

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН
ИХ СУРГУУЛЬ
МОНГОЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО**



**МОНГОЛ ОРНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН АЛБАНЫ
ТУЛГАМДСАН АСУУДЛУУД
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БУРОВОЙ СЛУЖБЫ МОНГОЛИИ
THE ACTUAL PROBLEMS OF DRILLING SERVICE OF
MONGOLIA**

2011.№1/13

Улаанбаатар хот
2011 он

Монгол орны Өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд 2011 он

Онол практикийн бага хурлын
итгэлүүдийн эмхэтгэл

УБ.2011.№1/13

Эх орондоо өрөмдлөгийн инженер бэлтгэж эхэлсний 30 жилийн ой тохиож буй оны энэхүү бүтээлд манай орны өрөмдлөгийн албаны бодлого, мэргэжилтэн бэлтгэх ажлын түүхэн замнал, өнөөгийн байдал, цаашдын зорилт, техник технологитой холбоотой материалуудыг оруулав. Уг эмхэтгэлд манай орны ашигт малтмал, газрын тос, газрын доорхи усны, нэн ялангуяа, зэсийн ордын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, харьцуулалт, өрөмдлөгийн техник сонгох тооцоонд компьютерийн загварчлал ашиглах боломжийн талаар сонирхолтой илтгэлүүд нийтлэгдсэн болно.

Номын хур арвин, өрмийн хушуу хурц байх болтугай.

ШУТИС. ГТТС. Өрөмдлөгийн салбар
Монголын Өрөмдлөгийн Холбоо
Эмхэтгэлийг эрхлэх зөвлөл

Монголын Өрөмдлөгийн Холбоо. ШУТИС. Геологийн Газрын Тосны
сургуулийн Өрөмдлөгийн инженерийн салбар

Хянан засаж, эмхэтгэсэн: профессор, доктор (Ph.D) Ж.Цэвээнжав
профессор, доктор (Ph.D) Л.Төвхөө

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: магистр С.Жавхлантөгс

ГАРЧИГ

МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО- 15 ЖИЛД

4

*Удирдах зөвлөлийн дарга, Тэргүүн, доктор, дэд профессор М.Наранбат
Удирдах зөвлөлийн гишүүн, Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор Ж.Цэвээнжав
Нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаа*

I. ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫН МЕНЕЖМЕНТ

1.1 **ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГТ БҮТЭЭМЖИЙН ХӨТӨЛБӨР БОЛОВСРУУЛЖ, ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ БОЛОМЖ**

6

Д. Түвшинбаяр, С. Сугар

1.2 **МОНГОЛ ОРНЫ БАЙГАЛИЙН УСНЫ НӨӨЦ, МЕНЕЖМЕНТ**

10

Д.Батмөнх, А.Хишигмаа

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНОЛ

2.1 **НАРИЙН СУХАЙТЫН НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА**

16

Ж.Цэвээнжав, М.Наранбат, П.Ганбаатар, Г.Баярмагнай

2.2 **ГАЗРЫН ТОСНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА, ҮНЭЛГЭЭ**

21

Ж.Цэвээнжав, Т.Мөнхболд, Б.Мягмаржав

2.3 **ЭРДЭНЭТИЙН ОРДЫН ХҮДЭР, ЧУЛУУЛГИЙН ӨРӨМДӨГДӨХ ЗЭРГИЙН КАРТ БОЛОВСРУУЛАХ СУДАЛГАА**

27

Л.Төвхөө

2.4 **ӨРӨМДЛӨГИЙН МЕХАНИК ХУРДЫГ СУДАЛСАН ДҮН**

41

(Алтны шороон ордод УГБ-ЗУК, УБСР-25 төхөөрөмжүүдээр өрөмдсөн жишээн дээр)

Л.Лхагвасүрэн, Л.Төвхөө

2.5 **ТУНАМАЛ ХУРДАС ЧУЛУУЛГИЙН ДЭЭЖИЙН ГАРЦЫГ САЙЖРУУЛАХ АРГА (Хараатын ордын жишээн дээр)**

56

Г.Даахийдовчин, Л.Төвхөө

2.6 **ЭРДЭНЭТИЙН ДҮҮРГИЙН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛД ХИЙСЭН ШИНЖИЛГЭЭ**

58

Х.Төрболд, Л.Төвхөө

2.7 **ӨРӨМДЛӨГТ УГААЛГЫН ШИНГЭН БЭЛТГЭХ АРГАЧЛАЛ**

67

Д.Ундармаа, Б.Чулуунцэцэг

2.8 **ГАЗРЫН ТОС, ХИЙН ЦООНОГ ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК-ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНДСЭН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД**

69

Ч.Рима

2.9 **ТАНАН ИМПЕКС КОМПАНИД ХЭРЭГЛЭГДДЭГ ӨРМИЙН АЛМАЗАН ХУШУУГ ҮЙЛДВЭРЛЭХ БОЛОН СЭРГЭЭН ЗАСВАРЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА**

72

М.Дэлгэрмаа, Э.Зориг, М.Мөнхзаяа

2.10 **УСНЫ ЦООНОГТ ЗОРИУЛСАН ШҮҮРИЙН ТӨРӨЛ, ХИЙЦ, СОНГОЛТ**

85

Д.Ганлхагва, Б.Энхбаяр

2.11 **ӨРМИЙН ХУШУУ ЗОХИОН БҮТЭЭЛТ, ТУРШИЛТЫН ЗАРИМ ҮР ДҮН**

95

П.Ганбаатар, Ж.Цэвээнжав

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

2011 ОНЫ ҮЙЛ ЯВДЛЫН ТОВЧ МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

104

“ГЕОЛОГИ-ХАЙГУУЛЫН БАГАНАТ ӨРӨМДЛӨГИЙН СОНГОН ШАЛГАРУУЛАХ УРАЛДААН”-НЫ НЭЭЛТИЙН ҮГ (ШИВЭЭ ОВОО, 2011-9-24)

“ОЮУНЛАГ ИРЭЭДҮЙ ” ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАГА ХУРАЛ

МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО- 15 ЖИЛД
(түүхэн замнал, өнөөгийн байдал, үйл ажиллагааны ойрын хөтөлбөр,
хэтийн чиглэл)

Удирдах зөвлөлийн дарга, Тэргүүн, доктор, дэд профессор М.Наранбат
Удирдах зөвлөлийн гишүүн, Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор Ж.Цэвээнжав
Нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаа

Манай Холбоо нь одоо гишүүн байгууллага-58, үүнээс гадаадын-10, дотоодын-48, 100 гаруй гишүүд, 15 хүндэт гишүүн, 200 гаруй оюутан гишүүн олон тооны дэмжигчид, хариуцагчидтай үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Холбооны үйл ажиллагааг Удирдах зөвлөл зохицуулан чиглүүлдэг бөгөөд өдөр дутмын үйл ажиллагааг Гүйцэтгэх захирал, нарийн бичгийн дарга, секторын эрхлэгчид, орон нутгийн төлөөлөгчид, оюутны клубын ахлагч хариуцан явуулж байна. Энд манай нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаа, Удирдах зөвлөлийн гишүүд Монгол улсын Аж үйлдвэрийн гавьяат ажилтан Л.Лхагвасүрэн, шинжлэх ухааны доктор, туйл судлаач Л.Дүгэржав, сургалтын сектор болон түүний эрхлэгч, доктор, профессор Л.Төвхөө, гишүүн, өрмийн инженер, магистр Д.Ганлхагва нар ихээхэн идэвх зүтгэлтэй ажиллаж байгааг талархан тэмдэглэж байна.

Манай 15 жилийн түүхэн замналын эхний 5 жил **төлөвшин тогтнох**, өдгөөг хүртлэх 10 жил **үйл ажиллагааны** он жилүүд байсан бөгөөд цаашид **өсөн хөгжих, бэхжих, үйл ажиллагаагаа эрчимжүүлэх, үр өгөөжийг нь сайжруулах** чиглэлийг баримтлан ажиллах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Өнгөрсөн он жилүүдэд бид холбогдох бусад байгууллага, хүмүүстэй хамтран болон дангаараа өрөмдлөгийн онол-практикийн хурлыг-12, өрөмдөгчдийн жилийн уулзалтыг-10, өрмийн сонгон шалгаруулах уралдааныг-5, өрмийн ахмадууд, алдартнуудын уулзалт, хүндэтгэлийн арга хэмжээг-2, мэргэжлийн оюутнуудын эрдэм шинжилгээний бага хурлыг-9, уралдаан тэмцээнийг-12 удаа тус тус зохион байгуулсан байна.

Өрөмдлөгийн онол-практикийн хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл-12 ном гаргахад оролцож, өрөмдөгчдийнхөө ажил амьдрал, түүхэн замнал, ололт амжилтын талаар сурталчилгаа-мэдээллийн **“Манай өрөмдлөгийнхөн”** сэдэвт **6 цуврал**, **“Өрөмдлөгийн онол, арга зүй, техник технологи”** нэг сэдэвт бүтээлийг хэвлүүлж, түгээсэн байна.

Өнгөрсөн хугацаанд манай Удирдах зөвлөлийн гишүүн, өрмийн инженер Л.Лхагвасүрэн **“Гавьяат ажилтан”** цолоор шагнуулж, Хүндэт Ерөнхийлөгч, өрмийн инженер Ц.Дашдорж **УИХ**-д хоёрдахь удаагаа сонгогдож, Удирдах зөвлөлийн гишүүн, өрмийн инженер Л.Дүгэржав **шинжлэх ухааны докторын** зэрэг хамгаалж, **Антрактид** тивд 2 удаа ажиллаж, Холбооныхоо далбаа, билэгдлийг мөсөн тивд хүргэж, өрмийн инженер Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө нарын 2 хүн **профессорын**, Удирдах зөвлөлийн дарга, Тэргүүн М.Наранбат дэд **профессорын** цол хүртэж, П.Санж, Д.Батмөнх, Г.Баттөгс, Д.Ундармаа, Д.Түвшинбаяр нарын 5 хүн **докторын** зэрэг хамгаалж, Ү.Эрдэнээ геологи-хайгуулын, Д.Ганлхагва усны аж ахуйн өрөмдлөгийн **“Зөвлөх инженер”** болж, М.Баян **“Хөдөлмөрийн гавьяаны улаан туг”**-ийн, Д.Батмөнх, Л.Дүгэржав, Р.Пүрэвсүрэн, Н.Бэхбат, Ж.Цэвээнжав, Б.Магсаржав нарын зэрэг олон хүн **“Алтан гадас”** зэрэг төрийн дээд одон медалиар, Д.Ундармаа, Г.Баттөгс, Д.Ганлхагва, П.Ганбаатар, Н.Энх-амгалан, Д.Загдаа, М.Кларк (АНУ), А.Г.Калинин (ОХУ), Т.Зелинский, Ж.Р.Росс (Австрали), Ким (БНСУ) олон арван хүн геологи, усны аж ахуй, уул уурхай, газрын тосны зэрэг салбаруудын **“Тэргүүний ажилтан”** цол тэмдгээр шагнуулсан байна.

Манай Холбоо 2010 онд МУУҮА-ын бүрэлдэхүүнд багтдаг эрдэс баялгийн салбарын ТББ-ын дотроос үйл ажиллагаагаараа **“Тэргүүн байр”** эзэлж, өргөмжлөл, мөнгөн шагналаар шагнуулсан болно.

Манай гишүүн байгууллагууд, гишүүд дэмжигчдээс мэргэжлийн Холбооныхоо үйл ажиллагааг байнга дэмжиж ирснийг мэдээлэхийн ялдамд, нэн ялангуяа, Эрдэнэтийн ГХА, “Говьгео”, “Танан-импекс”, “Ордгео”, “Эрдэнэдриллинг”, МАК, “МТ-дриллинг”, РЕО, МЮД, “Бест-торгие”, “Майжор дриллинг”, “Твин Айдл”, “Газрын ус интернэйшл”, “Хэт”, “Дун-Эрдэнэ”, “Дархангеомаш”, “Бриллиант”, “Лонг дриллинг”, “Бэст-дриллинг”, “Реолит”, “Жеодриллинг”, “Сойл трейд”, “Ус оюу”, “Ус-ундрах”, “Кан-Ази”, МСМ, “Молор шагай”, “Урал бурение” зэрэг компаниудын манай холбооны үйл ажиллагаанд оруулсан хувь нэмэр, үзүүлсэн тусламж дэмжлэгийг талархан тэмдэглэж байна.

Манай Холбооны гишүүн өрөмдлөгийн зарим компаниуд, тухайлбал, “Танан импекс”, “Ордгео”, “Майжор дриллинг” зэрэг байгууллагууд жилдээ 100 000 – 200 000 т.м өрөмдлөгийн ажил явуулдаг болсон нь өмнөх үед бүхий л салбар, яамны хэмжээнд явагддаг байсан ажлын хэмжээтэй тэнцүү болсныг бид баяртайгаар талархан тэмдэглэж байна. Ашигт малтмалын нөөцийн өсөлт өрөмдлөгийн хэмжээтэй шууд хамааралтай байдаг онолын үндэслэлийн дагуу хичнээн их өрөмдөнө, шинээр нээх ордын тоо, ашигт малтмалын нөөцийн өсөлт төдийчинээ олширч, өснө гэдгийг тэмдэглэхэд таатай байна.

Мөн түүнчлэн манай холбоотой хамтран ажиллаж, гишүүд дэмжигчид, өрөмдлөгийн мэргэжлийн байгууллага, хүмүүсийн маань үйл ажиллагааг маань дэмжиж ирсэн ЭБЭХЯ, АМГ, УГ, МХЕГ, ГТГ, МУУҮА, ҮГХ, ШУТИС, ПГТС, Налайхын МСҮТ, Дорноговь, Говь-Сүмбэр, Дорнод, Орхон, Дархан уул, Өмнөговь аймгуудын ЗДТГ, Өдрийн сонин, Үндэсний шуудан, Өнөөдөр, Зууны мэдээ, Эрдэс баялгийн мэдээ сонинууд, “Хайгуулчин”, “Mining Mongolia”, “Mining journal” зэрэг сэтгүүлүүд, МН, Ийгл, ТМ, ЕТЕ, TV-9 гэх мэт хэвлэл мэдээллийн байгууллагууд, тэдгээрийн холбогдох хүмүүст гүн талархал илэрхийлж байна.

Хэдийгээр манай Холбооны үйл ажиллагаа **харьцангуй тогтворжиж** байгаа боловч хөгжлийн өнөөгийн хурдцаар авч үзвэл **шийдвэрлэж, сайжруулж, эрчимжүүлэх** шаардлагатай үйл ажиллагааны **ойрын хөтөлбөрт** тусгуулбал зохих дараах асуудлуудыг дэвшүүлж байна. Үүнд:

1. Үйл ажиллагааны цар хүрээг өргөжүүлж салбар-секцүүд, оюутны клуб, ахмадын зөвлөл, эрдэмтэд судлаачдын хамтлаг зэрэг салбар, нэгжийн үйл ажиллагааг идэвхжүүлж тогтмолжуулах, үйл ажиллагааны нөхцлөөр хангах
2. Төр засаг, салбарын зүгээс мэргэжлийн сургалт-судалгаа явуулах, шинжилгээ хийх, дүгнэлт гаргах зэрэг үйл ажиллагааг явуулах санхүүжилтийг авах талаар зөвшилцөж хамтран ажиллах, **эрхзүйн орчныг** бүрдүүлэх
3. ТББ-ын тухай хуулийн шинэчлэлт гарч болзошгүйтэй холбогдож, өнөөгийн үйл ажилагааны практикаас гарч байгаа тулгамдсан асуудлын талаар, өөрөөр хэлбэл, төрийн байгууллагын мэргэжлийн чиглэлийн зарим эрх үүргийг төрийн бус байгууллагад **албан ёсоор** шилжүүлэхтэй холбогдсон саналыг оруулах
4. Эрдэс баялгийн салбарын төр засгийн, төрийн бус мэргэжлийн байгууллагуудтай **нягт хамтран ажиллах, үйл ажиллагааг уялдуулах**
5. Эгнээгээ өргөтгөх, орон нутгийн салбартай болох, гадаадын мэргэжлийн холбоодуудтай харилцаа, хамтын ажиллагааг бий болгох

Хэтийн ирээдүйдээ үйл ажиллагааны дараах чиглэлийг баримтлах нь зүйтэй гэж үзэж байна. Үүнд:

1. Олон улсын жишгээр мэргэжлийн байгууллага, хүмүүсийн ашиг сонирхол, үйл ажиллагааг нэгтгэн уялдуулсан, нийгэмдээ болон гишүүд дэмжигчиддээ нийтлэг үйлчилгээтэй, ашгийн бус, төрийн бус, мэргэжлийн байгууллага байдлаар ажиллах зарчмыг тууштай баримтлах
2. Үйл ажиллагаагаа улс үндэстний дотоодод болон олон улсын хэмжээнд нээлттэй болгох, цаашид улам идэвхжүүлэх, үр өгөөжийг нь дээшлүүлэх.

Шинэ мянган, шинэ зууны эхний бэлэг дэмбэрэлтэй, бүх зүйлийн гарааны гэж болох олон нэг давхацсан энэхүү 2011 онд тохиож байгаа мэргэжлийн Холбооны 15 жилийн ойн халуун мэндчилгээг нийт өрөмдөгчид, өрмийн байгууллагууд, харилцагч, хамтран ажиллагчиддаа хүргэж, амжилт бүтээл, сайн сайхныг хүсэн ерөөе.

I. ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫН МЕНЕЖМЕНТ

**ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГТ БҮТЭЭМЖИЙН ХӨТӨЛБӨР БОЛОВСРУУЛЖ,
ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ БОЛОМЖ
("Эрдэнэт үйлдвэр"ХХК-ийн Геологи хайгуулын ангийн жишээн дээр)**

Д. Түвшинбаяр, С. Сугар

Эрдэнэт үйлдвэр"ХХК

Монгол орны эрдэс баялаг дэлхийн анхаарлыг татсан явдал нь Монголын өрөмдлөгийн салбарын зогсонги байдлыг өөрчилж зах зээлийн эрэлт, хэрэгцээгээ дагаад үндэсний төдийгүй гадаадын хөрөнгө оруулалттай өрөмдлөгийн компаниудаас хамгийн өндөр ажлын бүтээмжийг шаардах болсон билээ. Тэр тусмаа хайгуулын өрөмдлөгийн ажил нь хамгийн их эрэлт, хэрэгцээтэй байгаа бөгөөд үүний тод жишээ нь хайгуулын өрмийн өрөмдөгчийг ажилд авах зар нь 2011 оны хамгийн эрэлтэй ажлын байрны жагсаалтыг тэргүүлсээр байна. Нөгөө таёас нийгэм, эдийн засгийн өсөлтөнд бүтээмжийн гүйцэтгэх үүрэг өсч, түүнд нөлөөлөх хүний оюун ухааны шинэлэг зүйлийг бүтээх, хэрэгжүүлэх хугацаа түргэсч, уг асуудлын далайц тархац өргөжсөн нь үйлдвэр, албан байгууллага, улс орны хөгжлийн чиг хандлага болоод байна. Иймээс дэлхийд данстай "Эрдэнэт үйлдвэр" ХХК-ийн эд эс нь болсон Геологи хайгуулын анги нь хөрөнгө оруулалтын үндсэн дээр харьцангуй богино хугацаанд техник технологийн шинэчлэлт хийх замаар бүтээмжийг нэмэгдүүлэх, нөгөө талаас хүний хүчин зүйлд тулгуурлан аажим тасралтгүй сайжруулах замаар бүтээмжийг дээшлүүлэх үндсэн 2 зарчмыг баримтлан ажиллаж байна. Техник технологийн шинэчлэл нь үйлдвэрлэлийн бүтээмжийг нэмэгдүүлэх гол хүчин зүйл нь мөн боловч үр дүнг нь тогтвортой барьж шинэчлэлийг бага багаар тасралтгүй сайжруулах үйл явцтай уялдуулсан бүтээмжийн хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж чадвал үргүй зардалыг бууруулж, үйлдвэрлэлд ашигтай төдийгүй хүний хөгжилд таатай орчин, нөхцлийг бүрдүүлдэг. Иймээс өнөө үед хайгуулын өрөмдлөгт бүтээмжийн хөтөлбөр боловсруулж, хэрэгжүүлэх шаардлага тавигдаж байна.

Хөтөлбөрийн зорилго

Хайгуулын өрөмдлөгийн ажлыг бүтээмжийн хөтөлбөртэй уялдуулан боловсруулж ажилчидын ажилдаа хандах хандлагыг өөрчлөх замаар хөдөлмөрийн бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдэнэ.

Хөтөлбөрийн зорилтууд

Бүтээмжийн хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зорилтооаыг дэвшүүлсэн болно. Үүнд:

1. *Ажлын баг бүрдүүлэх* Энэ ажлын баг бүрдүүлэхдээ ажиллагсадын ажил үүргийн онцлогийг харгалзан томилох бөгөөд бүтээмжийн сургалтанд сууж бэлтгэгдэнэ. Баг нь өрмийн инженер, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуйн инженер, өрмийн мастерууд гэсэн 4 хүний бүрэлдэхүүнтэй байх бөгөөд эрх мэдлийн хувьд ижил түвшний менежерүүд байна. Дөрвөн менежер хамтдаа сайн саналын системийг хэрэгжүүлэх бөгөөд таван сайн үйлсийн үйл ажиллагааг хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуйн инженер өрмийн мастер, бүтээмж чанарын дугуулангийн үйл ажиллагааг өрмийн инженер өрмийн мастер хариуцан ажиллуулна. Гэхдээ удирдах арга барилыг менежерийн удирдах арга барилыг баримталж явуулах ёстойг анхаарах хэрэгтэй.
2. *Бүтээмжийн хөдөлгөөнийг нэвтрүүлэхийн өмнөх судалгаа хийх* Ажлын баг нь нэг талаас нийт ажиллагсадаас бүтээмжийн тухай мэдлэгээр урьдчилсан байдлаар судалгаа явуулж(хүснэгт.1), судалгааны үндсэн дээр сургалтын хөтөлбөр боловсруулах, сургалтын дараах судалгаагаар сургалтын үр дүн цаашдын ажлыг чиг хандлагыг тодорхойлох. Нөгөө талаас бүтээмжийн хөтөлбөрийг оновчтойгоор явуулахын тулд ажлын онцлог, Ажлын цагийн систем, цалин хөлсний систем, урамшуулалын механизм, ажлын зохион байгуулалт, ажилчидын мэргэжлийн ур чадвар гэх мэт зүйлийг хамруулан судлана.

3. *Нийт ажиллагсдад бүтээмжийн тухай* сургалтыг хийх ажлын баг нь судалгааны үндсэн дээр боловсруулсан хөтөлбөрийн дагуу явуулна.

Бүтээмж гэдэг нь зөвхөн үр ашгийн тоон үзүүлэлт бус хүн бүрт байх ёстой тасралтгүй сайжруулах хүсэл тэмүүлэл, эрмэлзлээр илэрхийлэгдэх оюун ухааны хандлага юм. Энэ нь хүн аливаа үйлийг өчигдөрөөс илүү өнөөдөр, өнөөдөрөөс илүү маргааш гэсэн сайн хийх итгэл үнэмшилтэй нь холбоотой байдаг.[1] Бүтээмжийг үйлдвэрийн нөгцөлд хэрэгжүүлэх гол арга хэрэгсэл нь **таван сайн үйлс, сайн саналын систем, бүтээмж чанарын дугуйлан юм.**

Таван сайн үйлс

Энэ нь ажлын байрыг сайн зохион байгуулах, стандарт журмыг хэрэгжүүлэх, ажлын чанарыг сайжруулахуйц сахилга батыг төлөвшүүлэхэд чиглэсэн системчлэгдсэн үйл ажиллагаа юм. Гэхдээ таван сайн үйлс нь бүтээмж дээшлүүлэх арга хэрэгсэл болохоос өөрөө эдийн засгийн систем биш гэдгийг анхаарах хэрэгтэй. Нөгөө талаас таван сайн үйлсийг ямар нөөцөд тулгуурлах вэ? гэдэг асуудал гарч ирнэ. Энд ажлын байр, ажилчин, ажилтан, багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмж зэрэг үйлвэрлэл үйлчилгээ явуулах бүх төрлийн нөөц үүнд хамаарна. Таван сайн үйлсийн гол онцлог нь нөөцийн ашиглалтыг сайжруулж, хүн бүрийн шинийг эрэлхийлэх, бүтээлчээр сэтгэх, зөв зүйлээс ухарч шантрахгүй, аливаа үрэлгэн байдалтай эвлэрдэггүй байх, илүү сайн арга зам эрж олно гэдэгт итгэх итгэл, сэтгэлийн тэнхээг суулгах асуудал байдаг. Таван сайн үйлсийн олон улсын түвшинд нэршсэн Япон, Англи нэршлийг Монголоор:

- Сейри буюу Сорт- Сайн ангилан ялгах
- Сейтон буюу Сэт ин ордэр- Сайтар цэгцлэн зохион байгуулах
- Сейсо буюу Шинэ-Сайхан цэвэрлэж цэмцийлгэх
- Сейкецу буюу Стандартисэ- Стандарчилан хэвшүүлэх
- Шицукэ буюу Сустайн-Сахилга батыг төлөвшүүлэх гэж тайлбарласан байдаг.

Сайн ангилан ялгах нь ажлын байр болон өөрийн харьяа агуулах байр ахуйн өрөөнүүдийн шаардлагатай, шаардлагагүй зүйлсийг цаг хугацааны хэрэгцээгээр нь ангилан ялгаж, жагсаалт гаргах нь хэрэгцээгүй зүйлсийг устгал хийж ашигтай талбайг бий болгох зэргээр эдийн засгийн үр ашгийг дээшлүүлэх үндэс суурийг бий болгож байгаа юм.

Сайтар цэгцлэн зохион байгуулах нь ажлын байрыг зөв зохион байгуулж хэвшихэд эмхлэн цэгцлэлтийг системтэй хийх нь чухал юм. Шаардлагатай зүйлсийг хэзээ, хаана, ямар зориулалтаар хэрэглэх заавар, ялгах тэмдэг, хаягжилтыг харагдахуйц газарт байрлуулж хэвших нь ажлын байрны эмх цэгц сайжирч хөдөлмөрийн аюулгүй байдалд эерэг нөлөө үзүүлдэг бөгөөд ямар нэг зүйлийг хайж үнэт цагаа гарздахгүй сайн талтай. Зөөж зөөвөрлөх асуудлыг бүтээмжтэй болгохийн тулд байнгын хэрэгцээтэй зүйлээ ойр байлгах, цаг хугацаа, хэрэглэх давтамжаас нь хамааруулан өөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн орчиныг алдагдуулахгүйгээр ая тухтайгаар байршуулах нь зүйтэй. Хэрэглэх зүйлээ ангилахдаа харилцан уялдааг нь харгалзан өнгө, код ашиглан тэмдэгжүүлэх нь хялбар таних боломжийг бүрдүүлдэг.

Сайн цэвэрлэж цэмцийлгэх нь ажилчин ажиллах явцдаа технологийн горимийг мөрдөх, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуйн орчин нөхцлийг өөртөө бүрдүүлэх зорилгоор ээлжийн турш цэвэрлэгээ, хяналт хоёрыг хослуулан ажиллана гэсэн үг. Технологийн горимд заасны дагуу хариуцсан тоног төхөөрөмж, ажлын байрандаа үзлэг хийсний үндсэн дээр батлагдсан дүрэм журамын дагуу зөв дэс дараалалаар цэвэрлэгээ үйлчилгээг чин сэтгэлээсээ хийж хэвших нь технологийн горим алдагдах, тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гологдол бүтээгдэхүүн гарах зэргээс урьчилан сэргийлж, тоног төхөөрөмжийн насжилтыг уртасгаж техник ашиглалтын чанарыг дээшлүүлдэг. Иймээс хүн бүр өөрсдийн ажлын байрандаа эзэн болж хичээнгүй цэвэрлэж хэвших нь өөртөө бүтээмжийг нэмэгдүүлж, улмаар аюулгүй, эрүүл орчиныг бүрдүүлж чадна.

Сайн хэвшүүлэх гэдэг нь ангилан ялгах, эмхлэн цэгцлэх, цэвэрлэж цэмцийлгэх үйл ажиллагааг тогтмол хийж хэвшихийг хэлнэ. Энэ үйл нь ажилчидаас уйгагүй чанарыг, удирдлагийн зүгээс ажилчидын санаачилгыг хөхүүлэн дэмжиж, цалин хөлсний урамшуулалын системтэй уялдуулж, хүрсэн үр дүнг нь стандарчилан тогтоож өгч байхыг шаарддаг.

Сайн сахилга баттай байхыг байгууллагын ажиллагсад таван сайн үйлсийг тэдний соёл болон төлөвшсөн үр дүн гэж ойлгох явдал юм. Сайн сахилга баттай байхын тулд байгууллага, үйлдвэрийн газар нь таван сайн үйлсийн бодлого, зорилгондоо тусган системтэйгээр нэвтрүүлэн, байнга идэвхижүүлэн олсон амжилтаа бататган, алдаа дутагдалаа цаг алдалгүй засах механизмыг бүрдүүлэн ажиллана. Нэгэнт байгууллага таван сайн үйлсийг өөрийн соёлын хүрээнд нэвтрүүлж чадсан бол энэ ажил нь удирдлагын зүгээс ихээхэн чармайлт гаргахыг шаарддаггүй бөгөөд таван сайн үйлсийн хэрэгжилтэнд хаяналт тавьж ажилчидын бүтээлч санаачлагыг дэлгэрүүлэхэд анхаарахад л зохино.

Сайн саналын систем буюу **Кайзен саналын систем** Японы компаниудын байнга өөрчлөгдөж, хөгжиж байдгийн гол нууц нь кайзен буюу тасралтгүй сайжруулалт юм. Сайжруулалтын үйл ажиллагаанд байгууллагын удирдлага, ажилчид бүх нийтээр оролцдог бөгөөд үндсэн философи нь “Бидний амьдралын хэв маяг, ажил, гэр бүл, нийгмийн амьдрал зэрэг бүхий л зүйлс байнгын сайжруулалтыг шаардаж байдаг гэж үздэгт ” оршино.[2] Сайн саналын хэрэгжүүлэхдээ ажлын байруудад саналын хайрцаг байрлуулах ба санал гаргачид ганцаараа болон багаар санал оруулж болох бөгөөд багийн саналд оролцогчдын нэрсийн жагсаалтыг тусгасан байна.

Сайн санал нь дараах чиглэлээр байж болно. Үүнд:

- Үйлдвэрлэлийн технологийг болон түүний зарим хэсгийг өөрчлөн сайжруулах
- Ажлын технологийг хялбарчлах, завсарын ажлыг хөнгөвчлөх
- Аюул осолгүй ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлэх
- Ажлын цаг ашиглалтыг сайжруулах
- Хөдөлмөрлөх орчин нөхцлийг сайжруулах
- Үйлдвэрлэлийн бүх төрлийн нөөцийг хэмнэж, ашиглалтыг үр ашгийг дээшлүүлэх
- Экологи, байгаль хамгаалалтын үйл ажиллагааг сайжруулах

Дараах саналуудыг Сайн саналд тооцохгүй

- Ижил төрлийн адилхан санал
- Эдийн засгийн үр ашиггүй
- Хувь хүнтэй холбоотой гомдол, санал
- Ажил үүргийн хуваарьт тусгагдсан
- Төрөл бүрийн хүсэлтүүд

Ажлын хэсэг саналын хайрцагнаас тогтоосон хугацаанд саналуудыг авч сайн санал, энгийн санал эсэхийг тогтооно. Энгийн саналыг санал гаргагч өөрөө хариуцан хэрэгжүүлэх эрхтэй бөгөөд сайн саналаар үнэлэгдсэн саналуудыг санаачлагч болон холбогдох мэргэжилтнүүд хамтарч хэрэгжүүлнэ.

Бүтээмж чанарын дугуйлан Энэ дугуйлангийн онцлог нь сайн дурын үндсэн дээр байгуулагдах бөгөөд үйлдвэрлэлийн явцад үүсэх хүндрэлтэй нөхцөл байдлыг ажлын байран дээрээ байгаа ажилчид л хамгийн түрүүнд мэдэрч, мэдлэг чадвартай бол үүссэн асуудлыг засаж сайжруулах арга замыг эзэмшсэн хүмүүс баг болж ажиллах явдал юм. Япон компаны удирдагууд сайн дурын үндсэн дээр зохион байгуулагдсан жижиг дугуйлангийн илтгэл, тайланг сонсож, тогтоосон шалгуурын дагуу шагнал урамшууллыг олгох ажлуудыг нэн тэргүүн тавьдаг. Удирдагууд нь сайжруулалтын төлөө ажилчидын гаргасан хүчин зүтгэлд талархаж, тэдний чармайлтыг анзаарахгүй өнгөрөөхгүй байхыг хичээдэг нь тэдний хөгжлийн хурдцын нэг нууц байдаг байна. Иймээс үйлдвэрлэлийн удирдлага, бүтээмж чанарын дугуйлангийн үйл ажиллагаа хоорондоо салшгүй холбоотой бөгөөд юуны өмнө бүтээмж чанарын дугуйлангаар хэлэлцэгдсэн асуудлыг хэрэгжүүлэхдээ удирдлагад мэдэгдэн зөвшөөрөл авдаг. Энэ нь хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуйг хангах нөхцлийг бүрдүүлдэг. Дугуйлангийн ахлагч гишүүддээ үйл ажиллагааны цар хүрээ, онцлог, ажлын ачаалал зэргийг харгалзан үүрэг даалгаврыг оновчтой хуваарилна. Тогтвортой үйл ажиллагаа явуулж, зөв асуудлыг илрүүлэн сонгож, дотоод нөөц бололцоондоо тулгуурлан зөв аргаар засаж залруулах, ингэснээр бүтээмж, үр ашгийг бага багаар тасралтгүй дээшлүүлэх нь бүтээмж чанарын дугуйлангийн амжилтыг тодорхойлогч хүчин зүйлс болно. Дугуйлангийн үйл ажиллагааг нь тогтмол амжилттай эрхлэхийн тулд, идэвхжүүлэлт (мотиваци), хяналт хоёр гол тулгуур болдог.

Идэвхжүүлэлт нь өмнөө тавьсан зорилгодоо хүрэх үйл ажиллагаанд ажилчидыг татан оролцуулахад байгууллагын болон дугуйлангийн зүгээс нөлөөлөх, хүмүүсийг ажиллуулах арга болно. Хаяналт нь өмнөө тавьсан зорилгодоо нийцсэн үйл ажиллагаа явуулж байгаа эсэхийг тодорхойлох, буруу үйлдлийг зогсоох, урьдчилан сэргийлэх ажиллагаа юм. Энэ бүхнийг хийхэд дугуйлангийн ахлагчын буюу анхан шатны менежерийн ур чадвар үүрэг чухал байдаг. Ур чадвар гэдэг нь мэдлэг мэдээлэл, дадлага, туршлагад тулгуурласан үр дүнд хүрэх чадавхи бөгөөд анхан шатны менежерүүд нь дараах ур чадваруудыг эзэмшсэн байвал зохино. Үүнд:

- *Техникийн ур чадвар* нь ногдсон үүрэг даалгаврыг тодорхой арга барилаар эрхлэн гүйцэтгэх ур дүй, дадлага, мэргэжлийн чадварын нийлбэр болно.
- *Харилцааны ур чадвар* нь хүнтэй ажиллах, тэдгээрийг зөв ойлгох, нөлөөлөх тэдгээртэй нийцэн ажиллах ур дүйг хэлнэ.
- *Шийдвэр гаргах ур чадвар* гэдэг нь ерөнхий онол, хийсвэр санааг тодорхой нөхцөл байдалд тохируулан хэрэглэх ур дүй юм.

Мөн удирдах арга барилыг боловсронгуй болгоход удирдлагын ерөнхий зарчмаас мөрдөх нь ач холбогдолтой. Үүнд:

- *Нэг зорилгод чиглүүлэх* нэг удирдлагатай нэгдмэл төлөвлөгөөтэй байх
- Хэсэг гишүүдийн ашиг сонирхол дугуйлангийн сонирхолд захирагдах
- Дугуйлангийн үйл ажиллагааг журам болгон боловсруулж мөрдөх

- Гишүүн бүр тэгш эрхтэй, шудрага байдалд байгаагаа мэдрэх орчин механизмыг дугуйландаа бүрдүүлэх
- Дугуйлангийнхаа төлөө санаачилга гаргаж байвал нэмэлт чармайлт гэж үнэлэх
- Бүрэн эрх эдлэж байгаа ахлагч хариуцлагатай байх ёстой.

Менежерийн эрх мэдлийг албан тушаал бус , харин түүнийг ажилчид хүлээн зөвшөөрч байгаа эсэхээр тодорхойлно.

Хайгуулын өрөмдлөгт бүтээмжийн хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэхдээ дараах үе шатаар явуулна. Үүнд:

1. Таван сайн үйлсийг өрмийн ээлж бүрт хэрэгжүүлж, урамшуулалын механизмтай уядуулан идэвхижүүлэлтийг хийж нийт ажиллагсадын хандлагыг өөрчилнө.
2. Таван сайн үйлсийг сайн саналын системтэй хослуулан хэрэгжүүлнэ.
3. Таван сайн үйлсийг сайн саналын системтэй хослуулсан хөтөлбөр нь амжилттай хэрэгжиж, ажиллагсадын идэвхи санаачилга нэмэгдэх үед бүтээмж чанарын дугуйланг эхлүүлнэ.

Бүтээмжийн хөтөлбөрөөр бага ч болтугай зүйлийг хамт олон чинь хийх боломжтойг өөрсдөө нотловол, түүнийг холбогдох дүрэм журам, зааварт тусган бүгд мөрдөх стандарт болгож байх нь нэг талаас хэвшүүлж, нөгөө талаас хүрсэн түвшнээсээ дахин дээшлэх боломж, хүсэл эрмэлзлэлийг бий болгоно.[3] Хэрэв үүнийг орхигдуулбал хэзээ ч сайжруулалтын стандартчилал бий болохгүй, магадгүй хүмүүсийн хөгжлийн шинэ түвшнийг өөрсдөдөө ачаа мэт хүлээн авч улмаар өөрчлөл шинчлэлийг замхруулах аюултай ч байж болно.

Хайгуулын өрөмдлөгийн ажилд бүтээмжийн хөтөлбөр боловсруулж, хэрэгжүүлсэнээс гарах үр дүн

1. Ажлын байрны эмх цэгц сайжирч хөдөлмөрийн аюулгүй байдалд эерэг нөлөө үзүүлж, технологийн горим алдагдах, тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гологдол бүтээгдэхүүн гарах зэргээс урьчилан сэргийлж, тоног төхөөрөмжийн насжилтыг уртасгаж техник ашиглалтын чанарыг дээшлүүлэнэ.
2. Байгууллагын төлөвлөгөөг улам боловсронгуй болгоно.
3. Ажиллагсадыг шилж сонгон ирээдүйн удирдах боловсон хүчний бүрдүүлэлтийг хийх боломжтой болгоно.
4. Ажиллагсадыг бүтээлч сэтгэлгээтэй болгож , тэдний сэтгэн бодох чадвар, ухамсрыг дээшлүүлснээр тэдэнтэй харьцах улам таатай боломжийг бий болгоно.
5. Хүндээ хүрч ажиллах боломжийг олгоно.
6. Багийн гишүүд нэг жигд ойлголттой болно.
7. Ажиллагсад нь сэтгэн бодох, түүнийгээ логиктой илэрхийлэх зэргээс жинхэнэ бүтээмжтэй ажиллах эх үндсээ олж авна.
8. Өөрсдөө санаачилга гарган боловсруулсан учраас гүйцэтгэлд хариуцлагатай хандана.
9. Өөрийгөө сэтгэгч, бүтээгч, гүйцэтгэгч гэдгээ мэдрэхийн зэрэгцээ удирдлагадаа танигдаж ажлаа дэвших боломж нээгдэнэ.
10. Үр дүнтэй саналын эзэн болж чадвал шагнал урамшуулал ч нэмэгдэнэ.
11. Хүнийг нээлттэй болгоно.
12. Хүний нуугдмал авьяасыг тодруулах боломж нээгдэнэ.
13. Хамтын хүчээр аливаа зүйлийг хийх нь амжилт бүтээлийн гол үндэс болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Батгэрэл Л. *Бүтээмжийн хөдөлгөөнийг эрчимжүүлэх нь*. Эрдэнэт хот 2008.
2. Давааням С., Дэлгэрмаа Л., Оюунцэцэг Л. *Кайзан бүтээмжийн үндэс*. Эрдэнэт хот 2007.
3. Батгэрэл Л. *Зогсонги байдлаас урагшлахуй*. Орхон аймаг 2010.

МОНГОЛ ОРНЫ БАЙГАЛИЙН УСНЫ НӨӨЦ, МЕНЕЖМЕНТ

Д.Батмөнх*, А.Хишигмаа**

**Усны ассоциаци, **ХХААХҮЯ*

Хураангуй

Манай орны усны нөөц, хур тунадасны хуваарилалт, усны ууршилтын байдал, усны нөөцийн менежмент, өмнийн говь дахь газар доорхи усны хэрэгцээ, онцлог, усны нөөцийг хамгаалах, нөхөн сэргээх арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тухай асуудлыг энэхүү өгүүлэлд авч үзлээ.

Оршил

Дэлхийн дулаарал, цаг уурын өөрчлөлт, хүний үйл ажиллагааны улмаас усны нөөц хомсдох, гол, горхи ширгэж алга болох, газрын доорхи усны түвшин буурах зэрэг таагүй үр дагаврыг бий болгож байна. Дэлхий нийтийг хамарсан энэхүү өөрчлөлтийн нөлөөлөл манай оронд хүчтэй тусч байгааг та бид тэр тусмаа мал аж ахуй, газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхэлж буй хөдөөгийн хүмүүс биеэрээ амсаж эхэллээ.

Манай орны хувьд ган, зудын давтамж ойр болсон нь Монгол нутагт жилийн турш буух хур тунадасны хуваарилалт өөрчлөгдсөнтэй холбоотой. Байгаль цаг уурын өөрчлөлтөөс гадна сүүлийн жилүүдэд уул уурхайн үйлдвэрлэл нэмэгдсэн нь хөдөөгийн хүн ам, мал сүрэг, газар тариалангийн ус хангамжид таагүй байдал үүсгэж байна.

Монгол орны байгалийн усны нөөц, хур тунадас, ууршилт

Нэгж талбайд ногдох усны нөөцөөр манай орон бусад орнуудтай харьцуулахад нэн бага, 1 км² талбайд ойролцоогоор 22 орчим мян.км³ ус ногддог. Харин нэг хүнд ногдох усны нөөцөөр харьцангуй сайн юм. Газар доорх усны нөөц нийт усны нөөцийн 1.97% эзэлж байна. Монгол орны байгалийн усны нөөцийг дор харууллаа [1]. Үүнд:

- Гол мөрөн 34.6 км³
- Нуур 500.0 км³
- Мөстөл, мөсөн гол 62.9 км³
- Газар доорх ус 12 км³
- Нийт 609.5 км³

Манай орны усны нөөцийн 82.0 хувь нь нууранд агуулагдах ба нутгийн хойд хэсэгт үлдэх 18 хувь нь өмнөд бүсэд оршино. Ер нь тухайн нутгийн усны нөөц бол хур тунадас юм. Хур тунадас их буудаг бүс нутаг усны нөөцөөр баян байдаг.

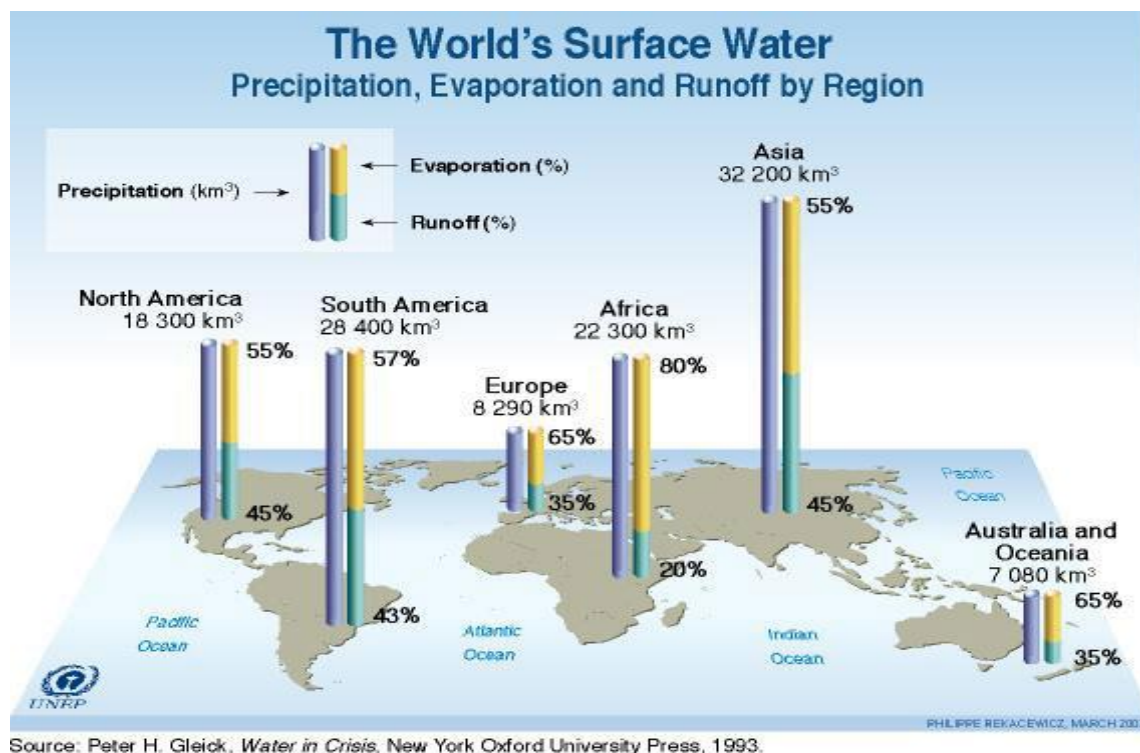
Манай оронд хур тунадас ерөнхийдөө бага унадаг. Тухайлбал: Хангайн нуруу, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсаар 300-350 мм, Алтайн болон ойт хээрийн бүсэд 250-300 мм, Хээрийн бүсэд 150-250 мм, говийн бүсэд 50-100 мм орчим хур тунадас ордог байна. Харин 250-300 мм хэмжээтэй хур тунадас Монгол Алтайн уулсын 3000 метрээс, Хангайн нуруунд 2000 метрээс, Хөвсгөлийн уулсад 1500 метрээс, Хэнтийн ууланд 1000 метрээс дээш өндөрт тус тус буудаг. Монгол орны усны макро солилцооны балансаас үзэхэд хур тунадасны 90 хувь нь ууршиж, үлдсэн 10 хувь нь гадаргын ус, газар доорхи усны үндсэн тэжээл болдог байна [2].

Дэлхийн голлох байгалийн бүсүүдэд ордог хур тунадасны дундаж хэмжээг нэгдүгээр хүснэгтэд харуулав. Манай орны болон дэлхийн голлох байгалийн бүсэд ордог хур тунадасны байдлаас харахад Монгол орон хуурай бүсэд хамрагдаж байна.

Байгалийн бүс	Жилийн хур тунадасны дундаж хэмжээ (мм)	Хур тунадастай байх сарын тоо
Говийн	100 хүртэл	0-1
Хуурай	100 - 400	1-3
Хагас хуурай	400 - 600	3-4
Хагас чийглэг	600 - 1200	4-6
Чийглэг	1200 – 1500	6-9
Их чийглэг	1500 дээш	9-12

Эх үүсвэр: [1]

Ер нь дэлхийн эх газрын гадарга дээрх уснаас хэдий хэмжээний усны ууршилт явагддаг, хэдэн хувь нь эргээд хур тунадас болдог, хэдэн хувь нь гадаргын урсац болдог вэ гэдгийг дараах нэгдүгээр зургаас харж болно [7]. Зургаас харахад Ази тивд орж байгаа хур тунадасны 55 хувь нь ууршиж, 45 хувь нь гадаргын урсац байдлаар нам дор газар буюу гол уруу урсаж газрын доорхи усны үндсэн тэжээл болдог байна /Нэгдүгээр зураг/. Харин Африк тивийн хувьд нийт хур тунадасны 80 хувь нь ууршиж 20 хувь нь гадаргын урсац болдог бол Европ, Хойд болон Өмнөд Америк, Австралийн бүс нутагт ууршил-тын хэмжээ 55-65 хувь, гадаргын урсацын хэмжээ 20-45 хувь байна.



1 дүгээр зураг. Дэлхийн эх газрын гадаргын усны ууршилт, хур тунадас ба урсацын хэмжээг бүс нутгаар харуулсан диаграмм

Дээрх тоо баримт, диаграммаас харахад говийн бүсийн хур тунадасны хэмжээ бага, ууршилт өндөр байгааг харж болно. Харин Бидний хийсэн судалгааны үр дүнгээр говийн бүс нутаг дахь ил задгай усны гадаргаас жилд 2500 мм-ээс дээш, зүүн бүсийн Хэнтий аймгийн Жаргалтхаан сумын нутагт 1800 мм, Орхон аймаг дахь УБҮ-ийн хаягдлын аж ахуйн ил усан сангаас 680 мм ус ууршиж байдаг. [4,5,6]. Өөрөөр хэлбэл нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд орж байгаа хур тунадаснаас доод тал нь 2 дахин их хэмжээний ус ил задгай усны гадаргуугаас уурших магадлалтай байдаг.

