөдөлгүүр	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-62294.1}{800.9}\right)$
9	Явах ангийн чангалах боолт	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-68458}{1572.204}\right)$
10	Кассет	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-94323.2}{2172.38}\right)$


Чулуулгийн массив
Бат бэх
Зууpамтгай чанар
Элээх шинж
Бүтэц
Шнекэн цэвэрлэгээтэй огтлогч өрмийн хощуу


Өрмийн хощууны параметр
Геометр
Огтлолын тор
Хутганы байрлал
Их биений хэлбэр, хэмжээ


Геометр
Урд өнцөг
Арын өнцөг
Огтлогч хутганы цухуйлт
Огтлогч хутганы урт
Огтлогч хутганы хэлбэр
Бат бөх. Технологич чанар
Урд талын ба хажуугийн ирмэгийн үүсгэх зам
Хувийн даралт
Мөргөцгийн хэлбэр

Саатал хоорондын ажиллагаа нь вейбуллийн тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүдийн магадлалын функц

4-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Магадлалын функц
1	Эргүүлэгчийн муфт	$p(x)=e\left[-\left(\frac{x}{a}\right)^{b}\right]$

Эд ангиудын сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцийн графикийг өмнөх хүснэгтийг ашиглан байгуулав. Ингэхдээ эд ангиудыг саатал хоорондын ажиллагааны дундаж утгаас нь хамааруулан дараах интервалтайгаар бүлэглэн авч үзэв :

Саатал хоорондын ажиллагаа нь хэвийн тархалттай эд ангиуд

5-р хүснэгт

Бүлгийн дугаар	I	II	III	IV	V	VI
Саатал хоорондын ажиллагаа уртааш.метр	20750-29050	41500-58100	56025-8750	80925-12500	116200-16500	203350-211650
Саатал хоорондын ажиллагааны үзүүлэлтээр тухайн бүлэгт багтаж байгаа эд ангиуд	Канат, штанги переходник, өрмийн бүрэлдэхүүн хэсэг	Гинж, явах механизмын холхивч, компрессор, гидросистемийн насос	Эргүүлэгчийн хөдөлгүүр, явах механизмын чангалах боолт	Кассет, агаарын, шланг	Машиныг тэнцвэржүүлэгч систем, явах редукторын гарах гол	

Саатал хоорондын ажиллагаа нь логарифм хэвийн тархалттай эд ангиуд

6-р хүснэгт

Бүлгийн дугаар	I	IV	V	VI
Саатал хоорондын ажиллагаа, уртааш.метр	16600-49800	49800-78850	122840-132800	203350-211650
Харъяалагдах эд ангиуд	Гидросистем, золотник	Гидродомкрат	Редукцийн клапан	Явахын трак, явах механизмын балансир

СБШ-250МН өрмийн машины эд ангиудыг саатал хоорондын ажиллагаанаас хамааруулан 6 бүлэг болгон авч үзсэн нь тус өрмийн машины засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн бүтцийг түүний техникийн бодит байдалд тулгуурлан оновчтойгоор тодорхойлох боломжийг бүрдүүлж байгаа билээ. Иймд СБШ250МН өрмийн машины засварын мөчлөгийн бүтцийн боломжит хувилбарыг ашиглалтын тухайн нөхцөлд боловсруулахын тулд өрмийн машины 6 бүлэг эд ангиудын саатал хоорондын ажиллагааны

"Эрдэнэт" УБҮ-ийн баяжуулах фабрикийн тоног төхөөрөмжийн засварын ажлын механикжуулалт

Доктор (Sc.D), проф. Ц.Нанзад (ШУТИС.УУИС)
Доктор К.Хавалболат (ШУТИС.УУИС)
Магистр З.Хэнзээ ("Эрдэнэт" Баяжуулах фабрик)

Баяжуулах фабрикийн суурийг 1976 онд тавьсан бөгөөд 1978 онд ашиглалтанд оруулж анхны зэс –молибдены баяжмалыг үйлдвэрлэн гаргасан. Тус фабрик нь хүдрийг хүлээн авч, буталж, шигшиж, тээрэмдэж, хөвүүлэн баяжуулж, баяжмалаа өтгөрүүлж, шүүж, хатааж эцсийн бүтээгдэхүүн болгон боловсруулдаг технологийн нарийн бүтэцтэй үйлдвэрийн гол цех юм. Баяжуулах фабрикт том бутлалтын ККД1200/130 ГРШ, дунд бутлалтын КСД-2000Т, жижиг бутлалтын КМД-3000Т, ГСМ-72М бутлуур, шигшүүрүүд ажилладаг. Харин фабрикийн өөрөө нунтаглах хэсэгт ЩДП маркийн хацарт бутлуур, ММС30х90 маркийн хүдрийг өөрөө нунтаглагч тээрэм, ГЦ-1400 ангилагч ажилладаг.

Баяжуулах фабрикийн тоног төхөөрөмжийн техникийн хэвийн байдлыг хангах, саатлаас урьдчилан сэргийлэх, эвдрэл гэмтлийг илрүүлэх, засварлах зорилго бүхий засварын алба нь анх 1980 онд засвар механикийн заводын харъяанд байгуулагдсан.

Баяжуулах фабрикийн тоног төхөөрөмжүүдийн эвдрэл гэмтлээс урьдчилан сэргийлэх ажил нь тухайн тоног төхөөрөмжийн хийцийн онцлогоос хамааран хийгдэх бөгөөд тухайлбал тээрмийн хувьд түүний дотор хананы элэгдлээс хамгаалсан хуягийг солих, эд ангиудад нь тосолгоо үйлчилгээ хийх, араа шүднүүдийн харьцааг хэмжиж тохируулах, зэрэг ажлууд хийгддэг. Нэг удаагийн урьдчилан сэргийлэх засварт нэг тээрэм 248 цаг зогсдог. Энэ нь хуучнаар Зөвлөлт Холбоот Улсын үед байсан өнгөт металлын яамнаас тогтоож өгсөн тухайн үеийн ижил төстэй үйлдвэрүүдэд мөрдөж байсан. тээрмийн урсгал засварын норм билээ. Одоо ч энэ норм Эрдэнэт УБҮ-ийн хувьд мөрдөгдсөөр байна.

Бид баяжуулах фабрикийн үндсэн тоног төхөөрөмжийн нэг болох МШЦ5.5х6.5 тээрмийн урсгал засварын графикт дүн шинжилгээ хийж үзэхэд засварын бэлтгэл ажил, түүний технологийн шугамуудад хийгдэх засвар тийм ч их биш, засварын хугацаанд үзүүлэх нөлөө бага, тээрмийн засвартай нэгэн зэрэг хийгддэг учраас судалгаанд хамруулах шаардлагагүй нь харагдаж байна. Иймээс тээрмийн засварын үе шатууд, дараалал хэмжээ зэргийг судлаж үзье.

- Ачааллах тэргэнцэрийн засвар - 56цаг. Энэ хугацаанд элэгдлээс хамгаалсан резин солих, металл хийцийг засварлах зэрэг ажлууд хийгдэх ба энэ ажил нь тээрмийн бусад хэсгийн засвартай нэгэн зэрэг хийгддэг. Энэ засварыг механикжуулах шаардлага байхгүй. Харин ажлыг зөв зохион байгуулж, зохистой хуваарилснаас засварын үргэлжлэх хугацааг богиносгох боломжтой.

Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамж, түүний зарчмууд

Доктор К.Хавалболат (ШУТИС. УУИС)
Магистр Г.Дөл

Ил уурхайн ачих-тээвэрлэх логистик системийн материалын хангамжтай уялдан гарч ирэх мэдээллийн хангамжийг ашиглалтын нөхцөлд тохируулан оновчтой, зөв зохион байгуулан, шуурхай удирдсанаар тухайн уурхайн ашигт ажиллагааг дээшлүүлэх боломжийг тодорхой түвшинд дээшлүүлнэ. Мэдээллийн техник, технологи хөгжсөн өнөө үед уул уурхайн үйлдвэрийн ажил үүргийн хуваарь, бүртгэл хяналт зэргийг мэдээллийн технологийн хөгжил дэвшлээс салангад авч үзэх боломжгүй болжээ.

Ил уурхайн ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамж нь тухайн уурхайн үйл ажиллагааны түвшин, гадаад орчны нөлөөлөл, ирээдүйн төлөв байдлын шинжилгээ, уулын ажлын гүйцэтгэлийн мэдээлэл зэрэг ойлголтуудыг багтаасан том систем болно. Энэ бүгдийг агуулсан мэдээлэл хангамжийг дараах дарааллаар боловсруулна:

- өгөгдөл болон хэрэгцээ шаардлагуудыг цуглуулж бүртгэл шинжилгээ хийх;
- ачих-тээвэрлэх логистик системийн үйл ажиллагааны лавлах бүрдүүлэх;
- системийн ерөнхий орц, гарцын параметрүүдийг тодорхойлох;
- дэд системүүд тус бүрт харгалзах оролт, гаралтын, дэд процедур, функцуудыг тодорхойлох мэдээлэл бүрдүүлэх;
- модулиудыг тодорхойлох;
- модулиуд тус бүрт харгалзах обьект, ангиудыг тодорхойлох;
- системийн өгөгдлийн сангийн логик загвар боловсруулах;
- системийн өгөгдлийн физик загвар боловсруулан бодит өгөгдлөөр туршин зүгшрүүлэх;
- Мэдээллийн хангамжийн үйл ажиллагааг үнэлэх;

Мэдээлэл хангамжийг тухайн уул уурхайн хэлтэс салбаруудын бүртгэлийн мэргэжилтэн, инженер техникийн ажилтан болон бусад компьютер хэрэглэгчид орж байдаг. Эдгээр хэрэглэгчид нь өөр өөрийн ажил үүргийн хуваарийн дагуу мэдээлэл боловсруулан гаргаж байдаг бөгөөд нэг хэрэглэгчийн мэдээллийн гарц нь нөгөө хэрэглэгчид орц болох гэх мэтээр хоорондоо мэдээлэл байнга солилцож байдаг. Мэдээллийн өөрийн онцлог давтагдахгүй чанарууд, хэрэглэгчийн мэдээлэлд хандах хандалтуудын ялгаатай түвшин зэргээс хамаарч мэдээллийн систем нь тухайн салбарт өөрийн онцлог шинж чанартай байдаг. Ил уурхайн ачих-тээвэрлэх логистик системийн хувьд мэдээлэл хангамжийн ерөнхий бүтэц нь 1-р зурагт үзүүлсэн бүдүүвчээр дүрслэгдэж болно.

Мэдээллийн системийн ерөнхий онолд тулгуурлан мэдээллийг хүлээн авах, хадгалах, боловсруулах ажлыг 2-р бүдүүвчинд дүрсэлний дагуу гүйцэтгэж болно. Энэхүү бүдүүвч нь өнөө үед түгээмэл хэрэглэгдэж байгаа

байдаг учир гар дээрээ барин ажиллуулахад тийм ч таатай биш байдаг. Иймээс эдгээр багажнуудыг пүрштэй дүүжинд өлгөж ажиллуулах аргыг зохиосон нь үр дүнтэй боллоо. Энэ хоёр үйлдлийг механикжуулснаар үргэлжлэх хугацааг нь 15% хүртэл бууруулах боломжтой боллоо. Өөрөөр хэлбэл гайка тайлах, суга цохих хугацаа 6.3цагаар буурч байна.

Нурааж унагасан хуучин хуягнуудыг тээрэм дотроос гаргах нь тийм ч амар ажил биш байдаг. Учир нь хуягнуудын ихэнхи хэсэг нь ган бөмбөлөгүүдийн доор орж дарагдсан байдаг. Зарим ил харагдаж байгаа доод талыг нь цэвэрлэж, лоомоор хөшиж оосорлох нь бас л биеийн хүчний хөдөлмөр зарцуулсан, хөл дээрээ унагах эрсдэл ихтэй байдаг. Тийм ч учраас тухайн ажлыг гүйцэтгэдэг бүтээмж чанарын дугуйлан хуралдаж "дэгээ" санаачлан нэвтрүүлснээр "сайн" дүнтэй үнэлэгдсэн байна.

Тээрмийг шинээр хуяглах үед дээр дурдсан ажлууд эсрэгээр хийгддэг. Шинэ хуягнуудын жин гэхэд 560-1600кг байдаг. Тээрмийн хуяг солих, шинээр тавих ажлыг механикжуулах талаар эртнээс шинжилгээ судалгаа хийсний үр дүнд хийн компрессор, алх, гайк тайлагч зэрэг багажуудыг олж нийлүүлсэн бөгөөд 2000кг хүртэл даацтай өргөх механизм-манипуляторыг олж нийлүүлэх талаар нилээд судалгааны ажил хийгээд байна.

Ер нь Баяжуулах фабрикт зөвхөн тээрмийн урсгал засварыг механикжуулах бус технологийн үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн засвар нүсэр, хүний биеийн хүчний хөдөлмөр шаардсан, аваар осол гарах эрсдэл ихтэй байдаг тул тэдгээрийг механикжуулах иж бүрэн арга хэмжээг бодлогын хүрээнд зохион байгуулж, нэгдсэн төлөвлөгөөтэйгээр хэрэгжүүлэх шаардлага нэн түрүүнд тавигдаж байна. ММС-90/30А маркийн тээрэм, ККД-1200, КСД-2200, КМД-3000 маркийн бутлууруудын засварын ажлыг нэн тэргүүн ээлжинд механикжуулахаар зорилт тавигдаад байна.

Тээрмийн урсгал засварын үед хуягийг солих ажлыг механикжуулснаар дунджаар 14 цаг хэмнэх боломжтой бөгөөд үүний үр дүнд нэг тээрмийн хуяг солилтоос Q=14х275тн=3850тн хүдэр илүү боловсруулах нөхцөл бүрдэж байна.

Жилд нэг тээрэм 2 удаа урсгал засварт ордог бөгөөд 11 тээрэм нэг жил 22 удаа урсгал засварт ордог бол 22х3850=84700тн хүдэр төлөвлөгөөнөөс илүү боловсруулж 620 т зэс, 25т молибден үйлдвэрлэх боломжтой.

Ийнхүү баяжуулах фабрикийн үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийн нэг болох тээрэм, бутлууруудын хийцийн онцлогтой нь уялдуулан тэдгээрийн засвар, техникийн үйлчилгээгээр хийгдэх ажлуудыг механикжуулснаар төлөвлөгөөт сул зогсолтын үргэлжлэх хугацааг бууруулах замаар зэс, молибдены үйлдвэрлэлийн хэмжээг нэмэгдүүлж, ашигт ажиллагааг дээшлүүлэх бүрэн боломжтой.

Цаашид баяжуулах фабрикийн засварын ажлыг боловсронгуй болгох, засварын албадуудыг нэгдсэн нэг системд оруулж удирдах нь өнөөдрийн зах зээлийн үед чухал ач холбогдолтой болох нь ижил төстэй гадаадын үйлдвэрүүдийн туршлагаас харагдаж бйана. Боловсронгуй удирдлагатай, зах зээлд бүрэн шилжсэн баяжуулах үйлдвэрүүдэд засварын ажлыг мэргэшсэн гадны байгууллагаар хоёр талын гэрээнд үндэслэн гүйцэтгүүлж байна.Энэ нь



2-р зураг. Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хүлээн авах, хадгалах, боловсруулах бүдүүвч

Тэгвэл дээр дурьдсан логистикийн үндсэн зарчмуудад тулгуурлан уурхайн ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн зарчмыг дараах томъёолж болно. Өөрөөр хэлбэл ачих-тээвэрлэх логистикийн мэдээлэл хангамж нь түүний бүтцийн элементүүдийг хооронд нь холбон өгч байгаа холбогч болохын хувьд дээрх зарчмуудаас гадна дараах зарчмуудыг биелүүлж байх ёстой. Үүнд:

- ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл нь нэгдмэл байх;
- ачих-тээвэрлэх логистик системийн цуглуулсан мэдээлэлүүд нь оновчтой байх;
- мэдээлэл шаталсан хэлбэртэй энгийн нарийн буюу иерархи байх;
- мэдээлэл бодит хугацааны байх;
- мэдээллийг яг цагт хүлээн авч боловсруулж байх;

Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл нь нэгдмэл байх зарчим нь түүний бүхий л элементүүдээс цуглуулсан мэдээлэлүүд нь нэг зорилготой, мэдээллийн нэгдсэн нэг баазад хандан ажиллах ёстой. Тухайн зарчим нь ачих-тээвэрлэх логистикийн үйл ажиллагаанд системийн талаас хандаж, системийн шинжилгээг иж бүрэн хийсний дүнд биелнэ.

Цуглуулсан мэдээлэл оновчтой байх зарчим нь ачих-тээвэрлэх логистик системийн үйл ажиллагааны онцлог, бүтэц, зохион байгуулалтаар тодорхойлогдох бөгөөд тухайн зарчим биелсэн тохиолдолд мэдээллийн ямар нэгэн давхардалт үүсэхгүй, мэдээлэл хангамжийн дэд систем хооронд мэдээлэл солилцоо оновчтой замаар зохион байгуулагдана. Мөн энэ үед мэдээлэл хангамж нь ачих-тээвэрлэх логистик системийн үйл ажиллагааг дэмжих хэлбэрээр ажиллана. Ингэснээр ачих –тээвэрлэх логистик системийн ажлыг тогтворжуулж, элементүүдийг бүтээл өндөртэй, эрчимтэй ашиглах, техник хэрэгслүүдийг тасралтгүйгээр тогтвортой ажиллуулах болон машин техникийн ажиллагааг удирдах нөхцөлийг хангаж, найдвартай байдлыг дээшлүүлэх боломжийг бүрдүүлнэ.

Логистик системийн мэдээлэл хангамжийн иерархи байх зарчим нь системийн элементүүдээс цуглуулах мэдээлэл тэдгээрийн хооронд холбоосын үйлчлэх хүрээний энгийнээс нарийн руу шилжих бүтцийг тодорхойлоход оршино. Иерархи зарчим нь мэдээлэлүүд зөвхөн бүтцийн хувьд

Эрдэнэтийн УБҮ-ийн ил уурхайн автосамосвалын сул зогсолтын шалтгаан ба ашиглалтанд хийсэн шинжилгээний зарим үр дүн

Доктор, проф.Б. Пүрэвтогтох (ШУТИС.УУИС)
Доктор Б.Орхонтуул (ШУТИС.УУИС)

Сүүлийн жилүүдэд Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэр "Монгол-Оросын хамтарсан уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийг 2015 он хүртэлх хөгжүүлэх хөгжлийн концепц"-ийг амжилттай хэрэгжүүлж байна. Энэ концепцийн үндсэн чиглэл нь үйл ажиллагаа явуулж байгаа үйлдвэрийн техник, тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх, үйлдвэрлэлийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, эцсийн үр ашгийг дээшлүүлэхэд чиглэгдэж байна.

Энэ концепцтэй холбогдуулан Автотээврийн байгууллага тээвэрлэх уулын цулын хэмжээг ихэсгэх, үйлдвэрлэлийн бүтээмжийг дээшлүүлэх, тээвэрлэлтийн өөрийн өртгийг бууруулах зорилт дэвшүүлэн ажиллаж байна. Автотээврийн байгууллага нь зардлыг багасгах, технологийн тээврийг үр ашигтай ашиглах, түүнийг шинэчлэх, шинжлэх ухаан техникийн дэвшилтийг нэвтрүүлэх зорилго чиглэлтэй ажилласнаар дээрхи зорилтуудыг амжилтай хэрэгжүүлж байна.

Сүүлийн жилүүдэд Автотээврийн байгууллагын техник эдийн засгийн үзүүлэлт тогтвортой биелэгдэж байна (Хүснэгт 1).

Уулын цул тээвэрлэх төлөвлөгөөг 2005 онд 103%-иар биелүүлсэн. Төлөвлөгөө 18100 мян.м^3 байхад гүйцэтгэл 18650 мян.м^3 байсан. Үүнээс 10803.9 мян.м^3 хүдэр тээвэрлэж төлөвлөгөөг 102%-иар, хөрс тээвэрлэлтийн төлөвлөгөөг 104.45%-иар тус тус биелүүлсэн. Ингэснээр өнгөрсөн онтой харьцуулахад уулын цул тээвэрлэх ажил 1.3% буюу 240 мян.м^3-ээр өссөн байна. Ачаа эргэлтийн төлөвлөгөө 120373. мян.тн*км байхад гүйцэтгэл 121925 мян.тн*км болж төлөвлөгөөг 101.3%-иар биелүүлсэн нь өнгөрсөн онтой харьцуулахад 2.2%-иар буюу 1553 мян.тн*км-ээр нэмэгдсэн байна.

Тээвэрлэлтийн дундаж зай 2.51 км болж өнгөрсөн оны тээвэрлэлтийн дундаж зайнаас 0.8%-иар багассан.

Технологийн тээврийн техникийн бэлэн байдлын коэффициентийн төлөвлөгөөг 0.99%-иар (төлөвлөгөө 0.98, гүйцэтгэл 0.97) биелүүлж үүнээс БелАЗ-75131 маркийн автосамосвал 96.9%-иар (төлөвлөгөө 0.98, гүйцэтгэл 0.95) биелүүлсэн байна.

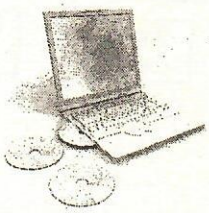
Парк ашиглалтын коэффициентийн төлөвлөгөөг 109%-иар биелүүлж, үүнээс БелАЗ-75131 маркийн автосамосвал 103.7%-иар (төлөвлөгөө 0.81, гүйцэтгэл 0.84) биелүүлсэн.

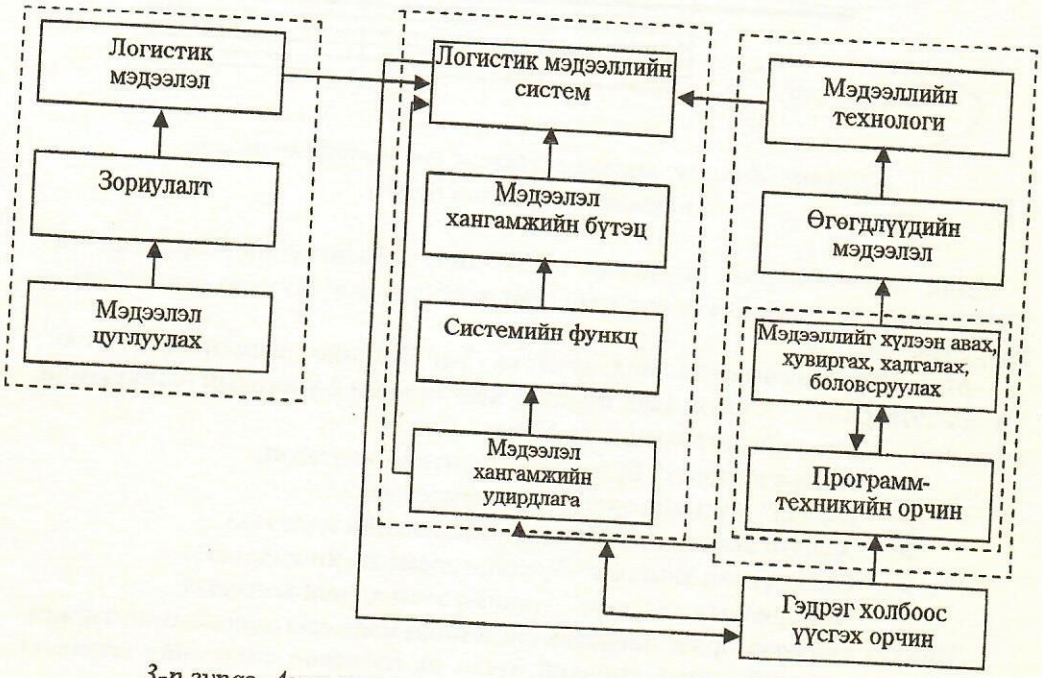
Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийн автотээврийн байгууллагын технологийн тээврийн 2004-2006 оны техник эдийн засгийн үзүүлэлт

1-р хүснэгт

Д.д	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Жил		
			2004	2005	2006*
1	Тээвэрлэлт	мян.м^3	18410	18650	13731

2. Ачих-тээвэрлэх удирдлага
3. Хүлээн авах пунктын удирдлага
4. Тоног төхөөрөмжүүдийн техникийн бэлэн байдлын хяналт, мониторинг Засварын ажлын удирдлага г.м.



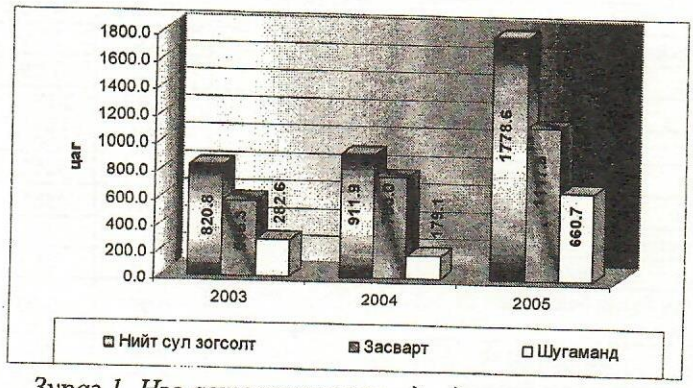


3-р зураг. Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн нөөц

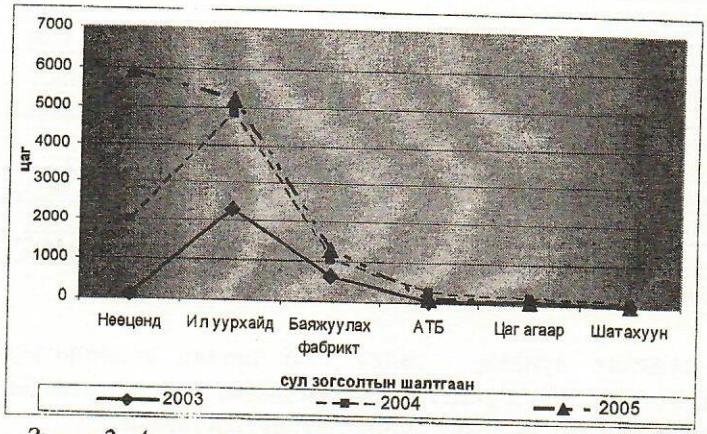
Дээрх системийн функцууд нь өөр хоорондоо цогцолон нийлж нано технологид тулгуурласан хиймэл оюунт мэдээлэл хангамжийн загварыг үүсгэнэ. Энэ нь мэдээллийн технологийн программ техникийн орчин дор явагдах бөгөөд суурь үндэс нь логистик мэдээллийн загвар болно.

Логистик мэдээллийн системийг удирдан зохион байгуулахын тулд түүний ерөнхий бүтцийг зөв тогтоох нь чухал. Ачих-тээвэрлэх логистик системийн ангилалын долоон бүлэг 24-н бүтцийн томъёоны мэдээлэл хангамжинд тулгуурласан ангилалыг сонгон авч 4-р зурагт үзүүлсэн ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн ерөнхий бүтцийг харуулав.

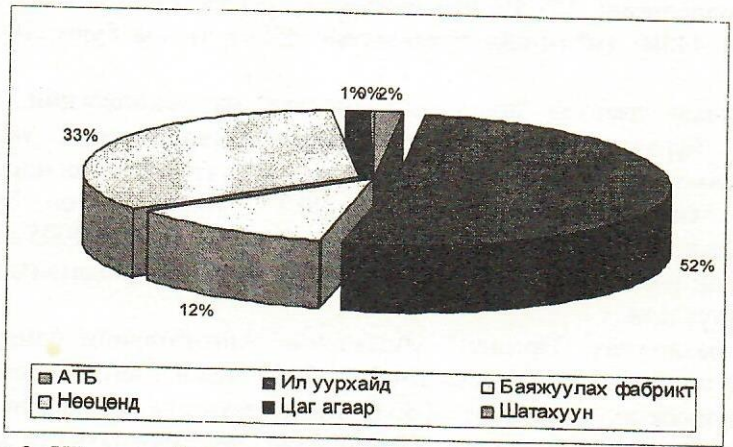
зураг 4-т, автосамосвалын үндсэн агрегат зангилааны засварт эзлэх хувийг зураг 5-д тус тус харууллаа.



Зураг 1. Нэг автосамосвалын дундаж сул зогсолт



Зураг 2. Автосамосвалын шугаман дахь сул зогсолт



Зураг 3. Шугаман дахь сул зогсолтын шалтгаан 2003-2005 онуудад

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн өрмийн машины үндсэн эд анги зангилгааны саатал хоорондын ажиллагааны тархалтын хуулиуд

Доктор (Sc.D), проф. Ц.Нанзад (ШУТИС. УУИС)
Доктор К.Хавалболат (ШУТИС. УУИС)
Доктор С.Эрдэнэбат (Эрдэнэтийн ТС)

СБШ-250МН өрмийн машины машины техникийн байдал, найдвартай ажиллагаанд түүний ямар ямар эд ангиуд хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлох зорилгоор саатлуудыг нь машины явах анги, хийн систем, шингэний систем, өрмийн бүрэлдэхүүн, өрмийн бүрэлдэхүүн хэсгийг эргүүлэгч механизм, өрмийн бүрэлдэхүүнийг залгах, салгах механизм гэсэн дэд системээр авч үзэхэд хамгийн их сааталд орж байгаа хэсэг нь өрмийн бүрэлдэхүүн хэсгийг эргүүлэгч механизм, шингэний систем болж байгаа билээ. Харин өрмийн машины явах анги, өрмийн бүрэлдэхүүн, хэсэгт хамгийн бага саатал гарч байна. Судалгаанаас саатлын нийт тооны 50 гаруй хувийг шингэний систем, өрмийн бүрэлдэхүүн хэсгийг эргүүлэх механизм, үлдсэн хувь нь бусад дэд системд ноогдож байгаа нь харагддаг.

Энэ нь өрмийн машины дэд системүүдийн найдвартай ажиллагааны үндсэн үзүүлэлтүүд харилцан адилгүй байгаагаас хамаарна. Иймд өрмийн машины дээр авч үзсэн дэд системийг бүрдүүлэгч эд анги, элементүүдийн найдвартай ажиллагааны түвшинг нарийвчлан судалж, саатал хоорондын ажиллагааны тархалтын хуулийг нь тодорхойлж улмаар тэдгээрийн сааталгүй ажиллагааны магадлалын зүй тогтлыг илрүүлэх нь нэн чухал. Энэ нь ашиглалтын тухайн нөхцөлд өрмийн машины засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн бүтцийг найдварт ажиллагаанд нөлөөлөх хүчин зүйлсээс хамааруулан оновчтойгоор тогтоох ажлын суурь болно. Энэ зорилгоор өрмийн машины угсралтын нэгж эд ангиудын саатал хоорондох ажиллагаа, төлөвлөгөөт бус засварын үргэлжлэх нэгж хугацааг статистик материалд тулгуурлан тодорхойлж 1-р зурагт үзүүлэв. Ингэснээр машины тодорхой нэр төрлийн зангилгаа эд ангиудын сааталгүй ажиллах болон засварлагдах чанарын түвшинг үнэлж сааталд зонхилох байр эзлэх эд анги, зангилгааг илрүүлэх нөхцөлийг бүрдүүлэв.

СБШ-250МН өрмийн машины үндсэн эд анги, элементийн саатал хоорондын дундаж ажиллагааны математик статистик үзүүлэлтүүд, тархалтын хуулийг StatSoft-6.0 программын тусламжтайгаар тодорхойлсон.

Өрмийн машины эд ангиудын сааталгүй ажиллагааны туршилтын муруй, математик статистик үзүүлэлтүүдээс харахад канат, штангны переходник, өрмийн бүрэлдэхүүн хэсэг, гинж, явах механизмын холхивч, компрессор, гидросистемийн насос, эргүүлэгчийн хөдөлгүүр, явах ангийн чангалах боолт, агаарын шланги, машиныг тэнцвэржүүлэх гидросистем, явахын редукторын гарах гол, хүчний гидроцилиндр, цахилгаан хөдөлгүүр, шинны муфт зэрэг эд анги, угсралтын нэгжийн саатал хоорондын дундаж ажиллагаа нь хэвийн тархалттай байгаа бөгөөд тэдгээрийн тархалтын хуулийг нь 1-р хүснэгтэд харуулав.

БелАЗ-75131 маркийн автосамосвалын техник эдийн засгийн харьцуулсан үзүүлэлт

Хүснэгт 2

Үзүүлэлт	"Эрдэнэт" үйлдвэрийн АТБ	Ковдорскийн УБҮ	ССГПО уулын үйлдвэр	Кузбассын нүүрсний уурхай
Техникийн бэлэн байдлын коэффициент	0.99	0.9	0.91	0.9
Парк ашиглалтын коэффициент	0.84	0.87	0.89	0.86
Бүтээмж тн*км	45850	45497	36953.8	42735.7
Түлшний зарцуулалтын норм	72.5	95.4	119.5	91.75

Дүгнэлт

- Нэг автосамосвалын дундаж сул зогсолт 2003-2005 онд өссөн байна.
- Шугам дахь сул зогсолтын 52%ийг ил уурхайд, 33%-ийг нөөцөнд, 12%-ийг баяжуулах фабрикт эзэлж байгаа нь үйлдвэрлэлийн нэгж хоорондын удирдлагын зохицолдоог боловсронгуй болгох шаардлагатайг харуулж байна.
- Засварт зогссон нийт хугацааны 16.32%-ийг цахилгаан тоноглол, 14.39%-ийг хөдөлгүүр, 13.54%-ийг дугуй засвар, 13.01%-ийг хүчний дамжуулга эзэлж байгаа нь засварчдын ур чадварыг дээшлүүлэх, эвдрэлийн шалтгааныг нарийвчлан судлах шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. Пүрэвтогтох Б. Ил уурхайн автотээврийн хэрэгслийн ашиглалт. УБ.: "Эдмон", 2004. 11.5 х.х
2. Пүрэвтогтох Б. Г.Сономдорж, Б.Орхонтуул. Изучение причин простоев и повышение надежности средств технологического автотранспорта СП "Эрдэнэт". Отчет научно-исследовательской работы. УБ. 2006. 61х

6	Компрессор	$f(x)=0.000374\cdot e^{-\frac{(x-47313.4)^2}{2276640}}$
7	Гидросистемийн насос	$f(x)=0.00027\cdot e^{-\frac{(x-50810.8)^2}{4358964}}$
8	Эргүүлэгчийн хөдөлгүүр	$f(x)=0.000498\cdot e^{-\frac{(x-62294.1)^2}{1283122}}$
9	Явах ангийн чангалах боолт	$f(x)=0.000254\cdot e^{-\frac{(x-68458)^2}{4943650}}$
10	Кассет	$f(x)=0.000184\cdot e^{-\frac{(x-94323.2)^2}{9438542}}$
11	Агаарын шланги	$f(x)=0.000191\cdot e^{-\frac{(x-93907.9)^2}{8695156}}$
12	Машиныг тэнцвэржүүлэх гидросистем	$f(x)=0.000216\cdot e^{-\frac{(x-125441.6)^2}{6828726}}$
13	Явахын редукторын гарах гол	$f(x)=0.000167\cdot e^{-\frac{(x-126536.3)^2}{11451772}}$
14	Хүчний гидроцилиндр	$f(x)=0.000367\cdot e^{-\frac{(x-206296.5)^2}{2363456}}$
15	Цахилгаан хөдөлгүүр	$f(x)=0.000638\cdot e^{-\frac{(x-207529.2)^2}{783892}}$
16	Шинны муфт	$f(x)=0.000257\cdot e^{-\frac{(x-207584.1)^2}{4833020}}$

Саатал хоорондын ажиллагаа нь логарифм хэвийн тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүд

2-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Тархалтын хууль
1	Гидросистем	$f(x)=\frac{0.000879}{x}\cdot e^{-\frac{(\lg x-31223.3)^2}{410416}}$
2	Золотник,	$f(x)=\frac{0.00046}{x}\cdot e^{-\frac{(\lg x-42716.9)^2}{1495574}}$
3	Гидродомкрат	$f(x)=\frac{0.000198}{x}\cdot e^{-\frac{(\lg x-68331.1)^2}{8056776}}$
4	Редукцийн клапан	$f(x)=\frac{0.000247}{x}\cdot e^{-\frac{(\lg x-5183374)^2}{125961.4}}$
5	Явахын трак	$f(x)=\frac{0.000247}{x}\cdot e^{-\frac{(\lg x-204042.9)^2}{5189842}}$
6	Явахын балансир	$f(x)=\frac{0.000312}{x}\cdot e^{-\frac{(\lg x-205671.4)^2}{3261490}}$

11	Агаарын шланги	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-93907.9}{2085.08}\right)$
12	Машиныг тэнцвэржүүлэх гидросистем	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-125441.6}{1847.8}\right)$
13	Явахын редукторын гарах гол	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-126536.3}{2392.88}\right)$
14	Хүчний гидроцилиндр	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-206296.5}{1087.07}\right)$
15	Цахилгаан хөдөлгүүр	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-207529.2}{626.05}\right)$
16	Шинны муфт	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{x-207584.1}{1554.51}\right)$

Саатал хоорондын ажиллагаа нь логарифм хэвийн тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүдийн магадлалын функц

2-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Магадлалын функц
1	Гидросистем	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{Lnx-Ln31223.3}{452.99}\right)$
2	Золотник,	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{Lnx-Ln42716.9}{864.74}\right)$
3	Гидродомкрат	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{Lnx-Ln68331.1}{2007.08}\right)$
4	Редукцийн клапан	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{Lnx-Ln125961.4}{1609.87}\right)$
5	Явахын трак	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{Lnx-Ln204042.9}{1610.87}\right)$
6	Явахын балансир	$P(x)=0.5-\Phi\left(\frac{Lnx-Ln205671.4}{1277}\right)$

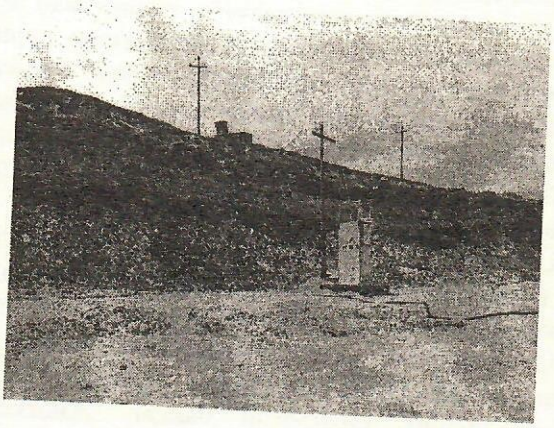
Саатал хоорондын ажиллагаа нь экспоненциал тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүдийн магадлалын функц

3-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Тархалтын хууль
1	Гидросистемийн хамгаалах клапан	$p(x)=e^{\left(-\frac{x}{8221,62}\right)}$

III

УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ЦАХИЛГААН ТОНОГЛОЛ



математик статистикийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж тархалтын хуулийг нь тодорхойлов .

Өрмийн машины эд ангиудын саатал хоорондын ажиллагаа:

- $T_{сх}$=20750 – 29050 уртааш метр үед тухайн бүлгийн эд ангиуд нь тархалтын хэвийн хуулинд;
- $T_{сх}$=41500-58100 уртааш метр үед тухайн бүлгийн эд ангиуд нь тархалтын логарифм хэвийн хуулинд;
- $T_{сх}$=56025-87500 уртааш метр үед тухайн бүлгийн эд ангиуд нь тархалтын хэвийн хуулинд;
- $T_{сх}$=80925-125000 уртааш метр үед тухайн бүлгийн эд ангиуд нь тархалтын хэвийн хуулинд;
- $T_{сх}$=116200-165000 уртааш метр үед тухайн бүлгийн эд ангиуд нь тархалтын хэвийн хуулинд;
- $T_{сх}$=203350-211650 уртааш метр үед тухайн бүлгийн эд ангиуд нь тархалтын хэвийн хуулинд тус тус захирагдаж байна.

Харин бүлэг тус бүрийн тархалтын хууль нь:

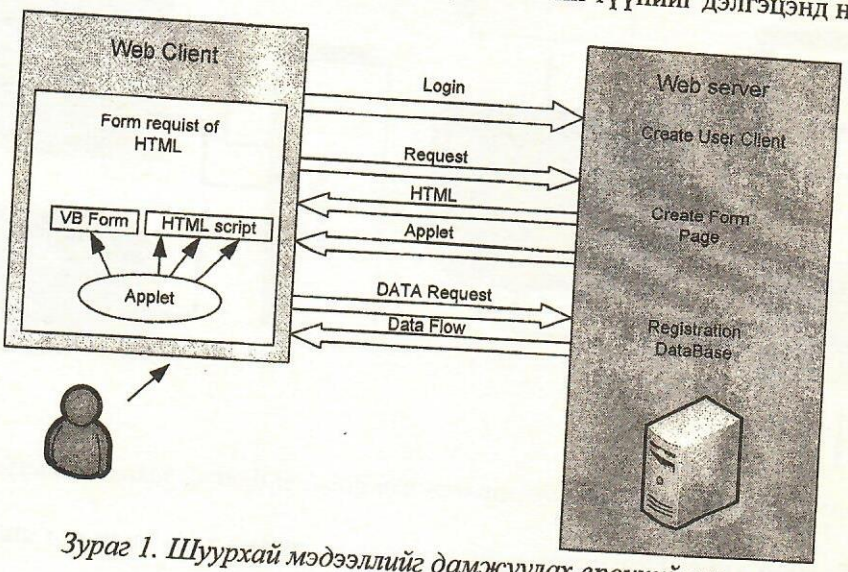
- I бүлгийн эд ангиудын хувьд: $f(x) = 0.000272 \cdot e^{-\frac{(x-25243.3)^2}{4293612}}$
- II бүлгийн эд ангиудын хувьд: $f(x) = \frac{0.000179}{x} \cdot e^{-\frac{(lg\,x-47862.3)^2}{9917646}}$
- III бүлгийн эд ангиудын хувьд: $f(x) = 0.000138 \cdot e^{-\frac{(x-66236.9)^2}{16762180}}$
- IV бүлгийн эд ангиудын хувьд: $f(x) = 0.000188 \cdot e^{-\frac{(x-94115.6)^2}{9060514}}$
- V бүлгийн эд ангиудын хувьд: $f(x) = 0.000182 \cdot e^{-\frac{(x-125988.9)^2}{9643480}}$
- VI бүлгийн эд ангиудын хувьд: $f(x) = 0.00032 \cdot e^{-\frac{(x-207256.6)^2}{3115360}}$ байна.

Ийнхүү СБШ-250МНА өрмийн машины эд ангиудыг саатал хоорондын ажиллагаагаар нь бүлэглэн авч үзэж бүлэг тус бүрийн саатал хоорондын ажиллагааны тархалтын хуулийг байгуулсан нь ашиглалтын тухайн нөхцөлд түүний засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн боломжит бүтцийг найдварт ажиллагааны түвшингээс хамааруулан тодорхойлох нөхцөлийг бүрдүүлсэн.

Ашигласан ном

1. С.Эрдэнэбат. Өрмийн машины найдварта ажиллагааг судалж, завсарын системийг боловсронгуй болгох. Дисс.доктор(Ph.D), 2007.УБ
2. Ц.Нанзад Уул уурхайн машин механизмын найдвартай ажиллагааны үндэс. УБ .: УБ.2000. 22 х.х, Сурах бичиг. ТИС. Хэвлэх үйлдвэр

Клиент компьютер дээрх апплет нь TCP/IP протоколын холболтоор дамжуулан хэрэгтэй схем, мэдээллийн хүсэлт тавин түүнийг дэлгэцэнд нээдэг.



Зураг 1. Шуурхай мэдээллийг дамжуулах ерөнхий схем

Клиент компьютерын дэлгэцэнд гарах мэдээллийн хэлбэржүүлэлтийг Web server гүйцэтгэнэ. Интернетээр мэдээлэл дамжуулах хурд нь процессын явагдах хурдтай харьцуулбал бага бол интернетээр мэдээллийг дамжуулах боломжгүй тохиолдол байдаг. Үүнээс үүдэн "шуурхай өгөгдөл", "бодит хугацааны өгөгдөл" гэсэн ойлголтууд үүсдэг. Клиент түвшинд мэдээлэл хүлээн авалт, боловсруулалт, дүрслэлтийн үед тусгай Java апплет үүсдэг. Энэ апплетууд өгөгдлийг график дүрслэлээр илэрхийлж, хүснэгт, диспетчерийн шуурхай схемийн хэлбэрийг үүсгэн, HTML хуудсуудын төрөл бүрийн хэлбэрүүдийг удирддаг.

Регистраторын төхөөрөмжийн үндсэн бүтэц: Уг төхөөрөмжийн гол удирдлагыг микропроцессорын төхөөрөмж гүйцэтгэх ба гадны төлөв байдлыг оролтын мэдрэгч төхөөрөмжөөр оруулна. Мөн микропроцессорын төхөөрөмж нь бодит хугацааны төхөөрөмж (Real Time Clock), санах ойн төхөөрөмж, бусад нэгж модулиудыг удирдана. Уг төхөөрөмжийн үндсэн бүтцийг доорх зурагт харуулав (Зураг 2).

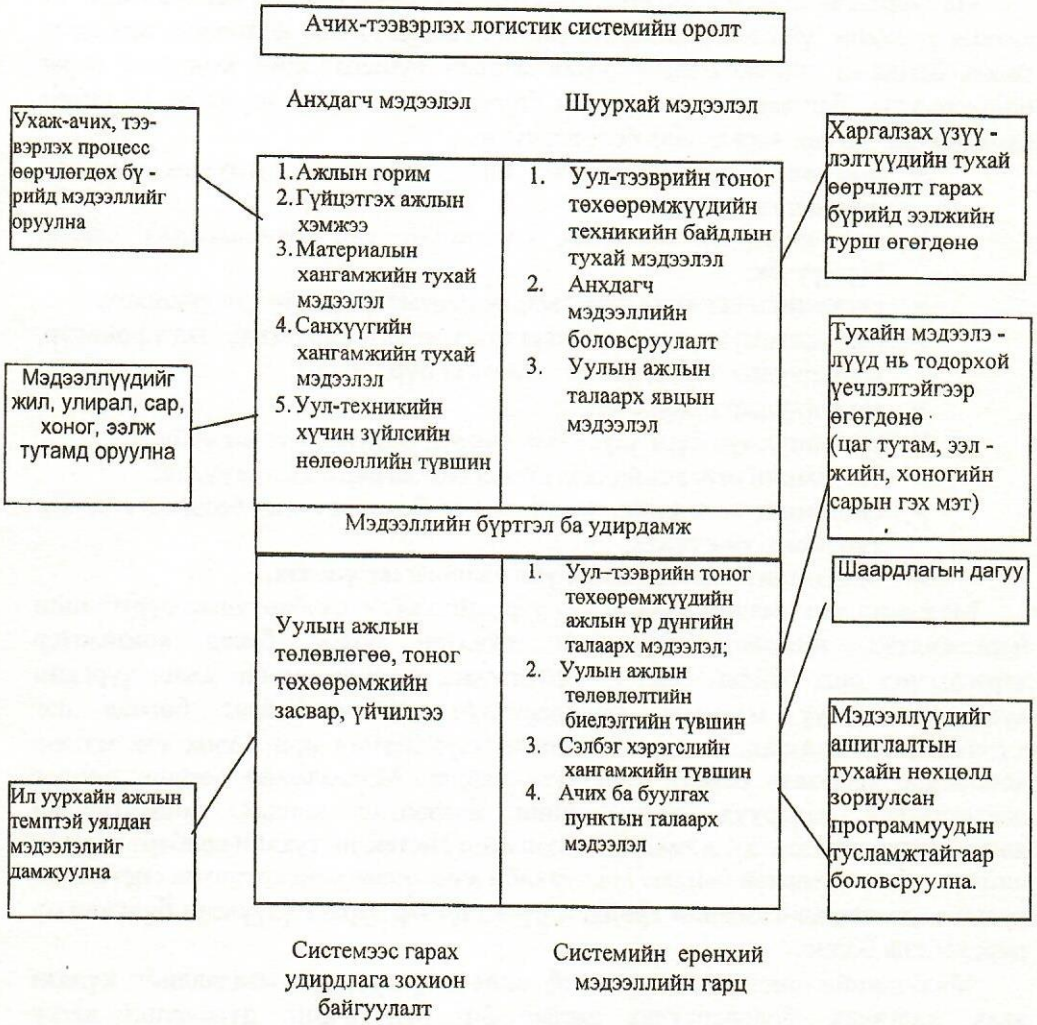
Интерфейсийн төхөөрөмжөөр дамжин мэдээллийн дэлгэц, гар, Infra Red портонд хандана.

Оролтын мэдрэгч төхөөрөмж нь хэд хэдэн янз байж болох ба ихэвчлэн цахилгаан холбоогүй оптик хосоор холбогдсон, зарим тохиолдолд Infra Red туяаны мэдрэгч ашиглах нь зүйтэй байдаг.

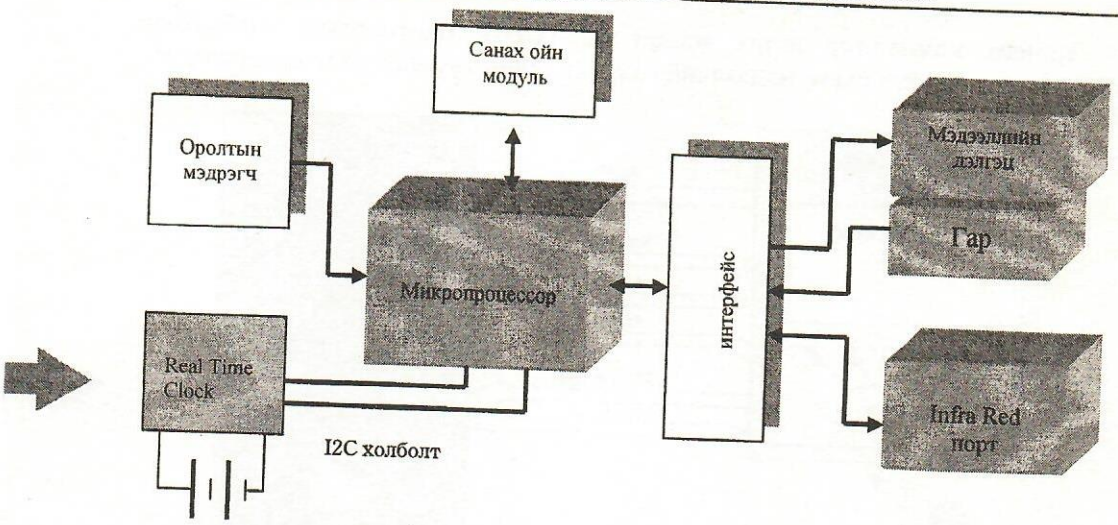
бөгөөд хэрэглэгчдийн хувьд түгээмэл гаргадаг нэг алдаа нь мэдээллийг ямар дараалалтайгаар, чухам аль эх үүсвэрээс эхлэн ямар нэгэн давхардалтгүйгээр хамгийн бага хугацаанд үнэн зөвөөр цуглуулж авч чаддагүйд оршино. Үүний тулд ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн зарчмыг тодорхойлох нь нэн чухал.

Ачих –тээвэрлэх логистик систем нь өөрийн зорилгоо өндөр түвшинд биелүүлж байхын тулд дараах үндсэн зарчмуудыг баримтлан ажилладаг.

- системтэй байх;
- нэгдмэл байх;
- оновчтой байх;
- иерархи байх;
- интеграцлагдах;
- формалчилагдах.

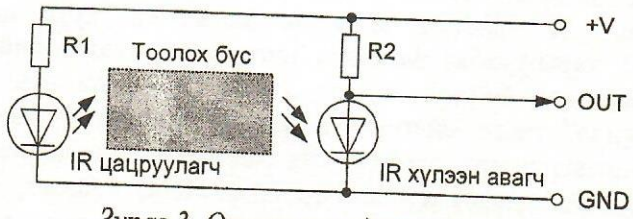


1-р зураг. Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн ерөнхий бүтэц



Зураг 2. Регистраторын төхөөрөмжийн дотоод бүтэц, зохион байгуулалт

Бидний хийсэн төхөөрөмжийн мэдрэгч нь инфра туяа ашиглан хийгдсэн. Түүнийг доор харуулав (Зураг 3).



Зураг 3. Оролтын мэдрэгчийн схем

Зурагт харуулсан тоолох бүс дундуур тодорхой биет өнгөрөх тохиолдолд, дээрх төхөөрөмжийн коммутацийн төхөөрөмжийн дамжуурга өнгөрөхөд бүртгэх мэдээллийг микропроцессорт илгээнэ.

Оролтын мэдрэгч төхөөрөмжөөс бүртгэх мэдээлэл микропроцессорт ирвэл түүнийг шалгаад тэмдэглэн авна. Тэмдэглэж авахдаа тухайн үеийн он сар өдөр, цаг, минутыг Real Time Clock төхөөрөмжөөс аван санах ойд бичилт хийнэ. Real Time Clock төхөөрөмж нь өөртөө тэжээл хадгалах батерейтэй учир мэдээллийг найдвартай хадгалах юм. Түүнчлэн дотроо санах ойтой түүнд завсрын зарим мэдээллийг хадгалах боломжтой. Микропроцессороос Real Time Clock төхөөрөмжид хандахдаа I^2C стандартаар холбогдоно.

Тухайн үеийн төлөв байдлыг мэдээллийн дэлгэцэнд гаргаж мэдээлэх ба хэрэглэгчийн гар ашиглан зарим тохируулга, сонголт хийж болохоор хийгдсэн болно. Эдгээр оролт гаралтын модулиудад хандахдаа завсрын интерфейс хэрэглэнэ.

Уг төхөөрөмжийн бас нэг онцлог нь компьютертай холбогдохдоо Infra Red порт ашиглаж байгаа тул ашиглалтын үед хялбар хурд өндөртэй байдаг

биш, ялгавартайгаар авч үзсэн функцианоль бүдүүвчээр логистик функцийн хүрээг бодитойгоор тогтоох зорилгоор тодорхойлогдоно.

Мэдээлэл хангамжийн мэдээллийн бодит хугацааны байх зарчим нь логистикийн элементүүдийг бүхий л шинж чанарыг үнэн зөв, бодитойгоор үнэлж, тодорхойлоход оршино. Өөрөөр хэлбэл мэдээлэлүүд нь бодит хугацааны байж чадсанаар мэдээллийн системийн оролтыг гаралт болгон хувиргах процесс нь бодитой болно. Ингэснээр ачих-тээвэрлэх логистик систем, түүний бүтцийн элементүүд, дэд системүүдийн оролт гаралтын хоорондын зүй тогтлыг хатуу тогтоосон хууль, зүй тогтлоор биш фрактал шинжилгээнд тулгуурлан удирдах боломж бүрдэнэ.

Дээрх зарчим бүрийг тооцон үзэж ачих-тээвэрлэх логистик системийн нэгдмэл болон иерархи бүтцийг тодорхойлж улмаар загварыг нь боловсруулах ажил нь их хэмжээний мэдээллийг боловсруулах тусгай програм хангамж, загварчилгааны хэл, системүүд улам боловсронгуй болсон өнөө үед бүрэн боломжтой. Ингэснээр нь байгууллагууд мэдээллийн нэгдсэн сүлжээ байгуулахтай зайлшгүй уялдан гарч ирэх асуудлыг шийдвэрлэхэд маш тус дөхөм болно. Мөн мэдээлэл хангамжийг мэдээллийн сүлжээнд холбосноор хэрэглэгчийн мэдээлэл боловсруулах хурдыг нэмэгдүүлж уурхайн хэсэг цех хоорондын ажлын уялдаа холбоог сайжруулах боломж бүрдэнэ. Энэ нь мэдээлэлүүдийг нэгдмэл цогц байдалтай харьцангуй бие даасан шинжтэй болгож өгч, мэдээллийн давхардлыг арилгаж мэдээллийн бодит чанарыг илүү ихээр харуулж чадна. Ингэснээр хувь хүнээс үл хамаарах хамтын шийдвэрийг дэмжих чадвартай систем бүрэлдэн тогтоно гэсэн үг болно.

Уурхайн ачих-тээвэрлэх логистик системийн дээрх зарчмуудыг хангаж байхын тулд юуны түрүүнд системийн хандалтыг авч үзэх нь нэн чухал. Ингэхдээ логистик системийн мэдээллийн нөөцийн, зорилтын бүтцийг логистик мэдээлэл, ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээллийн хангамж, мэдээллийн технологит тулгуурлан 3-р зурагт үзүүлсэн бүдүүвчээр дүрсэлж болно.

Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн нөөцийн функцууд дараах байдлаар өөр хоорондоо холбогдоно. Логистик мэдээлэл хангамжийн үндсэн зарчмуудад үндэслэн ачих-тээвэрлэх логистик системийн элементүүдээс логистик мэдээлэлийг мэдээллийн технологид тулгуурлан цуглуулах (диспетчерийн бүртгэл) бөгөөд энэ нь мэдээллийн логистик системийг үүсгэнэ. Мэдээллийн технологит үндэслэн мэдээлэл цуглуулахдаа элементүүдийн (экскаватор, өрмийн машин, бульдозер, . . . г.м) үүрэг, онцлог шинж чанарыг харгалзан үзэж мэдээллийн тодорхой үүрэг зориулалтыг цуглуулах зарчмыг тодорхойлно.

Мэдээллийн технологит тулгуурласан мэдээлэл хангамж нь өөрийн гэсэн бүтэц, хэлбэртэй байх бөгөөд энэ нь ачих-тээвэрлэх логистикийн бүтцээс хамаарна. Энэ нь мөн системийн функцуудыг тодорхойлж өгөх бөгөөд системийн функц нь мөн ачих-тээвэрлэх логистик системийн элементүүдээс хамаарна. Энд Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн хувьд дараах функцууд байх болно:

1. Өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын удирдлага

Коммутацын төхөөрөмжийн төлөв бүртгэх хяналтын систем, интернет технологи дээр түүнийг суурилан гүйцэтгэх нь

Магистр Б.Бат-Эрдэнэ (ШУТИС. ЭХИС)
Магистрант Б.Лхагвадэмбэрэл (ШУТИС. ЭХИС)

Хураангуй: Эрчим хүчний системийн коммутацийн төхөөрөмжүүдийн тухайн үеийн төлөв байдал, хэзээ хэдэн удаа залгаж салгасныг бүртгэж авах төхөөрөмж нэвтрүүлэх нь чухал байдаг. Уг төхөөрөмж нь коммутацийн төхөөрөмжүүдийн тухайн үеийн дискрет төлөв байдал, шилжсэн он сар өдөр, цаг, минутийг хадгалан, тодорхой интерфейсээр дамжин компьютерт холбогдон мэдээллийн бааз үүсгэх боломжтой юм. Мөн өөрийн тусгай зориулалтын программ хангамжтайгаараа онцлог юм. Ингэж өгсөнөөрөө диспетчерийн ажлыг нэлээдгүй хөнгөлөн зарим нэг гарах хүндрэлээс зайлсхийх боломжтой юм.

Түлхүүр үг: InfraRed, Real Time Clock, Микроконтроллёр, регистраторын төхөөрөмж, интерфейс

Оршил: Эрчим хүчний системийн дамжуулалт түгээлтэнд хэрэглэгдэх коммутацийн төхөөрөмжүүдийн төлөв байдал, хэзээ, ямар хугацаанд салгаатай байсан, ямар хугацаанд залгаатай байсан, хэдэн удаа шилжилт хийгдсэн зэрэг нь диспетчерт чухал мэдээлэл байдаг. Үүнийг бүртгэж аван түр хадгалж байх, хүсвэл диспетчер уг мэдээллийг компьютерт татаж аван мэдээллийн бааз үүсгэх явдал нь диспетчерийн хөдөлмөрийг хөнгөвчлөх, зарим нэг будлиан, маргааныг шийдвэрлэхэд нэн чухал шаардлагатай юм. Жишээлбэл хоёр өөр түгээх компаний фидерүүд хоорондоо коммутацын төхөөрөмжөөр холбогдсон гэж үзвэл уг коммутацийн төхөөрөмжийг хэзээ залгасан, чадал аль чиглэлд урссан зэрэг мэдээлэл нь нэн чухал байдаг. Энэ тохиолдолд уг төхөөрөмж үүнийг хадгалан авч үлдэх юм.

Бүртгэж авах коммутацийн төхөөрөмжүүдэд тосон таслуур, хуурай салгуурууд, төрөл бүрийн рубильникууд, сэлгэн залгагчууд орж болох юм.

Уг төхөөрөмжүүдийг нийлүүлэн диспетчерийн мэдээллийн сүлжээ үүсгэх боломж байдаг. Олонх диспетчерийн удирдлагын системийг харахад SCADA (SuperVisory Control and Data Acquisition Systems) системд гадаадын компаниудын системүүдийг хэрэглэсэн байдаг. Жишээлбэл: Intellution, WonderWare, FactoryLink, AdAstra гэх мэт. Эдгээр мэдээллийн системүүдийн мэдээлэх дамжуулах аргачлал өөр, формат нь нэгдсэн стандартад ороогүй зэрэг дутагдалтай тал байдаг. Диспетчерийн мэдээллийн сүлжээ үүсгэх олон арга байдгаас манай нөхцөлд интернетийн сүлжээ ашиглан мэдээлэл дамжуулах нь хамгийн тохиромжтой байдаг. Интернет дэх мэдээллийг “as soon as possible” зарчмаар дамжуулдаг. Диспетчерийн мэдээллийг интернетийн сүлжээгээр дамжуулахдаа Java хэлний applet-ийг хэрэглэн хялбархан дамжуулж болно. Диспетчерийн шуурхай мэдээллийг дамжуулах ерөнхий схемийг доор зурагт харуулав (Зураг 1).



4-р зураг. Ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн ерөнхий бүтэц

Энд ачих-тээвэрлэх логистик системийн элементүүдийн оролтын сан (мэдээллийн ерөнхий бааз), оролтын санг холбох суваг (сумаар дүрсэлсэн) –г харуулав.

Мэдээлэл хангамжийн модулууд нь 3-н бүтцийн элемент ("Бэлтгэл", "Ачих-тээвэрлэх", "Хүлээн авах пункт"), хангамжийн 2 урсгалын (санхүүгийн, материал) мэдээллийг интеграцлана. Үүнд:

- "Ачих-тээвэрлэх" бүтцийн элементийн мэдээлэл;
- "Бэлтэл" бүтцийн элементийн мэдээлэл;
- "Хүлээн авах пункт" бүтцийн элементийн мэдээлэл;
- "Санхүүгийн хангамж" бүтцийн элементийн мэдээлэл;
- "Материалын хангамж" бүтцийн элементийн мэдээлэл;

Ийнхүү ачих-тээвэрлэх логистик системийн мэдээлэл хангамжийн зарчим, мэдээлэл хангамжийн нөөц, ерөнхий бүтэц нь логистик системийн мэдээлэл хангамжийн загвар боловсруулах суурь үндэс болж өгнө.

Ашигласан ном

1. Хавалболат К., Нанзад Ц. Динамическая информационная модель горно-транспортной логистики. Москва, изд-во "Новые технологии", "Горные машины и автоматика"., 2004, №4.
2. Khavalbolat K., Nanzad Ts., Information model logistics mine transport system of quarry "Erdenet"., Logistics & transport. Beograd. 2004 , №7, page 117-125.

Саатал хоорондын ажиллагаа нь вейбуллийн тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүд

3-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Тархалтын хууль
1	эргүүлэгчийн муфт	$f(x)=\left[\left(\frac{m}{x_0}\right)x^{m-1}\right]e^{-x^{\frac{m}{x_0}}}$

Саатал хоорондын ажиллагаа нь экспоненциал тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүд

4-р хүснэгт

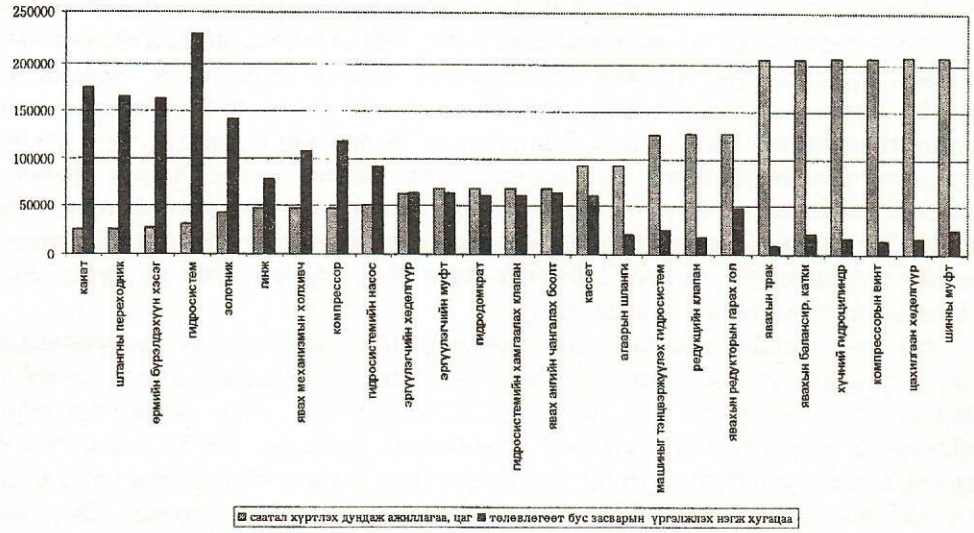
д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Тархалтын хууль
1	гидросистемийн хамгаалах клапан	$f(x)=\lambda\cdot e^{-\lambda x}$

Өрмийн машины эд ангиудын саатал хоорондын ажиллагааны математик статистик үзүүлэлт, тархалтын хуулийг тогтоосноор тэдгээрийн сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцийг тодорхойлох боломж олгож байна. Ингэснээр эд ангиудын сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцад үндэслэж эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй, аюулгүй ажиллагааг хангах техникийн нөөц буюу магадлалыг тодорхойлж өрмийн машины засвар, техникийн үйлчилгээний систем болон түүний мөчлөгийн бүтцийн оновчтой хувилбарыг ашиглалтын тухайн нөхцөлд боловсруулах нөхцөл бүрдэнэ.

Ашигласан ном

1. С.Эрдэнэбат. Өрмийн машины найдварта ажиллагааг судалж, завсарын системийг боловсронгуй болгох. Дисс.доктор(Ph.D), 2007.УБ.
2. Эрдэнэбат С., Нанзад Ц. Хүдрийн ил уурхайн өрмийн машинуудын ашиглалтын түвшин. Их Монгол улс байгуулагдсаны 800 жилийн ойд зориулан гаргасан "Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн эмхтгэл"., 2006. 278-280с.
3. Эрдэнэбат С. Нанзад Ц. Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн өрмийн машинуудын найдвартай ажиллагааны түвшин. Их Монгол улс байгуулагдсаны 800 жилийн ойд зориулан гаргасан "Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн эмхтгэл"., 2006. 378-384с.

Харин гидросистем, золотник, гидродомкрат, кассет, редукцийн клапан, явахын трак, явахын балансир, катки зэрэг эд ангиудын саатал хоорондын дундаж ажиллагааны тархалт нь логарифм хэвийн хуулинд (2-р хүснэгт), эргүүлэгчийн муфт вейбуллийн хуулинд (3-р хүснэгт), гидросистемийн хамгаалах клапан экспоненциаль хуулинд (4-р хүснэгт) захирагдаж байгаа нь өрмийн машины эд ангиудын саатал хоорондын ажиллагааны түүврийн олонлогт хийсэн математик статистикийн боловсруулалтын дүнгээс тодорхой харагдаж байна.



1-р зураг. СБШ-250МН өрмийн машины элементүүдийн саатал хоорондын ажиллагаа, төлөвлөгөөт бус засварын үргэлжлэх нэгж хугацааны тархалтын диаграмм

Саатал хоорондын ажиллагаа нь хэвийн тархалтын хуулинд захирагдаж байгаа өрмийн машины эд анги, угсралтын нэгжүүд

1-р хүснэгт

д/д	Өрмийн машин эд анги, угсралтын нэгжийн нэр	Тархалтын хууль
1	Канат	$f(x)=0.000313\cdot e^{-\frac{(x-24528.3)^2}{3246806}}$
2	Штангны переходник	$f(x)=0.000266\cdot e^{-\frac{(x-25628.9)^2}{4495982}}$
3	Өрмийн бүрэлдэхүүн хэсэг	$f(x)=0.000291\cdot e^{-\frac{(x-25522.1)^2}{3754546}}$
4	Гинж	$f(x)=0.000366\cdot e^{-\frac{(x-46186.2)^2}{2376150}}$
5	Явах механизмын холхивч	$f(x)=0.00029\cdot e^{-\frac{(x-46832.8)^2}{3785018}}$

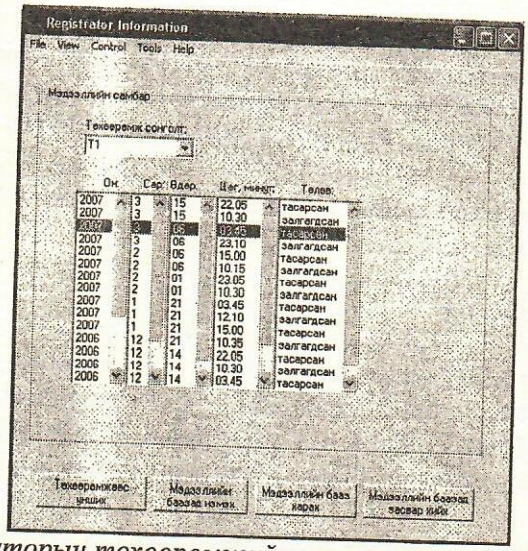
давуу талтай юм. Мөн компьютертай холбогдсоны дараа шуурхай мэдээллийг интернетийн сүлжээгээр дамжуулан Web server-т төвлөрүүлэх боломжтой. Ингэснээр бусад клиент компьютерууд web server-д хандан мэдээллийн баазтай танилцах юм.

Бидний боловсруулсан регистраторын төхөөрөмжийн харагдах байдлыг зураг 4-т үзүүлэв.



Зураг 4. Регистраторын төхөөрөмжийн харагдах байдал

Харин одоо түүнд зориулсан программ хангамжийн талаар авч үзье. Уг төхөөрөмжид зориулсан программ хангамж нь Infra Red портноос өгсөн мэдээллийг тодорхой протоколоор уншин диспетчерт мэдээлэх, уншсан мэдээллээ мэдээллийн бааз болгон хадгалах үндсэн зорилготой. Мэдээллийн баазад хэрэглэгч хандан зарим мэдээллийг устгах, засварлах, хүссэн үедээ дэлгэцэнд гарган харах, хатуу хувь дээр буулган авах боломжтой. Гэхдээ мэдээллийн баазад засвар хийх хэрэглэгчийн түвшинг зааж өгсөн. Өөрөөр хэлбэл нэвтрэх хэрэглэгчийн нэр, нууц үгийг асууна. Программын үндсэн цонхны харагдах байдлыг Зураг 5-т харуулав.



Зураг 5. Регистраторын төхөөрөмжийн программ хангамжийн үндсэн цонх

Төхөөрөмжөө компьютертай холбон программын цонхыг нээсний дараа хамгийн түрүүнд холболтын портны тохируулга, хурдны сонголт хийнэ. Түүний дараа "Төхөөрөмжөөс унших" командын товчийг дарна. Мөн программаас регистраторын төхөөрөмжийг анхны төлөвт оруулах, санах ойн мэдээллийг арилгах, шинэчлэх боломжтой хийгдсэн. Иймээс уг төхөөрөмжийг анхны төлөвт оруулахын тулд зөвхөн программ хангамжийг ашиглана.

Дүгнэлт:

Эрчим хүчний системийн коммутацийн төхөөрөмжүүдийн тухайн үеийн төлөв байдал, хэзээ хэдэн удаа залгаж салгасныг бүртгэж авах төхөөрөмжийг ашигласанаар диспетчерүүд, эрчим хүчний системийн инженер техникийн ажилтануудад нэн чухал ач холбогдолтой байдаг. Уг төхөөрөмжийг боловсруулан, нэвтрүүлж өгсөнөөр эдгээр хүмүүсийн ажлын бүтээмжийг дээшлүүлэх, элдэв маргаан шийдвэрлэх зэрэг нэлээдгүй олон давуу талуудыг бүрдүүлж байгаа юм. Коммутацийн төхөөрөмжийн төлөв байдал бүртгэх регистраторын төхөөрөмжийг нэвтрүүлсэнээр дараах давуу талуудыг бүрдүүлнэ:

- Уг бүртгэх төхөөрөмжийг өөрсдийн хүчээр хийж боловсруулсан учир үнэ хямд, программ хангамж нь Монгол хэл дээр учир ашиглахад хялбар,
- Ашиглалтын үед зарим нэг шаардлагыг харгалзан өөрчлөлт хийх боломж бүрдсэн,
- Интернетийн сүлжээгээр дамжуулан Server үүсгэн диспетчерийн шуурхай мэдээллийг төвлөрүүлэн, дурын клиент компьютераас мэдээллийн баазад хандан танилцах боломжтой,
- Real Time Clock төхөөрөмж ашигласан учир тухайн үеийн төлөв байдлыг он, сар, өдөр, цаг, минут, секунтээр тэмдэглэн авах боломж бүрдсэн,
- Оролтын бүртгэх төхөөрөмжийн тоо олон,
- Тухайн төхөөрөмжийн программ хангамжийг ашиглан бүртгэсэн мэдээллээр өгөгдлийн сан үүсгэх, үүсгэсэн мэдээллээ сүлжээгээр дамжуулан хэрэглэх, цаашилбал интернет ашиглан шалгах бүрэн боломжтой,
- Түүнчлэн хэрэглэгчийн түвшинг зааж өгсөн. Өөрөөр хэлбэл хамгаалалтын түвшинтэй юм.

Ашигласан материал:

1. А.А.Сазонов., Р.В.Корнилов., Н.П.Кохан., М.Н.Кузнецов., Е.В.Поддубны. "Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники". –М.: Радио и связь, -1988. –264с
2. James W.Coffron., William E.Long. "Practical Interfacing techniques for microprocessor systems". Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey 07632
3. George A.Smith. "Computer Interfacing". Newnes, -2000. –200p
4. "Автоматизация и современные технологии", 2007. №3

Тогтмол гүйдлийн цахилгаан хөтлүүрийн математик загвар

Магистр Б.Батхишиг (ШУТИС.УУИС)

Хураангуй. Matlab-Simulink программ ашиглан тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн ажиллагааг судлах боломжтой.

Түлхүүр үг. Тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүр, якорийн гүйдэл, инерцийн момент, индукц

Оршил. Цахилгаан хөдөлгүүр нь шугаман бус, инерцит шинж чанартай элемент юм. Иймд хугацааны дурын агшинд хөдөлгүүрийн гаралтын хэмжигдхүүнийг (хурд, момент) зөвхөн оролтын дохионоос хамааруулан тодорхойлох боломжгүй. Учир нь гаралтын хэмжигдхүүнүүд хөдөлгүүрийн динамик шинж чанараас ихээхэн хамаардаг. Matlab-Simulink программ ашиглан хөдөлгүүрийн математик загвар хийж, түүний динамик шинж чанарыг тодорхойлох боломжтой.

Хөдөлгүүрийн тэгшитгэл. Шугаман загварчлалыг ашиглаж хөдөлгүүрийн параметрүүдийг тодорхойлъё. Ингэж тодорхойлсон параметрүүд ойролцоо хэмжээтэй байх боловч удирдлагын системийн бүтцийг тодорхойлж, цаашид нарийвчлах болоцоо олгоно.

Хөдөлгүүрийн тэгшитгэл дараах хэлбэртэй байдаг.

$$J\frac{d\omega}{dt} = c_M I + M_c,$$

$$L\frac{dI}{dt} + RI = U - c_e\omega, \qquad (1)$$

U-хөдөлгүүрийн тэжээлийн хүчдэл; ω-хөдөлгүүрийн эргэлтийн хурд; I, L - хөдөлгүүрийн якорийн гүйдэл ба индукц; J-хөдөлгүүрийн эргэлдэх хэсгийн инерцийн момент; M_c-хөдөлгүүрийн ачааллын болон эсэргүүцлийн момент; $c_M=pN/2\pi a$, $c_e=pN/60a$, p, N, a-хөдөлгүүрийн хос туйлын, энгийн ороодсын, зэрэгцээ салааны тоо.

Хөдөлгүүрт явагдах цахилгаан соронзон шилжилтийн процесс нь механикаас илүү түргэн явагддаг тул түүнийг үл тооцъё.

$$J\frac{d\omega}{dt} = c_M I + M_c,$$

$$IR = Uи - k_e\omega. \qquad (2)$$

Гүйдлийн хувьсагчийг орлуулбал:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{c_M}{JR}U - \frac{c_M c_e}{JR}\omega + \frac{1}{J}M_c, \qquad (3)$$

Уг илэрхийллийг ашиглан хөдөлгүүрийн хурдыг удирдах алгоритм байгуулна. Хөдөлгүүрийн хурдатгал:

$$\varepsilon(U,\omega,M_c) = \frac{c_e}{JR}U - \frac{c_M c_e}{JR}\omega + \frac{1}{J}M_c \qquad (4)$$

Хөдөлгүүрийг ямар нэг өсгөгч (үүсгүүр)-ээс хүчдэл өгч удирдана. Хурдны тохируулгын хүрээнд даалгавар (удирдах) дохио өгөөд хязгааргүй хугацаа өнгөрөхөд хурд тогтворжсон ω^0 утгатай болно. Хөдөлгүүрийн хурд $\omega(t) = \omega^0 - c_e e^{-\frac{t}{T_\omega}}$ хуулиар өснө. T_ω хэмжигдхүүнийг хурдны тохируулгын хүрээний хугацаны тогтмол гэх ба хөдөлгүүрт хүчдэл өгөх агшиний хурдатгалтай асвал тогтворжсон хурдандаа хүрэх хугацааг илэрхийлнэ. Энэ хэмжигдхүүн нэмэгдэхэд системийн ажиллагаа удаан болно. Иймд хөдөлгүүрийг хангалттай хурдатгалтай удирдахын тулд системд гэдрэг холбоо хэрэглэн, түүний дохиог өсгөдөг. (4) илэрхийллээс тухайн уламжлал авч хурдатгалын өөрчлөгдөх хурдыг тодорхойлбол:

$$m^\omega = J^{-1}\frac{\partial M}{\partial \omega} = -\frac{c_m c_\omega}{JR},\quad m^u = J^{-1}\frac{\partial M}{\partial u} = \frac{c_m}{JR}. \tag{5}$$

$$\dot{\varepsilon} + \frac{c_M}{JR}(\rho + c_e)\varepsilon = \frac{c_m}{JR}\rho\varepsilon^*, \tag{6}$$

Энэ тэгшитгэлээр хурдатгал тохируулах хүрээ илэрхийлэгдэнэ. Уг хүрээний хугацааны тогтмол T_ε дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ.

$$T_\varepsilon = \frac{JR}{c_M(\kappa + c_e)} = \frac{T_M}{1 + T_M\frac{c_M}{JR}\kappa}. \tag{7}$$

$T_\varepsilon << T_\omega$ нөхцөлд хөдөлгүүрийг хүссэн хуулиар удирдах юм. Гэхдээ хөдөлгүүр инерцтэй тул T_ε-н доод хэмжээ якорийн хэлхээний параметрээс хамаарна.

$$L\frac{\partial \varepsilon}{\partial y} + R\varepsilon = \frac{c_M}{J}(U - c_e\omega), \tag{8}$$

Хурдатгалын өөрчлөгдөх хурд нь цахилгаан хугацаан тогтмол $T_э = L/R$-с бага байх боломжгүй юм. $T_\varepsilon > T_\varepsilon$.

Хөдөлгүүрийн эргэх өнцгийг удирдах алгоритм зохиоё. Процессын үндсэн тэгшитгэл:

$$\omega + \lambda\omega = \lambda\omega^0,\quad \phi = \frac{1}{i}\omega, \tag{9}$$

φ - хөдөлгүүрийн голд і дамжуулгын тоотой редуктороор холбогдсон голын эргэх өнцөг. Голыг $\varphi^0 = const$ өнцгөөр эргүүлэхэд алдаа $\delta_\varphi = \varphi^0 - \varphi(t)$

$$\varphi(t) = \varphi^*(t),\quad \varphi^0 - \varphi^*(t) = c_1 e^{-r_1 t} + c_2 e^{-r_2 t}, \tag{10}$$

хуульд захирагдах шаардлагатай юм.

Удирдах хэжигдхүүн ω^0 тул

$$\varphi + \lambda\varphi = \frac{1}{i}\lambda\omega^0 \tag{11}$$

Программын удирдах функц дараах хэлбэртэй болно.

$$\omega^0(t) = \frac{1}{i^{-1}\lambda}[r_1(\lambda - r_1)c_1 e^{-r_1 t} + r_2(\lambda - r_2)c_2 e^{-r_2 t}]$$

Гэдрэг холбоотой үеийн удирдах функц

$$\omega^0(\varphi, \phi) = \frac{i}{\lambda}[r_1 r_2(\varphi^0 - \varphi) - (r_1 + r_2 - \lambda)\phi]. \quad (12)$$

Дээрх илэрхийллүүдээс:

$$\ddot{\varphi} + (r_1 + r_2)\dot{\varphi} + r_1 r_2 \varphi = r_1 r_2 \varphi^0. \quad (13)$$

Энэ тэгшитгэл нь дараах эталон системтэй адил хэлбэртэй байх ёстой тул:

$$T_\varphi{}^2 \ddot{\varphi} + 2\zeta T_\varphi \dot{\varphi} + \varphi = \varphi^0 \quad (14)$$

T_φ - тохируулгын хэмжигдхүүний хугацааны тогтмол. Түүний хэмжээг төслийн өгөгдөлд тусгадаг. Шилжилтийн процессыг хамгийн таатай байдлаар ($\zeta = \sqrt{2}/2$) явуулахын тулд $T_\varphi \approx 3T_\omega$ байх шаардлагатай. Энэ нөхцөлөөс r_1, r_2 хэмжигдхүүнүүдийг тодорхолйбол:

$$r_1 + r_2 = \frac{\sqrt{2}}{T_\varphi},\ r_1 r_2 = \frac{1}{T_\varphi{}^2},\ T_\varphi = 3T_\omega, \quad (15)$$

Иймд (12) илэрхийлэл дараах байдлаар бичигдэх юм.

$$\omega^0(\varphi, \phi) = \frac{i}{\lambda}[\frac{1}{\tau_\varphi{}^2}(\varphi^0 - \varphi) - (\frac{\sqrt{2}}{\tau_\varphi} - \lambda)\phi]. \quad (16)$$

Simulink-т цахилгаан хөтлүүрийн математик загвар байгуулах. Загвар байгуулахад ДПМ-25 маркийн үл хамаарах сэргээлттэй тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүр сонгож авлаа. Үзүүлэлтүүд: J=6,2·10^{-6} Н·м·с^2; k_m=0,023 Н·м·А$^{-1}$; R=3,8 Ом; L=0,0057 Гн; k_w=0,098 в·с·рад$^{-1}$.

Удирдах хөдөлгүүрийн механик хугацааны тогтмол $T_M = \frac{JR}{c_M c_\omega} = 0.0105c$,

цахилгаан хугацааны тогтмол $T_э = L/R = 1.5 \cdot 10^{-3} c$. Тэдгээрийн харьцаа 15 орчим тул шинжилгээнд цахилгаан шилжилтийн процессын нөлөөг тооцохгүй байж болох юм.

Системийн тэшитгэл:

$$J\frac{d\omega}{dt} = c_M I + M_c,\ \frac{d\alpha}{dt} = \omega,$$

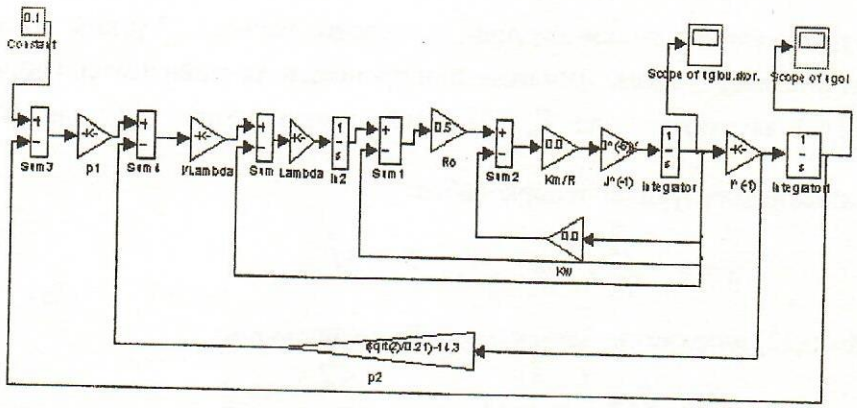
$$L\frac{dI}{dt} + RI = U - c_\omega \omega,$$

$$U = \kappa\lambda \int(\omega^0 - \omega)dt - \kappa\omega,$$

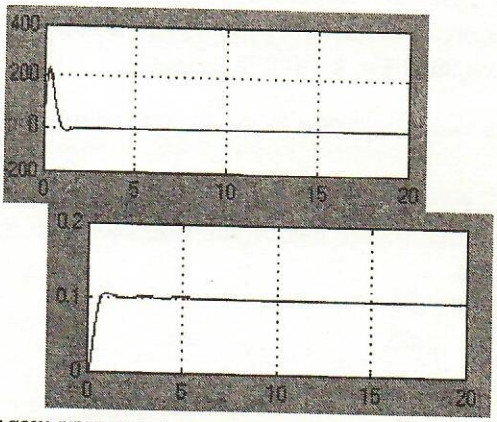
$$\omega^0(\varphi,\dot{\varphi}) = \frac{i}{\lambda}[\frac{1}{T_\varphi{}^2}(\varphi^0 - \varphi) - (\frac{\sqrt{2}}{T_\varphi} - \lambda)\dot{\varphi}].$$

Бусад параметрүүдийг тодорхойлъё. $T_\omega \approx 6.6T_M = 0.07c.$ $T_\varepsilon = T_э = 1.5 \cdot 10^{-3}$ $c.$ $\lambda = \tau_\omega^{-1} \approx 14.3.$ $\kappa = \frac{JR}{c_M}\frac{T_M - T_\varepsilon}{T_\varepsilon T_M} = 0.566.$ $T_\varphi = 3\tau_\omega = 0.21c.$ гэж авлаа. Редукторын дамжуулгын тоо $i = 10^3$ байг.

Дээрх нөхцөлд MATLAB-Simulink программ ашиглан хийсэн ДПМ-25 маркийн үл хамаарах сэргээлттэй тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийг удирдах цахилгаан хөдөлгүүрийн математик загварыг 1-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. MATLAB-Simulink программд ашиглан хийсэн тогтмол гүйдлийн хөтлүүрийн загвар



2-р зураг.1-р зурагт үзүүлсэн загварын эргэлтийн хурд эргэлтийн хугацааны хамаарал

Ийм байдлаар хөдөлгүүрийг төрөл бүрийн горимд туршин цахилгаан хөтлүүрийн ажиллагааг статик, динамик горимд судалж болох юм.

6кВ-ын реле хамгаалалтыг сайжруулах боломжийн судалгаа

Доктор Д.Гэрэлт-Од (ШУТИС. УУИС)
Магистрант У.Өсөхбаатар (ШУТИС. УУИС)

Оршил. Реле хамгаалалт гэдэг нь нэг буюу хэдэн реленээс бүтсэн автомат байгууламж бөгөөд цахилгаан тоноглолын аль нэг элемент гэмтэх, эсвэл түүний ажиллагааны хэвийн горим алдагдах үед эдгээрт тохиромжтой таслалтыг хийлгэхээр таслуурт үйлдэл үзүүлдэг тусгай аппарат юм. Гэхдээ реле хамгаалалт нь бүх тохиолдолд таслуурыг таслаад байдаггүй. Жишээлбэл: газардлагын бага гүйдэлтэй сүлжээнд нэг фаз газардах үед гэмтэл болсон тухай дохиолол өгдөг.

Реле хамгаалалтыг:

- хамгаалагдаж байгаа элемент дээрх гэмтэл, ажиллагааны хэвийн бус горим болон аюултай горим үүсэх үед таслах
- шуурхай ажиллагааны хүмүүст хэвийн бус горим үүссэн тухай дохиолох, жишээ нь генератор, трансформатор хэт ачаалсан, газардлагын бага гүйдэлтэй сүлжээнд газардлага гарсан тухай гэх мэт
- технологийн хэт ачааллыг арилгахын тулд механизм дээр нь үйлдэл үзүүлэх зэрэг зорилгоор ашиглаж байна.

Реле хамгаалалтын байдлыг сонгох чадвар, хурдан ажиллагаа, мэдрэмж, найдвартай ажиллагаа зэрэг үзүүлэлтүүдээр тооцож болно.

Сонгох чадвар гэж гэмтсэн элементийг хамгийн ойрхон байрладаг таслууураар (нэг талын тэжээлтэй үед), эсвэл ойролцоо таслууураар (олон талын тэжээлтэй үед) таслах ёстой. Өөрөөр хэлбэл хамгаалалтын сонголттой ажиллагааны үед гэмтээгүй хэсгүүдийн хэвийн ажиллагааг алдагдуулахгүйгээр зөвхөн гэмтсэн хэсэг таслагдана.

Хурдан ажиллагаа нь:

- Богино залгааны үед станцуудын зэрэгцээ ажиллагаа алдагдахаас сэргийлэх ба системийн ажиллагааны тогтворжилтыг хангах,
- Систем эсвэл түүний хэсгүүдэд богино холбооны үед хэрэглэгчдийн хэвийн ажиллагааг хангахад хэрэгтэй хүчдэлийн буурах хугацааг багасгах,
- Богино залгааны гүйдлээс гарах гэмтлийг багасгах зэрэг үйлдэл хийхэд тохиромжтой.

Мэдрэмж нь хамгаалагдаж буй хэсгийн төгсгөл дэх богино холбоосын хамгийн бага гүйдлийг мэдрэх чадварыг харуулна..

Хамгаалалт сааталгүй ажиллахыг найдвартай ажиллагаа гэх бөгөөд гэмтэл гарсан эсвэл ажиллагааны хэвийн бус горим үүссэн үед ямагт ажиллах ёстой.

Үндсэн хэсэг.

Багануурын уурхайн 6 кВ-оор тэжээгдэж байгаа бүхий л машин тоног төхөөрөмжүүд реле хамгаалалтаар бүрэн тоноглогдсон. Харин Уул 110/6 кВ, Галуут 110/6 кВ-ын дэд станцууд 6 кВ-ын дараах реле хамгаалалтаар тус тус тоноглогдсон байна. Эдгээрийн үүргийг тус бүрд нь авч үзвэл:

- Их гүйдлийн хамгаалалт МТО- богино залгаа гарсан үед эгшин зуур таслах,
- Хугацаатай гүйдлийн хамгаалалт МТЗ- богино залгаа гарсан үед хэсэг хугацааны дараа ажиллах,
- Газардлагын хамгаалалт ЗЗ-Хүн ба тоног төхөөрөмжийг хамгаалах үүрэгтэй. Цахилгаан тоноглолын тусгаарлах чадвар алдагдах, тусгаарлагч дамжуулагч хоёрын зай хэт ойртох үед хамгаалалт ажиллаж тоноглолыг хүчдэлгүй болгоно,
- Бага хүчдлийн хамгаалалт –хүчдэл тасрах болон хэвийн хэмжээнээс багасах үед хамгаалах зэрэг болно.

Уурхайн экскаваторуудын ЯКНО-10-6У-д их гүйдлийн хамгаалалт, газардлагын болон багасах хүчдлийн хамгаалалт тавигдсан байх бөгөөд үүнээс газардлагын ЗЗН маркийн реле нь чиглэлтэй, мэдээлэлтэй гэх зэрэг давуу талтай боловч тавил сонголт бага, ажиллаж байгаа эсэх нь мэдэгддэггүй, шалгахад схем нь хүндрэлтэй гэсэн дутагдалтай талтай.

Реле хамгаалалтын тооцоог тухайн тоног төхөөрөмжийн хүчин чадлаас хамааруулан тооцдог боловч зарим тохиолдолд асинхрон болон синхрон хөдөлгүүрийн хэвийн гүйдлийг 5-7 дахин нэмж тооцох шаардлага гарч байна. Учир нь газардлага хамгаалалт ихэнх тохиолдолд давж ажиллаад байгаатай холбоотой юм. Хамгаалалт нь ЯКНО-засварын ЯКНО-дэд станц гэсэн шатлалтай явагддаг.

Бид газардлага хамгаалалтыг сайжруулах зорилгоор 1592 номерийн ЭКГ-5А маркийн экскаваторт 2006 оны 5-р сард ЗЗН маркийн релетэй зэрэгцээгээр РТЗ- 51 маркийн релег холбон туршсан.

Үүнийг өмнөх оны тухайн хугацаатай харьцуулан экскаваторын фидерийн тасралтанд хяналт тавьж гарсан үр дүнг дараах хүснэгтэнд үзүүлэв.

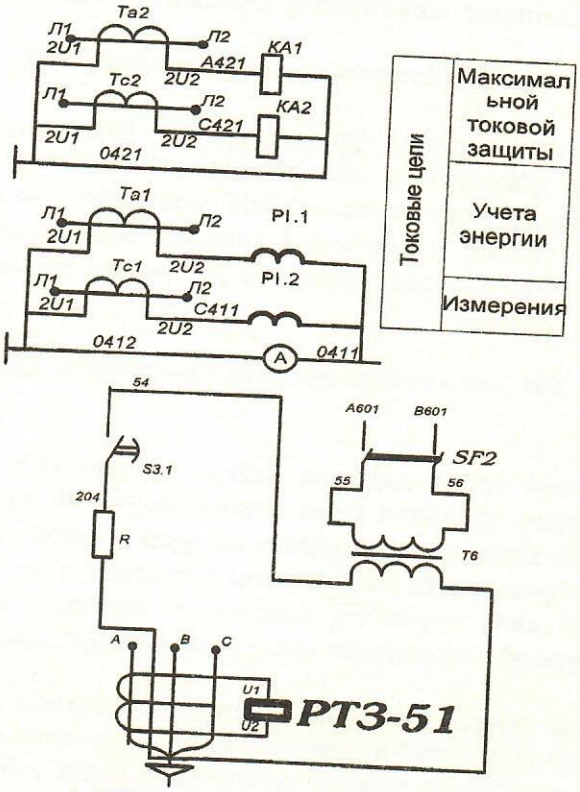
Экскаваторын фидерийн тасралтыг харьцуулсан үр дүн

1- хүснэгт

д/д	Саруул	он		Зөрүү
		2005	2006	
1	5-р сар	3цаг 50 минут	2 цаг 35 минут	1 цаг 5 минут
2	6-р сар	8 цаг 30 минут	-	8 цаг 30 минут
3	7-р сар	1 цаг 35 минут	-	1 цаг 35 минут
4	8-р сар	7 цаг 25 минут	1 цаг 05 минут	6 цаг 20 минут
5	9-р сар	1 цаг 10 минут	-	1 цаг 10 минут
6	10-р сар	1 цаг 20 минут	1 цаг 00 минут	20 минут
7	11-р сар	2 цаг 35 минут	--	2 цаг 35 минут
	нийт	26 цаг 25 минут 00	4цаг 40 минут	21 цаг 45 минут

ЭКГ-5А маркийн экскаваторын ЯКНО-д ЗЗН маркийн газардлагын релетэй зэрэгцээгээр РТЗ- 51 маркийн релег тавьж ажиллуулсан 2006 оны 5-11 сарын хоорондох фидерийн тасралтыг 2005 оныхтой харьцуулбал тасралт 21 цаг 45 минутаар багассан болох нь хүснэгтээс тодорхой харагдаж байна.

Мөн тасралтаас гарсан сул зогсолтыг үнэлгээг төгрөгөөр гаргавал 2005 онд 9210000 төгрөг, 2006 онд 1680000 төгрөгөөр буурч, 7530000 төгрөгний хэмнэлт гарсан байна.



1-р зураг .1. ЭКГ-5А маркийн экскаваторын ЯКНО-д РТЗ- 51 маркийн газардлагын релег зэрэгцээ холбон өөрчилсэн схем.

Ийм учраас бид үүний нэгэн адилаар бусад машин тоног төхөөрөмжүүдийн реле хамгаалалтыг өөрийн нөөц бололцоонд тулгуурлан өөрчилснөөр эдийн засгийн үр ашигтай ажиллах боломж байна гэж үзэж байна.

Ашигласан материал:

1. М.А. Беркович, В.А. Семенов "Основы техники и эксплуатации релейной защиты" .
2. Б.Эрдэнэцэцэг., Т.Биндэръя. Ил уурхайн цахилгаан хангамж. Сурах бичиг.УБ.2007 он.
3. Г.Дорж., Г.Сандагдорж.1000 В хүртэл ба түүнээс дээш хүчдлийн цахилгаан шугам сүлжээсний богино холбоосын тооцоо.УБ.1991 он.
4. Нүүрсний ил уурхайн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын үед мөрдөх аюулгүй ажиллагааны дүрэм. УБ. 2005 он.
5. Багануурын уурхайн цаг ашиглалтын мэдээ. 2005-2006 он.

Их чадлын Синхрон хөдөлгүүр болон турбогенераторын статорын ган зүрхэвчийн гэмтлийг хэт улаан туяаны оношлогооны аргаар хянах аргачлал

Докторант Б.Хээрийнбаатар ("Эрдэнэт" УБҮ)

Хураангуй: Уул уурхай, Эрчим хүчний өндөр хүчдлийн тоног төхөөрөмжүүдийн ашиглалтын байдалд шинжилгээ хийх, насжилтийг тодорхойлох, засвар, үйлчилгээг оновчлоход оношлогоо судалгааны сүүлийн үеийн дэвшилтэт техник, технологийг ашиглах боломжийн тухай болон Эрдэнэт үйлдвэрт хэрэгжүүлсэн туршилтын үр дүнгийн талаар товч өгүүлсэн болно.

Түлхүүр үг: Хэт улаан туяаны дулааны хяналт хийх, аргачлал, туршилт, үр дүн.

Оршил. Манай оронд хэрэглэж байгаа хуучин ЗХУ-д үйлдвэрлэсэн эрчим хүчний өндөр хүчдлийн тоног төхөөрөмжүүд нь ашиглалтын явцад хуучирсан, өөрийн хэрэглээний цахилгаан зарцуулалт ихтэй байна. Ийм тоног төхөөрөмжүүдэд орчин үеийн оношлогооны дэвшилтэт аргуудаар ашиглалтын байдлын үнэлгээ хийх түүнчилэн шинэчилэх, засварыг оношлогооны үр дүнгээр төлөвлөгөөтэй хэрэгжүүлэх явдал өнөөгийн тулгамдсан асуудал болж байна.

Манай орны хувьд хөгжилтэй орнуудын хамгийн сүүлийн үеийн дэвшилтэт техник, технологийг сорчилж нэвтрүүлэх оношлогоо судалгааны аргуудыг өргөн нэвтрүүлэх улмаар нутагшуулах явдал зүй ёсоор тавигдаж байна. Учир нь сүүлийн үед Монголд нэвтэрч байгаа барууны техник технологийн засвар, үйлчилгээнд өнөөгийн бидний хоцрогдсон арга аргачилалууд нэгэнт тохирохгүй болсон байна.

Энд тоног төхөөрөмжүүдийн туршилт судалгааны үндсэн дээр техникийн байдлын хяналтыг зөв явуулах хариуцлагыг өндөржүүлж байна. Үүний тулд хуучин уламжлалт аргуудаас эрс татгалзах, бага зардлаар хяналт явуулах системыг боловсронгуй болгох явдал юм. Өөрөөр хэлбэл хэмжилт оношлогооны шинэ аргуудыг ашиглах түүнчилэн өөрийн орны нөхцөлд тохирсон арга аргачлалыг дэвшүүлэх шаардлагатай байна.

Иймээс туршилт, судалгаануудыг явуулах орчныг бүрдүүлэх нэн шаардлагатай байна. Энэ талаар Уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрт хэрэгжүүлсэн техникийн оношлогооны хэт улаан туяаны арга амжилттай хэрэгжиж үр дүнгээ өгч байна. Энэ нь техникийн оношлогоо, үйлчилгээний системийн сайжруулахад дэвшил гаргаж байна. Өөрөөр хэлбэл тоног төхөөрөмжүүдийн гэмтлийг урьдчилан илрүүлэх, тэдгээрийн ажиллагаанд нөлөөлөхгүйгээр хяналтыг аюулгүй явуулах боломж бүрдэж байна.

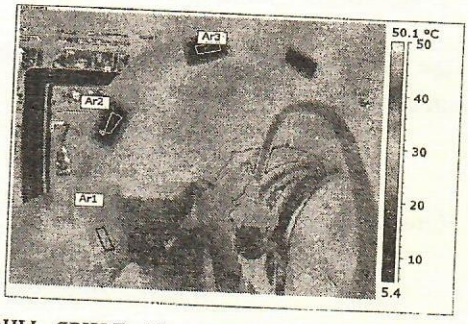
Өнөөгийн зах зээлийн харилцааны түвшинд өндөр, нам цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засвар, үйлчилгээ, техникийн хяналт нь шийдвэрлэх асуудлуудын нэг болсоор байна. Иймээс эрчим хүч хэрэглээний салбаруудад

үйлчилгээний үр ашигтай нормчилсон хяналтын аргуудыг нэвтрүүлэх явдал юм.

Туршилт, оношлогоо явуулах арга. Синхрон болон турбогенераторын статорын ороомог болон ган зүрхэвчний ашиглалтын байдалд шинжилгээ хийх гэмтэл саатлыг урьдчилан тогтоох сүүлийн үеийн дэвшилтэт оношлогооны 2 төрлийн аргыг танилцуулж байна.

1. Турбогенератор болон их чадлын синхрон хөдөлгүүрүүдийг ачаалалтай хэвийн ажиллагааны явцад нь зайнаас хэт улаан туяаны дулааны оношлогооны камераар дурандаж халалтаар нь гэмтэлийг урьдчилан тогтоох,
2. Статорын ган зүрхэвчийн ажиллагааг туршилтийн нэмэлт ороомогт өгсөн хүчдлийн тусламжтайгаар соронзон орны нөлөөллөөр шүд, пазын халалтыг тодорхойлох явдал юм.





Зураг 1-т турбогенераторыг ажиллагааны явцад нь дулааны оношлогоонд хамруулсан байдал. Генераторын хөргөлтийн системын ажиллагааг оновчтой тогтоож байна.

2. Ашиглалтын явцад статорын ган зүрхэвч нь хувьсах соронзон орны үйлчлэлийн дор гэмтдэг байна. Зүрхэвчийн ашиглалтын байдал түүний насжилтийг тодорхойлоход хэт улаан туяаны оношлогооны аргыг хэрэглэсэн нь амжилттай байна.

Дээрх туршилтийг Эрдэнэт үйлдвэрийн баяжуулах фабрикийн Тээрмийн синхрон хөдөлгүүрүүд дээр хийсэн туршилтийн үр дүн харуулж байна. Судлаач туршилт судалгаа явуулах цоо шинэ аргачлалыг дэвшүүлж байна.

