

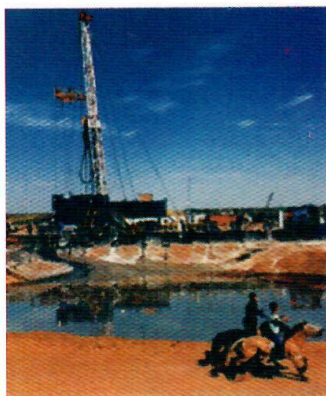


**ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН СУРГУУЛЬ
МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО**



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

2014.№1/16



**Улаанбаатар хот
2014 он**



**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН СУРГУУЛЬ
МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО**

**МОНГОЛ ОРНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН АЛБАНЫ ТУЛГАМДСАН АСУУДЛУУД
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БУРОВОЙ СЛУЖБЫ МОНГОЛИИ
THE ACTUAL PROBLEMS of DRILLING SERVICE of MONGOLIA
2014. №1/16**

Улаанбаатар хот. 2014 он

DDC
622.23'015
М-692

МОНГОЛ ОРНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН АЛБАНЫ ТУЛГАМДСАН АСУУДЛУУД

Онол-практикийн бага хурлын
илтгэлүүдийн эмхэтгэл

УБ.2014.№1/16

Эх орондоо өрөмдлөгийн инженер бэлтгэж эхэлсний 35 жилийн ой тохиож буй оны энэхүү эмхэтгэлд өрөмдлөгийн ажлын менежмент, техник, технологийн судалгааны материалуудын зэрэгцээ өрөмдлөгийн ажлыг инженерийн барилга байгууламжид ашиглах арга, технологийн асуудлууд мөн өрөмдлөгийн сургалт, сурталчилгааны мэдээ, мэдээлэл орсон болно.

Номын хур арвин, өрмийн хушуу хурц байх болтугай

ШУТИС, ГГТС, Өрөмдлөгийн салбар
Монгол Улсын Өрөмдлөгийн холбоо
Эмхэтгэлийг эрхлэх зөвлөл
© - Монголын Өрөмдлөгийн холбоо, ШУТИС, Геологи, Уул Уурхайн сургууль Газрын тос,
Өрөмдлөгийн тэнхим

Хянан засаж эмхэтгэсэн: проф:Ж.Цэвээнжав, проф.Л.Төвхөө

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн: магистр С.Жавхлантөгс, Х.Ням-Очир

ГАРЧИГ

ЭХ ОРОНДОО ӨРӨМДЛӨГИЙН ИНЖЕНЕР БЭЛТГЭСЭН ТҮҮХЭН ЗАМНАЛ, ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ХАНДЛАГА	6
<i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө</i>	

I. ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫН МЕНЕЖМЕНТ

1.1 ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫГ ХЯНАН МАГАДЛАХ, ХҮЛЭЭН АВАХ, САНХҮҮЖҮҮЛЭХ АСУУДАЛ	10
<i>Ж.Цэвээнжав</i>	
1.2 ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, МЕНЕЖМЕНТИЙН ТУЛГАМДСАН АСУУДЛУУД, ШИЙДВЭРЛЭХ АРГА ЗАМ	16
<i>Ж.Цэвээнжав, М.Наранбат, Д.Ундармаа</i>	
1.3 ЭРДЭНЭТИЙН УУРХАЙН ЦОГЦОЛБОРЫН ГХА-ИЙН ӨРМИЙН ХЭСГИЙН МЕНЕЖМЕНТИЙГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ НЬ	26
<i>Н.Тэмүүлэн</i>	
1.4 ӨРӨМДЛӨГИЙН КОМПАНИУДЫН ӨРСӨЛДӨХ ЧАДВАРЫГ САЙЖРУУЛАХ АРГА ЗАМУУД	33
<i>Ч.Ядам</i>	

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ

2.1 АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ДЭЭЖЛЭЛТИЙН ЧАНАРЫН АСУУДАЛД	40
<i>Л.Төвхөө, Л.Лхагвасүрэн</i>	
2.2 УСНЫ ЦООНОГИЙН УНДРАГА ТОДОРХОЙЛОЛТ, УС ӨРГӨХ ШАХУУРГЫН СОНГОЛТ	50
<i>Д.Ганлхагва, Б.Энхбаяр</i>	
2.3 ГАЗАР ДЭЭРХ БОЛОН ДООРХ ОРОН ЗАЙ, УСНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭЛЛИЙН ҮР ДҮНГ МАТЕМАТИК ТООН ЗАГВАРЫН АРГААР БОЛОВСРУУЛАХ НЬ	56
<i>Д.Батмөнх, Ц.Алтангэрэл</i>	
2.4 ГҮҮРИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНЦЛОГ, ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ	67
<i>Ж.Цэвээнжав, Л.Лхагвасүрэн, Г.Баттүшиг</i>	
2.5 ТОМ ГОЛЧИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНЦЛОГ, ХЭРЭГЛЭЭ	69
<i>Ж.Цэвээнжав, С.Галбадрах</i>	
2.6 “МӨСӨН ТҮРҮҮ”-НИЙ АЛТНЫ ҮНДСЭН ОРДЫН СУДАЛГААНЫ ЗАРИМ АСУУДАЛД	82
<i>М.Наранбат</i>	
2.7 ЭРДЭНЭТИЙН ЗЭС МОЛИБДЕНИЙ ОРДЫН ТӨВИЙН ХЭСЭГТ ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА	84
<i>Х.Ням-очир</i>	
2.8 ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ҮЕД ҮҮСЭХ ХҮНДРЭЛҮҮД, АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ	89
<i>(Эрдэнэтийн овоо ордын жишээн дээр) З.Хасбаатар, Д.Ундармаа</i>	

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК, БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ

- 3.1 **КЛАССИФИКАЦИЯ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА БУРОВЫХ АЛМАЗОВ УЧАСТВУЮЩИХ В РАЗРУШЕНИИ ГОРНОЙ ПОРОДЫ** 97
Гореликов В.Г, Лыков Ю.В, Б. Гантулга
- 3.2 **ЭЖЕКТОРНЫЕ СНАРЯДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РАЗВЕДОЧНОМ БУРЕНИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА КЕРНА** 104
Л.Төвхөө
- 3.3 **МОНГОЛ ОРНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН САЛБАРТ ДЭЭЖИЙН ХУВАНЦАР ХАЙРЦГИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА** 114
Д.Ундармаа, Г.Хулан, А.Баттүвшин

IV. БУСАД АСУУДЛУУД

- 4.1 **ШАТАХУУН ТҮГЭЭХ СТАНЦААС ХӨРСӨНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ** 118
С.Гантөмөр
- 4.2 **БИОНҮҮРСЭН ШҮҮЛТҮҮРТЭЙ БАГА ОВРЫН ЦЭВЭРЛЭХ БАЙГУУЛАМЖИЙН ШИЙДЭЛ** 121
Б.Мөнхбат, М.Шүрэнгэрэл, Ж.Эрдэнэдалай

V. МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

ӨРӨМДЛӨГИЙН АХМАДУУД БА АЛДАРТНУУДАА ХҮЛЭЭН АВЛАА 136
НАЛАЙХ ДАХЬ ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН МСҮТ-60 ЖИЛ
ДОРНОД МОНГОЛД ГЕОЛОГИЙН БАЙГУУЛЛАГА ҮҮСЧ ХӨГЖСНИЙ 50
ЖИЛИЙН ОЙ
ӨРМИЙН ШИНЭ ҮЕИЙНХНИЙ НЭРЭМЖИТ “MDA-CUP-2014” САГСАН
БӨМБӨГИЙН ТЭМЦЭЭН БОЛЖ ӨНДӨРЛӨЛӨӨ
МОНГОЛЫН ӨРӨМДӨГЧИД ГАДААДАД...
ABOUT EVENTUS INTERNATIONAL
ОЛОН УЛСЫН ҮЙЛ ЯВДАЛ (EVENTUS INTERNATIONAL) ХХК-НЫ
ТАНИЛЦУУЛГА
ХАМТРАН АЖИЛЛАХ САНАМЖ БИЧИГТ ГАРЫН ҮСЭГ ЗУРЛАА
“ОЮУНЛАГ ИРЭЭДҮЙ” ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХУРАЛ
БОЛЛОО
ӨРМИЙНХНИЙ ОФФИС
ӨРМИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТАНИЛЦУУЛГА
“ДАРХАНГЕОМАШ” ХХК МЕТАЛЛЫН ШИНЖИЛГЭЭ ХИЙДЭГ БОЛОВ
ENWA DIAMOND IND.CO.,LTD
ӨРМИЙН МЭРГЭШСЭН, ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕРИЙН СУРГАЛТ ЯВАГДЛАА

ЭХ ОРОНДОО ӨРӨМДЛӨГИЙН ИНЖЕНЕР БЭЛТГЭСЭН ТҮҮХЭН ЗАМНАЛ, ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ХАНДЛАГА

Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө
e-mail: btseveen2003@yahoo.com
tuvkhuu100@yahoo.com

*ШУТИС. Геологи, уул уурхайн сургууль
Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо*

Одоогоос хагас жаран нэмээд бас таван жилийн өмнө буюу 1979 онд ДТДМУХ, ГУУУЯ-ны хамтарсан тушаалаар тухайн үеийн Политехникийн дээд сургуулийн Геологи, Уул уурхайн факультет (*өнөөгийн ШУТИС-ийн ГУУС*)-д “**Ашигт малтмалын ордын хайгуулын техник, технологи**” мэргэжлийг (*Хайгуулын өрмийн инженерийн*) ангийг нээн хичээллүүлж эхэлснээс хойш **35 жил, анхны 13 (бидний нэрлэдгээр “элсний” хэмээх 13)** инженерийг бэлтгэн гаргаснаас хойш **хагас жаран** улиран оджээ.

Политехникийн дээд сургууль (*ПДС*), улмаар Техникийн Их сургууль (*ТИС*), эдүгээ Шинжлэх ухаан Технологийн Их Сургууль (*ШУТИС*)-д өрмийн мэргэжлээр 126 бакалавр, 10 магистр, 8 доктор (Ph.D), түүний дотор, *геологи-хайгуулын өрөмдлөгөөр* бакалавр 146, магистр 6, доктор-3, *газрын тосны өрөмдлөгөөр* бакалавр 237, магистр2, доктор-3, *худаг усны өрөмдлөгөөр* доктор-2 тус тус бэлтгэгдсэн байна.

Одоо манай өрмийн инженерийн салбарт **бакалаврын-104 магистрын-2, докторын- 6, нийт 112 оюутан** суралцаж байна. Тус салбарт өрмийн мэргэжлийн **8** багш байдгаас профессор-2, доктор-3, магистр-5, 1 багш гадаадад аспирантурт суралцаж байгаа ба сургалтын мастер-2, хичээлийн туслах ажилтан-2 тус тус ажиллаж байна.

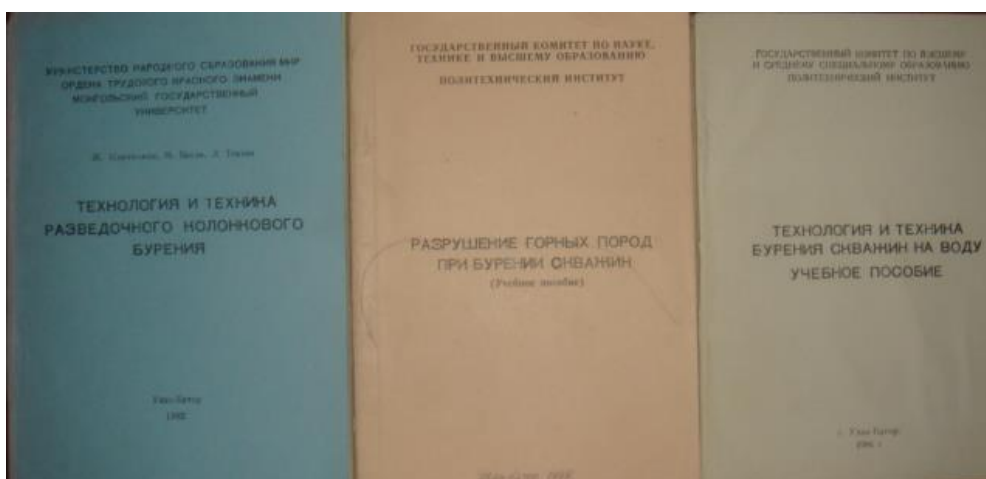
Монгол эх оронд өрмийн инженер бэлтгэх ажлыг үндэслэн эхлэх, төлөвшүүлэх, улмаар хамт олныг бий болгох, бүрдүүлэх, сургалт-арга зүйн маериалуудыг бий болгох, судалгааны чиглэлийг тогтоох, лаборатори, кабинет байгуулах, шинэчлэхэд ТЭХҮГУУЯ (*тухайн үеийн нэрээр*)-ны коллегийн гишүүн, Ерөнхий инженер бөгөөд үйлдвэрлэл-техникийн хэлтсийн дарга Ц.Дамдиндорж, мөн Ерөнхий инженер бөгөөд үйлдвэрлэл-техникийн дарга, өрмийн инженер М.Тогооч, мэргэжилтэн байсан өрмийн инженер Н.Бэхбат, ПДС-ийн ректор, эдүүгээ Ардын багш, академич Ч.Авдай, хичээл ангийн эрхлэгч С.Дашдаваа, Уул уурхайн тэнхмийн эрхлэгч Б.Ишмэнд декан А.Самдан, Н.Батсүх, өрмийн анхны багш Ж.Цэвээнжав нар ихээхэн үүрэг гүйцэтгэсэн болно. Украйны Киевийн Их сургуулиас уригдан ирсэн доцент В.А.Яковлев, өрмийн салбарын эрдэм шинжилгээний анхны ажилтан Н.Бэхбат, хоёрдахь багш Я.Төртогтох, анхны сургалтын мастер Т.Мөнхөө зэрэг хүмүүс энэ ажилд оролцож, өрмийн инженерийн сургалт-судалгааны ажлын тулгын чулууг тавилцсан болно.

Тэдний дараа багш М.Банди, Л.Төвхөө, Л.Дүгэржав, хожмоо Ч.Хоролдамба, Б.Чулуунцэцэг, Д.Ганлхагва, О.Ариун–Оргил, Б.Энхбаяр, Д.Ундармаа, Г.Баттөгс, Ц.Батболд, сүүлийн жилүүдэд Ц.Удвалхорлоо, Б.Гантулга нар энэ чиглэлээр багш болцгоосон юм. Манай салбарт сургалтын инженер, эрдэм шинжилгээний ажилтнаар өрмийн инженер Н.Бэхбат, Ч.Чинбат, сургалтын мастераар Т.Мөнхөө, Д.Должин, С.Гантөмөр, Г.Тамир, Д.Пүрэвхүү, Б.Гантулга нар ажиллаж байсан бөгөөд одоо өрмийн инженер Д.Ууганбаяр, Х.Ням-Очир нар сургалтын мастераар, магистр С.Жавхлантөгс, Х.Оюунчимэг нар хичээлийн туслах ажилтнаар ажиллаж байна.

Манай багш ажилтнуудаас профессор Ж.Цэвээнжав Хөдөлмөрийн гавьяаны улаан тугийн болон Алтан гадас одонгууд, профессор Л.Дүгэржав Алтан гадас одон, профессор Л.Төвхөө Хөдөлмөрийн хүндэт медалиар, бараг бүх багш нар салбарын тэргүүний ажилтан цол тэмдгээр шагнуулсан байна.

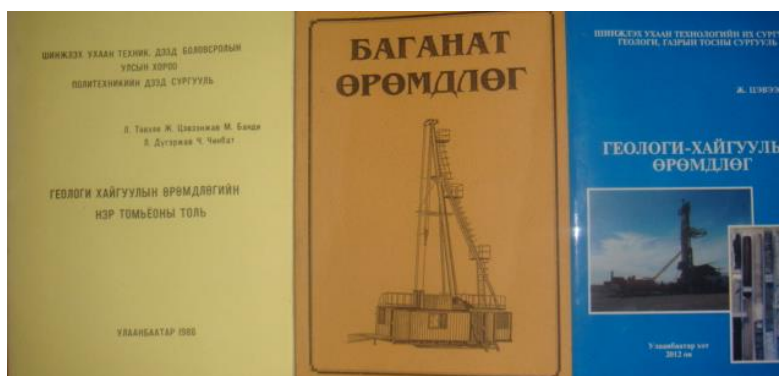
Манай өрмийн мэргэжлээр бэлтгэгдсэн шавь нарын ихэнх нь мэргэжлийн салбартаа амжилттай ажиллаж, түвшин сайхан аж төрж яваа болно. Манай шавь нар дотроос **Ц.Дашдорж** төрийн эрх барих дээд байгууллага УИХ-ын гишүүнээр удаа дараа сонгогдож, төрийн сайдын албыг хашсан ба ахмад шавь **Л.Лхагвасүрэн** Монгол улсын Аж үйлдвэрийн гавъяат ажилтан болж, олон арван шавь нар төрийн одон медаль, салбарын тэргүүний ажилтан цол тэмдгээр шагнуулж, **Д.Батмөнх**, **Г.Баттөгс**, **О.Ариун-Оргил**, **Д.Түвшинбаяр**, **Д.Ундармаа** нар докторын зэрэг хамгаалж, **Б.Саранхүү**, **П.Ганбаатар**, **Ц.Банзрагч**, **Б.Шихтулга** зэрэг олон шавь нар маань өрмийн компани байгуулж, амжилттай ажиллуулан өөрсдөө захирлаар нь ажиллаж байна.

Эх орондоо өрмийн инженерүүдийг бэлтгэх болсонтой холбогдон мэргэжлийн зарим ном сурах бичгийг эх болон тухайн үеийн шаардлагаар гадаад хэл дээр туурвин оюутны хичээл сургалтанд ашиглахаас гадна салбарын нийт ажиллагсад хэрэглэх болов. Тухайлбал, өрөмдлөгийн чиглэлээр **Ж.Цэвээнжав** нар **Технология и техника разведочного колонкового бурения (Баганат өрөмдлөгийн техник технологи)**, УБ, ПДС, 1982, 150х (*орос хэл дээр*), **Техника и технология бурения скважин на воду (Усны өрөмдлөгийн техник технологи)**, УБ, ПДС, 1986, 201х (*орос хэл дээр*), **Разрушение горных пород при бурении скважин (Өрөмдлөгт чулуулгийн бутлалт)** УБ, ПДС, 1986, 201х (*орос хэл дээр*) зэрэг ном сурах бичгүүдийг анх гаргаж, сургалтанд ашиглуулж, сургалтыг зонхилон гадаад (*орос*) хэлээр явуулдаг байв.



Өрмийн орос хэл дээр туурвигдсан анхны сурах бичгүүд

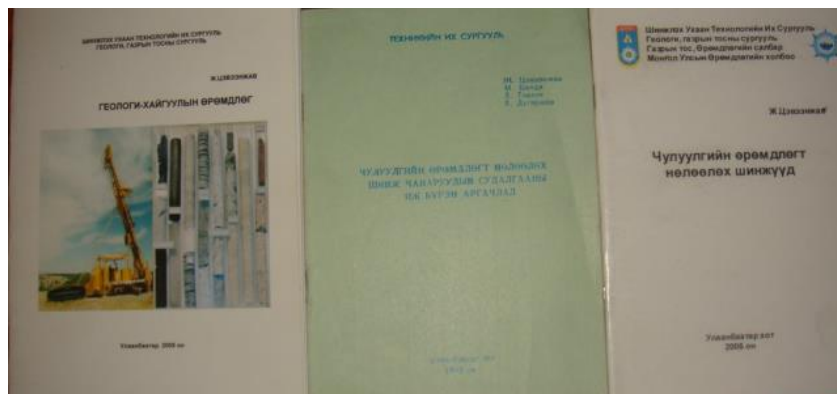
Манай багш нар геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн мэргэжлийн нэр томъёоны толь бичгийг 1986 онд орос-монгол, 2006 онд англи-орос-монгол, монгол-англи-орос, орос-англи-монгол гэсэн гурвалсан байдлаар туурвисан нь өрмийн мэргэжлийн үг хэллэг, нэр томъёог эх хэл дээр болон дэлхий нийтийн нийтлэг хэлээр эзэмших, суралцах, хэвшүүлэхэд ихээхэн түлхэц болсон юм.



Өрмийн анхны нэр томъёоны толь ба эх хэл дээрхи сурах бичгүүд

Улмаар Чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинж чанарын судалгааны аргачлал.УБ, ПДС, 1992. 32х, Өрөмдлөгийн уусмал, бэхэлгээний зуурмагийг шинж чанарыг тодорхойлох лабораторийн ажлуудын

аргачлал.УБ, ПДС, 1995. 78х, Шнек өрөмдлөг.УБ, ТИС,1998. 31х, Цохилтот өрөмдлөг. УБ.ТИС. 1999.36х зэрэг гарын авлагуудыг бэлтгэн хичээл сургалтанд ашиглаж байсан хэсэг үе бий, одоо ч ашиглагдаж байгаа.



Өрмийн эх хэл дээр бичигдсэн анхны гарын авлагууд

Мөн түүнчлэн 2001 онд өрмийн мэргэжлийн багш ажилтнууд хамтран “Баганатөрөмдлөг”УБ, ШУТИС, 2001, 154хсурах бичгийг анх удаа эх монгол хэл дээр хэвлүүлэн ашиглах болсон юм. **Өрмийн анхны багш, профессор Ж.Цэвээнжав “Өрөмдлөгийн онол”, УБ, ШУТИС, 109х (2002, 2004, 2008, 2012 онуудад нийт 4 удаа давтан хэвлэгдсэн), Геологи-хайгуулын өрөмдлөг УБ, ШУТИС, 76х (2009, 2010, 2011, 2012, 2013 онуудад нийт 5 удаа давтан хэвлэгдсэн)** зэрэгном, сурах бичиг гарын авлагыг туурвиж, эдгээр нь улс орон даяар өрмийн, геологчдын ширээний ном болон ашиглагдах болсон юм.



“Өрөмдлөгийн онол” номын үе үеийн хэвлэлүүд

“Монголын шинжлэх ухаан технологи-20 зуунд” номонд өрөмдлөгийн мэргэжил, шинжлэх ухааны талаар тусгагдсан ба **Тэргүүлэх профессор, доктор Ж.Цэвээнжавын** бүтээлийн эмхэтгэл ШУТИС-ийн “Манай эрдэмтэд” цувралын 35-р боть болон 2 хэсэгтэй гарсны эхний хэсэг нь **“Өрөмдлөгийн онол, арга зүй, техник технологи”** нэртэй хэвлэгдсэн байна.



Профессор Ж.Цэвээнжавын бүтээлийн эмхэтгэлүүд

Мөн түүнчлэн профессор Ж.Цэвээнжавын удирдлагаар дэд профессор М. Банди, профессор Л.Төвхөө, дэд профессор М.Наранбат, профессор Л.Дүгэржав, доктор Г.Баттөгс, О.Ариун-Оргил, Д.Ундармаа, магистр Б.Чулуунцэцэг, Д.Ганлхагва, Б.Энхбаяр нарын оролцоотойгоор олон тооны ном, сурах бичиг, гарын авлагууд бичигдсэн болно. Өрмийн механик, машин механизмын чиглэлээр **профессор Л.Төвхөөгийн “Өрөмдлөгийн механик”, “Газрын тосны өрөмдлөгийн машин механизм”** мөн түүнчлэн өрмийн мэдээлэл боловсруулалтын чиглэлээр ном сурах бичиг гарсан, ашиглагдаж байгаа болно.

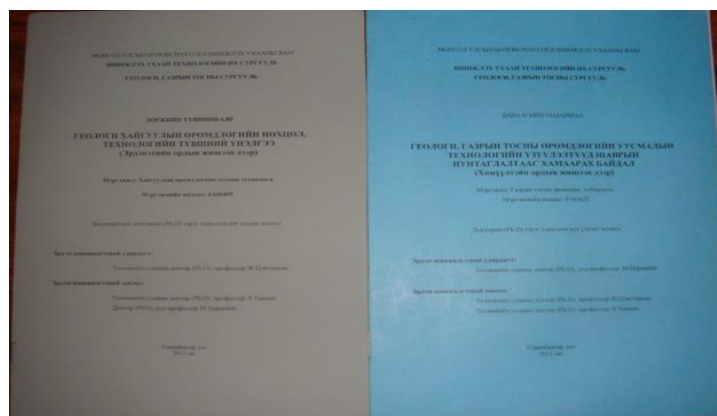
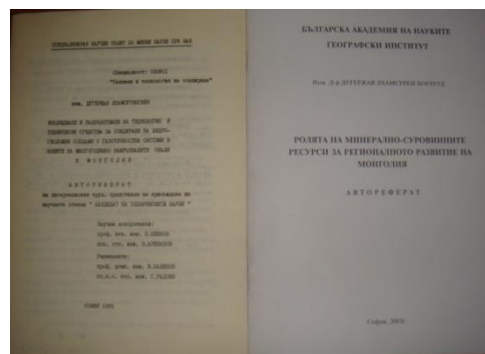
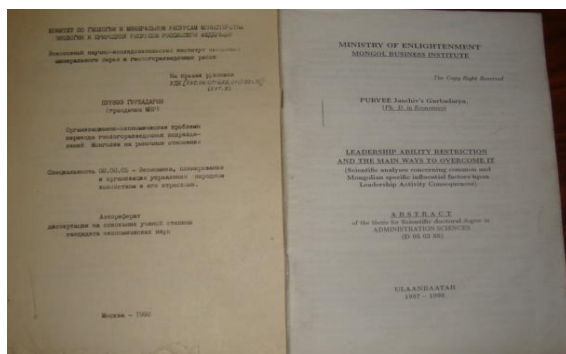
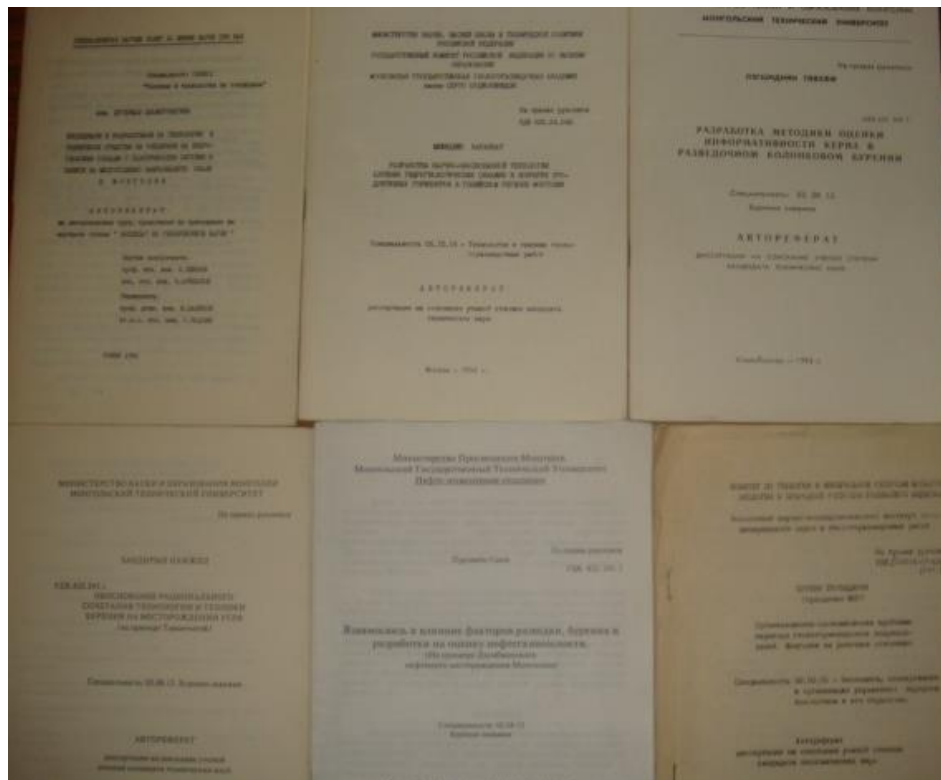


Профессор Л.Төвхөөгийн ном, сурах бичиг

Инженерийн боловсон хүчин бэлтгэх болсон тэр цаг үеэс манай оронд өрөмдлөгийн судалгааны ажил эхэлж, өрмийн уусмалын оновчтой жор боловсруулах, алмазан өрөмдлөгийн технологийг оновчлох, цооногийн дээжийн мэдээллийг үнэлэх, нүүрс, газрын тос, усны өрөмдлөгийн технологийг боловсруулах, хөөсөөр өрөмдөх технологийг нэвтрүүлэх, өрөмдлөгийн нөхцөл, технологийн түвшнийг тогтоох чиглэлийн судалгааны ажлууд хийгдэж, өрөмдлөгийн геологи-техникийн нөхцлийг судлан үнэлэх, төрөлжүүлэх судалгааны ерөнхий чиглэл тогтож Ж. Цэвээнжав (1985), М.Банди(1991), Л.Дүгэржав (1991, 2003), Л.Төвхөө (1994), З.Намжил (1995), Г.Пүрвээ (1991, 1999), М.Наранбат (1994), П.Санж (1999), Д.Батмөнх (2000), Г.Баттөгс (1999), О.Ариун-Оргил (2008) Д.Түвшинбаяр (2011), Д.Ундармаа (2011) зэрэг 13 эрдэмтэн, Ж.Цэвээнжав (2000), Г.Пүрвээ (2001) Л.Төвхөө (2006), Л.Дүгэржав (2010) нарын 4 профессор, М.Банди (1994), З.Намжил (2000), М.Наранбат (2001) зэрэг 3 дэд профессор төрсөн юм.

ШУТИС-ийн Геологи, уул уурхайн сургуулийн Өрмийн инженерийн салбараас Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоотой хамтран 1999 оны 11-р сард анх эх орондоо өрмийн инженерүүдийг бэлтгэж эхэлсний 20 жил, Монголын Өрмөдөгчдийн анх дугаар чуулга уулзалтыг зохион байгуулсан нь түүхэн чухал үйл явдал болж, манай мэргэжлийн амьдралд сэргэн хөгжих уриа дуудлага болсон билээ.

Улмаар 2004 онд эх орондоо өрмийн инженерүүдийг бэлтгэж эхэлсний 25 жилийн ой, 2009 онд 30 жилийн ойг тус тус тэмдэглэсэн ба эдүгээ **35 жилийн ойтой** золгож байна.



Манай өрмийн эрдэмтдийн докторын ажлын хураангуй

ШУТИС-ийн ГУУС-ын Өрмийн инженерийн салбарын эрдэмтэн багш, ажилтнууд Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоотой хамтран “**Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд**”

сэдэвт онол-практикийн бага хурлыг 1990 оноос хойш жил бүр зохион байгуулж, манай албаны түүхэн замнал, хүний нөөц, техник, технологи, менежментийн өнөөгийн байдал, хөгжлийн хандлагыг хэлэлцэж, илтгэлүүдийн эмхэтгэлийг тогтмол хэвлэн гаргаж ирсэн болно. Эдүүгээ манай онол-практикийн 16-р хурал болж байгаа бөгөөд 1999 оноос хойших 15 удаагийн хурлаар нийт **224** илтгэл хэлэлцэж, **100.5** хх материал бүхий 15 бүтээлийн дураарыг тус бүр 50-100ш хэвлүүлсэн байна. 2014 онд 15 удаагийн эмхэтгэлийг CD дээр буулгаж эрдэмтэд, судлаачдын хүртээл болгов.

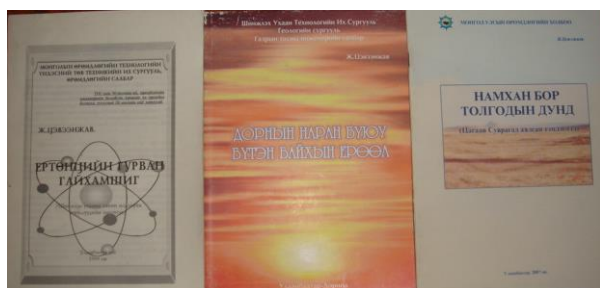
Дээрх их урлуудад жил бүр дунджаар 20-30 байгууллагыг төлөөлсөн 60-100 хүн оролцож, зарим хуралд гадаадын зарим төлөөлөгч, мэргэжилтнүүд ч оролцож байсан болно. Өнгөрсөн 35 жилийн хугацаанд 1992 оноос **Газрын тосны өрөмдлөгийн** мэргэжлийн сургалт-судалгааны ажлыг эхлүүлж, багшлах боловсон хүчин, материаллаг баазыг шинээр бий болгож ирсэн байна. 2003 оноос ШУТИС-д Өрөмдлөгийн профессорын баг бий болж, “Хайгуулын өрөмдлөгийн техник технологи” мэргэжлийн сургалтын хөтөлбөрийг магадлан итгэмжлүүлж, энэ мэргэжлийн магистрын сургалтыг зайн хэлбэрт шилжүүлж, энэ оноос **“Өрөмдлөгийн техник технологи”** мэргэжлийн бакалавр, магистр, докторын сургалтын хөтөлбөрийг олон улсын жишигт нийцүүлэн шинэчлэн боловсруулсан.

1990-2000 оны хооронд нэг хэсэгтээ өрөмдлөг бараг бүрмөсөн зогсож, өрмийн байгууллага, хүмүүс тарж бутрах үед энэ мэргэжил, шинжлэх ухаан, үйлдвэрлэлийн цорын ганц гал голомт нь ТИС хожмоо ШУТИС-ийн Геологи, газрын тосны сургуулийн **Өрмийн инженерийн салбарын** хамт олон, Монгол улсын **Өрөмдлөгийн Холбоо** байв. Өрмийн Холбоо гэснээс эрх зүйт төрийн үед нийгэмд чухал үүрэгтэй байдаг төрийн бус байгууллага (ТББ)-ын хэлбэрээр өрөмдөгчдийн мэргэжлийн эрх ашгийг хамгаалах, бодлого, уялдааг бий болгох зорилгоор мэргэжлийн холбоо хэлбэрээр байгуулагдсан ба тус холбоог анх үүсгэн байгуулахад өрмийн инженер, доктор, дэд профессор, манай өрөмдлөгийн албаны тулхтай мэргэжилтэн **М.Наранбат** ихээхэн үүрэг гүйцэтгэсэн юм.



Өрмийн албаны онол-практикийн хурлын эмхэтгэлүүд

Мөн түүнчлэн мэргэжил шинжлэх ухаанаа сурталчлах чиглэлээр профессор Ж.Цэвээнжав бичсэн **“Манай өрөмдлөгийнхөн”** гэсэн 6 цуврал ном, өрмийн мэргэжил, шинжлэх ухаан, үйл ажиллагааг сурталчилсан “Ертөнцийн гурван гайхамшиг”, “Дорнын наран буюу бүтэн байхын ерөөл”, “Намхан бор толгодын дунд” зэрэг ном товхимолууд 1999-2014 оны хооронд хэвлэгдэн нийт мэргэжлийн албаныхан, оюутан суралцагчдад, өргөн олонд тараагдан ашиглагдаж байна.



“Манай өрөмдлөгийнхөн” цувралууд болон мэргэжил сурталчилгааны товхимолууд

Манай өрмийн инженерийн салбараас дотоод гадаадын “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний ГХА, “Танан импекс” ХХК, “Орд гео” ХХК, “МҮАӨ” ХХК, “Эрдэнэдрилинг”, “Capital Drilling” LLC, “Major Drilling” LLC, “AIDD” LLC, “Petro-China Daqing Tamsag Mongolia” LLC, “QGX” LLC, “Бриллиант” ХХК, “Дархан дриллинг” ХХК, “Буман дриллинг” ХХК, “Энержи ресурс” ХХК, “Сэтгэшгүй транс” ХХК, “ДД дриллинг” ХХК, “МТ дриллинг” ХХК, “Магмамедасс” ХХК, “Алтайн хүдэр” ххк, “Лето дриллинг” ХХК, “Лето ресурс” ХХК, “Меро” ХХК, “Элкор дриллинг” ХХК, Уул уурхайн яам, Хөдөө аж ахуйн яам, Ашигт малтмалын газар, Газрын тосны газарзэрэг компаниуд, байгууллагуудтай мэргэжлийн чиглэлээр нягт хамтран ажилладаг юм.

Тэдгээрээс “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ны ГХА, “Майжор-дрилинг” ХХК-тай хамтын ажиллагааны гэрээтэй ба саяхан дэлхийд “Атлас копко Монгол” ХХК-тай хамтран ажиллах санамж бичигт гарын үсэг зурав.



ШУТИС-ийн ГҮҮС-ийн Өрмийн инженерийн салбарын багш ажилтнууд

Гадаад дотоодын нэр хүндтэй компаниуд жилээс жилд тасралтгүй манай төгсөгчдийг сонирхон авч ажиллуулж байгаа нь ажил олгогч нараас манай төгсөгчдийн мэргэжлийн ерөнхий мэдлэг тухайн байгууллагын ажлын байрны тодорхойлолт, зах зээлийн хэрэгцээ болон ажлын шаардлагыг хангаж байгаа нь харагдаж байна.