Манай орны хэмжээнд газар доорхи усны түвшингийн бууралт бүх аймгийн дэвсгэр нутгийн хэмжээнд ажиглагдах болсон. Тухайлбал газар доорхи усны түвшингийн бууралт 12м хүртэл хэмжээнд хүрсэн нь

их хэмжээний усны нөөц алдагдаж байна гэсэн үг юм. Нөгөө талаас газар доорхи ус ашиглах зориулалттай худгийн цооног өрөмдөх гүн харьцангуй нэмэгдэж байгаа нь судалгааны үр дүнгээр тогтоогдож байна./21 аймагт явуулсан “Газар доорхи усны геофизикийн хайгуулын ажлын судалгаа”- ны тайлан. 2008,2009,2010 он/

Манай орны усны нөөцийн менежмент

Манай орны усны нөөцийн менежментийн төв байгууллага нь Байгаль орчин, Аялал жуулчлалын яам, түүний харьяа Усны газар гэж ойлгож болох юм. Усны тухай хуульд Засгийн газрын эрх бүхий байгууллагын бүрэн эрхийг тодорхой зааж өгсөн байдаг [10]. Тухайлбал: Усны нөөцийг нэгдмэлээр ашиглах, хамгаалах, түүний орчныг нөхөн сэргээх менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулах; усны нөөцийг хэмнэх, эргүүлж ашиглах даалгавар, хяналтын тоог ус ашиглагч болон гол, мөрний сав газраар тогтоон баталж, мөрдүүлэх; усны экологи-эдийн засгийн үнэлгээг боловсруулах; усны сав газрын хэмжээнд усны экологийн үнэлгээ хийх ажлыг зохион байгуулах; голын голдирлыг түр буюу хэсэгчлэн өөрчлөх, усны урсацын тохируулга хийх, усны сан бүхий газрын ашиглалтын төсөлд мэргэжлийн дүгнэлт гаргах; үйлдвэрлэлийн хаягдал усыг дахин ашиглах техникийн нөхцөл боловсруулж, мөрдүүлэх; бэлчээр, хадлан, тариаланг усжуулах инженерийн хийцтэй услалтын систем барих ажлын хайгуул, судалгаа, зураг төсөлд мэргэжлийн дүгнэлт хийж, байгаль орчин, хөдөө аж ахуйн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагад хүргүүлэх зэрэг олон асуудлыг хуульчилсан байдаг.

Харин үндэсний хэмжээнд буюу бодит байдал дээр салбарын төлөвлөлт, зохицуулалтын асуудлыг хариуцсан 5 яам, 10 гаруй агентлагтай бөгөөд үйл ажиллагааны чиглэл нь давхардах, зарим асуудал яам хооронд зохицуулалтгүй хаягдах явдал байнга гардаг. Харин аймаг, сумын түвшинд усны менежментийн нэгдсэн зохицуулалтгүй байна.

Хөдөөгийн хүн ам, мал сүрэг, газар тариалангийн ус хангамжийн гол эх үүсвэр болох газар доорхи усны нөөц, ашиглалт, менежментийн асуудал одоо болтол нэг мөр шийдвэрлэгдэж чадаагүй байна. Өөрөөр хэлбэл газар доорхи усны нөөцийн ашиглалт, хамгаалалт, нөхөн сэргээх үйл ажиллагааг зохицуулах бие даасан байгууллагагүй байна. Тиймээс Өмнийн говь дахь томоохон уул уурхайн үйлдвэрүүдэд газар доорхи усны нөөцийг ашиглах, хамгаалах, нөхөн сэргээх менежментийн нэгдсэн бодлого байхгүй байна гэж дүгнэж болно.

Бүс нутаг дахь байгалийн нөөц, баялагийг ашиглах уул уурхай эрхлэх, хөгжүүлэх явдал нь газар доорхи усны нөөцтэй холбоотой томоохон нөлөөлөл үзүүлэх болж байна. Энэхүү удирдлага зохион байгуулалтын асуудал нь цаашид хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуй газар тариаланг хөгжүүлэх Төр, засгийн бодлогын хэрэгжилт нөгөө талаас бүс нутгийн иргэд уламжлалт байдлаар амьдрах боломж, нөхцлийг хязгаарлаж болзошгүй юм.

Байгаль, экологи, усны менежменттэй холбоотой хөрш орны эрдэмтний судалгааны үр дүнг толилуулж байна. Хятад улсын усны нөөцийн менежмент, ус ашиглалттай холбоотойгоор Шар мөрөнд 3 үндсэн асуудал тулгарчээ. Шар мөрний жилийн урсац 58,0 тэрбум. м³, үүнээс 20,0 тэрбум.м³ нь далайд гардаг байдлаар үлдсэн хэсэг нь янз бүрийн муж, хотуудад хуваарилагдаж байдаг юм байна.

Усны нөөцийг бүс нутгийн хэмжээнд шилжүүлэх, хуваарилах менежмент-ийн бодлоготой уялдан нэгдүгээрт үерийн усны хэмжээ нэмэгдэн гамшиг дагуулах болсон, хоёрдугаарт бүс нутаг ихээхэн хуурайшсан, гуравдугаарт экологийн доройтол бий болжээ.

Энэ асуудлыг Хятадын эрдэмтэн Wang Shucheng гуай өөрийн бичсэн “Resource-oriented Water Management” /2nd Edition/ номондоо тодорхой тайлбарлажээ [9]. Энэ эрдэмтний үзэж байгаагаар Усны нөөцийн менежментэд тулгуурласан төслүүдийг /Усны нөөцийг хуваарилах, шилжүүлэх гэх мэт/ хэрэгжүүлэх нь үр ашиг багатай, харин тухайн бүс нутагт байгаа гадаргын болон газар доорхи усны нөөцөд тулгуурласан менежмент хийх тухай асуудлыг гаргаж ирсэн ба энэ санаагаа өөрийн орны жишээн дээр ажил болгон хэрэгжүүлж байна. Түүний санаа, туршлагыг дэлхийн олон орны эрдэмтэд “Дэлхийн усны III форум”-ын үеэр дэмжиж, туршлага судалж байсан байна. Энэ үзэл санаа дэлхийн олон оронд чухал ач холбогдолтой болж байна.

Нөгөө талаас бид их хэмжээний байгалийн баялаг ашиглах бодлого явуулж хөрш орнуудыг нүүрс ... гэх мэт баялагаар хангах нь байгаль экологид таагүй нөлөө үзүүлэх тул цаашид газар доорхи усны нөөцгүй, мал аж ахуй эрхлэх боломжгүй болбол яах вэ гэдэг асуудлыг сайтар тунгаан бодох шаардлагатай боллоо. Нүүрсийг их хэмжээгээр ашиглах нь байгальд хамгийн их бохирдлыг бий болгодог бол алт, зэсийн хүдрийг олборлоход хамгийн их ус хэрэглэдэг байна. Жишээ нь: АНУ дахь нэг хүний цахилгаан хэрэглээ цагт 30,000 кВт /2006 оны байдлаар/ болсон бол Хятад улсын энэ үзүүлэлт 1500 кВт байна. Тэгэхээр Хятад улс АНУ-ын цахилгаан хэрэглээний түвшинд хүрэхэд одоогийн хэрэглээгээ 20 дахин нэмэгдүүлэх шаардлагатай болно. Харин энэ хэмжээний цахилгаан үйлдвэрлэхэд хэдий хэмжээний нүүрс шатаах вэ гэдэг нь үнэхээр аймаар, хэрэгцээ ч их байгаа юм байна.

Өмнийн говь дахь уул уурхайн усны хэрэгцээ, газар доорхи усны онцлог

Манай орны Өмнийн говьд “Оюутолгой”, “Тавантолгой”, Шивээ овоо, Цагаан суврага зэрэг орд газрыг ашиглаж эхлээд байна. Эдгээр уул уурхайн үйлдвэрүүдэд нэг жилд ашиглах усны хэмжээ 2013 он гэхэд доод тал нь 130,0 сая.м³-ээс давах төлөв ажиглагдаж байна. /Хоёрдугаар хүснэгт/. Энэ хэрэгцээг бүс нутгийн онцлогоос хамаарч зөвхөн газар доорхи усны нөөцөөр хангах боломжтой юм

Хүснэгт 2

Өмнийн говь дахь томоохон ордуудад хэрэгцээтэй
одоогоор тогтоогдсон усны нөөцийн хэмжээ

Ордын нэр	Ус хэрэглээ		
	л/сек	м ³ /хон	сая.м ³ /жил
Оюутолгой	1122 /хайгуулаар тогтоогдсон/	96,941	35,4
	870 /батлагдсан /	75,168	27,4
Тавантолгой	951	82,166	29,9
Шивээ-Овоо	616	53,222	19,4
Цагаан -Суврага	604	52,185	19,0
Нийт хэрэгцээ			131,1

Өмнийн говьд олон жилийн дундажаар жилдээ 130 мм хур тунадас буудаг нь Монгол оронд буудаг олон жилийн дундаж хур тунадаснаас 44 хувь, хангайн бүс нутагт буудаг хур тунадаснаас 68 хувь тус тус бага байна [1]. Тухайн нутгийн усны нөөц бол хур тунадас байдаг. Энэ бүс нутаг дахь газар доорхи усны нөөц нь маш бага тэжээлтэй, ихэнхи тохиолдолд бараг тэжээлгүй дарагдмал ус юм. Бүс нутагт <180м-ээс гүнд орших дарагдмал уст давхаргаас их хэмжээний (<250 л/сек) ус шавхаж ашиглах тохиолдолд уст давхаргын дээрх уст үеүд (180м хүртэл гүн дэх уст үеүд) шавхагдана. Хэрэв ус олборлох ажлыг байнга үргэлжлүүлбэл уст давхарга хоосрох өндөр магадлалтай юм.

Бүс нутаг дахь газар доорхи усыг эрж хайж ирсэн олон жилийн судалгааны үр дүн, цооног өрөмдлөг, уст үеийн байрлал, худгийн ус ашиглалт зэргээс үзэхэд хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуйд ус ашиглах худгийн гүн 180 м-ээс ихгүй, харин голлох ус хэрэглээний дундаж гүн нь 80 м хүртэл байдаг.

Говийн бүсэд бууж буй хур тунадасны ихэнхи нь уурших, гадаргын урсац байдлаар алдагдах ба бага хэмжээний хэсэг нь 20 м хүртэл гүн дэх уст давхаргад эргэлтэд орох ба 60 м хүртэл гүнд нэвчиж түүнээс доош орших гүний усыг маш бага хэмжээгээр тэжээдэг онцлогтой. Говийн бүсийн уст давхаргууд хур тунадасны усаар тэжээгдэх ба бага гүн дэх уст үеүд ургамлыг тэжээх ба газрын гадаргад булаг, хуурай сайр, түр зуурын урсац болон бага гүнтэй гар худгаар илэрдэг [3]. Эндээс дүгнэж үзвэл хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуйд ус хэрэглэх боломжит уст үеүд 30-60 метрийн гүнд байх ба түүнээс доош илрэх /180м хүртэл гүнд/ уст үеүд нь гол төлөв бага устай байдаг.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн ашиглалттай холбоотой газар доорхи усны түвшин доошлох явдал зөвхөн Оюутолгойн усны эх үүсвэрийн орчимд тохиолдоод зогсохгүй, Тавантолгой, Цагаан суврага, Шивээ-Овоо ордын ойролцоох дэвсгэр нутгийн хэмжээнд усны түвшин буурах явдал нэгэн зэрэг үүсэх бөгөөд говийн бүсийн экологид хуурайших томоохон үзэгдэл бий болох нь тодорхой юм. Цөлжилтийн үндсэн фактор бол бүс нутгийн усны ууришилт буюу хуурайшилт байдаг.

Үүнтэй ижил дүгнэлтийг Дэлхийн банкны газар доорхи усны үнэлгээний багын судлаачид гаргаж “Өмнөд говийн бүсийн газрын доорхи усны үнэлгээ” хэлэлцүүлгийн баримт бичигт /2010 оны 04 дүгээр сар/ тусгасан байдаг [3]. Тухайлбал: “Говийн бүс дэх уст давхаргаас их хэмжээтэй усыг уурхайд ашиглах тохиолдолд уст давхаргын дээрх үеүдэд газар доорхи усны түвшин буурч эцэст нь уст давхарга өөрөө шавхагдан усгүй болох аюултай, өөрөөр хэлбэл, ургамлыг тэжээдэг болон булаг, шанд, чийглэг газрууд огт байхгүй болно” гэсэн байна. Энд Оюутолгойн уурхайн жишээг авч үзье. Оюутолгойн уурхайн усны нөөцийн эх үүсвэр болох “Гүний хоолойн” 550 км² талбайгаас нэг секундэд 1325 литр ус буюу жилд 42,0 сая.м³ ус олборлохоор төлөвлөсөн [3]. Ийм хэмжээний усыг 40 жил ашиглахад талбайн хэмжээнд усны түвшин 100м, жилд 2.5м буурна гэж тооцжээ.

Оюутолгойн усны эх үүсвэрийг ашиглах тооцооноос үзэхэд тухайн талбай дахь хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуйн ус хэрэглээний 100м хүртэл гүн дэх уст үеүд бүрэн байхгүй болох нь тодорхой байгаа юм. Өөрөөр хэлбэл, “Гүний хоолойн” уст давхарга нь нөхөн сэлбэгдэхгүй, дарагдмал устай байх тул энэ уст давхаргаас ус олборлож ашиглахад уст давхарга дахин нөхөн сэлбэгдэхгүй бөгөөд цаашилбал уст давхарга өөрөө шавхагдан байхгүй болох эрсдэлтэй. Үүнийг нарийвчлан тайлбарлах юм бол: Гүний уст

давхаргаас ус шавхалт явуулах үед тухайн дэвсгэр нутгийн хур бороогоор тэжээгддэг бага гүнтэй уст үеүд ус шавхалт явуулж байгаа үндсэн үетэй гидравлик холбоо үүсгэдэг. Энэхүү гидравлик холбоо нь уст шавхалтын үр дүнд дээд ус үеүдийг усгүй болгох аюултай байдаг [8].

Өмнийн говь дахь газар доорхи усны нөөцийг хамгаалах асуудалд

Говийн бүс нутаг дахь газар доорхи усны нөөцийг хамгаалах бодлого, менежмент ихээхэн дутагдалтай байна. Өөрөөр хэлбэл бүс нутаг дахь газар доорхи усны нөөцийг их хэмжээгээр ашиглах боломж хязгаарлагдмал байгаа юм. Тэгэхээр газар доорхи усны нөөц ашиглалтын талаарх менежментийн бодлого, арга хэмжээг нэн даруй авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай байгаа болно. Тухайлбал:

- Говийн бүс нутаг дахь уул уурхайн ус хангамжийн асуудлыг шийдвэрлэх хамгийн сайн арга бол бүс нутагт байгаа усны нөөцийн боломжид тулгуурласан ус ашиглалтын бодлого явуулах,
- Говийн бүс дэх уурхайнуудын хүдрийг баяжуулах үйлдвэрийг усны хуримтлал сайтай Хангайн бүс нутагт барьж байгуулах, /Хангайн бүс нутагт ил задгай усны гадаргаас уурших усны хэмжээ Говийн бүс дэх усны ууршилтаас бараг 4 дахин бага байх ба усны алдагдал бага байдаг/

Харин дээрх арга хэмжээг хэрэгжүүлэх боломж, арга зам байна уу гэвэл бүрэн боломжтой гэдгийг манай орны байгалийн онцлог, хур тунадасны байдлаас мэдэж болох энгийн ойголт юм. Манай орны тухайд гадаргын болон газар доорхи усны нөөц нэгдүгээрт цаг хугацааны хувьд, хоёрдугаарт дэвсгэр нутгийн хэмжээнд жигд биш тархалттай байдаг. Жишээ нь хойд бүс нутаг усны нөөц сайтай бол говийн бүс нутаг усны нөөц багатай.

Манай орон байгалийн эрс тэс онцлогтой тул хойд бүс нутгийн усны нөөцийг өмнийн говь дахь уул уурхайн үйлдвэрт ашиглах бодлого, төлөвлөлтийг явуулах нь говийн бүс нутаг дахь усны хомсдлыг багасгах ач холбогдолтой байх боломжтой. Гэхдээ асуудлыг шийдвэрлэх арга зам нь хойд бүсээс усыг өмнөд бүс нутагт шилжүүлэн ашиглах бус өмнөд бүс дэх уурхайн хүдрийг хойд бүсэд тээвэрлэн хүргэж баяжуулах үйлдвэрт өртөг шингээх менежментийн бодлого байх учиртай.

Хэрэв бид энэ асуудлыг шийдвэрлэж чадахгүй бол өмнийн говь дахь уул уурхайн баялагийг хөрш Хятад улсын зах зээл рүү тээвэрлэх асуудал тулгарч байна. Мэдээж хэрэг Хятад улсын байгалийн баялаг импортлох зах зээл жил ирэх тусах нэмэгдэж байна. Жишээ нь: БНХАУ-ын төлөвлөж байгаагаар 2020 он гэхэд тэдний эрчим хүчний хэрэглээ 950 сая.кВт болох ба ийм хэмжээний эрчим хүч үйлдвэрлэхэд 3,2 тэрбум.тонн стандартын шаардлага хангасан нүүрс шаардлагатай болох юм байна [9].

Дүгнэлт

1. Монгол орны байгалийн усны нөөцийг боломжийн хэмжээнд бид мэдэж байгаа ч энэхүү нөөцийн бүс нутгийн тархалт, голын сав газруудад хэдий хэмжээний нөөц байгаа, энэхүү нөөцийг өвөл, хавар, зун, намрын улиралд хэрхэн хуваарилаж болох, ус дутагдалтай бүс нутаг нийт нутгийн хэдэн хувь болох, томоохон уул уурхайн үйлдвэрлэл эрхлэхэд манай орны усны нөөц хүрэлцэх үү гэх мэт усны нөөцийн менежментийн нэгдсэн бодлого үгүйлэгдэж байна.
2. Өмнийн говь нутаг дахь газар доорхи усны нөөцийг их хэмжээгээр уул уурхайн үйлдвэрлэлд ашиглах нь байгаль орчны доройтол, бүс нутгийн хуурайшилтад ихээхэн нөлөөлөл учруулахаар байгаа нь орон нутгийн хүн ам, мал аж ахуй, газар тариалан эрхлэх боломж хязгаарлагдах төлөв байдал ажиглагдаж байна.
3. Газар доорх усны нөөц нь стратегийн эрдэс баялаг гэдгийг нийтээрээ ойлгож, түүний ашиглалт, хамгаалалт, судалгаанд дорвитой алхам хийх цаг тулгарч байна. Нийт ард иргэдэд ус ашиглах ухаалаг хэрэглээг бий болгох, төлөвшүүлэх талаар томоохон хэмжээний сургалт, сурталчилгааны ажил өрнүүлэх хэрэгтэй байна.
4. Хөдөөгийн усан хангамжийг шийдвэрлэх нь улам төвөгтэй, хөрөнгө зардал ихээр шаардах болсон өнөөгийн нөхцөлд энэ салбарт Засгийн газрын зэрэгцээ сонирхогч талууд, үр шимийг хүртэгсэд болох аймаг, сумын захиргаа, малчид иргэдийн үр дүнтэй хамтын ажиллагаа, санал санаачилга нэн чухал юм.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. *Монгол орны гидрогеологи, инженер геологи, геоэкологийн асуудлууд*. №18. 2010. ШУТИС. Геологи, Газрын Тосны Сургууль,
2. *“Говийн бүсийн Дорноговь, Дундговь, Өмнөговь аймгуудын бэлчээрийн Мал аж ахуйн тогтолцоог сайжруулах төлөвлөгөө боловсруулах” судалгааны ажлын тайлан*. 2003-2006. Японы ЖАЙКА, Монгол Улсын ХХААХҮЯ.

3. Туинхоф А., Буянхишиг Н. *Өмнөд говийн бүс нутгийн газрын доорхи усны үнэлгээ. Монгол Улс. Хэлэлцүүлгийн баримт бичиг.* Зүүн Ази, Номхон далайн бүсийн Тогтвортой хөгжлийн хэлтэс. Вашингтон, Дэлхийн банк. 2010.
4. Батмөнх Д., Батболд Н., Базаргарьд Б. оролцсон: Романович Ч.В., Шлафман В (ОХУ), Матзе Д. (Голланд). “Уулын Баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн усан хангамжийн системийн ашиглалтын байдалд үнэлэлт, дүгнэлт өгөх судалгаа”-ны ажлын тайлан. 2003-2004. Эрдэнэт.
5. Батмөнх Д., Батболд Н., Жадамбаа Н оролцсон: Дэжидмаа Д., Хөхөө П. *Уулын Баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн Хаягдлын аж ахуйн сав газрын гидрогеологийн хяналт, шинжилгээ” судалгааны ажлын тайлан.* 2004-2006. Эрдэнэт.
6. Батмөнх Д., Мөнхгэрэл Д., Жадамбаа Н. *Хэнтий аймгийн Жаргалтхаан сумын нутаг дахь “Тугалгатайн нүүрсний ордын гидрогеологийн нөхцлийг тодорхойлох судалгаа” -ны ажлын үр дүн.* Геологи сэтгүүл. № 20. 2009.
7. Peter H., Gleick., *Water in Crisis.* New York. Oxford University Press. 1993
8. Kruseman G.P6, N.A.de Ridder. *Analyses and Evaluation of Pumping Test Data.* International Institute for Land Reclamation and Improvement, The Netherlands, 1990.
9. Wang Shucheng. *Resource-oriented Water Management.* Towards Yarmonious Coexistence between Man and Nature. China, 2006.
10. *Усны тухай хууль.* 2004. УБ.

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ

НАРИЙН СУХАЙТЫН НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА

*Ж.Цэвээнжав **М.Наранбат, ***П.Ганбаатар, *Г.Баярмагнай

*ШУТИС, ГТТС **Өрөмдлөгийн Холбоо, ***"Танан импекс" ХХК

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд нүүрсний орд, объектийн өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгааг тодорхой объектын жишээ дээр нарийвчлан авч үзсэн болно.

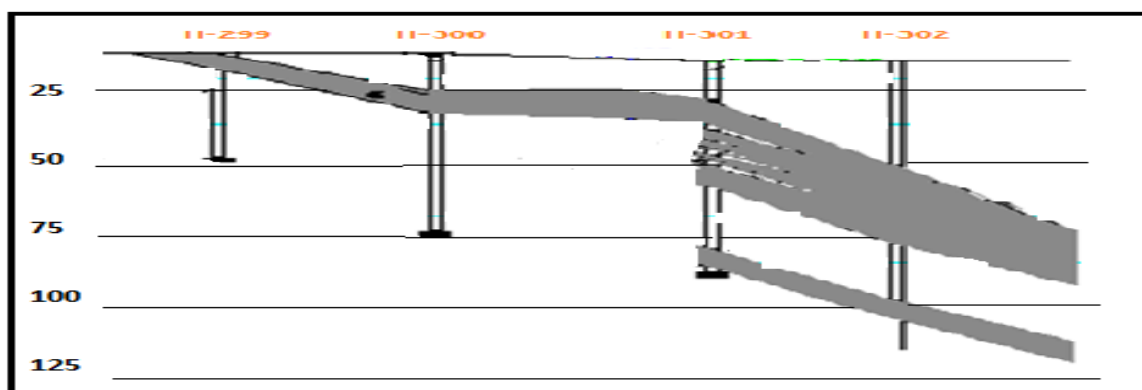
Түлхүүр үг: нүүрсний орд, нөхцөл, үнэлгээ, төрөлжүүлэлт, гүн, голч, дээжийн гарц.

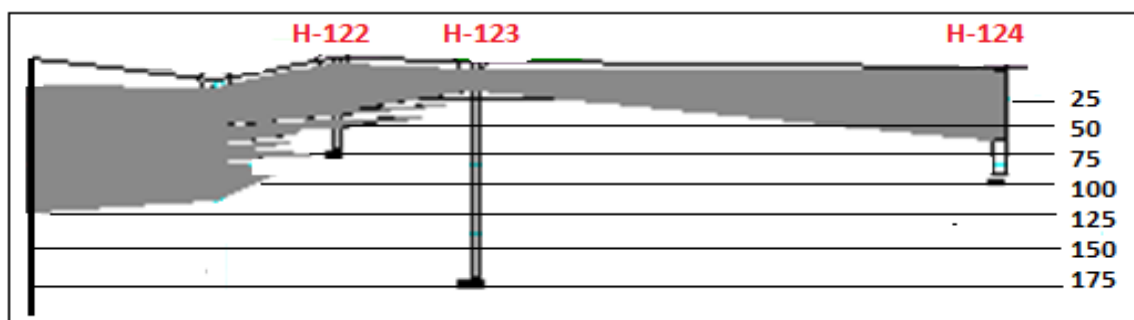
Оршил

Манай орны нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн нөхцөлийн үзүүлэлтүүдийг авч үзсэн өмнөх судалгааг [1] үргэлжлүүлэн тодорхой нэг ордод, тухайлбал, одоо өрөмдлөгийн ажил эрчимтэй явагдаж байгаа Нарийн сухайтын орд дээр нарийвчлан авч үзсэн болно. Нарийн сухайтын ордод өрөмдөгдсөн 35 цооногийн мэдээ материалд тулгуурлан ордын өрөмдлөгийн нөхцөлийг судаллаа.

Нарийн сухайтын нүүрсний ордын гадаргуугийн нөхцөл

Нарийн сухайтын нүүрсний ордын орчимд 3000м хүртэл зузаантай нүүрстэй хурдсын зүсэлт ул суурийн хэсэгтээ гравелит, элсжин, алевролитын үе агуулсан ихээхэн цоохор өнгийн конгломератаас тогтоно. Үүнээс дээш туфын хольц бүхий элсжингийн зузаалаг оршино. Энэ хэсэгт нүүрсний давхраасууд агуулагдана. Нарийн сухайтын ордод нүүрсний 12 давхрага тогтоогдсоноос доороос дээш 1,2,4,6,7,9 давхрагууд **0,3-0,8м-ийн** зузаантай, үлдсэн 6 давхрага нь үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой юм. 3-р давхрага ордын төвийн хэсэгт илэрсэн **20,6м** хүртэл зузаантай. Энэ хэсгээс баруун болон зүүн тийш давхраасын зузаан 7,5м хүртэл багасна. 5-р давхрага мөн төв хэсэгт **45м** хүртэл зузаантай, харин захын хэсэг рүү түүний зузаан нь 27-30м хүртэл багасч ирнэ. Дундаж зузаан нь **33м** болно. 8-р давхрага **1,7м**, 9-р давхрага **12,1м**, зузаан нь зүүнээс баруун чиглэлд аажмаар багасна. 10-р давхрага **4,4м**, 11-р давхрага **1,2м** зузаантай юм. Нүүрсний бүх давхрагууд гол төлөв энгийн буюу харьцангуй энгийн тогтоцтой.





1 дүгээр зураг. Нарийн сухайтын нүүрсний ордын геологийн зүсэлт

Өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээ ба харьцуулалт

Аливаа ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийг судлан төрөлжүүлэхдээ өрөмдлөгт орд, ашигт малтмал, чулуулагийн зүгээс нөлөөлөгч олон тооны хүчин зүйлүүдээс рангийн (экспертийн) үнэлгээгээр:

1. Техникийн нөхцөл
 - а. Цооногийн дундаж гүн, **H**, (м)
 - б. Өрөмдлөгийн голч, **D** (мм)
 - с. Цооногийн налуугийн өнцөг, **α** (градус)
2. Геологийн нөхцөл
 - а. Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг, **K** (I-XII)
 - б. Хурдас, чулуулгийн дээжлэгдэх чанар, **D** (%)
 - с. Цооногийн ханын тогтворшилт, **T** (1-3)

1. Техникийн нөхцөл

а. Цооногийн дундаж гүн – **H**, м

Нарийн сухайтын нүүрсний ордод цооногийн гүнийг 50-1000 метрийн хооронд хэлбэлзэнэ гэж үзвэл $H_{\min} = 50$ м-ийн гүнд байршилтай ордын өрөмдлөгийн нөхцөл тааламжтай (**+0,99**), цаашдын гүнзгийрэлтэнд өрөмдлөгийн нөхцөл хүндэрч $H_{\max} = 300$ м гүнд хамгийн тааламжгүй (**0,01**), өрөмдлөгийн нөхцөл ихээхэн хүндрэлтэй гэж үзнэ.

Нарийн сухайтад нийт 35 өрөмдлөгийн цооногт ашиглалт туршилт хийхэд хамгийн гүн өрөмдсөн цооног 300м хүртэл хамгийн багадаа 50м хүртэл гүнтэй өрөмдөж бөгөөд 6000 тууш метр өрөмдсөн.

Эндээс цооногийн дундаж гүнийг олбол $H = \frac{6000}{35} = 170 \text{ м}$

үүнийг хийсвэрлэсэн утганд шилжүүлбэл $H = \frac{170}{500} = 0,34$

б. Өрөмдлөгийн голч – **D**, мм

Цооногийн голч өсөх тутам (AQ - BQ – NQ – HQ - PQ) өрөмдлөгийн нөхцөл хүндэрнэ гэж үзвэл хийсвэрлэсэн утгийг **0,01-0,99**-ийн хооронд авч болно. Нарийн сухайтын ордод ихэвчлэн **HQ голчоор** өрөмдсөн. Өрөмдлөгийн цооногийн гүнзгийрэлт цаашид явагдах боломжгүй болсон (цооногт нуруулт үүссэн, ус алдсан, өрмийн сум гацсан гэх мэт) тохиолдолд шаардлагатай гэж үзвэл NQ голч руу шилжүүлэн өрөмдлөгийн ажлыг явуулж байсан. HQ (93мм) голчоор хийсвэрлэсэн утгыг олбол $D = \frac{93}{112} = 0,83$

NQ (76мм) голчоор хийсвэрлэсэн утгыг олбол $D = \frac{76}{112} = 0,67$

Тус ордод HQ, NQ голчоор өрөмдсөн тул дээрхи 2 утгаасаа дундажлан хийсвэр утгыг авна. $D = \frac{0,83+0,67}{2} = 0,75$

с. **Цооногийн налуугийн өнцөг – α , градус**

Нүүрсний давхрагын уналт багасах буюу цооногийн налуугийн өнцөг өсөх дутам өрөмдлөгийн нөхцөл хялбаршина. Тус ордод эгц босоо өрөмдөж байсан бөгөөд $\alpha=90^\circ$ бол өрөмдлөгийн нөхцөл тааламжтай (**0.01**), эсрэгээр цооног хэвгийсэх дутам өрөмдлөгийн нөхцөл хүндрэлтэй (**0.99**) гэж тооцов.

Туршилтаар ашиглаж харьцуулан судлаж байгаа цооногуудыг 90° өрөмдсөн тул хийсвэрлэсэн утга нь $\alpha = 0.01$ болно

Цооногийн гүн, голч аль болох бага, налуугийн өнцөг их байх тусам **өрөмдлөгийн техникийн нөхцөл** хялбар, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй гэж үзэх үндэслэлтэй юм.

2. Геологийн нөхцөл

а. **Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг - K**

Геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгт чулуулаг, хурдсын өрөмдөгдөх чанар нь **I-XII** зэрэгтэй байдаг. Өрөмдөгдөх зэрэг **I** гэсэн бодит утгатай байхад түүний хийсвэрлэсэн утга тэг (**0.01**) утга уруу тэмүүлэх ба нь **XII** гэсэн бодит утгатай байхад хийсвэрлэсэн утга нэг (**0.99**) рүү тэмүүлэх болно. Тус ордод **алевролит, элсжин, конгломерат, гравелит, нүүрс**, зэрэг өрөмдөгдөх чанараараа **IV-VI** зэргийн хурдас чулуулгууд тархсан байна.

Чулуулагийн өрөмдөгдөх зэргийн хийсвэрлэсэн утга нь $k=0,45$ болно.

б. **Цооногийн ханын тогтворшилт – T**

Цооногийн ханын хурдас чулуулгийн тогтвортой байдлыг ханын өргөсөлтөөр үнэлдэг ба энд дараах итгэлцүүрүүдийг ашиглаж болох юм.

Бодит утга		Хийсвэр утга
$K_k < 1$	Цооногийн хөндий нарийсалттай	$K=0.75$
$K_k \approx 1$	Цооногийн хөндий хэвийн	$K=0.01$
$1 < K_k < 3$	Цооногийн хөндий түр зуурын тогтворшилттой	$K=0.25$
$K_k > 3$	Цооногийн хөндий тогтворгүй	$K=0.99$

Ихэнхи нүүрсний ордуудын геологийн нөхцөл, каротажийн бичиглэлээс харж, хэмжилт хийхэд аргиллит, алевролит, элсжин, конгломерат, гравлит, нүүрс, шохойжин, шаварлаг хурдсууд нь дэвтэх, хөөх, нурах магадлалтай түр зуурын тогтворшилттой юмуу тогтворгүй байдалтай байдаг. Нарийн сухайтын нүүрсний орд нь цооногийн хөндий түр зуурын тогтворшилттой буюу хийсвэрлэсэн утга нь **$T=0.25$** болно.

с. **Гулууз дээжийн гарц – D , %**

Нүүрсний ордуудад нүүрс, агуулагч хурдас чулуулгууд дээжлэгдэх чанар хүдрийн үндсэн ордуудынхаас муу, хүндрэлтэй байдаг. Аргиллит, алевролит, элсжин, конгломерат, гравлит, шохойжин, **нүүрс**, шаварлаг хурдсууд ихэвчлэн угаагдах, дээж нь угаагдах, бутрах магадлалтай байдаг. Хурдас, чулуулгийн дээжлэгдэх чанар нь гулууз дээж сугалагчтай орчин үеийн өрөмдлөгийн багаж, хурдан эргэлтэт төхөөрөмж ашиглан технологийн дагуу өрөмдөхөд 80-100% байдаг гэж үзвэл дээжлэгдэх чанарын үзүүлэлт 0,01-0,99 байна. Өөрөөр хэлбэл, ижил төстэй багаж техник, технологи хэрэглэх үед дээжийн гарц их байх дутам өрөмдөх нөхцөл таатай (**0** утга руу тэмүүлэх), эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй (**1** утга руу тэмүүлэх) гэж үзэж болох юм.

Нарийн сухайтын ордод хэмжилт хийсэн 35 цооногийн дээжний гарцад судалгаа хийж үзэхэд тухайн цооногийн нүүрс агуулагч чулуунаас хамаараад дээжний гарц цооног бүрт харилцан адилгүй байсан бөгөөд 70-98%-ийн хооронд хэлбэлзэж байсан. Нийт цооногийн дундаж дээжний гарц 89% орчим байсан. Хийсвэрлэсэн утга нь **$D=0,35$** болно.

№	Нүүрсний орд	Геологийн нөхцөл						Техникийн нөхцөл						ӨНҮ коэф
		Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг		Дээжлэгдэх чанар		Тогтворшилт		Цооногийн дундаж гүн		Өрөмдлөгийн дундаж голч		Цооногийн налуугийн өнцөг		
		Бодит	Хийсвэр	Бодит	Хийсвэр	Бодит	Хийсвэр	Бодит	Хийсвэр	Бодит	Хийсвэр	Бодит	Хийсвэр	
1	Нарийн сухайт	IY-YI	0.45	89	0.35	2-3	0.25	170	0,34	76-96	0.75	90	0,01	0.74

Ашигт малтмал, хурдас чулуулгийн **өрөмдөгдөх зэрэг** аль болох бага, цооногийн ханын чулуулгийн тогтворшилт, гулууз дээжийн гарц их байх дутам **өрөмдлөгийн геологийн нөхцөл** хөнгөн, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй гэж үзэж болно.

Нүүрсний ордуудын геологийн болон техникийн, бүхэлдээ өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний үзүүлэлтүүдийг 2-р хүснэгтэнд нэгтгэв.

Д/Д	Үзүүлэлтүүд	Бодит		Хийсвэрлэсэн	
		Доод	Дээд	Доод	Дээд
1	Өрөмдөгдөх зэрэг	II	УШ	0.01	0.99
2	Гулууз дээжийн гарц	80	100	0.99	0.01
3	Тогтворшилт	1	3	0.01	0.99
4	Цооногийн гүн	50	1000	0.01	0.99
5	Цооногийн голч	76	122.2	0.01	0.99
6	Цооногийн налуугийн өнцөг	60	90	0.99	0.01

Дээр хийсвэрлэсэн утгуудаа өрөмдлөгийн нөхцлийг хүндрэлийн нэгдсэн үзүүлэлтээр нэгтгэн үнэлэх ба Харрингтоны шалгуураар дундажлан олвол:

$$C = \sqrt[6]{H * D * \alpha * T * D * K}$$

Дээрхи шалгуураар тус тусынх нь аргачлалаар бодит утгыг нь олж түүнийгээ хийсвэр утганд шилжүүлэн 6-н шалгуур үзүүлэлтүүдийн үржвэрээс 6-н зэргийн язгуур авч утгыг гаргана.

Нарийн сухайтын ордын өрөмдлөгийн хүндрэлийн нэгдсэн үзүүлэлтээр харрингтоны шалгуураар дундажлан олбол:

$$C = \sqrt[6]{H * D * \alpha * T * D * K} = \sqrt[6]{0.34 * 0.75 * 0.01 * 0.25 * 0.35 * 0.45} = 0.69$$

Тооцооны үзүүлэлтээр дараах шатлалыг ашиглан өрөмдлөгийн үзүүлэлтийг үнэлэв.

0 < C < 0.26	тааламжтай
0.27 < C < 0.57	хэвийн
0.58 < C < 0.78	хүндрэлтэй
0.79 < C < 0.99	Маш хүндрэлтэй

Дүгнэлт

- Нарийн сухайтын нүүрсний ордод гол төлөв конгломерат, гравлит, элсжин, алевролит, аргиллит, шохойжин, нүүрс гэх мэт өрөмдөгдөх зэргээрээ **IV-VI** зэргийн тунамал болон хувирмал хурдас, чулуулгууд тархсан байна.

2. Өрөмдлөгийн нөхцлийн хувьд үнэлгээний нэгдсэн шалгуурын тооцоогоор Нарийн сухайтын орд нь **$C=0.69$ хүндрэлтэй** гэсэн дүгнэлт гарч байна.
3. Судалгааны дүнд тулгуурлан тухайн нүүрсний орд объектын өрөмдлөг, олборлолтын нөхцлийг урьдчилан таамаглах, тохирсон арга, техник, технологийн сонголт хийх боломжтой юм.
4. Ашигт малтмалын орд объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийг судлах, үнэлэх, улмаар төрөлжүүлэх судалгааны ерөнхий чиглэл, арга зүйн дагуу энэхүү судалгааг энэ удаа Нарийн сухайтын нүүрсний ордын жишээ дээр явуулж, урьдчилсан дүгнэлт гаргав.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Цэвээнжав Ж., Наранбат М., Ганбаатар П., Баярмагнай Г. *Нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн нөхцөлийн судалгаа, төрөлжүүлэлт* “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд” УБ.: 2010. №1/12.
2. Бат-Эрдэнэ Д. Монголын геологи ба ашигт малтмал. V-боть. “*Шатах ашигт малтмал*”. УБ.: “Соёмбо принтинг” хэвлэлийн газар. 2009. 390х.
3. Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн нөхцлийг төрөлжүүлэх шалгуур*. Монгол орны нефтийн салбарын тулгамдсан асуудлууд УБ.: 1997. №1/3. 12-13х.
4. Цэвээнжав Ж. *Исследование и типизация условий бурения МПИ*. “Манай эрдэмтэд” цуврал. №35. I боть. “*Өрөмдлөгийн онол, арга зүй, техник технологи* “. УБ.: Мастер Принт. 2009. 41-43х

ГАЗРЫН ТОСНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА, ҮНЭЛГЭЭ

Ж.Цэвээнжав, Т.Мөнхболд**, Б.Мягмаржав***

ШУТИС, ГГТС; **МХЕГ; *ГТГ*

Өрөмдлөгийн нөхцлийг судлах, үнэлэх нь өртөг зардал өндөртэй мөртлөө газрын гүний судалгаанд онц чухал ач холбогдолтой энэ үйл ажиллагааны технологийн оновчлох, боловсронгуй болгох менежмент-эдийн засгийн чухал ач холбогдолтой юм. Энэ талаар судалгааны чиглэлийг бий болгох, арга зүйг боловсруулах асуудал нилээд эртнээс дэвшигдэж [1], хайлуур жоншны, зэс-алтны, нүүрсний зэрэг орд объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, үнэлгээ төрөлжүүлэлтийн ажлууд [3,6,12-16] хийгдэж, зэсийн ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээгээр эрхийн хамгаалалт хүртэл хийгдсэн [16] байна. Манай оронд 1940 оны эцсээс 1950-иад оны сүүлч хүртэл газрын тосны эрэл-хайгуулын гүний 100 гаруй, гүехэн хэдэн зуун, олборлолтын 200 гаруй, 1990-ээд оноос хойш Тамсагт 813, Зүүнбаян, Цагаан Элсний ордод 100 гаруй, Тариац, Нялга, Матад-ХХ зэрэг талбайнуудад хэд хэдэн гүний цооног өрөмдөгдөж, газрын тосны өрөмдлөгийн нөхцлийн талаар зохих хэмжээний мэдээлэл бий болоод байна [9].

Тосон уулын 19-р талбайн 13-р цооногт Майк Кларкийн судалгаагаар 2310 м гүнд статик хэм 75,7°C, 2003-2004 онуудад хийсэн термограммын хэмжилтээр 19-17-р цооногт 1988 м-ийн гүнд 64,4°C, 19-19-р цооногт 1865 м-ийн гүнд 64°C хэмтэй байжээ. Энэ дүүргийн агаарын жилийн дундаж хэм 2,8°C байдгаас хэмийн өсөлт (геотермийн градиент)-ийг аналитик болон номограммын аргаар тооцож үзэхэд Тосон уул-ХХ талбайн өмнөд хэсэгт (19-3, 19-12, 19-13, 19-14 цооногуудад) $\Gamma \sim 3,15^{\circ}\text{C}/100\text{м}$, харин хойт хэсэгт (19-17, 19-19, 19-20, 19-21 цооногуудад) $\Gamma \sim 3,10^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ болох нь өөрөөр хэлбэл энэ бүс нутагт геотермийн гажиг өөрчлөлт байхгүй, дэлхийн дундажтай ойролцоо болох нь тогтоогдсон байна [8].

Гэвч газрын тосны өрөмдлөгийн бизнесийн нууцтай холбоогүй мэдээлэл ч гэсэн үндэсний мэргэжилтнүүд үзэж танилцах боломж муутай, судалгаа явуулах, дүгнэлт гаргахад төвөгтэй байгааг тэмдэглэж байна.

Газрын тосны гүний өрөмдлөгийн нөхцлийг судлах, үнэлэх шалгуурыг бид өмнө нь урьдчилсан байдлаар гаргаж, судалгааг зөвхөн 2 газарт (Дорнод, Дорноговь) явуулсан [10] бол цаашдаа газрын тосны судалгааны бусад талбайнуудад өргөн хүрээтэйгээр явуулах, судалгаа, үнэлгээний шалгуурыг илүү нарийвчлах шаардлагатай болоод байгаа юм.

Энд удаад бид газрын тосны өрөмдлөгт одоогоор мөрдөж байгаа шаардлага аргачлалын асуудлыг тусгаж байгаа болно [17].

Тамсагийн сав газрын өрөмдлөгийн нөхцлийн зарим өгөгдлүүд

Бүтцийн байршил	Тамсагийн сав газар, Өмнөд Тамсагийн депресс (хөндий)		
Доод зүүнбаянгийн формацийн дээвэр	3.0°~14.0°		
Цагаанцавын формацийн дээвэр	3.0°~21.8°		
Гадаргуугийн дундаж өргөгдөл	640м		
Доод зүүнбаянгийн формацийн дээврийн байршлын гүн	1832м~2310м (доод зүүнбаянгийн олборлолтын давхрага)		
Цагаанцавын формацийн дээврийн байршлын гүн	1872м~282м		
Блок	T19-67 ТБ96-38 T19-95 T19-X61-2 T19-69-3 T19-46-3 T19-276-T162 T19-56 T19-20	T19-69 T19-21-2 T19-7-1	T19-78-2 T19-91 T19-115
Нийт гүн	1915м~302м	2455м~2946м	2440м~3180м
Тоноглогдсон цооногийн тоо (178)	өмнөх-6, сааталтай-11, хэвийн -55 (үүнээс чиглэлтэй-1) нийт-72 цооног	өмнөх-1, сааталтай-1, хэвийн-17 нийт-19 цооног	өмнөх-11, сааталтай-8, хэвийн-68 нийт-87 цооног.
Агуулагч давхрага	Цагаанцав	Доод Зүүнбаян, Цагаанцавын формацийг олборлож эхэлсэн	Доод Зүүнбаян

Цооногуудыг доод Зүүнбаянгийн давхраадсаас Цагаанцавынх хүртэл гүнзгийлэн өрөмдөж, хэрэв Цагаанцавын давхраадсын тос хийн өгөлт сайн, идэвхтэй зузаан нь их бол бүхий л цооногийг энэ гүнд хүртэл, хэрэв эндээс тос хийн илрэлгүй бол доод Зүүнбаянгийн давхраадсыг нэвтэрч байсан байна. 2500м болон түүнээс бага гүний цооногуудад тос хий илрээгүй ч төслийн гүнээс 35 м илүү нэвтэрсэн ба хэрэв тос хий илэрсэн бол тэдгээр цооногуудыг дараа нь тос хийн өгөлтэй давхраадсыг нэвтрэн цааш 35 м гүнзгийлж, харин 2500м-ээс их гүнтэй цооногуудад төслийн гүнээс 45 м илүү нэвтэрч, хэрэв тос хий илрээгүй бол өрөмдлөгийг зогсоож, тос хийн илрэлтэй бол уг давхраадсыг нэвтэрч цааш 45 м гүнзгийлж байжээ, Энд цооногийн өрөмдлөгт тааралдсан хурдас, чулуулгийг зүсэлтээр 2-р хүснэгтэнд тусгав.

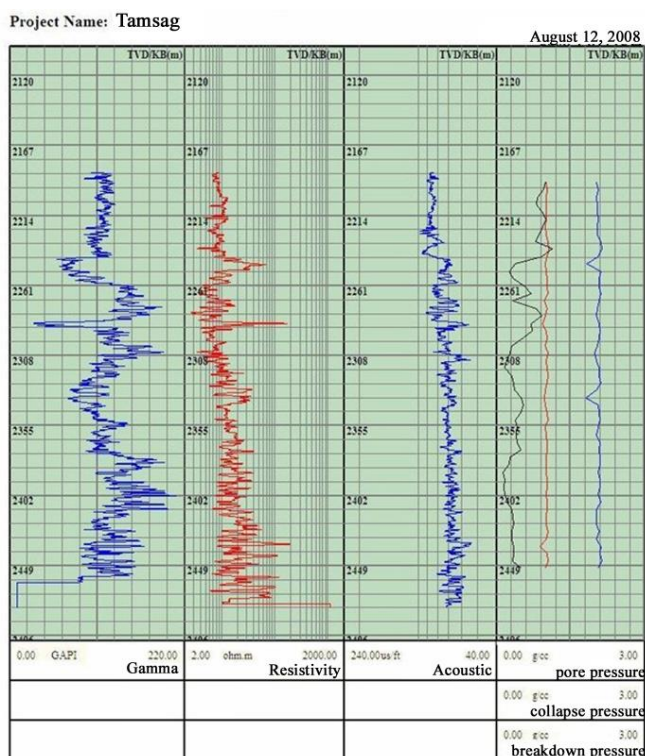
Цооногуудын литологийн зүсэлт (дунджилсан)

Давхраадас				Зузаан,м	Литологийн бичиглэл	Болзошгүй хүндрэлүүд
Систем	Сери	Формац	Нэгж			
Дөрөвдөгч	Буйр нуур	//////////		30~60	Бага зэргийн элсэрхэг, цахиур, хээрийн жонш ихтэй, хувиралд орсон элсэрхэг занарын давхарга	Цооногийн ханын нууралт, угаалгын шингэний алдалтаас сэргийлэх
Гуравдагч				60~110	Дээд хэсэг нь саарал элсэн чулуу, хувиралд орсон хөрцөнцөр, дунд хэсэг нь улаан шаварлаг чулуу, доод хэсэг нь хувиралд орсон элсэн чулуу	
		Сайншанд	//////////	150~220	Хувиралд орсон шаварлаг чулуулаг бүхий хүрэн саарал элсэн чулуу	
Цэрд	Зхалай Нуоэр	Баян	II, III	1200~1700	Дээд хэсэг нь саарал шавартай холилдсон саарал давсархаг хурдас, элсэн чулуулгаас тогтоно. Дунд хэсэг нь саарал шаварлаг болон холимог хурдас, саарал давсархаг хурдас, элсэн чулуу, янз бүрийн зузаантай аргиллитлаг хөрзөнцөр зэргээс бүрэлдэнэ Доод-дунд хэсэг нь шаварлаг элсэн чулууны нимгэн үе агуулсан нягт хар саарал шаварлаг болон давсархаг хурдсаас тогтоно	Өрмийн сумны гацалт, цооногийн хазайлт, тос хийн оргилолтоос сэргийлэх
			I			
		Дээд Зүүнбаян	II	200~500	Дээд хэсэг нь хар саарал шаварлаг хурдас, саарал давсан чулуу, хөрцөнцөр	
			I			
		Доод Зүүнбаян	I	200~800	Доод хэсэг нь нягт бараан-саарал, хар-саарал шаварлаг хурдас, шохойлог элсэн чулуу, давсархаг хурдас бүхий тос агуулсан занар, зүсэлтийн дунд хэсэгт давсархаг хурдасны нимгэн үеүүд агуулсан бараан-саарал шаварлаг хурдас, харин доод хэсэгт хувирамтгай цайвар-саарал давсархаг хурдас, элсэн чулуу, янз бүрийн зузаантай бараан-саарал давсархаг хурдсаас тогтоно	
		Цагаанцав		150~300 (нэвтрээгүй)	Дээд хэсэг нь цайвар сааралдуу, саарал нягт, хүнд элсэн чулуу, тужжсан элсэн чулуу, бараан-саарал шаварлаг хурдас, занартай холилдсон давсархаг хурдсаас тогтоно; Дунд хэсэг нь ихээхэн гүний нуурын сааралдуу, цайвар ба саарал давсархаг хурдас агуулсан хүрэвтэр бараан-саарал, саарал шаварлаг хурдас, занар зэрэг хурдсаас тогтоно. Доод хэсэг нь хувирч өөрчлөгдсөн саарал тужжсэн элсэн чулуу, хэмхдэст болон мөстлөгт тужжсэн шаварлаг хурдас, хувирч өөрчлөгдсөн брекчи, хөрзөнцөр, янз бүрийн зузаантай галт уулын чулуулагаас тогтоно	

Тунамал хурдаст зонхилон явагдах газрын тосны гүний өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний нэг гол шалгуур болох давхаргын даралтыг 24 цооногийн статик өгөгдлөөр судлаж үзэхэд дээд зүүнбаянгийн давхраадаст давхрагын даралтын үзүүлэлт 0,90-0,96; давхрагын даралт **15,76-16,97 МПа** хүртэл; доод зүүнбаянгийн давхраадаст давхрагын даралтын үзүүлэлт 0,93-1,03; давхрагын даралт **17,69 22,08 МПа хүртэл**; цагаанцавын давхраадаст давхрагын даралтын хамгийн өндөр үзүүлэлт 0,88-1,08; давхрагын даралт **17,62 - 27,52 МПа** буюу давхаргын хамгийн өндөр даралт цагаанцавын хурдаст тогтоогдсон байна.