Үүний тулд синхрон хөдөлгүүрийн роторыг их биенээс гаргаж статорын ороомогт нэмэлт ороомог ороох явдал юм. Нэмэлт ороомогт гаднаас хүчдэл өгснөөр соронзон орон ган зүрхэвчинд үүснэ. Зурагт холболтын байдлыг үзүүлэв. Нэмэлт ороомгийн ороодсын тоог тодорхойлбол:

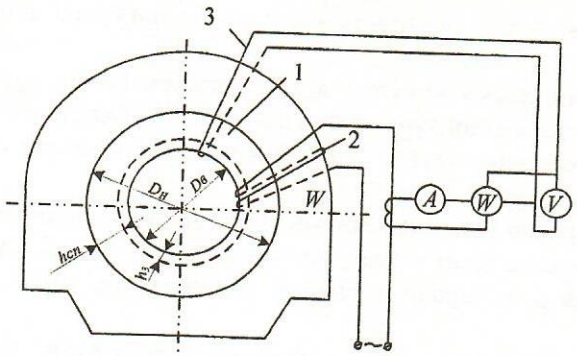
$$W_1 = \frac{U}{4.44\,fqB} \bullet 10^4$$

U – Нэмэлт ороомогт өгөх хүчдэл. В.

B – Соронзон индүкц, мл.

q -статорын их биены хөндлөн огтлолын талбай. См2

f – тэжээлийн хүчдлийн давтамж. Гц.



Зураг 2. Синхрон машины статорын ган зүрхэвчинд хийх туршилтын схем.
1- Статорын ган зүрхэвчийн идэвхтэй хэсэг, 2- соронзлогдох ороомог
3- хяналтын ороомог. Хэмжүүрийн багаж холбоно.

B=1 мл соронзон индүкц, f=50гц-ийн давтамжтай туршилтын үед ороодосын тоог тодорхойлбол:

$$W_1 = \frac{45U}{q}$$

Статорын их биений хөндлөн огтлол

$$q = (l - nb_S)h_{СП}k_{СТ}[см^2]$$

n – хөргөлтийн сувгийн тоо.

b_s – хөргөлтийн сувгийн өргөн. См:

l – статорын их биений урт. См:

$h_{сп}$ – статорын их биений өндөр. См:

$R_{ст}$ – ган зүрхэвчийн дүүргэлтийн коэффициент

Статорын их биений өндөр

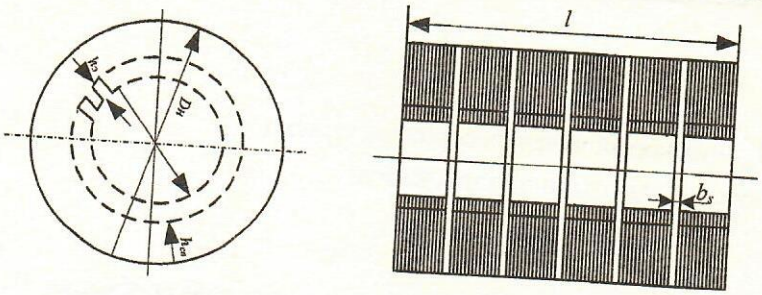
$$h_{СП} = \frac{D_H - D_B}{2} - h_3$$

$D_н, D_в$ – статорын идэвхтэй хэсгийн гадаад дотоод диаметр,см:

h_3 – паз болон шүдний өндөр,см:

Хэрвээ статор болтон бэхэлгээний нүхтэй бол өндөр

$$h_{СП} = \frac{D_H - D_B}{2} - h_3 - d_{отв}$$



Зураг 3. СМ-синхрон машины статорын ган зүрхэвчийн ивэвхтэй хэсэг

Туршилтын явцад ороомгийн авч байгаа гүйдлийг хэмжих нь чухал хэмжигдэхүүн болно.

Хяналтын ороомгийн тоог тодохойлбол:

$$W_2 = W_1 \frac{U_2}{U_1}$$

U_1 – ороомгийн гаргалган дээр зайлшгүй шаардлагатай хүчдэл.

U_2 – Вольтметрийн хэмжилтийн хязгаарт тохирч байх шаардлагатай.

Бүрэн болон идэвхтэй чадлын тооцооны хэмжээ

$$S = \frac{UI}{1000}[ква]$$

$$P = pg[квт]$$

Өгөгдсөн соронзон индукцийн үед статорын гангийн хувийн алдагдлын хэмжээ

$$g = 24{,}5D_0 g10^{-3}[кг]$$

D_0 – Статорын гангийн дундаж диаметр,см:

Туршилт явуулах аргачлал. Туршилт явуулахын өмнө соронзлогдох ороомогт түр хугацаанд хүчдэл өгч хяналтын ороомогийн гаргалга дээрх хүчдэлийн хэмжинэ. 10 минутын дараа дулааны хяналтын камераар статорын ган зүрхэвчийн зураг авалт хийнэ. Бүх шүдний температурын хяналтыг хийнэ.

Шүдний хэсэгчилсэн халалтуудыг тодорхойлно. Хүчдэлийг хэсэг салгасны дараа дараа дахин залгаж 10 минутийн хугацаатай хэмжилтийн параметрүүдийг авах ба туршилт 90 минут үргэлжилнэ.

Туршилтын төгсгөлд статорын гангийн халалт 45С-ээс их биш, шүднүүдийн температурын харьцаа 25С-аас ихгүй, гангийн хувийн алдагдал 2,5 вт\кг хэмжээнд бол статорын зүрхэвчний иажиллагаа хэвийн цаашдын ашиглалтанд өгөх боломжтой гэж үзэж байна.

Хэрвээ статорын их биений соронзон индукц В, 1мл-ээс их тохиолдолд идэвхтэй чадлын алдагдлыг дараах формулаар тодорхойлно.

$$P_1 = P_{оп}\left(\frac{1}{B_{оп}}\right)^2$$

$P_{оп}, B_{оп}$ – идэвхтэй чадал ба соронзон индукц

Чадлын хувийн алдагдлыг тодорхойлбол:

$$\Delta P = \frac{P_1}{g}[вт/кг]$$

P_1 – Соронзон индукцийн 1мл үед хөрвүүлсэн идэвхтэй чадал, Вт:

g – Статорын ган зүрхэвчний жин,кг:

Хэрвээ туршилтийн үед статорын ган зүрхэвчийн аль нэг шүдэн дээр 100С-ээс их температур үзүүлсэн тохиолдолд туршилтийг зогсоох хэрэгтэй. Ямарч тохиолдолд хөдөлгүүрийн их бие статорын ороомог найдвартай газардуулга хийсэн байх шаардлагатай.

Туршилтын үр дүн:

1. ***Синхрон хөдөлгүүрийн техникийн өгөгдөл.***
   Синхрон хөдөлгүүрийн төрөл: СД-6000
   Үйлдвэрлэсэн он: 1973он
2. ***Туршилтийн зорилго:***

Баяжуулах фабрикийн Тээрмийн Синхрон хөдөлгүүрүүдийн статорын ган зүрхэвчийг их засварын өмнө хэт улаан туяаны оношлогооны аргаар техникийн ашиглалтын байдлын хяналт хийх тухай.

3. ***Хэмжилтийн багаж:***

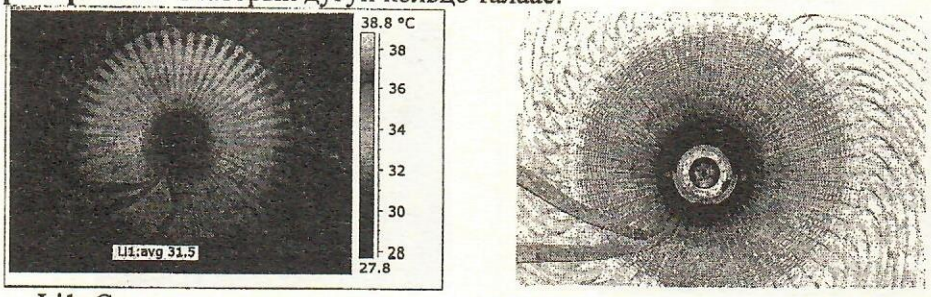
Швед улсын FLIR Systems компани хэт улаан туяаны Terma CAM -595 камераар туршилтыг гүйцэтгэсэн болно. Тайланг Termo CAM Reporter 7.0 (Proferessional) программ дээр боловсруулсан болно.

4. ***Зураг авалтыг*** Синхрон хөдөлгүүрийн статорын ороомгийн урд талаас буюу роторгүй дугуй кольцо талаас туршилтын хүчдэл өгсөн үед хугацааны үе шаттайгаар авсан болно.
5. ***Туршилтын үеийн байдал:***
   - Соронзлогдох ороомогт хүчдэл өгөхийн өмнө
   - Соронзлогдох ороомогт хүчдэл өгсний дараа 20,40,60,80,125 минутын хугацаатайгаар зураг авалт хийсэн болно
   - Соронзлогдох ороомгоос хүчдлийг авсаны дараа 30 минутын дараа

Агаарын температур	Т=25С
Зураг авалтын зай	2-5м-т
Чийгшилт	80%
Цацруулалтын коэффициент	0,96
Соронзлогдох ороомгийн ороодсын тоо	3
Хяналтын ороомгийн ороодсын тоо	1
Ороомогийн соронзлогдох хүчдэл	118В
Соронзлогдох гүйдэл	386А
Зүрхэвчний соронзон талбайн индукц	0,843 Тл
Туршилтын хугацаа	126 мин

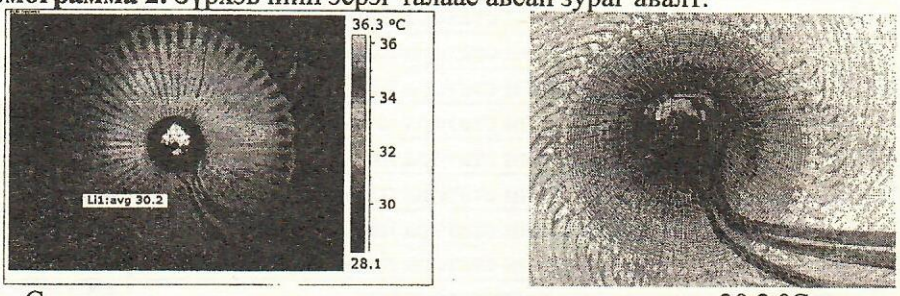
Статорын соронзлогдох ороомогт хүчдэл өгөхийн өмнөх термограммын зураг.

Термограмм 1. Статорын дугуй кольцо талаас:



Li1: Статорын ган зүрхэвч дээрх температурын үзүүлэлт 31.5 °C

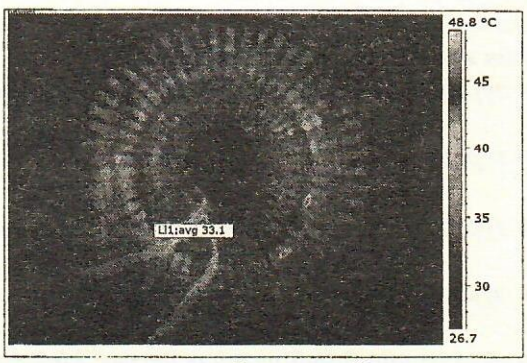
Термограмма 2. Зүрхэвчийн эсрэг талаас авсан зураг авалт.



Li1: Статорын ган зүрхэвч дээрх температурын үзүүлэлт 30.2 °C

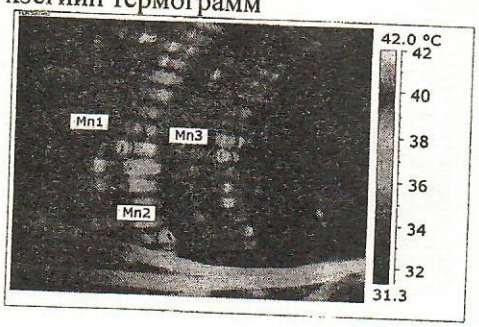
Соронзлогдох ороомогт хүчдэл өгснөөс 20 минутын дараах статорын ган зүрхэвчийн термограмм

Термограмма 3. Статорын урд дугуй кольцо талаас

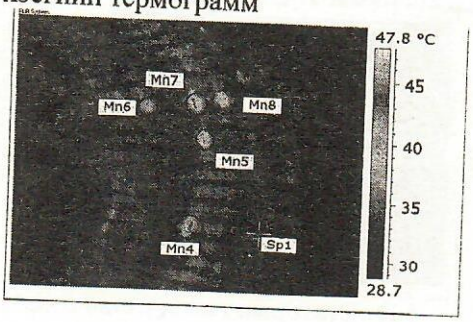


Li1: Статорын ган зүрхэвчийн шүдний температур 33.1 °C

Термограмма 4. Статорын зүрхэвчийн урд талаас зүүн хэсгийн термограмм



Термограмма 5. Статорын зүрхэвчийн урд талаас баруун хэсгийн термограмм



Mn1: Max температура зубца стали статора пазы 11-12	40.8 °C
Mn2: Max температура зубца стали статора пазы 6-7	40.2 °C
Mn3: Max температура зубца стали статора пазы 11-12	40 °C
Mn4: Max температура зубца стали статора пазы 40-41	48.2 °C
Mn5: Max температура зубца стали статора пазы 35-36	42.7 °C
Mn6: Max температура зубца стали статора пазы 33-34	43.3 °C
Mn7: Max температура зубца стали статора пазы 33-34	44.2 °C
Mn8: Max температура зубца стали статора пазы 33-34	39.6 °C
Sp1: Температура минимально нагретого зубца	32.4 °C

Дүгнэлт:

1. *Статорын ган зүрхэвчийн шүдний температурын туршилтын эхэнд 30,2С, хүчдлийг салгахын өмнө дугуй цагираг талд 43,6С, эсрэг талд 44,8. Халалтыг туршилтын эхлэлийн үеийн 14,6С –тэй харьцуулсан ба техникийн норм 25С болно.*
2. *Статорын ороомгийн ган зүрхэвчийн хэвийн ажиллагааны халалттай гэмтэлтэй цэгийн халалтын зөрүүг тодорхойлбол:*
   - *Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn1 хэсгийн шүдэн дээр 15.7С*
   - *Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn4 хэсгийн шүдэн дээр 19С*
   - *Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn5 хэсгийн шүдэн дээр 17.4С*
   - *Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn7 хэсгийн шүдэн дээр 18.6С*
   - *Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn9 хэсгийн шүдэн дээр 20.6С*
   - *Статорын зүрхэвчийн дугуй цагирагийн эсрэг талын Mn16 хэсгийн шүдэн дээр 17.8С*
3. *Гэмтэлтэй хэсгийн авч байгаа чадал:*

- Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn1 хэсгийн шүдэн дээр 3см: 272Вт
- Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn4 хэсгийн шүдэн дээр 2.5см: 233Вт
- Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn5 хэсгийн шүдэн дээр 1см: 92Вт
- Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn7 хэсгийн шүдэн дээр 1см: 96Вт
- Статорын зүрхэвчийн дугуй цагираг талын Mn9 хэсгийн шүдэн дээр 1.5см: 139Вт
- Статорын зүрхэвчийн дугуй цагирагийн эсрэг талын Mn16 хэсгийн шүдэн дээр 1см: 82Вт

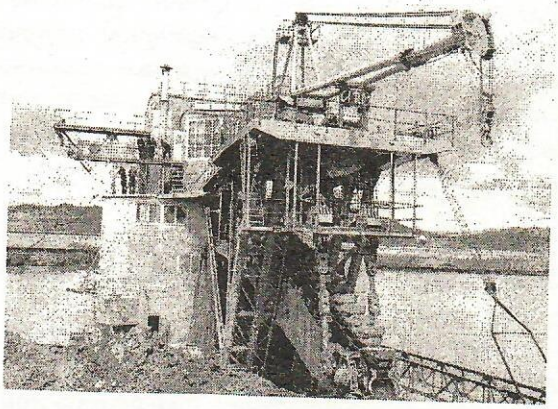
4. Гэмтэлтэй хэсгийн чадал 100Вт-аас ихгүй болно. Дүгнэлт: Баяжуулах фабрикийн Тээрмийн статорын ган зүрхэвчийн туршилтаар түүний халалт 25С-ээс ихгүй байна. Статорын зүрхэвчийн 6 цэг дээр хэвийн халалттай харьцангуй халалт үүсч байна. Өөрөөр хэлбэл эдгээр цэг дээр 15С-ээс дээш халалт үүсч байна. Гэмтэлтэй цэгүүдэд статорын ган зүрхэвчийн хуудас хоорондын богино холбоо үүссэн байна.
5. Статорын ороомогийн гэмтэлтэй хэсгүүдэд яаралтай засвар оруулах шаардлагатай болно. Засварын дараа дахин туршилт хийж гэмтэл устгасан байдалд хяналт тавих шаардлагатай.
6. Хэт улаан туяаны оношлогооны үр дүнд синхронхөдөлгүүр болон турбогенераторын статорын ороомогийн ган зүрхэвчийн гэмтлийг техникийн өндөр түвшинд тодорхойлж болохыг харуулж байна.
7. Манай орны Уул урхайн болон Эрчим хүчний олон жил ашиглагдсан их чадлын хөдөлгүүрүүд болон турбогенераторын статорын техникийн байдалд шинжилгээ хийх улмаар цаашдын ашиглалтын байдлыг тодорхойлох, насжилтийг тогтоох, хувийн энерги зарцуулалтанд дүн шинжилгээ хийх оношлогооны энэ төрлийн аргуудыг дэс дараатай системтэйгээр нэвтрүүлэх шаардлагатай байна.

Литература:

1. Объем и нормы испытаний электрооборудования (РД 34.45-51.300-97), 6-е издание, с изменениями и дополнениями;
2. Дефектация электрооборудования при проведении инфракрасной диагностики (Пособие к РД 34.45-51.300-97);
3. Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования (РД 153-34.0-20.363-
4. Б.Хээрийнбаатар. Некоторые особенности применения термографической диагностики на энергитическом и технологическом оборудований СП"Эрдэнэт" с помощью инфракрасных камер типа РМ-595. Сборник докладов расширенного заседания научно-практической конференций. 3-5 октября г. Эрдэнэт. 2001г.

IV

АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТ



Эрдэнэтийн Овооны зэс-порфирийн хүдрээс ялгарах пиритийн баяжмалыг гүн боловсруулах зарим асуудал

Ц.Найдан (ШУТИС. Эрдэнэтийн Технологийн сургууль)

Хураангуй. Баяжуулалтын флотацийн технологоор Эрдэнэтийн Овооны зэс-порфирийн хүдрийг боловсруулах явцад дагавар бүтээгдэхүүн байдлаар ялгардаг пиритийн баяжмалыг боловсруулан эдийн засгийн эргэлтэнд оруулах нь санхүүгийн нэмэлт эх үүсвэр байж болох өндөр ач холбогдолтой.

Түлхүүр үг. Пиритийн баяжмал, боловсруулалт, үр ашиг

Пирит. Пирит нь байгальд хамгийн өргөн тархсан сульфидүүдийн нэг бөгөөд Эртний Грекийн «pyros» буюу "гал" гэсэн утга санаа бүхий үгнээс үүдэлтэй аж.

Түүнийг цохиход оч үсэрдэг тул ийнхүү нэрийпсэн байдаг ба тиймээс ч пиротехника, пирометаллурги гэх зэрэг гал, дулаантай холбоо бүхий олон тооны нэр томъёо үүссэн байна.

Пиритийн энэ чанарыг эртний хүмүүс ч мэддэг байсан нь түүнийг гал гаргах зориулалтаар хэрэглэдэг байснаар нотлогддог. Тиймээс ч пиритийг хүн төрөлхтний анхны шүдэнз хэмээн зүй ёсоор үздэг.

Ердийн нөхцөлд алтлаг, гуулин шар өнгөтэй тул түүнийг алттай эндүүрэх явдал бишгүй тохиолдоно. Тиймдээ ч англосаксон хэлний улс гүрнүүдэд түүнийг «fool's gold» буюу тэнэгүүдийн алт хэмээн бас нэрийддэг.

Пиритийн цэвэр эрдэс нь үнэт бус эрдэнийн чулууны төрөлд багтдаг ба эрт үеэс, ялангуяа Европчуудын дунд түүнийг зориг шулуудсан хүмүүсийн чулуу, тэр дундаа далайн дээрэмчдийг ивээн тэтгэгч чулуу хэмээн үздэг байжээ.

Харьцангуй хялбар, сайн өнгөлөгдөн гэрэл сайн ойлгох чанартай болдог тул энэ чанарыг нь ашиглан Колумбийн өмнөх Америкийн уугуул иргэд - инкчүүд түүнийг тольны зориулалтаар ашигладаг байжээ.

Пирит нь байгальд бие даасан орд хэлбэрээр оршихоос гадна зэс, кобальт, никель зэрэг металлуудын гидротермаль болоод полиметаллын орд газруудад дагалдагч эрдэс хэлбэрээр элбэг тохиолдоно.

Эрдсийн химийн томъёо нь FeS2 ба түүнд 46,6%-ийн төмөр, 53,4%-ийн хүхэр агуулагдана. Пиритийг дагалдаж ямагт алт, мөнгө, никель, кобальт зэрэг элементүүд хольц хэлбэрээр агуулагдах бөгөөд газрын гүнд явагдах эрдэсжилтийн процесст шаардагдах дулааны гол эх үүсвэр-түлш нь болж, ингэснээр эрдсүүдийн исэлдэлтийн зэрэгт хүчтэй нөлөөлдөг аж.

Тэрээр исэлдэхдээ их хэмжээний дулаан ялгаруулдагтай нь холбон түүний энэ чанарыг тайлбарладаг байна.

Эрдэнэтийн Овооны пирит. Пирит нь Эрдэнэтийн овооны орд газрын анхдагч болон хоёрдогч сульфидийн хүдэрт хамгийн өргөн тархсан эрдсүүдийн нэг бөгөөд хүдэр дэх түүний агуулга 0,1-11% хүртэл хэлбэлзэж, хүдэрт дунджаар 2-4% агуулагдаж байна [1].

Баяжуулалтын явцад пирит нь хамтын баяжмалд хамгийн хялбар шилжиж, түүнийг салгах процесст хүндрэл учруулдаг.

Иймээс баяжуулагчдын өмнө пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч хэрэглэн түүнийг баяжигдах шатанд нь дарах шаардлага гардаг бөгөөд энэ зорилгоор өнөөдөр тус үйлдвэрт пиритэд сонгомол үйлчилгээтэй S-703J8 диалкилсульфид, дитиофосфат, МИБК-ийн хольц зэргийн цуглуулагч хэрэглэн зэсийн агуулгаараа чанарын шаардлага хангасан зэс-молибдены баяжмал гарган авч, улмаар түүнийг салгах явцад камерын бүтээгдэхүүнээр зэсийн баяжмал үйлдвэрлэн гаргаж байна. [1]

Нөгөө талаас пирит нь олборлож буй хүдэр дахь төмрийг тээгч гол эрдэс бөгөөд, хүдэр дахь нийт төмрийн 80-85%-ийг [2] пирит дангаараа агуулдаг байна.

Ер нь хүдэр дахь нийт төмрийн агуулга олон жилийн дунджаар 2-15% байдаг бөгөөд [2] олборлож байгаа хүдэр дахь төмрийн нийт агуулга 3,5 – 3,7%-оос их болох тохиолдолд буюу хүдэр дахь пиритийн агуулга нэмэгдэхийн хирээр хамтын баяжмалын чанар улам бүр мууддаг байна.

Энэ нь, хүдэр дахь төмрийн агуулга мөн өсөн нэмэгдэхийн хирээр бусад хоёрдогч сульфидүүд, пириттэй улам бүр нарийн шигтгээлэг хольц үүсгэж, тэдгээрийг флотацийн явцад пиритээс салгах нь хүндрэлтэй болдогтой холбоотой болохыг тогтоогоод байна. [2]

Энэ утгаараа пирит нь тус үйлдвэрийн технологийн үйл ажиллагаанд зарим талын хүндрэл учруулдаг, тиймээс ч баяжуулагчдын "толгойн өвчин" болдог эрдсүүдийн нэг бөгөөд энэ нь түүний «байгалиасаа» хялбархан бутарч үйрмэгтэн норох чадвар өндөртэй нь буюу түүний дотоод бүтэцийн нь онцлогтой холбоотой ажээ...

Ийнхүү хэрэг дээрээ тус үйлдвэр нь зэс, молибден, пиритийн хэмээн нэрлэгдэх баяжмал бүтээгдэхүүнүүд, хоосон хэмээн нэрлэгдэж хаймэл нуур луу «хаягдах» бусад дийлэнхи эрдэс-чулуулагуудын холимог /хоосон чулуулгийн лаг гэж нэрлэгдэнэ/ гэсэн дөрвөн ч нэр төрлийн бүтээгдэүүн үйлдвэрлэн гаргаж байгаа билээ.

Хамтын баяжмалыг салгах явцад ялгагдсан пиритийн баяжмал нь $\delta_{-0,2}$ <10% ба $\delta_{-0,074}$ = 65-70% хүртэл нунтаглагдсан хоосон чулуулагын лагтай нийлж нийт хаягдлыг /отвальные хвосты/ бүрдүүлэх ба энэ нь тус үйлдвэрийн хаягдлын аж ахуй дахь хиймэл нуур луу булинга /пульпа/ хэлбэрээр хаягддаг билээ.

Тухайлбал тус комбинат жилд дунджаар 26 сая.тонн хүдэр олборлон боловсруулдаг хэмээн үзвэл, түүний:

- 1,3% орчмыг буюу 0,340 сая тонн зэсийн баяжмал,
- 0,014% орчмыг буюу 0,0036 сая тонн молибдений баяжмал,
- 4,0% орчмыг нь буюу 1,04 сая тонн пиритийн баяжмал,
- 94,686% -ийг буюу 24,62 сая тонныг нь хоосон чулуулаг тус тус эзэлж байна.

Энэ үзүүлэлтийг илүү тодорхой илэрхийлэхийн тулд графикаар харьцуулан үзүүлэв (Зураг-1).



Зураг-1. "Эрдэнэт" УБҮ-ийн бүтээгдэхүүнүүдийн эзлэх хувь

Өөрөөр хэлбэл, Эрдэнэт үйлдвэр нь жилд дунджаар 26 сая тонн хүдэр олболон боловсруулж, түүнээс 0,320-0,360 орчим сая тонн зэс, 0,0036 орчим сая буюу 3,2-3,8 мянган тонн молибден, 0,62-1,3 сая тонн пиритийн баяжмал тус тус үйлдвэрлэн гаргаж үлдсэн 24, 3 – 25,1 сая тонн орчим чулуулагыг хиймэл нуур луу хаядаг байна.

Энэ тоог энгийн байдлаар, маш их чулуу ухаж аваад өчүүхэн төдийг нь ашигладаг юм байна хэмээн ойлгож болно.

Анх харахад хэт үрэлгэн мэт иймэрхүү байдал нь дийлэнхи металлын орд газрыг олборлон боловсруулж буй уул уурхайн үйлдвэрүүдэд нийтлэг үзэгддэг дүр зураг хэдий ч Эрдэнэтийн овооны хүдрээс баяжуулалтын явцад ялгарч буй пиритийн баяжмалыг тусад нь ялган авч цаашид гүн боловсруулж юм уу, эсвэл шууд борлуулах замаар эдийн засгийн эргэлтэнд оруулах нь дээрх үзүүлэлтийг бага боловч сайжруулах арга зам байж болох талтай.

Эрдэнэтийн овооны пиритийн баяжмал нь дунджаар 23,23-50% хүртэл төмөр, 0,12-0,80% зэс, 25-45% хувийн хүхэр агуулсан [5] байж болохыг Хүснэгт-1-д үзүүлсэн энгийн тооцоо баталж байна.

Эдгээр үндсэн элементүүдээс гадна Эрдэнэтийн пиритийн баяжмалд 0,1 гр/тн хүртэл алт, 1,9-30 гр/тн мөнгө, 0,4гр/тн рени, 220гр/тн хүртэл кобальт, 12% орчмын теллур, агуулагдаж байгааг нотолсон байдаг [7].

УБҮ "Эрдэнэт"-ийн баяжуулалтын пиритийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн найрлагын дундаж, % [5]

Хүснэгт-1.

Эрдсийн нэрс	Бүгд*[5]	Cu	Fe	S	Mo	SiO_2	бусад
Пирит FeS_2	49,2	-	22,96	26,24	-	-	-
Халькопирит $CuFeS_2$	0,82	0,28	0,25	0,28	-	-	-
Борнит Cu_5FeS_4	0,12	0,07	0,01	0,04	-	-	-
Ковелин CuS	0,16	0,1	-	0,06	-	-	-
Халькозин Cu_2S	0,22	0,18		0,04			
Молибденит MoS_2	0,09	-	-	0,04	0,05	-	-
Кварцит	22,1	-	-	-	-	22,1	-
Бусад /серицит, карбонатууд гэх мэт/	27,29	-	-	-	-	-	27,29
Дүн	**100**	**0,63**	**23,23**	**26,70**	**0,05**	**22,1**	**27,29**

* - *пиритийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулыг ашигласан номын жагсаалтын [5] –р бүтээлээс авав.*

Ийнхүү тус үйлдвэрээс ялгарч буй пиритийн баяжмалд хар төмөрлөгийн үйлдвэрлэлийн техникийн шаардлагыг хангахуйц хэмжээний төмөр болон бусад металлууд агуулагдаж байгаа нь түүнийг бэлэн байгаа үүсмэл буюу техногенн орд хэмээн үзэж болох бүрэн үндэстэйг нотолж байна.

Энэ утгаараа пиритийн баяжмал нь металлургчдын сонирхлыг ихэд татдаг бөгөөд тиймээс ч дэлхийн хөгжингүй улс орнууд зэс, никель болон полиметаллын орд газруудын хүдрийг боловсруулах явцад дагалдагч эрдэс хэлбэрээр ялгарах пиритийн баяжмалаа цааш инь гүн боловсруулж аж ахуйн эргэлтэнд оруулдаг болжээ. [6]

Тиймдээ ч Хятад, Япон зэрэг металлургийн үйлдвэрлэл өндөр хөгжсөн орнуудаас тус комбинатын пиритийн баяжмалыг худалдан авах тухай асуудлыг хэд хэдэн удаа хөндөн тавьсан байдаг болов уу.

Ер нь пиритийн баяжмалыг төмрийн хүдрийн үүсмэл орд хэмээн үзэж түүнээс төмөр болон хүхэр, алт, зэс зэрэг элементүүдийг ялган авах нь дэлхий нийтэд тогтсон, технологийн хувьд тийм ч хүнд бус шийдэгдсэн асуудал бөгөөд манай орны хувьд ч энэ асуудал цоо шинэ зүйл биш, тухайлбал тус комбинатын анхны монгол захирал, ШУ-ны доктор /Sc.D/ Ш. Отгонбилэг асан өөрийн "Эрдэс баялгийг иж бүрэн ашиглах нэгдсэн бодлого, зорилт" хэмээх бүтээлдээ ***«пиритийн баяжмал болон тус комбинатад хуримтлагдаад байгаа балансын бус болон исэлдсэн хүдрийн овоолго дахь уулын чулуулгыг эрдэс түүхий эдийн хоёрдогч эх үүсвэр, үүсмэл орд хэмээн үзэж ..»*** тэдгээрийг хэрхэн иж бүрэн ашиглах талаар өөрийн саналаа дэвшүүлэн тавьсан байдаг [3].

Ш.Отгонбилэг агсны дээрхи санааны нэг нь тухайн үедээ ашиглагдахгүй байсан зэсийн исэлдсэн хүдрийг SX-EW технологоор боловсруулах Эрдмин ХХК байгуулагдсанаар биелэлээ олсон байдаг.

Тэрээр энэ бүтээлдээ асуудлыг ***«...Газрын хэвлийгээс ашигт малтмал олборлох тоо хэмжээг нэмэгдүүлэх тутам өсөн нэмэгдэх улам их хөрөнгө зарцуулсаар байх уу ?, эсвэл нэгэнт зардал гарган олборлон гаргасан ашигт малтмалаас ашигт хольцыг (эрдэс, металл) ялган авах арга замыг хэрэгжүүлэх, хосолмол ба хаягдалгүй технологи нутагшуулах, өөрөөр хэлбэл экстенсив биш, эрчимжсэн, интенсив хөгжилд стратегийн хөрөнгө оруулах уу гэсэн сонголтын өмнө тулгараад байна... Үүнтэй холбогдон эдийн засгийн шинэ сонирхолын хүрээнд нэгэнт ашиглагдаж буй ордоос түүн дахь шинэ шинэ баялгийг нь аж ахуйн эргэлтэнд оруулах боломж нээгдэх болно...»*** [3] хэмээн үнэхээр алсын хараатай, зөгнөн хэлсэн байдаг.

...Өнөөдөр Ш.Отгонбилэг агсны зөгнөн хэлсэн эдийн засгийн шинэ сонирхол та бидний өмнө тулгараад байгаа ч юм бил үү???

Тэрээр цааш нь зэсийн хөвүүлэн баяжуулалтын лаг хаягдлаас алт мөнгө болон бусад үнэт хольцыг ялган авах технологи АНУ-ын 3 уурхайд, Австралийн 2, Чили болон бусад орнуудад нэвтэрсэн тухай дурдсан байдаг.

Түүнчлэн Техникийн ухааны доктор /Ph.D/ Ш. Батсайхан асан МонМет технологи ХХК-ийн захиралаар ажиллаж байхдаа пиритийн баяжмалыг исэлдүүлэн шатааж түүнээс барилгын будаг /төмрийн исэл давамгайлсан зос/ гарган авах туршилт гүйцэтгэж байсныг эс тооцвол пиритийн баяжмалыг гүн

боловсруулж түүн дахь төмөр, зэс, хүхэр болон бусад үнэт металуудыг ялган авах тухай асуудал ам ярианаас цааш хэтрээгүй өнөөдрийг хүрчээ.

Гэтэл өнөөдөр тус улсын хувьд тодийгүй хөрш хоёр орны зах зээлд төмрийн хүдрийн эрэлт хэрэгцээ өсөн нэмэгдэх хандлагатай байгааг харгалзан УБҮ Эрдэнэт-ээс гарч буй пиритийн баяжмалыг гүн боловсруулан түүнээс төмрийн баяжмал гарган авах, магадгүй цаашид түүнийг гүн боловсруулах, түүнчлэн зэс болон бусад үнэт металлуудыг ялган авах асуудлыг судалж тодорхой дүгнэлтэнд хүрэх шаардлагатай байна.

Металлургийн үйлдвэрлэлийн практикт пиритийн баяжмалыг гүн боловсруулдаг пиро болон гидрометаллургийн, түүнчлэн холимог хэд хэдэн арга технологи байна.

Пиритийн баяжмалыг ашиглах хамгийн энгийн технологийн схем нь түүнээс 60-62%-ийн төмрийн агуулга бүхий төмрийн хүдрийн бөөнцөг /окатыши/ юм уу агломерат, ялгарах хийнээс нь хүхрийн хүчил, эсвэл цэвэр хүхэр гарган авахад оршиж байна. Өөрөөр хэлбэл, зэс болон бусад элементүүдийг бас л хаяж байна гэсэн хэрэг.

Энэ нь ч манай нөхцөлд эхний шатанд хангалтай байж болох юм.

Хөндөгдөж буй энэхүү асуудал нь миний эрдмийн ажлын үндсэн сэдэв бөгөөд одоогийн байдлаар энэ талын техник-технологи, судалгаа шинжилгээний ажлын эрэл хайгуул хийгдэж байгаа болно.

Цаашдаа сонгож авсан тодорхой хэд хэдэн технологийн түвшинд туршилт судалгааны ажил хийж гүйцэтгэх зорилготой байна.

Энэхүү ажлын хүрээнд тус комбинатын ШТЛ-аас жил тутам гаргадаг тайлан мэдээний дүн болон урьд нь хэвлэгдэж байсан бусад эх материалуудад тулгуурлан тус үйлдвэрийн баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд дахь үндсэн эрдсүүдийн чанарын болоод тоон үзүүлэлтэнд дүн шинжилгээ хийж, пиритийн баяжмалыг металлургийн технологоор гүн боловсруулах боломж, нөхцөл байгаа эсэхийг илрүүлэн тодруулах зорилго тавилаа.

УБҮ "Эрдэнэт"-ийн пиритийн баяжмал дахь эрдсүүд, тэдгээрийн найрлага. Асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд УБҮ Эрдэнэт-ээс дайвар бүтээгдэхүүн байдлаар ялгарч буй пиритийн баяжмал дахь эрдсүүдийн агуулгыг чанар болон тоон үзүүлэлтээр тодорхойлон гаргаж, түүндээ тулгуурлан Эрдэнэтийн пиритийн баяжмалыг гүн боловсруулах боломж нөхцөл байгаа эсэхийг урьдчилсан тогтоох шаардлагатай.

Үүний тулд Эрдэнэтийн овооны зэс-порфирийн орд газрын одоо ашиглагдаж буй горизонт дахь хүдрийн биетийн үндсэн эрдсүүдийн агуулгын тухай өгөгдлыг [7], түүнчлэн хамтын болон зэс, молибден, пиритийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулгыг [4], [5], [7]-р товхимолууд дахь материалуудаас авч рациональ найрлагын тооцоог хийж гүйцэтгэн дүнг хүснэгтүүдээр нэгтгэн харууллаа.

УБҮ "Эрдэнэт"-ийн хүдэр дахь үндсэн эрдсүүдийн найрлагын дундаж, % [7] /ашиглалтын түвшин 1370-1180/

Хүснэгт-2.

Эрдсийн нэрс	Бүгд* [7]	Cu	Fe	S	Mo	SiO_2	бусад
Пирит	5,0	-	2,33	2,67	-	-	-
Халькопирит $CuFeS_2$	1,01	0,35	0,31	0,35	-	-	-
Борнит Cu_5FeS_4	0,12	0,07	0,01	0,04	-	-	-
Ковелин CuS	0,16	0,1	-	0,06	-	-	-
Халькозин Cu_2S	0,22	0,18		0,04			
Молибденит MoS_2	0,03	-	-	0,01	0,02	-	-
Кварцит	42,1	-	-	-	-	42,1	-
Бусад /серицит, карбонатууд гэх мэт/	51,55	-	-	-	-	-	51,55
Дүн	**100**	**0,70**	**2,65**	**3,17**	**0,02**	**42,1**	**51,55**

** - пиритийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулыг ашигласан номын жагсаалтын [7] –р бүтээлээс авав*

Ингэснээр хүдэр дахь эрдсүүд болон элементүүдийн хэдэн хувь нь баяжуулалтын явцад пиритийн баяжмалд шилжиж буйг тодруулж, тэдгээрийг металлургийн аргаар ялган авч болох тоо хэмжээг тодорхойлохыг зорилоо.

УБҮ Эрдэнэтийн зэсийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулгын олон жилийн дундаж, % [5]

Хүснэгт-3.

Эрдсийн нэрс	Бүгд* [5]	Cu	Fe	S	Mo	SiO_2	Бусад
Пирит FeS_2	32,6	-	15,2	17,4	-	-	-
Халькопирит $CuFeS_2$	35,8	12,45	10,89	12,46	-	-	-
Ковелин CuS	5,1	3,4		1,7			
Борнит Cu_5FeS_4	0,8	0,51	0,09	0,20	-	-	-
Халькозин Cu_2S	9,4	7,52	-	1,88	-	-	-
Молибденит MoS_2	0,2	-	-	0,08	0,12	-	-
Кварцит	14,1	-	-	-	-	14,1	-
Бусад серицит, карбонатууд гэх мэт	2,0	-	-	-	-	-	2,0
Дүн	**100**	**23,88**	**26,18**	**33,72**	**0,12**	**14,1**	**2,0**

** - пиритийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулыг ашигласан номын жагсаалтын [5] –р бүтээлээс авав.*

УБҮ Эрдэнэтийн молибдений баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулгын олон жилийн дундаж, % [5]

Хүснэгт-4.

Эрдсийн нэрс	Бүгд [5]	Cu	Fe	S	Mo	SiO_2	Бусад
Пирит FeS_2	7,2	-	3,35	3,85	-	-	-
Халькопирит $CuFeS_2$	2,8	0,97	0,85	0,98	-	-	-
Ковелин CuS	1,5	1,03		0,47			
Борнит Cu_5FeS_4	-	-	-	-	-	-	-
Халькозин Cu_2S	1,2	0,96	-	0,24	-	-	-
Молибденит MoS_2	83,6	-	-	33,44	50,16	-	-
Кварцит	3,5	-	-	-	-	3,5	-

Бусад серицит, карбонатууд гэх мэт	0,2	-	-	-	-	-	0,2
Дүн	**100**	**2,96**	**4,20**	**38,98**	**50,16**	**3,5**	**0,2**

** - пиритийн баяжмал дахь үндсэн эрдсүүдийн агуулыг ашигласан номын жагсаалтын [5] –р бүтээлээс авав.*

Эдгээр тооцооны дүнг үндсэн эрдсүүд дахь элементүүд тус үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнүүдэд хэрхэн хувиарлагдаж байгааг /металл авалт/ тооцоолон гаргалаа. Үүний тулд $\varepsilon = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \gamma$ гэсэн илэрхийлэл ашигласан ба энд:

ε - тодорхойлогдож буй элементийн тухайн бүтээгдэхүүн дахь шилжилт, % /металл авалт/

β - тухайн бүтээгдэхүүн дахь тодорхойлогдож буй элементийн агуулга,%

α - тодорхойлогдож буй элементийн хүдэр дахь агуулга,%

γ - бүтээгдэхүүн тус бүрийн эзлэх хувь,%

Энэхүү томъёог ашиглан флотациар баяжуулах явцад зэс, төмөр, хүхэр, молибден гэсэн элементүүд бүтээгдэхүүн тус бүрд хэрхэн шилжиж хувиарлагдсан үзүүлэлтийг тооцоолон гаргалаа. Тооцооны дүнг хүснэгт-5-д нэгтгэн үзүүлэв.

Бүтээгдэхүүнүүд дахь үндсэн элементүүдийн хувиарлалт

Хүснэгт-5.

Бүтээгдэхүүний нэрс	Зэс, [%]	Төмөр, [%]	Хүхэр, [%]	Молибден, [%]
Зэсийн баяжмал	84,35	12,0	13,83	7,8
Молибдений баяжмал	0,06	0,02	0,17	35,11
Пиритийн баяжмал	3,60	45,06	33,69	10,0
Хаягдал	12,04	42,92	52,31	47,09
Дүн	**100**	**100**	**100**	**100**

Тооцооны дүнгээс, Эрдэнэтийн овооны хүдэр дахь төмрийн 45,06%, хүхрийн 33,69%, зэсийн 3,6%, орчим нь пиритийн баяжмалд шилждэг гэсэн дүн гарч байна.

Түүнчлэн, өнөөдрийн үндсэнг бүтээгдэхүүн болох молибдений тал шахуу хувь нь хаягддаг гэсэн тооцоо гарч буй анхаарал татаж байна.

Эдгээрээс тооцооноос гадна пиритийн баяжмалыг өнөөдрийнх шиг хаяхгүй, бүтээгдэхүүн хэмээн тооцож тусад нь ялган авч тодорхой түвшинд боловсруулна хэмээн үзвэл гарч болох эдийн засгийн үр ашгийг тоймлон гаргав.

Өнөөдрийн үндсэн бүтээгдэхүүнүүдийг дагалдан жилдээ хамгийн багаар 0,4 сая тн пиритийн баяжмал тусад нь ялган авч, түүнээс төмрийг 80%, зэсийг 60%-ийн металл авалттай боловсруулна хэмээн тооцвол жилд 140 мянган тн төмөр, 2 мянга орчим тн зэс гарган авах боломжтой гэсэн тооцоо гарч байна.

Үүнийг мөнгөн дүнд шилжүүлбэл, өнөөдрийн зах зээлийн ханшаар нийт 45 сая орчим ам долларын борлуулалт хийгдэх болно гэсэн урьдчилсан дүн гарч байна.

Энд гарч болох цэвэр ашгийн тооцоог гүйцэтгэх боломжгүй хэдий ч пирит боловсруулалтын технологийн харьцангуй хялбарыг бодолцвол тодорхой хэмжээний үр ашигтай байх нь илэрхий юм.

Дүгнэлт:

Пиритийн баяжмалыг гүн боловсруулснаар байж болох эдийн засгийн үр өгөөжөөс гадна тус комбинатаас гарч буй эрдсийн баялгийг илүү үр өгөөжтэй цогцоор хаягдал багатай ашиглах эхлэл тавигдах, комбинатаас байгаль орчинд үзүүлж буй сөрөг нөлөөлөлийг бууруулах, шинэ технологи нутагших, түүнчлэн Дархан хотын Хар төмөрлөгийн үйлдвэрийн хэрэгцээт төмрийн бөөнцгийг илүү хямд өртөгөөр хангах боломж бүрдэх гэх мэт зэрэг олон талын ач холбогдолтой байж болох юм.

Ашигласан материал:

[1] С. Дабааням. Сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч хэрэглэн зэс-молибдений хүдэр баяжуулах технологи Эрдэнэт. 2000. 88х

[2] Тезисы докладов научно-практической конференций СП "Эрдэнэт" 18-19 июня 1998 г, Эрдэнэт, 1998. 114 х

[3] Эрдсийн баялгийн салбарын эрдэмтдийн шилдэг бүтээлийн эмхэтгэл. Ер. ред. Я. Гомбосүрэн. УБ. 2002. 316х

[4] Новые решение в технике и технологии добычи и переработки медно-молибденовых руд Под ред. И.Ш. Сатаева

[5] Отчеты ЦИЛ-а за 2005-2006 год

[6] Трепак Р.Р. Экономическая эффективность комплексной переработки пиритных концентратов М.: Металлургия, 1987

[7] Ж. Баатархүү. Технология обогашения медно-порфировых руд на основе изучения их генетико-морфологических особенностей Эрдэнэт, 2006 г

Хагас өөрөө нунтаглах тээрмийн загварчиллын параметрүүдийг хүдрийн хатуулгаар оновчлох туршилт

Т.Алтанзул ("Эрдэнэт" УБҮ. Шинжилгээний төв лаборатори)

Баяжуулах үйлдвэрүүдэд, өргөн хэрэглэгдэж байгаа өөрөө нунтаглах эрчимжүүлсэн технологи болох хагас өөрөө нунтаглалтын тээрэм нь хүчин чадал өндөр, багтаамж том, ашиглалтын зардал бага зэрэг давуу талуудтай юм.

Шинээр баригдах болон өргөтгөл хийгдэх баяжуулах үйлдвэрүүдийн нунтаглах дамжилгын загварчиллыг гаргахад хүдрийн физик-механик шинж чанар, тухайлбал хүдрийн хатуулаг, нунтаграцаас хамаарсан параметрүүдийг оновчлон техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн урьдчилсан тооцоог хийж, тээрэм сонгох боломжийг бий болгодог.

Орчин үед нунтаглах дамжилгын загварчиллыг хүдрийн физик-механик шинж чанараар харьцуулалт хийн боловсруулах болсоноор тээрмүүдийн загварчиллын тооцоонд хагас өөрөө нунтаглалтын чадлын индекс (SPI), бөөрөнцөгт тээрмийн Бондын индекс (Wi), JKTech жингээр (туухай) унагаах туршилт, Макферсоны өөрөө нунтаглалтын туршилтуудын үр дүнг өргөн ашиглах болсон.

Дээрх туршилтуудыг тусгай лабораторийн төхөөрөмжүүд ашиглан бага хэмжээний дээжинд богино хугацаанд гүйцэтгэх боломжтой байдаг нь хагас үйлдвэрлэлийн туршилтаас ялгаатай.

Сүүлийн үед хагас өөрөө нунтаглах дамжилгын бүтээмж, түүний хэлбэлзэлийг үнэлэхэд *Минновекс компанийн SPI (хагас өөрөө нунтаглалтын чадлын индекс) туршилтын* үр дүнг өргөн хэрэглэх болсон. Энэ компани нь *SPI* индексийг ашиглан хагас өөрөө нунтаглах тээрмийн чадлыг тодорхойлох компьютерийн СЕЕТ программыг боловсруулсан ба уг программыг хагас өөрөө нунтаглах дамжилгыг загварчлах, эдийн засгийн үнэлгээ хийх, мөн уурхайн нөөцийг блокоор загварчлан гаргахад ашигладаг. Чилийн "Эскондида" баяжуулах үйлдвэрт СЕЕТ программыг ашиглаж нунтаглалтын хүчин чадлын хэлбэлзэлийг хүдрийн хатуулгаас хамааруулан үнэлж ордын *SPI индексийн* бүтээмжийн загварыг боловсруулан улмаар ордын блок загварчиллыг хийсэн байна (1-р зураг).



1-р зураг. Чилийн Эскондида үйлдвэрийн ордын блок загварчилал

Бөөрөнцөгт тээрмийн Бондын индексийг тогтоохдоо Ф.Бондын (1956) боловсруулсан аргачиллын дагуу стандарт тээрэм дээр гүйцэтгэдэг.

Үүнд нунтаглах процессыг тээрмийн эргэх ачааллын хэмжээ 250% хүрч тогтворжтол хэд хэдэн удаа давтан гүйцэтгэнэ. Бондын индексийг тээрмийн нэг эргэлтэд шинээр үүсч буй бүхэллэгийн ангийн жингээр (*Gpr*, грамм) тодорхойлно:

$$W_i = \frac{44.5}{P_1^{0.23} \cdot Gpr^{0.82} \cdot \left(\frac{10}{\sqrt{P_{80}}} - \frac{10}{\sqrt{F_{80}}}\right)};$$

Үүнд: W_i – Бондын индекс , кВт*ц/т

P_1 – хяналтын торны нүхний хэмжээ, микрон

P_{80} , F_{80}- тэжээлийн болон нунтаглагдсан бүтээгдэхүүний бүхэллэг-80%-ийн үлдэгдлээр, микрон

Бондын индекс нь тээрмийн бүтээмж, түүний цахилгаан энергийн зарцуулалтыг урьдчилан тооцоход өргөн хэрэглэгдэхээс гадна орчин үеийн төслийн (Modsim, Metsim, JKSimMet г.м) программууд нь энэ үзүүлэлтэнд тулгуурлагдсан байдаг.

Бид 2005 оноос эхлэн доорхи судалгааны ажлуудыг шат дараалан гүйцэтгэж ирлээ. Үүнд:

- Бондын тээрмийг ашиглан Эрдэнэтийн-Овооны ордын боловсруулж буй хүдрийн Бондын индексийг тодорхойлох,
- Бондын индексийг тодорхойлсоноор бутлалт, нунтаглалтын цахилгаан энергийн зарцуулалтыг оновчлох,
- Хүдрийг физик-механикийн шинж чанараар нь дундажлах,
- Өөрөө нунтаглах ММС 90х30А тээрмийн технологийн оновчтой параметрүүдийг тогтоох г.м.

Энэ хүрээнд баяжуулах үйлдвэрийн өөрөө нунтаглалтын хэсэгт ажиллаж буй ММС 90х30А тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал, цахилгаан энерги болон хувийн цахилгаан энергийн зарцуулалтыг лабораторийн нөхцөлд Бондын тээрмээр тодорхойлсон ба улмаар хүдрийн хатуулгаас хамааруулан зохистой параметрүүдийг тодорхойлох үйлдвэрлэлийн туршилт судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсэн. Туршилтын үр дүнг 1-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Өөрөө нунтаглалтын хэсэгт явуулсан үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүн

1-р хүснэгт

Хүдрийн хатуулаг	Хүдэр дэх ангиллын агуулга, %		Тээрмийн бүтээмж, т/ц	Цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал, кВт		Тээрмийн дүүргэлт, нэгжээр	+0.2/-0.074мм ангиллын агуулга, %			Тээрмийн хувийн бүтээмж, т/м³*ц			Бондын индекс, кВт*ц/богино т
	+100мм	-20мм		ММС	МШЦ		ММС	I шат	II шат	I шат	II шат	цикл	
Зөөлөн	12,74	29,83	426	3259,4	2473,3	0,18	48,58 33,13	3,97 72,23	7,25 61,98	0,75	1,09	0,99	7.46

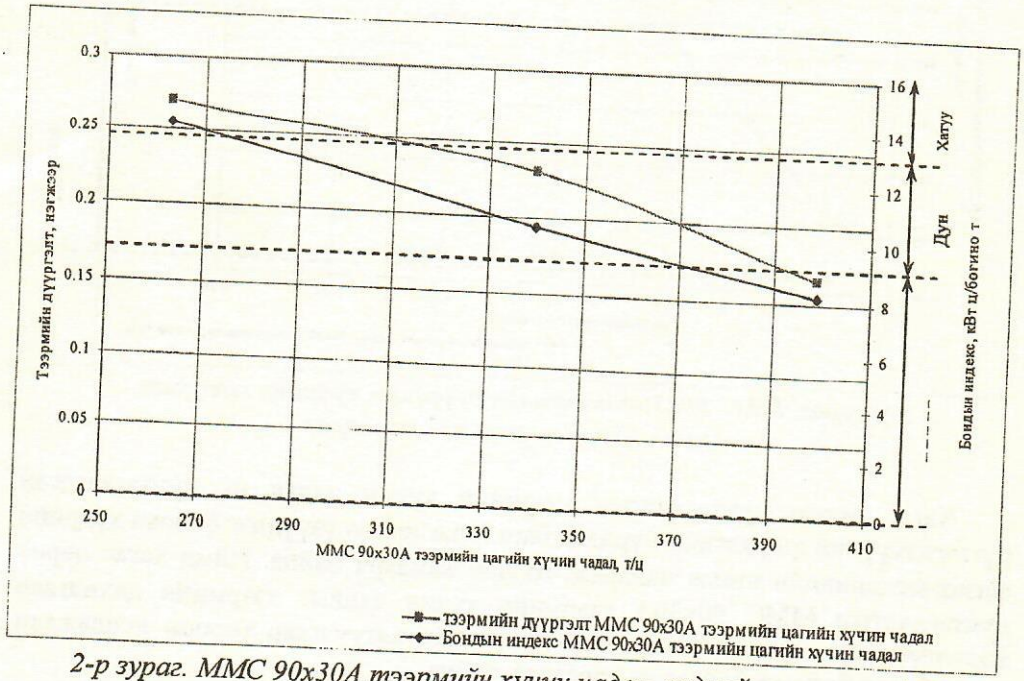
Дунд	15,62	24,84	338	3522,1	2339,3	0,23	44,26 37,26	3,9 71,39	5,55 64,52	0,81	0,84	0,85	10,45
Хатуу	28,08	8,31	263	3573,7	2594,7	0,27	32,69 53,0	3,75 72,87	1,2 76,0	0,82	0,68	0,75	13,61

Туршилтын явцад хүдрийн физик-механик шинж чанар болох хатуулгийн хэмжээнээс хамаарч ММС 90х30А хагас өөрөө нунтаглалтын тээрмийн цагийн хүчин чадал 263-426т/ц, -0,074мм -ийн ангиллаар тооцсон тээрмийн хувийн бүтээмж 0,75-0,99 т/м^3*ц, Бондын индекс нь 7,46-13,61 кВт*ц/богино т –ын хооронд тус тус хэлбэлзэж байв. Энэ нь ордын боловсруулж буй хүдрийн физик-механик шинж чанар нь харилцан адилгүй байгааг харуулж байна.

Туршилтаар хагас өөрөө нунтаглалтын ММС 90х30А тээрмийн цагийн хүчин чадалд нөлөөлөх дараах параметрүүдийн хамаарлыг тодорхойлсон. Үүнд:

- Хүдрийн хатуулаг(Бондын тээрмээр тодорхойлсон)
- Тээрмийн дүүргэлтийн хэмжээ
- Тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн хэрэглэж буй чадлын хэмжээ

Практикт тээрмийн цагийн хүчин чадал багасах гол шалтгаан нь хүдрийн хатуулаг ихсэх явдал байдаг. ММС 90х30А тээрэмд өгч буй хүдрийн хатуулаг болон тээрмийн дүүргэлтээс цагийн хүчин чадал хамаарсан хамаарлыг 2-р зурагт үзүүлэв.



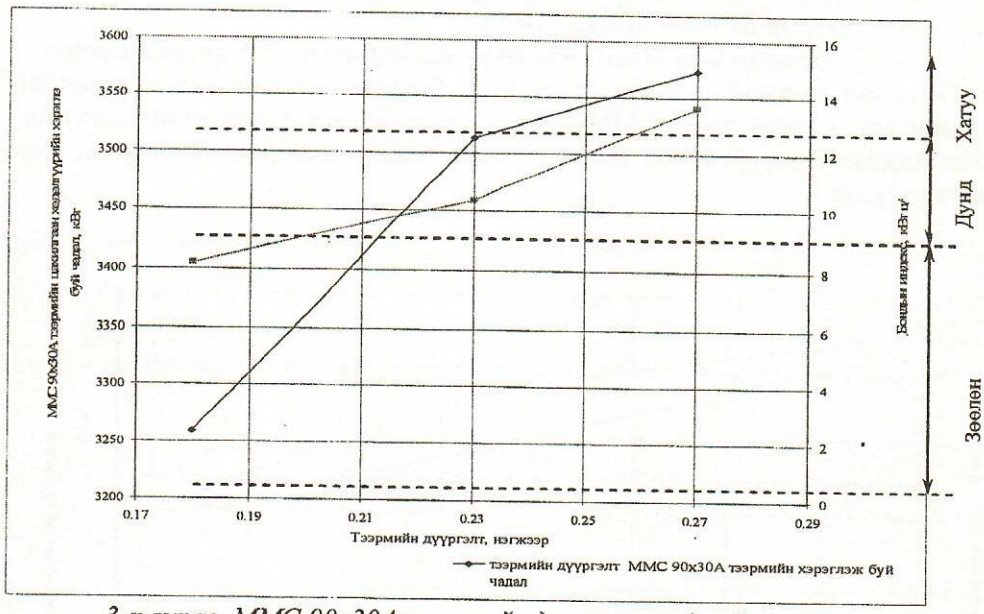
2-р зураг. ММС 90х30А тээрмийн хүчин чадал, хүдрийн хатуулаг ба тээрмийн дүүргэлтийн хоорондын хамаарал

Тээрмийн ажлын горимыг дээрх хамаарлуудыг ашиглан тодорхойлбол: жилийн дундаж хүдэр боловсруулалтаар тооцсон тээрмийн дундаж хүчин чадал 365 т/ц, Бондын индекс 9,6 кВт*ц/богино т, тээрмийн дүүргэлт 21,2% болж байгаа ба энэ горимд ажиллах үеийн тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал 3450 кВт байв.

Тээрмийн дүүргэлт нь хүдрийн хатуулаг болон тээрмийн хүчин чадалаас гадна тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн хэрэглэж буй чадалаас хамаарч байв.

Өнөөгийн байдлаар ММС 90х30А тээрэм нь цахилгаан хөдөлгүүрийн суурилагдсан чадлынхаа ердөө 82-86%-д ачааллаа авч ажиллаж байна. Гадаадын үйлдвэрүүдийн туршлагаас үзэхэд хагас өөрөө нунтаглалтын том тээрмүүд цахилгаан хөдөлгүүрийн чадлаа 90-94% хүртэл өсгөж ажилладаг байна.

Туршилтын үр дүнг ашиглан ММС 90х30А тээрмийн дүүргэлт, тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн хэрэглэсэн чадал болон хүдрийн хатуулгаас хамаарсан хамаарлыг 3-р зураг үзүүлэв.



3-р зураг. ММС 90х30А тээрмийн дүүргэлт хүдрийн хатуулаг, хүчин чадлын хоорондын хамаарал

Хагас өөрөө нунтаглалтын тээрмийн хүчин чадал нь нунтаглагдсан бүтээгдэхүүний ширхэгийн бүрдэлд бага зэрэг нөлөө үзүүлдэг боловч хүдрийн физик-механикийн шинж чанараас голлон хамаарч байна. Иймд хагас өөрөө нунтаглалтын ММС 90х30А тээрмийн хүчин чадлыг тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн хэрэглэх чадал болон хүдрийн хатуулгаар тооцон дундажлан өсгөх бүрэн боломж байгаа нь харагдаж байна.

Дүгнэлт

1. Лабораторийн нөхцөлд тодорхойлсон Бондын индекс (7,46-13,61кВт*ц/богино т)-ийн өөрчлөлтөөр өөрөө нунтаглах дамжлагад орж буй хүдрийн физик-механик шинж чанар маш харилцан адилгүй болох нь батлагдсан.
2. Хүдрийн хатуулгийг урьдчилан Бондын тээрмээр тодорхойлох нь хагас өөрөө нунтаглах тээрмийн хүчин чадлыг тогтвортой горимд ажиллах боломжийг олгож байна.
3. Өөрөө нунтаглах хэсэгт хүдрийн хатуулгийг урьдчилан Бондын индексээр тодорхойлж, дундажлан нунтаглах нь тээрмийн цахилгаан хөдөлгүүрийн чадлыг бүрэн гүйцэд ашиглаж, бүтээмжийг 5-8% өсгөх боломжийг нотолж байна.
4. Бондын индекс ашиглан орд газрын хүдрийг хатуулгаар нь бүсчлэн нарийвчилан тогтоон зураглал гарган, CEET программын тусламжтайгаар техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг урьдчилан тооцох туршилт судалгааны ажлыг үргэлжлүүлэн хийх шаардлагатай байна.

Ашигласан ном зохиол

1. Г.Даваацэрэн, Баяжуулах үйлдвэрийн хүдрийн бутлалт, нунтаглалтын төслийн зарим асуудалд, Уул уурхайн сэтгүүл. 2004.№2.х. 11-15.
2. Г.Даваацэрэн, Б.Бат-Онолт, Хүдрийг хатуулгаар нь жигдрүүлэн хагас өөрөө нунтаглалтын тээрмийн бүтээмжийг дээшлүүлэх боломжийн судалгаа, Эрдэнэт хөгжил. 2005.№3. 65-67х.
3. 36th Annual Meeting of the Canadian Mineral Processors "Application of CEET at Barrick's Goldstrike Operation" 2001. Ottawa. Canada
4. John Mosher and Tony Bigg "SAG Mill Test Methodology for Design and Optimization". 2001.
5. Бортников А.В. Самуков А.Д. Г.Даваацэрэн, Интенсификация процесса полусамоизмельчения на СП "Эрдэнэт", её результаты и перспективы, в кн. Новые решения в технике и технологии добычи и переработки медно-молибденовых руд. с.65-72.

Зэсийн сульфидын хүдрийн уусалтанд шүүрлийн усыг исэлдүүлэгч болгон ашиглах нь

С.Дабааням [1](Ph.D), О.Баярбат[2], Ж.Баярсайхан[2], Х.Оюунтунгалаг[2], Б.Алтангэрэл[2]
[1] *Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургууль,*
[2] *Гидрометаллургийн судалгааны лаборатори*

Хураангуй. Зэс-порфирын ордын хүдрийн биет болон шүүрлийн усан дахь тионы төрлийн бактерууд нь сульфидын эрдсүүдийн исэлдэлтэнд ихээхэн нөлөө үзүүлдэг. Эдгээр бактеруудын өсөлт хөгжилт нутагшин амьдарч байгаа орчны хүчиллэг, температурын өөрчлөлтөөс шууд хамаардаг.

Эрдэнэтийн Овоо ордын зэсийн сульфидын хүдрийн уусалтанд микробиологийн исэлдүүлэгчийн үзүүлэх нөлөөллийг судлах, улмаар үйлдвэрлэлд хэрэглэх боломжийг тогтоох зорилгоор колонкны уусгалтын туршилтыг гүйцэтгэв. Туршилтанд исэлдүүлэгчээр ил уурхайн шүүрлийн ус, тионы бактерын өсгөвөр хэрэглэсэн бөгөөд хүдрийн ширхэглэл, хэмжээ, уусгагчийн зарцуулалт, концентраци, уусгалтын хугацаа, орчны температур зэрэг хүчин зүйлүүдийг бүх туршилтуудад тогтмол байхаар тооцож сульфидын хүдрийн исэлдэлтийн төвшинг тодорхойлов.

Уусгалтын туршилтын үр дүнгээс харахад Эрдэнэтийн ил уурхайн шүүрлийн усыг исэлдүүлэгчээр ашиглан анхдагч ба хоёрдогч сульфидуудыг уусгах нь дан хүчлийн уусгалттай харьцуулбал эдийн засгийн хэмнэлттэй, зэсийн авалт өндөртэй, үйлдвэрлэлийн процессод хэрэглэх, хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын бааз байгуулах бүрэн боломжтойг тогтоолоо.

Түлхүүр үг: анхдагч, хоёрдогч сульфид, катализатор, бактерийн уусалт

1. Оршил. "Эрдэнэтийн овоо" ордын зэсийн эрдсийн байгальд орших нэгдлүүдийн шинж чанар, онцлогоос хамаарч, хүдрийн биет болон ил уурхайн шүүрлийн усан дахь нутгийн омгийн тионы төрлийн бактериудыг уусгалтын процесст исэлдүүлэгч болгон ашиглах улмаар үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх, хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын бааз байгуулах, уусгалтын технологийн төгс шийдэл олоход уг судалгааны зорилго оршино.

Эрдэнэтийн овоо ордын уурхайн ашиглалтын явцад бий болсон ба ирээдүйд бий болох 1,2 сая тонн зэс агуулсан 500 гаруй сая тонн [6] балансын бус нөөцийн зонхилох хэсэг нь сульфид хэлбэрээр оршдог. Зэсийн эрдсүүдийн уусгалтын практикаас үнэ, олдцын хувьд хамгийн боломжтой уусгагч урвалж болох хүхрийн хүчлийн орчинд зэсийн исэлдсэн эрдсүүд нь хялбар уусдаг байхад, зэсийн голлох эрдэс-сульфидүүд маш муу уусалттай, ялангуяа анхдагч сульфид бараг уусдаггүй байна.

Иймд сульфидын хүдрийг уусгахын тулд эхлээд исэлдүүлэх шаардлага зайлшгүй гарч байгаа ба үүний тулд гаднаас ямар нэгэн хүчтэй исэлдүүлэгч орчин (исэлдүүлэгч реагент ашиглах, гадны энергээр үйлчлэх) бүрдүүлэх хэрэгтэй бөгөөд ийм исэлдүүлэгчийн нэг нь зэсийн сульфидын эрдсүүдийн хамт байгаль дээр оршдог бактерын исэлдүүлэх үйлчлэлийг ашиглах явдал юм. Энэ арга нь эдийн засаг, экологийн үүднээс хамгийн шилдэг сонголт

болохыг энэ технологоор зэс үйлдвэрлэгч дэлхийн олон үйлдвэрийн үйл ажиллагаа харуулсан ба уг технологийг судалж хөгжүүлснээр Эрдэнэтийн овоо ордын уламжлалт технологоор боловсруулах боломжгүй, балансын бус техногенийн ордыг эдийн засгийн ашигтай нөөц болгон хувиргах боломж нээгдэх юм.

Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуулийн дэргэдэх Гидрометаллургийн судалгааны лабораторид сульфидын хүдрийг бактераар исэлдүүлэн уусгах явцад нөлөөлөх хүчин зүйлийг тогтоох, уг процессын оновчтой горимыг сонгох зорилгоор овоолон уусгалтыг загварчилсан колонкны уусгалтын цуврал туршилт, судалгааны ажлууд 2001 оноос эхлэн хийгдэж 2003 онд "Эрдэнэтийн овоо ордын зэсийн сульфидын хүдрийг бактераар исэлдүүлэн уусгах боломжийн судалгаа, технологийн регламент" боловсруулсан [5], [6]. Энэхүү судалгааны ажлаар сульфидын хүдрийн уусгалтын явцад завсрын овоолго, микробиологийн цөөрөм байгуулах замаар исэлдүүлэгч буюу катализатор болгон ашиглах бактерын уусмалыг гаргаж авах бүрэн боломжтойг тогтоосон.

XXI зуунд дэлхий нийтийн уул уурхай, эрдэс боловсруулалтын салбарын чиг хандлага нь уулын үйлдвэрүүдэд техник, технологийн шинэчлэл хийж эцсийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлд шилжих, бүтээгдэхүүний боловсруулалтын төвшинг дээшлүүлэх, бэлтгэгдсэн нөөцийн хаягдлыг бууруулах байгаль экологийн тэнцвэрт байдлыг хадгалах зэрэг асуудалд чиглэгдэж байгаа билээ.

2. Дээжийн шинж чанар, найрлага. Туршилтанд Эрдэнэтийн овоо ордын ил уурхайн ашиглалтын бүс болох 1295, 1370 дугаар горизонтын № 95002, № 70275 блокуудаас тус бүр 300 кг сульфидын хүдрийн сорьц авч, Эрдэнэт үйлдвэрийн ЧХХэлтэс, Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуулийн Гидрометаллургийн судалгааны лабораторид химийн шинжилгээ хийж, голлох элементүүдийн агуулгыг тогтоолоо.

Сульфидын хүдрийн химийн шинжилгээний үр дүн

Хүснэгт 1

№	Элемент	Зэсийн агуулга, %		Зэсийн тархалт, %	
		№ 95002	№ 70275	№ 95002	№ 70275
1	Нийт зэс	0.47	0.920	100	100.00
	Исэлдсэн зэс	0.0072	0.024	1.51	2.61
	Хоёрдогч зэс	0.08	0.772	16.20	83.86
	Анхдагч зэс	0.39	0.124	82.29	13.47
2	Төмөр	2.85	1.74	-	-
3	Молибден	-	-	-	-

Шинжилгээний үр дүнгээс харахад № 95002 блокоос авсан сорьц анхдагч сульфидын, №750275 блок хоёрдогч сульфидын агуулга өндөртэй болох нь тус тус тогтоогдсон.

Сорьцуудад ширхэглэлийн шинжилгээ хийж, ангилал тус бүрт зэсийн эрдсүүдийн тархалт, агуулгыг тогтоосон.

Анхдагч сульфид давамгайлсан № 95002 блокын хүдрийн ширхэглэлийн найрлага, зэсийн эрдсүүдийн тархалт

Хүснэгт 2

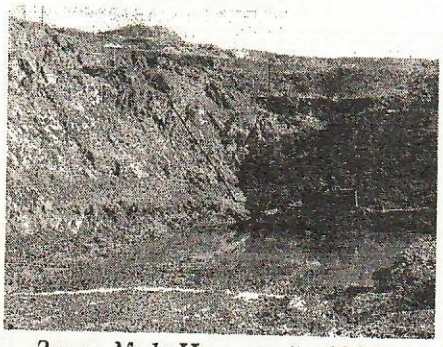
Д/д	Ангилал, мм	Дээжийн хэмжээ		Агуулга,%					
		кг	%	Cu (I)	Cu (II)	Cu (ис)	Cu (ерөнх)	Mo	Fe
1	+15	27,310	44,05	0,40	0,08	0,0074	0,49	-	-
2	-15+9	20,090	32,40	0,36	0,07	0,0066	0,44	-	-
3	-9+6	3,490	5,63	0,35	0,07	0,0065	0,43	-	-
4	-6	11,110	17,92	0,42	0,08	0,0077	0,51	-	-
Нийт		62,000	100,00	0,39	0,08	0,0072	0,47		
Зэсийн тархалт				82,289	16,200	1,511	100	-	-

Хоёрдогч сульфид давамгайлсан № 70275 блокын хүдрийн ширхэглэлийн найрлага, зэсийн эрдсүүдийн тархалт

Хүснэгт 3

Д/д	Ангилал, мм	Дээжийн хэмжээ		Агуулга,%					
		кг	%	Cu (I)	Cu (II)	Cu (ис)	Cu (ерөнх)	Mo	Fe
1	+15	25,40	40,97	0,13	0,81	0,0253	0,97	-	-
2	-15+9	20,55	33,14	0,10	0,61	0,0190	0,73	-	-
3	-9+6	4,77	7,70	0,13	0,81	0,0250	0,96	-	-
4	-6+0	11,28	18,20	0,15	0,96	0,0297	1,14	-	-
Нийт		62,000	100,00	0,124	0,772	0,024	0,92		
Зэсийн тархалт				13,47	83,86	2,61	100	-	-

Мөн сульфидын исэлдэлтэнд нөлөөлөх бактеруудын өсөлтийн нөлөөллийг судлах, нутгийн омгийн хүхэр, төмөр исэлдүүлэгч бактерын комплекс ялган авах зорилгоор ил уурхайн 1295 дугаар горизонтоос шүүрч буй шүүрлийн уснаас сорьц авч боловсруулалт хийлээ.



Зураг № 1. Ил уурхайн 1295-р горизонтын шүүрлийн усан горизонтын шүүрлийн усан сан



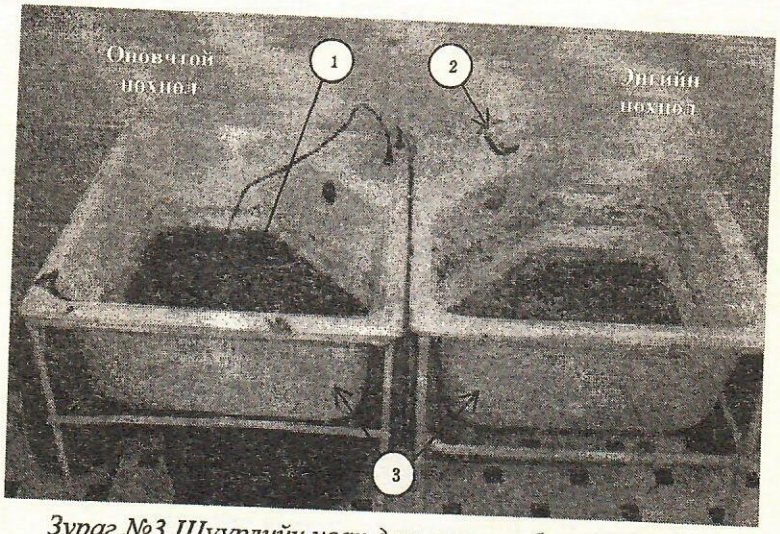
Зураг №2.Шүүрлийн ус болон сульфидын хүдрээс тионы бактерын комплекс ялгах туршилт

Эрдэнэтийн ил уурхайн шүүрлийн усны химийн шинж чанар

Хүснэгт 4

Д/д	Дээжийн нэр	Na^+ мг/л	K^+ мг/л	NH_4 мг/л	Cu мг/л	Ca^{2+} мг/л	Mg^{2+} мг/л	Fe мг/л	SO_4^{2-} мг/л	HCO_3 мг/л	pH	Хатуулаг м-экв/л
1	Гадаргын ус	19,0	1,90	-	0,04	36,07	21,4	0,12	19,35	187,9	8,17	3,56
2	Шүүрлийн ус	18,2	2,40	6,15	4,25	344,9	52,8	5,15	1209,1	-	3,61	21,55

Эрдэнэтийн овооны хүдрийн ил уурхайн шүүрлийн усанд K^+, NH_4, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe зэрэг эерэг нөлөөтэй элементүүдийн агуулга тионы бактер амьдрах зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс ихгүй, хортой нөлөөтэй элементүүд бараг байхгүй, хольц элементүүдийн агуулга, хэмжээ гадаргуугийн болон голын уснаас өндөр байгаа нь бактерын үржих таатай нөхцөлийг бүрдүүлж байна. Гэвч шүүрлийн усан дахь тионы бактерын тоо, идэвхжил нь био-уусгалтын практикт сульфидуудын исэлдүүлэгч болгон шууд ашиглах хангалттай төвшинд хүрдэггүй байна.



Зураг №3.Шүүрлийн усан дахь тионы бактерын тоо нэмэгдүүлэх туршилт
1-халаагуур, 2-агааржуулагч, 3-хиймэл цөөрөм

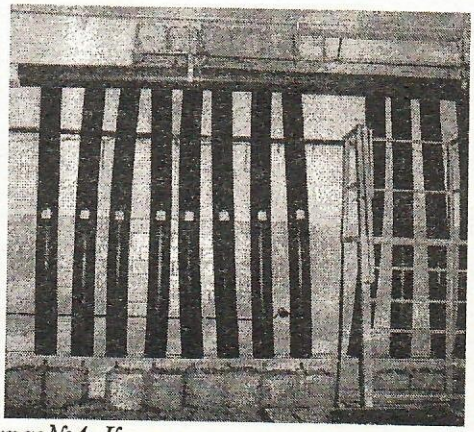
3. Туршилтын явц, үр дүн

3.1 Дээж боловсруулах. Анхдагч болон хоёрдогч сульфидын хүдрийн сорьц бүрийг Denver маркын хацарт бутлуураар буталж, конус-кольцогийн аргаар хольсны дараа тус бүр нь 62 кг байхаар 4 тэнцүү хэсэгт хувааж сорьцуудыг бактер, хүхрийн хүчлийн холимог уусмалаар агломерацилж колонконд ачаалсан.

Гидрометаллургийн судалгааны лабораторид хийгдсэн өмнөх туршилтуудын үр дүнд үндэслэн хүдрийн ширхэглэлийг -25 мм ангилал 60 %, хүчлийн концентраци –5 г/л байхаар сонгосон.

3.2 Колонкын уусгалт. Анхдагч болон хоёрдогч сульфидын хүдрийн исэлдэлтэнд идэвхтэй нөлөө үзүүлэх исэлдүүлэгчийг сонгох зорилгоор 150 мм диаметртэй, 3 м өндөртэй 6 ширхэг хуванцар хоолойд туршилтыг явуулсан.

Исэлдүүлэгчээр тионы бактерын цэвэр өсгөвөр (Thiobacillus ferrooxidans,Thiobacillus thiooxidans), ил уурхайн шүүрлийн ус (хүхэр төмөр исэлдүүлэх бактерын тоог нь нэмэгдүүлсэн)-ыг ашигласан бөгөөд шинжилгээний явцыг хянах зорилгоор дан хүчлийн уусгалтыг зэрэгцүүлэн туршсан. Уусгалтын нөхцөлийг адил байлгах зорилгоор колонк тус бүрт дээжийн хэмжээ, уусгагчийн төрөл (хүхрийн хүчил), концентраци (5г/л), орчны температур (22-24 ^{0}C) зэргийг ижил байхаар тооцсон. Колонконд ачаалахын өмнө сорьцуудыг бактер, хүхрийн хүчлийн холимог уусмалаар агломераци хийсний дараа бактерын үйлчлэлээр сульфидын эрдсүүд исэлдэх боломжийг олгох зорилгоор 14 хоногийн турш уусгалт явуулалгүй амрааж, хүчлийн уусмалаар уусгалт явуулахад бактерын нөлөөгөөр исэлдсэн эрдсүүд их хэмжээгээр зэсийн ион хэлбэрээр уусмалд шилжихийн зэрэгцээ бактерын эсүүд угаагдан уусмал дахь бактерын тоо үлэмж буурч байсан.



Зураг№4. Колонкын уусгалтын туршилт

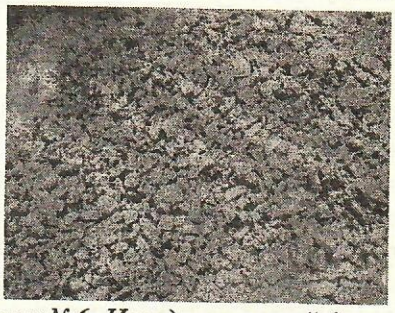
Мөн хүчлийн уусгалтын төгсгөл рүү баян уусмалд агуулагдах зэсийн ионы хэмжээ буурч байв.

Энэ үед хүчлийн уусгалтыг зогсоож, гаднаас тионы бактерын цэвэр өсгөвөр, шүүрлийн усаар исэлдүүлэлтийг хийсэн.

Исэлдүүлэлт хийсний дараа колонк дахь хүдэрт бактерын тоо нэмэгдэж байсан нь исэлдэх процесс сайн явагдсаныг харуулж байсан. Ингэж био-исэлдүүлэлт, хүчлийн уусгалтын циклийг ээлжлүүлэн гүйцэтгэв.



Зураг № 5. Колонконд ачаалахын өмнөх хүдэр



Зураг№6. Исэлдүүлэлт хийгдсэний дараахь агломераци хийгдсэн хүдэр

Харин био-исэлдүүлэлтийн үед агаарыг гаднаас өгөх ба агаарын зарцуулалт сульфидын эрдэс исэлдэхэд урвалын тэгшитгэл ёсоор зарцуулагдах хэмжээг (халькопирит, хүхэрт 48гр/моль, төмөрт 6гр/моль г.м) хангалттай нөхөж байхаар тооцон, жижиг агааржуулах төхөөрөмжөөр колонкны ёроолоос 1/3, 2/3 зайд байрлах 5 мм диаметр бүхий агааржуулах хоолойгоор дамжуулан өгөв. Колонкноос гарч буй уусмалд шингээгдсэн хүчилтөрөгчийн хэмжээг тодорхойлох боломжгүй байсан ба ердийн нөхцөлд усанд шингээгдсэн хэмжээнээс хангалтай их байсан нь исэлдэлтийн процесс сайн явагдаж байгаагаас тодорхой байна.

Исэлдүүлэх процессын үед колонкоос гарах уусмалд долоо хоног тутамд уусмалын pH, исэлдэн ангижрах потенциалыг хэмжиж байсан ба pH 2.2-с их болох үед 0.5 литр хүчлийн уусмал (10гр/л) нэмж орчны хүчиллэгийг нэмэгдүүлж байв. Энэ нь исэлдүүлэх орчинд төмөр исэлдүүлэх үйлчлэл бүхий Thiobacillus ferrooxidans бактер давамгайлж, харин хүхэр исэлдүүлэгч Thiobacillus thiooxidans бактер хомсдолтой байсныг илэрхийлнэ. Исэлдэн ангижрах потенциал исэлдүүлэх процессын үед аажмаар өсч байв.

Туршилтын явц дахь колонкуудын баян уусмалд тодорхойлогдсон бактерын тоог хүснэгт № 5-д үзүүлэв.

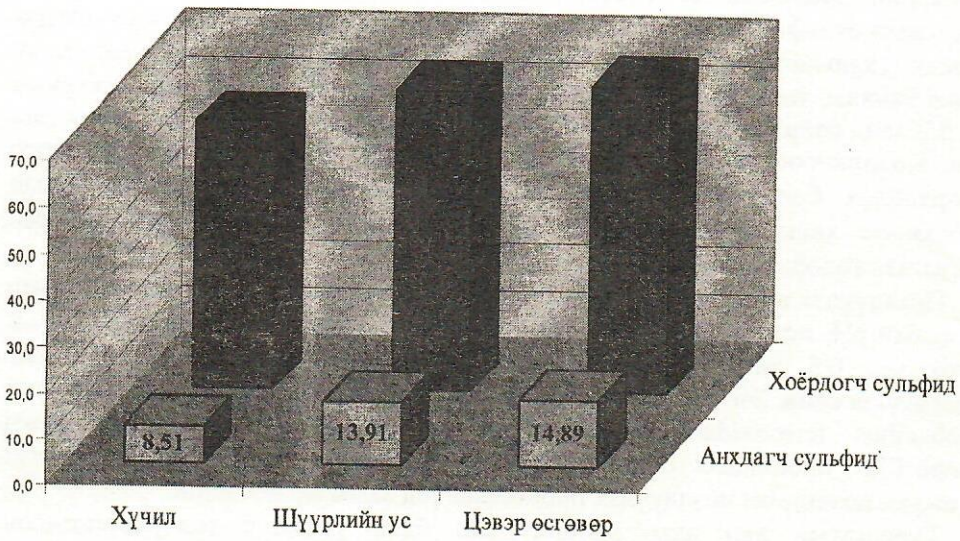
Туршилтын колонкуудын баян уусмалд тогтоогдсон бактерын тоо

Хүснэгт-5

	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Колонкын дугаар					
			I	II	III	IV	V	VI
			№ 95002 блок (анхдагч сульфид давамгайлсан хүдэр)			№ 750275 блок (хоёрдогч сульфид давамгайлсан хүдэр)		
I исэл-дүүлэлт	Исэлдүүлсэн хугацаа	хоног	14	14	14	14	14	14
	Исэлдэлтийн өмнөх	эс/мл	10^7	10^7	10^7	10^7	10^7	10^7
	Исэлдэлтийн дараах	эс/мл	10^8	10^8	10^9	10^8	10^9	10^9
	Уусгалтын хугацаа	хоног	60	60	60	60	60	60
II исэл-дүүлэлт	Исэлдүүлсэн хугацаа	хоног	21	21	21	21	21	21
	Исэлдэлтийн өмнөх	эс/мл	10^2	10^3	10^2	10^2	10^4	10^3
	Исэлдэлтийн дараах	эс/мл	10^3	10^7	10^5	10^4	10^9	10^7
	Уусгалтын хугацаа	хоног	60	60	60	60	60	60

Агломераци хийсэн уусмал дахь бактерын агуулга нь дунджаар 10^7 эс/мл байсан ба энэ нь хүдрийн нийт эзэлхүүн дэх бактерийн тоог илэрхийлээгүй юм. Исэлдүүлэлтийн дараахь хүдрээс нэвчин гарах баян уусмалд тодорхойлогдсон бактерын тоо нь хүдрийн нийт эзэлхүүн дэх бактерын тоог илэрхийлж байна. Өөрөөр хэлбэл бактерын цэвэр өсгөвөр ба шүүрлийн усан дахь бактер нь хүдэрт байх хугацаандаа үржиж, тоо нь нэмэгдэхийн зэрэгцээ сульфидын эрдсийн хүчтэй исэлдүүлэгч болох гурван валенттай төмрийг их хэмжээгээр үүсгэн сульфидын эрдэс задрах процессыг эрчимжүүлж байгаа нь дээрх тодорхойлогдсон бактерын тоогоор илэрхийлэгдэж байна.

Колонкын уусгалтын туршилтыг 120 хоногийн турш явуулж металл авалтыг графикаар (зураг№ 7) үзүүлэв.



Зураг №7. Уусгалтын зэсийн металл авалт

Хүснэгт № 6-д зэсийн сульфидуудын уусалтанд шүүрлийн усны үзүүлэх нөлөөллийг үзүүлэв.

Эрдэнэтийн Овоо ордын зэсийн сульфидуудын уусалтанд шүүрлийн усны үзүүлэх нөлөө

6-р хүснэгт

д.д	Туршилтын нөхцөл	Зэсийн сульфидын хүдэр					
		Анхдагч			Хоёрдогч		
1	Исэлдүүлэгч	Хүчил	Шүүрлийн ус	Цэвэр өсгөвөр	Хүчил	Шүүрлийн ус	Цэвэр өсгөвөр
2	Уусгалтын хугацаа, хон.	120 хоног					
3	Уусгагч	Хүхрийн хүчил – 5 г/л					
4	Зэс авалт, %	8.51	13.91	14.89	57.61	65.22	66.30
5	Зэс авалтын зөрүү	+5.4	-	-0.98	+7.61	-	-1.08

Хэлэлцүүлэг. Ил уурхайн шүүрлийн усыг сульфидын хүдрийн исэлдүүлэгч болгон ашигласнаар "Эрдэнэтийн овоо" ордын уламжлалт технологоор боловсруулах боломжгүй, балансын бус техногенийн ордыг эдийн засгийн эргэлтэнд оруулах, ашигтай нөөц болгон хувиргах боломж нээгдэх юм.

Гидрометаллургийн судалгааны лабораторид хийгдсэн цуврал туршилт, судалгааны ажлын үр дүнд хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын бааз байгуулах, улмаар хагас үйлдвэрлэлийн төвшинд зэсийн металл авалтыг тооцон зэсийн эрдсийн байгальд орших нэгдлүүдийн шинж чанар, онцлогоос хамаарч уусгалтын технологийн төгс шийдэл олох боломжтой юм.

Үйлдвэрлэлийн нөхцөлд хэрэглэх боломжтой исэлдүүлэгчийг сонгох, улмаар үйлдвэрлэлд хэрэгжүүлэх нь овоолон уусгалтаар зэсийн сульфидын хүдрийг боловсруулж буй үед ихээхэн төвөгтэй байдаг.

Овоолгын био-уусгалтын арга нь байгаль экологид хор нөлөөгүй, ашиглалтын зардал багатай, зэсийн ион агуулсан уусмалыг дэлхий нийтэд хэрэглэгдэж байгаа SX-EW технологоор катодын зэс үйлдвэрлэх боломжтой, дэлхийн шилдэг технологуудын нэг юм.

Дүгнэлт

1. Туршилтын үр дүнд зэс авалтын төвшин дан хүчлээр уусгаснаас анхдагч сульфидын хувьд 4-6%, хоёрдогч сульфидын хувьд 7-9 %-иар тус тус нэмэгдэх боломжтой байна.
2. Ил уурхайн шүүрлийн усыг исэлдүүлэгч болгон үйлдвэрлэлийн нөхцөлд байгалийн цөөрөм байгуулан овоолгын био-уусгалтын процессод ашиглах бүрэн боломжтойг тогтоолоо.
3. Байгальд оршин буй байгалийн өөрийн бүтээгдэхүүнийг (шүүрлийн усыг) исэлдүүлэгч болгон овоолгын био-уусгалтанд ашигласнаар гаднаас ямар нэгэн химийн исэлдүүлэгч шаардагдахгүй эдийн засгийн үр ашигтай, экологийн тэнцвэрт байдлыг хангасан дэлхийн шилдэг технологи болох нь батлагдаж байна.

Ашигласан хэвлэл

1. MNS 5615:2006 Төмөр исэлдүүлэгч "Thiobacillus ferrooxidans" бактерыг ялган тодорхойлох аргазүйн удирдамж, Стандартчилал хэмжилзүйн үндэсний төв, Улаанбаатар хот, 2006 он
2. MNS 5616:2006 Төмөр исэлдүүлэгч "Thiobacillus ferrooxidans" бактерын тоог тогтоох туршилтын арга, Улаанбаатар хот, Стандартчилал хэмжилзүйн үндэсний төв, 2006 он
3. Кравайко Г. И., Биогеотехнология металлов, практическое руководство, Москва. 1989
4. Эрдэнэт үйлдвэрийн "ЧХХэлтэс"-ийн химийн лаборатори "Ил уурхайн шүүрлийн усны химийн шинжилгээний дүн" , Эрдэнэт хот, № 5
5. "Эрдэнэтийн Овоо ордын зэсийн сульфидын хүдрийг бактераар исэлдүүлэн уусгах боломж технологийн судалгаа", С.Дабааням,

М.Ганболд, Ц. Цэнд-Аюуш, Л. Мөнхбаяр, Х. Сэрээдорж., Эрдэнэт хот, 2003 он

6. "Эрдэнэтийн Овоо ордын зэсийн сульфидын хүдрийг бактераар исэлдүүлэн уусгах боломж, технологийн регламент", С.Дабааням, М.Ганболд, Ц. Цэнд-Аюуш, Л. Мөнхбаяр, Х. Сэрээдорж Эрдэнэт хот, 2003 он
7. "Ил уурхайн шүүрлийн усны хүхэр, төмөр исэлдүүлэх бактерийн тоог нэмэгдүүлэх судалгаа" С.Дабааням, Ц.Цэнд-Аюуш, Ж.Баярсайхан, П.Мөнхтуяа, Х.Оюунтунгалаг, О.Баярбат, Б.Алтангэрэл., Эрдэнэт хот, 2007 он
8. А.В.Колтунов., "Геотехнология и Гидрометаллургия", Екатеринбург, 2003г
9. Ц.Цэнд-Аюуш, П.Мөнхтуяа., "Тионы төрлийн бактерын амьдралын үйл ажиллагаанд нөлөөлөх хүчин зүйл", Баяжуулагч сэтгүүл, № 3, 2005 он
10. M.Ganbold., "Hydrometallurgy" short course, handbook, Erdenet, 2005
11. http://www.mines.edu/fs_home/jhoran/ch126/thiobaci.htm
12. http://taipan.nmsu.edu/mvpfpp/

Баяжуулах фабрикт орчин үеийн хүчний хагас дамжуулагч хувиргагчдыг хэрэглэсэн туршлага, үр дүн

Н.Чүлтэмсүрэн ("Эрдэнэт" УБУ. БФ-ийн ЦХА хэсгийн инженер)

Оршил. Хүчний электроникийн салбар нь 1940-өөд онд үүсэж 1960-аад оноос үйлдвэрлэлд өргөн хэрэглэгдэж эхэлсэн.

Хүчний электроникийн гол онцлог нь их гүйдэл, хүчдэлийг удирдах, хувиргах замаар хөдөлгүүр шугам сүлжээ болон хэрэглэгчдэд өгөгдөх цахилгаан эрчим хүчний урсгалыг удирдах, бүх төрлийн цахилгаан хөдөлгүүрт зөөлөн асаалт хийх, хурд удирдах боломж олгодгоороо онцлог юм. Энэ онцлогт уялдаж цахилгаан энергийг хэмнэх, алсын удирдлагаар хангах, хөдөлгүүрийн эдэлгээний хугацааг уртасгах, асаалтын үед цахилгаан сүлжээний горимд өөрчлөлт, хэлбэлзэл үзүүлэхгүй зэрэг олон давуу талууд гарч ирдэг.

Энэхүү илтгэлд УБ "Эрдэнэт" үйлдвэрийн нийт давтамжийн хувиргагчийн ихэнх нь байдаг Баяжуулах фабрикт ашиглагдаж байгаа хүчний электроникийн хувиргах техникүүдийн ашиглалт үр дүнг харуулахыг зорилоо.

Хүчний хагас дамжуулагч хувиргагчийн тухай. Хүчний хагас дамжуулагч хувиргагчуудыг дараах байдлаар ангилж болно.

Гүйдлийн төрлөөс хамааруулж:

-Хувьсах гүйдлийн

-Тогтмол гүйдлийн

Ямар хөдөлгүүрт ашиглахаас нь хамааруулж:

-Тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн

-Асинхрон хөдөлгүүрийн

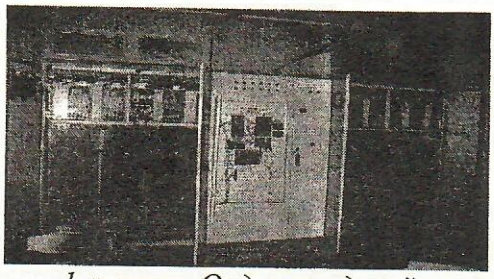
-Синхрон хөдөлгүүрийн

Хүчдлийн түвшинээс нь хамааруулж:

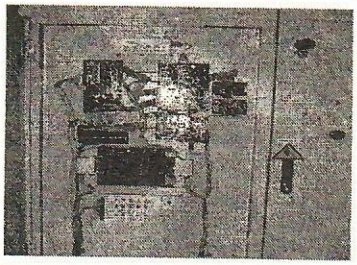
-Өндөр хүчдлийн / ПЧВС(ОХУ), Sinamics(Герман)/

-Нам хүчдлийн /ЭКТ(ОХУ), MicroMaster (Герман)/ гэж ангилдаг.

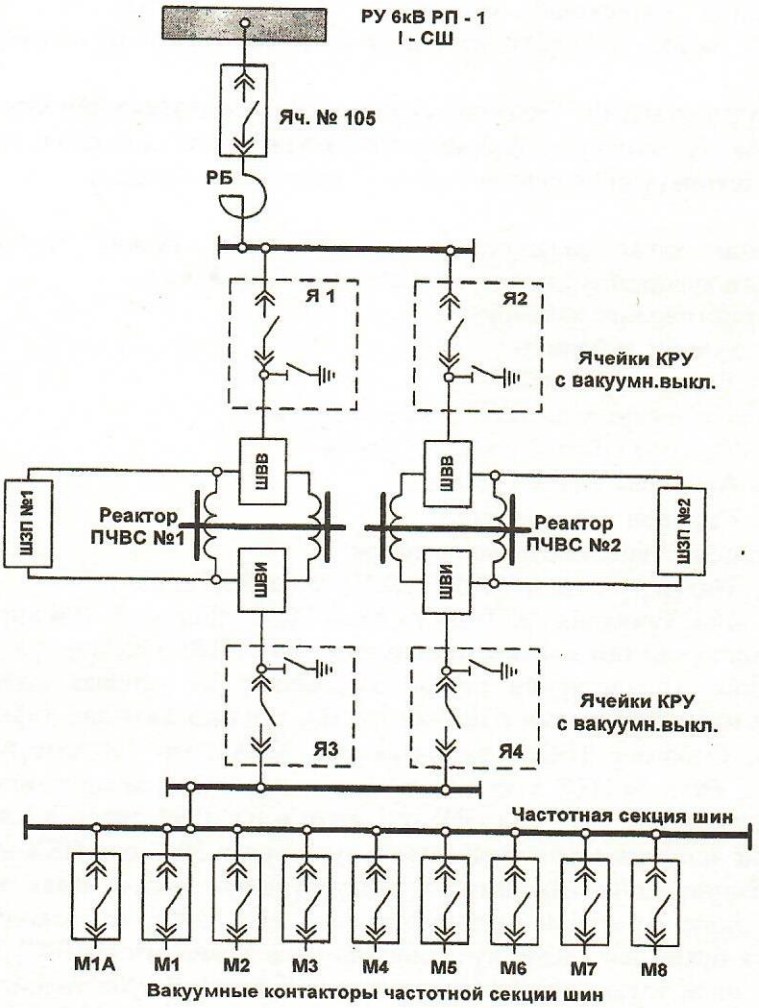
Өндөр хүчдлийн давтамжийн хувиргагч (ПЧВС) төхөөрөмж нь зөөлөн асаалт хийх, хөдөлгүүрийн хурдыг давтамжаар нь удирдах зориулалттай. Т153-630 маркийн Оросын 630А-ын хэвийн гүйдэлд ажиллах тиристор дээр хийгдсэн. Одоогоор ПЧВС төхөөрөмжийг ХАА дээр тасралтгүйгээр хурд удирдахад, ӨНХ ба НБХ дээр зөвхөн зөөлөн асаалт явуулахад ашиглаж байна. Энэ төхөөрөмжийг 1990 онд ӨНХ-т 3 ширхэгийг 1994 оноос ХАА-д мөн 3 ширхэгийг ашиглаж ирсэн туршлагадаа тулгуурлан 2003 онд НБХ-ийн МШЦ-6,5х5,5 тээрмүүдийн цахилгаан хөдөлгүүрүүдийг зөөлөн асаах холболтын схемийг өндөр хүчдлийн давтамжийн секц дээр хийж, микроконтроллёрын удирдлага бүхий нэг өндөр хүчдлийн давтамж хувиргагч (ПЧВС) ашиглан 9 тээрмийг олон улсын практикт хэрэглэгдэж байгаагүй зүйл төдийгүй 1,8 сая орчим долларын зардал хэмнэсэн оновчтой шийдэл болсон. 2006 оноос НБХ-д 2 дахь ПЧВС төхөөрөмжийг ашиглалтанд оруулснаар найдвартай ажиллагаа дээшилж сул зогсолт багассан.



1-р зураг. Өндөр хүчдэлийн давтамжийн хувиргуур ПЧВС

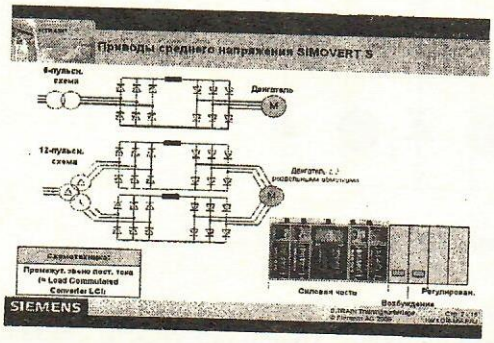


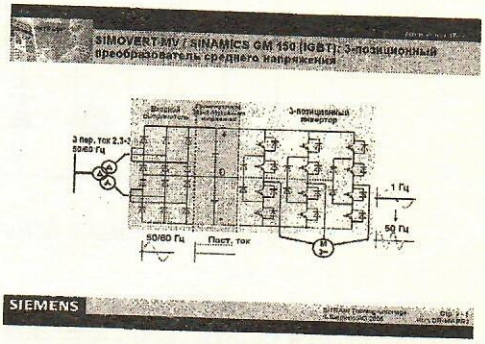
2-р зураг. Өндөр хүчдэлийн давтамжийн хувиргуур ПЧВС-ийн удирдлагын хэсэг ШУ-19М



3-р зураг. НБХ-ийн МШЦ-6,5х5,5 тээрмүүдийн цахилгаан хөдөлгүүрүүдийг зөөлөн асаах холболтын схем

SINAMICS төрлийн хувиргагчийг 2006 оноос Siemens фирм үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж эхэлсэн ба манай үйлдвэрийн БФ-ийн ХАА-н насосны станцад 2007 оны 8-р сард ашиглалтанд оруулсан. Энэ нь тусгай захиалгаар хийлгэсэн анхны хувилбаруудын нэг бөгөөд одоогоор 3 сарын хугацаанд ямар нэгэн гэмтэл сааталгүй ажиллаж байна. Энэ нь 1000А-ын IGBT транзистор дээр хийгдсэн 2 шулуутгагч бүхий 6 фазын ороллтой хувиргагч юм.

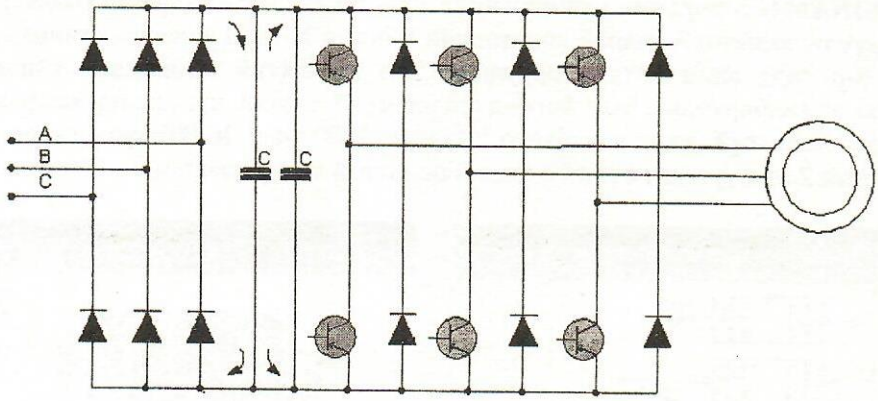






Хагас дамжуулагч тиристорын сэргээгч нь синхрон хөдөлгүүрийн роторт сэргээлтийн гүйдэл өгч хөдөлгүүрийг хэвийн горимд ажиллах нөхцөлийг хангахаас гадна сэргээлтийн гүйдлийг тохируулах замаар сүлжээнийн хүчдлийн чанарыг дээшлүүлэх болон эрчим хүчийг тодорхой хэмжээгээр хэмнэх бололцоог олгодог. БФ одоогоор ЩТС-38, ТВ-400, ТВ-400Р, ТВ-320Р, ВТЕ-320, ТЕ-8-320 зэрэг хэд хэдэн төрлийн тиристорын сэргээгч байдаг. 2007 онд энергоцехийн эргэлтийн усны станц болон ус өргөх станцуудад нийт 8 ширхэг ТЭП төрлийн микроконтроллёрын удирдлага бүхий тиристорын сэргээгчийг шинээр суурилуулж ашиглалтанд оруулсан.

MicroMaster-440 нь 3 фазын цахилгаан хөдөлгүүрт зөөлөн асаалт хийхээс гадна ажлын үед хөдөлгүүрийн хурдыг гараар болон автоматаар удирдах боломжтой. Энэ төрлийн хувиргагч нь микропроцессорын удирдлагатай бөгөөд хамгийн сүүлийн үеийн технологи болох IGBT(Insuleted Gate Bipolar Transistor) транзисторны модулын бааз дээр суурилагдан хийгдсэн. Энэ хувиргагчын гол арга нь ШИМ бөгөөд энэ нь хөдөлгүүрийг ямарч чимээгүй ажиллах боломж олгодог арга бөгөөд хүчдлийн хэлбэр нь гажилтгүй синусойд хэлбэртэй байдаг явдал юм.