Гадаадын компанид ажил эрхлэгчид нэг жил ба түүнээс дээш хугацаанд уг компанийн Конго, Мавритан, Либер, Нигери, Зембабве, Австрали, Хятад, ОХУ, Узбекистан, Тажекстан, Казакстан, Киргизстандахь салбарт шилжин ажилладаг. 2005 оны төгсөгчид “Монголын үндэсний алмазан өрөмдлөг” компанийг байгуулан гадаадад төсөл хэрэгжүүлж байна.

2014 онд өрмийн мэргэжлээр мэргэшсэн инженер, зөвлөх инженерийн сургалтууд зохион байгуулагдаж 12 хүн хайгуулын өрмийн мэргэшсэн инженер, 5 хүн зөвлөх инженер болцгоов.

Өрөмдлөгийн сургалтын материаллаг бааз алгуур боловч байнга шинэчлэх ажил хийж байгаа юм. Тухайлбал, 2011 онд Мейжер дриллинг компаний тусламжтайгаар 20.0 гаруй сая төгрөгийн орчин үеийн өрмийн багажуудаар тоноглов. 2013 онд Налайх дахь сургалтын полигоны БШУЯ-ны хөрөнгө оруулалтаар 100 гаруй сая төгрөгийн засвар тохижилтын ажил хийсэн болно.



ШУТИС-ийн ГУУС, МТС, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо хамтын ажиллагааны санамж бичиг байгуулав



ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Профессор Ж.Цэвээнжав өрмийн сургалтын мастер ажилчдын хамт



ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Профессор, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны Гүйцэтгэх захирал Ж.Цэвээнжав, Өрмийн Холбооны нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаагийн хамт



Ийнхүү манай эх оронд өрмийн инженерийн мэргэжилтнүүдийг бэлтгэсэн 35 жилийн хугацаанд **“Өрөмдлөгийнхөн”** гэсэн нэгэн албаныхан, хамт олон, ажил үйлстэнгүүд Монгол эх оронд маань баттай бий болж, энэ чиглэлийн ажил амьдрал буцлан өрнөж, өрмийн хүн өсөж, өрмийн машин хүчирхэгжиж байна.

Цаашдаа өрмийн инженерийн сургалтыг судалгаанд үндэслэн явуулах, эрдэс баялгийн салбар дахь өрөмдлөгийн албаны байр суурь, эрх зүйг улам тодорхой болгох, мэргэжлийн ахисан шатны (*мэргэшсэн, зөвлөх инженер, магистр, докторын*) сургалтыг түлхүү явуулах шаардлагатай, манай мэргэжилтнүүд зөвхөн эх орондоо төдийгүй олон улсын хэмжээнд гарч ажиллах шаардлагатай байгаа болно.

Өрмийнхний мэлмий тунгалаг ухаан тэнүүн, удам бат байж, ажил үйлс нь үеийн үед өөдрөг байхын өлзийтэй ерөөлөөр энэхүү өгүүллээ өндөрлөж байна.

Ашигласан ном,хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав Ж. ТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбар. УБ, 1999, 25х
- [2] Цэвээнжав Ж. Манай өрөмдлөгийнхөн-I. УБ, 2004, 109х
- [3] Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л. Манай өрөмдлөгийнхөн-VI. УБ, 2009, 62х
- [4] Тогооч М. Өрөмдөгчийн тэмдэглэл. УБ, 2008, 144х

I. **ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫН МЕНЕЖМЕНТ**

**ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫГ ХЯНАН МАГАДЛАХ, ХҮЛЭЭН АВАХ,
САНХҮҮЖҮҮЛЭХ АСУУДАЛ**

Ж.Цэвээнжав

*ШУТИС. Геологи, уул уурхайн сургууль
Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо*

Email: btseveen2003@yahoo.com

Өрөмдлөг нь өртөг зардал өндөртэй үйлчилгээ, үйлдвэрлэл бөгөөд үр дүн нь газрын хэвлийн гүнээс авах мэдээллээр юмуу газрын доорхи ус, тос, хий зэрэг цооногоор олборлож ашиглаж болох шингэн ба хийн ашигт малтмал гарсан эсэхээр тодорхойлогддог.

Геологи-хайгуулын өрөмдлөг дээжийн гарцаар, газрын тосны өрөмдлөг тос хий илэрсэн эсэх, усны эрэл-хайгуул-ашиглалтын өрөмдлөг нэвтэрсэн цооногоос ус гарсан эсэхээр үнэлэгддэг. Манай орны хөдөөд 50 шахам мянган худаг бүртгэгдсэний ¼ орчим буюу 12867 нь инженерийн хийцтэй өрөмдмөл худаг байна. Хөдөөгийн хүн ам, мал сүргийг усаар тогтмол хангах усны эх үүсвэрийг олж тогтоох, эх үүсвэр дээр инженерийн хийцтэй худгийг өрөмдөж тоноглоход “Худгийн цооног өрөмдөх, тоног төхөөрөмж суурилуулах ажилд тавих техникийн шаардлага” (MNS 6088:2010) –ыг баримтлаж байна.

Гэтэл гүний ус байх магадлалтай нутаг бэлчээр үндсэндээ усжуулагдаад одоо өвс ургамал сайтай мөртлөө усгүй учраас одоог болтол эзгүй зэлүүд ашиглагдахгүй байгаа нутаг бэлчээрийг ашиглах зорилгоор бага устай ч (0,3-0,6 л/с ба түүнээс ч бага ундрагатай) цооногийг тоноглон хязгаарлагдмал хэмжээгээр ашиглах шаардлага урган гарч байгаа болно.

Хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуйг усаар хангах ажлын хүрээнд 2008 оноос эхлэн бэлчээрт шинэ худаг барьж байгуулах ажлыг эрчимтэй зохион байгуулж ирсэн бөгөөд уст цэг шинээр тогтоох геофизикийн хайгуул хийсэн газарт шинээр худаг өрөмдөх ажлын явцад цооног бага устай, эсвэл усгүй байх явдал практикт нилээд тохиолддог байна.

Өөрөөр хэлбэл, инженерийн хийцтэй худаг өрөмдөх ажлын дараа цооног бага устай, эсвэл усгүй гэж тогтоогдвол хайгуул ба өрөмдлөгийн ажлын арга, технологийн алинтай холбоотой болохыг мэргэжлийн баг хянан магадлах шаардлага тулгарах болсон.

Иймээс хайгуулын болон өрөмдлөгийн ажлыг хянах боломжтой шалгуур үзүүлэлтүүдийг тогтоож ажлыг үнэлэх нь гүйцэтгэгч нарын хариуцлагыг дээшлүүлэх, төсвийн хөрөнгийг үр ашигтай зарцуулах шаардлагыг харгалзан журмын тодорхой төслийг боловсруулан дэвшүүлсэн талаар энэхүү өгүүлэлд тусгасан болно.

Журмын төслөөр хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуйн зориулалттай бэлчээрт геофизикийн хайгуулаар устай гэж тогтоогдсон газарт өрөмдлөгийн ажил явуулж, хайгуулын болон өрөмдлөгийн ажлын үр дүнг харьцуулан шалгах, хянан магадлах, дүгнэлт гаргах, цооног өрөмдлөгийн ажлыг санхүүжүүлэхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулахаар тусгав.

Нэг. Нийтлэг үндэслэл

1.1. Монгол Улсын “Усны тухай” хууль, Улсын Их Хурлын 2010 оны 23 дугаар тогтоолоор батлагдсан “Монгол мал” үндэсний хөтөлбөрийн зорилтыг хэрэгжүүлэх хүрээнд хийгдэж буй Хөдөөгийн хүн ам,

мал аж ахуйг усаар хангах зориулалттай уст цэгийн геофизикийн хайгуул хийсэн газарт шинээр худаг өрөмдөх ажлын явцад цооног бага устай, эсвэл огт усгүй гарах явдал практик дээр тохиолдоно.

1.2. Инженерийн хийцтэй худаг өрөмдөх ажлын дараа цооног бага устай, эсвэл усгүй гэж тогтоогдвол хайгуул ба өрөмдлөгийн ажлын арга, технологийн алинтай холбоотой болохыг хянан магадлах шаардлага тулгарах болсон.

1.3. Хайгуулын болон өрөмдлөгийн ажлыг хянах боломжтой шалгуур үзүүлэлтүүдийг тогтоож ажлыг үнэлэх нь гүйцэтгэгч нарын хариуцлагыг дээшлүүлэх, төсвийн хөрөнгийг үр ашигтай зарцуулах, үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой.

1.4 Энэхүү журмаар улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар газрын доорхи усны геофизикийн хайгуулын ажил явуулж, тогтоосон цэгт өрөмдлөг хийсэн тохиолдолд уг ажлыг хянан магадлах, санхүүжүүлэх харилцааг зохицуулна.

Хоёр. Зорилго

2.1. Энэхүү журмын **зорилго** нь хөдөөгийн бэлчээрт геофизикийн хайгуулаар устай (70 хувиас дээш магадлалтай) гэж тогтоогдсон газар (цэг)-т өрөмдлөгийн ажил явуулж, хайгуулын болон өрөмдлөгийн ажлын үр дүнг харьцуулан шалгах, хянан магадлах, дүгнэлт гаргах, цооног өрөмдлөгийн ажлыг санхүүжүүлэхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулахад оршино.

Гурав. Нэр томъёоны тайлбар

3.1. **Усны цооног өрөмдлөг** гэж харьцангуй бага голчтой, их гүнтэй бөгөөд газрын доорх усыг эрж хайх, олборлож гадаргууд гаргах зориулалттайгаар газрын хэвлий рүү механик аргаар нэвтэрсэн уурхай малталтыг ойлгоно.

3.2. Газрын доорх ус нь ундарга, чанарын үзүүлэлтээрээ хэрэглэгчийн шаардлагыг хангах нь өрөмдлөгөөр нотлогдож, түүнийг гадаргууд гарган олборлох зориулалтаар нэвтрэн тоноглогдсон инженерийн байгууламжийг **өрөмдмөл худаг** гэж ойлгоно.

3.2. Хөдөөгийн хүн ам, мал аж ахуйн зориулалттай цооногийн ундарга **0,3-0,6 л/с** байвал **бага устай (ундаргатай), усгүй хуурай** гэдэгт **0,3 л/с-ээс бага** буюу огт усгүй цооногийг хэлнэ.

3.3. Хайгуулын үр дүнд заасан цэгт зөв арга, зохих багаж, төхөөрөмж ашиглан тохирох технологийн дагуу гүйцэтгэсэн цооног өрөмдлөгийн ажлыг **санхүүжүүлнэ**.

3.4. Хэрэв 3.3-т тусгасан заалтуудын аль нэг нь зөрчигдсөн болох нь хянан магадлалаар тогтоогдсон бол санхүүжилт **олгохгүй**.

Дөрөв. Геофизикийн хайгуул, өрөмдлөгийн ажлыг (гүйцэтгэгчийн үйл ажиллагааг) үнэлэх

4.1. Захиалагчийн хүссэн бэлчээр нутагт уст цэг тогтоохдоо геофизикийн үндсэн гурваас (*Босоо цахилгаан бүсчилэл, Өдөөгдмөл туйлшрал, Акустик резонансын томограф*) доошгүй арга хэрэглэн өрөмдөх цэгийн геологи-гидрогеологийн (*хурдас, чулуулгийн литологийн*) загвар зүсэлт байгуулж, ус агуулагч үеийн байршил, зузаан зэргийг тогтоож, геофизикийн хайгуулын тайланд тусгаж оруулсан байна.

4.2. Геофизикийн хайгуулаар тогтоосон цэгийн устай байх магадлал 70 хувиас дээш байна. Зөвхөн геофизикийн хайгуулаар “устай” гэж тогтоосон цэгүүдэд цооног өрөмдлөгийн ажил явуулж хайгуулын ажлын үр дүн, магадлалыг тогтооно.

4.3. Геофизикийн хайгуулаар устай гэж тогтоосон хайгуулын ажлын акт, тайлан, үр дүн, загвар зүсэлтийг үндэслэн өрөмдөх ажлын Техникийн даалгавар боловсруулж мөрдөнө. Техникийн даалгаварт дараах ажлуудыг гүйцэтгэхээр заана. Үүнд:

- 4.3.1. Цооног өрөмдөх арга, багаж, төхөөрөмж
- 4.3.2. Цооног өрөмдөх ажлын эхний болон эцсийн голчийн хэмжээ;
- 4.3.3. Цооногийн нийт болон шүүр суулгах гүн;
- 4.3.4. Цооног цэвэрлэх, шавхалт явуулах арга;

4.4. Шинэ худаг өрөмдлөгийн арга, техник, технологи нь геологи-гидрогеологийн нөхцөлд тохирсон, хайгуулын ажлаар заасан гүнд, шаардлагатай голчоор цооног өрөмдөх боломжтой байна.

4.5. Гүйцэтгэгч цооногийн өрөмдлөгийг геофизикийн хайгуулаар заасан газар зүйн зөвхөн тэр солбилцол дээр (*бэлчээр дэх цэг*) гүйцэтгэнэ. Гүйцэтгэгч нь өрөмдлөгийн цохилтот, эргэлтэт, цохилтот-эргэлтэт төрлийн арга, техник, технологи эзэмшсэн, ажлын туршлагатай байна. Өрөмдлөгийн ажлыг Техникийн даалгаварт заасан хийц, зохиомжийн дагуу гүйцэтгэнэ.

4.6. Өрөмдлөгийн арга, технологийг тухайн газар нутгийн геологи, гидргеологийн нөхцөлд тохируулан сонгоно. Тухайлбал, томоохон голын хөндийн аллювийн хурдаст гол төлөв цохилтот өрөмдлөгийн арга ашиглана. Хадан хурдас буюу ан цавд заагдсан уст цэгийг цохилтот-эргэлтэт (*хийн цохилтот*) аргаар өрөмдөнө.

4.7. Тухайн геологи, гидрогеологийн нөхцөлд тохирсон өрөмдлөгийн арга, технологи сонгож ашиглаагүй бол өрөмдлөгийн ажлаар цооног бага устай, эсвэл усгүй болохыг бүрэн тодорхойлох боломжгүй гэж үзнэ.

4.8. Өрөмдлөгийн ажлыг төслийн (*геофизикээр тодорхойлсон*) зүсэлтэд заасан хурдас чулуулагт тохирох технологийн дагуу гүйцэтгэж, өрөмдлөгийн горимын үзүүлэлтүүд, хэрэглэсэн цооног цэвэрлэгээний агент зэргийг өрөмдлөгийн журналд тухай бүр тэмдэглэсэн байна.

4.9. Цооногийн өрөмдлөгийг төслийн гүнд хүргэсний дараа усны ундаргыг сэргээх, тодорхойлох үйл ажиллагааг зохих арга, технологийн дагуу явуулж, журналд тэмдэглэн баримтжуулна.

4.10. Өрөмдлөгийн ажил Техникийн даалгаварт заасан арга, технологийн дагуу бүрэн явагдсан тухай мэдээлэл өрөмдлөгийн болон шавхалтын ажлын журналд тэмдэглэгдсэн байна.

4.11. Өрөмдлөг ажлын үр дүнг геофизикийн хайгуулын ажлын үр дүнтэй харьцуулан үр дүнг нэгтгэнэ. Ажлын харьцуулалтын үр дүнгээр тухайн цэг дээрх хайгуулын ажлын магадлалыг тогтоох баримт үйлдсэн байна.

4.12. Цооногт КС, ПС, Рестивиметри, Өдөөгдмөл туйлшрал, Гамма аргуудаар каротажийн бичлэг хийгдсэн диаграммууд байх ёстой. Эхний гурван аргаар цооногт бичлэг зайлшгүй хийгдсэн байна.

4.13. Өрөмдлөгийн аргын сонголт, ажлын явц, технологийн талаарх инженер-гидрогеологчийн дүгнэлт байна.

4.14. Аймаг дахь мэргэжлийн хяналтын байгууллага тухайн бэлчээрийн цэг дэх өрөмдлөгийн ажлаар бага устай болон усгүй цооног өрөмдсөн тухай хянан магадлах ажлыг журамд заасан үзүүлэлтүүдийг үндэслэн явуулна. Хянан магадлах ажлыг гүйцэтгэх ажилд хөндлөнгийн мэргэжлийн судалгаа-шинжилгээний болон төрийн бус байгууллагатай (*мэргэжлийн холбоод, судалгааны байгууллагууд, их, дээд сургууль гэх мэт*) хамтран ажиллаж болно.

Тав. Цооног бага устай, усгүй болсон шалтгааныг хянан магадлах

5.1. Геофизикийн хайгуулын болон өрөмдлөгийн ажлыг өмнөх 4 дүгээр зүйлд заасан шалгуур үзүүлэлтүүдийн дагуу хянан магадалсан тухай акт үйлдэнэ. Актд цооногийг цэг заасан солбицол дээр өрөмдсөн эсэх, өрөмдлөгийн арга, багаж төхөөрөмж зөв сонгогдсон эсэх, өрөмдлөгийн технологи мөрдсөн эсэхийг тус тус магадлан тогтоосон байна. Актын маягтыг хавсралтаар үзүүлэв.

5.2. Ажлын Ерөнхий захиалагч цооног бага устай, усгүй болохыг магадлан тогтоосон тухай акт, өрөмдлөгийн ажлын Техникийн даалгавар, өрөмдлөгийн болон шавхалтын ажлын журнал зэргийг үндэслэн санхүүжилт олгох хүсэлтийг Сангийн яаманд уламжилна.

Зургаа. Захиалагчийн хяналт, гүйцэтгэх үүрэг

6.1. Ерөнхий захиалагч (*Хөдөө аж ахуйн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага*) болон захиалагч (*Аймгийн ЗДТГ*) нар хөдөөгийн газрын доорх бэлчээрт уст цэг тогтоох геофизикийн хайгуул ба өрөмдлөгийн ажлын явц, хэрэгжилтэд хамтарсан хяналт тавина.

6.1.1. Ерөнхий захиалагч аймаг, орон нутгийн ажлын явц, гүйцэтгэлд хяналт тавих “Төлөвлөгөө” боловсруулж батлуулна.

6.1.2. Захиалагч “Төлөвлөгөө”-нд тулгуурлан ажлын явц, гүйцэтгэлд хяналт тавих нарийвчилсан төлөвлөгөө боловсруулж Засаг даргын Тамгын газраар батлуулна. Төлөвлөгөөнд хайгуулын ажлаар устай гэж тогтоосон цэгүүдийн байршлыг тодорхойлж, өрөмдөх ажлын хугацааг зааж хяналт тавих дарааллыг тогтоосон байна.

6.1.3. Хөдөө аж ахуйн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага аймаг, орон нутагт хийгдсэн газрын доорх усны геофизикийн хайгуулын ажлын үр дүнгийн тухай Техникийн тайланг жил бүр хүлээн авч, хамгаалуулах ажлыг зохион байгуулна.

6.1.4. Хөдөө аж ахуйн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага геофизикийн хайгуулын ажлын Техникийн тайлангийн нэг эх хувийг мөн ондоо багтаан захиалагч тухайн аймагт хүргүүлнэ.

6.1.5. Захиалагч хянан магадлах ажлыг улсын болон орон нутгийн мэргэжлийн хяналтын байгууллага, мэргэжлийн ТББ, хөндлөнгийн мэргэжлийн шинжээчдээр дүгнэлт гаргуулна.

6.1.6. Захиалагч улс орны хөгжлийн бодлого, хөтөлбөртэй уялдуулан хөдөөгийн хүн ам, мал сүргийг усаар хангах төлөвлөгөөг гаргах ба хайгуул, өрөмдлөгийн ажлын гүйцэтгэгчийг мөрдөгдөж байгаа хууль, тогтоомж, дүрэм журмын хүрээнд шударга, оновчтой, зөв сонгон шалгаруулах, санхүүжүүлэх талаар хариуцлага хүлээнэ.

6.1.7. Өрөмдлөгийн ажлын гүйцэтгэгч хайгуулын ажлаар заасан цэгт цооногийг өрөмдсөн, өрөмдлөгийн арга, багаж төхөөрөмжийг зөв сонгосон, өрөмдлөгийн ажлыг технологийн дагуу гүйцэтгэсэн нь хянан магадлах ажлаар тогтоогдсон албан баримтуудыг үндэслэн Хөдөө аж ахуйн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага хайгуулын ажлын магадлалын тухай дүгнэлт гаргаж хариуцлага тооцно.

6.2. Аймаг сум, багийн гүйцэтгэх үүрэг, тавих хяналт, хариуцлага

6.2.1. Аймаг, сум, багийн нутаг дэвсгэрт шинэ худаг гаргах ажлыг захиалахдаа “Инженерийн хийцтэй худаг, уст цэгийг сэргээн засварлах, шинээр гаргах, санхүүжүүлэх, эзэмших, ашиглах, нийтлэг журам”-д заасны дагуу хэрэгжүүлэх үүрэг хүлээнэ.

6.2.2. Бага устай цооногийг худгийн байгууламж болгон тоноглох эсэх, усыг хэрхэн оновчтой ашиглах асуудлыг шийдвэрлэх, усгүй болох нь нотлогдсон газарт дахин геофизикийн хайгуул-судалгаа, өрөмдлөгийн ажил явуулж үр ашиггүй зардал гаргахгүй байх үүрэгтэй.

6.2.3. Хайгуул-судалгаа, цооногийн өрөмдлөгийн Гүйцэтгэгчийн ажилд газар дээр нь хяналт тавьж, гүйцэтгэлийг хүлээн авч, актаар баталгаажуулна.

6.2.4. Хайгуулаар тогтоосон цэгт өрөмдүүлэх, өрөмдлөгийн ажлын бодит гүйцэтгэлийг үнэн зөв тодорхойлох талаар хариуцлага хүлээнэ.

6.3. Гүйцэтгэгчдийн үүрэг, хариуцлага:

6.3.1. Гүйцэтгэгч (*Геофизик, гидрогеологи, геологи*) аж ахуйн нэгжийн үүрэг, хариуцлага:

- Шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, орчин үеийн арга, аргачлалын дагуу хайгуул-судалгааны ажлыг явуулж, уст цэг тогтоох магадлалыг 70 хувиас дээш байлгана.
- Газрын доорх усны геофизикийн хайгуул-судалгааны ажилд хайгуулын үндсэн гурван арга (*Босоо цахилгаан бүсчилэл, Өдөөгдмөл туйлрал, Акустик резонансын томограф*), туслах аргууд (*Соронзон хайгуул, Цөмийн соронзон резонансын арга, Байгалийн цахилгаан орны арга, Тэгш хэмт цахилгаан шугамчлал, Радиометри, Бага гүний сейсмохайгуул, Биолокац гэх мэт аргуудаас тухайн нөхцөл байдалд тохируулж сонголтоор*) хэрэглэнэ.
- Өрөмдлөг хийхэд илрэх хурдас, чулуулгийн литологи бүтцийн загвар зүсэлт, байж болзошгүй уст үе давхаргын орших гүн, интервал, зузааныг баримжаалан гаргаж өгнө.
- Геофизикийн хайгуулаар устай гэж тогтоогдсон цэгүүдэд өрөмдлөгийн ажлыг зөв арга сонгон, тохирох багаж төхөөрөмж хэрэглэн, оновчтой технологиор явуулаад устай (*хангалттай болон бага устай*) цэгийн тоо 70 хувьд хүрэхгүй байгаа нь тогтоогдвол хайгуулын ажлын Гүйцэтгэгч (*геофизикийн компани*) гэрээний үүргээ бүрэн биелүүлээгүй гэж тооцогдох ба хайгуулын ажлын магадлалыг үр дүн нь 70 % хүрэх цэгийн тоогоор тогтооно*.

*Жишээлбэл, геофизикийн хайгуулаар устай гэж 20 цэг заагаад тэдгээр цэгүүдэд өрөмдөхөд 12-т нь хангалттай болон бага устай ч гэсэн хязгаарлагдмал хэмжээнд ашиглаж болохоор ус илэрсэн бол хайгуулын ажлыг 70 хувиас доошгүй гэсэн магадлалд шилжүүлэхэд $12:70 \times 100 = 17$ (20 биш) цэг зөв зааснаар тооцогдоно.

6.3.2. Гүйцэтгэгч (*Өрөмдлөгийн*) аж ахуйн нэгжийн үүрэг, хариуцлага:

- Өрөмдлөгийг тухайн хурдас чулуулаг, геологи-гидрогеологийн нөхцөлд тохирох арга, багаж төхөөрөмж, технологиор явуулах үүрэгтэй.
- Өрөмдлөгийн ажил явуулах санхүү-техникийн чадавхи, мэргэжлийн хүний нөөцтэй байна.
- Аюулгүй ажиллагааны шаардлагуудыг чанд сахьдаг, технологийн горимыг ширхэгчлэн биелүүлж ажилладаг байх үүрэгтэй.
- Байгаль орчинд, ялангуяа, газрын өнгөн хөрс, хэвлийг бохирдуулах, аливаа сөрөг нөлөөлөл үзүүлэхгүй байх үүрэгтэй.

Долоо. Өрөмдлөгийн ажлын санхүүжилт олгох хувь хэмжээг тогтоох тухай

7.1. Өрөмдлөгийн ажлаар бага устай болон усгүй болох нь тогтоогдсон цооногийн санхүүжилт, түүний хувь хэмжээг дараах байдлаар тогтооно. Үүнд:

- Өрөмдлөгийн ажлаар бага устай болон усгүй болох нь тогтоогдсон цооногийн өрөмдлөгийн ажлын зардлыг тухайн газарт төлөвлөгдсөн худаг барьж байгуулах ажлын санхүүжилтээс олгоно.

- Тухайн жилд төлөвлөгдсөн нэг тууш метр өрөмдлөгийн ажлын дундаж үнийн дүнтэй тэнцэх мөнгөн дүнгийн 80-90 хүртэлх хувиар тооцож цооногийн өрөмдлөг, тоноглолын санхүүжилтийг олгоно.
- Нэг тууш метр өрөмдлөгийн ажлын зардалд цооног өрөмдлөг, яндан шүүр суулгах, цооногт цэвэрлэгээ явуулах, шавхалтын ажлын зардал зэргийг багтаана. Цооногт суурилуулсан яндан, шүүрийн үнийг оруулж тооцохгүй.

Найм. Санхүүжилт олгох тухай

8.1. Журмын 4 дүгээр зүйлд заасан шаардлагуудыг хангасан дараах баримт бичгүүдийг бүрдүүлсэн нөхцөлд Сангийн яам цооногийн өрөмдлөгийн ажлын санхүүжилт олгох ажлыг зохион байгуулна. Үүнд:

- Геофизикийн ажлын загвар зүсэлт, зөвлөмж;
- Өрөмдлөгийн ажлын журнал;
- Шавхалтын ажлын журнал;
- Каротажийн диаграммууд;
- Ажлыг хянан магадалсан тухай акт болон тайлан.

8.2. Санхүүжилтийг Үйлдвэр, хөдөө аж ахуйн сайдын тушаалаар тухайн аймагт хуваарилагдсан хөрөнгө оруулалтын арга хэмжээний зардлаас гаргана.

Ес. Журмыг зөрчигчдөд хүлээлгэх хариуцлага

9.1. Энэхүү журмыг зөрчсөн байгууллага, аж ахуйн нэгж, иргэн, албан тушаалтанд холбогдох хууль тогтоомжийн дагуу хариуцлага хүлээлгэнэ.

9.2. Журамтай холбоотой аливаа маргааныг шүүхээр шийдвэрлүүлнэ.

“Өрөмдсөн цооног бага устай буюу усгүй
болохыг тогтоох ажлыг хянан магадлах,
санхүүжүүлэх журам” -ын хавсралт

..... АЙМАГ,
**ШИНЭ ХУДАГ ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫГ ХЯНАН
МАГАДЛАХ АЖЛЫН ХЭСГИЙН АКТ**

20.....он.....сар.....өдөр

1. Хянан магадлах ажлын хэсгийн бүрэлдэхүүн (овог нэр, албан тушаал)

а/ Ажлын хэсгийн ахлагч /Мэргэжлийн хяналтын газрын төлөөлөгч/

б/ Гишүүд:

Захиалагчийн төлөөлөгч

Эзэмшигчийн төлөөлөгч

Гүйцэтгэгчийн төлөөлөгч

Шинжээч (Төрийн бус мэргэжлийн байгууллага, судлаач эрдэмтэн).....

2. Өрөмдсөн байршил, сум, газрын нэр

3. Өрөмдлөгийн ажлыг эхлүүлсэн хугацаа он.....сар.....өдөр, дууссан.....он.....сар өдөр....

4. Ажлыг хянан магадлах тухай (тайлан бэлтгэх)

4.1. Геофизикийн хайгуулын ажлын үндсэн арга, аргачлал.....

4.2. Өрөмдсөн цоонгогт каротаж хийсэн эсэх

4.3. Геофизикийн хайгуулаар заасан цэгт цооногийг өрөмдсөн эсэх.....

4.2. Өрөмдлөгийн аргыг зөв сонгосон эсэх.....

4.3. Өрөмдлөгийн багаж, төхөөрөмжийг зөв сонгосон, эсэх.....

4.3. Өрөмдлөгийн ажлыг технологийн дагуу гүйцэтгэсэн эсэх.....

5. Өрөмдлөгийн ажлаар цооног бага устай, эсвэл усгүй болох нь баттай тогтоогдсон бол

санхүүжилт олгох тухай тайлбар гаргана.

5.1. Цооног өрөмдлөгийн ажлыг санхүүжүүлэх хувь, хэмжээ

5.2. Нэг тууш метр өрөмдөх зардалд орох ажлын төрөл, хэмжээг зааж өгөх.....

5.3. Тухайн газарт худаг шинээр гаргах ажлын нийт өртөг (урьдчилсан тооцоогоор).....

..... мян.төг. Үүнээс хурдгийн цооног өрөмдлөгийн ажлын, (үсгээр).....

..... мян,төгрөгийг улсын төсвөөс олгох боломжтой

болохыг тодорхойлов.

Ажлын хэсгийн ахлагч

гишүүд

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, МЕНЕЖМЕНТИЙН ТУЛГАМДСАН АСУУДЛУУД, ШИЙДВЭРЛЭХ АРГА ЗАМ

Ж.Цэвээнжав^{а*}, М.Наранбат^{б*}, Д.Ундармаа^{с*}

^{а*}ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль

^{б*}Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо

^{с*}ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль

Email: ^{а*}btseveen2003@yahoo.com,
^{с*}undarmaad1976@yahoo.com

Өрөмдлөг нь өргөн утгаараа **цооног** гэж нэрлэгдэх харьцангуй бага бөгөөд дугуй хөндлөн огтлолтой, ихээхэн гүнтэй хөндий орон зайг хатуу биетэд зориудаар үүсгэх **үйл ажиллагаа** юм. Өрөмдлөгийг хамгийн өргөн хэрэглэх геологи-хайгуулын, усны аж ахуйн, газрын тосны, уул уурхайн салбаруудад энэ нь онцлог хэлбэр, хэмжээ бүхий уурхай нэвтрэх цогцолбор ажиллагаа гэж үздэг [1-2].

Өрөмдлөг нь судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн чухал ач холбогдолтой, өргөн хэрэглээтэй **үйл ажиллагаа, үйлчилгээ** болно.

Орчин үед өрөмдлөг геологийн судалгаа, уурхай, усны аж ахуй, барилга, зам, эрчим хүч, ахуйн хүрээнд улам өргөн хэрэглэгдэх болж цооног өрөмдлөгийг манай эх дэлхий болон бусад гариг ертөнцийн газрын гадаргуу, газар доорхи байгууламж, усан мандлаас дурын чиглэлээр, янз бүрийн зорилго, гүн, голчтойгоор явуулж байна.

Бүхэлдээ өрөмдлөг нь байгалийн шинжлэл (*физик, хими, геологи, геофизик, гидрогеологи г.м.*), техник, технологийн ухаан (*математик, механик, машин механизм*), эдийн засаг-менежмент (*тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл, материал сэлбэг, ажиллах хүч, өртөг зардал, ашиг орлого, үнэ хани г.м.*), хууль эрх зүй (*мэргэжлийн зэрэглэл, дүрэм журам, заавар, аргачлал, стандарт г.м.*) зэрэг олон мэргэжил, шинжлэх ухааны зааг уулзварт (*в стыке различных наук*) оршдог онцлогтой бөгөөд технологи-менежментийн оролцоо ихтэй мэргэжил юм.

Тэртээ 1970-аад оны сүүлчээс бид геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгийн сонгон шалгаруулах уралдааны үеэр өрөмдөгчиддөө хандан аливаа үйлдвэрлэл- үйл ажиллагаанд машин төхөөрөмж, **технолог, хөдөлмөр зохион байгуулалт** (*тухайн үеийн хэллэг, ойлголтоор, одоо бол менежмент гэх болсон*) 3 чухал бөгөөд эдгээрээс үйлдвэрлэлийн, технологи ба менежментэд, одоогийхоор бол технологийн менежментэд түлхүү анхаарч, харин техник өндөр хөгжсөн орнуудаас өрмийн багаж, техникийг зөв оновчтой сонгон хэрэглэх шаардлагатай, энэ нь мөн л технологи-менежментийн асуудал болно гэж хэлж байсан нь эдүүгээ ч утга агуулгаа алдаагүй, улам ач холбогдолтой болж байгаа болно [3].

Геологийн өрөмдлөг нь саяхан болтол геологийн тогтцыг тодорхойлох, ашигт малтмалын нөөц тогтоох зэрэг танин мэдэх, эрэх, хайх ажлын нэг арга болж байсан бол одоо газрын хэвлийгээс хурдас чулуулгийн биет дээж авч бодисын судалгаа явуулах, өмнөх судалгааны дүнг шалган баталгаажуулах арга хэрэгсэл болоод байна.

Харин олборлолтын өрөмдлөг нь улам өргөн хэрэглэгдэх болж зөвхөн газрын тос, байгалийн хий, газрын доорхи ус зэрэг шингэн болон хийн ашигт малтмалыг олборлох арга төдийгүй уран, эрдсийн давс, фосфор зэрэг газрын хэвлийд нь уусган олборлож болох хатуу ашигт малтмалуудын олборлолтын нэгэн арга болоод байна. Барилгын суурь ухах, зам гүүр барих, эрчим хүчний шугам байгуулах, тэсэлгээ хийх болон ахуйн хэрэгцээ зэрэгт өрөмдлөг техникжсэн, эрчимтэй арга технологийн нэг байдлаар хэрэглэгдэж байна. Энэ чиглэлийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ, бизнесийг амжилттай явуулахын тулд уг үйл ажиллагааны онол, технологи, менежментийн үндсийг сайтар судлаж эзэмших учиртай.

Хоёр. Асуудлын судлагдсан байдал

Чулуулалт хамгийн өргөн хүрээтэй явагдах өрөмдлөгийн бутлах, цэвэрлэх, ханын тогтвортой байдлыг хангах гэсэн үйл ажиллагаанууд нь өөр хоорондоо нягт уялдаатай, онолын нарийн зүй тогтолтой явагддаг байна.

Өрөмдлөгт чулуулгийг бутлах, дээж үртсийг зөөн цооногийг цэвэрлэх, ханын тогтвортой байдлыг хангах процессуудын онолын судалгаа өнгөрсөн зууны эхэн ба дунд үеэс хийгдэж, зүй тогтол нь үндсэндээ тогтоогдсон боловч өөр хоорондынх нь харилцан уялдаа, цооног цэвэрлэгээний үед явагдах физик-химийн үзэгдлүүд, ханын тогтвортой байдлын механикийн болон механик-физик-химийн зарим зүй тогтлууд одоог болтол онолын тайлбараа хүлээсээр байна.

Өрөмдлөгийн онолыг “**чулуулгийн бутлалт-цооногийн цэвэрлэг-ханын тогтворжуулалт ба бэхэлгээ**” гэсэн нэгдмэл байдлаар одоог болтол аливаа ном, сурах бичиг, гарын авлага, онолын материалуудад авч үзээгүй байна.

Өрөмдлөгийн онол, арга зүй, технологийн судалгааг олон орны үе үеийн эрдэмтэд судлаачид мэргэжилтнүүд байнга явуулж ирсэн бөгөөд эдгээрийг үндэслэн, өөрийн энэ мэргэжлээр олон жил ажилласан туршлага, ойлголтонд тулгуурлан монгол оюун ухаан, сэтгэлгээгээр **өрөмдлөг** гэдэг нь хатуу биетийг бутлан **сийрэгжүүлэх**, бутлагдсан материалыг цул болон үйрмэг хэлбэрээр гадаргууд гаргаж цооногийг цэвэрлэх, шаардлагатай бол ханын бэхэлгээ хийх зэрэг цогцолбор үйл **ажиллагаа** гэж авч үзэж байна.