Дөрөвдөгчийн болон Сайншандын давхраадаст өрөмдлөгийн явцад баянгийн шаварлаг хурдаст угаалгын шингэн алдагдах, цооногийн хана нурах зэрэг хүндрэлүүд гарах талтай, тухайлбал, олборлолтын цооног өрөмдөх явцад ашигт давхаргад өрмийн угаах шингэний алдагдал нэг цооногт дунджаар 173 м³/цооног болох нь ажиглагдсан байна. Мөн түүнчлэн цооногийн хазайлт гарах магадлал өндөртэй, доод зүүнбаян, цагаанцавын давхраадсын тослог үеэс тос, хийн түрэлт гарах явдал ч ажиглагддаг байна.

Эдгээр нөхцлөөс хамаарч одоогоор Тамсагийн сав газарт цооногийн амсрын бэхэлгээг бүх цооногт гадаргуугаас ихэнхдээ 20 м гүн хүртэл, заримдаа 240-270 м гүнд гарч болзошгүй усны үеийг хаах зорилгоор 260-290 м орчим гүнд суулгаж, цооногийн хазайлтыг 3°-аас бага байлгах шаардлага тавигддаг байна. Цооногийн хийц сонгох үндэслэл болох 3 даралтын муруйнуудыг 1-р зурагт, цооногийн хийцийн үзүүлэлтүүдийг 3-р хүснэгт, 2-р зурагт тус тус харуулав.



нүх сүвийн даралт
нуралтын даралт
бутралын даралт

1 дүгээр зураг. Давхаргын гурван даралтын муруйнууд

Цооногийн хийцийн үзүүлэлтүүд

Зүсэлтийн хэсгүүд	Цооногийн хэсгийн гүн, м	Өрмийн цүүцний голч, мм	Бэхэлгээний яндангийн голч, мм	Бэхэлгээний яндангийн гүн, м	Цементийн баганын өндөр, м
Амсрын хэсэг	301/501	374.7/311.2	273.1/244.5	300/500	гадаргуу
үндсэн хэсэг	төслийн гүн	215.9	139.7	төслийн гүн	цооногийн онцлогоор

Эндээс Тамсагийн сав газарт хайгуулын цооногууд 3000 хүртэл гүнд өрөмдөгдөж, арилжааны ач холбогдолтой цооногуудад тос хийн үе ихэвчлэн 2000-2500 м гүнд тогтоогдож, цооногуудыг 300-500 м гүнд 310-375 мм-ийн голчтой цүүцээр нэвтэрч, 245-273 мм-ийн голчтой яндангаар энэ гүнийг хүртэл үргэлжилсэн бэхэлгээ хийж, цементлэн, цааш нь төслийн гүнд нь хүртэл 215 мм-ийн голчтой цүүцээр нэвтэрч, 140 мм-ийн голчтой яндангаар бэхэлж хэсэгчлэн цементлэх технологи хэвшсэн байна. Өөрөөр хэлбэл өрөмдлөгийн нөхцөл харьцангуй энгийн, металлын зарцуулалт багатай, бага голчтой, цөөн шатлалтай хийцийг ашигласан нь харагдаж байна.

Дорноговийн сав газарт Баруун Баян, Баянмонгол, Дөрвөлжин, зүүнсайхан дулааны өргөгдөл, Хамрын хурал, Тариач, Ухаа ба өмнөд Ухаа, Цагаан Элс, Үнэгтийн дэд сав газар, Зүүнбаян, баруун өмнөд ба зүүн Зүүнбаян зэрэг 10 гаруй талбайнуудад нийтдээ газрын тосны 425 цооног өрөмдсөний 350 нь 1948-2000 онуудад, 75 нь 2001 оноос хойш өрөмдөгдсөн байна.

1994 оноос өнөөг хүртэл Дорноговийн сав газарт өрөмдөгдсөн гол төлөв олборлолтын зорилготой 82 цооногийн дунджаар авч үзэхэд дундаж гүн бүхэлдээ 1500 м, үүнээс Цагаан Элсний ордод дунджаар 1440 м тус тус байв. Хайгуулын шатанд Цагаан Элсний ордод харьцангуй илүү гүн (1950-1960 онуудад), дунджаар 2000 м гүнтэй нийт 19 цооног өрөмдөж нөөцийг тогтоож байсан бол нэгэнт ашигт давхаргын гүний байрлалыг тогтоосон тул сүүлийн жилүүдэд энд зонхилон олборлолтын зорилготой цооногуудыг дунджаар 1440 м гүнтэй өрөмдсөн байна. Эндээс газрын тосны өрөмдлөгийн нөхцлийг үнэлэхдээ хайгуулын ашиглалтын гэсэн 2 ялгаатай авч үзэх нь (худаг усны өрөмдлөгт мөн адил) арга зүйн хувьд илүү оновчтой гэж үзэж байна.

Энэ удаа бид манай орны өргөн уудам нутаг дэвсгэрт янз бүрийн талбайнуудад явагдсан гүний өрөмдлөгийн мэдээлэл, материалыг цуглуулах, эмхэтгэх системчлэх зорилго тавьсан бөгөөд цаашдаа судалгааг үргэлжлүүлж, бусад аргуудад хэрэглэсэн өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний аргачлалыг газрын тосны өрөмдлөгт бүтээлчээр тохируулан боловсруулж, үнэлгээг хийх шаардлагатай байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Цэвээнжав Ж. *Монгол оронд өрөмдлөгийн технологийг боловсруулах, боловсронгуй болгох асуудлууд*. Сонгон шалгаруулах уралдаан үеэр хийсэн танилцуулга. УБ-Цагаансуврага. 1978. 6х.
2. Цэвээнжав Ж нар. *Монгол орны газрын тосны ордуудын өрөмдлөг-олборлолтын нөхцөл*. Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд (МОГТСТА). УБ.: 1995.1/1. 41-46х.
3. Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн нөхцлийг төрөлжүүлэх шалгуур*. Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 1996.1/2. 21-25х
4. Банди М., Цэвээнжав Ж. *Газрын тосны ордуудын нөхцөл ба түүний өрөмдлөгийн ажлын үзүүлэлтэд нөлөөлөх нь*. Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 1997.1/3. 14-17х.
5. Цэвээнжав Ж. *Монголын хайлуур жоншны ордуудын уул-техникийн нөхцлийн судалгаа, төрөлжүүлэлт*. Эрдсийн баялгийн салбарын эрдэмтдийн шилдэг бүтээлийн эмхэтгэл. УБ.: 2010. 137-143х.
6. Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Энхбаяр Б., Бат-эрдэнэ С. *Тамсагийн газрын тосны өрөмдлөгийн мэдээлэл*. Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2003.1/9. 48-52х.
7. Цэвээнжав Ж., Энхбаяр Б., Чулуунцэцэг Б. *Газрын тосны ордуудын агуулагч чулуулгийн судалгааны дүн*. Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2002.1/8. 80-86х.

8. Эрдэнэбулган Х. *Монголын газрын тосны өрөмдлөгийн өнөөгийн байдал, хөгжлийн хандлага.* Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2006.1/12. 30-34х.
9. Цэвээнжав Ж., Наранбат М., Энхбаяр Б., Ундармаа Д. *Газрын тосны өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа ба төрөлжүүлэлт.* Монголын газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2007.1/13. 18-21х.
10. Чулуунзагд М., Ундармаа Д. *Баруун Тосон уулын 9-450-200 цооногт хийсэн гидродинамикийн судалгаа.* Монгол орны газрын тосны салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2009.1/15. 46-50х.
11. Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол.* УБ.: 2003. 2005. 2008. 2010. 2011. 109х
12. Цэвээнжав Ж. *Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии.* “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд” УБ.: 1999.1/1. 41-46х
13. Цэвээнжав Ж нар. *Ашигт малтмалын орд, объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, төрөлжүүлэлт.* “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд”. УБ.: 2000.1/2. 20-24х
14. Цэвээнжав Ж., Наранбат М., Ганбаатар Д., Баярмагнай Г. *Нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, үнэлгээ.* “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд”. УБ.: 2000.1/2. 20-24х
15. Түвшинбаяр Д. *Өрөмдлөгийн нөхцөл ба технологийн түвшний үнэлгээ.* Техникийн ухааны доктор (PhD) –ын нэг сэдэвт бүтээл. УБ.: 2011. 120х.
16. Тамсаг. *Дорноговийн газрын тосны сав газруудад явагдсан өрөмдлөгийн материалууд.* 1992-2011 онууд

ЭРДЭНЭТИЙН ОРДЫН ХҮДЭР, ЧУЛУУЛГИЙН ӨРӨМДӨГДӨХ ЗЭРГИЙН КАРТ БОЛОВСРУУЛАХ СУДАЛГАА

Л.Төвхөө

ШУТИС-ГТТС

Эрдэнэтийн УБУ ашиглалтанд орсон цагаас эхлэн үйлдвэрийн хэвийн ажиллагааг хангахын тулд төрөл бүрийн судалгаануудыг тогтмол хийж тэдгээрийн үр дүнг үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг эрчимжүүлэхэд ашиглах, техник технологийг байнга боловсронгуй болгох, хөгжлийн чиг хандлагыг нарийвчлан тогтоох зэрэг олон талт ажлууд тодорхой үе шаттай хийгдэж ирсний дүнд хүдрийн ил уурхай, баяжуулах фабрик болон бусад нэгжүүдийн хөдөлмөрийн бүтээмж, ашигт ажиллагаа тогтвортой өсөн нэмэгдэж ирсэн байна. Тэдгээрийн нэг нь чулуулгийн физик механикийн шинж чанарын иж бүрэн судалгааг үндэслэн, ил уурхайн өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын параметр, технологийг байнга төгөлдөржүүлж, практик ажиллагаандаа тогтмол мөрдөж ирсэн явдал юм.

Эрдэнэт үйлдвэр, ШУТИС-ийн УУИС, ГТТС, УУХ-ийн олон жилийн хамтын ажиллагааны хүрээнд хүдэр, чулуулгийн бат бэх чанар, өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлж тэдгээрийн ангиллын картыг шинэчлэн боловсруулах судалгааны ажил 2005, 2010 онуудад хийгдэж ирсэн.

Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсгийн хүдэр, чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх шинж, петрографийн найрлага, тархалтын зүй тогтлоор төрөл бүрийн ангилал боловсруулагдан мөрдөгдөж ирсэн бөгөөд бат бэхийн ангиллын хувьд 2005 онд боловсруулсан нь өнөөг хүртэл хэрэглэгдэж байна. Энэхүү ангилалд хамрагдсан хэсгүүд нь уулын ажлын өрнөлтөнд нэлээд орж, ордын ашиглагдсан хязгаарт хамрагдан, ордын геологийн тогтцоос хамааран ангилсан хэсгүүдийн хил хязгаар, бат бэхийн шинж чанарууд нь өөрчлөгдсөөр байна.

Энэ бүхэнтэй уялдан уурхайн өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын параметруудийг оновчлох, өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын зардлыг зөв төлөвлөх үүднээс тодорхой цаг хугацааны дараа ангиллыг шинээр боловсруулах шаардлага гардаг.

Тус уурхайн геологи-маркшейдерийн хэлтэс, баяжуулах фабрикийн мэргэжилтнүүд, ШУТИС-ийн УУИС, ГТТС, УУХ-ийн эрдэмтэн багш нар хамтран ил уурхайн талбайг хамарсан бүх хэсгүүдээс олон тооны сорьц авч дээж бэлтгэн лаборатори, үйлдвэрийн туршилт судалгааг өргөн хүрээнд хийж хэд хэдэн удаа ажил төрлийн хамтарсан хэлэлцүүлэг явуулсны үндсэн дээр ордын баруун хэсгийн уурхайн талбайн хүдэр, чулуулгийн бат бэх, бондын ажлын индекс, өрөмдөгдөх, бутлагдах зэргийн ангиллыг шинэчлэн боловсруулав.

Ордын геологийн товч тодорхойлолт, ашиглалтын өнөөгийн байдал

Эрэл-хайгуулын ажлуудыг 1964-1970 онуудад Оросын, Чехийн, манай орны олон арван геологичид гүйцэтгэж ирсэн.

Эрдэнэтийн Овоо орд Улаанбаатар хотоос баруун хойш 340км, дээд палеозой-түрүү мезозойн Орхон-Сэлэнгийн бүсийн төв хэсэгт орших Эрдэнэтийн хүдрийн бүсэд хамаарна. Тус бүсэд зүүн хойноос баруун урагшаа Цагаан Чулуут, Баруун хойд буюу Эрдэнэт, Төвийн ба Зүүн өмнөд Оюут зэрэг дөрвөн хэсгийг ялгадаг.

1978 оноос олборлолт баруун хойд хэсэгт эхлэн, одоо ил уурхай 2500 х 1150м хэмжээтэй, жилийн олборлолт нь 25 сая тн.-д хүрч байна.

Уурхайн хэмжээнд 2005 оны судалгааны ажлаар тус уурхайн хүдэр, чулуулгийг петрографийн шинжээр дараах арван анхилалд хуваан үзсэн байдаг. Үүнд:

1. Жижиг ширхэгтэй, биотит агуулсан гранодиорит
2. Биотит, порфиртэй жижиг ширхэгт гранодиорит
3. Дунд ширхэгт кварц-хайлуур жонш бүхий бүрдэл
4. Дацитийн дэл судал агуулсан гранодиорит-порфир
5. Плаггиоклаз, биотитын фенокристалл бүхий чулуулаг
6. Нарийн ширхэгтэй үндсэн хэсэг бүхий гранодиорит
7. Нарийн ширхэгтэй үндсэн хэсэг бүхий порфир

8. Эвэр хуурмаг биотит бүхий гранодиорит (граносиенит)
9. Дөрөвдөгчийн хучаас бүхий чулуулаг
10. Жижиг ширхэгтэй гранодиорит порфир

Эрдэнэтийн орд нь тогтвортой бус байрлалтай олон төрлийн чулуулгаас тогтох учир уул-геологийн нөхцлийн хувьд нэлээд хүндрэлтэй. Уурхайн талбай нь жижиг ба дунд зэргийн ширхэгтэй, ан цавшил ихтэй гранодиорит-порфир болон метасоматитоос бүрдэнэ.

Хүдэр агуулсан чулуулагт баруун хойшоо чиглэлтэй, дундлаг ба хүчиллэг найрлагатай төрөл бүрийн чулуулгийн дэл судал элбэг тааралдана. Ордын хэмжээнд янз бүрийн чиглэлтэй тектоникийн тасралтат эвдрэлүүд ихтэй. Хүдэр агуулагч үндсэн структур нь баруун хойшоо суналтай хагарлын гол бүс юм. Орд нь хүчтэй хагарлуудын уулзварт байрласан тектоникийн суларсан бүсэд оршино. Энд хүдэр нь эрчимтэй кварцжих процесст орсон ан цавшил ихтэй.

Ордын баруун хойд хэсгийн зүүн зах нь их ан цавшсан андезит, порфирит болон бусад төрлийн дэл судал олныг агуулсан байдаг. Дэл судлууд нь физик-механик шинж чанарын хувьд маш хатуу, тектоник эвдрэлийн бүсийн унал нь баруун, баруун-урагш 45° - 75° . Ордын суларлын бүс нь их хэмжээний тектоник эвдрэлээс тогтох ба зарим хэсэгтээ маш их ан цавшилтай. Ордын хэмжээнд уурхайн талбайг огтолсон 4 том хагарал байх ба зүүн хэсэгт нь төвийн, баруун хэсэгт нь баруун хагарал тус тус байршина. Эдгээр хагарлууд нь бие биерүүгээ унасан, нөгөө 2 хагарал нь түрүүчийн хоёрт ташуу баруун хойшоо унасан байрлалтай. Тектоникийн эвдрэлийн бүсэд чулуулаг нь хүчтэй эвдрэлд орж атираажсан байх ба энэ хэсэгтээ занаржин брекчлэгдсэн байна. Ер нь порфиритийн дайкууд нь маш их ан цавшилд орсон байдаг. Хүдрийн биет нь штокверк хэлбэртэй, 3км урт, 0.5-1.3км өргөн бөгөөд хил хязганаар нь тодорхой бус юм. Дэвсгэр зураг дээр баруун хойшоо сунасан, хөндлөн огтлол дээр линз хэлбэртэй харагддаг.

2010 оны эхний хагас жилд ил уурхайд 155507т.м тэсэлгээний цооног өрөмдөж, 8068 мянган м³ уулын цулыг тэсэл, 13983.9 мянган тн хүдэр олборлож баяжуулах үйлдвэрлэлд шилжүүлсэн байна.

Тэсэлгээний цооногийн өрөмдлөгт ил уурхайн нийт зардлын 5.6%-ийг зарцуулж байгаа бөгөөд СБШ-250МНА төрлийн 5 өрмийн суурь машинаар өрөмдлөг явуулж нийт өрөмдсөн хэмжээг өрөмдөгдөх зэргээр авч үзвэл:

36842т.м (XII), 31294т.м (XIII), 79268т.м (XIV), 8103т.м (XV) өрөмджээ.

Өрөмдлөгийн нийт урсгал зардлын бараг 40%-ийг нидэргэн цүүц дангаараа эзэлж байна.

Хүдэр, чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх шинж чанарын судалгаа

Тухайн ордод хүдэр, чулуулгийн бат, өрөмдөгдөх шинж чанарын судалгааг тодорхой үе шаттай тогтмол хийж ашиглаж ирсэн байна. Тухайлбал, 1995 онд Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсгийн хүдэр, чулуулгийн бат бэхийн ангиллыг боловсруулсан. Энэхүү ангилалд уурхайн талбайг хүдэр, чулуулгийн минералоги, бат бэхийн шинж чанараар нь:

1. Жижиг ширхэгтэй гранодиорит, f=13-14
2. Дунд зэргийн ширхэгтэй гранодиорит, f=9-11
3. Биотит агуулсан дунд зэргийн ширхэгтэй гранодиорит, f=12-13
4. Биотит бүхий жижиг ширхэгтэй гранодиорит, өш12-13
5. Гранитпорфир, гранодиорит порфир, f=11-12
6. Дунд зэргийн ширхэгтэй порфир биотитын төрлийн гранитпорфир, f=12-13
7. Дунд зэргийн ширхэгтэй гранодиорит, биотиттой порфир, f=12-13
8. Цул текстуртай, шар саарал өнгийн, структур болон ширхэгээрээ дунд зэргийн биотиттой гранодиорит
9. Нарийн ширхэгтэй гранодиорит порфиртой нийлмэл хэсэг
10. Контаминированный гранодиорит гэсэн ангилалд хуваан үзжээ.

1997 онд Эрдэнэтийн баруун хойд хэсгийн уурхайн талбайн хүдэр, чулуулагт бат бэхийн түр картыг боловсруулсан бөгөөд энд тухайн талбай дахь хүдрийг бат бэхээр нь 12 ангилалд хувааж үзсэн байна. Үүнд:

I хэсэг	f=13-14	VII хэсэг	f=12-13
II хэсэг	f=9-11	VIII хэсэг	f=11-13
III хэсэг	f=12-13	IX хэсэг	f=12-13
IV хэсэг	f=10-11	X хэсэг	f=12-13
V хэсэг	f=11-12	XI хэсэг	f=13-14
VI хэсэг	f=12-13	XII хэсэг	f=11-12

2001 онд Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсгийн хүдэр бат бэхийн ангиллыг дахин боловсруулсан байна. Хүдэр, чулуулгийн бат бэхийн энэхүү ангилал нь уулын ажлын фронт хөдөлгөөнд нэлээд их орсон, уг ангиллын ихэнх хэсэг нь ордын ашигласан хэсгийг хамаарч байсан учир шинэчилсэн ангилал хийх шаардлага гарч, уурхайн талбайд 2003-2004 онд геологи технологийн картжуулалт болон ашиглалтын хайгуул хийгдсэн учир шинэ өгөгдлүүдийг тусгах шаардлагатай болсон зэрэг нь хүдэр, чулуулгийг бат бэхийн шинжээр нь уурхайн талбайн хүрээнд нарийвчлан судлах болсноор 2005 онд шинэчилсэн судалгаа явуулж, хүдэр, чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх зэргийн картыг дахин шинээр боловсруулсан нь өнөөг хүртэл мөрдөгдөж байна. 2005 оны судалгаагаар тухайн талбай дахь хүдрийг бат бэхээр нь 8 хэсэгт, өрөмдөгдөх зэргээр нь 10 ангилалд хувааж доорх байдлаар авч үзсэн.

Бат бэхийн ангилалаар нь:

I хэсэг	f=7-10	V хэсэг	f=13-15
II хэсэг	f=8-10	VI хэсэг	f=7-10
III хэсэг	f=9-11	VII хэсэг	f=7-10
IV хэсэг	f=11-14	VIII хэсэг	f=12-13

Өрөмдлөгийн зэргээр нь:

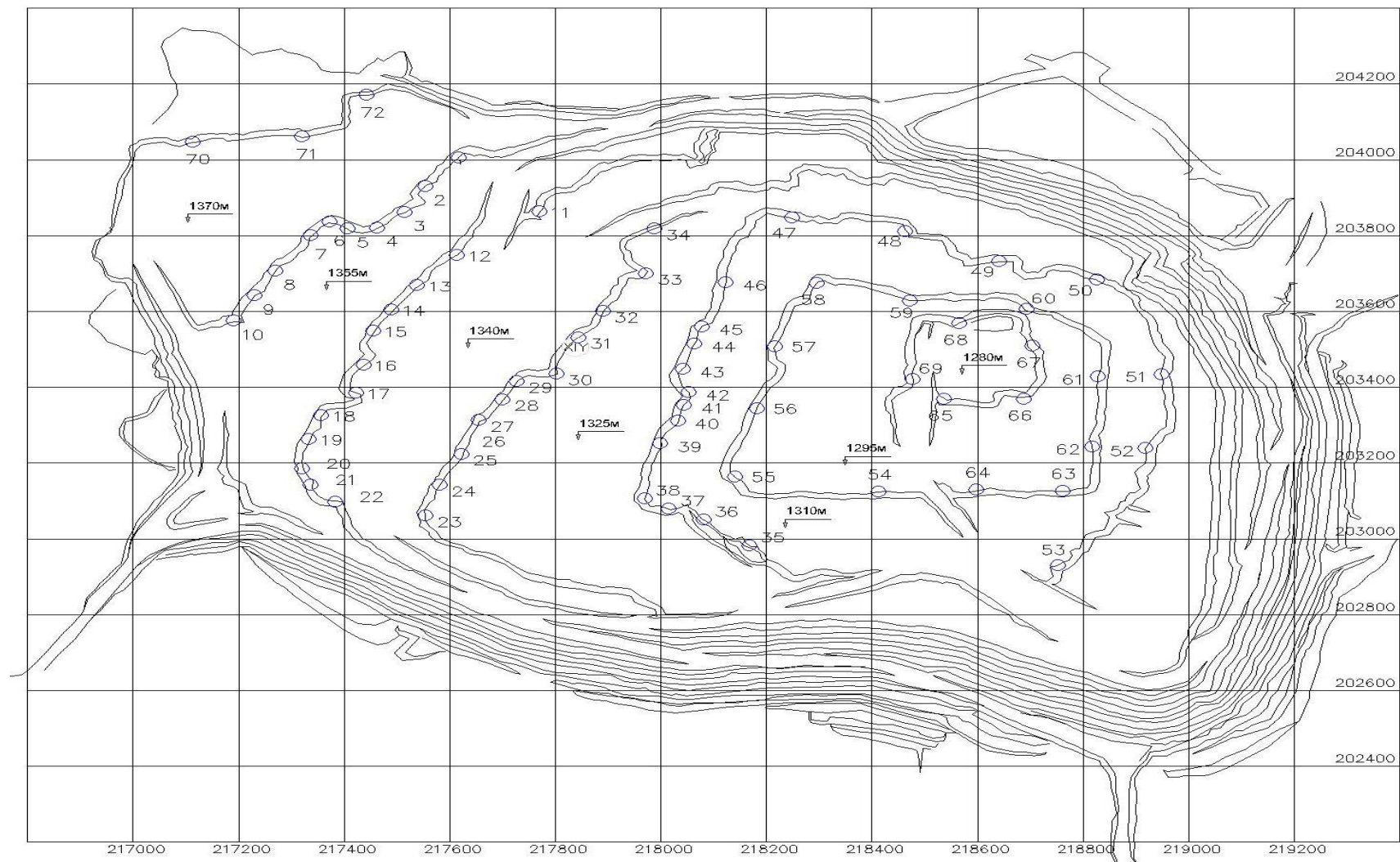
1-р хэсэг	Ө ₃ -XV	6-р хэсэг	Ө ₃ -XIII
2-р хэсэг	Ө ₃ -XII	7-р хэсэг	Ө ₃ -XIII
3-р хэсэг	Ө ₃ -XII	8-р хэсэг	Ө ₃ -XII
4-р хэсэг	Ө ₃ -XIII	9-р хэсэг	Ө ₃ -XIII
5-р хэсэг	Ө ₃ -XV	10-р хэсэг	Ө ₃ -XIV

Сүүлийн жилүүдэд үйлдвэрийн хүчин чадлыг үе шаттай нэмэгдүүлж ирсэн нь олборлох хүдрийн хэмжээ ихсэж, уурхайн талбай өргөсөн гүнзгийрч, ажлын өрнөлт харьцангуй эрчимжсэн тул хүдэр, чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарыг дахин судалж дээрх ангилал картуудыг шинэчлэн боловсруулах үндэс болсон юм.

Энэхүү судалгаагаар хүдэр, чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх шинж чанарыг тодорхойлохын тулд “Чулуулгийн сорьц авах аргачлал”-ын дагуу уурхайн мөргөцгийн геологи-структур, чулуулгийн шинж чанар, бүтэц, тархалтын онцлогийг харгалзан Эрдэнэтийн УБҮ-ийн Геологи-маркшейдерийн албаны мэргэжилтнүүдтэй хамтран тодорхой интервалд нийт 72 цэгээс 174 ширхэг цул (монолит) сорьц авсан.

Сорьцын нийт тоо, талбайн тархалт, нягтрал нь хүдэр, чулуулгийн бат бэхийн болон өрөмдөгдөх шинж чанарыг тодорхойлох, ангилал боловсруулахад хангалттай байх шаардлагыг хангасан болно.

Уурхайн талбайн хэмжээнд хүдэр, чулуулгийн сорьц авсан цэгийн байрлалыг 1-р зурагт харуулсан бөгөөд цэгийн координатыг маркшейдерийн хэмжилтээр тодорхойлсон болно.



Зураг.1 Эрдэнэтийн уурхайн талбайн хэмжээнд хүдэр, чулуулгийн сорьц авсан цэгийн байрлал

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлох лабораторийн судалгаа

Энэхүү судалгааны ажилд чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох лабораторийн хэд хэдэн аргуудаас ОХУ-ын ЦНИГРИ (Центральный научно-исследовательский горно-разведочный институт цветных, редких и благородных металлов-Өнгөт, үнэт, ховор металлын хайгуул, уул уурхайн эрдэм шинжилгээний төв институт) институтэд боловсруулж ОСТ41-89-74 салбарын стандартаар баталгаажсан аргачлалын дагуу дээж бүр дээр 5 удаа туршилтыг давтаж нийт 700 гаруй туршилт хийсэн болно. Тус аргачлалаар ПОК, ПОАП багажууд болон ВЛР төрлийн электрон жин зэрэг багаж

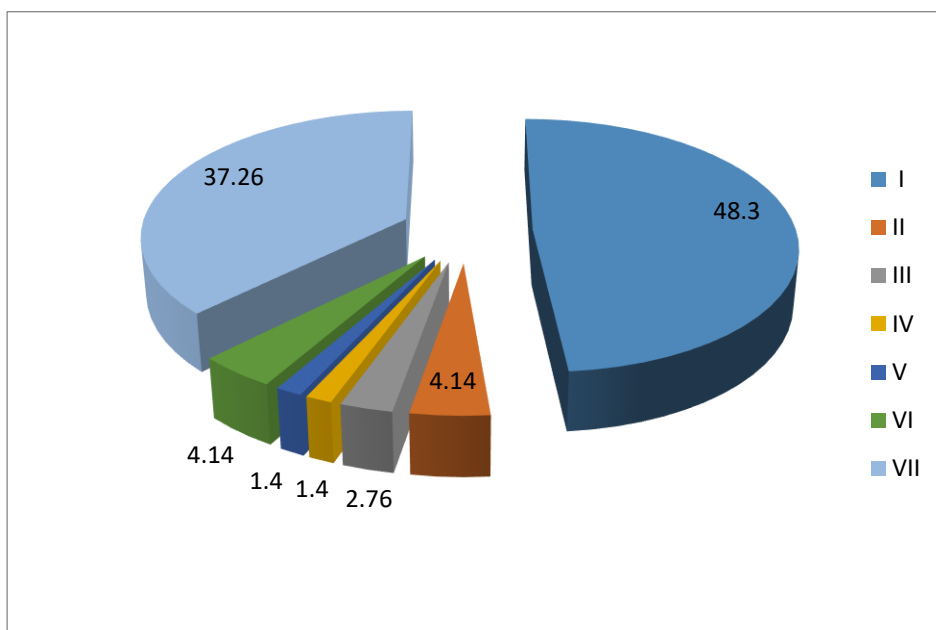
хэрэгслүүдийг ашиглаж хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэх, элээх чанарыг тодорхойлов. Туршилтын үр дүнгээр өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, чулуулаг бүр дээр өрөмдөгдөх зэргийг тооцоолж гаргасан болно. (1-р хүснэгт)

Ш.Б.Багдасаров, А.О.Верчеба, И.И.Пальмов нарын боловсруулсан өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн ангилал болон проф.М.М.Протоdjаконовын динамик бат бэхийн коэффициентын үзүүлэлтийн харьцаа болон ЦНИГРИ-ийн аргачлалаар хүдэр, чулуулгийн нэр төрөл бүр дээр тодорхойлсон өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлтийг ашиглан чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэгт үнэлгээ өгөв [1]

Хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийг тогтоох судалгаа

Судалгаанаас үзэхэд кварцжиж нягтарсан бат бэх хүрэн улаандуу өнгөтэй трахириодацит, трахит, хар ногоон өнгийн трахиандезит бүхий эффузив чулуулаг, кварцын агуулга өндөр метасоматит, маш жижиг ширхэгтэй, 10-30% порфир шигтгээтэй гранодиорит, аплит маягийн боржин болон дээд пермийн трахириодацит, тэдгээрийн кварцжилтанд орсон хүдэржсэн хэсэг маш хатуу хүдэр, чулуулаг юм.

Н.И.Любимовын [1] боловсруулсан чулуулгийн динамик бат бэхийн ангиллаар уурхайн талбайд тархсан бүх төрлийн хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэх өндөр бөгөөд тэдгээрийг 7 зэрэглэлд хувааж ялгасан болно. (2-р хүснэгт) Чулуулгийн динамик бат бэхийг зонхилох чулуулгийн дээжүүд дээр тодорхойлсон үр дүнгийн диаграммыг байгуулж 2-р зурагт үзүүлэв.



2 дугаар зураг. Хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийн диаграмм

Чулуулгийн динамик бат бэхийг уурхайн талбайн түвшин бүрээс авсан дээжүүд дээр тодорхойлж үзэхэд дараах үр дүн гарч байгааг 2, 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Чулуулгийн динамик бат бэхийн зэрэглэл	Динамик бат бэхийн үзүүлэлт	Чулуулгийн эзлэх хувь, %
I	20-40	1.57
II	40-60	4.24
III	60-80	37.26
IV	80-100	48.3
V	100-120	4.24
VI	120-140	2.76
VII	140-60	1.63

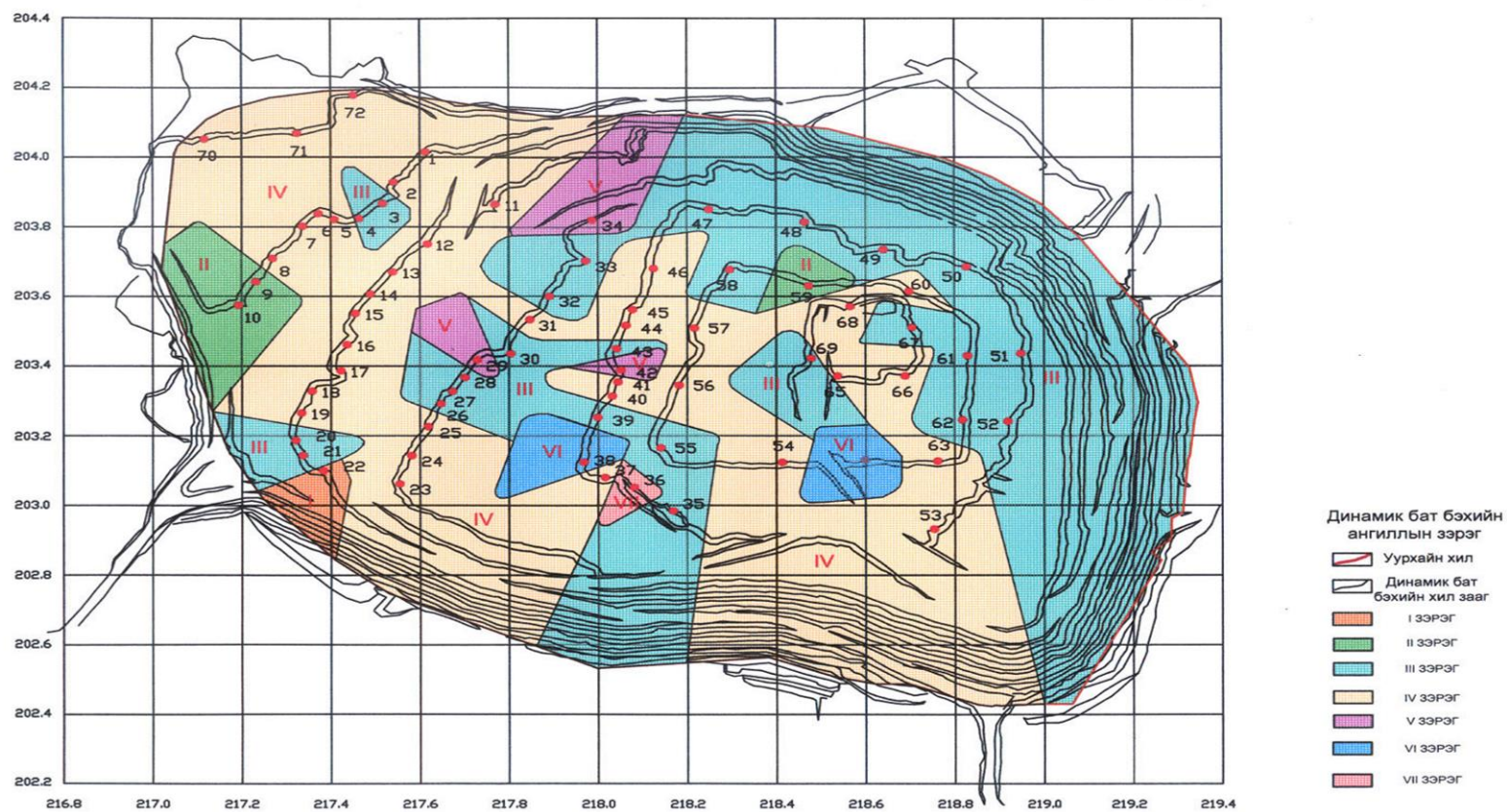
Дээрх хүснэгт болон диаграммаас үзэхэд динамик бат бэхийн хувьд нийт чулуулгийн 5.81% нь бат бэх, 85.6% нь маш бат бэх, 8.59% нь хэт бат бэх гэсэн ангилалд багтаж байна. Тус ордын хүдэр, чулуулгийг динамик бат бэхээр нь 3 бүлэгт ангилсныг 3-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Зэрэглэлийн дугаар	Динамик бат бэхийн үзүүлэлт	Чулуулгийн динамикийн бат бэх	Хүдэр, чулуулгийн нэр төрөл
I-II	20-60	бат бэх	Лимонитжилтонд орсон жижиг ширхэгтэй гранит болон плагиогранит, метасоматит
III-IV	60-100	маш бат бэх	Дунд ширхэгтэй цахиуржсан гранодиорит порфир, жижиг ширхэгтэй судлаар хэрчигдсэн гранодиорит, кварц-серициттэй метасоматит болон гранит порфир, гранодиорит порфир, кварц-серициттэй метасоматит
V-VII	100-аас дээш	хэт бат бэх	Кварцжиж нягтарсан бат бэх хүрэн улаандуу өнгөтэй тархириодацит, трахит, хар ногоон өнгийн трахиандезит бүхий эффузив чулуулаг, кварцын агуулга өндөр метасоматит, маш жижиг ширхэгтэй, 10-30% порфир шигтгээтэй гранодиорит, аплит маягийн боржин болон дээд пермийн трахириодацит

Дээрх судалгааны үр дүнг үндэслэн хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийн карт боловсруулахдаа дээж авсан цэгүүд дээр туршилтын утгуудыг байрлуулж интерполяцийн аргаар дундажлах замаар цэгүүдийн хооронд хил татах аргыг ашиглан гүйцэтгэв./Зураг.3/

Хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийн карт

Масштаб 1:2000



3 дугаар зураг. Хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийн карт

Картаас харахад уурхайн төвийн зарим хэсэгт хэт бат бэх, уурхайн ихэнх хэсгүүдэд маш бат бэх, баруун урд болон төвийн хойд талын зарим хэсэгт бат бэх чулуулгууд тархсан байна

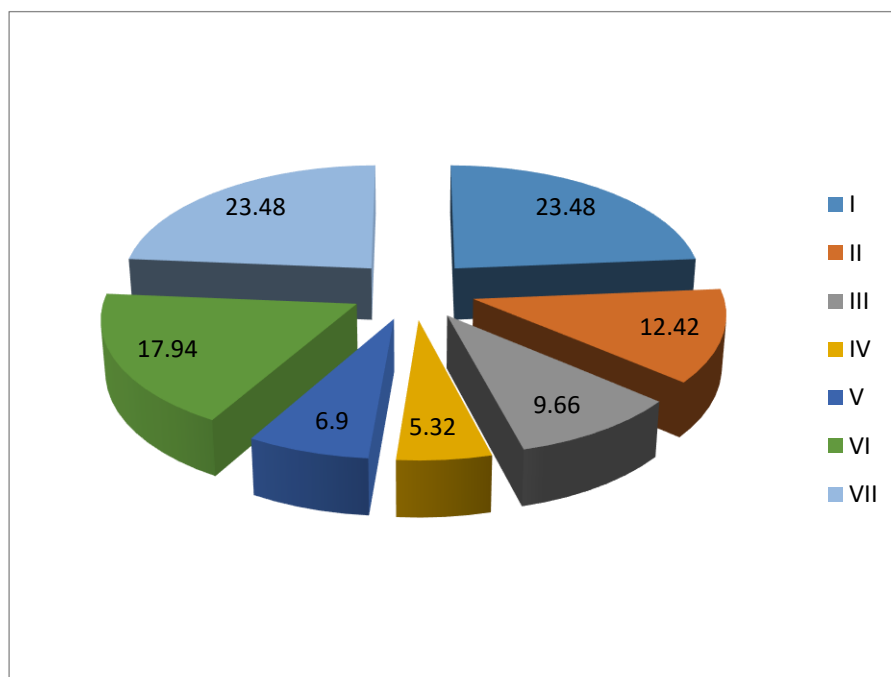
Хүдэр, чулуулгийн элээх чанарыг тогтоох судалгаа

Дээр дурдсан аргачлалын дагуу чулуулгийн динамик бат бэхийн зэрэгцээ элээх чанарыг тодорхойлов. Лабораторийн судалгаанаас үзэхэд Эрдэнэтийн ордын хүдэр чулуулгийн элээх чанар харьцангуй бага байна. Туршилтанд хамрагдсан нийт дээжийн 22.38% нь бага элээх чанартай, 12.52% нь хэт бага элээх чанартай, үлдсэн 65.1% нь маш бага элээх чанартай чулуулаг болохыг тогтоов. Чулуулгийн төрөл, элээх чанарын коэффициентын диаграммыг 4-р зурагт үзүүлэв.

Хүдэр, чулуулгийн элээх чанарыг тодорхойлж 7 зэрэглэлд хуваасан үр дүнг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Хүснэгт 4

Чулуулгийн элээх чанарын зэрэглэл	Элээх чанарын үзүүлэлт	Чулуулгийн элээх хувь, %
I	0.15-0.20	5.62
II	0.20-0.25	6.90
III	0.25-0.30	17.94
IV	0.30-0.35	23.58
V	0.35-0.40	23.58
VI	0.40-0.45	12.62
VII	0.45-0.50	9.76



4 дүгээр зураг. Хүдэр чулуулгийн элээх чанарын диаграмм

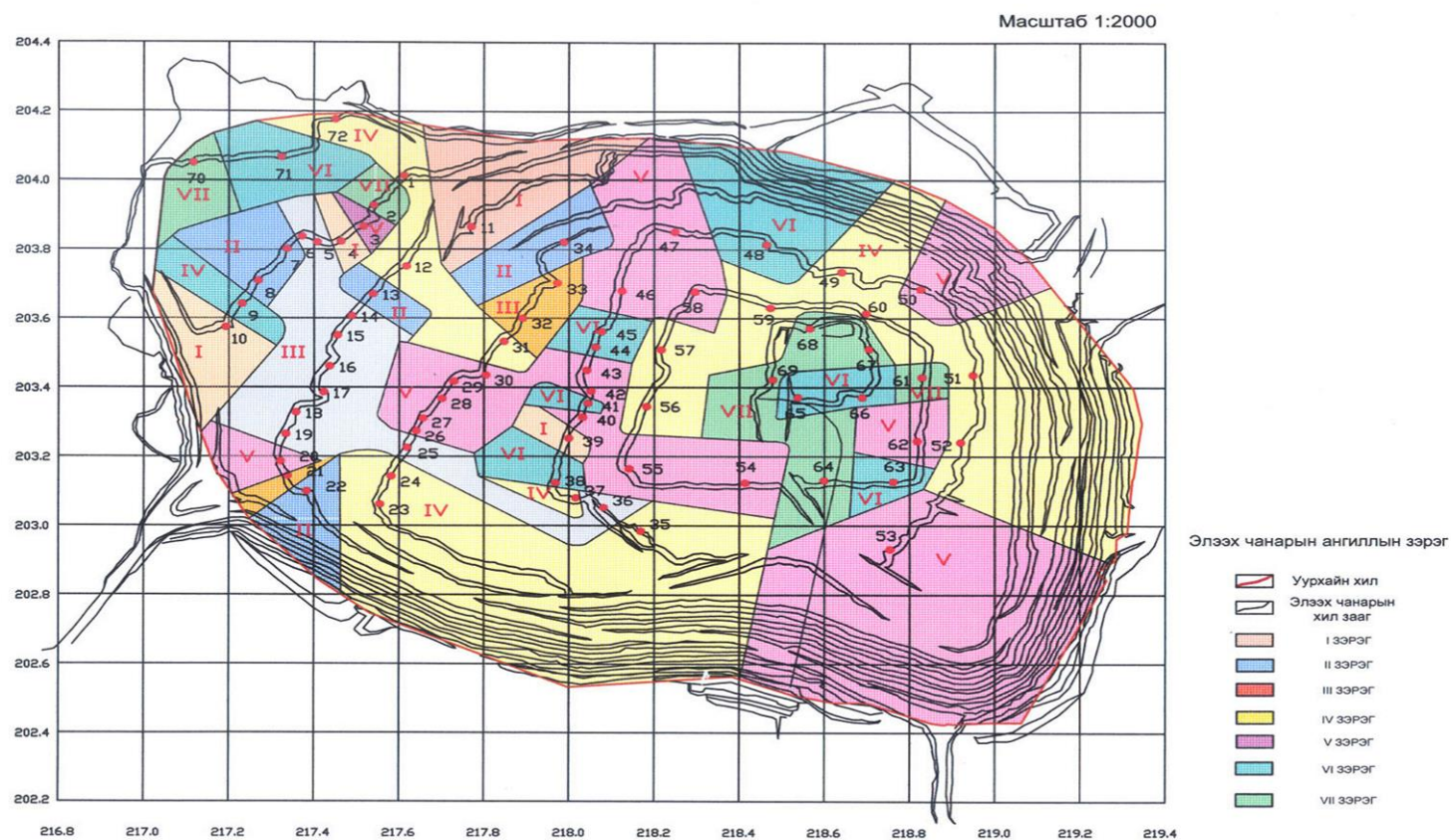
Элээх чанарын судалгааг үндэслэн уурхайн талбай дахь хүдэр, чулуулгийг энэ үзүүлэлтээр 3 бүлэг болгон хувааж болохыг 5-р хүснэгтээр үзүүлэв.

5-р хүснэгт

Зэрэглэлийн дугаар	Элээх чанарын үзүүлэлт, К	Чулуулгийн элээх чанар	Хүдэр, чулуулгийн нэр төрөл
I-II	0.15-0.25	Хэт бага элээх чанартай	Дунд ширхэгтэй гранодиорит порфир, кварц-серициттэй метасоматит, гранит порфир
III-IV	0.25-0.4	Маш бага элээх чанартай	Цайвар шаргалдуу, цайвар саарал өнгөтэй ихэвчлэн жижиг ширхэгтэй цахиуржсан гранодиорит порфир, диабаз, микродиоритийн, сиенит порфирын болон сиенитын дэл судалтай, милонитжиж бутарсан чулуулгууд, жижиг ширхэгтэй кварцын судлаар хэрчигдсэн гранодиорит, хар саарал өнгөтэй кварцтай метасоматит
V-VII	0.4-өөс дээш	Бага элээх чанартай	Аплит маягийн боржин, кварцтай метасоматит, лимонитжсэн гранит, жижиг ширхэгтэй порфир маягийн гранодиорит

Дээрх судалгааны үр дүнг үндэслэн боловсруулсан хүдэр, чулуулгийн элээх чанарын картаас үзэхэд уурхайн баруун болон баруун хойд талын зарим хэсгүүдэд хэт бага элээх чанартай, уурхайн ихэнх хэсгээр маш бага элээх чанартай харин төвийн зарим хэсгүүдээр бага элээх чанартай чулуулгууд тархсан байгааг тогтоосон болно. (5-р зураг)

Хүдэр, чулуулгийн элээх чанарын карт



5 дугаар зураг. Хүдэр, чулуулгийн элээх чанарын карт

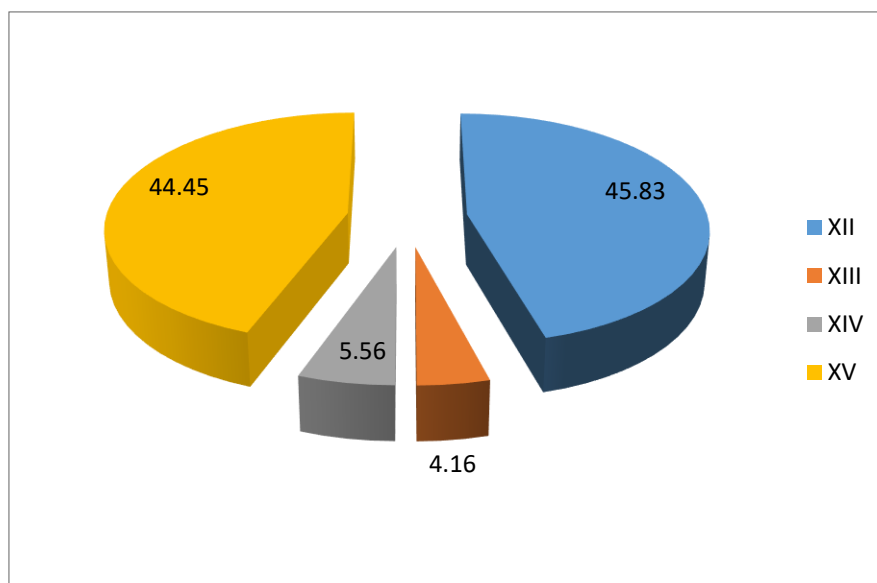
Хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох судалгаа

Тус ордын хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэх болон элээх чанарын судалгааны үр дүнгээр өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлтийг тодорхойлов.