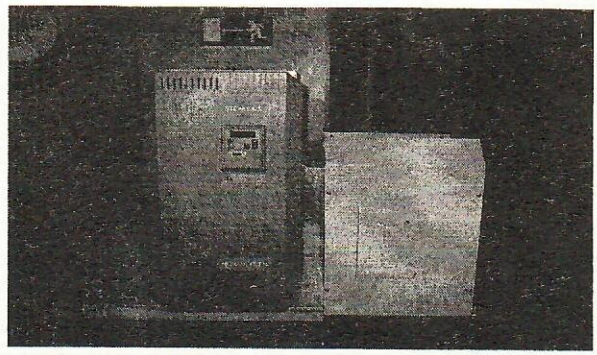


3-р зураг. Siemens Micromaster-ийн хүчний схем

Эрчим хүч оновчлогч нь хөдөлгүүр болон түүний чадлын коэффицентыг удирдах хянагч (контроллёр) юм. Энэ төхөөрөмжийг хөдөлгүүр үндсэн тэжээл хоёрын дунд байрлуулж ашигладаг. Маш бага ачаалалтай удаан хугацаагаар ажиллаж байх үед гүйдлэл хүчдлийн дундаж утгыг бууруулснаар ган дээрх алдагдлыг багасгаж боломжийн хэмжээтэй эрчим хүч хэмнэдэг. Эрчим хэмнэлт нь хэзээч гангийн алдагдлаас хэтэрдэггүй. Хүчдлийн оновчтой бууралтыг тодорхойлохын тулд янз бүрийн техник аргуудыг хэрэглэдэг.

- ЦХХ-ний хяналт хийх
- Чадлын коэффициентийг хянах
- Ямар нэгэн хамааралгүйгээр хүчдлийг тогтмол хэмжээгээр бууруулах

Эрчим хүч оновчлогч төхөөрөмжид зөөлөн асаалтын төхөөрөмж (Siko Start, Soft Starter, Power Boss), давтамж хувиргагч төхөөрөмжүүд ордог.



4-р зураг. Siemens Midimaster 0.75-22 кВт, Sikostart 3-200кВт

БФ-т хагас дамжуулагч хувиргагчийн ашиглалт ба хэрэглээ. Одоогоор БФ-т өндөр хүчдлийн давтамжийн хувиргагч болох ПЧВС төхөөрөмжийг ХАА-д тасралтгүйгээр хурд удирдах зорилгоор 3 ширхэг, НБХ болон ӨНХ-т том тээрмийн зөөлөн асаалтанд зориулж тус бүр 2 ширхэг Siemens фирмийн

MicroMaster-440 төрлийн хувиргагч БТХ конвейер, питателиудад 20 ширхэг, НБХ-ий конвейеруудад 8 ширхэг, ӨНХ-ийн питателиудад 5 ширхэг, ШХХ-ийн шнек болон насосуудад 7 ширхэг, УХ-ийн конвейеруудад 2 ширхэг, Simovert төрлийн хувиргагч НБХ-ийн насосуудад 3 ширхэг, MidiMaster төрлийн хувиргагч ШХХ-ийн насос болон вакум фильтрт 3 ширхэг, Финляндын ABB фирмийн ACS-600 төрлийн хувиргагч НБХ-ийн хосолсон секцийн насосуудад 8 ширхэг, Оросын АРД-400 төрлийн хувиргагч ӨНХ-ийн насосан дээр 7 ширхэг, Германы Sinamiks төрлийн хувиргагч ХАА-д 1 ширхэг, тиристорын сэргээгчүүд ЩТС-38 12 ширхэг, ТВ-400 13 ширхэг, ВТЕ-320 3 ширхэг тус тус ашиглагдаж байна. Нийтдээ баяжуулах фабрикт нийт 96 ширхэг хувиргагч ашиглагдаж байна.

Хүчний хагас дамжуулагч ашигласнаар гарах давуу талууд, үр дүнгийн талаар авч үзье.

Эдгээр нь дараах давуу талуудыг бий болгодог. Үүнд:

- Зөөлөн асаалт явуулснаар хөдөлгүүрт цахилгаан динамик

болон дулааны үйлчлэлд орох явдлыг үгүйсгэдэг. Ингэснээр хөдөлгүүрийн ороомог зүрхэвч сулрах, тасрах, хөндийрүүлэлт муудах, чангалгаа сулрах, хөдлөх хэсгүүд хавирах зэрэг хөдөлгүүрт тохиолдох хамгийн их гэмтлүүд байхгүй болж хөдөлгүүрийн эдэлгээний хугацааг 5-10 дахин хурдасгадаг. Мөн түүнчлэн асаалт явуулах үед өөрийн хэвийн чадал, гүйдлийг авч асах учир сүлжээний горимд хэт ачаалал өгөх, хэлбэлзэх, савлалт үүсгэхгүй, тосон таслуур, трансформаторын ажлын горимд өөрчлөлт оруулахгүй байх сайн талтай.

- Тухайн хөдөлгүүрийг технологийн процесстой нь

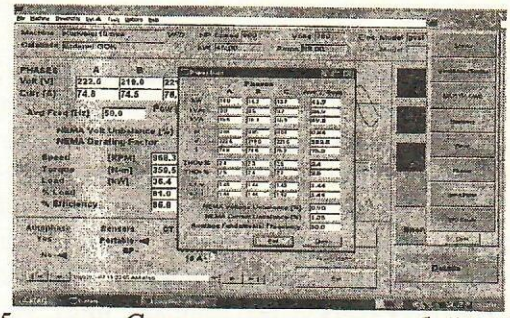
уялдуулан шаардлагатай хурдыг нь 0-18кГц, 0-300Гц, 0-50Гц-н хязгаарт пультнаас гараар эсвэл гадны ямар нэгэн дохиогоор автоматаар удирдах боломж олгодог.

Дутагдалтай талууд. Үүнд:

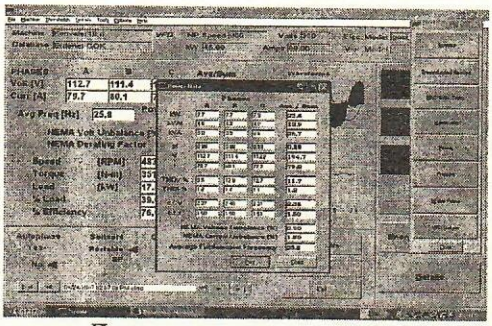
- Үнэ ихтэй
- Байнгийн засвар үйлчилгээ шаарддаг

Шууд асаалт	Хувиргагчтай асаалт
$I_{ас}=I_{ном}\bullet(6\div7)$	$I_{ас}\approx I_{ном}$
Хөдөлгүүрийн ороомгууд дулааны үйлчлэлд орж тусгаарлалт мууддаг	-
Цахилгаан динамик үйлчлэлд ордог	-
Хөдөлгүүрийн голд огцом механик момент үүсдэг	-

Сүлжээнээс ажиллаж байх үеийн болон ММ-440 хувиргагчтай ажиллаж байх үеийн эрчим хүчний зарцуулалтын зөрүүг тодорхойлхын тулд Америкийн Baker Instrument фирмийн Explorer Series II багажийг ашиглан тухайн конвейерийн ачааллыг жигд бариулж байж хэмжлээ.



5-р зураг. Сүлжээнээс ажиллаж байх үед



6-р зураг. Давтамж хувиргагчаас ажиллаж байх үед

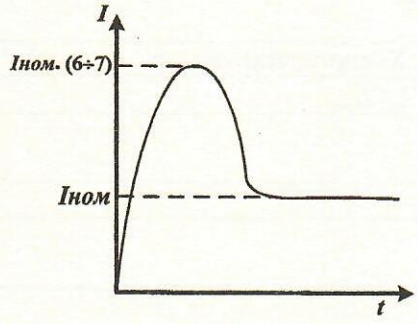
Хэмжилтээс харахад давтамж хувиргагч ашигласнаар эрчим хүчийг ойролцоогоор 20-30% хэмнэж байгаа нь харагдаж байна.

Давтамжийн хувиргагч ашигласнаар үндсэндээ:

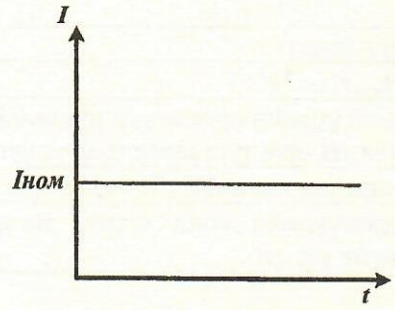
-Хурд удирдах, зөөлөн асаах боломж олгодог

-Хөдөлгүүрийн эдэлгээний хугацааг уртасгадаг

1. Асаалтын гүйдлийг багасгах ба хэвийн гүйдлээр асаана.



-Асаалтын гүйдэл 7-10 дахин ихэсдэг
-Хөдөлгүүр цахилгаан динамик болон дулааны үйлчлэлд ордог
Эдгээрээс үүдэн хөдөлгүүрт дараах гэмтлүүд байнга гардаг байсан.
(Хүснэгт 1)



-Хэвийн гүйдлээр асаалт хийх боломж олгодог
- Хөдөлгүүр цахилгаан динамик болон дулааны үйлчлэлд орохгүй
Ингэснээр хөдөлгүүрийн эдэлгээний хугацаа уртасдаг.

Хүснэгт 1

№	Гэмтэл	Авах арга хэмжээ	Шаардагдах цаг хугацаа буюу сул зогсолт	Зардал
1	Халалтаас болж тусгаарлалт муудсаны улмаас хөдөлгүүр шатах	Хөдөлгүүр солих ба их чадлын хөдөлгүүр дээр боломжтой бол секцээр нь солих	Бага чадлын хөдөлгүүр солиход 4-10цаг Секц солиход гэмтлээсээ хамаарааД 16-24цаг	Гэмтлээс шалтгаалан 100-200 мянган доллар
2	Динамик үйлчлэлээс болж соронзон зүрхэвчний хэсгүүд суларч ротрт хавирах (тээрмийн хөдөлгүүр)	Хөдөлгүүрийг онгойлгож нэмэлт бэхэлгээг байнга гагнадаг байсан	4-10цаг	Нэг удаад 2 сая төгрөг
3	Араа шүд хугарах	Гэмтлээс нь хамаараад гагнах ба хэсэгчилэн солих	2-4хоног	Гэмтлээс шалтгаалан 30-50 мянган доллар

БФ-т хагас дамжуулагч хувиргагч хэрэглэсний ач холбогдол, үр ашиг. Баяжуулах фабрикийн хэмжээнд 2003 оноос техникийн шинэчилэл хийж ОХУ-н ЭКТ төрлийн 60 шахам хувиргагчийг Германы MicroMaster-440 төрлийн хувиргагчаар солисон. Үүний үр дүнд сард 8-12 удаа сул зогсолт гардаг байсан нь жилд 5-10 удаа болтлоо буурсан бөгөөд MicroMaster-440 тависанаас хойш хувиргагчаас шалтгаалсан зогсолт гараагүй байна. Мөн MicroMaster-440 төрлийн хувиргагчийн эрчим хүчний зарцуулалтыг ЭКТ төрлийн хувиргагчтай харьцуулсан тооцоогоор сард **8сая** төгрөгний хэмнэлт гарсан. Энэ нь зөвхөн MicroMaster-440 төрлийн хувиргагчийн эрчим хүчний зарцуулалтаас хэмнэж байгаа мөнгөн дүн бөгөөд жилээр бодвол **96сая** төгрөг хэмнэж байгаа юм.

БФ-н НБХ-н том тээрэмийн синхрон хөдөлгүүрт өндөр хүчдлийн давтамжийн хувиргагч (ПЧВС) төхөөрөмжийг ашиглаж зөөлөн асаалт хийж эхэлсэнээр одоог хүртэл нэг ч удаа секц буудах, зүрхэвчний хэсгүүд суларч ротрт хавирах, араа шүд хугарах гэх мэт гэмтлүүд гараагүй бөгөөд ПЧВС төхөөрөмжийг ашиглаж эхлэхээс өмнө дээрх гэмтлүүд нь хөдөлгүүрүүд дээр жилд 1-2 удаа тогтмол давтамжтайгаар гардаг байжээ. Үүнээс хэмнэгдсэн зардлыг мөнгөн дүнд шилжүүлье.

Дээрх гэмтлүүд жилд дундажаар тус тус 2 гардаг гэж үзье. Үүний тулд дараах томъёг ашиглая. Мөн сүүлийн 4 жилийн дундажаар 1ам.дол=1130төг. гэж тооцлоо.

$$A * S * Y = \Sigma$$

A-гэмтлийн тоо

S-засварын зардал

Y-ашигласан жил

Σ-үнэ

Мекц солих зардлаас

2*(150000*1130)*4=1356сая төгрөг

Хөдөлгүүрийн зүрхэвчний хэсгүүдийг бэхлэх зардлаас

2*2000000*4=16сая төгрөг

Араа шүд солих зардлаас

2*(40000*1130)*4=361.6 сая төгрөг

БФ-н НБХ-н том тээрэмийн синхрон хөдөлгүүрт өндөр хүчдлийн давтамжийн хувиргагч (ПЧВС) төхөөрөмжийг ашиглаж зөөлөн асаалт хийж эхэлсэнээс хойш 4 жилийн хугацаанд нийтдээ 1733,6 сая төгрөг хэмнэсэн байна. Цаашилбал эдгээр гэмтлээс болж сул зогссоноороо алдсан бүтээгдхүүн үйлдвэрлэх боломж гэх мэтээр бодож болох юм.

Дүгнэлт

Сүүлийн үед дэлхий нийтийн хандлага хөдөлгүүрийн төрөл, чадлаас үл хамааран **"нэг хөдөлгүүрт нэг хувиргагч"** гэсэн уриа дэвшүүлж, зарим өндөр хөгжилтэй орнууд ойрын 5-10 жилд хэрэгжүүлэх хөтөлбөр болгон зарласан.

Энэ илтгэлдээ "Эрдэнэт" үйлдвэрийн нийт давтамжийн хувиргагчийн ихэнх нь байдаг Баяжуулах фабрикт ашиглагдаж байгаа давтамжийн хувиргагчийн тухай болон тэдгээрийн хэрэглээ, ашиглалт мөн түүнээс үүдэн хэмнэж болох зарим нэг хэмнэлтүүдийн талаар бичлээ.

Илтгэлээс хархад давтамжийн хувиргагч ашиглах нь олон төрлийн давуу талтай болох нь нотлогдож байна. Иймд "Эрдэнэт" үйлдвэрийн хувьд ч гэсэн цаашдын ашиглалт болон тоног төхөөрөмжийн шинэчлэлийн бодлогодоо дээрх уриаг дэвшүүлэн зүйтэй юм.

МШЦ 5.5х6.5 бөөрөнцөгт тээрмээс гарсан металл скрапыг ялгах боломж

Б.Октябрь ("Эрдэнэт" УБҮ. Шинжилгээний Төв Лаборатори)

Туршилтын зорилго:

- Тээрэмд Металл скрап ялгах соронзон системийг байрлуулсанаар насос болон гидроциклоны элэгдлийг багасгах;
- металл скрапыг хоёрдогч түүхий эд болгон ашиглах боломжийг судлах.

Хүдэр нунтаглах явцад ган бөөрөнцгүүд нь цохилт, үрэлт зэрэг механик үйлчлэлээр элэгдэж жижиг хэмжээтэй ган бөөрөнцгийн хэлтэрхий буюу металл скрапуудыг үүсгэдэг. Эдгээр нунтаглагч биетийн жижиг хэсгүүд нь технологийн тоног төхөөрөмжүүдийг элэгдэлд оруулах үндсэн шалтгаан болж өгдөг.

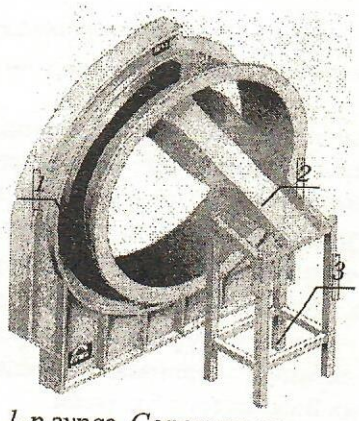
Металл скрапууд нь тээрэм-насос-гидроциклон-тээрэм гэсэн битүү циклээр эргэж их хэмжээгээр хуримтлагдан бүрэн элэгдэх хүртэл процессоос зайлуулагддаггүй ба ингэхдээ тээрмийн бүтээмжийг бууруулдаг.

Тээрмээс гарч буй нунтаглагдсан материалаас металл скрапыг салгаж технологийн тоног төхөөрөмжийн элэгдлийг багасгах санаа анх 1996 онд гарч анхны төхөөрөмжийг 1997 онд суурилуулж байжээ. Тээрэмд соронзон систем суурилуулахад эхний үед металл скрапын гарц их байх ба цаашид багасч тогтворждог байна.

Металл скрапуудын гарц нь тээрмийн төрөл (бөөрөнцөгт, хагас өөрөө нунтаглалтын г.м), хүчин чадлаас ихээхэн хамаардаг.

Чилийн Эскондида үйлдвэр, соронзон системийг тээрэмд суурилуулан нунтаглалтын циклээс металл скрапыг ялгаснаар насосны элэгдлийг 2 дахин бууруулж, тээрмийн бүтээмжийг 5%-р өсгөж тоног төхөөрөмжийн төлөвлөгөөт бус зогсолтыг багасгасан үр дүнд хүрчээ.

Соронзон систем нь тогтмол соронзон хагас дугуйд (1) суурилуулсан соронзонгүй хүрд (2) болон асгах юүлүүр (3) зэргээс бүрдэнэ (1 - р зураг).



1-р зураг. Соронзон систем

Соронзон систем нь тогтмол соронзон хагас дугуйд (1) суурилуулсан соронзонгүй хүрд (2) болон асгах юүлүүр (3) зэргээс бүрдэнэ (1 - р зураг).

Тогтмол соронзон хагас дугуй нь тээрмийн асгах амсарт 195^0С үүсгэхээр суурилагдсан байна. Бөөрөнцөгт тээрмээс гарч буй булинга нь хүрдээр дамжин гарах үед металл скрап нь хүрдний ханан дахь соронзонд татагдаж тээрмийн эргэлтээр булингын урсгалаас сална. Бөөрөнцгийн металл скрапууд хүрдэн дотор суулгасан юүлүүрт орж улмаар усны урсгалаар хураах саванд орно.

Соронзон системийг суурилуулахад их хугацаа шаарддаггүй, ашиглахад энгийн, тохируулгын ажил хийх шаардлагагүй зэрэг давуу талуудтай.

2003 оноос "Эрдэнэт" үйлдвэрийн нунтаглан баяжуулах хэсэгт ажиллаж буй МШЦ 5.5х6.5

бөөрөнцөгт тээрмүүдээс металл скрапыг ялгах соронзон системийг шат дараалан суурилуулан үйлдвэрлэлийн туршилт явуулж өнөөгийн байдлаар 5 тээрэмд суурилуулан ажиллаж байна.

Туршилтын явцад соронзон системээс гарч буй хүдэр болон металл скрапны хольц соронзон фракц дээр олон тооны сорьцлолтыг хийсэн. Эхний үед соронзон фракц дахь +10мм –ийн хэмжээтэй металлын агуулга 70-80% хүрч цаашид тогтворжин дундажаар 21,5% болсон. Туршилтын явцад соронзон фракцийн гарц дундажаар 600кг/ц хүрч байсан ба энэ нь тээрмийн бүтээмж, ган бөөрөнцгийн хэмжээнээс хамаардаггүй болох нь тогтоогдсон (2-р зураг).

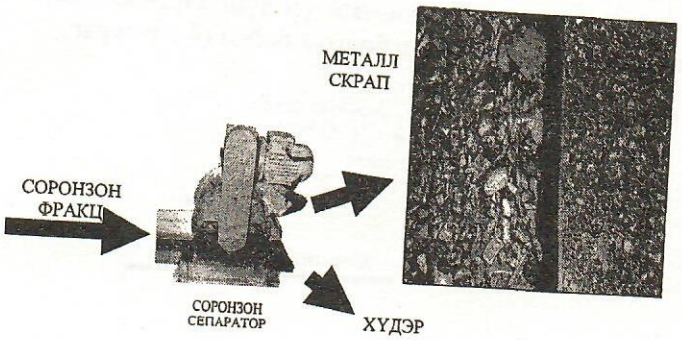


2 – р зураг . Тээрмийн бүтээмж, ган бөөрөнцгийн янз бүрийн ачаалал дахь соронзон фракцийн гарц

Тээрмээс металл скрапыг ялгаснаар насос-гидроциклоны ажлын хугацааг 1,2 дахин, тээрмийн цагийн бүтээмжийг нунтаглагдсан бүтээгдэхүүний бүхэллэгийн хэмжээнээс хамааруулан 10т/ц –аар өсгөж чадсан.

Дээрх үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүнд тулгуурлан соронзон системээс гарч буй фракцаас ган бөөрөнцгийн түүхий эд болох шаардлага хангах металл ялгах боломжийг судлах зорилгоор соронзон сепараторыг ашиглан лабораторийн туршилтыг 3 – р зурагт үзүүлсэн схемээр явуулсан.

Туршилтаар металл скрапыг соронзон фракцаас нэмэлт соронзон сепаратор ашиглан ялган авах боломжтойг баталсан.



3 – р зураг. Лабораторийн туршилтын схем

Лабораторийн туршилт явуулах дээжийг үйлдвэрийн МШЦ 5.5х6.5 бөөрөнцөгт тээрмүүдэд суурилуулсан соронзон системээс гарч буй материалаас авч соронзон сепараторааp ялгахад металл скрапын гарц дундажаар 18,5% ба түүн дэх төмрийн агуулга 97% эзлэж байв. Соронзон сепараторааp ялгасан бүтээгдэхүүний ширхэгийн шинжилгээний үр дүнг 1- р хүснэгтээр үзүүлэв.

Соронзон сепараторааp ялгасан бүтээгдэхүүний ширхэгийн шинжилгээний үр дүн

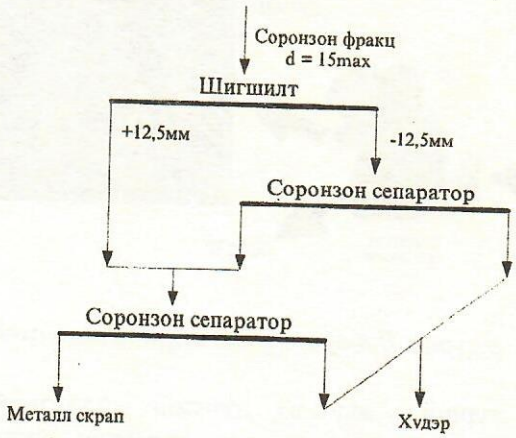
1- р хүснэгт

Бүхэллэгийн хэмжээ, мм	Гарц, %		
	Соронзон фракц	Металл скрап	Хүдэр
15	3.21	3.0	0.05
12.5	3.29	3.4	0.12
6.3	24.78	23.82	1.16
1.7	57.47	56.47	0.73
-1.7	11.25	10.31	0.94
Итого	100.0	97.0	3.0

Шигшүүрийн шинжилгээний үр дүнгээс, соронзон фракц дахь төмрийн агуулга, бүхэллэгийн хэмжээ 1,7мм-ээс дээш үед 87% хүрч байгаа хэдий ч ангилал тус бүрт хүдрийн хольц бага хэмжээгээр агуулагдсаар байв. Иймд гаргаж авсан металл фракцийг соронзон ялгалтанд дахин оруулахад 6,3мм-ээс дээш хэмжээтэй ангиллын хувьд металл скрапууд нь бүрэн ялгарч харин 6,3мм-ээс доош ангилалд хүдрийн хольц нь анги тус бүрд харгалзан 0,3%-иар буурсан байна.

Соронзон системийн тусламжтай ангилсан соронзон фракцаас металлыг бүрэн ялгаж авах боломжтойгоос гадна ялгах төхөөрөмж ашигласнаар нэг тээрмээс сард ойролцоогоор 12.5 мм-с дээш хэмжээтэй 12-20т металл гаргаж авч хоёрдогч түүхий эд болгон ашиглах бүрэн боломжтой нь туршилтын үр дүнгээс тодорхой байв.

Иймээс дээрх лабораторийн туршилтын үр дүнг үндэслэн дараах металл скрап ялгах технологийн схемийг санал болгож байна (4 – р зураг).



4 – р зураг. Соронзон фракцаас металл ялгаж авах схем

"Эрдэнэт" үйлдвэрийн нунтаглан баяжуулах хэсэгт ажиллаж буй МШЦ 5.5х6.5 5 тээрэмд соронзон систем суурилуулан улмаар санал болгож буй технологийн схемээр металл скрапыг ялгах тохиолдолд сард 80-100т төмөр буюу зах зээлийн үнэлгээгээр 8 сая төгрөгийн металл төмөр ялган авч хоёрдогч түүхий эд болгон ашиглах боломж байна.

Дүгнэлт

1. Үйлдвэрлэлийн туршилтаар соронзон фракцийн гарц дундажаар 600кг/ц байх ба энэ нь тээрмийн бүтээмж, ган бөөрөнцгийн хэмжээнээс хамаарахгүй болохыг тогтоосон.
2. Соронзон фракцаас нэмэлт төхөөрөмжийн тусламжтайгаар металл скрапыг ялгах тохиолдолд нэг тээрмээс сард ойролцоогоор 12.5 мм-с дээш хэмжээтэй 12-20т металл гаргаж авах боломжтой юм.
3. Соронзон систем суурилуулсан МШЦ 5.5х6.5 бөөрөнцөгт тээрмүүдээс гарч буй соронзон фракцийг хоёрдогч боловсруулалт буюу санал болгож буй технологийн схемээр металл скрапыг ялгахад сард 8 сая төгрөгний 80-100т металл төмөр ялган авч болох юм.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. Ш.Гээгт, В.И. Соколов, С.Н. Карнаухов, Отчёт: "Промышленные испытания магнитной системы для выделения скрапа из шаровых мельниц 5.5х6.5. Промышленные испытания по определению оптимальной шаровой загрузки мельниц ШЦ 5.5х6.5 ", г. Эрдэнэт, 2004
2. "Ган бөөрөнцгийн скрапыг баяжуулах технологи боловсруулах болон уг скрапыг хоёрдогч түүхий эд болгон ашиглах боломжийн судалгаа", "Эрд-Элит" ХХК, 2005
3. "Магнитная система для улавливания желёзного скрапа из разгрузки мельницы", "E&MJ". Февраль, 2003

Жоншны хүдрийн баяжигдах чанар, баяжуулах үйлдвэрийн үр ашгийн судалгаа

С.Оюунгэрэл (Ph.D), Я.Дашдондог (M.Sc)**,*
*Ц.Оюунцэцэг (M.Sc)**, Б.Чинзориг (M.Sc)***
** - ШУТИС, Геологи, газрын тосны сургууль*
*** - ШУТИС, Уул уурхайн инженерийн сургууль*

Хураангуй. Дэлхийн зах зээлд эрдсийн түүхий эдийн хэрэглээ нэмэгдэж, үнэ өсөж байгаатай уялдуулан Монгол орны эрдэс түүхий эдийн салбарт жоншны экспортоос олох орлогыг нэмэгдүүлэхэд сортын жоншноос гадна боловсруулах үйлдвэр байгуулж, бага агуулгатай хүдрийг боловсруулан өндөр агуулгатай баяжмал үйлдвэрлэх шаардлага гарч байна.

Баяжуулах үйлдвэрийг барьж байгуулахад тухайн эрдэс баялгийн баяжигдах чанарыг судалж, үйлдвэрийн эдийн засгийн үр ашгийг урьдчилан тооцоолох нь чухал алхам юм.

Энэхүү судалгааны ажлаар Их-Бичигтийн жоншны ордын хүдэрийн баяжигдах чанарыг судалж, судалгааны үр дүнд уг ордыг түшиглэн баяжуулах үйлдвэр байгуулах хөрөнгө оруулалтын төслийн эдийн засгийн үр ашгийг тооцож үзлээ.

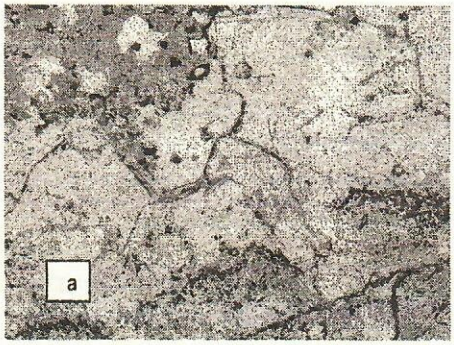
Түлхүүр үг: жонш, баяжигдах чанар, баяжуулах үйлдвэр, үр ашиг

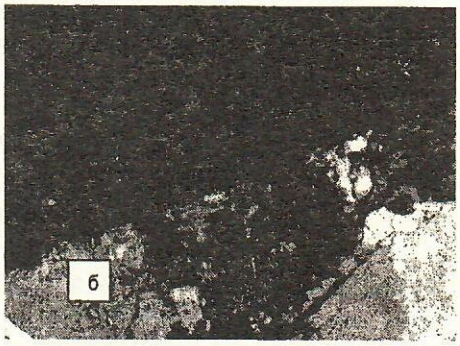
Жоншны хүдрийн баяжигдах чанарын судалгааг явуулахдаа ойрын үед үйлдвэрлэл явуулахаар төлөвлөгдөж буй Их бичигтийн ордын хүдрийг төлөөлүүлэн 11 цэгээс дээж авч минералоги, петрограф, лабораторийн туршилт, шинжилгээ, ижил төстэй ордуудын геологи, минералогийн үр дүнгүүдийг харьцуулах зэрэг аргыг хэрэглэн судалсан.

1. "Их бичигт"- ийн хайлуур жоншны хүдрийн эрдсийн найрлагын судалгаа. Дээжүүдээс шлиф, аншлиф бэлтгэн Японы "Nokia" фирмийн нэвтэрсэн (Петрографийн бичлэг) ба ойсон гэрлийн комплекс микроскопоор судалж, микроскоптой холбогдсон "Olympus" дижитал аппаратаар 50^x өсөлттэйгээр:

а) нэг никольтэй үед

б) огтлолцсон никольтэй үед микрофото зургууд авч тус бүрт бичлэг хийсэн ба макро тодорхойлолт, структур, текстур, мөхлөгийн хэлбэр хэмжээ, найрлагыг тогтоосон. Тухайлбал, 1-р дээжийн зургийг дараах байдлаар үзүүллээ.





Микрофото 1. *Нэвтэрсэн гэрлийн микроскопын судалгаагаар: а) нэг никольтой үед: цайвар ягаан, тод бэхэн ягаан ба өнгөгүй флюоритийн зургаан талт, үетмэл мөхлөгүүд. б) огтолцсон никольтой үед: флюорит хар өнгөтэй, харин агуулагч боржингийн калий-натрийн хээрийн жонш, кварц тод ажиглагдана. Өсгөлт:50^x.*

Зураг 1. Дээж №1-ийн нэг никольтой үеийн болон огтолцсон никольтой үед микрофото зураг

1.2. Минералогийн шинжилгээ. Дээжний эрдсийн найрлагыг дундажлан тогтоосон үр дүнг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Минералогийн шинжилгээ

2-р хүснэгт

№	Бүрдлийн нэр	Бүрдлийн агуулга, %	№	Бүрдлийн нэр	Бүрдлийн агуулга, %
1.	CaF_2	54.48	6.	Al_2O_3	1.66
2.	$CaCo_3$	6.76	7.	K_2O	1.25
3.	SiO_2	15.54	8.	Na_2O	0.73
4.	TiO_2	0.13	9.	MgO	1.13
5.	Fe_2O_3	0.96			

1.3. Эрдсийн найрлагын шинжилгээ. Өгөгдсөн дээжүүдийг дундачлан авч 59,9% CaF_2, 11,49% кварцтай анхдагч хүдэрт эрдсийн найрлагын судалгаа явуулав. үр дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Дээжний эрдсийн найрлагын шинжилгээний үр дүн

3-р хүснэгт

№	Эрдсийн нэр	Агуулга,%	№	Эрдсийн нэр	Агуулга,%
1	Ильменит	Мөхлөг	8	Марганцын усан исэл	Мөхлөг
2	Гранат	Мөхлөг	9	Шеелит	-
3	Төмрийн усан исэл	0.09	10	Чулуулаг	17.1
4	Амфибол	Мөхлөг	11	Кварц	11.49
5	Эпидот	Мөхлөг	12	Хайлуур жонш	2.49
6	Биотит	0.05	13	Карбонат	13.88
7	Флюорит	54.9			

1.4. Химийн ба спектрийн шинжилгээ. Туршилтанд өгөгдсөн 11 дээжинд шинжилгээ хийв. Химийн шинжилгээг голлох 3 (флюорит, кальцит, цахиурын давхар исэл) элементээр тодорхойлов.

Дээжний спектр ба химийн шинжилгээний дүн

4-р хүснэгт

№	Бүрдлийн нэр	Бүрдлийн агуулга, %	№	Бүрдлийн нэр	Бүрдлийн агуулга, %
1	CaF_2	54,48	6	Al_2O_3	1,66
2	$CaCO_3$	6,76	7	K_2O	1,25
3	SiO_2	15,54	8	Na_2O	0,73
4	TiO_2	0,13	9	MgO	1,13
5	Fe_2O_3	0,96			

Дээрх судалгааны үр дүнгээс боржин тектоникийн эвдрэлд хүчтэй орж ан цавшин, янз бүрийн хэмжээтэй хэмхдэслэг хэсгүүдийг үүсгэн брекчлэгдсэн байна. Флюоритийн хүдэр үүсэхдээ эсвэл боржингийн хэмхдэслэг хэсгүүдийн суларсан зайгаар эсвэл боржингийн өнцөглөг хэмхдсүүдийг өөртөө агуулан хөгжсөн байгаа тул боловсруулалтын технологид эрэгээр нөлөөлөх учир уг ордын хүдэр нь хялбар баяжигдах шинж чанартай болох нь тогтоогдсон.

2. Технологийн туршилт. Судалгаанд Их бичигтийн ордын жоншны хүдрийн сорьцлон авсан 11 дээжид технологийн туршилт заасан журмын дагуу явуулж баяжигдах чанарыг тодорхойлсон.

"Их бичигт"-ийн жоншны дээжийн дагалдах паспортын өгөгдөлийн дагуу флюорит болон карбонатын агуулгыг тодорхойлно. Туршилтанд өгөгдсөн дээжүүдэд химийн шинжилгээ хийж голлох 3 (флюорит, кальцит, цахиурын давхар исэл) элементээр тодорхойлж дараах хүснэгтээр үзүүллээ.

Дээжний элементүүдийн найрлага

5-р хүснэгт

Дээжний дугаар	CaF_2	$CaCO_3$	SiO_2	Дээжний дугаар	CaF_2	$CaCO_3$	SiO_2
№1	54.26	0.48	62.40	№7	37.15	0.58	80.00
№2	71.51	0.61	40.40	№8	84.21	0.65	21.80
№3	65.71	0.55	46.90	№9	87.66	0.61	19.30
№4	51.85	0.61	69.90	№10	72.96	0.65	38.20
№5	78.89	0.65	31.20	№11	67.37	0.58	46.50
№6	68.41	0.65	43.70				

Дээжийг шинжилгээнд бэлтгэх уламжлалт аргачлалын схемийн дагуу бэлтгэсэн.

2.2. Флотацийн туршилт. Их бичигтийн ордоос авсан 11 технологийн дээжинд лабораторийн туршилтыг флотацийн аргаар явуулав. Бор – Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрийн төв лабораторт хийгдсэн шинжилгээгээр дээжин дэх CaF_2 -ын агуулга 37-87 % хооронд $CaCO_3$ -ын агуулга бага хэмжээтэй 0,48-0,65% агуулагдаж байна.

Шигшүүрийн шинжилгээний үр дүн

6-р хүснэгт

Ангилал, мм	Гарц, %	Агуулга,%		Тархалт,%	
		CaF_2	$CaCO_3$	CaF_2	$CaCO_3$
+100	18.65	56.46	0,6	19.3	16.7
-100+50	12.82	46.76	0,5	11.0	10.0
-50+25	15.83	49.95	0,5	14.5	12.8
-25+12	9.01	51.96	0,5	8.6	6.9
-12+6	11.74	56.61	0,6	12.2	10.8
-6+3	8.47	59.66	0,6	9.3	8.4
-3+1.25	14.63	61.87	0,8	16.6	18.1
-1.25+0.56	2.76	60.50	0,5	3.1	3.9
-0.56+0.28	2.22	54.92	0,6	2.2	3.6
-0.28+0.14	1.20	52.93	0,61	1.2	2.1
-0.14+0.071	1.29	50.64	0,65	1.2	2.8
-0.071+0	1.38	31.81	0,5	0.8	3.9
бүгд	100.0	54.48	0,67	100.0	100.0

Флотацийн туршилт явуулсан үр дүн тус бүрт бичиглэл хийсэн ба туршилт нэгийн үр дүнг 7-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Флотацийн 1-р туршилтын дүн

7-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүний нэр	γ, г	γ, %	$\sum$	β_{CaF_2}	$\sum$	β_{CaCO_3}	$\sum$	β_{SiO_2}
VI цэвэрлэгээний баяжмал	154.0	31.0		96.31		0.62		
Завсрын бүтээгдэхүүн-6	1.8	0.4	31.4	83.12	96.14	0.59	0.62	1.98
Завсрын бүтээгдэхүүн-5	2.8	0.6	32.0	79.73	95.83	1.19	0.63	
Завсрын бүтээгдэхүүн-4	4.6	0.9	32.9	73.81	95.23	0.58	0.63	
Завсрын бүтээгдэхүүн-3	6.6	1.3	34.2	60.14	93.90	1.21	0.65	
Завсрын бүтээгдэхүүн-2	11.9	2.4	36.6	52.63	91.19	1.09	0.68	
Завсрын бүтээгдэхүүн-1	31.6	6.4	43.0	25.57	81.42	0.99	0.72	
Хаягдал	282.6	57.0		3.59		0.53		
Хүдэр	495.9	100.0		37.06				

7-р хүснэгтийн үргэлжлэл

Бүтээгдэхүүний нэр	$\gamma \times \beta_{CaF_2}$	Σ	$\gamma \times \beta_{CaCO_3}$	Σ	ε_{CaF_2}	Σ	ε_{CaCo_3}	Σ
VI цэвэрлэгээний баяжмал	2985.6		19.2		80.6		31.3	
Завсрын бүтээгдэхүүн-6	33.2	3018.8	0.2	19.4	0.9	81.5	0.3	31.6
Завсрын бүтээгдэхүүн-5	47.8	3066.6	0.7	20.1	1.3	82.8	1.1	32.7
Завсрын бүтээгдэхүүн-4	66.4	3133.0	0.5	20.6	1.8	84.6	0.8	33.5
Завсрын бүтээгдэхүүн-3	78.2	3211.2	1.6	22.2	2.1	86.7	2.6	36.1
Завсрын бүтээгдэхүүн-2	126.3	3337.5	2.6	24.8	3.4	90.1	4.3	40.4
Завсрын бүтээгдэхүүн-1	163.6	3501.1	6.3	31.1	4.4	94.5	10.3	50.7
Хаягдал	204.6		30.2		5.5		49.3	
Хүдэр	3705.7		61.3		100		100	

Их бичигтийн ордын 11 дээжинд минералоги, петрографи, эрдсийн шинж чанар, голлох элементийн агуулгыг тодорхойлж, лабораторийн нөхцөлд флотацийн туршилт явуулав. Ойролцоо CaF_2 агуулгатай дээжүүдийг нэгтгэж, урвалжийн зарцуулалтыг өөрчлөн 9 зэрэгцээ туршилт явуулсан. Бүх туршилтаас үзэхэд 30% гарцтай, 95-97% CaF_2 агуулгатай хайлуур жоншны баяжмал гарган авах боломжтой гэж үзэж байна. Эдгээрийн үр дүнд үндэслэн дараах баяжуулалтын технологийн схемийг боловсруулаа.

3. Хөрөнгө оруулалтын төслийн үр ашгийн тооцоо. Тус ордыг түшиглэн баяжуулах үйлдвэр барьсанаар гарах үр ашгийг дараах байдлаар үзүүллээ.

8-р хүснэгт

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Он						
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Хөрөнгө оруулалт	мян.долл	18000	0	0	0	0	0	0
2	Боловсруулах хүдэр	мян.тн		200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
3	Үйлдвэрлэх баяжмал	тн		70000	70000	70000	70000	70000	70000
4	1 тонн баяжмалын үнэ	$/тн		130	130	130	130	130	130
5	Борлуулалтын орлого	мян.долл		9100.0	9100.0	9100.0	9100.0	9100.0	9100.0
6	Үйлдвэрлэлийн зардал	мян.долл		4327.1	4327.1	4327.1	4327.1	4327.1	4327.1
7	Үйл ажиллагааны зардал	мян.долл		19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3
8	Бусад зардал	мян.долл		200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
9	Татвар ногдох орлого	мян.долл		4553.6	4553.6	4553.6	4553.6	4553.6	4553.6
10	Орлогын албан татвар	мян.долл		763.4	763.4	763.4	763.4	763.4	763.4
11	Цэвэр ашиг	мян.долл		3790.2	3790.2	3790.2	3790.2	3790.2	3790.2
12	элэгдэл	мян.долл		90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
13	cash flow,	мян.долл	-18000.0	3881.0	3881.0	3881.0	3881.0	3881.0	3881.0
14	NPV, I=15%	мян.долл	$22,403.70						
15	NPV, I=20%		$16,728.28						
16	NPV, I=25%		13,940.24						
17	IRR	%	57%						

8-р хүснэгтийн үргэлжлэл

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Он					
			2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Хөрөнгө оруулалт	мян.долл	0	0	0	0	0	0
2	Боловсруулах хүдэр	мян.тн	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
3	Үйлдвэрлэх баяжмал	тн	70000	70000	70000	70000	70000	70000
4	1 тонн баяжмалын үнэ	$/тн	130	130	130	130	130	130
5	Борлуулалтын орлого	мян.долл	9100.0	9100.0	9100.0	9100.0	9100.0	9100.0
6	Үйлдвэрлэлийн зардал	мян.долл	4327.1	4327.1	4327.1	4327.1	4327.1	4327.1
7	Үйл ажиллагааны зардал	мян.долл	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3
8	Бусад зардал	мян.долл	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
9	Татвар ногдох орлого	мян.долл	4553.6	4553.6	4553.6	4553.6	4553.6	4553.6
10	Орлогын албан татвар	мян.долл	763.4	763.4	763.4	763.4	763.4	763.4
11	Цэвэр ашиг	мян.долл	3790.2	3790.2	3790.2	3790.2	3790.2	3790.2
12	элэгдэл	мян.долл	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
12	cash flow,	мян.долл	3881.0	3881.0	3881.0	3881.0	3881.0	3881.0

Ерөнхий дүгнэлт

1. Макро тодорхойлолтоор ихэвчлэн боржингийн хэмхдсүүдтэй флюоритийн хүдэр, хааяа боржинг зүссэн флюоритийн судаллаг хүдэр, брекчлэгдсэн боржингийн хэмхдсүүдийг холбосон байдлаар тохиолдож байна.
2. Микроскопоор сул цахиуржиж, ялимгүй өгөршсөн боржингийн хэмхдсүүдтэй, боржингийн брекчийн суларсан зайг дүүргэн хөгжиж үүссэн магмын гаралтай флюоритийн судаллаг ба цул хүдэр байна.
3. Боржин тектоникийн эвдрэлд хүчтэй орж ан цавшин, янз бүрийн хэмжээтэй хэмхдэслэг хэсгүүдийг үүсгэн брекчлэгдсэн байна. Флюоритийн хүдэр үүсэхдээ эсвэл боржингийн хэмхдэслэг хэсгүүдийн суларсан зайгаар эсвэл боржингийн өнцөглөг хэмхдсүүдийг өөртөө агуулан хөгжсөн байгаа тул боловсруулалтын технологид эрэгээр нөлөөлөх учир уг ордын хүдэр нь хялбар баяжигдах шинж чанартай юм.
4. Ордын 11 дээжинд флотацийн туршилт явуулсан. Дээж нь дундажаар 54.48% флюорит ба 6.76% кальцит агуулж байна. Ойролцоо CaF_2 агуулгатай дээжүүдийг нэгтгэж, урвалжийн зарцуулалтыг өөрчлөн 9 зэрэгцээ туршилт явуулсан. Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд тухайн ордоос 30% гарцтай, 95-97% CaF_2 агуулгатай хайлуур жоншны баяжмал гарган авах боломжтой гэж үзэж байна.
5. Баяжуулах үйлдвэрийн хөрөнгө оруулалтын төслийн үр ашгийг дунд зэргийн хүчин чадалтай үйлдвэр байхаар тооцож, хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, жилд боловсруулах хүдэр, гаргах баяжмал, борлуулалтын орлого, үйл ажиллагааны зардлууд, татвар төлбөр зэргийг тооцож үзэхэд анхны хөрөнгө оруулалтаа 4.7 жилийн дотор нөхөж, жилд 3.8 сая долларын ашигтай ажиллах тооцоо гарч байгаа нь улсын эдийн засагт өндөр үр ашиг үзүүлэх боломжтой болохыг харуулж байна.

Налайхын уурхайн нүүрсээр хагас коксны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх жижиг үйлдвэрийн нако төсөл

МУ-ын зөвлөх инженер Ж.Бат

Оршил. Налайхын уурхайн нүүрсээр хагас коксын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх жижиг үйлдвэрийн НАКО төслийг хэрэгжүүлэхээр далд уурхайгаар нүүрс олборлодог 13 компани нэгдэж "Нако түлш групп" шинэ аж ахуйн нэгжийг 2007 онд байгуулсан. Сүүлийн үед нүүрсийг дулаан технологийн аргаар нам хэмд хагас коксжуулах нь хямд өртөгтэй , жижиг үйлдвэрлэлийн хувьд эдийн засгийн ашигтай ажиллаж байна.

Налайхын нүүрсийг хагас коксжуулах үйлдвэр байгуулахын тулд дараах ажлыг хийж гүйцэтгэсэн. Үүнд:

- ✓ Коксжих нүүрс болон хагас коксны гадаад болон дотоод зах зээлийн судлагаа, эрэлт хэрэгцээ:
- ✓ Налайхын уурхайн нүүрсийг хагас коксжуулах туршилт болон Багануурын уурхайн нүүрсийг хагас коксжуулсан туршилттай харьцуулсан судлагаа:
- ✓ Хагас коксны жижиг үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжийн сонголт:
- ✓ Хагас коксны жижиг үйлдвэрийн эдийн засгийн үр ашгийн тооцоо хийх зэрэг болно:

" Нако түлш групп"-ийн уурхайнууд нь Налайхын ордоос олборлож буй нийт нүүрсний 30-аад хувийг гаргаж байна.

Налайхын уурхайн нүүрс нь төвийн бүсийн /Багануур, Шивээ-Овоогийн/ уурхайн нүүрснээс техникийн үзүүлэлтээр харьцангуй илүү бөгөөд энэ нь хагас коксын хувьд мөн адил байна. Түүнээс гадна Налайхын уурхайн нүүрс нийслэлийн 450 гаруй нам даралтын зуух, 134 гаруй мянган гэр хорооллын айлыг үндсэнд нь хангаж байна. Энэ хэмжээгээр нийслэлийн агаарын бохирдолд сөргөөр нөлөөлж байна.

Иймд утаагүй хагас кокс, шатдаг хий, давирхай, утаагүй брикет үйлдвэрлэх жижиг үйлдвэрийн "Нако" төсөл нь ихээхэн ач холбогдолтой болно.

1.1 Налайхын уурхайн нүүрс. Налайхын нүүрсний ордын гүйцээх хайгуулыг 1993 онд хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд 2,3,4,5-дугаар давхаргууд нь үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой нийт 55 сая тн нүүрсний нөөцтэй бөгөөд үүнээс 82% буюу 45 сая тн нь 4,5-дугаар давхаргын нүүрс болно.

Гүйцээх хайгуулын тайланд тусгагдсан нүүрсний үзүүлэлт */1993 оны байдлаар/*

Хүснэгт-1

Нүүрсний төрөл	Чийглэг W,%	Үнслэг A,%	Дэгдэмхий бодис V,%	Хүхэр S,%	Илчлэг Q Ккал/кг
Б-З,Д	14-20	15-24	42-58	0,57	3700-4800

ШУА-ийн Хими технологийн хүрээлэн болон геологийн төв лаборторид хийсэн IV, V давхаргын нүүрсний шинжилгээний дүн

/2006.11.20-ы байдлаар/

Хүснэгт-2

Нүүрсний төрөл	Чийглэг W,%	Үнслэг A,%	Дэгдэмхий бодис V,%	Хүхэр S,%	Илчлэг Q, Ккал/кг	Давхаргын дугаар
Б-З,Д	24,9	7,2	40,4	0,38	4397	IV
Б-З,Д	23,6	6,4	30,68	-	4816,9	V

1.2 Налайхын уурхайн нүүрсийг хагас коксжуулах туршилт. Налайхын уурхайн нүүрс Багануурын уурхайн нүүрстэй харьцуулахад дараах онцлогтой байна. Үүнд:

- ❖ Чийглэг, үнслэг нь харьцангуй бага /2 дахин бага/
- ❖ Илчлэг 25%-аар илүү байна.

Иймд харьцангуй чанартай хагас кокс гаргах боломжтой.

2006 оны 11 сард Налайхын уурхайн нүүрсийг хагас коксжуулах туршилтыг ШУА-ийн Хими технологийн хүрээлэнгийн нүүрсний хими технологийн лабораторид хийв. Хагас коксжуулалтын туршилтыг 600-650 хэмд, 100-120 минутын хугацаанд гүйцэтгэсэн шинжилгээний дүнгээс харахад илчлэг 31%-аар өсөж, дэгдэмхий хий 3,1-3,7 дахин буурсан байна. Туршилтыг 0-25 мм нунтаг, 25-250 мм бүхэл нүүрсний дээж тус бүр дээр гүйцэтгэсэн. Эндээс харахад нунтаглах тусам дэгдэмхий хий, илчлэг, коксын гарц зэрэг үзүүлэлтүүд өсөж чанар нь сайжирч байна. Иймд бүхэл хагас коксыг цемент болон төмөр хайлуулах үйлдвэрүүдэд, нунтаг хагас коксоор утаагүй брикет үйлдвэрлэж нийслэлийн гэр хорооллынхонд нийлүүлэх нь зөв шийдвэр болох юм.

Налайхын уурхайн нүүрс, хагас коксны харьцуулсан шинжилгээний дүн

Хүснэгт-3

№	Үзүүлэлт	Нүүрс	Хагас кокс	
			0-25 мм	25-250 мм
1	Чийг W^a,%	23,5	-	-
2	Үнслэг A^a,%	6,45	14,06	10,76
3	Дэгдэмхий хий V^a,%	30,68	9,95	8,29
4	Шатах цулын шаталтын дулаан,Q^r_b ккал/кг	6876,4	7936,4	7845
5	Ажлын түлш шаталт ,Q^p_H ккал/кг	4816,9	7000,8	6920,5
6	Хагас коксны гарц,%	-	52,05	49,42

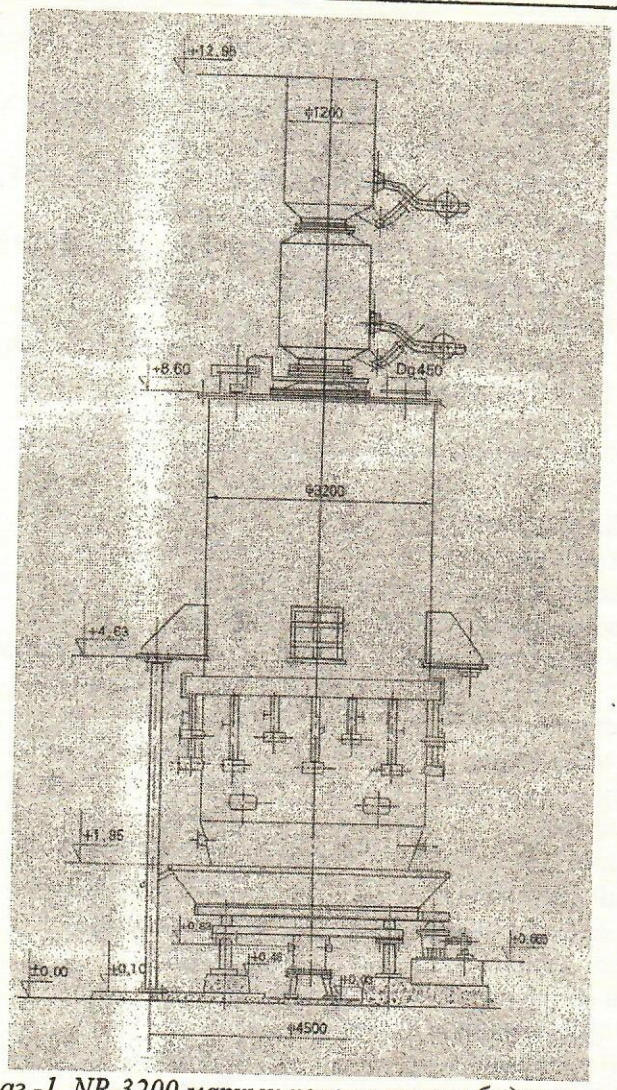
1.3. Хагас коксны жижиг үйлдвэрийн сонголт. Нүүрсийг хагас коксжуулах бауны, тогооны, зуухны зэрэг олон арга байдаг. Эдгээрээс нам хэмд зуухны аргаар хагас коксжуулах нь тасралтгүй өндөр бүтээлтэй, дайвар бүтээгдэхүүн шатдаг хий, давирхай зэргийг ялгаж авах давуу талтай болно. Дулаан технологийн аргаар нүүрсийг хагас коксжуулах олон орны / Япон, ОХУ, Солонгос, БНХАУ зэрэг/-ээс дараах коксны зуухны сонголт хийв. Энэ

нь БНХАУ-ын ..... компанид үйлдвэрлэсэн NR-3200 маркийн зуух юм. NR-3200 маркийн зуух нь дараах давуу талтай.

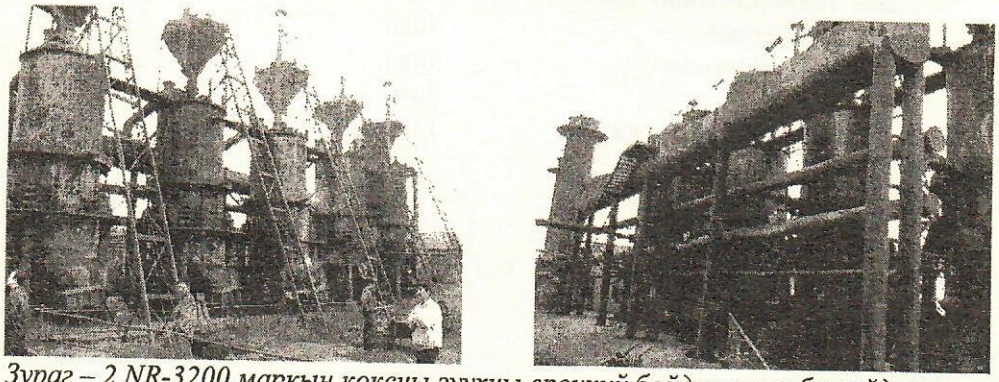
- Хүчин чадал харьцангуй бага учир жижиг үйлдвэрийн хэмжээнд үйл ажиллагаа явуулна. / Ажиллагсад-25/
- Жижиг үйлдвэр боловч тасралтгүй ажиллагаатай тул хүчин чадал сайн. /Жилд 60000 тн нүүрс боловсруулна./
- Хагас кокс, шатдаг хий, давирхай зэрэг 3 бүтээгдэхүүн гарна.
- Зуухыг богино хугацаанд угсардаг. / ажлын 25 хоногт/
- Аюулгүй жигд ажиллагаатай.
- Зуухны өртөг хямд учир хөрөнгө оруулалт бага, бүтээгдэхүүний өөрийн өртөг харьцангуй хямд.

NR-3200 маркийн салхины даралтаар шатаах зуух

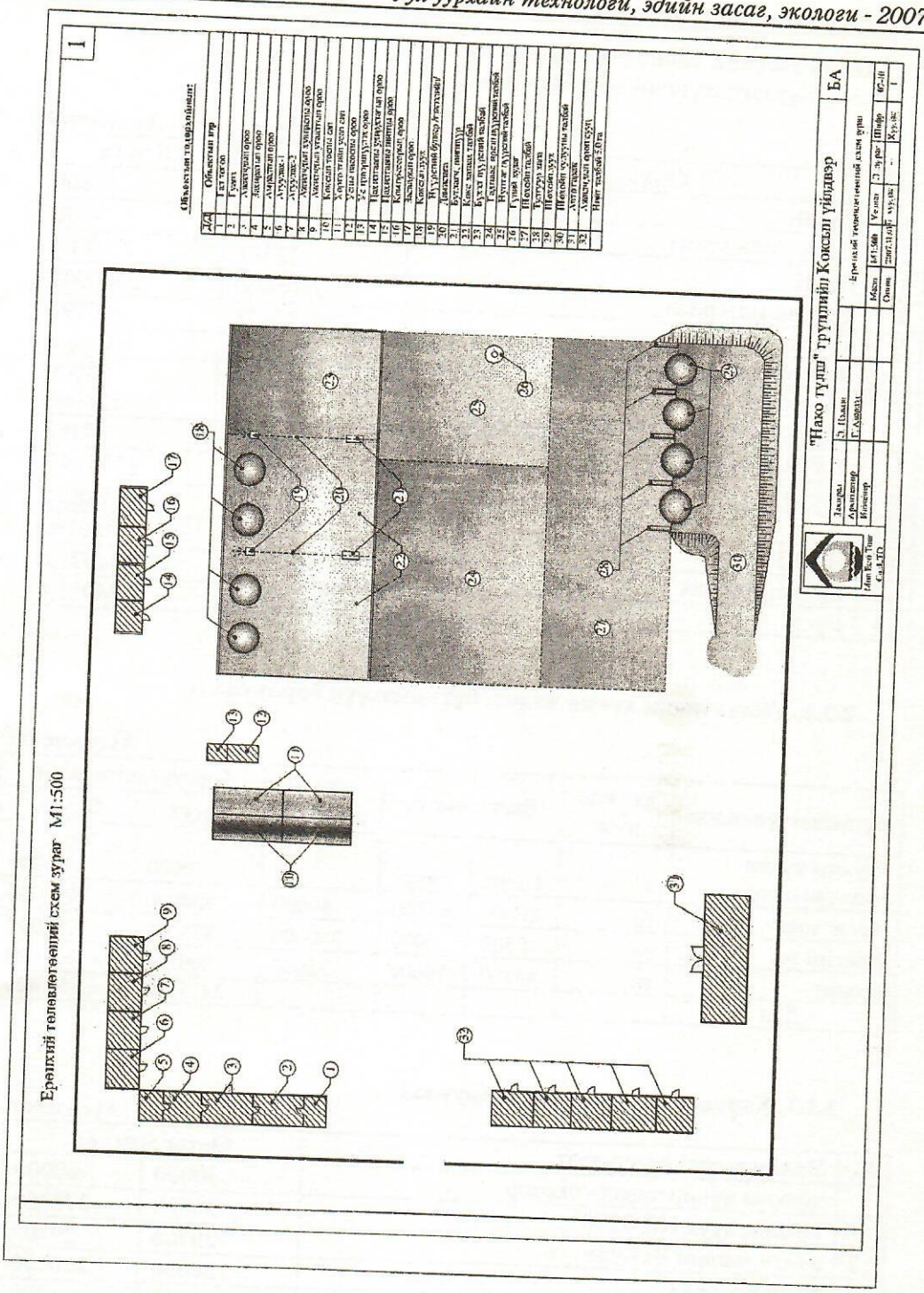
Техникийн үзүүлэлт:	
Урт х өргөн х өндөр	4,5x4,5x12,95
Зуухны дотор талын диаметр	3,2м
Зуухны дотор талын талбай	8,04м
Хэрэглэх нүүрсний төрөл	бутарамгай бүтэцтэй, үнслэгтэй нүүрс
Нүүрсний хэмжээ	20-100мм
Зууханд хийх нүүрс	6000-8000 кг/цаг
Хагас коксжсон нүүрс	3000-4500 кг/цаг
Тос /давирхай/	300-480 кг/цаг
Шатдаг хий	3000-4000 $м^3$ /цаг
Нүүрсний хийн илчлэг	7800-8321 кj/NM
Зуухны хөндийн өндөр	500-1000мм
Хөөрөгдөх даралт	2000 па
Хамгийн их хөөрөгдөх хэмжээ	5400м3/цаг
Шатдаг хийн гаралтын даралт	-50-0па
Хүрдний эргэлтийн тоо	0,5-2r/h
Гол машины чадал	3квт
Тоног төхөөрөмжийн жин:	
Металл материал	40тн
Галд тэсвэртэй тоосго	40тн
Бүгд	80тн
Ажиллах үеийн нийт жин	120тн



Зураг -1. NR-3200 маркын коксны зуухны бүдүүвч схем



Зураг – 2 NR-3200 маркын коксны зуухны ерөнхий байдал өмнө ба хойд талаас



Зураг-3 Нако төслийн хагас коксны үйлдвэрийн схем зураг.

Эдийн засгийн тооцооны Хувилбар-3

2.3.1. Бүтээгдэхүүний өөрийн өртөг

Хүснэгт-4

№	Үзүүлэлт	I зуух	II зуух
1	Цалин	60720	83860
2	Цалингийн шимтгэл	3484.8	4780
3	НДШ	12344	17048.7
4	Үндсэн материал	1000000	2000000
5	Туслах материал	83278	157196
6	Эрчим хүчний зардал	26660.4	53320.8
7	Тээвэр /дотоод/ Гадаад тээвэр/налайхаас эрээн хот/	50000 62500	75000 125000
8	Ү.Р.Э.Х. Шимтгэл 12%	66960	74160
9	Бусад 5%	68297,36	129518,3
10	Дүн	1434244,56	2719883,8
11	НӨАТ 10%	130050	260100
12	Брикетийн цех	202485,8	404971,6
13	Бүгд	1766780,36	3384955,4

2.3.2. Үйлдвэрийн хүчин чадал, бүтээгдэхүүн борлуулалт

Хүснэгт-5

Бүтээгдэхүүний нэр	хэмжих нэгж	биет хэмжээ		1тн үнэ мян.төг	борлуулалт мян.төг	
					1 зуух	2 зуух
Зуухны хүчин чадал коксоор		1 зуух	2 зуух		30000	60000
Хагас кокс	тн	20000	40000	40000	800000	1600000
Коксын тос	тн	2500	5000	350000	875000	1750000
Брикет	тн	14300	28600	35000	500500	1001000
Дүн					2175500	4,351,000

2.3.3. Хөрөнгө оруулалтын зарцуулалт

Хүснэгт-6

№	Эдийн засгийн үзүүлэлт	Өртөг мян төг	
	зуухны хүчин чадал коксоор	30000	60000
1	коксны зуух NR-3200	330000	378350
2	ачигч машин KG-955	29700	29700
3	автосамосвал	150000	210000
4	тэргэнцэр	600	1200
5	брикетийн тоног төхөөрөмж	3870	7740
	Дүн	514170	626990

6	гааль нөат/15.5%/	79696.35	97183.45
7	тээвэрлэлт ачилт буулгалт	8000	13000
8	зуухны монтаж	25000	50000
	Нийт дүн	626866.35	787173.45

2.3.4 Хөрөнгө оруулалт нөхөх хугацаа

Хүснэгт-7

№	Хугацаа	сая төгрөг	
	Зуухны хүчин чадал	30000	60000
1	2008.01.01 - 2008.12.31	350,000.00	787,173.45
2	2009.01.01- 2009.08.31	276,866.35	
	дүн	626,866.35	787173.45

2.3.5. Үйлдвэрийн эдийн засгийн үзүүлэлт

Хүснэгт-8

№	Эдийн засгийн үзүүлэлт	хэмжих нэгж	Хэмжээ мян.төг	
	зуухны хүчин чадал коксоор	тн/жил	30000	60000
1	Ажиллагсдын тоо	хүн	33	41
2	Ажлын цаг	цаг	8	8
3	Ээлжийн тоо	ээлж	3	3
4	Жилийн ажлын хоног	хоног	365	365
5	Борлуулалт	мян төг	2175500	4351000
6	өөрийн өртөг	мян төг	1766780.36	3384955.4
7	үйлдвэрийн ашиг	мян төг	408719.64	966044.6
8	орлогын татвар	мян төг	40872	96604.5
9	цэвэр ашиг	мян төг	367847.64	869440.1
10	хөрөнгө оруулалт	мян төг	626866.35	787173.45
11	хөрөнгө оруулалт нөхөх хугацаа	сар	20.5	11
12	хөрөнгө оруулалтын өгөөж	%	58.68	110.45
13	ашигт ажиллагааны түвшин		16.9	20

2.3.6 Хятадын хагас коксын үйлдвэртэй харьцуулсан эдийн засгийн үзүүлэлт

Хүснэгт-9

№	Эдийн засгийн үзүүлэлт	хэмжих нэгж	хэмжээ төгрөг	
			хятад	монгол
1	хагас коксны үнэ	төг/тн	58900	40000
2	коксын тосны үнэ	төг/тн	372000	350000
3	нүүрсний үнэ	төг/тн	31000	20000
4	ажилчдын цалин	төг/тн	372	1397.7
5	ус цахилгаан	төг/тн	930	1331.2
6	бусад зардал	төг/тн	465	2158.6
7	цэвэр ашиг	төг/тн	21018	14490.7
8	жилийн ашиг		1240	869.44

Дүгнэлт

Налайхын уурхайн нүүрсийг хагас кокосжуулах болон хагас коксны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх жижиг үйлдвэрийг байгуулах "Нако" төслийг "Нако түлш групп"-ээс санаачлан боловсруулсан.

Төслийн бүлэг I-д хагас кокс үйлдвэрлэх техник, технологи түүний сонголт болон туршилт судалгааны ажлын үр дүнг харуулсан.

Төслийн бүлэг –II-д үйлдвэрийн эдийн засгийн тооцоог нилээд нарийвчилсан байдлаар 4 хувилбартайгаар авч үзэв.

Хувилбар I-д жилд 60000 тн нүүрснээс 40000 тн /25-250/ мм-ийн бүхэл хагас кокс, 20000 тн /0-25/ мм-ийн нунтаг хагас кокс, 24000 тн шатдаг хий, 3000 тн давирхай үйлдвэрлэх бүтээгдэхүүн тус бүрийг худалдах.

Хувилбар- II-д хагас коксын дээрх 3 бүтээгдэхүүнээс гадна нунтаг хагас коксоор утаагүй брикетийг 4 дэх бүтээгдэхүүнээр хийж Нийслэлийн гэр хорооллынхонд нийлүүлэх.

Хувилбар - III-д жилд 100000 тн нүүрснээс 60000 тн хагас кокс, 5000 тн давирхай, 28600 тн утаагүй брикет үйлдвэрлэж худалдах. Шатдаг хийг худалдахгүй дотоод хэрэгцээнд хэрэглэхээр тооцсон.

Жилийн хүчин чадал 30000 тн хагас кокс үйлдвэрлэх Хувилбар -II-оос 60000 тн хагас кокс үйлдвэрлэх хувилбар - III нь цэвэр ашиг 966,0 сая төгрөг ба 42%-иар илүү, хөрөнгө оруулалт нөхөх хугацаа 11 сар ба 53%-иар богино, хөрөнгө оруулалтын өгөөж 110,4% ба 53 %-иар их байна.

Хувилбар–I, II-ийг банкны урт хугцааны зээлээр санхүүжүүлэхээр тусгасан бол Хувилбар –II[6], III-ийг "Нако түлш" компаний хэлбэрийг (ХХК-иас ХК- болгон) өөрчилж хөрөнгө оруулалт хийж "Нако" төслийг санхүүжүүлэхээр тооцоолов.

Тус үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнийг борлуулах дотоод, гадаад зах зээлийг хангалттай түвшинд судалсан болно.

Одоогийн байдлаар хагас кокс, коксын давирхайг худалдаж авах санал БНХАУ-ын компаниас санал ирүүлээд байна.

Цаашид тус үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнийг дахин боловсруулж олон төрлийн шинэ бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэснээр ажлын байрны тоо нэмэгдэхээс гадна эдийн засгийн үзүүлэлт огцом өсч үйлдвэр өндөр ашигтай ажиллах боломжтой юм.

Нако төслийн онцлог давуу талууд:

- Налайхын уурхайн нүүрсийг бусад уурхайн нүүрстэй харьцуулан шинжлэхээс гадна хагас коксын гадаад, дотоод зах зээл, эрэлт хэрэгцээг судалж өөрийн нүүрсний онцлогт тохирох техник, технологийн сонголт хийсэн.
- Манай улс анх удаа хагас кокстой болсноор төмөрлөг, барилгын материалын үйлдвэрүүд өндөр чанартай шинэ бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой болно.
- Чанарын өндөр үзүүлэлттэй утаагүй брикет нь үнийн хувьд одоо хийж буй утаа багатай брикеттэй адил үнэтэй байгаа нь хэрэглэгчдийн эрэлт хэрэгцээнд нэн тохиромжтой, Нийслэлийн агаарын бохирдлыг шийдвэрлэхэд гол үүрэг гүйцэтгэх бүтээгдэхүүн болно.

Жижиг алт ялгах төвөөс зугтах хүчний сепараторын хийцийн боловсруулалт

Доктор, дэд проф. Б.Алтантуяа (ШУТИС. УУИС)
Магистр Ц.Оюунцэцэг (ШУТИС. УУИС)

Хураангуй. Манай орны алтны ихэнх ордуудын зонхилох нөөц нь жижиг ба тоосонцор алтны ангилалд багтаж байгаа учраас түүнд тохирсон техник, технологийн шинэчлэлт хийх зайлшгүй шаардлага тавигдаж байна. Ялангуяа одоогоор ашиглагдаж буй төвөөс зугтах хүчний сепараторын хийц болон технологийг улам боловсронгуй болгох боломжийг судлах зорилт тавилаа.

Түлхүүр үг: эргэлтийн хурд, цагирган ховил, ялгах бүс.

Оршил. Сүүлийн жилүүдэд Кнелсон, Фалкон, Голдфилд, Брагина, ЦВК, Итомак зэрэг фирмүүдийн төвөөс зугтах хүчний олон төрлийн сепараторуудыг гадаад дотоодын олон баяжуулах үйлдвэрүүдэд суурилуулан ажиллуулж байгаа бөгөөд эдгээр нь 0.2мм ээс дээш ширхэглэлтэй, харьцангуй баян баяжмалд хувийн бүтээмж сайтай, металл авалтын болон экологийн хувьд өндөр үр дүнтэй, жин багатай зэрэг давуу талуудтай юм. Гэвч дээрх төвөөс зугтах хүчний сепараторууд нь алтны ширхэглэл багасах тусам металл авалт нь эрс буурч 30-40% аас хэтэрдэггүй байна.

Одоогийн байдал. Эрдсийн мөхлөгт үйлчлэх төвөөс зугтах хүч нь булингын тойрог хөдөлгөөний явцад хүндийн хүчнээс илүүтэйгээр нөлөөлж ялгалтын бүс руу хүнд металлыг шахан оруулж, хөнгөн хэсгээс ялгана. Баяжуулах төхөөрөмж дэх эрдсийн мөхлөгт үйлчлэх төвөөс зугтах хүч нь хүндийн хүчнээс олон дахин их байх учир тойрогт шахагч чиглэлээр урсгалын хүчийг эрчимжүүлж ялгалтын үр ашгийг дээшлүүлдэг.

Эрдсийн мөхлөгийн усан орчинд төвөөс зугтах хүчний хурдатгал, чөлөөт уналтын хүчний хурдатгал хоорондын харьцаа нь ялгалтын үр ашгийг тодорхойлно.

$$\Phi_p = \omega^2 R_T / g ;$$

энд: ω - өнцгөн хурд; R_T -мөхлөгийн муруй хөдөлгөөний траекторын радиус;

Ялгалтын үр ашиг нь эргэлтийн давтамж (мин$^{-1}$), мөхлөгийн хөдөлгөөний муруйн траекторын радиусаас хамаарна. Урсгалын дагуух хурд, урсгалын тойрогийн өнцгөн тангенциаль хурд, мөхлөгийн гидравлик ширхэглэл зэрэг хүчин зүйлсийн харьцаагаар тодорхойлогдоно. Тухайлбал төвөөс зугтах хүчний орчинд 3мкм ширхэгтэй мөхлөгийн муруйн хөдөлгөөний хурд нь хүндийн хүчний орчинд 300мкм мөхлөгийн хөдөлгөөний хурдтай адил байх ба онолын хувьд ялгалтын үр ашиг $\Phi_p = 100$ байна.

Аль ч төрлийн төвөөс зугтах хүчний сепараторууд нь 0.2мм ээс том ширхэглэлтэй хүнд металл ялган авахад үр дүнтэй ажилладаг бөгөөд аяганы диаметр, эргэлтийн тоо, хурд, хурдатгалыг материалын ширхэглэлд тохируулан тогтооно.

Баяжуулах төхөөрөмжинд төвөөс зугтах хүчийг:

- өндөр даралттай усыг хөдөлгөөнгүй бэхлэгдсэн битүү цилиндр биетийн доторх хананы тойрогт шахагч тангенциаль чиглэлд өгөх;
- задгай амсартай эргэлдэгч аяганд усыг өөрийн урсгалаар нь өгөх гэсэн 2 үндсэн аргаар үүсгэдэг.

Булингын тойрогийн дагуух урсгалын хөдөлгөөнд мөхлөгүүд төвөөс зугтах хүчний үйлчлэл болон хүндийн жингээрээ үелэн ялгарахад техник технологийн (материалын гидравлик ширхэглэл, хатуу-шингэний харьцаа, ялгах гадаргуугийн шинж чанар, эргэлтийн өнцгөн хурд, төвөөс зугтах хүч, гравитацийн хүч, эргэлтийн тоо, баяжмалын сийрэгжүүлэлтийн зарчим, тээглүүрийн хэлбэр хэмжээ, байрлал зэрэг) олон хүчин зүйлүүд нөлөөлнө.

Гэхдээ одоогоор ашиглагдаж буй төвөөс зугтах хүчний сепараторууд нь аяганы доторх цагирган ховилд хүнд эрдсүүдийг суухаас өмнө хөнгөн эрдсүүд дүүрч дагтаршдаг, баяжмалыг султган авахад хүндрэлтэй, цэвэр ус хэрэглэдэг ба нарийн тохиргоо шаардагддаг, өндөр үнэтэй зэрэг шалтгаанаас тэдгээрийн хэрэглээ нь буурч байна. Нарийн горим тохиргоо хийгдэхгүйгээс жижиг ширхэглэлийн алтны дөнгөж <40-60% металл авалттай авдаг.

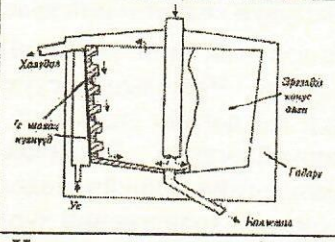
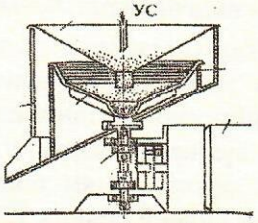
Иймд бид төвөөс зугтах хүчний усны өндөр даралттай ба даралтгүй орчинд ажилладаг бүх баяжуулах төхөөрөмжүүдийн хийц болон эргэлтийн хурдатгал, ус өгөлт, металл авалт, ус хүдэр өгөх зарчим, баяжмалын тунах нөхцөл зэрэг технологийн үзүүлэлтүүдэд шинжилгээ хийлээ (1-р хүснэгт).

Одоогоор дэлхий нийтэд өргөн хэрэглэгдэж байгаа нь сепараторуудын дээрх дутагдлуудыг арилгах зорилгоор сүүлийн үед Итомаки, ЦВК, ЦКПП сепараторууд хийгдсэн хэдий ч төдийлэн үр дүнтэй болж чадаагүй.

Эдгээр нь баяжмалыг султгах нэмэлт төхөөрөмж, даралттай усыг хэрэглэдэг, өртөг өндөртэй, нэмэлт энерги шаардагддаг зэрэг дутагдлуудыг шийдвэрлээгүй байна.

Төвөөс зугтах хүчний баяжуулах төхөөрөмжүүдийн харьцуулсан үзүүлэлт

1-р хүснэгт

Үзүүлэлт	Төвөөс зугтах хүчний сепараторын төрөл	
	Даралтат ажиллагаатай	Даралтгүй ажиллагаатай
Ажиллах зарчим		
Хамрагдах төхөөрөмж	Циклоны сепаратор, богино конуст гидроциклон, мушгиа сепаратор, төвөөс зугтах хүчний Knelson, Falcon, Итомаки, ЦВК	Центрифуг, урсгуурт шлюз, төвөөс зугтах хүчний идэвхжилт багатай РС-400, "Трикон" сепаратор
Зориулалт	Жижиг ширхэглэлийн материалыг баяжуулах	Том ба жижиг ширхэглэлийн материалыг ялгах, ангилах

Эргэлтийн хурдатгал	Тогтмол, 60-300g	Тохируулдаг 350-1450g
Ус өгөлт	Перпендикуляр, тангенциаль	Тангенциаль
Металл авалт	0.074мм - <60% >0.2мм – 100%	0.074мм - <40% >0.2мм – 92.0%
Ус, хүдэр өгөх зарчим	Тэжээлийг богино хоолойгоор даралт ихтэй усаар цилиндрийн доторх хананы тойрогт шахагч чиглэлээр өгнө.	Аяганы эргэлтийн дагуу төв хэсэгт дээрээс нь тэжээлийг даралтгүй усаар өгнө.
Баяжмалын тунах нөхцөл	Хүнд эрдсүүд ховилд шигдэж ялгарах ба хөнгөн эрдсүүд тойргийн төвийн эргэлтэнд даралттай усны нөлөөнд автагдан хаягдана.	Хүнд эрдсүүд ховилд шигдэж ялгарах ба хөнгөн эрдсүүдийг тойргийн төвийн эргэлтэнд автагдан хаягдана.
Давуу тал	Жижиг ширхэглэлийн алтыг ялгахад илүү үр дүнтэй, перпендикуляр ус өгөлттэй учир хурд багатай доод ховилуудад жижиг ширхэглэлийн металл суух боломжтой.	Баяжмалыг зориулалтын механикжсан хөшүүргээр султган авна. Ширхэглэлийн хэмжээнээс хамаарахгүй ялгана.
Дутагдалтай тал	- ялгах материалыг нарийн ангилах шаардлагатай; - ус шахах нүх битүүрдэг; - даралттай усанд жижиг алт хөөгдөж хаягддаг; - усны даралтын нарийн тохиргоо шаардагддаг; - өндөр үнэтэй.	- бүтээмж багатай; - металл авалт бага; - цэвэр усаар ажилладаг; - сайн баяжигдах материалыг ялгана.

Судалгаанаас үзэхэд даралтгүй ажиллагаатай төвөөс зугтах хүчний сепараторуудын хийцийн хувьд энгийн, ажлын горимыг тохируулахад хялбар, ширхэглэлийн хэмжээнээс хамаарахгүй ялгадаг зэрэг үзүүлэлтүүдэд үндэслэн техник технологийн шинэчлэлт хийх боломжтой юм.

Иймд даралтгүй ажиллагаатай төвөөс зугтах хүчний сепараторын ерөнхий дутагдлуудыг нэмэлт нүсэр хийцийн шийдэлгүйгээр нэгэнт үүссэн төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлийн эрчмийг эргүүлэн ашиглах замаар арилгах аргыг авч үзье.

Булингын бүрдэл хэсгүүдэд үйлчлэх урсгалын төвөөс зугтах хүч (1-р зургийн *а*):

$$F_T = m\upsilon_t^2 / R_T$$

энд: m - хүнд металлын масс;

υ_t -түүний хөдөлгөөний тангенциаль хурд;

R_T - хүнд металлын муруй хөдөлгөөний траекторын радиус;

F_C - орчны эсэргүүцлийн хүч;

F_A -. орчны Архимедийн хүч.

Төвөөс зугтах хүч нь орчны эсэргүүцлийн хүч болон Архимедийн хүчний нийлбэртэй $F_T = F_C + F_A$ тэнцүү байна. Эндээс булингын бүрдэл хөнгөн хэсгүүдэд үйлчлэх төвөөс зугтах хүчийг сааруулах нэмэлт хүчдэлийг түүний эсрэг чиглэл болох эргэлдэгч аяганы гаднаас өгч орчны эсэргүүцлийн хүчийг огцом нэмэгдүүлж жингээрээ үелэн ялгарах процессыг эрчимжүүлж болох юм. Орчны эсэргүүцлийн хүчний ерөнхий хэлбэр нь:

$$F_C = K_i \cdot \rho_ш^{a-1} \mu^{2-a} \omega^2 d^2$$

энд: K_i - хөдөлгөөний нөхцлөөс хамаарах коэффицинт;

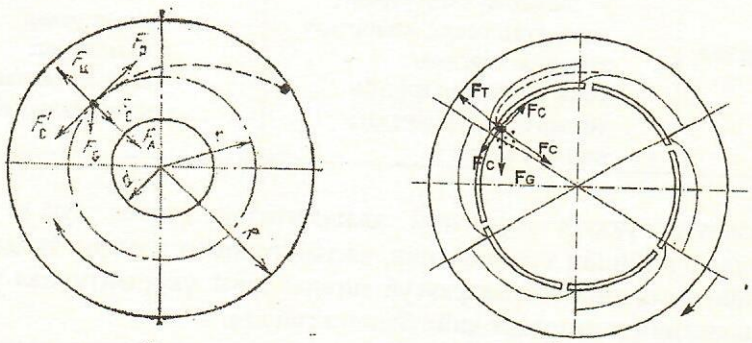
μ -орчиний динамик зууралдалт;

$\rho_ш$ - шингэний нягт;

ω - эрдсийн хөдөлгөөний хурд;

d - эрдсийн ширхэглэл.

Эргэлдэх аяганы гаднах орчинд хурд багатай булингийн хуйлрал үүсэж тойрог хөдөлгөөн хийнэ. Энэ үүссэн булингийн урсгалын энергийг тодорхой хэлбэр хэмжээ бүхий сэлүүрээр хаман авч хүнд эрдэс суух ховил дахь нүхээр эргүүлэн шахаж даралттай урсгал бий болгоно.



а *б*

1-р зураг. Булингийн бүрдэл хэсгүүдэд үйлчлэх:
а-төвөөс зугтах хүчний; б- хөнгөн хэсгүүдийг тулхэх хүчний үйлчлэлийн схем

Өөрөөр хэлбэл урсгалыг төвд тэмүүлэх урсгал болгон хувиргаж эсрэг чиглэсэн урсгалын хөдөлгөөн бий болгож металл суух ховилд түрүүлэн суусан хөнгөн хэсгүүдийг тулхэн холдуулж хүнд эрдсүүд суух боломжийг бий болгоно.

Дүгнэлт

Булингийн бүрдэл хэсгүүдийн төвөөс зугтах хүчнүүдийн ялгаан дээр үндэслэн хөнгөн хэсгүүдийн төвөөс зугтах хүчийг шатлан сааруулж, тэднийг ерөнхий урсгалд тулхэн оруулна (1-р зургийн *б*).

Иймд булингийн хатуу бүрдэл хэсгүүдийн ялгагдах чадварыг ялгалтын бүсийн шатлал бүрд нь нарийн тогтоож эсрэг урсгалын хурдыг тохируулах шаардлагатай.

Ашигласан ном хэвлэл

1. Замятин О.В. Обогащение золотосодержащих песков и конгломератов. Иркутск, 2002г.
2. Афанасенко С.И., Лазариди А.Н. Опыт использования центробежно-гравитационного аппарата Итомак-0.1 при разведке золоторудного месторождения, Новосибирск, 2007.
3. Criteria for comparison of enhanced gravity concentration equipment for mineral processing applications, 2002. http//www.concentrators.net//tech.html.
4. Criteria for comparison of enhanced gravity concentration equipment for mineral processing applications, 2001. http//www.concentrators.net//.
Knelson Concentrators, 2001. http//www.knelson.com.

Хам флотацийн завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлаас био-уусгалтын аргаар зэс ялгах боломж нөхцөл

Магистр С.Хандмаа (Эрдэнэтийн Технологийн сургууль)

Монгол-Оросын хамтарсан "Эрдэнэт" үйлдвэрийн баяжуулах фабрикт ордын зэс-молибдены хүдрээс зэсийн баяжмал ялгах технологийн процесс нь хамт флотацийн мөчлөгөөр дамжин явагддаг.

Орд газрын хүдрийг бутлаж нунтаглан хам флотацид оруулахад завсрын бүтээгдэхүүнийг ангилж ялган тусад нь флотацлах мөчлөгийг хамт флотацийн схем, горим агуулж байдаг.

Завсрын бүтээгдэхүүний флотаци нь онцлогтоо тохирсон горимоор явагдах бөгөөд энэ флотацийн хаягдлыг хамт флотацийн хаягдалд нийлүүлэн хаяж байна.

Завсрын бүтээгдэхүүний флотацийн хаягдал нь хам флотацийн хаягдлаас дотор нь агуулагдаж буй зэсийн агуулгаар эрс ялгаатай болохыг өмнөх туршилт шинжилгээний ажлаар тогтоож завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлыг тусад нь хадгалж боловсруулах тухай зохиогчийн зүгээс дүгнэлт саналыг боловсруулан зөвлөмж болгож байсан.

Завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлыг тусад нь хуримтлуулах нь цаг хугацааны явцад техникийн гарал үүсэлтэй /техноген/ зэсийн хүдрийн овоолго үүсэх процесс гэж үзэж болно.

Ил уурхайгаар олборлон ядуу агуулгатай, балансын бус, исэлдсэн хүдрийн байдалтайгаар үүсэж буй овоолгуудаас завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлын овоолго нь хүдрийн гранулометрийн бүтцээр эрс ялгагдана.

Завсрын бүтээгдэхүүний хаягдал нь 0.044 мм-ийн % хүртэл нарийн нунтаглагдсан байдаг тул түүнийг овоолон уусгах технологиор боловсруулах нь уусмал нэвчүүлэх процессыг хүндрүүлэн уусгалтын үр дүнг бууруулах бодит хүчин зүйл болно.

Завсрын бүтээгдэхүүний флотацийн хаягдалд агуулагдаж буй зэсийн эрдсүүд ковеллин, халькозин, халькопирит зэрэг сульфидын эрдсүүдийн найрлагатай байгаа бөгөөд ил аргаар олборлолтын гүн нэмэгдэж доошлох тутам хаягдалд халькопиритийн эзлэх хувийн жин улам нэмэгдэх хандлага гарна.

Зэсийн анхдагч сульфидын эрдэс халькопирит нь хүхрийн хүчилд болон бусад уусгагчид уусах талаар маш муу болох нь тогтоогдсон одоо дэлхийн зэсийн хүдэр баяжуулалт боловсруулалтын практикт түүнийг уусалтад ордоггүй гэж үзэж зарим үйлдвэрт зэсийн хүдрийн идэвхтэй нөөцөд тооцдоггүй буюу тусад нь овоолон хадгалж байдаг.

Жишээлэхэд Мексик улсын "Canena" үйлдвэрт орд газкрын нөөцөнд агуулагдаж байгаа халькопиритын хүдрийг хасаж тооцдог практик байна.

Энэ үйлдвэрт зэсийн исэлдсэн болон хоёрдогч эрдсүүдийг уусгахад баялаг уусмалд /PLS" төмрийн өндөр агуулга 50 г/м, зэсийн агуулга 2.5 г/л-тай байдаг нь уусалтад орж буй хүдэрт халькопирит, пиритийн агуулга өндөр байдгаар тайлбарлаж болох юм.

Хүхрийн хүчлийн уусмалд атакалит /$Cu_2CL(OH)_3$ -100%, азурит – 2 $CuCO_3Cu(OH)2$ -100%, куприт – Cu2O- 70% уусдаг байхад халькопирит (CuFeS2) дөнгөж 2% уусдаг болох нь 1995 онд эрдэмтэн Паркисон Бапид нар тогтоосон байдаг.

Уусгалтын аргыг амжилттай хэрэглэж болох эсэхийн шалгуур нь боловсруулалтад орж буй хүдрийн түүхий эдийн эрдсийн найрлага юм.

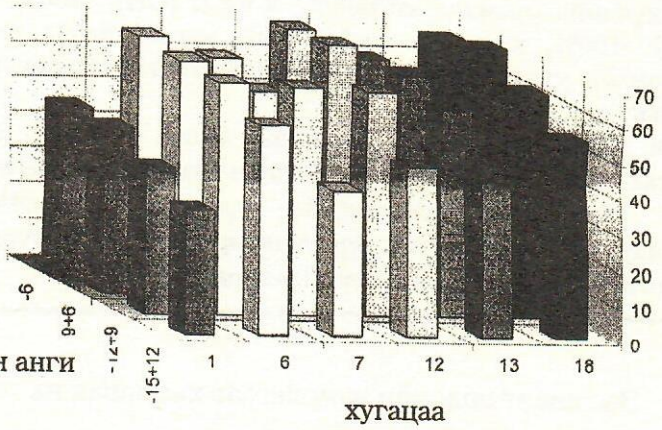
"Эрдэнэт" үйлдвэрийн Технологийн сургуулийн гидрометаллургийн лабораторид явуулсан туршилтын үр дүнгээр зэсийн эрдсүүдийн уусаж ялгагдах онцлогийг тодорхойлсон болно /1-р зураг/.



1-р зураг. Уусгалтаар зэс авалт нь эрдсийн төрлөөс хамаарал А-анхдагч хүдэр, Х-Хоёрдогч хүдэр, И-исэлдсэн хүдэр

Нөгөөтэйгүүр нарийн нунтаглагдсан зэсийн хүдэр-түүхий эдээс био-уусгалтын аргаар зэсийг зохих үр дүнтэйгээр ялган авч болдоггүй шалтгаан нь овоолгод хуримтлагдсан материалыг зохих ёсоор агууржуулж /аэраци/ болдоггүйгээр тайлбарлаж болно.

Технологийн сургуульд явуулсан туршилтаар зэс авалтын хэмжүээ нь хүдрийн гранулометрийн бүтцээс шууд хамааралтайг тогтоосон /2-р зураг/ нь үндсэндээ агааржуулалтын /аэраци/ зэрэгтэй шууд уялдаж буйг баталгаажуулсан үзүүлэлт юм.



2-р зураг. Уусгалтад зэс авалт хүдрийн ширхэгийн том жижгээс хамаарал

"Эрдэнэт" үйлдвэрийн олборлох хүдрийн эрдсийн найрлагын хандлагыг тооцон авч үзвэл цаашид био-уусгалтын аргыг завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлаас зэс ялгах үндсэн технологи гэж үзэх бүрэн үндэстэй болох нь өмнө явагдсан туршилтын ажлуудаар батлагдсан юм.

Бактерийн биокатализ шинж чанар нь халькопиритын уусалтыг 12 дахин хурдасгадагт оршино.

Энэ үзүүлэлт нь түүнчлэн арсенопиритэд 8, ковеллин борнитыг 18 дахин хурдасгадгаар тодорхойлогдоно.

Орчин үед бактеруудыг автотроф, гетеротроф гэж хоёр ангилан үздэг. Автотроф бактеруудын тэжээллэг орчин нь хүдэр дэх эрдсүүд байдаг. Харин гетеротроф бактерийн тэжээллэг орчин нь органик нэгдлүүд байдаг байна.

Эрдэнэтийн овооны орд газрын уурхайн усанд Thiobacillus ferrooxidaus төрлийн бөактери байгааг тогтоож балансын бус хүдрийн уусгалтад тэр микроорганизмыг хэрэглэхэд зэс авалт 80% болж байсан байна.

Бактерийн оролцооны механизмыг тодорхойлох олон удаагийн эксперименталь туршилтаар эдгээр бактерууд нь зэсийн сульфид эрдсүүдийг исэлдүүлж зэсийн исэл хэлбэрийн эрдэст хувиргаж хүчилд уусалтыг хялбар болгож өгдгийг тогтоосон байна.

Үүний зэрэгцээгээр энэхүү механизмын хоёрдахь хувилбарыг зарим эрдэмтэд бактерийн оролцооны гол үүрэг нь хоёр валенттэй төмрийн ионыг (Fe^{2+}), гурван валенттэй төмрийн ион (Fe^{3+}) элементийн хүхрийг хүчил болтол (H_2SO_4) исэлдүүлдэгт оршино гэж тайлбөарлаж буй нь бактерийн исэлдүүлэх механизмыг задлан шинжилж тогтоосон нээлт гэж үзэж болох талтай.

Биоуусгалт болон химийн уусгалтын хоорондын ялгааг томъёогоор тодорхойлбол:

Биоуусгалт:

$2Fe^{2}++2H^{+}+1/2\ O_2$ $2Fe^{3+}+H_2O$

$2S0+2H_2O+3O_2$ H_2SO_4

Химийн уусгалт:

$Cu_2S + Fe^{3+}$ $Cu_2{+}{+}Fe_2{+}{+}CuS$

$CuS + Fe^{3+}$ $Cu_2{+}{+}Fe_2{+}{+}S^0$ тус тус болно.

1 г хүдрийг биоуусгалтад оруулахад шаардлагатай бактерийн тоо нь 10^6 – 10^7 ширхэг байна гэж үздэг.

Бактерийн үржиж олшрох /культивирование/ нөхцөл нь орчны температура, pH-аас үндсэндээ шалтгаалдаг бөгөөд хамгийн тохиромжтой нь орчны температура +18+27С, pH нь оновчтой шүлтлэг: 1.5-2.5 байх ёстой.

Эдгээрийн зэрэгцээгээр бактерийн үржилтэд аэраци /агааржуулалт/ чухал нөлөөтэйг тогтоосон байна.

Дээр дурьдсан хүчин зүйлүүдээс үзэхэд "Эрдэнэт" үйлдвэрийн баяжуулах фабрикийн завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлыг биоуусгалтын аргаар боловсруулж зэс нэмж авахад технологийн дараахь үндсэн хувилбарыг хэрэглэж болох чиглэл тодорхойлогдож байна. Тухайлбал:

1. Нарийн нунтаглагдсан хаягдлын овоолгыг "сэвсийлгэж" эхний үе шатад бактериар боловсруулан исэлдүүлсний дараа уусгалтад оруулах хувилбар. Нарийн нунтаглагдсан хаягдлын овоолгыг сэвсийлгэж нүхэрхэг, сүвэрхэг болгох нь технологийн хүндрэлтэй арга хэмжээ гэж үзвэл овоолгод хаягдаж буй хаягдлыг бөөнцөг буюу агломерат болгох тусгай аргуудыг хэрэглэж болох юм. Ингэж чадвал завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлыг гранулометрийн хувьд оновчтой болгож жижиг бутлагдсан хүдрийг овоолгод нуруулдан уусгах технологиор боловсруулж зэс ялгадаг аргыг хэрэглэж болох боломжтой гэж үзнэ.

2. Нарийн нунтаглагдсан завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлыг нуруулдан уусгах аргаар бус переколяцийн /чанд/ аргаар уусгах технологийг хэрэглэж болох чиглэл байх юм.

Энэ аргыг хэрэглэхэд био+уусгалтыг зэрэгцүүлэн явуулах эсвэл эхний үе шатад зөвхөн бактераар исэлдүүлэх процессыг явуулахын аль нь илүү үр дүнтэйг судлах нь зүйтэй юм.

Түүнчлэн нарийн нунтаглагдсан хаягдлыг бөөнцөглөж томруулсны дараа ч биоуусгалтыг переколяци аргаар явуулж бөолохыг туршин үндсэн үзүүлэлтүүдийг тогтоох нь оновчтой байж болно.

Зөвлөмж болгож буй эдгээр хоёр чиглэлүүдийг туршихад анхаарах нэг гол нөхцөл нь бактери ашиглахад уусмалд мөнгө, мөнгөн ус, мышъяк, NH4+, PO43- ионууд хэрхэвч агуулагдаж болохгүй байх явдал юм.

Биоуусгалтын технологийн процесст хүхрийн хүчил үүсдэг тул хүхрийн хүчлийн зарцуулалтын /хэрэглээний/ балансд, онцгой анхаарал хандуулах шаардлагатай.

Энэхүү оновчтой балансыг эксперименталь туршилтын явцад тогтоож болно.

Дүгнэлт

1. Хам флотацийн завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлын /техноген/ овоолгыг зэсийн исэлдсэн, бага агуулгатай балансын бус хүдэртэй шууд адилтган үзэж овоолгод биоуусгалтад оруулах боломж муутай.

2. Нуруулдан /овоолдон/ биоуусгалт явуулахын өмнө нарийн нунтагласан завсрын бүтээгдэхүүнийг бөөнцөглөж буюу агломераци хийж томсгон агааржигдах чанарыг сайжруулах шаардлагатай. Энэ нь мөн бактерийн үржилтэд онцгой ач холбогдолтойг анхаарах нь зүйтэй.
3. Завсрын бүтээгдэхүүний хаягдалд цаашид халькопиритын эрдэс давамгайлж болох хандлагатайг анхааран үзэж бактериар /микроорганизм/ боловсруулах ажлыг эхний үе шатад уусгалтын "бэлтгэл" зориулалтаар явуулах нь оновчтой.
4. Завсрын бүтээгдэхүүний хаягдлыг биоуусгалтаар боловсруулж зэс ялгах технологийн байж болох нэг хувилбар нь нарийн нунтаглагдсан хаягдлыг агломераци хийж бөөнцөглөн томруулахгүйгээр переколяцийн /чанд/ уусгах чиглэл байж болох юм.
5. Дүгнэлтэд дурьдсан зөвлөмжүүдийг эксперименталь туршилтаар нарийвчлан шалгаж зохих үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах нь зүйтэй.

Ашигласан материалууд:

1. М.Дамдинсүрэн, Ю.А.Чертков, В.Б.Серебренников Технико-экономический доклад С обоснованием инвестиционной программы, определением параметров рекомендуемых производств, их эффективности Книга 2. /дополнение/ Москва, 2001 г
2. С.Дававаням, М.Ганболд, Ц.Цэнд-Аюуш, Л.Мөнхбаяр и др Разработки руд медно-порфирового месторождения /ГМЛ.Технологического и-та им. Ш.Отгонбилэга 2004 г/

Өнцгөн тээглүүрт хоригт цоргоны оновчтой параметрийг тодорхойлох туршилтын зарим үр дүн

Доктор, дэд проф. Б.Алтантуяа (ШУТИС. УУИС)
Магистр Ц.Оюунцэцэг (ШУТИС. УУИС)

Хураангуй. Шороон ордын алт ялган авахад ашиглагдаж буй алдагдал ихтэй хоригт цоргон дээрх урсгалын тохиромжтой нөхцлийг бүрдүүлэх өнцгөн тээглүүрийн оновчтой байрлалыг тодорхойлох туршилтын үр дүнг толилуулав.

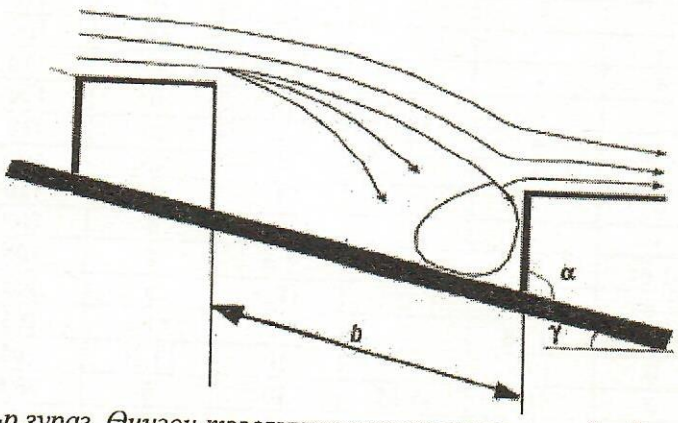
Түлхүүр үг: урсгалын хурд, хуйлрал, металл авалт

Оршил. Хоригт цорго нь хийц энгийн, энерги бага зарцуулдаг, ашиглалтын зардал бага, технологийн параметрүүдийг тохируулах боломжтой зэрэг нь түүний хэрэглээг бууруулдаггүй байна. Хоригт цоргоны үндсэн дутагдал нь жижиг ширхэглэлийн алтыг бүрэн гүйцэд барьж чаддаггүй, хаягдал ихтэй байдаг.

Хоригт цоргон дээр алтыг ялган авахад техник технологийн (элс, алтны ширхэглэл, хатуу-шингэний харьцаа, урсгалын хурд, гүн, налуугийн өнцөг, тээглүүрийн хэлбэр хэмжээ, байрлал) олон хүчин зүйлүүд нөлөөлдөг.

Хоёр фазат турбулент урсгалын шинж чанар болон хуйлрал үүсгэх урсгалын хөдөлгөөний траекторид үндэслэн жижиг ширхэгтэй алт тунаж үлдэх нөхцлийг бүрэлдүүлэх өнцгөн тээглүүрийн байрлалыг сонгон авч:

- Хоригт цоргон дээр өнцгөн тээглүүрүүд байрлуулснаар урсгалын хурд буурах учир хоригийн налууг ($\gamma = 18^0$ хүртэл) нэмэгдүүлэх
- Хоригийн уртын дагуу тодорхой зайд урсгалын хурдыг эвдэж хуйлрал үүсгэж эрдсүүд тэнсмэл байдалд орж уланд сууж үлдэх нөхцлийг бий болгох тээглүүрийн байрлалын өнцгийг тодорхойлох
- хуйлрал үүсэх нөхцлийг үе үе бүрдүүлэх түүний оновчтой параметрийг тодорхойлох зорилго тавилаа (1-р зураг).



1-р зураг. Өнцгөн тээглүүрт хоригт цоргоны хийцийн схем

Туршилт, туршилтын үр дүн. Хоригт цоргоны налуу болон тээглүүрийн байрлалыг өөрчлөх боломжтой 1250х 260мм хэмжээ бүхий туршилтын төхөөрөмж зохион бүтээж, урьдчилсан туршилтаар хоригт цоргоны налуу, тээглүүр хоорондын зай болон түүний байрлалын өнцгийн тохиромжтой утгуудыг тогтоож, туршилтын нөхцлийн үндсэн утгуудаар:

x_1 -хоригт цоргоны налуугийн өнцөг, градус;

x_2 -тээглүүр хоорондын зай, мм;

x_3 -тээглүүрийн налуугийн өнцөг, градус;

(1-р хүснэгт) сонгон авлаа.

Туршилт явуулах нөхцөл

1-р хүснэгт

Хүчин зүйл	Нөлөөлөх хүчин зүйлийн өөрчлөгдөх утга					Өөрчлөгдөх хүрээ (J_i)
	-1.682	-1	0	1	1.682	
x_1	1.6	5	10	15	18.4	5
x_2	4.64	6	8	10	11.36	2
x_3	96.6	100	105	110	113.4	5

Туршилтыг гурван хүчин зүйлт (R=3) ротатабель төлөвлөлтийн матрицийн дагуу налуугийн өнцөг, тээглүүр хоорондын зай, тээглүүрийн байрлалын өнцгийг өөрчлөн, туршилт бүрийг 5 удаагийн давталттай явуулж металл авалт, ялгалтын үр ашиг зэрэг үзүүлэлтүүдийг зорилгын функц болгон туршилтыг явуулж, үр дүнг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Гурван хүчин зүйлт ТКТ (R=3) туршилтын матрицын үр дүн

2-р хүснэгт

Туршилтын дараалал	Нөлөөлөх хүчин зүйлийн стандартын утга						y_i
	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	x_3	
1	+	+	+	15	10	110	82.8
2	+	+	-	15	10	100	85.7
3	+	-	+	15	6	110	75.7
4	+	-	-	15	6	100	72.8
5	-	+	+	5	10	110	78.5
6	-	+	-	5	10	100	75.7
7	-	-	+	5	6	110	71.4
8	-	-	-	5	6	100	70
9	-1.68	0	0	1.6	8	105	67.1
10	1.68	0	0	18.4	8	105	72.8
11	0	-1.68	0	10	4.64	105	84.2
12	0	1.68	0	10	11.36	105	77.1
13	0	0	-1.68	10	8	96.6	70
14	0	0	1.68	10	8	113.4	72.8

15	0	0	0	10	8	105	88.5
16	0	0	0	10	8	105	90
17	0	0	0	10	8	105	87.1
18	0	0	0	10	8	105	91.4
19	0	0	0	10	8	105	88.5
20	0	0	0	10	8	105	90

Гарган авсан матрицийг аргачлалын дагуу бодож зохих шалгуураар шалгаж регрессийн тэгшитгэлийг бичвэл:

$y = 89.99 + 31.35x_1 + 6.6x_2 - 48.79x_1^2 - 45.02x_2^2 - 48.28x_3^2$; болно.