Гурав. Судалгаа, туршилт, үр дүн

I. Өрөмдлөгийн онолын судалгааны асуудлууд

1.1. Өрөмдлөгт чулуулаг бутлах онолын асуудлууд

Өрмийн хушууны шүдний нөлөөгөөр бутлагдах процесс маш нийлмэл бөгөөд чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарууд, үйлчлэх ачаалал, индентор (өрмийн хушуу)-ын геометрийн хэлбэр зэргээс хамаарна. *Эндээс цооногийн өрөмдлөгт чулуулгийг механик аргаар тасралттай ба дэс дараалалтайгаар бутлах үндсэн зарчмууд томъёологдож байгаа болно.*

Нэгж хугацаанд бутлагдах чулуулгийн эзэлхүүн нь цооногийн мөргөцөгт өгөгдөж буй чадалтай холбоотой байдаг.

$$V = \frac{N}{A_v} \quad (5)$$

Үүнд: A_v - чулуулгийн бутлагдлын эрчим хүчний багтаамж

Тодорхой цооногийн хувьд :

$$V = v \cdot F \quad (6)$$

Үүнд: v -цооног нэвтрэлтийн хурд

F -цооногийн мөргөцгийн талбай

Эндээс 5,6-р тэгшитгэлийн баруун хэсгийг тэнцүүлэх замаар

$$v = \frac{1}{A_v} \cdot \frac{N}{F} \quad (7)$$

болох нь харагдаж байна.

Хэрэв $N/F=N_0$ гэж тэмдэглээд мөргөцгийн хувийн чадал гэж нэрлэвэл

$$v = \frac{N_0}{A_v} \quad (8)$$

буюу эндээс цооног нэвтрэлтийн хурд нь мөргөцгийн хувийн чадалд шууд, чулуулгийн бутлагдлын эрчим хүчний багтаамжид урвуу пропорциональ хамааралтай болох нь харагдаж байна. Өрөмдлөгт зарцуулагдах (*зарцуулж болох*) чадал нь өрмийн багажийн бат бэхийн үзүүлэлтээр хязгаарлагдаж байдаг. Нөгөө талаас чулуулгийн бутлагдлын эрчим хүчний багтаамж хамгийн бага байх нөхцлийг хангах үзүүрийн багаж хэрэглэвэл зохих бөгөөд тийм хушуу нь хурц иртэй юмуу шовх үзүүртэй бол тохиромжтой байдаг. Судалгаагаар өрмийн хушууны ир юмуу үзүүр чулуулагт аль болох үсрэлттэйгээр (*цохилттойгоор*) үйлчилж байвал бутлагдал амархан явагддаг нь тогтоогджээ. Хэрэв өрмийн хушууны шүдний тоноглолын хувийн чадал зарцуулалтыг N_0 гэж тэмдэглээд $N=\text{const}$ нөхцлөөс тухайн хоромд чадал идэвхитэй үйлчилж буй мөргөцгийн талбайн хэсгийг олъё.

$$\frac{N_0}{N_0} = \frac{F_k}{F} = \xi \quad (9)$$

Үүнд: F_k -мөргөцгийн талбайн өрмийн хушууны шүд үйлчилж буй хэсэг (*хавиралтын талбай*)
 ξ - итгэлцүүрийн утга нэгээс ихээхэн бага байдаг.

Эндээс чулуулгийг механик аргаар бутлахад бутлалтын үйлчилгээ **тасралттай** байх **эхний үндсэн зарчим** томъёологдож байгаа юм.

Өрөмдлөгийн үед ξ итгэлцүүрийн утга цочмог өөрчлөгдөх нь хүсэмжтэй биш бөгөөд учир нь хувийн чадал зарцуулалтын бууралт нь чулуулаг бутлалтын хурдыг (өрөмдлөгийн бүтээлийг) бууруулах ба өсөлт нь үзүүрийн багажийн эвдрэлд хүргэдэг байна.

Иймээс өрөмдлөгийн үед $N=\text{const}$ байх нөхцлийг бүрдүүлэх нь чухал юм. Чулуулгийг механик аргаар бутлах үед энэ нөхцлийг мөргөцгийн талбайг дэс дараатайгаар бутлах замаар явагдан цооногийн жигд гүнзгийрэлтийн үед хангана.

Эндээс үзүүрийн багажийн хамгийн их бүтээлтэй ажиллах болон цооногийн жигд гүнзгийрэлтийг хангах мөргөцгийг **дэс дараатайгаар** бутлах **хоёрдахь зарчим** урган гарч байгаа юм.

Хатуу хайлшин шүдтэй хушуугаар чулуулаг бутлахад:

Өрөмдлөгийн механик хурд нь хушуун дээрхи тэнхлэгийн ачаалал, сумны эргэлтийн давтамжид шууд, чулуулгийн хатуулагт урвуу хамааралтай байна. Энэ илэрхийлэл нь мохоогүй шүдтэй хушуунд үнэмшилтэй бөгөөд өрмийн шүдтэй хушуунд үнэмшилтэй бөгөөд өрмийн хушууны шүд мохох явцад тэнхлэгийн ачааллыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байдаг.

Алмазан шигтгээтэй хушуугаар чулуулаг бутлахад:

Алмаз нь хамгийн хатуу эрдэс учраас түүнийг шигтгээ болгон хийсэн хушуугаар хамгийн хатуу эрдэс, чулуулгийг өрөмдөх бололцоотой юм. Өрмийн хушуунд шигтгээ (*шүд*) болгож конус, шаантаг, бөмбөлөг, хагас бөмбөлөг зэрэг янз бүрийн хэлбэрт, хэмжээ бүхий техникийн алмазыг ашигладаг. Алмазан өрөмдлөгт нэвтрэлтийн механик хурд буюу бүтээл нь тэнхлэгийн ачаалал, сумны эргэлтийн давтамж зэрэгт шууд, алмазан шигтгээний хэмжээ, чулуулгийн бат бэхэд урвуу хамааралтай болох энэхүү зүй тогтол, онолын томъёолол нь жижиг ширхэгтэй алмазан шигтгээ бүхий алмазан хушуугаар хурдавчилсан горимоор (*их даралт, хурдан эргэлтээр*) өрөмдөх технологийн үндэслэл болж байгаа юм. *Нидрэгэн (шарошкин) цүүцээр чулуулаг бутлахад:*

Өрөмдлөгийн явцад цүүц нь тодорхой n хурдаар эргэнэ. Эргэлтийн дүнд цүүцний булцруунуудын мөргөцөг дэх өнхөрөлтөөр чулуулгийн хэсэгчилсэн бяцлалт явагдана. Гэвч чулуулгийн үр дүнтэй бутлалт нь цүүцний шүд чулуулгийн гадаргуутай хангалттай хугацаанд хавиралт үүсгэсэн үе явагдана. Тэнхлэгийн ачаалал, цохилтын төгсгөлийн хурдны тодорхой утганд хавиралтын хугацаа нь статик болон динамик ачааллыг мөргөцөгт бүрнээр нь дамжуулж, чулуулгийн эзэлхүүний хагарлын процессыг хангах ёстой. Иймэрхүү байдлаар **бяцлагч - бутлагч** багажаар чулуулгийг бутлах энергийг тэнхлэгийн ачаалал (P), эргэлтийн давтамж (n)-ийн тусламжтайгаар бий болгоно.

Цохилтот-эргэлтэт аргаар чулуулаг бутлахад:

Цохилтот-эргэлтэт өрөмдлөгт чулуулгийн бутлалт өрмийн сумны тэнхлэгийн ачаалал ба эргэлтийн давтамжаас гадна мөргөцгийн болон гадаргуугийн цохигч багажийн цохилтын хам үйлчилгээгээр явагддаг.

Судалгааны ихэнх өгөгдлүүдэд статикаас динамик ачаалал нь давуу, динамик ачааллын энерги багтаамж их болохыг тэмдэглэсэн байдаг. Цохилт бүрийн дараа чулуулагт том болон бичил ан цав үүсч цаашдын явцад хүрээгээ тэлж, хатуу биетэд цуцалт үүсэх ба чулуулгийн бутлагдал 2-3 дахин эрчимждэг байна.

Цохилтот аргаар чулуулаг бутлахад:

Шаантаг хэлбэрийн цүүц мөргөцгийн гадаргууд тодорхой өндрөөс унаж байгаагаар төсөөлж, цүүцний жин, түүний ирний хурцлалтын өнцөг, цооногийн голч, хавиралтын (цохилтын) хугацаа зэргээс өрөмдлөгийн бүтээл хамаардаг болох нь тогтоогдсон байна.

1. 2. Өрөмдлөгийн цооног цэвэрлэгээний онолын асуудлууд

Цооног нэвтрэлтийн үед бутлагдсан чулуулгийн үртсийг тухайн цаг үед нь цэвэрлэж гадаргууд гаргах нь өрөмдлөгийн үйл ажиллагааны салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг байдаг. Хэрэв цооногийн мөргөцөгт үүссэн

үртсийг цаг хугацаанд нь цэвэрлэхгүй бол тэдгээр нь дахин бутлагдаж, дагтаршин нягтарч цооногийн гүнзгийрэлт удааширч, аажимдаа зогсох байдалд хүрдэг. Цооногийг шингэнээр угаах, хийгээр үлээлгэх, механик хэрэгсэл ашиглах замаар цэвэрлэх бөгөөд:

Цооногийг шингэнээр угааж цэвэрлэхэд:

Цооног угаах шингэний өгсөх урсгалын үртэс өргөх чадвар нь түүний нягт ба урсгалын хурдны квадратад шууд пропорциональ хамааралтай байна.

Угаах шингэний өгсөх урсгалын хурдын их хязгаарыг их хэмжээний бөгөөд том үртэс үүсэх үед, бага хязгаарыг нарийн ширхэгт үртэс бага хэмжээгээр үүсэх үед юмуу цооногийн хана тогтворгүй, амархан үед угаагддаг үед хэрэглэнэ.

Цооногийг хийгээр үлээлгэн цэвэрлэхэд:

Цооногийг хийн агентаар үлээлгэн цэвэрлэх нь бүтээмжийг нэмэгдүүлж, өртөг зардлыг багасгах, байгаль цаг уур, газар зүйн ямар ч нөхцөлд өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийг явуулахад тохиромжтой зэрэг ач холбогдолтой байдаг. Хийн үлээлгийн үед цооногийн мөргөцөг үндсэндээ хоромхон зуур цэвэрлэгдэж, үртсийн давтан бутлалт гардаггүй сайн талтай. Практик дээр цооногийн ханын дотор тал, өрмийн сумны гадна хоорондын цагираг орон зай дах хийн үлээлгийн хурдыг нидэргэн болон далбаат цүүцээр өрөмдөх үед 15-18м/с; хатуу хайлшин цүүцээр өрөмдөх үед 10-12м/с хязгаарт сонгодог. *Цооногийг механик аргаар цэвэрлэхэд:*

Бага гүнтэй юмуу том голчтой цооногуудыг сэвсгэр зөөлөн хурдаст өрөмдөж нэвтрэх үед цооногт үүсэх чулуулгийн их хэмжээний үртсийг гадаргууд зөөж гаргахад шургин тээвэрлэгч (шнек), ховоо яндан (желонка), хөнөг өрөм, царвуут базагч (грейфер) зэргийг ашигладаг бөгөөд энэ үед шургин тээвэрлэгчээр цооног цэвэрлэхэд чулуулгийн үртсийн өргөгдлийг хангах хамгийн бага эргэлтийн давтамжаар, цооногийг ховоо яндангаар цэвэрлэхэд чулуулгийн үртсийн өргөгдлийн хэмжээ ховоодолтын тоо ба холхиулалтаас хамаардаг болох нь тогтоогдсон.

1.3. Цооногийн тогтворжуулалт, ханын бэхэлгээний онолын асуудлууд

Цооног нь хатуу биетэд зохиомол аргаар үүсгэсэн байгууламжийн хувьд уг байгууламжийг нэвтрэх явцад болон үүсгэсний дараа урт богино хугацаанд хэвийн байдлаа хадгалж тогтвортой байх шаардлагатай байдаг. Цооногийн ханын тогтвортой байдал ямар хугацаанд хадгалагдах, өрөмдөх, ашиглах явцад хэвийн байх эсэхийг судлан тогтоох, бэхэлгээ шаардлагатай эсэх, шаардлагатай бол ямар арга, технологи, онолын тооцооллоор хийх асуудлууд нь цооногийг хүрээлэн буй чулуулгийн тогтвортой ба хүчдэлт байдлын судалгаагаар шийдвэрлэгдэнэ.

II. Өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, төрөлжүүлэлт, үнэлгээ

Бүхэлдээ өрмийн онолын судалгааны асуудлууд нь цооног нэвтрэлтэнд тааралдах хурдас, чулуулгийн шинж чанартай нягт холбоотой бөгөөд энд зохиогч өөрийн мэргэжил нэгт хамтрагчид, шавь нарын хамт чулуулгийн шинж чанаруудыг өрөмдлөлт нөлөөлөх талаас нь судалгааны чиглэл болгон **өрөмдөгдөх** (цооног нэвтрэлтэнд үзүүлэх эсэргүүцэл), хурдас чулуулгийн үртэс материалын **цэвэрлэгдэх** (цооногоос зөөгдөх), **дээжлэгдэх** (дээжээ өгөх), цооногийн хананд тогтвортой байх (*тогтворшилт*) чанарууд, тэдгээрийн зэрэглэл (*категори*)-ийг тогтоох судалгааг хайлуур жонш (*Айраг, Хонгор, Өргөн*), холимог металл (*Дорнодын Цав*), зэс-молибдений (*Эрдэнэт, Цагаансуврага*), газрын тосны (*Тамсаг, Зүүнбаян, Цагаан Элс*), гарын доорхи усны (*Төв, Дундговь, Дорноговь, Өмнөговь*) зэрэг орд объектуудад хийж, хэд хэдэн диссертацийн ажил (*Ж.Цэвээнжав-1985, М.Банди-1991, Л.Төвхөө-1994, 3.Намжил-1994, М.Наранбат-1994, П.Санж-1999, Г.Баттөгс-2009, О.Ариун-Оргил-2010, Д.Ундармаа-2010*) хамгаалагдаж, ашигт малтмалын орд объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээ, технологийн түвшний судалгааны чиглэл (*научное направление*) тогтсон болно.

2.1. Өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний аргачлал

Бид аливаа ашигт малтмалын орд, объектын өрөмдлөгийн нөхцлийг судлан төрөлжүүлэхдээ өрөмдлөлт орд, ашигт малтмал, чулуулгийн зүгээс нөлөөлөгч:

Геологийн хүчин зүйлүүд:

- чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг (**К**)
- зүсэлтэнд тохиолдох хурдас чулуулгийн тогтворшилт (**Т**)
- хүдэр, чулуулгийн дээжлэгдэх байдал (**Д**), %

Өрөмдлөлт нөлөөлөх техникийн хүчин зүйлүүд:

- цооногийн гүн (**Н**), м
- өрөмдлөгийн голч (**Д**), мм

- цооногийн налуугийн өнцөг (α), градус зэрэг

нөлөөтэй хүчин зүйлүүдийг ялган тогтоож, шалгуурууд болгон авч үнэлгээ явуулах аргачлалыг боловсруулсан юм.

Дээрх хүчин зүйлүүдийн бодит утгыг үнэлгээний хийсвэрлэсэн утганд шилжүүлсэн матрицыг хүснэгтэнд тусгав.

Матрицын өгөгдлүүдийн бодит утгыг тайлбарлавал геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгт хүдэр, чулуулаг, хурдсын өрөмдөгдөх чанар **K** нь **I-XII** зэрэгтэй байдаг тул өрөмдөгдөх зэрэг **I** гэсэн бодит утгатай байхад түүний хийсвэрлэсэн утга тэг утга уруу тэмүүлэх (**0.01**) ба өрөмдөгдөх зэрэг цаашид өсөх дутам өрөмдлөгийн нөхцөл хүндэрч өрөмдөгдөх зэрэг **XII** гэсэн бодит утгатай байхад түүний хийсвэрлэсэн утга нэг үрүү тэмүүлэх (**0.99**) болно. Гэхдээ эдгээр хийсвэрлэсэн утгууд **тэгтэй** болон **нэгтэй** хэзээ ч тэнцүү байх боломжгүй бөгөөд учир нь ямар ч хүндрэлгүй үнэмлэхүй хялбар нөхцөлтэй орд объект үүнтэй утга нэгэн адил үнэмлэхүй хүндрэлтэй, ямарч нөхцөлд давагдашгүй хүнд нөхцөлтэй орд объект байгальд байх магадлалгүй тул үнэлгээний шалгуур энэ 2 утгын хооронд хэлбэлзэх юм. Үүнтэй нэгэн адилаар зүсэлтэнд тохиолдох хурдас чулуулгийн тогтворшилт (**T**)-ын цооногийн хөндийн өргөсөлтөөр тодорхойлогдох үзүүлэлтийн бодит утга нь хатуу ашигт малтмалын ордуудад нарийсалт үүсэхгүй гэж тооцвол 1-3 байх ба үүнд харгалзах хийсвэрлэсэн утга нь **0.01-0.99** байна.

Хүдэр, чулуулаг, хурдсын дээжлэгдэх чанар (**D**) нь гулууз дээж сугалагчтай сумаар орчин үеийн өрөмдлөгийн төхөөрөмж ашиглан технологийн дагуу өрөмдөхөд **80-100%** байдаг гэж үзвэл энэ үзүүлэлтийн хийсвэрлэсэн утга **0.99-0.01** байна. Өөрөөр хэлбэл ижил төстэй техник технологи хэрэглэх үед дээжийн гарц их байх тутам өрөмдөх нөхцөл таатай, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй гэж үзэж болох юм. Ашигт малтмал, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг аль болохоор бага, харин цооногийн ханын чулуулгийн тогтворшилт, өрөмдлөгийн гулууз дээжийн гарц их байх дутам **өрөмдлөгийн геологийн нөхцөл хөнгөн**, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй гэсэн үг юм.

Мөн энэ маягаар өрөмдлөгийн гүн өсөх дутам нөхцөл хүндэрнэ гэж үзээд манай орны зэсийн ордуудад хайгуулын өрөмдлөгийн гүн (**H**) ашигт малтмалын байршил, тархалтаас хамаарч 200-2000м байгаа тул хийсвэрлэсэн утга нь **0.01-0.99** байх болно. Харин цооног өрөмдлөгийн үндсэн голчийн бодит утга **NQ (66.0мм буюу ≈ 60)-ээс HQ (82.8мм буюу ≈ 80)** хүртэл өсөх өрөмдлөгийн нөхцөл хүндэрнэ гэж үзээд энэ үзүүлэлтийн хийсвэрлэсэн утгыг **0.01-0.99** гэж авсан болно.

Цооногийн налуугийн хувьд геологийн (*ашигт малтмалын биетийн*) уналын өнцгөөс хамаарах ба хатуу ашигт малтмалын, түүний дотор зэсийн ордын геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгт 70-90° байх тул энэ үзүүлэлтийн хийсвэрлэсэн утгыг **0.99-0.01** гэж авсан бөгөөд энэ нь цооногийн налуугийн өнцөг өсөх тусам өрөмдлөгийн нөхцөл хялбаршина, өөрөөр хэлбэл, эгц босоо цооног нэвтрэх нь нөхцлийн хувьд налуу цооногоос хялбар болно гэж үздэгтэй холбоотой. Эндээс цооногийн гүн, голч аль болохоор бага, налуугийн өнцөг их байх дутам **өрөмдлөгийн техникийн нөхцөл** хялбар, эсвэл эсрэг гэж үзэх үндэстэй юм. Энэ аргачлалаар өрөмдлөгийн нөхцлийг хүндрэлийн **нэгдсэн үзүүлэлтээр** үнэлсэн ба уг үзүүлэлтийг **Харрингтоны шалгуур** байдалтай олсон болно.

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

Энэ матрицийн үзүүлэлтүүд бодит (физик) утгаараа **0-ээс 1** хүртэл өөрчлөгдөж болох боловч хийсвэрлэсэн утга нь **0 ба 1-д** хязгааргүй ойртох боломжтой, гэхдээ хэзээ ч тэнцүү байх боломжгүй, өөрөөр хэлбэл, нэг талаас хэзээ ч туйлын хүндрэлтэй, огт боломжгүй нөхцөл гэж байхгүй (**C $\neq$ 0**), нөгөө талаас үнэмлэхүй тааламжтай нөхцөл гэж байгаль ертөнц, практик амьдралд хэзээ ч байхгүй (**C $\neq$ 1**) гэсэн логиктой болно. Үнэлгээний шалгуурын хийсвэрлэсэн утга өсөх тусам өрөмдлөгийн нөхцөл таатай, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй, нийлмэл гэж тооцогдох юм.

*Өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний шалгууруудын бодит ба хийсвэрлэсэн утгууд
(хатуу ашигт малтмалын ордуудын жишээ дээр)*

Шалгуурууд		үзүүлэлтүүдийн хэлбэлзэх хязгаар			
		бодит		хийсвэрлэсэн	
Төрөл	Үзүүлэлт	доод	дээд	доод	дээд
Геологийн	Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг-К	I	XII	0.01	0.99
	Зүсэлтийн тогтворшилт -Т	1	3	0.01	0.99
	Хүдрийн дээжлэгдэх чанар - Д	80	100	0.99	0.01
Техникийн	Цооногийн гүн - Н, м	200	200	0.01	0.99
	Цооногийн голч - D, мм	60	80	0.01	0.99
	Налуугийн өнцөг, α, градус	70	90	0.99	0.01

Нэгдсэн үзүүлэлтийн хэмжээнээс хамааруулан зэсийн ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийг дараах байдлаар төрөлжүүлж ангилсан болно. Үүнд:

$$C \leq 0.33 - \text{тааламжтай}$$

$$C = 0.34 - 0.50 - \text{хэвийн}$$

$$C \geq 0.51 - \text{хүндрэлтэй}$$

Энэхүү аргачлалыг үндэслэн манай орны зэс-молибден, зэс-алтны, нүүрсний, ураны, газрын тосны ордуудын өрөмдлөгийн нөхцөлд олон жилийн турш хийсэн судалгааны материалууд, үйлдвэрлэлийн баримт, өгөгдлүүдийг ашиглан боловсруулалт хийж дараах дүгнэлтүүдийг гаргасан юм.

Зэсийн ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээ

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн нөхцлөөр Монгол орны зэсийн ордуудыг үнэлж үзвэл **Оюу-толгойн орд хэвийн (C=0.48), Эрдэнэт (C=0.70), Цагаансувraga (C=0.67)**-ын ордууд хүндрэлтэй нөхцөлтэй байна. Гэхдээ Эрдэнэтийн зэс-молибдений орд **илүү нийлмэл** нөхцөлтэй болох нь тогтоогдсон.

Нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээ

Манай орны нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн нөхцөл нь бүхэлдээ нийлмэл (**C=0.41-0.58**), гэхдээ тухайн ордуудын гарал үүслээс ихээхэн хамаарч, цэрдийн галавын нөхцөлд үүссэн хэвтээ байрлалтай ордуудын хувьд харьцангуй хэвийн (*Хөөтийн хотгор-0.58, Төгрөг нуур-0.56*), карбон пермийн насны атираажилттай нөхцөлд хүндрэлтэй болон ихээхэн хүндрэлтэй (*Тал булаг-0.41, Хүрэн гол-0.42*) байгаа нь тогтоогдсон.

Ураны ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа

Ураны ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгааг Дорнод, Гурванбулаг, Дулаан хар уулын зэрэг ордууд дээр явуулсан бөгөөд холбогдох зарим мэдээлэл олдоогүйгээс үнэлгээг хараахан хийж гаргаагүй, тойм дүгнэлт хийсэн болно. Дорнодын ураны хүдрийн зангилгаанд 5 орд, 8 илрэл, 50 гаруй эрдэсжсэн цэг, 80 орчим радиометрийн гажлууд тогтоогдсон байна. Дорнодын ордод бүтцийн дагуу, эгц хагарлуудын огтлолцсон хэсэгт хавтан, давхрага, штокверк хэлбэрийн хүдрийн биетүүд тохиолдох бөгөөд тэдгээрт боржин, гнейс, риолит, дацит, трахиандезит, галт уулын шил зэрэг доод цэрд, дээд юрагийн хурдсууд тархсан байна. Ихэнх хүдрийн биетүүд гидротермал хувирлын бүсэд 100-500 м-ийн гүнд үүссэн байна. Гурванбулагийн орд Дорнодын хүдрийн зангилгааны галт уул-тунамалын, туфоген-тунамалын гаралтай чулуулгуудаар хучигдсан протерозойн насны талстлаг занар, гнейс, мөн палеозойн боржингийн диорит, боржин зэрэг чулуулгаас тогтох бөгөөд энд калишпатжилт, биотитжилт, цахиуржилт болон ураны хүдэржилтийг дагалдах биотитжих, усан гялтганууржих, монтмоллионитжих, каолинитжих, хлортжих, флюоритжих, гематитжих зэрэг хүдрийн бүс орчмын хувирал өөрчлөлт ихтэй нь өрөмдлөгийн нөхцлийг ихээхэн хүндрэлтэй болгодог байна. Мардайн голын ураны орд хожуу юра-түрүү цэрдийн андезит-базальт, трахидацит, риолит-дацит, трахириолит, тэдгээрийн туфууд, конгломерат, элсэн чулуу, алевролит, брекчи, фельзит зэрэг хурдас чулуулгаас тогтох бөгөөд эндкалишпатжилт, цахиуржилт, березитжилт, альбетизжилт зэрэг хувирал элбэг тохиолддог нь мөн л **өрөмдлөгийн нөхцлийг хүндрүүлдэг** байна.

Ураны ордуудын хайгуул судалгааны ажил сүүлийн жилүүдэд гадаадын зонхилсон хөрөнгө оруулалтаар Дорнод хойт, Дорноговийн дүүрэгт эрчимтэй явагдаж, зохих нөөцийг нэмж тогтоох, баталгаажуулах ажлууд хийгдсэн боловч, тодорхой болон тодорхойгүй шалтгаанаар Дорнодод ажил зогсонги байдалд орж, харин Дорноговьд Сайншандын дүүргийн Зүүнбаян (Дулаан Хар уулын)-ийн орчимд Францын Арива компанийн хөрөнгө оруулалтаар орд, объектуудын судалгааг эрчимтэй үргэлжлүүлж, нөөцийг нэмэгдүүлэн удахгүй олборлолтонд шилжих хандлагатай байна. **Тунамал хурдаст** зонхилон агуулагдах ураны агуулга багатай Хараат, Нарс зэрэг ордуудад өрөмдлөг ихэвчлэн **зөөлөн сэвсгэр, тунамал чулуулагт** явагдах нөхцөлтэй юм. Ураны хүдэржилтийн төрөл, хүдрийн биетийн үзүүлэлтүүд, агуулагч болон хучаас хурдсуудын төрөл, шинж чанарууд нь өрөмдлөгийн нөхцөлд ихээхэн нөлөөлж байгааг бид ажиглалт, судалгаагаар тогтоосон бөгөөд бүхэлдээ өрөмдлөгийн нөхцлөөр нь “элсэн чулуу”-ны, галт уул-тунамалын гэсэн 2 төрөлд ялган хуваах бололцоотой энэ хоёр төрөл нь цооног нэвтрэлтийн, дээж авалтын хувьд өөр хоорондоо нилээд ялгаатай юм. Тухайлбал, “элсэн чулуу”-ны буюу “цэвэр тунамал”-ын орд объектууд нь газрын гадаргуугаас төдийлөн их биш гүнд (15-100м заримдаа 150-300м хүртэл) байрлах бөгөөд энд өрөмдлөгт элс шавар, элсэрхэг-хайргархаг хурдас, элсэн чулуу зэрэг тогтворгүй сэвсгэр, сул барьцалдсан хурдас чулуулаг тохиолдоно. Ураны хүдэржилт гадаргуудаа цацрагжилтийн зураглал, гүндээ цооногт хийгдэх цацрагийн каротажаар найдвартай тогтоохдох боловч хүдэржилт элсэн чулуу, элс хайрга зэрэг ураныг ирээдүйд уусгадгаар ялган авах бололцоотой эсэх, аль эсвэл шаварлаг хурдаст агуулагдсаныг нарийвчлан тогтоохын тулд нөөцийн цооногуудыг заавал гулууз дээжлэлтэйгээр явуулах шаардлагатай байдаг нь энэ аргаар өрөмдлөгийн явуулж, төлөөлөл бүхий дээж өргөн гаргах нь ихээхэн ярвигтай юм. Газрын тосны өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, үнэлгээ 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, Тариач, Нялга, Матад-XX 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) G 3,15°C/100м, харин хойт хэсэгт (19-17, 19-19, 19-20, 19-21 цооногуудад) G 3,10°C/100м 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 цаашидаа газрын тосны судалгааны бусад талбайнуудад өргөн хүрээтэйгээр явуулах, судалгаа, үнэлгээний шалгуурыг илүү нарийвчлах шаардлагатай болоод байгаа юм.

III. Өрөмдлөгийн технологийн менежментийн тулгамдсан асуудлууд, шийдвэрлэх арга зам.

ХХ зууныг аж үйлдвэрийн, өнгөрсөн ХХ зууныг мэдээллийн гэдэг бол эхэлж буй энэ ХХI зууныг **технологийн зуун** гэх нь бий [14-16].

Технологи гэдэг нь өргөн утгаараа **судлах, хөгжүүлэх (R&D-research and development)** гэсэн агуулгатай бөгөөд шинжлэх ухааны мэдлэгийг ихэвчлэн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслээр дамжуулан бараа-бүтээгдэхүүн, үйлдвэрлэл-үйлчилгээ болгох үйл ажиллагаа юм [13].

Технологи нь шинжлэх ухааны ололт, нээлт, зүй тогтлыг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхийн тулд загвар, арга зүй, туршилтын үйлдвэрлэлийг явуулах, үйлдвэрлэл практикт гарсан, ажиглагдсан шинэ дэвшилтэт зүйлийг шинжлэх ухааны зүй тогтол болгон боловсруулах зорилготой, өөрөөр хэлбэл, шинжлэх ухаан ба үйлдвэрлэлийг холбох гүүр юм.

3.1 Өрөмдлөгийн менежментийг өөрчлөн шинэчлэх шаардлага

Монгол оронд төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгаас зах зээлийн эдийн засагт шилжих шилжилт эрчимтэй явагдаж буй өнөө үед эдийн засгийн бусад салбарын нэгэн адил өрөмдлөгийн салбарт ч бүтцийн болон менежментийн өөрчлөлт шинэчлэлтүүд хийгдэж байна. Ингэснээр үйлдвэрлэл үйлчилгээг цаашид хөгжүүлэх үндсэн зарчим, түүний нөхцөл байдлууд өөрчлөгдлөө. Өөрчлөгдөн шинэчлэгдэж байгаа орчин

нөхцлөө сайтар судалсны үндсэн дээр өрөмдлөгийн ажлыг хөгжлийн шинэ түвшинд хүргэх шаардлагатай, үүний тулд өрөмдлөгийн ажлын менежментийг сайжруулж, зах зээлийн маркетингийн судалгааг зөв зохион байгуулан хийж, хэрэглэх нь зайлшгүй болж байна.

Өрөмдлөгийн технологи гэдэг нь материал нөөц, машин техник, хүний хүчин зүйлсийг ашиглан байгаль техникийн шинжлэх ухааны ололтуудад үндэслэн дээрхи үйлдвэрлэлийг явуулах, хөгжүүлэх үйл ажиллагаа юм. Энэ үйл ажиллагаа нарийн удирдлага, зохион байгуулалт (*менежмент*)-аар тодорхой зах зээлд явагддаг байна.

Өрөмдлөгийн менежментийн зорилго нь хязгаарлагдмал нөөц, хүч, хөрөнгөөр тавигдсан тодорхой зорилгыг хамгийн бага өртөг зардлаар, өндөр үр ашигтайгаар хэрэгжүүлэх ажлыг удирдан гүйцэтгэхэд оршино.

Өрөмдлөгийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ, бизнесийг явуулахад зах зээлд байр сууриа эзлэх, ажил, үйлчилгээ, бизнесийнхээ нэр хүндийг дээшлүүлэх явдал чухал байдаг. Гагцхүү чанарын шаардлага хангасан үйлдвэрлэл, үйлчилгээг хамгийн бага өртөг зардлаар шуурхай явуулсан тохиолдолд зах зээлд тодорхой байр сууриа эзлэх болно.

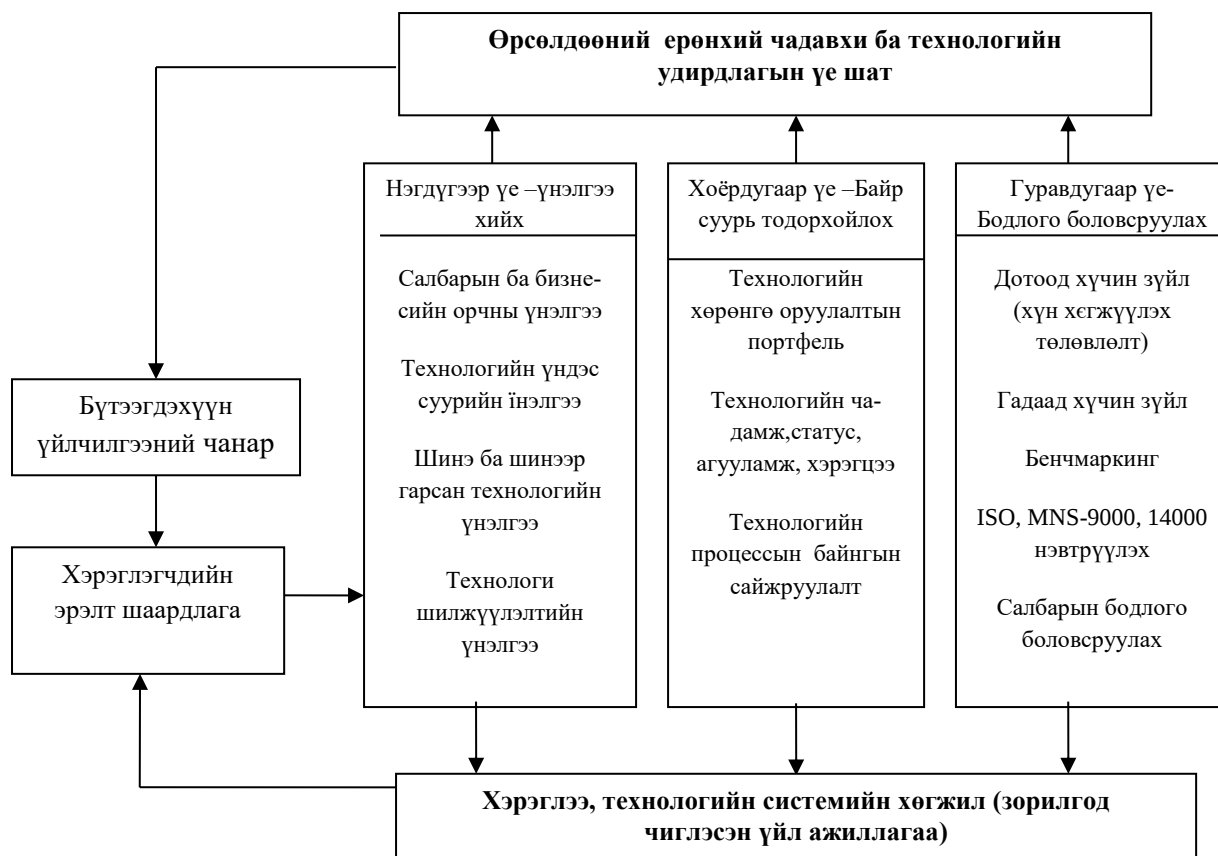
Өрөмдлөгийн технологийн менежмент

Технологийн менежментийн бүтэц нь 1. Мэдээлэл авах, 2. Оношлох, судалгаа харьцуулалт хийх, 3. Төлөвлөх, прогнолох, 4. Шийдвэр гаргах, 5. Хэрэгжүүлэх гэсэн үндсэн 5 хэсгээс бүрдэнэ. Технологийн менежментийн үйл ажиллагаа нь үнэлгээ дүгнэлт өгөх, байр сууриа тодорхойлох, бодлого боловсруулахад чиглэгдэнэ.

Эхний шат болох үнэлгээний хэсэгт удирдлагаас салбар, бизнесийн орчноо үнэлэх шаардлага тавигддаг. Технологийн одоогийн түвшин, ашиглалтын хугацаа, гарал үүслийг тодорхойлж дэвшилтэт технологитэй харьцуулж үнэлэх, улмаар технологийн шилжүүлэлт хэрхэн явуулах арга замыг тодорхойлно.