Лабораторийн судалгааны үр дүнгээр тогтоосон өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлт болон проф.М.М.Протодьяконовын ангиллаар тодорхойлсон динамик бат бэхийн коэффициентын утгуудыг үндэслэн Н.И.Любимаовын [1,2] боловсруулсан чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн ангилал болон динамик бат бэхийн коэффициентын үзүүлэлтийн хоорондох харьцааг баримтлан 20

зэрэглэлд хуваасан өрөмдөгдөх зэргийг хүдэр, чулуулгийн дээж бүр дээр тодорхойлсон болно.

Уурхайд тархсан хүдэр, чулуулгийн төрөл зүйлийн онцлогоос хамаарч тодорхой өрөмдөгдөх зэрэгтэй чулуулаг бүхий 4 талбайг ялгаж диаграмм болон хүснэгтээр үзүүлэв. (6-р зураг, 6-р хүснэгт)



6 дугаар зураг. Хүдэр чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн диаграмм

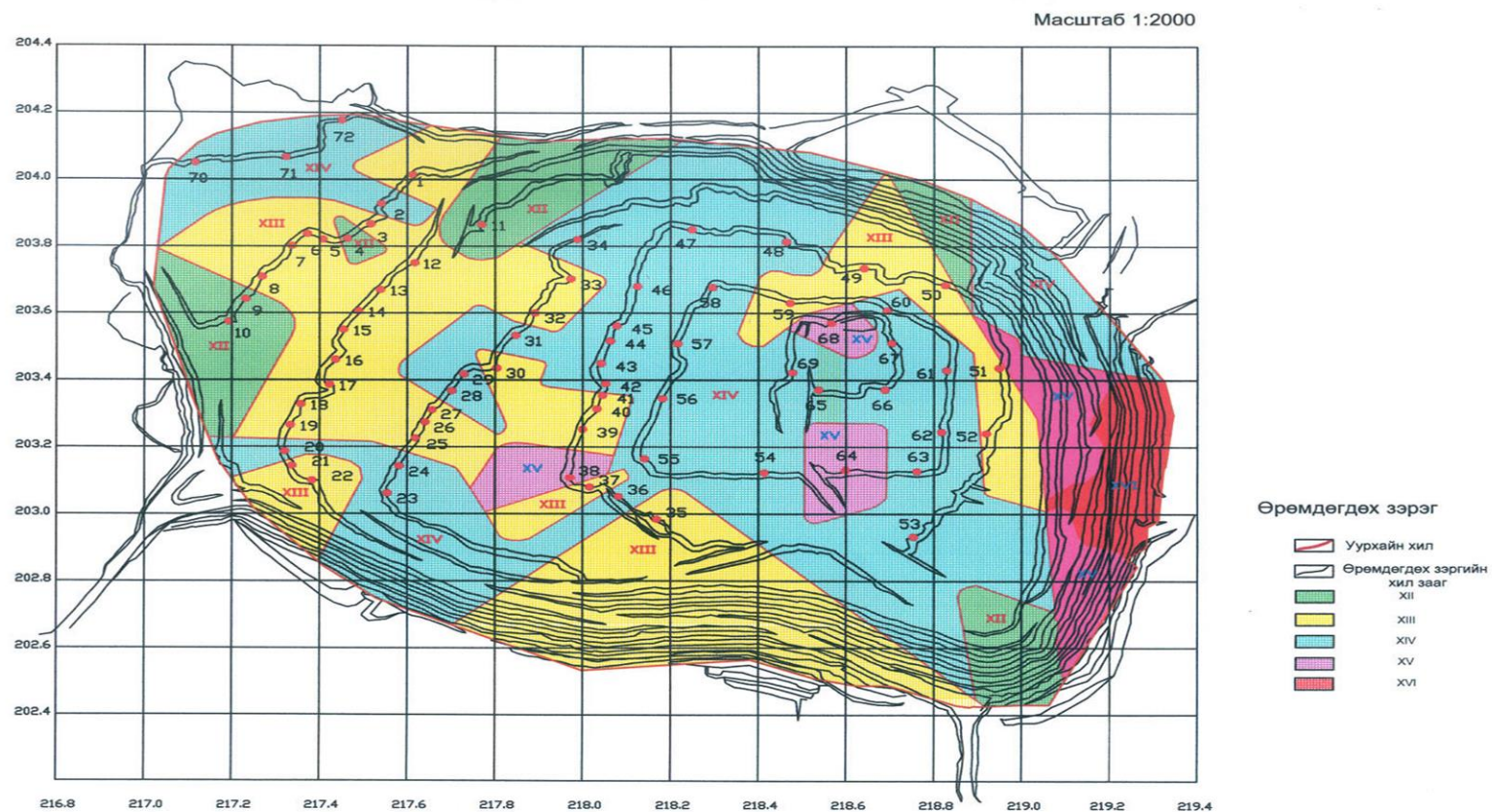
Өрөмдөгдөх зэрэг	Өрөмдөгдөх зэргийн хувь, %	Хүдэр чулуулгийн нэр төрөл
XII	5.56	Ил уурхайн хойд талд жижиг хэсэгт 1325-1340м хамрана. (дээж '34,11) Энд цайвар шаргал өнгөтэй, зарим хэсэгтээ калишпатжилтанд орсон гранит порфир маягийн чулуулаг тархана. Мөн уурхайн баруун өмнөд хэсэгт буюу 1280-1340м, 1355м түвшинг хамрах ба цайвар хар саарал өнгөтэй кварц серицитэт метасоматит
XIII	44.45	Ил уурхайн баруун болон баруун өмнөд хэсэг, урд хэсэг болон зүүн хойд хэсэг хамрагдах бөгөөд сульфиджилтэнд өртсөн цайвар шаргал, цайвар саарал өнгийн дунд ширхэгтэй цахиуржсан гранодиорит порфир зонхилон тархана. Мөн жижиг ширхэгтэй кварцын судлаар хэрчигдсэн гранодиорит (дээж '30, 41, 12) болон аплит маягийн боржин (дээж '28, 39), плагиогранитын (дээж '9, 27) биетүүд багахан талбайг хамран тархсан байна.
XIV	45.83	Ил уурхай төвийн ихэнх хэсгийг хамрах бөгөөд цайвар шаргалдуу, цайвар саарал өнгөтэй ихэвчлэн жижиг ширхэгтэй порфир, цайвар хар саарал өнгөтэй кварц серицитэт метасоматит. Мөн энэ хэсэгт жижиг ширхэгтэй порфир маягийн гранодиорит, цахиуржсан гранодиоритын биетүүд орно.
XV	4.16	Ил уурхайн баруун өмнөд хэсэгт байрлах ба цайвар шаргалдуу, цайвар саарал өнгөтэй ихэвчлэн жижиг ширхэгтэй цахиуржсан гранодиорит порфир. Мөн ил уурхайн зүүн тал болон төв буюу 1280-1310м түвшинд ялгасан талбай хамрана. Энд хар саарал өнгөтэй кварцтай метасоматит

72 дээжийн петрографийн найрлага, тархалтыг судалсны үр дүнд 11 төрлийн чулуулаг давамгайлан тархсан болохыг тогтоов. Тэдгээр нь ил уурхайн геологийн карт, бат бэх, өрөмдөгдөх зэргийн болон бусад зураг бүдүүвчүүдэд тусгалаа олсон болно.

Ил уурхайн талбайн хүрээнд болон түүний эргэн тойронд хамгийн их тархсан чулуулаг нь гранодиорит юм. Гранодиорит нь том, дунд жижиг ширхэгтэй зарим газартаа тектоник хагаралд нэрвэгдэж ан цав хагаралд орсон, лимонитжих хувиралд орж суларсан, кварц-сульфидын Cu-Mo хүдэр агуулж нягтарч бэхжсэн байна.

Дээрх судалгааны үр дүнд хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн картыг боловсруулав./Зураг.7/

Хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн карт



7 дугаар зураг. Хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн карт

Тус картыг боловсруулахдаа дээж авсан цэгүүд дээр лабораторийн туршилтаар тодорхойлсон өрөмдөгдөх зэргийн үзүүлэлтүүдийг тэмдэглэн интерполяцийн аргаар өрөмдөгдөх зэргийн хилийг урьдчилан гаргаж уурхайн геологийн карт болон хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэх, элээх чанарын картуудад үндэслэн судалгааны материалд тулгуурлан өрөмдөгдөх зэргийн хил заагийг нарийвлан тогтоосон болно.

Хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн картаас үзэхэд уурхайн баруун болон төвийн хэсгүүд, мөн баруун өмнөд болон зүүн өмнөд хэсгүүдэд XIV өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд, баруун болон өмнөд хэсэг мөн зүүн хойд хэсэгт

XIII өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд өргөн тархсан байх ба баруун хойд болон өмнөд талын зарим хэсгүүдэд XII өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд, зүүн өмнөд болон төвийн зарим хэсгүүдэд XV өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд тархсан болохыг харж болно.

Дээрх туршилт, судалгаанаас дараах дүгнэлтийг хийж байна.

1. Уурхайн хүдэр, чулуулаг нь динамик бат бэхийн үзүүлэлтээрээ өндөр байгаа нь боловсруулсан 3-р зургийн картын үр дүнгээр тодорхойлогдохын хамт 581% нь бат бэх, 85.6% нь маш бат бэх, 8.59% нь хэт бах бэх байгаа нь өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын технологи, параметрийг оновчтой тогтоон хэрэгжүүлэх шаардлагатайг харуулж байна.
2. Хүдрийн ил уурхайн талбай дахь чулуулгийн 22.38% нь бага элээх чанартай, 12.52% нь хэт бага элээх чанартай, үлдсэн 65.1% нь маш бага элээх чанартай боловч өрөмдлөгийн зэрэг өндөртэй маш хатуу чулуулаг болох нь судалгааны үр дүнгийн 5-р зургийн картаас харагдаж байна.
3. Уурхайн талбайн хүрэн дэх хүдэр, чулуулгийн төрөл зүйлийн онцлогоос хамаарч тэдгээрийг талбайн хувьд өрөмдлөгийн зэргээр нь 4 хэсэгт хуваан үзэх боломжтой нь судалгааны үр дүнд тогтоогдон 1-р хэсгийн хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг – XII, 2-р хэсгийнх – XIII, 3-р хэсгийнх – XIV, 4-р хэсгийнх – XV зэрэгт тус тус багтаж байгааг өрөмдөгдөх зэргийн карт (7-р зураг) харуулж байна. Эндээс үзэхэд уурхайн талбайн хүдэр, чулуулаг нь өрөмдөгдөх зэргийн XII, XIII, XIV, XV гэсэн 4 зэрэглэлд байгаа нь өрөмдлөгийн норм, нормативт дээрх зэрэглэлийг харгалзан мөрдөхийн чухлыг илтгэнэ

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Любимов Н.И. *Классификация горных пород и рациональное применение буровой техники*. М.: Недра. 1977.
2. Багдасаров Ш.Б., Верчеба А.О., Пальмов И.И. *Справочник горного инженера геолого-разведочных партий*. М.: Недра. 1986
3. Цэвээнжав Ж., Банди М., Төвхөө Л., Дүгэржав Л. *Чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинж чанаруудын судалгааны иж бүрэн аргачлал*. УБ.: 1992
4. Лайхансүрэн Б., Төвхөө Л., Жаргалсайхан Х., Бямбадорж Н., Ганжаргал С., Нямдорж Д., Бушев Л.И нарын “*Эрдэнэтийн орд газрын хүдэр, чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх шинж чанарын судалгаа*” ЭША-ийн тайлан.УБ.: 2005.

ӨРӨМДЛӨГИЙН МЕХАНИК ХУРДЫГ СУДАЛСАН ДҮН (Алтны шороон ордод УГБ-ЗУК, УБСР-25 төхөөрөмжүүдээр өрөмдсөн жишээн дээр)

Л.Лхагвасүрэн* Л.Төвхөө**

**Дун-Эрдэнэ "ХХК, **ШУТИС-ГГТС*

Монгол орны хувьд геологи-техникийн нөхцлөөсөө хамаарч геологи-хайгуулын зориулалттай бага гүнтэй цооног өрөмдөх арга техник хэрэгслүүдийн нэвтрэлт харилцан адилгүй байна. Үүнтэй холбогдон:

1.Өрөмдлөгийн арга техник хэрэгслүүдийн оновчтой хослолын шинжлэх ухааны үндсийг боловсруулах, Монголын тодорхой геологи-техникийн нөхцлийн нарийвчилсан үнэлгээний үндсэн дээр өрөмдлөгийн арга, техникийн хослолд тавигдах шаардлагуудыг томъёолох, түүнийг оновчтой сонгох шалгуурыг боловсруулах

2.Өрөмдлөгийн янз бүрийн аргуудын тухайлбал, доргиот ба доргиот-эргэлтэт өрөмдлөгийн аргуудын цэвэр өрөмдлөгийн хугацааг тодорхойлж өрөмдлөгийн механик хурдад үнэлгээ өгөх

3.Геологи-хайгуулын бага гүнтэй цооног нэвтрэхэд шаардлагатай арга техник хэрэгслийн оновчтой хувилбарыг тогтоохын тулд тодорхой алгоритмын дагуу математик загвар гаргаж шинжлэх

4.Дээрх асуудлуудыг шийдсэнээр Монголын нөхцөлд бага гүнтэй цооног өрөмдөх арга техникийн хэрэгслүүдийн оновчтой хослолыг боловсруулах шинжлэх ухааны үндсийг гаргах шаардлага тулгарч байна.

Дарханы ГХЭ-д ган татлагат-цохилтот өрөмдлөгийн техник эдийн засгийн болон технологийн үзүүлэлтүүдийн дүн шинжилгээ

Манай орны алтны шороон ордод цооног өрөмдлөх үндсэн техник хэрэгсэл нь ган татлагат-цохилтот өрөмдлөг юм. Ган татлагат-цохилтот өрөмдлөгийг чиргүүл дээр байрлуулсан УКС-22М маркийн өрмийн төхөөрөмжөөр гүйцэтгэж байна. Ган татлагат-цохилтот өрөмдлөгийг Дарханы экспедици, Төвийн болон Баянхонгорын экспедицүүдийн геологи хайгуулын ангиуд өргөн хэрэглэж байв. Ган татлагат-цохилтот өрөмдлөгт цэвэр өрөмдлөгийн хугацаа нь нийт ажлын цагийн маш бага хувийг эзэлдэг. Ажлын ихэнх хувь нь бэхэлгээний яндан суулгах, угсралт, задлалтын ажиллагаа болон цооногоос бэхэлгээний янданг сугалахад зарцуулагддаг. Энэ нь өрөмдлөгийн хөдөлмөрийн бүтээлд муугаар нөлөөлдөг. Дарханы геологийн экспедицэд цохилтот өрөмдлөгийн үеийн хөдөлмөрийн бүтээлийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүдэд дүн шинжилгээ хийв.

Дарханы геологийн экспедицийн 1980-1986 онуудын өрөмдлөгийн техник эдийн засгийн үзүүлэлтүүдээр байгуулсан графикуудаас харахад өрөмдлөгийн хэмжээ жилээс жилд өссөн байна.(Зураг.1-13)

1981 онд салбарын хэмжээнд 37012 т.м-ийг цохилтот өрөмдлөгийн аргаар өрөмдсөнөөс Дарханы ГХЭ-д нийт өрөмдлөгийн 59.5% буюу 20186 т.м өрөмдсөн байна.

Салбарын яамны хэмжээнд цохилтот өрөмдлөгийн аргын цэвэр өрөмдлөгийн хугацаа нь нийт ажлын цагийн балансын 47.4%-ийг эзэлж байна. Үлдсэн хэсэг нь: сул зогсолт 5.7%, өрмийн төхөөрөмжийн зөөвөр 18.4%, туслах ажлуудад 28.9%.

Өрмийн төхөөрөмжийн сул зогсолтонд дараах хүчин зүйлүүд нөлөөлсөн гэж үзэж байна. Үүнд:

1. Тоног төхөөрөмжийн төлөвлөгдөөгүй засвар
2. Хөдөлмөрийн зохион байгуулалтаас шалтгаалсан дутагдлууд
3. Тээврийн графикийн зөрчил
4. Үйлдвэрийн осол

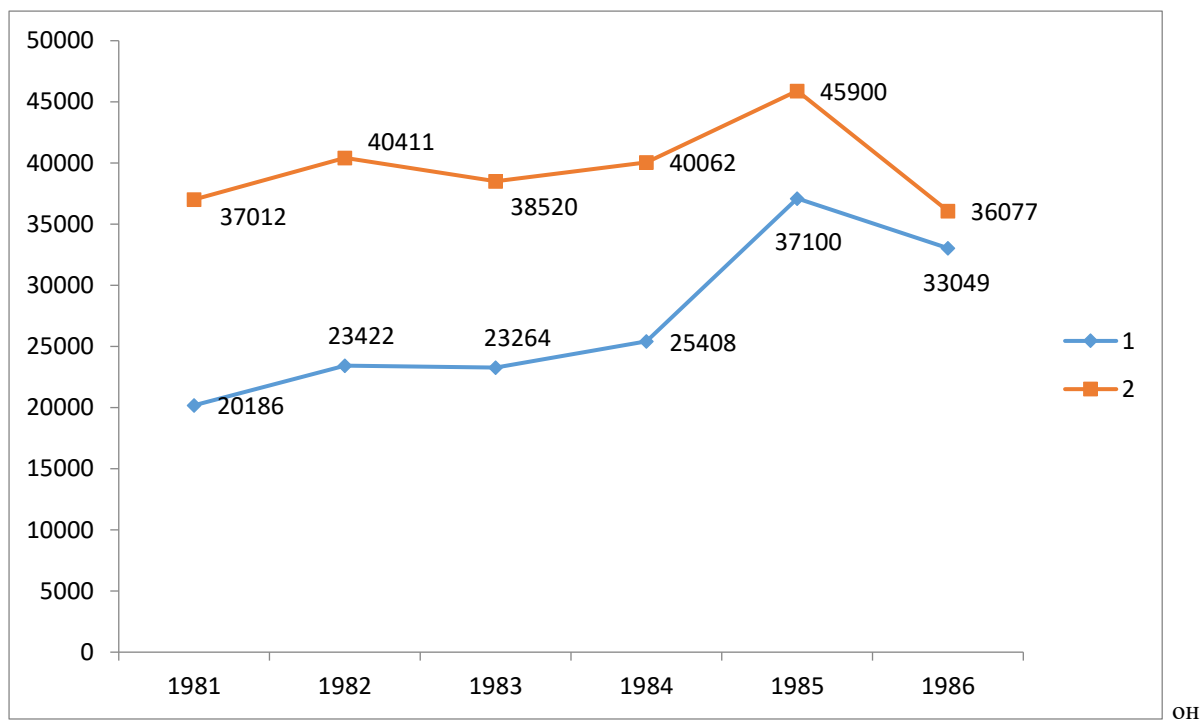
Эдгээр сөрөг хүчин зүйлүүд нь цохилтот өрөмдлөгийн хөдөлмөрийн зохион байгуулалт сул болон хээрийн ажилд чанаргүй бэлтгэснээс шалтгаалж байна. Сул зогсолтын хугацааг багасгахын тулд зохион байгуулалтын асуудлыг оновчтой шийдвэрлэх мөн түүнчлэн өрмийн бригадуудыг бүх шаардлагатай хэрэгслүүдээр хангах шаардлагатай байна.

Туслах ажилд ажлын цагийн ихэнх хугацааг зарцуулж байна. Туслах ажилд зарцуулж байгаа хугацаа нь үндсэндээ бэхэлгээний яндантай ажиллахад өөрөөр хэлбэл янданг суулгах, сугалах, тайлах, салгахад зарцуулагдаж байна.

Цохилтот өрөмдлөгийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүд

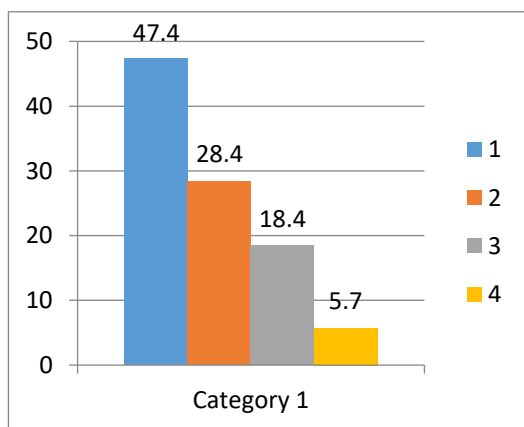
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Ажлын хэмжээ	23887	31005	32048	32896	35734	37012	40411	38520	40062	45900	36077	38085					
Нэг суурь машинд оногдох дундаж бүтээл т/м	1277	1377	1393	2055	1985	2056	2377	2266	2679	3279	3006	3174					
Сарын бүтээл	128	168	159	189	198	215	236	280	301	314	312	323					
Суурь машины тоо	19	21	24	16	18	18	17	17	15	14	12	12					
УБСР-25М	т/м																
Механик хурд	0.56	0.60	0.67	0.71	0.72	0.84	0.77	0.78	0.83	0.86	0.79	0.83					
Циклийн хурд	0.25	0.30	0.29	0.34	0.34	0.34	0.32	0.39	0.43	0.43	0.39	0.43					
Төвийн геологийн экспедици						207 15702	16037	14395	14117	6792	1978	1750					
Дархан, ГЭ						20186	23422	23264	25400	37100	33049	35213					
БаянхонгорГЭ						837	952	861	537	2008	1050	1122					

Бүтээл, т/м

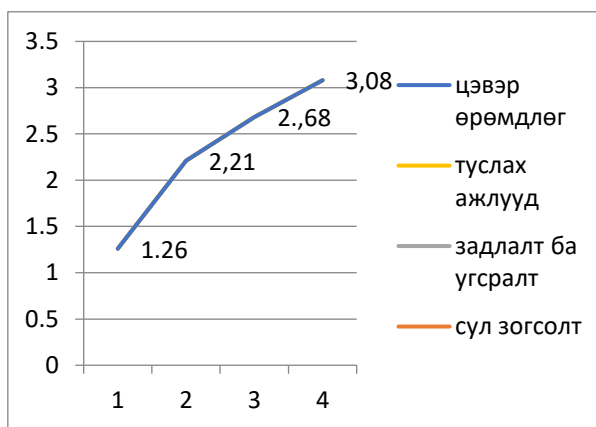


1 дүгээр зураг. УГБ-ЗУК өрөмдлөгийн төхөөрөмжөөр өрөмдлөгийн ажлын гүйцэтгэлийн график

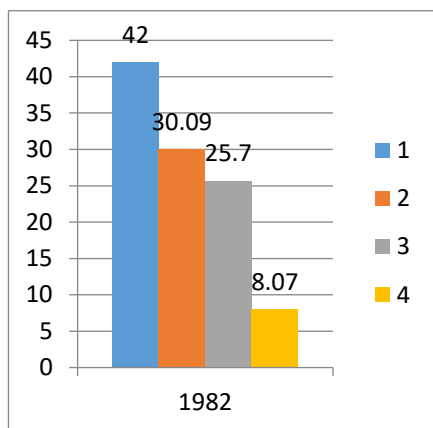
1. Салбарын яамны хэмжээнд
2. Дарханы экспецид



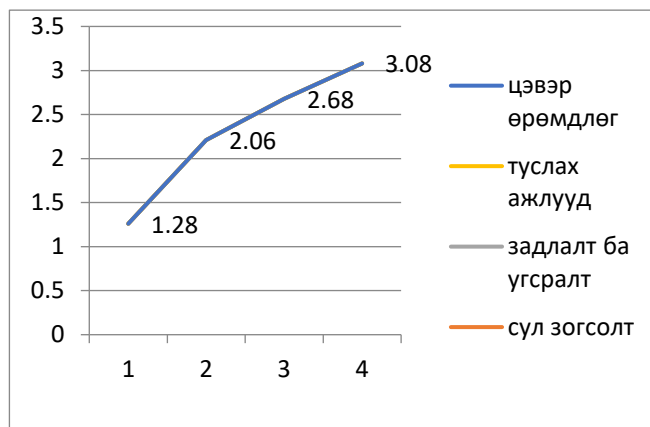
2 дугаар зураг Өрөмдлөгийн үеийн ажлын цагийн дүн шинжилгээний график



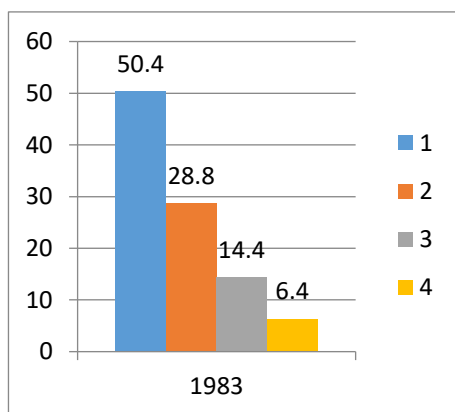
3 дугаар зураг УГБ-ЗУК өрмийн төхөөрөмжөөр 1т/м өрөмдлөгт зарцуулах хугацааны диаграмм



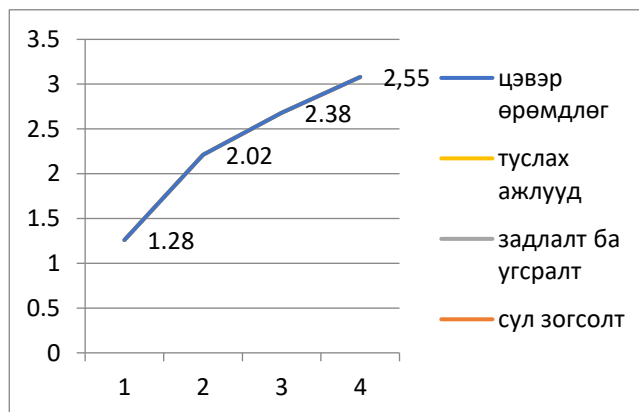
4 дүгээр зураг. Өрөмдлөгийн үеийн ажлын цагийн дүн шинжилгээний график



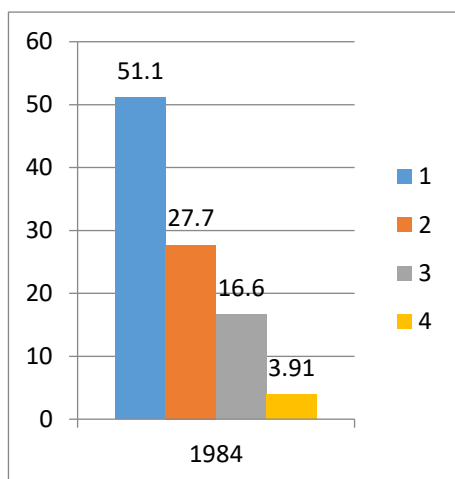
5 дугаар зураг. 1т/м өрөмдлөгт зарцуулагдах ажлын цагийн диаграмм



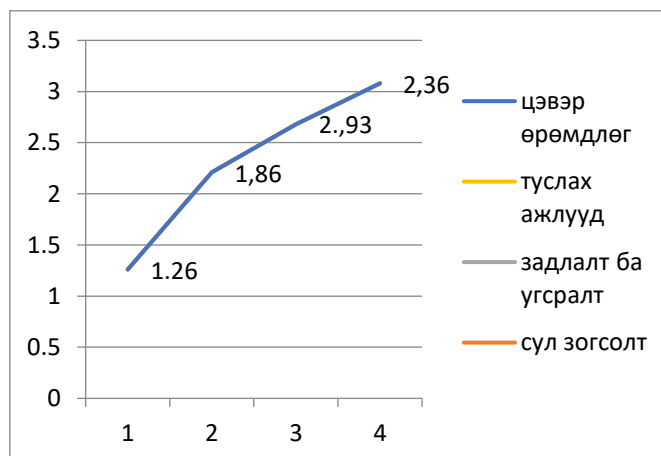
6 дугаар зураг. Өрөмдлөгийн үеийн ажлын цагийн дүн шинжилгээний график



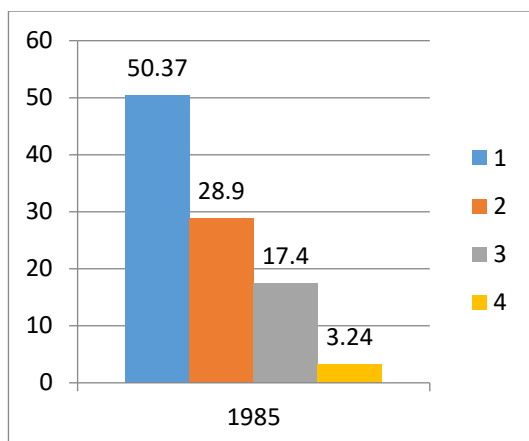
7 дугаар зураг. 1т/м өрөмдлөгт зарцуулагдах ажлын цагийн диаграмм



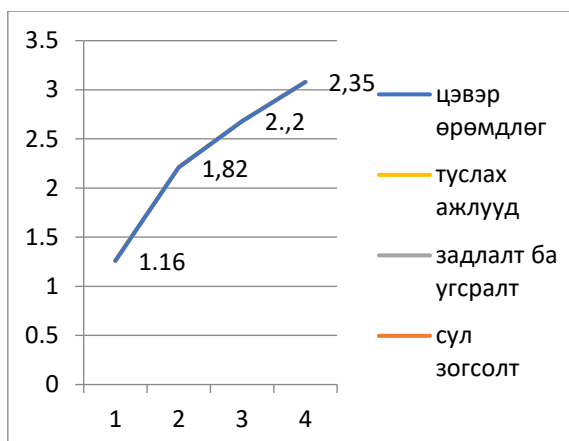
8 дугаар зураг. Өрөмдлөгийн үеийн ажлын цагийн дүн шинжилгээний график



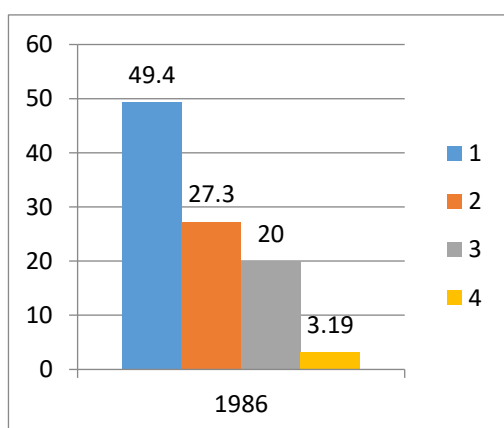
9 дүгээр зураг. 1т/м өрөмдлөгт зарцуулагдах ажлын цагийн диаграмм



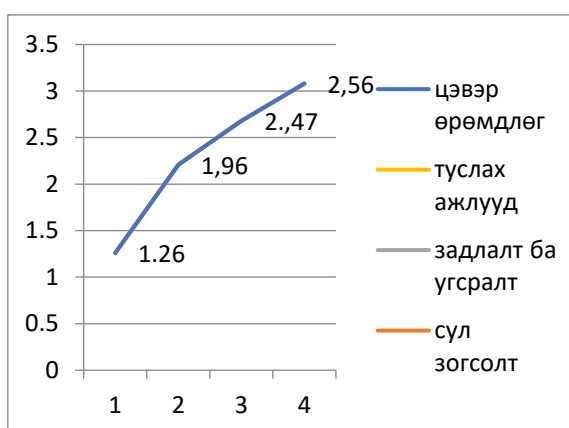
10 дугаар зураг. Өрөмдлөгийн үеийн ажлын цагийн дүн шинжилгээний график



11 дүгээр зураг. 1т/м өрөмдлөгт зарцуулагдах ажлын цагийн диаграмм



12 дугаар зураг. Өрөмдлөгийн үеийн ажлын цагийн дүн шинжилгээний график



13 дугаар зураг. 1т/м өрөмдлөгт зарцуулагдах ажлын цагийн диаграмм

Туслах ажилд зарцуулах хугацааг богиносгохын тулд дараах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхийг санал болгож байна. Үүнд:

1. Өрмийн ажлын практикт өргөнөөр хэрэглэгдэж буй доргиот механизмуудыг бэхэлгээний янданг суулгахад ашиглах
2. Бэхэлгээний яндан залгах, салгах ажиллагааг механикжуулах

Эдгээр асуудлуудыг амжилттай шийдвэрлэснээр цохилтот өрөмдлөгийн хөдөлмөрийн бүтээмжийг дээшлүүлж туслах ажилд зарцуулах хугацааг багасгана. Учир нь бэхэлгээний яндан суулгах болон өрөмдлөгийн ажиллагаа нь зэрэг явуулснаар ажлын цагийн ерөнхий балансад цэвэр өрөмдлөгийн хугацааны хэмжээг нэмэгдүүлж болно.

Хөдөлмөрийн бүтээмжийг дээшлүүлэх арга хэмжээнүүд

Ажлын цагийн ашиглалтын судалгааны зорилго нь ажлын цагийг хэмнэсний үр дүнд түүний нөөцийг тодорхойлох ба геологи хайгуулын өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжийг эрчимтэй ашиглахад оршино. Ажлын цагийн үнэлгээ нь хөдөлмөр зохион байгуулалт, үйлдвэрлэлийн ажлыг цаашид боловсронгуй болгоход үндэс болно.

Геологи хайгуулын ажил эрхэлдэг байгууллагуудын зохион байгуулалт үйлчилгээний ажлыг боловсронгуй болгох үндсэн чиглэлүүд нь ангиудын диспетчерийн ажлын зохион байгуулалт, ажлын байрны үйлчилгээ, хангамж төлөвлөлтийн талаар тусгаж өгсөн үлгэрчилсэн төслийн ажлуудыг нэвтрүүлэхэд чиглэгдэнэ.

Цохилтот өрөмдлөгийн үед хөдөлмөрийн нөхцөл нь хүнд, ажилчны эрч хүчийг сулруулж ядраахад шууд нөлөөлнө. Үүнээс гарахын тулд хүнд хүчир гар ажиллагааг механикжуулах шаардлагатай.

Энэ зорилгоор яндан чиглүүлэгч хэрэгсэл, бэхэлгээний янданг тайлах, суллах, цооногоос сугалах зэрэг хугацаа их зарцуулдаг ажлуудыг механикжуулах нь чухал юм.

Өрөмдлөгийн ажлын зохион байгуулалт нь үйлдвэрлэлийн хэрэгслийн хөгжлийн түвшингээс шууд шалтгаална. Ашигтай хөдөлмөр зарцуулалтыг сайжруулах нь ажлын цагийн алдагдлыг арилгах, хөдөлмөрийн агууламжийг дээшлүүлэх, өрмийн ажилчдын техникийн соёлын түвшинг байнга дээшлүүлэх нөхцлийг бүрдүүлэх, геологийн экспедицийн ангиудын ажилчдын боловсрол хүмүүжлийн түвшинг дээшлүүлснээр хангагдаж болох юм.

Ажилчдын ая тухтай аюулгүй ажиллагааны нөхцлийг хангах зорилгоор ажлын цагийн балансын үнэлгээнд тулгуурлаж дараах ажлуудыг санал болгож байна. Үүнд:

1. Бэхэлгээний яндангийн тайлалт, чангалалтыг механикжуулах
2. Бэхэлгээний янданг тусгай техникийн хэрэгслийн тусламжтай сугалах (гүний доргиогч төхөөрөмж)
3. Ээлжийн үед ажилчдын ажлын ая тухтай байдлыг хангасан хөдөлгөөнт байгууламжийг нэвтрүүлэх

Цохилтот өрөмдлөгийн үед хайгуулын шугамууд болон цооногуудын хооронд маш олон нүүдэл зөөвөр болдог. Үүнээс шалтгаалан өрмийн суурь машинд зориулсан дулаалга барих боломжгүй юм. Иймд зөөврийн үед хүндрэл учруулахгүй, ажлын хувцас хатаах болон өрмийн ээлжийн солилцооны үед ая тухтай нөхцлийг хангах дулаалга байх шаардлагатай болж байна.

Алтны шороон ордод УБСР-25М төхөөрөмжөөр өрөмдсөн үеийн механик хурдын шинжилгээ

Судалгааны аргачлал, үр дүнгийн боловсруулалт

Туршилтын судалгааны үр дүнг боловсруулахдаа математик тооцооллын аргыг ашиглав. Тооцоонд x^2 Пирсоны шалгуур болон w^2 Крамер, Мизес, Смирнов нарын шалгуурыг тус тус ашигласан болно. Өрөмдлөгийн механик хурдад нөлөөлөх хүчин зүйлсийн шугаман хамаарлын регрессийн коэффициентүүдыг хамгийн бага квадратуудын аргаар тодорхойлов. Ингэснээр механик хурдын шалгуураар удаан эргэлтэт өрөмдлөгийн технологийг оновчлох математик загвар боловсруулав.

Регрессийн тэгшитгэлийн коэффициент нь дараах томъёогоор тодорхойлогдоно.

$$b_i = \frac{\sum x_{in} y_i}{\sum x_{in}^2} \quad 1.1$$

Энд: i -туршилт, төлөвлөлтийн матрицын баганын дарааллын дугаар
 X_{in} - n үеийн I баганад байгаа туршилтууд
 n -туршилтын тоо ($n=9$)

Регрессийн коэффициентуудын дисперсүүд нь дараах томъёогоор үнэлэгдэнэ.

$$S_{bi}^2 = \frac{S_y^2}{\sum x_{in}^2} \quad 1.2$$

Энд: S_y^2 -процессын дисперс
 y_n - n туршилтын давталт болгон дахь дундаж механик хурд

Регрессийн тэгшитгэлийн төлөөлөх чадварыг Фишерийн (F_p) шалгуураар үнэлэв.

$$F_p = \frac{S_{ag}^2}{S_y^2} \quad 1.3$$

Энд: S_{ag}^2 - төлөөлөх чадварын дисперс

$$S_{ag}^2 = \frac{\sum_{n=1}^N (\bar{y} - \hat{y})^2}{N - K - 1} \quad 1.4$$

Энд: $\bar{y}$ -туршилт бүр дээр регрессийн тэгшитгэлээр тооцоологдсон өрөмдлөгийн механик хурдын утга

K -хүчин зүйлийн тоо ($K=2$)

Хэрвээ F_p , F_t ач холбогдлын түвшин 15% үед загварын төлөөлөх чадварын таамаглалыг хүлээн авсан болно. F_p шалгуураас гадна, загварын төлөөлөх чадварын R олонлогийн коэффициентын утгаар хийв.

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{n=1}^N (\bar{y} - \hat{y})^2}{\sum_{n=1}^N (y_n - \bar{y})^2}} \quad 1.5$$

R нэгтэй ойролцоо байх үед гарган авсан тэгшитгэл нь туршилтын өгөгдлүүдийг төлөөлөх чадвартай гэж тооцож болно. (ач холбогдлын түвшин нь 15% -иас ихгүй)

Регрессийн коэффициентуудын ач холбогдлын үнэлгээг дараах томъёогоор хийдэг.

$$E_{bi} = t \cdot S_{bi}$$

Энд: t -Стьюдентийн хүснэгтийн шалгуур

Регрессийн коэффициентүүд ач холбогдол болон төлөөлөх чадварыг шалгасны дараа тэгшитгэлийн экстремумыг олно. Үүний тулд регрессийн тэгшитгэлийн хэсэгчилсэн уламжлалуудыг олж дараах төрлийн систем тэгшитгэлүүдийг бодох ёстой.

$$\frac{\partial y}{\partial x_1} = b_1 + b_{11}x_1 + b_{12}x_2 = 0 \quad 1.6$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_2} = b_2 + b_{22}x_2 + b_{12}x_1 = 0 \quad 1.7$$

Регрессийн тэгшитгэлд x_1 ба x_2 нь (-1, 1) интервалын шилжүүлсэн утгуудаар илэрхийлэгдэж байгаа учир эргэлтийн хурдын (U_{ont}) болон тэнхлэгийн ачааллын (P_{3ont}) оновчтой утгуудын бодит хэмжээнүүд нь хүснэгтийн өгөгдлүүдийг тооцож дараах томъёогоор тодорхойлогдоно.

$$U_{ont} = 0.19x_{1ont} + 0.48P_{3knt} = 1000x_{2ont} + 3000 \quad 1.8$$

Өрөмдлөгийн хурданд цооногийн гүн, рейсийн урт, өрмийн хушууны ирний мохолтын талбайн нөлөөг судлах зорилгоор судалгаанд хамрагдсан ордуудад 2³ төрлийн бүрэн хүчин зүйлт туршилтыг хийсэн болно. Туршилтыг хийсний дараа G_o туршилтын шалгуурыг G_t хүснэгтийн шалгууртай харьцуулах замаар Кохрений шалгуураар туршилтын утгуудын дисперсүүдийн нэгэн төрөл болохыг шалгав. Дисперсүүдийн нэгэн төрөл байх таамаглалыг $G_o < G_t$ үед хүлээн авч болно. Кохрений туршилтын шалгуурыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$G_y = \frac{S_{y\max}^2}{\sum_{n=1}^N S_y^2} \quad 1.9$$

Энд: S_y^2 -i цэг дэх дисперс (1.3 томъёогоор тооцоолно)
 $S_{y\max}^2$ -цуврал туршилтын хамгийн их дисперс
 Процессын давтагдаж илрэх дисперсийг 1.3 томъёогоор тодорхойлдог.

Үүний дараа шугаман регрессийн тэгшитгэл гарна.

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3$$

Түүний коэффициентуудыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$b_i = \frac{\sum_{n=1}^N y_n \cdot x_{in}}{N}$$

Энд y_n -туршилт бүр дээрх өрөмдлөгийн дундаж хурд
 x_{in} -n үеийн i баганад байрлах элемент

Загварын төлөөлөх чадварын үнэлгээг 1.4, 1.5 томъёонуудаар хийв.

Тэгшитгэлийн коэффициентуудын ач холбогдлын үнэлгээг доорх томъёогоор хийсэн болно.

$$E_e = t \sqrt{\frac{S_y^2}{N}}$$

Энд: t -Стьюдентийн шалгуур (хүснэгтийн)

Өрөмдлөгийн механик хурданд тэнхлэгийн ачаалал болон эргэлтийн давтамжийн нөлөөг судалсан байдал

Бид бусад хүчин зүйлүүдийн тогтмол утгуудад тэнхлэгийн ачаалал болон сумны эргэлтийн хурдаас хамаарч өрөмдлөгийн механик хурдын өөрчлөлтийг судалж байгааг тооцож математик загвар гаргахдаа өөртөө маш их мэдээллийг агуулж байдаг илүү их оновчтой төвийн байгууламжит ортогональ төлөвлөлтийг ашигласан болно.

Өрөмдлөгийн процессын үед авсан өгөгдлүүдийн дүн шинжилгээ нь тэнхлэгийн ачаалал болон сумны эргэлтийн давтамжийн өгөгдсөн утгууд оновчтой мужид ойрхон хэмжээнд байгааг харуулж байна. Иймд өрөмдлөгийн процессын математик загвар дээд эрэмбийн регрессийн шугаман биш тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх ёстой. Энэ тэгшитгэл тодорхойгүй учир 2-р эрэмбийн тэгшитгэлээр хязгаарлагдсан юм.

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{11} x_1 + b_{22} x_2 + b_{12} x_1 x_2 \quad 1.10$$

Энд: y -өрөмдлөгийн механик хурд м/ц
 x_1 -эргэлтийн тойргийн хурд м/с
 a_2 -тэнхлэгийн ачаалал Н (утгын томъёолсон тэмдэглэл)
 b_i -регрессийн коэффициентууд

Туршилтуудыг +1, -1, 0 тэмдгүүдээр тэмдэглэн хувьсах хэмжигдэхүүнүүдийн дээд, доод, дунд түвшнүүдэд хийв. (хүснэгт. 2)

Хэлбэлзэх түвшинүүдэд үл хамаарах хувьсагчуудын утгууд

Хүчин зүйлүүд	Код	Түвшингүүд			Хэлбэлзэх интервалууд х
		Дээд +1	Тэг	Доод -1	
Эргэлтийн хурд м/с	X_1	0.67	0.48	0.29	0.19
Тэнхлэгийн ачаалал Н	X_2	4000	3000	2000	1000

Дээрх хоёр хүчин зүйлийн хувьд бүх боломжит хувилбаруудыг төлөвлөлтийн матрицаар илэрхийлэв. 1-р баганад x_0 хуурмаг хувьсагчийн утгууд, 2, 3-р баганад x_1 , x_2 тэнхлэгийн ачаалал болон эргэлтийн хурдын шилжүүлсэн утгуудыг оруулсан. 4, 5, 6-р баганууд нь регрессийн b_{11} , b_{22} , b_{12} коэффициентуудын тооцоог хялбарчлах үүрэгтэй.

Хоёр хүчин зүйлт төлөвлөлтийн матриц

Туршилтын дугаар	x_0	x_1	x_2	x_1^2	x_2^2	x_1x_2	y_1
1	+1	-1	-1	0.333	0.333	-1	y_1
2	+1	+1	-1	0.333	0.333	-1	y_2
3	+1	-1	+1	0.333	0.333	-1	y_3
4	+1	+1	+1	0.333	0.333	+1	y_4
5	+1	-1	0	0.333	-0.667	0	y_5
6	+1	+1	0	0.333	-0.667	0	y_6
7	+1	0	-1	-0.667	0.333	0	y_7
8	+1	0	+1	-0.667	0.333	0	y_8
9	+1	0	0	-0.667	-0.667	0	y_9

Туршилтын өрөмдлөгийн үр дүнг хүснэгт 4-д үзүүлэв.

Өрөмдлөгийн V зэрэгтэй чулуулагт дунд, том ширхэгтэй элс, VI зэрэгт нягт шавар, VII зэрэгт элсээр цементлэгдсэн хайрга хурдас, X зэрэгт том бул чулуун боржингууд, VII-IX зэргийн чулуулгуудыг зориуд судалгаанд хамруулаагүй үлдсэн. Учир нь тэдгээр нь ихэвчлэн V, VI, VII ба X зэргийн чулуулгуудын янз бүрийн эрдэс агуулсан хольц байна.

Ортогональ төлөвлөлтийн аргаар гарсан тэнхлэгийн ачаалал болон эргэлтийн хурдаас өрөмдлөгийн механик хурдын аналитик хамаарал дараах хэлбэртэй байна.

V зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 6.263 + 0.455x_2 - 0.296x_1^2 - 0.861x_2^2 \quad 1.11$$

VI зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 2.692 + 0.527x_1 + 0.903x_2 - 0.19x_1^2 - 0.16x_2^2 \quad 1.12$$

VII зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 4.03 - 0.528x_1 - 0.155x_2 - 0.262x_1^2 - 0.531x_2^2 - 0.255x_1x_2 \quad 1.13$$

X зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 2.652 + 0.525x_1 + 0.405x_2 - 0.268x_1^2 \quad 1.14$$

Энэ тэгшитгэлүүдэд x_1 , x_2 нь тэнхлэгийн ачаалал болон хушууны эргэлтийн хурдын кодлосон утгууд юм.

Регрессийн тэгшитгэлийн (1.11-1.14) экстремумуудыг энэ тэгшитгэлүүдийн хэсэгчилсэн уламжлалыг болон систем тэгшитгэлийн шийдийг олсоны дараа тодорхойлно. x_1 ба x_2 кодлосон хүчин зүйлүүдийн утгуудыг тэнхлэгийн ачаалал болон эргэлтийн давтамжийн бодит утгуудад шилжүүлэхдээ хүснэгтийн өгөгдлүүдийг тооцож холбогдох томъёонуудыг ашиглана. Судалгааны үр дүнгүүдийн шинжилгээнээс хөлдүү хурдас, шаврын өрөмдлөгийн үед багажийн оновчтой эргэлтийн хурд нь 0.187м/с (184мм-ийн голчтой багажийн хувьд 20 эрг/мин) байх ба чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг болон хөрсний дисперслэг чанар өсөхөд мөн ихэсдэг. (хүснэгт 4)

Шаврын өрөмдлөгийн үед багажийн эргэлтийн хурд ба тэнхлэгийн ачааллын бага утгууд илүү бага дулаан дамжуулалтаас шалтгаалан дулааны тэнцвэрийн өөрчлөлтөнд өндөр мэдрэмжтэй байдгаар тайлбарлагдана.