Тэгшитгэлийн зорилгын функцийг хамгийн их ($y \to 100\%$) байх нөхцөлтэйгээр металл авалтын дээд утганд харгалзах оновчтой утга байх мужийг MathCad 2006 программыг ашиглан $x_1 = 17^0$, $x_2 = 8.5$ мм, $x_3 = 107^0$, гэж тодорхойлов.

Дүгнэлт

Хоригт цоргоны ба тээглүүрийн хэмжээсийг оновчлон (x_1=17^0, x_2 =8.5мм, x_3 =107^0) тогтоов. Хоригт цоргон дээрх өнцгөн тээглүүрийн оновчтой байрлалаар булингын урсгалын ашигтай хуйлрал үүсгэж, ялгалт явуулахад жижиг ширхэгтэй тоосонцор алт авалт нь 10-20%-иар дээшилсэн байна.

Ашигласан ном хэвлэл

1. Козин. В.З. Экспериментальное моделирование и оптимизация процессов обогащения полезных ископаемых. М. Недра . 1984 г.
2. Замятин О.В. Обогащение золотосодержащих песков на шлюзах. Иркутск, 2000 г.
3. Б. Алтантуяа, Ц. Оюунцэцэг. Хоригт цоргоны тээглүүрийн хийцийн өөрчлөлт. УУИС. Багш нарын эрдэм шинжилгээний хурлын эмхтгэл, 2007 он

Влияние генетико-морфологических особенностей молибденита в технологии переработки ОФ. "Эрдэнэт" по сравнению с показателями некоторых медно-порфировых месторождений

Доктор (Sc.D) Ж.Баатархүү (Главный обогатитель СП "Эрдэнэт")

В медно-порфировых месторождениях заключены почти все мировые запасы молибдена: добыча молибдена примерно 95% связана с разработкой порфировых месторождений, при этом основным носителем молибдена является молибденит.

Молибденит в месторождении Эрдэнэтийн-Овоо широко распространен в ассоциации с пиритом и кварцем, реже наблюдается в парагенезисе с халькопиритом. Он представлен, главным образом, гексагональной модификацией, хотя в некоторых образцах присутствует примесь ромбоэдрического молибденита. Молибден в окисленной форме встречается в незначительном количестве в виде минералов повеллита, ферримолибдита и молибдита. Для молибденита типичны высокие содержания рения и селена. Молибден образует гнездообразные скопления, ветвящиеся просечки, струйчатые выделения и рассеянную вкрапленность, тяготеющую к участкам окварцованных пород и к зальбандам кварцевых прожилков; часто наблюдается также в виде растертых примазок по плоскостям трещин. Наиболее распространенная структура первичных руд – прожилково-вкрапленная. Структуры рудных минеральных агрегатов разнообразны. Размеры агрегатов молибденита колеблются от 0,018 до 10 мм, а размеры его выделений от дисперсного до 0,03 мм.

В период разработки и эксплуатации нашего месторождения в последние годы снизилось извлечение молибдена с ухудшением качества молибденового концентрата. В связи с этим естественно возникли вопросы какие структурно-текстурные, геохимико-минералогические и технологические изменения произошли с молибденитом. В период эксплуатации зоны вторичного сульфидного обогащения получились высокие технологические показатели молибдена, поэтому не проводились детальные минералогические и технологические исследования.

Теперь проанализируем[1] результаты раннее исследованных трех проб из зоны вторичного сульфидного обогащения, проведенные в институте "Механобр" при разработке технологии обогащения Эрдэнэтских медно-молибденовых руд (табл.1). Из данных, приведенных в табл.1. четко проявляются следующие структурно-текстурные и минералого-химические факторы, определяющие конечные результаты технологии обогащения молибдена.

Минералогические характеристики и технологические показатели медно-молибденовой руды зоны вторичного сульфидного обогащения месторождения Эрдэнэтийн-Овоо.

Таблица 1.

№	Показатели	Проба №2		Проба №3		Проба №4	
		абс	отн	абс	отн	абс	отн
1	Содержание общей меди, %	0,94	100,0	0,64	100,0	0,355	100,0
	Содержание окис. меди, %	0,05	5,3	0,032	4,98	0,015	4,2
	Мо в виде охры, %	0,0008	3,0	0,0006	3,6	0,0004	4,5
	Молибден окисленный,%	0,0008	3,0	0,0006	3,7	0,0004	4,6
	Молибден сульфидный,%	0,0252	94,0	0,0152	92,7	0,008	90,9
	Молибден общий,%	0,0268	100,0	0,0164	100,0	0,0088	100,0
2	Агрегаты молибденита, от и до, мм	0.018 ÷ 20		0.018 ÷ 10.3		0.018 ÷ 0.1	
	Зерен молибденита, от	10		5.2		0.06	
	дисперсного до, мм	0.3 × 0.07		0.18 × 0.036		0.18 × 0.016	
	Содержание Мо в Мо к-те,%	0.021		0.0065		0.003	
	Извлечение Мо в Мо к-т,%	47-48		40-48		17-25	
		60-65		60-64		50-60	

С уменьшением содержания молибдена в руде от 0,027 до 0,09% снижается крупность агрегатов и зерен молибденита в среднем от 10 до 0,06 мм (в 170 раз) и от 0,021 до 0,003 мм (6 раз) соответственно. При этом качество молибденового концентрата упало от 48 до 17-25% при снижении его извлечения на 10%.

Доля окисленной части молибдена в руде колебалась от 6 до 9%, которую не возможно извлекать используемым технологическим режимом флотации на ОФ.

Таким образом возникает необходимость изучения технологических свойств молибденита за счет изменения структурно-текстурных, геохимико-минералогических свойств в пространстве и во временной эволюции месторождения. В первую очередь вызывает интерес, что извлекается в молибденовый концентрат, в виде какого минерала, какого политипа и какой его крупности. Изученный молибденовый концентрат представлен только сульфидом молибдена (табл.2).

Энергия связи элементов на поверхности медного и молибденового концентратов по данным РФЭС

Таблица 2.

Исследуемый материал	Энергия связи, эВ и содержание,ам, %			
	01S	Cu2p	Mo3d	S2p
ОФ-58	532.5 (16,3)	935.2 933.8 (0.4)		169.4 164.1, 161.7 (1.0)
ОФ-59	532.1 (7.0)		229.6 (0.8)	162,6 (1,0)

Примечание: ОФ-58 – медный концентрат (месячная проба), ОФ-59 – молибденовый концентрат (месячная проба)

В РФЭ спектрах молибденового концентрата[2] вся сера находится в состоянии S^{2-}(энергия связи 162.6 эВ). На поверхности медного концентрата сера находится в трёх формах – сульфатной, сульфидной и элементарной в соотношении 3:1. В S 2p-спектре медного концентрата выделяется также небольшой наплыв в области 167.8 эВ, характерный для сульфитной (SO_3) серы. В спектре Cu $2p_{3/2}$ медного концентрата отчетливо разрешаются два пика с энергией связи 935.2 и 933.8 эВ, соответствующие $CuSO_4$ и CuS (CuO).

Необходимо подчеркнуть, что глубина выхода детектируемого излучения в РФЭС не превышает 50 Е, т.е. анализируется именно поверхность минераов, ответственная за поведение их во флотационном процессе. С другой стороны, количественные соотношения различных форм (химических состояний) элементов, полученные методом РФЭС, нельзя распространять на объем.

Результаты рентгенографического фазового анализа приведены в табл.3, которые показывают в концентрате молибденит находится в равной пропорции ромбоэдрической (3R) и гексагональной (2H) политипной модификации. Хотя за первые 15-20 лет работы фабрики в молибденовом концентрате политип молибденита 2H резко преобладал над политипом молибденита 3R .

Результаты рентгенографического фазового анализа Эрдэнэтского молибденового концентрата

Таблица 3.

№	Минеральный состав	Примечание
1	**Молибденит ромбоэдрический 3R**	Находится в концентрате приблизительно в равной пропорции
2	**Молибденит гексагональный 2H**	
3	Пирит	Примеси с небольшим содержанием
4	Халькопирит	
5	Кварц	
6	Хлорит	Очень мало

Паралельно был проведен шламовый анализ молибденового концентрата (рис.1), который показывает молибденовый концентрат представлен 95% менее 0,044 мм в том числе с крупностью менее 0,005 мм не извлекается молибденит.

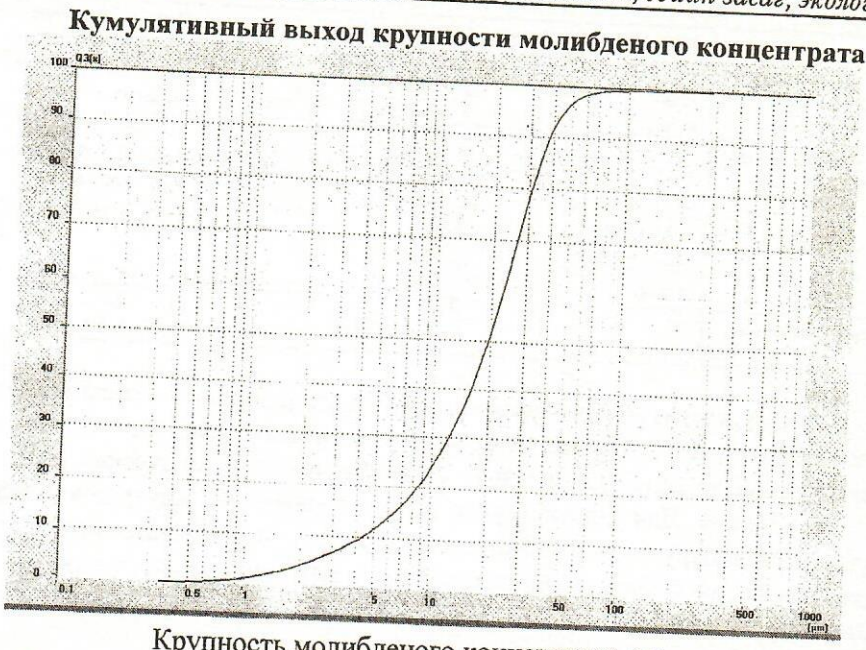


Рис.1.Результаты шламового анализа молибденового концентрата

Анализ геохимико-минералогических ассоциаций медно-порфировых месторождений на основе разработанного автором унифицированного ряда Шермана-Гольдшмидта[3] позволяет систематизировать зональности гипогенно-гипергенных особенностей рудных минералов месторождения Эрдэнэтийн-Овоо (табл.4), т.е. пространственно-временную эволюцию рудных минералов в месторождении.

Гипогенная зональность рудной минерализации в медно-молибденовом месторождении "Эрдэнэтийн-Овоо"

Таблица 4.

Латериальная зональность гипогенеза	Внутренняя	Промежуточная	Наружная
Характерные метасоматиты	Ортоклазиты	Филлизиты	Пропилиты
Тип руды	Сульфидные руды		
Возраст руды	Ранний	Средний	Поздний
Генерации пирита	Пирит-I	Пирит II	Пирит III
Минералы меди	Халькопирит-I теннантит	Втор. медные минералы и халькопирит-II	Полиметалл и ковеллин
Структура рудных минералов	Вкрапленная	Вкрапленная-прожилковая	Прожилковая
Содержание меди в руде, %	0.4-0.5	0.8-1.0	<0.4
Блеклая руда	Теннантит	-	Энаргит
Молибденит	Гексагональный	Гекс. + ромбоэдрическии	Ромбоэдрическии +гексагональный

Основные рудные минералы	Магнетит,рутил,молибденит, халькопирит, теннантит и пирит	Халькопирит, молибденит и вторич.медные минералы	Пирит, молибденит, халькопирит, сфалерит, галенит, энаргит
Характерные катионы и ЭК	Fe^{3+},Mo^{4+},Ti^{4+},Fe^{3+}+Cu^{+}, 5.15, 8.5, 8.4, 5.15+0.7 As^{3+}+Cu^{+}, Fe^{2+} 3.5+0.7 , 2.12	Fe^{3+}+Cu^{+}, Fe^{2+} 5.15+0.7, 2.12	Fe^{2+},Fe^{3+}+Cu^{+},Zn^{2+} 2.12,51.5+0.7, 2.2 Pb^{2+}, As^{3+}+Cu^{2+} 1.65, 3.5+2.10
Характерные анионы и ЭК	O^{2-} S^{2-} 1.55 1.15	S^{2-}, Se^{2-} 1.15 1.10	S^{2-} Se^{2-} Te^{2-} 1.15 1.10 0.95

Каждая технологическая зональность месторождения характеруется определенными типами катионов, анионов и политипов, входящими в состав парагенетической ассоциации, диктует конкретные технологические режимы при их обогащении. Для Эрдэнэтского месторождения от внутренной через промежуточную к наружной зональностей структуры молибденита изменяется от тонко-вкрапленной через вкрапленно-прожилковой до прожилковой, а политипы его от гексагональной через гексагонально-ромбоэдрический к ромбоэдрической.

Анализ полиморфного состава молибденита[4] различных медно-порфировых месторождений показывает, что с увеличением доли полиморфной модификации 3R растет в нем содержание рения от 0,22%-2H до 1,88%-3R (табл.5).

Изменение параметров элементарной ячейки молибденита в зависимости от содержания в нем рения

Таблица 5.

Месторожденя	Содержание Re,%	Параметры элементарной ячейки, нм		Политип молибденита
Китай	0.0002	0.3159	1.2303	2H
Агарак	0.03	0.3159	1.2286	-*-
Каджаран	0.16	0.3159	1.2286	-*-
Гехи	0.22	0.3159	1.2271	-*-
Аравус	0.38	0.3159	1.2258	Смесь 3R+2H
Прошиберд	0.47	0.3159	1.2252	-*-
Вардение	1.88	0.3159	1.2241	3R
Синтетический молибденит		0.3150	1.2200	2H разупорядоченный

Основная масса рения, находящаяся в поверхностных слоях кристаллической решетки молибденита свидительствует о том, что он ассоциировался с молибденитом не в момент кристаллизации, а позже. Несмотря на большую разницу порядковых номеров (Mo-42 и Re-75), размеры

эффективных ионных радиусов Mo $^{4+}$ и Re $^{4+}$ близки, что обусловлено лантаноидным сжатием, проявленным в ионнах Nb^{5+} и Ta^{5+}. При этом энергетический коэффициент составляет у ионов Re $^{4+}$ -8,9 и Mo $^{4+}$ -8,5. Внедрение в кристаллическую решетку иона Re $^{4+}$ более высоким ЭК приводит к соответствующему увеличению энергии кристаллической решетки молибденита и тем самым может ухудшать его флотируемость.

В свою очередь изучения структуры политипов вызывает определенный технологический интерес (табл.6). Распределение размера политипов молибденита показывает, что политип 2H представляет в основном крупно-чешуйчатыми формами выше 60% с вкрапленностью более 0,5 мм, а политип - 3R характеризуется весь мелько- чешуйчатыми формами с размерами от 0,001 до 0,5 мм, последный естественно отрицательно сказывается на его флотируемость.

Основные особенности политипов молибденита

Таблица 6.

Особенности молибденита	Политипы		
	2H	Смесь 2H+3R	3R
Распределение по размерам в рудах,%:			
Крупно-среднечешуйчатый (более 0,5 мм)	66	60	0
Мелько-тонкочешуйчатый (0.001-0.5 мм)	27	40	100
Сажистый (менее 0.001 мм)	7	0	0
Содержание, %			
Mo	59.82	59.91	58.28
S	40.06	40.00	39.80
Re-10^{-4}	210	460	2670
Отношение атомных количеств S/Mo	2.00	2.00	2.04
Параметры элементарной ячейки, нм			
a	0.3156	0.1359	0.1355
c	1.2290	1.2265	1.8363 (1.2242)
Коэффициенты термо ЭДС, мкВ/мм^2	-326	-422 +512	-528 +360
Микротвердость, кг/мм^2	14 29*	13	12 18*

Примечание: в скобках параметр для двухслоевого пакета.
** Данные В.Г.Кругловой и др.*

Одним из важных параметров, повлияющих на результаты технологии обогащения является политипы минералов, на которые технологи-обогатители до сих пор практически не удаляют должного внимания[5].

Наиболее широко распространенной в месторождениях считается гексагональная модификация молибденита 2H. Ромбоэдрический политип молибденита распространен в месторождениях, сформированных в сравнительно низкотемпературных и близкоповерхностных условиях, и его количество возрастает к поздним стадиям минерализации.

Технологическая характеристка молибденитов месторождений гидротермального типа приведена в табл.7, из данных которой следует, что

среднее значение их микротвердости определяется долей политипа 2Н в молибдените.

Ориентировочная оценка поверхностей энергии[6] молибденитов по их микротвердости свидетельствует о наличии корреляционной зависимости между поверхностной энергией и долей политипа 2Н. Флотируемость свободного молибденита определяется его политипией. Если минерал представлен двумя политипными модификациями, то в пенный продукт переходит молибденит преимущественно 2Н-политипа, а в хвосты- 3R-политипа.

Технологическая характеристика молибденитов месторождений гидротермального типа

Таблица 7.

Месторождение	Доля политипов, %				Среднее значение микротвердости, МПа	Поверхностная энергия, Дж/м^2
	2Н	2Н+3R	2Н, 2Н+3R	3R		
Каджаран	97	3	99	1	1300	0.566
Кальмыкар	86	14	99	1	1250	0.562
Агарак	48	52	70	30	1200	0.552
Техуг	29	71	64	36	1100	0.536
Эрдэнэт	50	-	-	50	1000	0,520

Принято среднее значение микротвердости молибденитов Каджаранского и Агаракского месторождений с учетом долей 2Н-политипа в них.

Такая зависимость, прослеженная при флотации руд Агаракского, Техутского и Кальмарыкского месторождений, предположительно объясняется изменением кристаллической структуры – от гексагональной (2Н) ромбической (3R), что приводит к снижению её симмитрии (от 24 до 8) с последующим уменьшением их поверхностной энергии (от 0.57 до 0.52 Дж/м^2) и увеличением содержания рения.

При уменьшении температуры естественной среды структуры молибденита характеризуется понижением симметрии, т.е. поздние генерации молибденитов (2Н + 3R), образующихся при низких температурах из гидротермальных растворов, отличаются пониженной адсорбционной и флотационной активностью, что в основном подтверждается различной флотируемостью молибденита в некоторых блоках медно-порфирового месторождения Кальмакыр (таблица № 8).

Основные геолого- технологические параметры некоторых блоков в медно-молибденовом месторождении Кальмакыр" Узбекстан "

Таблица 8

Геолого-технологические блоки	Оруденение массива	Типы метасоматитов	Флотоактивные минералы в приконтактовых зонах	Структура молибденита	Политипия молибденита	Флотируемость молибденита
1 и 2	Сиенито-диориты с прожилково-вкрапленным медно-молибденовым оруденением	Кварц-полевошпатовые и кварц-серицит-хлоритовые	Хлорит, серицит, гидрослюды и др.	Крупно-среднечешуйчатые агрегаты	В основном 2 Н и незначительной примесью 3R	высокая
3	Гибридные породы переменного состава от диоритов до габбро	Хлоритизированы, серицитизаваны и отальк ованы	До 10% тальк, силикаты, хлорит и др.	Средне-мелкочешуйчатые агрегаты	В основном 3R	низкая
4	Андезитовые и кварцевые порфиры	Интенсивное окварцевание	Серицит, гидрослюды и глинистые минералы	Средные и мелкие чешуйки	В основном 2Н	средняя

В результате проведенных структурно-текстурных, геохимико-минералогических и технологических исследований молибденита месторождения Эрдэнэтийн-Овоо в пространственно временной эволюции по сравнению других медно-порфировых месторождений приходим к следующим выводом:

1. В ходе отработки месторождения резко выросло соотношение молибденита - 3R к молибдениту -2Н до 50%, следствием чего уменьшился размер молибденита при снижении его содержания в перерабатываемых рудах и ухудшилась флотируемость.

2. В будущем при снижении содержания молибденита в руде с уменьшением вкрапленности и увеличением количества плохо флотируемого молибденита -3R в технологии обогащения ОФ может получиться некондиционный молибденовый концентрат, а лишь промпродукты.

3. При флотационном обогащении медно-порфировых руд неизвлекается окисленный молибден, поэтому предлагается в дальнейшем извлечение молибдена считать только от его сульфидной части, постоянно определяя степень окисленного молибдена в исходной руде.

4. По мере углубления отработки месторождения появляется необходимость корректировки реагентного режима и схемы флотации с учетом структурно-текстурных, политипов и изоморфных примесей молибденита с целью повышения технологических показателей обогащения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчёт по теме "Разработка технологии обогащения медно-молибденовой руды зоны вторичного обогащения месторождения Эрдэнэтийн-Овоо МНР"., Ленинград, 1972 г.
2. Отчёт по теме "Изучение вещественного состава технологических продуктов переработки руд месторождения Эрдэнэтийн-Овоо"., Книга 1., Москва, 1990 г.
3. Ж.Баатархүү дис.д.т.н., "Научное обоснование и разработка эффективной технологии обогащения медно-порфировых руд на основе изучения их генетико-морфологических особенностей"., Москва, 2002г.
4. В.М.Изоитко, "Технологическая минералогия и оценка руд"., Санкт-Петербург, 1997 г.
5. Ж.Баатархүү, Связь симметрии и флотоактивности минералов., Цветные металлы., №4, 2000г., с 59-63.
6. В.В.Зуев, Конституция и свойства минералов., Ленинград, 1990 г.

Элдэвийн нүүрсний уурхайд хуурай баяжуулалтын технологи нэвтрүүлсэн тухай

Г.Дабаацэрэн ("Монголын Алт" корпораци)
Б.Амартүвшин ("Монголын Алт" корпораци)

Манай улсын хувьд нүүрс нь эрчим хүчний гол эх үүсвэр бөгөөд энэ зорилгоор зөвхөн уурхайгаас олборлосон нүүрсийг цахилгаан станцуудад шууд хэрэглэдэг билээ.

Нүүрсний хэрэглээ өдрөөс өдөрт өсөхийн зэрэгцээ нөгөө талаас байгаль орчинд тавигдах шаардлага улам бүр нарийсч байгаа өнөө үед нүүрсийг баяжуулах, чанарыг нь дээшлүүлэх үйлдэл туйлын чухал болж байгаа юм.

Нүүрсний томоохон үйлдвэрлэгч болох Хятад, АНУ, Австрали, Энэтхэг зэрэг улсуудад өндөр хүчин чадалтай нүүрс баяжуулах үйлдвэрүүд шинээр ашиглалтанд орохын зэрэгцээ хуучин баяжуулах үйлдвэрүүдийн техник-технологийг боловсронгуй болгож байна.

Австрали улсад нийт 70 гаруй гэхэд л 2004 оноос 350-1200 т/цагийн хүчин чадалтай 7 баяжуулах үйлдвэрийг шинээр ашиглалтанд оруулахаар төлөвлөж байна.

Сүүлийн жилүүдэд манай өмнөд хөрш Хятад улсад нийтдээ 50 гаруй нүүрс баяжуулах үйлдвэрт технологийн шинэчлэл хийснээс гадна хэд хэдэн үйлдвэрийг шинээр ашиглалтанд оруулжээ.

Нүүрсийг баяжуулах зорилго, ач холбогдол

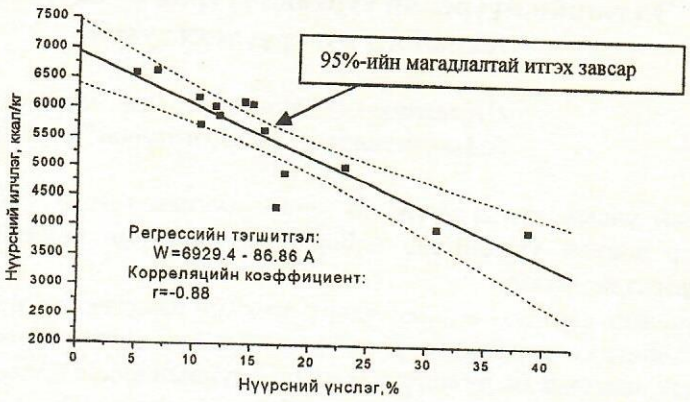
Нүүрсийг баяжуулахын гол зорилго нь нүүрсэн дэх органик бус механик хольцыг цэвэрлэн таваарын нүүрсний илчлэгийг дээшлүүлэх, үнслэгийг бууруулахад орших бөгөөд ингэснээр нүүрс тээвэр, цахилгаан станцуудын нүүрс ангилах, үнс зайлуулах үйл ажиллагааны зардлыг ихээхэн бууруулахаас гадна нүүрсийг баяжуулах нь цаашид түүнийг брикетлэх, коксжуулах, хийжүүлэх зэрэг боловсруулах үйлдвэрүүдийн зайлшгүй техникийн нөхцөл болох ёстой юм.

Нүүрсний баяжуулах үйлдвэрийн баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд (баяжмал, завсрын бүтээгдэхүүн, хаягдал) дахь технологийн үзүүлэлтийг тухайн бүтээгдэхүүн дахь үнсний агуулгаар тооцдог.

Нүүрсний дулааны гол үзүүлэлт болох илчлэгийн хэмжээ нь түүн дэх үнсний агуулгаас шууд хамаардаг ба Монголын Алт (МАК) компанийн

Элдэвийн уурхайн нүүрсний илчлэг үнслэгээс хамаарах хамаарлыг зураг №1-д үзүүлэв.

Нүүрсийг гол төлөв гравитацийн нойтон аргаар баяжуулах (1 тн нүүрсэнд 100-150 орчим литр ус хэрэглэдэг) ба усны эх үүсвэр хомс бүс нутагт хуурай аргыг хэрэглэдэг. Нүүрсийг хуурай аргаар баяжуулах техник, технологи өнгөрсөн зууны дунд үед нилээд эрчимтэй хөгжиж АНУ гэхэд л 1965 онд 25 сая тн нүүрсийг хуурай аргыг хэрэглэн боловсруулж байсан байна. Мөн тэр үед Англи, Канад, ЗХУ-д нийт боловсруулж буй нүүрсний 30 хүртэл хувийг хуурай аргаар баяжуулж байлаа.



Зураг №1. Нүүрсний илчлэгийн хэмжээ түүний үнслэгээс хамаарах нь

Нүүрсийг хуурайгаар баяжуулах тоног төхөөрөмж нь хүчин чадал харьцангуй багатай хэдий ч хаягдлыг усгүйжүүлэх, зайлуулах өртөг ихтэй нүсэр төхөөрөмжүүд (өтгөрүүлэгч, центрифуг, шлам салгах шигшүүрүүд, насос гэх мэт) хэрэглэдэггүй учраас хөрөнгө оруулалт, эрчим хүний хэрэглээ болон үйл ажиллагааны зардал хямд зэрэг сайн талуудтай.

Элдэвийн нүүрсийг хуурай аргаар баяжуулсан хагас үйлдвэрийн туршилтын үр дүн. Монголын Алт (МАК) компани өөрийн эзэмшлийн Элдэвийн ордоос олборлож буй таваарын нүүрсний чанарыг дээшлүүлэх, цаашид уг нүүрсийг боловсруулан хагас кокс, шингэн түлш (усан онгоцны) үйлдвэрлэж экспортлох, нүүрсний хийг эрчим хүч гаргахад ашиглах зэрэг төсөл-судалгааны ажлуудыг эрчимтэй явуулж байгаа бөгөөд эдгээр ажлуудын хүрээнд Хятадын FGX төрлийн хуурай баяжуулалтын төхөөрөмжийг сонгон хагас үйлдвэрийн туршилтын ажлыг амжилттай хийж гүйцэтгэсэн.

Хагас үйлдвэрийн туршилтыг Элдэвийн нүүрсний тус бүр нь 1 тн орчим 4 төрлийн дээжинд Хятадын Таншан хотын Шеньжоу компанийн туршилтын бага оврын FGX төхөөрөмжийг ашиглан гүйцэтгэсэн болно. Дээжүүдийг харьцангуй өөр өөр шинж чанартай, чулуу болон шаврын хольц ихтэй, цэвэрлэх шаардлагатай нүүрсийг төлөөлөх байдлаар сонгон авсан болно. Анхдагч нүүрсний шинж чанарыг дээж тус бүрээр хүснэгт №1-т харуулав.

Хагас үйлдвэрийн туршилтын явцад дээж тус бүрийг ойролцоогоор 0-40 мм хүртэл урьдчилан бутлсны дараа хуурай баяжуулалтын төхөөрөмжөөр боловсруулсан ба туршилтын явцад анхдагч нүүрс болон баяжуулалтын бүтээгдэхүүн тус бүрээс дээж авч гарцын хэмжээ болон бүтээгдэхүүнүүд дэхь ажлын илчлэг (Q^p) , үнслэгийн хэмжээг (A^c) тус

тус тодорхойлон баяжуулалтын материалын балансыг тогтоосон. Туршилтын үр дүнгүүдийг хүснэгт № 2-5-т үзүүлэв.

Анхдагч нүүрсний үзүүлэлтүүд

Хүснэгт №1

№	Дээжний нэр	Үнслэг, %	Илчлэг, ккал/кг
1	Дээж-1	51.02	3326
2	Дээж-2	46.03	3742
3	Дээж-3	43.20	3586
4	Дээж-4	26.52	5436

1-р дээжний баяжуулалтын үр дүн

Хүснэгт № 2

№	Баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд	Жин, Кг	Гарц, %	Тухайн чанарууд		Кумулятив чанарууд		
				A^c, %	Q^p, ккал/кг	Гарц, %	A^c, %	Q^p, ккал/кг
1	Баяжмал-1	9.3	37.65	45.64	3792	37.65	45.64	3792
2	Баяжмал-2	4.2	17.00	42.14	4054	54.66	44.55	3874
3	Баяжмал3	3.8	15.38	44.92	3797	70.04	44.63	3857
4	Завсрын бүтээгдэхүүн	2.6	10.53	50.06	3411	80.57	45.34	3798
5	Хаягдал	4.8	19.43	60.48	2523	100	48.28	3551
6	Анхдагч нүүрс	24.7	100.0					

2-р дээжний баяжуулалтын үр дүн

Хүснэгт № 3

№	Баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд	Жин, Кг	Гарц, %	Тухайн чанарууд		Кумулятив чанарууд		
				A^c, %	Q^p, ккал/кг	Гарц, %	A^c, %	Q^p, ккал/кг
1	Баяжмал-1	9.5	21.30	33.74	4766	21.30	33.74	4766
2	Баяжмал-2	7.15	16.03	30.79	5014	37.33	32.47	4872
3	Баяжмал3	7.15	16.70	32.98	4852	54.04	32.63	4866
4	Завсрын бүтээгдэхүүн	7.5	16.82	43.81	3993	70.85	35.28	4659
5	Хаягдал	13	29.15	68.47	2110	100.0	44.96	3919
6	Анхдагч нүүрс	44.6	100.0					

3-р дээжний баяжуулалтын үр дүн

Хүснэгт №4

№	Баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд	Жин, Кг	Гарц, %	Тухайн чанарууд		Кумулятив чанарууд		
				A^c, %	Q^p, ккал/кг	Гарц, %	A^c, %	Q^p, ккал/кг
1	Баяжмал-1	15.4	37.7	41.14	4145	37.70	41.14	4145

2	Баяжмал-2	8.1	19.83	36.77	4509	57.53	39.63	4270
3	Баяжмал3	4.95	12.12	35.12	4593	69.65	38.85	4327
4	Завсрын бүтээгдэхүүн	2.5	6.12	40.1	4178	75.76	38.95	4315
5	Хаягдал	9.9	24.24	55.41	2980	100.0	42.94	3991
6	Анхдагч нүүрс	40.85	100.0					

4-р дээжний баяжуулалтын үр дүн

Хүснэгт №5

№	Баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд	Жин, Кг	Гарц, %	Тухайн чанарууд		Кумулятив чанарууд		
				A^c, %	Q^p, ккал/кг	Гарц, %	A^c, %	Q^p, ккал/кг
1	Баяжмал-1	9.75	28.51	19.31	5981	28.51	19.31	5981
2	Баяжмал-2	8.75	25.58	18.79	6136	54.09	19.06	6054
3	Баяжмал3	6.80	19.88	21.1	5955	73.98	19.61	6027
4	Завсрын бүтээгдэхүүн	3.25	9.50	24.61	5493	83.48	20.18	5966
5	Хаягдал	5.65	16.52	49.33	3548	100.0	25.00	5567
6	Анхдагч нүүрс	34.2	100.0					

Туршилтын үр дүнгүүдээс харахад (хүснэгт 1, 2-5) анхдагч нүүрсний шинж чанараас хамааран цэвэрлэсэн (баяжмал) нүүрсний гарц 69-74% байгаа ба түүн дахь илчлэгийн хэмжээ 530-917 ккал/кг-аар өссөн байна. Туршилтын явцад баяжмал дахь үнслэгийн хэмжээ анхдагч нүүрстэй харьцуулахад 7-11% буурч байгаа нь харагдаж байна. Нунтаг шаврын хольцтой нүүрсийг бохир нүүрсийг (1,3-р дээж) баяжуулсан үр дүн дунд зэрэг, харин бүхэл чулууны хольцтой нүүрсийг (2-р дээж) хуурай аргаар цэвэрлэхэд харьцангүй сайн үр дүн (хүснэгт №3) гарч байгааг тэмдэглэх нь зүйтэй.

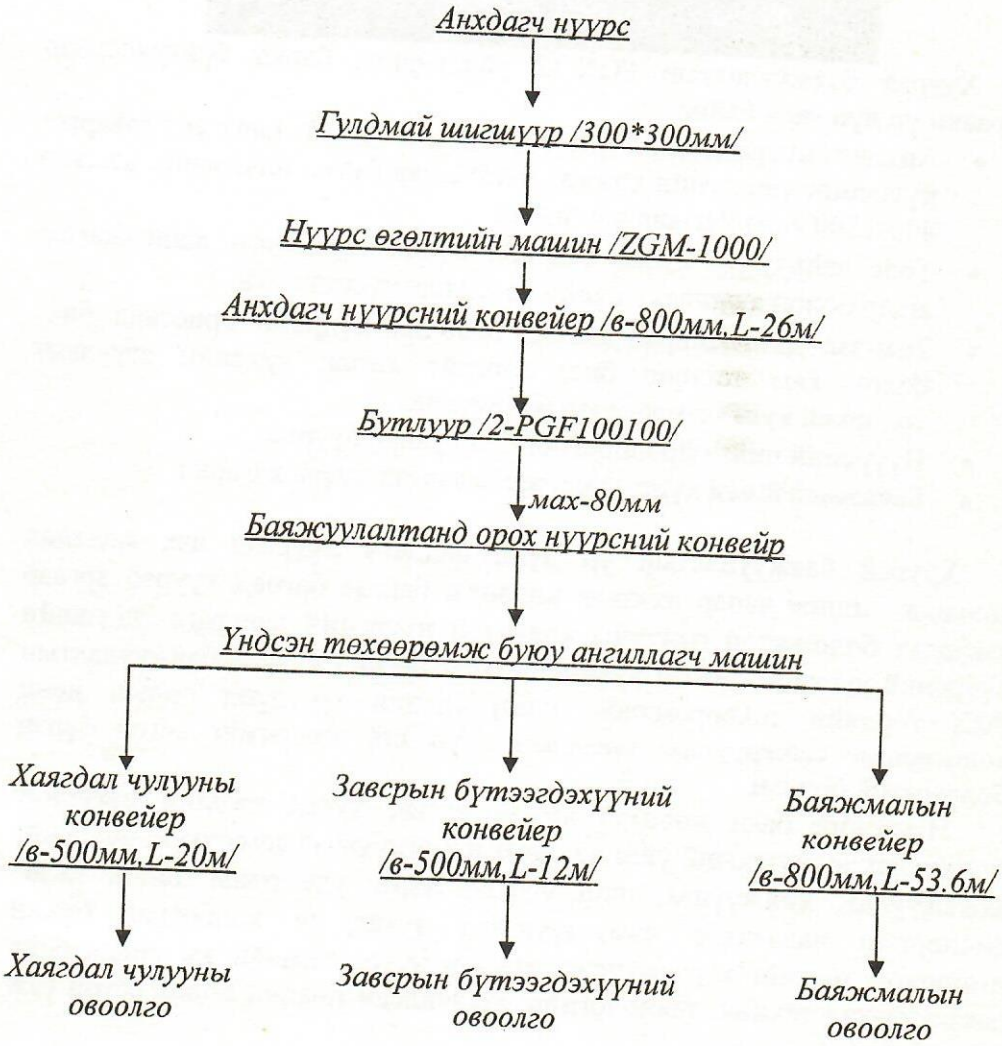
Элдэвийн нүүрсний уурхайд хуурай баяжуулалтын FGX-12 үйлдвэрийг барьж байгуулсан үр дүн. Хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүнгээс Элдэвийн нүүрсний уурхайн олборлоход хүндрэлтэй нүүрс-чулууны салаавчилсан үе давхаргыг хаягдал бохирдолгүй бүрэн гүйцэт олборлон баяжуулах нь боломжтой болох нь тогтоогдсон бөгөөд МАК компани нь 2006 оны 2 сард өөрийн хөрөнгөөр хуурай баяжуулалтын FGX-12 үйлдвэрийг Элдэвийн нүүрсний уурхайд барьж байгуулахаар шийдвэрлэж, холбогдох гэрээ хэлэлцээр байгуулан мөн оны 12 сард үйлдвэрийг уурхайн талбайд барьж байгуулан ашиглалтанд оруулсан.

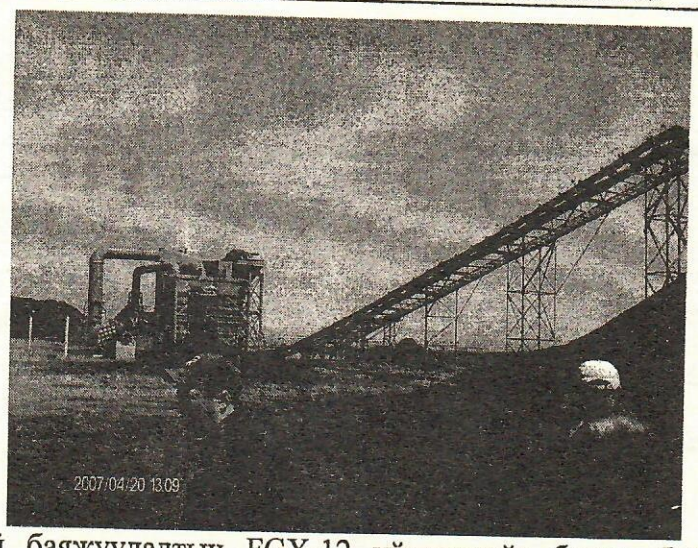
FGX-12 үйлдвэрийн техникийн үзүүлэлтүүд

Хүснэгт №6

Агуулга	нэгж	FGX-12
Ангилан баяжуулах талбайн хэмжээ	м²	12
Баяжуулалтанд орох холимог нүүрсний мөхөллөг	мм	80~0
Түүхий эдийн гадна чийг	%	< 9
Боловсруулах хүчин чадал	т/цаг	90~120
Нүүрс авалтын коеффициент	E%	> 90
Цахилгаан системийн нэгдсэн чадал KW	KW	323.07
Гадна овор хэмжээ Урт х өргөн х өндөр	м	16x13.5x10

Хуурай баяжуулалтын FGX-12 үйлдвэрийн технологийн схем





Хуурай баяжуулалтын FGX-12 үйлдвэрийг барьж байгуулснаар дараахи үр дүн гарч байна.

- Анхдагч нүүрсэн дахь чулууны агуулга 10-30% байх үед товарын нүүрсний үнслэгийн хэмжээ 6-15%-иар бууж, илчлэгийн хэмжээ 400-1500 кклар/кг-аар нэмэгдэнэ.
- Тоос зайлуулах цуваа байрлал бүхий технологи ашигласнаар агаар болон ажиллах орчинд тоосжилт үүсгэдэггүй.
- 2мм-ээс дээш ширхэглэлтэй төмрийн хүдрийн кристалл биет болон хам тогтсон биет зэргийг ялгаж хүхрийн агуулгыг тодорхой хувь хэмжээгээр бууруулна.
- Нүүрсний чийг ойролцоогоор 1-5 хувиар буурна.
- Баяжмалд 80мм хүртэлхи ширхэглэлтэй нүүрс ялгарна.

Хуурай баяжуулалтын үр дүнд анхдагч нүүрсэн дэх механик хольцын шинж чанар ихээхэн нөлөөлж байгаа бөгөөд хуурай аргаар цэвэрлэх боломжтой чулууны хольцтой нүүрсний давхрага Элдэвийн нүүрсний уурхайн нилээд хувийг эзэлдэг бөгөөд хуурай баяжуулалтын FGX төрлийн төхөөрөмжийг нэвтрүүлсний үр дүнд ордын нөөц ашиглалтыг сайжруулах, таваарын нүүрсний илчлэгийг өсгөх бүрэн боломжтой болсон.

Нүүрсний баян нөөцтэй манай улсын хувьд цаашид нүүрсийг баяжуулах нь нүүрсний үнэт чанарыг нэмэгдүүлээд зогсохгүй, нүүрсийг коксжуулах, хийжүүлэх, шингэрүүлэх зэрэг улс орны эдийн засаг, экспортын чадавхийг нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдол бүхий томоохон төслийг хэрэгжүүлэх, улмаар нүүрс химийн аж үйлдвэрийг хөгжүүлэхэд техник, технологийн урьдчилсан нөхцөл болох ёстой гэж үзэж байна.

Өлтийн дэнжийн шороон ордын алтны ялгагдах шинж чанарын судалгааны зарим үр дүн

Доктор, дэд проф. Б.Алтантуяа (ШУТИС. УУИС)
Магистрант Д.Долгор (ШУТИС. УУИС)

Хураангуй. Өвөрхангай аймгийн Уянга сумын "Өлтийн дэнж" алтны шороон ордын алтны ялгагдах шинж чанарыг судалсан зарим үр дүнг толилуулж байна.

Түлхүүр үг: аэродинамик шинж чанар, нимгэн хавтгай, элсэрхэг

Оршил. Өвөрхангай аймгийн Уянга сумын "Өлтийн дэнж" алтны шороон орд нь гарал үүслээрээ пролювийн болон аллювийн ордод хамрагдах бөгөөд гол голдирлын төрөлд багтана. Иймд барьцалдсан алт бараг үзэгдэхгүй ихэвчлэн мөлгөржиж элэгдсэн чөлөөт алтны мөхлөгүүд оршдог. Өлтийн дэнж шороон орд нь хур тундас харьцангуй бага унадаг, салхи ихтэй орчинд дэнж дээр байрладаг учир хөрс нь элсэрхэг хуурай, шавар багатай байна.

Судалгааны зорилго. Алтны "Өлтийн дэнж" шороон ордын алтны ялгагдах шинж чанарыг тодорхойлох, алт баяжуулах технологийг сонгох.

"Өлтийн дэнж" алтны шороон ордын алтны шигшүүрийн шинжилгээний үр дүн

1-р хүснэгт

Ангилал	Ширхэглэлийн хэмжээ, мм	Жин, мг	Ширхэг-лэлийн тоо	Агуулга, %	Нэг ширхгийн дундаж жин, мг
1	+2.0	1929.6	36	12.5	53.6
2	+1.0	8100.5	519	52.8	15.63
3	+0.5	3051.4	1302	19.9	2.35
4	+0.25	1485.4	4488	9.6	0.33
5	+0.125	684	10973	4.5	0.06
6	+0.63	93.2	5706	0.6	0.02
7	-0.63	1.6	220	0.01	0.01
	Дүн	15373.7			

Алтны мөхлөгийн ширхэглэл, хэлбэр, мөлгөржилтийн онцлог нь ялгах технологид нөлөөлөх гол хүчин зүйл болдог.

Элсний угаагдах шинж чанар нь шаварлагын агуулга, уян харимхай ба эрдсийн шинж чанар, бул чулууны агуулга зэрэг физик механик шинж чанараас хамаарна. Энэ ордын элс нь бул чулуу агуулаагүй, шаврын 0.1мм – ээс бага ангилалын гарц нь 15%-иас ихгүй, элс шаврын харьцаа нь 1:40 байгаа

учир угаагдах чанарын коэффициент $k \approx 1...1.5$ учир дунд зэргийн баяжигдах элсэнд хамрагдана. Уг ордын алт агуулсан элсийг Геологийн судалгааны төвийн чулуулаг эрдэс судлалын лабораторид шинжилсэн ба шинжилгээний үр дүнг 1, 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Алт агуулсан элс нь 5-7 хувийн чийглэгтэй, шаврын хольц багатай, сайн угаагдах 0-5мм –ийн ширхэглэлтэй .

"Өлтийн дэнж" алтны шороон ордын алтны физик шинж чанарын үзүүлэлт

2-р хүснэгт

ангилал	Ширхэг-лэлийн хэмжээ, мм	Мөлгөржилт, %			Хэлбэр, %		
		сайн	хагас мөлгөржсөн	хагас мөлгөржсөн	нимгэн хавтгай	хумхиа	гонзгой
1	+2.0	91	9	-	91	9	-
2	+1.0	94.7	5.3	-	94.7	5.3	-
3	+0.5	98.2	1.8	-	97	3	-
4	+0.25	97	3	-	97.8	2.2	-
5	+0.125	95	5	-	96.7	3.3	-
6	+0.63	90	10	-	89	5	6
7	-0.63	95	5	-	70	-	30

Шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд алтны ширхэглэлийн 90% иас илүү нь сайн мөлгөржсөн, харин 0.5мм аас дээш ширхэглэлийн ангилалдаа нимгэн хавтгай ялтаслаг хэлбэр нь зонхилж байна. Алтны нимгэн хавтгай ялтаслаг хэлбэр нь ширхэглэлийн том ангилалд хамрагдах бөгөөд хүндийн жингээрээ нягт багатай хумхиа хэлбэртэй бусад эрдсүүдтэй ойролцоо болдог учраас ялгагдах чанар нь сул байдаг байна. Харин -0.5мм ээс доош ширхэглэлийн ангилалдаа нимгэн хавтгай ялтаслаг хэлбэр нь багасч урт өргөний хэмжээ нь ялтасны зузаантай ойролцоо болдгоос харьцангуй зөв хэлбэр лүү ойртддог.

Ордын байршил, элсний шинж чанараас үзэхэд 1мм ээс дээш ширхэглэлтэй элсийг ердийн угаах төхөөрөмжөөр баяжуулж, 1мм ээс доош ширхэглэлтэй элсийг нь улирал харгалзахгүйгээр хуурай аргаар баяжуулах боломжтой гэж үзлээ.

Иймд бид 0-1мм ширхэглэлтэй элсийг хуурай аргаар агаарын урсгалаар ялгах зорилгоор дээрх судалгааны үзүүлэлтүүдэд үндэслэн алт агуулсан элсний аэродинамикийн шинж чанарыг тодорхойлъё.

Агаарын урсгалын орчинд материалын хэсгүүд нь овор хэмжээ, хэлбэр, нягтаараа ялгагдаггүй, харин энэ бүх үзүүлэлтүүдийг тооцсон нэг ерөнхий динамик шинжээрээ ялгагддаг. Энэ шинж чанар нь тодорхой орчин дахь материалын хэсгийн хурд юм. Материалын хэсгүүдийн орших хурдыг дараахь томъёогоор тодорхойлно:

$$\upsilon_{орш} = \sqrt{\frac{4gd(\rho_m - \rho_a)}{3\lambda\rho_a}}, \text{ м/с;}$$

энд: g - чөлөөт уналтын хурдатгал,

d - материалын ширхэглэл, мм

ρ_m - материалын нягт, г/см^3

ρ_a - агаарын нягт, г/см^3

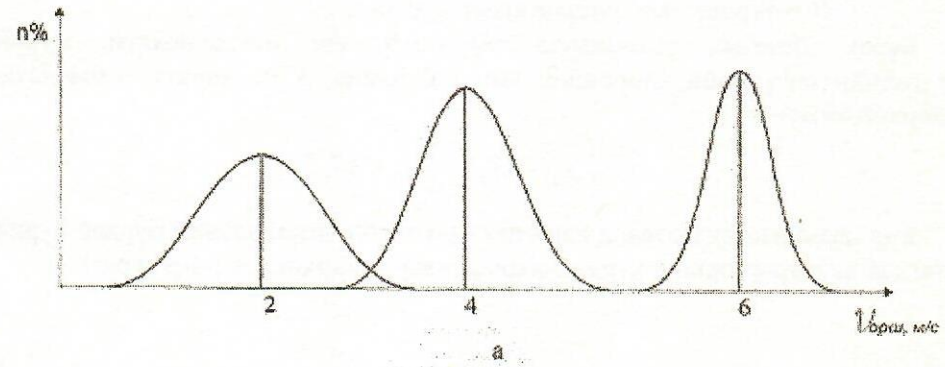
λ - материалын шинж чанараас хамаарсан коэффициент, г/см^3

Материалын хэсгүүдийн орших хурдны алгебрь ялгаа нь хичнээн их байна төдий чинээ хялбар ялгагдана. Хэрэв энэ ялгаа нь бага байвал бүрэн ялгалт явагдахгүй. Иймд тухайн материалын физик-механик шинж чанаруудыг ашиглан (уян налархайн, хатуулаг, бутархай шинж чанар) бутлах, нунтаглах зэрэг нэмэлт механик боловсруулалт хийж уг ялгааг ихэсгэдэг.

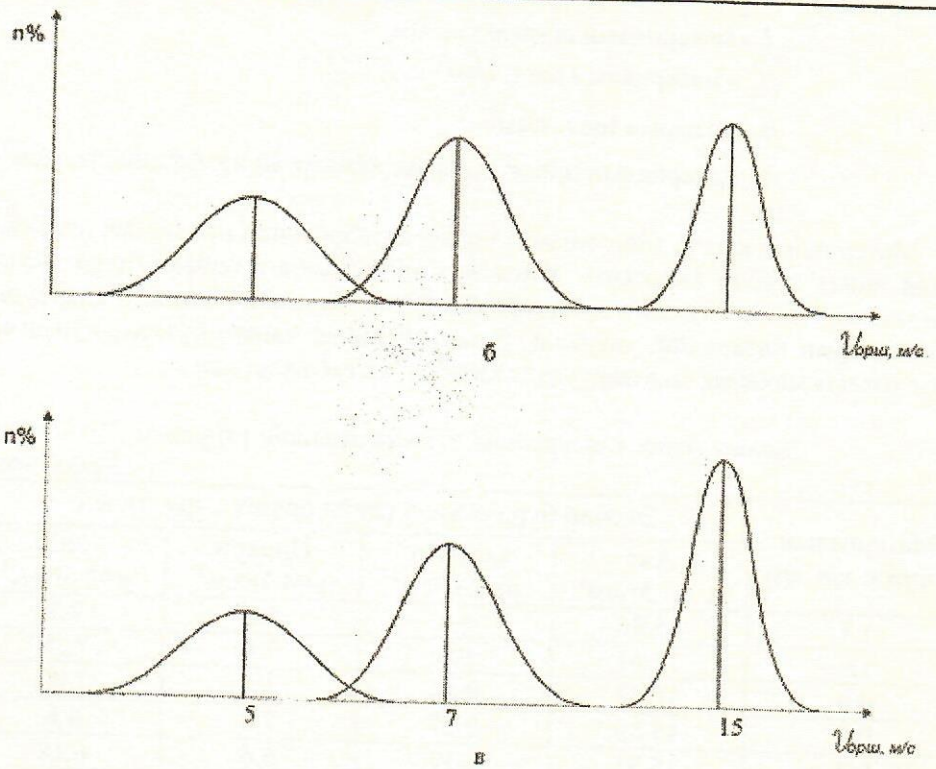
Элсний бүрдэл хэсгүүдийн аэродинамикийн үзүүлэлт

3-р хүснэгт

Материалын ширхэглэл, мм	Элсний бүрдэл хэсгүүдийн орших хурд, υ, м/с			
	Алт μ=17.5г/см^3	Гематит μ=5.3г/см^3	Циркон μ=4.7г/см^3	элс μ=2.5г/см^3
1.1	15.86	9.8	8.2	7.7
1.0	15.63	9.6	7.8	7.38
0.9	15.47	9.44	7.4	7.00
0.8	15.39	9.27	7.0	6.6
0.7	15.31	9.17	6.6	6.18
0.6	15.2	8.49	6.0	5.72
0.5	14.24	7.75	5.5	5.22
0.4	12.73	6.93	4.9	4.67
0.3	11.03	6.0	4.3	4.05
0.2	9.00	4.90	3.5	3.30
0.15	7.79	4.24	3.0	2.86
0.12	6.97	3.79	2.7	2.56
0.11	6.68	3.63	2.6	2.45



а



1-р зураг. Алт агуулсан элсний бүрдэл хэсгүүдийн элс, гематит, алтны жижиг ширхэгтэй хэсгүүдийн орших хурдны тархалтын муруй ширхэглэлийн ангилал: а – 0...15: б – 0,15...0,3: в – 0,3..0,6мм

Туршилтын тархалтын муруй нь ердийн зүй тогтолын муруйтай төстэй байхад ялгагдах шинжийн өөрчлөлтийн цар хүрээ нь $\bar{\chi}_2 - 3S_2$ –ээс $\bar{\chi}_2 + 3S_2$ хүртэл хязгаарт байна.

энд: χ – судалж байгаа шинжийн арифметик дундач утга

S – туршилтын дундаж квадрат утга

Бүрэн ялгагдах тохиолдолд тархалтын цэг огтлолцохгүй, муруйн төгсгөлийн цэгүүдийн хоорондох зай $\Delta>0$ байна. Δ нь дараах томьёоогоор тодорхойлогдоно.

$$\Delta = \left(\bar{\chi}_2 - 3S_2\right) - \left(\bar{\chi}_1 + 3S_1\right)$$

Бид цаашдын судалгаанд хэрэглэхээр сонгон авсан элсний бүрдэл бүрийн ялгагдах чадварыг орших хурдны харьцаагаар тодорхойлов (1-р зураг).

Дүгнэлт

1. Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд уг ордын элс нь харьцангуй хуурай урьдчилан хатаах шаардлагагүй учраас улирал харгалзахгүйгээр 0-1.2мм ширхэглэлтэй хэсгийг нь хуурай аргаар баяжуулах нь илүү үр дүнтэй байна.
2. Алт агуулсан элсний бүрдэл хэсгүүдийн ширхэглэл мөлгөржилт болон ширхэглэлийн хэлбэрээс хамааруулан ялгалтын ангилалыг 0-0.15мм, 0.15-0.3мм, 0.3-0.6мм, 0.6-1.2мм гэсэн бүлэгт хувааж хуурай аргаар ялгалж болно.

Ашигласан материал

[1] М.Д. Барский Фракционирование прошков М., Недра 1980

[2] Б.Алтантуяа Нэгэн төрлийн бус нунтаг материалыг агаарын урсгалаар ялгах ангилуурын судалгаа, шинэ хийцийн боловсруулалт Техникийн ухааны дэд докторын зэрэг горилсон диссертаци. Улаанбаатар 1998он

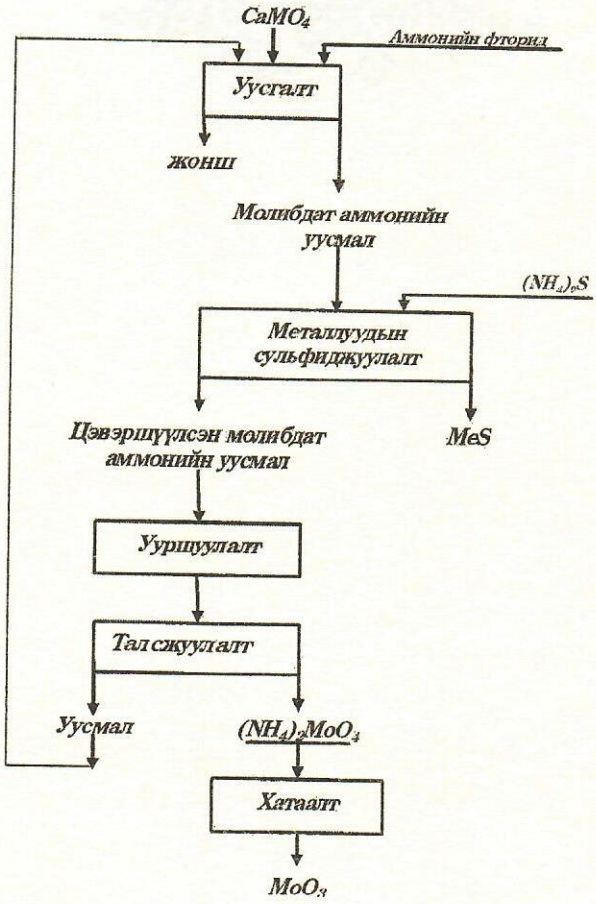
Кальций-молибдатыг боловсруулах технологийн схем

Магистр Н.Бэх-Очир ("Эрдэнэт" УБҮ)

Зорилго: Кальций-молибдатыг боловсруулж, молибдены гуравч ислийг гарган авахад уг ажлын гол зорилго оршино.

Үндэслэл: Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийн бүтээгдэхүүн болох молибдены баяжмалыг Израйль-Монголын хамтарсан "Шимтехнолоджи" молибдены баяжмал боловсруулах үйлдвэрт боловсруулж, молибдены гуравч ислийг гарган авч дэлхийн зах зээлд борлуулдаг билээ. Энэ эцсийн бүтээгдэхүүнийг гарган авах явцад, өөрөөр хэлбэл зэсээс цэвэршүүлэх үед уусмалд 15% орчим молибден шилжиж, түүнийг шохойгоор молибдатжуулан барьж авдаг. Зах зээлд борлогдох цар хүрээ бага байдаг тул түүнийг боловсруулах шаардлагатай.

Технологийн схем: Кальций-молибдатыг боловсруулах аргууд нилээд байдгаас аммонийн фторидоор боловсруулах технологийн схемийг толилуулж байна.



1. Үндсэн урвалууд

$$CaMO_4+2\,NH_4F=(NH_4)_2MoO_4+CaF_2\downarrow$$
$$(NH_4)_2MoO_4\,(Fe,\ Cu,\ Se,\ Tl,\ Bi,\ Ag)+(NH_4)_2S=(NH_4)_2MoO_4+MeS\downarrow$$
$$(NH_4)_2MoO_4+2.5O_2\xrightarrow{t^0C}MoO_3+4H_2O\uparrow+2NO\uparrow$$

2. Параметр

Уусмалын концентрац 10-15% NH_4F.
Уусгалтын процессын температур 45-65^{0}C.
Уусмалын pH тухайн үед тохируулагдана.
Хугацаа 60-120мин.
Хатаалтын температур 200-300^{0}C.

3. Үндсэн тоног төхөөрөмж

Механик хутгагчтай реактор
Шүүлтүүр
Ууршуулагч
Хатаах зуух болон бусад тоног төхөөрөмж.

4. Эдийн засаг

Ашиг = Орлого (CaF_2+MoO_3) - худалдан авсан түүхий эд –
Ашиглалтын зардал – Татвар
1тн молибдены исэл гарган авахад 3000$

Дутагдалтай тал: Харин дутагдалтай тал гэвэл тоног төхөөрөмжийн битүүлжлэл, урвалжуудын өндөр үнэ зэрэг юм.

Шинэлэг санаа: Дэлхийн молибден үйлдвэрлэгч орнуудын практикт кальций-молибдатыг азотын хүчлээр молибдены давс үүсгэн, цаашид аммоноор уусган боловсруулдаг.

Практик ач холбогдол: Энэ схемийн давуу тал нь процессын эхний шатанд цэвэр жонш гарган авдагт оршино.

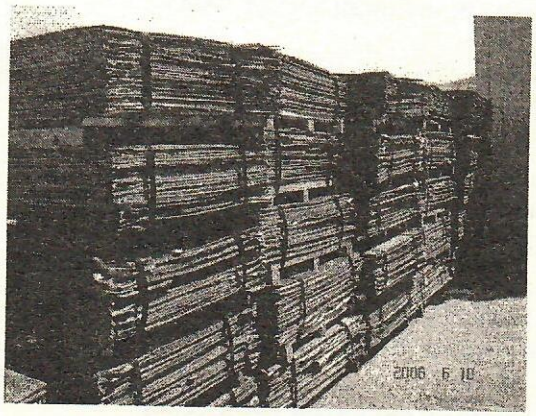
Технологийн схемийн оновчтой томъёолол:
10-15% NH_4F –оор процессыг явуулахад тохиромжтой.

Ном зүй:

1. А.Н.Зеликман Молибден
2. А.Н.Зелкман, Г.М.Вольдман, Л.В.Беляевская
Теория гидрометаллургических процессов

V

УУРХАЙН ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ



МОНГОЛ УЛСЫН ТҮЛШ, ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ БОДЛОГО БА ЗҮҮН АЗИЙН ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА

Р.Сундуй (Түлш, эрчим хүчний яам)

А. Түлш, эрчим хүчний салбарын өнөөгийн байдал, хэрэгжүүлж буй бодлого, зорилтууд

Аж үйлдвэрийн нийт бүтээгдэхүүнд цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэл 20 орчим хувийг, нүүрсний үйлдвэрлэл 7 хувийг эзэлж байна.

1. Нүүрсний салбар. Монгол улс өнөөдрийн байдлаар 12 сав газарт, нийт 300 гаруй орд, илрэлд нүүрсний геологийн нийт нөөц 152,0 тэрбум тонн байгаагаас 80 орчим ордод 20 гаруй тэрбум тонн нүүрсний нөөцийг нарийвчилсан хайгуулаар тогтоогоод байна. Нийт нөөцийн 70 гаруй хувийг хүрэн нүүрс эзэлж байна.

Улсын хэмжээнд 2006 онд **8,0 сая тонн нүүрс** олборлож, **2,4 сая орчим тонн** нүүрс экспортлосон байна.

Улсын хэмжээний цахилгаан, дулааны эрчим хүчний 93 хувийг нүүрснээс, 6.0 хувийг шингэн түлшнээс, 1,0 орчим хувийг нар, салхи, усны эрчим хүч ашиглан үйлдвэрлэж байна.

2. Эрчим хүчний салбар. Монгол улсын эрчим хүчний салбар нь хот, суурин газрууд, нийт хүн амын 70 гаруй хувийг цахилгаан эрчим хүчээр хангаж байна.

Монгол улсын эрчим хүчний салбарын нийт суурилагдсан хүчин чадал **878** МВт бөгөөд 2006 онд жилд 3470 гаруй сая киловатт-цаг цахилгаан, **5797.7** орчим мянган Гигокалори дулаан үйлдвэрлэн, 168 сая киловатт-цаг цахилгаан эрчим хүчийг импортлож, 18 сая кВт-цаг цахилгааны эрчим хүчийг экспортлосон байна.

Манай улсын нийт 331 сумын төвөөс 200 сумын төв төвлөрсөн цахилгаан хангамжаар, 115 сумын төв дизелийн цахилгаан станцаар, 16 сумын төв нар салхи, дизель хосолсон цахилгаан станцаар тус тус цахилгаан эрчим хүчээр хангагдаж байна.

3. Хэрэгжүүлж буй арга хэмжээ.

Нэг. Үйлдвэрлэлийн **үр ашгийг сайжруулах, цахилгаан станцуудын дотоод хэрэгцээний цахилгаан эрчим хүчийг бууруулж хэмнэлт гаргах, цахилгаан дамжуулалт, түгээлтийн алдагдлыг бууруулж, эдийн засгийн хэмнэлт гаргах** талаар нааштай үр дүнд хүрч байна.

Төвийн бүсийн 5 дулааны цахилгаан станцын нийлбэр дүнгээр 2001 онд үйлдвэрлэсэн цахилгааныхаа 22 %-ийг дотоод хэрэгцээндээ зарцуулж байсан бол 2006 онд 17.5 % хүртэл бууруулсан байна. Өнгөрсөн 2006 онд дотоод хэрэгцээний цахилгааны хэмжээг дээрх хэмжээгээр бууруулснаар 2005 онтой харьцуулахад 21.6 сая кВтцаг цахилгаан эрчим хүчийг буюу үүнийг хэрэглэгчдэд худалдах үнээр тооцоход 1,0 тэрбум гаруй төгрөгийг хэмнэсэн байна. Үүнийг 2001 оны хэмжээтэй харьцуулахад 5.2 тэрбум төгрөгийг хэмнэсэн гэсэн тооцоо гарчээ.

Төвийн бүсийн түгээх, дамжуулах компаниудын дүнгээр шугамын алдагдал 2001 онд 23.6%-ийг эзэлж байсан бол 2006 онд 18.3% хүртэл бууруулаад байна. 2006 онд алдагдлыг бууруулснаар 2005 онтой харьцуулахад 21.6 сая кВт цаг цахилгаан эрчим хүчийг буюу 1.5 тэрбум гаруй төгрөгөөр алдагдлыг бууруулж, төдий хэмжээгээр борлуулалтын орлогыг нэмэгдүүлсэн байна. Үүнийг 2001 оны хэмжээтэй харьцуулахад алдагдлыг 6.7 тэрбум төгрөгөөр бууруулсан байна.

Хоёр. "Сэргээгдэх эрчим хүчний тухай хууль"-ийг 2007 оны 1-р сарын 11-ний өдрийн УИХ-ын хуралдаанаар хэлэлцэн батлав.

Монгол Улсын Эрчим хүчний нэгдсэн систем хөтөлбөрт нэмэлт өөрчлөлт оруулан **"Монгол Улсын эрчим хүчний нэгдсэн систем"** хөтөлбөрийг шинэчлэн боловсруулж 2007 оны 1-р сарын 31-ны өдрийн УИХ-ын 10 дугаар тогтоолоор уг хөтөлбөрийг шинэчлэн батлуулав. **"Сэргээгдэх эрчим хүчний тухай" хууль, "Монгол Улсын эрчим хүчний нэгдсэн систем"** хөтөлбөрийг шинээр батлуулсан явдал нь тус салбарын эрх зүйн орчныг эрс шинэчлэн эрчим хүчний салбарыг хөгжүүлэхэд гадаад дотоодын бизнесийн байгуулага, хувийн хэвшлийн аж ахуйн нэгж, иргэдийн сонирхолыг татаж, бүтээн байгуулах үйл хэрэгт тэднийг татан оролцуулах, бизнес эрхлэх эрх зүйн таатай орчныг бүрдүүлэх бололцоог бий болгосон бөгөөд одоо тэдгээрийн хэрэгжилтийг маш шуурхай зохион байгуулан бодит үйл хэрэг болгон хөгжүүлэх явдал асар чухал байна.

Экологийн цэвэр түлш болох шингэрүүлсэн шатдаг хийн хэрэглээг нэмэгдүүлэн ахуйн хэрэглээ, үйлдвэрлэл, үйлчилгээ болон тээврийн хэрэгслэлд өргөнөөр ашиглах боломж бүрдүүлэх замаар орчны бохирдлыг бууруулах, шатдаг хийн ажил үйлчилгээний сүлжээг бий болгон хийн салбарыг хөгжүүлэх зорилгоор **"Шингэрүүлсэн шатдаг хий"** хөтөлбөрийг шинэчлэн боловсруулж 2006 оны 6 дугаар сарын 21-ний өдрийн Засгийн газрын 140 дүгээр тогтоолоор батлуулан ажиллаж байна.

Хүрээлэн буй орчны бохирдлыг бууруулах, хийн түлшний хэрэглээ, хангамж, нийлүүлэлт, хадгалалтын эрх зүйн орчинг цаашид улам тодорхой болгох зорилгоор **"Хий хангамжийн тухай" хуулийн төслийг** боловсруулан УИХ-д өргөн бариад байна.

Манай улсын нүүрсний салбарыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх үзэл баримтлал, чиглэлийг тодорхойлж, нүүрс олборлох, боловсруулах үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх, нүүрсний нөөцийг байгаль орчинд халгүй, хаягдалгүй иж бүрэн ашиглах зорилт бүхий улс орны түлш, эрчим хүчний аюулгүй байдлыг хангах **"Нүүрс" хөтөлбөрийн** төслийг боловсруулан Засгийн газрын хуралдаанаар хэлэлцүүлэн дэмжүүлж УИХ-д өргөн бариад байна. Энэхүү хөтөлбөр нь манай улсын түлш, эрчим хүчний гол нөөц, шингэн болон хийн түлшний эх үүсвэр, экспортын нэг эх үүсвэр болох ***нүүрсний талаар баримтлах бодлогын баримт бичиг*** юм. Хөтөлбөрт Монгол Улсын нүүрсний аж үйлдвэрийн хөгжлийн 15-20 жилийн төлөв байдал, хандлагыг тодорхойлсон бөгөөд нүүрс олборлох, боловсруулах үйлдвэрлэлийн тогтвортой хөгжил, улс орны түлш, эрчим хүчний аюулгүй байдлыг хангах бодлогын чиглэл, зорилтыг тусгаж нэлээд чамбай боловсруулсан гэж үзэж

байна. Нүүрснээс эрчим хүч үйлдвэрлэх цэвэр технологи, нүүрсийг хийжүүлэх, нүүрснээс утаагүй шахмал түлш гаргах, нүүрсийг шингэрүүлэх, коксжуулах технологийн тэргүүлэх чиглэлийг хэрэгжүүлэхээр сонгож авсан нь байгаль орчинд халгүй эрчим хүч үйлдвэрлэх, экспортыг нэмэгдүүлэх, импортын бүтээгдэхүүнийг орлуулах зорилттой нягт уялдаж байгаа юм.

Эдгээр баримт бичгийг УИХ-ын чуулганаар хэлэлцүүлэхээр өргөн бариад байна.

Гурав. 2007 онд Улсын төсвийн болон Монгол Улсыг хөгжүүлэх сангийн хөрөнгөөр санхүүжигдэх олон төсөл, арга хэмжээ, барилга байгууламжийг цаг алдалгүй хэрэгжүүлэхтэй холбогдуулан УИХ, Засгийн газраас холбогдох шийдвэрүүд гарсныг Түлш, эрчим хүчний яамнаас маш шуурхай зохион байгуулан хэрэгжүүлж эхлээд байна.

Монгол Улсын төсөв, Монгол Улсыг хөгжүүлэх сангийн 115,3 тэрбум төгрөгийн хөрөнгөөр 2007 онд хэрэгжүүлэх нийт 59 сумын төвийг цахилгаан эрчим хүчний байнгын эх үүсвэрт холбох барилга байгууламж, төсөл, арга хэмжээг хэрэгжүүлж байна.

Дөрөв. Дараагийн нэг ***томоохон зорилт бол Дөргөн, Тайширын УЦС-ын барилга угсралтын ажлыг дуусган ашиглалтанд хүлээн авах, Эгийнголын УЦС-ыг барьж байгуулах асуудлыг шийдвэрлүүлэх*** явдал билээ.

Тайширын УЦС-ын чадал нь 11 МВт ба УЦС-ыг ашиглалтанд оруулснаар Завхан, ГовьАлтай аймгийн төвүүд, эдгээр аймгийн нийт 13 сумын төв эрчим хүчээр найдвартай хангагдах боломжтой болно.

Дөргөний УЦС-ын суурилагдсан хүчин чадал нь 12 МВт бөгөөд станц ашиглалтанд орсноор ОХУ-аас импортоор жил бүр 1,4 сая ам.долларын цахилгааныг Баруун бүсийн эрчим хүчний хэрэгцээг хангахад зориулан худалдан авч байгааг дотоодоосоо ханган Баруун бүсийн эрчим хүчний системийг өөрийн найдвартай эх үүсгэвэртэй болгож, эрчим хүчний хангамжийн аюулгүй байдал, найдвартай ажилагааг хангах чухал ач холбогдолтой болох юм.

Эдгээр станцыг 2007 онд багтаж ашиглалтанд оруулахаар ажиллаж байна.

БНХАУ-ын Засгийн газраас Монгол Улсын Засгийн газарт үзүүлж байгаа хөнгөлттэй зээлийг Эгийнголын УЦС-ыг санхүүжүүлэхэд ашиглах тухай шийдвэрийг Засгийн газар, УИХ-аас гаргасан юм.

Эгийнголын УЦС-ыг барихад зориулан 300 сая ам.долларын зээл олгохоор БНХАУ-ын Худалдааны яам шийдвэрлэсэн тухай Нот бичгийг БНХАУ-аас Монгол улсад суугаа ЭСЯ-наас 2006 оны 12 дугаар 29 өдөр ирүүлсэн байна.

Эгийн голын УЦС-ын зураг төсөл, бичиг баримтуудтай хоёр тал танилцаж, Эгийнголын УЦС-ыг барих гүйцэтгэгчийг шалгаруулах, зөвлөх компанийг сонгох ажил хийгдэж байна.

Тав. Монгол Улсын Ерөнхийлөгч Н.Энхбаярын БНХАУ-д хийсэн төрийн айлчлалын хүрээнд 2005 оны 11 дүгээр сарын 28-нд төрийн дээд хэмжээний хэлэлцээрийн үеэр **Нүүрс, цахилгаан эрчим хүчний салбарт хамтран ажиллах тухай санамж бичиг**-т гарын үсэг зурсан билээ.

Түүнээс хойш энэ чиглэлээр нилээд ажил эрчимтэй хийгдэж Нялга-Чойрын хүрэн нүүрсний сав газарт нүүрсний **гурван** ил уурхай, гурван цахилгаан станцын цогцолбор байгуулах, цогцолбор бүрт жилд 12 сая тонн хүртэлх нүүрс олборлох ил уурхай, 3600 МВт хүчин чадалтай цахилгаан станц байгуулж, 500 кВ-ын тус бүр 3600 МВт хүртэлх хүчин чадалтай хэт өндөр хүчдэлийн тогтмол гүйдлийн цахилгаан дамжуулах шугам байгуулах асуудлыг судалгаанд хамруулахаар тохиролцож хоёр талын ажлын хэсэг идэвхитэй хамтран ажиллаж байна. Энэ төслийг амжилттай хэрэгжүүлэх нь нүүрсийг цахилгаан эрчим хүч болгон эцсийн бүтээгдэхүүнд хувиргаж экспортлох гадаад таатай нөхцлийг бүрдүүлэх боломж бий болгож байна.

Зургаа. Манай орны хувьд элбэг нүүрсний ордыг түшиглэн төвлөрсөн цахилгаан хангамжаас алслагдсан сум суурин газрыг нүүрсний хийн станц барих замаар эрчим хүчээр хангах боломж байна. Увс аймгийн Бөхмөрөн сум, БаянӨлгий аймгийн Ногооннуур сумын төвийг дулаан, цахилгааны эрчим хүчээр хангах нүүрсний хийн станцыг салбарын мэргэжилтний хүч, хөдөлмөрөөр 2006 онд улсын төсвийн хөрөнгөөр барьж байгуулан ашиглатанд оруулаа. Энэ нь манай улсын хувьд үйлдвэрлэлд нэвтэрсэн цоо шинэ технологи бөгөөд нүүрсийг хийжүүлэн эрчим хүч үйлдвэрлэх анхны туршилтын станц болж түүнийг орон нутгийн ард иргэд ихээхэн талархан хүлээн авч байгааг хэлэхэд таатай байна.

Б. Түлш, эрчим хүчний хөгжлийн цаашдын чиг хандлага.

Монгол Улсын шинэ зууны хөгжлийн бодит бүтээн байгуулалт говийн бүс нутаг руу хандаж байгаа нь илэрхий байна. Ойрын жилүүдэд өмнөд говьд Оюу толгой, Цагаан суваргын зэс, Тавантолгой, Барууннаран, Нарийнсухайтын нүүрс, Зүүнбаяны газрын тос, Цагаан цавын цеолит, Лугийн голын газрын ховор элемент зэрэг нэжгээд орд ашиглалтад орох боломжтой болоод байна. Говийн геологи, ашигт малтмалыг судлах ажил жилээс жилд өргөжиж байна. Манай улстай худалдаа эдийн засгийн хүрээнд нягт хамтран ажилладаг Зүүн хойд Азийн зарим улс орон тухайлбал БНХАУ, Япон, БНСУлс зэрэг улс орнууд монголоос цахилгаан эрчим хүч, ашигт малтмал импортлох сонирхлоо илэрхийлж, бас арга хэлбэрээ эрэлхийлж байна. Манай улсын холбогдох байгуулагуудтай ажил төрлийн, албаны, бизнесийн уулзалт хийж байгаа гадаадын түншүүдийн маань дийлэнх нь энэ асуудлаар санал солилцож, төсөл төлөвлөгөөгөө танилцуулж байна. Бид ч тэднийг байгаль орчинд халгүй, эрх тэгш, харилцан ашигтай хамтын ажиллагаанд урьж байна. Нэг үгээр хэлбэл бидэнд түүхэн ховор боломж гарч байна. Үүнийг хэрэгжүүлэхэд эрчим хүчний дэд бүтцийг бий болгох зайлшгүй хэрэгтэй байна. Бид Оюу толгойгоос эхлээд ашигт малтмалын бусад ордыг ашиглах эрчим хүчний хэрэгцээг өөрсдөө хангах бодлого баримталж байна.

Эхний ээлжинд бид Оюу толгой, дараа нь говийн бүсийн ашигт малтмалын бусад ордыг ашиглах эрчим хүчний хангамжийн асуудлыг шийдэж болно гэдэгт итгэж байна. Үүний эхлэл болгож Улаанбаатар–Мандалговь-Оюутолгой- Тавантолгойн 220 кВ-ын цахилгаан дамжуулах агаарын шугам барихаар төлөвлөж тус шугамын зураг төслийн ажлыг эхлүүлээд байна.

Ингэсэн цагт бид Оюу толгойн ордыг ашиглах эхний ээлжийн эрчим хүчний хэрэгцээг дотоодын үйлдвэрлэлээр бүрэн хангаж чадах юм. Цаашдаан Таван толгойн эрчим хүчний нүүрсний түшиглэн 300-600 МВт чадалтай дулааны цахилгаан станц барьж нэмэгдэж буй эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээг хангахаар төлөвлөж байна.

Эдгээр зорилтыг хэрэгжүүлэхэд дан ганц дотоодын хөрөнгө, хүчээр шийдэх боломжгүй бөгөөд Зүүн Азийн бүс нутгийн хүрээнд харилцан ашигтай хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх нь манай орны хувьд төдийгүй Зүүн хойд Азийн бүс нутгийн нийт улс орны эдийн засаг, нийгмийн хөгжилд бодитой дэмжлэг болох болох нь дамжиггүй. Олон улсын хэмжээний бүс нутгийг хамарсан эрчим хүчний нэгдсэн систем бий болгох нь эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн үр ашгийг нэмэгдүүлж эдийн засгийн үр ашгийг дээшлүүлэхэд онцгой нөлөө үзүүлэх болно

Иймд бид дэлхийд томоохонд тооцогдох Тавантолгойн коксжих нүүрсний ордыг түшиглүүлэн эрчим хүч-кокс-химийн цогцолборыг сонирхогч олон талын ашиг сонирхолд нийцүүлэн байгуулах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Монгол орон нүүрсний баялаг ихтэй бөгөөд хэдийгээр байгаль орчныг хамгаалах асуудал дэлхий дахины хэмжээний хурцхан асуудал болж байгаа ч гэсэн өнөөдөр нүүрсээр ажилладаг дулааны цахилгаан станцууд хамгийн хямд эрчим хүч үйлдвэрлэж, нийт эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн үндсэн горимыг тогтвортой хангадаг тул бусад хөгжингүй орнууд ч гэсэн нүүрсэнд тулгуурласан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг цаашид ч улам боловсронгуй болгон хөгжүүлэх чиг хандлага баримтлаж байна. Харин хүлэмжийн хийг бууруулах, байгаль орчинд халгүй технологи нэвтрүүлэх талаар шургуу ажиллаж улстөр, эдийн засаг, нийгмийн бүхий л хөшүүргийг ашиглахын төлөө чармайж байна. Энэ байдал нүүрс, занар мэт хатуу түлшний нөөц арвинтай манай улсын хувьд ч эерэг таатай нөлөө үзүүлж байна.

Монгол Улсын Ерөнхийлөгч 2005 онд БНХАУ-д хийсэн айлчлалын үеэр хоёр улсын хооронд эрчим хүчний салбарт хамтран ажиллах, бүр тодорхой хэлбэл монгол орны нүүрсний их нөөцтэй орд дээр их чадлын ДЦС байгуулж үйлдвэрлэсэн цахилгааныг БНХАУ-д экспортлох зарчмын тохиролцоонд хүрсэн талаар өмнө өгүүлсэн билээ. Өнөөдөр энэхүү баримт бичиг эдүгээ ажил хэрэг болох шатандаа орж өнгөрсөн онд ТЭХЯам болон БНХАУ-ын Хөгжил Шинэчлэлийн хороо, Бүх Хятадын цахилгаан сүлжээ компаний мэргэжилтнүүд харилцан ажил хэргийн айлчлал хийж, эхний ээлжинд 3500 МВт эрчим хүч үйлдвэрлэх цахилгаан станц, нүүрсний уурхай, цахилгаан дамжуулах шугамын ТЭЗҮ-ийг боловсруулах гэрээ байгуулан ажиллаж байна.

Өнөөдөр дэлхийн эдийн засагт Хятад Улсын нөлөө улам бүр идэвхжиж, үйлдвэрлэлийн хэмжээ урьд хожид байгаагүйгээр өсч байгаа болохоор эрчим хүчний хэрэгцээ асар их болох нь эргэлзээгүй хэрэг. Түүхэн хувь заяагаар холбогдсон хөрш орнуудын хувьд харилцан ашигтай хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх сайхан бололцоо нээгдэж байгаа нь зөвхөн манай хоёр орны хувьд төдийгүй дэлхийн нөлөө бүхий корпорацуудын сонирхлыг ихээхэн татаж байна. Ингэхээр эхний ээлжинд Хятадын эрчим хүчний хэрэглээний дутагдлыг нөхөх их

чадлын ДЦС-ыг орчин үеийн технологоор Монгол улсад барьснаар Монгол Улс түүхэндээ **эрчим хүч импортлогч биш экспортлогч улс** болно.

Өнгөрсөн онд Засгийн газар **"Шингэрүүлсэн шатдаг хий"** хөтөлбөрийн хэрэгжилтийн явц байдлыг авч хэлэлцээд уг хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх хугацааг 2010 он хүртэл сунгасан шийдвэр гаргалаа. Үүний зэрэгцээгээр **"Хийн хангамжийн тухай"** хуулийн төслийг боловсруулж, УИХ-ын 2007 оны намрын чуулганаар хэлэлцүүлэхээр өргөн бариад байна. Энэхүү хуулийн төсөлд зөвхөн шингэрүүлсэн шатдаг хийг импортлох, хадгалах, түгээх, ашиглах харилцааг төдийгүй нүүрснээс аюулгүй хий үйлдвэрлэх, хэрэглэх харилцааг хамтад нь зохицуулах бодлого баримталж байна.

Түлш, эрчим хүчний салбарт техник технологийн шинэчлэл хийх, ажил үйлчилгээний чанар, бүтээмжийг дээшлүүлэх зорилгоор Олон улсын банк, санхүүгийн байгуулагуудын хөнгөлөлттэй зээлээр түгээх сүлжээний алдагдлыг бууруулах, борлуулалтын орлого цуглуулалтыг сайжруулах, Төвийн бүсийн дамжуулах сүлжээний үндсэн тоног төхөөрөмжүүдийг шинэчлэх, орон нутгийн цахилгаан хангамжид сэргээгдэх эрчим хүчийг ашиглах зэрэг төслүүдийг хэрэгжүүлж байгаагийн зэрэгцээгээр Дархан, Эрдэнэтийн ДЦС-ууд зуухны шаталтын технологийн шинэчлэлт, өөрчлөлтийг өөрсдийн хөрөнгөөр хийж эхлээд байгаа бөгөөд цаашид шаардагдах хөрөнгийн эх үүсвэрийн асуудлыг шийдвэрлүүлэн эдгээр станцуудын зуухыг Багануур, Шивээ-Овоогийн нүүрсэнд шилжүүлэх зорилт тавьж байна.

Дулаан хангамжийн эрэлт хэрэгцээний хэтийн төлөвөөр 2009 оноос эхлэн нийслэлийн дулаан хангамжийн хүчин чадал хүрэлцэхгүй байдал ажиглагдаж шинээр баригдах байшин барилга, орон сууцны хороололын дулааны хэрэглээг хангахад нэмэлт шинэ эх үүсвэр зайлшгүй шаардагдаж байгаа учир нийслэлийн дулаан хангамжийн 5 дахь эх үүсвэрийг барих асуудлыг шийдвэрлэх зорилготой ажиллаж байна.

Нийслэлийн агаарын бохирдлыг бууруулах ажлыг эрчимжүүлэх ойрын зорилтын хүрээнд хийн түлшний хэрэглээ хангамжыг нэмэгдүүлэх, цахилгаан эрчим хүчээр гэр хороололын дулааны хангамжыг шийдвэрлэх боломжыг судлах, зарим дулааны станц, нүүрсний уурхайг түшиглэн экологийн цэвэр тӯлш, эрчим хүчний цогцолбор байгуулах зэрэг зорилтыг дэвшүүлж байна.

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах зорилтын хүрээнд УИХ-ын байнгын хороод, Нийслэлийн Засаг даргын тамгын газар, Байгаль орчны яамтай хамтран ажиллаж, хэрэгжүүлэх арга хэмжээ, зорилтыг тодорхойлон санал боловсруулах ажлын хэсгийг байгуулан ажиллаж агаарын бохирдлыг бууруулах үндсэн арга замыг тодорхойлон УИХ-аар хэлэлцэн холбогдох шийдвэр гаргаад байна.

"Сэргээгдэх эрчим хүчний тухай" хууль шинээр батлагдсан нь байгаль орчинд халгүй технологийг манай оронд өргөнөөр нэвтрүүлэх, гадаад дотоодын бизнесийн байгууллагуудад эрх зүйн таатай орчинг бүрдүүлэх, хөрөнг оруулалтыг хөхүүлэн дэмжих, улмаар эрчим хүчний хүрэлцээ хангамжийг нэмэгдүүлэхэд томоохон түлхэц болж байна.

Сэргээгдэх эрчим хүчний тухай хууль үйлчилж эхэлсэнтэй холбогдуулан зарим бизнесийн байгууллагууд нар, салхины томоохон төсөл хэрэгжүүлэхийг санал болгож байгааа нь эрчим хүчний салбарын хамт олонд ихээхэн урам зориг өгч байна.

Тухайлбал **50 МВт хүчин чадалтай Салхин парк** байгуулан төвийн эрчим хүчний системтэй холбон ажиллуулах төслийг хэрэгжүүлж эхлээд байна.

Түлш, эрчим хүчний салбарын өмч хувьчлалын бодлогод төр засгаас ихээхэн болгоомжтой хандах шаардлага байна.

Өмнө нь эрчим хүчний салбарт явагдсан хувьчлалын алдаа дутагдлыг засаж залруулах зарим алхамыг Засгийн газраас 2006 онд хэрэгжүүллээ. Тухайлбал хувьчлагдсаны дараа ажил үйлчилгээ нь сайжирахгүй, хөрөнгө оруулалт хийгдэхгүй, техник технологи нь шинэчлэгдэхгүй байснаас зогсоход хүрээд байсан Багануурын дулааны станцыг Засгийн газраас авч үзээд хувьчлалыг буцаан төрийн мэдэлд эргүүлэн авч Багануурын уурхайн харъяанд ажиллуулж байна. Мөн менежментийн гэрээгээр хувьчлагдаад байсан Налайхын дулааны станцын хувьчлалыг буцаан төрийн өмчид эргүүлэн авч ажиллуулж байна.

В. Зүүн Азийн бүс нутагт хамтран ажиллах боломж

Манай улс өргөн уудам нутаг дэвсгэртэй, эрдэс баялаг, эрчим хүчний нөөцийн арвин их баялагтай бөгөөд өнөөдрийн түвшинд судлагдсан зөвхөн нүүрсний нөөцөөрөө дэлхийн улс орнуудын дотроос эхний аравт багтаж байгаа нь эрчим хүчний түүхий эдийн асар их нөөц баялагтай байгааг харуулж байна.

Дэлхийн газрын тосны нөөц өнөөгийн хэрэгцээгээр үйлдвэрлэлийн 40 жилийг хангана гэж тооцож байгаа бол нүүрсийг шингэрүүлэх замаар эрчим хүчний хэрэгцээг 200 жил хангана гэж тооцоолж байна.

Дэлхийн нүүрсний хэрэглээ 2005 онд 5,4 тэрбум тонн байсан бол 2020 онд 9,0 тэрбум тонн болж өснө гэж тэд тооцоолж байна. 21 дүгээр зууны өсөн нэмэгдэж байгаа эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээний зонхилох хэсгийг нүүрснээс гаргаж авахаар төлөвлөж байгаа тухай мэдээлж, хэтийн төлөвийн ийм чиг хандлагууд ажиглагдаж байна.

Монгол улс Зүүн хойд Азийн эдийн засгийн хамтын ажиллагааны хүрээнд идэвхтэй хамтран ажиллах ялангуяа эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээ нь огцом өсөн нэмэгдэж байгаа тус бүс нутгийн Хятад, Япон, Солонгос, Тайван зэрэг улс орны эрчим хүчний нэмэгдэж байгаа эрэлт хэрэгцээг хангахад олон улсын эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээнд холбогдож өөрийн гэсэн онцлогтой байр суурь эзлэн Зүүн Азийн зарим улс, хөрш зэргэлдээх орнуудад цахилгаан эрчим хүч экспортлох маш өргөн боломж байна гэж үзэж байна.

Хятад улсын эрчим хүчний хэрэгцээ жил бүр 10 МВт-аар нэмэгдэж, Япон улс эрчим хүчний нөөцийн балансдаа өөрчлөлт оруулан газрын тосны хамаарлыг эрс багасгаж нүүрснээс эрчим хүч үйлдвэрлэх чиг хандлагыг баримтлаж байгаа зэрэг нь нүүрсний хэрэглээний өсөлт бий болох нөхцлийг шууд бүрдүүлж байна.

Өнөөдөр Зүүн хойд Азийн олон улс орны нийгэм, эдийг засаг үсрэнгүй хөгжиж, эрчим хүчний хэрэгцээ асар их өсчээ. Ийм учраас эдгээр улс орнууд дотооддоо эрчим хүчний барилга байгууламжыг олноор барьж хөгжүүлж байгаагаас гадна хөрш зэргэлдээ орны нүүрсний томоохон ордууд дээр их чадлын ДЦС барьж, эрчим хүчийг нь өөрийн хэрэгцээндээ импортлохыг чухалчилж байна.

Олон улсын бүс нутгийн хамтын ажиллагаанд өөрийн байр суурыа олсон тэр цагаас эхлэн Монгол орон эрчим хүчний хөгжлөөр тэргүүлэх орон болж олон улсын эдийн засгийн хөгжилд өөрийн хувь нэмрээ оруулах түүхэн боломж бий болно. Тэр цаг удахгүй ирнэ гэдэгт итгэж байна.

ДЭЛХИЙН НҮҮРСНИЙ ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ХЭТИЙН ТӨЛӨВ, ТҮҮНИЙГ АШИГЛАХ МОНГОЛЫН БОЛОМЖ

Доктор (Sc.D), проф. П.Очирбат (ШУТИС. УУИС)

Дэлхийн түлш, эрчим хүчний балансын бүтцийн өөрчлөлтөөс шалтгаалан нүүрсний аж үйлдвэр нь дэлхийн эдийн засгийн суурь салбар болох төлөвтэй байна. Нүүрс эрчим хүчний үндсэн түүхий эдийн нэг болохын хувьд түүний ач холбогдол дараах байдлаар тодорхойлогдож байна.

- Нөөц ихтэй, тархал өргөнтөйгөөрөө хэрэглээний хүрээгээрээ бусад ашигт малтмалаас илүү (нефть, газ, уран)
- Энергетик бол аль ч улсын эдийн засгийн суурь салбар ямагт байдаг. Тэр дотроо нүүрс илүү тогтвортой эх үүсвэр байдгаараа хэрэглэгчийн найдвартай эх сурвалж байж чаддаг.
- Нүүрсийг их хэмжээгээр хадгалах боломжтой. Хадгалахад хялбар, түвэг багатай. Нүүрсийг ашиглах технологи ба экологийн талаар ахиц дэвшил сайтай байгаа зэрэг олон давуу талтай юм.

НҮБ-ын эдийн засгийн комиссын эрчим хүчний хорооноос гаргасан судалгаагаар дэлхийн эрчим хүчний 27 хувийг нүүрсээр үйлдвэрлэж байна. Дэлхийн цахилгаан эрчим хүчний 44 хувийг нүүрсээр үйлдвэрлэдэг бөгөөд Европын орнуудад энэ хэмжээ 42 хувьтай байна. АНУ-ын эрчим хүчний яамны тооцоогоор 2020 онд эрчим хүчний эх үүсвэрийн хэрэглээ өнөөгийнхөөс 65 хувиар өснө гэж төсөөлж байна.

Олон улсын шинжээчдийн үзэж байгаагаар 2020 оны түвшинд нүүрсний эрчим хүчний үйлдвэрлэлд хэрэглэгдэх хэмжээ буурахгүй юм байна. Эрчим хүчний үйлдвэрлэлд нефть болон нефть бүтээгдэхүүний хэрэглээ буурах, атомын эрчим хүчний хөгжлийн асуудалтай холбогдож нүүрсний хэрэглээ нэмэгдэх хандлага олон оронд ажиглагдаж эхэлж байна.

Дэлхийн эрчим хүчний конгрессийн 10 жилийн өмнөх судалгаагаар дэлхийн түлшний хайгуул хийгдсэн нөөц 1172 млрд.тн жишмэл түлш байсны 800- нүүрс, 199- нефть, 173- байгалийн хий байжээ.

Өнөөгийн хэрэглээний түвшингээр тооцоолбол энэ хэмжээний нүүрсийг 270 жил, нефтийг 40 жил, байгалийн хийг 60 жил ашиглахад хүрэлцэх бололтой.

АНУ-ын эрчим хүчний яамнаас 2020 он хүртэлх нүүрсний хэрэглээг тооцоолсон хүснэгтээс үзэхэд:

Хүснэгт 1

Бүс нутаг, (сая.тн)	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Хөгжиж буй орнууд	2094.7	2374.1	2810.5	3259.6	3696.8	4380.9
Хойт Америк	919.0	1057.8	1085.0	1121.3	1175.7	1239.2
Зүүн Европ	847.3	732.1	732.1	685.8	632.3	564.2
Баруун Европ	550.8	510.8	478.1	457.2	436.4	409.1
Азийн хөгжилтэй орнууд	233.2	235.0	261.3	264.0	268.5	272.2
Нийт	4644.9	4909.8	5367.0	5788.8	6209.8	6865.7

Нүүрс хэрэглэх хэмжээгээр Дэлхийд болон Азид тэргүүлэх орны тоонд Хятад, Энэтхэг улсууд ордог. 2020 онд Дэлхийн эрчим хүчний хэрэглээний өсөлтийн 90 хувийг Хятад, Энэтхэг улсууд эзэлнэ гэсэн таамаглал байна.

Эдгээр улсуудад нүүрс ийнхүү өрсөлдөх чадвар сайтай байгаа нь олборлох, тээвэрлэх зардал багатай холбоотой гэж үзэж байна.

Канад улсын нүүрсний хэрэгцээ өсөх хандлагатай байгаа нь 2010 оноос хойш хуучирсан атомын цахилгаан станцуудаа ашиглалтаас гаргаж оронд нь нүүрсэн дээр ашигладаг дулааны цахилгаан станц барихаар төлөвлөж буйтай холбоотой байна.

Япон улс 2020 оны дотор нүүрсээр ажилладаг шинэ үеийн дулааны цахилгаан станцын хүч чадлыг 10000МВт хүртэл нэмэгдүүлж шинээр барихаар төлөвлөж буй нь тэдний нүүрсний хэрэгцээг өсгөх үндэс болж байна.

Бразил, Өмнөд Солонгосын үйлдвэрлэлийн нүүрсний хэрэгцээ өснө гэж үзэж байгаа юм байна.

Нөгөө талд Европ тивд экологийн норм хатуурч, байгалийн хийн өрсөлдөх чадвар өсөж, ашиг багатай нүүрсний уурхайнуудыг хаах болсон зэрэг шалтгаанаар нүүрсний хэрэгцээ буурах хандлагатай болжээ. Түүнчлэн эрчим хүч хэмнэх технологи нэвтрүүлэх шаардлага өндөржиж, тодорхой үр дүнд хүрч байгаа нь энэ бүс нутагт нүүрсний хэрэгцээг бууруулах нөхцөл болж байна. Түүнээс гадна хэрэгжих эсэх нь тодорхойгүй улс төрийн нэгэн төрлийн шийдэл бол Атомын цахилгаан станцыг ашиглалтаас гаргах асуудал юм. Хэрэв энэ шийдвэр хэрэгжвэл түүнийг орлох эрчим хүчний гол эх үүсвэр нүүрс байж таарна. Нүүрсний хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд гарч буй технологийн дэвшил нь нэгж эрчим хүч үйлдвэрлэхэд зарцуулдаг нүүрсний хувийн зарцуулалт 300г/кВц болж цахилгаан станцын ашигт үйлийн коэффициент 50 гаруй хувьд хүрч байна.

Нүүрсний хэрэглээнд нөлөөлж байгаа өөр нэг хүчин зүйл бол хар төмөрлөгийн үйлдвэрлэл юм. Өнгөрсөн зууны 90-ээд онд хар төмөрлөгийн бүтээгдэхүүний хэрэглээ нэлээд буурсан. Олон улсын Ган ширэмний институтын үнэлгээгээр 2000 оноос хар төмөрлөгийн дэлхийн зах зээлийн эрэлт нэмэгдэж үйлдвэрлэл өсөж эхэлсэн. Гол хэрэглэгч нь мэдээж БНХАУ. Үүнийг дагаад коксжих нүүрсний хэрэглээ нэмэгдэж байна. Технологийн хөгжлөөр эрчим хүчний зарцуулалт ихтэй, экологийн сөрөг нөлөөлөл ихтэй домен зуухны үйлдвэрлэлийн арга тодорхой хэмжээгээр хумигдаж үйлдвэрлэлийн байршил нь өөрчлөгдөх магадлал байвч металлургийн хоёрдахь шатны процесст кокс хэрэглэх хэмжээ нэмэгдэнэ гэж үзэж байна.

Дээрхи бүх нөхцлийг бодолцоод чулуун нүүрсний дэлхийн зах зээлийн багтаамжийг АНУ-ын эрчим хүчний яам 500 сая т гэж тодорхойлсон байна (хүснэгт 2).

Дэлхийн нүүрсний зах зээлийн багтаамж ба гол экспортлогч (сая.тн)

Хүснэгт 2.

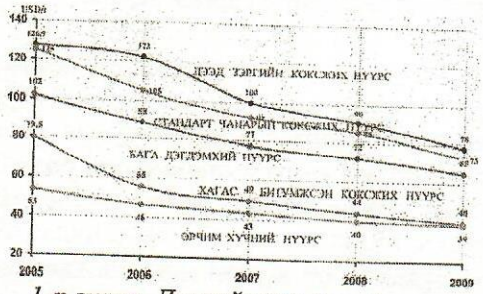
Дэлхийн нүүрсний зах зээлийн багтаамж ба гол экспортлогч	1997 он	2010 он	2020 он
Австрали	157	215	229
АНУ	76	71	70
ӨАБНУ	63	74	73
Индонез	50	54	63
Канад	37	39	42
Өмнөд Америк	31	45	45
Польш	30	45	52
Хамтын нийгэмлэгийн орнууд	21	11	8
Хуучин ЗХУ	16	15	16
Нийт	481	569	598

Нүүрсний экспортоор тэргүүлэгч орнуудын тоонд Австрали, АНУ, ӨАБНУ, Индонез, Канад, БНХАУ, Польш, ОХУ-аас гадна Колумба, Венесуэл улсууд ордог. Нүүрс импортлогч орнуудын тоонд баруун Европын орнууд (160 орчим сая т.), Ази – Номхон далайн бүсийн орнууд (200 гаруй сая т.),тухайлбал Япон -130сая т., Өмнөд Солонгос -50 сая т., БНХАУ- 20сая т. гэх мэт. Манай хоёр хөршийн тухайд гэвэл хоёулаа нүүрсний асар их нөөцтэй, нүүрс экспортлогч мөн импортлогч гүрэн.

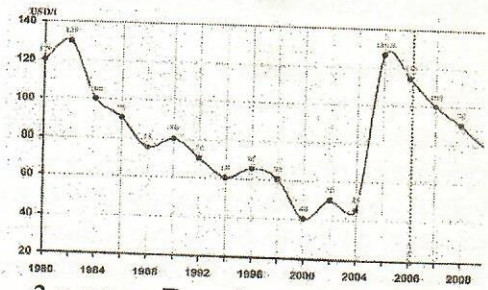
ОХУ-ын нүүрсний балансын нөөцийг 200млрд.т буюу дэлхийн нөөцийн 11.3% гэж үнэлдэг. ОХУ-ын түлш эрчим хүчний балансад нүүрс 18%, цахилгааны үйлдвэрлэлийн 30%-ийг нүүрс эзэлдэг бөгөөд энэ үзүүлэлтээ 2 дахин нэмэгдүүлэх зорилготой гэнэ. ОХУ олборлодог нүүрснийхээ 21%-ийг экспортлодог боловч мөн төдий хэмжээний нүүрсийг Казакстанаас импортлодог байна. ОХУ-ын нүүрсний салбар эдийн засгийн өсөлтөө экспортоос олдог аж. ОХУ-ын далайн боомтуудын нийлбэр чадал нь 26 сая т нүүрс ачих боломжтой учраас энэ нь нүүрсний экспортыг хязгаарлагч болдог учраас төмөр замаар тээвэрлэхэд ашигтай байх хязгаараар энэ улсын экспортын хэмжээ тодорхойлогдож байна. Үүний зэрэгцээгээр нүүрсний үйлдвэрлэлийн бараг тал нь алдагдалтай ажиллаж байгаа нь экспортын боломжийн бас нэг хязгаарлалт болж байна.

БНХАУ нүүрс олборлолтоор дэлхийд тэргүүлэх байр эзэлдэг боловч технологийн хоцрогдол, нүүрсний чанар зэрэг үзүүлэлтээс шалтгаалж нүүрсний томоохон импортлогч орны тоонд орж байгаа бөгөөд үүнд коксжих нүүрсний импорт гол хувийг нь эзэлж байна. БНХАУ нутгийнхаа хойт хэсгээр нүүрсний үлэмж нөөцтэй боловч, эрчим хүч, зам тээврийн сүлжээний хоцрогдлоос шалтгаалан уг нөөцөө ашиглах боломж хязгаарлагдмал гэсэн дүгнэлт хийдэг. Энэ бүхнээс үзэхэд Азийн бүс нутагт нүүрсний импорт өсөх хандлагатай байна. Уг өсөлтийн дийлэнхи нь Япон, Өмнөд Солонгос, БНХАУ-д ногдох төлөвтэй. Эдгээр орны хэрэгцээг хангагч Австрали улс 2020 он гэхэд экспортлох нүүрснийхээ хэмжээг 190 сая т-д хүргэх, ӨАБНУ-аас нийлүүлэх нүүрсний хэмжээ 36 сая тн хүрч өснө гэсэн таамаглал байна.