Хоёрдахь шатанд ямар технологид хэдий хир хөрөнгө оруулахыг шийднэ. Түүнчлэн технологийн дотоод бүтэц, үйл ажиллагаагаа сайжруулах асуудал орно. Бусад бүхий л системүүдийн нэг адил технологийг байнга сайжруулах үйл ажиллагаа шаарддаг энтропи буюу үр ашгийн бууралтанд орж байдгийг анхаарах ёстой.

Гуравдугаар шатанд гадаад ба дотоод хүчин зүйлст чиглэсэн удирдлагын бодлого стратегүүд бий болгох үйл ажиллагаа явагдана. Технологийн удирдлагын нэгдсэн хүрээг дараах байдлаар (зураг-1) дүрсэлж болох юм.



1 дүгээр зураг. Технологийн удирдлагын нэгдсэн хүрээ

Дөрөв. Санал дүгнэлт

Өнгөрсөн он жилүүдэд хийсэн судалгааны үр дүн маань бүхэлдээ өрөмдлөгийн онол, технологи, менежмент, технологийн менежментийн чиглэлээр явагдаж, энэ чиглэлээр магистр, доктор, зөвлөх, мэргэшсэн инженерийн сургалтыг явуулж, хэд хэдэн магистр, докторын ажлыг удирдаж, зөвлөж хамгаалуусан ба энэ талаар судалгааны чиглэл (*научное направление*) бий болгож, орчин үед маш чухлаар дэвшигдэж байгаа технологи, технологийн менежментийн чиглэлээр дараах дүгнэлтийг гаргаж, зарим саналыг дэвшүүлж байна. Үүнд:

1. Технологи-менежментийн, түүний дотор, өрөмдлөгийн технологийн менежментийн асуудлуудыг өрөмдлөгийн процессууд (*чулуугийн бутлалт-цэвэрлэгээ-бэхэлгээ*)-ын онолын үндэслэл болон өрөмдлөгийн нөхцөл (*чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинжүүд*), арга, багаж, технологийн сонголт, харилцан хамаарлын судалгааны дүнд үндэслэн шийдвэрлэх шаардлагатай гэж үзсэн.
2. Өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, үнэлгээ, төрөлжүүлэлтийн арга зүйг боловсруулж, манай орны зэс-молибден, зэс-алт, нүүрс, уран, газрын тос зэрэг ордуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн урьдчилсан байдлаар судлан төрөлжүүлж, дүгнэлт гаргасан.
3. Технологи, технологийн менежментийн ойлголт, тодорхойлолтыг тодруулж, өрөмдлөгийн байгууллагуудын технологийн түвшний үнэлгээний аргачлалын боловсруулж, өрөмдлөгийн хамтарсан, гадаадын болон хувийн өмчийн зарим байгууллагуудын технологийн менежментийн түвшинг тогтоосон.
4. Цаашид орд объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгааг боловсронгдсон аргачлалын дагуу үргэлжлүүлэн явуулах, судалгааны арга зүйг улам боловсронгуй болгон нарийвчлах, зөвхөн геологи-хайгуулын төдийгүй өрөмдлөгийн бусад төрлүүдээр (*худаг усны, газрын тосны, уурхайн тэсэлгээний, чичирхийллийн судалгааны, инженер геологийн гэх мэт*) ч өрөмдлөгийн нөхцлийг тогтоох, төрөлжүүлэх, харьцуулах, үүний тулд холбогдох аргачлалыг нарийвчлан боловсруулах шаардлагатай.
5. Судалгаа-үйлдвэрлэл-бизнесийн чухал ач холбогдолтой, эрэлт хэрэгцээ ихтэй өрөмдлөгийн үйлчилгээний болон мэргэжлийн байгууллагын технологийн түвшин, стандартыг бий болгох талаар санал дэвшүүлсэн болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав.Ж Өрөмдлөгийн онол. УБ.: 2004. 109х
- [2] Цэвээнжав.Ж Монгол оронд өрөмдлөгийн технологийг боловсруулах, боловсронгуй болгох асуудлууд. *Сонгон шалгаруулах уралдааны үеэр хийсэн танилцуулга. УБ-Цагаансуврага, 1978. 6х.*
- [3] Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Наранбат М. Өрөмдлөгийн судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн ач холбогдол. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 1993. № 1 /1/, 3-4х*
- [4] Наранбат М., Цэвээнжав Ж. Өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, техник технологийн өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2000. №1 /2/, 4-9х*
- [5] Дашдорж Ц., Наранбат М., Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж., Баярсайхан Ч. “Өрөмдлөгийн ажлын менежмент”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2001. №1 /3/, 6-27*
- [6] Дашдорж Ц., Наранбат М., Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л. “Монголын өрөмдлөгийн албаны технологи-менежментийн тулгамдсан асуудлууд”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2002. №1 /4/, 4-7х*
- [7] Цэвээнжав Ж., Түвшинбаяр Д. “Өрөмдлөгийн технологи-менежментийн зарим асуудлууд”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2003. №1/5 8-12х*
- [8] Гүржав Л. “Технологийн дамжуулга: зах зээл, загвар”. УБ.: 1998.
- [9] Наранбат М., Цэвээнжав Ж. “Өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, техник, технологийн өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2000. №1(2). 4-9х.*
- [10] Цэвээнжав Ж., Түвшинбаяр Д., Наранбат М. “Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлууд”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2005. №1/7. 14-17х*
- [11] Цэвээнжав Ж., Түвшинбаяр Д., Наранбат М. “Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлууд”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2007. №1/9. 32-38х*
- [12] Отгонцэцэг Л. “Технологийн менежмент”. УБ.: 2007. 407х.
- [13] Дорж Т., Чимэд Ү. “Менежмент”. УБ.: 2000. 324х.
- [14] Цэвээнжав Ж. “Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии”. *“Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд” УБ.: 1999. №1/1. 41-46х*
- [15] Цэвээнжав Ж бусад, “Ашигт малтмалын орд, объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа”. *“Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд” УБ.: 2000. №1/2. 20-24х*
- [16] Геология МНР. Том III. “Полезные ископаемые”. М.: Недра. 1977.
- [17] Комаров М.А., Питерский В.М и др. “Методические рекомендации по типизации геолого-технических условий бурения скважин и разработке типовых технологических процессов”. М.: ВИЭМС. 1981.
- [18] Цэвээнжав Ж. Өрөмдлөгийн нөхцлийг төрөлжүүлэх шалгуур. Монгол орны нефтийн тулгамдсан асуудлууд.УБ.: 1997. №3, 12-43х.
- [19] Цэвээнжав Ж. Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 1999. №1 41-46х.*
- [20] Исаков М.А., Түвшинбаяр Д. “Геологоразведочная служба СП “Эрдэнэт” в свете решения актуальных задач”. Горный журнал. 2004. №8. с45-48.
- [21] Банди.М., Цэвээнжав Ж. “Разрушение горных пород при бурении скважин”. УБ.: ПДС. 1988. 138с.
- [22] Калинин.А.Г., Сутягин.В.В., Цэвээнжав.Ж “Минеральный состав вмещающих пород флюоритовых месторождений Юго-Восточной Монголии и влияние его на устойчивость стенок геологоразведочных скважин”. М.: МГРИ. 1984.
- [23] Цэвээнжав.Ж “Разработка оптимальной рецептуры промывочной жидкости для повышения устойчивости стенок скважин”. М.: МГРИ. 1985. 17с.
- [24] Цэвээнжав Ж., Дүгэржав Л., Чингис Т. Өрөмдлөгийн уусмал, бэхэлгээний зуурмагийн шинж чанаруудыг тодорхойлох лабораторийн ажлын гарын авлага. УБ.: ТИС. 1995. 78х.
- [25] Цэвээнжав Ж. Чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинж чанаруудын судалгааны иж бүрэн аргачлал. УБ.: ШУТИС. 2002. 30х

ЭРДЭНЭТИЙН УУРХАЙН ЦОГЦОЛБОРЫН ГХА-ИЙН ӨРМИЙН ХЭСГИЙН МЕНЕЖМЕНТИЙГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ НЬ

Н.Тэмүүлэн
ШУТИС. Геологи Уул Уурхайн сургууль

Email: alt_temka@yahoo.com

Хураангуй

Өрөмдлөгийн менежментийн зорилго нь тавигдсан тодорхой зорилгыг хамгийн бага өртөг зардлаар, өндөр үр ашигтайгаар хэрэгжүүлэх ажлыг удирдан гүйцэтгэхэд оршино. Иймд амжилттай ажиллаж байгаа өрөмдлөгийн компаниудыг судлан, тэдний маркетинг, менежментийн арга барил, зохион байгуулалт зэргээс суралцах хэрэгтэй. Үр дүнтэй менежмент гэдэг бол амжилтын үндэс төдийгүй улс орны эдийн засгийн хөгжилд тодорхой хувь нэмэр оруулах чухал нөхцөл юм.

Түлхүүр үг: Өрөмдлөг, маркетинг, менежмент

Оршил

Аливаа улс орны эдийн засгийн өсөлтийг хангах, нийгмийг хөгжүүлэхэд бизнесийн бүхий л байгууллагын үйл ажиллагааны ололт, амжилт шийдвэрлэх ач холбогдолтой. Байгууллагын үйл ажиллагааг эдийн засаг-нийгмийн хөгжилтэй уялдуулахад парламент, засгийн газар онцгой анхаарч, бодлогоо хуулиар дамжуулан хэрэгжүүлдэг. Эдгээр хуулиуд нь бизнесийн таатай орчинг бүрдүүлэх, нийгэм ба бизнесийн үр дүнтэй хамтын ажиллагааг хангах нөхцөлийг бий болгоход чиглэдэг. Уул уурхайн салбарын хөгжлийн хэтийн төлөвийг УИХ-аас баталсан “Мянганы зорилтод суурилсан үндэсний хөгжлийн цогц бодлого”-д

- стратегийн орд газруудыг ашиглана. Улсын зардлаар геологийн хайгуул хийж, нөөцийг нь тогтоосон стратегийн орд газруудад төрийн мэдлийн хувийг 51-ээс дээш байлгах бодлогыг баримтална.
- Оюу Толгойн зэс, алтны, Цагаан суваргын зэсийн, Таван Толгойн нүүрсний, Асгатын мөнгөний, Цавын полиметаллын, Төмөртэйн төмрийн хүдрийн ... болон бусад томоохон стратегийн орд газруудыг ашиглаж эхлэх;
- Эрдэнэтийн уулын баяжуулах үйлдвэрийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлж, бүтээгдэхүүний боловсруулалтыг гүнзгийрүүлэх;
- катодын зэс, гангийн үйлдвэрлэлийг эрс өсгөх;
- эрдсийн түүхий эдийн боловсруулалтын түвшинг дээшлүүлж, эцсийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх;
- геологийн судалгаа, эрдэс баялгийн эрэл хайгуулын ажлыг өргөтгөх;
- ашигт малтмалыг бичил уурхайн хэлбэрээр олборлох үйл ажиллагаанд төрийн зохицуулалттай, байгаль орчинд халгүй, хүний амьдрах орчинд аюулгүй байх зарчмыг баримтлан эрхзүйн орчинг бүрдүүлэх гэх мэтээр заасан байна.

1.Өрөмдлөгийн байгууллагын менежментийн судалгаа

Ямар ч байгууллага орчны хүчин зүйлсийн нөлөөнд үйл ажиллагаагаа явуулдаг. Өөрөөр хэлбэл орчин нь байгууллагын үр ашгийг тодорхойлох хүчин зүйл болно. Байгууллагын оршин тогтнохын үндэс нь түүний орчин юм. [3]

Өрөмдлөгийн байгууллага ч орчны олон хүчин зүйлээс хамаарч өнгөрсөн, өнөө, ирээдүй нь тодорхойлогдож байдаг. Тухайлбал нэг хэсэг нь өргөжиж байхад нөгөө хэсэг нь уналтад орох жишээтэй. Өрөмдлөгийн байгууллагын үйл ажиллагаанд гадаад орчны олон хүчин зүйл шууд ба шууд бусаар нөлөөлдөг. Гадаад орчны хүчин зүйлийн өөрчлөлт нь байгууллагын дотоод үйл ажиллагаанд нөлөөлнө. Амжилттай ажиллахын тулд өрөмдлөгийн байгууллага нь эхлээд гадаад орчны нөхцөл байдлаа судалж, түүнтэй дотоод үйл ажиллагаагаа оновчтой уялдуулах нь чухал.

Иймээс өрөмдлөгийн байгууллагын менежментийг боловсронгуй болгох асуудлыг тодорхой байгууллагын буюу Эрдэнэтийн уурхайн цогцолборын ГХА-ийн өрмийн хэсгийн менежментийн жишээгээр авч үзэж үйл ажиллагаанд нь нөлөөлөх гадаад орчны хүчин зүйлсийн нөлөөллийг тогтоохын тулд гадаад орчны онцлог, түүний менежментэд гүйцэтгэх үүрэг, шууд бус нөлөөлөх хүчин зүйлсийн, менежментийн үйл ажиллагааны түвшинг тодорхойлох зорилгоор дотоод орчны судалгаа хийсэн. Гадаад ба дотоод орчны судалгаа хийсний үр дүнд Эрдэнэт үйлдвэр ХХК болон ГХА-ийн SWOT шинжилгээг хийсэн юм.

Гадаад орчны хүчин зүйлс бүх байгууллагад нийтэд нь үйлчилж байдаг бол байгууллага тус бүрийн хувьд бодлогын орчны зүгээс шууд хэлбэрээр нөлөөлж байдаг. Тиймээс байгууллагын бодлогын орчин буюу шууд нөлөөлөх гадаад орчны хүчин зүйлс болох зохицуулагч \засгийн газрын бодлого, үйл ажиллагаа\ нийлүүлэгч, хэрэглэгч, хөдөлмөрийн холбоод, өмчлөгч, өрсөлдөгчийн нөлөөллийг ч тодорхойлсон.

Бид энэ удаа цуглуулсан мэдээлэл дээрээ тулгуурлан ижил төрлийн үйл ажиллагаа явуулдаг Оюу Толгой ХХК, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК, Монголын Алт компаниудын өрсөлдөх чадвар, зах зээлийн эрэлтийг тодорхойлох зорилготойгоор хийсэн өрсөлдөгчийн судалгаагаа танилцуулж байна.

Өрсөлдөгчийн судалгаа

Уул уурхайн салбар нь Монгол Улсын дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 18.5 хувь, аж үйлдвэрийн салбарын нийт үйлдвэрлэлийн 66 хувь, нийт экспортын 83.2 хувь, улсын нэгдсэн төсвийн орлогын 17.5 хувь, гадаадын хөрөнгө оруулалтын 81% -ийг бүрдүүлж байна.

Өрсөлдөгчид Монгол Улс зэсээр баян, экспортын орлогын зонхилох хэсгийг бүрдүүлдэг. Монгол Улсын цэвэр зэс олборлолт 2020 он гэхэд 1 сая.тн-д хүрнэ хэмээн төсөөлж байна. Тухайн үед Оюу толгой ХХК 775, Монгол-Оросын хамтарсан уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэр ХХК 135, Монголын Алт компани Цагаан суваргын ордоос 70 мян.тн цэвэр зэс гарах баяжмал үйлдвэрлэх юм. Үүнд:

1. Оюу Толгой ХХК нь Оюу Толгой ордод порфирын төрлийн зэс, алтны ордыг эргэлтэнд оруулах төслийг хэрэгжүүлж буй хамгийн том компани юм. Оюу Толгой ХХК-ийн 66%-ийг Айвенхоу Майнз, 34%-ийг Монгол Улсын Засгийн Газар эзэмшдэг. Оюу Толгой орд нөөц, уурхайн хүчин чадлаараа дэлхийд эхний тавд ордог. Оюу Толгойн зэс, алтны орд нь Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт оршино. Оюу Толгойн зэс, алтны бүлэг ордууд нь Өмнөд Оюут, Хойт ба Өмнөд Хюго, Жавхлантын талбай буюу Херуга ордуудаас тогтоно. Оюу Толгойн ордын нөөцийг 2009 онд улсын нөөцөд бүртгэсэн. Оюу Толгой ХХК-ний баяжуулах үйлдвэр өдөрт 100 мян.тн хүдэр боловсруулах хүчин чадалтай. Зэсийн баяжмалын экспорт 2013 оноос эхэлсэн.

Оюу Толгой төслийн талбайд Гоби-дриллинг, Кан-Азиа, Монтолиан-дриллинг сервис, Австралийн бие даасан алмазан өрмийн (AIDD) болон Сойлтрейд зэрэг компаниуд өрөмдлөг хийсэн байна. Өрөмдсөн алмазан өрөмдлөгийн дийлэнх хэсгийг Мэйжор-дриллинг (Major drilling Mongolia) компани UDR-5000, 1500, 1000 ба Major-50, LM-90 зэрэг орчин үеийн өрмүүд ашиглан гүйцэтгэсэн байна. Оюу Толгойн өрөмдлөг 3000 метр болсон. Оюу Толгойн зэс-алтны ордод 0,8 сая гаруй т.м., өрөмдлөг хийгджээ. [5]

Оюу Толгой ХХК нь байгаль орчин, өөрсдийн ажилтан ажиллагсдын эрүүл мэнд, аюулгүй байдалд анхаарч, тогтвортой хөгжилд хувь нэмрээ оруулдаг. 2013 оны байдлаар Оюу Толгой ХХК-д 2587 монгол иргэн ажиллаж байна. Төслийн хэмжээнд нийт 7743 монгол иргэн ажиллаж байгаа бөгөөд энэ нь нийт ажиллагсадын 93,3 хувийг эзэлж байна. Оюу Толгой ХХК хүний нөөцөө бэлтгэх талаар Эрдэнэт хотын ШУТИС-ийн харьяа Технологийн Сургуультай хамтран ажиллаж байна. Одоо Оюу Толгой ХХК-ий зардлаар Монгол улсын 42 МСҮТ-д 18 чиглэлээр 3300 гаруй оюутан залуучууд суралцаж байна. Оюу Толгой ХХК ирэх таван жилийн хугацаанд мэргэжилтэй ажилчдыг бэлтгэх сургалтын хөтөлбөрт зориулан 110 тэрбум төгрөгийн хөрөнгө оруулалт хийнэ.

2. Эрдэнэт үйлдвэр ХХК нь зэс, молибдений хүдрийн олборлолт, баяжуулалтаар Ази тивдээ томоохонд тооцогддог үйлдвэр юм. Эрдэнэтийн Овооны зэс молибдений ордын хайгуул хийгдэж баталгаажуулсан нөөц нь ордын баруун хойт хэсэг болон төв хэсэгт байрлана. Эрдэнэтийн Овооны ордыг 30 гаруй жил ашиглаж байна.

Сүүлийн жилүүдэд хийгдсэн геологи хайгуулын ажлын үр дүнд Орхон аймгийн Баян-Өндөр сумын нутаг Шанд гэдэг газраас 300 гаруй мян.тн цэвэр зэсийн нөөц илрүүлж Монгол Улсын Эрдэнэсийн санд бүртгүүлээд байна. [1] Шандын ордыг нээж ашиглах, зарим овоолгыг эргэж ашиглах боломжийг судалснаар тус үйлдвэрийн ажиллах хугацаа 20-30 жилээр нэмэгдэж байгаа юм. Эрдэнэтийн овоо ордод жилд 35 сая.тн хүдэр боловсруулна хэмээн тооцвол уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэр дахиад 40-50 жил ажиллах боломж бүрдээд байна. Үүнээс гадна урьдчилсан тооцоогоор 1 сая орчим тн зэсийн нөөцтэй

орд илрүүлж нарийвчилсан судалгаа хийж байна. Уг нөөц нь батлагдвал Эрдэнэт үйлдвэрийг ойролцоогоор 100 жил ашиглах болно. [6]

Одоогийн байдлаар жилийн хүдэр олборлолт баяжуулалтын хэмжээ нь 28 сая.тн болоод байна. Эрдэнэт үйлдвэрийн зэс-молибдены хүдэр баяжуулах үйлдвэрийг хөгжүүлэх хэтийн төлөвлөгөөнд уг үйлдвэрийн жилийн хүчин чадлыг 2015 оноос 35 сая.тн-д хүргэх төсөл тооцоотой байна. Энэ хүчин чадлыг эзэмшиж чадсан нөхцөлд зэсийн баяжмал дахь зэсийн агууламж нь жилд 157-165 мян.тн-д хүрэх тооцоо гарч байгаа юм.

“Эрдэнэт үйлдвэр” нэлээд хугацаанд Улсын төсвийн орлогын 30 гаруй хувийг бүрдүүлж ирсэн. Харин сүүлийн жилүүдэд Оюу Толгой, Таван Толгой зэрэг бусад уурхайнууд байгуулагдсанаар улсын төсвийн 15-20 орчим хувийг бүрдүүлэх болсон.

Эрдэнэт үйлдвэрийн хөрөнгө оруулалттай “Эрдмин” үйлдвэр нь сайн ажиллаж байна. Зэс ялгах “Ачит эх” үйлдвэрийг ашиглалтад оруулснаар бага агуулгатай зэсийг уусган баяжуулж жилд 15 мян.тн цэвэр катодын зэс олборлох технологийг хэрэгжүүлж байна. Молибдени ялгах “Шим технологи” хамтарсан үйлдвэрээ сэргээхэд анхаарал хандуулж байна. Хүдрийн ил уурхайд Мөчлөгт урсгалт технологи, Өөрөө нунтаглах хэсгийг шинэчлэх төсөл хөтөлбөрүүд хэрэгжиж байна. Энэ бүгдийг цогцоор хэрэгжүүлснээр Эрдэнэт үйлдвэрийн, цаашлаад Монгол улсын ирээдүйд ч томоохон хувь нэмэр оруулах хэтийн төлөв харагдаж байна.

Одоо Эрдэнэт үйлдвэр ХХК нь үйлдвэрийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, инновацийн тогтолцоог нэвтрүүлэх, зэс хайлуулах үйлдвэр барих, уурхайн хаалтын менежментийн бодлогыг боловсруулах зэрэг чиглэлээр эрчимтэй ажиллаж байна.

Геологи-хайгуулын ангийн өрмийн хэсгийн тухай: Уул уурхай нь үйлдвэрлэлийн хэсэг нэгж бүр өөр хоорондоо уялдаа холбоотой өндөр хариуцлага дор явагддаг үйл ажиллагаа юм. Эрдэнэт үйлдвэр ХХК нь харьяандаа геологи-хайгуулын анги ажиллуулдаг. ГХА нь Эрдэнэт үйлдвэрийн хүдрийн түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх зорилгоор Эрдэнэтийн хүдрийн дүүрэгт эрэл хайгуулын ажлыг явуулж байна. Түүнчлэн инженер геологи, гидрогеологи, худаг гаргах, засварлах ажлыг Орхон аймгийн хэмжээнд хийж байна. Мөн сүүлийн жилүүдэд барилга байгууламж шинээр барих ажил өргөжиж байгаатай холбогдуулан барилгын материалын түүхий эдийг гарган авах орд олж ашиглахад анхаарч байна.

Иймээс өрмийн хэсэг нь зам барилгын хайрга чулууны, элсний орд газар, инженер геологи, гидрогеологийн тусгай зориулалтын цооногуудын өрөмдлөгийн ажлуудыг ч гүйцэтгэж байгаа юм. Түүнчлэн Сэлэнгэ аймгийн Түшиг сумын нутагт орших Улаан-Овооны чулуун нүүрсний ордын нарийвчилсан хайгуул, Баяжуулах фабрикийн Хаягдлын аж ахуйн даланг өндөрлөхөд хайрга чулууны нөөц бий болгох зорилгоор хаягдлын нуурын зүүн хойд бүсэд ихээхэн хэмжээний тэсэлгээ, өрөмдлөгийн ажил хийгээд байна. Эрдэнэтийн уурхайд тэсэлгээний зориулалтаар 2,0 сая орчим т.м., өрөмдлөг хийгджээ. Одоо ГХА-ийн өрмийн хэсэг Булган аймгийн Орхон сумын нутагт орших “Шанд”-ийн зэсийн хүдрийн илрэлд нарийвчилсан эрлийн ажлыг эрчимтэй хийж байна.

3. Монголын Алт компани Цагаан Суваргын ордын хайгуулын лицензийг эзэмшдэг. Цагаан Суваргын зэс, молибдений орд нь Дорноговь аймгийн Мандах сумын төвөөс урагш 75 км-т, Сайншанд хотын төмөр замын станцаас баруун урагш 220 км нутагт оршино.

Монголын Алт компани 1980-аад оны үед улсын төсвийн хөрөнгөөр хайгуул хийсэн тус орд дээр 2001-2008 онуудад хайгуулын бүх шатны ажлыг дахин хийсэн байна. МАК 2005 онд тус ордын зэсийн хүдрийг Уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрт оруулан, баяжмал үйлдвэрлэх туршилт судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэжээ. 2007 онд Цагаан Суваргын зэс молибдены ордыг стратегийн ач холбогдол бүхий ашигт малтмалын ордуудын жагсаалтад оруулжээ. Нөөцийн хувьд нэг их том орд биш, гадаадад хийлгэсэн банкны ТЭЗҮ-ээр нийт ашиглалтын хугацааг 18 жил гэж тогтоосон байна. Оюу Толгойгоос 30 дахин, Эрдэнэтээс 5-6 дахин бага орд юм. Хэдийгээр жижиг орд ч гэсэн хүдрийн ил уурхай, баяжуулах шат дамжлагатай. Одоогийн батлагдсан зөвхөн исэлдсэн хүдрийн нөөцийг 11 орчим жил ашиглах боломжтой ба цаашид нөөц өсөх ирээдүйтэй, хөрөнгө оруулалтаа нөхөх хугацаа 4-5 жил гэж тооцжээ. Сайншанд, Эрдэнэт үйлдвэрийг түшиглэж цэвэр зэс гарган авах техник, эдийн засгийн үндэслэл хийгдсэн.

МАК нь Цагаан Суваргын ордыг түшиглүүлэн жилд 14.6 сая.тн хүдэр олборлон боловсруулж зэсийн 26%-ийн агуулгатай 290 мян.тн баяжмал үйлдвэрлэх уул уурхайн үндэсний үйлдвэр байгуулахаар бэлтгэж байна. Энэ хэмжээний баяжмалд 75 мян.тн металл зэс агуулагдана. Энэ баяжуулах үйлдвэр нь 2015 онд ашиглалтад орохдоо жилд 14.6 сая.тн хүдэр боловсруулах, мөн хэмжээний зэс молибдени олборлох юм. Сүүлийн үеийн дэвшилтэт техник, тоног төхөөрөмжүүдийг сонгосон. Цагт 1200 тн хүдэр бутлах хүчин чадалтай бүрэн автоматжсан техник нэвтрүүлээд байна.

МАК газрын гүний усны нөөцийг тодорхойлох чиглэлээр геофизикийн судалгааны ангийг гарган, усны нөөц байх магадлалтай хэд хэдэн цэгийг тодорхойлон, усны өрөмдлөгийн анги ажиллуулж байна.

Төр засгийн газраас Багануур-Чойрын 200 км урт 220 кВ-ын дан шугам, Чойр-Цагаан Суваргын 280 км, 220 кВ-ын хос шугамыг Концессын жагсаалтад оруулж, тендерээр барихыг шийдвэрлэж өгсөн.

Монголын алт ХХК бол нийгмийн төлөө үйл ажлаа явуулдаг хувийн хэвшлийн уул уурхайн компани юм. Ажилтан ажилчиддаа байр олгох гэх мэтээр ажиллагсдынхаа нийгмийн асуудалд онцгой анхаардаг байна. МАК хөрвөх чадвартай хүний нөөц бэлтгэхэд ихээхэн хөрөнгө зарцуулж байна. Дорноговь аймгийн МСҮТ-ийг түшиглэн мэргэжилтэй ажилчид бэлтгэх төлөвлөгөөтэй ажиллаж байна. Дорноговьд төгөл байгуулах гэж 4000 гаруй мод бут суулгасан байна. [4]

2.Өрсөлдөгч компаниудын менежментийн харьцуулсан шинжилгээ

Байгууллага зах зээлд маш олон өрсөлдөгчтэй зэрэгцэж үйл ажиллагаа явуулна. Иймээс зах зээлээ алдахгүй тулд өөрийн гэсэн стратеги боловсруулан ажиллах шаардлагатай. Үүний тулд бидний өрсөлдөгч хэн бэ? өрсөлдөгч маань биднээс юугаараа давуу вэ? гэдгийг сайтар шинжлэн үйл ажиллагаагаа байнга зохицуулан шинэчлэх нь байгууллагын чухал зорилтын нэг юм. Иймээс өрөмдлөгийн байгууллагуудын менежментийн харьцуулсан судалгааг хийж, өрсөлдөгчийн нөлөөллийг тодорхойлохыг хичээсэн юм. Үүнд:

Өрсөлдөгч компаниудын нөөц

Оюу Толгойн зэсийн захын агуулга (Cu Eq Cutt-off) 0.3%-иар тооцоолж нийт ордын хүдрийг A+B+C зэргээр 6,451,511 мян.тн, зэсийн хэмжээг 45032 мян.тн-оор үнэлсний дотор үр ашигтай нөөц нь хүдрээр 3.380.0 сая.тн. Үүнээс зэс 31.1 сая.тн-р тодорхойлогдсон.

Эрдэнэтийн овоо ордын нөөцийн зонхилох хэсэг нь ордын баруун хойт хэсэгт багтдаг бөгөөд үндсэн бааз болж байна. Төв хэсэг нь нөөцөөр ялимгүй, хүдрээр 130.0 сая.тн (0.43%-ийн зэсийн агуулгатай) цэврээр зэсээр 600.0 мян.тн гэж үнэлэгдэж байна.

Харин Цагаан Суваргын ордын зэс-молибдений нөөц нь 250 сая.тн зэсийн агуулга 0.6% бүхий хүдэр, металл зэсийн агуулга 1.3 сая.тн-оор тодорхойлогдож байна. Зэсийн энэ орд нийт 7 хүдэржилтийн бүсэд хуваагддаг. Сэрвэн Сухайтын хэсэгт 44 400 тн зэс агуулсан 10 сая 639 200 тн исэлдсэн хүдэр, 1 280 850 тн зэс бүхий 240 сая 044850 тн сульфидын хүдрийн нөөц байна. Мөн ордын нөөц нь гүний горизонтдоо болон бусад хүдэржилтийн бүсүүдээ нэмэгдэх магадлал ихтэй бөгөөд нэмэлт судалгаагаар тогтоох бололцоотой юм.

Хүснэгт 1

Өрсөлдөгч компаниудын нөөцийн судалгаа

Оюу Толгой ХХК	Эрдэнэт үйлдвэр ХХК	Монголын Алт компани
Оюу Толгойн ордын хүдрийн нөөц 6,451,511 мян.тн. Үүнээс 31.1 сая.тн зэс, 1.328 тн алт, 7.601 тн мөнгө олборлоно.	Эрдэнэтийн овоо ордын хүдрийн нөөц нь 130.0 сая.тн. Зэсийн нөөц нь 600.0 мян.тн бөгөөд 125.414 тн молибдений нөөцтэй.	Цагаан Суваргын орд 250 сая.тн хүдрийн нөөцтэй. Тус ордоос 94.7 сая.тн сульфидийн хүдэр, 1.3 сая.тн зэс, 4.2 тн алт олборлоно.

2014 оны эхний хагас жилийн байдлаар зэсийн баяжмалын үйлдвэрлэл 479.9 мян.тн байна. Мөн төмрийн хүдрийн үйлдвэрлэл 2.7 сая.тн-ыг олборлоод байна. Өнгөрсөн оны эхний хагас жилтэй харьцуулвал зэсийн баяжмалын үйлдвэрлэл 57.4 хувь, төмрийн хүдрийн үйлдвэрлэл 17.5 хувиар тус тус өссөн байна. 2014 оны эхний хагас жилийн өссөн дүнгээр зэсийн баяжмал 583.5 мян.тн., молибдений баяжмал 1.7 мян. тн., төмрийн хүдэр 2.6 сая тн-ыг тус тус экспортлоод байна.

2013 онд Оюу Толгойн олборлосон баяжмал 252.2 мян.тн-д хүрсэн бол Эрдэнэт үйлдвэр ХХК 530 мян.тн баяжмал олборложээ. Оюу Толгой ХХК 2014 онд Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-аас давсан олборлолт хийх төлөвлөгөө гаргажээ.

ХХК	Нийт боловсруулах хүдэр сая.тн	Баяжуулах баяжмал мян.тн	Зэсийн агуулга %	Зэс мян.тн	Молибден мян.тн
Оюу Толгой	33.9	692.3	25.3	175.6	
Эрдэнэт	26	530	24	127.2	4.5

Үүнээс үзвэл, 2014 онд **Оюу Толгой ХХК 692.3 мян.тн**, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК 530 мян.тн зэсийн баяжмал олборлох төлөвлөгөөтэй байсан байна. 2014 оны эхний 9 сарын байдлаар Оюу Толгой ХХК, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-аас зэсийн баяжмалын олборлолтоороо хэдийн даваад байна.

2014 онд Оюу Толгой төслийн нийт зардал, хөрөнгө оруулалт 1,2 тэрбум ам.доллар байх бол орлого 2,6 тэрбум ам.доллар байхаар төсөвлөгджээ. Гэтэл Рио Тинто компани Оюу Толгой төслийн хоёр дахь шатны хөрөнгө оруулалт буюу далд уурхайн санхүүжилтийг улс төр тогтвортой болтол зогсоох шийдвэр гаргаснаар Айвенхоу Майнз компанийн Канадын хөрөнгийн бирж дээрх хувьцааны ханш 23 хувиар буурсан. Оюу Толгойн ордын нийт баялгийн 80 хувь нь далд уурхайд байгаа. Рио Тинто компани далд уурхайг 2016 он гэхэд ашиглалтад оруулна гэж төсөөлж байснаа 2018 он болгон хойшлуулсан.

Одоогоор Оюу Толгой төслийн бүтээн байгуулалтын эхний үе шатанд нийт хөрөнгө оруулалт 6,2 тэрбум ам.доллар болоод байгаа юм. Харин хоёр дахь бүтээн байгуулалтын ажилд дахин 6 орчим тэрбум ам.доллар шаардлагатай. Үүнээс Монгол улс 34 хувийн хөрөнгө оруулалтаа хийхэд эдийн засгийн хямралаас шалтгаалан хүндрэлтэй болоод байна.

Монголын Алт компанийн геологи хайгуул, технологийн туршилт судалгааны ажил нь дуусаж, уг ордыг ашиглах бэлтгэл ажлуудаа хийж байна.

Өрсөлдөгч компаниудын харьцуулсан шинжилгээ

	Оюу Толгой ХХК	Эрдэнэт үйлдвэр ХХК	Монголын Алт Компани
Давуу тал	Удирдлагын менежмент сайтай. Хөдөлмөр зохион байгуулалт сайн. Ажиллах хүчний нөөц их. Хүний нөөцийн сургалтын хөтөлбөр сайн Орчин үеийн техник, тоног төхөөрөмжөөр тоноглогдсон.	Дэд бүтэц сайтай. Хүн амын нягтрал ихтэй, төвийн районд байрладаг. Үйлдвэрийн байршил нэгдмэл. Туршлагатай боловсон хүчнээр хангагдсан.	Цагаан суваргын ордын бүтээн байгуулалтанд үндэснийхээ гурван компанийг ажиллуудаг. /Дотоодын компанийг илүү түлхүү оролцуулвал татвараас хөнгөлдөг/ Урамшууллын систем сайн. Сүүлийн үеийн дэвшилтэт техник, тоног төхөөрөмжтэй.
Сул тал	Гадаадын мэргэжилтнүүдийг ажиллуулах зардал өндөр.	Боловсон хүчин гаднаас өндөр үнээр авдаг. Техник, тоног төхөөрөмжийн сэлбэг хэрэгсэл худалдан авах үнэ өндөр байдаг.	Дэд бүтэц хөгжөөгүй. Улирлын чанартай 500 гаруй хятад ажилчид ажиллуулж байсан.
Боломж	Монгол ажилчид гадаадын мэргэжилтнүүдтэй ажиллаж, ажлын туршлага хуримтлуулах. Хоёрдахь шатны хөрөнгө оруулалтын асуудал шийдвэрлэгдэх.	Геологи, хайгуулын ажлыг эрчимжүүлж, шинэ орд нээн илрүүлэх.	Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-д ажиллаж байсан туршлагатай инженер техникийн мэргэжлийн хүмүүс ажиллаж байна. Зэс, молибдени, алтны нөөц багагүй байгаа нь тогтоогдоод байгаа тул геологи, хайгуулын ажлыг эрчимжүүлэх. Төр засгаас дэмжлэг үзүүлэх.
Аюул занал	Дэлхийн зах зээл дээр зэсийн үнэ унах болсон.	Дэлхийн зах зээл дээр зэс, молибдений үнэ унах болсон нь эрсдэл дагуулж байна.	Дэлхийн зах зээл дээр зэсийн үнэ унах болсон. Хүчтэй өрсөлдөгчид гарч ирэх

Дээрх шинжилгээг харахад Оюу Толгой болон Эрдэнэт үйлдвэр ХХК давуу болон боломж ихтэй, Монголын Алт компани сул тал болон аюул ихтэй байгаа нь харагдаж байна. Өрсөлдөгч компаниудын нийтлэг аюул бол дэлхийн зах зээл дээрх зэсийн үнийн бууралт байна.