Иймд тэнхлэгийн ачааллыг ихэсгэх нь чулуулгийн өнгөн хэсгийг гэсгэх мөн баганат яндан болон цооногийн хананд гэссэн хэсгүүд наалдахад хүргэдэг. Энэ дүгнэлт нь бусад зохиогчдын дүгнэлтүүдээр батлагдаж байна.

Эргэлтийн оновчтой хурд, тэнхлэгийн ачаалал болон туршилтын үр дүнгүүдийн статистик үнэлгээ

Үзүүлэлтүүдийн нэрс	чулуулгийн зэрэг			
	V	VI	VII	X
Эргэлтийн оновчтой хурд м/с	0.48	0.187	0.246	0.16
Оновчтой тэнхлэгийн ачаалал Н	3260	200	2570	4000
Туршилтын дисперс S_y^2	0.041	0.048	0.045	0.098
Туршилтын дисперс S_{ag}^2	0.028	0.022	0.0146	0.04
Фишерийн шалгуур (тооцооны) F_p	0.683	0.458	0.324	0.41
Олонлог коэффициент	0.696	0.810	0.869	0.834

Өрөмдлөгийн механик хурданд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийн судалгаа

Судалгаанд хамрагдсан ордуудад өрөмдлөгийн механик хурданд цооногийн гүн, өрмийн хушууны ирний нөлөөллийг судлах 2³ бүрэн хүчин зүйлт туршилт хийсэн юм. (хүснэгт 5)

Хүчин зүйлүүдийн хэлбэлзэх интервал болон түвшингүүд

Хүчин зүйлүүд	Код	Түвшингүүд	
		Дээд +1	Доод -1
Өрмийн хушууны ирний мохолтын талбайн өргөн, мм	x ₁	2	0
Цооногийн гүн, м	x ₂	150	50
Рейсийн урт, м	x ₃	1.6	0.8

Гурван хүчин зүйлүүдийн төлөвлөлтийн матриц

Туршилтын дугаар	x_1	x_2	x_3	Туршилтын дугаар	x_1	x_2	x_3
1	-1	-1	-1	5	-1	-1	+1
2	+1	-1	-1	6	+1	-1	+1
3	-1	+1	-1	7	-1	+1	+1
4	+1	+1	-1	8	+1	+1	+1

Туршилтууд төлөвлөлтийн дагуу чулуулгийн зэрэг болгонд хийгдсэн. Туршилтын өрөмдлөгийн үр дүнгээр тэгшитгэлийн коэффициентүүдын ач холбогдол болон төлөөлөх чадварын үнэлгээний дараа тэгшитгэлүүд гарсан болно.

V зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 5.725 - 0.347x_1 - 0.31x_2 \quad 1.15$$

VI зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 3.6 - 0.815x_1 - 0.39x_2 \quad 1.16$$

VII зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 3.88 - 0.277x_1 - 0.35x_2 \quad 1.17$$

VIII зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 3.97 - 0.359x_1 - 0.276x_2 \quad 1.18$$

X зэргийн чулуулгийн хувьд:

$$y = 2.396 + 0.891x_1 - 0.261x_2 + 0.246x_3 \quad 1.19$$

Эдгээр тэгшитгэлүүдэд:

y - өрөмдлөгийн механик хурд, м/ц
 x_1, x_2, x_3 - хүчин зүйлүүдийн кодлосон утгууд

Туршилтын өгөгдлүүд ба регрессийн тэгшитгэлийн статистик үнэлгээний үр дүн

Туршилтын дугаар, статистик үнэлгээний үр дүнгүүд	Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанар				
	Ү	ҮI	ҮII	ҮIII	X
	Өрөмдлөгийн хурдны туршилтын өгөгдлүүд				
1	6.71	5.55	4.47	4.37	2.58
1a	5.85	4.43	4.99	3.47	1.94
2	5.77	3.61	3.83	4.83	3.51
2a	5.91	3.09	3.69	4.59	3.77
3	5.91	3.68	4.26	3.20	1.67
3a	5.95	4.38	3.50	3.44	1.59
4	4.55	2.36	3.42	3.65	3.42
4a	4.97	2.58	3.28	4.25	2.66
5	6.62	4.58	4.66	4.60	1.38
5a	6.04	4.76	4.18	4.28	0.98
6	5.94	3.22	4.16	4.02	3.17
6a	5.44	2.70	3.86	4.46	3.93
7	5.91	3.80	3.79	3.67	0.69
7a	5.59	4.16	3.41	4.09	1.21
8	5.09	2.69	3.16	3.36	3.07
8a	5.35	2.05	3.42	3.22	2.77
Кохрены шалгуур (тооцооллын) G	0.438	0.68	0.365	0.456	0.540
Процессын дисперс G	0.060	0.104	0.051	0.063	0.077
Төлөөлөх чадварын дисперс G_{ag}	0.038	0.009	0.032	0.019	0.076
Фишерийн шалгуур, (тооцооллын) F_p	0.628	0.091	0.633	0.302	0.984
Регрессийн коэффициентуудын итгэмжит интервал	0.200	0.258	0.184	0.205	0.226

Тэгшитгэлүүдийг шинжилж үзэхэд дараах дүгнэлтүүдийг хийж болохоор байгаа юм.

1. Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг V-аас X хүртэл өсөхөд өрөмдлөгийн хурд бараг 2 дахин их буурч байна.
2. V-VIII зэргийн цэвдэгтэй чулуулгийн хувьд хушууны ирний хамгийн оновчтой хэлбэр нь хурц шаантган хэлбэр юм. (ирний мохолтын талбайн өргөн тэгтэй тэнцүү байна) VIII зэргийн

цэвдэгтэй чулуулагт хушууны ирний мохолтын талбайн өсөлт 0-оос 2мм хүрэхэд өрөмдлөгийн хурданд мэдрэгдэм өөрчлөлт гарахгүй, Х зэргийн чулуулгийн хувьд мохолтын талбай их байгаа нь хушууны хурц ирнүүдийн мохолт чулуулгийн бутлалтын эрчим хүчний зарцуулалтыг ихэсгэхэд хүргэдгээр тайлбарлагдана.

3. Цооногийн гүн 50-иас 150м хүртэл өсөхөд хүчин зүйлсийн харилцан үйлчлэлийн нөлөө бага үед өрөмдлөгийн хурд 10-20% буурч байна.
4. Рейсийн уртыг 0.8-иас 1.6м хүртэл өсгөхөд V-VII зэргийн чулуулагт өрөмдлөгийн хурдны ихээхэн өөрчлөлт гарахгүй, VIII зэргийн чулуулагт x_1 хүчин зүйлтэй харилцан үйлчлэх үед өөрөөр хэлбэл рейсийн уртыг 1.6м болгон өсгөхөд өрмийн хушууны хурц ирнүүд механик хурдыг багасгадаг. Х зэргийн чулуулаг өрөмдөх үед рейсийн уртыг ихэсгэхэд x_1 ба x_2 хүчин зүйлүүдийн байдлаас үл хамааран өрөмдлөгийн хурд буурна.

Өрөмдлөгийн механик хурдын тооцооны утгуудыг туршилтын үр дүнгүүдийн утгуудтай харьцуулж үзэхэд үндсэндээ дүйж байгаа юм. (хүснэгт.7)

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Сердюк Н.И., Куликов В.В., Тунгусов А.А., и др. *Бурение скважин различного назначения*. М.: РГГРУ. 2007
2. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Сердюк Н.И. *Расчеты в бурении*. М.: РГГРУ. 2007
3. Төвхөө Л. Өрөмдлөгийн процессын мэдээлэл боловсруулалт, загварчлал, оновчлол. УБ.: 2009.
4. Цэрэн Ө., Нямсүрэн До. *Магадлалын онол математик статистик* УБ.: 2009.

ТУНАМАЛ ХУРДАС ЧУЛУУЛГИЙН ДЭЭЖИЙН ГАРЦЫГ САЙЖРУУЛАХ АРГА (Хараатын ордын жишээн дээр)

Г.Даахийдовчин, Л.Төвхөө

ГГТС

Хураангуй

Хөндлөн огтлол нь гүнээсээ олон дахин бага газрын гадаргуу уруу (чулуулагт) нэвтэрч байгаа цилиндр хэлбэрийн малталтыг цооног гэнэ

Цооногийн эхлэлийг амсар, ёроолыг мөргөцөг, хажуу гадаргууг цооногийн хана гэнэ.

Ураны байрлах үе нь бол элсэн чулуу, элс, шаврын үеүдэд байрладаг ба Сүүлийн үеийн судалгаанаас харахад элсний устай хэсэгт керн алдаж байна гэж олон компаний захирал, мастер, ажилчид, ярьж байгаагаас үндэслэн энэ үед керний гарцыг яаж сайжируулах арга ямар шалгаанаар дээж алдаад байгааг судалж үзье гэж бодсон юм.

Хайгуулын өрөмдлөгт керн нь газрын гүний геологийн тогтоцыг судлах, ашигт малтмалын биетийн хэлбэр хэмжээ, ашигт малтмал болон хурдас чулуулгийн төрөл агуулга, найрлагыг тогтооход чухал материал болдог.

Кернийн гарц нь аль болохоор их, байгаль дахь анхны байдлаа хадгалж байвал газрын гүнээс авах геологийн мэдээллийн хэмжээ их, үнэмшилт чанар төдийчинээ найдвартай байдаг байна.

Тунамал хурдас чулуулгийн өрөмдлөгийн гулууз дээжийн гарцын өнөөгийн байдал

Давхар яндангаар керн авахад ямар нэгэн төрлийн шаврын уусмал холилдохгүй цэвэр авдаг учраас, дан колокаваас давуу талтай байдаг сүүлийн үед corebarrel-ийг өргөн ашиглаж байна. Урвуу угаалгатай, эргэлтэт аргыг өргөн хэрэглэж байна. Ер нь компаниуд нягт нь өөр, олон өнгийн шаварт мөн устай элстэй үед 60-90% хүртэл кернээ алдаж байна. Хараатын ордын бодит нэг цооногт шинжилгээ хийв.

Өрөмдсөн гүн: 183.5 м

Геофизик: 182.98 м

Дисперсийн шинжилгээ: (Керний гарц дээр)

	II	III	IV	V
$\bar{X}$	75.3	68.5	70.3	61.4
S^2	448.64	596.07	427.33	399.82
S	21.18	24.41	20.67	19.87

Кернээ III-дугаар зэргийн чулуулагт хамгийн их алдсан байна. Хамгийн бага керн алдсан нь V-дугаар зэргийг чулуулагт байна.

Дээжийн гарцад олон хүчинзүйлс нөлөөлдөгийн дотроос хамгийн гол геологийн хүчинзүйл болох, Чулуулгийн зэрэг, Чулуулгийн хатуулаг, зэрэгт дисперсийн шинжилгээ хийв.

Седиментал хурдас чулуулагт зэргээр нь : Фишерийн шалгуураар шалгав.

$$F > F_{\alpha-1} \quad F_{\alpha-1} = 2.372$$

$$F = 170.2 \quad 170.2 > 2.372$$

Энэ таамаглал биелэж байгаа тохиолдолд чулуулгийн зэрэг нь тунамал хурдас чулуулгийн керний гарцанд өөр өөр нөлөөлөл үзүүлнэ.

Седиментал хурдас чулуулагт **хатуулгаар нь:** Фишерийн шалгуураар шалгав:

$$\begin{array}{ll} F > F_{\alpha-1} & F_{\alpha-1} = 2.372 \\ F=170.2 & 170,2 > 2,372 \end{array}$$

Энэ таамаглал биелэж байгаа тохиолдолд чулуулгийн бага, дунд, их хатуулаг нь , тунамал хурдас чулуулгийн керний гарцанд өөр өөр нөлөөлөл үзүүлнэ

Хараатын ордын жишээн дээр өрөмдлөгийн гулууз дээжийн гарцыг дээшлүүлэх арга

Гулууз дээжийн керний гарцыг сайжируулахын тулд өрөмдөх аргаа нарийн боловсруулж, технологийн асуудлыг нарийн зогцуулж, техникийн үзүүлэлтийг нарийн тооцоолж, угаалгын шингэний найрлагыг оновчтой сонгож мастер ажилчидын чадварыг сайжируулах нь чухал байна.

Урвуу угаалгатай, эргэлтэд аргаар өрөмдлөг явагдаж байхад керн алдаж байгаа үед угаалгын шингэний найрлагыг өөрчилж, технологийн горимыг өөрчилж, өрөмдлөгийн эрээсийг багасгаж, 3-м ээр дардаг байсан бол 0.20-0.30 мм дараад керн ахих хандлага ажиглагдаж байвал шууд 3 –м ээрээ дарж авна энэ нь мастер хүний нарийн мэдрэмжээс ихээхэн шалтгаална. Сул элс устай үед бол энэ арга тийм их нөлөө байхгүй зүгээр явж байгаад энэ үед шууд доош явчихдаг учир энэ үеийн дээжийг авах нь одоо чухал болоод байна. Энэ үед орохыг мэдэрч даралт буурах, угаалгын шингэний дачк өсөх, сул эргэлт явагдаж өрмийн машины дуунд өөрчлөлт орсоньг ажиглаж сумаа татаж кернээ аваад хоосон сумаа хийж хуурай дарж, дараах хатуу үе хүртэл нь дарж явахгүй болтол нь дараад дээш татна эсвэл жолонкийн арга хэрэглэж, дээш доош нь явуулж дээш татахад хавхлаг хаагдаж кернээ газрын гадаргууд гаргаж ирнэ. Мөн угаалгын шингэний найрлагыг тухайн хурдаст нь тохируулж байх. Устай элстэй үед тусгай зориулалтын Донбасс-НИЛ-II давхар баганат яндан, Эжектрон сумны бүрдэл хамгийн оновчтой юм байна гэж үзээд санал болгож байна.

Дүгнэлт

Сайн мастер, чанарын шаардлагад нийцсэн техник, техноли, энэ гурав маш сайн нийлэн цогцож байж, өрөмдлөгийн ажиллагаа амжилттай явагдаж, чанартай керн авах хамгийн гол үндэс нь юм. Дээрх аргыг хэрэглэж тодорхой хэмжээнд дээжийн гарцыг дээшлүүлж чадна.

Геологи мэдсэны үндсэн дээр тухайн хурдас чулуулагтаа тохируулж арга, технологио сонгож өрөмдвөл өрөмдлөгийн ажил амжилттай явахаас гадна керний гарц сайжирна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Ганджумян.Р.А. *Практические расчеты в разведочном бурении*.1986.
2. Ганджумян.Р.А., Математическая статистика в разведочном бурении,1990.с,
3. 4. В.Балжинням , Тунамал чулуулаг, УБ.2003, х.87-107
4. 5 Ж.Цэвээнжав, Л.Эвийхүү, “Хайлуулчин” сэтгүүл, 1980он №1
5. Монгол улсын өрөмдлөгийн тулгамдсан асуудлууд.2005,2006,2007,2008
6. Ж.Цэвээнжав, Өрөмдлөгийн онол УБ
7. Ж.Цэвээнжав, Баганат өрөмдлөг УБ
8. Эрдсийн баялгийн салбарын эрдэмтдийн шилдэг бүтээлийн эмхтгэл,
9. Л.Төвхөө. Өрөмдлөгийн механик, УБ.2004, 461х

ЭРДЭНЭТИЙН ДҮҮРГИЙН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛД ХИЙСЭН ШИНЖИЛГЭЭ

Х.Төрболд* Л.Төвхөө**

**Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК, **ШУТИС-ГТТС*

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн хүдрийн түүхий эдийн нөөцийг өсгөх, шинээр орд нээх, үйлдвэрийн насжилтийг уртасгах болон тогтвортой ажиллуулах зорилгоор геологи хайгуулын судалгааны ажил тогтмол хийгдэж ирсэн бөгөөд цаашид ч үргэлжилнэ.

Үүнтэй холбоотойгоор Эрдэнэтийн дүүрэгт эрэл хайгуулын өрөмдлөгийн ажил, тасралтгүй хийгдэж байгаа билээ.

Өнөөдөр “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн Геологи хайгуулын анги нь ОХУ, Япон, Солонгос, Австрали зэрэг олон улсын орчин үеийн дэвшилтэт техник, технологийг хослуулан үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэн ашиглалтын хайгуулын, гидрогеологийн, эрэл хайгуулын, инженер геологийн, тэсэлгээний, хяналт хэмжилтийн зэрэг төрөл бүрийн зориулалттай, янз бүрийн гүн, голчтой цооног өрөмдлөгийн ажлыг явуулж ирсэн байна. Цаашид шинэ ордын нөөц тогтоох, нээх, хайгуул болон нарийвчилсан хайгуулын ажлууд явуулахад харьцангуй их гүнд судалгаа хийх эрэл, хайгуулын баганат өрөмдлөгийн технологийг онцгой анхаарч ажиллах шаардлага тулгарч байна.

Дээрхи шаардлагийг биелүүлэх, ажлыг чанарын өндөр түвшинд бага зардлаар амжилттай явуулахын тулд зохих судалгаа-шинжилгээ, туршилтын ажлыг явуулж түүний үр дүнд тулгуурлан өрөмдлөгийн ажлыг шинжлэх ухааны үндэстэй оновчтой явуулахад оршино.

Хайгуулын өрөмдлөгийн технологийн оновчлолыг тогтоох, мэдээлийн бааз байгуулахын тулд өрөмдлөгийн нөхцөл ба өрөмдлөгийн ажилд нөлөөлөх геологийн, техник, технологийн асуудлуудыг судлаж үнэлгээ өгч оновчтой шийдлийг гаргах явдал юм.

Энэхүү ажлыг явуулахад эхлээд Эрдэнэтийн дүүрэгт хийгдсэн геологийн судалгаа, нөхцөл, өрөмдлөгийн ажил, өрөмдлөгт нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг судлаж дүн шинжилгээ хийх шаардлагатай юм.

1. Эрдэнэтийн дүүргийн геологийн тогтоц

Дүүргийн геологийн тогтоц

Орхон-Сэлэнгийн хотгор тогтоцын төвийн хэсэг нь Хойд Монголын супертеррейнд байрлах бөгөөд түүний хүрээнд байрлах Герциний болон Мезозойн цаг үеийн хотгор тогтоцод галт уулын-тунамал болон тунамал гарал үүсэлтэй хурдас нилээд хуримтлагдсан байна. Эдгээрийг зүссэн байдлаар доод Палеозойн цаг үеээс Триасын цаг хүртэлх хугацааны гүний чулуулгийн янз бүрийн хэмжээтэй биетүүд тохиолддог байна. Орхон-Сэлэнгийн хотгор тогтоцын төвийн хэсгийн геологийн тогтоц, геологи-тектоникийн хөгжил нь дараах байдлаар тодорхойлогдоно.

- Протерозойгоос каледоны цаг үед хамаарагдах “Суурь” хурдас чулуулаг,
- Герцины цаг үед хамаарагдах “Ороген тогтоц дахь галт уул, гүний чулуулгийн эвшил”-ийн хурдас чулуулаг,
- Мезозойн цаг үеийн “Аккреци”-ийн хурдас чулуулаг,
- Кайнозойн цаг үеийн “Неотектоник”-ийн хурдас чулуулаг,
- Суурь хурдаст хойд Монголын хэмжээнд тархалттай “Кратон” хурдасны хүрээнд

Протерозойн цаг үеээс Каледоны цаг үеийн төгсгөл хүртэл хугацаанд үүссэн маш олон төрлийн хурдас чулуулаг хамаардаг. Ороген тогтоц дахь галт уул, гүний чулуулгийн эвшлийн хурдас чулуулагт Карбоны цаг үеээс Эрдэнэтийн районд хуримтлагдаж эхэлсэн хурдас чулуулаг орно. Мезозойн цаг үеийн “Аккреци”-ийн хурдас чулуулагт Эрдэнэтийн дүүргийн хэмжээнд тогтоогдох аккрецийн хурдас Хойд Монголын геологийн тогтоцын илэрхийлэл болсон Т-Ж-К-ийн цаг үед үүссэн галт уулын, галт уулын-тунамал, тунамал гарал үүсэлтэй хурдасууд болох Авзагын свит, Могодын свит, Шинэ худгийн свит, Хөх тээгийн свит, Шарын голын свитын хурдсаар илэрхийлэгдэнэ. Кайнозойн цаг үеийн “Неотектоник”-ийн хурдас чулуулаг Эрдэнэтийн районд ихээхэн хөгжсөн. Үүний хүрээнд Орхон голын ай савын дагууд үүссэн траппын магматизмын базалтын галт уулын хурдас томоохон байр суурь эзэлнэ. Мөн дөрөвдөгчийн цаг үеийн болон Орчин үеийн сэвсгэр хурдас томоохон байр эзэлнэ.

Давхарга зүй

Дүүргийн талбайн 80 орчим хувийг дээд пермийн доод, дээд ярусын галт уулын гаралтай хурдас эзэлдэг.

Доод ярус. Тунамал-вулканоген риолитоос базальт хүртэл найрлагатай зузаалгаас тогтох бөгөөд Сэлэнгийн ба Орхоны гэсэн бие биенээсээ тусгаар хоёр талбайд хуваагддаг. Сэлэнгийн талбай нь баруун талдаа Алттайн голоос Сэлэнгэ мөрний баруун салаануудын ай сав хүртэл, зүүн талдаа Хандгайтын гол хүртэлх талбайг эзэлдэг. Орхоны талбай нь баруун талдаа Дамбатайгаас Орхон голын зүүн салаануудын ай сав хүртэл, зүүн талдаа Халиуны гол хүртэлх талбайг эзэлдэг.

Дээд ярус. Ихэвчлэн базальтын эгнээний бялхмал чулуулгаас тогтох ба зузаалаг нь доод ярус дээрээ давхарга зүйн үл нийцлэгээр байрлаж, мөн л Бугатын, Зөөхийн голын гэсэн хоёр талбайд хуваагддаг. Бугатын талбай нь Сэлэнгэ мөрөн, Орхон голын усан хагалбарын хэсгийг, харин Зөөхийн голын талбай нь Сэлэнгэ мөрөн, Орхон голын ай савыг тус тус эзэлдэг. Орхон-Сэлэнгийн хотгорын хэмжээнд бүх судлаачдын үзэж байгаагаар перм, триасын зааг дээр буюу түрүү триасад, давхарга зүйн үл нийцлэгээр илэрдэг галт уулын үйл ажиллагааны зөвхөн нэг, удаан үргэлжилсэн формац хоорондын тасалдлыг ялгадаг. Эдгээр насны зузаалгуудыг перм ба триас, юрагийн хөгжлийн үе шатанд баттай оруулж болох боловч, хожуу пермийн настай ургамлын үлдэгдлийг зөвхөн Сэлэнгийн талбайн хэмжээнд Хужирын голын хөндийн дунд хэсэгт илрүүлсэн байдаг.

Гүний чулуулаг

Дүүргийн хэмжээнд түрүү палеозой, хожуу палеозой ба түрүү мезозейн настай интрузивууд ялгагддаг. Доод палеозойн интрузив чулуулаг нь Орхон голын ай савын өмнөд хэсэгт, мөн түүнд Залуугийн голын нийлж байгаа хэсэгт тааралддаг. Эдгээр чулуулаг нь Зүйлийн голын массивын хойд төгсгөл нь болох бөгөөд, түүний үндсэн хэсэг нь өмнө зүг рүү үргэлжилдэг. Залуугийн гол ба Хайлаастын голын хооронд массивын дотоод тогтоц нь холимог найрлагатай ба нилээд хожуугийн том биш шток маягийн интрузивээр дүүргэгдсэн. Төвийн массив нь хоёр фазаас тогтдог. Нэгдүгээр фаз нь дундлаг-суурьлаг найрлагатай, харин хоёрдугаар фаз нь гранитоид юм.

Нэгдүгээр фазын чулуулгууд, хоёрдугаар фазын гранитоид дотор салангид 2-12км² талбайтай цул ксенолитууд үүсгэдэг. Энэ фазын чулуулаг дотор цул, дунд ба том жигд ширхэгтэй лизократ эвэр хуурмагт диорит давамгайлдаг. Структур нь ихэвчлэн призмлэг ширхэгтэй буюу гипидоморф ширхэгтэй байдаг. Эрдсийн найрлага нь маш энгийн : плагиоклаз (андезин)-65-70%, эвэр хуурмаг-25-30%, бага хэмжээний кварц 5% хүртэл, ганц нэг биотитийн хуудас ажиглагддаг. Акцессор эрдсүүд нь апатит, сфен ба бусад эрдсүүдээс тогтдог. Габбро ба габбродиорит нь их биш үүрэгтэй. Эдгээр чулуулаг нь диоритоос габбро-структур ба өнгөт эрдсүүдийн ихэссэн (40% хүртэл) агуулгаар ялгагддаг. Эдгээр чулуулгийг дотор нь эвэр хуурмагтай, пироксен-эвэр хуурмагтай ба пироксентэй гэсэн төрлүүдэд ялгадаг.

Хоёрдугаар фазын гранитоид нь массивын үндсэн хэсгийг бүрдүүлдэг. Габбротой хил зааг нь ихэнхдээ огцом байдаг. Хил заагийн бүсдээ гранитоид нь судланцаруудын серүүдийг үүсгэж, харин дотоод хил заагтаа ширхэг нь багасдаг. Энэ фазын гранитоид цулархаг шигтгээлэгдүү, саарал, ховор ягаан саарал өнгөтэй байдаг. Эрдсийн найрлагын хувьд энэ нь ихэвчлэн хээрийн жонш 30% хүртэл, кварц ойролцоогоор 25%, плагиоклаз 45%, эвэр хуурмаг 10% агуулсан гранодиорит юм. Залуугийн голын доод хэсгийн зүүн эрэг дээр доод палеозойн гранитоид дээр венд-кембрийн гранитоид дотор нь том биш (1км² хүртэл) шохойн чулууны ксенолитууд тааралддаг.

Тектоник

Орхон-Сэлэнгийн структур формацийн бүс нь орогений төрлийн пермийн ба түрүү мезозейн галт уулын үйл ажиллагааны үр дүнд үүссэн. Бүс нь Сэлэнгийн ба Баянголын гүний хагаралуудаар хязгаарлагддаг. Бүсийн хэмжээнд судалгааны талбай нь Бүрдийн голын Бухайн-Толийн хөндлөн хагарлуудаар зааглагдсан Эрдэнэтийн структурын зангилаанд оршдог. Энэ талбай дээр дараахь тектоникийн бүрдлүүдийг (ярус) ялгадаг. Доод перм-доод триасын (Сэлэнгийн), дунд триас-доод юрагийн (Орхоны) ба дунд юра-түрүү цэрдийн (Байгалийн чанадын) г.м. Талбайн өмнөд хэсэгт Орхон-Сэлэнгийн бүсийн доод палеозойн фундамент гарч ирдэг.

Сэлэнгийн бүрдэл нь гурван дэд бүрдэлд хуваагддаг: доод буюу тунамал-вулканоген (доод-дээд пермийн), дунд буюу базальт-трахитоидийн (дээд пермийн) ба дээд буюу доод триасын гранитоид ба хүдэржилт бүхий порфирлог интрузив.

Орхоны бүрдэл нь ихэвчлэн андезит-базальтын найрлагатай бөгөөд талбайн зөвхөн урд хэсэгт молассын жижиг хотгорт илэрдэг.

Байгалийн чанадын бүрдэл нь хязгаарлагдмал тархалттай бөгөөд Сэлэнгийн гүний хагарлыг дагаж сунасан нарийн хотгорт тааралдсан.

Орхоны ба Алттайн голын хөндийнүүдэд дөрөвдөгчийн базальтууд тархсан. Ялгасан бүрдлүүдийн хэмжээнд хэвтээ чиглэлд фацуудын, зузааны, тектоникийн үйл ажиллагааны ялгаанууд тогтоогддог. Энэ нь юуны өмнө, тухайн үедээ А.А.Моссаковский, О.Төмөртоогоо нарт Орхон-Сэлэнгийн хотгорыг глыбийн серүүдэд хуваах боломж олгосон.

Энэ талбай нь төвийн, өмнөд ба зүүн глыбийн бүсүүд буюу мегаблокод оршдог. Хамгийн их доош сууж эвдэрсэн нь төвийн глыбийн бүс бөгөөд хойт талаараа Сэлэнгийн, урд талаараа Төлбөрийн хагарлаар хязгаарлагддаг. Зүүн хэсгийн торец нь Бухайн-Толийн хагарлаар зааглагддаг. Энэ мегаблокийн хувьд бүхэлдээ хүчтэй атираажилттай, жигүүрүүд дээрээ эгцдүү уналтай ба хөнтрүү атираажилттай ба мөн чулуулгууд нь эрчимтэй ан цавжсан байдаг. Хагарлууд нь зүүн хойш, бараг өргөрөгийн ба баруун хойш суналтай байдаг. Ихэвчлэн энэ хагаралууд нь бутралын ба милокитизацийн бүсүүдээр, мөн агаарын ба сансрын зургууд болон голын сүлжээгээр сайн илэрдэг.

Бүсийн атираажилтийн үндсэн элемент нь төвийн хэсэгтээ терриген хурдастай, харин жигүүрүүд дээрээ андезит-базальтын эвшилтэй Хужирын голын антиклиналь юм. Энэ антиклиналь зүүн талаараа триклиналь төгсгөлтэй, харин түүний баруун жигүүр нь Задын голын хагаралаар зүсэгдэж, түүгээрээ Төлбөрийн синклинальтай хиллэдэг. Энэ синклиналь нь Алттайн гол ба Улаан голын ай савуудад оршдог.

Өмнөд мегаблок нь тектоникийн гурван бүрдлээс тогтдог. Блокийн фундамент нь жижиг, палеозойн гранитоидоос тогтох ба пермийн (Сэлэнгийн) тектоникийн бүрдлээр хучигддаг. Блокийн төвийн хэсэгт Бугатын синклиналийг бүрдүүлдэг Орхоны бүрдэл оршдог. Хойт талаараа блок нь Төлбөрийн хагаралаар, зүүн талаараа Бухайн-Толийн хагаралаар, харин баруун талдаа Булганы хагаралаар зааглагдаж, урд хил зааг талбайн цаадахь Баянголын гүний хагарал руу очдог. Өмнөд блок нь Бүрдийн голын хагаралын, хойд, баруун (360^0 орчим) ба баруун хойт (300^0) чиглэлтэй бүсээр зүсэгддэг. Булганы бүсийн баруун хойт чиглэлийн хагаралууд ба өргөргийн дагуух хагаралууд нь динамопарууд үүсгэдэг бөгөөд, энд баруун хойт чиглэлийн хагарлууд нь шилжсэн, харин өргөргийн дагуух хагарлууд нь баруун тал руугаа шилжилттэй.

Өмнөд блокийн орогений бүрдэл нь сулхан атираажилттай байдаг. Энд хагаралууд үндсэн үүрэгтэй. Өмнөд блокийн урд хэсэгт нь Сонгины ба Булганы моноклиналиуд байдаг. Бүрдийн бүс нь нарийхан антиклиналь өргөгдөл үүсгэх бөгөөд урд хэсэгт нь (түүний фундаменттай огтлолцож байгаа хэсэг дээр) зуйван маягийн баруун хойш чиглэлтэй сөрөг вулканоген-тектоникийн структур ялгагддаг. Блокийн төвийн Бугатын синклиналь изометр мульд маягийн хэлбэртэй бөгөөд, баруун талаараа центрикуаль төгсгөлтэй. Түүний зүүн хэсэг нилээд шургасан Урт булгийн баруун хойш чиглэлтэй хагаралаар зүсэгддэг. Энэ хагарал нь Бухайн-Толийн гүний хагаралын бүсийн захын элемент болдог.

Зүүн мегаблок талбайн зүүн хойд хэсгийг эзлэх бөгөөд хоёр ярусын тогтоцтой. Түүний баруун захаар баруун хойд чиглэлд 45^0 хүртэл уналтай. Хандгайтын геосинклиналийг бүрдүүлдэг тектоникийн пермийн (Сэлэнгийн) бүрдэл гарч ирдэг. Блокийн талбайн нилээд хэсэг дээр Бүрэн нуурын синклиналийг бүрдүүлэгч Орхоны бүрдэл тааралддаг. Хойт талаараа Сэлэнгийн хагаралын бүсээр зүсэгддэг. Түүний баруун жигүүр нь Хандгайт голын бүсийн уртрагийн чиглэлийн хагаралуудаар огтлогдсон байдаг. Синклиналь нь сулхан атираажсан. Брахиформийн атираануудын жигүүрүүд дээр унал нь 10^0 - 30^0 , хаяа 40^0 хүрдэг. Бүрэн нуурын синклиналийн гол тектоникийн элемент нь синклиналийн тэнхлэгт паралель үүссэн ба Шивээтийн массивыг зүүн гарын сувгийн шилжилтээр зүсэж байгаа Уртын голын хагарлын бүс юм.

Гидрогеологи

Дүүргийн гүний ус нь геологийн янз бүрийн биетэд агуулагддагаас хамаарч гурван бүлэгт хуваагддаг:

1. Аллювийн ба аллюви, пролювийн дөрөвдөгчийн хурдас дахь усны бүрдэл. Энэ бүрдэл нь голын хөндий ба салаануудаар өргөн тархсан байдаг. Ус агуулагч нь зузаан биш шаварлаг чулуулгийн жижиг үеүд ба мэшил агуулсан элсэнцэр, хайрганцар, хайргын үе юм. Чулуулгийн уст үеийн зузаан нь 20-22 м хүрдэг. Гэвч энэ нь голын хөндийн хурдаст үүнээс их байж болох юм. Ус нь хөрсний бөгөөд 2-5 метрийн гүнд оршдог. Хөндий, нам газарт ус нь газрын гадаргууд булаг, нуур, намаг хэлбэрээр гардаг. Зарим булгийн ундарга нь 0.1-1 л/сек хэлбэлздэг. Заримдаа 5 л/сек хүрдэг. Ундрагын хэмжээ нь улирлын хэлбэлзлээс хамаардаг. Ус нь чанарын хувьд цэвэр, ихэвчлэн гидрокарбонат-сульфат-натрийн найрлагатай. Эрдэсжилт нь 1 гр/л. Гүний усны тэжээгдэл нь ихэвчлэн хур тунадас, голын ус, борооны усны шүүрэлт (филтраци) ба бага зэрэг суурийн үндсэн чулуулгийн ан цавшилтын ус байдаг. Энд тэмдэглэхэд дүүргийн гүний усны тэжээгдэл нь жилийн туршид эрс жигд бус байдаг. Жилийн хур тунадасны 70 орчим хувь нь 7, 8-р сард гол, борооны усны эх үүсвэр болдог.
2. Дөрөвдөгчийн делюви, пролюви, эллювын хурдас дахь гүний ус. Эдгээр хурдас нь дүүргийн нийтэд нь хучдаг. Зузаан нь усан хагалбарын дээд хэсгүүдэд 2-3 м, нам газар болон нуурын доод хэсэгт эхний хэдэн арван метр хүрдэг. Хурдсууд нь салаавчилсан ихэнхдээ нягтарсан шавранцар, элсэнцрийн материал агуулсан үйрмэг, дайрга, элсний үеүдээс тогтдог. Ийм литологийн алаг цоог найрлага нь янз бүрийн филтраци ба инфильтрацийн шинжийг тодорхойлдог. Энэ хурдас дахь

усны горизонт нь хэсэгчилсэн тархалттай бөгөөд зөвхөн зуны улиралд борооны дараа байдаг. Усны тэжээгдлийн нэмэлт эх булаг нь хойд нуруудын арлан цэвдэг болдог.

3. Үндсэн чулуулгийн тектоник хагарал ба нээлттэй ан цавшилтын бүсийн гүний ус. Энэ бүлгийн усны үеийн бүрдэл нь дүүргийн хэмжээнд үндсэн чулуулагт агуулагддаг. Эдгээр нь ихэвчлэн интрузив (гранит, диорит, гранодиорит, граносиенит) ба эффузив (порфирит, риодацит) чулуулаг байдаг. Энд ус агуулагч нь ан цавжсан, өгөршлийн бүсүүд бас чулуулгийн хил заагийн сулралын хэсэг, тектоникийн хагарлууд юм. Гүний ус нь чөлөөт гадаргуутай ан цав, хөрсний шинж төрхтэй бөгөөд 10-30 метрийн гүнд оршдог. Уулын бэл орчмоор уст үе нь 1-2 л/сек ундаргатай булаг хэлбэрээр гарч ирдэг. Уст үеийн тархалтын гүн нь ус агуулахад тохиромжтой ан цавшилтын бүсэд 30-40 м, харин тектоникийн хагарлын бүсэд 100-150 м хүрдэг. Химийн найрлагын хувьд энэ бүлгийн ус нь ихэвчлэн гидрокарбонат, гидрокарбонат-сульфат ба 0.2-0.6 гр/л эрдэсжилттэй сульфат, гидрокарбонат-натри байдаг.

Ашигт малтмал

Эрдэнэтийн хүдрийн дүүрэгт зэс-молибдений Эрдэнэтийн-Овоо орд, Шандын илрэл болон бусад илрэлээс гадна хэд хэдэн барилгын материалын орд байдаг.

Тухайлбал Дэлийн хушууны барилгын чулууны (дайрга) орд нь Эрдэнэт-Овоо ордоос баруун урагш 4 км зайд оршино. Ордын нөөц нь $B+C_1$ зэргээр 9 сая.шоо.м³.

Чингэлийн голын элс хайрганы орд нь ерөнхий хайгуулаар $B+C_1$ зэргээр 6.3 сая.шоо.м³ нөөцтэй, Эрдэнэтийн-Овоо ордоос зүүн урагш 6 км зайд оршдог. Үүний бүтээгдэхүүн нь бетоны дүүргэгч, шаврын уусмал бэлтгэхэд гол түүхий эд болдог.

Цагаан чулуутын элс хайрганцарын орд нь C_1 зэргээр ойролцоогоор 0.9 сая.шоо.м³ элсний нөөцтэй, хайрганцар нь ойролцоогоор 1 сая.шоо.м³ нөөцтэй. Хайрганцар нь 200 ба 300 маркын хүнд бетоны дүүргэгчийн түүхий эд болдог. Орд нь өнөөдрийн байдлаар ашиглагдаж байна. Эрдэнэтийн хүдрийн дүүрэгт олон тооны зэсийн илрэлүүд, эрдэсжсэн цэгүүд, геохимийн ба шлихийн аномалууд тогтоогдсон байдаг ба эдгээрүүдийн тухай нилээд дэлгэрэнгүй янз бүрийн жилүүдийн геологийн зураглалын ба эрлийн ажлын тайлангуудад тусгагдсан байдаг.

Эрдэнэтийн дүүрэгт хийгдсэн эрэл хайгуулын болон төрөл бүрийн зориулалтаар хийгдсэн өрөмдлөгийн ажилд хийсэн шинжилгээ

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн хүдрийн түүхий эдийн нөөцийг өсгөх, шинээр орд нээх, үйлдвэрийн насжилтийг уртасгах болон тогтвортой ажиллуулах зорилгоор геологи хайгуулын судалгааны ажил тогтмол хийгдэж ирсэн бөгөөд цаашид ч үргэлжилнэ. Эрдэнэтийн-Овоо ордыг нээж илрүүлсэнээс хойшхи 40-өөд жилийн хугацаанд Эрдэнэтийн дүүрэгт болон энэ ордод нийт 120 мянга орчим тууш метр эрэл-хайгуулын, 5сая орчим тууш метр тэсэлгээний, 12мянга гаруй тууш метр гидрогеологийн эрэл хайгуулын өрөмдлөгийн ажлыг явуулжээ. Эдгээр өрөмдлөгийн ажлууд нь гол төлөв Эрдэнэтийн-Овоо орд дээр явагдсан байна.

Тус дүүрэгт өрөмдлөгийн ажлыг дараах зорилгуудаар явуулж ирсэн байна.

1.Геологийн тогтоцыг судалж, шинжилгээний дээж авч, хүдрийн биетийн байршил, нөөц тогтоох зорилго бүхий геологи –хайгуулын өрөмдлөг:

2. Хүдрийн тогтоогдсон нөөцийг уулын цулаас нурааж олборлох үед тэсрэх бодис хийж тэсэлгээ явуулах зориулалттай уурхайн ашиглалтын өрөмдлөг:

3. Уурхай, баяжуулах фабрик, хот сууринг усаар хангах зориулалттай усны хайгуул-ашиглалтын өрөмдлөг:

4. Ядуу исэлдэх хүдэр, овоолгын аж ахуйд исэлдэх хүдрийг уусган олборлох, баяжуулах зорилго бүхий геотехнологийн цооногийн өрөмдлөг:

5.Барилгажих талбайн хөрсний даацыг тогтоох инженер-геологийн судалгааны өрөмдлөг

Тус дүүрэгт 1985 оноос өмнө Эрдэнэтийн-Овоо ордоос гадна 17 хэсэгт эрэл хайгуулын ажил явуулсан байдгаас 5 хэсэгт нийт 74 цооног буюу 20043,5 тууш метр өрөмдлөгийн ажил хийгдсэн байдаг.

1. Хужирын хэсэгт 3127,3 тууш метр 12 цооног
2. Зөөхийн хэсэг 3431,6 тууш метр 13 цооног
3. Оюутын хэсэг 9094,6 тууш метр 34 цооног
4. Турмалины хэсэг 1461,7 тууш метр 6 цооног
5. Шандын хэсэг 2928,3 тууш метр 9 цооног буюу нийт 20043,5 тууш метр.

Мөн 1993 оны тайланд Баглаа хэсэгт 14772,1тууш метр 86 цооног эрэл хайгуулын өрөмдлөгийн ажил явуулсан баримт байдаг. 2001 оноос эхлэн өрөмдлөгийн ажил эрчимтэй шат дараалалтай явагдаж ирсэн бөгөөд эдгээр ажлуудыг доор хүснэгтээр харуулбал:

*Эрдэнэтийн бүс нутагт хийгдсэн төрөл бүрийн өрөмдлөгийн ажлын хэмжээ
(2001 -2011 онд)*

№	Нэр төрөл	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Нийт
1	Ашиглалтын хайгуулын өрөмдлөг	2751,8	3636,6	4192,1	4610,6	3420,2	2178,9		2125,3	2087,7	4140,8	3354,6	32498,6
2	Эрэл-хайгуулын өрөмдлөг		200	1500	2766,8	837,1	3888,8	6245,8	8619,9	6091,4	6187,9	8817,6	45155,3
3	Тэсэлгээний өрөмдлөг	5074,1 567,4	436,1 331	855 512	9902,1 411,8	16613,1 2343	22224,1 2224,5	18811,1 3248,9	15562,5 2400,4	44235	15255 420	2370,6 15090,5	151338,7 27549,5
4	Усны эрэл хайгуул, ашиглалтын өрөмдлөг						815 363	835 921	550,5 233,1		694	580	5008,8
а 5	Инженер геологийн судалгааны өрөмдлөг	25		30	39,5	731	186,1	1163	187,2		27		2388,8
6	Хяналт хэмжилтийн судалгааны өрөмдлөг			259,5	210,6	230,7	195	504,6	331	209	340,8	401	4851,5
7	Бусад								839,2	303,6	535,1	462,5	2140,4
8	Нийт												268762,2

Дээрхи хүснэгтээс харахад эрэл хайгуулын өрөмдлөгийн ажил 2002 оноос эхлэн тасралтгүй явагдаж ирсэн ба 45155,3 тууш метр өрөмдлөгийн ажил явуулсан байна.

Эрдэнэтийн дүүргийн хайгуулын өрөмдлөгийн үед гардаг хүндрэлүүд, тэдгээрийг арилгаж ирсэн байдал

Эрдэнэтийн ордын хайгуулын үед болон Эрдэнэтийн дүүргийн хэмжээнд өрөмдсөн материалуудыг шинжилж үзэхэд ихэвчлэн гулууз дээжийн гарц багасах, цооногийн хана нурах, угаалгын шингэн алдагдах зэрэг хүндрэлүүд гарч байна. Эдгээр хүндрэлүүд нь чулуулгийн ан цавшилтын зэрэгтэй холбоотой бөгөөд тэдгээрээс гулууз дээжийн гарцад онцгой анхаарч байсан нь доорх материалуудаар нотлогдож байна. Эрдэнэтийн- Овоо ордын нарийвчилсан хайгуулын шатанд өрөмдлөгийн гулууз дээжийн гарцыг хангах зорилгоор өрөмдлөгийн янз бүрийн аргыг ашиглаж байсан. Үүнд :

1. Шууд ушаалгатай энгийн баганат сумаар өрөмдөх
2. Хуурай дарж өрөмдөх
3. Шахуургагүй өрөмдлөгийн арга
4. Эжекторон сумаар өрөмдөх арга
5. Давхар баганат сумаар өрөмдөх арга

1966 оноос 112-82 мм голчтой алмазан хушуутай УДИ-1 108 мм давхар баганат яндангаар өрөмдөж байсан. Хүдрийн биетэд 108мм голчтой давхар баганат яндан болон эжекторын сумаар өрөмдөхөд үр дүн өндөр байсан бөгөөд энд гулууз дээжийн гарц 70-90% ба зөвхөн хэт их ан цавархаг бүсүүдэд 60% хүртэл хаяа 40% хүртэл буурч байжээ.

1971-1972 онуудад янз бүрийн шалтгаануудаар дахиж өрөмдсөн цооногуудыг судлаж үзэхэд нийт 6 цооногийн 50% нь керний гарц хангалтгүй байснаас 50% нь цооногийн хана нурсанаас болсон байна.

Кернийн гарц хангалтгүй гарсан цооногийн хэсгүүдэд ихэвчлэн эжекторын сум хэрэглэж байв. СТ-1м, БТ-4, БТ-45 зэрэг хатуу хайлшан хушуугаар эхэлж хуурай дарах аргаар өрөмдөж 90,100% керн авдаг туршлага нэвтэрсэн.

ТОН-76-2 давхар баганат яндан хэрэглэснээр цул чулуулагт керний гарц 85%, дунд зэргийн ан цавархаг чулуулагт 55-60%, их ан цавархаг чулуулагт 20-30% байсан учир ан цавархаг чулуулагт эжекторын өрөмдлөгийг голчлон хэрэглэх болсон. Тэр үед үндсэндээ 73,89мм голчтой хаяа хүндрэлтэй нөхцөлд 57мм голчтой эжекторын сумуудыг өргөн хэрэглэж байв. Эжекторын сум нь угаалгын шингэний мөргөцгийн орчмын урвуу урсгалыг үүсгэх зорилгоор эжектор гэж нэрлэгдэх шахуургатай байдгаараа энгийн сумнаас ялгаатай. Өрөмдлөгийн яндангаар ажлын шингэний шахуургын цоргод өгнө. Цоргоос ажлын шингэн өндөр хурдтай гарахдаа эсрэг байрлах хоёр сувгаар шахуургын хөндийд орж ирэх идэвхигүй шингэнийг өөрийн урсгалдаа татаж хамруулна.

Энэ үед үүссэн холимог урсгал шилжүүлэгчийн хоёр сувгаар гарч баганат яндан болон хошуут угааж мөргөцөг рүү чиглэнэ. Мөргөцөг дээрх урсгал чулуулгийн өрөмдөгдсөн нунтгийг хамаж, шахуургын хөндийд үүсэх вакуумын тусламжтайгаар баганат яндангийн дотор орно. Ингэж өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэний урвуу урсгал үүсгэдэг байна. (Зураг 1)

Эжекторын сумын үр ашигтай ажиллагаа нь урсгалын гарах нүхний голч d 7-8мм, цорго болон холигч хөндийн хоорондох тохируулах завсар $2d$ -д хүрч болно.

Тохируулгын завсар болон шахуургын ажлын өгөгдсөн горимоос хамааруулан хушуугаар нэвтрэн өнгөрөх угаалгын шингэний хэмжээ шахуургын 97-115-126л/мин бүтээлүүдэд харгалзан 18-20-26л/мин байна.

Ан цавархаг чулуулагт эжекторын сумуудаар өрөмдөх үед баганат янданд бутралд орсон байгалийн бүтэцтэй хүдрийн судлуудтай дээжүүд шингэний урсгалаар өгөгдөнө.

Үүний зэрэгцээ шламын янданд рейсын үед тодорхой дарааллаар шламын тундасжилт явагдана. Өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэнийг шламаас цэвэрлэх асуудалд онцгой анхаарч байв. Энэ зорилгоор өвөл, зун ч 10м хүртэл урттай ховилын систем болон тусгаарлах хаалтуудтай $2,75\text{м}^3$ багтаамжтай металл зумпф тунгаагуурыг ашиглаж байв. Хоногт зумпфуудийн угаалгын шингэнийг бүрэн солино. Ховилын системийг рейс бүрийн дараа цэвэрлэнэ. Энэ үед 1м өрөмдлөгт ногдох угаалгын шингэний зарцуулалт 2- $2,5\text{м}^3$ байна.

Эжекторын сумаар өрөмдөх технологийн горим

Угаалгын шингэний зарцуулалт 90-10л/мин өрмийн сумны эргэлтийн давтамж 100-430эрг/мин, тэнхлэгийн ачаалал нь 100-450кгс.