Дэлхийн зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ, хөрш орнуудын боломж, нүүрсний зах зээлийн үнийн динамик, зэргээс үзэхэд хэдэн арван млрд.тн-оор үнэлэгдэх Монгол Улсын нүүрсний нөөцийг экспортын чиглэлээр ашиглахад тун таатай нөхцөл бүрдсэн байх юм. Сайн чанарын нүүрсийг баяжуулж экспортлох, ялангуяа коксжих нүүрсийг эхний ээлжинд баяжуулж Азийн зах зээлд борлуулах, цаашид кокс химийн болон энерго- технологийн боловсруулалт хийсэн эцсийн бүтээгдэхүүнийг гадаад, дотоодын зах зээлд борлуулж, үлэмж ашиг олж, улсын эдийн засгийг хөгжүүлэх хуримтлал үүсгэх боломж байна. Түүнчлэн эрчим хүчний нүүрсний ордыг түшиглүүлэн экологийн хоргүй шинэ үеийн их чадлын цахилгаан станц байгуулж цахилгаан эрчим хүч экспортлох боломжийг ашиглах явдал Монгол Улсад ашигтай байх болно. Стратегийн чанартай энэхүү зорилтыг хэрэгжүүлэхэд хөрөнгө, мэргэжилтэй боловсон хүчин, өрсөлдөх чадвартай экотехнологи хэрэгтэй. Төрийн зөв бодлого, түүнийг хэрэгжүүлэх механизм, цэвэр бизнесийн ухаан, менежмент хэрэгтэй. Тамын тогооны үлгэрийн баатрууд болох гэж тэнэглэх хэрэггүй. Монгол эх орны хөгжлийг, ард түмний амьдралын ирээдүйг харахын тулд хөмөрсөн тогоон доторхи харанхуй хүрээтэй биш, тэнгэрийн хаяаны дайтай алс харахыг хичээх хэрэгтэй. Эс тэгэвээс биднийг өөр дотроо хэрэлдсээр суутал дэлхийн зах зээл дээрхи нүүрсний үнэ гудайж гүйцэх нь байна шүү. Үүнийг коксжих болон эрчим хүчний нүүрсний үнийн өөрчлөлтийн динамик бэлхэнээ харуулж байна. (Диаграммаар үзүүлэв) Дэлхийн нүүрсний их гүрнүүд АНУ, БНХАУ, ОХУ, Австрали, бидэнтэй хамтарч ажиллах хүсэл сонирхолоо илэрхийлж байгаа алтан боломжийг алдахгүй юмсан. Эрдэмтэн мэргэжилтнүүдийнхээ үг, сэтгэлийн дуудлагыг сонсдог ч болоосой.



1-р зураг. Дэлхийн зах зээл дээрх нүүрсний үнийн төлөв.



2-р зураг. Дэлхийн зах зээл дээрх сайн чанарын коксжих нүүрсний үнийн динамик. (эх сурвалж DB Q4 05 Commodity price firecasts)

ХАЙЛУУР ЖОНШНЫ ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ЗОРИЛТ

Доктор Б.Бат-Очир (Бор-Өндөрийн УБУ)

Монгол Улсын уул уурхайн салбарын уламжлалт голлох үйлдвэрлэлийн нэг нь хайлуур жоншны олборлох боловсруулах салбар юм. Энэ экспортын гол түүхий эдийн хувьд 1950-иад оноос Хэнтий аймгаас олборлолтын ажлыг эхэлсэн бөгөөд жилд дунджаар 100-150 мян.т хүдэр болон сортын хайлуур жоншыг экспортолж эхэлсэн ба 1985 онд Бор-өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр ашиглалтанд орсоноор хөвүүлэн баяжуулж боловсруулсан баяжмал экспортлох болж олборлолтын хүчин чадал 700-800 мян.т хүрэх боломжтой болсон ба флотацийн баяжмал 120-140 мян.т, бүхэллэг металлургийн баяжмалын экспортын хэмжээ 70-90 мян.т-д хүрээд байна.

Өнөөдрийн байдлаар 110 гаруй аж ахуйн нэгж хайлуур жоншны хүдэр олборлох, боловсруулах ажил эрхэлж байгаа боловч Монголросцветмет ХХК-ийн Бор-өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр, Өргөний уурхай, Монголчехсловакметалл хамтарсан үйлдвэрийн Чулуут цагаан дэлийн уурхай, Бэрхийн уурхай нь үйлдвэрлэлийн аргаар хүдэр олборлож боловсруулах ажлыг илүү зохион байгуулалттайгаар гүйцэтгэж байгаа бөгөөд эдгээр компани, үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний хэмжээ жоншны үйлдвэрлэлийн 90 гаруй хувийг эзлэж байна. Үлдсэн хэсгийг гар аргаар олборлосон жоншийг ченжүүд худалдаж авах болон жижиг уурхайнууд металлургийн бүхэллэг хүдэр ялгах зэргээр үйлдвэрлэл явуулан их биш хэмжээгээр экспортод гаргаж байна.

Хайлуур жоншны үйлдвэрлэл дээр гарч буй голлох хүндрэлүүдийг дараах байдлаар тодорхойлж болох юм. Энд хэдийгээр манай улсын хайлуур жоншны таамаг нөөц 50 гаруй сая т боловч ихэнх компаниуд хайгуулын ажил гүйцэтгэхгүй байгаагаас ***нөөцийн хийсвэр хомсдол үүсэх хандлага*** бий болоод байна. Олон жижиг компаниуд хайгуулын талбайгаас хууль бус олборлолт явуулан, олборлосон хүдрийн баялаг хэсгээс бүхэллэг, агуулга сайн хүдэрийг ялган /ийм уурхайнууд дээр олборлосон хүдрийн 60 хүртэл хувь нь хаягдаж байгаа/ экспортод гаргаж байгаа бөгөөд уулын ажлын төлөвлөгөө, байгаль хамгаалах ажлууд зохих ёсоор хийгдэхгүй байгаагаас тухайн орд газрын нөөцийг зохистой бүрэн ашиглах боломж алдагдаж байна.

Хайлуур жоншны орд нь ихэнхдээ босоо судал хэлбэрийн хүдрийн биетүүдэд байрладаг тул ил ашиглалтын аргаас далд уурхайн арга луу зайлшгүй шилжих шаардлага гарч байгаа бөгөөд жилд 60-100 мян.т хүдэр олборлож байсан томоохон ил уурхайгаар ашиглаж байсан Адаг, Зүүн цагаан дэл, Бор-хужир зэрэг ордуудын ил уурхайгаар ашиглаж болох нөөц дуусч цаашид ордын үлдсэн нөөцийг далд уурхайгаар ашиглах асуудал тавигдаж байна. Мөн бага зузаантай хүдрийн биетүүд нийт нөөцийн 70 гаруй хувийг

эзлэж байгаа тул ордуудын ашиглалтын эхнээс далд уурхайн төслүүдийг хэрэгжүүлэх шаардлага гарч байна.

Ер нь орд бүрд нөөцийн үнэлгээ өгөх, улсын нөөцийн бүртгэлийг шинэчлэн тогтоох асуудал хайлуур жоншны үйлдвэрлэлийн техник-технологийн болон салбарын хэтийн төлөвийг зөв тодорхойлоход үндсэн шийдэл нь болж өгөх юм.

Байгаль хамгаалах асуудал мөн хайлуур жоншны үйлдвэрлэлийн тулгамдсан асуудлын нэг болоод байгаа бөгөөд 50-иад оноос ашиглан орхигдсон орд газруудын болон одоо ашиглагдаж байгаа орд газруудад цаашдын ашиглалттай нягт уялдуулан нөхөн сэргээлтийн ажлыг ойрын ирээдүйн болон жил тутмынх нь уулын ажилтай нь уялдуулан хийх шаардлага гарч байна.

Ордууд дээрх овоолгуудын хувьд байгалийн хэв шинжид дөхүүлэн тэгшлэлтийн ажлыг техникийн нөхөн сэргээлтээр хийх боломжтой бөгөөд биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлын хувьд тусад нь үр бүхий зутан бэлтгэж цацах шаардлагатай. Ер нь хайлуур жоншны ордууд дээрх уурхайн газрын эвдрэлийг нөхөн сэргээх стандарт, нормуудыг гарган мөрдүүлэх шаардлага тавигдаж байна. Ялангуяа далд болон ил уурхайн малталтуудад ямар аргаар нөхөн сэргээлт хийх асуудал тодорхой судалгаа туршилтын ажлаар тогтоох хэрэгтэй болж байна. Шороон ордуудтай харьцуулахад жоншны ордууд дээр газрын эвдрэлийн талбайн хэмжээ харьцангуй бага боловч гүйцэтгэх ажлын хэмжээ, уулын малталтуудаас хамааран харьцангуй зардал өндөр хийгдэх болно.

Татварын нэгдсэн тогтолцоонд жоншны үйлдвэрлэлийн нийт оролцогч бүрэн хамрагдаж чадахгүй байгаагаас ***улсын төсөвт*** хайлуур жонш олборлолтоос орж буй орлого зохих түвшиндээ хүрч чадахгүй байгаа юм. Тухайлбал өнгөрсөн онд металлургийн баяжмалын экспорт 130 гаруй мян.т болсон бөгөөд өнгөрсөн оны дундаж гадаадын зах зээл дэх үнэ 100 ам.долл. байсан гэвэл 650 мян.ам.доллар нөөцийн төлбөрөөр улсын төсөвт орох ёстой байсан боловч энэ төрлийн татварын хэмжээ 50 сая төг-д ч хүрээгүй байна. Үүний нэг шалтгаан гадаад худалдааны үнэ хэт бага (60-80$), мөн гараар хууль бус олборлогч нар олноор ажиллан тэдгээрээс ченж хэлбэрээр хямд авч экспортлогчид татварт хамрагддаггүй байгаа байдал мөн үнийг зөвхөн олборлогч ченж нарын тогтосноор 20-30 мян. Төгрөгөөр тогтоодог зэрэг шалтгаанууд оршиж байна.

Хэт ***хоцрогдсон техник, технологи*** ихэнх жижиг уурхайд хэрэглэж байгаа нь олборлолтын үр ашгийг зохих түвшинд хүргэж чадахгүй байна. Энд мөн ашиглатын хайгуулын үр дүнд тулгууралсан чулуулгийн бутлалыг хийж чадахгүй байгаагаас бүхэллэг баяжмалын чанар хэт бага байж ихэнх олборлосон хүдэр хаягдах, хүдрийн агуулга тодорхойлох сорьцлолт

лабораторийн үйлчилгээг хийж чадахгүй байгаагаас ямар нэг чанарын түвшин хангахгүй бүтээгдэхүүн экспортлох, бага агуулгатай орд дээр чанарын шаардлагад хүрэхгүй хүдэр ялгалт явуулан борлуулалт хийж чадахгүй зэрэг асуудлууд их гарч байна. Энд техник, технологийн загвар зураг төсөл нэн шаардлагатай болж байна.

Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрийн хувьд өөрөө явагч төхөөрөмж бүхий далд уурхай, өндөр хүчин чадлын техник бүхий ил уурхай, хүндийн хүчний болон хөвүүлэн баяжуулах технологи бүхий баяжуулах үйлдвэр, жижиг ордууд дээр ашиглаж буй хүдэр ялгах төхөөрөмжүүд ашиглан үйлдвэрлэлээ явуулж байгаа ба далд 3 хэсэг ба 2 ил уурхайд жилд нийтдээ 400 гаруй мян.т хүдэр олборлож байна.

Өнөөдөр ажиллаж байгаа ганц боловсруулах үйлдвэрийн хувьд Бор-Өндөрийн УБҮ-ийн баяжуулах фабрикт технологийн шинэчлэл хийж цаашид металл авалтыг сайжруулах, баяжуулалтын процессийг автоматжуулах, ашиглалтын хайгуулыг эрчимжүүлэн хүдрийн хангамжийг сайжруулах зэрэг зорилтууд тавигдаж байна. Энэ чиглэлээр баяжуулах үйлвэрийн технологийн шинэчлэлийг 2008 онд үйлдвэрлэлийн тасралтгүй ажилгаатай уялдуулан хийх ажлыг эхлээд байна.

Хайлуур жоншны үйлдвэрлэйин хувьд цаашид энэ төрлийн эрдэс түүхий эдийн хэрэглээ нэмэгдэхтэй уялдан хомсдол бий болох таамаглалтай байгаа тул ойрын 5 жилд одоогийн үнийн түвшин 2-оос доошгүй дахин өсөх (одоо 95-97% CaF2 агуулгатай 1 т баяжмалын үнэ 320 $ хүрч байгаа нь 2006 оны эхнээс мөн 2 дахин өссөн байгаа) магадлалтай байгаа нь тухайн төрлийн түүхий эдийг аль болох үр ашигтай бүрэн дүүрэн ашиглах зорилт тавигдаж байна.

Одоогийн жижиг уурхайгаар ашиглаж байгаа технологийг загварчлан илүү бүтээмжтэй экологийн бохирдол бага олборлолтын аргад шилжих, хайгуулын ажлыг орд болгон дээр явуулдаг болох, хаягдал хүдрийг боловсруулан ашиглах зарчимд шилжих асуудлууд шаардлагатай байна.

Далд уурхайнууд нилээд хэмжээгээр байгуулагдах шаардлагатай байгаа тул хөдөлмөр хамгаалал болон ашиглалтын боловсронгуй системүүдийг ашиглах асуудал чухал шаардлагатай болж байна. Энэ чиглэлийн эрдсийн түүхий эдийн нөөцийг зүй зохистой ашиглах үүднээс хайлуур жоншны ордууд дээрх гар аргаар олборлолт явуулж байгааг ч бүрэн зогсоох шаардлага гарч байна.

Мөн илүү үнэтэй түүхий эд болох фторт устөрөгчийн үйлдвэрлэх үйлдвэлэлийг бий болгох судалгаа шинжилгээ, хөрөнгө оруулалтын асуудлыг шийдэх нь манай орны жоншны салбарын бүтээгдэхүүний орлогыг нэмэгдүүлэх нэг гол чиглэл болох юм.

Дэлхийн зэсийн эрэлт хэрэгцээ ба монгол орны зэсийн томоохон ордуудын ашиглалт

С.Ганболд, Д.Отгон-Эрдэнэ (Эрдэнэтийн УБҮ. Баяжуулах фабрик, ТС)

Дэлхийн зэсийн үйлдвэрлэл. Олон улсын зэс судлалын группын хийсэн судалгаанаас дэлхийн зэсийн үйлдвэрлэл 2006 онд 15,17 сая тонн байсан нь 2005 онтой харьцуулбал 290,000 тонноор буюу 1,9 хувиар өссөн байна. Харин 2007 онд 16,20 сая тонн байх бөгөөд сая тонноор буюу 6,8 хувиар өснө хэмээжээ. Дэлхийн боловсруулсан зэсний үйлдвэрлэл 2006 онд 17,40 сая тонн буюу 2005 онтой харьцуулбал 880,000 тонноор буюу 5,4 хувиар өссөн байна. Боловсруулалтын үйлдвэрлэл нь 2007онд 18,06 сая тонн, 2006 онтой харьцуулбал 660,000тонн буюу 3,8 хувиар өснө гэсэн байна.

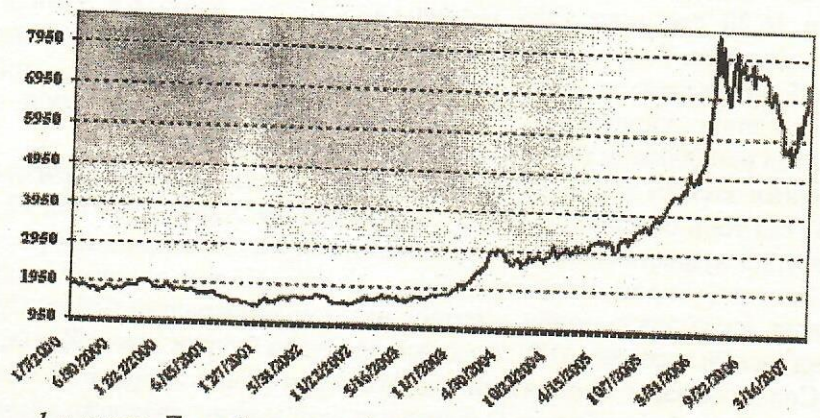
Дэлхийн зэсийн хэрэглээ. Боловсруулсан зэсийн дэлхийн хэрэглээ 2005 онд 16,61 сая тонн байсан 0,7 хувиар буурсан байсан. Харин 2006 онд 17,16 сая тонн буюу 3,3 хувиар өссөн. Энэхүү өсөлтөд гол хэрэглэгч хөгжингүй орнууд Хятад, Энэтхэг, Европын орнууд, Япон, Өмнөд Солонгос зэрэг орнуудын эдийн засаг, аж үйлдвэрлэлийн өсөлтөөс ихээхэн хамааралтай байна. Сүүлийн жилүүдэд зэсийн хэрэглээ АНУ, Европын орнуудад бууран харин Хятад, Япон, Өмнөд Солонгос зэрэг орны зэсийн хэрэглээ өсч байна. Өөрөөр хэлбэл 1999 оноос хойш Япон болон Өмнөд Солонгосын авто машин, тээврийн хэрэгслийн үйлдвэрлэл өссөн байна. Сүүлийн 6 жилийн дотор Хятад улсын авто машин, тээврийн хэрэгслийн үйлдвэрлэл 19,4 хувиар өссөн тэргүүлж байна.

Дэлхийн зэсийн үнэ ханш. Дэлхийн зэсийн үнэ 2005 онд дундажаар ойролцоогоор тонн нь 3700$ байсан бол 2006 онд дундажаар 6700$ болж 83 хувиар өссөн байна. 2006 оны 5-р сард 8800$ хүрч хамгийн дээд цэгтээ хүрч байсан ч оны сүүлчээр зэсийн үнэ эрэлт нийлүүлэлтийнхээ тэнцвэрээр буурсан. 2007 оны 1-р сард үнэ үргэжлэн буурсан ба 2006 оны 12 сарын сүүлчээр ойролцоогоор 10 хувиар унасан. Үүнийг харахад бүтээгдэхүүний хүлээгдэж буй хэрэглээ нь хэтэрсэний улмаас бирж дээрх үнэ хялбархан өссөн гэж тайлбарласан байна. Олон судалгаа, прогнозуудыг нэгтгэн үзвэл 2007 онд нэг тонн зэсийн үнэ АНУ-гийн хамгийн том банк "Citygroup"-гийн пронгозоор 6503 ам доллар, Bloomberg news-ийн мэдээгээр 6063 ам доллар, Дэлхийн банкны тооцоогоор 4700 ам доллар, дэлхийн хамгийн нэр хүнд бүхий шинжилгээ, зөвлөмжийн байгууллага болох "CRU International"-ийн үзүүлэлтээр 6600 ам доллар байх нь.

Олон улсын зэс судлалын төв, таамаглал 2007-2008 он. Португалийн Лисбон хотод 2007 оны 5-р сарын 15нд болсон олон улс зэс судлалын группын 29-дэх албан ёсны уулзалт боллоо. Уг уулзалтанд дэлхийн зэсийн үйлдвэрлэл, хэрэглээгээрээ тэргүүлэгч орнуудын засгийн газрын төлөөлөгчид, аж үйлдвэрийн зөвлөгч нар ирсэн бөгөөд тэд дэлхийн зэсийн талаар хэлэлцэж зөвлөлдсөн байна. Энэхүү уулзалтаар Статистикийн хороо, Олон улсын зэс судлалын группууд нь дэлхийн зэсийн өнөөгийн хэрэглээ болон боловсруулсан зэсийн үйлдвэрлэлийн тэнцлийн талаар мэдээлсэн. ОУЗСГ-ийн мэдээгээр бол 2005 оны эцэст 120,000 тонноор буурсан, зэсийн зах зээл 2006

онд өөрчлөлт гарч ойролцоогоор 330,000тонноор буюу жилийн хэрэглээний 1,9 хувиар илvvдэлтэй байсан. 2007 оны төсөөллөөр бол 280,000 тонноор, 2008 онд 520,000 тонноор тус тус илvvдэлтэй байхаар байна. Үvнийг ОУЗСГ –ээс энэхvv тооцоололтонд Хятадын хэрэглээ оруулаагvй байна.

Дэлхийн зэсийн аж vйлдвэр 2007 оны прогнозоор 6,3 хувиар буюу 15,97 сая тонн хvрч, өнгөрсөн онтой харьцуулахад уул уурхайн vйлдвэрлэлийн дэвшилтэт хөгжил, ашиглалтын хэмжээ өссөн зэргээс 940,000 тонноор өсөхөөр байна.



1-р зураг. Дэлхийн зах зээлд нэг тонн зэсийн үнэ 2000-2007

2006 онд Чили, Индонизи, Мексикийн улсын зэсийн үйлдвэрлэлд 2005 онтой харьцуулахад өөрчлөгдөөгүй байна. 2008 онд уул уурхайн үйлдвэрлэл 1,2 сая тонноор буюу 7,3 хувиар өсч 17,13 сая тоннд хүрэхээр байна.Дэлхийн боловсруулсан зэсийн үйлдвэрлэл 2007 онд 18,7 сая тонн хүрч 2006 онтой харьцуулахад 740,000 тонн буюу 4,3 хувиар өсөхөөр төсөөлсөн байна. Боловсруулсан үйлдвэрлэл 2008 онд 4,9 хувиар өсч, 18,95 сая тонн хүрэх бөгөөд 2007 онтой харьцуулбал 880,000 тонноор өсөхөөр байна. Хятад, Япон, Энэтхэгийн боловсруулах үйлдвэрлэлийн өсөлт, Чили, Африк, АНУ-гийн үйлдвэрлэл ихээр өсөхөөр төсөөлөгдөж байна.

Боловсруулсан зэсийн хамгийн том 2 хэрэглэгч АНУ-гийн хэрэглээ 6 хувь, Хятадын хэрэглээ 0,1 хувиар тус тус буурч, дэлхийн боловсруулсан зэсийн хэрэглээ 2006 онд ердөө 2 хувиар өсч, 17 сая тоннд хүрсэн байна. 2006 онд гол дэмжигч орнууд Европийн холбоо, Япон, Энэтхэг, Орос холбооны улс юм. 2007 онд болосвруулсан зэсийн хэрэглээ 17,80 сая тонн хүрч, 2006 оноос 800,000 тонн буюу 4,7 хувиар өсөхөөр байна. АНУ, Япон, Европийн холбооны улсуудын хүлээгдэж буй эрэлт өөрчлөгдөхөөргүй байхад Орос, Энэтхэгийн хэрэглээний өсөлт үргэжилсээр, Хятадын хэрэглээ мөн өсөхөөр байна. 2008 онд дэлхийн зэсийн хэрэглээ 3,6 хувиар буюу 640,000 тоннор өсч, 18,43 сая тонн хүрэхээр байна. Зэсийн хэрэглээ дэлхий дахинд өсөж зэсийн үнэ 8250$-оос дээш байгаа тохиолдолд Монгол улсын уул уурхай зэс үйлдвэрлэгчид анхаарч гарцыг ихэсгэх нь зүйтэй юм.

Монгол улсын зэсийн ордууд. Монгол улсын уул уурхайн салбар нь улсынхаа хөгжлийг тодорхойлогч гол хүчин зүйлийн нэг иймдээ ч бид уг

салбартаа шинийг ирэлхийлж техник технологийн ололт амжилтыг нэвтрүүлснээр улсынхаа хөгжлийн олон арван жилийн цаадахыг харсан дэвшилтэт алхам болох юм.

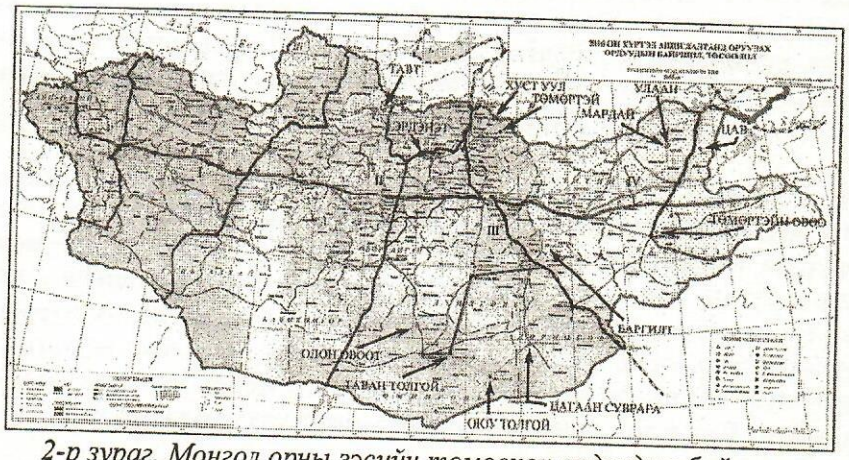
Ашигт малтмалын өнөөгийн байдлыг хөгжлийн төлөвт нь хэрхэн нэмүү ашиг олох бүтээгдэхүүн болгох талаар шинэлэг санаан дээр тулгуурлан судалгаа шинжилгээ хийж тодорхой шийдэлд хүрч шинэ техник технологийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд гарах зардал, ашиг орлогын тооцоог бодит байдалд ойртуулан хийж үнэлгээ дүгнэлт өгөх зорилт тавьсан юм.`

Монгол улсын зэсийн томоохон ордуудын судалгаа

Ордын нэр	**Нөөц /сая тн/**
Оюу толгой	32.0 (Өмнөговь аймаг, сум)
Эрдэнэтийн овоо	5.8 (Булган аймаг, Хангал сум)
Цагаан суварга	4.6 (Дорноговь аймаг,)
Хөх адар	2.88 (Баян-Өлгий аймаг)
Оюутын зэс	(Завхан аймаг, Баян хайрхан сум)

Эрдэнэт үйлдвэрийн хувьд зэсийн агуулга анх уйлдвэр ашиглалтад орж байх үед буюу 1978 онд 0.87 хувийн агуулгатай байсан бол өнгөрсөн жил 0.58-0.59 хувь болтлоо буурсан байна. Эрдэнэтийн үйлдвэрийн үйл ажиллагааны эхний жилүүдэд зэсийн баяжмал 35 хувийн агуулгатай байсан ч хүдрийн агуулгыг чанартай холбоотойгоор энэ үзүүлэлт байнга буурсаар иржээ. Арван жилийн өмнө буюу 1995 онд 29 хувийн агуулгатай байсан бол өнөөдөр 24.5 хувь хүртлээ буурсан

Зэсийн баяжмалын агуулга 28%-иас дээш байвал зэс хайлах үйлдвэр байгуулдаг олон улсын жишиг байдаг. Эрдэнэтийн хувьд зэсийн баяжмалын агуулга нь 20-30% /дунджаар 25%/ байдаг ба энэ үзүүлэлт цаашид буурах юм. . Арван жилийн өмнө буюу 1995 онд 29 хувийн агуулгатай байсан бол өнөөдөр 24.5 хувь хүртлээ буурсан. Түүнийг боловсруулах технологийн онцлог, шат дамжлагаас хамааруулж дараахь байдлаар ангилж болно.



2-р зураг. Монгол орны зэсийн томоохон ордуудын байршил

Эрдэнэт үйлдвэрийн техник технологийн шинэчлэлтийн төлөвлөлт. Зэсийн баяжмалын агуулга 28%-иас дээш байвал зэс хайлах үйлдвэр байгуулдаг олон улсын жишиг байдаг. Эрдэнэтийн хувьд зэсийн баяжмалын агуулга нь 20-30% /дунджаар 25%/ байдаг ба энэ үзүүлэлт цаашид буурах юм.

Арван жилийн өмнө буюу 1995 онд 29 хувийн агуулгатай байсан бол өнөөдөр 24.5 хувь хүртлээ буурсан

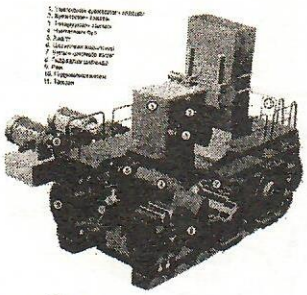
Эрдэнэт үйлдвэрийн төлөвлөлт 2008-2010 он

1-р хүснэгт

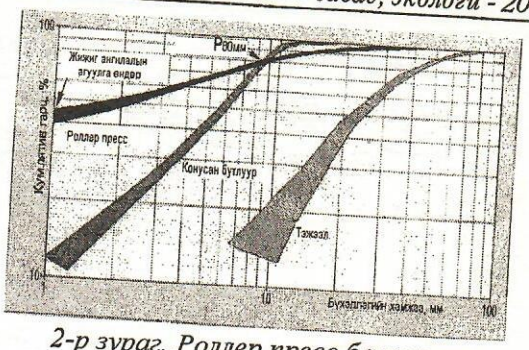
Үзүүлэлтүүд	Хэм. нэгж	Он		
		2008	2009	2010
Хүдэр боловсруулалт		25 200	26 000	26 500
Хүдэр дэх Cu,	%	0,570	0,535	0,535
Mo баяжмалын агуулга	%	0,018	0,017	0,017
Боловсруулсан хүдэр дэх металл Cu	тн	143640	139100	141775
Mo	тн	4 536	4 420	4 505
Баяжмал дахь металл авалт: Cu	%	86,00	86,50	87,00
Mo	%	40,00	40,00	40,00
Баяжмал дахь металлын агуулга: Cu	%	24,00	23,00	23,00
Mo	%	47,00	4700	4700
Зэсийн баяжмал дахь чийгшил	%	9,8	9,8	9,8
Молебдений баяжмал дахь чийгшил	%	8,0	8,0	8,0
Цэвэр Cu-ийн баяжмал	тн	570 630	579 977	594 543
Цэвэр Mo-ийн баяжмал	тн	4 196,12	4 088,80	4 167,43
Хуурай Cu-ийн баяжмал	тн	514 708	523 139	536 278
Хуурай Mo-ийн баяжмал	тн	3 860,43	3 761,70	3 834,04

Бутлагдсан хүдрийн бүхэллэгийг бууруулах ажил "Эрдэнэт" үйлдвэрийн 2005-2015 он хүртэлх хөгжлийн концепцид тусгагдсан хүрээнд бутлан тээвэрлэх хэсэгт бутлалтын шатлалыг дөрөв болгон бутлагдсан хүдрийн үнэмлэхүй бүхэллэгийг 12мм хүргэх ажил хийх явдал өнөөгийн цаг үеийн шаардлага, хүдэр боловсруулалтыг 25 сая, 28 сая, 32 саяд хүргэх юм. **Оюуны** багтаамжтай технологийг бий болгож, технологийн шинэчлэлтэй чанартай эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх зорилт тавин ажиллах юм.

Шинэ техник, технологийн судалгаа. Roller Press нунтаглах технологи нь 1984 онд бий болж өнөөг хүртэл дэлхийн томоохон цемент, шохойн үйлдвэрүүдэд амжилттайгаар ашиглагдаж байна. Саяханаас өндөр даралтат нунтаглагч булыг баяжуулах үйлдвэрүүдийн нунтаглалтын циклд хэрэглэх болсон. Өндөр даралтат нунтаглагч булыг бусад төрлийн бутлууруудтай харьцуулахад бутлалтын дараах материалын жижиг ангиллын агуулга өндөр мөн цахилгаан энерги бага зарцуулдаг. Одоогоор Roller Press-ийн 200 гаруй машин цемент болон алт, төмрийн хүдэр боловсруулах үйлдвэрүүдэд ажиллаж байна.



1-р зураг. Өндөр даралтат нунтаглагч булт бутлуур (Roller Press)



2-р зураг. Роллер пресс ба конусан бутлуурын бүхэллэгийн тархалт

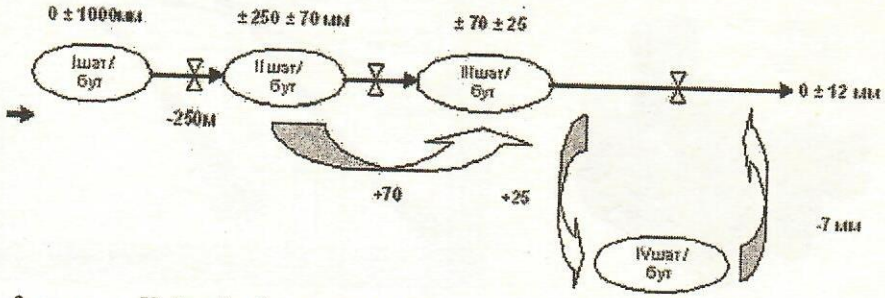
Roller Press нь дараах давуу талуудтай:

- Цахилгаан энергийн зарцуулалт бага (0.8-3.0кВт*ц/т)
- 10% хүртэлх чийглэгтэй хүдэр хүлээн авах боломжтой
- Ашиглалтын зардал бага
- Орон зай бага эзэлдэг
- Чимээ шуугиан бага гаргадаг
- Ашиглалтын коэффициент 95%-иас их
- Нунтаглагч булын гадаргуугийн илэгдэл удаан (4000-36000ц)
- Өндөр хүчин чадалтай (70-2117т/ц)
- Жижиг ангиллын агуулга өндөр байдаг

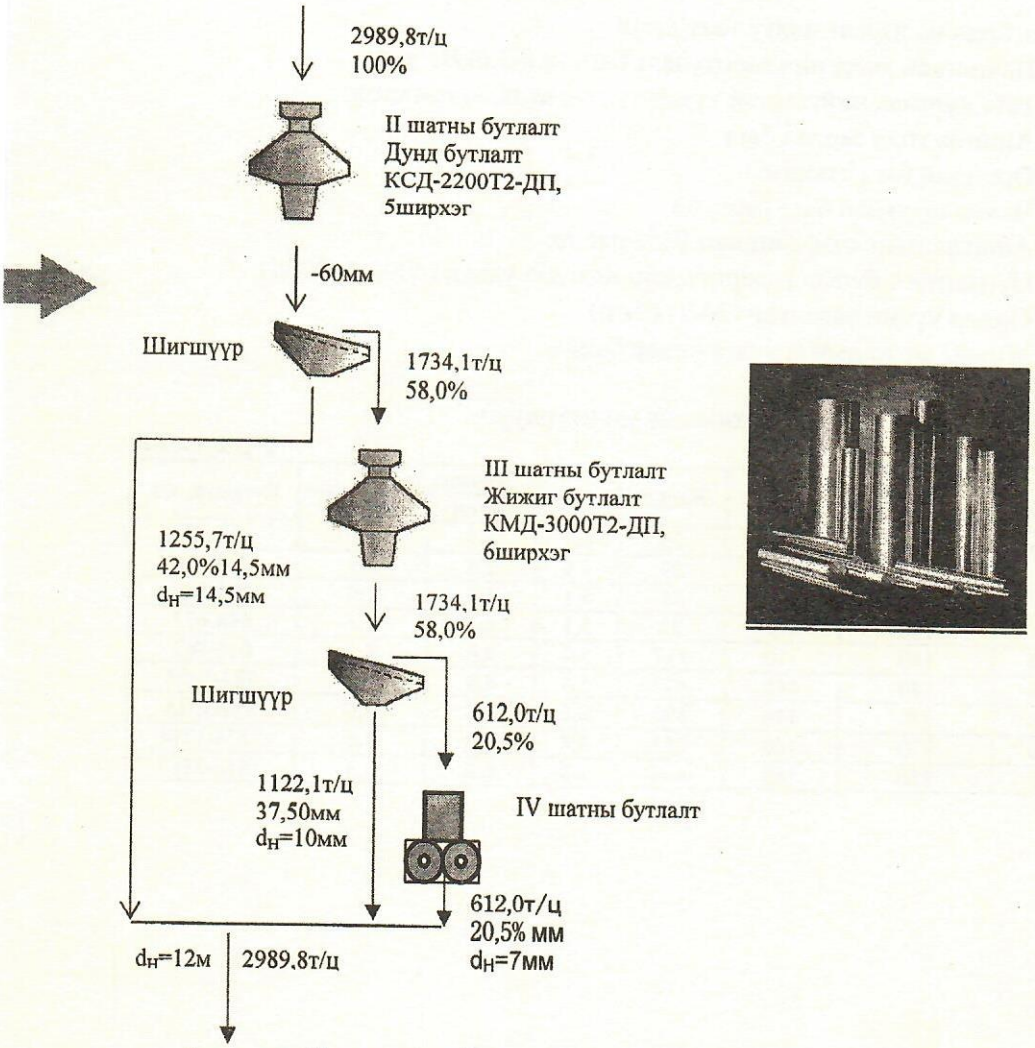
Техникийн үзүүлэлтүүд

2-р хүснэгт

Загвар	Булын диаметр, см	Булын урт, см	Жин, т	Хэмжээ, м			Бүтээмж, т/ц
				урт	өргөн	өндөр	
Pilot unit	80	25	29	2,7	4,5	2,0	50-70
RP 3	120	50	29	4,5	2,5	2,9	240-336
RP 5	120	80	55	5,1	2,7	2,9	384-537
RP 7	140	80	89	5,1	4,1	3,2	448-627
RP 10	140	110	117	5,4	4,4	3,2	616-862
RP 13	140	140	147	5,6	4,8	3,2	784-1098
RP 16	170	140	190	6,1	4,8	3,6	952-1333
RP 20	170	180	253	6,7	5,4	3,6	1224-1714
RP 25	210	180	434	7,2	6,0	4,4	1512-2117



3-р зураг. Худрийн бүхэллэгийг бууруулах хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх судалгааны загварчлал



4-р зураг. Дэвшүүлж буй шинэчилсэн IV шатны бутлалттай Бутлан тээвэрлэх хэсгийн бүдүүвчилсэн схем

Дүгнэлт

- Эрдэнэтийн- Овооны зэс молибденитийн хүдрийг ӨДББ- дээр сайн нунтаглагдаж хэвийн бүхэллэг 10-12 мм болгох.
- Явуулсан туршилтан дээр үндэслэн ӨДББ-ийг Бутлан тээвэрлэх хэсэгт IY шатны бутлуур суурьлуулсанаар БТХ-ийн хүдэр хүлээн авалтыг 20-25 сая тн хүргэх
- хүдэр боловсруулалт 280-315 тн/ч хүргэх
- НБХ-д цахилгаан энерги хэмнэх
- Тээрмийн хуяг, носас, гидроциклоны элэгдэл багасна
- I шатлалтай нунтаглалтын схемд шилжих юм.
- Зэс-молибдений металл авалт дээшлүүлэх (ε_{copper}= 85,5%, ε_{mo}=47.0%)

Ашигласан ном, хэвлэл

[1] Технологическая инструкция по обогащению медно – молибденовых руд на обогатительной фабрике Совместного Монголо–Российского предприятия "Эрдэнэт", г. Эрдэнэт 2003 г

[2] Первое совешение финансовых, экономических и бухгалтерских работников предприятия " Эрдэнэт ", Орхонский аймаг 2004 г

[3] Д.Даваасамбуу, Ж.Лхамсүрэн, Ж.Дамдинжав Эрдэс – элементийн олборлолт ,үйлдвэрлэл хэрэглээ, УБ хот 2000 он

[4] В.Өлзийхутаг, Р.Дэлгэр Баяжуулах фабрикийн Бутлан тээвэрлэх хэсгийн гарын авлага Эрдэнэт 2000 он

[5] С.Ганболд Баяжуулах фабрикийн Бутлан тээвэрлэх хэсгийн технологийн горим, Эрдэнэт 2002 он

[6] Самыгин.В.Д, Филиппов.Л.О, Шехирев.Д.В "Хүдэр баяжуулалтын үндэс" Москва 2003 50-88х

[7] Абрютин.Д.В, Воронин.Д.Ю, Пестриков.Л.Б Каталог-справочник "Горная техника-2004"

[8] Испытания медно-молибденовой CE Erdenet, Монголия произведенные в испитательном центре фирмы "Polysius AG" на Измельчающих Валках Высокого Давления (ИВВД)

Стратегийн ордыг ашиглах хөрөнгө оруулалтын бодлого

проф. Я.Гомбосүрэн (ШУТИС. УУИС)

Түлхүүр үг. *Орд ашиглах хэлбэр, нөхцөл; тусгай зөвшөөрөл олгох хугацааны эрсдэл; хүний нөөцийн эрсдэл; экологийн эрсдэл; дүгнэлт.*

Стратегийн ордыг ашиглах хамтын ажиллагааны хэлбэр, нөхцөл.

Монголын төрөөс стратегийн ач холбогдол бүхий 15 ордын жагсаалтыг хуульчилсан. Төр өөрийн өмчөө, түүний дотор газрын хэвлийг тодорхой эзэмшигчдэд олгож ашиглах бодлого хөтөлбөрийг тодорхойлдог. Монгол улсын хуулиар *хайгуулын лиценз эзэмшигчийн эрсдлийг* түүнд ашиглалтын лиценз давуу эрхээр олгох заалтаар баталгаажуулсан. Харин газрын хэвлий өмчлөгч - засгийн газрын эрсдэл тухайн ордыг ашиглах хэлбэр нөхцөлөөс хамаардаг боловч энэ асуудал манайд гүйцэд судлагдаагүй байгаа юм. Газрын хэвлий эзэмших олон улсын практикт лиценз эзэмшигч нь:

1. Нөөц ашигласны төлбөр болон бусад татварыг төлөөд үйлдвэрлэсэн бүх бүтээгдэхүүнээ бүрэн хариуцах хэлбэр;
2. Бүтээгдэхүүн хуваах гэрээ байгуулах хэлбэр;
3. Тодорхой үйлчилгээ эрхлэх гэрээ өмчлөгчтэй байгуулах (сервисийн гэрээ) гэсэн хэлбэрүүдээс сонгон иргэний эрхийн нийтлэг нормативын дагуу хэрэгжүүлдэг зэрэг арга хэлбэр бий.

Уралдаант шалгаруулалтын шалгуур болзолд: Монгол улсын иргэд болон үндэсний компаниудын бүтээлч оролцоог хангасан хөрөнгө оруулагчийг шалгаруулж, байгальд ээлтэй технологи нутагшуулах нэмэлт шалгуур тавина.

Төрөөс ашигт малтмалын ордыг ашиглах таатай нөхцөлийг хөрөнгө оруулагчид олгож ирсэн, тухайлбал "Эрдэнэт" үйлдвэрт 1991 он хүртэл ашигт малтмалын нөөц ашиглалтын төлбөр борлуулалтын орлогоос 8%, 1991-1997 онд 6%, 1997 оноос 2006 онд 2.7% - 5% гэж хуульчилсан байдаг. Алтны салбарт анх "Монголор" нийгэмлэгт 16.7% татвар ноогдуулж байсан бол 1997 оноос алт олборлолтын компаниудын татвар 2.5-7% болж байв. Архивын баримтыг сөхөж үзэхэд "Монголор" нийгэмлэг (1900-1919 он) үйл ажиллагааны зардлаа хаагаад бүх ашиг болон хувь нийлүүлсэн капиталын 1%-г сар бүр 10 хэсэгт хувааж, түүний гурван хэсэг нь Хятадын санд, 2 хэсэг нь монголын хаадуудын хураамжинд, үлдэх 6 хэсэг нь хувь нийлүүлэгчидэд хуваарьлагддаг байжээ. Үүнээс гадна ашигт малтмал ашигласны төлбөр болгон Нийгэмлэг нь 6 хэсэгтэй тэнцэх алтыг биет байдлаар болон бэлэн мөнгөөр төлдөг байв. Анхны гэрээгээр нийгэмлэгийн түрээс эрхлэх хугацааг 25 жилээр тогтоосон байсан боловч 1919 он гэхэд үйл ажиллагаа нь зогссон байдаг.

1942-1957 онуудад Монгол улсын нутагт "Совмонголметалл" нийгэмлэг, "Монголнефтьтрест" гэсэн гадаадын концессууд (100% хөрөнгө оруулалттай компаниуд) байгуулагдаж, хайлуур жонш, гянт болд, цагаан тугалга, газрын тос олборлож, засгийн газрын хоорондын хэлэлцээрийн нөхцөлөөр зохих татвар хураамжийг төлж байгаад татан буугдахад Нийгэмлэг бүх хөрөнгийг

үнэ төлбөргүйгээр монгол улсын засгийн газарт шилжүүлэн өгсөн байдаг. "Монголнефтьтресть" нь Монголын засгийн газартай байгуулсан гэрээгээр жилд 500 мянган т нефть олборлоход тонн тутамд 5 төгрөг, түүнээс давсан тонн тутамд 6 төгрөгийн төлбөртэй үйл ажиллагаагаа явуулж байгаад 1957 онд 300 сая рублийн үлдэгдэл хөрөнгийг монголын засгийн газарт үнэ төлбөргүйгээр шилжүүлж өгчээ.

Тусгай зөвшөөрлийн хугацаатай холбоотой эрсдэл. Олон улсын практикт газрын хэвлийг хувь хүмүүсийн арилжааны хэрэгсэл бус, бэлэглэх үе залгамжлал, хувьцаа барьцаалах зэргээр төрийн өмчлөлөөс гаргах эрхгүй боловч газрын хэвлийг зөвхөн *тодорхой хугацаа* ба нөхцөлөөр эзэмшүүлэх, ашиглалтад өгөх хэлбэр үйлчилдэг. Хөрш орнуудад, тухайлбал ОХУ-д гэхэд газрын хэвлийг : а) геологийн судалгаанд 5 жил хүртэл, б) ашигт малтмал олборлолтод 20 жил хүртэл, в) судалгааг олборлолттой хослуулбал 25 жил хүртэл эзэмшүүлдэг хуультай, тийм жишиг дэлхийн бусад оронд ч байдаг. Гэтэл манайд геологийн лицензийг 3-9 жилээр, ашиглалтын лицензийн хугацааг 30 жилээр тус тус тогтоож, хорь хорин жилээр сунгахаар хуульчилсан (27.1.7-р зүйл) нь засгийн газрын эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна гэсэн дүгнэлт гарна.

Тухайн уул уурхайн үйлдвэрийн насжилтыг ТЭЗҮ (Feasibility study)-ээр тооцоолж, хөрөнгө оруулалтын гэрээнд тусгаж тодотгох бөгөөд стратегийн ач холбогдолтой ашигт малтмалын нөөц тооцох кондиц (mining report-горный доклад) боловсруулах шатанд Тейлорын томъёог хэрэглэхийг зөвлөмж болгодог [6; 7].

$$T = 0.2\sqrt[4]{q}\,,\ \text{буюу}\ \ T = 6.5\sqrt[4]{Q}$$

Энд: T -нөөц ашиглалтын хугацаа, жилээр; q ба Q - тус бүр газрын хэвлий дэх металлын ба хүдрийн нөөц тонн ба 10^6 т.

Төслийн тооцооны практикт уул уурхайн үйлдвэрийн хөрөнгө оруулалтаа нөхөх хугацаа 7 жил орчим байдаг. Тухайлбал, Оюу – Толгойн зэс алтны ордыг ашиглах цогцолбор төлөвлөгөөгөөр уг хугацаа үнийн хэлбэлзлээс хамаарч 5 – 6.7 жил гэж тооцоолжээ [12].

Стратегийн ордыг түшиглэн байгуулагдсан уул уурхайн үйлдвэр анхны хөрөнгө оруулалтаа нөхөх тооцоот хугацаагаар хөрөнгө оруулалтын гэрээг байгуулж, уг гэрээг сунгах хэлцэлд: а) олсон орлогоо захиран зарцуулах эрхийг нь баталгаажуулах; б) ашигт малтмалыг хүн амын эрүүл мэнд, байгаль орчинд хохирол багатай олборлох; в) байгаль орчныг хамгаалах, нөхөн сэргээх; г) учирсан хохирлыг нөхөн төлөх (29.1.3; 29.1.5; 29.1.6; 29.1.1-р заалтуудын хүрээнд) хуулийн шаардлагуудыг дүгнэж, гэрээнд тусгах боломж олгох бөгөөд *гэрээг сунгах хэлэлцэлд нэмэлт хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, хугацаа, үйлдвэрлэлийн хүчин чадал, бүтээгдэхүүний нэр төрөл, орд ашиглах арга, технологийн талаарх мэдээлэл,* ТЭЗҮ-ийн хэрэгжилтийн талаар шинжээчийн дүгнэлт гарна.

Хөрөнгө оруулалт татах, шингээхтэй холбоотой эрсдэл: Гадаадын хөрөнгө оруулагчийг сонгон тухайн хөрөнгө оруулагч компани улсын нийгэм, эдийн засагт ямар үр өгөөж өгөх вэ? гэсэн шалгуур үзүүлэлтээр тухайлбал,

ажлын байранд монгол улсын иргэдийг тэргүүн ээлжинд авч ажиллуулах, барилгын ажилд үндэсний компаниудын оролцоог илүүтэй хангах тийм компнийг шалгаруулах бодлого баримтлах жишиг байдаг. Жишээлбэл, тийм шалгууруар Оюутолгойн ордод хайгуул-ашиглалтын 10 м голчтой уурхайн босоо гол амны нэвтрэлтэд Канад улсын "Redpat" компанийг сонгожээ. Тэнд монгол улсын иргэд бие даан ажиллаж байгаа ба 30 орчим гадаадын (Канад улс, АНУ-ын) мэргэжилтэн сургагчаар ажиллаж байна. Цаашид тус үйлдвэрийн барилга байгуулалтад монгол улсын иргэд ба үндэсний компаниудын оролцоог угтуулан хангах арга ТЭЗҮ-ээр дамжуулан хөрөнгө оруулалтын гэрээнд тусгаж төрийн бодлогын хэмжээнд хэрэгжүүлэх нь алдаж болохгүй боломж юм.

Ашигт малтмалын нөөц сорчлон ашиглалтын эрсдэл. Монгол улсын эрдэс түүхий эдийн баазын чансаа ашигт малтмалыг иж бүрэн ашиглах эсэхээс шалтгаалах болж байна. Жишиг болгон алт агуулсан зэсийн стратегийн ордыг түшиглэн байгуулах зэсийн хайлуулах заводын тооцооны үзүүлэлтүүдийг 1-р ба 2-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Хүснэгт 1

№	Үзүүлэлтүүд	Зэс	Алт
1.	Худэр дэх дундаж агуулга	1.99%	0.35г/т
2.	Баяжмал дахъ агуулга	24-28%	5.125.4г/т
3.	Металл авалт	0.88-0.90	0.69-0.79
4.	1 т хүдэр олборлол, боловсруулалтын өртөг	6.1 долл/т	
5.	Баяжмалыг металлургийн завод хүртэл тээвэрлэх зардал	30 долл/т	

Хүснэгт 2

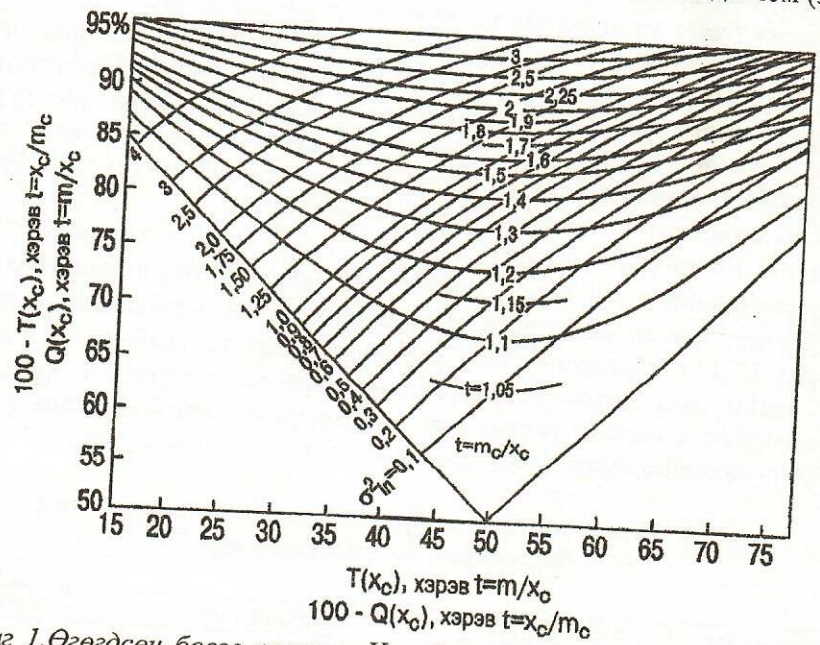
№	Үзүүлэлтүүд	Зэс	Алт
1.	Баяжмал дахъ агуулга	25%	15 г/т
2.	Боловсруулалтын хаягдал	2%	1 г/т
3.	Баяжмал дахъ металлуудын үнэт чанар: Зэс (25-2)· 5000/100 Алт (15-1)· 12.5	1150 долл.	178 долл.
4.	Металлургийн боловсруулалтын баяжмалын өртөг	75 долл/т	6.0 долл/г
5.	Зэс цэвэршүүлэлтийн өртөг	47 долл/т	
6.	Баяжмалын тээвэр	30 долл/т	
7.	1 т баяжмалын нийлбэр зардал (75+6.1)+47+30=	158 долл/т	
8.	Ашиг: 1328-178=	1150 долл/т	

Тойм тооцоогоор металлургийн үйлдвэр нь боловсруулсан баяжмалын тонн тутмаас 1150 долларын ашиг олох боломж харагдаж байна. Ашигт малтмалыг олборлохоос эхлээд эцсийн бүтээгдэхүүн гарах бүтэн мөчлөгөөр тооцоолоход 1 т хүдрийн үнэт чанар ойролцоогоор 30 долл/т, олборлолтын нийлбэр зардал 7 долл/т гэсэн баримжаа гарч байна. Нийт ашиг 23 долл/т болохоор байна.

Монголд зэс хайлуулах үйлдвэр байгуулсанаар: 1) үнийн хэлбэлзэлтэй холбогдон гарах эрсдэл; 2) тээврийн зардал хэмнэх ба баяжуулах фабрикт металл авалтыг нэмэгдүүлэх; 3) алт ба мөнгөнөөс орж ирэх ашгийг нэмэгдүүлэх; 4) баяжмал дахь хүнцэл ба фтор гэсэн хорт хольцтойгоор баяжмал экспортлоход төлөх торгуулын эрсдэлийг багасгаж, улмаар тэр торгуулын төлбөрийг завод шинээр байгуулахад оруулах боломжийг судлахыг шинжээчид зөвлөмж болгодог [12]. Цаашилбал зэс хайлуулах үйлдвэрийн хүхрийн хүчлийг исэлдсэн зэсийн хүдрийг уусган боловсруулахад ашиглах боломж нөхцөл бүрдэнэ. Зэсийн баяжмалыг төвлөрсөн заводад хайлуулах тохиолдолд тийм заводад алт, мөнгө боловсруулах зардлыг төлөөд толинг (tolling) – ийн нөхцөлөөр цэвэршүүлсэн алт ба мөнгөө монголдоо буцааж авах талаар тохиролцож хөрөнгө оруулалтын гэрээнд зайлшгүй тусгахыг бид санал болгодог, тийм туршлага ч "Эрдэнэт" үйлдвэрт байдаг. 2002 онд "Эрдэнэт" үйлдвэрээс зэсийн баяжмал дотор ачигдсан мөнгийг худалдан авагчийн заводад боловсруулсан зардлыг төлөөд цэвэршүүлсэн мөнгө 4.1 т-ыг монгол улсын эрдсийн санд авчирч тушааж, мөн ондоо 1.7 мөнгийг "Самсунг" компанид худалдаж, сөүлд хүргэж өгч байв.[3,4]

Өнөө болтол бид ганц нэг үндсэн металлыг судлаж дагалдах металлуудыг бага анхаарч бодит боломжоо алдаж ирлээ.

Нөөцийн тооцооны практикт өгөгдсөн босго агуулгын утгуудад хүдэр ба ашигт хольцуудын нөөцийн хувь хэмжээг логнормаль тархалттай нөхцөлд тоон үнэлгээнд Формерийн номограммыг хэрэглэх жишиг байдаг юм (зураг).



Зураг 1.Өгөгдсөн босго агуулга X_c уед хүдэр $T(X_c)$ -ийн нөөц ба ашигт хольц $Q(X_c)$ -ын нөөцийн хувь хэмжээг тодорхойлох Формерийн номограмм [8]: σ^2_{LN} - блокын натураль логарифмын дисперс.

Хэрвээ $X_{борт} < X_{ср}$ бол хүдрийн $T(X_c)$ ба металлын $Q(X_c)$ гарцууд тус бүр ординат ба абцик тэнхлэгүүд дээрх m_o / X_c ба $S^2_{\ln}$ гэсэн муруйнуудын огтлолын дээр оршино. Хэрвээ $X_{борт} > X_{ср}$ бол X_c / m_0 гэсэн муруй ба [100 - QX_c] утгыг хэвтээ тэнхлэгт ба [100-$T(X_c)$]-ыг босоо тэнхлэгт авна. Жишээ : хэрвээ ордын дундаж агуулга 1%, захын агуулга 1.3% гэж сонговол логарифмын дисперс 0.3 бол $Q(X_c)$ =43% ба $T(X_c)$ =22.5% болно.

Ласкийн хуулийн дагуу ордын дундаж агуулга (С) ба босоо агуулгын харьцаа:

$$C = \alpha - \beta \times \ln Q \text{ буюу } C = C_б - \beta,$$

Энд α ба β - коэффициентууд.

Өөрөөр хэлбэл, босго агуулгын тухайн утгад дундаж ба босго агуулгуудын ялгавар тогтмол байх магадлалтай. Ласкийн хуулийг захын агуулгын хоёроос доошгүй тоон утга өгөгдсөн нөхцөлд хэрэглэх боломжтой.

Ашигт малтмалын нөөцийг иж бүрэн ашиглах боломж геологи хайгуулын судалгаанаас эхэлдэг юм. Одоогоор Оюутолгойн ордын нөөцийн тооцоонд Cu, Au, Ag, Mo гэсэн ашигт хольцоос гадна өөр бусад хольцыг судалсан дүнг монголын талд өгөөгүй бөгөөд F ба As гэсэн хорт хольцод дэлэгрэнгүй шинжилгээ хийгдсэн байдаг. Нэгэнт геологийн нөөцийн тооцоонд тухайн ашигт хольцын агуулга, тархалт нэгэнт тогтоогдоогүй бол тэдгээрийг ашиглах, тэр дундаа иж бүрэн ашиглалтын тухай хэлцэгдэх боломжгүй.

Монгол улс ашигт малтмал ашиглаж ирсэн олон жилийн түүхэн уламжлалтай боловч түүнийг иж бүрэн ашиглах нөхцөлийг бүрдүүлдэг гүн боловсруулалтын чиглэлээр дэвшилд хүрч чадаагүй байна (тодруулбал, хүдрийн түүхий эдийн иж бүрэн ашиглах боломжийг үнэн зөвөөр тодорхойлсон геологийн анхдагч материалууд төдийлөн олдохгүй байгаа нь сорчлон олборлолтын өнөөгийн практиктай холбоотой).

"Ашигт малтмалын тухай" монгол улсын шинэ хуулиар "Тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч нь ашигт малтмалын нөөцийг бүрэн ашиглах үүрэг хүлээх бөгөөд зөвхөн ашиг олох зорилгоор сорчлон ашиглахыг хориглоно" (35-р зүйл 35.3) гэж заажээ. Олон улсын практикт тухайлбал, ОХУ-д эрдэс түүхий эдийн бааз нөхөн үйлдвэрлэлийн төлбөрийг зорилтот хураамжаар (татвараар) улсын төсвийг гаднах санд төвлөрүүлэн газрын хэвлийн судалгаа, шинэ ордыг нөөцөнд бүрэн үнэлгээ өгөхөд чиглүүлдэг байна (хүс.3).

Эрдсийн баазын нөхөх үйлдвэрлэлийн шимтгэлийн хураамж борлуулалтын орлогын %-иар [5]

Хүснэгт 3.

Ашигт малтмал	Хураамж, %	Ашигт малтмал	Хураамж, %
Нүүрс	3	Үнэт металл	7.8
Төмөр	3.7	Фосфорит	3.1
Өнгөт, үнэт металл	8.2	Бусад (газрын доорх, ус зэрэг)	5

Хайгуулын ажлыг өөрийн хөрөнгөөр гүйцэтгэсэн байгууллага дээрх шимтгэл хураамжаас чөлөөлөгдөх боломжтой бөгөөд зэсийн хүдэр дэх алт, мөнгө, молибден, эсвэл молибден дэх рений зэргийг ялгаж иж бүрэн ашиглах боломжийг алдагдуулсан нь тогтоогдож нотлогдвоос дээрх жишгээр торгууль хураамж ноогдуулж болох гэсэн үг.

Ашигт малтмалыг иж бүрэн ашиглах зорилт нь технологийн уялдаа бүхий нэг үйлдвэрийн хаягдал нь нөгөө үйлдвэрийн түүхий эд болж өгөх зарчимд тулгуурладаг. Гэтэл өнөөдөр уул уурхайн үйлдвэрүүдийн хаягдлын бүртгэл, ангилал нүсэр, мэдээллийн багтаамж хомс байгаа билээ. Иймээс бүх төрлийн хаягдалд нийгэм-эдийн засгийн хүнээс өгөх үнэлгээнд: 1) хаягдлаас ашигт хольцыг гүйцээн ялгах техникийн боломжийг тодорхойлох; 2) хаягдлыг барилга, зам болон бусад салбарт туухий эд болгон ашиглахад тохирох эсэх; 3) хаягдлыг боловсруулах үр ашгийн тооцоо, эсвэл нөхөн сэргээлтэд оруулах тухай дүгнэлт хийж холбогдох эрсдлийг тооцох нь зүйтэй.

Ашигт хольцыг гүйцээн ялгах техникийн боломжийг тодорхойлох нь:

$$a_i - a_i^{'} \geq 0$$

Энд a_i-хаягдал дахь ашигт хольцын агуулга, %; $a_i^{'}$-үйлдвэрлэлийн технологиор ялгах боломжтой ашигт хольцын минималь агуулга, % (мг/м^3).

Тийм үнэлгээний үр дүнг харгалзан а) хаягдлыг шууд эргэлтэнд оруулах; б) эсвэл ирээдүйд (10-15 жилийн хугацаанд) ашиглахаар тусгай овоолгод, эсвэл хаягдлын санд хадгалах; в) буцалтгүй хаягдах хаягдлыг нөхөн сэргээлтэнд оруулна.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн хаягдлыг эдийн засийн эргэлтэд оруулах боломж нь эрдэс түүхий эдийг гүн боловсруулах нөхцөлд л хэрэгжих боломжтой юм. Зах зээл дээр анхан шатны баяжмалаас хэд дахин үнэ цэнэтэй цэвэр металл, цаашлаад металл эдлэл үйлдвэрлэхийг дэмжихийн тулд БНХАУ гэхэд зэс, алт, цагаан алтыг түүхийгээр нь экспортлохыг хориглосон хуультай байдаг жишээтэй.

Нэмүү өртөг (ашиг) шингээсэн бүтээгдэхүүн тухайлбал, зэс эдлэлийн үйлдвэрлэл нь зах зээлийн үнэ ханшаас үл хамааран байнгын өндөр ашигтай байдгаараа онцлогтой; цаашид уул уурхайн салбарын экспортын бүтээгдэхүүний хэрэглээ ба дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (ДНБ) хоорондын тулгуур холбоог, хүн амын тоо, байгаль орчны бохирдлын төвшинтэй уялдуулсан хөгжлийн тоон загвар, тооцоо хийж төрийн бодлогод тусгахын хамт алдагдах боломж эрсдлийг үнэлэх инженерийн тооцооны аргачлалыг боловсруулж мөрдөх юм.

Хүний нөөцтэй холбоотой эрсдэл. Монгол улсын эрдэс баялгийн салбарт мэргэжилтэй ажиллагсад бэлтгэх ажил зах зээлийн эрэлтээс хоцрох хандлага илрэх болов. Хөдөлмөрийн дотоод зах зээлээ хамгаалах ойлгомжтой бодлогогүйгээсээ болж, газрын тосны хайгуул, бүтээн байгуулалтын бусад салбарт монгол улсын иргэд шахагдаж, ажлын байраа харийханд алдаж байна. Гэтэл манайд уул уурхайн компаниудад зориулсан мэргэжлийн боловсон хүчний төрийн бодлого үндсэндээ алга гэж болно. Тийм бодлого стратегийн ордыг ашиглах компаниуд мэргэжилтэй боловсон хүчин угтуулан бэлтгэх арга

хэмжээг ТЭЗҮ-д тусган хэрэгжүүлэх санхүүжилтийг цаг алдалгүйгээр тогтвортой байдлын гэрээгээр баталгаажуулж байх нь зүйтэй юм. "Ашигт малтмалын тухай" монгол улсын хуулиар "тухайн хуулийн этгээдэд ажиллагсадын 10-аас дээшгүй хувь нь гадаадын иргэн байж болно" (43.1) гэсэн квот бий. Тэгвэл байдал чухам ямар байна вэ ? "Айванхоу майнс" ХХК-ийн захирал Р. Фридланд Оюутолгойн уурхайд 95 – 97% нь монгол улсын иргэн байхаар амлаж, түүнийгээ тус ордыг ашиглах цогцолбор төлөвлөгөөндөө тусгасан байсныг саная. Энэ оны эхээр "Эрдэнэт" үйлдвэрт ажиллагсадын 5% буюу 309 ажлын байранд гадаадын ажиллагсад ажиллаж байгаа бол тэр орон тоог тухайн үеийн хэлэлцээрээр ОХУ-ын талд өгсөн байдаг. Үүнээс ухарч болохгүй нь ойлгомжтой. Гэтэл Эрдэнэт хот дахь Монгол-Америкийн хамтарсан "Эрдмин" үйлдвэрт зах зээлийн жам ёсоор монгол улсны иргэд бие даан (100%) ажиллаж катодын зэс үйлдвэрлэж буй туршлага бий. Ер нь монгол улсын иргэд өөрийнхөө нутагт ямар ч ажлын байранд чөлөөт өрсөлдөх боломжийг ялгаварлан хаязгаарлах учир шалтгаан байхгүй (Эрдэнэт шиг томоохон үйлдвэрийн ажиллагсадын 10% бол 600 гаруй ажлын байр бөгөөд бараг тийм хэмжээний цагаачлалыг гадаадын иргэдэд хуулиар олгож байгаа хэрэг гэж болно).

Цаашид хөдөлмөрийн зах зээлийн системд квотын босгыг тодруулж *"хуулийн этгээдэд ажиллагсадын 5 ба 10% нь гадаадын иргэд байвал ажлын байр тутамд хөдөлмөрийн хөлсний доод хэмжээг тус бүр 10 ба 20 дахин нэмэгдүүлсэнтэй тэнцэх хэмжээний төлбөрийг сар бүр монгол улсын хөдөлмөр эрхлэлтийн санд төвлөрүүлж"* байх хуулийн холбогдох заалтыг шинэчлэн найруулах, хэрвээ гадаадын иргэдийг түр хугацаагаар (30 хоног хүртэл) урьж ажиллуулсан хугацааг хэтрүүлбэл гадаадын иргэд бүрт хэтрүүлсэн хоног тутамд 500$ төлбөр ноогдуулдаг жишиг Африкийн зарим улсад хуульчлагдсан байдаг. "Эрдэнэт" үйлдвэрийг анх байгуулахдаа бид ашиглалтын өмнөх захиргаа байгуулж, жил бүр 200 орчим оюутныг хуучин нэрээр ЗХУ-ын их дээд сургуулиудад улсын зардлаар явуулж, инженер техникийн мэргэжлийн боловсон хүчнийг угтуулан бэлтгэж байсан бөгөөд тус үйлдвэрийн хүний нөөц гол цөм ингэж л бүрдсэн түүхтэй. Зах зээлийн системд амдуулж бэлтгэх туршлага бүр ч ач холбогдолтой.

Тухайн хөрөнгө оруулагч уул уурхайн үйлдвэрийг ашиглалтад оруулахаас өмнө монгол улсын иргэдийг хөрөнгө оруулалтын гэрээний дагуу учруулсан графикаар амдуулан сургаж, мэргэшүүлэх нь ирээдүйд монгол улсын иргэд цалингаар амьдрах боломж бүрдэхэд бодьтой алхам болох юм. Үүний тулд стратегийн ордыг түшиглүүлж байгуулах уул уурхайн үйлдвэр ТЭЗҮ-дээ ажлын байрны дэлгэрэнгүй картыг зохих стандартын дагуу боловсруулж, хүний нөөцийн тодорхойлтыг голлох мэргэжлээр бэлтгэх сүлжээ графикийг ордыг ашиглах ТЭЗҮ-ийн салшгүй хэсэг болгон гаргаж түүнд шаардагдах хөрөнгийн эх үүсвэрийг суурь онуудын хуваарьтайгаар тухайн компанитай байгуулах хөрөнгө оруулалтын гэрээнд тусгаж хамтарсан шийдэлд хүрэх хэрэгцээтэй.

Экологийн эрсдэл. Байгалийн объектууд ба хүчин зүйлийн хүний гарвалтай өөрчлөлтөөс (санаатай буюу санамсаргүй, мөлхөө эсвэл сүйрлээс)

экологийн ресурст хохиролтой үр дагавар буй болох магадлалтай. Уурхайн эдэлбэрийн нөхөн сэргээлтийн утга учир нь байгаль орчны техноген өөрчлөлтийн дараагаар хөрсний үржил шимт чанарыг сэргээж, ургамалын нөмрөгийг тогтворжуулахыг хэлэх бөгөөд техникийн нөхөн сэргээлт бол уулын ажлын салшгүй хэсэг учраас түүнийг ашигт малтмалын орд ашиглалтын бүх хугацааны уулын ажлын календарчилсан төлөвлөгөөнд тусган гүйцэтгэх бөгөөд түүнд эвдрэлд орсон талбайг тэгшлэх, дэвсэгжүүлэх, шимт хөрсийг хуулах, тээвэрлэх ба тэгшилсэн талбайг шимт хөрсөөр хучих, орц зам, гидротехникийн болон усжуулалтын байгууламж барьж байгуулах гэсэн зарчмыг хуульчлахыг зөвлөж байна. Экологийн дэд бүтэц, тухайн дүүргийн хэмжээнд байгалийн баялаг, амьдралын орчин, хүний эрүүл мэндэд үзүүлж буй аж ахуйн үйл ажиллагаа, түүний дотор байгалийн өөрчлөлтөнд бодьтой үнэлгээ хэрэгтэй байна. Иймд стратегийн хөрөнгө оруулалтын төслийн экологийн экспертиз нь байгаль орчны экспертийн энгийн нийлбэр төдий ойлголт огт биш бөгөөд тухайн дүүргийн хувьд байгаль орчинд нөлөөллийн интеграл анализад үндэслэнэ. Чухам тийм баримтлалд тулгуурласан экологийн номлолд хүн ба хүний амьдрахуй орчны хэмнэлийн өөрчлөлтийн нийгэм-эдийн засгийн учир шалтгааныг танин мэдсэний үндсэн дээр экологийн цэвэр технологийг нутагшуулах гол шалгуур нь эрдсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн мөчлөгийн үе шат бүрийн үр ашгийн өндөр үзүүлэлтийг хангах явдал юм. Эцсийн үр дүн бол тухайн үйлдвэрийн өрсөлдөх чадвар юм. Экологийн цэвэр үйлдвэрлэлийн эдийн засгийн механизмууд тухайлбал, тайлагнал, үнэ бүрдүүлэлтэд экологийн зардлыг хэрхэн тусгах зарчим, аргачлалыг тодорхойлох хэрэгтэй юм. Ялангуяа гадаадын хөрөнгө оруулалт хийх үед экологийн эрсдлийг бүрэн тусгахад анхаарах ёстой.

Дүгнэлт

1. Таван-Толгой, Оюу-Толгойн зэрэг ордуудыг эдийн засгийн эргэлтэд оруулах ажил удаашралтай байгаа нь: нэгд, тухайн уул уурхайн компаниудаас монголын нийгэм, эдийн засагт өгөх үр өгөөжийг тодорхойлох аргачлал тодорхой бус; хоёрт, "Ашигт малтмалын тухай" монгол улсын хуулийг хэрэгжүүлэх дагалдах заавар, журам стандартууд, өнөөгийн практикт мөрдөх хэмжээнд боловсрогдоогүй; гурав, түүнд зарим нэмэлт өөрчлөлт оруулах шаардлага ч тавигдаж байна.
2. Монголын улсын стратегийн ордын ашиглалтад монгол улсын иргэд болон үндэсний компаниудын оролцоог хангах эрхзүйн орчин бүрдүүлэх, эрдэс баялгийг иж бүрэн боловсруулж нэмүү өртөг (ашиг) бүхий бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг тухайн ордын төслөөр дамжуулан хэрэгжүүлэх төрийн бодлогыг хөрөнгө оруулалтын гэрээнд бодьтой авч үзэх;
3. Тодорхой уул уурхайн үйлдвэрээс монголын нийгэм эдийн засагт өгөх үр өгөөжийг тодорхойлох аргачлал боловсруулж стратегийн ордын жишээн дээр турших;
4. Ашигт малтмалын нөөц ашигласны төлбөрийн төвшинг салбарын бусад төрлийн татварууд тухайлбал, экспортын татвар, төхөөрөмжийн импортын татварын түвшинтэй уялдаа холбоотойгоор тогтоох (тухайлбал, Чили

улсад гэхэд ашигт малтмалын нөөц ашигласны төлбөр "0" байхад импортын татварыг 11%-иар тогтоосон байдаг); аливаа үйлдвэр, үйлчилгээг ашиг орлогын татвараас чөлөөлөх замаар дэмжинэ гэсэн ойлголтоос салах цаг болжээ гэсэн дүгнэлт гарч байна.

5. Монгол улсад зэс хайлуулах болон зэсээр бэлэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх үйлдвэр байгуулах төслийн хүрээнд шинэ зууны гараа Оюу-Толгой ордын алт, мөнгөний нөөц ба эрдэнэтийн овоогийн мөнгө болон алтны нөөц баялгийг түшиглүүлэн алт цэвэршүүлэх үйлдвэр монголд байгуулах ТЭЗҮ боловсруулах хэрэгцээ ч гарч байна.

Ашигласан хэвлэл

1. П. Очирбат Монгол улсын эрдэс баялгийн цогцолборын хөгжлийн стратеги ба экологи, УБ, 1998 он
2. Я. Гомбосүрэн Минерально-сырьевая база развития горно-промышленных комплексов в МНР//журнал: экономиченая сотрудничества стран-членов СЭВ.-М., 1990, №6.
3. Я. Гомбосүрэн. Эрдэс баялгийг яаж илүү үр ашигтай ашиглах тухайд (хууль төрөхийн өмнө), 1997 он. "Засгийн газрын мэдээ" сонин №89
4. Я. Гомбосүрэн. Монголын алт үйлдвэрлэл XX зуунд // монгол улсын уул уурхайн салбарын 80 жилийн ойн эмхтгэл, УБ хот 2002
5. Шумилин В. М. Геолого – экономические основы горного бизнеса., -М: Недра. 1998
6. Hill J.H. Geological and Economical estimate of mining progects. London.1993
7. Task Force on Elaboration of United International Fremmework of reserves/resources Report. ENERGY/WP 1/AC 15/3 ECEUN document. Oct.1995
8. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики. –М: Мир, 1968
9. Российское горные законодательство. Документы и коментарии.-М: Недра.1996
10. Жеймс Р. Винград. Монголын байгаль орчны хууль тогтоомж, онол, практик. УБ: 2001
11. С. Болд "Ашигт малтмалын татварын асуудалд". Алтангадас сэтгүүл, №29.
12. Оюу-Толгой төсөл. Ордыг ашиглах цогцолбор төлөвлөгөөний хураангуй "АЭ", 2005
13. Оюутолгой төслийн талаар санал үндэслэл толилуулах нь //Daily News. №202, 203, 2007

Ашигт малтмалын ордыг ашиглах инвестицийн үнэлгээ

Доктор, проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС. УУИС)
Доктор, дэд проф. Ж.Бямба-Юу (ШУТИС. УУИС)

Геологи, уул уурхайн шинжлэх ухааны суурь ба хавсарга салбарууд онол, үйлдвэрлэлийн техник, технологийн хувьд өндөр түвшинд хөгжиж, танин мэдэхүйн мэдлэг, мэдээллийн асар их нөөцийг бий болгосон хэдий ч дэлхийн улс орнуудын ашигт малтмалын ордын эрдэс, баялаг, кондиц, хүдрийн нөөц болон түүнийг эдийн засгийн эргэлтэд оруулах инвестицийн зэрэг үнэлгээ нь зорилго, агуулга, арга зүйн талаар улс орон, бизнес-ашиг сонирхлынхонд нийцсэн дэлхийн хэмжээнд хүлээн зөвшөөрсөн нэгдмэл стандарт, кодекс, номнол, тунхаглалд хүрч чадаагүй өнөө үеийг хүрчээ. Дэлхийн уул уурхайн үйлдвэрлэл, зах зээлийн харилцаа эрчимтэй интеграцчилэгдэж байгаа ч эдгээр нь улс, бүс нутаг, тив, бизнес ашиг сонирхолын бүлгүүдийн хувьд тус тусдаа "автоном" байдалтай үргэлжилсээр байна.

Энэ нь ашигт малтмалын орд газарт орчин цагийн технологиор үйлдвэрлэл эрхэлж гаргасан уул уурхайн бүтээгдэхүүнээ зах зээлд арилжаалж илүү нэмэгдэл ашиг олох инвестицийн өртгийн түвшин, үнэ цэнэ доорх нөхцөлүүд, хүчин зүйлүүдээс шалтгаалан улс орон бүрт өөрсдийн онцлог, сонирхол, зорилго, тэмүүллийг агуулсаар байна. Тухайлбал:

- Эрт үйлдвэржсэн орнуудад эрдэс баялгийн нөөц хомсдож, уул уурхайн олборлох үйлдвэрлэлийн газарзүйн байрлал Латин Америк, Африк, Ойрхи дорнод, Ази номхон далайн эрэг, ёроол, эх газар руу шилжиж, хөгжингүй орнууд эрдсийн түүхий эдийг импортлогч болж, дэлхийн зах зээл интеграцлагдаж байгаа;
- Эрдсийн түүхий эд, эцсийн бүтээгдэхүүн, цэвэр металл, элементийн зах зээлийн үнэ, транзит, тээврийн зардлын өсөлтийн динамик нь бодитой хандлага болсон;
- Шинжлэх ухаан-техник, технологийн хөгжилт параметрүүд (эрс нарийн мэдрэмж, үлэмж бөх бат, хөнгөн жин, хэт өндөр даралт, халууныг тэсвэрлэх чанар, үл исэлдэх, зэврэх, min. үрэлт гэх мэт) нь урьдчилан захиалагдсан материалын зах зээлийн эрэлтийг тасралтгүй бий болгож эрдсийн түүхий эдийн боловсруулалтаас түрүүлж нийлүүлэлтийг шаардах болсон;
- Уул уурхайн салбарт техник, технологи зохион бүтээх мэргэжлийн өндөр түвшин нь товарын өртөг, үнэнд зонхилох багтаамжийг эзлэх болсон нь туйлын хандлагыг төлөвшүүлж байгаа зэрэг юм.

1. Ашигт малтмалын ордын кондиц, хүдрийн нөөцийн критерүүд.

Дэлхийн II дайныг хүртэл эрт үйлдвэржсэн ихэнх хөгжингүй орнуудад ашигт малтмалын ордын хэвлийд нь илрүүлсэн хүдрийн нөөцийг: а) итгэлтэй, батлагдсан б) магадлалтай в) боломжтой гэж ангилж иржээ. Энэ ангилал нь ордыг ашиглах эрх авсан ашиг сонирхолынхныг (эздийг) капитал зардлаа богино хугацаанд туйлын (max) ашгаар нөхөж илүү нэмүү өртөг олохоор

хүдрийг сорчлох улмаар нөөцийн нөхөн үйлдвэрлэл олборлолтоос хоцрох хандлага руу оруулж, дайны жилүүдийн түлш, металлын хэрэгцээг хангах үйлдвэрлэл, импортод бэлэн нөөц нь хязгаарлалт үүсгэжээ. Иймээс 1943 онд АНУ-ын Уул уурхайн товчоо, Геологийн алба ашигт малтмалын нөөцийг: а) хэмжигдсэн (measured); б) тооцоологдсон (indicated); в) барагцаалсан-таамнасан (inferred) гэсэн категориор геологи, өрөмдлөг, уулын ажил, илрэлийн зүй тогтол зэргээр ангилах арга зүй, стандарт боловсруулжээ. Энэ ангиллыг Европын орнуудад ч авч хэрэглэсэн байна.

Харин 1957 онд ХБНГУ-ын Кланстхал хотод болсон немц хэлтэй орнуудын (Герман, Австри гэх мэт) зөвлөлгөөнөөр Немцийн уурхайчид, металлургчидийн нийгэмлэг ашигт малтмалын ордын хүдрийн нөөцийн ангиллыг боловсруулах мэргэжлийн комисс зохион байгуулжээ. Тус комисс АНУ, ЗХУ-ын болон бусад орны ашигт малтмалын нөөцийн ангилалд судалгаа хийж доорхи хоёр бүлэг болгох санал боловсруулжээ. Энэ нь:

I. Тухайн үеийн үйлдвэрийн шаардлагыг хангах "бодитой нөөц", "Уулын нөөц" (borgbautiche vorrdle) гэсэн уул уурхайн аж ахуйг эрхлэх нөөц;
II. Тухайн үеийн үйлдвэрийн шаардлагыг хангахгүй ч ирээдүй цагт ашиглаж болох потенциал нөөц гэсэн бүлэглэл юм.

Чухамдаа энэ үеэс ашигт малтмалын ордын кондицийн критери ашиг сонирхолын гол обьект болж эхэлсэн байна. Тухайлбал тодорхой ордын үндсэн ба дагалдах металлын захын min агуулга, хүдрийн биетийн байрлал, хэлбэр, эзлэхүүн, гүн, цар хүрээ, үүсэл, багтаамж, геологийн уул-техникийн түвэгтэй тогтоц, исэлдэлт, хорт бодис гэх мэт параметрүүдийн критерийг нөөцийн ангилалд авч үзэх болжээ. Энэ нь ордын хүдрийн нөөцийг тооцоолоход эдийн засгийн аргумент хэрэглэхгүй, дан геологи, уулын аспектаар (технократ) авч үзэх хандлага.

Эхний бүлэг нь: а) найдвартай; (sicher); б) магадлалтай (wahrscheinlich); в) нотолгоогоор баримжаалсан (angedeuten); г) таамагласан (vermutel) гэсэн нөөцийн зэрэглэлтэй. Үүний "в, г" зэрэглэл нь боломжтой (mцglich) гэсэн ойлголт. Харин потенциал гэсэн бүлэг нь прогнозын (prognostishcen) нөөц юм. I бүлгийн зэрэглэлүүдийг – A B C_1 C_2, II бүлгийг a b c_1 c_2 d гэж ангилан хэрэглэж иржээ. Эдгээр зэрэглэл нь ашигт малтмалын орд бүрийн нөөцийг геологийн хийсэн судалгааны бодит ажил түүний иж бүрэн байдал болон кондицийн параметрүүдийн критерүүдээр тодорхойлогдох давуу талуудтай болжээ. Энэ бүлэг, зэрэглэлүүд нь нөөцийн байж болох алдааг $\pm 10 - 30$ хувь байхаар стандартчилсан байна (1-р хүснэгтэд үзүүллээ).

Ашигт малтмалын нөөцийн зэрэглэлийн алдаа, үнэмшилийн хязгаар

1-р хүснэгт

Алдаа, үнэмшилийн үзүүлэлтийн нэр	Нөөцийн зэрэглэлийн алдаа, үнэмшил (%)				
	Найдвартай	Магадлалтай	Боломжтой		Прогноз
Алдааны дээд хязгаар үнэмшилийн багцаа			Нотолгоогоор байримжаалсан	Таамаглласан	
	± 10 >90	± 20 70-80	± 30 50-70	± 30 30-50	Хязгаарлалтгүй 10-30

Инвестицийн үнэлгээний эрсдлийг тодорхойлоход дээрх арга зүй чухал ач холбогдолтой юм. Энэ үндсэн дээр ашигт малтмалын ордын хүдрийн нөөцийг: а) үйлдвэрийн кодицийг хангах (ашиглалтын үеийн хаягдлыг хассан уул-техник, эдийн засгийн нөхцөл) балансын; б) C_2 болон балансын гаднах гэж авч үзэх болов.

Балансын нөөц бол орд газарт уул уурхайн үйлдвэр байгуулах инвестицийн үнэлгээг тодорхойлоход, балансын гаднах нөөц нь уг үйлдвэрийн төслийг боловсхуулахад хэтийн төлөвийг зөв баримжаалах үндэс юм (ОХУ болон ХНУ-д баримталж байгааг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв).

Хатуу ашигт малтмал, газрын тос, байгалийн хийн нөөц ба таамнал баялгийн ангилал

2-р хүснэгт

	Судлагдсан байдал ба зэрэглэл		Үйлдвэрлэл аж ахуйн ач холбогдол	
Нөөц	Хайгуул хийгдсэн	A	Балансын	Балансын бус
		B		
		C_1		
	Урьдчилан үнэлэгдсэн	C_2		
Баялаг	Хатуу ашигт малтмал		Газрын тос, байгалийн хий	
	Таамнал	P_1	Хэтийн ирээдүйтэй	C_3
		P_2	Таамнал	$Д_1$
		P_3		$Д_2$

Сүүлийн үед нэг төрлийн ашигт малтмалын орд бүрийн кондиц, хүдрийн нөөцийг тооцсоны үндсэн дээр ордуудыг геологийн тогтоцийн байдал, хүдрийн биетийн байрлал, уул-техникийн (энгийн, хүнд, илүү түвэгтэй) нөхцөл, хүдэр, түүн дэх үндсэн ба хам, дагалдах металлын агуулга, тархалт, сарнилт, минералогийн технологи зэргээр гурван категори болгон хувааж үздэг боллоо. Энэ нь нэг төрлийн ашигт малтмалын ордыг ашиглах уул уурхайн үйлдвэрийн байгалийн рент гэдэг ойлголтын үндэс болсон бөгөөд түүнд тулгуурлан ашигт малтмалын нөөц ашигласны төлбөр, инвестицийн үнэлгээнд эрсдлийн ялгаврын хэмжээг тогтоох онолын боломжийг бий болгов. Тухайлбал: -байгалийн уулын абсолют рент; -уулын дифференциал рент I, II. Энэ категориудын давуу тал нь ашигт малтмалын ордын ашиглалтын эдийн засгийн үр ашгийн "оптимум" түвшинг шударга тогтоох бодит нөхцөл нь юм.

Өнөө үед ашигт малтмалын ордын баялаг, хүдрийн нөөцийг геологи хайгуулын ажлын бүрэлдэхүүн, судлагдсан түвшингээр нь кондицийн ангиллаар нэгтгэсэн хувилбарыг хэрэглэх нь ихээхэн ач холбогдолтой болж байна. Үүнийг 3-р хүснэгтэд харуулав.

Балансын нөөцийн ордын ангилал, нөөцийн зэрэглэлийн бүтцийн харьцаа

3-р хүснэгт

Нөөцийн зэрэглэл	Металлын ба хүдрийн бус ашигт малтмал (%)				Нүүрс, шатдаг занар (%)		
	Геологийн ажлын бүрдэл, ордын уул-геологийн хүндрэлийн түвшиний ангилал						
	Энгийн	Нийлмэл	Маш нийлмэл	Онцгой нийлмэл	Энгийн	Нийлмэл	Маш нийлмэл

A+B	30	20	-	-	50	50	
Үүний дотор А нь	>10	-	-	-	>20	-	-
C_1	70	80	80	50	50	-	
C_2	-	-	20	50	-	50	100

Манай орны хувьд 1998 оныг хүртэл ЗХУ болон социалист гэгдэх орнуудад хийгдэж байсан 2-р хүснэгтэд үзүүлсэнтэй ойролцоо нөөцийн зэрэглэлийг ашигт малтмалын ордын геологийн судлагдсан нөөцийг тогтооход хэрэглэж байсан, одоо албан ёсоор хэрэглэж байгаа стандартыг ОХУ, АНУ-ынхантай зэрэгцүүлэн 4-р хүснэгтэд үзүүллээ.

Ашигт малтмалын нөөц ба баялгийн ангиллын харьцуулалт

4-р хүснэгт

ОХУ-ын нөөцийн ангилал	Монгол улсын АМГТХЭГ-ын нөөцийн ангилал	АНУ-ын уул уурхайн товчооны ангилал
Ашигт малтмалын ордын хүдрийн нөөц		
А зэрэглэл В зэрэглэл С1+С2 зэрэглэл	Баттай Бодитой Боломжтой	Хэмжигдсэн (measured) Тооцоологдсон (indicated) Таамнасан (inferred)
	Ашигт малтмалын ордын баялаг	
Р1+Р2 зэрэглэл Р3 зэрэглэл	Урьдчилан үнэлсэн Таамагласан	Таамаг баялаг (Hypothetical) Онолын баялаг (Speculative)

Манай оронд 1990-ээд оноос өмнөх үед судлагдсан ордуудын геологи хайгуулын ажлын үзүүлэлт, тайланд нөөцийн ангилал нь. хуучнаар хөрвүүлээгүй, 1998 оноос хойших нь шинэ ангиллаар тооцоолсноор хэрэглэгдэж байна.

2. Ашигт малтмалын ордын баялаг хүдрийн нөөц-өмч болох процесс.

Ашигт малтмалын илрэл, орд, сав газар (бассейн) мэргэжлийн нарийн ойлголт юм. Тэгвэл тэдгээрт агуулагдаж байгаа ашигт малтмалын баялаг, хүдэр бүр ч нарийн, шинжлэх ухааны олон салбарын аспектаар судалж нотлогддог категори. Сонирхсон тодорхой хэмжээний талбайн (газар) хэвлийд геологийн энгийн, хялбар (ердийн ухамсарын түвшиний мэдээлэл, илэрц, шинж тэмдэг) ажлаас оюуны ихээхэн багтаамжаар хөдөлмөр, капиталын хязгаарлалтгүй зардал шаарддаг хайгуулын (геофизик, зураглал, өрөмдлөг, уулын ажил, минералогийн шинжилгээ гэх мэт) цогц, тасралтгүй үйл ажиллагаагаар эрдэс баялаг баримжаалагдаж, ашигт малтмалын орд, хэсгүүд байгаа нь тодорхойлогдсоноор хүдэр гэдэг оюун-дүгнэлтэд шилждэг. Энэ нь геологийн ухааны аспект.

Хүдэржилт, хүдрийн биетийн төрхийг геологи, уул уурхайн шинжлэх ухааны нэгдлээр тодорхойлж, ордын кондиц, хүдрийн нөөц хэмжигдэн тооцоологдсоноор баялаг, хүдэр зааглагдана. Ийнхүү ашигт малтмалын орд судлагдаж, кондиц, хүдрийн нөөц тогтоогдон, геологийн үнэлгээ, тайлан мэдээлэл албан ёсоор хүлээн зөвшөөрөгдөж активийн найдвартай үнэмшилтэй баталгаа болсноор эдийн засаг, эрх зүйн шинжлэх ухааны нэгдлээр эрдсийн баялаг "өмч" гэдэг категорт шилжиж, ашигт малтмалын орд төрийн захиран зарцуулалт, хамгаалалтад шууд шилждэг механизмтай, улс орны эдийн засгийн эргэлтэд орох хөгжиж байгаа систем болж бүрэлдэнэ. Ингэснээр ордыг ашиглах уул уурхайн үйлдвэрийн технологийн хязгаарын стратеги төлөвлөгдөж, техник эдийн засгийн концепци боловсрогдон нийтэд мэдээлэгдэж, өргөн хэлэлцүүлгийн олон хэлбэрээр шүүгдэж ашиглалтын үндэсний бодлого тодорхойлогдоно. Энэ нь ордыг ашиглах төслийг зохион байгуулах эрх эзэмших субьектийг ашиг сонирхолын бүлгүүдээс төр шилж сонгох гол аргумент болно. Төслийн удирдагчийн эрхийг олж авсан, төрд итгэмжлэгдсэн субьект нь өөрийнхөө зардлаар ордыг ашиглах уул уурхайн үйлдвэр байгуулах төслийн техник-эдийн засгийн үндэслэл боловсруулж, төр хүлээн зөвшөөрсөнөөр ордын инвестицийн үнэлгээ хийгдэж тухайн ордын баялгийн нотлогдсон, үнэмшилтэй хэсэг (хүдэр) нь төрийн өмчлөлөөс үнэт цаасны арилжаагаар дамжин бусад хэвшлүүдэд шилжинэ.

Эрдсийн баялаг ийнхүү урт замыг туулж өмч болж бүрэлддэг нь зах зээлийн харилцааны сонгодог механизм, дэлхийн уул уурхайн үйлдвэрийн хөгжилд хуримтлагдсан туршлага билээ.

Ашигт малтмалын ордын эрдэс баялаг хүдрийн нөөцийн өмчлөл, үнэ өртөгтэй эсэх, хэн эзэн нь, түүний ашиглалт бусдаас үл хамаарах зөвхөн бизнесийн хүрээний үйл ажиллагаа, засгийн газрын оролцооны хэлбэр, хэмжээний хязгаарлалт, ард нийтэд хувь хүртээх гэх мэт олон үзэл баримтлалыг хэн хүнгүй ярих нь манай оронд өрнөж, геологи, уул уурхайн асуудлаар нийгмийн өнөөгийн феномен болж байна.

Доктор Ж.Оюунгэрэл "…Баялаг гэдэг чинь миний ойлгож байгаагаар олзворлоод гаргаж ирээд, тэр нь борлогдох гэрээтэй байж сая баялаг болно."[1] гэсэн нь одоо Монгол улсад мөрдөж байгаа ашигт малтмалын нөөц, баялагийн ангиллын стандарттай ч эрс тэс зөрж байна. Ийм үзэл баримтлалыг хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй. Доктор Г.Пүрэвбаатар, Н.Дашзэгвэ нар тус тусдаа ашигт малтмалын ордын хүдрийн нийт потенциал нөөцийг эрдсийн баялаг гэж үзэж, өнөөгийн цэвэр металлын зах зээлийн үнийн дипрессийн өндөр өсөлтөөр тооцоолж байгаа нь баялаг, хүдрийн хоорондын зааг зарчмын ялгаа, уул уурхайн үйлдвэрийн технологийн хязгаар зэргийг авч үзээгүй үзэл баримтлал учир агуулга арга зүйн хувьд санал нийлэхгүй байна.

Уул уурхайн нэртэй эдийн засагч, проф. Я.В.Моссаковский: "…баялаг бол хүний нийгэмлэг оршин амьдрах байгалийн хүрээлэн байгаа нөхцөлүүдийн

[1] Ж.Оюунгэрэл, "Монголын баялаг газар доороо биш, боловсролтой хүндээ байгаа" Өдрийн сонин 2007, №2614-1615

нэгдмэл гол хэсэг нь бөгөөд ... түүний дотор эрдсийн баялаг бол нийгмийн үйлдвэрлэлийн хэрэглээг хангахуйц газрын хэвлийд орших, мөрдөж байгаа кондицоор тодорхой ашигт малтмалын нөөцөд шилжүүлэх, тооцоолж болох үнэт эх үүсвэр"[2] гэж эрдсийн баялаг, хүдрийн нөөцийн зааг ялгааг тодорхойлжээ.

Газрын гадаргуугийн өнгөн хөрстэй талбайн өмчлөл, түүний хэвлий дэх эрдсийн баялаг өмч болох процесс хоёр өөр, хоорондоо ихээхэн ялгаатай.

Эдлэн талбай гадаргуу бол төрөөс зөвшөөрсөн эзэмших эрхээр шууд үл хөдлөх капитал болж үнэлэгдэж эзэндээ шилждэг

Газрын хэвлий дэх хөдөлмөр капиталын зарцуулалтаар хүдрийн нөөц нь тогтоогдсон ашигт малтмалын ордыг төрөөс өөр хэн ч өмчлөх үндэсгүй. Иймээс ашигт малтмалын ордын эрдсийн баялаг, хүдрийн нөөцийн үнэ цэнэ, өртгийн үнэлгээний онол, арга зүй нэн маргаантай өнөөдрийн зайлшгүй эхний ээлжинд судлагдах нээлттэй сэдэв болон дэвшигдэж байна. Орд газарт ашиглалт явуулах инвестицийн эрх авч капитал зардлаар үйлдвэрлэл, түүний дэд системийн обьектууд барьж тоног төхөөрөмжөө суурилуулсан ч ордын оршин байгаа газар, хэвлий болох уурхай нь инвесторууд, төслийн субьектүүдэд хэзээ ч өмчлөгдөхгүй төрийн хяналтад хэвээр үлддэг. Энэ талын онол, арга зүйн үзэл баримтлал ордын инвестицийн үнэлгээний талаарх судалгаанаас тодорхой ойлгогдох болно.

Монгол улсын үндсэн хуульд: "Монгол улсын иргэдэд өмчлүүлснээс бусад газар, түүнчлэн газрын хэвлий, түүний баялаг, ой усны нөөц, ан амьтан төрийн өмч мөн"[3] гэж заажээ. Монголын хөрөнгийн биржийн тэргүүн Р.Содхүү "Ашигт малтмал нь эрдсийн хуримтлал байхдаа л хөрөнгө оруулалт олох чадвартай байдаг онцлогтой."[1] гэсэн нь эрдсийн баялаг газрын хэвлийдээ үнэлэгдэх үндэстэйг агуулж байна. Доктор С.Доржсүрэн: хөдөлмөрийн үнэ цэний онолоор "газар хүний хөдөлмөр шингээгүй учраас үнэ цэнэгүй, хүний хөдөлмөр шингээд, газраас олборлоод ирэхээр олборлосон нь хүний хөдөлмөр шингэж үнэ цэнэтэй болно гэсэн нь өнөөдөр байгалийн баялаг үнэ цэнэгүй, тэр баялгийг илрүүлж чадсан нь үнэ төлбөргүй ашиглана гэсэн төөрөгдөл гарч ирсэн. Орчин үеийн эдийн засгийн ухаан газар дахь өмчлөлийн эрхийн үнэ цэнийг хүлээн зөвшөөрдөг."[2]

Доктор, проф. Д.Дондов "Манай зарим эрдэмтэд, судлаачид газрын хэвлийд байгаа эрдэс баялгийг газар дээр гаргахаас нааш тэр нь үнэ цэнэгүй гэдэг номнол гаргаж байгаатай огтхон ч санал нийлэхгүй" гээд балансын хүдрийг үнэлж, уулын ренттэй холбож тооцоолох өөрийн томъёоллыг санал болгож байна.[3]

---

[2] Я.В.Моссковский, Экономия горной промишленности, М.2006, 68 дахь талд

[3] Монгол Улсын үндсэн хуулиуд тэдгээрт орсон нэмэлт өөрчлөлт, өөрчлөлтүүд, (1924-1992) УБ, 1998, 84 дэх тал

[1] Р.Содхүү, "Монголын ард түмэн ашигт малтмалынхаа өгөөжийг хүртэх эрхтэй", өдрийн сонин, 2007 он.№220 (2672)

[2] С.Доржсүрэн "Эрдэс баялаг, газрын тосны үнэлгээ" ШУТИС-ийн профессорын багийн өргөтгөсөн семинарт тавьсан илтгэл, 2007 он

[3] Д.Дондов, "Нүүрсний салбарын хөгжлийн тулгамдсан асуудалд анхаарал төвлөрүүлэх цаг болжээ" Эрдэс баялгийн мэдээ. 2007 №19.

Доктор, проф. П.Очирбат "Эрдэс баялаг, ашигт малтмалын бодит хэмжилтийн асуудал нь эрдэмтэн судлаачдын анхаарлыг ихэд татдаг. Үүнд хэд хэдэн арга байдаг. Эдгээрийн нэг туйл нь нөөцийн магадлалын тооцоо (тогтоогдсон нөөц болон өнөөгийн техник, технологиор олборлож болохуйц) нөгөө туйл нь дэлхийн бүх эрдэс баялаг, ашигт малтмалын нөөцийн тооцоо." гэж бичжээ.[4]

Нобелийн шагналт эдийн засагч Франко Модельяни, Джеймс Тобин, Роберт Солоу болон Уильям Вики нарын 20 эрдэмтэн 1991 онд М.С.Горбачевт нээлттэй захидал бичиж, газар дахь төрийн өмчийг хадгалах, түрээсийн төлбөрөөр орлого бүрэлдүүлж, орлогын нэг хэсгийг хүн амд шудрагаар тэгш хуваах, нөгөө хэсгийг дэд бүтцийг хөгжүүлэх замаар хойч үед очих газрын үнэ цэнийг өсгөхийг санал болгосон байдаг.[5] Эдгээрээс үзэхэд ашигт малтмалын ордын кондиц, хүдрийн бүртгэгдсэн нөөц (ангиллуудаараа) үнэлэгдэж, түүнийг захиран зарцуулах эрх тодорхой субьектэд үнэт цаасны арилжаагаар олгогдсоноор баялаг өмч болж биежинэ гэсэн бодитой дүгнэлтэд хүргэж байна.

3. Ашигт малтмалын ордын үнэлгээний онол арга зүйн тойм, хандлага.

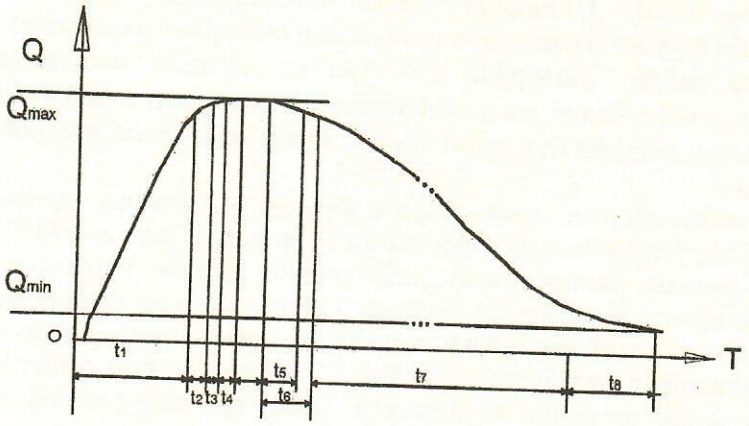
Уул уурхайн аж үйлдвэр эрт хөгжсөн, зах зээлийн харилцаа бүрэн төлөвшсөн хөгжингүй орнуудад ашигт малтмалын ордын кондиц, хүдрийн нөөц, баялгийн ангиллын онол үнэлгээний арга зүй олонтоо судлагдаж өөрсдийн онцлогтой нэгдсэн ойлголтод хүлээн зөвшөөрөгдөн, цэгцэрч нэг мөр болох төлөвтэй байна. Энэ талаарх баримт, материалыг судалсаны үндсэн дээр чиг хандлагыг 1-р графикт ашигт малтмалын орд ашиглалтын (геологийн ажлын хамт) амьдралын мөчлөгөөр тоймлон үзүүлэв.

Дэлхийн үүсэл, арктик судлааач, нэрт эрдэмтэн О.Ю.Шмидт 1926 онд "... төгсгөл нь тодорхойгүй процесс ба түүний доторхи ангилал бүрийн хязгааргүй хуваарилалтыг судалгаанд хэзээ ч тойрч болохгүй... Хувьсамтгай олон гишүүн нь тэр тооны үл мэдэгчтэй дэд системүүд агуулсан нэг том систем тэгшитгэл рүү хөтөлдөг"[6] гэсэн нь ямар ч шинжилгээ процессын орон зай, цаг хугацааны хуваалтын өчүүхэн хором тутамдаа илүү үнэмшилтэйг хойч үеийнхэндээ сургасан хэрэг билээ.