Бид өрсөлдөгч компаниудын менежментийн харьцуулсан шинжилгээ хийснээр Оюу Толгой ХХК, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК, Монголын Алт компаниудын үйл ажиллагаанд нөлөөлөх нөхцөл байдлын шинжилгээ хийлээ. Үүнд:

Хүснэгт 4

Өрсөлдөгч компаниудын нөхцөл байдлын шинжилгээ

Өрсөлдөгч компаниуд	Оюу Толгой ХХК	Нөхцөл	
		Таатай	Таагүй
	Эрдэнэт үйлдвэр ХХК	Дэлхийн болон бүс нутгийн эрдсийн түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээ өсөж байна. Олон улсын зах зээлд эрэлт ихтэй эрдсийн түүхий эдийн нөөц байна.	Уул уурхайн салбарт баримтлах төрийн бодлого тогтвортой биш. Уул уурхайн салбарт хууль, эрхзүйн тогтвортой байдал алдагдсан. Монгол Улсын засгийн газар, “Рио Тинто”, “Айвенхоу Майнз” компанийн тус ордыг ашиглах хөрөнгө оруулалтын гэрээг улс төрийн “шоу” болгож байна. Гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтын хэмжээ буурсан. Монгол улс эдийн засгийн хямралтай байна.
		Дэлхийн болон бүс нутгийн эрдсийн түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээ өсөж байна. Олон улсын зах зээлд эрэлт ихтэй эрдсийн түүхий эдийн нөөц байна.	Уурхайн гүний хэмжээ нэмэгдэн, уул геологийн нөхцөл хүндэрч, олборлож буй хүдэр дэх зэс, молибдений агууламж буурч байна. Монгол улс эдийн засгийн хямралтай байна.
МАК	Дэлхийн болон бүс нутгийн эрдсийн түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээ өсөж байна. Олон улсын зах зээлд эрэлт ихтэй эрдсийн түүхий эдийн нөөц байна.	Монгол улс эдийн засгийн хямралтай байна.	

Дээрх шинжилгээг харахад дэлхийн болон бүс нутгийн эрдсийн түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээ өсөж байгаа, олон улсын зах зээлд эрэлт ихтэй эрдсийн түүхий эдийн нөөцтэй зэрэг адил нөхцөл байдлууд өрсөлдөгч компаниудын үйл ажиллагаанд нөлөөлж байгаа нь харагдаж байна.

Өрсөлдөгч компаниудын нөөцийн болон менежментийн харьцуулсан шинжилгээ, нөхцөл байдлын шинжилгээ хийснээр тулгамдаж буй асуудлуудыг олж тогтоов.

Өрсөлдөгч компаниудад тулгамдаж буй асуудлууд: Оюу толгой төслийн хоёрдахь шатны хөрөнгө оруулалт хийгдээгүй байгаа ч үйлдвэрлэл үйл ажиллагаагаа хэвийн явуулж байгаа учир зэсийн баяжмалын экспортын хэмжээ тогтмол өсч байгаа. Ирэх жилд 1 сая 409 мян.тн зэс экспортлохоор тооцсон. Оюу Толгой төслийн хоёрдугаар шатны санхүүжилт 2015 онд эхэлнэ гэсэн төсөөлөлтэй байна.

Харин Эрдэнэт үйлдвэрийн олборлолт, боловсруулалтын хэмжээ өсөж байгаа ч ил уурхайн гүн, хүдрийн тогтоцын байдлаас шалтгаалж, уулын ажил ихэсч, хүдэр олборлох, тээвэрлэх зардал нэмэгдэхийн зэрэгцээ эрчим хүч, зарим түүхий эд, материалын үнэ өсөх хандлагатай байгаа нь нэгж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх өөрийн өртгийг ихэсгэж байна. Мөн уурхайн хөдөлмөрийн нөхцөл, байгаль экологи дордоно гэсэн судалгаа гарсан байна. Тэгэхээр уурхай, баяжуулах үйлдвэрийн ашиглалтыг уртасгах шаардлагатай байна. Үүний тулд түүхий эд-хүдрийн нөөцийг нэмэгдүүлэх, хүдрийн далд биетүүдийг эрж хайх, нээн илрүүлэх гол арга хэрэгсэл нь өрөмдлөг тул нарийвчилсан хайгуулыг уурхайн цооногийн хил хязгаарыг тэлж явуулах шаардлагатай байна.

ГХА нь орчин үеийн өрөмдлөгийн техник технологи нэвтрүүлж, хатуу ашигт малтмалын хайгуул, инженер-геологи, гидрогеологийн судалгаа хийх зориулалт бүхий олон төрлийн өрмийн суурь машины паркттай болсон. Өрмийн хэсэгт нь өрөмдлөгийн мэргэжсэн чадварлаг баг ажиллаж ордын ил уурхайн гүнд

1280 метр шахуу газрын гүнд өрөмдлөг хийсэн. Тиймээс Эрдэнэтийн уурхайн нэлээд гүнд 1500-3000 метрт өрөмдлөгийг геофизикийн орчин үеийн аргуудтай хослуулан хийх нь зүйтэй. [2]

Монголын Алт ХХК, Цагаан Суваргын ордыг эргэлтэд оруулах нь эдийн засагт их хувь нэмэр оруулна. Зэсийн экспортын хэмжээ нэмэгдэж, улсын болон орон нутгийн төсөвт ихээхэн хэмжээний орлого орохоос гадна ажлын байр шинээр бий болох, энэ бүс нутгийн дэд бүтэц хөгжихөд ихээхэн ач холбогдолтой.

Дүгнэлт

Өрсөлдөөн нь ажиллах хүчний чадавх, ажлын нөхцөл, өндөр технологи, борлуулалт, сурталчилгаа гэх мэт олон хүчин зүйлээс шалтгаалдаг. Өрсөлдөөний үр дүнд тухайн байгууллагын менежмент сайжирдаг. Хэдийгээр байгууллагын үйл ажиллагаанд өрсөлдөөн хүчтэй нөлөөлөх боловч өрөмдлөгийн том компаниуд нь жижиг компаниа шахах, өрсөлдөөнд ялан тэмцэхдээ гол нь биш, бие биеэ хүндэтгэх, дэмжих, хамтран ажиллах ёсзүйн хэм хэмжээг мөрдлөг болгон ажиллах хэрэгтэй болдог. Үүний тулд том компани нь монгол улсын нэр хүндийг дэлхийд гаргахын тулд шинэ технологи нэвтрүүлэх, техник, тоног төхөөрөмжөө шинэчлэх зэрэгт санхүүгийн дэмжлэг үзүүлэх гэх мэтээр хамтран ажиллаж амжилт олж болох талтай.

Уул уурхай нь монголын эдийн засагт нөлөөлөх чухал салбар учраас дэлхийн эдийн засгийн байдал, ашигт малтмалын үнэ ханшаас монгол улсын эдийн засгийн өсөлтийн хурд хэлбэлзэж байна. Сүүлийн жилүүдэд зэсийн үнэ байнга унаж байгаа учир өрсөлдөгч компаниуд үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний боловсруулалтын түвшинг нэмэгдүүлж, олон нэр төрлийн эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх хэрэгтэй. Цаашид ч олон улсын зах зээл дээр үнэ нэгтгэж, гадаад худалдаан дээр хамтран ажиллах, зэс хайлуулах үйлдвэр байгуулах гэх мэтээр олон талаар хамтран ажиллах шаардлагатай байна.

Иймээс Оюу Толгой ХХК, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК, Монголын Алт компаниуд өрсөлдөх гэхээсээ боловсон хүчнээ бэлтгэх, техник, технологи нэвтрүүлэх талаараа ч хамтын ажиллагааг чухалчлах ёстой.

Ашигласан ном хэвлэл:

- [1] Төвхөө Л. Өрөмдлөгийн процессын мэдээлэл боловсруулалт, загварчлал, оновчлол УБ.: 2009
- [2] Цэвээнжав Ж. Өрөмдлөгийн онол УБ. 2012
- [3] Цэнд Н. Менежмент УБ. 2013

Илтгэл:

- [4] Даваацэрэн Г. “Metals Mongolia 2013” 2-р чуулга уулзалт, “Цагаан Суваргын алт-молибдений төслийн явц”.

Цахим хуудас:

- [5] www.ot.mn
- [6] www.google.mn

ӨРӨМДЛӨГИЙН КОМПАНИУДЫН ӨРСӨЛДӨХ ЧАДВАРЫГ САЙЖРУУЛАХ АРГА ЗАМУУД

Ч.Ядам

ШУТИС. Геологи, Уул Уурхайн сургууль

e-mail: Yadam_chinbat@yahoo.com

Хураангуй

Монгол улсын өрөмдлөгийн салбарын хөгжлийн өнөөгийн тулгамдсан асуудлыг судалж, өрөмдлөгийн салбарын CBOT шинжилгээг боловсруулсан. Өнөөдрийн байдлаар тус салбарын өрсөлдөх чадварт хамгийн ихээр нөлөөлж буй хүчин зүйлийг илрүүлж, цаашид салбарын өрсөлдөх чадварыг шат ахиулахын тулд өрөмдлөгийн компаниуд, мэргэжлийн холбоо, төр засгийн зүгээс авч хэрэгжүүлэх ажлын талаар санал, зөвлөмж гаргасан.

Түлхүүрүгс: өрсөлдөх чадвар, гадаад, дотоод хүчин зүйл, CBOT шинжилгээ

Оршил

Зах зээлийн хуучин систем задарч шинэ эдийн засгийн системт шилжиснээс хойш, ерөнхийдөө 2006 оноос өрөмдлөгийн компаниуд олноор байгуулагдан ажиллаж байна. Иймээс тус салбар нь шинэ тутам бөгөөд харьцуулах суурь ойлголт байхгүй хөгжлийнхөө нэн түүхэн үе дээр явж байна. Иймд тус салбарын өрсөлдөх чадварыг хэрхэн сайжруулах, цаашдын хөгжлийн асуудал чухлаар тавигдаж байгаа юм. Энд аль нэг компанийг онцолж судалгаа хийхийг зориогүй ба салбарын хэмжээнд бидний өрсөлдөх чадварт сөргөөр нөлөөлж буй хүчин зүйлийг хэрхэн олж харах, түүнийг хэрхэн шийдвэрлэх вэ гэсэн зорилгод төвлөрсөн. Учир нь сүүлийн 2 жилд өрөмдлөгийн компаниудын хувьд уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэл буурсан, гадаад зах зээл дээрх Монгол улсын нэр хүнд буурснаас хөрөнгө оруулалт багассан зэргээс үүдэлтэй эдийн засгийн хямралаас шалтгаалсан. Мөн өрөмдлөгийн зах зээлд туршлага, техник, технологи, чадварын давуу талаар цэвэр өрсөлдөөн явагдаж чадахгүй байгаа нь дундын зуучлагч, лоббистуудын нөлөө энэ салбарт бичигдээгүй зах зээлийн хууль болон үйлчилж байгаатай холбоотой. Өнөөдөр өрөмдлөгийн компаниудын хувьд үүсээд буй дотоод асуудлаа хэрхэн шийдвэрлэх, өрсөлдөх чадварт тулгуурласан хөгжлийн стратегия гаргаж ирэх нь чухал байна. Иймд өрөмдлөгийн салбарын CBOT шинжилгээг гүйцэтгэж эндээс давуу тал-боломжоо ашиглан авч хэрэгжүүлж болох боломжит стратегиудыг гаргаж авахыг зорьсон.

1. Өрөмдлөгийн салбарын өнөөгийн байдал

Монгол улсын өрөмдлөгийн салбарыг түүхэн талаас авч үзвэл 1930-аад оноос эхлэлтэй байдаг. Хуучин нийгмийн үед усны өрөмдлөг түлхүү байр суурь эзэлж байсан бөгөөд 1970 аад оноос нүүрсний уурхай, орд газрын судалгаануудад хайгуулын, тэсэлгээний өрөмдлөг хийгдэж эхэлсэн байдаг. Харин өрөмдлөгийн технологийн инженер бэлгэж эхлээд 35 жил болж байна. Социализмын үед бий болсон суурь бүтэц, бүрэлдэхүүн, техник технологи шилжилтийн үеийн хүндхэн жилүүдэд сарнин алга болсноор тус салбарт ажилладаг аж ахуйн нэгж бараг үгүй болсон, Энэ уналтын байдал 2000 оны дунд үе хүртэл үргэлжилсэн гэж үзэж болохоор байна. Мөн тус салбарын нэг онцлог нь гадаад ба дотоодын хөрөнгө оруулалттай хувийн хэвшлийнхэн ажилладаг бөгөөд улсын хөрөнгө оруулалттай аж ахуйн нэгж байдаггүй. Ашигт малтмалын тухай хууль 2006 онд шинээр батлагдаж ашигт малтмалын хайгуулын лиценз олгогдож эхэлсэн, Оюу толгой нээгдэж дэлхий дахинд Монгол улсын эрдэс баялгын салбарын талаарх сайн мэдээлэл тарснаар тус салбарт хөрөнгө оруулалтын сонирхол ихээр бий болж, хөрөнгө оруулалт хийгдэж эхэлснээр өрөмдлөгийн, ялангуяа хайгуулын өрөмдлөгийн бизнес илт идэвхижиж оргил үедээ 400 гаруй бүртгэлтэй аж ахуйн нэгж үйл ажиллагаа явуулж байжээ. Энэ идэвхижлийн үе 2012 он хүртэл үргэлжилсэн. Хайгуулийн лиценз олголт цуцлагдсан 2012 оноос хойш, засгийн хямрал, уул уурхайн үйлдвэрлэлийн зогсолтоос шалтгаалан өрөмдлөгийн бизнес сүүлийн 2 жилд үндсэндээ зогсонги байдалд

ороод байна. Ерөөс энэ салбарт ажиллаж буй компаниуд бол шинэ хөрсөн дээр шинэ түүх бичиж яваа учир зохицуулалт, сайжруулалтын олон асуудал талбар бүрт хүлээгдэж байгаа юм.

2. Өрсөлдөх чадвар, өрсөлдөх чадварт нөлөөлөх хүчин зүйл

Өрсөлдөх чадвар гэж юу вэ?

Өрсөлдөх чадварыг хамрах хүрээгээр нь үндэсний, салбарын, байгууллагын, бүтээгдэхүүний гэж ангилдаг байна. Өрсөлдөх чадварын тухай ойлголт нь өргөн хүрээтэй бөгөөд улс орон, салбар, аж ахуйн нэгжийн түвшинд өөр өөр аспектыг авч үздэг.

Аж ахуйн нэгж, үйлдвэрийн газрын хувьд өрсөлдөх чадвар гэдэг нь тухайн компани өөрийн өрсөлдөгчтэй эн зэрэгцэн зах зээл дээр оршин тогтнох чадвар юм. Салбарын өрсөлдөх чадварын хувьд аливаа улс орны тодорхой салбарын өрсөлдөх чадвар нь харьцангуй давуу талд суурилсан үйлдвэрийн тодорхой салбаруудад хамгийн үр ашигтай бүтэц тогтсоны үр дүнд сая бий болно. Иймээс салбарын өрсөлдөх чадварыг өөрийн орны харьцангуй давуу талд суурилсан үндэсний аж ахуйн нэгжүүдэд нээлттэй эдийн засгийн нөхцөл, боломж, үр өгөөжтэй ашиглах замаар дэлхийн зах зээлийн эргэлт, хэрэгцээнд нийцсэн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг чанарын өндөр түвшинд үйлдвэрлэн борлуулж, ашиг олох чадвар тодорхойлно.

Эдийн засгийн практикт өрсөлдөх чадварын үнэлгээний арга зүйд хэд хэдэн хандлага байдаг. Үүнд:

- М.Портерийн өрсөлдөөний таван хүчний загвар,
- А.Н Литвиненкогийн загвар
- Стратегийн бүлгийн карт
- Өрсөлдөөний эрчмийг тодорхойлох Хейлширийн арга гэх мэт.

Аж ахуйн нэгжүүдийн хувьд бүтээгдэхүүн, үйлчилгээнийхээ борлуулалтыг нэмэгдүүлэх, зах зээлд эзлэх хувь хэмжээгээ тэлэхийн тулд өрсөлдөгчөө байнга судалж, мэдээллэлтэй хөл нийлүүлэн алхах, үүний тулд өөрсдийгөө хаана явж байгааг мэдэхийн тулд өрсөлдөх чадварын үнэлгээ хийдэг. Өрсөлдөх чадварын үнэлгээ нь эдийн засаг, менежментийн шинэ тутам ойлголтуудын нэг бөгөөд, хатуу тогтсон тодорхойлолт өгөх нь боломжгүй байдаг байна. Иймд компани, аж ахуйн нэгжүүд өөрийн салбарт тохирсон өрсөлдөх чадварын үнэлэх арга зүйг боловсруулан ашиглаж байна. Энд өрөмдлөгийн салбарын өрсөлдөх чадварыг үнэлэх арга зүй боловсруулах шаардлага цаг хугацааны хувьд хараахан бүрэлдээгүй байна. Учир нь хувийн хэвшлийн компаниуд үйл ажиллагаагаа явуулаад дунджаар 4-6 жил болж байгаа нь хангалттай мэдээлэл, өгөгдлийн бааз үүсч амжаагүй буюу судалгааны үндсэн мэдээлэл бүртгэгдээгүй, менежмент, зах зээлийн суурь судалгаанууд тус салбарт хийгдээгүй байна. Тус салбарт ажиллаж буй компаниудын хүний нөөц, өрөмдлөгийн машин, ашиглаж буй технологи зэрэг нь харилцан адилгүй ч эдгээр үндсэн нөөцүүдээ бүрдүүлэн боломжийн менежменттэй явж байгаа компаниуд олон байна. Харин бидний ажиллаж буй бизнесийн орчны дэд бүтцэд шийдвэрлэх, гарц олох асуудлууд нь салбарт явагдах цэвэр өрсөлдөөний боломжийг хязгаарлаж байгаа юм.

Үүнд дараах дараах бизнесийн орчны дэд бүтцийг дурдая:

- Харилцагч, захиалагчийн зүгээс салбарын тухай үнэн зөв мэдээлэл олж авах албан ёсны эх сурвалж
- Компаниудын чадавхи, бололцоог баглан харуулах нэгдсэн мэдээллийн бааз
- Шударга өрсөлдөөний орчин буюу хэн туршлага, чадвартайг сонгох соёл төлөвшөөгүй
- Ерөнхийдөө захиалагч, гэрээлэгч нарын хувьд өрөмдлөгийн компанийг сонгож үйлчлүүлэх нь тухайн компанийн геологич эсвэл тухайн компанид нөлөөлж буй өөр нэг лоббистын саналаар өрөмдлөгийн компанийг сонгон үйлчлүүлж байгаа нь тус салбарт шударгаар өрсөлдөхөд тулгамдаж буй шийдвэрлэж болохуйц хамгийн том хүчин зүйл болж байна.

Дээр дурдсан аргуудыг судалж үзсэнээр тус сэдвийн хүрээнд өнөөгийн нөхцөлд хамгийн тохиромжтой арга нь CBOT шинжилгээний арга гэж үзлээ.

3. Өрөмдлөгийн салбарын CBOT /SWOT/ шинжилгээ

3.1. CBOT шинжилгээний тухай товч

Монголчуудын хувьд CBOT гэдэг үг нь англи хэлний Strengths- давуу тал Weaknesses- сул тал Opportunities- боломж Threats- аюул занал эдгээр үгсийн товчлол SWOT гэдэг үгийг галиглаж ашигласаар ирсэн.

Дотоод орчны давуу тал, сул тал хийгээд, гадаад орчноос ирэх боломж, аюулыг авч үзсэнээр тохирсон стратегийг гаргаж, түүнтэй уялдуулан хэрэгжүүлэх арга хэмжээ, хүрэх үр дүн зэргийг нэгтгэн харах боломжийг CBOT шинжилгээ олгодог. Энэхүү шинжилгээг хийх тогтсон аргачлал байдаггүй ч бидний өнөөгийн нөхцөл байдал ямар байна вэ? Бидний сул ба хүчтэй тал юу вэ? Цаашдаа ямар стратеги баритлах боломжтой вэ? Зэрэг асуултуудад хариулахад бидэнд тусалдаг. Үр ашигтай стратеги нь салбар

болон байгууллагын дотоод давуу ба сул тал, гадаад орчны аюул ба боломж хоёрын хооронд ул үндэстэй нийцлээс бий болдог. Сайн нийцэл нь компанийн хүчтэй тал ба боломжийг нэмэгдүүлж, сул тал ба аюулыг багасгаж байдаг.



1 дүгээр зураг. CBOT шинжилгээ хийх ерөнхий схем

3.2. Өрөмдлөгийн салбарын CBOT шинжилгээ

Хүснэгт 1

Өрөмдлөгийн салбарын CBOT

	Давуу тал/S/	Сул тал/W/
Дотоод орчин	1. Хөрөнгө оруулалт нөхөх хугацаа богино 2. Маркетингийн зардал бага 3. Тоног төхөөрөмж шинэчлэх, шинэ тоног төхөөрөмж олж авах хурд 4. Борлуулалтын дүн өндөр 5. Дамжлагын ажил бага 6. Ажиллах хүчний хэрэгцээ уян хатан /шаардлагатай хүн хүчний хэрэгцээ цөөн/ 7. Менежмент хийхэд цомхон бүтэц	1. Эдийн засгийн хямралд өртөмхий 2. Цооног дээр гарах эрсдэл өндөртэй 3. Туршлага, ур чадвартай боловсон хүчний хангамж бага 4. Өрөмдөгчийн хувь хүний онцлог, мэдрэмж, туршлагаас өрөмдлөгийн үр дүн хамаардаг 5. Ажлын байран дээр туршлага олж авах хандлагатай 6. Улирлын чанартай ажил, үйлчилгээ 7. Нэгж ажлын үнэлгээ өндөр
	Боломж/O/	Аюул/Эрсдэл/T/
Гадаад орчин	1. Уул уурхай, хөдөө аж ахуйн салбарын өсөлтийг даган цаашдаа тогтвортой нэмэгдэх боломжтой зах зээл 2. Гадаад улс оронд өндөр мэргэжлийн боловсон хүчин экспортлох 3. Богино хугацаанд үр ашиг өгдөг учраас гадаад, дотоодын хөрөнгө оруулагчид орж ирэх	1. Гадаад эдийн засгийн байдал, эрдсийн үнэ гэх мэт бусад хүчин зүйл 2. Улс төрийн шийдвэр 3. Байгалийн хүчин зүйл ажлын гүйцэтгэлд нөлөөлөх 4. Орон нутгийн иргэдийн эсэргүүцэл /Уламжлалт ахуйтай зөрчилддөг/

Давуу тал

Өрөмдлөгийн салбар нь анхны хөрөнгө оруулалтаа харьцангуй байга хугацаанд нөхдөг. Энэ нь өртөг, технологи өндөртэй уул уурхай, хөдөө аж ахуй, барилгажилтын салбарын тэлэлт, өсөлттэй тус салбарын зах зээл уялддаг, өөрөө нарийн техник, технологи ашигладаг өртөг ихтэй тул үйлчилгээний борлуулалтын дүн өндөр байдгаас хамаардаг. Бусад хөнгөн, хүнд үйлдвэрлэлтэй харьцуулахад тоног төхөөрөмжөө шинэчлэх, шинэ техник, технологи оруулж ирэхэд боломжийн үнэтэй, хугацаа бага шаарддаг. Үйлдвэрлэл, гаралтын процесс дээрх дамжлагын ажил бага. Иймд шаардлагатай хүний нөөцийн хэрэгцээ тооны хувьд цөөн. Тухайн зах зээл дээр танигдах гэж маркетинг хийх шаардлага багатайгаас энэ төрлийн зардал бага.

Сул тал

Хэдийгээр цөөн тооны ажиллах хүчний хэрэгцээтэй ч өндөр мэргэшсэн, хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааг ягштал баримталдаг чадвартай, нягт нямбай ажиллагаатй боловсон хүчнийг шаарддаг. Хэдийгээр орчин үеийн техник, технологи ашиглаж байгаа ч өрөмдөгчийн хувийн ур чадвар, мэдрэмж, туршлагаас өрөмдлөгийн гүйцэтгэл, чанар ихээхэн хамаардаг. Туршлагатай хайгуул явуулж буй газрын геологийн тогтцоос хамаараад дагнан туршлагажсан нарийн технологийг эзэмжсэн боловсон хүчний хомсдол байсаар байна. Энэ нь хэдийгээр энэ салбарт сүүлийн жилүүдэд хангалттай тооны боловсон хүчин бэлтгэгдэж байгаа ч практик дээр дагнан ажиллаж мэргэшэх хугацаа болон ажлын хэмжээ хязгаарлагдмал байгаатай холбоотой юм. Мөн байгалийн аливаа эрсдэл, үзэгдлээс ажлын гүйцэтгэл шууд хамааралтай байх нь ажлын чанар, хугацаа болон бусад үзүүлэлтэнд сөргөөр нөлөөлдөг. Ажлын орчин, улирлын чанараас хамааралтай учир нэгж ажлын үнэлгээ харьцангуй өндөр буюу цалин хөлс, нийгмийн даатгалын зардал их.

Боломж

Улс орны хөгжлийн үндэс болсон үйлдвэржилт, дэд бүтэц, хөдөө аж ахуйн салбаруудын тэлэлт нь өрөмдлөгийн үйлчилгээний зах зээлийг ойрын ирээдүйд тогвортой нэмэгдүүлэх болно. Мөн уул уурхайн орлого, уул уурхайн үйлдвэрлэл Монгол улсын эдийн засгийн гол судас байсаар байх хандлагатай өнөө үед өрөмдлөгийн салбарын үйлчилгээ нь хөгжих боломжтой юм. Бид дотоодын ажил, үйлчилгээн дээрээ улам туршлагажин гадаад зах зээлд өндөр чадвартай өрөмдөгчид, хүний нөөцөө экспортлох бүрэн боломж байна. Монгол өрөмдөгчид хэдийнэ дэлхийн томд тооцогдох төслүүд дээр гэрээгээр ажиллаж байна. Тус салбарт нь гэрээт ажил үйлчилгээ нь тодорхой нөхцөлд анхны хөрөнгө оруулалтаа богино хугацаанд нөхдөг тул гадаад, дотоодын хөрөнгө оруулагчидтай хамтрах бүрэн боломжтой.

Эрсдэл

Эдийн засгийн хямралын үед өртөмтгий сектор юм. Гадаад, дотоодын эдийн засгийн хүчин зүйл, валютын ханшны савлагаа нь компанийн санхүүг хүндрүүлэх өндөр эрсдэлтэй. Өнөөдөр хайгуулын өрөмдлөгийн үйлчилгээ нь өрөмдлөгийн салбартаа давамгайлж байгаа бөгөөд энэ нь уул уурхайн салбарт төрөөс баримталж буй бодлого, хууль тогтоомж, эрх зүйн шийдвэрээс хамаарч үйл ажиллагаа нь идэвхижиж мөн хумигддаг. Байгалын гэнэтийн болон давагдашгүй хүчин зүйл нь ажил гүйцэтгэгч, гүйцэтгүүлэгч нарт тооцоолох боломжгүй олон эрсдлийг бий болгодог. Сүүлийн жилүүдэд зарим нэг хариуцлагагүй уул уурхайн жишээн дээр суурилсан нийтээр нь харлуулах үзэгдэл газар авснаас орон нутгийн иргэдийн дунд таагүй сэтгэгдэл үүсэн ажилд саад болох үзэгдэл ихэссэн. Нөгөө талаараа өрөмдлөгийн үйл ажиллагаа нь Монголын уламжлалт мал аж ахуй, нүүдэлчин ахуйтай зөрчилддөгтэй ч холбоотой. Иймд орон нутгийн иргэд, малчидтай хамтран ажиллах, эв зүйгээ олох, үүсэж буй зөрөлдөөнийг зөөлрүүлэх зэрэг нь энэ салбарт үүсэж буй шинэ тутам ажил болж байна.

Өрөмдлөгийн салбарын SWOT шинжилгээнээс дараах стратегиудыг гаргаж байна.

Давуу талаа ашиглан боломжоо гүйцэлдүүлэх “Давуу тал- Боломж” богино хугацааны стратеги

- (1.3) Хөрөнгө оруулагч татаж, техник, тоног төхөөрөмж, технологийн шинэчлэл, сайжруулалтаа хадгалах
- (6.2) Өсөн нэмэгдэж буй зах зээлийн боломжийг ашиглан тасралтгүй ажлын байрыг хадгалж, олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдөх чадварлаг, туршлагатай инженер, өрөмдөгчдийг бэлтгэх

Давуу талаа ашиглан сул талаа арилгах “Давуу тал- Сул тал” дунд хугацааны стратеги

- (1.1) Эдийн засгийн өсөлттэй үед ухаалаг менежмент хэрэгжүүлэн уналтын үеийг даван туулах нөөцийг бий болгох
- (6.3) Салбарын цөөн тооны ажиллагчидаа чанаржуулах, ур чадвар суулгах, ингэснээр ажиллагчдын чадвар, туршлагаас хамааран үүсэх технологийн алдаа, тоног төхөөрөмжийн эвдрэл,

хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг зөрчих эрсдлийг бууруулах, мөн ур чадвар, технологи экспортлох боломжийг бүрдүүлэх

- (7.6) Уян хатан хурдтай менежмент хийх боломжтой цомхон бүтцээ ашиглан ажиллагчдаа өвлийн улирал, сул зогсолтын үед хувь хүний хөгжил, зан төлөв, хандлагын сургалтуудад хамруулах, туршлага судлуулах, судалгаа явуулах, ингэснээр зарцуулж буй хөдөлмөрийн зардлыг оновчтой, үр дүнтэй удирдах

Давуу талаа ашиглан аюул заналыг бууруулах “Давуу тал- Аюул занал” дунд хугацааны стратеги

- (7.3) Шийдвэр гаргах хурд, менежментийн цомхон байдлаа ашиглан эрсдлийн үед оновчтой шийдвэрийг хурдтай гаргах, гаргасан алдааг давтахгүй байх тал дээр анхаарах
- (2.4) Салбарт танигдахын тулд гаргах маркетингийн зардал бага байдаг бол орон нутгийн иргэдтэй ойлголцох, хатран ашигтай ажиллах хувилбарт зардал гаргах, гэрээт ажлын төсөвт суулгах

Сул тал, аюул заналыг бууруулах “Сул тал-Аюул занал” урт хугацааны стратеги

- Эдийн засгийн болон улс төрийн шийдвэрээс хараат нөхцөлд, зөвхөн дотоодын зах зээлийг харах биш, гадаад зах зээлд технологи, ноу хау, зөвлөх үйлчилгээ, чадварлаг хүний нөөц экспортлох боломжийг хөгжүүлэх
- Үнэн зөв мэдээлэл, туршлагад суурилан оновчтой шийдвэр гаргалтыг нэмэгдүүлэхийн тулд салбарын хэмжээний мэдээлэл, өгөгдлийн санг бүрдүүлэх, олон улсын мэргэжлийн байгууллагууд, холбоотой хамтран ажиллах

Дээрх стратегиудыг хэрэгжүүлэх арга зам, хүрэх үр дүн

Стратеги	Хэрэгжүүлэх арга, зам	Хүрэх үр дүн
“Давуу тал – Боломж” богино хугацааны стратеги	- Өрөмдлөгийн машин, тоног төхөөрөмжийн шинэчлэлийг цаг үетэйгээ уялдуулан явуулах - Өрөмдлөгийн технологи, эрдсийн хайгуулаар төрөлжих	✓ Бүтээмж, гүйцэтгэлийн чанар дээшлүүлэх ✓ Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааг сайжруулах ✓ Тухайн чиглэлээр мэргэшсэн хүний нөөц, мэдлэгийн сантай болох
“Давуу тал - Сул тал” дунд хугацааны стратеги	- Өрөмдлөгийн инженер, өрөмдлөгчдийн дунд туршлага, мэдлэг солилцох уулзалт, семинарыг явуулах - Хээрийн анги, кэмп дахь ажиллагчдын эрүүл, хэвийн ажиллаж, амьдрах орчны норм, стандартыг бий болгох	✓ Мэргэжлийн ур чадвар нэмэгдэх, харилцан бие биенээ дэмжиж үүссэн технологийн хүндрэлийг шийдвэрлэх ✓ Ажиллагчид илүү тогтвортой, бүтээмжтэй ажиллах, ажлын байранд үүсэх эрсдэл буурах
“Давуу тал - Аюул занал” дунд хугацааны стратеги	- Олон улсад өрөмдлөгийн зах зээлд нэвтэрч буй байгальд ээлтэй шатах тослох материал, химийн бодисуудын хэрэглээг үйл ажиллагаандаа нэвтрүүлэхчиглэлийг баримтлах - Орон нутгийн ард иргэдэд зориулсан гарын авлага, мэдээлэл боловсруулах	✓ Үйл ажиллагаанд дэвшил гарна, байгаль орчинд нөлөөлөх сөрөг нөлөөлөл буурна ✓ Орон нутгийн ард иргэдтэй ойлголцоход дөхөм болох, харилцан ашигтай хамтран ажиллах нөхцөл бүрдэх
“Сул тал - Аюул занал” урт хугацааны стратеги	- Олон улсад хэрэгжиж буй уул уурхайн томоохон төслүүд болон өрөмдлөгийн компаниудыг судлах, гэрээт өрөмдөгчид ажиллуулах чиглэлээр холбоо тогтоох - Өрөмдлөгийн холбоон дээр өрөмдлөгийн салбарын мэдээллийн сан бүрдүүлэх, олон улсын мэргэжлийн холбоод болон дотоодын бусад мэргэжлийн холбоотой нягт хамтран ажиллах, мэдээлэл солилцох	✓ Үндэсний боловсон хүчний чадвар өснө, туршлага, технологи олж авна ✓ Тухайн салбар дахь дундын зуучлагч багасна, дундын зуучлагчид зарцуулагддаг зардал салбарын үндсэн оролцогчдод үлдэнэ

Дүгнэлт

Өнөөдрийн түвшинд өрөмдлөгийн компаниудын дунд хэн нь илүү өрсөлдөх чадвартай вэ гэдгийг харуулах институцын орчин бүрдээгүй байгаа юм. Иймд салбарын хэмжээнд тус салбарын өрсөлдөх чадварыг хэрхэн сайжруулах вэ, ямар арга зам байна вэ? гэдгийг олж харахын тулд СВОТ шинжилгээ хийж тус салбарын давуу тал, сул тал, боломж, аюулыг олж харснаар “давуу тал-боломж” богино хугацааны стратеги, “давуу тал-сул тал”, “давуу тал-аюул занал” дунд хугацааны стратеги, “сул тал-аюул занал” урт хугацааны стратегийг тодорхойлж стратеги тус бүрт хэрэгжүүлж болох бодит ажил, хэрэгжүүлснээр гарах үр дүн зэргийг дурдлаа.