Рейсийн хэвийн урт нь 1-1,4м. Эжекторийн өрөмдлөгийн үед авсан кернийн материал нь нэгэн төрөл биш бөгөөд түүний ойролцоогоор бараг хагас нь багананцарууд үлдсэн хэсэг нь мм-ээс 3-5см хүртэл янз бүрийн хэмжээтэй хэмхдэсүүд юм. Кернийн гарцыг шугаман аргаар тодорхойлж зарим тохиолдолд жингийн аргаар баталгаажуулж байв. Нарийвчилсэн хайгуулын үед 29970тм өрөмдлөг хийснээс шүлтгүйжилтийн бүсэд 5395тм хоёрдогч сульфидын баяжмалын бүсэд 17083 м, анхдагч хүдрийн бүсэд 7492тм өрөмдсөн байна. Шүлтгүйжилтийн бүсэд керний дундаж гарц 70%, хоёрдогч сульфидын баяжмалын бүсэд 84%, анхдагч хүдрийн бүсэд 78% юм.

Хоёрдогч сульфидын баяжмалын бүсэд нийт өрөмдлөгийн 0,4% нь керний гарц 30%-аас бага, 0,9% нь 30-50%-ийн керний гарцтай, 6% нь 50-78%-ийн керний гарцтай, 92,7% нь 70-аас дээш керний гарцтай байсан байна.

Анхдагч хүдрийн бүсэд нийт өрөмдсөн тууш метрийн 1% нь 30-аас бага керний гарцтай, 2% нь 30-50%-ийн керний гарцтай, үлдсэн 88% нь 70-аас дээш керний гарцтай байжээ.

Кернийн гарц багатай хэсгүүдийн урт голдуу 1,5-2,5м юм. Өрөмдлөг болон дээжлэлтийн өгөгдлүүдийг хянах, мөн гүйцээх хайгуул хийх зорилгоор 1982-1986 онуудад тус орд дээр баталгаажуулалтын болон хяналтын ажлуудыг гүйцэтгэсэн байна. Энэ үед геологийн баримтжуулалтын явцад кернийн физик төлөв байдлыг судалсан журналуудад дараах мэдээллүүдийг тэмдэглэсэн.

Үүнд:

- Кернийн хэмхдэсүүдийн хэлбэр, хэмжээ, тоо
- Хэмхдэсүүдийн дундаж тоо
- Керний хэмхдэсжилт (өөрөөр хэлбэл том болон жижиг хэсгүүдийн харьцаа хувиар)

Тооцооноос үзэхэд керний дундаж хэмхдэсжилт нь 61%, хэмхдэсжилтийн дундаж хэмжээ 6,9см юм. Хоёрдогч хүдрээс анхдагч хүдэрт шилжихэд хэмхдэсжилт нь 51-66% хүртэл хэмхдэсжилтийн хэмжээ нь 5,8см-7,4см хүртэл өөрчлөгдөж байгааг ажиглаж болно.

Кернийн хэмхдэсжилтийн байдал

Хүдрийн төрөл	Өрөмдлөгийн төрөл, голч, мм					Дундаж
	Энгийн		Эжекторын		ССК	
	76	59	76	59	59	
1. Хэмхдэсжилт, %						
Хоёрдогч хүдэр	43,6	77,8	51,6	67,1	53,2	51,0
Анхдагч хүдэр	51,0	71,8	55,7	63,5	81,1	66,2
Дундаж	47,0	72,1	53,8	63,7	78,7	61,0
2. Керний хэмхдэсүүдийн хэмжээ, см						
Хоёрдогч хүдэр	6,0	6,9	5,4	4,0	5,7	5,8
Анхдагч хүдэр	4,7	8,2	5,9	8,1	9,6	7,4
Дундаж	5,4	8,2	5,7	7,8	9,3	6,9

Тайлбар: 9 шугамын 30 цооногийн кернийн материалын дүнгээр тооцсон
Кернийн хэмхдэсжилт болон хэмхдэсүүдийн хэмжээний дундаж утгуудыг харгалзах рейсүүдийн тоонд дундчилж жигнэсэн байдлаар тодорхойлсон

Анхдагч хүдрүүдэд кернийн хэмхдэсүүдийн хэмжээ болон хэмхдэсжилтийн өсөлт нь илүү бат бөх болон бага ан цавжилттай холбоотой юм. Керний жижиг бутлагдсан хэсэг үндсэндээ 0,3-3см хэмжээтэй чулуулгийн жижиг хэмхдэсүүд байна. Хүснэгтээс харахад өрөмдлөгийн голч 76мм-ээс 59мм шилжихэд эдгээр хэмжигдэхүүнүүд бүхэлдээ өсөж байна.

Судалгаанаас үзэхэд керний хагарал, бутрал, хэрэглэж байгаа техник хэрэгсэл, хушууны төрөл голчоос хамаардаг байна. Керний хэмхдэсүүдийн хэмжээ, хэмхдэсжилтийн хамгийн их утга ССК сумаар өрөмдөх үед байгаа юм. Энэ нь ССК-аар өрөмдөх технологийн онцлогтой холбоотой юм.

Нийт ордын хэмжээнд кернийн хэмхдэсжилт 59,4 байгаа нь тус ордын чулуулгууд ихэнхдээ ан цав хагаралтай болохыг илтгэнэ.

2005 онд уурхайг өргөтгөх зорилгоор уурхайн баруун хойт захад гүйцээх хайгуулын 1525,5 тм дунджаар 117,3м гүнтэй 13 цооногийг СКБ-5, Зиф650М, Longyear зэрэг төхөөрөмжүүдээр өрөмдсөн байна.

Эдгээр цооногуудын кернийн байдалд судалгаа хийж үзэхэд нийт өрөмдсөн тууш метрийн 60 гаруй хувь нь их ан цавархаг, 10 гаруй хувь нь цул болон сулавтар ан цавархаг, үлдсэн хувь буюу 30 орчим хувь нь ан цавархаг болон сэвсгэр хурдсанд хамаарагдаж байна.

Судалгааны үр дүнд Эрдэнэтийн зэс молибдений ордод ан цавархаг чулуулаг өргөн тарахсан, уурхайн тэсэлгээний үйлчлэлээр уурхайн гаднах талбайд ордын хүрээнд ан цав ихтэй чулуулаг давамгайлсан харин уурхай доторх талбайд хэт их ан цавархаг хүдэр чулуулаг өргөн тарахсан болохыг тогтоосон болно.

Тэсэлгээний үр дүнд хүдэр, чулуулгийн ан цавын зэрэг өссөнтэй холбогдон өрөмдлөгийн керний гарц болон механик хурд буурсан. Тухайлбал:

- 89мм гочтой дан эжекторийн янданг шингэний цохилууртай хослуулан СА-4 маркийн голчтой хатуу хайлшин хушуугаар өрөмдөхөд дундаж механик хурд 0,53м/ц
- 73мм гочтой дан эжекторын яндантай 76 мм голчтой 02А3 маркийн алмазан хушуугаар өрөмдөхөд дундаж механик хурд 0,52м/ц
- 57мм гочтой дан эжекторын янданг шингэний цохилууртай хослуулан 59мм голчтой 02ИГЗ маркийн голчтой алмазан хушуугаар өрөмдөхөд дундаж механик хурд 2,18м/ц байгаа юм.

2004 оноос эрлийн ажлын төслүүд хэрэгжиж эхэлсэн бөгөөд 2004 онд “Чулуут”, 2005 онд “Эрдэнэтийн гол”. Төслүүд хэрэгжиж . 2006 оноос “Эрдэнэтийн овоо” ордын баруун талд байрлах 2602, 2604, 2605 зэрэг дугаартай лицензийн талбайнуудад эрлийн ажлууд хийгдэж эхэлсэн байна.

Олборлолтын гүн өсөх явцад зайлшгүй тохиолдох ус зайлуулах цооногийн болон усан хангамжийн найдвартай эх үүсвэр бий болгох зорилготой өрөмдлөг явуулах чиглэлээр гидрогеологийн болон усан хангамжийн цооногуудыг урвуу угаалгатай өрөмдлөгийн аргаар, том голчоор ихээхэн гүнд өрөмдөх өндөр хүчин чадалтай өрмийн төхөөрөмжүүдийг нэвтрүүлэн хэрэглэж байна. Уурхайн тэсэлгээний өрөмдлөгт ОХУ-ын хийн цохилтот өрөмдлөгийн техник, технологийг ашиглахын зэрэгцээ мөн том голчийн хийн үлээлэгт, хий шингэний, цохилуурт зэрэг хосолсон аргуудыг ашиглах бэлтгэл хийгдэж байна. Цаашид энэ өрөмдлөгийн техник, технологийн шинэчлэл, хандлага улам гүнзгийрэн явагдана.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Пояснительные записки по результатам производственно-хозяйственной деятельности геолого-разведочной партии ГОК-а Эрдэнэтэ за 2005-2011
2. “Эрдэнэтийн овоо” болон Эрдэнэтийн дүүргийн 2602, 2604, 2605 гэрээт талбайнуудад гүйцэтгэсэн геолого-хайгуулын ажлын тайлангууд

ӨРӨМДЛӨГТ УГААЛГЫН ШИНГЭН БЭЛТГЭХ АРГАЧЛАЛ

Д.Ундармаа, Б.Чулуунцэцэг

ШУТИС, ГГТС

Өрөмдлөгийн угаалгын шингэн гэсэн ойлголтонд бутлагдсан чулуулгийн үртсийг цооногоос гаргах, цэвэрлэх зориулалттай ашиглагдаж байгаа бүх төрлийн ажлын шингэнийг ойлгоно.

Өрөмдлөгийн угаалгын шингэн нь анхандаа бутлагдсан үртсийг тээвэрлэх, үзүүрийн багажийг хөргөх зорилгоор ашиглагдаж байсан ба цаг хугацааны явцад өрөмдлөг нь геологийн янз бүрийн хүндрэлтэй нөхцөлд илүү гүнд, тогтворгүй хурдас чулуулгийг өрөмдөж нэвтрэх болсноос олон төрлийн үүргүүдийг давхар гүйцэтгэх шаардлага гарч ирсэн. Геологийн янз бүрийн хүндрэлтэй нөхцөлд хэрэглэхийн тулд угаалгын шингэний шинж чанарыг сайжруулах, боловсруулах зорилгоор нэмэлт бодис, урвалжуудыг хэрэглэх, тэдгээрийн шинж чанарыг хянах шаардлагууд гарч ирсэн байна.

Манай орны өрмийн компаниудын хувьд тухайн өрөмдлөгийн ажлын зорилго, зориулалт, ашиглаж буй техник технологиосоо хамааран эх орны шаврыг шууд хэрэглэх болон гадаадаас бентонит төрлийн шаврыг, түүнчлэн химийн урвалж бодисуудыг ОХУ, БНХАУ, Австрали, Солонгос, Канад болон бусад орнуудаас худалдан авч хэрэглэдэг байна.

Дэлхийн хэмжээнд өрөмдлөгийн цооног цэвэрлэгээний бодисуудыг дагнан үйлдвэрлэдэг томоохон пүүс компаниуд нилээн байдаг бөгөөд “Australian mud company”, “Fluid star”, “Baroid”, “Wyoming-Bentonite”, “Francis Drilling Fluids”, “BW Mud” зэргийг дурьдаж болох юм. Эдгээрээс манай өрөмдлөгийн компаниуд нь “Australian mud company” буюу “АМС”, “Fluid star” зэрэг Австралийн компаниудын бүтээгдэхүүнүүдийг нь өргөн хэрэглэж байна.

Өрөмдлөгт угаалгын шингэнийг бэлтгэхдээ оновчтой найрлага, бэлтгэх технологийн горимыг баримтлаагүйгээс цооногийн хана хөөх, нурах, угаалгын шингэний сан үртэсжих, дээжийн уусалт, угаалт зэрэг хүндрэлүүд үүсэх шалтгаан бий болдог. Ялангуяа, угаалгын шингэний шингэний шинж чанараас хамааран өрөмдлөгийн үед дээжийн уусалт явагддаг байна. Үүнээс шалтгаалан дээжийн гарц уртаараа хэвийн шаардлага хангахуйц боловч эзлэхүүн жиндээ хүрдэггүй байдал үүсдэг.

Өрмийн уусмал бэлтгэх үндсэн технологи нь шаардлагатай шаврын нунтаг, химийн урвалж, материалын орцыг тооцон хольж хутгаж бэлтгэхэд оршино. Уусмал бэлтгэх технологи нь түүхий эд материалын шинж чанар, бэлтгэх технологийн горимоос хамаарах үндэслэлтэй бөгөөд уусмалын шинж чанарт ихээхэн нөлөө үзүүлдэг. Энэ нь уг бүтээгдэхүүнийг дагалдан ирсэн техникийн баримт бичигт заагдсан найрлагаар бэлтгээгүй, мөн уусмалын хутгалт, холилтыг дутуу хийснээс ихээхэн шалтгаална.

Угаалгын шингэн бэлтгэхдээ анхаарах хэд хэдэн үндсэн хүчин зүйлүүд байдаг.

- ✓ Усны шинж чанар. Угаалгын шингэний шинж чанарт усны шинж чанар нь ихээхэн нөлөөлөх ба үндсэн 3 хүчин зүйлс энд ордог. Үүнд: рН, давсны агуулга, усны хатуулга
- 1. Устөрөгчийн илтгэгч-рН. Усны рН үзүүлэлт нь усны хүчиллэг эсвэл шүлтлэг шинжийг илэрхийлдэг үзүүлэлт юм. Хэмжих багаж дээр 1–14 гэсэн хуваарь байх бөгөөд хэвийн цэвэр усны рН=7 байна. Харин энэ хэмжээс нь 7-оос доош бол хүчиллэг, дээш бол шүлтлэг гэж үздэг. Усны рН=8-9 байх нөхцөлд бентонит нь хамгийн сайн холигдох бөгөөд мөн ижил шүлтлэгтэй үед бентонитийн хөөлт хамгийн өндөр байдаг. Мөн усан дахь рН=8-9 байх үед полимер нь хамгийн сайн шинж чанарыг үзүүлдэг. рН үзүүлэлт нь дээжийн гарцыг сайжруулах, цооногийг тогтворжуулах, цооногт ус алдалтыг зогсоох, угаалгын шингэний зууралдлага, угаалгын шингэн бэлтгэхэд чухал нөлөөтэй.
- 2. Давсны агуулга - Усанд агуулагдах давсны агуулга нь цооногт ус алдалт, цооногийн хананд үүсэх бүрхүүлийн зузаан, бентонитийн төрлийн угаалгын шингэний зууралдлага, холигдох чадварт чухал нөлөө үзүүлдэг. Эрдэсжсэн ус нь нунтаг, хуурай полимеруудад бага нөлөөлдөг ч шингэн полимерийн хувьд зууралдлагад сөргөөр нөлөөтэй. Бентонитийн төрлийн угаалгын шингэн бэлтгэх ус нь 5000ppm-аас бага хлор агуулсан байх ёстой.
- 3. Хатуулга – Кальци эсвэл магнийн ион агуулсан усыг хатуулагтай ус гэх бөгөөд энэ нь бентонитын төрлийн уусмал бэлтгэхэд ихээхэн хүндрэлтэй. Зөвшөөрөгдөх кальцийн хэмжээ нь 100ppm-аас хэтрэхгүй байх ёстой. Хөөсөн төрлийн угаалгын шингэн бэлтгэхэд хатуулагтай усыг ашиглах нь ихээхэн хүндрэлтэй байна. Ангидрид болон зарим үед

занарын төрлийн хурдас чулуулгийг өрөмдөх үед угаалгын шингэн кальциар бохирдох нь элбэг байдаг. Кальци ихээр агуулсан хатуулагтай ус нь цооног дахь ус алдалтыг ихэсгэдэг ба бентонитын устай харилцан үйлчлэлийг удаашруулдаг.

- ✓ Оновчтой найрлага. Өрөмдөж буй хурдас чулуулгийн онцлогт тохирсон найрлага бүхий уусмалыг бэлтгэхэд тухайн бэлтгэж буй бентонит, полимер болон бусад урвалж бодисуудын паспорт дээр заагдсан орц найрлагаар бэлтгэх шаардлагатай. Мөн уусмалыг бэлтгэхэд ус, бентонит, полимер гэсэн дарааллын дагуу эхний бодис бүрэн ууссаны дараа, дараагийн бодисыг нэмэх замаар нарийн холих хэрэгтэй.
- ✓ Хутгалт-холилт. Угаалгын шингэний бэлтгэх хамгийн чухал хэсэг нь хутгах, холих үйл ажиллагаа юм. Хутгалтыг 30-40 минутын хугацаанд тусгай хутгах төхөөрөмжөөр гүйцэтгэх нь уусмал жигд найрагдах гол үндсэн нөхцөл болж өгнө. Өрөмдлөгийн практик дээр дийлэнхи компаниуд угаалгын шингэн бэлтгэх тоног төхөөрөмж, хутгах багаж хэрэгсэл ашигладаггүйгээс бэлтгэсэн уусмал нь жигд найрагдахгүй, тодорхой хугацааны дараа тунах процесс явагддаг.

Технологийн горимоор бэлтгэсэн уусмалыг өрөмдлөгийн явцад шинж чанарыг, ялангуяа нягт, зууралдлага, элсний агуулга гэсэн үзүүлэлтүүдийг 7-8 цаг тутамд байнга хэмжиж, хянаж, өрөмдлөгийн ажлын журнал дээр тэмдэглэж занших нь бас чухал байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Ундармаа Д. *“Геологи, хайгуулын өрөмдлөгийн уусмалын технологийн үзүүлэлтүүд шаврын нунтаглалтаас хамаарах судалгаа”*. нэг сэдэвт бүтээл. УБ.: 2011.
2. Ганбаатар П., Ундармаа Д. *“Монголын өрөмдлөгийн бентонит шаврын хэрэгцээний асуудалд”*. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. 2009. ¹1/11. 81-85х.
3. АМС. *“Drilling mud”*. Australia. 2004.
4. Ундармаа Д. *“Өрөмдлөгийн уусмалд хэрэглэж байгаа урвалж бодисуудын судалгаа, харьцуулалт”* Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. 2006. ¹1/8.

ГАЗРЫН ТОС, ХИЙН ЦООНОГ ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК-ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНДСЭН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Ч.Рима

ШУТИС-ГТТС

Өрөмдлөгийн байгууллага нь янз бүрийн өрмийн төхөөрөмжүүд, технологийн түвшин, өрөмдлөгийн горим, өрөмдлөгийн нөхцөлд цооногийн хийц таарч буй эсэх, бригад тус бүрийн ажлууд, удирдлага, төлөвлөлт, нормчлол, өрмийн төсөл зэргийг харьцуулахын тулд техник-эдийн засгийн олон төрлийн үзүүлэлтүүдийг ашигладаг.

Цооног байгуулалтын ажлын цикл ба бусад үйл ажиллагааны үргэлжлэлтэй холбоо бүхий өрөмдлөгийн хурдац, цооног байгуулалтын ажлын техникийн үзүүлэлтүүдийг бүхэлд нь өрөмдлөгийн циклийн, коммерцийн, техникийн, рейсийн ба механик хурдаар үнэлдэг.

Цооног байгуулалтын үргэлжлэл /Тцб/ нь :

$$T_{цб} = T_{бц} + T_{угс} + T_{өб} + T_{ө-бэх} + T_{ө-турш} + T_{төх-зад} \quad (1)$$

T_{бц} - цамхаг угсрах ба төхөөрөмжлөн бэлтгэхэд зарцуулах хугацаа

T_{угс} - өрмийн төхөөрөмжийг угсрах ажилд зарцуулах хугацаа

T_{өб} - өрөмдлөгт бэлтгэх ажилд зарцуулах хугацаа

T_{ө-бэх} – өрөмдлөг ба бэхлэгээний ажилд зарцуулах хугацаа

T_{ө-турш} – өрөмдлөгийн туршилтын ажилд зарцуулах хугацаа

T_{төх-зад} – төхөөрөмжийг задлах ажилд зарцуулах хугацаа /цаг/ зэргээс тогтоно.

Цооногийн урт /м/-ыг хуанлийн сар /720 цаг/-аар илэрхийлэгдсэн цооног байгуулалтын циклийн үргэлжлэлд харьцуулсаныг өрөмдлөгийн циклийн хурд (м/төх-сар) гэнэ.

$$V_{ц} = 720 * L_{ц} / T_{цб} \quad (2)$$

Циклийн хурд нь өрөмдлөгийн байгууллагын техник, технологийн ба үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны /геофизикийн алба, цементажын ажил, барилга-угсралтын бригад, тээврийн хэсэг/ уялдаа-холбооны зохион байгуулалтын ерөнхий түвшин, өрмийн төхөөрөмжийн ашиглалт зэргийг харуулдаг. Төлөвлөсөн хэмжээний өрөмдлөгийн ажилд хэдэн өрмийн төхөөрөмж хэрэгтэй болохыг тогтоох боломж олгодог.

Бүх төрлийн ажилд зарцуулах хугацаа нь цүүцний эхний рейсийн хугацаанаас эхлээд цооног ашиглалтын бэхлэгээг хийх хүртэл өрөмдлөгийн хуанлийн цагийн балансыг бүрдүүлдэг.

Өрөмдлөгийн хуанлийн цагийн баланс Тх-б нь дөрвөн бүлэг хугацаанаас тогтдог.

1. Бүтээмжит хугацаа /Тбүт/, энэ хугацаанд механик өрөмдлөгийн хугацаа /Тмех/, өрмийн янданг өргөх, буулгах үйл ажиллагааны хугацаа /Төр-б/, цооног бэхлэгээний хугацаа /Тц-бэх/, бэлтгэл ба туслах ажлын хугацаа /үүнд: цүүц солих, багаж хэрэгсэл залгах, хөдөлгүүрийг шалгах ба солих, угаалгын шингэнийг бэлтгэх ба өтгөрүүлэх, хэмжилтийн ажлууд гм/, /Ттус/

2. Өрөмдлөг ба бэхлэгээний явцад хийх засварын ажлын хугацаа /Тзас/

3. Геологоос шалтгаалсан хүндрэлийг арилгах хугацаа /Тхүнд/

4. Осол, аваарийг арилгах, техник-зохион байгуулалтын шалтгааны сул зогсолт гм бүтээмжгүй хугацаа /Тсул/

$$T_{х-б} = T_{бүт} + T_{өр-б} + T_{ц-бэх} + T_{тус} \quad (3)$$

Цооногийн уртыг хуанлийн сараар илэрхийлэгдсэн өрөмдлөгийн хуанлийн цагт харьцуулсаныг коммерцийн хурд (м/төх-сар) гэнэ

$$V_{ком} = 720 * L_{ц} / T_{х-б} \quad (4)$$

Коммерийн хурд нь цооног өрөмдлөг ба бэхэлгээний ерөнхий хурдцыг харуулах ба байгалийн нөхцөл, өрөмдлөгийн бригадын техник хангамж /зэвсэглэмж/, өрөмдлөгийн технологийн байдал, хөдөлмөр зохион байгуулалт, өрөмдлөгийн бригадын ажиллагсдын мэргэшил ба сахилга бат, түүнчлэн өрөмдлөгийн байгууллагын үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны уялдаа-холбооны зохион байгуулалтын түвшин /тээврийн хэсэг, цементийн хэсэг ба геофизикийн алба / зэргээс хамаардаг. Цооногийн уртыг бүтээмжит хугацаанд харьцуулсаныг өрөмдлөгийн техникийн хурд (м/төх-сар) гэнэ.

$$V_{\text{тех}} = 720 \cdot L_{\text{ц}} / T_{\text{бүт}} \quad (5)$$

Техникийн хурд ($V_{\text{тех}}$) нь байгалийн нөхцөл, өрмийн төхөөрөмжийн техникийн болон технологийн боломж, өрөмдлөгийн аргууд ба горимууд өрөмдлөгийн бригадын мэргэжлийн чадвар зэргээс хамаарна. Өрөмдлөгийн ба барилга-угсралтын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшин нь циклийн, коммерийн ба техникийн хурдуудыг харьцуулахад тодорхой харагддаг. Барилга-угсралтын ажлын зохион байгуулалт хэдий чинээ сайн байна төдийн чинээ циклийн хурд $V_{\text{ц}}$ ба коммерийн хурдын хэмжээ хоорондоо $V_{\text{ком}}$ ойр байна.

Өрөмдлөгийн технологи боловсронгуй байх, өрөмдлөгийн бригад, ИТА-ын буруугаас осол, хүндрэл бага байх тусам коммерийн хурд $V_{\text{ком}}$ нь техникийн хурд $V_{\text{тех}}$ -д ойртоно.

Коммерийн хурдыг төлөвлөгөөт, нормативт ба бодит /гүйцэтгэлийн/ гэж гурван төрлөөр ялган ойлгож болно. Өрөмдлөгийн байгууллагын суурь онд хүрсэн хэмжээнээс хамааруулан илүү боловсронгуй техник ба технологи хэрэглэх, үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны зохион байгуулалт, ажиллагсдын сахилга бат ба мэргэжлийг сайжруулан бүтээмжгүй цагийн зарцуулалтын хэмнэлтийг тооцон төлөвлөгөөт хурдыг баталдаг. Нормативт коммерийн хурдыг тооцохдоо мөрдөж байгаа нормуудын дагуу бүтээмжит цагуудын зарцуулалт болон өрөмдлөгийн ба бэхэлгээний үед тоног төхөөрөмжид хийх засварт зарцуулах цагуудын нийлбэрийг тооцдог. Бодит буюу гүйцэтгэлийн коммерийн хурдыг тооцохдоо цооногийн бодит урт ба өрөмдлөгийн бодит хугацааны балансыг тооцон гаргана.

Бодит буюу гүйцэтгэлийн коммерийн хурд нь техникийн хурдаас ямагт бага байдаг.

Рейсийн хурд:

$$V_p = H_{\text{цү}} / (T_{\text{цү}} + T_{\text{сп}}) \quad (6)$$

$H_{\text{цү}}$ – цүүцний гүнзгийрэлт, м

$T_{\text{цү}}$ – цүүцний ажлын үргэлжлэл, цаг

$T_{\text{цү-өб}}$ – цүүцийг буулгах, өргөх ба багаж хэрэгслийг залгах үргэлжлэл, цаг

Цүүцний гүнзгийрэлт $H_{\text{цү}}$ нь цооног өрөмдөлтийн цүүцний зарцуулалтыг харуулдаг бөгөөд тухайн талбайд /хэсэгт/ шаардагдах цүүц ба өргөх, буулгах төхөөрөмжийн хэрэгцээ болон өргөх төхөөрөмжийн элэгдэл, өрөмдлөгийн хөдөлмөр багтаамж, болзошгүй зарим хүндрэл зэргийг тодорхойлдог маш чухал үзүүлэлт юм. Цүүцний гүнзгийрэлт нь чулуулгийн төрөл, цүүцний бат бөх чанар ба тэдгээрийн оновчтой сонголт, өрөмдлөгийн горим зэргээс ихээхэн хамаардаг.

Рейсийн хурд нь цооногийн гүнзгийрэлтийн хурдцыг тодорхойлдог ба түүнчлэн цооногийн гүнзгийрэлт нь цүүцний ажиллагаанаас гадна өргөх, буулгах төхөөрөмжийн ажлын хэмжээ ба хурдаас хамаардагийг харуулдаг. Хэрвээ элэгдсэн цүүцээр удаан ажиллах эсвэл цүүцийг эрт гаргах зэргээс хамааран рейсийн хурд V_p буурдаг.

Цооногийн рейсийн дундаж хурд:

$$V_p = L_{\text{ц}} / (T_{\text{мех}} + T_{\text{бц}}) \quad (7)$$

Механик хурд нь:

$$V_m = H_{\text{цү}} / T_{\text{мех}} \quad (8)$$

$T_{\text{мех}}$ - цооногийн мөргөцөгийн чулуулгийг бутлах үргэлжлэл, цаг

Ингээд дундаж механик хурд /мөргөцөгийн гүнзгийрэлтийн дундаж хурд/-ыг цүүц тус бүрээр, нийт цооногийн интерваль тус бүрээр ба өрөмдлөгийн байгууллагын хэмжээгээр тодорхойлж болно:

$$V_m = L_{\text{ц}} / T_{\text{мех}} \quad (9)$$

Чулуулгийн чанар байдал мэдэгдэж байгаа тохиолдолд дундаж механик хурд нь чулуулгийг бутлах эрчим, цүүцний сонголт ба ажиллагаа, өрөмдлөгийн арга ба горимын үзүүлэлтүүд, мөргөцөгийн хөдөлгүүрийн чадал, түүний ашиглалтыг харуулана. Хэрэв адил төрлийн чулуулаг ба интервалийн нөхцөлд нэгэн цооногийн хурд нөгөөгөөс бага бол горимыг сайжруулах хэрэгтэй. Тухайн үеийн механик хурдын өөрчлөлт нь цүүцний элэгдэл, чулуулгийн хатуулагийн өөрчлөлт, цүүцний ажиллагааны горимын үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлттэй холбоотой байх ба энэ тохиолдолд цүүцийг гаргах нь зохистой болно.

Эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүдэд цооног байгуулалтын өөрийн өртөг, 1 м гүнзгийрэлтийн өөрийн өртөг ба ашиг зэргийг ойлгоно.

Цооног байгуулалтын өөрийн өртөг нь өрөмдлөгий байгууллагын цооног байгуулалт ба бэхэлгээнд зарцуулсан мөнгөн хөрөнгө, түүнчлэн захиалагчид хүлээлгэн өгөхөөр бэлтгэн зарцуулсан мөнгөн хөрөнгийн нийлбэр байх бөгөөд эдгээрт цооног байгуулахад зарцуулсан материалын өртөг, гаднаас авсан түлш-эрчим хүчний өртөг, ажиллагсдын цалин төрөл бүрийн нэмэгдлийн хамт, өрмийн тоног төхөөрөмжийн элэгдэл хорогдлын шимтгэл, өрмийн яндан ба мөргөцөгийн хөдөлгүүрийн элэгдийн өртөг, бусад зардлууд орно.

Цооног байгуулалтын зардлыг хоёр бүлэг болгон хуваадаг:

А. Шууд /материал, эрчим хүч, цалин хөлс, элэгдэл хорогдлын шимтгэл гм/ зардлууд

Б. Дагалдах / удирдлагын аппаратын, боловсон хүчин бэлтгэх, хөдөлмөр хамгаалал/ зардлууд

Цооног байгуулалтын зардлын үндсэн хэсгийг шууд зардал эзэлдэг. 1 м гүнзгийрэлтийн өөрийн өртөг нь цооног байгуулалтын өртгийг цооногийн уртад харьцуулан тодорхойлогддог.

Цооног байгуулалтын ашиг /алдагдал/ нь төсвийн өртөг ба гүйцэтгэлийн өртөгийн ялгавар байна.

Цооног байгуулалтын өөрийн өртгийг бууруулах чухал асуудал нь бүтээмжгүй цагийг хэмнэх ба өрөмдлөгийн хурдыг нэмэгдүүлэх явдал юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. www.google.com
2. Кардыш В.Г нар. *Техника и технология бурения геолого-разведочных скважин за рубежом*. М.: Недра. 1989.
3. The majority magazines February of 2008

ТАНАН ИМПЕКС КОМПАНИД ХЭРЭГЛЭГДДЭГ ӨРМИЙН АЛМАЗАН ХУШУУГ ҮЙЛДВЭРЛЭХ БОЛОН СЭРГЭЭН ЗАСВАРЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

М.Дэлгэрмаа,Э.Зориг, М.Мөнхзаяа

ШУТИС-МИС

Хураангуй

Өнөөгийн байдлаар Монголын уул уурхайн мэдээлэлийн санд өрөмдөлгийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг 40 гаруй байгууллага албан ёсоор бүртгэлтэй байна. Эдгээр компаниуд нь үйл ажиллагаанд шаардлагатай тоног төхөөрөмж багаж хэрэгслийг импортоор авч хэрэглэж байгаа бөгөөд үүнтэй уялдаатайгаар эдийн засгийн хувьд валютын урсгал гадагшаа чиглэх болон үйл ажиллагаа тасалдах зэрэг сөрөг хүчин зүйлүүд гарч байна. Иймээс бид чухал шаардлагатай өргөн хэрэглэгддэг, амар элэгддэг багаж хэрэгсэл тоног төхөөрөмжийг дотооддоо үйлдвэрлэх сэргээн засварлах тал дээр онцгой анхаарах цаг хэдийн болжээ. Иймд өрөмдөлгийн салбарын чухал багаж хэрэгслийн нэг болох Алмазан шигтгээтэй өрөмийн хушууг судалж үзлээ.

Түлхүүр үг: алмазан хушуу, судалгаа, технологи, өрөм, засвар

Оршил

Монгол улсын ууган салбарын нэг болох Уул уурхайн салбар үүсч хөгжөөд 88 жилийг ардаа орхижээ. Уул уурхайн үндэс нь өрөмдлөг юм.

Өрөмдлөг гэдэг нь : Аливаа хатуу биетэд харьцангуй бага бөгөөд дугуй хөндлөн огтлолтой ихээхэн гүнтэй, өөрөөр хэлбэр, онцлог хэлбэр хэмжээ бүхий хөндий орон зайг зохиомлоор үүсгэх үйл ажиллагаа юм. Өрөмдлөг геологи хайгуул, усны аж ахуй, газрын тос, эрчим хүч, барилга замын болон амьдрал ахуйд өргөн хэрэглэгддэг эрэлт хэрэгцээ ихтэй үйлдвэрлэл үйлчилгээний бизнес билээ.

Бид газрын хэвлийд хэдэн арваас хэдэн зуу цаашилбал хэдэн мянган метрийн гүнд байрлах элдэв төрлийн ашигт малтмалыг хийж олборлохоос машин техникийн угсрах сансрын уудмыг эзэмших өөр гариг ертөнцийг судлах эзэмших үйл ажиллагааг өрөмдөлгийн тусламжтай явуулж байна. Өрөмдлөг нь эрт цагаас Монгол оронд хэрэглэгдэж байсан бөгөөд орчин цагийн машинт өрөмдлөг манайд 1930-аад оны эхэн үеэс эхлээд бэлчээр нутаг тууврын замыг усжуулах зорилгоор худаг усны өрөмдөлгөөр эхэлсэн дараа нь бага зэрэг шахам хатуу ашигт малтмалын болон газрын тосны эрэл хайгуул судалгааны чиглэлээр өргөжжээ.

Өнөө Монгол оронд уул уурхайн салбар үүснээс хойш 88 жил, геологийн салбар үүсч хөгжөөд 65 жил, усны аж ахуйн салбар үүсч хөгжөөд 66 жил болж байгаа бөгөөд орчин цагийн машинт өрөмдлөг хэрэглэгдэж эхлээд 80-гаруй жил өнгөрчээ.

Одоо үед өрөмдлөг нь зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ ихтэй нарийн нийлмэл технологитой орчин цагийн өндөр хүчин чадалтай боловсронгуй тоног төхөөрөмж багаж хэрэгслээр мэргэжлийн зохих түвшний боловсон хүчин мэргэжилтнүүд, мэргэжлийн ажилчдын оролцоотойгоор явагддаг үйлдвэрлэл үйлчилгээ, бизнес болоод байна.

Өнөөгийн байдлаар Монголын уул уурхайн мэдээлэлийн санд өрөмдөлгийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг 40 гаруй байгууллага албан ёсоор бүртгэлтэй байна. Эдгээр компаниуд нь үйл ажиллагаанд шаардлагатай тоног төхөөрөмж багаж хэрэгслийг импортоор авч хэрэглэж байгаа бөгөөд үүнтэй уялдаатайгаар эдийн засгийн хувьд валютын урсгал гадагшаа чиглэх болон үйл ажиллагаа тасалдах зэрэг сөрөг хүчин зүйлүүд гарч байна. Иймээс бид чухал шаардлагатай өргөн хэрэглэгддэг, амар элэгддэг багаж хэрэгсэл тоног төхөөрөмжийг дотооддоо үйлдвэрлэх сэргээн засварлах тал дээр онцгой анхаарах цаг хэдийн болжээ. Иймд өрөмдөлгийн салбарын чухал багаж хэрэгслийн нэг болох Алмазан шигтгээтэй өрөмийн хушууг судалж үзлээ.

Бидний хийсэн энэхүү судалгаа нь уул уурхайн өрөмдөлгийн салбарын шийдвэрлэх асуудалд бага ч гэсэн хувь нэмэр болно гэдэгт итгэлтэй байна.

Алмазан хушуу

Хатуу ашигт малтмалын ордын цооног өрөмдлөгийн геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгийн аргын орчин үеийн мөн чанарыг алмазан өрөмдлөггүйгээр төсөөлөх аргагүй юм. Алмазан хушуугаар хийх өрөмдлөг нь YII-XII зэргийн өрөмдөгдөх зэрэг бүхий чулуулагт, ихээхэн гүнд Y-YI зэргийн чулуулагт хэрэглэгдэж байна.

Алмазан хушуу нь гангаар хийсэн их бие, алмаз, хатуу хайлшийг шигтгэсэн дэвсгэрээс тогтоно. Алмазан хушууны их бие нь дээд хэсэгтээ дээжийн яндан болон алмазан өргөгсөгчтэй холбогдох гадна эрээстэй байна.

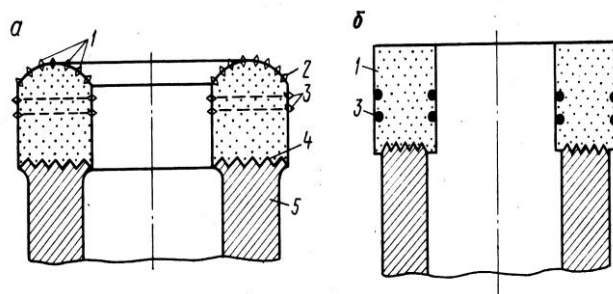
Алмазан хушуу нь алмазын ширхэгүүд суулгасан металл-керамик цагираг дэвсгэртэй байна. Түүнд дэвсгэрийг секторуудад хуваасан угаалгын суваг гаргаж өгсөн байдаг. Цагирган талбайгаар бутлан өрөмдөх алмазан өрөмдлөгийн үзүүрийн багаж нь жижиг шигтгээ бүхий алмазан хушуу байх бөгөөд гангаар бэлтгэсэн их бие, алмазан ширхэгүүд шигтгэсэн дэвсгэр (матриц)-ээс тогтоно. Алмазан хушуунуудын их бие нь дээжийн дан болон давхар янданд зориулагдсан хоёр янз бэлтгэн үйлдвэрлэгддэг. Хушууны дэвсгэрийн хийц нь дугуй, хагас дугуй, хавтгай, шаталсан хэлбэртэй байдаг. Алмазан ширхэгүүдийг дэвсгэрт байрлуулснаар нь үндсэн болон хажуугийн хэв засах байдлаар байрлуулдаг. Үндсэн байрлалтай нь чулуулгийг бутлах үндсэн ажиллагааг, хажуугийн байрлалтай нь хушууны дотор болон гадна гадаргууд байрлаж, цооногийн ханыг засаж, их биеийг элэгдлээс хамгаална.

Алмазын ширхэгжилт ба дэвсгэр дээр байрлуулан шигтгэснээр нь алмазан хушуунуудыг нэг үет ба олон үет, түгмэл үет гэж ангилдаг.

Нэг үет хушуунууд нь (Зураг.1а) Y-YIII зэргийн өрөмдөгдөх зэрэг бүхий, цул нягт чулуулагт өрөмдөхөд зориулагдсан байна.

Түгмэл шүдэт хушуунууд нь (Зураг.1б) IX-XII зэргийн өрөмдөгдөх зэрэг бүхий чулуулагт өрөмдөхөд зориулагдсан байна.

Алмазан өргөгсөгч нь алмазан хушуу дээжийн яндан хоёрын хооронд байрлах бөгөөд маш хатуу, элээх чанар ихтэй чулуулагт хажуугийн алмазын элэгдсэнээс болж цооногийн хана нарийсахаас урьдчилан сэргийлж хэрэглэгддэг. Хэрэв алмазан өргөгсөгч элэгдвэл алмазан хушуу ч мөн адил үзүүрээсээ нарийсч элэгдэнэ.



1 дүгээр зураг. Алмазан ширхэгийг хушуунд байрлуулсан байдал

а – нэг үет б – түгмэл үет

1-үндсэн 2-хязгаарын 3-хажуугийн 4-дэвсгэр их биеийн зааг 5-хушууны их бие

Нэг үет алмазан хушуугаар өрөмдөж байх явцад алмазан шүдний цухуйлт буюу чулуулгийг үрж бутлах чадварыг хангахын тулд тэнхлэгийн ачааллыг аажмаар нэмэгдүүлэх шаарлагатай. Ажлын төгсгөлийн үед тэнхлэгийн ачаалал нь эхлэлийн үеийнхээс бараг хоёр дахин их байх ёстой.

Түгмэл үет (шүдэт) хушуугаар өрөмдөхөд алмазан шүднүүд нь чулуулгийг бутлах чадвар өндөр байдгаас тэнхлэгийн ачааллыг өөрчлөн нэмэгдүүлэх шаардлага бараг байдаггүй.

Өрөмдлөгийн процессийн үед өрөмдлөгийн сумыг ганхуулах юм бол керн хугарч мөргөцөгт унаж алмазан шүдэнд муугаар нөлөөлдөг.

Алмазан өрөмдлөгийн бусад төрлийн аргуудаас давуу тал нь өрөмдлөгийн сумны эргэлтийн давтамж өндөр байдгаар илэрдэг.

Өрмийн сумны эргэлтийн давтамжийг өрөмдөх чулуулгийн физик-механик шинж чанар, цооногийн гүн, хийц, хазайлтын төвшин, өрөмдлөгийн сумны цувааны бат бэх чанар, өрөмдлөгийн суурь машины техникийн боломж, хүчин чадал зэргийг харгалзан сонгодог.

Нэг төрлийн бүтэц найрлагатай чулуулаг, эсвэл ан цав багатай Х хүртэлх өрөмдөгдөх зэрэгтэй чулуулгийг өрөмдөх үед сумны эргэлтийн давтамжийг нэмэгдүүлэх нь тэнхлэгийн даралтыг өсгөснөөс илүү үр дүнтэй. Энэ үед нэвтрэлтийн бүтээл өндөр байна. Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг Х-ХII байх болон цооногийн гүн ихсэх тусам тэнхлэгийн ачааллыг нэмэгдүүлж, эргэлтийн хурдаа багасгаж эхэлдэг.

Ан цав ихтэй, элээх чанар ихтэй чулуулагт даралт ба эргэлтээ заавал багасгах хэрэгтэй. Энэ нь алмазан хушууны хэт элэгдлээс сэргийлж байгаа хэрэг юм.

Эргэлтийн өндөр давтамжаар ажиллах үед өрөмдлөгийн сумны чичиргээ үүсч, улмаар керний эвдрэл болон гацалт бий болох, алмазын элэгдэл нэмэгдэж, хушууны эвдрэл их гардаг.

Чичиргээ үүссэн үед өрөмдлөгийн яндангууд их ачаалалд орж, өрөмдлөгийн сум (яндангийн цуваа)-ыг эргүүлэхэд шаардагдах чадлын зарцуулалт нэмэгддэг.

Өндөр давтамжтай алмазан өрөмдлөг хийх үед доргио, чичиргээнээс сэргийлэх зорилгоор дараах урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээнүүдийг авч хэрэгжүүлсэн байх ёстой. Үүнд:

1. Өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжийн угсралт, монтажлалтын дүрмийг нарийн баримтлах.
2. Цооногийн голчтой ойролцоо голч бүхий балансжуулсан яндангийн цуваа хэрэглэх.
3. Өрөмдлөгийн яндангуудыг байнга шалгаж, муруйсныг нь цаг тухайд нь солих.
4. Өрөмдлөгийн тохиромжтой, оновчтой үзүүлэлт бүхий горимоор ажиллах.

Түүнээс гадна чичиргээг бууруулахдаа тусгай техник хэрэгслүүдийг (төвлөгч, тогтонгишуулагч шилжүүлэгч, мөргөцгийн зөөллүүр г.м.) хэрэглэхээс гадна өрөмдлөгийн янданг тусгай тосоор тослох, угаалгын шингэнээр эмульсэн шингэн ашиглах зэрэг аргуудыг хэрэглэдэг.

Дээжийн яндангийн бүрдлийн дээр байх 4-6 өрөмдлөгийн яндангуудыг төвлөгч (центратор)-өөр холбодог бөгөөд ингэснээр өрөмдлөгийн яндангийн цувааны доод хэсгийн цэх шулуун байдлыг хангадаг.

*Тогтонгишуулагч шилжүүлэгч (стабилизатор) -*нь өрөмдлөгийн яндангийн цувааг дээжийн яндантай холбох үүрэгтэй ба ердийн стандарт шилжүүлэгчийг бодвол голч болон уртын хувьд хэмжээгээрээ том бараг үзүүрийн багажийн голчтой ижил байдаг бөгөөд энэ нь дээжийн янданг шахалтанд орохоос болон тэнхлэгүүдийг давхцуулж байх, өрөмдлөгийн яндангийн хөндлөн хэлбэлзлийг багасгах үүрэгтэй байдаг.

Мөргөцгийн зөөллүүр (амортизатор) нь мөн л дээжийн яндангийн бүрдлийн дээр байрлах ба үзүүрийн багажид очих ачааллыг зөөллөж, өрөмдлөгийн сумны цувааны дагуу хэлбэлзлийг хаадаг.

Алмазан хушуунуудын серийг сонгох зөвлөмж

Чулуулгийн төрөл	Чулуулгийн нөхцөл	Өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн төрөл	Сери						
			1	2	4	6	8	9	10
Маш бат бэх									
Жаспелит	Элээх	чанар	HPS						•
Кварц	багатай		RPS						•
Таконит			U					□	•
Цахиуржсан шохойн чулуу									
Маш хатуу			HPS					•	□
Кварцит	Элээх	чанар	RPS					•	□
Боржин	багатай		U					□	•
Диорит			HPS		□		•	□	
Гнейс	Элээх	чанартай,	RPS			□	•	□	
Риолит	эвдрэлд орсон	орсон	U			□	•	□	
Габбро									
Хатуу-дунд зэрэг, хатуу			HPS	□	•		□		
Андезит	Элээх	чанар	RPS		•	□	□		
Передотит	багатай		U		□	•	□		
Габбро			HPS	•	□		•		
Өгөршсөн боржин	Элээх	чанартай,	RPS		•	□	•		
Талстлаг занар	эвдрэлд орсон	орсон	U		□	□	•		
Пегматит									
Зөөлөн									
Шаварлаг занар	Элээх	чанар	HPS	•	□				
Гипс	багатай		RPS	□	•	□			
Кальцит			U	□	•	□			
Шохойн чулуу									
Туфф			HPS	•	□				
Тальк	Элээх	чанартай,	RPS	□	•				
Серпентенит	эвдрэлд орсон	орсон	U	□	•				
Элсэн чулуу									
Тайлбар: • Тохирсон □ Тохирч болох (зарим тохиолдолд)									

Алмазан хушууны улны талбай

Үзүүлэлт	Хошууны голч, мм			
	31	46	59	76
Алмаз агуулсан үетэй талбай, см ²	4.14	6.0	8.5	12.6
Улны талбай, см ²	6.38	8.2	11.5	16.2

Түгмэл алмазан хушуугаар 76мм, 59мм-ийн голчтой цооногийг $p_{ш}=4 \times 10^3 - 7 \times 10^3$ МПа хатуулагтай чулуулагт өрөмдөх үед өрмийн хушуун дээрх тэнхлэгийн ачаалал нь доорхи эмпирэк илэрхийллээр томъёологддог.

$$P_{a.x} = \alpha_2 p_{ш} S_{K_2}, \text{ кН}$$

Энд:

α_2 - чулуулаг бутлагдах шинж чанараас хамаарсан пропорциональ илтгэлцүүр $/1.1 \times 10^{-4} - 1.3 \times 10^{-4}/$.

K_2 - алмазан хушууны улны харьцангуй ханалт ихсэж, багасахыг тооцсон илтгэлцүүр $/1/$

Алмазан өрөмдлөгт хушуун дээрхи тэнхлэгийн ачааллыг зөөлөн болон ан цавтай чулуулаг 30-40%-иар бууруулдаг.

Алмазан хушууны оновчтой эргэлтийн давтамж нь:
$$n = \frac{60 \omega}{\pi D_0}, \text{ эрг/мин}$$

Тойрог хурдын тоон утга

Чулуулгийн шинж чанар	Хүчтэй ан цавтай	Маш хатуу, хүчтэй элээх	Хатуу	Бага элээдэг, дунд зэргийн хатуу
Тойрог хурдын тоон утга, ω , м/с	0.3-0.6	0.8-1.5	1.5-2	2-3.5

Гэхдээ тойрог хурдны тоон утгыг ямар ч тохиолдолд цооногийн гүн ихсэхэд багаар нь авна.

Алмазан өрөмдлөгийн үед түүний горимыг төлөвлөж байхдаа хушуун дээрхи тэнхлэгийн ачаалал болон эргэлтийн давтамжийн хоорондын харьцааг зөв сонгох нь чухал ач холбогдолтой.

Хушууны үзүүлэлт

Хурц алмазууд мохохдоо чулууг зүснэ, ингэж тэд хэрэгцээнээс гарна. Хушууны матриц хурц алмазуудыг тасралтгүй цухуйлгаж, элэгдсэнийг нь гаргаж байх хурдаар элэгдэх ёстой.