[4] П.Очирбат, Тогтвортой хөгжил ба хэрэглээний экологи: Уул уурхай, ашигт малтмал, металл, УБ, 2004, 104 дэх талд

[5] http./www.rusref..nm.ru/indexpub 47.html

[6] О.Ю.Шмидт, Избранные труды, М.1959 304-308 дахь талд. (1934 онд АНУ-ын Ерөнхийлөгч Франклин Рузвельт Отто Юлиевичийг Аляск штатын Ном хотод эмчлүүлж байх үед нь хүлээн авч уулзаж байжээ)



1-график.

Q - ордын хүдрийн нөөц, баялаг (унци, фунт, тн, м³, гэх мэт);
T - ордын амьдралын мөчлөгийн хугацааны горинзонталь;
t_1- лицензийн талбайд хийсэн геологи-хайгуулын бүх цогц ажлын судалгаа, тайлан ордын кондиц, хүдрийн нөөц, баялгийн тооцоо, геологийн үнэлгээ, мэдээллийн активын бүрдүүлэлтийн хугацаа;
t_2 – ордыг ашиглах концепци боловсруулалт, бодлогын чиг хандлага, техник-эдийн засгийн үнэлгээний үе;
t_3 – ордыг ашиглах техник-эдийн засгийн үндэслэл боловсруулалт, оновчлолын хугацаа;
t_4 - ашигт малтмалын ордын үнэлгээний үе;
t_5 – зураг төслийн боловсруулалтын үргэлжлэл;
t_6 – төслийн инвестицийн капиталжилтын үе;
t_7 - үйлдвэрлэл ажиллах, бүтээгдэхүүнээ зах зээлд нийлүүлэх жилүүд;
t_8 – орд газарт ашиглалтыг зогсоох хаалтын менежментийн үе;

Эдгээр нь $T=t_1+t_2+\ldots+t_8$ буюу $t = \sum_{i=1}^{n}(t_i)$ болно.

Академич Н.В.Мельников уул уурхайн үйлдвэрийн амьдралын хугацаа олон үечлэлтэйг үл харгалзан төслийг зохиохдоо ашигт малтмалын ордын параметрүүдийг нэгтгэн бүхэлд нь оновчилдог аналитик арга цаг хугацааны хүчин зүйлийг тооцдоггүй явж ирснийг анхаарах хэрэгтэйг Дэлхийн Уул уурхайн V конгресс дээр тэмдэглээд "Капитал зардал ерөнхийдөө л төлөвлөгдвөл боллоо гээд түүний зарцуулалтыг цаг хугацааны үечлэлд нь авч үздэггүй. Иймээс капитал зарцуулалтыг одоо, ирээдүйн нэг мөчид хөрвүүлэх аргад шилжих хэрэгтэй ... Бүгдийг дан ганцхан эдийн засгийн асуудлаар хязгаарлаж боломгүй. Гол нь найдварын үнэлгээ л чухал."[1] гэсэн нь одоо ч онол, арга зүйн хувьд баримтлах хандлага болж байна. Ашигт малтмалын

[1] В.Н.Мельников, Избранные труды (Открытая разработка месторождений), М.1985, 201 дэх талд

ордын үнэлгээ гэдэг бол түүний амьдралын мөчлөгийн дотор уул уурхайн үйлдвэрийн төслийн өмнөх хамгийн өндөр хариуцлагатай үе нь.

Уул уурхайн үйлдвэр эрт хөгжсөн мэдлэг, туршлага ихээхэн хуримтлагдсан хөгжингүй орнуудын ашигт малтмалын ордын баялгийг хүдрийн нөөцөд хөрвүүлэх арга, геологийн болон техник-эдийн засгийн үнэлгээний онолын өндөр түвшиний үйл ажиллагааны стандарт, код, кодекс, тунхаг, номлолууд нь нэр томъёоны (орчуулгын) хувьд ялгаатай боловч агуулга, арга зүйгээр нэгдмэл шинжтэй байна. Тухайлбал: Хатуу ашигт малтмалын баялаг, хүдрийн нөөц тодорхойлох Австралийн "JORC кодекс", Их Британы "Ашигт малтмалын баттай ба бодитой нөөц тодорхойлон ангилах IMM систем", АНУ-ын "USGS-831 ашигт малтмалын баттай ба бодитой ангиллын зарчим", Канадын "Ашигт малтмалын нөөц ангиллын CIM стандарт", ОХУ-ын "Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых", Монгол улсын ашигт малтмалын хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлангийн агуулга, түүнд тавих шаардлага", ОХУ-ын "Временное руководство по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу технико-экономических обоснований (ТЭО) кондиций на минеральное сырье", Канадын "Special committee on Valuation of mineral properties (CIMVAL)" стандарт, ӨАБНУ-ын "The South African Code for the valuation of mineral assets (the SAMVAL Code of the Code)", "Олон улсын үнэлгээний стандарт зэрэг болно." Эдгээр стандарт, кодекс, системийн агуулгаас үзэхэд ашигт малтмалын орд уул уурхайн үйлдвэр байгуулагдаж, эдийн засгийн эргэлтэнд орох найдвар, итгэл үнэмшил нь геологи хайгуулын иж бүрэн ажил дуусч, ордын кондицийн үнэлгээ, хүдрийн нөөцийн ангилал бүрийн хэмжилт зэрэглэлийн тооцооллын алдааны магадлалын түвшингээс шууд хамааралтай. Иймээс цаг хугацааны хувьд бараг хоорондоо тасралтгүй нягт холбоотой давхацдаг, доорх үнэлгээ нь ордын инвестицийн үнэлгээний суурь нь юм.

Энэ нь:

- Ордын кондиц, хүдрийн ангилал бүрийн хэмжилт, тооцоололт, геологийн дүгнэлт;
- Ордыг ашиглах зөвхөн үйлдвэрийн талаарх техник-эдийн үнэлгээ, концепцийн чиг хандлага;
- Ордыг ашиглах улс ардын аж ахуйн үзэл баримтлалаар боловсрогдох техник-эдийн засгийн үндэслэл (дэд бүтцийг тооцсон) нь төслийн даалгаврын агуулгын суурь байдаг.

Амьдрал дээр эдгээр нь цаг хугацааны хувьд давхцах, эсвэл нэгнийх нь төгсгөл дараачийн үнэлгээний эхлэл болж үргэлжилдэг. Эдгээрийг тус тусад нь боловсруулах баг бүрэлдүүлэх боломж ихэнх тохиолдолд гардаггүй, нэмэгдэл илүү зардал ч гэж үздэг.

Ашигт малтмалын ордын хүдрийн нөөцийн хамгийн max байх үе нь графикт үзүүлсэнээр t_1-t_4-ийн хооронд байх бөгөөд үнэ цэнэ ч өндөр байх хугацаа билээ. t_5-аас эхлээд ордын үнэ цэнэ буурч t_8 болоход хүдрийн үлдэгдэл нөөц min болж, үнэ цэнэ тэгрүү ойртож хаягдалд төвлөрнө.

Ашигт малтмалын ордын бүх шатны үнэлгээ бол зөвхөн геологи-эдийн засгийн аспект биш учраас геологи, уул-техник, минералогийн технологийн мэргэжлийн өндөр түвшинд мэргэжсэн инженерүүд, мэргэжилтний хамтын оюуны зарцуулалт агуулсан товар мөн.

4. Ашигт малтмалын ордын Инвестицийн үнэлгээ.

Хатуу ашигт малтмалын ордын кондиц, хүдэр болон нефть, байгалийн хийн нөөцийн инвестицийн үнэлгээний арга зүй, стандарт АНУ, Австрали, ӨАБНУ, Канад, ОХУ-д өөрсдийн тус тусын онцлогтой хэрэглэгдэж байна. Энэ үнэлгээ нь үнэт цаасны зах зээл, арилжааны үндсэн актив байдаг. Иймээс ордын инвестицийн үнэлгээ бол үйлдвэр байгуулагдаж, бүтээгдэхүүн зах зээлд нийлүүлэгдэхээс өмнө хүдрийн нөөцөө үнэт цаасны актив болгон барьцаалж, сонирхсон инвесторуудын чөлөөтэй капиталыг хуримтлуулж, уурхайн цогцолбор байгуулах төслийг капиталжуулах эх үүсвэр болгодог хөгжингүй, үндэсний хуримтал арвинтай орны үйл ажиллагаагаар шалгагдсан зах зээлийн сонгодог механизм юм. Энэ талаар мөрдөж байгаа олон аргууд байна.. З.Энхболд "Гадаад улсуудыг ажиглаж байхад хэд хэдэн аргыг сонгож, тухайн ордод ямар арга нь тохирохыг мэдэж байж ордыг ашигладаг. Нүүрсэн дээр гэхэд АНУ-ын хэрэглэдэг аргаар ашиглабал одоогийн хүндрэлээс гарч болох юм гэж би үздэг. Энд америкчууд LBA гэдэг аргыг хэрэглэдэг. Энэ арга нь засгийн газрын өмчийн газар доор байгаа баялгийг засгийн газрын өмч гэж үздэг."[1] гэх зэрэг олон сонирхолтой аргууд өгүүлжээ. Эдгээр нь инвестицийн үндэсний хуримтлалгүй манай орны хувьд зөв зүйтэй арга, механизм байж болох юм гэсэн бодол төрүүлж байна.

Өнгөрсөн зууны 40-өөд оны сүүлчээс манай орны уул уурхайн салбарт хувь нийлүүлсэн "Совмонголметалл" нийгэмлэг 70-аад оны эхнээс Монгол-Оросын хамтарсан "Эрдэнэт" үйлдвэр, "Монголросцветмет" нэгдэл байгуулагдаж ашигт малтмалын ордыг ашиглах хамтын үйдвэрийн хэлбэрүүд нийгэм-эдийн засгийн өөр нөхцөлд бүрэлдэн ажилласан хэдий ч улс орны эдийн засагт болон нийгэмд зохих хэмжээгээр ач тусаа өгч ирснийг ард түмэн хүлээн зөвшөөрдөг. Тэнцвэргүй байдал нэг талдаа илүү ашигтай, эзэн оронд алдагдалтай зарим хандлага гарч байсныг үгүйсгэх аргагүй.

Манай эдийн засаг зах зээлд шилжсэн жилүүдэд гадаадын инвестицийн капитал уул уурхайн салбарт орж ирэх эрх зүйн орчин дэлхийн мэргэжсэн бизнес-ашиг сонирхолын бүлгүүдэд нэн тааламжтай давуу ашигтай нөхцөл бүрдүүлсэн. Гэвч "Бүтээгдэхүүн хуваах гэрээ"-(Production Shaning Contract); "Тогтвортой байдлын эгрээ"-(Stability Agreement); "Концессын гэрээ"-(Concession Contract), "Хөрөнгө оруулалтын гэрээ" (Investment Agreement) зэрэг хэлбэрээр гадаадын инвестицийн капитал орж ирээд улс орон, ард иргэдэд ашигтай гэдэг нь одоогоор баттай нотлогдож чадахгүй байна.

Дээр дурьдсан гадаадын инвестицийн хэлбэрүүд аль нь ч ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээнд үндэслэгдээгүй. Бидний үзэж байгаагаар ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээний онолын талаарх

[1] З.Энхболд "Уул уурхайг ашиглах олон арга байдаг", "Өдрийн сонин" 2007 №2669

судалгааны эхлэлийн цэг нь тодорхой ордын балансын хүдэр бол тухайн улс орны төрийн өмч байдаг дэлхийн улс орнуудын хуульчилсан жишиг байдаг явдал юм. Харин арга зүйн үндэс нь үйлдвэрийн газрын капиталын өнөөгийн үнэ цэнийг орлогын аргаар тооцоолох хорогдуулсан чөлөөт бэлэн мөнгөний урсгал юм. Тэгэхдээ ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээ нь өөрийн зарчмууд, онцлог аргументуудтай, урьдчилан баримжаалах боломжгүй үл үзэгдэх эрсдэл бүхий нийлмэл, хувьсамтгай функц.

Ашигт малтмалын үнэлгээний арга зүйн үндсэн зарчмууд нь:

- Балансын хүдрийн капиталжих активын багтаамж нь зах зээлд уьдчилан арилжаалагдах үнэт цаасны тэнцэтгэл байх;
- Дэлхийн зах зээлийн эрдсийн түүхий эд, металлын үнийн түвшингээс кондицийн критери, балансын хүдрийн үндсэн металлын эквивалент захын агуулга, уурхайн гипсометрийн талбай, хүрээ, ёроол технологийн хаягдал, үйлдвэрийн зардлын хувьсалт, шалтгаан үр дагавараар харилцан баланслагдах;
- Хүдрийн нөөцийн ангилал, зэрэглэл бүрийн хэмжилт, тооцоололтын алдааны магадлал, ордын кондицийн үнэмшилээс үүсэх эрсдэл банк-санхүүгийн индикаторуудаас (инфляц, валютийн ханш, зээлийн процентийн үнэ цэнэ, хөрвөх коэффициент гэх мэт) үл шалтгаалах зэрэг болно.

Ашигт малтмалын ордын үнэлгээ нь бусад үйлдвэр, санхүүгийн капиталынхаас илүү ихээхэн эрсдэлтэй учраас түүнд нөлөөлөх уул уурхайн технологийн аргументуудыг нарийвчлан тооцож үзэх шаардлагатай. Тухайлбал:

- Хүдрийн захын агуулгын оновчлол;
- Нөөцийн хэмжилт, тооцоололтын алдааны магадлал;
- Ордын кондицийн категори, критерүүд, уулын рент;
- Уурхайн ашиглалтын амьдралын хугацаа, хүч чадлын оновчлол;
- Дэлхийн зах зээлийн үнийн түвшин;
- Технологийн хязгаар хаягдал;
- Релевант зардлын хандлага зэрэг болно.

Ашигт малтмалын ордын үнэлгээг тооцоолох арга зүйн талаар эрдэмтэдийн баримтлал улс орны эдийн засгийн хүч чадлаас шалтгаалан онцлогтой байна.

Проф. Я.В.Моссаковский ордын үнэлгээг доорхи аспектаар авч үзжээ.[1] Энэ нь:

- Ордыг ашиглах төслийн захиалагч (ашиг сонирхолын субьект, бизнес эрхлэгч, төрийн төлөөлөл)-салбарын;
- Ордыг ашиглах потенциал субьект-ашиг сонирхолын;
- Ордын улс орны эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн-УАААА-н.

Ерөнхийд нь нэгтгэн үзвэл:

[1] Я.В.Моссаковсий, Экономическая оценка инвестиционных проектов в горной промишлености, М.2004, 69-87 дэх талд

$$NPV = \sum_{i=1}^{T} (TR - TC - C - N - \pi)_i R$$

NPV-дискаунталсан цэвэр орлогын интеграл хэмжээ;

T-салбарын дифференциал рентийн үе (уулын үйлдвэрийн амьдралын мөчлөг);

TC-тухайн жилийн үйлдвэрлэлийн нийт зардал (TFC+TVC);

C-капитал зардал;

TR-нийт борлуулалтын орлого;

N-тухайн онд хураах хуульчилсан тогтмол төлбөр, тариф, суутгал татвар;

π -жилийн үйл ажиллагааны min ашиг;

R-дискаунтын процент.

Энэ томъёоны зарчмаар уулын үйлдвэрийн амьдралын мөчлөгийн хугацааны цэвэр орлогын (NPV) хэмжээг олж, түүнийгээ ордын кондицийн категориор нь дифференциал рентийн хэлбэрээр татварын хувь хэмжээг өсгөх замаар ордын потенциалны субъект (эзэмшигч)-ээс (байгалийн уулын абсолют рентээс давсныг) төр олборлуулсан хүдэртээ ногдохоор үнэлж төсөвтөө нэгтгэн газрын хэвлий ашиглах сан болгон төвлөрүүлэх зорилго, агуулгатайгаар инвестицийн үнэлгээг авч үзэж байна. ОХУ-ын эрдэмтэдийн үзэл баримтлал нь АНУ-ын LBA, LBS аргуудтай агуулгаараа төсөөтэй нь ажиглагдаж байна.

Доктор С.Доржсүрэн "Баялгийн өнөөгийн үнэ цэнийг орлогын хандлагын аргаар тооцоолоход хоёр шатат загварыг сонгох нь тохиромжтой"[2] гээд дараах байдлаар томъёолох саналтай.

$$PV = \sum_{i=1}^{n} \frac{CF_i}{(1+R)^n} + \frac{N_n}{(1+R)^n}$$

PV -Баялгийн өнөөгийн үнэ цэнэ (мөнгөн нэгжээр);

CF_i -Жил бүрийн мөнгөн урсгал;

N_n -хугацааны эцэст үлдэх хөрөнгийн үнэ цэнэ;

1+R-хорогдуулах хүүгийн хувь (дискаунтын процент)

n-баялгийг олборлох хугацаа (жилээр).

Энэ томъёог үндсэнд нь хүлээн зөвшөөрч болох авч зарим талаар уул уурхайн үйлдвэрийн дээр дурдсан онцлог зарчмууд, функцийн аргументуудын нөлөөлөл CF_i-д тусгагдаагүй, цаашид улам нягтлах боломжтой. Ашигт малтмалын ордын кондиц, хүдрийн нөөц бүртгэгдэж, ашиглалтын концепци дээр боловсрогдсон ТЭЗҮ-ээр балансын хүдрийн нөөцийн ашиглалтын активтай тэнцэх үнэт цаасны арилжаа зохион байгуулж, инвесторуудын ашиг сонирхолыг нэгтгэх үеийн инвестицийн үнэлгээг хийх бүтэц, ордын үнэ цэнийн баримжаа багтаамжийг тооцоолох анхны оролдлогыг үйлдвэрийн амьдралын хугацаагаар доорхи байдлаар бид авч үзэж байна.

[2] С.Доржсүрэн, Хөрөнгө үнэлэх арга зүй, УБ.2005, 123 дахь талд

$$PV = \frac{S - \left[(TC + C + C_д + S \cdot \% + N + \pi + Y)\right]}{(1+R)^n}$$

PV-ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэ цэнэ;
n-уул уурхайн үйлдвэрийн амьдралын нийт хугацаа;

S-балансын хүдрийн үнэ, $S = \sum_{i=1}^{n} (q_i \cdot p_i)$ цэвэр металлаар;

q_i-балансын хүдэр дэх үндсэн ба хам металл тус бүрийн кондицийн үнэлсэн физик хэмжээ;
p_i-үндсэн ба хам темаллын нэгжийн дэлхийн зах зээлийн үнэ;
ТС-үйлдвэрлэлийн нийт зардал (хайлуулах, тээвэрлэх даатгал, транзит зэрэг буцах зардал хамт);
С-нийт инвестицийн капитал зардал;
$C_д$-хайгуулын бүх зардал (талбайн лиценз авсанаас ордын кондиц, хүдрийн нөөц бүртгүүлэх хүртэл);
%-ТЭЗҮ-ээс тогтоосон хүдрийн нийт хаягдал, бохирдолт, металл авалтын алдагдлын нийлбэрээр балансын хүдрийг хоргодуулах хувь;
N-өртөгт суугаагүй тариф, тогтмол төлбөр, татвар, хураамжийн нийлбэр;
π -Татварын дараах ашиг;
Y-нөхөн сэргээлт хаалтын зардал;

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

R_f- найдвартай зээлийн тогтвортой хүү (засгийн газрын бондын хүү);
R_m-эрсдлийн урамшууллын хувь;
β -уул уурхайн онцлогийн эрсдлийн түвшин;

Ордын инвестицийн үнэлгээ нь металлын дэлхийн зах зээлийн үнээс ихээхэн хамааралтай байдаг учир уулын үйлдвэрийн амьдралын хугацааны үнийн оновчлол гол баримжааг тогтоодог.

5. Үнэт цаасны эзэмшлэлтээр инвесторуудын эрх мэдлийн хуваарилалт.

Ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээ нь инвесторуудын өмчлөх балансын хүдрийн үнэ цэнийг тогтоож байгаа хэрэг юм. Монгол улсын эдийн засгийн одоогийн нөөц боломж нь ашигт малтмалын том ордуудаа гадаадын инвестицийн капиталд тулгуурлан ашиглахаас өөр гарцгүй болгож байна. Иймээс засгийн газрын өмч байдаг ашигт малтмалын балансын хүдрийг үнэлж үнэт цаасны арилжаагаар гадаадын инвестицийн капиталыг гадаадын инвесторуудын ашиг сонирхолд шудрагаар баталгаажуулах зах зээлийн механизмыг өөрийн онцлогтоо тохируулан хэрэглэх хэрэгтэй байна. Энэ талаар доктор С.Доржсүрэнтэй санал нэг байна. Ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэ цэнэ (PV) нь уурхайн үнэт цаасны активын хэмжээг ашиглалтын өмнө баримтлах үндэс нь болно.

Ашигт малтмалын ордын геологи хайгуулын бүх ажлыг хийж, кондиц, хүдрийн нөөцийг хэмжин тооцоолж, улсын нөөцийн үндэсний зөвлөлд

бүртгүүлэх хүртэл гаргасан зардал нь төрийнх, хувийн хэвшлийн гэж ялгаварлан ордын инвестицийн шууд хөрөнгө оруулалтыг төр 50, 34 хувиар эзэмшинэ гэдэг нь чухам юунд үндэслэгдсэн нь онолын хувьд ойлгогдохгүй байгаа юм. Энд төрийн капитал нь хувийн хэвшлийнхээс илүү үнэтэй гэсэн ойлголт л төрүүлж байна. Геологи хайгуулын ажил бүрэн хийгдэж зардал нь үнэн зөв тооцоологдсон нөхцөлд ийм ялгаа үүсэхгүй билээ. Төр түүний мэргэжлийн төлөөлөл нь лицензолгосон талбайнхаа геологи хайгуулын зардлын өртгийг уг субьекттэй харилцан тохирч геологийн эцсийн тайлан, мэдээллийг хүлээж авахдаа уг зардлыг нь буцааж бүрэн төлөх буюу ордыг ашиглах давуу эрх олгож ордын инвестицийн активын дүнгээс үнэт цаасны хайгуулын зардалтай тэнцэх хэмжээг эзэмшүүлж болох юм. Түүнээс биш төрийн өмчийнх их, хувийн хэвшлийнх нь бага гэсэн хандлага орчин цагийн зах зээлийн харилцаанд тохирохгүй.

Социализмын үед ямарч эх үүсвэрээр (зээл, улсын төсвийн хуваарилалт) геологи хайгуулын ажил гүйцэтгэсэн хэмжээг өнөөгийн үнэ цэнэд шилжүүлэн тооцоход хэн ч маргахгүй билээ.

Инвестицийн үнэлгээг тооцсоны үндсэн дээр ордын ашиглалтын эрхийг үнэт цаасны зонхилох хувийн эзэмшигч-хайгуулын бүх зардлыг гаргаж биеэ дааж хийсэн ашиг сонирхолын субьектэд давуу эрхээр олгож уг ордод уул уурхайн үйлдвэр байгуулж төрийн өмнө гэрээгээр үүрэг хүлээлгэн ордыг хуулийн хүрээнд захиран зарцуулах нөхцөлийг бүрэлдүүлж болох юм. Гагцхүү төр орд газрын гадарга, хэвлийн баялгийн эзэн хэзээ ч хэвээр үлдэх учраас балансын хүдрийнхээ хөдөлгөөн, зарцуулалтад хяналт тавина. Дурдсан бүх нөхцөлийг хангаж хуульчилсан төлбөр, татвар бүрэн төлөгдсөний дараа балансын хүдрээс авсан бүтээгдэхүүн захиран зарцуулагч субьектын хэн ч маргахгүй өмч болно.

Геологи хайгуулын ажлыг өөрийн өмчийн эх үүсвэрээр хийж, ашиглалтын давуу эрх авсан субьектын ордын инвестицийн активаас эзэмших үнэт цаасны max хэмжээ нь:

$$NPV_s = C + C_д \text{ байна.}$$

Үлдсэн $NPV = PV - (C + C_д)$ нь төрийн мэдэлд арилжаалагдана.

Ашигт малтмалын ордын инвестицийн активтай тэнцэх үнэт цаас гаргах эрх бол уурхай ашиглалтад орохын өмнө зөвхөн төрд байх нь тодорхой юм. Гэхдээ төр ордын ашиглалтын эрхийг шалгаруулсан субьектдээ олговол үнэт цаас арилжаалах акт тодорхой гэрээний үндсэн дээр шилжиж болох нь орчин үеийн зах зээлийн жишиг юм. Гагцхүү ашигт малтмалын ордын геологи хайгуулын ажил дуусч, кондиц, нөөц бүртгэгдэж, ашиглалтын техник-эдийн засгийн үндэслэл боловсрогдож, ордын инвестицийн үнэлгээ хийгдээгүй үед тухайн ордыг барьцаалж үнэт цаас гарган арилжаалах эрх төрд ч байхгүй билээ.

Ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээгээр үнэт цаасны активын багтаамж, үнэ тогтоогдон, түүнийг олон хэлбэрээр уг ордын ашиглалтын өмнө эзэмшигчид нь тухайн уурхайн төлөөлөн удирдах зөвлөлөө байгуулж, гүйцэтгэх удирдлагаа томилдог систем үйлчилнэ. Улс орон дэлхийн орчин

цагийн зах зээлийн харилцааг хүлээн зөвшөөрч, хувийн хэвшилийн өмчийн гол хэлбэрээ болгож байгаагаа үндсэн хуулиндаа тунхагласан л бол үнэт цаасны арилжаагаар өмч эзнээ солидог журам мөрдөгдөх л ёстой. Үүнээс болгоомжлох зүйлгүй. Зөвхөн 2006 онд л гэхэд дэлхийн хөрөнгийн брижүүдийн кумулятив мэдээгээр 1.8 триллион ам. долларын капитал эзнээ сольжээ. Үнэт цаасны арилжаа бол орчин цагийн зах зээлийн сонгодог механизм нь юм.

Гэхдээ төр инвестицийн үндэсний хуримтлалын арвин нөөцтэй бол ашигт малтмалынхаа стратегийн ангилалд оруулсан ордуудын инвестицийн активыг бүрэн эзэмшиж, төрийн өмчийн том үйлдвэр байгуулж болно. Эсвэл үнэт цаасны арилжаанд гаргах инвестицийн багтаамжийн тодорхой хэсгийг өөртөө үлдээвэл тэр нь одоогийн маргалдаад байгаа 50.34 хувийн орон зайг тааж эзэмшихгүй, харин ямар ч хэмжээгээр эзэмшиж болно. Ашигт малтмалын орд газар (балансын хүдрийн нөөцийг оролцуулахгүйгээр) бусад баялгийнхаа хамт төрийн өмч, түүнийг өөр хэн ч өмчлөхгүйг дахин тэмдэглэвэл зохино.

Ашигт малтмалын ордыг ашиглах инвестицийн үнэлгээ бол Монгол Улсын хөгжлийн өнөөгийн зааг дээр нийгмийн захиалгаар гарч ирсэн цаг алдалгүй онол, арга зүйн талаас үндэсний эрх ашигтаа нийцүүлэн судлан шийдвэрлэх сэдэв мөн. Энэ нь зөвхөн эдийн засаг, эрх зүйн сэдэв биш, олон салбарын шинжлэх ухааны конгломерат асуудал юм. Гадаргуудаа эдийн засаг, эрх зүйн хэлбэрээр илэрч байгаа ч дотоод функциональ систем нь уул-геологи, уул уурхайн техник, технологийн параметрийн критерүүдийн балансжилтаар багануудаа бүрэлдүүлдэг техник эдийн засаг, эрх зүйн нийлмэл сэдэв мөн.

Энэ бүгдийг нэгтгэн авч үзэхэд инвестиц гэдэг зах зээлийн харилцааны гол бизнесийг манайд зөвхөн мөнгөн эх үүсвэрийн бэлэн хуримтлалаас гаргаж төслийн объектын барилга байгуулалтыг шууд санхүүжүүлж, зарцуулалтаа үйлдвэрийн ашиглалтын хугацаанд аажимдаа ашгаасаа нөхдөг гэсэн "хөрөнгө оруулалт"-ын хуучин актаар хялбарчлан ойлгож байгаад л бүх төөрөгдөл оршиж байна. Иймд инвестицийг шинжлэх ухааны өргөн хүрээг хамарсан, гүнзгийн мөн чанар, дотоод функциональ хамаарлын механизмаар таньж мэдэх хэрэгтэй юм.[1] 1990 онд АНУ-ын нэрт эрдэмтэн Гарри Марковиц , Уилъям Шарп нар инвестицийн партфелийн онолоор Нобелийн шагнал хүртсэнээс уг ойлголт тодорхой юм.

Иймээс ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээ нь зах зээлийн харилцааны мөн чанараар стратегийн гэх ордуудаа ашиглах үйлдвэр эрхлэх манай засгийн газрын оролцоог доорхи хувилбаруудаар үндэслэж болохоор дэлхийн нийтлэг жишигтэй тохирч байх шиг байна. Тухайлбал, инвестицийн үнэт цаасны активууд нь: а) физик; б) мөнгө; в) материалын бус (оюуны ба

[1] Ф.Фабоцци, Управление инвестициями, М.2000, 84 дэх талд (англи хэлнээс орос хэл рүү): "Инвестиц гэдэг нь нэмүү ашиг (орлого) олох, илүү үр дүнд хүрэх чиг зорилгоор ашгаас хуримтлагдсан мөнгө, банкны зориулалттай зээл, пай, хувьцаа, бусад үнэт цаас, технологи, машин, тоног төхөөрөмж, лицензүүд: товарын тэмдэгтүүд, өглөгүүд, өөр хэлбэрийн өмчлөлийн эрхүүд болон оюуны зарцуулалтын төрлүүд зэргээр ашиг сонирхолын болон бизнесийн субъектүүдийн урт хугацааны хувь нийлүүлэлт нь тодорхой баттай активаар барьцаалагдсан нэгдмэл эерэг үйл ажиллагаа гэжээ."

эрхийн) актаар бүрэлдэж, үйл ажиллагааны нэмэгдсэн өртгийн хуваарилалтын механизмаар зарцуулалтаа календарын урт хугацааны олон хэлбэрийн тах ашгаар олж чаддаг тухайг өгүүлж байгаа юм.

Ашигт малтмалын ордын инвестицийн үнэлгээг ашиглан засгийн газрын оролцооны хэлбэр, хэмжээг доорхи хувилбаруудаар үндэслэж болох байна. Энэ нь:

1. Засгийн газар ашигт малтмалын ордоо ашиглах эрхийг инвесторт олгохдоо өөрт үлдсэн үнэт цаасны хяналтын багцаа түрээсийн төлбөрийн хэлбэрээр үйл ажиллагааны төрийн хуулиар тогтоосон татвар, тариф, төлбөр дээр ашгаас нь нэмэгдүүлэх;
2. Хяналтын багцаараа засгийн газар тухайн ордын кондиц, нөөцөөс хамааралтай байгалийн уулын рентийн хэлбэрүүд ашиглан үйл ажиллагааны төрийн хуулиар тогтоосон татвар, төлбөр, тариф дээр өсгөх;
3. Засгийн газар өөрийн үнэт цаасны багцаараа орд ашиглах үйлдвэрийн активыг капиталжуулж хувь нийлүүлэлтээрээ ногдол ашиг авах зэрэг юм.

Эдгээрээс үндэслэн стратегийн ордоо гадаадын инвестицээр ашиглах нөхцөлд хамтын ажиллагааны хэлбэрүүд тодорхой болно.

Тухайлбал:

- Түрээслүүлэх;
- Рентийн төлбөр ногдуулах;
- Хамтрах (хувь нийлүүлэх) гэх мэт.

Аль ч хэлбэрт нь ашигт малтмалын ордын гадаргуу, хэвлий нь төрийн хөдөлгөөнгүй өмч, хүдэр, баялгийн хөдөлгөөн нь засгийн газрын хяналтад байх нь төмөр хууль юм.

Бүтээгдэхүүний нэр төрөл, үйлдвэрлэлийн цар хүрээг өргөтгөх нь "Монголросцветмет" ХХК-ны тогтвортой хөгжлийн баталгаа

Доктор М.Болдбаатар (Бор-Өндөрийн УБУ)

Монгол-Оросын хамтарсан "Монголросцветмет" нэгдэл анх 1973 онд тухайн үед ажиллаж байсан Бэрхийн хайлуур жоншны болон Толгойтын алтны үйлдвэрүүдийг нэгтгэн байгуулагдсан.

Дараагийн онуудад шинээр байгуулагдсан Өргөн, Айрагийн уулын үйлдвэр, Хажуу-Улаан Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр, , Багахангайн нүүрсний уурхайнууд түүний бүрэлдэхүүнд оржээ.

Эдгээр үйлдвэрүүдийг даган уурхайчдын нийгэм ахуйн хэрэгцээг хангах орон сууц, нийгэм соёлын зориулалттай барилга байгууламжууд баригдаж уурхай түшиглэсэн хот тосгонууд бий болсон байна.

Тухайн үедээ шинэ тутам үүсэн хөгжиж байсан жонш алт олборлох үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэлийн хэмжээг нэмэгдүүлэх бүтээгдхүүнүүдийн нэр төрлүүдийг олшруулах, боловсруулах үйлдвэр бий болгох, эдийн засгийн үр ашгийг дээшлүүлэх шаардлага урган гарч улмаар хамтарсан нэгдлийг үүсгэн байгуулах нөхцөлийг бүрдүүлсэн гэж үздэг.

Хамтарсан Нэгдлийн оролцогчид алсдаа олон талт үйл ажиллагаа явуулах шаардлагатайг ойлгож ухаарсан нь Нэгдлийн олон жилийн тогтвортой үйл ажиллагаа явуулах үндэс болжээ.

Монголросцветмет нэгдэл 35 жил үйл ажиллагаа явуулахдаа бүтээгдхүүний нэр төрөл үйлдвэрлэлийн цар хүрээг өргөтгөх, бодлогыг дараах 2 чиглэлээр хэрэгжүүлж ирлээ.

1. Өөрийн үйл ажиллагааны үндсэн чиглэл болох жоншны үйлдвэрлэлийг өргөтгөх бүтээгдэхүүний нэр төрлийг олшруулах. Тухайлбал анх байгуулагдах үедээ зөвхөн жоншны бүхэллэг баяжмал ФК-75, ФК-80 хүдэр ФР-55, ФР-65-ийг үйлдвэрлэн борлуулж байсан бол өнөөдөр баяжуулах үйлдвэрийг барьж байгуулан ФФ-95, ФФ-97, ФК-75, ФК-92, ФК-85, ФГ-75, ФБ-75, ФО-75 зэрэг 8 төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байна.
2. Жоншны үндсэн баяжмалууд үйлдвэрлэхээс гадна алт, нүүрс олборлох, МАА хөгжүүлэх, ашигт малтмалын эрэл хайгуул хийх зэрэг үйлдвэрлэлийн шинэ чиглэлүүдээр цар хүрээгээ өргөтгөв.

1990-ээд оны дунд үе хүртэл Монголросцветмет нэгдлийн бүтээгдэхүүн нь хуучин ЗХУ-ын химийн, криолитийн болон хөнгөн цагааны үйлдвэрлэлийн түүхий эд болон найдвартай борлогдож байлаа.

Нэгдлийн бүтээгдхүүн ЗХУ-ын зах зээл дэх гол өрсөлдөгч болох Ярославскийн болон Калангуйн баяжуулах үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнтэй харьцуулахад чанар, үнэ өртгийн хувьд өрсөлдөх чадвартай харин Кени, Маракко, Хятад зэрэг орнуудын хувьд чанарын хувьд өрсөлдөх чадваргүй байв.

Иймээс тухайн үедээ Монголросцветмет нэгдлийн бүтээгдэхүүний борлуулалт ЗХУ дахь цөөн тооны хэрэглэгчдийн хэрэгцээ, гадаад зах зээл дэх үнийн хөдөлгөөнөөс хамаарч хэрэглэгчдийн импортын хэмжээ 20-30% багасахад нэгдлийн жоншны үйлдвэрлэлийн хэмжээ буурч санхүүгийн хүндрэлд ордог байв.

Энэ нөхцөл байдал нь нэгдлээс жоншны бүтээгдэхүүний нэр төрөл үйлдвэрлэлийг өргөтгөх зүй ёсны шаардлагыг тавьж байлаа.

1990-2000 онуудад Монголросцветмет нэгдлийн удирдлагаас:

- алтны үйлдвэрлэлийн хэмжээг нэмэгдүүлэх /Заамар, Зэрэгцээгийн үйлдвэр, Хашаат Худагийн нүүрсний уурхай /
- Бор-Өндөрийн УБҮ-ийн хүчин чадлыг өсгөх бүтээгдхүүний нэр төрлийг нэмэгдүүлэх зорилт тавин ажилласан.
- Бор-Өндөрийн УБЗҮ анх жилд 400 мянган тн. хүдэр боловсруулж, 110 мянган тн. ФФ-92 маркийн хүдэр боловсруулах төслийн хүчин чадалтайгаар байгуулагдаж байсан бол өнөөдөр 550-600 мянган тн хүдэр боловсруулах нийлбэр дүнгээр / ФФ-92, ФФ-95, ФФ-95 ФК-75, ФГ-75, ФБ-75, ФО-75/ 180-190 мянган тонн баяжмал үйлдвэрлэх болсон байна.

Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрээс гадна Айраг, Хажуу-Улаан, Өргөний үйлдвэрүүдэд хүдэр ялгах төхөөрөмжүүдийг барьж байгуулав. Энэ нь тэнд зөвхөн хүдэр олборлодог байсан бол ФК-75, ФГ-75 төрлийн баяжмал үйлдвэрлэдэг болсон. Дээр дурдсан зорилтуудыг амжилттай хэрэгжүүлснээр нэгдлийн үйлдвэрлэл санхүү зөвхөн ФФ-92 маркийн баяжмалын борлуулалтын хамаарлаас хамаардаг хамаарлыг арилгаж чадсан.

1999-2003 ондуудад Монголросцветмет нэгдэл, Бор-Өндөрийн УБҮ-ийн хамт олон үйлдвэрлэлд шинэ техник технологи нэвтрүүлэх олон талт арга хэмжээг авч хэрэгжүүлснээр цоо шинэ төрлийн олон улсын чанарын шаардлагад нийцсэн ФФ-97, ФБ-75, ФО-85 маркийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн "Гуравдагч" зах зээлд АНУ, Энэтхэг, Герман, Япон зэрэг орнуудад борлуулж эхэлсэн нь ганц ОХУ-ын зах зээлээс хамаарах хамаарлыг арилгаж манай бүтээгдхүүний нэр хүнд үнийг дэлхийн зах зээл дээр өсгөсөн юм.

Сүүлийн жилүүдэд металлургийн төрлийн ФК-75 маркийн баяжмалын үйлвэрлэл борлуулалтын байдал хүндэрч байлаа.

1995 оноос өмнө тус нэгдэл Монгол улсын жоншны ФК-75 баяжмалын борлуулатыг дангаараа эрхэлдэг байсан бол 1998-2005 он гэхэд 60 гаруй аж ахуйн нэгж жилд 80-150 мян.тонн баяжмал экспортолдог болсон байв.

ФК-75 баяжмал худалдан авагчид аль болох үнээ хямдруулах, борлуулагчид ямар ч хамаагүй үнээр чанарын баталгаагүй баяжмалыг зарж борлуулж байсан нь ФК-75 маркийн баяжмалын үнийг 2005 он гэхэд 50-60 доллар/тонн хүртэл унагасан билээ. Гадаад борлуулалт ямар ч хяналтгүй болж ФК-75 маркийн баяжмал нэрийн дор агуулга нь 50%-д ч хүрэхгүй хүдэр гаргаж байв. Ийм нөхцөлд Монголросцветмет нэгдэл /2006 он/ Бор-Өндөрийн

уулын баяжуулах үйлдвэрийн ФК-75 баяжмалын үйлдвэрлэлийг зогсоож зөвхөн Айраг, Өргөний үйлдвэрүүдэд бага хэмжээгээр үйлдвэрлэж, экспортыг 40-50% хүртэл хязгаарласан юм.

Энэ тохиолдолд CaF_2 минериалыг үйлдвэрлэлд хэрэглэж байв. Энэ нь ч санхүүгийн хувьд ашигтай байсан юм.

Тодруулбал 2006 онд ФК-75 баяжмалыг 70-90 доллар, өөрөөр хэлбэл 1тн CaF_2 –ийн минериалыг 0.93-1.2 доллароор харин ФФ-95 баяжмалыг 230 доллароор буюу 1тн CaF_2 минериалыг 2.42 доллароор борлуулж байна.

Өөрөөр хэлбэл ФК-75 баяжмал борлуулснаас ФФ-75 борлуулсан нь ашигтай байна.

Ингэснээр ОХУ, Украины зах зээлд олон улсын чанарын шаардлагад нийцсэн ФК-75 баяжмалын хомсдол үүссэнээс Монголросцветмет ХХК дээр дурдсан зах зээлд ФК- 75 баяжмалыг 2006 оных шиг 90 доллар биш харин 130 доллароор борлуулж эхэллээ.

Манай хамт олон өнгөрсөн 35 жилд бүтээгдхүүний нэр төрөл үйлдвэрлэлийн цар хүрээг өргөтгөх замаар олсон амжилтаа бэхжүүлэхийн тулд үйлдвэрлэлд шинэ техник технолог нэвтрүүлэх, үйлдвэрлэлийн шинэ шинэ чиглэлийг эзэмших зорилт тавьж байна.

Нүүрс олборлолтын үр ашгийг хангах асуудал

Магистр Ш.Халтар (ШУТИС. УУИС)

Оршил. Монгол Улсын эдийн засагт уул уурхайн салбарын үйлдвэрүүдийн гүйцэтгэх үүрэг өндөрсөж, тус салбарын хөгжил нь улс орны эдийн засагт тэргүүлэх байр суурьтай болж, улс орны хөгжил уул уурхайн үйлдвэрлэлд тулгуурлах болсон энэ үед салбарын үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааг ашигтайгаар ажиллуулах бодит нөхцлийг бий болгох нь төрийн бодлогын анхааралд байх ёстой.

Өнөөдөр уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн хэмжээний өсөлт, эдийн засгийн хөгжилд нөлөөлж байгаа үзүүлэлтүүд нь алт, зэсийн дэлхийн зах зээлийн үнэ өссөн, монгол улсын нийт экспортын хэмжээнд уул уурхайн бүтээгдэхүүний эзлэх хувь хэмжээний өсөлт ч нөлөөлж байгаа юм. Харин нүүрс олборлолтын хэмжээ сүүлийн жилүүдэд нэмэгдэх хандлага бий болж байгаа нь нүүрс экспортлох боломж нээгдэж, түлшний болон эрчим хүчний хэрэглээний өсөлттэй холбоотой.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн хувьд нүүрсний салбар үйлдвэрлэх бүтээгдэхүүний хэмжээгээр нилээд жинтэй байдаг ч үр ашгийн үзүүлэлтүүд хангалттай бус байгаа юм. Монгол улс зах зээлийн харилцаанд бүрэн шилжсэн хэмээн дүгнэж байгаа өнөө үед нүүрсний компаниудын өмчийн тодорхой хувь нь төрийн өмчлөлд байдаг, нүүрсний үнийн хатуу зохицуулалт өнөөг хүртэл байсаар байгаа нь зах зээлийн зөв төлөвшилтөд хүргэхгүй байгаа билээ. Иймээс манай нүүрсний салбарын ажиллагсад нүүрсний үнэ чөлөөлүүлэх талаар асуудлыг хөндөн тависан ч 1 тонн нүүрсний үнийг 1000 төгрөгөөр нэмэх шийдвэр гаргуулснаар хязгаарлагдсан юм. Илтгэлд нүүрс олборлогч компаниудын сүүлийн жилүүдийн зардал ба үнийн харьцаа нь үр ашгийн үзүүлэлтүүдэд хэрхэн нөлөөлж байгааг судлан дүгнэлт гаргахыг зорилго болголоо.

Түлхүүр үг: хугарлын цэг, тогтмол ба хувьсах зардлууд,

Нүүрс олборлох салбарын макро эдийн засгийн орчны судалгаа. Юуны өмнө нүүрсний үнийн бодит түвшинд нөлөөлдөг макро эдийн засгийн хүчин зүйлийг судлахын өмнө Монголын эдийн засаг чухам ямар түвшинд байгаа, түүнд түлш эрчим хүчний салбар ямар үүрэг гүйцэтгэж байгааг харах хэрэгтэй.

Улс орны эдийн засгийн аюулгүй байдал нь нүүрсний уурхайнуудын санхүүгийн чадавхиас нилээд хэмжээгээр хамаарна. Эрчим хүчний нүүрсний үнийг зохицуулах бодлого барих явдал тухайн үедээ үнээр дамжуулан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг хэвийн байлгах гэсэн төрийн зохицуулалт боловч салбарын эдийн засагт шууд нөлөөлж улс орны эдийн засагт дам нөлөөлж байгаа юм. Газар нутгийн хувьд Монгол улс 21 аймагт хуваагддаг. 2.5 сая хүн амын 57.4% нь хот сууринд амьдардаг ба томоохон үйлдвэрүүд нь хот орчимд байрладаг.

Өнөөгийн Монголын эдийн засаг нь мал аж ахуйд суурилсан байснаа олборлох салбар эдийн засагт (нүүрс, зэс, алт) гол нөлөөг үзүүлэх болж ирлээ.

Монголын санхүү эдийн засгийн нөхцөл байдал харьцангуй төвөгтэй, үндэсний эдийн засгийн либералчлах процесс олон хүндрэлтэй нөхцөл байдлуудтай тулгарч байна. Энэ нь нэгдүгээрт, цаг уурын тааламжтай бус нөхцөл, хоёрдугаарт, эрчим хүчний нөөцийн хязгаарлагдмал байдал, гуравдугаарт, дэд бүтцийн хөгжил сул, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмжүүд хуучирсан, дөрөвдүгээрт гадаад өр их байсан зэрэгтэй холбоотой.

Харамсалтай нь, хандивлагч улс орнуудаас тусламж хөрөнгийг авч байгаа ч (нэг хүнд ногдох гадны тусламжийн хөрөнгийн хэмжээгээ дэлхийд дээгүүр байр эзэлдэг) эдийн засгийн хөгжил удаан хурдтайгаар өсөж байна.

Түлш эрчим хүчний цогцолборын онцлог нь эрчим хүчний үйлдвэрлэл ихэнх нь нүүрсний нөөцөд тулгуурладаг. /үйлдвэрлэгдэж байгаа эрчим хүчний 90 гаруй хувь нь нүүрснээс гардаг/ Тиймээс эрчим хүчний өөрийн өртгийн 50 орчим хувийг нүүрсний түүхий эд эзэлдэг байна.

Монголд үнэ тогтоох үйл ажиллаагаа төвлөрсөн эдийн засгийн системийн нөлөөлөлд явагддаг байснаас эрэлт нийлүүлэлтийн харьцааг зөв тусгаж чаддаггүй байлаа.

Төрөөс үнийг зохицуулах гэдэг нь тодорхой үнэ тогтоох бус, эдийн засгийн хэрэгслэлээр дамжуулан үнэ бүрдэлтэнд оновчтойгоор нөлөөлөх, үнэ бүрдэлтийн хувьд хууль эрх зүйн болон норматив актуудын тусламжтайгаар үнэ тогтоох арга зүйгээр хангах, туслах явдал юм. Үнэ бүрдэлтэнд оролцох төрийн оролцоо шууд ба шууд бус хэлбэрээр байна.

Өнөөгийн нөхцөл байдлын дүнд уул уурхайн үйлдвэрлэл, нүүрсний салбарын эдийн засгийн макро орчны судалгааны явцад дараах дүгнэлтийг хийж болохоор байна.

1. Эрчим хүчний эх үүсвэрийн 90 %. нүүрс бүрдүүлж байна.
2. Түлш, шатахуун, шатах тослох материалын эрэлт 100 % импортоор гаднаас авдаг.
3. сэлбэг, тоног төхөөрөмж техник 100% импортоор гаднаас авдаг.
4. Нүүрсний үнэ улс орны эдийн засагт хүчтэй нөлөөлдөг.
5. Геополитикийн хувьд ашигтай байрлалтай, түлш эрчим хүчний нөөц ихтэй хэдий ч нүүрс экспортлох боломж харьцангуй бага.

Нүүрсний компаниудын алдагдалгүй ажиллах нөхцлийн шинжилгээ. Эдийн засгийн онолын ойлголтоор бол үйлдвэрийг алдагдалгүй ажиллуулах үйлдвэрлэлийн хамгийн бага хэмжээ нь дараах томьёогоор тодорхойлогддог.

$$Q_0 = \frac{FC}{P - VC};$$

Энд: *FC* – Үйлдвэрлэлийн нийт тогтмол зардал, (Fixed cost)
P - нэгж бүтээгхүүнийг борлуулах үнэ, (price)
VC- нэгж бүтээгдэхүүни й хувьсах зардал (variable cost)
Q_0- ашиг ч үгүй алдагдал ч үгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээ

Бүтээгдэхүүний үнэ болон нэгжийн хувьсах зардлын зөрүү нь нэгж бүтээгдэхүүнээс олох ахиуц ашгийг илэрхийлнэ. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хамгийн их боломжит хэмжээ ба алдагдалгүй үйлдвэрлэлийн хэмжээний зөрүү нь үйлдвэрийн газрын санхүүгийн найдвартай байдлын боломжит нөөц болдог юм. Санхүүгийн найдвартай байдлын нөөцийн түвшин нь алдагдалгүй ажиллах хэмжээний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээнээс 7%-иас багагүй байж хангагддаг гэж болно.

Зарим уурхайнуудын хувьд энэ үзүүлэлт 2004, 2005 онуудад ямар хэмжээнд байсныг дараах хүснэгтээс харъя.

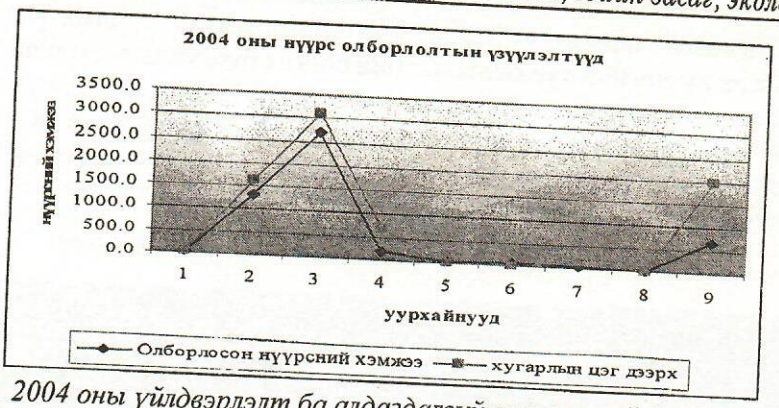
2004 оны уурхайнуудын ашиг алдагдлын үзүүлэлт

1-р хүснэгт

Нүүрсний уурхайнууд	Нүүрс олборлолт мян.тн Q	Нэг тн нүүрсний дундаж үнэ, төг P	Борлуулалт, мян.төг	Нэгжийн хувьсах зардал, төг VC	Нийт тогтмол зардал, мян.төг FC	Хүгарлын цэг, мян.тн Q_0	Зөрүү, мян.тн	Нийт зардал, мян.төг	Ашиг, алдагдал, мян.төг
Хартарвагатай	35	6353.7	222381.2	3779.6	87540.1	34.0	1.0	219826.8	2554.4
Шивээ-овоо	1308.7	6078.2	7954515.8	2965.5	5031500.3	1616.4	-307.7	8912396.6	-957880.8
Багануур	2711	9770.0	26486553.6	8755.2	3131843.6	3086.0	-375.0	36621031.5	-10134477.9
Адуунчулуун	184.4	4780.9	881593.2	4290.8	334242.3	682.0	-497.6	1125456.8	-243863.6
Баянтээг	32.5	10713.7	348196.8	7123.9	45490.4	12.7	19.8	277016.3	71180.5
Таван толгой	64.2	8283.7	531815.8	4916.5	33504.4	10.0	54.2	349145.7	182670.1
Талын гал	33.3	6985.6	232621.1	5719.0	148540.7	117.3	-84.0	338985.0	-106363.9
Могойн гол	11.8	14129.9	166732.5	7554.5	73213.6	11.1	0.7	162356.7	4375.8
Шарын гол	678.8	10177.0	6908179.7	8536.2	3256914.8	1984.9	-1306.1	9051305.0	-2143125.3

2004 оны байдлаар Шивээ-овоо, Багануур, Талын гал, Адуун чулууны нүүрсний уурхайнууд алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээнээс доогуур олборлолт явуулснаар үйлдвэрлэлийн зардал борлуулалтын орлогоос давж алдагдалтай ажилласан байна.

2005 онд Багануур, Талын гал, Адуунчулуун, Шарын голын уурхайнууд алдагдалтай ажилласан байна. Эдгээр уурхайнууд ашиг алдагдлын заагийн цэгээс 5.6-207 мянган тонн нүүрс дутуу олборлосон гэж болно. Гэхдээ алдагдал бий болох гол шалтгаан нь нүүрсний үнийн түвшин зах зээлийн шаардлагыг хангахгүй байгаатай холбоотой (2-р хүснэгт). Үүнийг графикаар харуулбал:



1-р зураг. 2004 оны үйлдвэрлэлт ба алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээний харьцаа (9 уурхайн хувьд)

1-Хартарвагатай, 2-Шивээ-овоо, 3- Багануур, 4-Адуунчулуун, 5-Баянтээг, 6-Тавантолгой, 7-Талын гал, 8-Могойн гол, 9-Шарын гол

2005 оны уурхайнуудын ашиг алдагдлын үзүүлэлт

2-р хүснэгт

Нүүрсний уурхайнууд	Нүүрс олборлолт мян.тн	Нэг тн нүүрсний дундаж үнэ, төг	Борлуулалт, мян.төг	Нэгжийн хувьсах зардал, төг VC	Нийт тогтмол зардал, мян.төг FC	Хугарлын цэг, мян.тн Q_0	Зөрүү, мян.тн	Нийт зардал, мян.төг	Ашиг, алдагдал, мян.төг
Хартарвагатай	36	7016.7	252600	3935.9	106663.0	34.6	1.4	248357.0	4243.0
Шивээ-овоо	1200.3	7620.2	9146561.2	4233.5	3138495.1	926.7	273.6	8219992.8	926568.4
Багануур	2811.4	11044.8	31051436	7896.5	9391667.8	2983.1	-171.7	31591909.9	-540473.9
Адуунчулуун	226.1	4970.1	1123750.5	4003.5	419006.2	433.5	-207.4	1324204.3	-200453.8
Баянтээг	30	11597.5	347924.1	8359.0	30776.2	9.5	20.5	281545.7	66378.4
Таван толгой	404.6	10082.3	4079278.5	956.7	198386.5	21.7	382.9	585464.0	3493814.5
Талын гал	36.7	11253.8	413012.9	7451.7	160912.2	42.3	-5.6	434389.7	-21376.8
Могойн гол	13.5	15600.0	210600	7623.5	17941.6	2.2	11.3	120858.9	89741.1
Шарын гол	710	12333.4	8756717.5	8092.2	3231998.4	762.0	-52.0	8977437.2	-220719.7

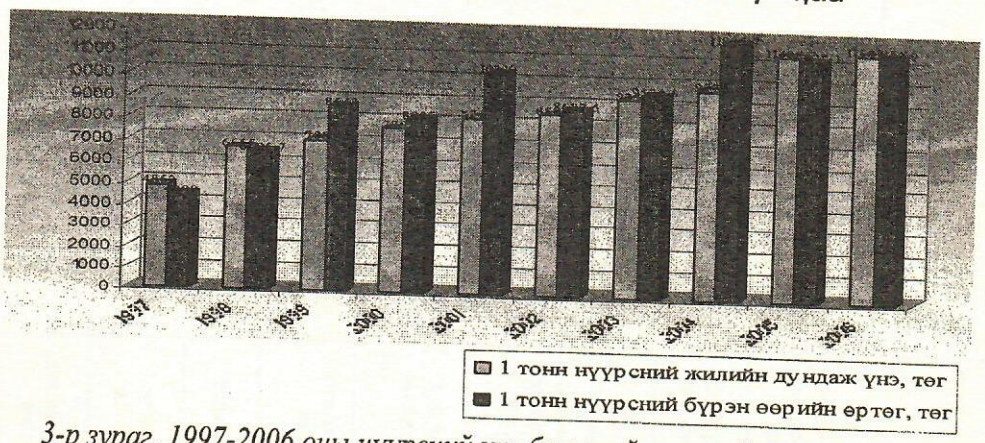


2-р зураг. 2005 оны үйлдвэрлэлт ба алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээний харьцаа (9 уурхайн хувьд)

1-Хартарвагатай, 2-Шивээ-овоо, 3- Багануур, 4-Адуунчулуун, 5-Баянтээг, 6-Тавантолгой, 7-Талын гал, 8-Могойн гол, 9-Шарын гол

Энэ графикаас харахад уурхайнууд хугарлын цэгийн орчимд үйлдвэрлэл явуулж байгаа нь ашгийн хуримтлалыг бий болгох бус, үйлдвэрлэлийн зардлаа дөнгөж хаах хэмжээнд амь аргацаасан байдалтай, байгаа нь харагдаж байна. Өмнөх 2004 онд ч ялгаагүй мөн л энэ хэмжээнд нүүрсний зайлшгүй хэрэгцээг хангах төдий, борлуулалтын орлогоор зардлаа хаах хэмжээнд олборлолт явуулж байсан байна. Үүнийг Багануурын уурхайн хувьд тооцож үзье.

1 тн нүүрсний үнэ ба өөрийн өртгийн харьцаа



3-р зураг. 1997-2006 оны нүүрсний үнэ ба өөрийн өртгийн харьцаа

3-р хүснэгт

он	Борлуу-лалт /мян.төг/	Тоо хэмжээ /мян.тн/	1 тн нүүрсний дундаж үнэ /төг/	Нийт үйлдвэр-лэлийн зардал мян.төг	нийт хувьсах зардал мянтөг	Нийт тогтмол зардал мян.төг	Нэгжийн хувьсах зардал төг	Хугарлын цэг	Зөрүү
	(Vn)	(Qn)	(Pn)	TC	TVC	FC	VC	Q_0	
2004	26486553.6	2711	9770.0	32249342.8	17915991	14333351.8	6608.6	4533.8	-1822.9
2005	32072995.7	2811.4	11408.2	31591909.5	20816355.9	10775553.6	7404.3	2691.2	120.2
2006	31936658.6	2760.9	11567.5	31780589.5	20947869.4	10832720.1	7587.3	2721.6	39.2
2007 төл	38458921.7	3000	12819.6	40310262.7	26761718.4	13548544.3	8920.6	3474.8	-474.8

Нүүрс олборлолтын зардлын үзүүлэлтүүд

4-р хүснэгт

	Зардлын үзүүлэлт	хэм	2005 оны	1 тн нүүрс-ний өртөг	2006	1 тн нүүрсн ий өртөг	2007-8 сар	1 тн нүүрс-ний өртөг	Өсөлт, % 2007 / 2005	Өсөлт, % 2007 / 2006
	Уулын ажлын үзүүлэлтүүд									
1	Нүүрс борлуулалт	м тн	2,816.3		2,760.9		*1,598.5*			
2	Нүүрс гаргалт	м тн	2,811.4		**2,804.4**		***1,584.7***			
3	Борлуулалтын орлого	м төг	**32072 995.5**	**11388.3**	**32312 328.4**	**11703.5**	**19247 124.2**	**12040.7**		

	Өртгийн үзүүлэлтүүд									
1	Туслах материал	м төг	2,594,174.5	922.7	3,083,144.5	1,099.4	2,268,652.2	1431.6	155.1	130.2
2	Шатахуун	м төг	171,698.8	61.1	225,765.1	80.5	147,122.2	92.8	152.0	115.3
3	Дизелийн түлш	м төг	5,451,317.1	1,939.0	6,463,835.3	2,304.9	4,270,510.8	2694.8	139.0	116.9
4	Тослох материал	м төг	503,566.0	179.1	575,743.8	205.3	410,694.8	259.2	144.7	126.2
5	Цахилгаан	м төг	1,257,492.8	447.3	1,206,820.6	430.3	850,324.3	536.6	120.0	124.7
6	Вагон ашиглалтын	м төг	212,330.3	75.5	231,710.5	82.6	152,881.2	96.5	127.7	116.8
7	Дулаан	м төг	780,702.3	277.7	722,032.8	257.5	402,463.4	254.0	91.5	98.6
8	Дугуйн элэгдэл	м төг	538,172.6	191.4	1,175,916.9	419.3	1,197,684.4	755.8	394.8	180.2
9	Сэлбэг	м төг	7,545,462.1	2,683.9	4,872,988.1	1,737.6	5,165,258.5	3259.5	121.4	187.6
10	Цэвэр, бохир ус	м төг	65,010.6	23.1	64,963.0	23.2	61,249.6	38.7	167.1	166.9
11	ХХАА-ны зардал	м төг	179,647.2	63.9	250,867.6	89.5	181,126.0	114.3	178.9	127.8
12	Цалин	м төг	2,677,185.2	952.3	3,679,918.1	1,312.2	2,902,044.7	1831.3	192.3	139.6
13	Цалингийн шимтгэл	м төг	615,460.1	218.9	839,653.9	299.4	652,718.5	411.9	188.1	137.6
14	Томилолтын зардал	м төг	18,922.0	6.7	12,440.0	4.4	9,268.6	5.8	86.9	131.9
15	Бичиг хэрэг, холбоо	м төг	60,930.7	21.7	64,010.3	22.8	52,950.5	33.4	154.2	146.4
16	Газар,байг,нөөцийн татвар	м төг	1,029,501.8	366.2	1,104,725.4	393.9	638,741.6	403.1	110.1	102.3
17	ҮХЭ	м төг	4,363,054.8	1,551.9	4,421,398.2	1,576.6	3,932,837.6	2481.8	159.9	157.4
18	Зээлийн хүү	м төг	2,357,956.8	838.7	1,236,853.5	441.0	832,642.1	525.4	62.6	119.1
19	Зөвлөх үйлчилгээний зардал	м төг	13,475.5	4.8	24,609.6	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0
20	Бусад	м төг	474,452.3	168.8	849,009.3	302.7	377,430.1	238.2	141.1	78.7
21	**ҮА-ны нийт зардал**	м төг	30,910,513.5	10,994.7	31,106,406.4	11,092.0	24,506,601.2	15464.5	140.7	139.4
22	**ҮАБус зардал**		213,116.8	75.8	334,175.5	119.2	447,600.6	282.5	372.6	237.0
23	Бүрэн өртөг	м төг	31,123,630.3	11,070.5	31,440,581.9	11,211.2	24,954,201.8	15747.0	142.2	140.5
26	**Нийт тогтмол зардал**	м төг	***10,307,273.7***	*3,666.2*	***10,492,712.5***	*3,741.5*	***8,286,875.7***	*5229.3*	*142.6*	*139.8*
27	**Нийт хувьсах зардал**	м төг	***20,816,356.6***	*7,404.3*	***20,947,869.4***	*7,469.6*	***16,667,326.1***	*10517.7*	*142.0*	*140.8*

Энэ хүснэгтээс харахад Багануурын нүүрсний уурхайн 1 тонн нүүрсний бүрэн өөрийн өртөг нь 2005, 2006 онд 11070-11211 төгрөг байснаа энэ оны эхний 8 сарын байдлаар 15747 төгрөг болсон байна. Энэ өсөлтөнд нөлөөлсөн гол хүчин зүйлс нь 2005 оноос хойш туслах материалын зардал 55.1%, түлшний зардал 52%, дугуйн зардал 394.8%, цалингийн зардал 92.3%, усны

зардал 67.1%, эрчим хүчний зардал 20%, бусад тогтмол зардлууд 142.6% тус тус өссөн байгаа юм.

Нийт зардлын бүтцэд дизелийн түлш 17.1%, сэлбэгийн зардал 20.7%, Үндсэн хөрөнгийн элэгдэл 15.8%, туслах материалын зардал 9.1%ийг тус тус эзэлж байгаа нь эдгээр зардлын өсөлт нь өртгийн өсөлтөд шууд нөлөөлжээ.

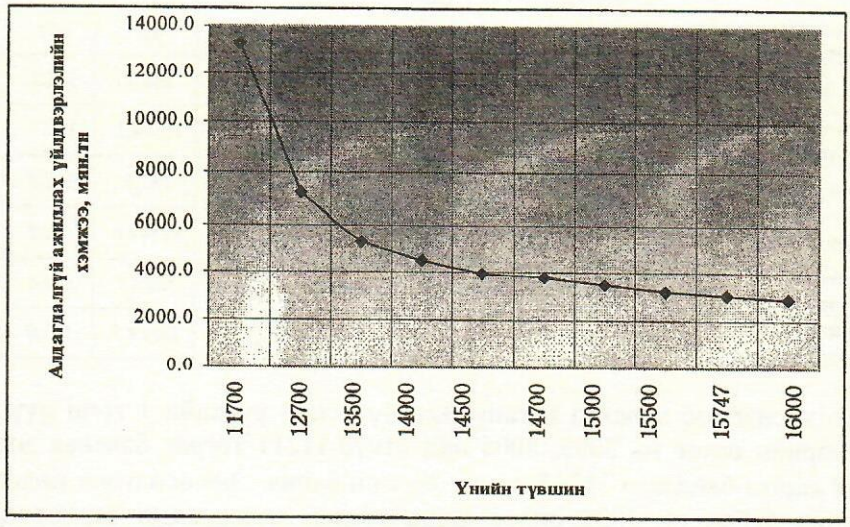
2007 онд Багануурын нүүрсний уурхай 3000.0 мянган тонн нүүрс олборлох төлөвлөгөөтэй ба эхний 8 сарын байдлаар тооцоологдсон зардлын түвшний хэмжээнд үйлдвэрлэл явуулбал үнийн ямар түвшинд ашигтай ажиллах боломжийг 5-р хүснэгтээс харъя. Хүснэгтээс харахад нүүрсний үнийн өнөөгийн түвшинд бүтээгдэхүүн үйдвэрлэн борлуулах нь үйлдвэрлэлийн зардлаа дөнгөж хаах хэмжээг хангаж байгаа болохоос бус, цэвэр ашгаараа зээлийн үндсэн төлбөрөө төлөөд цаашид тодорхой хуримтлалыг бий болгох ямар ч боломжгүй байна.

Багануурын уурхайн хувьд үнийн түвшнээс хамаарах алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээ

6-р хүснэгт

Үнэ, Р, төг	11700	12000	13500	14000	14500	14700	15000	15500	15747	16000
Q_0, мян.тн	13269.0	10583.5	5260.3	4505.0	3939.4	3751.0	3500.0	3148.7	3000.0	2861.6
$Q_{төл}$, мян.тн	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0
Зөрүү	10269.0	7583.5	2260.3	1505.0	939.4	751.0	500.0	148.7	0.0	-138.4
ашиг, алдагдал	-12141 008	-9141 008	-6741 008	-5241 008	-3741 008	-3141 008	-2241 008	-741 008	0	758 992

Жич: үйлдвэрийн тогтмол ба хувьсах зардлыг оны эхний 8 сарын зардлын дундаж түвшнээр авлаа.



3-р зураг. *2007 оны төлөвлөгөөт хэмжээнд үйлдвэрлэл явуулахад үнийн түвшнээс хамаарах алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээ*

Энэ графикаас харахад 1 тонн нүүрс борлуулах үнэ **15747** төгрөг байх үед ашиг ч үгүй алдагдал ч үгүй үйлдвэрлэл явагдах болж байна. Иймээс үйлдвэрлэлийг ашигтай ажиллуулах хэмжээний үнэ наад зах нь **16000** төгрөгөөс дээш байх нөхцөлд зардлын өнөөгийн түвшинд үйлдвэрлэлийг явуулах боломж байна. Баганаурын уурхайн хувьд нүүрсний үнэ нь зардлаа хаагаад зогсохгүй, зээлийн үндсэн төлбөрөө төлөх хэмжээний цэвэр ашиг үлдэх, цаашлаад үйл ажиллагаагаа явуулахад нөхөн үйлдвэрлэлийг хангахуйц хэмжээний хуримтлал бий болгох түвшинд байж л шаардлага сая хангагдана.

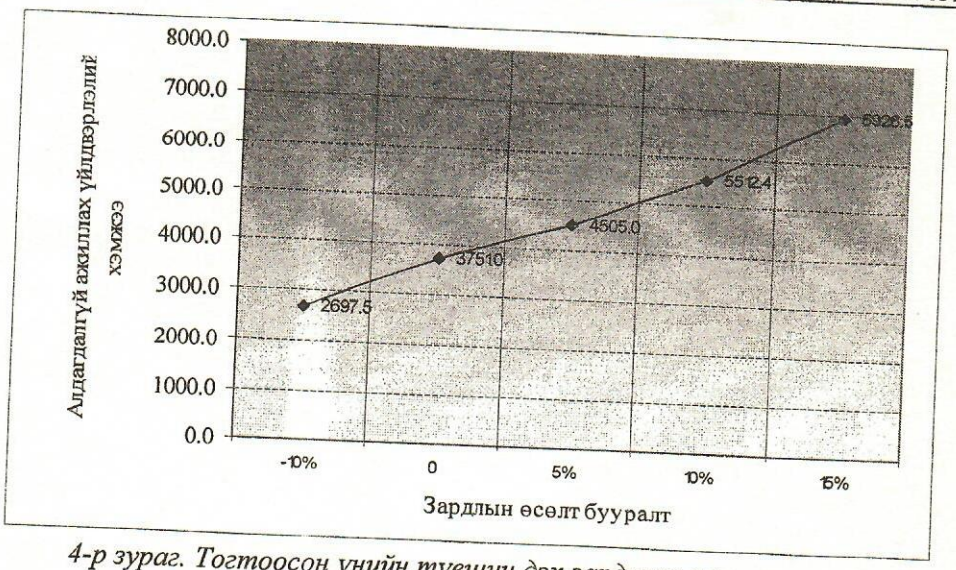
2007 оны 8-р сараас хойш 2 сарын хугацаанд түлш шатахууны үнэ ханш өсөж инфляцийн түвшин ч нилээд өсөх хандлагатай болоод байгаа нь нүүрсний үнийн энэ хязгаарт ч нөлөөлөх болно.

Өнөөдөр нүүрсний үнийг 1000 төгрөгөөр нэмэгдүүлэх шийдвэр гарсан ба энэ нь 2007 оны 10-р сараас эхлэн 1 тонн нүүрсийг 14700 төгрөгөөр борлуулах болж байгаа юм. Энэ үед ашигтайгаар үйлдвэрлэл явуулах үйлдвэрлэлийн хэмжээг дараах графикаас харъя.

Үнийн түвшин тогтмол 14700 төгрөг байх үед зардлаас хамаарах алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээ

7-р хүснэгт

Үнэ, Р, төг	14700	14700	14700	14700
Q_0, мян.тн	2697.5	3751.0	4505.0	5512.4
Зардлын. өөрчлөлт	-10%	0	5%	10%
TFC Нийт тогтмол зардал, мян.төг	14119117	15687908	16472303.02	17256698
AVC- 1 тонн нүүрсний хувьсах зардал	9465.93	10517.7	11043.585	11569.47
TC Нийт зардал	42516907	47241008	49603058.02	51965108



4-р зураг. Тогтоосон үнийн түвшин дэх зардлаас хамаарах алдагдалгүй ажиллах үйлдвэрлэлийн хэмжээ

Дүгнэлт

1. Манай нүүрсний уурхайнуудад мөрдөгдөж байгаа нүүрс борлуулах үнэ ханш нь зөвхөн өнөө маргаашийг аргацаасан, зардалдаа ойрхон, хуримтлал бий болгох боломжгүй түвшинд байна.
2. Нүүрсний уурхайн үйл ажиллагааны үр ашгийг хангахын тулд зах зээлийн эрүүл орчинг бүрдүүлэх шаардлагатай. Бүтээгдэхүүний үнэ зах зээлийн механизмаар зохицуулагдан тогтох ёстой гэсэн үг. Хэдийгээр үнэ чөлөөлөх нь нийгмийн амьдралд зарим сөрөг нөлөөллүүдийг бий болгодог ч гэсэн үүнээс хамааран нүүрсний үнийг хатуу барих нь түүнээс илүү сөрөг үр дүнг бий болгосоор байна.

Хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлага

Б.Хулан ("Эрдэнэт" УБУ. Үйлдвэр техникийн хэлтэс)

1. Оршил. Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийг үйлдвэрлэл, эдийн засаг, санхүү, үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны тодорхой зорилтын хүрээнд шинэчлэн хөгжүүлэх бодлого баримталж, сүүлийн жилүүдэд хамгийн үр ашигтай чиглэлийг сонгон үйлдвэрлэлээ хөгжүүлэх ойрын болон урт хугацааны зорилт дэвшүүлэн үйлдвэрлэлийн удирдлага, хамт олон ихээхэн идэвхи чармайлттай ажиллаж байна. Шинэ технологи нэвтрүүлэх, их хүчин чадалатай, зардал багатай тоног төхөөрөмж суурилуулах, хорт нөлөө, аюул багатай, тав тухтай ажлын байрыг нэмэгдүүлэх гэх мэтээр техник, зохион байгуулалтын олон талт арга хэмжээнүүдийг авч хэрэгжүүлэхээр зорьж байна.

Эдгээрээс түрүүлж хийгдэх ёстой хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлага, төлөвлөлт одоо хамгийн тулгамдсан асуудал болж байна. Аливаа байгууллага, компаний үйл ажиллагааны амжилт нь бүхэлдээ хөдөлмөрийн нөөцтэй салшгүй холбоотой байдаг.

Үйлдвэрийн хөдөлмөрийн нөөцийг удирдах асуудлыг хөндөж, тус үйлдвэрийн өдөр тутмын ажил амьдралд байгаа үзүүлэлтүүдийг онолтой харьцуулан судалж, цаашид баримтлах арга замыг тодорхойлох, асуудал дэвшүүлэхэд энэхүү илтгэлийн зорилго оршино.

Хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлага гэдэг бол тухайн байгууллагын зорилго, зорилтод хүрэхийн тулд хүмүүсийн чадварыг судлах, сонгон шалгаруулах, зорилготойгоор сургах, байршуулах, сэлгэх, итгэл хүлээлгэх, урамшуулах, тушаал дэвшүүлэх болон бууруулах замаар хүний нөөцийн төлөвлөлтийг оновчтой хийж, ухаалаг хэрэгжүүлэхийг хэлдэг.

"Эрдэнэт" үйлдвэрийн өнөөгийн байдлыг авч үзвэл хүний нөөцийн удирдлагын түвшин нь техник, технологийн байгаа түвшингээс хоцорсон харагдаж байгаа. Үйлдвэрийн ажиллагсад ажилдаа сэтгэл ханамж дүүрэн бус, удирдлагадаа хандах хандлага нь шүүмжлэлтэй, ажлын эцсийн дүнгийн төлөө тэмцлийн хандлага сул, үүрэг ачаалал даах чадвар тааруу, хувийн зорилгыг нь ажлын зорилготой давхцуулж чадаагүйгээс шагнал урамшууллын өгөөж хангалтгүй байгаа нь ажиглагдаж байна. Хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлагын асуудлыг цаашид онцгой анхаарч үйл ажиллагааны чиглэлээ тодорхойлох үүднээс дараах чиглэл, сэдвийн дор авч хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа цогцоор төлөвлөх шаардлагатай юм. Үүнд:

1. Сонголтын үйл ажиллагаа
2. Чиглүүлэх үйл ажиллагаа
3. Сургалтын үйл ажиллагаа
4. Гүйцэтгэлийг үнэлэх систем
5. Цалин хөлс, урамшууллын систем
6. Албан тушаал ахих төлөвлөлт

1974-1990 онуудад байгууллалттай элсэлтээр залуусыг дайчлан ирүүлж, тэднийг барилгын туслах ажил дээр туршин шалгаруулах, улмаар ЗХУ-ын ижил төстөй үйлдвэрүүдэд 7-11 сарын хугацаагаар явуулж ирээдүйн үйлдвэрт

шаардлагатай мэргэжлээр түргэвчлэн сургаж, үйлдвэрийн дэргэд сургалтын төв байгуулж мэргэжилтэй ажилчдыг сургах, олон жилийн ажлын туршлагатай гадаадын мэргэжилтнийг дагуулан багш-шавийн гэрээгээр дадлагажуулах замаар тус үйлдвэрийн мэргэжилтэй ажилчдыг бэлтгэсэн байдаг. Гадаад, дотоодын их дээд сургуулиуд, техникумуудад үйлдвэрийн захиалгаар сургаж мастерууд, бригадын дарга нэр, ИТА нараа бэлтгэж байсны дээр тэднийг ажилчнаас эхлэн бүх дамжлагаар дэвшүүлэн ажиллуулж ирсний дүнд үндэсний боловсон хүчнээр бүрэн хангагдаж, "Эрдэнэт" үйлдвэрийн ажилтан имижийг бүрэлдүүлэн тогтоосон түүх бий.

Үйлдвэрээ хүнд үйлдвэр гэж зааг тодотгож, хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны журамтай, цаг хугацааны ягшсан дэгтэй болсны дээр зөвхөн наряд даалгаварт заасан ажлыг гүйцэтгэдэг, "Боловсон хүчний стандарт"-ыг хэвшүүлэн ажиллуулснаар "Эрдэнэт" үйлдвэрийн ажилтан нь хаана ч явсан үлгэр жишээ байж, үйлдвэрээрээ бахархах сэтгэлзүй нь хэвшсэн байжээ. Энэ бүхний сайн нөлөөгөөр ерээд оны хүнд үеийг даван туулж, улс орны хэмжээнд буй болсон хямралын үеийг даван туулж, улмаар цаашид хөгжсөөр ирсэн.

Нийгмийн хөгжлийн явцад бий болсон ардчилал, ил тод байдал, хувь хүний үзэл бодол, тусгаар тогтнол, эрх чөлөөг тунхагласан тогтолцоо нь хувь хүнийг илүү хурцалж, түүний нийгэмд эзлэх байр суурийг тодорхойлдог болсон. Ийм нийгэмд хувь хүнийг удирдахдаа тулган шаардах, ташуурын арга хэрэглэх, айлган сүрдүүлэх аргууд хэрэглээнээс хоцорч хувь хүний онцлог байдал, хамт олон дахь түүний байр суурь нөлөөлөл, манлайлал, баг үүсгэж ажиллах чадвар зэргийг харгалзан цоо шинээр хандах бодит шаардлага буй болсон байна. Тиймээс тухайн хүний зан төлөвт хэрхэн хандах, хандлагын дүнд тэр хүнээс ямар үр дүн хүлээх, яаж хөгжүүлж болох, тухайн хүний боломжийн хүрээнд тулгуурлан ашиг сонирхлын ямар гэрээ хэлцэл хийж болох зэрэг удирдах шинэ механизм эзэмших хэрэгтэй юм.

2. Хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлт, ажил үүргийн шинжилгээ. "Эрдэнэт" үйлдвэрийн хүний нөөцийн бодлогын нэн тэргүүн зорилгыг үйлдвэрлэлийн үр ашиг, өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлэх, үйлдвэрийн хөгжлийн стратегийн хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх чадвартай өндөр мэргэшлийн, ухамсарт хамт олныг бүрдүүлэхэд оршино гэж тодорхойлсон байна. Хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлт нь өөрөө тухайн байгууллагын эрхэм зорилго, зорилт үндсэн үйл ажиллагааны стратеги төлөвлөлтөнд дэмжлэг үзүүлэх, стратегид тулгуурлан байгууллагын ирээдүйн хөдөлмөрийн нөөцийн хэрэгцээг шийдвэрлэх зорилготой. Ийм учраас хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлтийг үр ашигтай, байгууллагын урт хугацааны төлөвлөлтөнд суурилуулах нь чухал юм. Манай "Эрдэнэт" үйлдвэрийн шугаман удирдагчид буюу цех, нэгжийн дарга нар үйлдвэрлэлийн үндсэн үйл ажиллагааны төлөвлөлтөнд илүүтэйгээр ханддаг нь зөв боловч үйлдвэрлэл явуулдаг амин чухал хүчин зүйл болох хүний нөөцийг зөв зохистой зохион байгуулах асуудлыг хоёрдугаарт тавьж боломгүй юм

"Эрдэнэт" үйлдвэрийн хувьд зохион байгуулалтын босоо бүтэцтэй, цех нэгжүүд нь өөр өөрийн бие даасан үүрэг функцитэй байгаагаас цех албад бүр

хөдөлмөрийн нөөцийн албатай, хариуцсан мэргэжилтэнтэй, тэдгээр нь даргын шууд харъяанд ажиллаж ирсэн байна.

Энэ тогтолцоо нь хөдөлмөрийн нөөцийн бодлого барьж хэрэгжүүлэхэд тохиромж муутай юм. Учир нь тус тогтолцоо нь:

1. Тухайн цехийн удирдах албан тушаалтны хувийн хандлага, албан тушаалын нөлөө аажмаар ихсэх (Хөдөлмөрийн нөөцийг ах дүү, нэг нутгийн хүн, хамт суралцаж явсан хүнээр бүрдүүлэх г.м) нөхцөл бүрдүүлэх,
2. Ажил үүргийн зураглал, ажил үүргийн шинжилгээ, цехийн албан тушаалын нэгдсэн бүтцээс үл хамаарч ажлын байрны тоо нэмэгдэх хандлага давамгайлах сөрөг үр дагаварт хүргэнэ.

Иймээс ажилчдын боловсрол, мэргэжил дээшлүүлэлт, татан авалт, сонголт хийхийн тулд хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлийг маш зөв хийх шаардлагатай. Жишээлбэл байгууллагын ажилчдын талаарх мэдээллийн сан (Skills inventory) бүрдүүлэх хэрэгтэй байна. Ингэснээр ажилчдыг зөв сэдэлжүүлж, хөдөлмөрийн нөөцийг зөв зохистой бүрдүүлэх мэдээллийн бааз бүрднэ.

Skills inventory гэдэг нь ажилчны хаана ямар сургууль төгссөн, ажлын ямар чадвар нь илүү, ямар сонирхолтой хэрхэн сургаж болох талаар бүртгэгдсэн нэгдсэн мэдээллийн сан бөгөөд тус санг байнга шинэчилж, мэдээллийг сэргээж энэ сан дээрээ үндэслэн хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлтийг хийж байх нь илүү үр дүнтэй юм.

Хүний нөөцийн ажилтны хамгийн анхны бөгөөд бусад үүргүүдийг гүйцэтгэхэд суурь болдог үйлдэл нь ажил үүргийн зураглал, ажил үүргийн шинжилгээг албан тушаал бүр дээр төлөвлөх явдал юм.

"Эрдэнэт" үйлдвэрт 1994 оныг хүртэл хөдөлмөрийг шинжлэх ухааны үндэстэйгээр зохион байгуулах лаборатори ажиллаж байсан байна. Энэ лаборатори нь ажилтны ажлын байранд ажлын зураг авалт хийж, ажлын гүйцэтгэл, ажлын нормд хяналт тавьж, хөдөлмөрийн нормыг шинээр зохиож хэрэгжүүлдэг үйлдвэрийн тусгай нэгж байсан. Тус лабораторийг татан буулгаснаас ажлын байрны шинжилгээ хийгдээгүй 13 жил болжээ. Ийм албыг шинээр байгуулах шаардлагатай гэж үзэж байна. Учир нь үйлдвэрт шинээр ажлын байр олноор бий болсон, тэдгээр ажлын байрны норм, нормчлол хийгдээгүйгээс ажил үүрэг давхардах, байх ёстой зарим үүрэг хаягдах үзэгдэл элбэг болсон байна. Үүнээс үүдэн ажил үүргийн хуваарилалт нь доголдолтой болж, нэг ижил ажил үүрэг хэд хэдэн ажилтанд давхардах, цех, нэгжийн хоорондын ажлын харилцааны нэгдмэл байдал алдагдах, хоорондын уялдаа холбоогүй байдал үүссэнээс болж сонирхсон функцийн ажлыг булаацалдах, бусад ажлыг бие биерүүгээ түлхэх, хариуцлагаас зайлсхийх гарц нээгдсэн гэх мэтийн зөрчил гарч эцэстээ хэнд нь ч хариуцлага ноогдуулах боломжгүй болсон байна,

Шинээр ажлын байрыг бий болгохдоо улирал бүр хийгддэг цех нэгжийн тайлангийн хурал дээр ажлын байрыг бий болгох саналыг үндэслэн ажил олгогч эрх бүхий дээд албан тушаалтны шийдвэр гардаг. Энэ процесс нь өөрөө бас учир дутагдалтай байна. Учир нь:

1. Тухайн цехийн санал, үндэслэл нь шийдвэр гаргахад хангалтгүй юм. Энэ нь эцэстээ ажлын байрны тоо эрс өсөх, ажлын ачаалал багасах, илүү зардал гарах шалтгаан болно.
2. Ямар ч албан тушаалын ажил үүргийн дүн шинжилгээг бусад ажлын байр, ажил үүргийн хуваарьтай нягт уялдуулах шаардлага
3. Тухайн цехийн ажлын байрны бүтцийг, ажил үүргийн цогц шинжилгээний үндсэн дээр нарийн сургагдаж, туршлагажсан мэргэжлийн шинжээчдээр судалгаанд үндэслэн хийлгээгүй учраас зөвхөн хэрэгцээ, сонирхол дагасан ажил болдог.

Үйлдвэрийн хэмжээнд Монгол улсын хөдөлмөрийн тухай хуулийн дагуу ажилтан ажил олгогч хоорондын харилцааг хамтын гэрээ болон хөдөлмөрийн гэрээгээр зохицуулдаг. Хөдөлмөрийн гэрээнд ажлын байрны тодорхойлолтыг заавал цуг боловсруулж тусгадаг. Гэсэн хэдий ч практик үйл ажиллагаандаа ажлын байрны тодорхойлолтыг тэр бүр ашигладаггүй нь ажиглагддаг. Энэ нь ажил олгогч, шугаман удирдагч, цех хэлтсийн дарга нар хөдөлмөрийн нөөц хариуцсан ажилтны хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлага зохион байгуулалтын мэдлэг сул, ач холбогдлыг ойлгодоггүйгээс улбаатай. Ийм учраас үйлдвэрийн хэмжээнд хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлагын талаар зөв ойлголттой болох, түүнийгээ хэрэгжүүлж, ашиглах, тооцох шаардлагатай юм.

3. Сонголтын үйл ажиллагаа. "Эрдэнэт" үйлдвэрийг өндөр мэдлэг чадвартай ажилчдаар хангах, ажлын байрны төлөөх өрсөлдөөнийг сонгон шалгаруулах замаар зөв зохион байгуулж, өргөдөл хүсэлтийг оновчтой шуурхай барагдуулах зорилгоор "Эрдэнэт үйлдвэрт иргэдийг ажилд авахад мөрдөх түр журам"-ыг 2004 оны 8 сараас батлан хэрэгжүүлж байна. Уг журамд:

- Цех, хэлтсүүдээс сар бүрийн тодорхой өдрүүдэд ажлын байрны захиалгыг ирүүлэх.
- Өргөдлүүдийг хүлээн авч цех бүр дээр ажилчдыг сонгон шалгаруулах 3-5 хүний бүрэлдэхүүнтэй сонгон шалгаруулалтын комиссыг ажиллуулж байна.
- Комисс нь дээд зэргийн ажил хэрэгч оролцоотойгоор шударга шийдвэр гаргах чадвартай байна.
- Сонгон шалгаруулалтанд иргэдийн боловсрол, мэргэжил, ажлын дадлага, ур чадвар, ёс суртахууныг үндсэн үзүүлэлт болгож, дүнг ажилд авах, дараалалд оруулах, тэнцэхгүй гэсэн ангиллаар гаргаж иргэдэд мэдээлнэ.
- Ажил олгогчийн захиалгыг үндэслэн ажилд орох хүсэлт гаргасан иргэдэд мэргэжил, дадлага туршлага, ур чадварын түвшин өндөр байх шаардлага тавьж зөвхөн захиалгатай мэргэжлээр өргөдлийг хүлээн авах гэж заасан байна.

Түр журам гэсэн утгаараа ажилтан сонгон шалгаруулах ерөнхий чиг, зорилгыг тодорхой хугацаанд турших гэсэн санаа тусгасан нь харагдаж байна. Сонгон шалгаруулалтыг хэрхэн яаж явуулах үе шат, дадлагын хугацаа, сонгон шалгаруулалт будилахад үүсэх маргааныг хэрхэн шийдвэрлэх, хариуцлага

зэрэг амьдралд байнга гарч байдаг, сонгон шалгаруулалтыг эргэлзээтэй болгохгүй байх хүчин зүйлүүдийг тусгаагүй байна. Хөдөлмөрийн эрэлт нь нийлүүлэлтээсээ харьцангуй бага байгаа өнөө үед мэргэжилээсээ үл хамааран ямар ч хамаагүй ажилд орох сонирхолтой хүмүүс олон учраас ажилтан шинээр авах үйл ажиллагаа нь хүнд суртал, авилга, шударга бус байдалтай нилээд тулгардаг болсон.

Боловсон хүчнийг судлах, сонгох, сургах зэргээр "Эрдэнэт" үйлдвэрт уламжлан ирсэн аюулгүй, найдвартай, сэтгэлтэй ажиллах хүнийг олж, удаан хугацаагаар шатлан сургадаг тогтолцоо эвдэрч, ажилд оруулсны төлөө шан харамж авч байгаа нэг жишээ бол ГОК-д ажилд оруулж өгсөн хүнд шагналтай гэдэг телевиз, сонины зар мэдээлэл юм.

Мэргэжил, мэргэшил ур чадвар нь хангалтгүй, хувийн зохион байгуулалтгүй, чадваргүй гэдгээ мэддэггүй хүмүүс сонгон шалгаруулалтаас тодорч үйлдвэрт үнэлж боломгүй хохирол, үйлдвэрийн осол, ажлын цалгардлыг бий болгодог. Иймд хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлт хийх, ерөнхий нэг шалгуураас гадна тухайн ажлын байранд ажлын амжилтын шалгуур хүчин зүйлсийг тодорхойлж шалгаж авах, мөн хувь хүний онцлог байдлыг судлах шаардлагатай байгаа юм.

Ажлын амжилтын шалгуур хүчин зүйлсийг ажил үүргийн тодорхойлолт, ажлын онцлог, ажлыг хэр амжилттай гүйцэтгэж болох таамаглалаас гаргаж болно.

"Эрдэнэт" үйлдвэр нь Монгол улсын 51 хувьтай хувьцаат компани, мөн олон нэгж цехүүдээс бүрддэг шат дамжлага ихтэй, нүсэр бүтцээсээ шалтгаалж хариуцлагын сүлжээ муу, босоо болон хэвтээ удирдлагын гинжин холбоос нь урт зэрэг онцлогийг бодолцож, хэрвээ ажилд авсан хүн нь ажилд орсноос хойш тодорхой хугацаанд мэргэжлийн ур чадваргүй, зохион байгуулалтгүй байдлаасаа ямар нэг хэрэг зөрчил, ажлын хайхрамжгүй байдал, сахилгын зөрчил гаргах, удаа дараа ажил таслах, үйлдвэрт тодорхой хэмжээний хохирол үзүүлэх зэрэг зөрчлийг хянаж анх сонгож авсан хүмүүст арга хэмжээ авах эрхзүйн боломжийг судалж үйлдвэртээ хариуцлагын эргэх холбоог сайжруулах зайлшгүй шаардлага байгаа юм. Нөгөө талаар сонгон шалгаруултад орох хүмүүсийг урьдчилсан зааврааар хангаад, бүх үзүүлэлтүүдийг нь компьютерийн тестеер авч байх нь хүний хүчин зүйл, ашиг сонирхлын нөлөөнөөс ангид байлгах нөхцөлийг илүү бүрдүүлэх болно.

Энэ нь хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлагыг өндөр түвшинд гүйцэтгэх нэг эх үндэс болно гэж үзэж байна.

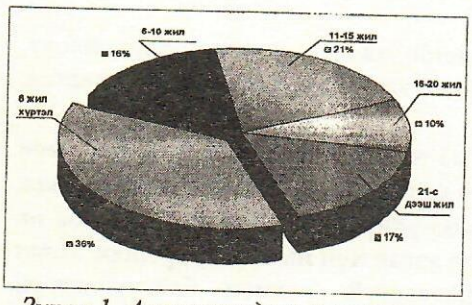
Мөн нэр дэвшигчийн хувийн өргөдөл, бусад баримт бичгээс гадна албан ёсны мэдээлэл болох суралцаж байсан болон урьд ажиллаж байсан байдал, тодорхойлолт зэргийг албан ёсны этгээдээс гаргуулж хэрэглэх нь зүйтэй. Энэ нь тухайн хүний мэргэжлийн болон хувь хүний талаар үнэн бодит мэдээлэл болж дүгнэлт гаргахад нилээн ач холбогдол өгөх болно.

Ажилтны ажилд орох үеийн эрүүл мэндийн түвшинг бодитой тогтоох явдал өндөр ач холбогдолтой. Үйлдвэрт ажилд орохын тулд өвчин эмгэгээ нууж эрүүл гэсэн баримт бүрдүүлдэг. Энэ нь ажиллуулж болохгүй нөхцөлтөй ажлын байранд тухайн хүнийг ажиллуулах, өвчин нь хүндэрч үйлдвэрийг

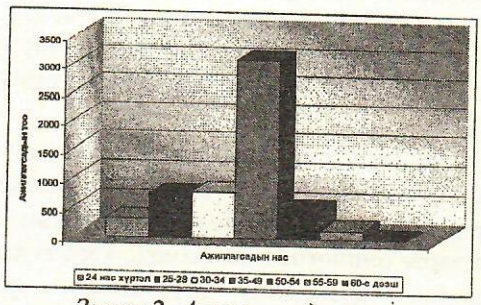
буруутгах, МШӨ-төй хүний тоо зохиомлоор өсөх аюулыг бүрдүүлж байгаа юм.

4. Чиглүүлэх үйл ажиллагаа. Хувь хүн болон байгууллагын үйл ажиллагаагаар байгууллага зорилтондоо хүрдэг. Иймээс хувь хүн байгууллагын хамтын үйл ажиллагаа, хоёр талын хэрэгцээ сонирхол давхацсанаар төлөвлөсөн үр дүндээ хүрдэг.

Шинэ ажилтныг байгууллага, хэлтэс, ажлын нэгжтэй танилцуулах, дасгах үйл ажиллагаа нь чиглүүлэх үйл ажиллагаа юм. Үүний зорилго нь шинэ ажилтанг байгууллага, нэгжүүдтэй танилцуулаад зогсохгүй, хүлээлтийг нь бодит байдалтай давхцуулах, шаардлагатай мэдээллийг нь хангах, ингэснээр ажлын ханамж ба гүйцэтгэлийг зохих түвшинд хүргэх бололцоо буй болно. Эрдэнэт үйлдвэрт ажиллаж буй залуучууд, шинээр орсон ажилчид зөвхөн өөрийн ажиллаж буй цехийнхээ үйл ажиллагаанаас хэтэрдэггүй бөгөөд нэгдсэн зорилгоор ажиллаж буй бусад цехийн үйл ажиллагаа, тэр тусмаа үйлдвэрийн цехүүдийн ажил, технологи, орчныг мэддэггүй.



Зураг 1. Ажиллагсдын ажилласан жил



Зураг 2. Ажиллагсдын нас

Зураг 1-т үйлдвэрийн нийт ажиллагсадын 36 хувийг 6 жил хүртэл ажилласан ажиллагсад эзэлж байна. Тэдгээрийн 91% нь 35 нас хүртэлх залуучууд эзэлж байгаа бөгөөд эдгээр тооноос харахад залуучуудын дийлэнх хувийг туршлага багатай залуучууд эзэлж байгаа юм.

Үйлдвэрийн удирдлага нь 2007 оны 8 сарын 1-ний байдлаар 244 хүний бүрэлдэхүүнтэй ажиллаж байгаагийн 36 %-ийг 5 жил хүртэл ажилласан залуучууд байна. 2010 он гэхэд ажиллагсдын 17 %-ийг эзэлж байгаа туршлагатай ажилчид, үйлдвэрийн анхдагчид тэтгэвэртээ гарч залуучуудын гарт 100% үйлдвэрий цаашдын хувь заяа ирэх юм. Гэтэл залуучуудын маань буюу шинээр ажилд орж байгаа хувь хүний хүлээлт бодит байдалтай тэр бүр тохирдоггүй. Тэд Монголдоо алдартай Эрдэнэт үйлдвэр гэдэг утгаараа өөрийн гэсэн ажлын байр, элэгсэг дотно сайхан хамт олон, ажлын байрны өсөлт, сүүлийн үеийн тоног төхөөрөмж байх мэтээр төсөөлж байдаг нь ажил дээр тэр бүр тохирдоггүйгээс ажлаас авах сэтгэл ханамж буурч, дарамттай, итгэлгүй явах, чадалтай нэг нь илүү цалинтай, нэр хүндтэй өөр компанид орох арга зам хайх, бусад нь ажилдаа хайхрамжгүй, урсгалаараа хандах болдог. Нөгөө талаар үйлдвэрийн албад, хэлтэс цехийн хоорондын нягт уялдаа муутайгаас шуурхай

удирдлагын элементүүд алдагдаж үйлдвэрийн бүтээмж, ажлын эцсийн үр дүн, ашигт ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлж, хүнд суртал газар авах болно. Иймээс тэдгээр залуусын үйлдвэрийн процесс, технологи, үндсэн туслах цехүүдээр явуулж танилцуулах, хүлээлтийг нь бодит байдалтай давхцуулах, бодит мэдээллээр хангах зайлшгүй шаардлагатай.

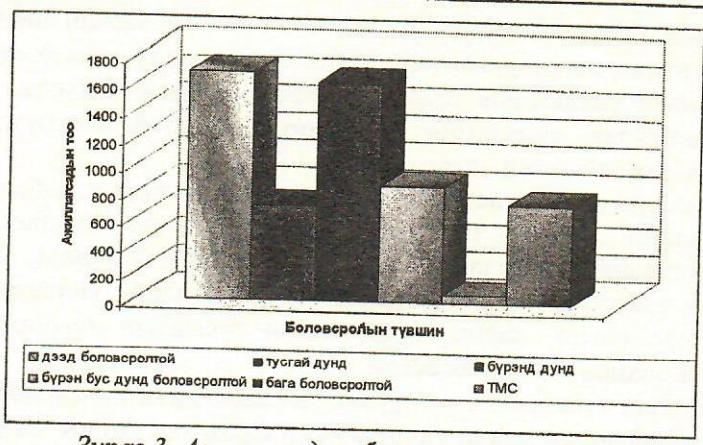
Чиглүүлэх үйл ажиллагааг байгууллагын болон хэлтэс, албан тушаалын гэж 2 түвшинд зохион байгуулдаг. Байгууллагын түвшинд шинээр ажиллагсдад тухайн байгууллагын зорилго, зохион байгуулалт, бүтэц зэрэг байгууллагын нийт гишүүдийн мэдэх ёстой мэдээллийг үйлдвэрийн хүний нөөцийн хэлтэс олгож, харин хэлтэс албан тушаалын түвшинд шугаман удирдагчид нь зохион байгуулах ёстой.

Байгууллагын түвшиндэх чиглүүлэх үйл ажиллагаа нь мөрдөгдөх дүрэм, журмыг танилцуулахаар манай үйлдвэрт хязгаарлагдаж байдаг ба үйлдвэрийн дотоод бүтэц, ажлын уялдаа холбоо, зорилго, стратеги гэсэн чухал мэдээллийг тэр бүр олгож чаддаггүйгээс ажилчид зөвхөн өөрийн цех хэлтсийн түвшиндэх мэдээллийг авч энэ нь чухамдаа улс дотор улс шиг оршин тогтнож, нэгдсэн бус байдалтай оршин тогтнох нөхцөлийг бүрдүүлж байна.

Иймээс үйлдвэрт шинээр ажилд орогсдыг болон ажилд ороод 5 жил ч хүрээгүй байгаа ажилчдыг цех хэлтэс өөрсдийн журмаар дадлагажуулах хугацааг тогтоож, туршлагтай ажилчинд гэрээгээр даалгах, ОХУ-ын мэргэжилтнүүд, болон жилээс жилд улам цөөрч байгаа үйлдвэрийн анхдагчид, туршлагатэй мэргэжилтний ажлаас нь суралцуулах олон талын ажлыг байгууллагын зүгээс тодорхой журмаар зохицуулж урьдаас төлөвлөсөн төлөвлөгөө, батлагдсан журмын дагуу хэрэгжүүлэх нь эцсийн үр дүнд байгууллагын үйл ажиллагаа, гүйцэтгэлд чухал байр суурь эзэлнэ.

5. Сургалтын үйд ажиллагаа. Хүний нөөцийн хөгжил бол байгууллагын амжилттай үйл ажиллагааны нэг чухал зүйл юм. Иймд хүний нөөцийн хөгжилд хөрөнгө оруулалт хийх нь бусад нөөцөд хөрөнгө оруулалт хийснээс илүү их үр ашигтай байдаг.

Зураг №2-с үйлдвэрийн нийт ажиллагсдын 27%-нь дээд боловсролтой, 11,4 % нь тусгай дунд боловсролтой, 12 % нь мэргэжлийн сургалт үйлдвэрлэлийн төвийн боловсролтой байна. Эндээс ажиллагсдын 50 орчим хувь нь бүрэн дунд, бүрэн бус дунд, бага боловсролтой ажилчид эзэлж байгааг харж болно.



Зураг 3. Ажиллагсдын боловсролын түвшин

Олон улсын эдийн засгийн чиг хандлага, Монгол улсын төр засгийн хэрэгжүүлэх бодлого, бүтэц зохион байгуулалт, нийгмийн байдал, өөрчлөлт, технологийн хөгжил, үйлдвэрийн хуучин тоног төхөөрөмжийн элэгдэл, хоцрогдол, байгаль орчны нөлөөлөл зэргээс шалтгаалж байгууллага цаг тутам шинийг эрэлхийлж шинэ зүйлд дасан зохицох зохион байгуулалтын ажлыг явуулж байх ёстой. Үүний нэг нь ажилчдын сургалтын үйл ажиллагаанд шинэ төдийгүй хуучин ажилчинг сургах, хэрэгцээтэй мэргэжлээр оюутан захиалж сургах, туршлага судлуулах шаардлага гардаг. "Эрдэнэт" үйлдвэр ч энэ чиглэлд их хэмжээний хөрөнгө зарцуулдаг.

Сургалтын хамгийн гол зарчим бол сургалт нь уг сургалтанд хамрагдах хүний хувийн ашиг сонирхолтой нийцэх ёстой. Сургалт үр өгөөжтэй болох эсэх нь энэ зарчмыг хэр баримталснаар шийдэгдэнэ. Сургалтанд хамрагсад нь өөрсдөө сургалтын зорилго, хэрэгцээг ойлгохгүй, мэдэхгүй байх нь сургалт зохион байгуулсны гол зорилго үр дүн, ажлын гүйцэтгэлд хэрхэвч нөлөөлөхгүй дэмий зардал болох тул тухайн хүний хувийн ашиг сонирхолтой нийцүүлж сургалт зохион байгуулах нь сургалтын гол асуудал юм. Мөн сургалтын эцсийн үр дүн нь гүйцэтгэл, ажлын бүтээмжийг дээшлүүлэх, ажилчдын ажилд хандах хандлага үр дүнд нөлөөлөх гол арга хэмжээ учраас сургалтын дараа тодорхой хугацаанд сургалтын үр өгөөжөө байгууллагад өгч ажлаа үнэлүүлэх ёстойг ч тухайн сургалтанд хамрагдах ажилтан, эсвэл оюутан нь мэдсэн, үүнийг гэрээгээр баталгаажуулж өгсөн байх ёстой. Ямар нэг шалгалт, үнэлгээгүйгээр хийгдэх сургалтын явц дахь сурлагын амжилт огцом буурдаг.