Өрөмдлөгийн салбарын өрсөлдөх чадварт сөргөөр нөлөөлж буй хүчин зүйл нь захиалагч, гүйцэтгэгч хоёрын дунд зуучлагчын үүрэг гүйцэтгэж буй дундын зуучлагч, лоббист гэж үзэж байна. Тус институт нь салбарын компаниуд өөрийн туршлага, ур чадвар, техник технологийн хөгжлөөрөө өрсөлдөх боломжийг хааж байна. Тус сөрөг хүчин зүйлийн нөлөөллийг бууруулахын тулд бидэнд салбарын хэмжээнд компаниудын үндсэн мэдээлэл, салбарт хийгдсэн ажлын статистик бүхий мэдээллийг нэгтгэсэн өгөгдлийн сан, түүнийг хариуцагч хариуцлагатай мэргэжлийн байгууллага байх нь зайлшгүй хэрэгтэй болжээ. Өнөөдөр тус салбарт ийм мэдээллийг нэгтгэсэн газар, байгууллага байхгүйгээс болоод хөрөнгө оруулагч, захиалагч, төслийн удирдагч нар өрөмдлөг хэрэгтэй болсон үедээ хувь хүн болон арай мэдээлэлд ойр гэж бодсон хэн нэгэнд итгэж шийдвэр гаргаж гүйцэтгэгчээ сонгодог практик тогтжээ. Тэгвэл өнөөдөр бидэнд байгаа мэргэжлийн байгууллага нь Өрөмдлөгийн холбоо юм. Иймд холбоон дээрээ энэхүү мэдээлэл, өгөгдлийн санг төвлөрүүлэх нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Цаашид хэрэгжүүлэх ажлын санал, зөвлөмж

Компаниудын хувьд

- ✓ Норм, нормативт үндэслэсэн бодит байдалд илүү ойр үнийн санал боловсруулах арга зүйг бий болгох
- ✓ Хээрийн анги, кэмп дахь ажиллагчдын эрүүл, хэвийн ажиллаж, амьдрах орчны норм, стандартыг боловсруулах санал, санаачлага гаргах
- ✓ Дотоод зохион байгуулалт сайжруулах
- ✓ Худалдан авалтын оновчтой систем /тоног төхөөрөмж, сэлбэгийн нөөцийг зохимжит хэмжээнд байлгах/
- ✓ Залгамж халааг бэлтгэхэд анхаарах, ажиллагчдыг мэргэжлийн болон хувь хүний хөгжлийн тал дээр сургаж зөв төлөвшилтэй, чадварлаг, цомхон ажиллах багыг бүрдүүлэх

Өрөмдлөгийн холбоо

- ✓ Хээрийн анги, кэмп дахь ажиллагчдын эрүүл, хэвийн ажиллаж, амьдрах орчны норм, стандартын саналыг хөгжүүлж, батлан. Компаниудаар хэрэгжүүлэх зөвлөмж хүргүүлэх, цаашлаад Монгол улсын норм, стандарт болгох асуудлыг шийдвэрлэх
- ✓ Өрөмдлөгийн технологийн инженер, өрөмдлөгчдийн дунд туршлага солилцох уулзалт, семинарыг жилд 1 удаа зохион байгуулах
- ✓ Өрөмдлөгийн холбоонд бүртгэлтэй болон салбарт ажиллаж буй өрөмдлөгийн компаниудаас өрөмдлөгийн салбарт хийж гүйцэтгэсэн ажил /ямар орд, газарт хайгуулын, усны, гүний усны өрөмдлөг хийсэн гэх мэт/ өрмийн машин, техник тоног төхөөрөмжийн хүчин чадал, эзэмшиж буй онцгой технологи, ур чадвар, ажиллах хүчний чадвар, хүний нөөц боломж, өрөмдөгчдийн туршлага, ололт амжилт гэх мэт үндсэн мэдээллүүдээр мэдээллийн сан бүрдүүлэх
- ✓ Уул уурхайн салбарт хөрөнгө оруулагч, төслийн гүйцэтгэгч, захиалагч нарт өрөмдлөгийн салбарт ажиллаж буй компаниудын нэгдсэн мэдээллийг

Засгийн газар, мэргэжлийн яам, төрийн байгууллага

- ✓ Хээрийн анги, кэмп дахь ажиллагчдын эрүүл, хэвийн ажиллаж, амьдрах орчны норм, стандартын саналыг хөгжүүлж, батлан. Компаниудаар хэрэгжүүлэх зөвлөмж хүргүүлэх, цаашлаад Монгол улсын норм, стандарт батлан, мөрдүүлэх
- ✓ Уул уурхайн төсөл болон томоохон төслүүд дээр ажиллаж буй гэрээлэгч компани, өрөмдлөгө, хайгуулийн ажлынхаа тодорхой хувийг Монголын дотоодын хөрөнгө оруулалттай компаниар гүйцэтгүүлсэн байх гэсэн заалтийг холбогдох хууль тогтоомжинд суулгах, эсвэл ядаж зөвлөмж гарган хүргүүлэх

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Чулуунбат Д., Бизнесийн байгууллагын өрсөлдөх чадварыг дээшлүүлэх зарим асуудал, УБ.:2005.
- [2] Бат-Оргил Ч., Өрсөлдөөний стратеги, Мөнхийн үсэг ХХК, УБ.: 2009.

- [3] Мөнхнаран Л., Тээвэр зуучлалын байгууллагын өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлэх арга замууд, магистрын зэрэг горилох дипломын ажил, УБ, МУИС-ЭЗС,; 2013.
- [4] Цэвээнжав Ч., Өрөмдлөгийн технологи, менежментийн тулгамдсан асуудлууд, шийдвэрлэх арга зам, Өрмийн зөвлөх инженерийн зэрэг горилж туурвисан бүтээл, УБ,; 2014
- [5] Цэвээнжав Ч., Манай өрөмдлөгийнхөн УБ.ШУТИС.2004.112х
- [6] <http://www.managementstudyguide.com/swot-analysis.htm>
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/SWOT_analysis

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ

АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ДЭЭЖЛЭЛТИЙН ЧАНАРЫН АСУУДАЛД

Л.Төвхөө^{a*}, Л.Лхагвасүрэн^{b*}

e-mail: tuvkhuu100@yahoo.com

dunerdene999@yahoo.com

^{a*}Геологи, Уул Уурхайн Сургууль* "Дун-Эрдэнэ" ХХК

Хураангуй

Ашигт малтмалын шороон ордын хайгуулын гол арга нь цохилтот өрөмдлөгийн арга юм. Цохилтот өрөмдлөгийн арга нь ашигт давхрагыг сунгах, агшаах, аль эсвэл хил зааг, байршлыг буруу авах, өрөмдлөг ба дээжлэлтийн технологийг чанд мөрдөөгүйгээс ашигт эрдсийн агуулгыг буруу тогтоох зэрэг хэд хэдэн хүчин зүйлсээс хамаарч хайгуулаар тогтоосон нөөц олборлолтын үед зөрөх явдал ихээхэн гарч байгаа юм. Үүнд шинжлэх ухааны үндэстэй тайлбар өгөх шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байгаа тулгамдсан асуудал болоод байгаа билээ. Энэ өгүүлэлд цохилтот өрөмдлөгийн үед алтны үе сунах үзэгдлийг лабораторийн нөхцөлд судласан үр дүнг оруулсан болно.

Түлхүүр үг: Ашигт малтмал, нөөц, арга, эрдэс, шилжилт

Оршил

Ашигт малтмалын шороон ордын хайгуулын гол арга нь цохилтот өрөмдлөгийн аргаар торлон өрөмдөж ашигт давхаргын хил, хязгаар, агуулга, эзэлхүүнээр нөөцийг тооцох, хайгуулын үр дүнг шурфээр юмуу том гочийн өрөмдлөгийн механикжсан аргыг ашиглаж шалган баталгаажуулдаг арга юм.

Шороон ордын нөөцийн тооцооны үнэмшилт байдал нь хайгуулын ажлын чанар, тухайлбал, цохилтот өрөмдлөгийн болон дээжлэлт, угаалгын технологи, зөв дэс дараалал зэргээс ихээхэн шалтгаална.

Цохилтот өрөмдлөг нь хялбар, энгийн техник, технологи мэт боловч сэвсгэр хурдаст агуулагдах шороон ашигт малтмалыг эрж хайх найдвартай арга болохын хувьд одоо ч өргөн хэрэглэгдэж, цаашдаа ч эрэлт хэрэглээтэй байх хандлагатай байна [2,4]. Энэ арга нь нуранги хурдсыг бэхэлгээний яндангаар урьдчилан хааж өрөмдөх, ус ихтэй, намаг шавар, хөөрөлттэй болон цэвдэгтэй хурдсыг нэвтэрч хангалттай хэмжээний шороон дээж авах бололцоог олгодгоороо давуу бөгөөд өөр бусад ямарч аргын үед ийм бололцоогүй байдаг тул шороон ордын эрэл-хайгуулын гол арга болдог онцлогтой.

Ер нь шороон ордын хайгуулын өрөмдлөгийн үед гар нийлсэн баг, тухайлбал, өрмийн мастер, ажилчин, зайлагч, угаагч, хяналт тавих техник геологич нарын ажлын уялдаа, дадлага туршлага, ур чадвар зэргээс ажлын үр дүн шууд хамаардаг.

Цохилтот өрөмдлөгийн арга нь ашигт давхрагыг сунгах, агшаах, аль эсвэл хил зааг, байршлыг буруу авах, өрөмдлөг ба дээжлэлтийн технологийг чанд мөрдөөгүйгээс ашигт эрдсийн агуулгыг буруу тогтоох зэрэг дутагдалтай талуудтай. Нэн ялангуяа, ашигт давхрагыг сунгах, агшаах, аль эсвэл хил зааг, байршил, ашигт эрдсийн агуулгыг буруу тогтоох нь нөөцийн тооцооны үр дүн, ашигт малтмалыг олборлох үед илэрсэн нөөцтэй зөрөх зэрэг эдийн засаг, технологийн ихээхэн ялгаанд хүргэх туйлын ноцтой үр дагавартай болно[5].

Иймээс цохилтот өрмөөр шороон ордын хайгуулыг явуулахдаа янз бүрийн нөхцөлд өрөмдөх дэс дараалал (цүүцдэх-ховоодох, ховоодох-цүүцдэх болон бэхэлгээний янданг суулгах дараалал) технологи (цооногийн гүнзгийрэлт, цооногт хийх усны хэмжээ, ховоодолтын тоо г.м.)-ийг өрөмдөгчид чанд мөрдөн ажиллах, геологичийн зүгээс дээж авалт, хурдас чулуулаг (элс, хөрсний хил зааг)-ийн өөрчлөлтөнд нарийн хяналт тавих шаардлагатай байдаг.

Цохилтот өрөмдлөгийн үед цооногийн мөргөцөг дахь алтны ширхэгүүдийн шилжилтийн судалгаа

Бид цохилтот өрөмдлөгийн аргаар алтны шороон ордын хайгуулын үед алтны ширхэгүүд шилжих үзэгдлийг лабораторийн нөхцөлд судлах зорилгоор чулуулгийн динамик хатуулгийг тодорхойлдог ПОК төрлийн багажийг ашиглаж туршилт явуулав.

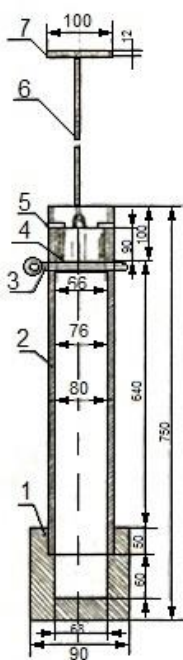
Туршилтын аргачлал

- Алт агуулагч хурдас чулуулгаа бэлдэх
 - 50% хайрга, 50% элсэрхэг хурдас
 - 30% хайрга, 70% элсэрхэг хурдас байхаар 2 хувилбараар 151.4см³ алт агуулагч хурдас бэлдэх
- Хурдас чулуулагт 19-24.81мм –ийн гүнд алтны ширхэгүүдээ байрлуулах
- Хурдас чулуулагт алтны ширхэгүүдийг байрлуулахын өмнө 0,01мм –ийн нарийвчлалтай жигнэж, туршилтийн хүснэгтэд тэмдэглэх.

Алтны ширхэгийг J3000 маркийн электрон жингээр хэмжив. Туршилтын хугацаа 1, 3, 5 минут байхаар сонгосон болно.

Лабораторийн судалгааны үр дүн

ПОК(прибор для определения крепости горных пород) багаж нь чулуулгийн цохилт, огтлолд үзүүлэх эсэргүүцлээр тодорхойлогдох бат бэхийн үзүүлэлтийг илэргийлэх динамик хатуулгийг бутлах аргаар тодорхойлдог багаж юм./Зураг.1/



1 дүгээр зураг. Чулуулгийн динамик хатуулгийг тодорхойлох ПОК багажийн бүдүүвч
1.аяга 2.чиглүүлэгч хоолой 3.тээглүүр 4.туухай 5.хязгаарлагч 6.оосор 7.барцуул

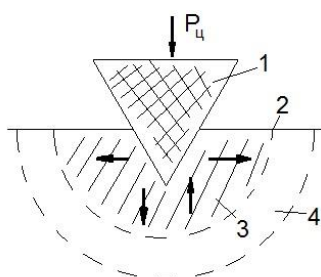
Энэ арга нь чулуулгийг бутлах үед хийгдэх ажил 0.5мм –ээс бага хэмжээ бүхий чулуулгийн хэсгүүдийн шинээр үүсэх гадаргуутай пропорциональ хамааралтайд үндэслэгдсэн. Чулуулгийг бутлахад шаардагдах ажил тогтмол гэж үзвэл шинээр үүсэх гадаргуу нь чулуулгийн бат бэхийн үзүүлэлттэй урвуу пропорциональ хамааралтай байна.

Бидний туршилтын зорилго нь алтны шороон ордын хайгуулын үндсэн арга цохилтот өрөмдлөгийг төлөөлүүлж лабораторийн нөхцөлд ПОК багажийн 2.5кг жинтэй туухайн шидэлтийн динамик үйчлэлээр алтны ширхэг шилжих процессыг судлахад оршиж байв. Онолын тооцоогоор энэ шилжилт Ньютоны инерцийн хуулиар явагдах ёстой.

Цохилтын үед цүүц чулуулгийг хага дарж түүнд нэвтрэснээр цүүцийн ирний хэмжээгээр ангал үүснэ. Цохилт бүрийн дараа цүүц тодорхой өнцгөөр эргэж чулуулаг зөвхөн хага дарагдах төдийгүй ангал тал руу хагалагддаг процесс явагдана.

Цохилтын үед чулуулаг бутлагдахын зэрэгцээ хайргархаг хурдсанд агуулагдах алтны ширхэгүүд жингээсээ хамаарч тодорхой хэмжээгээр шилждэг байна.

Цохилтын үед алтны ширхэгүүд зөвхөн доошоо биш бас дээшээ шилждэгийг туршилтаар тогтоов. Энэ нь алт агуулагч хурдсын төрлөөс, цүүцийн ир алтны ширхэгийн хоорондох зайнаас алтны ширхэгийн жин хэлбэрээс хамаарч тэдний шилжилт харилцан адилгүй байна. Шилжилтийн талбайн зах руу ойртох тусам алтны ширхэгүүд доош нь чиглэсэн хөдөлгөөнд орж нягтарна. Харин мөргөцгийн гадаргууд цүүцийн ирэнд ойртох тусам алтны ширхэгүүд дээш нь чиглэсэн хөдөлгөөнд ордог байна. (Зураг.2)



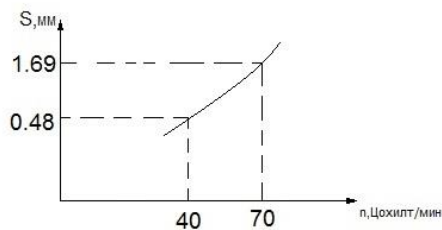
2 дугаар зураг. Цохилтын үед цооногийн мөргөцгийн чулуулгийн шилжилтийн чиглэлүүд
1-цүүцийн ир, 2-мөргөцгийн гадаргуу, 3-чулуулгийн шилжилт явагдах талбай,
4-чулуулгийн нягтрал үүсэх талбай

Туршилтын үед 50% хайрга, 50% элсэрхэг хурдас бүхий агуулагч чулуулагт 4, 5, 9мг жинтэй алтны ширхэгүүдийг 21-27мм-ийн гүнд байрлуулж 2364, 5гр жинтэй туухайгаар 1 минутын хугацаанд 30-45 удаа 600мм өндрөөс цохилт өгөхөд алтны ширхэгүүдийн зарим хэсэг доош нь зарим нь дээш нь шилжсэн байв. Шилжилтийн туйлын дундаж хэмжээ 15 удаа хэмжилт хийхэд 3.01мм байв. Мөн энэ туршилтыг 30% нь хайрга, 70% нь элсэрхэг хурдаст 19мм гүнд алтны ширхэгүүдээ байрлуулж минутад 60-75 цохилт өгөхөд дундаж шилжилт 12 удаагийн хэмжилтээр 8.54мм болж өссөн. Эндээс цохилтын тоо өсөхөд шилжилт ихэсдэг нь харагдаж байгаа юм.

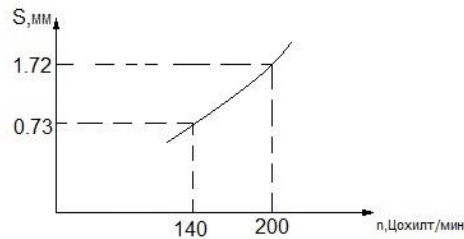
Дээрх туршилтуудыг 3 мин, 5мин –ийн хугацаагаар явуулахад 3мин-ийн үед алтны ширхэгийн дундаж шилжилт 24 удаагийн хэмжилтээр 3.74мм, 5мин-ийн үед дундаж шилжилт 24 хэмжилтээр 4.71мм. Эндээс цохилтын хугацаа ихсэхэд шилжилтийн хэмжээ өсдөг нь тодорхой байна.

Нөгөө талаар алт агуулагч хурдсын элсэрхэг хэсэг нь ихсэхэд алтны ширхэгийн шилжилт ихэсдэг нь ажиглагдаж байгаа юм.

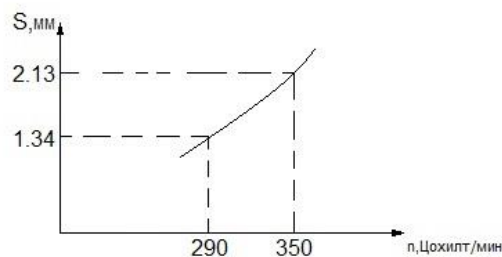
Туршилтын утгуудаар алтны ширхэгийн 1мг-д ноогдох шилжилтийг тооцож үзэхэд дээрх дүгнэлтүүд батлагдаж байгаа болно. (Зураг.3-5)



3 дугаар зураг. Цохилтот өрөмдлөгийн үед 1 минутын хугацаанд 1мг алтны ширхэгт ноогдох шилжилт



4 дүгээр зураг. Цохилтот өрөмдлөгийн үед 3 минутын хугацаанд 1мг алтны ширхэгт ноогдох шилжилт



5 дугаар зураг. Цохилтот өрөмдлөгийн үед 5 минутын хугацаанд 1мг алтны ширхэгт ноогдох шилжилт

Туршилтын хугацаа 1 минут байхад алтны ширхэгийн шилжилтийн эрчим 0.04мм/цохилт юм. (зураг 3). Туршилтын хугацааг 3 минут болгоход цохилтын эрчим 0.02мм/цохилт (зураг.4), 5 минут туршилт үргэлжлэхэд цохилтын эрчим 0.01мм/цохилт болж эрчимтэй буурч байгаа нь сонирхол татаж байгаа юм. Энэ нь цохилтот өрөмдлөгийн үед цохилтын тоо ихсэхэд нэг цохилтод ноогдох алтны ширхэгийн шилжилт буурдагийг харуулж байна.

Цохилтот өрөмдлөгийн үед цохилтын үйлчлэлээр цооногийн мөргөцгийн орчмын алтны ширхэгүүдийн шилжилтийн онолын үндэс

Физикийн үндсэн ойлголтуудад биеийн хөдөлгөөний хурдатгал үүсэх шалтгааныг судалдаг бөгөөд түүний хэмжээ, чиглэлийг тодорхойлдог механикийн хэсгийг динамик гэж нэрлэсэн байдаг. Динамикийн тулгын гурван чулуу нь Ньютоны хөдөлгөөний хуулиуд юм. Ньютоны хуулиуд нь биеийн хөдөлгөөний ба түүний өөрчлөгдсөн шалтгааны хоорондох холбоог тогтоодог [2]. Байгаль дээрх бүх биет мөнхийн хөдөлгөөнд оршдог нь ойлгомжтой.

Механикийн хувьд өрөмдлөг явагдаагүй байхад алтны үе давхаргад байрлах алтны ширхэгүүдийг хөдөлгөөнгүй тайван биет гэж үзэж болно. Тэдгээрийн эргэн тойронд байга янз бүрийн шинж чанартай хурдас чулуулгууд тэдгээрт харилцан адилгүй нөлөөлөх нь тодорхой.

Цүүц цооногийн мөргөцөгт унаж цохилт өгөхөд алтны ширхэгүүд болон тэдгээрийн эргэн тойрны чулуулгууд доргилтонд орж хүнд хөнгөнөөсөө хамаарч харилцан адилгүй хурдтайгаар чулуулгийн хэсгүүд дээш нь чиглэсэн тодорхой хурдатгалтай шилжилтүүд үүсч болох юм. Цүүцийн цохилт болоогүй

байхад давхаргын алт болон чулуулгийн хэсгүүдийн хоорондох үйлчлэл харилцан тэнцвэржих учир алтны ширхэгүүд тайван байдалд байсан. Өөрөөр хэлбэл тэдгээрийн хурд тогтмол, тэгтэй тэнцүү юм.

Тайван байгаа бие бүхэнд хоёр эсвэл хэд хэдэн бие үйлчилнэ. Тэгэхдээ тухайн тайван байгаа биед тэдгээрийн үйлчлэх үйлчлэл нь хоорондоо харилцан тэнцүү байдаг.

Чулуулгуудын хоорондох үрэлтээс хамаарч цохилтоос үүссэн тэдгээрийн дээрх шилжилтүүд цохилт дууссан ч үргэлжлэх боловч төдий л удалгүй зогсоно. Энэ үзэгдэл Ньютоны нэгдүгээр хуулиар тайлбарлагдана. Гадны үйлчлэл зогсмогц тэр бие өөрийн хөдөлгөөнийг ямагт хадгалдаг. Үүнийг инерцийн үзэгдэл гэж нэрлэдгийг бид мэднэ. Байгаль дээр хурд нь чиг, хэмжээгээрээ тасралтгүй өөрчлөгддөг тийм хөдөлгөөн тархмал. Хурдны өөрчлөлтийг хурдатгалаар илэрхийлдэг. Цохилтын сумын үйлчлэлээр чулуулгийн эгэл хэсгүүдийн шилжилт тодорхой хурдатгалтай явагдана. Өрөмдлөгийн үед цүүц цооногийн мөргөцгийн чулуулагт шигдэж орох хурдатгал Δt хугацаанд $a_1 = \frac{v_1}{\Delta t}$ байна. Харин түүнтэй харилцан

үйлчлэлцсэн чулуулгийн эгэл хэсгүүдийн хурдатгал $a_2 = \frac{v_2}{\Delta t}$ бол $\frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1}{v_2}$ болно. Харилцан үйлчлэлцэн

байгаа хоёр биетийн хурдатгалын харьцаа тогтмол байх нь тэдгээрийн харилцан үйлчлэл хэрхэн яаж явагдахаас огт хамаардаггүй байна. $\frac{a_1}{a_2} = const$ юм. Хоёр бие харилцан үйлчлэлцэхэд тэдгээрийн аль аль нь эсрэг чиглэл бүхий хурдатгалтай болдог. Цооногийн мөргөцөг дээрх цохилт, өөрөөр хэлбэл чулуулаг, цүүцийн харилцан үйлчлэл маш богино хугацаанд явагддаг учир чулуулгийн тодорхой хэсэг хурдатгалтай болж, шилжин хөдөлж бараг чадахгүй юм.

Өрмийн сумны массыг m_1 , мөргөцгийн чулуулгийн эгэл хэсгийн массыг m_2 гэвэл доорх харьцааг бичиж болно.

$$\frac{m_1}{m_2} = -\frac{a_2}{a_1} \quad [1]$$

Хурдатгалуудын чиглэл эсрэг учир хасах тэмдэгтэй авав. Дээрх томъёоноос:

$$m_1 \cdot a_1 = -m_2 \cdot a_2$$

Масс, хурдатгал хоёрын үржвэр хүчийг илэрхийлнэ. Тэгвэл

$$F = m \cdot a \quad \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Хүч, масс, хурдатгал гурвын хоорондох холбоог Ньютоны 2-р хууль гэж нэрлэдгийг бид мэднэ. Тэгэхээр энэ хүчээр чулуулаг, цүүц хоорондоо харилцан үйлчлэлцсэн гэсэн үг юм. Туршилтаар F хүчний үйлчлэлээр явсан замыг дараах томъёогоор тодорхойлж болохыг эрдэмтэд тогтоосон.

$$l = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad [2]$$

Хоёр биед үйлчлэх хүчүүд хэмжээгээрээ тэнцүү бөгөөд эсрэг чиглэлтэйг Ньютон анх томъёолсон.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Энэ нь одоогийн бидний нэрлэдэгээр Ньютоны 3-р хууль юм.

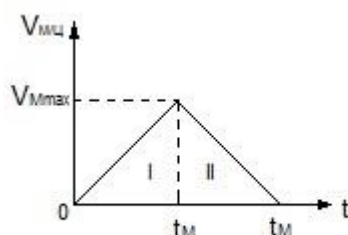
Цохилтын үед үүсэх чулуулгийн эгэл хэсгүүдийн шилжилтэд үрэлтийн хүч онцгой үүрэгтэй. Үрэлтийн хүчийг цахилгаан соронзон хүчний илрэл гэж үздэг. Энэ хүч нь аливаа нэг бие өөр нэг биетэй гадаргуугаараа хүрэлцэн түүнтэй харьцангуй хөдлөхөд үүсдэг бөгөөд тэдгээрийн харилцан шилжих хөдөлгөөнийг саатуулдаг хүч юм. Энэ хүч биеийн хурдны эсрэг чиглэнэ. Биеийн хөдөлгөөний хурд их болоход үрэлтийн хүчний хэмжээ нэмэгддэг онцлогтой. Үрэлтэнд Ньютоны 3-р хууль үйчилнэ. Хоёр хатуу биеийн гадаргуу хоорондын харилцан үйлчлэл гадаад үрэлт юм. Ер нь гадаад үрэлтийг дотор нь тайван үеийн үрэлт, гулсалтын үрэлт, өнхрөлтийн үрэлт гэж 3 ангилдаг.

Цохилтын үед чулуулгийн хэсгүүд харьцах гадаргуугаараа харьцангуй зэрэгцээ шилжилт ажиглагдах учир гулсалтын үрэлт үүсч болох юм. Кулоны хууль ёсоор тайван үеийн үрэлтийн хүч нормаль даралтын хүчинд шууд пропорциональ байна.

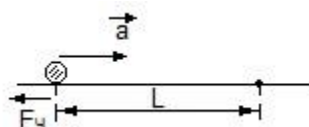
$$F = \mu \cdot P_H \quad [3]$$

Үүнд: F - үрэлтийн хүч
 P_H - нормаль даралтын хүч
 μ - үрэлтийн коэффициент

Биеийн хөдөлгөөнд үрэлтийн хүч онцгой нөлөөтэй. Үрэлтийн хүчээс хамаарч алтны ширхэгүүд хурдсах хөдөлгөөнд ордог байна. /Зураг.6/



6 дугаар зураг. Чулуулгийн эгэл хэсгийн хөдөлгөөний график
 I-хурдсах хөдөлгөөн, II-удааширах хөдөлгөөн



7 дугаар зураг. Чулуулгийн эгэл хэсэгт үйлчлэх хүч, түүний шилжилтийн хурдатгал

Цохилтын үед чулуулгийн эгэл хэсгүүд тайван байдлаа алдаж огцом V_{max} хурдтай хөдөлж, үрэлтийн хүчний үйлчлэлээр тодорхой хугацаанд тодорхой зам шилжээд зогсоно. Үрэлтийн хүчний үйлчлэлээр зогсох хугацаа болон энэ хугацаанд чулуулгийн эгэл хэсгийн шилжсэн замыг тус тус тооцож гаргая. Зураг.7-д хурд саарч эхлэх үеэс эхлэн чулуулгийн хэсэгт үйлчлэх үрэлтийн хүчний болон хурдатгалын чиглэлийг харуулав. Тэдгээрийн чиглэл эсрэг болох нь ойлгомжтой. Энэ тохиолдолд чулуулгийн эгэл хэсэг ганцхан үрэлтийн хүчний нөлөөгөөр хөдлөх учир Ньютоны 2-р хуулийг хэрэглэн хөдөлгөөний тэгшитгэлийг бичье.

$$\vec{F}_y = m\vec{a}$$

Үүнд: m - чулуулгийн эгэл хэсгийн масс
 a - чулуулгийн эгэл хэсгийн хурдатгал

дээрх томъёоноос:

$$a = -\frac{F_y}{m}$$

Энд үрэлтийн хүч, хурдатгал хоёрын чиглэл эсрэг учир хасах тэмдэгтэй авав. Нөгөө талаас

$$a = \frac{V_t - V_0}{t} \quad \text{учир}$$

бид чулуулгийн эгэл хэсгийн хурд саарч эхлэх агшнаас зогсох хүртлэх хугацааг сонирхож байгаа учир түүний эцсийн хурдыг $V_t = 0$ гэж авна.

Тэгвэл
$$a = -\frac{V_0}{t}$$

$$\text{тэгэхээр} \quad \frac{F_y}{m} = \frac{V_0}{t} \quad \text{эндээс} \quad t = \frac{m \cdot V_0}{F_y} \quad [4]$$

Энэ томъёоноос үзэхэд хурд саарах хугацаа нь үрэлтийн хүчнээс, мөн $m \cdot V_0$ үржвэрээс хамаарч байна. Одоо хурд саарч эхлэх үеэс зогсох хүртэл явсан l замыг олъё. Энэ зорилгоор доорх томъёог ашиглав. [3]

Хүчнүүдийн дараах тэнцэтгэл эхлэхэд нэвтрэлт зогсоно.

$$P_{yd} = F_{cm} + F_{tp} \quad [9]$$

Няцлагдалтад чулуулгийн үзүүлэх эсэргүүцэл няцлагдах S_{cm} талбайг няцлагдалтад чулуулгийн үзүүлэх түр зуурын эсэргүүцлээр үржүүлсэнтэй тэнцүү байна.

$$F_{cm} = S_{cm} \cdot \delta_{cm} \quad [10]$$

Зураг 1-ээс $S_{cm} = a \cdot d$

$$tg \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{h} = \frac{a}{2h} \quad \text{учир} \quad a = 2h \cdot tg \frac{\alpha}{2} \quad [11]$$

Үүнд: a - бутлагдаж байгаа чулуулгийн талбайн өргөн, см
d - багажийн ирний урт (бутлагдлын талбайн урт), см
α - цүүцний ирний хурцлалтын өнцөг, град

11 томъёоны S_{cm} , а –г 10 томъёонд орлуулбал: $F_{cm} = 2 \cdot h \cdot d \cdot \sigma_{cm} \cdot tg \frac{\alpha}{2}$ [12]

F_{cm} хүч нь шаантаг хэлбэрийн багажийн хацруудад нормаль чиглэлд үйлчлэх N хоёр хүчнүүдийн тэнцүү үйлчлэгч хүч юм.

Зураг.7-ийн б -гээс

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{F_{cm}}{2}}{N} = \frac{F_{cm}}{2N} \quad \text{эндээс} \quad F_{cm} = 2 \cdot N \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \quad [13]$$

Тэгвэл $N = \frac{F_{cm}}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{2 \cdot h \cdot d \cdot \sigma_{cm} \cdot tg \frac{\alpha}{2}}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{h \cdot d \cdot \sigma_{cm}}{\cos \frac{\alpha}{2}}$ [14]

N хүчнүүдийн үйлчлэл чулуулаг болон багажийн хооронд үрэлтийн хүчүүдийг үүсэхэд хүргэнэ. Эдгээр үрэлтийн хүч бүрийг чулуулаг болон багажийн ирний материалын хоорондох үрэлтийн f коэффициентоор N нормаль хүчийг үржүүлж тодорхойлно.

$$F'_{tp} = N \cdot f$$

Үрэлтийн хүчнүүдийн тэнцүү үйлчлэгч хүч: $F_{tp} = 2 \cdot F'_{tp} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot N \cdot f \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ [15]

14 томъёог тооцвол 15 илэрхийлэл дараах хэлбэртэй болно.

$$F_{tp} = 2 \cdot f \cdot \frac{h \cdot d \cdot \sigma_{cm}}{\cos \frac{\alpha}{2}} \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot h \cdot d \cdot \sigma_{cm} \cdot f \quad [16]$$

12 болон 16 томъёонуудыг тооцвол 9 илэрхийлэл дараах хэлбэртэй болно.

$$P_{yd} = F_{cm} + F_{tp} = 2 \cdot h \cdot d \cdot \sigma_{cm} \cdot tg \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot h \cdot d \cdot \sigma_{cm} \cdot f = 2 \cdot h \cdot d \cdot \sigma_{cm} \left(tg \frac{\alpha}{2} + f \right)$$

Эндээс багажийн ирний мохолтыг тооцохгүйгээр чулуулагт цүүцийн ирний нэвтрэлтийн гүнийг дараах томъёогоор тодорхойлж болох юм.

$$h = \frac{P_{yd}}{2 \cdot d \cdot \sigma_{cm} (tg \frac{\alpha}{2} + f)}; \text{ мм} \quad [17]$$

Янз бүрийн хэлбэрийн иртэй багажийн мохолтыг тооцвол:

$$h = \frac{P_{уд}}{2 \cdot d \cdot \sigma_{см} \cdot \varepsilon \cdot \left(tg \frac{\alpha}{2} + f \right) \cdot \eta}; \text{ мм}$$

Үүнд: ε - багажийн ирний хэлбэрийг тооцсон коэффициент
 $\eta=1.2-1.3$ - ирний мохолтын нөлөөг тооцсон коэффициент

Цохилтын үед h хэмжээтэй пропорциональ хамааралтай алтны ширхэгүүдийн шилжилт явагдана гэж үзэж болох юм.

Цохилтот өрөмдлөгийн үед чулуулаг бутлагдах онолын дээрх тооцоонд тунамал хурдас чулуулгийн онцлогийг тооцох шаардлагатай байсан байж магадгүй гэсэн дүгнэлт хийж байгаа юм.

Цооногийн мөргөцгөөр багажийн нэгж цохилтын ажил чөлөөтэй унаж байгаа биетээс хамаарч тодорхойлогдох ёстой. Тодорхой хүчний үйлчлэлээр бие шилжинэ. Хүчийг шилжилтээр үржүүлж ажлыг тодорхойлдог.

$$A = F \cdot S \quad [18]$$

Хүч, шилжилтийн физикийн үндсэн ойлготуудыг тооцвол:

$$F = m \cdot a \quad S = v \cdot t \quad a = \frac{v}{t} \Rightarrow V = a \cdot t \quad \frac{S}{t} = V$$

тэгвэл $S = a \cdot t^2$

жигд биш хөдөлгөөнд: $S = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad m = \frac{p}{g} \quad t = \frac{V}{a} \quad \text{учир}$

$$A = m \cdot a \cdot \frac{V^2}{a} = m \cdot v^2$$

$$V^2 = 2 \cdot a \cdot S$$

Жигд биш хөдөлгөөнд $A = \frac{m \cdot v^2}{2}$ байна.

Эдгээр ажил, масс, жин, хурд, хурдатгал, шилжилтийн томъёнуудыг 18 томъёонд орлуулбал чөлөөтэй унаж байгаа багажийн цохилтын үед хийгдэх ажил дараах томъёогоор тодорхойлогдоно.

$$A_1 = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{G}{2 \cdot g} \cdot (\sqrt{2 \cdot j \cdot H})^2 = \frac{j}{g} \cdot G \cdot H, \text{ кгм} \quad [19]$$

Үүнд: m - өрмийн багажийн масс, кг
 v - өрмийн багажийн унах хурд, м/с
 G - өрмийн багажийн жин, кг
 $j=0.6g$ - шламтай цооногт багажийн унах хурдатгал, м/с²
 H - багажийн унах өндөр, м

g - чөлөөт уналтын хурдатгал, м/с²

1 минутад багажийн гүйцэтгэх ажил $A = A_1 \cdot n = \frac{j}{g} \cdot G \cdot H \cdot n; \text{ кгм}$

Үүнд: n - минутад багажийн цохилтын тоо

Энэ хугацаанд цооногийн өрөмдөгдсөн чулуулгийн хэмжээ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot V'; \text{ см}^3/\text{мин}$

Үүнд: d - цооногийн голч, см
 V' - цэвэр өрөмдлөгийн хурд, см/мин

Өрөмдсөн цооногийн нэгж эзэлхүүнд зарцуулагдах ажлын хэмжээ A_o ойролцоогоор тогтмол байдаг байна.[5]

$$\text{Тэгвэл: } A_o = \frac{A}{V} = \frac{4 \cdot j \cdot G \cdot H \cdot n}{\pi \cdot d^2 \cdot v' \cdot g}, \text{ кгм/см}^3$$

$$\text{Эндээс цэвэр өрөмдлөгийн байж болох хурдыг тодорхойлбол: } V' = \frac{4 \cdot j \cdot G \cdot H \cdot n}{\pi \cdot d^2 \cdot g \cdot a} \quad [20]$$

$$\pi=3.14 \quad g=9.8\text{м/с}^2 \text{ зэрэг тоон үзүүлэлтүүдийг орлуулбал: } V' = 0.13 \cdot \frac{j \cdot G \cdot H \cdot n}{d^2 \cdot a}; \text{ см/мин}$$

Цохитот өрөмдлөгийн үндсэн дутагдал нь өрмийн сум чөлөөтэй унахад нэгж хугацаанд мөргөцөгт очих эрчим хүчний хэмжээ хязгаарлагдмал байдгаас өрөмдлөгийг цааш нь эрчимжүүлэх боломжгүй байдаг нь дээрх онолын тооцоогоор батлагдаж байгаа юм.