Зайлах шингэн алмазуудын үйлчлэлээр суларсан чулууны жижиг хэлтэрхий бүрийг авч байх хурдаар хошууруу шахагдах ёстой. Энэ хурданд хүрэхгүй бол жижиг хэлтэрхийнүүд дахин үрэгдэж нэвтлэх хурд болон хушууны эдэлгээнд сөргөөр нөлөөлнө.

Алмазуудыг чулуу руу шигтгэхэд хушууны даралт хэрэгтэй болно.

Энэ мэдлэг, туршлагын дагуу Мэргэжлийн Өрөмдөгч өрмийн болон өрөмдөх багаж хэрэгслийн зардлыг хамгийн боломжит байдлаар бууруулахын тулд дээрх параметруудыг тэнцвэртэй барих ёстой.

Өрмийн тохиргоонд нөлөөлөх бусад хүчин зүйлс:

- Алмазан өрмийн хэмжээ, чадал
- Ашиглаж буй керн баригчийн хэмжээ, төрөл
- Угаалгын шингэний арга зэрэг болно.

Хушууг хурцлах

Далд шигтгээт хушуу өөрийгөө хурцлана. Матриц элэгдэхэд шинэ, хурц алмазууд тогтмол хурдаар ил гарч ирнэ. Гэвч заримдаа хушууны нүүрэн дэхь алмазууд матрицыг зуралгүйгээр элэгдэж алга болдог. Энэ үед хушуу зүсэхээ болино.

Голдуу:

- Тухайн нөхцөлд өрмийн тохиргоо тохироогүй.
- Хушуу чулуунд тохироогүй үед ингэдэг.

Мөн чулуулгийн бүтэц гэнэт солигдсоноос ийм зүйл тохиолдоно.

Хушууг цооног дотор нь өрөмдөж байхад хурцлаж болох боловч энэ бол маш их матриц ашиглаж мэдэх зальжин арга юм.

Хушууг хурцлахдаа хушууны даралтыг 15-аас 20 хувь хүртэл өсгөж, энэ зуур усны урсгалыг бага зэрэг бууруулна. Хушуу зүсэж эхлэх үед тэр даруй хушууны даралтыг багасгаж усны урсгалыг нэмнэ.

Үргэлж хориглох:

- Хушууг цооногийн ёроолд унагах
- Эргэлдэж буй хушууг дарах жин өгч эхлүүлэх
- Кернийг дахин өрөмдөх
- Чичиргээ үүсэхэд хүргэх
- Ердийн даралтаар өрөмдөхгүй үед хушууг хүчлэх

Алмазан хошууны элэгдэлийн төрөл



Төгс элэгдэл

Хуруугаар хүрэхэд хурц байна.
Элэгдэл жигд.
Дотор, гадна талын өргөн хэвэндээ.



Ердийн элэгдэл

Шигтгээний гүн бүхэлдээ жигд түвшинд ил гарсан байна.
Хушууны зузаан зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна



Гүдгэр амсрын элэгдэл

Амсрын гадна ирмэг дугуйрсан
Гадна талын диаметрийн өргөн элэгдсэн



Хүнхэр амсрын элэгдэл

Жигд бус элэгдэл.
Амсрын дотоод диаметр алдагдсан.
Алмазуудын тулгуур суларсан.



Гадаад диаметр алдагдсан

Чичиргээ.

Хушууны эргэлтийн давтамжийг өөрчил.

Угаалгын шингэний урсгал хангалтгүй болсон.

Цооног өргөсгөгчийг шалга

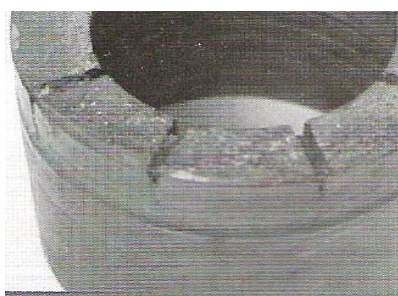


Матрицийн элэгдэл

Хүрэхэд их ширүүн

Хушуу хурдан элэгдсэн

Алмаз хэт ил гарсан



Хушуу мөлийсөн

Хүрэхэд зөөлөн , гөлгөр

Матриц халцарсан, харахад гялтгар байна

Усны сувгууд намссан



Шатсан хушуу

Амсар бүхэлдээ харалсан

Матриц элэгдэж, үрэгдэж дууссан

Усны сувгууд хаагдсан



Хонхор амсрын элэгдэл

Дотоод диаметр рүү дугуйрсан

Туршилт судалгааны хэсэг

Дотоод бүтцийн судалгаа: Ашигласан багаж хэрэгсэл

Уг судалгаанд “AXIOSKOP” микроскоп ашиглав. Металлографын босоо микроскоп нь металлын микро бүтцийг энгийн гэрэлд эсвэл эмхлэгдсэн гэрлийн талбайд харах, фото зураг авахад зориулагдсан микроскоп нь нүдээр харахад : 50-1000 дахин өсгөх чадвартай , 115:230 В /50...60 Гц дахин өсгөдөг.“ AXIOSKOP ” фирмийн микроскоп ашиглав.



Энэхүү микроскофоор металлын дотоод бүтцийг харахдаа юуны өмнө микрошлиф бэлтгэх шаардлагатай бөгөөд үүнийг Герман улсын Struers фермийн дугуй өнгөлгөөний машиныг ашиглаж 80-1200 хүртэл ширхгийн нарийвчлалтай өнгөлж идүүлэлтийн уусмалаар хордуулсны дараа хардаг. Өнгөлгөөний машины зургийг харуулав.

Өнгөлгөөний машин

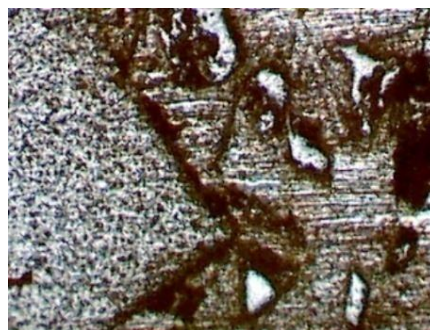
Хайлшийн микро шлип бэлтгэж дотоод бүтцийг 100, 200 дахин өсгөж харахад нэгэн төрлийн биш хэсэг элементийн нунтгаас тогтсон гэдэг нь онлын үүднээс батлагдаж байна. Мөн карбидийн тархалтнаас ажиглахад хатуулаг өндөртэй хатуу хайлшийн ерөнхий бүтэц харагдаж байгаа бөгөөд нарийн шинжилгээ хийхэд шаардлагатай идүүлэлтийн уусмал олдоогүйн улмаас бүр нарийн тодорхойлох боломж хараахан олдсонгүй.



Дотоод бүтцийн зургийг харуулав.



*Идүүлэлт хийсний дараа *100 дахин өсгөсөн
Механик шинж чанарын судалгаа*



**50 дахин өсгөсөн*



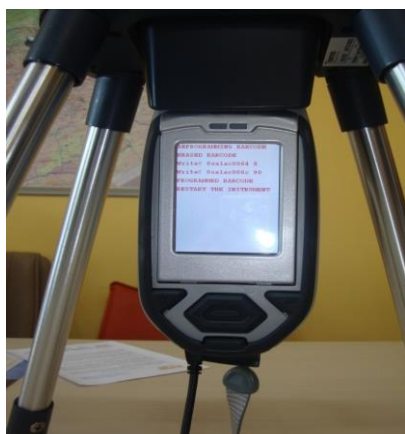
Викерсийн хатуулгаар хатуулгыг нь тодорхойлов. Викерсийн хатуулгаар хатуулаг тодорхойлохдоо ган хушууг ашиглаж тодорхойлсон.

Хатуулаг нь их бие хэсэгтээ буюу гандаа $233\text{HV} = 233 \times 0.95 = 211.35\text{HV}$ байсан. Ингээд хатуулаг болон дотоод бүтцээс үзэхэд Сталь60 гантай төстэй байна.

Химийн шинжилгээ



Уг өрмийн хушууны шүдний ямар ямар элементээс тогтсон болон түүн доторх хатуу хайлшийн төрлийг мэдэхийн тулд химийн найрлагыг үзэх шаардлагатай юм. Иймээс бид Wenco International Mining Systems-ийн Монгол дахь үйлчилгээ үзүүлэгч төлөөлөгч KPM телематиксын оруулж ирдэг XL3t маркийн металын химийн найрлагыг тодорхойлох шинжилгээ хийх багажийг судалгаандаа ашигласан юм. Энэхүү багаж нь рентген туяаг шинжлэх материал руу тусгаж буцаад ойж ирсэн молекулаар анализ хийдэг маш орчин үеийн үр дүнтэй төхөөрөмж бөгөөд зөвхөн метал ч биш өргөн цар хүрээтэй ашиглаж болохуйц юм. Багажийг ашиглахад бэлэн болгож суурилуулсан байгаа нь.



Энэхүү мэдрэгчтэй дэлгэц нь шинжилгээний үр дүнг дэлгэцэн дээрээ гаргаж харуулдаг ба компьютертой холбож дэлгэцэн дээрх мэдээллийг компьютер дээр давхар харах боломжтой.



Мөн шинжилгээний үр дүнг компьютер дээр шууд хуулах боломжтой байдаг нь энэ багажны бас нэгэн давуу тал болно.

Одоо өрмийн шүдний ижил найрлагатай гэж үзсэн хэсэгт хэд хэдэн цэгээр шинжилгээ хийж дүнг нэгтгэснийг харуулъя.



№1
Өрмийн хушууны шүдний дээд хэсэг
буюу алмазтай хэсгийн химийн найрлага:

Химийн элемент	Хэмжээ,%	Алдаа,%
Sn	5.589	0.0569
Mo	0.0162	0.0022
Nb	0.0053	0.002
Pb	0.0651	0.0088
W	12.816	0.1365
Zn	0.231	0.0467
Cu	24.018	0.195
Ni	4.4436	0.0897
Co	37.9021	0.1334
Fe	13.4425	0.1091
Mn	0.046	0.023
Cr	0.0751	0.0103
V	0.0221	0.0063
Ti	0.068	0.0086



№2
Дээрх зурганд харуулсан

Химийн элемент	Хэмжээ,%	Алдаа,%
Sn	5.589	0.0569
Mo	0.0162	0.0022
Nb	0.0053	0.002
Pb	0.0651	0.0088
W	12.816	0.1365
Zn	0.231	0.0467
Cu	24.018	0.195
Ni	4.4436	0.0897
Co	37.9021	0.1334
Fe	13.4425	0.1091
Mn	0.046	0.023
Cr	0.0751	0.0103
V	0.0221	0.0063
Ti	0.068	0.0086



№3

Хажуу талын буюу эх биеийн химийн найрлага:

Химийн элемент	Хэмжээ, %	Алдаа, %
Sn	6.194	0.049
Mo	0.007	0.002
Pb	0.039	0.016
W	14.207	0.137
Zn	0.185	0.044
Cu	35.939	0.157
Ni	4.718	0.0835
Co	19.32	0.1125
Fe	19.214	0.1205
V	0.035	0.009
Ti	0.0925	0.011



№4

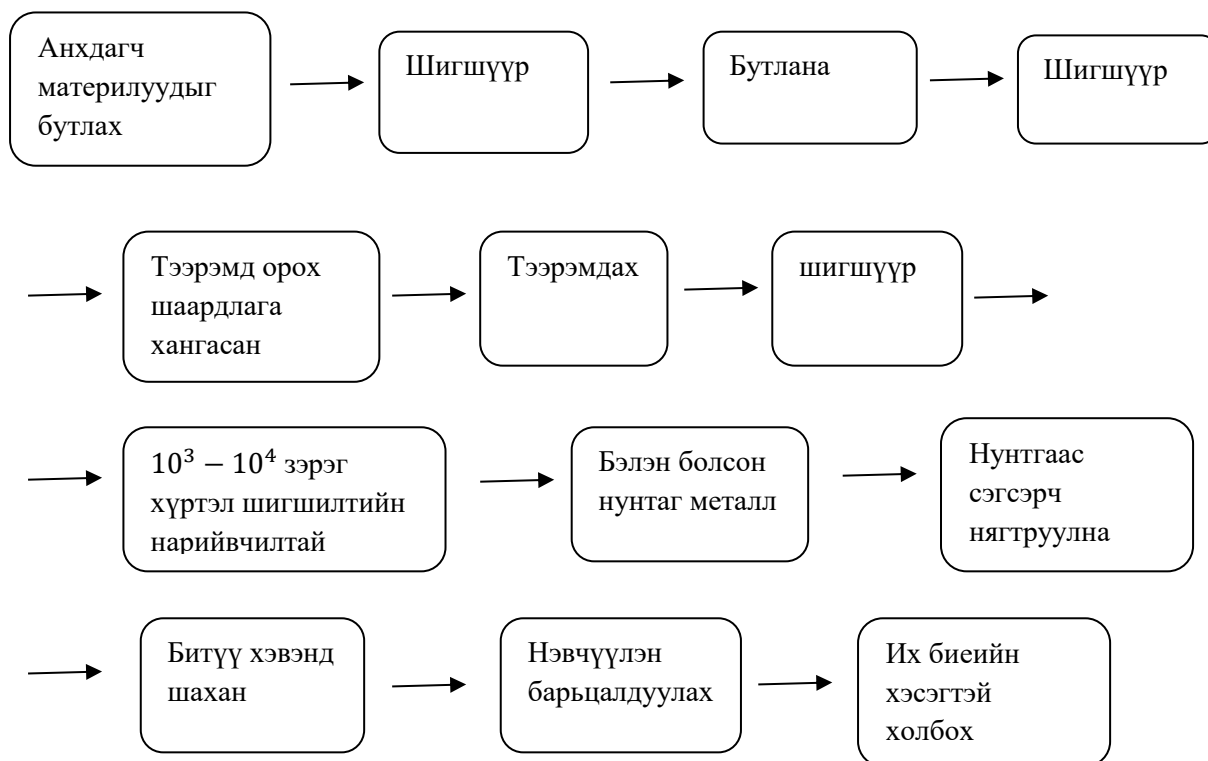
Цилиндр биеэс салгаж авсан хэсгийн химийн найрлага:

Химийн элемент	Хэмжээ, %	Алдаа, %
Sn	5.2655	0.0365
Mo	0.0185	0.002
Pb	0.055	0.0085
W	5.807	0.0567
Zn	0.1115	0.036
Cu	29.012	0.131
Ni	3.328	0.0654
Co	26.106	0.1002
Fe	38.99	0.099
Mn	0.776	0.033
Cr	0.095	0.0073
V	0.0294	0.0072
Ti	0.061	0.007

Алмаз шигтгэсэн өрмийн хушууг үйлдвэрлэх технологи

Их бие хэсгийг Сталь 60 маркийн гангаар токерийн суурь машин дээр боловсруулна. Үзүүрийн багажны хэсэг буюу алмазан хушууг нунтаг металлургийн аргаар үйлдвэрлэнэ. Үүний тулд химийн шинжилгээний анализыг үндэслэн Sn, Cu, Ni, Co, W зэргийн нунтагыг бэлтгэх шаардлагатай. Бэлэн болсон нунтагыг хэвэнд сэгсэрч нягтаршуулаад битүү хэвэнд халуунаар шахаж хэвэлнэ. Ингээд бэлэн болсон үзүүрийн багажаа их биетэйгээ халуунаар шахаж нэвчүүлэн барьцалдуулж холбоно.

анхдагч материалуудыг бутлах



Сэргээн засварлах технологи

Өрөмдлөгт хэрэглэж буй хушуунуудын элэгдлийн төрлийг тодорхойлсноор зарим төрлийн элэгдлийг сэргээн засварлах боломжтой гэдэг нь харагдаж байна.

Элэгдлийн төрлүүдээс: - Төгс элэгдэл

- Ердийн элэгдэл
- Матрицийн элэгдэл
- Хатуу мөлийсөн зэргийг сэргээн засварлах бололцоо бий.

Өндөр хөгжилтэй орнуудад ашиглаж буй сэргээн засварлах технологүүдээс судлаж үзлээ. 21 зуунд пүргүүлж сэргээн засварлах чагнаж сэргээн засварлах, шавж сэргээн засварлах зэргийг өргөн хэрэглэж байна. Үүний дундаас пүргүүлж сэргээн засварлах технологи нь алмазан болон хатуу хайлшит өрмийн хушууг сэргээн засварлахад илүү тохиромжтой гэж үзлээ.

Пүргүүлтийг ашиглаж байгаа дулааны эх үүсвэр нь:

- Хийн дөлийн
- Цахилгаан нумын
- Плазмын урсгал
- Детонацын энергийн
- Өндөр үелзлэлийн индукцийн гэх зэргээр ангилна.

Эдний дундаас манай улсад нутагшуулхад энгийн ашиглах хүрээ өргөн буюу өрмийн хушууг сэргээн засварлахад тохиромжтой арга нь: Хий –дөлийн пүргүүлэлт юм.

Хий дөлийн пүргүүлэлт гэдэг нь: хүчилтөрөгч, ацетилен хийн хольцийн дөлийн халууны нөлөөгөөр бичил нунтаг металл хайлш буюу утсыг хайлмагтуулан тодорхой гадаргуу дээр пүргүүлэн цацаж сэргээн засварлах технологи юм.

Хэрэглэх багаж тоног төхөөрөмж нь:

1. Хий – Дөлийн пүргүүлэлтийн галлуур хушуу

2. Хүйтэн аргаар пүргүүлэлт хийх зориулалтын бичил нунтаг металл хайлшууд
3. Хийн компрессор (0,5-0,8МПа даралттай)
4. Агаарын тос, ус ялгаруулагч фильтр
5. Хүчилтөрөгч ба ацетилен бүхий баллоптой хий (даралт 1,4-15 МПа) гэх зэрэг

Хий дөлөөр пүргүүлэх технологийг хялбараар тайлбарлавал: сэргээн засварлах эд ангийг засварлахад бэлдсэн гадаргуу дээр шаардлага хангасан ерөнхий эд ангийн техник үзүүлэлтийг хангаж чадахуйц металлын нунтагыг байрлуулан өндөр даралттай халуун агаарыг тусгай зориулалтын хушуугаар үлээлгэж барьцалдуулаж явдал юм. Мөн зохиомол алмаз хэлбэр зэрэг зохиомол материал ашиглаж болох онцлогтой. Пүргүүлж засварлахад засварлаж буй эд анги болон засварын материал хоёр нэг цэг дээр атомаар холбогддог учир маш бат бөх болно. Энэ технологийг барууны хөгжингүй орнуудын эрдэмтэд аль хэдийн судлаад үйлдвэрлэлд нэвтрүүлээд байна. Бид тэдгээр технологийг хичээнгүйлэн шамдан суралцаад нутагшуулан авч хэрэглэх хэрэгтэй болжээ. Эцэст нь онцлон тэмдгэлхэд Монгол улс ядуу учраас хуучин эд анги засварлах тухай ярьж байгаа биш баян Америк, Европ ч гэсэн эд анги сэргээн засварлаж байна.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааг хийснээр алмазан хушууны элэгдэлийн төрөл, химийн найрлага, дотоод бүтэц зэргийг тодорхойллоо. Мөн үйлдвэрлэх болон сэргээн засварлах технологийг судалж үзсэн бөгөөд эдгээр технологи нь манай улсад нутагшуулахад бүрэн боломжтой. Үйлдвэрлэх болон тодорхой нөхцлийг хангах хушуу болон эд ангийг сэргээн засварлах боломжтой гэж үзэж байна.

Энэ шатанд бид хүрч чадвал өрөмдөлгийн салбарт эдийн засгийн өндөр үр ашигтай бөгөөд үйлдвэрлэлийн салбарт нэг ч гэсэн алхам урагшлах юмаа.

Эх орондоо үйлдвэрлэе!!!

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Төвхөө Л. “*Ан цавархаг чулуулгийн өрөмдлөгт алмазан хушууны элэгдэлд хийсэн судалгаа*” Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. 2006.¹/8. 35-41х
2. Баттөгс Г., Төвхөө Л. “*Өрөмдлөгийн багаж техникийн шинэчлэл*”. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. 2004.¹/6. 92-104 х.
3. Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Энхбаяр Б., Дүгэржав Л нар. “*Баганат өрөмдлөг*” УБ.: 2001.
4. Чулуунбат Ч., Цэвээнжав Ж. “*Газрын тосны өрөмдлөгийн зардал ба үзүүрийн багажийн сонголтын хамаарал*” Монгол орны нефть хийн хийн салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2008.¹/14. х73-76
5. Дагав Ж., Хашбат Х. ‘ *Сэргээн засварлах технологийн үндэс* ‘ 2011.
6. Google.com

УСНЫ ЦООНОГТ ЗОРИУЛСАН ШҮҮРИЙН ТӨРӨЛ, ХИЙЦ, СОНГОЛТ

Д.Ганлхагва, Б.Энхбаяр

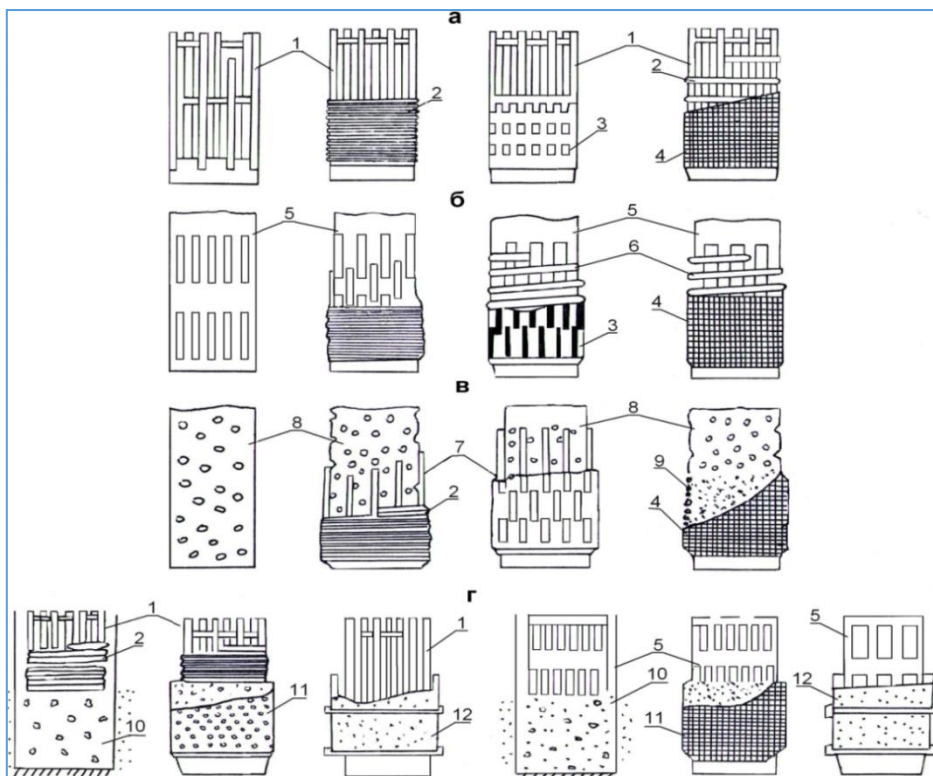
ШУТИС, ГГТС

Манай оронд стандартын шаардлага хангасан хэрэглэгчдэд аль болох ойр, ашиглалтын өртөг багатай олборлоход хялбар, газар доорх усыг ашиглах асуудал чухлаар тавигдаж байна. Газар доорхи усыг ашиглахын тулд инженерийн хийцтэй, ус ашиглалтын цооногуудыг олноор ашиглалтанд оруулах шаардлагатай бөгөөд, үүний тулд юуны өмнө цооногийн хийцийг сайжруулах, шүүрийг боловсронгуй болгох нь чухал. Сүүлийн жилүүдэд усны өрөмдлөгийн компаниуд олширч, шинэ техник технологиуд өргөнөөр ашиглагдан тодорхой хэмжээний зах зээлийн өрсөлдөөн бий болон нэг тууш метрийн өрөмдлөгийн үнэ тогтвортой болж, хэрэглэгчдэд таатай боломж бүрдүүлж байгаа боловч, өрөмдөж буй цооногийн голч бага, шүүрийн хийц зориомжийг зохих шаардлагын дагуу хийгээгүйгээс ус ашиглалтын цооногийн чанар муудаж, ашиглалтын хугацаа эрс богиносж байна. Ийм шалтгаануудын улмаас инженерийн хийцтэй ус цэгийн чанарыг сайжруулахын тулд түүнд тавигдах шүүрийн хийцийг зохих стандартын дагуу хийх нь одоогийн тулгамдсан асуудлын нэг болж байна.

Ус агуулагч чулуулгын шинж чанараас хамааран ус ашиглалтын цооногуудыг сэвсгэр хэмхдэс хурдсанд шүүртэй, ан цавтай хадан чулуулагт шүүргүйгээр тоноглодог. Эдгээр шүүрүүдэд дараах үндсэн шаардлагууд тавигдаж байна. Үүнд:

1. Шүүрүүлж буй гадаргуу нь шаардлагатай хэмжээний усыг нэвтрүүлж байх.
2. Ашиглалтын үед шүүр нь ус агуулагч чулуулгаас элсэрхэг болон
3. Шаварлаг хэсгүүдийг нэвтрүүлэхгүй байх.
4. Шүүрийн тор карказ, утас нь зэврэхгүй .нүхнүүд нь бөглөрөхгүй аль болох удаан хугацааны турш ашиглагдах.
5. Шүүр хийсэн материал нь усны бүтцийг өөрчлөхгүй байх.

Өнөөдрийн байдлаар усны цооногт нүхтэй ба завсартай яндант шүүр, утсан ороодос ба торон ус хүлээн авах гадаргатай яндант, эсвэл савхан сараалжит шүүр, хайрган шүүрүүдийг хэрэглэж байна (Зураг-1).



1 дүгээр зураг. Ус цуглуулах цооногийн шүүрийн үндсэн хийцийн схем.

а. савхан сараалжтай, б. завсартай яндант, в. нүхтэй яндант, г. хайрган шүүр

1-тулгуур цагираг бүхий савхан сараалж. 2-зэвэрдэггүй ган ороодос.

3-хэвлэмэл завсартай. 4-зэвэрдэггүй ган утсан тор.

5-завсартай яндан. 6-тулгуур ороомог (спираль).

7-тулгуур металл савх. 8-дугуй нүхтэй яндан.

9-синтетик материалан тор. 10-сийрэг хайрган асгаас.

11-дугтуйтай хайрга. 12-хайрган блок.

Усны цооногт тавигдах шүүрийн хийц, төрлийг
ус агуулагч чулуулгаас нь хамааруулан сонгох

Уст давхаргын чулуулаг	Хэрэглэгдэх шүүр, түүний хийц
Жингийн 50%-иас их хувийг эзлэх 20-100мм хүртэл хэмжээтэй хайрга, дайрга ба тогтворгүй хагас хадан чулуулаг	1. Дугуй нүхтэй ба завсартай яндант шүүр (p=20-25%). том хайрга хадан грунтад нүхний голч 15-25мм бусад чулуулгийн хувьд тооцоогоор авна. 2. Савхан сараалжит шүүр (p=60-65%)
1-10 мм ширхэгшилтэй хайргархаг элс ба хайрга /2-5 мм хэмжээтэй хэсэг жингийн 50%-иас илүү хувийг эзлэх	1. Ус хүлээн авах хэсэг нь хэвлэмэл нүхтэй гөлмөн төмөр (p=18-30%) ба зэвэрдэггүй ган утсан ороодостой дугуй нүхтэй ба завсартай (цоолбор) шүүр (p=30-60%) 2. гадаргатай савхан сараалжин шүүр (p=18-30%)
1-2мм хэмжээтэй том ширхэгтэй элс (жингийн 50%-иас их)	1. Зэвэрдэггүй ган утсан ороодос (p=30-60%), хэвлэмэл нүхтэй гөлмөн төмөр ба наамал торон ус хүлээн авах гадарга бүхий завсартай яндант шүүр (p=18-30%) 2. Мөн тийм гадаргатай савхан сараалжит шүүр /p=18-30%/
0.25-0.5 мм хэмжээтэй хэсгүүд жингийн 50%-аас илүү хувийг эзлэх дунд зэргийн элс	1.Сүлжмэл торон ус хүлээн авах гадаргатай яндант ба (сараалжит) савхан шүүр (p=18-30%) 2.Нэг үе хайрган асгаастай яндант ба савхан сараалжит хайрган шүүр
0.1-0.25 мм хэмжээтэй хэсэг жингийн 50%-иас илүү хувийг эзлэх жижиг ширхэгтэй элс	1.Нэг, хоёр ба гурван үе элсэн ба элс – хайрган асгаастай шүүр 2.Блокон шүүр
-Хагас хадан тогтворгүй чулуулаг - 20-100мм хүртэл хэмжээтэй хайрга, дайрга (жингийн 50%-иас их хувийг эзлэх)	1. Дугуй нүхтэй ба завсартай яндант шүүр 2. Савхан сараалжит шүүр
1-10 мм ширхэгтэй хайргархаг элс ба хайрга /2-5 мм хэмжээтэй хэсэг жингийн 50%-иас илүү хувийг эзлэх	1. Ус хүлээн авах хэсэг нь хэвлэмэл нүхтэй гөлмөн төмөр (p=18-30%) ба зэвэрдэггүй ган утсан ороодостой дугуй нүхтэй ба завсартай (цоолбор) шүүр (p=30-60%) 2. гадаргатай савхан сараалжин шүүр (p=18-30%)
1-2мм хэмжээтэй том ширхэгтэй элс (жингийн 50%-иас их)	1. Зэвэрдэггүй ган утсан ороодос (p=30-60%), хэвлэмэл нүхтэй гөлмөн төмөр ба наамал торон ус хүлээн авах гадарга бүхий завсартайяндант шүүр (p=18-30%) 2. Мөн тийм гадаргатай савхан сараалжит шүүр /p=18-30%/
0.25-0.5 мм хэмжээтэй хэсгүүд жингийн 50%-аас илүү хувийг эзлэх дунд зэргийн элс	1.Сүлжмэл /гөлгөр/ торон ус хүлээн авах гадаргатай яндант ба (сараалжит) савхан шүүр (p=18-30%) 2.Нэг үе хайрган асгаастай яндант ба савхан сараалжит хайрган шүүр
0.1-0.25 мм хэмжээтэй хэсэг жингийн 50%-иас илүү хувийг эзлэх жижиг ширхэгтэй элс	1.Нэг, хоёр ба гурван үе элсэн ба элс – хайрган асгаастай шүүр 2.Блокон шүүр

Тайлбар:

1. Савхан сараалжит шүүр нь гидравлик шинж чанар сайтай, урт хугацаагаар солихгүй ашиглах боломжтой боловч усны химийн бүтэц нь тогтворгүй нөхцөлд сараалжийн нүх сүв нь амархан бөглөрдөг учир сүвэрхийлэлт нь буурдаг.
2. Ган яндант шүүрийг ямар ч гүнтэй цооногт хэрэглэж болно.
3. Мод, пластмасс болон сүвэрхэг бетон ба вааран блокон шүүрийг 150 м хүртэл гүнтэй цооногт хэрэглэнэ.
4. Савхан сараалжит шүүрийг 200 м хүртэл гүнтэй цооногт хэрэглэнэ.
5. Сүлжмэл ба наамал (дөрвөлжин) торон шүүрийн торыг хүрэл (латун) ба зэвэрдэггүй ган утсаар бэлтгэдэг.
6. Наамал ба сүлжмэл торыг зөвхөн хайрган шүүрний гадуур гадарга болгон хэрэглэдэг ба гангийн марк нь СТ-3 ба СТ-5 байна.

7. Блокон шүүрийг бага ундратай (18м^3) цооногт хэрэглэнэ. Гэхдээ угаалгын шингэнд шаврын уусмал хэрэглэсэн буюу ус нь төмрийн нэгдэл ихтэй бол хэрэглэж болохгүй. энэ нь сүвэрхэг керамик шүүрэнд хамаарна
8. Сүвэрхэг блокон шүүрийг бетонд хортой үйлчилгээтэй усанд хэрэглэж болохгүй.
9. Ямар ч шүүрийн яндан буюу сараалжийн дотоод диаметр 150 мм-ээс бага байж болохгүй.

Уст давхаргын чулуулгийн дундаж d_{50} хэмжээ, чулуулгийн жигд бусын коэффициент K_H –оос шүүрийн ус хүлээн авах гадаргын нүх, завсарын хэмжээг хамааруулан сонгоно.

Хүснэгт 2

Шүүрийн ус хүлээн авах гадаргын нүх, завсарын хэмжээ

Шүүрийн төрөл	Шүүрийн нүхний ашигтай хэмжээ (мм)	
	Нэг төрлийн $K_H \leq 2$	Нэг төрлийн бус $K_H > 2$
Дугуй нүхтэй	(2.5-3.0) d_{50}	(3.0-4.0) d_{50}
Тортой	(1.5-2.0) d_{50}	(2.0-2.5) d_{50}
Завсартай	(1.25-1.5) d_{50}	(1.5-2.0) d_{50}
Утсан ороодостой	2.5 d_{50}	1.5 d_{50}

Тайлбар: Нүх завсарын хэмжээний багыг нь жижиг элсэнд, томыг нь том элсэнд авна. $K_H = d_{50} / d_{10}$
Энд : d_{10} , d_{50} , d_{60} - уст давхаргын чулуулгийн жингийн 10,50 ба 60-аас бага хувийг эзлэх хэсгийн хэмжээ, мм. чулуулгийн гранулометрийн бүтцээс хамаарсан графикаар тодорхойлогдоно.

Завсар ба нүхтэй шүүрийн сүвэрхийлэлт 20-25%, хэвлэмэл нүхтэй ба утсан ороодостой шүүрэнд 30-60% байдаг.

Сүвэрхэг бетон ба крамик (блокон шүүрийн) хайрган материалыг сонгохдоо дараах харьцааг ашиглана.

$$\frac{d_{op}}{d_{50}} = 10 - 16$$

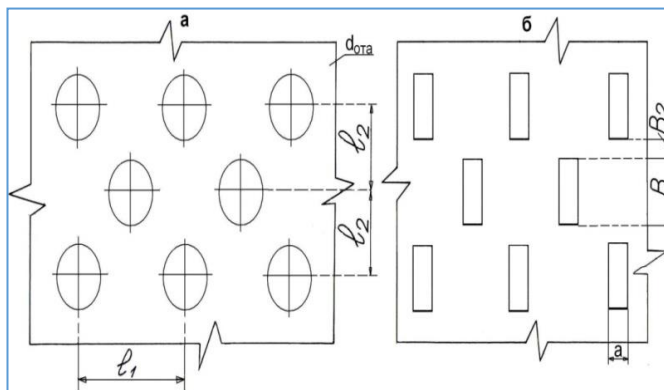
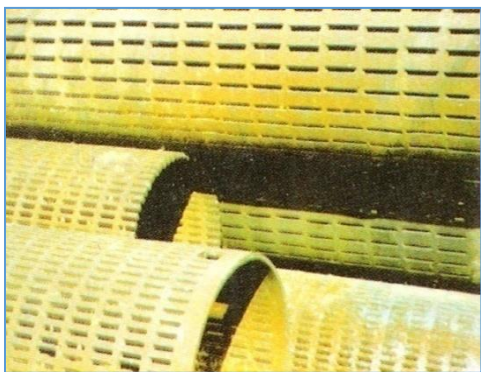
Наамал шүүрэнд:

$$\frac{d_{op}}{d_{50}} = 3 - 12$$

Энд: d_{op} - блокон шүүрийн хайргын дундаж диаметр, мм
 d_{50} - уст давхаргын чулуулагын жижиг хэсгүүдийн жингийн 50%-аас бага хувийг эзлэх хэсгийн диаметр, мм

Шүүрийн төрлийг тухайн уст үеийн чулуулгийн байдлаас хамааруулан сонгох бөгөөд сонгож урьдчилсан тооцоог хийсний үндсэн дээр технологийн нарийвчилсан тооцоог хийдэг.

Нүх, завсартай яндант шүүр. Практикт нэлээд өргөн хэрэглэдэг шүүр нь өрөмдмөл нүхтэй, зормол завсартай яндант шүүр юм. Нүх ба завсарын хэмжээ нь шүүрийн зориулалтаас хамаарна. Гэхдээ шүүрийн ус хүлээн авах гадарга нь ус агуулагч чулуулагтай шууд харьцаж байгаа бол нүх болон завсарын хэмжээ нь чулуулгийн мөхлөгийн бүтцээс хамаарна (хүснэгт-2) тодорхойлогдоно. Хэрэв яндан нь тулгуур сараалжийн үүрэг гүйцэтгэж байгаа бол нүх, завсарын хэмжээ нь шүүрийн хийц, зориулалт, уст үеийн агуулагч чулуулгийн бүтэц, мөхлөгийн хэмжээнээс хамаарна (Зураг-2).



2 дугаар зураг. Нүх, завсартай яндант шүүр
а. дугуй нүхтэй яндант шүүр, б – завсартай яндант шүүр

Чулуулгийн жигд бишийн коэффициент нь:

$K_H \leq 2.0$ үед $d_{от} = (2.5-3.0)d_{50}$

$K_H > 2.0$ үед $d_{от} = (3.0-4.0)d_{50}$, мм гэж тус тус тодорхойлогдоно.

Нүх ба завсарыг шатрын хөлгийн байрлалаар байрлуулах нь яндангийн бат бэхэд сайн нөлөөтэй байдаг.

- Нэг уртааш метр яндант байх шүүрийн нүхний тоо:

$$n_{от} = 4D_{\phi} 1000P / d_{от}, \text{ ш}$$

- Нэг уртааш метр яндант байх шүүрийн завсрын тоо:

$$n_{от} = 4D_{\phi} 1000P / av, \text{ ш}$$

Энд: D_{ϕ} – шүүрийн яндангийн гадаад голч,
 P – шүүрийн сүвхэгжилт

- Нэг уртааш метр яндант байх нийт нүхний талбай:

$$F_{от} = 1000 p \pi D_{\phi}, \text{ мм}^2$$

- Нэг нүхний ба завсарын талбай

$$f_{от} = \pi d_{от} / 4 \text{ буюу } f_{ц} = av, \text{ мм}^2$$

- Нэг метр янданд байх нүх ба завсарын тоо

$$N_{от} = F_{от} / f_{от} = 4000 p D_{от} / d_{от}^2, \text{ ш буюу } N_{ц} = 1000 p (\pi D_{\phi} / av), \text{ ш}$$

Эдгээр тооцооны дараа нүх ба завсарын хоорондын зайг тодорхойлно.

Хэвтээ эгнээний хоорондын зай нь $l_1 = dz$ буюу $l_1 \geq 10a$ юм.

Энд: $z = 3.5; 1.7$ - сувшилтийн коэффициентоос хамаарна.

- Тэгвэл хэвтээ нэг эгнээнд байх завсар ба нүхний тоо:

$$m = \pi D_{\phi} / l_1, \text{ ш юм.}$$

- Нэг метр янданд байх нүхний хэвтээ эгнээний тоо:

$$M = N/m \text{ ш}$$

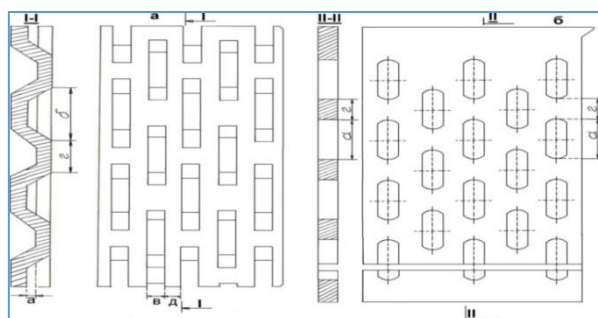
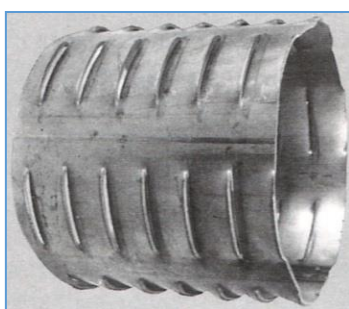
- Хэвтээ эгнээний тэнхлэг хоорондын зай нүхтэй шүүрэнд $l_2 = 100/M$, мм гэж тодорхойлно.

Завсартай шүүрний хувьд завсарын урт $v = 30+100\text{мм}$ байх ба хэвтээ эгнээний хоорондын зай $v_2 = 10-20\text{мм}$ гэж авна. Нүх, завсартай шүүрийн их бие болох каркасыг зэвэрдэггүй ган, гууль, синтетик материал, пенипласт, капрон, полиэтилен, шил, асбестобетон, мод, крамик зэрэг материалаар хийсэн яндангаар бэлтгэж болно.

Хэвлэмэл нүх, завсартай шүүр. Янданд завсар гаргах нь хүнд байдаг тул хэвлэмэл завсар гаргасан гөлмөн төмрөөр шүүр хийнэ. Хэвлэмэл шүүрийг зэвэрдэггүй ган, зэс ба зэврэлтээс хамгаалах өнгөлгөөтэй хар метатлаар хийдэг. Шүүрний хэвлэмэл завсарыг гаргах нь маш хялбар юм. Тэрээр гөлмөн төмрийн завсарын заагдсан хэмжээсийн дагуу хэвлээд хуйлж, уулзварыг нь цахилгаан гагнуурын аппаратаар гагнана. Ингээд тусгай хэсгүүдийг нь хооронд нь муфтээр

юмуу гагнаасаар холбоно. Ийм шүүрийн сүвшилт 40% хүрдэг ба хэвлэмэл шүүрийн завсарын өргөн нь 0.5-1мм байдаг.

Түүнийг жижиг ширхэгтэй элсэнд торон шүүрийн оронд хэрэглэж болно. Хэвлэмэл завсартай шүүрийн завсарын ерөнхий хэлбэр нь “Гүүр” хэлбэр юм (Зураг-3А). Энэ завсрыг шүүрийн дагууд дотор талаас нь гаргадаг.



3 дугаар зураг. Хэвлэмэл нүх, завсартай шүүр

Үүнээс гадна завсарыг цоолон хэвлэх задгай завсартай гаргаж (Зураг-3Б) болно.

“Гүүр” маягийн хэвлэмэл завсартай шүүрийг ган, зэс ба хүрлээр хийж болох ийм шүүрийн завсарын үндсэн хэмжээсийг хүснэгт 2.3-аас авч болно.

Хүснэгт 2

Гүүрийн проле өндөр, мм	Шүүрийн ханын зузаанаас хамаарсан завсарын хэмжээс, мм															
	2.0 - 2,5 (ханын зузаан)				2.5 – 3.0				3.0 - 4.0				5.0 - 7.0			
А	б	в	г	д	б	в	г	д	б	в	г	д	б	в	г	д
1.0	16	3	6	3	16	3	6	3,5	22	5	6	5,5	35	7	10	7,5
1.5	17	3	5	3	17	3	5	3,5	24	5	6	5,5	-	-	-	-
2.0	18	3	5	3	18	3	5	3,5	26	5	6	5,5	40	7	10	7,5
3.0	21	3	4	3	21	3	4	3,5	29	5	6	5,5	44	7	10	7,5
4.0	-												48	7	10	7,5

Задгай завсартай хэвлэмэл (ган) шүүрний үндсэн хэмжээ

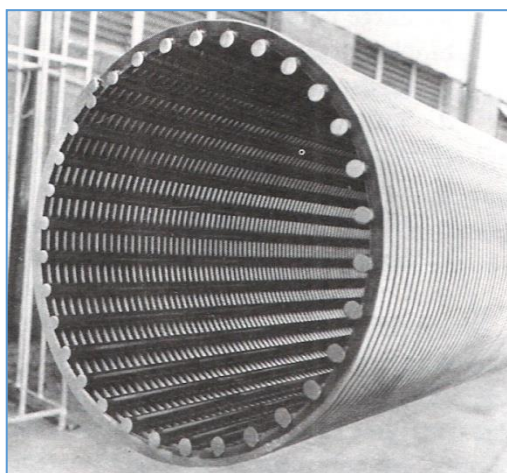
Ган лисийн хамгийн зузаан, мм	Завсарын хэмжээс, мм		Завсар хоорондын өргөн , мм	Завсар хоорондын босоо зай, мм	Ган лисийн хамгийн зузаан, мм	Завсарын хэмжээс , мм		Завсар хоорондын өргөн, мм	Завсар хоорондын босоо зай, мм
	урт,	өргөн,				урт	өргөн		
	“а”	“б”	в	“г”		а	б	в	г
1	20	1.0	2.5	6	6	26	5.5	5	7
1.5	20	1.5	2.0	4	7	25	6	6	7
2.5	20	2.0	4.0	8	4	30	5	5	10
4	25	3.0	5.0	5	6	30	8	7	10
4	25	3.5	5.0	5	5	30	10	5	6
5	25	4.0	5.0	5	4	35	4	4	5
5	25	4.5	4.0	5	6	35	7	7	8
5	25	5.0	5.0	7	5	50	10	9	10

Дээрх хоёр төрлөөс гадна хэвлэмэл шүүр нь дугуй нүхтэй, тэгш өнцөгт нүхтэй байж болно.

Дугуй нүхний диаметр нь 11,0-25 мм хүртэл байж болох ба нүх нь квадрат юмуу шатрын хөлгийн байрлалаар байрлана.

Тэгш өнцөгт нүх нь нэг эгнээ ба шатрын хөлгийн байрлалаар байрлана. Үүнийг 0,5 мм- ээс багагүй мзузаантай ган лист дээр 0,5х10-аас 6,3 х 40 мм хүртэл хэмжээтэй хийнэ.

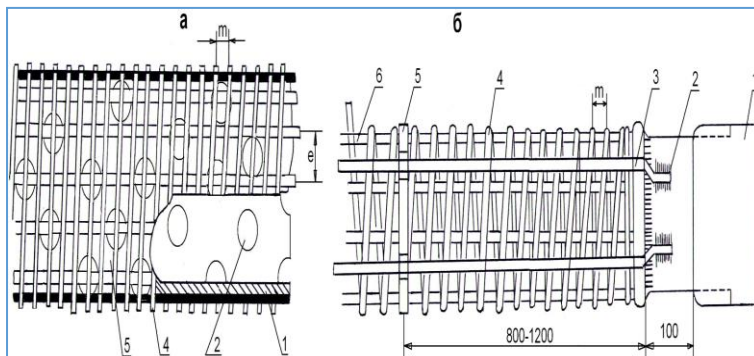
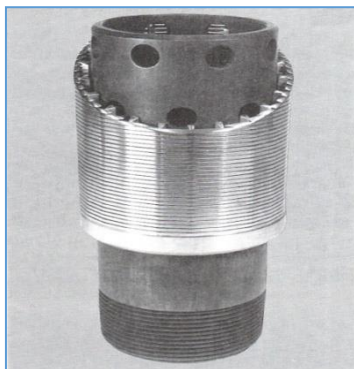
Савхан сараалжит шүүр: Энэ шүүр нь яндант шүүрийг бодвол бэлтгэн хийхэд хялбар, металл 30-40% бага ордог сайн талтай. Савхан сараалжит шүүрийн сүвшилт 40-45% , ус нэвтрүүлэх завсрын хэмжээг нь тухайн уст давхаргын чулуулгийн хэмжээнээс хамааруулж өөрчлөн бэлтгэж болно (Зураг-4.5).



4 дүгээр зураг. Савхан сараалжит шүүр

Савхыг богино хоолойн гадна гагнахад шүүрийн гадна голч $2d_1$ хэмжээгээр их болно. Иймээс шүүрийн гадна голчийг бага байлгахын тулд “далд” –тай богино хоолой дээр савхыг (Зураг-5) гагнадаг.

Ороодостой (ороомогон) шүүр. Ийм хийцтэй шүүрийг усан хангамжийн практикт хамгийн их өргөн хэрэглэдэг. Том, дунд, жижиг ширхэгтэй ус агуулагч чулуулагт хэрэглэдэг. Ороодосыг зэвэрдэггүй ган утсаар хийдэг ба ороодсын хоорондын зайг ус агуулагч чулуулгийн ширхэгжилтийн хэмжээнээс хамааруулан сонгож авдаг. Ороомгон шүүрийн сүвшилт 15-25% байна (Зураг-6).



6 дугаар зураг. Нүхтэй ороомгон шүүр

а- нүх бүхий ороомгон шүүр, 1-нүхтэй яндан, 2- нүх, 3-тулгуур утас, 4- ган утсан ороодос, б- ороомогтой шавхан сараалжит шүүр, 1-муфт, 2-холбох богино хоолой 3-хамгаалалтын хэсэг, 4-ган утсан ороодос, 5-хамгаалалтын бүслүүр, 6-металл савх

Тулгуур яндан нь зэврэлтээс хамгаалах бүрээстэй ган материал байхаас гадна металл биш материалууд тухайлбал мод, асбестоцемент, хуванцар г.м байна. Ороодос нь зэвэрдэггүй ган эсвэл зэс, гуулин утас байна. Шүүрийн сайн тал нь торон гадаргатай шүүрийг бодвол ус шүүрүүлэх чадвар 2-3 дахин их, гидравлик эсэргүүцэл багатай, механик бат бөх сайтай юм.

Ороомгон шүүрийг бэлтгэхдээ нүхтэй яндан дээр 3.0-5.0мм голчтой ган утсыг $e=20.0-40.0$ мм зайтайгаар яндангийн дагууд бэхлэнэ. Шүүрийг 1,5-3.0мм-ийн голчтой зэвэрдэггүй ган утсыг ашиглан орооно. Ороолтуудын хоорондох зай завсаргүй, эсвэл чулуулгийн хэмжээ, Кн-ээс хамааруулан тодорхой (m) зайтай байна. Ороодсын гадуур хамгаалах даруулга бүхий эрээс хийж түүнийг яндангийн дээд ба доод хэсэгт гагнаж бэхлэнэ. Эрээсийг хөдөлгөөнгүй байлгахын тулд хоорондоо 0,8-1,2м зайтай хамгаалалтын ган бүслүүрийг (2х3мм) бүсэлж бэхлэнэ.