1987 он хүртэл Үйлдвэрийн үйлдвэр-техникийн хэлтэст халамжлан хүмүүжүүлэх хөдөлгөөн хариуцсан инженер гэсэн албан тушаал байсан. Энэ инженер шинээр ажилд орсон ажилчин, туршлагатай ажилчин хоёрын хооронд халамжлан хүмүүжүүлэх гэрээний дагуу тогтоож, тэдний хамтын ажил, үр дүнг дүгнэж сайн боловсон хүчин бэлдэж, амжилт туршлагаасаа хуваалцсан ажилтанг шагнан урамшуулах эрх бүхий ажилтан байжээ. Өнөө үед тэр халамжлан хүмүүжүүлэх хөдөлгөөнийг зохион байгуулах, хэрэгжүүлэх, мэргэжилтэн ч байх хэрэгтэй юм. Мөн дээр бичсэнчлэн сургалтыг чиглүүлэх

үйл ажиллагаатай уялдуулан жилээс жилд өсөн нэмэгдэж буй шинэ ажиллагсдыг цех, хэсгүүдээр явж танилцуулах, тодорхой хугацаанд үндсэн цехүүдэд ажлын чиглэлийн дагуу сурах зэрэг ажлын сэлгэлтийг үйлдвэрийн хэмжээнд ерөнхий захирлын тушаалын дагуу хэрэгжүүлж байх нь үйлдвэрийн ажилчдыг үйлдвэрийн зорилготой нэгтгэн, уялдаатай ажиллуулах эх үндэс болох юм.

6. Гүйцэтгэлийг үнэлэх систем. Гүйцэтгэлийн үнэлгээ нь байгууллагад нэн чухал үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд түүн дээр үндэслэн удирдлагын шийдвэр гаргалтуудыг хийдэг.

Жишээ нь ажиллагсадын дунд дотоод сүлжээгээр явуулсан асуулганаас үзэхэд: таны ажилдаа хандах хандлагад юу нөлөөлж байна вэ? Гэхэд

Ажлын үр дүнг зөв үнэлдэггүй	48.15% (26)
Удирдлагын удирдах арга барил тааруу	33.33% (18)
Ажлын ачаалал хэт их	11.11% (6)
Сэтгэл татах зүйлгүй, уйтгартай	5.56% (3)
Ажлын байрны нууцлал аюулгүй байдал тааруу	1.85% (1)

Гүйцэтгэлийн үнэлгээ гэдэг нь ажилчид ажлаа хэр зэрэг хийснийг тодорхойлох үйл ажиллагаа бөгөөд үүнийг нэг талаас боловсон хүчин нөгөө талаас шугаман удирдагчид хийх ёстой.

Үйлдвэрт гүйцэтгэлийг үнэлэх 3 аргыг хэрэглэдэг. Үүнд:

1. Зорилтот удирдлагын арга. Гүйцэтгэл нь тогтсон төлөвлөгөөний дагуу тодорхой журмаар хийгдэж үр дүн нь хэмжигдэхүйц ил байдаг. Өөрөөр хэлбэл удирдлага нь тодорхой зорилгоо хэрэгжүүлэх батлагдсан төлөвлөгөөний дагуу ажлын хуваарилалтыг хэмжигдэхүйц хийснээр ажилчдын гүйцэтгэлийг үнэлдэг.
2. Тайлан бичих арга. Хөдөлмөрийн гэрээний нэмэлт нөхцөлд ажилтан ямар ажил хийх, түүний гүйцэтгэлийг хэрхэн тайлагнах талаар тусгасан байдаг. Түүнийхээ дагуу хэлтэс, цехээрээ болон мэргэжилтэн тус бүртээ ажлын гүйцэтгэлийг тайланг бичдэг. Энэ тохиолдолд ажлын гүйцэтгэлийг тухайн хүн өөрөө дүгнэж бичсэн болохоор удирдах албан тушаалтан түүнийг яаж ойлгож, гүйцэтгэлийг яаж үнэлэх нь тодорхой бус болдог.
3. Удирдах ажилтан нь ажилчдынхаа ажлын үр дүн, гүйцэтгэлийг өөрийн хувийнхаа дүгнэлтээр үнэлдэг. Энэ арга нь гүйцэтгэлийг үнэлэх бодитой суурь эх сурвалж болж чаддаггүй. Энэ тохиолдолд хөдөлмөрийн нөөцийн удирдлага нь үйлдвэрийн ажиллагсдын

гүйцэтгэлийг үнэлэх аргаас хөндий болж зөвхөн шугаман удирдагчдын хувийн шүүлтүүр, цаг хугацааны байдлаас шалтгаалж дүгнэгддэг болно. Иймээс үнэлгээ нь алдаатай гарах магадлал өндөр байдаг. Энэ тохиолдолд удирдах ажилтны дурамжхан ханддаг ажилтны хувьд хичнээн ч үр бүтээлтэй санаачлагатай ажиллаад нэмэргүй, нөгөө л дундаж юм уу тааруу дүгнэлтээ авч тийм л цалин урамшуулал авдаг.

Гүйцэтгэлийн үнэлгээг зөв хэрэглэснээр нэг талаас ажил олгогчийн шаардсан ажилын үр дүн, нөгөө талаас ажилтны сэтгэл ханамж, албан тушаалд дэвшигдэх боломж давхцаж байдаг учраас гүйцэтгэл нь байгууллага хувь хүний хэрэгцээг тодорхойлдог анхдагч эх үүсвэр болж байдаг. Ийм учраас гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ ажил гүйцэтгэх орчны нөлөө, үр дүнг сайтар судалсны дараа боловсон хүчин болон шугаман удирдагчдын хамтын нэгдсэн гүйцэтгэлийн аргаар үнэлэгдэж байх ёстой юм.

7. Цалин хөлс, урамшууллын систем. Цалин хөлс нь нэг талаас ажилтны хязгааргүй хэрэгцээг хангах хэрэгсэл, нөгөө талаас байгууллагын хөдөлмөрийн нөөцийн зохион байгуулалт, менежментийн чухал хэрэгсэл юм. Цалин хөлсний системийн ерөнхий зорилго бол ажилчдад өгөх мөнгөн төлбөрийн хэмжээг тэдгээрийн албан тушаал, гүйцэтгэлтэй, мэргэжлийн түвшин, хариуцлагын хэмжээ, цаг ашиглалт зэрэгтэй уялдуулах явдал юм.

Ажилчдын цалин хөлсийг 1978-1991 он хүртэл Сайд нарын зөвлөлийн хөдөлмөр, цалин хөлсний улсын хороо тогтоож байсан бол 1991 оноос хойш үйлдвэрийн ерөнхий захирлын тушаалаар тогтоож байгаа .

Манай үйлдвэрт цалин хөлсний тарифыг коэффициентэд суурилан тогтоосон байдаг. Цалингийн дээд түвшин доод түвшингийн хязгаар нь хэт хол зөрүүтэй байдгаас дундаж цалингийн хэмжээг ихэсгэж харагдуулдаг. Энэ нь удирдлага болон гаднын байгууллагын дүгнэлтэнд эерэг үр дүн болж харуулдаг ба шийдвэр гаргалтанд буруугаар нөлөөлдөг.

Үндсэн цалинг тооцох аргачлал нь олон янз байдгаас хэлбэрийн хувьд хийснээр ба цагаар гэсэн 2 ерөнхий хэлбэрт хуваагддаг. Энэ 2 арга нь аль аль нь өөр өөрийн сул ба давуу талтай байдаг учраас давуу талыг ашиглан сул талыг нь цалин хөлсний нэмэлт шагнал урамшууллын хөшүүрэг бий болгож хяналт тогтоох замаар багасгадаг. Бороо гоулд алтны уурхайн болон Оюутолгойн компанид гэрээгээр ажиллаж байгаа ажилчдын үндсэн цалингийн дундажтай манай цалингийн дунджийг харьцуулахад өндөр дүн гардаг бөгөөд тэдгээр уурхайнуудад шагнал урамшуулалын аргыг хэрэглэлгүйгээр үндсэн цалинг өндөр тогтоосон байдаг. Ингэснээр ажилчдыг гүйцэтгэлээс нь хамаарч үндсэн цалингаар нь идэвхижүүлж ажиллуулдаг байна.

Байгууллагаас хувь хүнд өгч буй нийт шагнал урамшууллыг дотоод ба гадаад гэж ангилан авч үздэг юм байна. Дотоод шагнал урамшуулал гэдэгт байгууллагын гишүүн, ажил хийж байгаагийн хувьд авч буй хийсвэр, мэдрэгдэх шагналууд юм. Тухайлбал: амжилт, туршлага, ажлын ханамж, хувийн өсөлт харьяалагдах байдал, байр суурь гэх мэт ордог. Гадаад шагнал гэдэг нь байгууллагаас зохион байгуулалттай өгөгдөж буй харьцангуй биет

хэлбэрээр илэрдэг шагналууд юм. "Эрдэнэт" үйлдвэр нь гадаад, дотоод шагнал урамшууллыг хослуулан хангалттай гэж хэлж болохуйц хэрэглэдэг. Учир нь ажилчдын ялангуяа оффисын ажилчид орчин үеийн бизнесийн байгууллагад байх тэр хэмжээнд хүрэхүйц тоноглогдож, тусдаа нэгж бүхий захиргаа аж ахуйн хэлтэс, компьютер автоматжуулалтын цех, материал хангамжийн хэлтсээс бүхий л хэрэгцээтэй хэрэгслээр хангагдаж байдаг. Үйлдвэрлэлийн ажилчид нь хөдөлмөр хамгааллын хувцас, хоолны зардал, унаагаар бүрэн хангагдсан байдаг. Энэ бол дотоод шагнал урамшууллын хэлбэртээ орж хөдөлмөрийн нөөцийг өөртөө төвлөрүүлэх чухал хэрэгсэл болдог.

Харин гадаад шагнал урамшууллаас урамшуулалт цалинг илүү түлхүү ашигладаг.

Урамшуулалт цалин гэж албан тушаалтны гүйцэтгэлийн үр дүн, ажлын чанар, байгууллагын үйл ажиллагаанд оруулсан хувь нэмэр зэрэгт тулгуурлан гүйцэтгэлтэй нарийн уялдаатайгаар олгогдож буй мөнгөн төлбөрийн хэлбэр юм.

"Эрдэнэт" үйлдвэрт урамшуулалт цалинг хангалттай сэдэлжүүлэлт болгож ашигладаг. Ажлын үр дүнгээс шалтгаалсан урамшууллын хэлбэр нь байнгын шинжтэй байдаг. Харин шинийг санаачилсан, шинэ санаа үйлдвэрт нэвтрүүлсэн зэргээс үйлдвэрт тодорхой хэмжээний эдийн засгийн үр өгөөж үзүүлсэн, төлөвлөгөө давуулан биелүүлсэн, хүнд буюу онцгой байдалд шуурхай ажилласан хувь хүн болон бүлэг хүнд нэг удаагийн урамшууллыг олгодог. Энэ нь эцсийн үр дүнд байнга авах ёстой суурь цалингийн хэмжээнд ойлгогдож сэдэлжүүлэлтийн зорилгодоо хүрэхгүй болж байна. Энэ нь гүйцэтгэлийг хянах арга барил муу, хэт том зохион байгуулалтын бүтцээс шалтгаалж байгаа юм. Урамшуулалт цалинг хувь хүнд болон бүлгийн дунд олгодог.

Хөдөлмөрийн нөөцийн нэг гол сэдэлжүүлэлт болох шагнал, урамшууллыг хангалттай хэмжээнд хэрэглэдэг хэдий ч зарим нэг дутагдлууд ажиглагддаг. Үүнд:

1. Байнгын урамшуулалт цалинг хяналтгүй хэрэгжүүлснээр сэдэлжүүлэлтийн шинжээ алдаж байгаа.
2. Нэг удаагийн урамшуулалт цалин нь урамшуулал олгогдох эрх бүхий ажилтандаа хүрэхээсээ өмнө дээд удирдлагын зөвшөөрөл, хяналтанд байдгаасаа шалтгаалж олон хүнд тэр тусмаа дарга, удирдах албан тушаалтнуудад хувь хуваагдаж авах ёстой хэмжээгээсээ харьцангуй бага хувь хүртдэг.
3. Ажил үүргийн хуваарьлалт нь сайн бус хийгдсэнээр нэг хүний ажлын ачаалал нэг бол стандартаас их, нэг бол хэт бага байх нь дотоод шагнал болох хувь хүний ажлын ханамж буурч, дур сонирхол идэвхигүй байдал эцэстээ хариуцлагагүй байдал, ажлын үр дүнд нөлөөлж байна.

8. Албан тушаал ахих, төлөвлөлт. Албан тушаал төлөвлөлт нь нэг талаас ажил олгогчдоос хүний нөөцөө оновчтой ашиглаж, ажиллах тэгш боломжийг ажилтнууддаа олгох, нөгөө талаас ажилтны эрх мэдэл, нэр хүнд, санхүүгийн зэрэг хоёрдогч хэрэгцээг холбож өгдөг байгууллагын хүний нөөцийн

хөгжлийн нэг бүрэлдэхүүн юм. Тиймээс байгууллагын зүгээс "зөв хүнийг зөв цагт нь, зөв албан тушаалд" тавих нь энэхүү төлөвлөлтийн үр дүн юм. Албан тушаал төлөвлөлтийг үйл ажиллагааны өргөжилт, техник технологийн шинэчлэлт, байгууллагын хөгжлийн таамаглалыг тооцож удирдах болон мэргэжилтнүүдийн хэрэгцээний урсгалыг урт хугацаанд төлөвлөж гаргах юм. Үйлдвэрийн хөдөлмөрийн нөөцийн өнөөгийн түвшинд (зураг 1) үйлдвэрийн нийт ажиллагсадын 36 хувийг 6 жил хүртэл ажилласан ажиллагсад эзэлж байна. Тэдгээрийн 91% нь 35 нас хүртэлх залуучууд эзэлж байгаа бөгөөд үйлдвэрийн нийт ажиллагсадын 17 %-ийг эзэлж байгаа туршлагатай ажилчид, үйлдвэрийн анхдагчид ердөө 5-10 жил дотор тэтгэвэртээ гарч дахиад тавиад жилийн нөөцтөй үйлдвэрийн маань ирээдүй шинэ үеийн залуучуудын гарт очих юм. Иймээс уламжлагдан ирсэн дадал, маш их туршлагаа өвлүүлэн үлдээж мэргэжлийн болон чадварлаг удирдах албан тушаалтныг яг одооноос бэлтгэх шаардлага гарч байгаа юм. Дээр бичсэнчлэн үйлдвэрийн ажил олгогч, ажилтны хэрэгцээг бүрэн хангаж чадахуйц байхаар удирдах албан тушаалтан цех, нэгжийн дарга нар албан тушаал ахих төлөвлөлтийг албан тушаалын удирдагч, мэргэжилтэн нэг бүрээр боловсруулж гаргах нь зүйтэй байна.

9. Дүгнэлт

Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийг үйлдвэрлэл, эдийн засаг, санхүү, үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны тодорхой зорилтын хүрээнд шинэчлэн хөгжүүлэх бодлого баримталж үйлдвэрлэлээ хөгжүүлэх ойрын болон урт хугацааны зорилт дэвшүүлэн ажиллаж байгаа билээ. Аливаа байгууллага, компаний үйл ажиллагааны амжилт нь бүхэлдээ хөдөлмөрийн нөөцтөй салшгүй холбоотой байдаг. Учир нь хөдөлмөрийн нөөц бол бусад нөөцүүдтэй харьцуулахад хамгийн шавхагдашгүй арвин баялаг бөгөөд зөв удирдаж, хөгжүүлж чадвал тэд үр ашигтай хөдөлмөрлөхийн зэрэгцээ хөгжихийн хирээр сэтгэж, шинийг эрэлхийлэх бүтээлч сэтгэлгээ болдог. Иймд дараах ажлуудыг үйлдвэрийн хөдмөлмөрийн нөөцийн ажлын хүрээнд хийх шаардлагатай байна. Үүнд:

1. Ажлын байрны шинжилгээ хийгдээгүй 13 жил болсноос шинээр ажлын байр олноор бий болсон, тэдгээр ажлын байрны норм, нормчлол хийгдээгүйгээс ажил үүрэг давхардах, байх ёстой зарим үүрэг хаягдах цех, нэгжийн хоорондын ажлын харилцааны нэгдмэл байдал алдагдах зэрэг зөрчлүүд гарч байгаа учраас хөдөлмөрийг шинжлэх ухааны үндэстэйгээр зохион байгуулах лабораторийг байгуулах,
2. Хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлтийг байгууллагын урт хугацааны төлөвлөлтөнд суурилуулан үр ашигтай боловсруулах,
3. Олон жилийн ажлын туршлагатай мэргэжилтнийг дагуулан багш-шавийн гэрээгээр дадлагажуулах замаар тус үйлдвэрийн мэргэжилтэй ажилчдыг бэлтгэх,
4. А/ Хөдөлмөрийн эрэлт нь нийлүүлэлтээсээ харьцангуй бага байгаа өнөө үед мэргэжилээсээ үл хамааран ямар ч хамаагүй ажилд орох сонирхолтой хүмүүс олон учраас ажилтан шинээр авах үйл ажиллагаа нь хүнд суртал, авилга, шударга бус байдалтай нилээд тулгардаг болсон,

Б/ Мэргэжил, мэргэшил ур чадвар нь хангалтгүй, хувийн зохион байгуулалтгүй, чадваргүй гэдгээ мэддэггүй хүмүүс сонгон шалгаруулалтаас тодорч үйлдвэрт үнэлж боломгүй хохирол, үйлдвэрийн осол, ажлын цалгардлыг бий болгох аюулаас сэргийлж сонгон шалгаруулалтыг явуулахдаа нарийн зохицуулагдсан журам баримтлах,

В/ Ажлын байранд шалгуулагчдыг ашиг сонирхлын нөлөөнөөс ангид байлгах зорилгоор компьютерийн тэстээр шалгалт авах

Г/ Үйлдвэртээ хариуцлагын эргэх холбоог сайжруулах

Д/ Ажилтны ажилд орох үеийн эрүүл мэндийн түвшинг бодитой тогтоох.

5. Ажилчдын боловсрол, мэргэжил дээшлүүлэлт, татан авалт, сонголт албан тушаал төлөвлөлт хийхийн тулд хөдөлмөрийн нөөцийн төлөвлөлтөнд байгууллагын ажилчдын талаарх мэдээллийн сан (Skills inventory) бүрдүүлэх нь хэрэгтэй байна.
6. Эрдэнэт үйлдвэрт ажиллаж буй залуучууд, шинээр орсон ажилчид үйлдвэрийн процесс, технологи, үндсэн туслах цехүүдээр явж танилцуулах, хүлээлтийг нь бодит байдалтай давхцуулах, шаардлагатай мэдээллээр хангах
7. Хүний нөөцийн хөгжилд хөрөнгө оруулалт хийх нь бусад нөөцөд хөрөнгө оруулалт хийснээс илүү их үр ашигтай байдаг. Сургалтын хамгийн гол зарчим бол сургалтанд хамрагдах хүний хувийн ашиг сонирхолтой нийцэх ёстой. сургалтын эцсийн үр дүн нь гүйцэтгэл, ажлын бүтээмжийг дээшлүүлэх, ажилчдын ажилд хандах хандлага үр дүнд нөлөөлөх гол арга хэмжээ учраас сургалтын дараа байгууллагад тодорхой хугацаанд сургалтын үр өгөөжөө өгч ажиллах үнэлүүлэх ёстойг ч тухайн сургалтанд хамрагдах ажилтан, эсвэл оюутан нь мэдсэн үүнийг гэрээгээр баталгаажуулж өгсөн байх ёстой.
8. Шинээр ажилд орсон ажилчин, туршлагатай ажилчин хоёрын хооронд халамжлан хүмүүжүүлэх гэрээгээр харилцаа холбон тогтоож, тэдний хамтын ажил, үр дүнг дүгнэж сайн боловсон хүчин бэлдэж, амжилт туршлагаасаа хуваалцсан ажилтанг шагнан урамшуулах.
9. Гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ ажил гүйцэтгэх орчны нөлөө, үр дүнг сайтар судалсны дараа боловсон хүчин болон шугаман удирдагчдын хамтын нэгдсэн гүйцэтгэлийн аргаар үнэлэгдэж байх ёстой юм.
10. А/ "Эрдэнэт" үйлдвэрт урамшуулалт цалинг хангалттай сэдэлжүүлэлт болгож ашигладаг. Энэ нь сэдэлжүүлэлтийн шинжээ алдаж байгаа учраас шагнал цалингүйгээр үндсэн цалингаа хүнд нөхцөлд ажиллаж байгаа болон оюуны ажил хийж байгаа зэрэг үзүүлэлтийг үндэслэн зэрэглэлтэйгээр тогтоох.

Б/ Үйлдвэрчний эвлэлийн шаардлагад өртөж байнга цалингаа нэмэхдээ гол нь биш зэсийн үнэ, ашигт ажиллагааг үндэслэсэн нэмэлт коэффициент ашиглаж үндсэн цалин дээр нэмэлт хийвэл цаг үеэ дагаж өөрчлөгдөх уян хатан үндсэн цалингийн тариф бий болох юм.

11. Албан тушаал ахих төлөвлөлтийг цех нэгжийн дарга, боловсон хүчний оролцоотойгоор гаргаж чадварлаг удирдах албан тушаалтныг яг одооноос бэлтгэх шаардлагатай байгаа юм.

Эрдэс баялгийн ашиглалтад ордын шинж чанар нөлөөлөх нь

Магистр Я.Дашдондог (ШУТИС. УУИС)

Оршил. Эрдэс баялгийн салбарын тогтвортой хөгжлийн концепт нь эрдэс баялгийг аль болох үр ашигтай олборлох болон хэрэглэхийг шаардаж байна. Эрдсийн түүхий эдийг үр ашигтай хэрэглэх шаардлага нь ашигт малтмалын орд газрыг хаягдал багатай, иж бүрэн олборлох, боловсруулах асуудлыг хөндөж байна. Өнөөгийн байдлаар олборлож байгаа болон олборлох боломжтой металлын хэмжээ нь геологийн процессын үр дүн бөгөөд түүнийг үр ашигтай, хаягдал багатай олборлон, боловсруулах нь ордын шинж чанар, олборлох боловсруулах технологийн процессоос ихээхэн хамааралтай. Энэхүү илтгэлийн хүрээнд дэлхий даяар олборлолт явуулж буй зарим зэсийн ордуудын төрөл, тэдгээрийг олборлох, боловсруулах технологийн онцлог олборлож байгаа зэсийн хэмжээнд хэрхэн нөлөөлж буйг авч үзсэн болно.

1. Зэсийн хүдрийн ордын төрөл, ангилал. Тухайн бүс нутаг дах эрдсийн түүхий эдийн олборлох боломжтой нөөц нь орд газруудын судлагдсан байдал, нөөцийг аль болох иж бүрэн бүртгэн тооцож, төрөл тус бүрээр ангилан авч үзсэн байдал, хүдрийн чанарын үзүүлэлтүүд, хольц болон дайвар элементүүдийн харьцаа зэрэг хүчин зүйлсээс хамааралтай. Эрдсийн түүхий эдийн нөөц ордын шинж чанар, төрөлөөс хамаарах хамаарлын шинжилгээ нь техникийн, эдийн засгийн болон экологийн урьдчилсан үзүүлэлтүүдэд үндэслэгдэнэ.

Түгээмэл тохиолддог зэс агуулсан минералууд

Хүснэгт №1

Хүдрийн минерал	Химийн томъёо	Cu-агуулга [%]
Халькозин	Cu_2Fe	79
Дигинит	Cu_9S_5	78
Ковеллин	CuS	66
Борнит	Cu_5FeS_4	63
Энаргит	Cu_3AsS_4	48
Теннантит	$Cu_{12}As_4S_{13}$	42-52
Тедраэдрит	$Cu_{12}Sb_4S_{13}$	30-45
Халькопирит	$CuFeS_2$	34,5
Куприт	Cu_2O	89
Тенорит	CuO	80
Малахит	$Cu_2(OH)_2CO_3$	72
Азурит	$Cu_3(OH)[CO_3]_2$	55

Ашигт малтмалын орд газруудыг түүний генетик, морфологи, чулуулгын бүтэц, түүхий эдийн нөөц зэргээр нь ангилан авч үзэж болно. 1986 онд Cox&Singer нар ашигт малтмалын ордыг тэдгээрийн геологи-тектоникийн орчноор нь дараах байдлаар ангилсан байна.

Igneous	Intrusive	Mafic-ultramafic	Stable Area
			Unstable Area
		Alkaline and basic	
		Felsic	Phanerocrystalline
			Porphyroaphanitisch
	Extrusive	Mafic	
		Felsic-mafic	
Sedimentary	Clastic rocks		
	Carbonate rocks		
	Chemical sediments		
Regional metamorphic	Metavolcanic and metasedimentary		
	Metapelite and metaarenite		
Surficial	Residual		
	Depositional		

Зураг 1. Ашигт малтмалын ордын төрлийн Cox&Singer (1986)-ийн ангилал

Дээрх ангилалд үндэслэн зэсийн хүдрийн ордуудыг дараах төрлүүдэд ангилан үзэж болно.

Хүснэгт №2

д/д	Ордын төрөл	Онцлог, түгээмэл минералоги	Томоохон ордууд
1	Порфирын орд	Зэс агуулсан минералууд нь штокверк маягийн хүдэржилтийг үүсгэнэ. Түгээмэл тохиолддог минералогиуд нь халькопирит+пирит+молибденит; халькопирит+магнетит+борнит+алт мөн кварц+кали+хээрийн жонш+биотит+ангидрит агуулсан байна.	Chuquicamata, El Teniente, Cerro Verde, Grasberg, Morenci, Bingham Canyon, La Escondida, Andina, Bagdad, Эрдэнэт
2	Скарн төрлийн орд	Зэсийн хүдэржилтын дийлэнх нь стокверк судалд тохиолдоно. Хүдрийн минералоги нь халькопирит+пирит+хематит+магнетит+ борнит түүнчлэн молибденит, спалерит, галенит, арсенопирит, енаргит, теннантит, алт, мөнгө	La Caridad, Tintaya, Mantoverde, Cobriza
3	Цул сульфидын орд(VHMS)	Цул пирит,+халькопирит,+спалерит+ маркасит+пирротин Zypern, Besshi, Kuroko-төрлүүдэд хуваагдана.	Neves Corvo Kidd Creek, Norilsk, Sudbury
4	Элсэн чулуулгын орд (Stratiform)	Төрөл бүрийн Cu_2S-минералууд болон пирит+борнит+мөнгө	Rudna, Lubin, Polkowice-Sieroszowice Chino, Dzhezkazgan
5	Судлын орд	Сульфидын хүдрийн биет исэлдэлтийн бүс үүсгэнэ. Малахит, азурит зэрэг карбонатууд болон ислүүд	

2. Олборлолтын технологи. Ашигт малтмалын орд газрыг олборлох технологийн сонголт хийхдээ эдийн засгийн үр ашгаас гадна ордын геологийн хүчин зүйлсийг харгалзан авч үзэх шаардлагатай. Ордын геометр, гүн, хүдрийн биетийн зузаан болон унал, хүдрийн болон дагалдагч чулуулгын

хатуулаг, уулын даралтын хуваарилалт, гидрологийн нөхцөл зэрэг нь энд чухал үүрэгтэй. Мөн түүнчлэн технологийн сонголт хийхэд олборлох үеийн хаягдал, бохирдлын хязгаар, чигжээс материалын нөөц, учирч болзошгүй уулын нурал, эвдрэл, ашиглах материал, эрчим хүчний хангамж, эрх зүйн зохицуулалт болон экологи, нийгмийн бусад асуудлуудыг ч авч үзэх зайлшгүй шаардлага тулгардаг. Эдгээр шаардлага болон ордын онцлог, шинж чанараас хамааран ордыг ил болон далд аргаар олборлох шийдвэрийг гаргах ба зэсийн хүдрийг олборлох дараах аргуудыг тэдгээрийн технологийн онцлог, эдийн засаг, экологийн шалгууруар нь ангилан авч үзвэл:

Хүснэгт № 3

Олборлолтын технологи	Онцлог	Хүчин чадал	Хүдэр авалт, %
Каммераар олборлох (Sublevel stoping, Sublevel Caving)	Уналаас хамааралгүй, хатуулаг чулуулагтай биетэд, хаягдал ихтэй	Өндөр хүчин чадалтай, бага зардалтай	70-90
Хоршоолон олборлох систем (Shrinkage Stoping)	Тэсэлсэн хүдрээр ажлын талбай үүсгэх, механикжилтын зэрэг бага үед өндөр үр ашигтай	Бага хүчин чадалтай жилд 0.3-4.2 сая.тн,	75-85
Цооногоор албадан нураах систем	Босоо уналтай ордод, хүдрийн биетийг захаас нь тэслэн, нурааж олборлоно.	Эдийн засгийн үр ашиг өндөр	75
Таазлан нураах, (Cut-and-Fill-Stoping)	Эгц босоо уналтай хүдрийн биетийг дороос дээш чиглэлд олборлох,		90-100
Доголоор нураах	Үүссэн хоосон орон зайн чигжээс дараагийн доголын таазийг үүсгэнэ	Хүдэр гаргалт их боловч өндөр өртөгтэй	90-100
Блокчлон олборлох систем	Блок үүсгэн тэсэлсэн хүдрийг хүндийн хүчээр доош нураана	Зардал багатай технологи	90-100
Дэд давхаргаар нураах	Эгц уналтай ордуудыг олборлоход тохиромжтой.		80-90
Ил аргаар доголоор гүнзгийлэн олборлох	Газрын гадаргад ойр ордыг олборлох ба цар хүрээ хэлбэр нь хүдрийн биетийн геометр, уналаас хамаарна	Орд газар гүнзгийрэх тутам зардал нэмэгдэнэ.	95-100
Ил аргаар судлаар олборлох	Газрын гадаргад ойр, судал дагасан ашигт малтмал	Харьцангуй бага	95-100
In-Situ-уусгалт	Хүдрийн биетийг өрөмдөн, шингэрүүлсэн хүхрийн хүчлээр сульфидыг уусган авна.	Бага агуулгатай ордыг иж бүрэн ашиглах боломжтой	60-70

3. Баяжуулалтын процесс. Уурхайгаас олборлосон хүдрийн дараагийн шат нь боловсруулах технологи бөгөөд зэсийн хүдрийг нунтагласны дараа ихэвчлэн хөвүүлэн баяжуулах (Flotation) болон уусгалтын аргаар баяжуулдаг. Сульфидын хүдрийг хөвүүлэн баяжуулах аргаар минералуудын гадаргын шинж чанарыг ашиглан олон үе шатаар баяжуулах бөгөөд баяжмал дах зэсийн

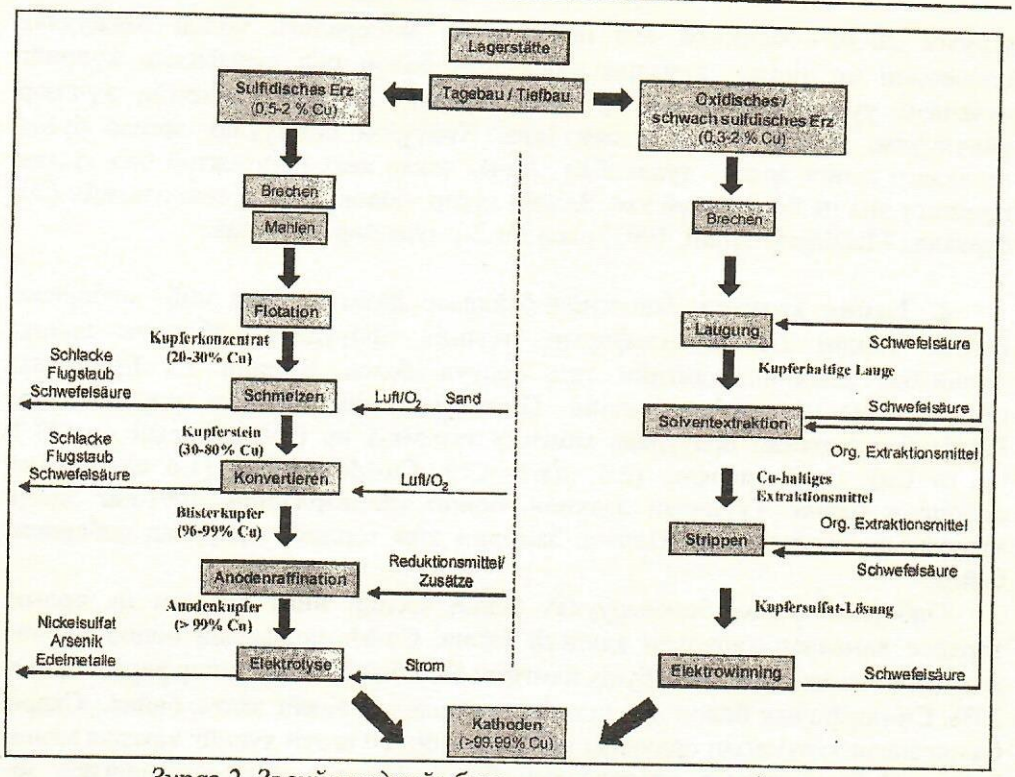
агуулга 20-30% байх ба энэ нь хүдрийн минералоги болон баяжуулах процессын үр ашгаас хамаарна. Исэлдсэн болон сул сульфидын хүдрийг ихэвчлэн уусгалтын аргаар буталсан хүдрийг овоолон хүхрийн хүчлээр үйлчлүүлж, зэсийг уусган ялгаж авна. Хөвүүлэн баяжуулах аргаар бусад дагалдагч ашигт эрдэс, тухайлбал Au-ыг ялган авах боломжтой бол уусгах процесст энэ нь боломжгүй юм. Зэсийн хүдэр боловсруулах технологийн (Эх сурвалж: Metallgeselschaft, 1993) схемийг 2-р зурагаар харуулав.

4. Зэсийн хаягдал. Өнөөгийн байдлаар дэлхий даяар нийт олборлож байгаа зэсийн 2/3-ийг порфирын төрлийн ордуудаас олборлож байна. Тухайлбал дэлхийн хамгийн том ордууд болох Чилийн La Escondida, Chuquicamata болон Индонезийн Grasberg нь ийм төрлийн ордууд болно. Порфирын төрлийн ордуудаас хамгийн түгээмэл нь Cu-порфирын орд (3.7 сая.тн Cu), Cu-Au-порфир (2.5 сая.тн Cu), Cu-Mo-порфир (1.6 сая.тн Cu) олборлож байна. Түүнчлэн дэлхийн зэсийн үйлдвэрлэлийн 10%-ийг элсэн чулуулгын ордууд болох Польш, Замбийн ийм төрлийн ордуудад олборлож байна.

Олборлох болон боловсруулах үеийн зэсийн нийт хаягдал нь ордын төрлөөс хамааран харилцан адилгүй байна. Cu-Mo-порфирын ордод зэсийн хаягдал нийт нөөцийн 18% буюу хамгийн бага байхад Cu-Au-порфирын ордод 20%, Cu-порфирын болон цул сульфидын ордод 27%-ийг эзэлж байна. Скарн болон элсэн чулуулгын ордуудад нийт нөөцийн 30 гаруй хувийг хаягдал эзэлж байна. Нийт хаягдлыг олборлолтын болон боловсруулах технологиор нь ангилан авч үзвэл олборлолтын үеийн хаягдал нь порфирын болон элсэн чулуулгын ордуудад хамгийн өндөр байгаа нь тухайн орд газруудыг ихэвчлэн далд аргаар олборлож байгаатай холбоотой. Харьцангуй бага уналтай хүдрийн биетийг камераар, хоршоолон олборлох системээр болон цооногоор албадан нураах аргаар олборлоход нийт нөөцийн 10-30%-ийг хаягдал эзэлж байгаа бол ил аргаар олборлох үеийн хаягдал харьцангуй бага (0-5%) байна.

Боловсруулалтын үе шатанд хамгийн их хаягдал флотацийн процесст гарч байгаа нь энэ арга хамгийн түгээмэл (12 сая.тн Cu /жил) хэрэглэгдэж байгаатай холбоотой.

Уусгалтын болон SX-EW аргын хувьд металл авалтын хэмжээ хөвүүлэн баяжуулах технологиос ерөнхийдөө бага байгаагаас үзэхэд хаягдлын хэмжээ харьцангуй их байгааг харуулж байна. Уусган баяжуулах аргаар ихэвчлэн исэлдсэн хүдрийг баяжуулж байгаа тул энэ нь порфирын ордуудад илүү хамааралтай ба баяжуулах технологийн нийт хаягдлын 45%-ийг эзэлж байна. Порфирын ордуудад флотацийн аргаар баяжуулсан хүдрийн дийлэнх нь 86%-иас дээш металл авалттай байхад хүдрийг уусган SX-EW-аргаар зэсийг ялгасан тохиолдолд зэсийн тал хувь нь 63% хүртэл металл авалттай байгаа нь хүдрийн төрөл, найрлагаас баяжуулах процессын сонголт, үр дүн ихээхэн хамааралтай болохыг харуулж байна. Хаягдалд нөлөөлөх өөр нэг хүчин зүйл нь зэсийн агуулга бөгөөд элсэн цулуулгын болон цул хүдрийн ордуудад зэсийн агуулга харьцангуй өндөр, түүнээс үүдэн металл авалт өндөр, хаягдал бага байна.



Зураг 2. Зэсийн хүдрийг боловсруулах технологийн схем (Metallgeselschaft, 1993)

Мөн зэс агуулсан хүдэр дэх хольц элементүүд, дайвар ашигт эрдсүүд болох тухайлбал алт, мөнгө, молибден зэргийг ялган авах нь зэсийн металл авалтад сөрөгөөр нөлөөлдөг байна.

Дүгнэлт

Зэсийн хүдрийг олборлох болон боловсруулах үеийн технологийн хаягдал нь ордын төрөлөөс хамааран харилцан адилгүй байна. Нийт хаягдлыг ордын төрөлөөс нь хамааруулан ил ба далд аргаар олборлох технологийн хаягдал, флотацийн болон уусгалтын аргаар баяжуулах технологийн хаягдал гэсэн ангилалуудаар авч үзэн тэдгээрт нөлөөлж болох хүчин зүйлсийг авч үзсэн болно. Олборлолтын технологийн хаягдал харьцангуй бага байгаа нь ихэнх ордуудыг ил аргаар олборлож байгаатай холбоотой, харин далд аргаар олборлоход хаягдал өндөр байна. Баяжуулах процессын хувьд флотацийн процессын хаягдал их байгаа нь нийт хүдрийн дийлэнх хувийг энэ аргаар баяжуулж байгаатай холбоотой боловч уусган баяжуулах аргын хувьд металл авалт бага байгаа нь харьцангүйгаар хаягдал өндөр байгааг харуулж байна. Цаашид тухайн орд газрыг олборлоход тогтоогдсон нөөцийг аль болох иш бүрэн ашиглахын тулд технологийн сонголтыг ордын шинж чанар, уул геологийн нөхцөлтэй нь уялдуулан олон шалгууруар харьцуулан шинжилж, хийх шаардлагатай юм.

Ил уурхайн авто тээврийн хэрэгслийн түлш зарцуулалтыг загварчлах, хянах асуудалд

Инженер А.Батзориг ("Багануур" ХК)

Хураангуй. Уул уурхайн автотээврийн ажил нь хөрөнгө оруулалт, хөдөлмөр, материал зарцуулалтын багтаамж ихтэй үндсэн процессуудын нэг юм. Энэхүү процессыг оновчтой зөв удирдах, төлөвлөх, хянах нь уул уурхайн компанийн технологийн удирдлагын чухал зорилт юм.

Уул уурхайн автотээврийн сэлбэг, материалын зарцуулалтыг хянах тооцоолох зорилгоор ихэнх уурхай уулын цулд, гүйлтэнд тооцдог. Тээвэрлэлтийн зай болон даац ашиглалтыг давхар тусгаж чаддаггүй нь эдгээр аргачлалын дутагдал юм. Түлшний өгөөж тооцох буюу даац, тээврийн зайнаас түлш зарцуулалт давхар хамаарах томъёоллыг зохиомжилж түүнийг практик үйл ажиллагаанд ашиглах загварчлалыг боловсруулан хэлэлцүүлж байна.

Оршил. Ил уурхайн автотээврийн техник, эдийн засгийн үзүүлэлт нь техник, технологи, гадаад хүчин зүйлсээс ихээхэн хамаардаг. (замын налуу, техникийн насжилт гэх мэт)

Ил уурхайн хүнд даацын автосамосвалуудыг өндөр үр ашигтай эдлэж хэрэглэх асуудал нь шатахуун, тос тосолгооны материалын зарцуулалтаас ихээхэн хамаардаг. Шатахуун, тос тослох материалын үнэ их хурдацтайгаар өсөн нэмэгдэж байгаа өнөө үед хяналтыг сайжруулж хэмнэх арга хэрэгслүүдийг хайж хэрэгжүүлэх шаардлага тулгараад байна.

Шатахуун зарцуулалтанд нөлөөлөгч хүчин зүйлүүдийг бүрэн гүйцэд тооцоход хүндрэлтэй байдаг. Одоогийн байдлаар уул уурхайн компаниуд түлш зарцуулалтыг нормтой харьцуулан хянаж байна.

1 литр түлшээр ямар хэмжээний ачааг хэдэн километр зайд тээвэрлэх буюу 1 литр түлшний өгөөжийг даац ашиглалт, тээврийн зайнаас хамааруулан тооцох аргачлал боловсруулаад Багануурын уурхайд хэрэглэж эхлээд байна. Энэхүү санаа нь Багануур ХК-д FMS түлш хэмжигч тавьсантай холбогдуулж гарч ирсэн.

Түлш хэмжигч тавьсанаар түлшний зарцуулалтыг хянах боломжтой болсон. Уурхайн автосамосвал нь нэг ээлжийн хугацаанд тогтмол бус зам туулах олон удаагийн рейс хийдэг. Хүнд ачаатай ба хоосон хөдөлгөөн хийхэд түлшний зарцуулалт ялгаатай байна. Энэ бүхнийг түлшний зарцуулалт хэмжигчээр дамжуулан бүрэн гүйцэд дүгнэх, үнэлэх боломжгүй нь харагдсан.

Арга зүй. 45 $м^3$ ачааг тээвэрлэх 2 машин өөр өөр зайд ачаа тээвэрлэнэ. Эхнийх нь 6км, 2 дах нь 8км зайд тээвэр хийнэ. 1 км замд 5.1 литр түлш зарна гэсэн нормчлолоор бол эхний машин 30.6л, 2 дахь нь 40.8л түлш зарна. 1-р машин 1.47$м^3$/л, 2-р машин 1.10$м^3$/л үзүүлэлт ногдож байна. Уг нь хол замд хүнд ачаатай явсан машин илүү түлш зарах ёстой гэсэн энгийн логик санаа ойлгомжтой боловч энд биелэгдэхгүй байгаа нь харагдаж байна.

Иймээс нэгж хэмжээний түлшээр ямар хэмжээний ачааг, ямар зайд тээвэрлэж болохыг тогтоох нь ихээхэн чухал гэсэн дүгнэлт гарч байгаа юм. Үүнийг дараах байдлаар томъёолж болно гэж үзэв.

$$б_т = \frac{v_н \cdot L_{тз}}{Q_т \cdot N_р} \qquad (1)$$

$б_т$ - нэгж хэмжээний түлшний өгөөж буюу нэгж хэмжээний түлшээр тээвэрлэх ачаа ба зайн үржвэр, $\frac{м^3 \cdot км}{л}$ $\left(эсвэл \frac{т \cdot км}{л}\right)$

$v_н$ - нийт тээвэрлэсэн ачаа (уулын цул) $м^3$ (эсвэл т)

$L_{тз}$ - нийт тээврийн зай буюу гүйлт, км

$Q_т$ - түлш зарцуулалт, л

$N_р$ - рейсийн тоо.

Бүх машин $45м^3$ ачаа ачих, 1км зайд 5.1л түлш зарцуулах, сул гүйлтийг тооцохгүй нөхцөлөөр (зөвхөн технологийн замын гүйлт хийх) 5 автосмосвалын холбогдол бүхий тооцоог 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Автосамосвалуудын түлшний өгөөжийн тооцоо

1-р хүснэгт

Авто-самосвал	Тээвэрлэлт-ийн зай	Рейсийн тоо	Уулын цул	Түлш	Гүйлт	Түлшний өгөөж
	км	удаа	$м^3$	л	км	$б_т = \frac{м^3 \cdot км}{л \cdot удаа}$
№1	1.80	83.00	3.735.00	1.523.8	298.8	8.8235
№2	2.60	5.00	225.00	132.60	26.00	8.8235
№3	1.20	9.00	405.00	110.16	21.60	8.8235
№4	0.86	78.00	3.510.00	684.22	134.16	8.8235
№5	4.00	23.00	1.035.00	938.40	184.00	8.8235

Ачааны хэмжээ ба 1 км зайд зарцуулж буй түлш адилхан байх үед зай, рейсийн тооноос үл хамааран түлшний өгөөж адилхан гарч байна. Энэ нь 1 литр түлшээр $8.8.м^3$*км бүтээмжтэй тээвэрлэлт явагдаж байгаа буюу өөрөөр хэлбэл 1 литр түлшээр $45м^3$ уулын цулыг 0.20 км зайд тээвэрлэж байна гэсэн санаа юм.

Гэхдээ даац ашиглалт машин бүрт өөр өөр байхад хөдөлгүүрт өгөгдөх ачаалал ялгаатай болох тул дан ганц зайгаар бодож тооцогддог түлшний хэмжээнд өөрчлөлт орох ёстой. Дундач ачаалалтай 1км замыг туулахад машинд гарах түлшнээс илүү ачаалсан (даац илүү ашигласан) машин илүү нэмэгдэл түлшийг шаардах болно. Харин дутуу ачаалсан бол түлшний хэмнэгдэл гарах ёстой. (2-р хүснэгт)

Ер нь даац ашиглалт өөр өөр байх, 1км зайд зарах түлшний зарцуулалтыг өөрчлөх тохиолдлуудад 1л түлшний өгөөж өөрчлөгдөж болно.

Даац ашиглалт, 1км зайд зарцуулах түлшний хэмжээнээс 1л түлшний өгөөж хамаарах нь

2-р хүснэгт

Авто-самосвал	Өөрчлөлтүүд		Үзүүлэлтүүд					
	Даац ашиглалт %	1км-т зарцуулах түлш	Тээвэрлэлт-ийн зай, км	Рейс-ийн тоо	Уулын цул $м^3$	Түлш Литр	Гүйлт Км	Түлшний өгөөж
№1	100	5.1	1.80	83.00	3.735.00	1.523.88	298.80	8.8235
№2	95	5.1	2.60	5.00	213.75	132.60	26.00	8.3824
№3	100	6	1.20	9.00	405.00	129.60	21.60	7.5000
№4	100	4.8	0.86	78.00	3.510.00	643.97	134.16	9.3750
№5	110	4.8	4.00	23.00	1.138.50	883.20	184.00	10.3125

Практикт хэрэглэх нь. Нэг литр түлшний $б_т \left(\frac{м^3 \cdot км}{л} \right)$ өгөөжийг дээрх 1-р томъёоллоор бодож тооцно. Тооцоонд автосамосвалын нийт гүйлтийн зайнаас сул гүйлтийг хасаж технологийн гүйлтийн хэмжээг бодно. Ачааны хэмжээг нийт тээвэрлэсэн уулын цулаар авна. Автосамосвалын гүйлтээс сул гүйлтийг нь ялгаж түүнд тохирох түлшний зарцуулалтыг гаргах боломжтой. Нэг литр түлшний өгөөжийг түлш зарцуулалтын норматив тогтоох, хянахад ашиглах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Үр дүн. Баганаар ХК-ийн технологийн автомашины түлшний өгөөжийн тооцоог 2006, 2007 оны өгөгдлөөр хийж харьцуулж үзэхэд 2007 онд өгөөж нь 1.8% өссөн дүнтэй байна. Үүнд түлш хэмжигч хэрэглэх болсон ба тээвэрлэлтийн зай тодорхой хэмжээгээр багассан нь нөлөөлсөн гэж үзэх үндэстэй.

Түлш зарцуулалтыг загварчлах, хянах энэхүү санааг цаашид ажил хэрэг болгож хэрэгжүүлнэ.

Ашигласан ном материал

1. Пүрэвтогтох Б. Ил уурхайн автотээврийн хэрэгслийн ашиглалт,. Улаанбаатар 2004.
2. Баганаар ХК-ийн СЭЗХ. Өртгийн тайлан, Технологийн автомашины ашиглалтын хэсгийн техник эдийн засгийн үзүүлэлт. 2007 оны 8 сар.

Зөвлөх: Доктор, проф. С.Цэдэндорж (ШУТИС-УУИС)

VI

ГЕОДЕЗИ, МАРКШЕЙДЕРИЙН АЖИЛ, КАДАСТР



Хот, суурин газрын төлөвлөлтийн зарим асуудлууд, шийдвэрлэх арга зам

Доктор, проф. Ш.Батсүх (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)
Магистр Б.Гантулга (ШУТИС. УУИС)

1990 онд Монгол оронд социалист нийгмийн тогтолцооноос зах зээлийн эдийн засагтай нийгэмд шилжсэнээр улс орны нийгмийн, эдийн засгийн болон бусад харилцаанд эрс өөрчлөлтийг авчирсаны нэг үр дагавар нь Улаанбаатарын асуудал юм.Үүнийг сүүлийн 10 гаруй жилийн хугацаанд Монголын нийт хүн амын 80 орчим хувь нь ямар нэг хэлбэрээр суурин хэвшилд амьдрах болсоноос тодорхой харж болно.

Хотруу нүүдэллэх нүүдлийн уршгаар Улаанбаатар хотод хүн амын механик өсөлт бий болж гэр хорооллын суурьшлын бүс их хэмжээгээр тэлж, хүн амын суурьшлын нягтрал нэмэгдэж хүн ам хэт төвлөрсөн нь:

- хотод экологийн тэнцвэр алдагдах,
- агаарын бохирдол ихсэх,
- зам болон инженерийн шугам сүлжээний ачаалал ихсэж бөглөрөл бий болох,
- газар нутгийн бүтэц, зохион байгуулалт алдагдах,
- газар ашиглалт, эзэмшилт эмх замбараагүй болох нөхцөл бүрдүүлж хотжилтонд ихээхэн сөрөг үр дагаварыг авчирч байна.

Хэдийгээр Улаанбаатар хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөг 2020 он хүртэл боловсруулан хэрэгжүүлж байгаа боловч хүн амын нүүдлийн өсөлтийг урьдчилан харж төлөвлөлтөндөө тусгаж чадаагүй байна. Үүний үр дүнд хотын инженерийн болон нийгмийн дэд бүтэц, зам тээвэр, орон сууцны нөхцөл нь өнөөгийн хэрэгцээ шаардлагыг хангахгүй, хүчин чадал хүрэлцэхгүй болсон. Хүрээлэн буй орчны тэнцвэрт байдал алдагдаж газрын биологийн, физикийн, химийн бохирдол ихсэж хүний амьдрах орчны экологийн тэнцвэр алдагдаж, Улаанбаатар хотын цэвэр усны нөөцийн асуудал баталгаагүй болсон байна. Энэ асуудлыг шийдэхийн тулд:

- Төлөвлөлтийг дахин боловсруулах: ингэхдээ гадаад орнуудын туршлага дээр тулгуурлан хүн ам, нийгэм эдийн засгийн нөхцөлүүдийг судлан үнэлэлт өгөх,
- Гэр хорооллыг барилгажуулах: гэр хороолол нь харьцангуй их талбайг эзлэн, маш их сөрөг үр дагаварыг бий болгон оршиж байгаад бодитой дүгнэлт хийх,
- Зам, дэд бүтцийн асуудлыг шийдвэрлэх: Замын бөглөрөлийг арилгах, инженерийн болон хотын нийтийн тээвэр, цахилгаан шугам сүлжээг шинэчлэн төлөвлөх,
- Хотын экологи байдлыг сайжруулах: гэр хорооллыг даган бий болсон хатуу хог хаягдал, хөрсний биологийн бохирдол, агаарын бохирдол зэрэгийг судалж үнэлэлт өгөх, арилгах арга замыг төлөвлөлтөөр шийдвэрлэх шаардлагатай байгаа юм.

- Хот төлөвлөлтийн болон газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн уялдаа холбоог сайжруулах, газар ашиглалтын төлөвлөлтийн оновчтой бүтэц зохион байгуулалтын бүсчлэл бий болгох шаардлагатай юм.

Дээрхи асуудлыг шийдвэрлэх гарц нь:

- Мэргэжлийн байгууллага хүмүүсийг мэргэшүүлэх, тэдгээрийн гадаад орнуудын туршлагаас суралцуулж төлөвлөлтийн багт ажиллуулах,
- Эдийн засгийн болон улс төрийн зарим шахалт, дарамтыг эрх зүйн оновчтой зохицуулалтаар арилгах өөрөөр хэлбэл эрх зүйн орчныг бүрдүүлэх,
- 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 шийдвэрлэх юм.

Хот, суурины нутаг дэвсгэрийн "газар ашиглалт"-ын байдлыг сайжруулахын тулд:

1. Хот суурины газрын бүтэц зохион байгуулалтыг оновчтой болгох,
2. Суурьшлын бүсийн дотоод бүтцийг оновчтой болгох,
3. Зарим зориулалтын газар тэлж өргөжихийг хязгаарлах,
4. Газрын ангилал хооронд ашиглалтын зориулалтын дагуу газрын трансформаци хийх,
5. Газрын орон зайн төлөвлөлтийг сайжруулах буюу орон сууцны болон барилгажилтын давхарлалын тоог нэмэгдүүлэх,
6. Авто зогсоол, агуулах, зарим үйлчилгээний болон аж ахуйн газрыг газар доорхи давхарт оруулах,
7. Хот төлөвлөлтийн норм дүрэмийг газар ашиглалтын зориулалт тодорхойлох, газар ашиглалтын горим тогтоохдоо харгалзан үзэх,
8. Хот байгуулалтын болон газар ашиглалтын төлөвлөлтийн шийдлүүдийг уялдуулж төлөвлөлтийн төсөлийг боловсруулах,
9. Оршин суугчдын болон газар ашиглагчдын саналыг тусгах (олон нийтээр үе шат болгонд хэлэлцүүлэх, саналыг сонсох) зэргээр төлөвлөлтийн төслийг боловсруулах нь зүйтэй юм.

Өнөөдөр газрын менежментийн бодлогоор тэтгэсэн 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.

Чиглэлийн нислэгийн зургийн зураг зүйн тусгалын асуудалд

Доктор, дэд проф. Д.Оюунцэцэг (ШУТИС. УУИС)
Магистр Г.Өлзийсайхан (ШУТИС. УУИС)

Хураангуй. Математик зураг зүйн онол дээр тулгуурлан Монгол орны 1:1 000 000 масштабтай чиглэлийн нислэгийн зургийн зураг зүйн тусгалын бодолтыг гүйцэтгэж, гажилтуудыг тодорхойлсноор 1:1 000 000-ны масштабтай чиглэлийн нислэгийн зургийн зураг зүйн тусгал зөв тодорхойлогдох юм.

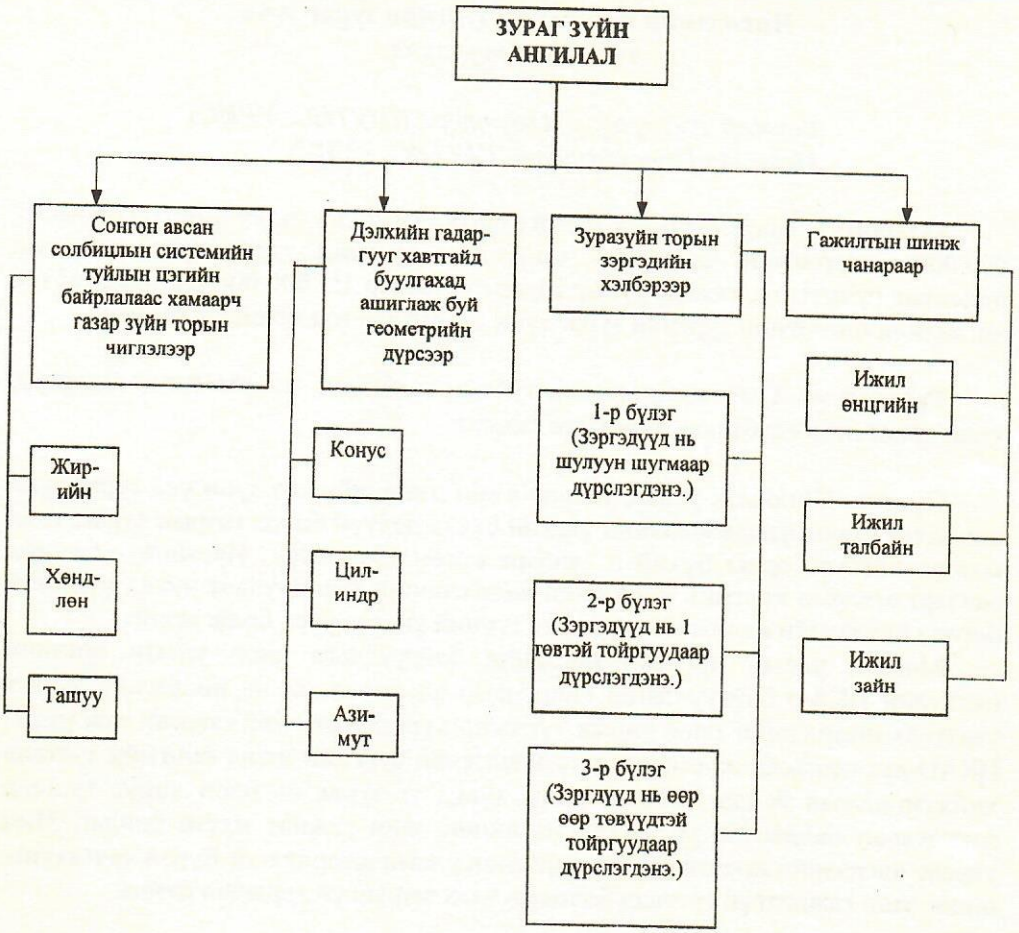
Түлхүүр үг. Тусгалын тогтмол, туйлын солбицол, эллипсоидын гадаргуу, тэгш өнцөгтийн солбицол, тусгалын гажилт

Оршил. Шинжлэх ухаан, технологийн дэвшлийн энэ эрин үед зураг зүйн шинжлэх ухаан, үйлдвэрлэлийн үндсэн бүтээгдэхүүн болох газрын зураг, тоон мэдээллийг улс орны бүхий л салбарт өргөн хэрэглэдэг. Иргэний нисэхийн салбарт агаарын хөлгийн нислэгийн хөдөлгөөний зохицуулалт чухал үүрэгтэй бөгөөд чиглэлийн нислэгийн зураг нь түүний үндэс суурь болж өгдөг.

Монгол улсын иргэний нисэхийн байгууллага олон улсын иргэний нисэхийн ИКАО байгууллагад гишүүнээр элссэн явдал нь нислэгийн зурагт тавигдах шаардлагыг олон улсын түвшинд хүргэх эхлэлийг тавьсан гэж үздэг. ИКАО-аас гаргасан журмын дагуу нислэгийн зургийн ижил өнцгийн тусгалд хийхээр заасан байдаг. Манай орны хувьд уг зураг нь олон конус тусгалд зохиогдсон байдаг ба уг тусгал нь өнцөг, зайн гажилт ихтэй байдаг. Иймээс учраас чиглэлийн нислэгийн зургийг олон улсын шаардлагыг бүрэн хангахуйц, өнцөг зайн гажилтгүй тусгалд боловсруулах зайлшгүй хэрэгтэй байна.

1:1 000 000-ны масштабтай чиглэлийн нислэгийн зургийн тусгалын бодолт, түүний сонголт. Зураг зүйн тусгал гэдэг нь дэлхий болон бусад гариг ертөнцийн гадаргууг эллипсиод болон сферын гадаргуу гэж үзэн хавтгайд математикийн хуулийн дагуу буулгах арга юм. Зураг зүйн тусгалыг шинж чанараар нь дараах байдлаар ангилдаг (1 дүгээр зураг). Үүнд:

1. Сонгон авсан солбицлын системийн туйлын цэгийн байрлалаас хамаарч газар зүйн торын чиглэлээр,
2. Дэлхийн гадаргууг хавтгайд буулгахад ашиглаж буй геометрийн дүрсээр,
3. Гажилтын шинж чанараар,
4. Зураг зүйн торын зэргэдийн хэлбэрээр г.м.



1-р зураг. Зураг зүйн тусгалын ангилал

Аливаа нутаг дэвсгэрийг зураглахад зураг зүйн тусгалыг сонгох асуудал чухал байдаг. Экватор орчмын нутаг дэвсгэр болон далай тэнгисийн зургийг зохиохдоо цилиндр тусгалд гүйцэтгэдэг бол туйл орчмын нутаг дэвсгэрийг дүрслэхдээ азимут тусгалыг өргөн ашигладаг. Чиглэлийн нислэгийн зургийн тусгалын асуудал чухлаар тавигдаж буй өнөө үед түүний тусгалын сонголт, торын байгуулалтыг гүйцэтгэх шаардлагатай. Иймд Монгол орны нутаг дэвсгэрийн онцлогийг харгалзан чиглэлийн нислэгийн зургийн тусгалыг дараах үндэслэлээр сонгов. Үүнд:

1. Монгол улсын нутаг дэвсгэр нь нэг талаас өргөрөгийн дагуу ($\lambda_б = 88°; \lambda_з = 120°$) сунаж тогтсон, дундаж өргөрөгт оршдог ($\varphi_ө = 41°; \varphi_х = 53°$), нөгөө талаас 1:1000000-ны буюу жижиг масштабын чиглэлийн нислэгийн зураг тул *конус тусгал*ыг сонгон авна.

2. Аливаа тусгалд стандартын нэг болон хоёр зэргэд байдаг. Стандартын 1 зэргэдийг сонгон авсан тохиолдолд тухайн зэргэдээс хоёр

тийш алдаа гажилт нь ихэсдэг. Стандартын нэг зэргэдийг өргөрөгийн дагуу 6°-аас 8° сунаж тогтсон, стандартын хоёр зэргэдийг 10°-аас 30° сунаж тогтсон нутаг дэвсгэрийг дүрслэхэд хэрэглэдэг. Монгол орны нутаг дэвсгэр нь $\varphi_x - \varphi_\theta = 53° - 41° = 12°$ сунаж тогтсон байдаг учраас *стандартын хоёр зэргэдийг* сонгон авна. Стандартын хоёр зэргэдийг В.В.Каврайскийн томъёогоор тодорхойлдог. Үүнд:

$$\varphi_1 = \varphi_\theta + 2\square\square k$$
$$\varphi_2 = \varphi_x - 2\square\square k \qquad (1)$$
$$2\square\square \varphi_x - \varphi_\theta$$

Энд, φ_θ - тухайн нутаг дэвсгэрийн өмнөд өргөрөг

φ_x - тухайн нутаг дэвсгэрийн хойд өргөрөг

φ_1 - стандартын 1-р зэргэд

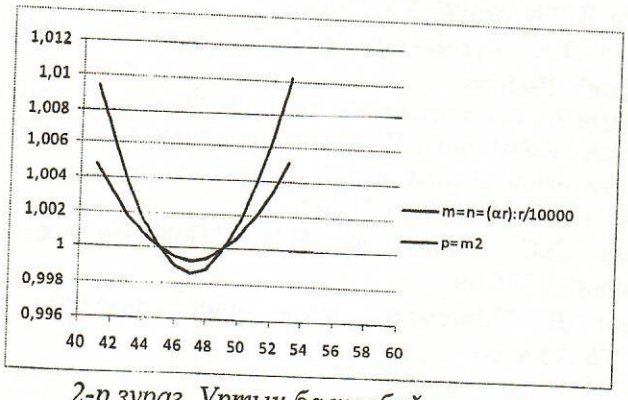
φ_2 - стандартын 2-р зэргэд.

В.В.Каврайскийн онолоор Монгол улсын нутаг дэвсгэр нь ойролцоогоор тэгш өнцөгт хэлбэртэй гэж үздэг тул "k" коэффициентийг 3 гэж авна (k=3). (1) томъёогоор стандартын хоёр зэргэдийн утга 45° ба 49° гэж гарч байна.

3. Олон улсын иргэний нисэхийн байгууллага – ИКАО-ын шаардлагаар (Doc 8697, Annex-4) чиглэлийн нислэгийн зургийг ижил өнцгийн тусгалаар зохиодог. Тиймээс *ижил өнцгийн тусгалыг* сонгоно. Энэ тусгалд өнцгийн гажилт ($\omega\tilde{\square}$) нь тэгтэй тэнцүү байдаг.

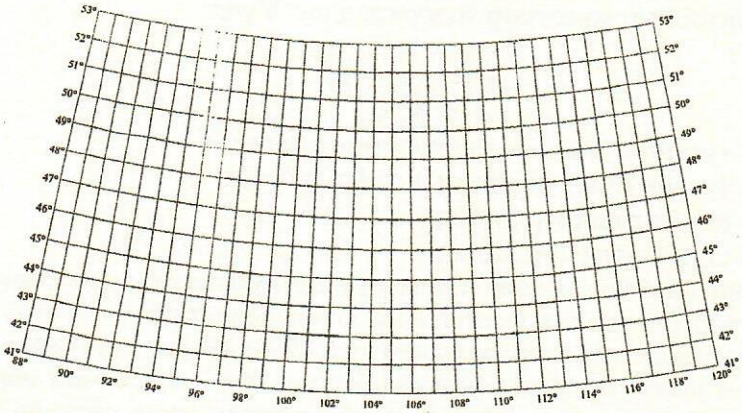
Дээрх гурваас үзэхэд Монгол улсын чиглэлийн нислэгийн зургийг стандартын хоёр зэргэдтэй ижил өнцгийн конус тусгалд бодох нь зүйтэй байна.

Ижил өнцгийн конус тусгалын стандартын зэргэд дээр уртын гажилт (μ) болон талбайн гажилт (ρ) нь нэгтэй тэнцүү байх ёстой. Бодолтын үр дүнд тусгалын стандарт (φ_1=45° ба φ_2=49°) зэргэдүүд дээр уртын болон талбайн гажилтгүй ($\rho=1\cdot10^{-7}$) гарсан. Ижил өнцөгт тусгал учир өнцгийн гажилт ($\square\square 0$) байхгүй бөгөөд стандарт хоёр зэргэдийн хооронд талбайн гажилт ρ=0.9998 болж, уг зэргэдүүдээс өмнөд, умард тийш талбайн гажилт ρ=1.006, уртын гажилт μ=1.003 болсон байна. Голдоч болон зэргэдийн дагуух уртын болон талбайн гажилтын хамгийн их утгыг 2 дугаар зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. Уртын ба талбайн гажилт

Иймд чиглэлийн нислэгийн зургийг ижил өнцгийн жирийн конус тусгалд зохион бүрэн боломжтой байна. Чиглэлийн нислэгийн зургийн торыг тэгш өнцөгтийн солбицлын утгаар Autocad 2006 программ хангамжийг ашиглан байгуулж 3 дугаар зурагт үзүүлэв.



3-р зураг. Чиглэлийн нислэгийн зургийн зураг зүйн тор

Дүгнэлт

1. Монгол улсын нутаг дэвсгэр нь өргөрөгийн дагуу 12° сунаж тогтсон ба В.В.Каврайскийн онолоор 1:1000000-ны масштабтай чиглэлийн нислэгийн зургийн тусгалаар ижил өнцгийн стандартын хоёр зэргэдтэй конус тусгалыг сонгон авах нь зүйтэй.
2. Сонгон авсан тусгалд өнцгийн гажилтгүй (ω□), стандартын хоёр зэргэдийн дагуу уртын болон талбайн гажилтгүй ($\rho=1\cdot10^{-7}$), бусад хэсгээрээ харьцангуй бага гажилттай гарч байгаа нь чиглэлийн нислэгийн зургийг уг тусгалд зохиох, цаашид үйлдвэрлэлд ашиглах бүрэн боломжтой.

Ном зүй

1. Оюунцэцэг Д. "Зурагзүй" УБ, 2005 он
2. Вахрамеева Л.А., Бугаевский Л.М., Казакова З.О. "Математическая картография", 1986 он
3. Дамдинсүрэн А., Алтанцэцэг Ж., Рагчаа Б. "Геодези", 2000 он
4. Черный М.А., Кораблин В.И. "Воздушная навигация", 1991 он
5. Annex 4- Aeronautical chart, ICAO
6. DOC8697- Aeronautical chart, ICAO
7. Гараевская Л.С., Малюсова Н.В. "Практическое пособие по картографии", 1976 он
8. Оюунцэцэг Д. "Математик зураг зүйн хичээлийн лабораторийн ажлууд" УБ, 2006 он

Газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтөнд газар бүсчлэлийн аргыг ашиглах нь

Доктор, проф. Ш.Батсүх (Газрын харилцаа, геодези зурагзүйн газар)
Магистр Б.Гантулга (ШУТИС. УУИС)

1990 оноос Монгол улс Зах зээлийн эдийн засагтай нийгэм байгуулах шилжилтийн үед орсноор газрын харилцааны тулгуур зарчим үндсээрээ өөрчлөгдөн, ГЗБ-т харьцангуй явцуу хүрээнээс хальж газрын менежментийн өргөн хүрээтэй асуудлыг хамрах болсоноор өнөөгийн шаардлагад нийцсэн газар төлөвлөлтийн аргазүйг шинэчлэх хэрэгцээ урган гарч байна. Иймээс газрын менежментийн бодлогын бүсүүдийн төлөвлөлтийн явцад дүн шинжилгээ хийж, газрын шинэтгэлийн бодлогод нийцсэн менежментийн төлөвлөлтийн бүсүүдийг бий болгох, түүнийг боловсронгуй болгох талаар санал дэвшүүлэхэд судалгааны ажлын зорилго оршиж байна.

Газар бүсчлэл нь байгаль газар зүйн бүс, байгаль аж ахуйн нутаг дэвсгэрийн район, нутаг ус, хэд хэдэн хөрш эдлэн газар, бусад хэсэгхэн газар зэрэг янз бүрийн хэмжээтэй орон зайг хамарсан байж болно. Тодорхой нутаг дэвсгэрийг газар ашиглалтын бүсүүдэд оновчтой хуваарилах ажиллагаа байх ёстой.

Газар ашиглалтын бодлогыг төлөвлөхдөө өнөө үеийнхний хэрэгцээ шаардлагаас гадна ирээдүй үеийнхнийхээ эрх ашгийг өөрсдийн эрх ашгаас гадна экологийн эрх ашгийг харьцуулан тунгаах ёстой.

Газар нутаг хүний материаллаг болон оюун санааны хэрэгцээ шаардлагыг хангах боломжийг өөртөө агуулж байдаг. Тухайн газар нутагт амьдарч буй хүмүүсийн олон зуун жилийн турш баримталж ирсэн газар ашиглалтын арга барилд туйлын энгийн юм шиг харагдаж болох боловч байгаль орчны онцгой төвөгтэй нөхцөл байдалд туйлын оновчтой хэлбэр бүхэн нэг талаас газрын бодлогын үндэс нөгөө талаас уг бодлогын хэрэгжилтийн хэлбэр болж байдаг.

Газар бүсчлэлийн үед хүн ардын газраа ашиглаж буй арга техник технологи, дадлага туршлага болон хүн ардын санаа бодол, санал онолыг анхааралтай сонсож тунгаан шүүж байж шийдвэр гаргахыг шаардаж байгаа хэрэг юм.

ГАЗРЫН МЕНЕЖМЕНТИЙН БОДЛОГЫН ҮНДСЭН БҮСҮҮДИЙГ ТӨЛӨВЛӨХ. Аймаг, нийслэл, томоохон хот, сум, тосгон, суурины Газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөөг боловсруулахдаа байгаль газарзүйн ямар мужлалд оршиж байгаагаас нь үл хамааруулж Газрын нэгдмэл сангийн үндсэн ангилалыг бий болгож мөрдөж байгаа шиг "Газрын менежментийн бодлогын үндсэн бүсүүдийг" нэгдсэн нэг загвартайгаар гаргаж мөрдвөл зүйтэй юм. Харин тухайн орон нутгийн оршин, савлаж буй нутаг дэвсгэрийн нийгэм эдийн засгийн бүсчлэлийг харгалзан, эрхлэн явуулж байгаа аж үйл үйл ажиллагаа, үйлдвэрлэлийнтөрөл, хөгжлийн чиг хандлагатай нь уялдуулж 2-р түвшиний бүсчлэлийг бий болгон төлөвлөлтийн хувилбараа гаргах нь чухал юм.

1-р хүснэгт

<table>
<tr><td rowspan="2">ГМ-ийн бодлогын нийтлэг ерөнхий бүс</td><td rowspan="2">УГЗБЕТ-нд баримталсан бүс</td><td rowspan="2">Газрын менежментийн бодлогын үндсэн бүсийн хувилбар</td><td>Газрын менежментийн бодлогын 2-р түвшиний бүсийн хувилбар</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Хөдөө аж ахуйн газрын бүс</td><td rowspan="3">ХАА-н хөгжлийн бүс газар</td><td rowspan="3">ХАА-н үйлдвэр-лэлийн ашиглалт, хөгжлийн бүс</td><td>Бэлчээр</td></tr>
<tr><td>хадлан</td></tr>
<tr><td>Тариалан</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Дэд бүтцийг хөгжүүлэх бүс</td><td rowspan="5">Дэд бүтцийг хөгжүүлэх бүс газар</td><td rowspan="5">Дэд бүтцийн ашиглалт, хөгжлийн бүс газар</td><td>Төмөр зам</td></tr>
<tr><td>Авто зам</td></tr>
<tr><td>Эрчим хүч, холбоо</td></tr>
<tr><td>бусад /ус, агаарын тээвэр/</td></tr>
<tr><td>Яндан хоолойн тээврийн газрын бүс</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Суурьшлын бүс</td><td rowspan="7">Хүн амын суурьшлын бүс газар</td><td rowspan="7">Хүн амын суурьшлын ашиглалт, хөгжлийн бүс</td><td>Суурьшлын бүс</td></tr>
<tr><td>Спорт амралт зугаалгын бүс</td></tr>
<tr><td>Хот суурины дэд бүтцийн бүс</td></tr>
<tr><td>Үйлдвэрийн бүс</td></tr>
<tr><td>Хотсуурин өргөжин тэлэх бүс</td></tr>
<tr><td>Ердийн ашигт малтмал ашиглах бүс</td></tr>
<tr><td>Үйлдвэрийн бүс</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Үйлдвэржилтийн бүс</td><td rowspan="2">Үйлдвэржилтийн бүс газар</td><td rowspan="2">Үйлдвэрлэлийн ашиглалт, хөгжлийн бүс</td><td>Хөнгөн үйлдвэрийн үйлдвэрлэлийн бүс</td></tr>
<tr><td>Хүнд үйлдвэрийн үйлдвэрлэлийн бүс</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Аялал жуулчлал, амралт зугаалгын бүс</td><td rowspan="3">Аялал жуулчлал, хүн амын байгалийн экологийн нөхөн сэргээлтийн бүс газар</td><td rowspan="3">Хүн амын социаль нөхөн сэргээлтийн болон байгаль-экологийн нөхөн сэргээлтийн бүс</td><td>Аялал жуулчлал, амралт зугаалгын бүс</td></tr>
<tr><td>Эмчилгээ, сувилалын бүс</td></tr>
<tr><td>Байгаль-экологийн ховор тогтоц, түүхийн дурсгалт газрыг хадгалан хамгаалах бүс</td></tr>
<tr><td>Ховор нандин газрыг хадгалан үлдээх бүс</td><td></td><td colspan="2" rowspan="8">Дэд бүсүүдэд оруулж, тухайн ашиглалтын горимоор нь зохицуулалт хийх нь илүү үр дүнтэй юм.</td></tr>
<tr><td>Түүх соёлын дурсгалыг хадгалан хамгаалах газрын бүс</td><td></td></tr>
<tr><td>Антропологийн байгалийн хамгаалалттай бүс нутаг</td><td></td></tr>
<tr><td>Батлан хамгаалал, аюулгүйн байдлыг хангах бүс</td><td></td></tr>
<tr><td>Эмчилгээ, амралт, сувиллын бүс</td><td></td></tr>
<tr><td>Хориглосон буюу хязгаарласан /хамгаалалтын/ бүс</td><td></td></tr>
<tr><td>Байгаль экологийн хязгаарлалтын /хамгаалалтын/ бүс</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Тусгай хамгаалалттай газар нутаг</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Тусгай хэрэгцээний газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс</td><td>Батлан хамгаалах аюулгүй байдлыг хангах бүс газар</td></tr>
<tr><td>Тусгай хамгаалалттай газрын бүс</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Ойн сан бүхий газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс</td><td rowspan="4">Ойн сан бүхий газрын ашиглалт, хамгаалалт, ойн нөөцийн бүс газар</td><td rowspan="4">Ойн сан бүхий газрын ашиглалт, хамгаалалт, нөхөн сэргээлтийн бүс</td><td>Онцгой бүс</td></tr>
<tr><td>Хамгаалалтын бүс</td></tr>
<tr><td>Ашиглалтын бүс</td></tr>
<tr><td>бусад</td></tr>
<tr><td>Усны сан бүхий газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс</td><td>Усны сан бүхий газрын ба усны нөөцийн ашиглалт</td><td>Усны сан бүхий газрын болон усны нөөцийн ашиглалт, хамгаалалтын бүс</td><td>Усны эх газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс</td></tr>
</table>

	хамгаалалтын бүс		
			Усны сав газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс
Газар нөөцлөх бүс	Газар хадгалан хамгаалах, зориуд нөөцлөх бүс	Бүх бүсүүдэд газар ашиглалтын байдал, хэтийн төлөвийг харгалзан газрын менежментийн бодлогоор энэ бүсийг бий болгож болно.	
16	8	8	28

ГАЗРЫН МЕНЕЖМЕНТИЙН БОДЛОГЫН ДЭД БҮСҮҮДИЙГ ТӨЛӨВЛӨХ. Газрын менежментийн бодлогын үндсэн болон 2 түвшний бүсүүдийг дээрх хэлбэрээр төлөвлөсөн тохиолдолд Газрын менежментийн бодлогын дэд бүсүүдийг дараах байдлаар төлөвлөх нь чухал.

Дэд ангилалыг бий болгохдоо:

- Тухайн нутаг дэвсгэрийн, орон нутгийн байгаль газарзүйн ямар мужлалд оршиж байгааг нь,
- ард иргэдийн зан заншил, уламжлалт ахуй,
- нийгэм-эдийн засгийн хөгжлийн ирээдүйн чиг хандлага,
- газрын хэвлийн баялаг, тухайн нутаг дэвсгэрийн чадавхи зэргийг харгалзан үзнэ.

Газрын менежментийн дотоод дэд бүсүүд

Газрын менежментийн бодлогын үндсэн бүсийн хувилбар	Газрын менежментийн бодлогын 2-р түвшиний бүсийн хувилбар	Газрын менежментийн дотоод дэд бүсүүд
ХАА-н үйлдвэрлэлийн ашиглалт, хөгжлийн бүс	Бэлчээр	Хуваарьт эдлэн эзэмшилтэй нарийн төрөлжсөн суурьшмал аа-н бүс
		Хуваарьт эдлэн болон нийтийн ашиглалтын газартай хосолмол аа-н бүс
		Өрхийн мал аж ахуйн бүс
	хадлан	Чөлөөт ашиглалтын бүс
		Ашиглаж байгаа хадлангийн бүс
		Хадаж болох бэлчээрийн бүс
	Тариалан	Газар тариалангийн төрөлжсөн үйлдвэрлэл эрхлэх бүс
		Газар тариаланг МАА-тай хослуулан эрхлэх бүс
		Өрхийн тариалан эрхлэх бүс
Дэд бүтцийн ашиглалт, хөгжлийн бүс газар	Төмөр зам	Атаршуулах газар
		Замын зорчих хэсгийн зурвас газрын бүс
		Замын хамгаалалтын болон аюулгүйн бүс газар
	Авто зам	Замын барилга байгууламжийн бүс газар
		Замын зорчих хэсгийн зурвас газрын бүс
		Замын хамгаалалтын болон аюулгүйн бүс газар
	Эрчим хүч, холбоо	Замын барилга байгууламжийн бүс газар
		Эрчим хүч, холбооны зориулалттай шугамын зурвас газар
		Эрчим хүч, холбооны зориулалттай шугамын хамгаалалтын болон аюулгүйн бүс газар
		Эрчим хүч, холбооны зориулалттай шугамын барилга байгууламжийн бүс газар
	бусад /ус, агаарын тээвэр/	Бусад тээврийн зориулалтаар ашиглаж байгаа зурвас газар
		Бусад тээврийн зориулалтаар ашиглаж байгаа хамгаалалтын болон аюулгүйн бүс газар
		Бусад тээврийн зориулалтаар ашиглаж байгаа барилга байгууламжийн бүс газар
	Яндан хоолойн	Яндан хоолойн тээврийн зурвас газар

	тээврийн газрын бүс	Яндан хоолойн тээврийн хамгаалалтын болон аюулгүйн бүс газар
		Яндан хоолойн тээврийн барилга байгууламжийн бүс газар
Хүн амын суурьшлын ашиглалт, хөгжлийн бүс	Суурьшлын бүс	Амины орон сууцны бүс
		Нийтийн зориулалттай орон сууцны бүс
		Гэр хорооллыг бүс
		Нийтийн үйлчилгээний цогцолборуудын бүс
		Засаг захиргааны байгууллагын бүс
		Ногоон байгууламжийн бүс
	Спорт амралт зугаалгын бүс	Спорт цогцолборын бүс
		Цэцэрлэгт хүрээлэн, модот гудамж
		Парк, тоглоомын газрын бүс
	Хот суурины дэд бүтцийн бүс	Хотын доторхи авто болон төмөр замын сүлжээ
		Хороололын доторхи болон аан-ийн доторхи төмөр замын сүлжээ
		Инженерийн дэд буцийн сүлжээ
		Дэд бүтцийн дагуух ногоон байгууламжууд
		Оршуулгын газрын бүс
		Хог хаягдлын цэг
	Үйлдвэрийн бүс	Хөнгөн болон хүнсний үйлдвэрүүдийн бүс
		Цахилгаан станц болон боловсруулах үйлдвэрүүдийн бүс
		Агуулах, зоорь, аж ахуйн үйл ажиллагааны бүс
	Хот суурин өргөжин тэлэх бүс	
	Ердийн ашигт малтмал ашиглах бүс	Ердийн ашиглалт малтмал олборлож буй карьерийн бүс
		Барилгын түүхий эд бэлтгэж буй жижиг үйлдвэрийн бүс
		Ердийн ашигт малтмал ашиглах бүсийн ашиглат хамгаалалтын ногоон зурвас
Үйлдвэрлэлийн ашиглалт, хөгжлийн бүс	Хөнгөн үйлдвэрийн үйлдвэрлэлийн бүс	Суурьшлын бүсийн гадна оршиж байгаа хөнгөн болон хүнсний үйлдвэрийн үйлдвэрлэлийн бүс
		Түүхий эд цуглуулах болон боловсруулах жижиг дунд үйлдвэрлэлийн бүс
	Хүнд үйлдвэрийн үйлдвэрлэлийн бүс	Бүх төрлийн уурхайн үйлдвэрлэлийн бүс
		Нефтийн болон химийн үйлдвэрлэлийн бүс
Хүн амын социаль нөхөн сэргээлтийн болон байгаль-экологийн нөхөн сэргээлтийн бүс	Аялал жуулчлал, амралт зугаалгын бүс	Аялал жуулчлалын бүс
		Амралт зугаалгын бүс
	Эмчилгээ, сувилалын бүс	Эмчилгээний зориулалттай сувилалын бүс
		Рашаан усны эх болон амралтын бүс
	Байгаль-экологийн ховор тогтоц, түүхийн дурсгалт газрыг хадгалан хамгаалах бүс	Байгаль экологийн ховор тогтоц бүхий газрыг хадгалан хамгаалах бүс
		Түүхий болон дэлхийн өв соёлыг хадгалан хамгаалах бүс
Тусгай хэрэгцээний газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс	Батлан хамгаалах аюулгүй байдлыг хангах бүс газар	Хилийн бүс
		Хилийн зурвас
	Тусгай хамгаалалттай газрын бүс	Улсын тусгай хамгаалалттай газар
		Орон нутгийн тусгай хамгаалалттай газар
Ойн сан бүхий газрын ашиглалт, хамгаалалт, нөхөн сэргээлтийн бүс	Онцгой бүс	Тухайн ойн төрлөөс шалтгаалан дэд бүсүүдийг төлөвлөх нь зүйтэй.
	Хамгаалалтын бүс	
	Ашиглалтын бүс	
	бусад	
Усны сан бүхий газрын болон усны нөөцийн ашиглалт, хамгаалалтын бүс	Усны эх газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс	Усны эхийг хамгаалах эрүүл ахуйн бүс
		Усны эхийн хамгаалалтын бүс
	Усны сав газрын ашиглалт хамгаалалтын бүс	Усны сав газрын хориглох бүс
		Усны сав газрын хязгаарлах бүс

ДҮГНЭЛТ

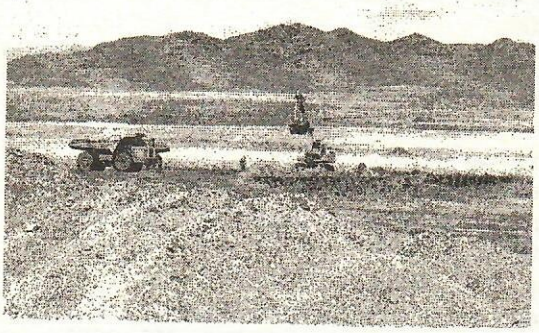
1. Газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийг боловсруулахдаа газар ашиглалтын зориулалтыг тодорхойлж чадсан, газар ашиглалтын үйл ажиллагааг харгалзсан бүсүүдийг өөрөөр хэлбэл "Газрын менежментийн бодлогын бүс"-ийг бий болгон ГЗБ-ын төлөвлөлтийн түвшин бүрт баримтлан төлөвлөлтийг хийж байх зүйтэй юм.
2. Энэ судалгааны ажлаар ГЗБЕТ-г боловсруулахдаа Газрын менежментийн бодлогын үндсэн 8 бүс, 2-р түвшний 28 бүс байхаар төлөвлөв.
3. Үндсэн бүсүүдийн хүрээнд 65 дэд бүсүүдийг төлөвлөсөн ба зарим аймгуудын хувьд газар ашиглалтын онцлогоос хамаарсан дэд бүсүүдийг шинээр гаргаж төлөвлөх боломжтой юм. Өөрөөр хэлбэл Газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтийн явцад газар ашиглалтын зориулалтаас хамаарч бий болж буй дотоод дэд бүсүүдийг тухайн аймгуудын газар ашиглалтын онцлогоос хамааруулж төлөвлөх нь зүйтэй.
4. Дээрх газрын менежментийн бодлогын хоёр түвшний үндсэн бүсүүдийг улсын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө болон аймгуудын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөөнд төлөвлөх нь зүйтэй. Харин дэд бүсүүдийг тухайн нутаг дэвсгэрийн онцлог, газар ашиглалтын зориулалтаас нь хамааруулан төлөвлөх бөгөөд эдгээр дэд бүсүүд нь цааш газар ашиглалтын төрлүүдээрээ 2, 3-р түвшний дэд бүсүүдэд задарч, улам баяжигдан төлөвлөгдөх боломжтой юм.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Б.Алтанцэцэг, Ц.Оюунбилэг "Иргэдийн оролцоотой газар ашиглалтын төлөвлөлт" гарын авлага. УБ. 2006
2. Д.Занабаатар "Газар зохион байгуулалт" сурах бичиг. УБ. 2006
3. "Землеустроительное проектирование" М. 1974
4. Кухтин П.В, Левов А.А, Лобанов В.В, Семкина О.С, "Управление земельными ресурсами" М, 2005
5. Г.Пүрэвцэрэн, Ж.Наранцацралт "Газрын менежментийн онолын үндэс" УБ, 2000 он
6. Г.Пүрэвсүрэн, "Газрын сангийн менежмент" УБ, 2000
7. "Практикум по землеустройтельному проектированию и организаций землеустройтельных работ" М, 1977
8. "Землеустройтельное проектирование" М, 1974
9. "УГЗБЕТ боловсруулах аргачилсан заавар" УБ, 1999
10. "Land use planning" FAO, 2000
11. "Land use planning" GTZ, WIESBADEN 1999
12. "Газрын харилцааны хууль тогтоомжийн эмхтгэл" ГХГЗЗГ, УБ, 2006
13. "Илтгэлийн эмхтгэл" ДЭМБ, ЭМЯ, НЭМХА, УБ, 2002
14. "Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхтгэл" ЭМЯ, УБ, 2001
15. П.Очирбат "Хот байгуулалтын тулгамдсан асуудал, шийдэх арга зам" ЭШБХ-ийн эмхтгэл УБ, 2000
16. П.Очирбат "Байгалийн нөөц ашиглалтын тогтвортой хөгжил" ЭШБХ-ын эмхтгэл УБ, 1999
17. "УГЗБЕТ-ний тайлан" УБ, 2003
18. "Дархан-Уул аймгийн ГЗБЕТ-ний тайлан" УБ, 2005
19. "Орхон аймгийн ГЗБЕТ-ний тайлан" УБ, 2006

VII

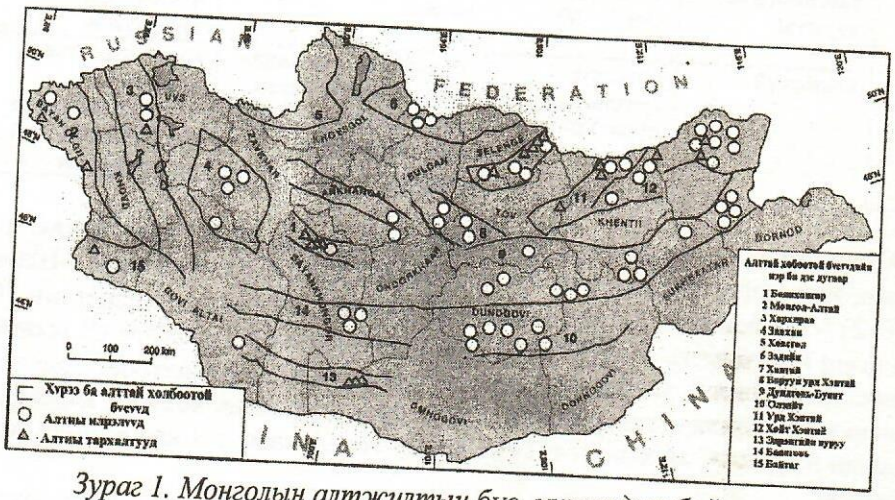
УУРХАЙН ЭКОЛОГИ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ХАМГААЛАЛ



Уурхайн экологийн тулгамдсан асуудлууд, шийдвэрлэх арга зам

Докторант Г.Зургаадай, (ХБНГУ. Фрайбергийн уул уурхайн академи)
проф. К.Дребенштент (ХБНГУ. Фрайбергийн уул уурхайн академи)
проф. Я.Гомбосүрэн (ШУТИС, УУИС)
докторант С.Баттулга (АМГТХЭГ)

Монгол улсын нутаг дэвсгэрт 900 гаруй орд, 7000 орчим илрэл нээгджээ. Одоогоор 76 мянган га талбайд монгол - агнуурын алтжилтын бүсийн 18 мужид бүртгэгджээ. Алтжилтын бүсүүдийн байршлыг 1-р зурагт үзүүлэв. Монголд алт олборлолтын жилийн дундаж өсөлт 1615 кг байна.



Зураг 1. Монголын алтжилтын бүс, мужуудын байршилт [Mining Journal, London, 1997].

Нийт уурхайн эдэлбэрүүдэд жилд дунджаар 470-570 га талбайд нөхөн сэргээлтийн ажил гүйцэтгэлд тус салбарын ашиглалтын нийлбэр зардлын дөнгөж 0.5% зарцуулдаг мэдээ бий. Гэтэл алт олборлосон компаниуд байгаль орчинд учруулсан хохирлын төлөө ямар ч хариуцлага хүлээгээгүй байдаг. Алт олборлолтын зарим дүүрэгт экологийн алдаа ба экологийн "Мөлхөө" хямралт байдал ажиглагдаж байна.

Алт олборлолтын бүс нутгууд дахь уурхайн эдэлбэрүүдэд үссэн газрын эвдрэл, бохирдол ба усны нөөцийн хомсдол нь ландшафтын нөхөгдөшгүй эвдрэлд хүргэж байна. Тулгамдсан бэрхшээлийг цогцоор шийдвэрлэхийн тулд байгаль орчныг хамгаалах эдийн засгийн механизмыг шинэчлэх, байгальд учруулсан хохиролд үнэлгээ өгч эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх шинэ аргачлал, технологи боловсруулах судалгаа хийгдэж байна.

Уурхайн экологийн тулгамдсан шийдвэрлэх асуудлуудыг монгол улсын алт олборлолтын бүс нутгуудын жишээн дээр тодруулан авч үзэв.

Уурхайн эдэлбэрийн эвдрэлийг нийтлэг хэлбэрүүдээр төрөлжүүлж 1-р хүснэгтэд тусгав.

Нөхөн сэргээлтийн дэс үнэлгээний тойргууд [3]

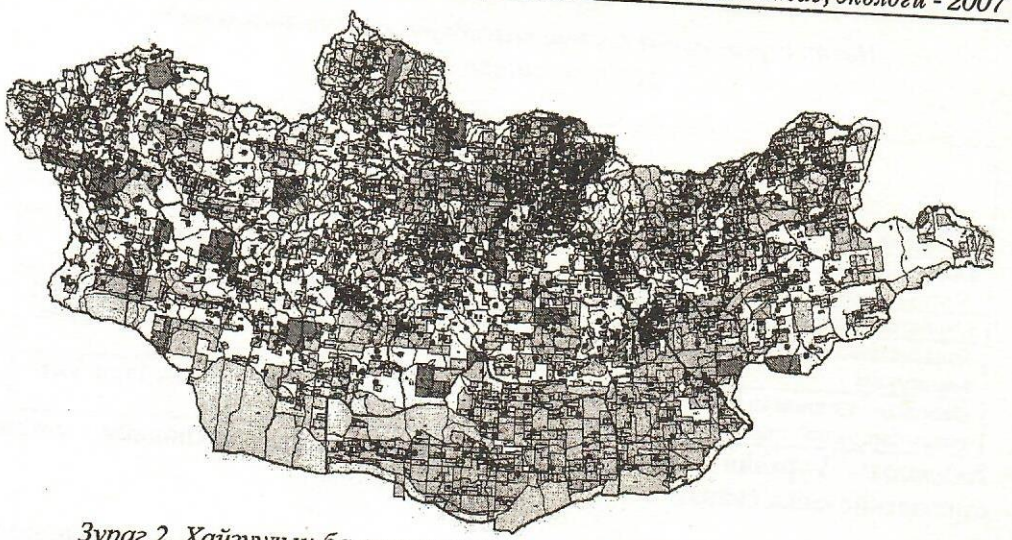
Хүснэгт1

Тойрог	Байгаль өөрөө сэргэх чадвар	Төлөөлөх нутаг, нөхөн сэргээх мөчлөг, Т-жилээр	Нөхөн сэргээлтийн ажлын чиглэл	Нөхөн сэргээлтийн зардлын төвшин
I	Бүрэн чадвартай	Ой, тайга, хур тунадас сайтай нутаг Т<60	Хөдөө аж ахуйн тариалалт, ойжуулалт, нуур цөөрөм	Биологийн нөхөн сэргээлтийн зардал хэмнэнэ.
II	чадвар сул учир байгальд дэм хэрэгтэй	Ойт хээр, тал хээр, хуурай хээр Т <60	Усалгаатай тариалалт, ойжуулалт, нуур цөөрөм	Хөрс сайжруулалах, бордоо, усалгаанд нэмэлт зардал хэрэгцээтэй
III	чадваргүй	Говь, хур тунадас хомс нутаг ТВ>60	Усалгаатай, тэжээлийн болон хүнсний ногоо тариалалт (туршилт) хэсэгчилсэн нуур цөөрөм	Суурь судалгаа, зохиомол ургамалжуулалтыг туршилтын тусгай төсөвт зардал

Алтны шороон ордыг гүн бус (<10м) ба дунд зэрэг гүн (≤20м) гэж ангилан, тэдгээрийг төлөөлүүлж Их – Аджирын хэсэг (G 1) ба Гозон – Шарын орд (G 2) – ыг судласан бөгөөд Гозон – Шарын 8.7 км голын гольдролын 70% нь эвдрэлд нэрвэгджээ. Түүнчлэн толгойтын уурхайд бүх эдэлбэрт (В мужлал) анхдагч рельефийн эвдрэлээс гадна гольдролын өөрчлөлтөөс голуудын ёроолын хурдас устаж, гадаргын ба гүний усны гидравлик холбоос алдагджээ. Заамарын дүүрэг (С мужлал)- т Туул голын гольдролыг 5.3 км- т шилжүүлэн өөрчилжээ.

Алт олборлолтын байгаль орчинд нөлөөлөл. Монгол улсын нутагт экологийн 6 бүс, 16 муж ба 47 биологи-гадаргуугийн дүүргийг ялгасны дотор дархан цаазтай газар 4, үндэсний парк 16 болон нөөц газар, байгалийн дурсгалт 25 багтжээ. Байгалийн экосистемийг хуваарьт *өндөр уулын бүс* (А) нь далайн төвшингөөс дээш 2000 м өндөрт орших ба тэнд лиценз олгогдоогүй. *Уулын тайгын бүс* (В) ойн ба ойт хээрийн гэсэн хоёр бичил бүсээс бүрдэх бөгөөд уулын хөндийнүүдэд хээрийн бүх төрлийн флор ба фаун байна. Хэрийн бүс (С)- д үржил шимт хүрэн ба элсэрхэг хөрстэй, элсэн манхан ч байдаг. Говийн бүс (D)- д 300 гаруй гобийтойгоос, өргөн уужим 33 говь, түүний дотор дархан цаазтай нь 24 бий.

Лицензжүүлэлт. Улсын төсвийн хөрөнгөөр хийгдсэн геологи хайгуулын ажил нь хувийн хөрөнгөөр хийж байгаа хайгуулын ажлын үндэс болдог. Өнөөдөр 5287 хайгуулын, 1114 ашиглалтын нийт 6278 хүчин төгөлдөр лицензээр 72.3 сая га талбай олгосон нь нийт нутаг дэвсгэрийн 46.2% болж байна (зураг 2-т үзүүлэв).



Зураг 2. Хайгуулын ба ашиглалтын хүчин төгөлдөр лиценз бүхий талбайн байршил [2007 оны байдлаар]

Мөрдөгдөж буй хуулинд лиценз олгох ба лицензийн хугацааг сунгах үед байгаль орчны хамгаалал ба тухайн лицензийн талбай орших нутгийн иргэдийн сонирхолыг төдийл харгалзахгүй байгаа нь зохих зураг төсөлгүйгээр ашиглалт явуулдагаас гадна байгаль экологийн аудитын төвшин нэн сул байгаатай холбоотой юм.

Алт олборлолт газрын хэвлий ба усны баялаг, ургамлын нөмрөг, амьтны аймагт нөлөөлөл. Уурхайн эдэлбэрүүд дэх ургамлын тогтворшлын эгнээг: шилмүүст ой < жижиг мод бут < төгөл < өвслөг ургамал гэсэн өгсөх дарааллаар авч үзэв. Ойн сийрэгжилт ба ургамалын нөмрөгт нөлөөлөх босго агуулгыг: азотын ислээр 2мг/м^3, хүхэрт ангидрид 0.52 мг/м^3 (сибирийн хар мод 0.23 ба гацуур 0.7 мг/м^3) байна.

Голын гольдролын өөрчлөлтийн улмаас түүний урсгалын хурд саарч намагших болон бусад сөрөг үзэгдэл дагалдахаас гадна голын урсгалыг хааж, уулын хүнд механизмаар уулын ажил явуулах үед загас үрээ цацах зам хаагдаж, загасны баялагт аюул учруулж байна.

Хөрс мөнгөн ус (Hg)- аар бохирдолт. Бороо голын дагуу хийсэн 96 сорьцлолоос үзэхэд мөнгөн усны дундаж агуулга зөвшөөрөгдөх хэмжээ (ПДК)- нээс 10-20 дахин, зарим тохиолдолд 25000 дахин давсан байв. Нийт 260 мян.м^2 талбай мөнгөн усаар бохирдож, голын гольдролын 40 км дагууд 2-3т мөнгөн ус хуримтлагдсан нь 1956 оноос эхлэн мөнгөн ус тархалтын хуулиар шилжсэн нь тогтоогдсон.

Алт олборлолтын бүс нутгуудад нөхөн сэргээлтийн ажил хоцрогдож, саатаж буй нь ашиглалтын явцад техноген орд шинээр үүссэн учир нөхөн сэргээлт хийгдэхгүй хүлээгдэж байна. Тухайн ордын нөөц ашиглах бүх хугацаанд гүйцэтгэх нөхөн сэргээлтийн ажлын төлөвлөгөөний агуулгын загварыг санал болгов (2-р хүснэгт).

Нөхөн сэргээлтийн ажлын календарчилсан төлөвлөлтийн агуулгын загвар график

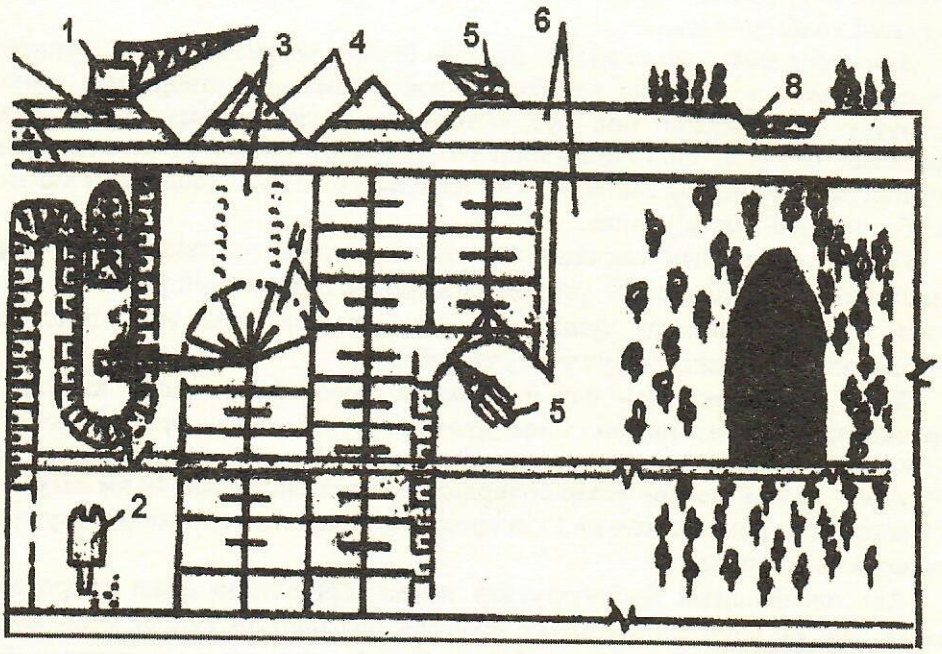
Хүснэгт 2.