Дүгнэлт

1. Цохилтот өрөмдлөгийн үед цооногийн мөргөцгийн орчимд байрлах алтны ширхэгүүд чиглэл, хурдаараа ялгаатай шилжилт хөдөлгөөнд ордог байна.
2. Цохилтын үед цооногийн мөргөцгийн гадаргуу орчмын алтны ширхэгүүд дээшээ болон цооногийн хана руу чиглэсэн хөдөлгөөнд орж байхад мөргөцгийн нягтрал үүсэх гадаргуу орчмын алтны ширхэгүүд доош нь чиглэсэн хөдөлгөөнд ордог болохыг тогтоов.
3. Цохилтын үед цооногийн мөргөцгийн орчмын алтны ширхэгүүдийн шилжилт, цохилтын тоо, хугацаа, алт агуулагч хурдсын гранулометрийн бүрэлдэхүүнээс хамаарч харилцан адилгүй эрчимтэй явагдана.
4. Цохилтот өрөмдлөгийн үед цооногийн хана руу чиглэсэн шилжилтэд орсон алтны ширхэгүүд бүлүүрт яндан ховоод баригддаггүй болох нь тогтоогдов.
5. Цохилтын үед цүүцний ирний нэвтрэлт h хэмжээтэй пропорциональ хамааралтай алтны ширхэгүүдийн шилжилт явагдана.
6. Цохилтын үед чулуулгийн эгэл хэсгийн шилжилт зогсох хүртлээ явах зам нь үрэлтийн хүчнээс болон $\frac{m \cdot v_0^2}{2}$ хэмжигдэхүүнээс хамаардаг байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Беккер А.Г., Гарань В.И и др. *Ударно-канатное бурение на разведке россыпных месторождений*. Магадан. 1979
- [2] Цэрэн Д., Даваадорж Ц. *Физикийн лавлах бичиг*. БНМАУ. АБЯ-ны сурах бичиг, сэтгүүлийн нэгдсэн редакцийн газар. УБ.: 1986
- [3] Остроушко И.А. *Разрушение горных пород при бурении*. М.: Госгеолиздат.1952
- [4] Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол*. УБ.: 2012
- [5] Кучерявый Ф.И., Кожушко Ю.М. *Разрушение горных пород*. М.: Недра.1972
- [6] Кренделев.В.П. *Бурение скважин при поисках и разведке россыпных месторождений*. М, Недра, 1976, 248х.

УСНЫ ЦООНОГИЙН УНДРАГА ТОДОРХОЙЛОЛТ, УС ӨРГӨХ ШАХУУРГЫН СОНГОЛТ

Д.Ганлхагва^{a*}, Б.Энхбаяр^{b*}

**ШУТИС, ГУУС. Газрын тос, өрөмдлөгийн тэнхим*

E-mail: ^{a*}ganlxagva@yahoo.com,
^{b*}enhbayarb@yahoo.com

Хураангуй

Манй оронд сүүлийн жилүүдэд хөдөөгийн бэлчээр, газар тариалан, уул уурхайн үйлдвэрлэл, хүн амын усан хангамжинд зориулсан гүний усны ашиглалтын цооногуудыг өрөмдөх ажил идэвхитэй өрнөж байгаатайгаар холбоотой энэ чиглэлийн үйл ажиллагаа эрхэлдэг мэрэгжлийн байгууллагууд олноор байгуулагдан ажиллаж байна. Усны нөөцийг эрж олох, нээн илрүүлэх, нөөцийг тогтоох улмаар олборлоход өрөмдлөг ихээхэн үүрэг гүйцэтгэж, байнга хэрэглэгдэж ирсэн, чухал ач холбогдолтой байгаа бөгөөд усны өрөмдөгчдийн өмнө усны өрөмдлөгийн арга, цооногийн хийцийг оновчтой сонгох, ундрагыг бодитой зөв тодорхойлох, ус өргөх шахуургын тооцоолол сонголтыг сайн хийж хэрэглэгчдийг ашиглалтын горимыг зөв мөрдүүлэх зэрэг тодорхой тулгамдсан асуудлууд тавигдаж байна. Эдгээр асуудлуудаас хамгийн чухал хэсэг болох усны цооногийн түвшингүүдийг тодорхойлох, ундрагыг тооцоолох, ус өргөх шахуургын хүчин чадал, түрэлтийг тооцоолох талаар тодорхой жишээн дээр авч үзсэнийг энд дурдах болно.

Түлхүүр үг: Усны тогтсон түвшин, хөдөлгөөнт түвшин, шавхалт, усны цооногийн тооцооллын схем

Оршил

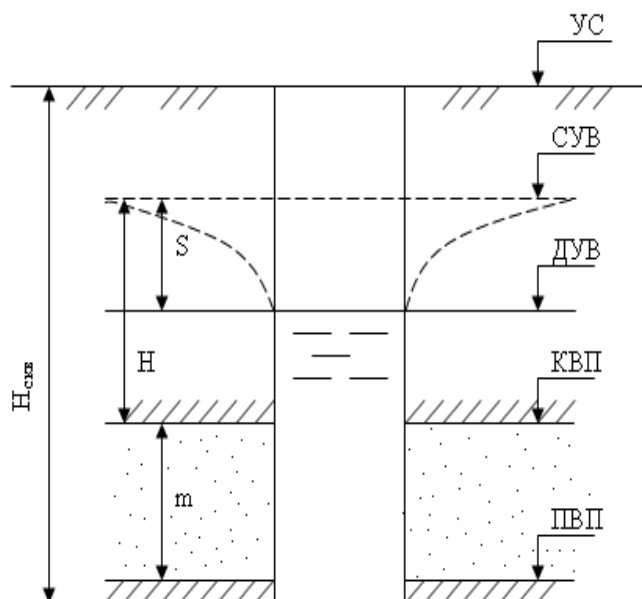
Өнөө үед усны цооногуудыг өрөмдлөгт усны ундрагыг оновчтой зөв тодорхойлох боломж маш хязгаарлагдмал бөгөөд энэ шалтгааны улмаас манай орны усны өрөмдлөг эрхэлж буй ихэнхи компаниуд өөрийн боломж, захиалагчийн шаардлага зэргийг үндэслэн ундрагыг ойролцоогоор авч худгийн паспортонд тэмдэглэдэг. Өөрөөр хэлбэл тухайн цооногийн ундрагын өмнө нь судлагдсан байдлыг үндэслэн ус өргөх шахуургын бүтээмжээр тодорхойлж байгаа нь бодит зүйл билээ. Гэхдээ энэ нь чухал биш хамгийн гол нь онолын хувьд тухайн цооногоос хичнээн хэмжээний ус авч болох, энэ нь төлөвлөсөн хэрэгцээг хангаж чадах уу гэдэг нь хамгийн анхаарал татсан асуудлын нэг юм.

1.1 Тогтсон ба хөдөлгөөнт түвшингүүдийг хэрхэн яаж тодорхойлох вэ?

Усны цооногийн өрөмдлөг ба угаалт, шаваргүйжүүлэлтийн ажил дууссаны дараа түүнийг тодорхой хугацааны турш зогсоож ашиглалтын янданд хуримтлагдсан усны түвшинг хэмждэг бөгөөд үүнийг бид усны тогтсон /статик/ түвшин гэдэг. Зөв төлөвлөгдсөн цоонгогт усны тогтсон түвшин шүүрийн бүсийн эхлэлээс ямагт дээш байх ёстой. Цооногийн хувийн ундрагыг тодорхойлохын тулд ус ашиглалтын яндандах усны түвшний 2 удаагийн хэмжилт хийж янз бүрийн ус өргөлтийн эрчимжилттэй үеийн түвшнийг тодорхойлох ба үүний үр дүнд тогтсон түвшинг хөдөлгөөнт/динамик/ түвшин гэдэг. Хөдөлгөөнт түвшинг тодорхойлох үед цооногийн усны шавхалтыг хийх хэрэгтэй бөгөөд энэ үед усны түвшин байнга доошилж хэрвээ шавхалтын эрчимжилт нь ундрагын хэмжээнээс илүү гарахгүй бол усны түвшин тодорхой нэг цэгт хүрэн зогсоно. Өөрөөр хэлбэл цооногийн усыг тогтмол хэмжээтэй шавхах үеийн тогтсон түвшинг газрын гадаргуугаас м-ээр хэмжсэн хэмжээс юм.

Эндээс үндэслээд янз бүрийн бүтээмжтэй ус өргөх шахуургаар шавхалт хийх үед хөдөлгөөнт түвшний хэмжээ өөр өөр байх уу гэдэг асуудал үүснэ. Одоо үед усны цооногийн ихэнхи баримт бичгүүдэд зөвхөн усны ундрагыг тодорхойлж түүний бууралт нь цооногийн шүүрийн болон ус өргөх шахуургын ажиллагааны доголдлоос боллоо гэж үздэг. Усны цооногийн ажиллагааны чанарыг тодорхойлох энэ арга нь буруу алдаатай. Харин түүнийг тодорхойлж буй үндсэн үзүүлэлт бол түүний хувийн ундрага юм. Мөн цооногийн ундрагын өөрчлөлтөнд хамгийн их нөлөөлдөг хүчин зүйл нь цооногийн ус хүлээн хэсэг байгаад зогсохгүй тогтсон түвшингийн байрлал онцгой нөлөө үзүүлнэ. Тогтсон түвшин нь цооногийн ундрагыг тодорхойлох үндсэн үзүүлэлтүүдийн нэг бөгөөд газрын доорхи усны төрөл, цооногийн усан хангамж

,газрын доорхи усны горим, газрын доорхи усны ашиглалтын горим,цооног хоорондын зай ,тэдний хоорондын харилцан үйлчлэл,нэг давхаргаас нөгөө давхарга руу усны шилжих хөдөлгөөн зэрэг олон хүчин зүйлүүдээс шалтгаална.



1 дүгээр зураг. Усны цооногийн тооцооллын схем

Энд:

УС – Цооногийн амсар (газрын гадаргуугаас);

КВП – Уст үеийн эхлэл – геологи техникийн зүсэлтээс авна ;

ПВП –Уст үеийн төгсгөлийн хэсэг;

М – Уст үеийн зузаан;

H_c – Уст үеийн түрэлт ;

СУВ – Усны тогтсон түвшин: $СУВ = КВП + H$;

S_{ϕ} – Усны түвшин бууралтын бодит гүн ;

ДУВ – Усны хөдөлгөөнт түвшин: $ДУВ = СУВ - S_{\phi}$;

Д – Цооногийн мөрөгцөг (ПВП-с доош 2 м): $Д = ПВП - 2$;

$H_{св}$ – Цооногийн гүн: $H_{св} = УС - Д$.

Усны тогтсон түвшингийн мэдэгдэхүйц өөрчлөлт хөрсний усны шүүрлүүдэд ажиглагдах бөгөөд түүний нөөц нь атомосферийн тунадас, гол горхи болон гадаргын төрөл бүрийн ус, гүний усны даралттай үе давхарга, хөрсний усны тэжээл г.м болно. Эдгээр усны тэжээгдлийн эх үүсвэрүүд нь өөрсдийн онцлог шинж чанарууд, тухайн газрын геологийн тогтоц, цаг агаарын нөхцөлөөс хамааран цооногийн ундрагд нөлөөлдөг. Манай орны гол усан сангууд нь өндөр түвшинтэй байх үедээ гүний усны нөөцийг нэмэгдүүлж харин гадаргын усны бууралтын үед гүний усан санг ачаалалд оруулдаг. Ийм учраас манай орны хувьд гүний усны зарим хэсгийн нөөц нь улирлын чанартай хэлбэлцэж байдаг ба үүнийг түр зуурын өөрчлөлтүүд гэж хэлж болно. Харин гүний даралттай усаар тэжээгдэж буй усны цооногууд нь тогтсон түвшингийн тогтмол байдлаар ялгарах бөгөөд энэ нь цооногийн гадна орон зайг сайн тусгаарласан, цооногууд хоорондын харилцан үйлчлэл байхгүй үед ажиглагдана. Практикт усны цооногийн ашиглалтын яндангийн гадна орон зайг сайн битүүмжлээгүйгээс уст үеүүд болон гадаргын усны харилцан үйлчлэл идэвхитэй явагдаж улмаар ашиглалтын давхаргын усны тогтсон түвшин байнга өөрчлөгддөг. Газрын доорхи усны эрчимтэй ашиглалт болон уст давхаргын түрэлтүүдийн ялгавраас шалтгаалан тэжээгдэл алдагдаж улмаар тогтсон түвшинг маш ихээр өөрчлөхөд хүргэдэг. Тогтсон түвшинд цооногийн усан хангамж, зэргэлдээх цооногуудын хоорондын зай, харилцан үйлчлэл уялдаа холбоо болон нөлөөллийн радиус хүчтэй нөлөөг үзүүлнэ. Усны ашиглалтын цооногууд хоорондын зай харилцан үйлчлэлд орж болохуйц зэргэлдээ байршилгүй ундрага нь ашиглаж буй усны ашглалтын зарцуулалттай тэнцүү байх тохиолдолд тогтсон түвшинг байнга тэмдэглэх шаардлагагүй боловч тогтсон түвшин байгалийн нөлөөллийн үр дүнд удаан хугацааны туршид давтагдан өөрчлөгдөж болно. Цооногийг удаан хугацааны турш ашиглах үед байгалийн нөөцийн ашиглалтын ундрагын өсөлт, цооног хоорондын бага зай зэргээс шалтгаалан ус ашиглалтын талбайд түвшингүүдийн харилцан уялдаа холбоо өөрчлөгдөж

болох бөгөөд эдгээрээс шалтгаалан цооногийн ундрагад нөлөөлж болохуйц тогтсон түвшингийн өөрчлөлт байнга явагдаж байдаг учир усны цооногийн чанарыг тодорхойлохын тулд ундрагаас гадна тогтсон ба хөдөлгөөнт түвшингүүдийн өөрчлөлтийг тогтмол хэмжиж усны хувийн ундрагыг тодорхойлох нь маш чухал юм. Усны цооногийн бүтээмж багасахад цооногийн шүүрийн бохирдолт, зэврэлт, шүүрийн орчим химийн болон механик хольцуудаар бохирдох, түүний дотор хэсэг нь механик болон гадны жижиг биетээр бөглөрөх зэрэг нь ихээр нөлөөлдөг.

1.2 Усны цооногийн ундрагыг тодорхойлох.

Усны ундрага нь цооног дахь усны түвшингүүдийн болон хувийн ундрагын бууралтаар илэрхийлэгддэг.

$$Q = f(Sq) \quad (1)$$

Энд S-Түвшингийн бууралт

$$S = H_t - H_x \quad (2)$$

q-цооногийн хувийн ундрага

$$q = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{H_t - H_x} \quad (3)$$

Түвшний бууралт нь усны эсэргүүцэл дахь түрэлтийн алдагдал бөгөөд тодорхой хэсгүүдийн эсэргүүцлийг тодорхойлохын тулд түвшний ерөнхий бууралт нь:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad (4)$$

Энд:

S₂- Уст үе дундуур цооног хүртэлх усны хөдөлгөөний үеийн түрэлтийн алдагдал

S₂-Уст үеээс цооногт ус шилжих үеийн шүүр орчмын түрэлтийн алдагдал

S₃-Цооногийн усны хөдөлгөөний үеийн түрэлтийн алдагдал

Усны давхаргаас цооног хүртэл усны шилжих хөдөлгөөний үеийн эсэргүүцэл болох S₁ нь ус агуулагч чулуулгийн шүүрүүлэх, уст үеийн зузаан, хязгаарлатын наөхцөл болон ундрагаас шалтгаалж гидродинамикийн томъёогоор тодорхойлогдоно. Уст үеэс цооног руу усны шилжих үеийн эсэргүүцэл S₂ нь цооног дахь шүүрийн төрөл түүний зэврэлтэнд тэсвэртэй байх чанар, усны химийн найрлага, уст үеийг нээх арга, цооног эзэмшилтийн чанар зэргээс шалтгаалах бөгөөд уст үеийг технологийн дагуу зөв нээх ан цавархаг чулуулагт усыг шүүргүй ашиглалтын үед бараг ажиглагдахгүй. Шүүрээр тоногдсон цооногт энэ эсэргүүцэл мэдэгдэхүйц ажиглагдах учир ус агуулагч чулуулагт тохирсон шүүрийн зөв сонголт, шаваргүйжүүлэлтийг бүрэн хийх, байгалийн шүүрийг гүйцэд бий болтол шавхалтыг чанартай хийх, цооног эзэмшилтийг зөв хийх зэрэг ажлууд шаардлагатай. Цооногийг зөв технологийн дагуу дуусгаж шавхалтыг чанартай хийснээр шүүр нь том ширхэгт элсээс бүрдсэн байгалийн шүүрээр хүрээлэгдсэн байдаг ба энэ үед урвуу шүүрийн ажиллагааны зарчмаар шүүрийн ажлын гадаргуугаас давхаргын гүн рүү чиглэлтэйгээр чулуулгийн нүх сүв хэмжээс нь багасна. Байгалийн шүүр нь давхаргаас гарч буй жижиг хэсгүүдийн нэвчилтээс урьдчилан сэргийлэх бөгөөд харин энэ үеийн эсэргүүцэл нь усны тунадас үүсэлтээс шалтгаална. Ундрагын уналтын хамгийн бага хурд том ширхэгт чулуулагт ажиглагддаг бол их хурд нь жижиг ширхэгт тоосорхог чулуулагт ажиглагдана. Шүүрийн буруу сонголтын үед түүний ажлын гадаргуугаар давхаргын элсний ихэнх хэсэг нь нэвчин орж усны цооногт шилжих үеийн эсэргүүцлийг нэмэгдүүлж цооногийн усны ундрагыг багасгахад хүргэнэ. Энэ эсэргүүцлийн үеийн анхы утганд үст үеийг нээх арга чухал нөлөө үзүүлнэ. Эхний ээлжинд усны цооногийг шаврын уусмалаар нээх үеийн сөрөг нөлөөлөлд онцгой анхаарлыг хандуулах хэрэгтэй учир нь ийм цооногууд байнга багассан ундрагатай ажиллах учир эсэргүүцэл S₂ маш өндөр хэмжээтэй байх ба шаврын уусмалын угаагдал, зөөгдлийн дараа аажмаар багасна. Гэвч шаварлаг давхаргын үлдэгдэл нь химийн тунадасаар бохирдолтыг хурдасгадаг. Ийм учраас уст үеийг шаврын уусмалаар нээхээс зайлсхийж аль болох цэвэр усаар нээхийг хичээх нь зөв юм. Одоо үед хийн цохилуурт өрөмдлөгийн аргаар усны цооногийг өрөмдөн уст үеийг нээж цооногийг зөв тоноглох нь хамгийн оновчтойд тооцогдож байна. Энэ үеийн цооног эзэмшилт нь шаваргүйжүүлэлттэй холбоогүй шүүрийн сонголтыг зөв хийсэн тохиолдолд эсэргүүцэл S₂-ийг хамгийн бага байлгаж шүүрийн бохирдлын явцыг удаашруулах сайн талтай. Үүнээс үүдэн шүүрийн сонголт, уст үеийг нээх, цооног эзэмшилтийг зөв хийсэн тохиолдолд эсэргүүцэл S₂-ийн өсөлтийн хурд нь үндсэндээ усны химийн найрлага, түүнээс давс ялгарах эрчмээс шалтгаална.

Цооногийн усны ундрагыг тодорхойлохын тулд өндөр бүтээмж бүхий ус өргөх шахуурга эсвэл шахуурга-эрлифт гэсэн 2 аргыг хэрэглэдэг. Үүний тулд бид манай орны усны өрөмдлөгийн дундаж гүн болох 50 м-ийн цооногт авч үзье. Энэ тохиолдолд шүүр 45 м- т, усны тогтсон түвшин 30 м гэвэл цооног дахь усны зузаан 20 м болно. Энэ үед цооногийн усыг 2 м³/цагийн бүтээмжтэй шахуургаар шавхахад усны түвшин 4 м доошилж усны тогтсон түвшингийн хэмжээ 34 м болжээ. Практикт өрөмдөгчид бид эдгээр өгөгдлүүд дээр үндэслэн дараахь томъёогоор ундрагыг тодорхойлж худгийн паспортонд тэмдэглэдэг.

$$D_T = \frac{V}{H_X - H_T} H_W \quad (5)$$

D_T -Цооногийн ундрага м³/цаг

V - Шавхалтын эрчимжилт м³/цаг

H_X -Шавхалтын үеийн усны хөдөлгөөнт түвшин, м

H_T – Усны тогтсон түвшин, м

H_W -Цооног дахь усны баганы өндөр, м

$$D_T = \frac{2}{34-30} \cdot 20 = 10 \text{ м}^3/\text{цаг} \quad (6)$$

Энэ тооцоонд маш нэг маш ноцтой алдаа байгаа гэдгийг тооцох шаардлагатай. Учир нь 2 м³/цагийн бүтээмжтэй шахуургаар шавхалт хийхэд цооног дахь түвшний бууралт 4 м байна гэж үзвэл энэ тооцоогоор хэрвээ 2 м³/цаг биш 4 м³/цагийн бүтээмжтэй шахуургаар шавхалт хийвэл усны түвшингийн уналт 4 м биш 8 м болж байна. Өөрөөр хэлбэл ус өргөгч шахуургыг бүтээмжийг нэмэгдүүлснээр цооног дахь хөдөлгөөнт түвшин нэмэгдэх шууд хамаарал харагдах бөгөөд энэ нь бодит байдалтай нийцэхгүй юм. Бодит байдалд ус шавхалтын шахуургын эрчимжилтийг нэмэгдүүлснээр цооног дахь усны түвшний уналт илүү хурдан усны бодит ундрага бидний дээрхи тооцоолсноос бага байх бөгөөд харин ямар хэмжээтэй гэдэг нь олон хүчин зүйлүүд болон тухайн цооногийн онцлог шинж чанаруудаас шалтгаална. Ийм учраас илүү ундрагын тухай илүү оновтой мэдээлэл авахын тулд хувийн ундрагын хэмжилт хийх шаардлагатай бөгөөд үүний тулд өөр хүчин чадал бүхий шахуургыг ашиглан шавхалт хийж цооногийн хөдөлгөөнт түвшинг дахин хэмжих хэрэгтэй. Ингээд эхний шавхалт хийн цооногийг тодорхой хугацааны турш зогсоож усны түвшинг тогтоосны дараа өөр бүтээмжтэй/3 м³/цаг / шахуургаар шавхалтыг хийж тогтсон түвшингийн хэмжилтийг хийнэ. Энэ үед усны усны хөдөлгөөнт түвшин 38 м болох бөгөөд 3 м³/цаг бүтээмжтэй шахуургаар шавхалт хийхэд ашиглалтын яндан дахь усны түвшин 8 м- ээр доошилсон байна. Эдгээр өгөгдлүүдийн үр дүнд хувийн ундрагыг тодорхойлбол:

$$D_U = \frac{V_2 - V_1}{H_2 - H_1} \quad (7)$$

D_U -Хувийн ундрага м³/цаг

V_2 -2 хэмжилтийн үе дахь их эрчимжилттэй шавхалт/3 м³/цаг /

V_1 -2 хэмжилтийн үе дахь бага эрчимжилттэй шавхалт/2 м³/цаг /

H_2 -Шавхалтын их эрчимжилттэй үеийн усны түвшний уналт/Тогтсон ба хөдөлгөөнт түвшнүүдийн ялгавраар тодорхойлогдоно / 38-30=8 м

H_1 -Шавхалтын бага эрчимжилттэй үеийн усны түвшний уналт 34-30=4 м

Эндээс тухайн цооногийн хувийн ундрага $(3-2)/(8-4)=0,25$ м³/цаг болох бөгөөд энэ нь хөдөлгөөнт түвшний өсөлт 1 м-ээр ихсэхэд ундрагын өсөлт 0,25 м³/цаг-р өсч байна гэдгийг харуулж байна. Энэ тохиолдолд ус өргөх шахуургыг шүүрийн бүсийн дээд хэсгээс доошгүй байрлуулсан үед цооногийн бодит ундрага:

$$D_P = (H_F - H_T) D_U \quad (8)$$

Энд:

D_P –Цооногийн бодит ундрага м³/цаг

H_F - Шүүрийн дээд хэсэг хүртэлх зай ,м /45м /

H_T - Усны тогтсон түвшин ,м /30м /

Ийм маягаар бид тухайн тохиолдлын цооногийн усны ундрагыг $D_P = (45 - 30)0.25 = 3.752 \text{ м}^3/\text{цаг}$ тодорхойлов. Түвшний нэг бууралттай үеийн ундрага бууралтын ялгаа бараг 2 гаруй дахин байгаа бөгөөд энэ нь бодит байдалтай арай илүү ойр болох нь ойлгомжтой юм. Үүнээс үндэслэн :

- Цооногийн техникийн паспортонд усны ундрагыг тодорхой бодитойгоор тусгаж өгснөөр цооногийг сэргээх засварлах ажиллагаанд маш дөхөмтэй болохоос гадна ундрагын бууралтын шалтгааныг тодорхойлох боломж бүрдүүлнэ.
- Усны цооног өрөмдлөгийн тоноглол ялангуяа ундрагын хэмжилтүүдийг захиалагчид тодорхой таницуулсаны дараа паспортонд тэмдэглэж байх нь зүйтэй юм.

2. Ус өргөх шахуургын сонголт

Одоо үед усны цооногуудыг төвөөс зугтах хүчний ажиллагаатай цахилгаан шахуургуудыг хөдөлгөөнт түвшинээс доош тодорхой зайд байрлуулан ашиглаж байна. Ус өргөх шахуургыг сонгоход түүний бүтээмж, түрэлтийг тодорхойлох шаардлагатай.

$$Q = \frac{Q_N}{t n_p}, \text{ м}^3/\text{цаг} \quad (9)$$

Q_N - Хэрэглэгчийн хоногийн хэрэглээ, м³/цаг

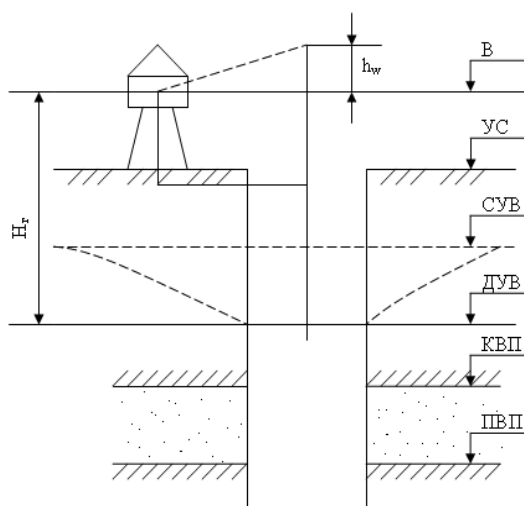
t - Усны цооногийн хоногт ажиллах хугацаа, цаг

n_p - Ажиллаж буй цооногийн тоо, ш

Шахуургын бүрэн түрэлт нь дараахь томъёогоор илэрхийлэгдэнэ:

$$H_n = B - BH + h_w, \text{ м}, \quad (10)$$

Шахуургын бүрэн түрэлтийг тодорхойлохын тулд ус өргөгчийн тооцооллын схемийг байгуулах хэрэгтэй.



2 дугаар зураг. Ус өргөгчийн тооцооллын схем

B - Цооногоос ус өргөх шаардлагатай цэг

BH -Хөдөлгөөнт түвшингээс 2 м-с багагүй гүнд байрлах шахуургын дээд хэсэг

h_w - Ус өргөлтийн яндан дахь түрэлтийн алдагдал, м.

h_w хэмжигдэхүүн гидравлик тооцооллын үндсэн дээр тодорхойлогдох ба энэ тохиолдолд $h_w=2-4$ байна.

Манай оронд дэлхийн шилдэг үйлдвэрлэгчдийн гүний цахилгаан шахуургуудыг хэрэглэж байгаа бөгөөд тэдгээрийн ерөнхий онцлог тал нь цахилгаан хөдөлгүүр нь шахуургын хамт цооног дотор далд хэсэгт дүүжилмэл байдалтай ажилладагт оршино. Иймээс түүний ажиллагааг хянахад түвэгтэй. Түүний ажиллагааг газрын гадаргууд байрлуулсан цахилгаан самбарыг ашиглан хянах бөгөөд түүнийг угсрах, хэвийн ажиллагаанд байлгахын тулд цахилгааны тодорхой мэдлэг шаардагдана. Гүний цахилгаан шахуурга ажиллах цооногийн усны ундрага нь шахуургын дээд бүтээмжээс 10-20% их байх хэрэгтэй. Хэрвээ цооногийн ундрага шахуургын бүтээмжээс бага бол шахуургын цахилгаан хөдөлгүүр хоосон эргэж улмаар ажиллагаагүй болоход хүрнэ. Шахуургыг угсрах цооног нь цэх шулуун байх ба усыг маш сайн цэвэршүүлж тунгалаг болгосон байх шаардлагатай.

Дүгнэлт

Усны цооногийн өрөмдлөгийн арга, түүний хийц тогтсон ба хөдөлгөөнт түвшингүүдийг зөв тодорхойлолт, ус агуулагч чулуулгийн шинж чанарт тохирсон шүүрийн сонголт, ундрагын хэмжээний оновчтой тооцоолол ус, өргөх шахуургын зөв сонголт зэрэг үндсэн үзүүлэлтүүд нь ус ашиглалтын цооногийг газрын доорхи усны инженерийн байгууламж гэж нэрлэх хэмжээнд хүргэж болно. Инженерийн ийм

байгууламж буюу газрын гүний ус ашиглалтын цооногийг усны эрэл,хайгуулын шат дараалалтай ажлуудыг орчин үеийн өндөр хүчин чадал бүхий тоног төхөөрөмж ,багаж хэрэгсэл ашиглан мэрэгжлийн боловсон хүчнээр хангагдсан байгуулага хийж гүйцэтгэн усны цооногийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг оновчтой зөв тодорхойлсоны дараа хийж гүйцэтгэх нь зүйтэй .Энэ тохиолдолд ус ашиглалтын цооногуудыг дээрхи үндсэн үзүүлэлтүүд тодорхой болж усны нөөц хэмжээ нь батлагдсан цэгт хайгуулын шатанд өрөмдөгдсөн цооногуудын голчийг томсгож ,тоноглох замаар хийж гүйцэтгэх боломж бүрдэнэ .

Ашигласан ном,хэвлэл:

- [1] Чудновский С.М., Зенков А.В *Проектирование,строительство и эксплуатация водозаборных скважин.* Вологда 2008. 35-41х
- [2] Цэвээнсүрэн П. *Өрөмдмөл ба уурхайн худаг* УБ.: 1974. 75-78х
- [3] Төвхөө Л., Баттөгс Г. *Буровой общетехнический русский-монгол-английский словарь* УБ.: 2008. 160х
- [4] Сердюк Н.И., Куликов В.В. *Бурение скважин различного назначения* М.: 2007. 146х.
- [5] Киселев О.К. *Повышение срока эксплуатации водозаборных скважин* М.: 1985. 31-36х

ГАЗАР ДЭЭРХ БОЛОН ДООРХ ОРОН ЗАЙ, УСНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭЛЛИЙН ҮР ДҮНГ МАТЕМАТИК ТООН ЗАГВАРЫН АРГААР БОЛОВСРУУЛАХ НЬ

ШУТИС. Геологи, Уул Уурхайн сургууль

Д.Батмөнх(Ph.D), Ц.Алтангэрэл (Магистр)

e-mail: batmunkhdamdindorj@ yahoo.com

Оршил

Монгол орны томоохон уул уурхайн болон аж үйлдвэрийг хөгжүүлэх асуудал нь усны нөөцийн тоо хэмжээнээс шууд хамааралтай байдаг. Ялангуяа говийн бүсэд томоохон уул уурхайн үйлдвэрүүд ажиллаж байна. Тухайлбал Оюу Толгой, Таван толгой, Цагаан суврага уулын үйлдвэрүүд газар доорх цэнгэг усны нөөцийг ашиглаж байна. Гэтэл говийн бүс дэх газар доорх усны нөөц хязгаарлагдмал, тэжээл багатай, тиймээс томоохон уул уурхай, үйлдвэрүүдэд ашиглах газар доорх усны нөөцийг бодитой тогтооход математик тоон загварын арга хэрэглэх шаардлагатай байгаа болно.

Математик тоон загварын аргыг Дорноговь аймгийн Алтанширээ сумын Сайн усны болон Бор хөөвөрийн говьд хэрэглэсэн байна. Тухайн газар доорх усны орд байрлах байгалийн нөхцлийг (өрөмдлөг, геофизик, геологи, гидрогеологи, геоморфологийн судалгааны өгөгдөхүүн дээр үндэслэн) математик тоон арга хэрэглэн загварт оруулж, загварын талбайн дотоод, гадаад хил хязгаарыг тогтоож, гадаргын ба агаарын мандлын усны харилцан хамаарлыг тооцож, хил заагаар орж ирэх усны хэмжээ, ус шүүрэлтийг орон зайн 3 хэмжээсийн дагуу тогтоож, мөнтүүнчлэн улирал, жил гэсэн цаг хугацааны өөрчлөлтийг тооцон 4 хэмжээст математик тоон загвар боловсруулах программ хангамж ашиглахад оршиж байгаа юм.

Загвар нь усны нөөцийг тогтоосон хугацаанаас хойш улирал, жилээр сайжруулах олон давуу талыг агуулж байдаг. Загварын тусламжтайгаар тухайн ордын ус ашиглалтаас үүсэх байгаль орчны (орчны хуурайшилт, өвс ургамлын гарц, гар худгуудын усны түвшин) болон газар доорх усны түвшингийн өөрчлөлтийг тогтоох, усны динамик нөхөн бүрдүүлэлтийг тооцох, ажиглах, ордын усны нөөц хомсдохоос урьдчилан сэргийлэх олон давуу талтай.

Газар доорх усны загвар боловсруулах нь газар дээрх болон газар доорх орон зайн мэдээг тоон хэлбэрт шилжүүлэн мэдээллийн систем байгуулахаас эхэлдэг.

1 Газар дээрх, доорх мэдээллийг Газар зүйн мэдээллийн системд бэлтгэх, боловсруулах

Газар зүйн мэдээллийн систем нь газар зүйн буюу орон зайн мэдээг тоон хэлбэрт тодорхой эрэмбэ дараалалтай хөрвүүлж улмаар сэдэвчилсэн мэдээллийг бэлтгэх зориулалт бүхий мэдээллийн систем гэж ойлгож болох юм. ГМС нь хэд хэдэн онцлог шинж чанартай байдаг. Үүнд:

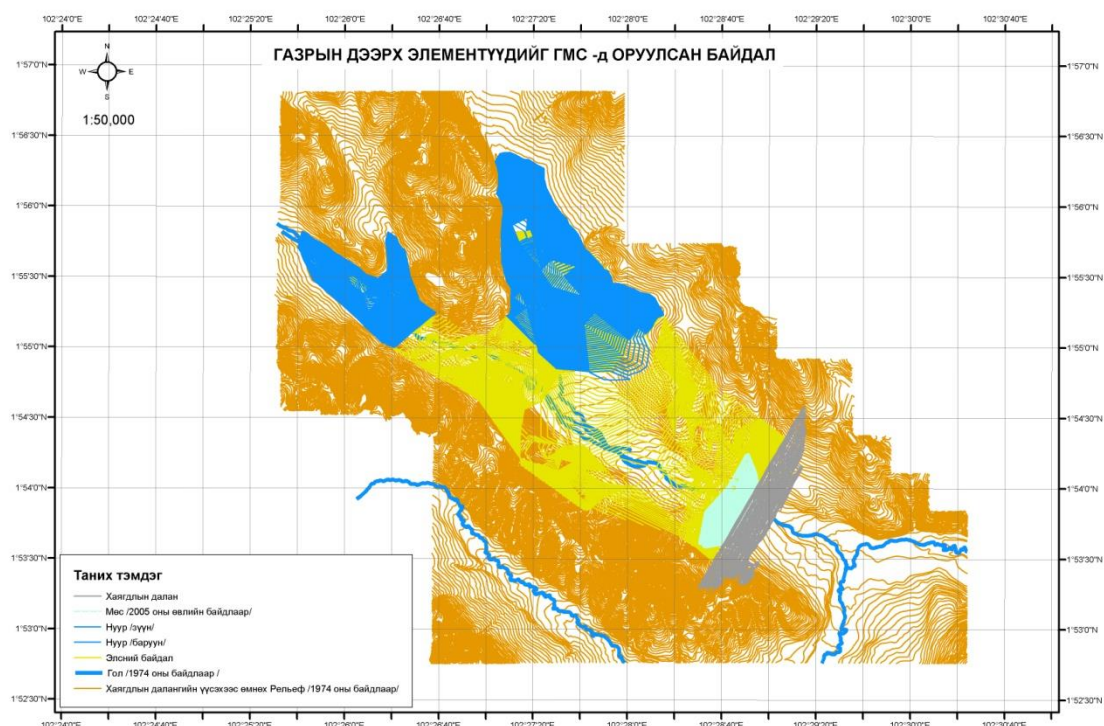
- Газар зүйн өгөгдөхүүнийг тоон хэлбэрт хөрвүүлэн компьютерт хадгалах, улмаар орон зайн дүн шинжилгээ хийх, мэдээллийг хэрэглэгчийн сонирхсон хэлбэрээр гаргах технологи, мэдээлэл, харьцах олон үйлдлүүдийн олонлог гэж үздэг.
- Газар зүйн мэдээг боловсруулж, удирдан зохион байгуулдаг программ хангамжийг мөн ГМС гэж ойлгодог.
- Ихэнх тохиолдолд ГМС нь байгалийн нөөцийн менежмент хийх болон тухайн ай сав дахь усны нөөцийг тогтоох зориулалт бүхий янз бүрийн хураангуйлалтай зургуудын олонлогийг агуулах бөгөөд орон зайн мэдээллийн бүтэц нь голдуу полигон хэлбэрээр дүрслэгдэх онцлогтой.