Хайрган шүүр. Өнөөдрийн байдлаар практикт 2 төрлийн хайрган шүүрийг хэрэглэж байна. Хайрган шүүрийг бэлтгэж хийх аргачлал нь 3 хуваагдана.

Үүнд:

1. Цооногт тоногдсон каркасан шүүр цооногийн ханын хооронд хайрга асгах,
2. Завсар нүхтэй яндан, эсвэл савхан сараалжан шүүрэнд хайргыг наах
3. Блокон шүүр

Жижиг ширхэгтэй элстэй уст үеэнд хоёр үетэйгээр, зарим ховор тохиолдолд гурван үетэйгээр хийнэ. Хайрган шүүрэнд элс, хайрга болон тэдгээрийн хольцыг ашиглана.

Цооногт тоногдсон каркасан шүүр цооногийн ханын хооронд хайрга асгахын тулд цооногт туслах чанарын яндан оруулж, яндан болон каркасан шүүрийн завсраар хайргыг оруулж, яндангаа сугалж авна. Асгаасны зузаан нь 50мм –ээс багагүй байх ба ашиглалтын үед хамгийн найдвартай байлгах зорилгоор хайрган үеийн нийт зузаан 15-20см байвал зохино.

Хайргын асгаасан үе бүрийн зузаан нь 5.0см-ээс багагүй байх ба нийт зузаан нь 15-20см байх ёстой. Хоёр ба гурван үетэй гээр хийхдээ хайрганы механик бүтцийг $D_2/D_1=4-6$ харьцаатай байхаар сонгоно. Энд: D_2 ба D_1 – зэргэлдээ үеүүдийн дундаж диаметрууд

Харин хайрган асгаасанд орох материалын дундаж (D_{50}) диаметрийг наамал хайрган шүүрийнхтэй ижилхэнээр $D_{50} / d_{50} = 8-12$ гэж авна.

Дүгнэлт

Инженерийн хийцтэй ус цэгийг урт удаан хугацааны турш найдвартай ажиллуулахын тулд дараах шаардлага тавигдаж байна.

1. Тухайн ус чулуулгын шинж чанарт тохирсон шүүрийг хэрэглэх.
2. Цэвэр усны стандартад нийцэх материалаар шүүрийг хийх.
3. Шүүр нь аль болох удаан хугацааны туршид ашиглах боломжтой байх.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Башкатов.Н.В “*Прогрессивная технология бурения гидрогеологическаиха скважин* ” 1992.
2. [www.drilling .mn](http://www.drilling.mn)
3. www.Yandex.ru

ӨРМИЙН ХУШУУ ЗОХИОН БҮТЭЭЛТ, ТУРШИЛТЫН ЗАРИМ ҮР ДҮН

П.Ганбаатар*, Ж.Цэвээнжав**

**/"Танан Импекс"ХХК", **ШУТИС, ГГТС*

Хураангуй

Нүүрс, шатдаг занар, уран, шавар зэрэг тунамал гаралтай ашигт малтмалын ордуудад хайгуулын өрөмдлөг хийж гулууз дээж авч судалгаа явуулахад хэрэглэх зориулалтаар зохион шинээр бүтээж, туршиж хэрэглэсэн үр дүнгийн талаар тусгагдсан болно.

Түлхүүр үг: өрөмдлөг, өрмийн хушуу, хатуу хайлш, хурдас, чулуулаг, материал, хийц, загвар

Оршил

Тунамалын гаралтай орд, объектуудын өрөмдлөгт тохиолдох, хурдас, ашигт малтмал, чулуулаг нь өрөмдөгдөх чанараараа ихэвчлэн I-VI зэрэгтэй байх бөгөөд шавар, элс, хайрга, аргиллит, алевролит, занар, нүүрс, ураны хүдэр зэрэг сэвсгэр нурамтгай хурдас чулуулгуудаас зэргээс бүрдэнэ. Энэ нөхцөлд өрөмдлөгийн өндөр бүтээл, гулууз дээжийн гарцыг найдвартай хангахад одоо хэрэглэгдэж байгаа өрмийн хушуунууд тэр бүр тохиромжтой өүс байгаа нь өрөмдлөгийн ажлын практик үр дүнгээр тогтоогдож бйгаа болно. Иймээс орчин үеийн гулууз дээж сугалагчтай өрөмдлөгт дээрхи хурдас чулуулагт илүү оновчтой өрмийн хушуу зохион бүтээж, туршиж нэвтрүүлэх нь шинжлэх ухаан-технологи, үйлдвэрлэл-практикийн тулгамдсан чухал асуудлуудын нэг юм. Энд бид тунамалын орд, объектуудад одоо үйлдвэрлэлд хэрэглэгдэж байгаа байгалийн болон нийлэг алмазан (РСД-PCD-Polychystal Daimond) хушуунуудыг орлох хямд үнэтэй бөгөөд илүү тохиромжтой өрмийн хушуу зохион бүтээж туршин хэрэглэх зорилтыг дэвшүүлэн хэрэгжүүлсэн бөгөөд судалгааны эхний үр дүнг танилцуулж байгаа болно.

Судалгааны ажлын аргачлал

Судалааны явцад металлын чанарыг судлах лабораторийн шинжилгээний, үйлдвэрлэлийн туршилтын, математик статистикийн зэрэг арга аргачлалуудыг хэрэглэсэн болно.

Үндсэн хэсэг

Судалгаа, туршилтын ажлыг явуулахад бид өрмийн хушууны матеналд металлын шинжилгээ хийх замаар орцыг оновчлон тохируулах, өрмийн хушууны хийцийг өөрчлөн сайжруулах, шүдний шинэ төрлийн материалыг гарган авч, туршин хэрэглэх, үр дүнг харьцуулан дүгнэлт гаргасан болно. Практикаас үзэхэд орчин үед тунамалын ордуудын хайгуулын өрөмдлөгт РСД (зураг-1) болон алмазан (зураг-2) хушуунуудыг зонхилон хэрэглэж байгаа бөгөөд тэдгээр нь шохойн чулуу, шаварлаг занар, нүүрс, элсэн чулуу гэх мэт дунд зэргийн хурдас чулуулаг, илүү тохиромжтой байна.



1 дүгээр зураг. РСД хушуунууд



2 дугаар зураг. Алмазан хушуунууд

Судалгаанаас үзэхэд РСД хушуунууд зөөлөн сэвсгэр хурдаст илүү тохиромжтой боловч хувирлын бус болон барьцалдаж цементлэгдсэн чулуулагт амархан элэгдэж, эвдэрдэг, харин алмазан хушууны хувьд тунамал гаралтай хурдас чулуулагт хэдийгээр элэгдэл багатай боловч өрөмдлөгийн хурд удаантай, угаалгын суваг нь битүүрч, шингэний урсгалын даралт өсөх магадлалтай, угаах шингэний өндөр даралт, хүчтэй урсгалаас болж өрөмдлөгийн гулууз дээж уусах нөхцөл байдал гардаг. Иймээс тунамал чулуулаг, хувирлын бүс, олон эрдэст болон хэмхдэст чулуулагт дээрхи төрлийн өрмийн хушуунууд төдийлөн тохиромжтой бус юм.

Тунамал чулуулгийг бүрдүүлэгч хэмхдэсүүдийн харилцан байрлал нь хуудасархаг, судаллаг, үеллэг гэх мэтийн ялгаатай, янз бүрийн элэгдэлтэй, онцлог бүтэц, үедэл, ширхэгжилтэй байдаг (хүснэгт-1).

Хүснэгт 1

Тунамал хурдсын өрөмдлөгт нөлөөлөх шинжийн ангилал
(зохиогдын санал болгосноор)

элэгдээгүй хэмхдэс		элэгдсэн хэмхдэс		хэмхдэсийн хэмжээ, мм
сэвсгэр	цементлэгдсэн	сэвсгэр	цементлэгдсэн	
дресва	дресвяник	гравий (жижиг хайрга)	гравелит	2-10
шебень	брекчи	галька (хайрга)	конгломерат	10-200
глыбы	брекчи	валуны	конгломерат	200

Хүснэгт 2

Тунамал чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинжийн ангилал
(зохиогдын санал болгосноор)

хэмхдэст гаралтай	элс, морён, алтан химэрлэг, хайрга, конгломерат, элсэн чулуу, шаварлаг эрдсүүд (каолин, монтмориллонит)
химийн гаралтай	шохойн чулуу, травертин, чулуун давс, гипс, калийн давс
органик гаралтай	хүлэр, нүүрс, газрын тос, асфальт, шохойжсон яс

Санал болгож буй энэхүү ангиллаар авч үзвэл, дунд зэргийн хатуулагтай хэмхдэс бүхий тунамал хурдас чулуулгийн онцлогт тохирсон өрмийн хушуу хэрэгтэй болох нь харагдаж байна. Тунамал хурдас, чулуулгийн бүтэц, үедэл, физик-механикийн дээрхи шинж чанаруудыг буюу бүхэлдээ өрөмдлөгт

нөлөөлөх шинжийг ангилж үзсэний үндсэн дээр бид өрмийн хушууны материалын сонголт, хушууны бүтэц, хийц, загвар, шүдний ирний сонголтыг гаргасан болно.

Өрмийн хушууны шүд, их биеийн материал, марк, үзүүлэлтүүд

Шүдний хатуу хайлшин материал

РСД хушууны шүднүүд нь нунтаг алмаз болон вольфрамын карбидын хольцыг өндөр даралтанд шахаж гарган авсан материалаар хийгддэг. Тэдгээр нь байгалийн алмазын адил хатуулаг өндөртэй байхын зэрэгцээ байгаль дээрх алмаз шиг дошгин, доргилтонд хэврэг бус, доргилтонд тэсвэртэй, вольфрамын карбидтай харьцуулахад цохилтын ачаалал илүү даада элэгдэлд тэсвэртэй байдаг. Бид HRC -79 маркийн металл хатуу хайлш шинж чанарын хувьд дээрхи материалуудтай төстэй гэж үзэж уг хатуу хайлшаар өөрсдийн хийц загварын дагуу өрмийн хушууны шүднүүдийг БНСУ-д захиалан хийлгэсэн юм.

Өрмийн хушууны шүд хийлгэсэн хайлшийн микрошлифийг гарган авсны дараа шууд болон 2%-ийн NH_3 -аар нэвчээлт хийлгэсний дараа дотоод бүтцийг судлаж үзсэн юм (зураг-3,4).



1x100



1x200

3 дугаар зураг. Хатуу хайлшийн дотоод бүтцийн зураг

Эндээс харахад хатуу хайлшийн дотоод бүтэц туйлын жигд, нунтаг металлургийн аргаар үйлдвэрлэсэн материалын шаардлагыг хангах бололцоотой, лабораторийн шинжилгээгээр хатуулгыг нь 2 талын гадаргуу дээрээ ижил 1682 HV байсан. Үүнийг Бринелийн хуваарьт шилжүүлбэл $\text{HB}=0.95 \cdot 1682=1597$ болж байна. Мөн түүнчлэн металлын химийн шинжилгээ хийж, механик шинж чанарын зарим үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж үзсэн болно (хүснэгт-3,4,5).

Хүснэгт 3

Шүдний материалын марк, нэр: 12X18H9ТЛ-хатуу хайлш
Хайлшийн химийн шинжилгээний дүн

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Ti	Cu
до 0.12	0.2 - 1	1 - 2	8 - 11	до 0.03	до 0.035	17 - 20	до 0.6	до 0.3

Хүснэгт 4

Хайлшийн механик шинж чанарын үзүүлэлтүүд ($T=20^\circ\text{C}-\text{д}$)

Хэмжээ	Жишээ	σ_B	σ_T	δ_5	ψ	KCU	хэмийн нөхцөл
мм	-	МПа	МПа	%	%	кДж / м ²	-
100		450	200	25	32	600	хатаалт 1050°C, ус, уяраалт 600°C, агаар

. Физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд

T	E 10 ⁻⁵	α 10 ⁶	λ	ρ	C	R 10 ⁹
Град	МПа	1/Град	Вт/(м·град)	кг/м ³	Дж/(кг·град)	Ом·м
20	1.94		15			750
100	1.89	16.8	16		512	813
200	1.76	17	18		533	879
300	1.65	17.4	19		533	943
400	1.49	17.7	21		542	1006
500	1.38	18.1	22		554	1031
600	1.33	18.5	24		571	1082
700	1.25	18.9	25		580	1123
800	1.12	19.1	26		588	1152
900		19.1	27		596	1184
T	E 10 ⁻⁵	α 10 ⁶	λ	ρ	C	R 10 ⁹

Шинээр гарган авсан 12Х18Н9ТЛ маркийн хатуу хайлшийн үзүүлэлтүүдийг Америкийн-1035, 1039, 1040, 1041, 1043; Английн 302S25, BS, Японы SUS301J1, БНСУ-ын STS301, Францын AFNOR, БНХАУ-ын GB зэрэг маркийн бусад орны металл хайлшуудтай харьцуулан үзэхэд механик шинж чанарын хувьд үндсэндээ адил, байсан болно.

Өрмийн хушууны их биеийн ган

Өрмийн хушууны их биеийг хийхэд дараах үзүүлэлтүүд бүхий багажийн ганг хэрэглэсэн (хүснэгт-6,7,8).

Өрмийн хушууны их биеийн гангийн химийн найрлага

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu
0.37 - 0.45	0.17 - 0.37	0.7 - 1	до 0.3	до 0.035	до 0.035	до 0.3	до 0.3

Критик хэм: $A_{C1} = 723$, $A_{C3}(A_{Cm}) = 785$, $A_{T3}(A_{Tcm}) = 770$, $A_{T1} = 680$

Гангийн механик шинж чанарын үзүүлэлтүүд ($T=20^{\circ}\text{C}$ -д)

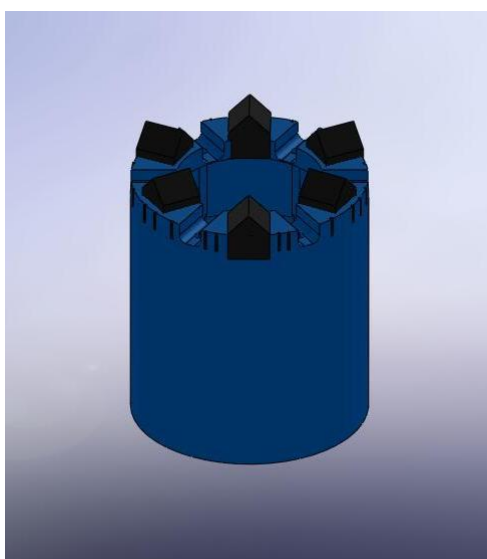
Хэмжээ	Жишээ	σ_b	σ_T	δ_5	ψ	KCU	Температур
мм	-	МПа	МПа	%	%	кДж / м ²	-
$\square$ 25		590	350	17	45	590	хатаалт 860°C, ус, уяраалт 600°C, агаар

Гангийн физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд

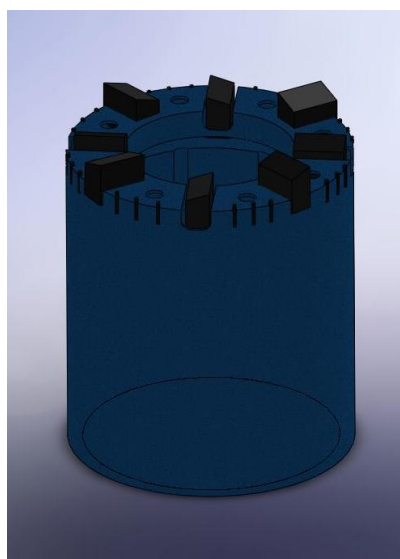
T	$E \cdot 10^{-5}$	$\alpha \cdot 10^6$	λ	ρ	C	$R \cdot 10^9$
Град	МПа	1/Град	Вт/(м·град)	кг/м ³	Дж/(кг·град)	Ом·м
20	2			7810		
100		11.1	60		487	
200		11.7	53		483	
300		12.7				
400			47		491	
500		14.3	24			
600					575	
T	$E \cdot 10^{-5}$	$\alpha \cdot 10^6$	λ	ρ	C	$R \cdot 10^9$

Шинээр хийж, туршсан хатуу хайлшин хушууны хийц, үзүүлэлтүүд

Манай орны нүүрс, шатдаг занар, уран, барилгын материалын зэрэг тунамалын ордуудад янз бүрийн цаг үед явагдсан туршлага, урьдчилан гаргасан зарим тооцооллоос үндэслэн бид өрмийн хатуу хайлшин хушууны хийц, загвар, хэмжээг дараах байдлаар сонгож, туршсан юм (зураг-3,4; хүснэгт-9, 10).



4 дүгээр зураг. HQ3-1 хушууны загвар



5 дугаар зураг. HQ3-2 хушууны загвар

Шинээр хийж туршсан өрмийн хушуунуудын үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	HQ3-1	HQ3-2
Өрөмдөх цооногийн голч, мм	96	61.1
Хурдас, чулуулгийн дээжийн голч, мм	61,1	96
Шүдний материалын төрөл, марк	12X18Н9ТЛ	12X18Н9ТЛ
Хушууны их биеийн материал	ган	ган
Шүдний хэмжээ, мм	17x17x20	8x15x17
Шүдний тоо, ш	6	8
Ирний цухуйх өндөр, мм	12,7	8,7
Угаалгын шингэний сувгийн тоо,ш	6	8
Угаалгын шингэний сувгийн талбай, мм ²	835,5	1114
Өргөсгөгч шүдний хэмжээ	1x1x8	1x1x8
Өргөсгөгч шүдний тоо	20	20

Үйлдвэрлэлийн туршилт

Шинээр хийсэн өрмийн хатуу хайлшин шүдтэй хушууг бид 2010 оны 10 сард төмрийн хүдрийн орд дээр тунамал чулуулагтай гадаргуугийн өнгөн хэсэгт YDX-3L маркийн өрмөн дээр туршиж дараах үзүүлэлтүүдийг гарган авсан болно (хүснэгт-10).

Өрмийн хушууны үйлдвэрлэлийн туршилтын дүн

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг	өрөмдсөн гүн, м	тэнхлэгийн ачаалал, кН	эргэлтийн давтамж мин ⁻¹	механик хурд, м/цаг	шүдний тоо, ш	шүдний өндөр, мм	хушууны гадаад голч, мм	хушууны дотоод голч, мм
HQ3-1	хушуу							
II	0- 1,5	22	1800	30	6	12.7	96	62
III	1,5-3,1	22	1800	32	6	12.7	96	62
III	3,1- 6	22	2200	43.2	6	12.7	95.9	62
IV	6-9	22	2800	25.7	6	12.7	95.8	62
IV	9- 12,5	20	2200	52.2	6	12.7	95.6	62
V	12,5-15	30	3000	18.7	6	12.7	95.5	62
HQ3-2	хушуу							
II	0-1,8	22	1800	26.8	8	8.7	96	62
III	1,8-6	22	1800	62.6	8	8,6	96	62
IV	6-9	22	2000	44.7	8	8,4	96	62
IV	9-10,7	30	2400	17	8	8,2	96	62
IV	10,7-12	40	2400	13	8	8	95,9	62
V	12-13,1	22	2400	13.25	8	7,8	95,8	62
V	13,1- 15	20	2600	22.9	8	7,6	95,7	62

Өрмийн хушуунуудын туршилтын өмнөх болон дараах гадаад байдлыг 6-р зурагт харуулав.



А



Б

6 дугаар зураг. Өрмийн хушууны гадаад байдал: А-туришилтын өмнө, Б-туришилтын дараа

Эдийн засгийн үр ашгийн урьдчилсан тооцоо

Одоогоор манай орны тунамал хурдасны өрөмдлөгт РСД болон РДС хушуунуудыг өргөнөөр хэрэглэж байгаа бөгөөд 1 ширхэг хушууг тээвэр, гааль, худалдааны татварууд ороод дунджаар 600,000-1,500,000 төгрөгөөр худалдан авч байна. Эндээс шинээр санал болгож буй хушуунуудыг хэрэглэснээр гарах эдийн засгийн үр ашгийг урьдчилсан байдлаар тоймлон тооцоолбол өөрийн өртөг нь 117 000 – 132 000 төгрөг, ашгийг 10-20%-иар тооцон нэмбэл нэг хушууны үнэ HQ3-1-ийн хувьд 128700-140400 төгрөг, HQ3-2-ийн хувьд 145200-158200 төгрөгийн үнэтэй гарч байгаа нь зах зээлийн үнээс даруй 5-10 дахин хямд байхаар тооцоологдож байна.

Хүснэгт 11

Өрмийн HQ3 -I хушуу хийх зардлын тооцоо

д/д	Зардлын төрөл	хэмжих нэгж	Тооцооны өгөдлүүд	Нэгжийн үнэ, төг	Зардлын дүн, төг
1	Ажлын хөлс	төг			
	токарьчин	цаг	6	4000	24,000
	шагналт цалин	40%			9,600
	нийт цалин	төг			33,600
2	Материалын зардал	төг			
	D100 круг	м	120	143500	17,220
	шүдний үнэ	ш	6	13300	53,200
	гагнуурын гууль	ш	2	4500	9,000
3	Бусад	төг			
	Цахилгаан эрчим хүчний зардал	цаг	6	1500	9,000
	Хувиарлагдах зардал	цаг	6	1624	9,744
	Өрмийн хушууны өөрийн өртөг	төг			131,764

Өрмийн HQ3 -2 хушуу хийх зардлын тооцоо

д/д	Зардлын төрөл	Хэмжих нэгж	Тооцоо	Үнэ	Зардлын дүн
1	Хөдөлмөрийн хөлс				
	токарьчин	цаг	6	4000	24,000
	Шагналт цалин	40%			9,600
	Нийт цалин	төг			33,600
2	Материалын зардал	төг			
	D100 круг	м	120	143500	17,220
	Ирний үнэ	ш	8	4760	38080
	Гагнах гууль	ш	2	4500	9,000
3	Бусад	төг			
	Цахилгаан эрчим хүчний зардал	цаг	6	1500	9,000
	Хувиарлагдах зардал	цаг	6	1624	9,744
	Өрмийн хушууны өөрийн өртөг	төг			116,644

Дүгнэлт

Лабораторийн болон үйлдвэрлэлийн нөхцлийн зохион бүтээлт, туршилтын үзүүлэлтүүлээс дараах дүгнэлтийг урьдчилсан байдлаар гаргаж байгаа болно. Үүнд:

1. Тунамалын гаралтай юмуу бусад орд, объектуудын өрөмдөгдөх чанараараа I-V зэргийн сэвсгэр нурамтгай хурдас, чулуулагт харьцангуй том хатуу хайлшин шүдтэй өрмийн хушуунууд тохиромжтой болох нь харагдаж байна.
2. Шинээр хийж туршсан HQ3 -1M, HQ3-2M хушуунууд нь төмрийн ордын гадаргуугийн хэсгийн нуранги, сэвсгэр хурдсанд тэдгээрийн өрөмдөгдөх зэргээс хамаарч дунджаар 17,0-62,6 м/цаг байгаа нь РСД, РДС хушуунуудынхаас даруй 2-5 дахин өндөр байна.
3. Эдгээр өрмийн хушуунуудыг тус бүр 15 метр өрөмдөж туршихад мэдэгдэхүйц элэгдэл гараагүй нь нэвтрэх чадвар өндөртэй болох нь тогтоогдсон.
4. Тунамал хурдаст хэрэглэгдэх өрмийн хушуунд 12X18H9TЛ маркийн хатуу хайлшийг хэрэглэхэд үнийн хувьд 5-10 дахин хямд байна.
5. Цаашид судалгаа туршилтын ажлыг үргэлжлүүлж өрмийн хушууны хатуу хайлшин шүдний хийц, загвар, тоо, геометрийн хэлбэр хэмжээг нарийвчлан тооцох шаардлагатай болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Цэвээнжав Ж.Өрөмдлөгийн онол. УБ.: 2003, 2005, 2007, 2009, 2011. 109х
2. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 1999-2010. №1-12.
3. Бугаев А.А., Иванов В.В., Лившиц В.Н и др. Синтетические алмазы и слэутич в бурении геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые. Киев. ОНТИ ИСМ. 1974.
4. Montgomery W.S. The mechanis of diamond drilling and analytical study. Mindrill Bits and Pieces8 19728 v.21, N 6.
5. Singh D.P. A study of bit-wear in rotary drag drilling – Austral. Mining. 1973. v. 65. N 1. pp17-20.

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

2011 ОНЫ ҮЙЛ ЯВДЛЫН ТОВЧ МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

Энэ 2011 онд Монгол улсын **Өрөмдлөгийн Холбооны** нарийн бичгийн дарга, ШУТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбарын багш, магистр **Д.Ундармаа** “**Геологи, газрын тосны өрөмдлөгийн уусмалын үзүүлэлтүүд шаврын нунтаглалтаас хамаарах байдал**” сэдвээр, мөн тус Холбооны гишүүн байгууллага болох **Эрдэнэтийн Геологи-хайгуулын** ангийн дарга, магистр, зөвлөх инженер **Д.Түвшинбаяр** “**Өрөмдлөгийн нөхцөл ба технологийн түвшний үнэлгээ**” сэдвээр тус тус техникийн ухааны доктор (PhD) зэргийг амжилттай хамгаалав.



Монгол улсын **Өрөмдлөгийн Холбооны** Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор **Ж.Цэвээнжав**, тус холбооны гишүүн байгууллага “**Эрдэнэдриллинг**” ХХК-ний захирал **Б.Шихтулга** нар БНХАУ-ын Геологи-хайгуулын болон Газрын тосны их сургуулиуд дээр ажиллаж өрөмдлөгийн онол-практик, технологи-менежментийн орчин үеийн дэвшил, тулгамдсан асуудлууд хандлагын талаар санал солилцож, Хунан мужийн Чангша хот дахь өрмийн хушуу, багаж хэрэгслийн “**Forsun Ultra-hard material Industry**” ХХК-д айлчилж өрмийн алмазан болон хатуу хайлшин хушууны үйлдвэрлэлтэй танилцаж, гэрээ хэлэлцээр хийв.



Монгол улсын **Өрөмдлөгийн Холбооны** Гүйцэтгэх захирал, ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Газрын тос, Өрөмдлөгийн салбарын эрхлэгч, доктор, профессор **Ж.Цэвээнжав**, УУИС-ийн профессор, төрийн соёрхолт **Б.Лайхансүрэн** нар газрын тосны хайгуул-олборлолтын “Шэйман” ХХК-ны хүсэлтээр БНХАУ-ын Даганы газрын тосны ордод газрын тосны давхрагын ундрагыг дуудуух зорилгоор хийгддэг **цооногийн перфораци** (тэсэлгээгээр шүүрлэх)-ын ажлын технологи, арга ажиллагаатай газар дээр нь явж танилцаад, цаашдаа энэ чиглэлээр дотооддоо мэргэжлийн зөвлөлгөө өгөх, ажиллагсадын сургалт явуулах талаар туршлага судлав.

Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны удирдах зөвлөлийн гишүүн, шинжлэх ухааны доктор **Л.Дүгэржав** Антрактитад 2 дахь удаагаа ажиллаж, судалгааны ажил хийж ирээд энэ талаар цуврал лекц уншиж, мэдээлэл хийсэн ба энэ чиглэлээр судалгааны төсөл боловсруулж, батлуулан Монгол улсын ШУТС-аас санхүүжүүлэхээр болсон байна. Түүнийг өрөмдлөг, туйл судлал, сургалт-судалгааны талаар гаргасан амжилт, байгуулсан гавьяаг нь үнэлэн “**Алтан гадас**” одонгоор шагнажээ. Одоо тэрээр 3 дахь удаагаа Антрактид тивийн Лингвистоны арал дээр ажиллаж байна.



ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Өрөмдлөгийн инженерийн салбар, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, Австралийн хөрөнгө оруулалттай өрөмдлөгийн шингэний материал, урвалж ханган нийлүүлэгч САМ (Company of Australian Mud system-Австралийн Ормийн Угаалгын Шингэний системийн бэлтгэн нийлгүүр) ХХК-ны мэргэжилтэн Вонеу өрмийн мэргэжлийн оюутнууд, багш нар,

мэргэжилтнүүдэд өрмийн угаах шингэний тухай цуврал лекц уншуулж, уг компаний үйл ажиллагаатай танилцуулав.



ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Өрөмдлөгийн инженерийн салбараас **“Хайгуулын өрөмдлөгийн техник, технологи”** мэргэжлийн магистрын сургалтын хөтөлбөрийг **зайн хэлбэр (e-сургалт)**-г бүрэн шилжүүлсэн байна.

Өрөмдлөгийн Холбооны Сургалт-судалгааны сектороос ШУТИС-ийн Өрөмдлөгийн инженерийн салбарын эрдэмтэн багш нартай хамтран **өрмийн мастер, ажилчдын цуврал сургалтыг** явуулж, үнэмлэх сертификат олгох ажлыг зохион байгуулав.

**“ГЕОЛОГИ-ХАЙГУУЛЫН БАГАНАТ ӨРӨМДЛӨГИЙН
СОНГОН ШАЛГАРУУЛАХ УРАЛДААН”-НЫ НЭЭЛТИЙН ҮГ**
(Шивээ Овоо, 2011-9-24)

Эрхэм хүндэт өрөмдөгчид, мэргэжил нэгт хүмүүс, мэргэжлийн яам, агентлагийн төлөөлөгчид, өрмийн үйлдвэрлэл үйлчилгээний бэлтгэн нийлүүлэгчид, туслан гүйцэтгэгчид, энэ мэргэжлийн эрдэмтэд судлаачид, оюутан суралцагсад, дэмжигчид, сонирхогчид энд оролцож байгаа бүх хүмүүсийн намрын нарлаг шаргал энэ сайхан өдрийн мэндийг ирж, насаараа ахан дүүс байх өрмийн мэргэжлийн энэ уралдаанд тань баяр хүргэж, амжилт хүсэж байна.

1987 оноос хойш даруй 20 жил завсарлаад 2007 оноос Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, ЭБЭХЯ, АМГ, МХЕГ-ын санаачлагаар дахин сэргээж 4 байгууллагын нэрэмжит **шилжин явах цомын энэ уралдаан** нь өнөө 5 дахь удаагаа зохион байгуулагдах гэж байна. Энэ уралдаанд 2007 онд МАК-ын Цагаан Суврагын, 2008 онд Эрдэнэтийн ГХА-ын 2009 онд “Говьгео” ХХК-ны, 2010 онд “Танан импекс” ХХК-ны өрөмдөгчид магнайж цом, өргөмжлөлөөр шагнагдаж байсан билээ. Уг уралдаан **2007 Цагаан Суврагын зэсийн, 2008 онд Эрдэнэтийн зэс-молибдений, 2009 онд Дорноговийн Дулаан Харын уулын ураны, 2010 онд Цайдамын нүүрсний** зэрэг манай орны ашигт малтмалын томоохон орд объектуудад зохион байгуулагдсан бөгөөд энэ 2011 онд бид өрөмдлөгийн 12 байгууллагын 30 гаруй өрмийн төхөөрөмж ажиллаж байгаа **нүүрсний томоохон Шивээ Овоогийн ордод “Шинэ Шивээ” ХХК-ны** ашигт малтмалын хайгуулын тусгай зөвшөөрөлтэй талбайд **Өрөмдлөгийн “Монголиан Универсал Дриллинг” ХХК-г** түшиглэн явуулах гэж байна. Энэ удаагийн уралдаанд манай “Танан импекс”, “Ордгео”, “Говьгео”, Эрдэнэтийн ГХА, “Монголиан Универсал Дриллинг”, “РЕО”, “Орчлон дриллинг” зэрэг өрөмдлөгийн олон шилдэг байгууллагууд, тэдгээрийн өрөмдлөгийн багууд, хүмүүс мөн түүнчлэн манай өрөмдлөгийн ажил, үйлчилгээний бэлтгэн нийлүүлэгчид оролцож, уралдааны цар хүрээ өргөжиж, оролцогчдын тоо нэмэгдэж байгааг талархан тэмдэглэж байна.

Өнөөдөр энд уг уралдааныг зохион байгуулагчдын төлөөлөл болох ЭБЭХЯ-ны Геологийн бодлогын газрын дарга Ө.Оюунбаатар, ахлах мэргэжилтэн ШУА-ын Бага чуулганы гишүүн, доктор Д.Алтанхуяг, АМГ-ын Геологи-уул уурхайн албаны дарга М.Ариунбаяр, МХЕГ-ын ГУУХА-ны дарга, доктор Б.Баатарцогт, улсын ахлах байцаагч, өрмийн инженер Л.Цэвээнравдан, МУУҮА-ын Ерөнхийлөгч Д.Дамба, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны Тэргүүн, доктор, дэд профессор М.Наранбат, Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор Ж.Цэвээнжав, нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаа, ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Өрмийн багийн ахлагч, МУӨХ-ны сургалтын секторын эрхлэгч, доктор, профессор Л.Төвхөө, Монголын Антрактидын нийгэмлэгийн Тэргүүн, шинжлэх ухааны доктор Л.Дүгэржав, Геологи-уул уурхайн “Дун-Эрдэнэ” ХХК-ны захирал, Монгол улсын Аж үйлдвэрийн Гавьяат ажилтан, докторант Л.Лхагвасүрэн, өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэлийн “Дархангеомаш” ХХК-ны захирал, Монгол улсын өрөмдлөгийн Зөвлөх инженер Н.Эрдэнээ, Японы Яшидогийн өрмийн машины үйлдвэр (YBM-Yashido Boring Machine)-ийн төлөөлөгчид, өрөмдлөгийн үйлдвэрлэл-үйлчилгээний бэлтгэн нийлүүлэгчид болон албаны бусад хүмүүс, өрөмдөгчид, дэмжигчид, оролцогчид хүрэлцэн ирээд байна.

Энэ мэргэжлийнхний ажил үйлс, амжилт бүтээлийн уриа дуудлага болдог, хийморь золбоог сэргээн эрч хүч өгдөг бөгөөд жилдээ нэг удаа болж та биднийгээ учруулан золгуулж, уулзуулан танилцуулж, арга технологио харилцан судлах, туршлагаа солилцох бололцоог олгодог энэ арга хэмжээндээ амжилттай сайн оролцож, урамтай сайхан уралдахын өлзийтөй ерөөлийг өргөн дэвшүүлж энэхүү арга хэмжээг нээснийг мэдэгдэж байна.

Өрмийн хушуу хурц, өрөмдлөгийн хурд өндөр, өрмийнхөн та бүхний маань үйлс бүтээл өөдрөг байг!.

*Эрдэс баялаг, эрчим хүчний яам
Ашигт малтмалын газар
Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар
Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо*

ӨРӨМДӨГЧДИЙН УРАЛДААН



Монгол улсын Геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгийн сонгон шалгаруулах уралдаан 2011 оны 9-р сарын 23-25-ний өдрүүдэд Говь-Сүмбэр аймгийн нутагт Шивээ Овоогийн нүүрсний ордод явагдлаа.

1987 оноос хойш даруй 20 жил завсарлаад 2007 оноос Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, ЭБЭХЯ, АМГ, МХЕГ-ын санаачлагаар дахин сэргээсэн **4 байгууллагын нэрэмжит шилжин явах цомын энэ уралдаан** нь өнөө 5 дахь удаагаа зохион байгуулагдав. Энэ уралдаанд **2007 онд МАК-ын Цагаан Суврагын, 2008 онд Эрдэнэтийн ГХА-ын, 2009 онд “Говьгео”, 2010 онд**

“Танан импекс” ХХК-ны өрөмдөгчид магнайж цом, өргөмжлөлөөр шагнагдаж байсан бол энэ жил **“Монголиан юниверсал дриллинг” ХХК-ны өрөмдөгч Д.Содномдаржаа ахлагчтай, Т.Амгалантөгс туслахтай баг** богиносгосон ээлжийн 5 цагт **48 метр** өрөмдөж, **9,8 м/цаг** буюу нэг цагт бараг 10 метр хурдтайгаар өрөмдөж аварга болж дээрхи 4 байгууллагын нэрэмжит шилжин явах цом, өргөмжлөл, 1 000 000 (нэг сая) төгрөгийн байр шагналыг хүртэв. Өнгөрсөн жилийн аварга байгууллага, баг болох “Танан импекс” ХХК-ны Б.Цагаанхүү ахлагчтай баг мөн хугацаанд **43,5 метр** өрөмдөж удаалав. Мөн энэ компанийн О.Мөнх-Онон ахлагчтай баг 3-р байр эзлэж, “Орчлон дриллинг” ХХК-ны Б.Ганбат ахлагчтай баг тусгай байранд шалгарав.

Уг уралдаан **2007 онд Цагаан Суврагын зэсийн, 2008 онд Эрдэнэтийн зэс-молибдений, 2009 онд Дорноговийн Дулаан уулын ураны, 2010 онд Цайдамын нүүрсний зэрэг манай орны ашигт малтмалын томоохон орд объектуудад** зохион байгуулагдаж ирсэн бөгөөд энэ **2011 онд** бид өрөмдлөгийн 12 байгууллагын 30 гаруй өрмийн төхөөрөмж ажиллаж байгаа нүүрсний томоохон **Шивээ Овоогийн ордод “Шинэ Шивээ” ХХК-ны ашигт малтмалын хайгуулын тусгай зөвшөөрөлтэй талбайд** Өрөмдлөгийн **“Монголиан Юниверсал Дриллинг” ХХК-г** түшиглэн явуулав. Энэ удаагийн уралдаанд манай “Говьгео”, “РЕО”, “Танан импекс”, “Ордгео”, Эрдэнэтийн ГХА, “Монголиан Юниверсал Дриллинг”, “Орчлон дриллинг” зэрэг өрөмдлөгийн олон шилдэг байгууллагууд, тэдгээрийн өрөмдлөгийн багууд оролцож, уралдааны цар хүрээ өргөжиж, оролцогчдын тоо нэмэгдэж байгааг талархан тэмдэглэж байна.

Уг уралдааныг зохион байгуулж, байр шагналыг гардуулах ажиллагааг ЭБЭХЯ, АМГ, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны төлөөлөл хариуцан хийв. Мөн түүнчлэн энэ арга хэмжээнд МУУҮА-ын Ерөнхийлөгч Д.Дамба, нутаг дэвсгэрт нь энэ уралдаан явагдаж байгаа Говь-Сүмбэр аймгийн Засаг дарга Ж.Баянмөнх, Засаг даргын орлогч Л.Отгонжаргал, ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Өрмийн инженерийн салбар, Налайх, Говь-Сүмбэрийн геологи, уул уурхайн МСҮТ-ийн эрдэмтэн багш нар, ажилтнууд, зарим оюутан суралцагсад, Монголын Антрактидын нийгэмлэгийн Тэргүүн, шинжлэх ухааны доктор Л.Дүгэржав, Геологи-уул уурхайн “Дун-Эрдэнэ” ХХК-ны захирал, Монгол улсын Аж үйлдвэрийн Гавъяат ажилтан, докторант Л.Лхагвасүрэн, төрийн соёрхолт, өрмийн ахлах мастер Т.Баяраа, өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэлийн “Дархангеомаш” ХХК-ны захирал, Монгол улсын хайгуулын өрөмдлөгийн зөвлөх инженер Ү.Эрдэнээ, “MSM”, “Nature stone”, “CAMS”, “Gobi Oil Supply” ХХК, Япон улсын Яшидогийн өрмийн машин үйлдвэр (YBM-Yashido Boring Machine) зэрэг өрмийн дотоод гадаадын бэлтгэн нийлүүлэгч байгууллагууд, хэвлэл мэдээллийн төлөөлөгчид болон бусад хүмүүс, өрөмдөгчид, дэмжигчид, сонирхогчид оролцов.

Намрын нарлаг энэ өдрүүдэд Дорнын шаргал говьд явагдсан энэ уралдаанд насаараа ахан дүүс байх өрмийнхөн маань ийнхүү амжилттай оролцож, арга ухаанаараа уралдаж, амжилт бүтээлийн туршлагаа солилцож, шилдэг тэргүүний техник технологийн талаархи мэдээллээ хуваалцав. Уг арга хэмжээний явцад манай орны геологи-хайгуул, газрын тосны салбарт олон жил идэвх зүтгэл, үр бүтээлтэй ажиллаж байгаа өрмийн ахлах мастер Н.Энх-Амгалангийн амжилт бүтээлийг ЭБЭХЯ-нд тодорхойлон Монгол улсын засгийн газрын шагнал **“Тэргүүний геологич”** цол олгуулах асуудлыг дэвшүүлэхээр болов. Мөн түүнчлэн жилд нэг удаа энэхүү уралдааны үед олгогддог “Тэргүүний өрөмдөгч” цол, тэмдэг, мөнгөн шагналыг Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны удирдах зөвлөлийн шийдвэрээр С.Бөхмагнай, Б.Соргогбаатар нарт олгов.

Өрмийн мэргэжлийнхний ажил үйлс, амжилт бүтээлийн уриа дуудлага болдог, хийморь золбоог сэргээн эрч хүч өгдөг бөгөөд жилдээ нэг удаа болж мэргэжлийнхнээ учруулан золгуулж, уулзуулан танилцуулж, арга технологио харилцан судлах, туршлагаа солилцох бололцоог олгодог энэ арга хэмжээндээ манай өрөмдөгчид амжилттай сайн оролцож, урамтай сайхан уралдаж, уралдааны ажиллагаа амжилттай өндөрлөв.

Уг уралдаанд 3 удаа дараалан түрүүлсэн байгууллага багт байнга хадгалагдах болзолтой энэхүү цомын уралдаанд жил бүр өөр өөр байгууллага, баг шалгарч, уралдааны цом байнга шилжиж байгаа нь энэ уралдааны үнэнхүү өрсөлдөөнтэй болж байгаагийн нэгэн баталгаа юм. Цаашдаа уг уралдааныг улам өргөн бүрэлдэхүүнтэй болгох, өрмийн ажил захиалагчдад өрмийн байгууллага багийн оновчтой сонголт хийх бололцоог олгох зорилгоор жил бүрийн хээрийн ажил эхлэхийн өмнө **4,5-р** сарын орчим тусгайлсан газар, талбайд явуулж байх, уралдааны бай шагналыг нэмэгдүүлэх, Монголын **“Өрөмдөгчдийн өдөр”**-ийг бий болгож, ёслон тэмдэглэж байх, МУУҮА зохион байгуулагчаар оролцож байх зэрэг асуудлууд дэвшигдсэн ба энэ талаар 2011 оны 12-р сарын 16-нд болох Өрөмдөгчдийн жилийн уулзалт, Монгол улсын Өрөмдөлөгийн Холбооны удирдах зөвлөлийн хурлаар хэлэлцэж шийдвэрлэхээр боллоо.

Түүнчлэн уг тэмцээнийг хамтран зохион байгуулсан ЭБЭХЯ, АМГ, МХЕГ болон “Монголиан юниверсаль дриллинг” компанийн хамт олонд талархсанаа илэрхийлэхийн ялдамд ажлын өндөр амжилтыг хүсэн ерөөе.

**Өрмийн хушуу хурц, өрөмдөлөгийн хурд өндөр, өрмийнхөн та бүхний маань ажил үйлс,
амжилт бүтээл улам их байхын ерөөлийн дэвшүүлж байна.**

*Эрдэс баялаг, эрчим хүчний яам
Говь-Сүмбэр аймгийн Засаг даргын тамгын газар
Ашигт малтмалын газар
Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар
Монголын уул уурхайн үндэсний ассоциаци
ШУТИС-ийн Геологи, Газрын тосны сургууль
Монгол улсын өрөмдөлөгийн холбоо*

“ОЮУНЛАГ ИРЭЭДҮЙ” ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАГА ХУРАЛ БОЛЛОО

“Танан Импекс”ХХК нь оюутнуудын эрдэм шинжилгээний бүтээлийг сурталчлах, судалгааны ажлыг урамшуулан дэмжих, тэдний шинэ санаа, бүтээлч сэтгэлгээг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх, хамтарч ажиллах зорилготойгоор өөрийн компанийн нэрэмжит “Оюунлаг ирээдүй” оюутны эрдэм шинжилгээний бага хурлыг Монгол Улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, ШУТИС-ийн ГГТС-тай хамтран 2011 оны 11 дүгээр сарын 12-ны өдөр зохион байгууллаа. Уг хурал нь уламжлал болон зохиогдсоор 9 жилээ болж байна.

Уг эрдэм шинжилгээний бага хуралд геологи, өрөмдлөг, гидрогеологийн чиглэлээр суралцаж байгаа бакалавр, магистр оюутнууд төдийгүй геологи хайгуулын ажлын маркетинг-менежмент, тоног төхөөрөмжийн шинэчлэл, засвар үйлчилгээ, бараа бүтээгдэхүүний нийлүүлэлт, хангамж үйлчилгээний чиглэлээр судалгааны ажил хийж байгаа оюутнууд өргөнөөр оролцож шалгарсан магистрант, бакалаврын оюутнууд өргөмжлөл, мөнгөн шагналаар шагнагдахын зэрэгцээ мэргэжлийн дагуу дадлага хийх, ажлын байраар хангагдах боломжтой болж байгаа юм.



ӨРМИЙН ОХИН ТЭНГЭРТ ХАЛИВ



Бидний хамтран зүтгэгч, эх орондоо ШУТИС-д бэлтгэгдсэн хайгуулын өрмийн анхны эмэгтэй шавь, сүүлийн жилүүдэд төрөлх сургуулийнхаа дэд профессор агсан, техникийн ухааны доктор (Ph.D), Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбооны гадаад харилцаа, хамтын ажиллагааны секторын эрхлэгч Гэцэлийн Баттөгс маань хань ижил, үр хүүхэд, шавь нар, найз нөхөд, хамтран ажиллагсад, өрмийнхнөө орхин тэнгэрийн оронд одов.

Тэрээр дээд сургууль төгсөж, боловсрол олж, мэргэжил эзэмшсэн цагаас хойш эх орны геологи-хайгуул, усны аж ахуй, инженер хайгуулын салбарын манай оронд төдийгүй дэлхийд тэр болгон эмэгтэй хүн ажиллаад байдаггүй өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлд олон жил биечлэн ажиллаж, онолыг практик

амьдралтай нь хослуулсан, улмаар сургалт-судалгааны ажилд шилжин ирсэн авьяаслаг мэргэжилтэн, эрдэмтэн судлаач байлаа.

Доктор Г.Баттөгс оюутан ахуйдаа орос хэлийг, улмаар англи хэлийг эх орондоо бараг төгс эзэмшиж сурсан, сурах мэдэх, хийх бүтээхийг ямагт эрмэлзэж, хурдан шуурхай ажилладаг, шударга үнэнч, дайчин хүн байлаа.

Эрхэм шавь, мэргэжил нэгт энэ эрхэм барилгын инженер хайгуулын үйлдвэрлэл, шинжилгээний институт, Геологийн судалгааны товчоо, ШУТИС-ийн Геологи, Газрын Тосны Сургуульд өрөмдлөгийн технологийн багш, ахлах багш болон дэд профессорын орон тоон дээр шат дараалан дэвшин насан турш өрмийн мэргэжлээрээ ажиллаж байв.

Тэрээр ОХУ, БНХАУ, Швед зэрэг гадаадын улс орнуудад болон эх орондоо байнга мэдлэг, мэргэжлээ дээшлүүлж, сурах боловсрохыг насан туршийн үйлс болгосон нэгэн байв. Түүний удирдлага, менежмент, оролцоотойгоор манай уудам эх орны хээр тал, говь хээрийн бүс нутгийн 50 гаруй сумдад усны хайгуулын 150 гаруй, ашиглалтын 120 орчим цооногийг өрөмдөж тоноглон ашиглалтанд шилжүүлсэн байна.

Г.Баттөгс боловсрол, шинжлэн ухааны чиглэлээр ажиллах харьцангуй богино хугацаандаа докторын бүтээлийг туурвин хамгаалж, хэд хэдэн сурах бичиг, гарын авлага хэвлүүлсэн ба дотоод, гадаадад эрдэм шинжилгээний олон арван өгүүлэл нийтлүүлсэн байна.

Түүний хөдөлмөр бүтээлийг мэргэжлийн салбар, хамт олон өндрөөр үнэлж 1999 онд “Тэргүүний геологич” цол тэмдгээр, 2009 онд УМХГ-ын, 2010 онд ХХААХҮЯ-ы хүндэт жуухаар тус тус шагнасан юм.

Авьяаслаг сэргэлэн, мэргэжилдээ насан турш тууштай үнэнч ажиллаж байсан шаргуу дайчин эрхэм шавь, мэргэжил нэгт хүн, геологич хүний гэр бүл, оюунлаг сайхан хүүхдүүдийн хайрт ээж, өрмийн охин байсан та хэдий тэнгэр огторгуйд одсон боловч гэгээн дурсгал тань бид бүхэндээ үүрд дурсагдах болно.

*Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо
Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
ПДС-ийг 1984 онд Хайгуулын өрөмдлөгийн техник, технологи
мэргэжлээр дүүргэсэн ангийн хамт олон
Өрмийн мэргэжлийн анхны ангийн багш, профессор Ж.Цэвээнжав*