Ажилбар	Ажлын хэмжээ		Ордын нөөц ашиглалтын хугацаа (жилүүд)
	га	10^3 м^3	
Овоолгыг тэгшлэх, хөрсжүүлэх	200	1000	1-ээс 14 дэх жил
Овоолгыг дэвсэгжүүлэх, шимэрхэг хөрсөөр хучих	80	2000	1-ээс 4 дэх; 8-аас 11дэх жил
Овоолгын гадаргыг дахин тэгшлэх	200	3000	1-ээс 4 дэх; 8-аас 11дэх жил
Бэлдсэн дэвсгийг нөхөн сэргээлтэд шилжүүлэх	80	-	3-аас 6 дахь; 10-аас 13 дахь жил
Овоолгын тэгшилсэн талбайг био-нөхөн сэргээлтэд шилжүүлэх	200	-	2-оос 5 дахь; 9-өөс 12 дахь жил
			4-өөс 7 дахь; 11-ээс 14дэх жил

Тодотгол: Уурхайн хөрс хуулалтын ажлын явцад техникийн нөхөн сэргээлтийг хийж гүйцэтгэнэ.

Энд ил уурхай ба овоолгыг тохируулан ногоон байгууламжаар хүрээлэх ба уулын ажлын нөлөөллөөр газрын доорх болон гадаргын ус (нуур, цөөрөм, гол горхи г.м)-ны бохирдолд мэргэжлийн хяналт тавих гэсэн арга хэмжээ багтана.

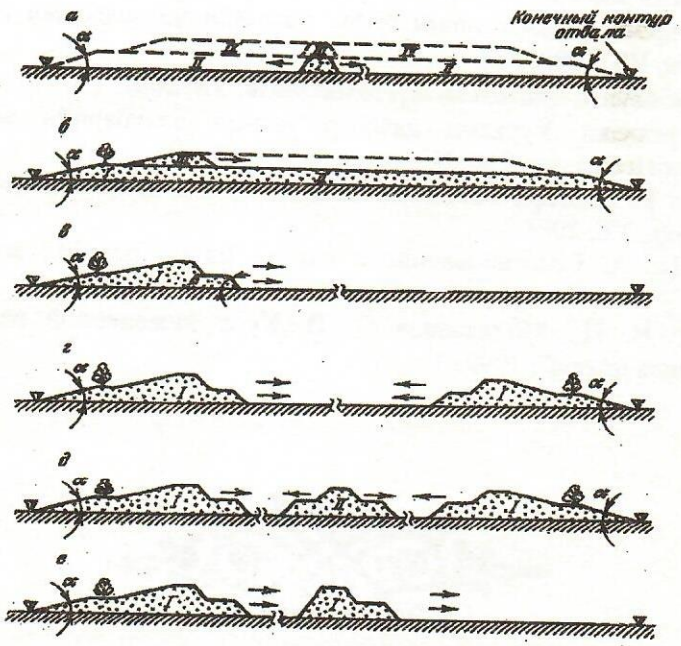
Ойжуулалтыг нуур цөөрөмтэй хослуулан татмын ордын эвдрэлийн нөхөн сэргээлтийн схемийг 3-р зурагт өгөв.



Зураг 3. драгийн дотоод овоолгын нөхөн сэргээлтийн технологийн схем.
1- алхагч экскаватор; 2 - драг; 3 – драгийн овоолгууд; 4 – дотоод овоолго; 5 – алхагч экскаватор; 6 – нөхөн сэргээгдсэн хэсгүүд; 7 - ойжуулалт; 8 – усан сан.

Судалгааны үр дүнгийн дүгнэлт, зөвлөмж. Алт олборлолтын өнөөгийн байдалд хийсэн үнэлгээний үндсэн дээр байгальд ээлтэй технологийн сонголтын шинжлэх ухааны үндэслэл боловсруулж экологийн хатуу стандартад шилжих замаар: а) нөхөн сэргээлтийн ажилд уулын ажлын технологийн төхөөрөмжийг аль болохоор хамтруулан ашиглах; б) нөхөн сэргээлтийн ажилбарыг ордын нөөц ашиглалтын хуулийн хугацаанд багтаан гүйцэтгэх; в) нөхөн сэргээлтийн ажлыг алт олборлогч компаниуд өөрийн хөрөнгөөр санхүүжүүлэх зарчмыг үндэслэв. Үүнд :

1. Уулын ажлын урт хугацааны төлөвлөлтийн хүрээнд эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлтийг тухайн нутаг (бүлэг орд, тухайн сав газрыг)-ийн хөгжилтэй уялдуулан цогцоор боловсруулж хэрэгжүүлэх аргачлалыг дэвшүүлэв.
2. Нөхөн сэргээлтийн ажилбар нь ордын ашиглалт явуулахаас бүр өмнө ургамлын нөмрөгийг судлахаас эхлэж, уулын ажил дуусвар болсноос хойш 7 жилээс доошгүй хугацаанд гүйцэтгэж байх дэглэмийг хуульчлах.
3. Татмын алтны нөөцийг драгаар тууш олборлолтыг нөхөн сэргээлтийн ажилбартай нэгэн зэрэг гүйцэтгэх технологийн схемийг боловсруулж, зөвлөмж болгож буй уг схемээр орчин хамгаалалтын ойжуулалтыг цөөрөмтэй хослолоор явуулах хувилбарыг санал болгов [ ].
4. Гадаад овоолгын нөхөн сэргээлтийг ойжуулалттай хослуулан явуулах нэгдсэн схемүүдийн параметрийг тооцоолов (зураг 4).



Зураг 4. гадаад овоолгын нөхөн сэргээлтийг ойжуулалттай хослуулах технологийн схем: а ба б – овоолгын эхлэл дэвсэг (төвөөс жигүүр рүү); в ба г – овоолгын нэг ба хоёр жигүүрийн дэвсгүүдийг нэгэн зэрэг байгуулах нь; д ба е – хосолмол горимоор овоолго байгуулалт.

5. Бороо голын ёроолын мөнгөн усаар бохирдсон хурдсын нөхөн сэргээлтийг: а) голын гольдролыг бохирдлын нөлөөний бүсийн хүрээний гадна шилжүүлэн гуйвуулах; б) бохирдсон ёроолын хурдсыг зайлуулах ба мөнгөн уснаас цэвэршүүлэх; в) голын гольдролыг булж, түүний байгалийн хэв шинжийг сэргээх явцад ёроолын хурдасны эгэл төвшинг хадгалан үлдээх гэсэн 3 үе шатаар гүйцэтгэнэ.
6. Байгаль орчныг хамгаалах талаар *хангалттай арга хэмжээний төсөл* боловсруулсан нөхцөлд л ашиглалтын лицензийг олгох байх, экологийн экспертиз хийж байх журмыг хуульчлах саналыг үндэслэв.
7. Уурхайн хаалтын менежментийн төлөвлөлтөөр байгаль орчны хамгаалалт, нөхөн сэргээлтийн зардлын эх үүсвэрийг: баталгаат бонд, хөрөнгийн барьцаа болон итгэмжилсэн санд төвлөрүүлж зориулалтын хуримтлал бүрдүүлэх гэсэн хэлбэрээр санхүүжилтийн аюулгүй нөхцөлийг баталгаажуулах олон улсын жишгийг санал болгов.
8. Заамарын дүүрэг болон нөхөн сэргээгдсэн бусад эдэлбэрт төрөлжүүлсэн туслах аж ахуйнуудыг модуль бүтэцтэйгээр үүсгэн байгуулж, хээрийн туршилт, мониторингийн судалгааг үндэслэн үндэсний парк, нөөц газрууд зохион байгуулах явцад эвдэрсэн газрын биологийн нөхөн сэргээлтийг байгалийн аясаар үргэлжлүүлэх орчин бүрдүүлэх хориг хаалтаар хашиж тохижуулах багц арга хэмжээг зөвлөмж болгож байна.

Ашигласан хэвлэл

1. П. Очирбат *Монгол улсын эрдэс баялгийн цогцолборын стратеги ба экологи*, УБ, 1998.
2. Я. Гомбосүрэн *Экологийн түгээмэл толь*, УБ, 2002.
3. Г. Зургаадай Уурхайн эдэлбэр газрын эдэлбэрийн ангилал ШУ технологи сэтгүүл, 200..№..
4. Жеймс Р. Вингард *Монголын байгаль орчны хууль тогтоомж : онол, практик*, УБ, 2001.
5. Гор Дж. А. Восстановление и охрана малых рек.-М.: агропромшдат, 1989.
6. Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии, -М., "Высшая школа", 1999.

VIII

МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ПРОГРАММЧЛАЛ



Сургах системд сүлжээний технологийг хэрэглэх

Магистр Ж.Алимаа (ШУТИС. УУИС)

Түлхүүр үг: Интернет технологи, online, хялбаршуулсан технологи, хуваарилагдсан сургалтын систем

1. Оршил. Сүлжээний хөгжилтэй холбоотой тухайлбал интернетийн сүлжээний хөгжил сургах системийг шинэ түвшинд гаргах боломжийг бий болгосон. Тооцоолох техникийн сүлжээг зохион байгуулснаар их дээд сургуулийн багш ба суралцагчдын хоорондхи харилцаа уламжлалт сургалтынхаас магадгүй илүү хурдан байж болох юм. Багш, сургалтын процессын төлөвийг байнга хянах боломжтой, харин суралцагч, On-line горимд болон электрон шуудангаар давтлага авах боломжтой.

2. Сургах систем дах сүлжээний технологи. Сүүлийн жилүүдэд дэлхий даяараа интернетийн сүлжээг боловсролын салбарт ашиглах сонирхол өсөн нэмэгдсээр байна. Боловсролын чиглэлийн мэдээллээр хангахад ашиглагддаг хамгийн өргөн тархсан Интернет –технологийг дараах байдлаар ангилж болно. Үүнд:

- Цахим шуудангийн систем (E-mail),
- Файлын нөөцийг үүсгэх ба түүнд хандах хэрэгсэл (FTP – File Transmission Protocol),
- Сүлжээний файлын систем (NFS- Network File System),
- Мэдээллийг албан журмаар дамжуулах – push технологи өөрөөр хэлбэл клиентийн хүсэлтийн дагуу мэдээллийг хариуд нь илгээх вэб технологи,
- Дэлхий дахины вэб буюу холбоост текст бүхий дэлхий даяар түгсэн мэдээллийн систем (WWW – World Wide Web).

Сургалтанд дээрх интернет технологид зориулагдсан стандартаас гадна хялбаршуулсан сургалтын систем хэрэглэгддэг ба дараах сонирхолтой зохицолдоог ашигладаг. Үүнд:

- Хялбаршуулсан төлөвлөлт (curriculum sequencing),
- Суралцагчийн бодолтын үр дүнд оюун ухааны талаас нь дүн шинжилгээ хийх,
- Бодлогыг интерактив хэлбэрээр бодохыг дэмжих,
- Хялбараар төсөөлөх ба хялбараар удирдахыг дэмжих,
- Жишээн дээр бодох ба хамтран ажиллахыг дэмжих.

Хялбаршуулсан сургалтын системд хэрэглэгддэг хялбаршуулсан бүх технологиуд сургах системийг судлах салбараас мөн гипермедиа хялбаршуулсан салбараас бий болжээ. Ойрын ирээдүйд хялбаршуулах шинэ технологи. Жишээлбэл: Вэбээр сургахад зориулан төлөвлөсөн хамтын ажиллагааг дэмжих хялбаршуулсан технологи хүлээж байна.

Сургах процесст одоогийн байгаа гадаад сүлжээнд хэрэглэгддэг ерөнхий зориулалттай мэдээллийн нөөц бүхий серверийг "Боловсролын сервер" мэт хэрэглэдэг. Гэвч одоогийн байгаа серверийг хуваарилагдсан систем болон автоматжуулсан сургалтын системд ашиглаж болохгүй.

ХСАС /Хуваарилагдсан Сургалтын Автоматжуулсан Систем /- гэдэг нь Автоматжуулсан Сургалтын систем бөгөөд өөрийнхөө гүйцэтгэх үүргийг биелүүлэхэд сүлжээний боломжийг ашиглана. Хэрвээ уг систем нь зөвхөн алсын зайн хандалтын горимд ажилладаг ба сүлжээний боломжийг ашигладаггүй бол сургалтын системийг хуваарилагдсан гэж нэрлэж бас болохгүй.

Нөгөө талаас Автоматжуулсан Сургалтын систем нь сургалтын явц ба ганцааарчилсан суралцагчийн сургах процесст байнгын ажиглалт хийх болно. Тйим учраас автоматжуулсан сургалтын системээр орчиндоо тохирсон боловсролын серверийг тооцох боломжгүй юм.

Хуваарилагдсан сургалтын системийн холбооны техникийн орчин. Хуваарилагдсан сургалтын систем байгуулахад явцад дотоод сүлжээнд болон интернет хандахтай адил системийн элементүүдийн хооронд мэдээлэл дамжуулах оновчтой орчинг сонгох зорилго тавигддаг. Оновчтой гэдэг нь интерактив горимд тухайн системд хүсэлт тавьж хариу авах хугацаа ба өгөгдлийг дамжуулах хурдтай холбоотойгоор холбооны үнийн нөхцлүүдээр тодорхойлогдоно.

Орчин үеийн харилцаа холбооны сүлжээ нь маш том янз бүрийн технологи ба протоколоор тодорхойлогддог. Холбооны аналог систем нь найдваргүй холболт ба өндөр биш хурдаас хамаарах On-Line горимын шаардлагыг биелүүлнэ. Энэ нь мэдээлийг бага хурдтай дамжуулах , X.25 протоколоор "өндөр чадалтай клиент – чадал багатай сервер"-н горимд найдвартай хэрэглэгдэх боломжтой.

Холбооны тоон сувгийг хувааж түрээслэх ба байгуулахдаа зэсэн кабель дээр үндэслэдэг тул холбооны утасгүй ба хиймэл дагуулын суваг нь үнэтэй байдаг. Иймд боловсролын зорилгоор тэдгээрийг ашиглах нь хязгаарлагдмал байдаг. Гэвч ийм тохиолдолд хувааж ашиглах сувгийг хэрэглэх боломжтой юм.

Хуваарилагдсан сургалтын автоматжуулсан системийг байгуулахад хамгийн ирээдүйтэй технологи нь ISDN (Integrated Service Digital Network) тоон сүлжээ гэж тооцогддог байна. ISDN технологи дээр үндэслэн тухайн хэрэглэгдэж байгаа ерөнхий хэрэглээний телефон утасны сүлжээг ашиглах явдал юм.

Сүлжээний технологийн хөгжил үний хямдрал нь хуваарилагдсан сургалтын автоматжуулсан системийг байгуулахад нөлөөлөх ба орчин үеийн шинэ сүлжээний технологийг дараах байдлаар тэмдэглэх нь зүйтэй болов уу. Үүнд:

- Дурын төрлийн мэдээллийн бөөгнөрөлийг өндөр үр дүн ба найдвартайгаар дамжуулдаг мөн нэвтрүүлэх зурвасыг масштабладаг

гэж тооцогддог өгөгдлийг асинхрон дамжуулах сүлжээ (ATM - Asynchronous Transfer Mode) юм.

- Олон цэгтэй тополог ба ялангуяа хуваан ашиглаж буй шугам дээр суурилагдсан дахин дамжуулалттай кадрын сүлжээ (Frame Relay). Энэ сүлжээ нь системд маш өндөр түр зуурын шаардлага гарсан үед төрөл бүрийн мэдээллийг дамжуулах, түүнчлэн On-Line горимд ажиллах боломжоор хангах чадвартай.
- Холболтын үүрийг үндэслэн олон цэгийн өгөгдөл дамжуулах (SMDS – Synchronous Multimegabit Digital Service).
- өргөн зурвасын ISDN (B-ISDN 8 BroadBand ISDN).
- Интегральчлагдсан өгөдлийг кабелийн телевизийн сүлжээ ба телефон утасны дамжуулагчаар (xDSL) өндөр хурдтай дамжуулах.

Эдгээр технологиуд нь маш их ирээдүйтэй боловч одоогоор бага хэрэглэдэг ба өндөр үнэтэй юмаа.

Сургалтыг автоматжуулах системийн ойлголт

Магистр Ж.Алимаа (ШУТИС.УУИС)
Магистр Ц.Батцэцэг (ШУТИС.УУИС)

Түлхүүр үг: Сургах систем, сургалтын процессыг автоматжуулах, тооцоолох техник.

1. Оршил. Сургалт гэсэн ойлголтын дор мэдлэгийг дамжуулах ба эзэмшүүлэх , үйл ажиллагааг ажиглах ба туршилт хийх процесс гэж ойлгож болно. Сургах процесст боловсрол ба хүмүүжлийн зорилго бий болдог. Уламжлалт сургалтын арга нь багштай хичээллэх хэлбэр билээ. Гэвч сургах процесст янз бүрийн туслах хэрэгслүүд эрт дээр үеэс бий болжээ. Жишээ нь : Хятадад олон мянган жилийн өмнө суралцагч нь алдаагүйгээр хиймэл хүн дээр олон харагдахгүй цэгийг олж хатгахад сургадаг зүү тавих сургалтын төхөөрөмжийг ашиглаж байжээ. Дараа нь өөр сургалтын төхөөрөмж, түүний дараа механик болон цахилгаан шалгагч систем бий болжээ. Түүнчлэн тооцоолох техник бий болсноор машинчлагдсан сургалтын систем буюу автоматжуулсан сургалтын систем түүнд тохирсон программ хангамжийн хэлбэрээр хөгжиж эхэлжээ.

2. Сургалтыг автоматжуулах систем. Сургах систем ашиглах үеийн боловсролын процессын үндэс нь суралцагчийн тодорхой зорилго ба биеэ даасан эрчимтэй хяналт бүхий сургалтын тусгай хэрэгсэл буюу орчин үеийн техник хэрэгслийн тусламжтайгаар өөрийнхөө боломжтой цагт бие даасан цагийн хуваариар багштай харьцаж суралцах боломжтой байх явдал юм. Мэдээжээр уламжлалт сургалтын хэлбэр болох багш хичээлийг лекц, семинар, лабораторийн хэлбэрээр явуулах нь хүн төрөлхтний хөгжлийн түүхэнд үр дүнтэй гэдэг нь нотлогдсон. Гэхдээ нөгөө талаас дээд боловсролын системд техник ба мэдээллийн дэвшилтэй холбоотойгоор аль хэдийн төвөгтэй байдал бий болжээ. Дээд боловсролын үндсэн асуудлуудын нэг нь уламжлалт сургалтын арга ба орчин үед төгсөгчдөөс шаардаж байгаа нийт мэдлэгийн хэмжээ хоёр хоорондоо зөрчилдөж байгаа явдал юм. Суралцах хугацааг нэмэгдүүлэх нь асуудлыг шийдэх хэрэгсэл биш бөгөөд сургалтын процессын дотоод нөөцөд найдах зайлшгүй шаардлагатай байна. Сургалтын процессыг оновчлох ба эрчимжүүлэх тухай яриа судлаачдын дунд байдаг.

Орчин үеийн мэдээллийн техник нь суралцагсдад боловсрол олгох байгууллагын гаднаас тухайн боловсролын байгууллагын мэдээллийн санд хандаж суралцах боломж олгож байна. өөрөөр хэлбэл заавал сургуульдаа очилгүйгээр мэдлэг олж авах боломж бий болжээ. Энэ нь зөвхөн оюутнууд, оройн цагаар боловсрол олж байгаа хүмүүст хамаатай биш дээд боловсрол эзэмшихийг хүсч байгаа, уламжлалт өдрийн ангийнхны сонсдог лекцийг сонсох боломжгүй, сургуулиас хол байрладаг, тахир дутуу бүх хүмүүст хамаатай ба энэ тоо тасралтгүй өссөөр байх магадлалтай. үүнээс гадна мэргэжилтнүүдийн дүгнэснээр техникийн салбарын мэдлэгт ойролцоогоор

таван жил тутамд хоцрогдол бий болж байдаг байна. Ийм учраас мэргэжилтний мэргэжлийн багаж хэрэгслийг байнга шинэчлэхийг шаардаж байна.

2002 он хүртэл сургалтын системийг автоматжуулах нэгдсэн ойлголт ба нэр томьёоны цогц байгаагүйн улмаас энэ ойлголтын тухай нэгдсэн тодорхойлолт байдаггүй байсан. Сургалтын системийн автоматжуулалтын тухай олон тодорхойлолт байдаг. XX зууны 60 оноос өнөөдрийг хүртэл гаргасан эдгээр тодорхойлолтуудын хувьслыг авч үзье. Сургалтын системийг ерөнхий зорилгод тохируулан үүсгэн байгуулах ажлын эхэн үед энэ ойлголт нь сургалтын процессыг автоматжуулахад зориулагдсан програмын ба аппаратын хэрэгслүүдийн цогц байсан юм. 10 жилийн дараа сургалтын системийн автоматжуулалт ойлголт өөрчлөгдсөн. Энд сургалтын системийг автоматжуулах гэдэг нь мэдээллийн, математикийн, Тооцоолох техникийн бааз дээр зохион байгуулагдсан програм хангамжийн ба сургалтын процессыг удирдахад зориулагдсан хэрэгслүүдийн харилцан холбоотой цогц гэж үздэг. Дахиад 10 жилийн дараа сургалтын системийг автоматжуулах гэдэг нь сургалтын заах арга зүйн, мэдээллийн, математикийн ба тооцоолон бодох техникийн хэрэгслүүдэд суурилсан сургалтын процессыг янз бүрийн хэлбэрээр илүү сайжруулахад зориулагдсан, хамт олноороо ашигладаг инженер-техник хангамжийн зэрэг дэд системүүдийн үйл ажиллагааны харилцан холбоотой багц гэж тодорхойлсон. Өнөө үед сургалтын системийг автоматжуулах гэдэг нь "Тооцоолох техникийн үндсэн дээр зохион байгуулагдсан техникийн, хэл шинжлэлийн, хичээлийн заах арга зүйн, харилцан ярианы хичээл ба програм бичигч бус-сургалтын материал хэрэглэгчийн хамтын ажиллагаанд зориулагдсан програм хангамжийн хэрэгслүүдийн цогц" гэж томьёологдож байна.

Дээрхээс үзэхэд сургалтын системийг автоматжуулах ойлголтод он жилүүдэд төстэй тодорхойлолт өгч байсан боловч өөр өөр зүйлүүдийг онцлон үздэг байсан. Эдгээр онцлогуудын шилжилт нь сургалтын процессын автоматжуулалтаас сургалтыг удирдахад, дараа нь сургалтыг улам илүү оновчтой болгоход , эцэст нь суралцагсадтай хийдэг харилцан ярианы давхарга үүсгэхэд хүргэсэн байна. Эндээс үзэхэд боловсролын процесс дах сургалтын системийн үүрэг ба байр суурийн ойлголт өөрчлөгдсөн. Дээр өгүүлсэн болон сургалтыг автоматжуулах зорилгод хүрэхийн тулд төлөвлөсөн чиг хандлагаас үзэхэд дахиад нэг тодорхойлолт өгч болно.

Сургалтын системийг автоматжуулах гэдэг нь математикийн, заах арга зүйн ба програм хангамжийг багтаасан сургалтын системийг буй болгох зорилгоор програм зохиогч бус-хэрэглэгчийг мэдлэгээ арвижуулахад зориулагдсан, эцсийн дүнд автоматжуулагдсан сургалтыг явуулах багаж зэвсгийн багц юм. Дээр үзсэн сургалтын схемийн үндэс ба сургалтын системийн хуваарилалтыг тооцон хуваарилагдсан сургалтын автоматжуулсан системийн биелэлтэд тавигдах шаардлагуудыг зохиоё.

3.Сургалтын системийн автоматжуулалтанд тавигдах шаардлага. Сургалтын системийн автоматжуулалтын биелэлтэд тавигдах үндсэн шаардлагуудыг үндсэнд нь 2 хэсэгт хувааж болно.

1. системийн хуваарилалтын шинж чанартай шаардлагууд:
   a) хэрэглэгч ба системийн шууд харилцан ажиллах ажиллагааг тооцоолон бодох сүлжээгээр зохион байгуулах;
   b) өмнө тавигдсан бодлогыг бодохын тулд сүлжээнд хуваарилагдсан төрөл бүрийн програмын хэрэгслүүдийг нэгтгэх боломж;
   c) хуваарилагдсан өгөгдлүүдийг ашиглах;
2. сургалтын системийн автоматжуулалтын үйл ажиллагааны үүрэгт хамаарах шаардлагууд:
   a) сургалтын зорилгыг харгалзан энэ зорилгод хүрэх шалгуурыг тооцох;
   b) сургалтын системийн автоматжуулалтыг хэрэгцээтэй салбарын мэдлэгээр арвижуулах боломж;
   c) суралцагсадтайгаа эргээд харьцаа холбоотой байх нөхцлийг хангах;
   d) сургалтын систем нь суралцагсдад тохирсон байх.

Эдгээр шаардлагуудыг биелүүлэхийн тулд:

- системд алсын зайнаас хандах боломжыг хангах хөрөнгө мөнгөтэй байх;
- процесс хоорондын хамтын ажиллагааны хэрэгслийг оруулах;
- сургалтын системийн автоматжуулалтыг нэмэлт мэдлэгийг өгөх замаар хэрэгцээтэй салбарт хандуулах боломж бүхий хэрэгслүүдтэй байх;
- суралцагчийг бэлтгэхдээ түвшинг урьдчилан тодорхойлох ба тодорхой түвшинд мэргэшүүлэх боломжтой байх;
- сургалтын янз бүрийн чиг хандлагыг хэрэглэх ба зохиох, төрөл бүрийн түвшингийн суралцагчийг сургах боломжтой байх;
- сургалтын процессыг хянах механизмтай байх;
- сургалт төрөл бүрийн хэлбэрээр явагддаг байх (лекц, лабораторийн ба дадлагын, хяналтын г.м.)

Эдгээр үндсэн шаардлагуудыг биелүүлэхийн тулд хэцүү амар биш үйл явцтай тулгардаг. Иймээс хамгийн тэргүүний сургалтын системийн автоматжуулалт хүртэл дээр дурдсан шаардлагуудын заримыг нь л хангадаг.

4. Дүгнэлт

Өнөөдөр бодит ажиллаж байгаа сургалтын системийн автоматжуулалтад хуваарилагдсан гэсэн тодорхойлолт өгч болохгүй. Яагаад гэвэл тэдний хийж байгаа хамгийн том зүйл нь алслагдсан зайд байгаа хэрэглэгчийг сервертэй холбож өгч байгаа явдал юм. Иймээс одоо байгаа сургалтын системийн автоматжуулалтад сургалтын системийн зөвхөн үйл ажиллагааны үүрэгт хамаарах шаардлагуудыг тавих нь зүйтэй юм.

Хуваарилагдсан системд тооцогддог системүүд нь автоматжуулагдсан сургалтын систем гэж тооцогддоггүй.

Чухамдаа энэ нь мэдлэгээ шалгуулах хэрэгслээр хангагдсан, электрон шуудангаар мэдээллээ солилцох боломжтой баримт бичиг солилцох систем юм. Гэхдээ суралцагчийн мэдлэгийн шалгасан үр дүн системийн үйл ажиллагаанд нөлөөлдөггүй. Мэдээж эдгээр функцуудыг сургалтын системийн автоматжуулалт гэж нэрлэхэд хангалтгүй. Түүнээс гадна Internet-д байгаа зайн сургалтын ихэнх системүүдийг сургалтын систем гэсэн ангилалд оруулж болохгүй. Яагаад гэвэл тэдгээрийг зүгээр л гипертекстэн хуудсуудын сүлжээ гэж нэрлэдэг.

Дээд боловсролын өмнө хурцаар тавигдах асуудал нь сургалтын процесст компьютерийн техникийг хичээл заах зорилгоор хэрэглэх явдал юм. Хүчээл заах компьютерийн техникийнг хэрэгсэл гэдэг нь суралцагсдын мэргэжлийн түвшинг дээшлүүлэх ба тэдэнд өөрсдийгөө боловсруулахад туслах программын хэрэгсэл юм.

Автоматжуулалтын зорилго нь дараах хэд хэдэн хэсгээс бүрдэх бөгөөд сургалтын үр дүнг дээшлүүлэх явдал юм. Үүнд:

- Сургалтын материалыг баттай эзэмших
- Их хэмжээний мэдлэг өгөх
- Мэдлэг эзэмшихэд хугацаа бага зарцуулах зэрэг үр дүн гарах болно.

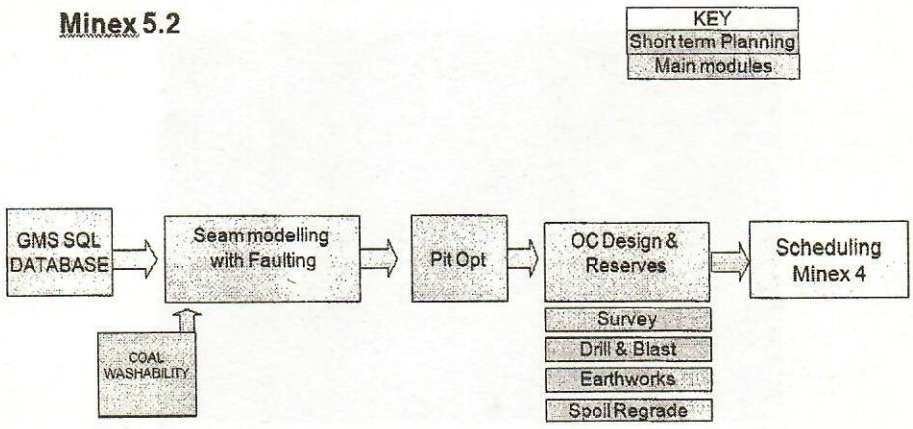
GEMCOM-MINEX программ хангамжийн ашиглалт

Инж. Б.Базар ("Багануур" ХК. ТБ-ын хэлтэс)

Хураангуй. Уурхайн төлөвлөлтийн программ хангамж MINEX-ийн уурхайн загварчлал болон бусад ажлын функцууд нь хэвтээ хэвгий уналтай ямарч нүүрсний уурхайд ашиглахад хамгийн үр дүнтэй шилдэг төлөвлөлтийг хийх боломж бүхий программ юм. Одоогоор монголын уул уурхайн салбар албан ёсны 4-н хэрэглэгч байгаа бөгөөд үүнд "Багануур" ХК, "Шивээ-овоо" ХК, МАК, South Gobi Sands компаниуд орж байна. Эдгээрээс зөвхөн "Багануур" ХК программыг бүрэн хэмжээгээр ашиглаж байгаа бөгөөд бусад уурхай цөөн тооны модулиудыг ашиглаж байна. Цаашид программыг бусад уурхай болон салбарын хэмжээнд ашиглах бүрэн боломжтой.

Оршил. 1990-ээд оны сүүлээр монголын нүүрсний салбарт хэрэгжиж эхэлсэн "Монгол нүүрс" төслийн шугамаар 2000 онд АНУ-ын NORWEST компани уурхайн уулын ажлын урт хугацааны төлөвлөгөөг MINEX программыг ашиглаж гүйцэтгэсэн. Багануурын уурхай нь уг төлөвлөлтөөр өнөөг хүртэл ажиллаж байгаа ба мөн MINEX программыг ашиглаж тус төлөвлөлтөнд нэмэлт тодруулга, сайжруулалтуудыг хийсээр байна. "Багануур" ХК нь 2004 оноос MINEX программыг албан ёсоор эзэмшиж уулын ажлын төлөвлөлт, тооцоо, судалгаандаа ашиглаж байна. Одоогоор программын 3-н ширхэг лицензийг эзэмшиж жил бүр GEM-COM компанитай ашиглалтын гэрээ байгуулан ашиглаж байна. 3ш лицензийг маркшейдер инженер, геологич, төлөвлөлт хариуцсан инженер гэсэн 3-н мэргэжилтэн эзэмшиж өдөр тутмын хэрэглээ болгон ашиглаж байна. 2006 онооc уулын ажлын төлөвлөлт, тооцоо зураглалуудыг бүрэн хэмжээгээр MINEX программд хөрвүүлэн ашиглаж эхэлсэн. 2005 оноос хойш программын анхан шатны сургалтанд 6-н мэргэжилтэн. Үүнээс 3-н мэргэжилтэн гүнзгийрүүлсэн шатны сургалтанд хамрагдсан.

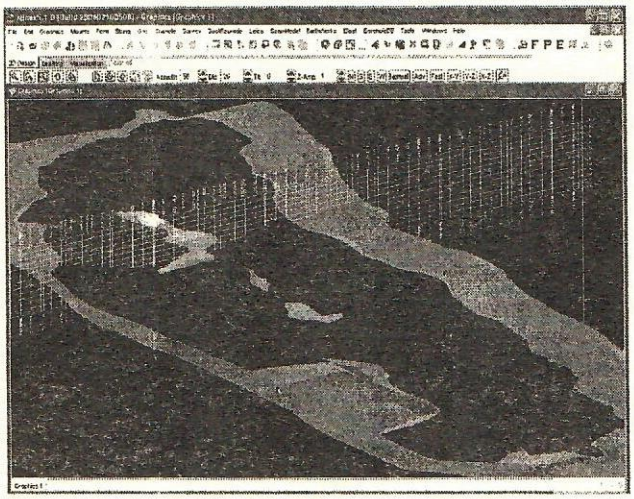
Программын бүтэц:



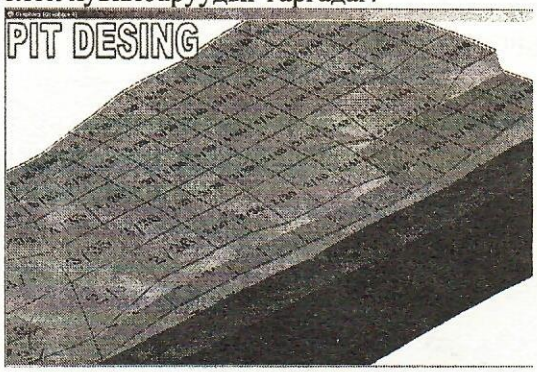
Ашиглалт. "Багануур" ХК программын дараах модулиудыг ашиглаж байна:

1. Уурхайн геологийн модель байгуулах болон байгуулсан моделийг байнга өгөгдлийн гүйцэтгэлийн өгөгдлөөр баяжуулах
2. Уурхайн гадаргуугын өөрчлөлтийг тухай бүрт нь хэмжиж, хэмжилтийн өгөгдлийг программд оруулж уурхайн гадаргууг шинэчлэх
3. Уурхайн загварчлал, урт болон богино хугацааны төлөвлөлт хийх
4. Уулын тоног төхөөрөмжүүдийн уурхайн массивт ажиллах график болон экскаваторуудын бүтээлийн өгөгдлөөр тоног төхөөрөмжүүдийн ажиллах ахилтуудыг харах, ашигтай хувилбар сонгох
5. Уурхайн эцсийн хүрээ тогтоох, хүрээн дэхь нөөцийн тооцоо хийх
6. Овоолго болон замын ажлын төлөвлөлт зураглал, ажлын хэмжээг тогтоох
7. Өрөмдлөгийн ажлын төлөвлөлт, тооцоо боловсруулах
8. Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын төлөвлөлтийг хийх, ажлын хэмжээг тогтоох
9. Нүүрсний чанарын өгөгдөл оруулж чанарын дундачлал хийх

1. Программ дээр уурхайн анхны хайгуулын 468ш цооногын өгөгдлөөр геологийн модель байгуулж ордыг 3-н хэмжээстээр харах, нөөцийг хэсэгчлэн нарийвчлан тооцох ажлыг хийж байна. Мөн ашиглалтын хайгуулын цооногын өгөдөл болон ус шүүрүүлэх цооногуудын өгөгдлөөр моделийг баяжуулж байна.



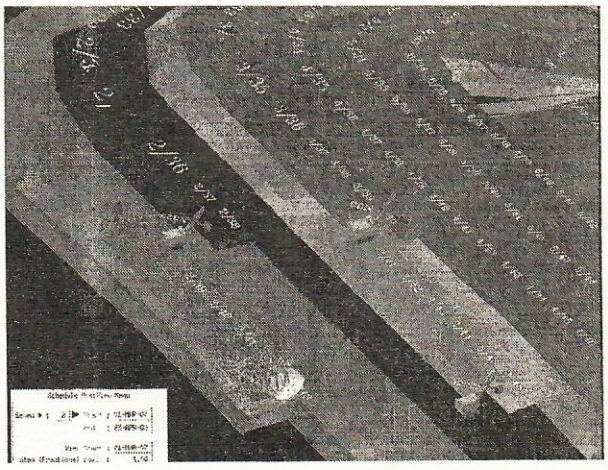
2. Уурхайн модель дээр уулын ажлын загварчлалыг хийж, уг загвар дээр урт болон дунд, богино хугацааны уулын ажлын төлөвлөлтийг хийх, төлөвлөлтийн олон хувилбаруудыг гаргадаг.



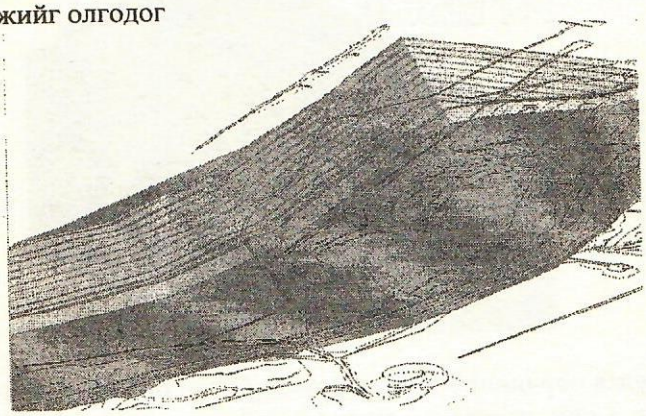
3. Сард 2 удаа өөрчлөлт орсон мөргөцөг болон овоолгод маркшейдерийн хэмжилт хийж программ дахь уурхайн гадаргууг байнга шинэчлэн өөрчлөж, төлөвлөлттэй тулгалт хийдэг.



4. Уурхайн загварчлал дээр тоног төхөөрөмжүүдийн ажиллах график, хуваарийг оруулж, төлөвлөлтийн хувилбаруудаас хамгийн оновчтой сонголтыг хийх

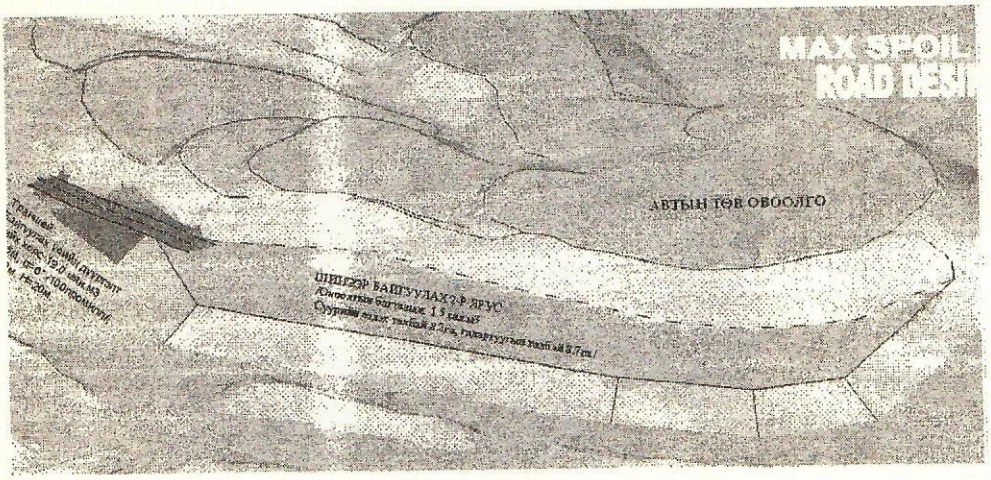


5. Хөрс хуулалтын коэффицент болон бусад өгөгдлүүдээр уурхайн эцсийн хүрээ тогтоох, хүрээн дэхь нөөцийн тооцоог хийснээр стратегийн хувьд ач холбогдол бүхий төлөвлөгөөг боловсруулах боломжийг олгодог

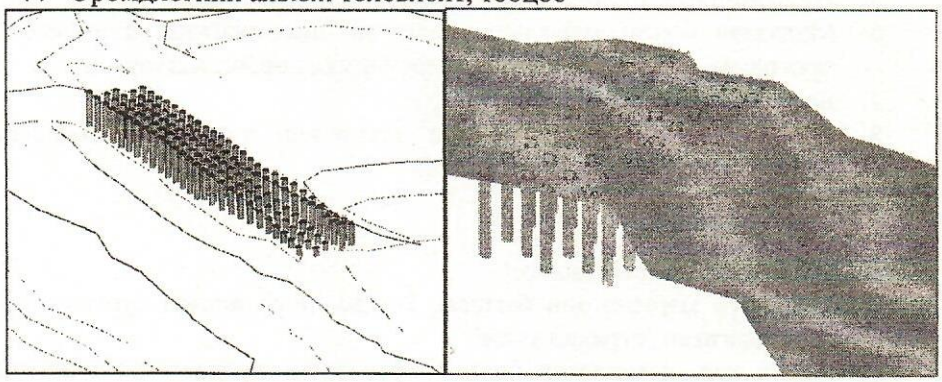


6. Овоолго болон замын ажлын төлөвлөлт зураглал, ажлын хэмжээг тогтоох

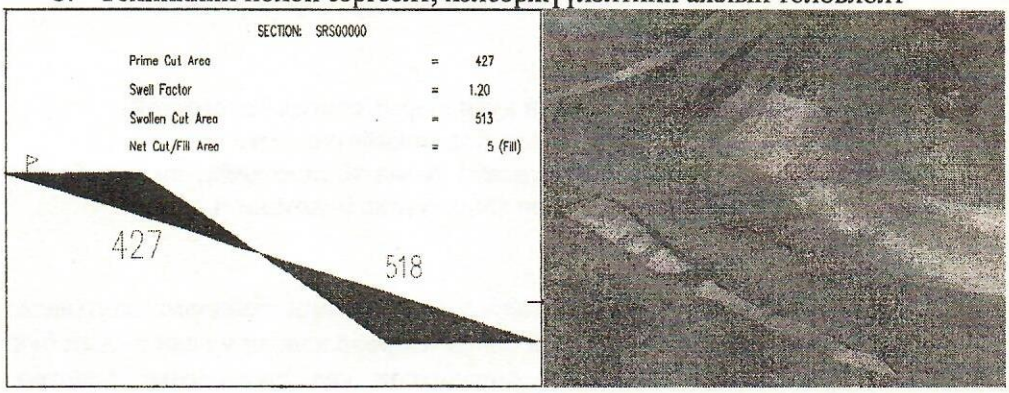




7. Өрөмдлөгийн ажлын төлөвлөлт, тооцоо



8. Техникийн нөхөн сэргээлт, хэлбэржүүлэлтийн ажлын төлөвлөлт



MINEX программ хэрэглэгчийн зүгээс уг программ нь хэвтэй хэвгий уналтай орд газрын ил уурхайн төсөл судалгааны ажил хийхэд нэн тохиромжтой программ бөгөөд өндөр нарийвчлалтай төлөвлөлтийг хийх боломжтой гэж дүгнэж байна. Төлөвлөлтийг нарийвчлаж сайжруулснаар уулын ажлын хүндрэлийг урьдчилан харж түүнээс сэргийлэх, төлөвлөлтийн хамгийн оновчтой хувилбараар ашиглалтыг явуулах зэрэг ихээхэн хэмжээний далд зардлуудыг хэмнэх боломжийг олгож байна. Цаашид компанийн зүгээс дотоод бололцоогоо ашиглаж бусад мэргэжилтнүүдээ сургах, лицензийн тоог нэмэгдүүлэх, бусад өөр нүүрсний уурхайн төсөл судалгааны ажлыг тус программыг ашиглаж гүйцэтгэх эрхийг холбогдох газруудаас авч ажиллахаар төлөвлөж байна.

Хэрэглэгчийн зүгээс өгөх SWOT шинжилгээ:

Давуу тал:

1. Боломж их (Уулын ажлын төлөвлөлт, зураглал, тооцооны бүх хэрэгцээг хангадаг),
2. Өндөр нарийвчлалтай,
3. Хөдөлмөр хөнгөвчилж, хугацаа хэмнэсэн,
4. Уурхайн 3-н хэмжээст шилдэг зураглалтай

5. Нүүрсний бүх төрлийн уурхайд ашиглах боломжтой,
6. Мэдээлэл болон зураглалын бааз нь шаардлагатай хэрэглээний программ, AUTOCAD программруу шууд хөрвөх чадвартай,
7. Байнга шинэчлэгдэн сайжирдаг,
8. Gem-Com компаниас байнгын техникийн туслалцаа, зөвлөмж, мэдээллийг өгч байдаг.

Сул тал

1. Лицензийн төлбөр өндөр,
2. Зайлшгүй мэргэжлийн багшаас 2-с доошгүй шатны сургалт авах шаардлагатай /сурахад хүнд/,
3. Англи хэл, компьютер болон мэргэжлийн дундаас дээш шатны, AUTOCAD программын дээд шатны мэдлэг шаардлагатай,
4. Программ өндөр үзүүлэлттэй компьютер дээр ажилладаг.

Боломж

1. Ашиглалтын хамгийн сайн хувилбарыг сонгох боломжтой,
2. Ашиглалтын зардлыг хэмнэх боломжийг олгодог,
3. Өөрийн лицензээр өөр уурхайн төсөл тооцоо хийх, лиценз болон мэргэжилтнүүдээ түрээсээр ажиллуулах боломжтой.

Аюул занал

1. Программын лицензийн төлбөр өндөр байгаа байдлаас шалтгаалж цаашид ашиглаж чадахгүй болох. Өөрөөр хэлбэл уулын ажлын бүх зураг, тооцоо MINEX-д хөрвчихсөн үед программыг ашиглах боломжгүй болсон тохиолдолд төлөвлөлт хийх боломжгүй болно.

Ашигласан материал

[1] Gem-Com Australia Pty Ltd "Getting started with MINEX-5.2.1" 2007 Perth Western Australia 6000

[2] ECS International Pty Ltd "Getting started with Apollo Scheduling" 2004 Mittagong NSW Australia 2575

Уул уурхайн ажил төлөвлөхөд орчин үеийн эконометрикийн загвар, программ хангамж ашиглах нь

магистр П.Алтанцэцэг (ШУТИС. УУИС)

Математик загварууд нь бизнес, эдийн засаг, нийгмийн ухаан төдийгүй уул уурхайн процессыг судлахад өргөн хэрэглэгдэнэ.

Эконометрик нь эдийн засгийн хуулиудыг туршилтын өгөгдлүүд дээр шалгаж эдийн засгийн үзэгдэл процесс дүн шинжилгээ, прогноз хийдэг математикийн шинжлэх ухааны нэг салбар юм. Эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн тооны хамаарлыг гаргахын тулд туршилтын буюу ажиглалтын утгуудыг ашигладаг.

Эконометрийн шинжилгээнд чиг хандлагын (тренд) болон улирлын хандлагат хугацаан цувааны загварыг гол төлөв ашигладаг.

$$Y(t)=T(t)+S(t)+E_t$$

Y(t) - t-хугацаан дахь үзүүлэлт, T(t): хугацааны тренд, S(t): улирлын тренд, E_t: санамсаргүй компонент.

Мөн хугацааны цувааны авторегрессийн загвар, шилших дундаж загвар (ARIMA)-г ашигладаг. Энэ загварыг бичвэл

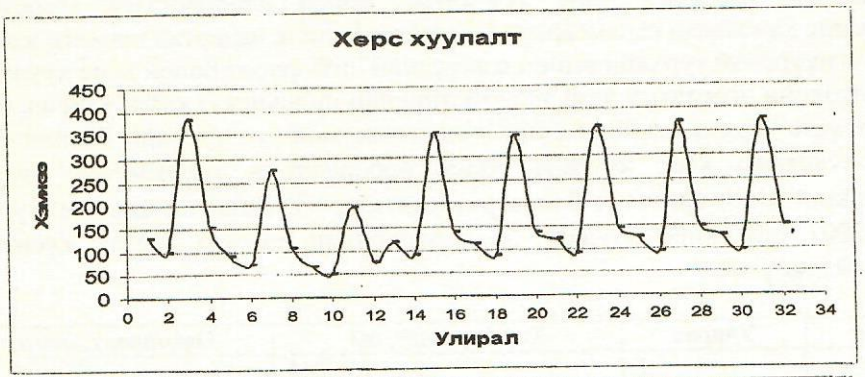
$$Y_t = b_1 + b_2 x_t + b_3 y_{t-1} + b_4 \varepsilon_t + b_5 \varepsilon_{t-1}$$

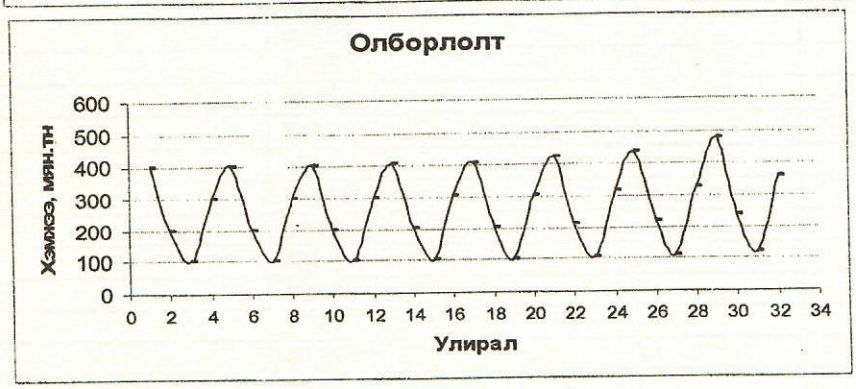
Уул уурхайн үйл ажиллагаа нь хөрс хуулалт болон олборолт гэсэн 2 үе шаттайгаар явагддаг. Хөрс хуулалтын болон олборлолтын хэмжээ нь улиралаас хамаарсан санамсаргүй (стохастик) шинж чанартай процесс юм. Бид аль нэг нүүрсний уурхайн өмнөх жилүүдийн олборлолт болон хөрс хуулалтын гүйцэтгэлийн өгөгдлүүд дээр эконометрикийн шинжилгээ хийж улирал, болон өмнөх үеэс хэрхэн хамаарч байгааг тогтоож, мөн тус уурхайн богино болон урт хугацааны хөрс хуулалт болон олборлолтын төлөвлөгөөг улирлын хуваарьтай хийх аргачлал боловсруулсан юм. Тухайлбал: аль нэг уурхайн 2000-2007 оны хөрс хуулалт ба олборлолтын хэмжээ дараах хүснэгтээр өгөдсөн гэж үзье.

Он	Улирал	Хөрс хуулалт, m3	Олборлолт, мян.тн
2000	I	130.254	400
	II	99.606	200
	III	383.1	100
	IV	153.24	300
2001	I	93.347	400
	II	71.383	200
	III	274.55	100
	IV	109.82	300
2002	I	66.368	400
	II	50.752	200
	III	195.2	100
	IV	78.08	300
2003	I	119	408

	II	91	204
	III	350	102
	IV	140	306
2004	I	115.6	408
	II	88.4	204
	III	340	102
	IV	136	306
2005	I	122.4	424
	II	93.6	212
	III	360	106
	IV	144	318
2006	I	125.8	440
	II	96.2	220
	III	370	110
	IV	148	330
2007	I	127.5	480
	II	97.5	240
	III	375	120
	IV	150	360

Хөрс хуулалт ба олборлолтын дээрх үзүүлэлтүүдийг улирлаас хамааруулж графикаар илэрхийлбэл,



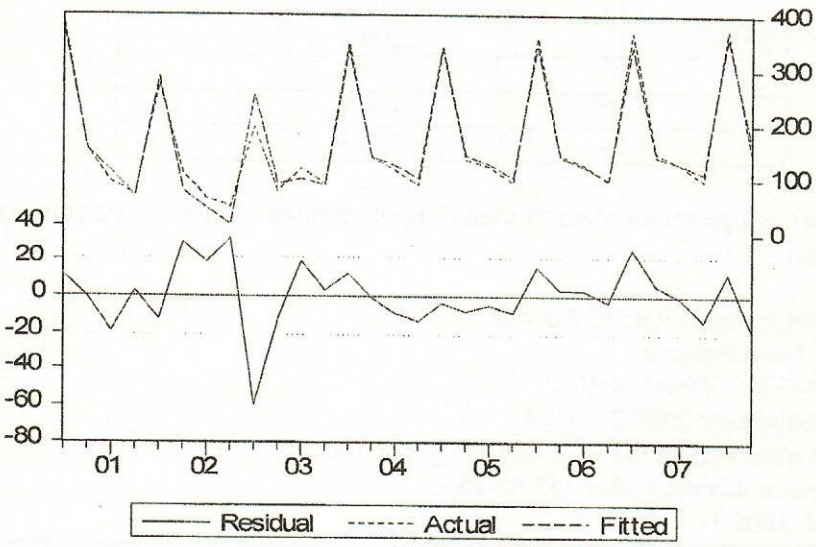


Эконометрикийн "Eviews" программыг ашиглаж дараах боловсруулалтыг хийв.

Dependent Variable: MINING
Method: Least Squares
Date: 01/16/07 Time: 01:42
Sample(adjusted): 2000:3 2007:4
Included observations: 30 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 197 iterations
Backcast: 2000:1 2000:2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@TREND+1	2.763075	0.206559	13.37666	0
@SEAS(1)	62.56018	7.925276	7.893753	0
@SEAS(2)	38.16318	9.489571	4.021592	0.0006
@SEAS(3)	277.8466	9.78652	28.39074	0
@SEAS(4)	79.5399	9.949965	7.993988	0
AR(1)	1.598629	0.083729	19.0928	0
AR(2)	-0.784994	0.079525	-9.87107	0
MA(1)	-1.935518	0.150394	-12.8697	0
MA(2)	0.946456	0.143899	6.577226	0

R-squared	0.971867	Mean dependent var	168.8613
Adjusted R-squared	0.96115	S.D. dependent var	107.3051
S.E. of regression	21.15029	Akaike info criterion	9.18451
Sum squared resid	9394.033	Schwarz criterion	9.604869
Log likelihood	-128.7676	Durbin-Watson stat	2.108776



Эдгээрийг тайлбарлаж функцээр бичвэл:

$$y_t = 2.76t + 62.5s_1 + 38.1s_2 + 27.78s_3 + 79.5s_4 + 1.59y_{t-1} - 0.78y_{t-2} - 1.9\varepsilon_{t-1} + 0.94\varepsilon_{t-2}$$

y_t – Хөрс хуулалтын хэмжээ

t - хугацаа

ε – санамсаргүй компонент

s_i – i- р улирал, $i = 1,2,3,4$

Гарсан үр дүнг ашиглан 2008-2012 оны хөрс хуулалтын прогнозыг улирлын хуваарьтайгаар хийж дор харуулав.

2008 -2012 оны хөрс хуулалтын хэтийн тооцоо, m3

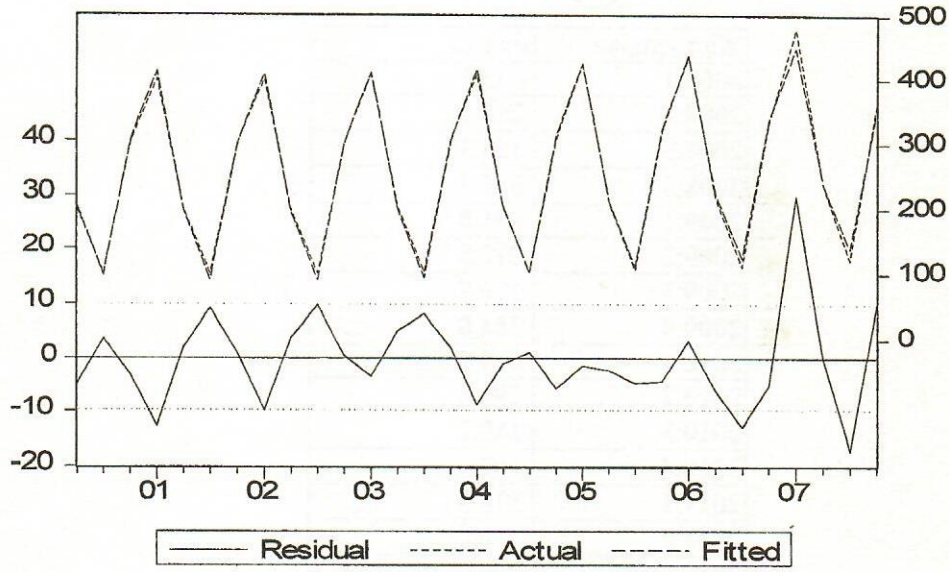
Он	Улирал	Хуулах хөрс
2008	I	163.1
	II	143.9
	III	386.1
	IV	188.2
2009	I	170.4
	II	144.9
	III	384.0
	IV	186.1
2010	I	170.8
	II	149.2
	III	392.6
	IV	198.6
2011	I	186.1
	II	165.9
	III	409.3
	IV	214.3
2012	I	200.1
	II	178.0
	III	419.8
	IV	223.6

Мөн олборлолтын хуьд "Eviews" программын боловсруулалтын үр дүнг харуулбал.

Dependent Variable: OLBORLOLT
Method: Least Squares
Date: 01/17/07 Time: 04:50
Sample(adjusted): 2000:2 2007:4
Included observations: 31 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 157 iterations
Backcast: 2000:1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@TREND+1	6.078215	8.898079	0.683093	0.5011
@SEAS(1)	218.9896	533.0213	0.410846	0.6848
@SEAS(2)	5.274745	532.9022	0.009898	0.9922
@SEAS(3)	-101.0136	533.2393	-0.189434	0.8513
@SEAS(4)	107.7330	533.5245	0.201927	0.8417
AR(1)	0.955433	0.081328	11.74786	0.0000
MA(1)	-0.957891	2.161188	-0.443224	0.6616

R-squared	0.994603	Mean dependent var	258.0645
Adjusted R-squared	0.993254	S.D. dependent var	119.9728
S.E. of regression	9.853843	Akaike info criterion	7.609280
Sum squared resid	2330.357	Schwarz criterion	7.933083
Log likelihood	-110.9438	Durbin-Watson stat	2.070567



Estimation Command:

LS OLBORLOLT
(@TREND+1)@SEAS(1)@SEAS(2)@SEAS(3)@SEAS(4)AR(1)MA(1)

Estimation Equation:

OLBORLOLT = C(1)*(@TREND+1) + C(2)*(@SEAS(1)) + C(3)*(@SEAS(2)) +
C(4)*(@SEAS(3)) + C(5)*(@SEAS(4)) +
[AR(1)=C(6),MA(1)=C(7),BACKCAST=2000:2]

Substituted Coefficients:

OLBORLOLT = 6.078215326*(@TREND+1) + 218.9895682*(@SEAS(1)) + 5.27474549*(@SEAS(2)) - 101.0136066*(@SEAS(3)) + 107.7329915*(@SEAS(4)) + [AR(1)=0.9554328827,MA(1)=-0.9578910835,BACKCAST=2000:2]

Эдгээрийг тайлбарлаж функцээр бичвэл:

$$y_t = 6.07t + 218.9s_1 + 5.2s_2 - 101.01s_3 + 107.7s_4 + 0.95y_{t-1} - 0957\varepsilon_{t-1}$$

y_t – Олборлолтын хэмжээ

t - хугацаа

s_i – i- р улирал, $i = 1,2,3,4$

Гарсан үр дүнгээр нүүрс олборлолтын 2008-2012 оны прогнозыг улирлын хуваарьтайгаар хийж дор харуулав.

Олборлолтын хэмжээ

Жил улирал	мян.тн
2008:1	465.1
2008:2	255.5
2008:3	153.3
2008:4	366.3
2009:1	481.8
2009:2	272.5
2009:3	170.7
2009:4	384.0
2010:1	499.8
2010:2	290.8
2010:3	189.2
2010:4	402.7
2011:1	518.9
2011:2	310.0
2011:3	208.7
2011:4	422.5
2012:1	538.8
2012:2	330.1
2012:3	229.0
2012:4	442.9

Энэхүү ажлын үр дүнд боловсруулсан дээрх аргачлалыг улирлаас хамааралтай ямар ч эдийн засгийн процессыг загварчилан прогноз хийхэд ашиглах боломжтой.

"Эрдэнэт" УБҮ-ийн маркетинг, менежментийн зарим үйл ажиллагаанд мэдээллийн технологи ашиглах нь

Н.Билгүүн (ШУТИС, Эрдэнэтийн Технологийн сургууль)

Хураангуй. Уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн техник-технологийн үйл ажиллагаанд мэдээллийн технологийг өргөн нэвтрүүлэх нь тус үйлдвэрийн үйл ажиллагааг шинэ түвшинд гаргах нөхцлийг бүрдүүлэх юм.

Түлхүүр үг: мэргэжлийн программ хангамж, үр дүн

Өгүүллийн оршил. Сүүлийн арван жилийн хугацаанд мэдээллийн технологи маш эрчимтэй хөгжиж, түүнийг дагаад шинжлэх ухаан, сургалт, үйлдвэрлэл, үйлчилгээний бүхий л салбарууд хөгжлийнхөө цоо шинэ шатанд гарч эхэлж байна.

Энэ ч утгаар нь шинэ зууныг мэдээллийн технологийн хөгжлийн зуун хэмээн зүй ёсоор нэрлэж байна.

Мэдээллийн технологийн шинэчлэгч эрч хүч нь оюуны болон биеийн хүчний дурын хөдөлмөрийг тэрхүү мэргэжлийнх нь онцлогт нийцсэн программ ашиглан цахим тооцоолуурын тусламжтайгаар хурдан шуурхай гүйцэтгэж, ингэснээр цаг хугацаа, эдийн засаг, эд материал энергийн урьд хожид байгаагүй хэмнэлтийг гаргах боломж олгож байгаад оршино. Энэ нь эргээд, зөвхөн тухайн хөдөлмөрийг төдийгүй нийгмийг, улмаар хүн төрөлхтний хөгжлийг нэлэнхүйд нь эрчимжүүлэх боломж олгож байна.

Тиймээс ч дэлхий нийтийг хамарсан шинэчлэлийн энэхүү их давалгаанаас хоцрохгүй байх шаардлага хувь хүн, үйлдвэрлэл, үйлчилгээний аж ахуйн нэгжүүд төдийгүй тухайн улс үндэстний хойшлуулшгүй ажлын нэг болж байна.

"Эрдэнэт" комбинат энэ чиглэлийн мэргэжлийн боловсон хүчний болон техник хангамжийн хангалттай бааз суурьтай хэдий ч комьютерийн техник ашиглалтын түвшин нь ижил төрлийн тэргүүлэх үйлдвэрүүдтэй харьцуулбал уламжлал болон тогтсон үндсэн ажлуудын хүрээнээс төдийлэн халиагүй, чамлалттай хэвээр байна.

УБҮ "Эрдэнэт"-ийн маркетинг, менежментийн зарим үйл ажиллагааг илүү оновчтой, боловсронгуй, хурдан шуурхай болгох зорилго бүхий «Ажлын цаг бүртгэлийн цахим систем», «УБҮ "Эрдэнэт"-ийн үндсэн хөрөнгийн бүртгэл тооцоо», «БФ-ийн ажлын байрны тодорхойлолт» зэрэг хэд хэдэн мэргэжлийн программууд боловсруулагдан Баяжуулах фабрик, Санхүү, нягтлан бодох бүртгэлийн хэлтэст хэрэгжих шатандаа, ажлын цаг бүртгэлийн программ Технологийн сургуульд амжилттай нэвтрээд явж байна.

Энэ илтгэлээр Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуульд хэрэгжээд байгаа болон УБҮ "Эрдэнэт"-ийн зарим нэгж хэсгүүдэд хэрэгжихэд бэлэн болоод байгаа мэргэжлийн зарим программуудын талаар товч дурдаж, эдгээр программыг ашигласнаар гарч болох эдийн засгийн үр ашгийг тодорхойлохыг зорилоо.

Цаашид ажил хөнгөвчилж цаг хугацаа, энерги хэмнэсэн программуудыг төрөл бүрийн ажил мэргэжлийн хувьд боловсруулан ашиглах боломжтой бөгөөд, үүний тулд тухайн мэргэжлийг өндөр түвшинд эзэмшсэн мэргэжилтэн, өндөр ур чадвар бүхий программчдаас бүрдсэн ажлын баг байгуулан ажиллах нь илүү үр дүнтэй байх болов уу.

Ажлын цаг бүртгэлийн цахим систем. Тус сургууль нь ажлын цаг бүртгэлийн "FingerPrint" системийг 2005 оноос ашиглаж ирсэн ч Хятад улсын энэхүү системийн программ хангамжинд нь ажиллагсдын цагийн тайлан тооцоог гаргах болон дотоод сүлжээний орчинд ажиллах боломжгүй, цагийн бүртгэл тооцоо нь "Эрдэнэт" комбинатад ажиллагсдын цалингийн шифр дээр тусгагдах ажилласан цагийн бүртгэл форматтай нийцэхгүй зэрэг хэд хэдэн хүндрэлүүд байсан тул манай нөхцөлд тэдийлэн тохирохгүй байлаа.
Иймээс тус системийн программ хангамжийг өөрийн нөхцөлд нийцүүлэн шинэчлэн боловсруулах шаардлага зүй ёсоор гарч ирсэн ба энэ ажил нь тус сургуульд орж ажиллахдаа гүйцэтгэсэн анхны ажил байлаа.

Программыг өөрчлөхийн тулд түүнд

- Монгол программ хангамж суулгасан,
- сүлжээний орчинд ажиллах боломж бүрдүүлэн,
- шаардлагатай бүх бүртгэл тооцоо гүйцэтгэх, тэдгээрийг харж шалгах,
- багш ажилчид сүлжээний орчноос өөрсдийн цагийн бүртгэлийг үзэх,
- ажиллагсдын ажлын цагийн графикт нийцүүлэн цагийн бүртгэл явагдах нөхцөлийг хангуулах,
- үйлдвэрт мөрдөгдөж буй цалингийн системийн дагуу ажилласан цагийн бүртгэлийн форматаар цагийн тайлан тооцоог гүйцэтгэх зэрэг нэмэлт боломжуудыг шинээр суурьлуулж өгсөн юм.

Энэ бүхэн нь хэрэг дээрээ цаг бүртгэлийн тухайн системд нийцүүлэн шинэ программ боловсруулсан явдал байв.

Өнөөдөр ажлын цаг бүртгэлийн цахим систем Технологийн сургууль дээр амжилттай хэрэгжээд зохих үр дүнгээ өгч байна.

Системийг хэрэгжүүлснээр гарах үр дүнгийн талаар буюу хуруугаар цаг бүртгэх системийн давуу талыг тайлбарлах нь илүүц болов уу, учир нь энэ системийн тухай сүүлийн өдрүүдэд их яригдаж байгаа билээ.

Нөгөө талаас, тус сургуульд ашиглагдаж буй цаг бүртгэлийн энэ системийн бусад ижил төрлийн системээс ялгарах давуу тал нь Эрдэнэт үйлдвэрт мөрдөгдөж буй цалингийн системийн дагуу ажилласан цагийн бүртгэлийн форматаар цагийн тайлан тооцоог гүйцэтгэх боломжоор хангагдсан байгаад оршино.

УБҮ "Эрдэнэт"-ийн үндсэн хөрөнгийн бүртгэл тооцоо. Аливаа үйлдвэр аж ахуйн нэгжүүдийн үндсэн хөрөнгийн тооцооны ажил нь их хэмжээний цаг хугацаа, хүч хөдөлмөр шаардсан нарийн төвөгтэй ажил байдаг.

Тухайн аж ахуйн нэгж өргөжин тэлэхийн хирээр үндсэн хөрөнгийн тоо хэмжээ өсөн нэмэгдэж тооцоо улам бүр хүндрэлтэй болох нь ойлгомжтой.

Тухайлбал, манай улсын хамгийн том аж ахуйн нэгж болох УБҮ "Эрдэнэт"-ийн хувьд үндсэн хөрөнгөө үнэн зөв нарийвчлан тодорхойлох асуудал цаг хугацаа их шаардсан нарийн төвөгтэй ажил байдаг байна.

Тус үйлдвэрийн үндсэн хөрөнгийн элэгдлийн норм нь социализмын үеийн болоод үнийн инфляцийн өөрчлөлттэй холбогдон тайлангийн жил тутам өөрчлөгдөж байгаа нь нөхцөл байдлийг улам хүндрүүлдэг байна.

Тухайлбал, Эрдэнэт үйлдвэрийн хувьд ийм хэлбэрийн өөрчлөлт 1978-2007 оны хооронд 6 удаа гарсан байх бөгөөд тооцоог эдгээр өөрчлөлт бүрийг харгалзан гүйцэтгэх шаардлага гардаг байна. Энэ нь ижил төрлийн тооцоог зургаан удаа давтан гүйцэтгэнэ гэсэн хэрэг болно.

Дээр нь:

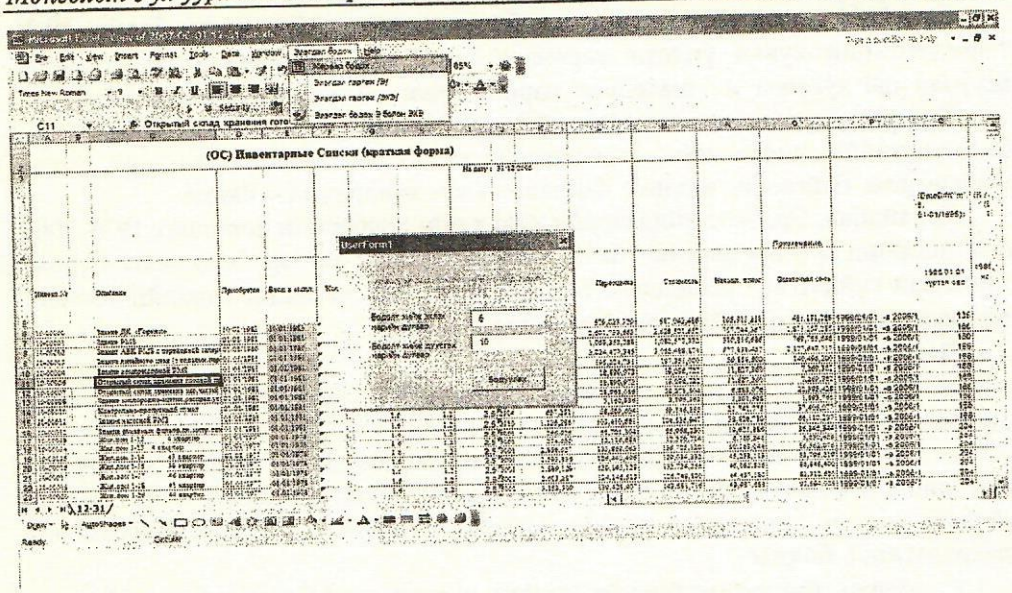
- тооцоонд хамрагдах үндсэн хөрөнгийн нэр төрөл гучин хоёр мянгийг /32 000/ хол давж байна
- мөнгөний инфляцийн өөрчлөлтэй холбогдон үндсэн хөрөнгийн элэгдлийн нормыг үндсэн хөрөнгө тус бүрийн хувьд олон удаа /4-6/ давтан үйлдэж үндсэн хөрөнгийн тухайн жилийн үлдэгдэл үнийг тодорхойлох шаардлагатай болдог
- дээрхи тооцоо тус бүрийг үндсэн хөрөнгө тус бүрээр буюу 32 мянга дахин гүйцэтгэж дүнг нэгтгэснээр комбинатын үндсэн хөрөнгийн ерөнхий дүн гарч ашгийн татварыг тодорхойлох боломж бүрддэг ба энэ бүхэнд нийтдээ:

$$32000*10*2*8* = 5\ 120\ 000$$

Энд: 32 000 – нийт үндсэн хөрөнгийн тоо буюу мөрийн тоо
10 – тооцооны баганы тоо
2 - урьд тооцогдсон /ашиглагдсан/ ба ирээдүйд тооцогдох элэгдлийн нормын тоо
8 - өгөгдөл унших баганы тоо
5 120 000 – гүйцэтгэгдэх нийт математик үйлдлийн тоо удаагийн математик үйлдэл хийх шаардлага гардаг байна.

Хэдийгээр энэ ажлыг Эксель программ дээр гүйцэтгэдэг хэдий ч тооцоог шинэчилэн гүйцэтгэх тохиолдолд тус комбинатын бүх салбар нэгжүүдийн эдийн засагч, нягтлан бодогчдын бүтэн хоёр сар орчмын ажил шаардагддаг байна.

Энэхүү ажлыг хөнгөвчлөх зорилгоор тус комбинатын санхүүгийн тооцооны онцлогт нийцсэн үндсэн хөрөнгийн тооцоог гүйцэтгэх программыг хийж гүйцэтгэн ажилд оруулсан минь амжилттай болж тус хэлтсийн санхүүгийн тооцоонд ашиглагдаж эхлээд байна.



Энэхүү программыг ашиглахаас өмнө тооцоог гүйцэтгэхэд 8 сая орчим төгрөгийн зардал гардаг байсан бөгөөд программыг ашигласнаар 20 орчим хүний 2 сарын хугацаанд гүйцэтгэдэг байсан ажлыг тооцооны бүх өгөгдлүүд байгаа тохиолдолд нэг хүн ажлын найман цагт багтаан гүйцэтгэх боломжтой болж байна. Энэ тохиолдолд гарах зардал нь 20 хүрэхгүй мянган төгрөг байна.

Эндээс тус программыг ашигласнаар гарч болох эдийн засгийн үр ашиг нь ямар байх нь тодорхой байна.

Үндсэн хөрөнгийн тооцоог гүйцэтгэх энэхүү программ нь дараахи үйлдлүүдийг хийж гүйцэтгэх нэмэлт боломжуудтай. Үүнд:

1. Бүх өгөгдөлийг DataBase санд оруулан хадгалж шаардлагатай тохиолдолд дурын өгөгдлийг харах, гарган авах
2. Excel программд суурьлагдсан бүх төрлийн томъёог болон түүний боломжуудыг ашиглан шаардагдаж болох бүхий л математик үйлдлүүдийг гүйцэтгэх / Excel-тэй бүх талаар сайн хоршино/
3. Excel –ийн макро программ хийх зэрэг болно.

Гэсэн хэдий ч дээрхи боломжууд нь өөрийн зарим нэг дутагдлыг агуулж байгаа бөгөөд энэ нь тус программыг ажилд яаралтай нэвтрүүлэх шаардлагатай байснаас цаг хугацааны хомсдлоос шалтгаалан гарсан явдал болно.

Тухайлбал:

1. Бүх өгөгдөлийг DataBase оруулан хадгалж шаардлагатай тохиолдолд дурын өгөгдлийг харах, гарган авах боломж нь /технологи нь/ хэдийгээр энэ төрлийн бусад аргуудаас хамгийн хялбар боловч хэрэглэгч өөрөө эцсийн үр дүнгээ бодуулж гаргах боломжгүй

2. Excel программд суурьлагдсан бүх төрлийн томъёог ашиглан математик үйлдлүүдийг гүйцэтгэх боловч программд суурьлагдсан элэгдлийн нормыг тодорхойлдог томьёо №1, томьёо №2-ыг ашиглан тооцоог гүйцэтгэхэд элэгдлийн норм дуусаж тухайн үндсэн хөрөнгө «үнэгүй» болсныг программ "0" утгаар илэрхийлэх хэдий ч тоог 0-д хуваах, эсвэл 0-ийг тоонд хуваах үйлдлүүдийг гүйцэтгэх боломжгүй тул элэгдлийн норм нь дууссан үндсэн хөрөнгөтэй холбогдох дараа дараачийн бодолтуудыг гүйцэтгэх боломжгүй. Энэ тохиолдолд түүнийг хэрэглэгч засварлах шаардлага гарч түүнд тодорхой цаг хугацаа шаардагдана
3. Excel –ийн макро програм хийх нь программын давуу талуудыг тусгаж, дутагдалтай талуудыг бүрэн арилгасан тул хэрэглэгчийн шаардлага, бодолтын нөхцлүүдэд бүрэн нийцсэн программ бий болно.

БФ-ийн ажлын байрны тодорхойлолт. Бүтээгдэхүүний өөрийн өртгийг бууруулах гол арга замуудын нэг нь тухайн аж ахуйн нэгж дахь ажлын байрыг технологийн дамжлага, нэгж тус бүрийн ажлын ачаалалд нийцүүлэн шинжлэх ухааны үндэслэлтэй зохион байгуулах явдал байдаг.

Иймээс аж ахуйн нэгжүүд өргөжин тэлэхийн хирээр нэгж хэсгүүдийн ажлын байрыг зөв тогтоож түүнд шаардагдах боловсон хүчний хэрэгцээг оновчтой тодорхойлох шаардлага хурцаар тавигдаж эхэлдэг.

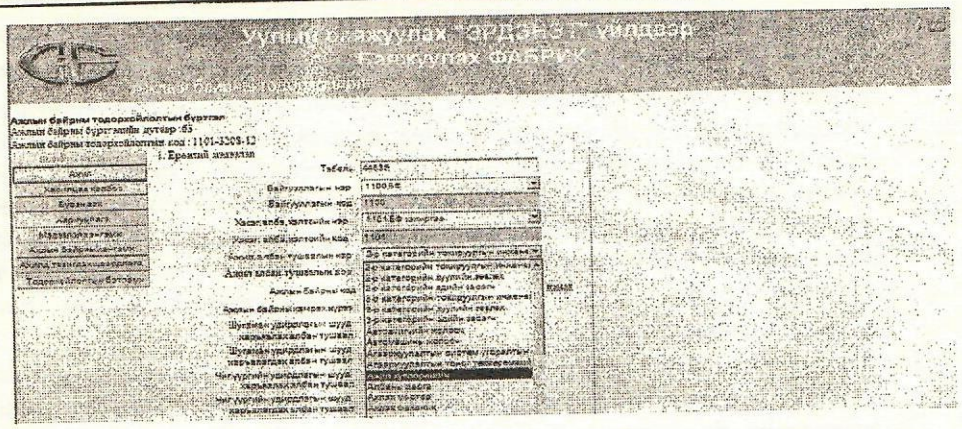
Асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд юуны өмнө тухайн ажлын байрны талаархи байж болох бүх мэдээллийг агуулсан ажлын байрны нэгдсэн сантай болох хэрэгцээ гардаг байна.

Чухам энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд баяжуулах фабрикийн бүтээмж дээшлүүлэх "Эрдэнэт" хөтөлбөрийн хүрээнд БФ-ын нийт ажлын байрны нэгдсэн санг байгуулахад шаардагдах программ боловсруулах хэрэгцээ гарсан.

Энэ ажлыг гүйцэтгэж эхлээд сар гаруйн хугацаа өнгөрч одоо дуусах шатандаа явж байна.

Программыг ашиглаж эхэлснээр компьютерийн дэлгэцнээ БФ дахь дурын ажлын байрны тухай дэлгэрэнгүй мэдээллийг үйлдвэрийн боловсон хүчний анкетын программтай хамтран тэнд ажиллагсдын анкетын хамт шууд дэлгэцнээ гаргаж ирэх боломжтой болох юм.

Өөрөөр хэдбэд, тус программ нь үйлдвэрийн боловсон хүчний анкетын программтай хоршин нэг орчинд ажиллах бүрэн боломжтой юм.



Үүнээс гадна программын нь дараахи нэмэлт боломжуудтай. Үүнд:

- Үйлдвэрийн бүх нэгж хэсгүүдэд нэгэн адил үйлчлэх ажлын байрны тодорхойлолтын нэгдсэн стандарт бүтэцтэй болох нөхцөл хангагдсан,
- Үйлдвэрийн хэмжээний ажлын байрны нэгдсэн сантай болох шаардлага хангах боломжтой,
- Ажлын байрны тодорхойлолтонд бүртгэгдсэн бүх талбаруудаар өргөн хайлт хийж удирдлагын зүгээс тухайн ажлын байр эзэмшигчийн ажлын талаархи бүхий л мэдээллийг нарийвчлан сонирхох,
- Шинэ ажлын байр бүртгэх, засварлах, ажилтанд тодрохойлолтыг хэвлэж өгөх г.м шаардлагатай энгийн үйлдлүүдийн бүхий л боломжтой,
- Тухайн ажлын байранд гарч болох бүхий л өөрчлөлтийг тухай бүр нь оруулах зэрэг болно.

Цаашид энэ программыг БФ дээр хэрэглэж туршиж зүгшрүүлсний эцэст Эрдэнэт үйлдвэрийн бүх салбар нэгжүүдэд түгээн ашиглуулах боломжтой юм.

Ер нь программыг дурын аж ахуйн нэгжүүд өөрсдийн хэрэгцээнд зориулан ашиглах боломжтой.

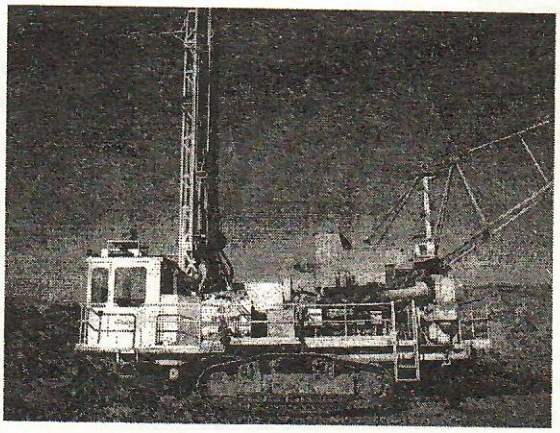
Дүгнэлт

Эдгээр программуудыг Эрдэнэт комбинатын бүх нэгжүүдэд түгээн дэлгэрүүлж үйл ажиллагаанд нь нэвтрүүлснээр ихээхэн хугацаа, хүч хөрөнгө заран гүйцэтгэдэг байсан ажлуудыг түргэн шуурхай илүү оновчтой хийж гүйцэтгэх боломжтой болох юм.

Ер нь энэ төрлийн хэрэгцээний программ боловсруулдаг мэргэжсэн программчдын баг байгуулж ажиллах нь ажил гүйцэтгэлийн чанарт эерэгээр нөлөөлж гарах үр өгөөж ч өсөн нэмэгдэнэ хэмээн санаж байна.

IX

ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ



Уул уурхайн цахилгааны салбарын судалгааны ажлын замнал, цаашдын чиглэл

Доктор, хүндэт проф. Г.Дорж (ШУТИС. УУИС)
Доктор Г.Сандагдорж (ШУТИС. УУИС)

Манай улсад уул уурхайн үйлдвэр үүсч хөгжсөн цагаас эхлэн уул уурхайн шинээр баригдах ба ашиглагдаж байгаа үйлдвэрийн зураг төсөл, өргөтгөл хийх, цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар судалгаа шинжилгээний ажил хийх зайлшгүй шаардлага байнга гарсаар ирсэн бөгөөд цаашид ч тавигдсаар байв. Энэ зорилгыг хангах үүднээс 1961онд Аж Үйлдвэрийн Яам /хуучнаар/-ны дэргэд Уул уурхайн зураг төслийн товчоог анх удаа ууган инженерүүдийн нэг Жигмид-Очир байгуулж, Уул уурхайн салбарын зураг төслийн ажил хийх эхлэл тавигдсанаас хойш өнөөг хүртэл дунд, бага чадлын олон уурхайн зураг төсөл хийгдэж , олон арван уурхай ажиллаж байна. Харин судалгаа шинжилгээний ажил нь орхигдож явсаар 60-аад оны сүүл хүрчээ. Иймээс уул тээврийн ба цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын судалгаа шинжилгээ хийх эрдэм шинжилгээ, судалгааны байгууллага үгүйлэгдэж байлаа. Энэ зорилгоор дээрх Уул уурхайн зураг төслийн товчоог өргөтгөн, 1973 онд Түлш, эрчим хүчний үйлдвэрийн эрдэм шинжилгээ, зураг төслийн институт байгуулагджээ.Энэ үеэс уул уурхайн үйлдвэрийн цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх чиглэлээр судалгаа шинжилгээний ажлууд хийгдэж эхлэсэн юм.

"Рекомендация по улучшению механизации и совершенствованию технологии вспомогательных работ на карьерном железнодорожном транспорте МНР"/1974/, "Методика исследования надежности электроснабжения карьеров"/1975/ ба "Методика ущерба от перерывов электроснабжения карьеров"/1976/ сэдэвт эрдэм шинжилгээний тайлангууд ,"Ил уурхайн уян кабелийн найдварт ажиллагаа"/1976/ эрдэм шинжилгээний өгүүллийг Зөвлөлт Холбоот Улс /хуучин нэрээр/ -ын мэргэжилтэн Техникийн ухааны доктор В.И.Филлипов, тус институтийн Уул уурхайн секторын эрдэм шинжилгээний ажилтан инженер Г.Дорж нар хамтран 1973-1976 онд хийж гүйцэтгэсэн нь анхны судалгаа шинжилгээний ажлууд байв. Эдгээр ажлууд нь уул уурхайн цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагааг судлах арга зүйг боловсруулах ажлын эхлэл суурийг тавьсанаараа онол практикийн чухал ач холбогдолтой ажил байлаа. Түлш, эрчим хүчний үйлдвэрийн эрдэм шинжилгээ, зураг төслийн институтийн Уул уурхайн секторын эрхлэгч Техникийн ухааны доктор Г.Дорж, инженер П.Чимэд нарын 1980 онд бичсэн "Исследование надежности электроснабжения угольных разрезов МНР /Заключительный отчет/" сэдэвт эрдэм шинжилгээний тайлан нь уул уурхайн цахилгаан хангамжийн судалгааны шинэ чиглэл бий болгосон бөгөөд БНМАУ-ын нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх асуудлыг тавьсан, үйлдвэрлэлд үр дүнгээ өгсөн судалгааны чухал ажил болжээ.

Уул уурхайн үйлдвэрийн цахилгаан хангамжийн системийг найдваржуулах, төгөлдөржүүлэх, удирдах, загварчилах, автоматжуулах, аюулгүй байдлыг хангах чиглэлээр Г.Дорж, А.Хайдав, Ж.Цэвэгмид, Горячих.Ю.А, Р.Эрдэнээ, Х.Владимир, Г.Сандагдорж, П.Ариунболор, Н.Очирбат нар 1978-1998 онуудад "Ил уурхайн нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмж, сүлжээний тусгаарлал тодорхойлох асуудалд" /1978/, "Экскаваторын ажлын цахилгаан эрчим хүчний технологийн хувийн зарцуулалт тодорхойлох асуудалд"/1979/, "Уул уурхайн үйлдвэрийн цахилгааны аюулгүй ажиллагааны асуудалд" /1983/, "БНМАУ-ын уулын үйлдвэрт шинжлэх ухаан техникийн дэвшлийг түргэтгэх нөхцөл"/1985/, "Техникийн цаг уурын судалгаанд"/1995/, "БНМАУ-ын нүүрсний аж үйлдвэрийн удирдлагын процессыг мэдээллээр хангах асуудалд"/1986/, "Ил уурхайн цахилгаан хангамжийн системийн удирдлагыг төгөлдөржүүлэх асуудалд"/1987/, "Ил уурхайн цахилгаан хангамжийн шуурхай диспетчерийн техник хэрэгсэл"/1988/, "Уулын аж үйлдвэрт тооцоолон бодох машин, математик аргыг хэрэглэх нь"/1989/, "Уул уурхайн үйлдвэрийн сэлбэг материалын нөөцийг математик загвараар оновчлох асуудалд"/1990/, "Нүүрсний үйлдвэрийн автоматжуулсан төслийн систем"/1991/, "Цахилгаан хангамжийн төслийг автоматжуулах асуудалд" /1992/, "Динамик программчилалын аргаар шугамын оновчтой чигийг тогтоох"/1992/, "Ил уурхайн цахилгааны осол, түүнээс урьдчилан сэргийлэх" /1993/, "Минитооцоолон бодох машины тусламжтайгаар сургалтын автоматжуулсан төсөл боловсруулах асуудалд"/1994/, "Уулын үйлдвэрийн цахилгаан сүлжээ тоног төхөөрөмжийн тусгаарлалын параметр тодорхойлох аргачлал"/1995/, "Уулын үйлдвэрт тооцоолон бодох машин хэрэглэх үндсэн чиглэл"/1996/, "Уурхайн 6-10 кВ хүчдэлтэй цахилгаан сүлжээний саармагийг өндөр Омын актив эсэргүүцэлтэй горимд шилжүүлэх нь"/1997/, "Ил уурхайн цахилгаан хангамжийн өнөөгийн тулгамдсан асуудал"/1997/, " Ил уурхайн цахилгаан сүлжээ,тоног төхөөрөмжийн аюулгүй, найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх асуудал"/1997/, "Багануурын уурхайн цахилгаан хангамжийн найдвартай ба аюулгүй ажиллагааг судалсан ажлын зарим үр дүн"/1998/, "Цахилгаан хангамжийн төслийн автоматжуулсан систем байгуулах асуудалд"/1998/, "Ил уурхайн цахилгаан хангамжид гарч буй саатлын бүртгэлийг төгөлдөржүүлэх асуудалд"/1998/, "Цахилгаан дамжуулах кабель шугамын тооцоог автоматжуулах программ"/1998/ зэрэг судалгаа шинжилгээний олон арван бүтээлүүд гаргажээ.

Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар судалгаа шинжилгээний ажил нь зөвхөн нүүрсний салбарт төдийгүй өнгөтийн салбарт мөн хийгдэж ирсэн. Энэ чиглэлээр Эрдэнэтийн Уулын Баяжуулах Үйлдвэрийн захиалгаар тус үйлдвэрийн техник технологийн судалгааны ажлыг /1983-1985/ ОХУ-ын мэргэжилтэн багш доцент Л.А.Сорокин, Ю.А.Горячих нарын удирдлагаар багш нар хийж гүйцэтгэсэн нь өндөр үнэлэлт авч үйлдвэрлэлд үр ашгаа өгсөн байна. Мөн түүнчлэн эрдэмтэн багш Б.Ишмэнд, С.Цэдэндорж, Ө.Батбаяр, Ж.Бат нарын 1988 онд хийж гүйцэтгэсэн "Эрдэнэтийн Овооны ордын олборлолтыг боловсронгуй болгох

нь" сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын хүрээнд "Уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн комбинатын ил уурхайн 6кВ хүчдэлийн цахилгаан тоног төхөөрөмж ашиглах үеийн цахилгааны аюулгүй ажиллагааны нөхцөлийн судалгаа ба түвшинг дээшлүүлэх" сэдвээр багш Ж.Цэвэгмид, Х.Владимир нарын хийсэн судалгааны ажлыг 1988 онд үйлдвэрт шилжүүлж хэрэгжүүлжээ.

Монгол Улсын Техникийн Их Сургуулийн Уул уурхайн сургуулийн Цахилгаан механикийн салбарын доктор Г.Дорж, доктор Б.Пүрэвтогтох, Ж.Цэвэгмид, магистр Г.Сандагдорж, магистр П.Ариунболор, Б. Орхонтуул нар "Багануурын уурхайн дотоод цахилгаан хангамжийн системийг найдваржуулах төсөл" буюу "Багануурын уурхайн дотоод цахилгаан хангамжийн найдварт болон аюулгүй ажиллагааг дээшлүүлэх судалгаа" сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын тэргүүн хэсгийг гүйцэтгэж, 1998 онд үйлдвэрт шилжүүлэн өгсөн нь тус уурхайд техникийн шинэчлэлт хийхэд чухал ач холбогдолтой болсон юм аа. 2002 онд Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн доктор Г.Дорж, доктор Б.Пүрэвтогтох, доктор Ц.Нанзад, доктор Ж.Цэвэгмид, магистр Г.Сандагдорж, магистр П.Ариунболор, магистр Б. Батхишиг нар "Багануурын уурхайн цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх судалгаа" сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан буюу өмнөх ажлын үргэлжлэл болох хоёр дугаар шатны ажлыг хийж гүйцэтгэн үйлдвэрт шилжүүлсэн юм. Энэхүү ажлуудыг хийж гүйцэтгэхэд Багануурын уурхайн тэр үеийн удирдлага Б.Гантөмөр, Я.Минжүүрдорж, Д.Дамбапэлжээ, инженер техникийн ажилтнууд Х.Хашбат, Э.Номинчулуун, С.Энхболд, Б.Гантулга, П.Эрдэнэцогт нар туслалцаа дэмжлэг үзүүлж, идэвхи санаачилга гаргаж уг ажилд ихээхэн ач холбогдол өгч байсныг онцлон тэмдэглэж байна. Судалгаа шинжилгээний ажил хийхэд манай уул уурхайн үйлдвэрийн үе үеийн инженер техникийн ажилтнуудын тусламж дэмжлэг их байсан бөгөөд цаашид ч тэдгээрийн гүйцэтгэх үүрэг роль чухал байх болно.

1996-2002 онуудад хийгдсэн "Багануурын уурхайн дотоод цахилгаан хангамжийн найдварт болон аюулгүй ажиллагааг дээшлүүлэх судалгаа" сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын үр дүнд тулгуурлан, тус уурхайн инженер техникийн ажилтны санал санаачлагаар техникийн шинэчлэлийн олон арга хэмжээг авч хэрэгжүүлсэн юм. Уг ажлын хүрээнд хийгдсэн Галуутын 110/10кВ-ын цахилгаанжсан төмөр замын дэд станцыг 110/6,3 кВ-ын уурхайн дэд станц болгож өөрчилсөн, өндөр хүчдэлийн тосон таслуурыг өндөр хүчдэлийн вакууман таслуурыг сольсон зэрэг техникийн шинэчлэлийн олон арга хэмжээнүүд нь бодит ажил больж, уурхайн хэрэглэгчдийг цахилгаан эрчим хүчээр тасралтгүй хангахад чухал хүчин зүйл болсон байна.

Мөн ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн Уурхайн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн профессорын багийн эрдэмтэд, багш нарын хийж гүйцэтгэсэн "Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн цахилгаан хангамжийн найдварт ажиллагааг дээшлүүлэх судалгаа" сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлыг 2003 онд Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайд, "Нүүрсний ил уурхайн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын үед мөрдөх аюулгүй ажиллагааны дүрэм боловсруулах" сэдэвт эрдэм шинжилгээний гэрээт ажлыг Багануурын

нүүрсний уурхайд 2005 оны 8-р сард, "Эрдэнэт үйлдвэрийн ил уурхайн 6кВ хүчдэлтэй сүлжээний саармагийн оновчтой горим боловсруулах" сэдэвт эрдэм шинжилгээний гэрээт ажлыг 2005 онд үйлдвэрт тус тус шилжүүлж хэрэгжүүлжээ.

Эдгээр эрдэм шинжилгээний гэрээт ажлуудаар цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагаанд судалгаа хийх, цахилгааны тасалдлын үед уул тээврийн төхөөрөмжийн сул зогсолтоос гарах хохирлын тооцоо хийх аргачлалыг боловсруулж, нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн систем болон түүний элементүүдийн найдвартай ажиллагааг судалж, найдвартай ажиллагаанд нөлөөлж байгаа хүчин зүйлүүдийг статистик судалгаагаар илрүүлж, үнэлэлт дүгнэлт өгч, дээрх уурхайнуудад нэвтрүүлэх үр ашигтай схем, шинэ техник хэрэгслийг зөвлөмж болгожээ. Зөвлөмж болгосон үр ашигтай схемийг хэрэгжүүлснээр цахилгааны саатлын улмаас гарах уул тээврийн төхөөрөмжийн сул зогсолтыг 26,4-50%, өрмийн машины сул зогсолтыг 28,1-29,8%-иар бууруулж, жилд 233,4-442,1 сая төгрөгийн хэмнэлт гаргах, вакууман таслуурыг нэвтрүүлснээр зөвхөн засвар үйлчилгээний зардлаас жилд 10,1 сая төгрөгийн зардал хэмнэж, цахилгааны иж бүрэн хуваарилах байгууламж, залгах пунктын засвар хоорондын хугацааг 5 дахин уртасгаж, сэргээн засварлах хугацааг 2,2-2,4 дахин багасгаж, нэг метр куб уулын цулын үйлдвэрлэлийн өртгийг 6 хувиар бууруулах боломжийг уурхайд бүрдүүлсэн болно.

Эдгээр эрдэм шинжилгээний ажлууд хийгдэх явцад шинжлэх ухаан үйлдвэрлэлийн хамтын ажиллагаа бэхжиж өргөжихийн зэрэгцээ эрдэмтэн төрөх нөхцөл бүрдэж, ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн ахлах багш Г.Сандагдорж нь "Нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн системийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх арга замын судалгаа, боловсруулалт /Багануурын уурхайн жишээн дээр/" сэдэвт диссертацийн ажил бичиж 2007 онд хамгаалав. Диссертацийн ажлаараа нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн системийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх арга замыг тодорхойлсон бөгөөд найдвартай ажиллагааны гол үзүүлэлтүүдийн тархалтын зүй тогтлыг тогтоож, уулын үндсэн тоног төхөөрөмжийн сул зогсолт хамгийн багатай цахилгаан хангамжийн схем, цахилгаан хангамжийн системийн элементүүдийн оновчтой нөөцлөлтийн математик загвар, цахилгааны тасалдлын үед учрах хохирлыг тодорхойлох боловсронгуй аргачлалыг боловсруулсан юм аа.

1999-2007 онуудад доктор Г.Дорж, доктор Ж.Цэвэгмид, доктор Г.Сандагдорж, магистр П.Ариунболор, магистр Б.Эрдэнэцэцэг, магистр Б. Батхишиг, магистр Т.Биндэръяа, инженер Б.Гантөмөр, инженер Х.Хашбат, инженер Э.Номинчулуун, инженер С.Энхболд, инженер Б.Гантулга, инженер П.Эрдэнэцогт, инженер Б.Хээрийнбаатар нарын "Тусгаарлагдсан саармагтай гурван фазын сүлжээний цахилгаан тусгаарлалын параметр тодорхойлох хялбар аргын үндэс"/1999/, "Уулын үйлдвэрийн цахилгаан хангамжийн систем дэх техникийн дэвшил"/1999/, "Уул уурхайн үйлдвэрийн цахилгаан хангамжийн систем дэх техникийн шинэчлэл"/2000/, "Багануурын нүүрсний уурхайн экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засварын өнөөгийн

байдал"/2001/, "Ил уурхайн цахилгаан хангамжийн төслийн автоматжуулсан системийн мэдээлэл хангамж"/2001/, "Багануурын уурхайн цахилгаан дамжуулах агаарын шугамын найдварт ажиллагаа"/2001/, "Багануурын уурхайн уул тээврийн тоног төхөөрөмжийн цахилгааны саатлаас гарах хохирлын судалгаа"/2002/, "Уурхайн цахилгаан сүлжээний саармаг холбох эсэргүүцлийг оновчлон тогтоох нь"/2002/, "Нүүрсний ил уурхайд шинэ техник хэрэгсэл нэвтрүүлснээр гарах үр ашиг"/2002/, "Ил уурхайн цахилгаан хангамжийн үр ашигтай схемийн сонголт"/2003/, "Шивээ-Овоогийн нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх арга зам"/2004/, "Тусгаарлагдсан саармагтай гурван фазын сүлжээний тусгаарлалын параметр ба нэг фаз газардлагын гүйдэл тодорхойлох арга"/2004/, "Нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн системийн найдварт ажиллагаанд цахилгаан эрчим хүчний чанарын үзүүлэлт нөлөөлөх нь"/2005/, "Уурхайн цахилгаан хангамжийн системийн тусгаарлалын байдлын судалгаа" /2005/, "Надежность и особенности электроснабжения открытых горных разработок Монголии"/2005/ "Ил уурхайн эрчим хүчний диспетчерийн ажлыг автоматжуулж хөнгөвчлөх асуудалд" /2006/, "Состояния и тенденция развития автоматизации электроснабжения открытых горных разработок в Монголии"/2006/, "Цахилгаан төхөөрөмжийн холболтын найдвартай ажиллагааг хэт улаан туяаны оношлогооны аргаар судлах нь"/2006/, "Нүүрсний ил уурхайн цахилгаан хангамжийн системийн элементүүдийн оновчтой нөөцлөлт"/2007/ зэрэг олон арван судалгаа шинжилгээний бүтээлүүд гадаад, дотоодын хэвлэлүүдэд нийтлэгджээ.

Дээрхи урьд өмнө хийгдсэн судалгаа шинжилгээний ажлууд нь үйлдвэрлэл практикт нэвтэрч үр дүнгээ өгч байна. Цаашид уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар хийх судалгаа шинжилгээний ажлыг улам өргөжүүлж, хүрсэн түвшинг бататгаж, энэ чиглэлд их зүйлийг хийх зорилт тавигдаж байна. Энэхүү зорилт нь гагцхүү Уул уурхайн үйлдвэрийн газрууд, Эрдэм шинжилгээний байгууллага, Их дээд сургуулиудын хоорондын энэ чиглэл дэх нягт хамтын ажиллагааны үр дүнд хэрэгжих боломжтой юм аа.

Цаашид дараах чиглэлүүдээр судалгаа, эрдэм шинжилгээний ажлыг хөгжүүлэх, өргөжүүлэх хэрэгтэй байна. Үүнд:

1. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар хийх судалгаа, эрдэм шинжилгээний ажлыг төрөлжүүлэх,
2. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын өнөөгийн байдлыг байнга тодорхойлж, үнэлэлт дүгнэлтийг тодорхой цаг хугацаанд өгч байх,
3. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын судалгааг хийдэг байх,
4. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтыг сайжруулах арга замыг эрэлхийлж, хэрэгжүүлж байх,

5. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар харьцуулсан судалгаа хийж, үнэлэлт өгч байх,
6. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмжийн сонголтод судалгаа хийж байх,
7. Уул уурхайн цахилгаан хангамжийн системд шинэ цахилгаан тоног төхөөрөмж, аппарат хэрэгсэл нэвтрүүлэхийг байнга эрэлхийлж байх, мөн энэ дээр судалгаа хийж байх,
8. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ажиллагааны горимын судалгааг хийж байх,
9. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын судалгааны арга хэрэгсэлийг боловсронгуй болгох, шинэ арга хэрэгсэл эзэмших,
10. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмжийн эвдрэлийн судалгааг тодорхой цаг хугацаанд хийж байх,
11. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмжийн эвдрэлийн шалтгааныг зөв тодорхойлох,
12. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмжийн заасан үзүүлэлтүүдэд судалгаа хийх/ халалтын нөхцөл, хүчдэлийн зөвшөөрөгдөх алдагдал, асаалтын нөхцөл гэх мэт/, ашиглалтын үзүүлэлтүүдийг сайжруулах,
13. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар хэтийн төлөвийг урьдчилан тодорхойлдог байх,
14. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар мэдээллийн сантай болох,
15. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар судалгаа, эрдэм шинжилгээний суурь материалтай болох,
16. Уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар хийгдсэн судалгаа, эрдэм шинжилгээний ажлын мэдээллийн сан бүрдүүлэх, түүн дээр тулгуурлан цаашдын судалгаа хийх нэг нөхцөл болгодог байх.

Эдгээр чиглэл нь бид бүхний цаашид уул уурхайн цахилгаан хангамж, цахилгаан тоног төхөөрөмж, тэдгээрийн ашиглалтын талаар хийх судалгаа, эрдэм шинжилгээний ажлын цаашдын чиглэлүүд байх болно.

ТЭМДЭГЛЭЛ