Энэхүү мэдээллийн системийг Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн “Хаягдлын аж ахуйн сав газрын гидрогеологийн хяналт, шинжилгээ” судалгааны ажлын хүрээнд 2003-2005 онд судлаач бид нар ашиглаж байсан туршлагатай юм. Тухайлбал Газар зүйн мэдээллийн “ArcMap8.3” нэмэлт “3D spatial analyse” болон “ArcInfo” программуудын ашиглан мэдээллийн сан байгуулах ажлыг гүйцэтгэсэн. Жишээлбэл Эрдэнэтийн үйлдвэрийн Хаягдлын аж ахуйн далангийн ерөнхий байдлыг 1 дүгээр фото зурагт үзүүлэв.

Энэхүү фото зурагт хаягдлын далан, түүний баруун зүүн талын том, жижиг нуур, элс зэрэг газрын гадарга дээрх элементүүдийг ГМС-д оруулж 1 дүгээр зурагт үзүүлсэн загварыг боловсруулсан юм. Энэ зурагт одоо байгаа далангийн төв хэсгээр 1974 онд урсаж байсан гол, мөн тэр үеийн рельефийг нэмж оруулсаныг харуулав.



Фото зураг 1. Хаягдлын цөөрөм (нуур) баруун урд уулын оройгоос



1 дүгээр зураг. Газар дээрх элементүүдийг ГМС-д оруулсан байдал

Энэхүү “ArcMap 8.3” программ, нэмэлт өргөтгөл “3D spatial analyse” -ийн тусламжтай-гаар тоон мэдээллийг гурван хэмжээст огторгуйн проекцоор харах, зурах, бодох зориулалттай юм. Программ нь тоон мэдээллийг боловсруулах, гаднаас өгөгдөхүүн хүлээн авч өөрийн мэдээллийн санг өргөтгөх, мэдээллийг засварлах зэрэг олон тооны үйлдэл хийх чадвартай юм. Тухайлбал 1 дүгээр зурагт 2005 оны үеийн газрын гадаргын хийсвэр хаялбар үүсгэхдээ элс, далангийн рельеф, нууруудын дээд талын гадаргыг хийсвэрээр үүсгэж нийт нэг гадаргуу байдлаар үзүүлсэн байх жишээтэй. Энэ нь 2005 оны газрын гадаргыг хийсвэрээр үүсгэсэн хаялбарын зураг юм.

Газар зүйн мэдээллийн системд хаягдлын аж ахуйн үндсэн мэдээллийг оруулж тооцоолох явдал чухал байсан. Тухайлбал Хаягдлын аж ахуйн нийт талбай, элс, том жижиг нуурын талбай, эзлэхүүн зэргийг ГМС-д хэд хэдэн аргаар бодсон. Хаягдлын нийт талбай, үүнээс элс болон нуурын талбайг **LisCad 6.2** программ дээр бодуулж үр дүнг гаргасан байдаг. Жишээлбэл **Base Plan** аргаар нэг гадаргуугаас талбай, эзлэхүүнийг бодож гаргасан. Харин элсний эзлэхүүнийг энэ аргаар бодоход учир дутагдалтай тул **Surface**

to surface аргаар гадарга хоорондох эзлэхүүнийг бодож бодит байдалтай адилтгасан байдаг. Дээрх аргуудаар бодсон эзлэхүүн, талбайн тоон хэмжээг 1, 2 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 1.

Элс болон цөөрмийн талбайн хэмжээ

Газар дээрх элементүүд	Base Plan аргаар		Surface to surface аргаар		Зөрүү	
	Талбай, м ²	Эзлэхүүн, м ³	Талбай, м ²	Эзлэхүүн, м ³	Талбай, м ²	Эзлэхүүн, м ³
Элс	11545557.048*	-	11536357.554	320388704.350	9199.494	-
	8198106.733**	-	-	-	-	-
Том цөөрөм	3655245.030	16377808.406	3543637.298	15910810.089	111607.732	466998.317
Жижиг цөөрөм	1248432.013	6149368.971	1230500.368	6074185.516	17931.645	75183.455

* нийт элсний талбай (нууран доогуур шаргаж орсон талбайг оруулаад),

** нуурын хөвөөгөөр бодсон элсний талбай

Хүснэгт 2.

Элсний талбайн хэмжээ

Газар дээрх элементүүд	Surface to surface аргаар Далангийн рельефийг оруулаад анхны гадарга хооронд		Surface to surface аргаар Далангийн рельеф оруулаагүй анхны гадарга хооронд		Зөрүү	
	Талбай, м ²	Эзлэхүүн, м ³	Талбай, м ²	Эзлэхүүн, м ³	Талбай, м ²	Эзлэхүүн, м ³
Элс	12362680.052	342014113.777	11536357.554	320388704.350	826322.498	21625409.43

Элсний хувьд далангийн рельеф оруулсан эсвэл оруулаагүй бодсон зөрүү:

2 Газар доорх мэдээлэл авах цооногийн байрлалыг тогтоох, өрөмдлөгийн ажлын үр дүнг боловсруулах

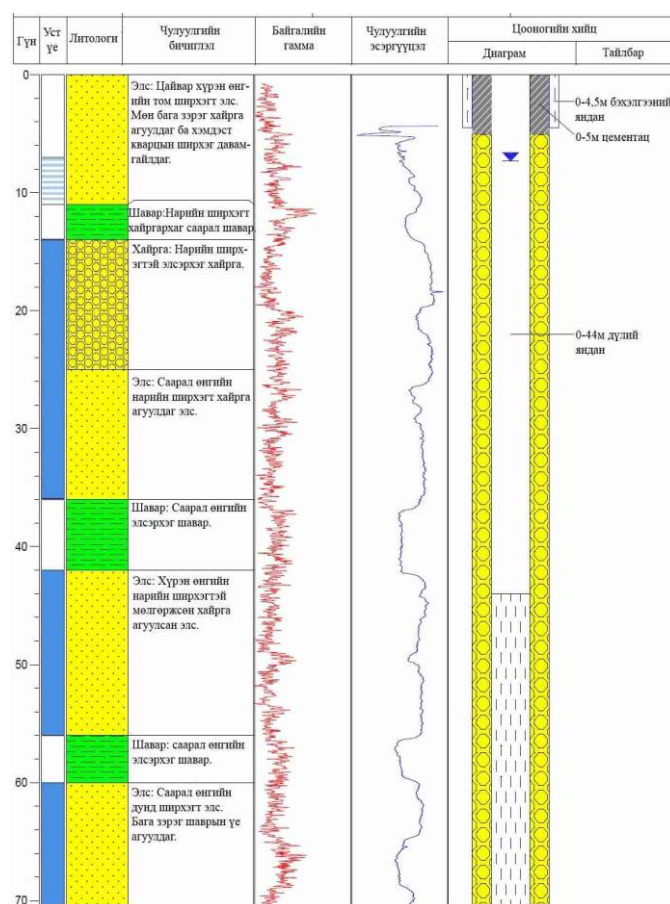
Усны цооног өрөмдлөгийн ажлын чанар, мэдээлэл нь тухайн ордын газар доорх усны урсацын системд математик тоон загварын арга хэрэглэх боломжийг бүрдүүлдэг. Тухайлбал Багануурын нүүрсний уурхай, Эрдэнэтийн уулын баяжуулах үйлдвэр, Дорноговь аймгийн Сайн-Усны болон Бор хөөвөрийн говьд хийгдсэн газар доорх усны судалгааны ажлын үр дүнгээс үзэхэд цооног өрөмдлөгийн ажлын чанар нь загварчлалын ажлын мэдээллийн гол эх сурвалж болдог. Хайгуулын болон ашиглалтын зориулалттай өрөмдсөн цооногийн мэдээллийн чанараас загварын үр дүн ихээхэн хамааралтай байдаг. Жишээлбэл хайгуулын цооногийн үр дүнгээр газар доорх усны байгалийн горимын загварыг боловсруулах бол, ашиглалтын цооногийн үр дүнгээр Эвдэрсэн байгалийн усны горимын загварыг боловсруулж ашигладаг. Загварын тухай дараагийн хэсэгт товч авч үзнэ.

Усны цооног өрөмдлөгийн ажлыг 2 чиглэлээр оновчлох шаардлагатай байгаа юм. Нэгдүгээрт тухайн ай сав, геологи болон гидрогеологийн мэдээллийг бүрэн авч чадахуйц газарт цооногуудыг байрлуулах, өөрөөр хэлбэл математик тоон загварт ашиглах газар доорх усны мэдээллийг бүрэн олж авах, энэ зорилгоор гадаргын геофизикийн хайгуулын орчин үеийн Акустик резонансын томографын, Цахилгаан-соронзон орны трансинтенгын болон Цөмийн соронзон резонансын аргуудыг хэрэглэх шаардлагатай, хоёрдугаарт сонгогдсон байршилд өрөмдөх цооногийн хийц зохиомжийг зөв сонгох, цооногийн хийц зохиомж дотроо шүүрийг байрлуулах, шүүр бэлтгэх технологийг нарийн баримтлах шаардлагатай байдаг.

2.1 Өрөмдлөгийн ажлын мэдээллийг боловсруулах

Тухайн талбай дахь гидрогеологийн хээрийн судалгаа, чулуулагийн бичиглэл, цооног өрөмдлөгийн ажлын мэдээлэл, жишээлбэл чулуулагийн дээж, усны түвшин, шавхалт-туршилтын ажлын хэмжилтүүд хийгддэг. Цооног өрөмдлөгийн болон шавхалт-туршилтын ажлын арга, технологийн түвшингөөс мэдээллийн чанар шууд хамаардаг, хэрэв энэ ажил шаардлагын хэмжээнд хийгдсэн бол эдгээр мэдээллийг ямар аргаар боловсруулах нь нэн чухал байдаг. Мэдээлэл боловсруулалтын түвшин нь тухайн талбайн гидрогеологийн нөхцлийг тодорхойлох, цаашилбал газар доорх усны байгаль дахь горимын болон байгалийн усны эвдэрсэн үеийн горимын загвар боловсруулахад ашиглагдах боломжтой.

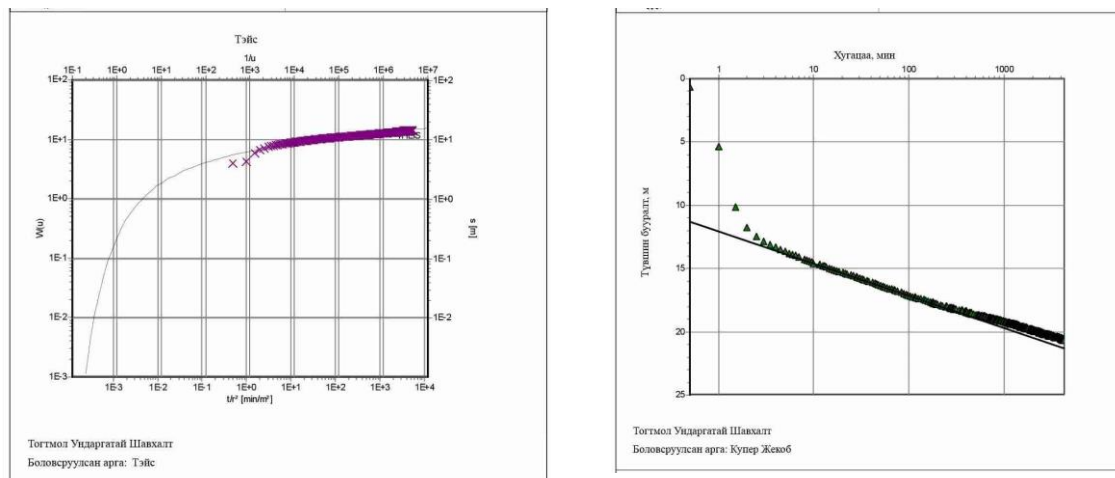
Усны цооног өрөмдлөгийн явцад гулуузан болон шламан дээжид ажиглалт, тэмдэглэл хийдэг. Өрөмдлөгийн гүн нэмэгдэх тутам чулуулагийг дээжүүд дэх мэдээллийн алдагдал ихэсдэг. Иймээс аль ч тохиолдолд чулуулагийн дээжийн бичиглэлийг цооногт хийгдсэн каротажийн хэмжилттэй үе давхаргуудын хил зааг, уст давхарга болон гүний мэдээллийг харьцуулан үзэж мэдээллийн чанарыг сайжруулах шаардлагатай. Ийм төрлийн боловсруулалтыг **WellCAD** болон **LogPlot** программ хангамжуудыг ашиглан Дорноговь аймгийн Сайн-Усны говьд өрөмдсөн цооногийн жишээн дээр үзүүлэв. 2 дугаар зурагт үзнэ үү.



2 дугаар зураг. Өрөмдлөгийн үртсэн дээжийн бичиглэлийг LogPlot программ дээр каротажийн хэмжилттэй харьцуулсан

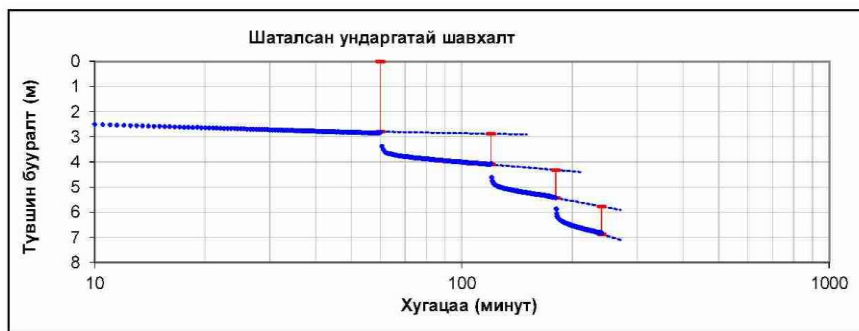
Газар доорх ус агуулагч чулуулагийн хил заагийг алдаа багатай тогтоох нь уст давхаргын зузааныг зөв тодорхойлох боломжийг өгдөг. Гидрогеологийн судалгааны үндсэн үзүүлэлт болох уст давхаргын идэвхитэй зузааныг алдаа багатай тогтоох нь маш чухал ажил байдаг. Энэ мэдээллийг үнэн зөв тогтоох нь усны ай, сав буюу ордын хэмжээнд усны нөөцийг бодитой тогтоох чухал мэдээлэл юм. Уст давхаргын зузааныг тогтоосны дараа уст давхаргын тооцооны итгэлцүүрүүдийг тооцож гаргана. Үүнд: Уст давхаргын шүүрэлтийн итгэлцүүр, ус дамжуулалт, ус өгөмж, түвшин дамжуулалтын итгэлцүүрүүд зэрэг ордог.

Эдгээр тооцооны параметруудийг шавхалт-туршилтын өгөгдөлд дүн шинжилгээ, боловсруулалт хийхэд ашиглах бөгөөд боловсруулалтыг **AquiferTest** программаар гүйцэтгэдэг. Үүнээс гадна мэдээллийг аналитик тэгшитгэлээр тооцоолж боловсруулалт хийдэг. Шавхалт-туршилтын ажлын үр дүнгийн боловсруулалтын жишээг 1 дүгээр графикт үзүүлэв.



1 дүгээр график. Урт хугацааны тогтмол ундаргатай шавхалтын ажлын боловсруулалтын жишээ

Дээрх тооцооны итгэлцүүрүүдийг тооцохоос гадна цооногийн ашигт үйлийн итгэлцүүрийг шаталсан ундаргатай шавхалтын өгөгдлөөр тооцоолдог. Энэ нь цооногийн тоноглолтын чанараас хамааран цооногийн болон уст давхаргын алдагдлыг хамаарлыг илэрхийлдэг. Шаталсан ундаргатай шавхалтыг хамгийн багадаа 4 үе шаттайгаар гүйцэтгэх бөгөөд үе шат бүрийг 60-100 минутаар гүйцэтгэх нь цаг хугацаа болон хөрөнгө хүч хэмнэдэг ач холбогдолтой. Шаталсан ундаргатай шавхалтын жишээг 3 дугаар зурагт үзүүлэв.



Тооцооны хүснэгт							
Цооногийн ашигт үйлийн итгэлцүүр хэмжсэн болон тооцоолсон түвшин бууралтад тулгуурласан							
Шатлал (60 минутын үргэлжлэлтэй)	Ундарга (л/сек)	Ундарга (Q) (м³/хон)	түвшин бууралтын хэмжилт (м)	Зассан түвшин бууралт (м)	Тохируулсан түвшин бууралт (м)	s/Q	Цооногийн ашигт үйлийн итгэлцүүр (ЕауҮ) %
1	9.00	778	2.79	2.79	2.84	3.59E-03	89.0
2	12.00	1037	1.22	4.02	3.93	3.87E-03	85.8
3	15.00	1296	1.11	5.13	5.09	3.96E-03	82.9
4	18.00	1555	1.11	6.24	6.31	4.01E-03	80.2

3 дугаар зураг. Шаталсан ундаргатай шавхалтын үр дүн

Гидрогеологийн судалгаанд Газар зүйн мэдээллийн системийн программ хангамжууд өргөнөөр хэрэглэгдэж байгаа бөгөөд хээрийн ажлын болон боловсруулалтын шатны тоон утгуудыг ГМС-д зурган материал болгон хувиргах замаар газрын доорх усны тоон загвар боловсруулах ажлыг гүйцэтгэдэг.

3 Усны нөөцийг тогтоох математик тоон загварын арга

Усны нөөцийг тогтоох математик тоон загварын аргыг ашиглахад нэгдүгээрт тухайн ай сав дахь усны ууршилтын тоон утгууд, хоёрдугаарт цооног өрөмдлөгийн ажлын мэдээлэл, цооног дахь усны алдагдал, газар доорх усны ордын алсын тэжээл, уст давхарга хоорондын ус шүүрэлт, ордын хил хязгаарын нөхцөлүүдийг тогтоох шаардлагатай байдаг.

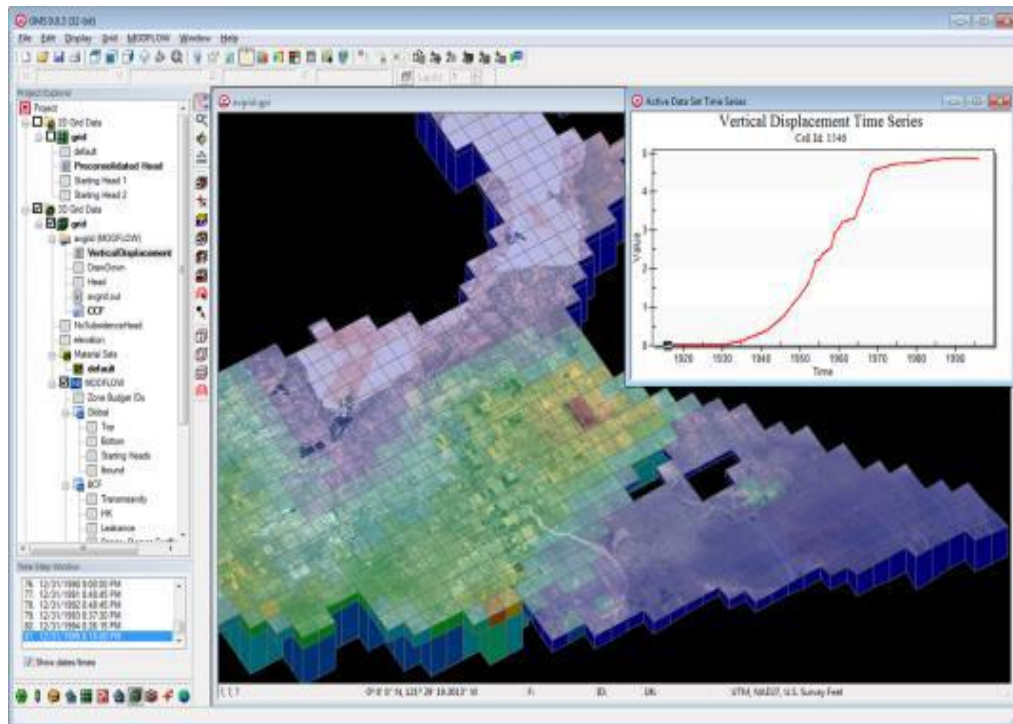
Усны ууршилтын тоон утгуудыг хоёр түвшинд тогтоох шаардлагатай. Тухайн газар нутаг дахь ил задгай ус буюу нуур, гол, мөрнөөс уурших усны ууршилтыг, мөн ургамлын бүрхэвчээс явагдах ууршилтын тоон утгыг олдог. Тухайн газар нутаг дахь гол, нуураас ууршиж байгаа усны ууршилтын хэмжээг тогтоосон тохиолдолд усны динамик нөөцийг тогтоох боломжтой болдог. Жишээлбэл Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн хаягдлын далангийн нуураас жилд 681 мм ус ууршиж байгааг судалгаагаар тогтоосон байна. Усны ууршилтын тоон утгыг ашиглан хаягдлын далан дахь нуурын 14.4 км² талбайгаас жилд 9.8 сая.м³ ус ууршиж байгааг тогтоосон байна. Хаягдлын далангийн нуураас ууршиж байгаа усны хэмжээг мэдсэнээр хэдий хэмжээний усны нөхөн бүрдүүлэлт хийх вэ, хэдий хэмжээний хур тунадас энэ талбайд орж байгаа зэрэг тооцоог хийж далангийн усны оролт, гаралтын балансыг тогтоодог. Энэхүү тооцоо нь эдийн засгийн өндөр үр ашгийг Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрт өгсөн байдаг.

Хуурайшилт өндөртэй говийн бүс нутагт усны ууршилтын тоо хэмжээг тогтоох явдал маш чухал байдаг. Харин өнөөгийн судалгааны түвшинд усны ууршилтын тоон утгыг тогтоох ажил цөөхөн тоотой хийгдэж байна. Жишээ нь тухайн талбай дахь ил задгай усны гадаргаас болон ургамлын бүрхэвчээс явагдах усны ууршилт нь говийн бүсийн газрын доорх усны нөөцөд асар их нөлөөлөл үзүүлэх ба урт удаан хугацааны ашиглалтын горимд зайлшгүй тооцох үндсэн өгөгдөхүүн болдог. Манай судалгааны практикт энэхүү өгөгдөхүүнийг аль ч усны нөөцийн тооцоонд ашиглахгүй байна. Үүнээс дүгнэж үзвэл усны динамик нөөцийг бодитой тогтоож чадахгүй байна гэсэн дүгнэлт гарна.

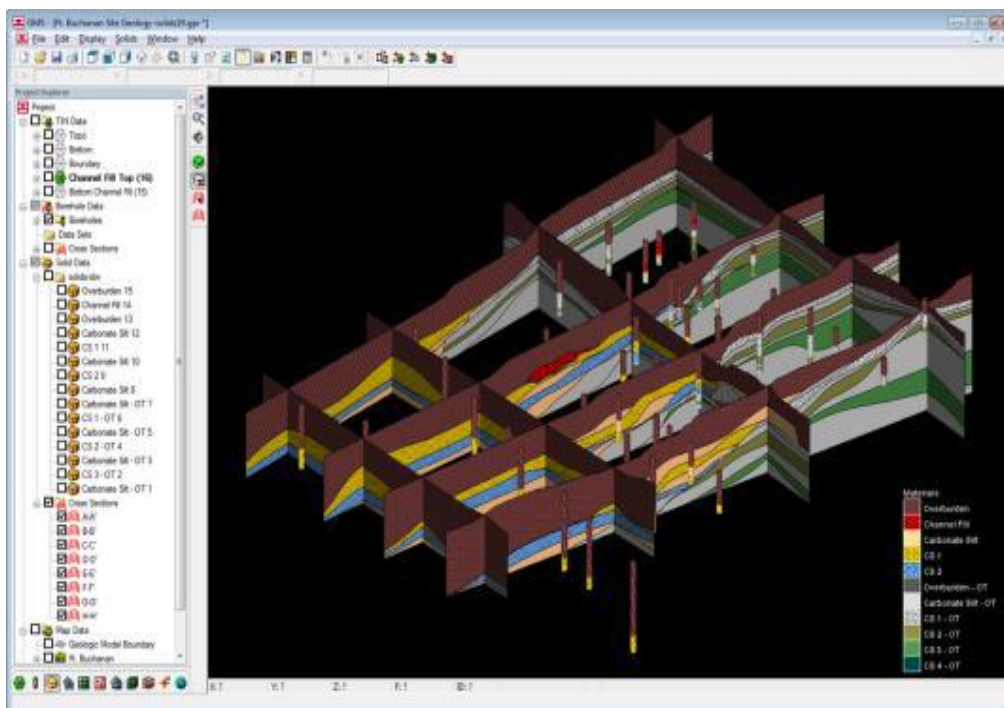
Үүнтэй холбоотой сүүлийн үеийн жишээ дурдвал: Дорноговь аймгийн Сайн-Усны болон Бор хөөвөрийн говьд хийгдсэн газар доорх усны нарийвчилсан хайгуулын ажлын үр дүнд, математик тоон загварын арга ашиглан усны динамик нөөцийг жилд 7.8 сая.м³ гэж тогтоосон байна. Харин жилд 9.2 сая.м³ усны нөөцийг газар доорх усны ордоос үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглаж болохыг Усны нөөцийн зөвлөлийн 2014 /5 тогтоолд заасан байна.

Эндээс дүгнэж үзвэл үйлдвэрлэлийн зориулалтаар жилд ашиглах боломжит нөөцийн 7.8 сая.м³ усны нөөцийг хур тунадасны усны нөхөн бүрдүүлэлтээр, үлдсэн хэсгийг буюу 1.4 сая.м³ усны нөөцийг газар доорх усны үндсэн нөөцөөс (статик нөөц) авахаар тооцсон байна. Анх удаагаа усны нөөцийн тооцоонд статик болон динамик усны нөөцийг тус тусад нь бодсон нь дэвшилтэт арга ашигласан. Мөн түүнчлэн Сайн -Усны болон Бор хөөвөрийн говьд хэрэглэж болохуйц тухайн бүс нутгийн ил задгай усны толин гадаргаас жилд 1658,8 мм ус ууршиж байна гэсэн жишиг үзүүлэлтийг усны нөөцийн тооцоонд шинээр оруулж ирлээ. Энэ үзүүлэлтийг ашиглан усны динамик нөөцийг бодох боломж бүрдэж байна.

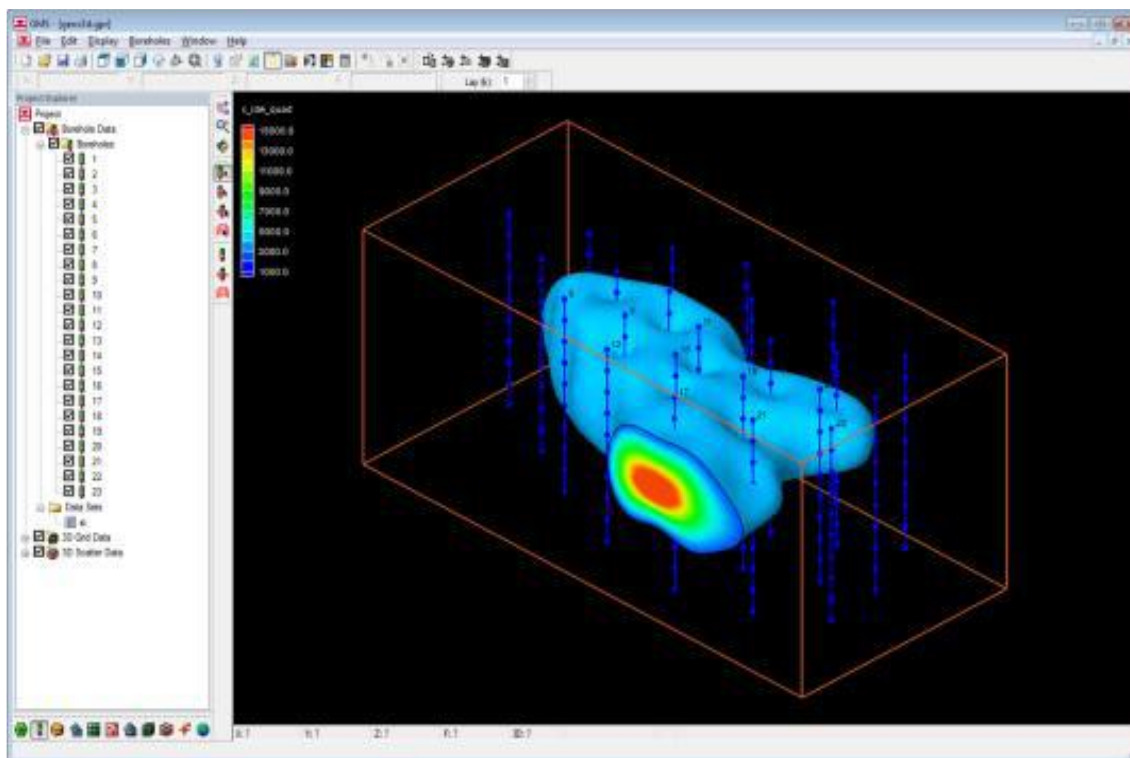
Энэхүү судалгааны ажилд газар доорх усны загварын системийн (Groundwater modeling system - GMS 6.5) программ хангамжийг ашигласан нь технологийн өндөр түвшинг харуулж байна. Тухайлбал энэхүү **GMS 6.5** төрлийн иж бүрдэл программ хангамжийн **MODFLOW, MT3DMS** программууд нь арилжааны график хэрэглэгчийн зориулалттай байдаг. Газар доорх усны загварын систем **GMS** төрлийн программын лицензийг **Aquaveo, LLC in Provo, Utah** компани эзэмшдэг байна. GMS иж бүрдэл программ хангамж нь газрын доорх усны цогц үйл явц, шилжилт хөдөлгөөнийг (ГМС болон хүснэгтээр тооцоолох гэх мэт) иж бүрэн тооцоолох боломж олгодог. Газар доорх усны урсацын системийг GMS -д дүрслэх анхны хувилбаруудын жишээг 3,4,5 дугаар зурагт үзүүлэв.



4 дүгээр зураг. Тухайн орд, газрыг байрлуулах



5 дугаар зураг. Геологийн хөндлөн огтлол ба цооногууд



6 дугаар зураг. 3 хэмжээст торлол дахь ижил үнэмлэхүй өндөртэй гадаргуу ба цооногийн байрлал

GMS багц программ нь газрын доорх усны урсгалын чиглэл, хурд (адвекцийн загварчлал), шилжилтийн загвар, үр дүнгийн төсөөлөл, загварт тохируулга хийх (урвуу загварчлал) бүрэлдэхүүн хэсэгтэй байдаг. Газар доорх усны урсацын тоон загварын үндсэн зарчим нь систем дэх байгалийн үйл явцуудыг тодорхойлох газрын доорх усны тэгшитгэлүүдийн иж бүрдэл юм.

Эдгээр тэгшитгэлүүд нь энерги хадгалагдах ба Дарсийн хуулийн нийлбэр тэгшитгэлийн илэрхийлэл байдаг. Өөрөөр хэлбэл тогтмол нягттай газар доорх усны гурван хэмжээсийн дагуух шилжилт эх газрын судлаар явагдаж байгаа тохиолдолд дараах дифференциал тэгшитгэлийг хэрэглэнэ. Дараах тэгшитгэлийг газар доорх усны тоон загварын үндсэн тэгшитгэл гэж үздэг.

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (1)$$

Тухайн талбай дахь газар доорх усны нөөцийг газрын доорх усны үнэмлэхүй өндрийн ялгавар, ус дамжуулалт, чулуулаг дахь нүх сүвшилт, уст үеийн зузаан зэрэг үзүүлэлт тодорхой мэдэгдэж байвал тооцох боломжтой байдаг. Гэтэл усны нөөцийн тооцоонд одоо ашиглаж байгаа баланс, гидравлик, гидродинамикийн аргууд нь математик талаасаа энгийн нарийвчлал багатай аргууд юм. Тухайлбал усны ай, савд орж буй хур тунадас, усны ууршилт, газар доорх 3 хэмжээс дагуух шүүрэлт, динамик нөхөн бүрдүүлэлт, газар доорх усны үндсэн урсац, голын ай сав дахь хуримтлалын өөрчлөлт зэргийг сайн судлан тогтоох боломж багатай байдаг.

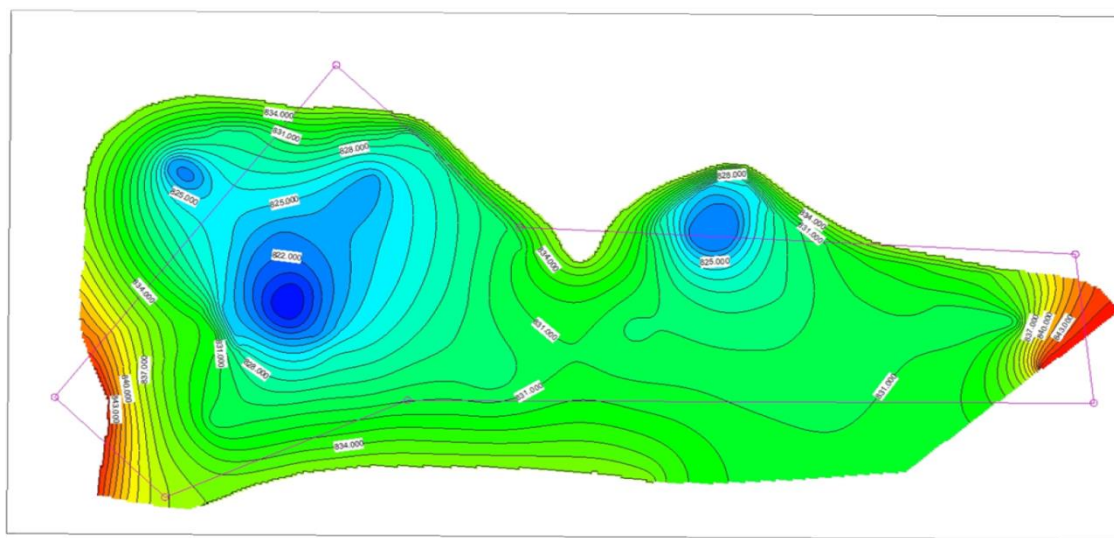
Харин бодит байдал дээр уст давхарга янз бүрийн зузаан, шүүрүүлэх шинж чанартай, чулуулаг хоорондоо нүх сүвтэй маш төвөгтэй нөхцөлд оршдог. Жишээлбэл газар доорх усны тэжээл болон ууршилт, уст давхаргын орших гүн, урсгалын хурд, чиглэлүүд өөр өөр байдаг. Газар доорх элементүүдийн олон янз байдал нь загвар ашиглахад хүргэдэг.

Газрын доорх усны нөөцийг иж бүрэн судлах, ялангуяа боломжит нөөцийг тооцоолох ажлыг зөвхөн газрын доорх усны урсацын 3 хэмжээст тоон загварын арга хэрэглэдэг. Газар доорх усны статик нөөцийн тоо хэмжээг эс тооцвол, газрын доорх усны нөөцийн тогтвортой байдлыг хангах шаардлагатай ундаргын

тоо хэмжээг динамик нөхөн сэлбэгдэх нөөцийн тоон загвараар үнэлэх боломжтой. Тухайлбал загварын талбай дахь ус дамжуулалт, усны түвшингийн үнэмлэхүй өндрийн ялгаврын тархалтыг адилтган тогтвортой байдлын (Байгалийн анхны горимын) загварт оруулж динамик усны нөөцийн хэмжээг тодорхойлдог.

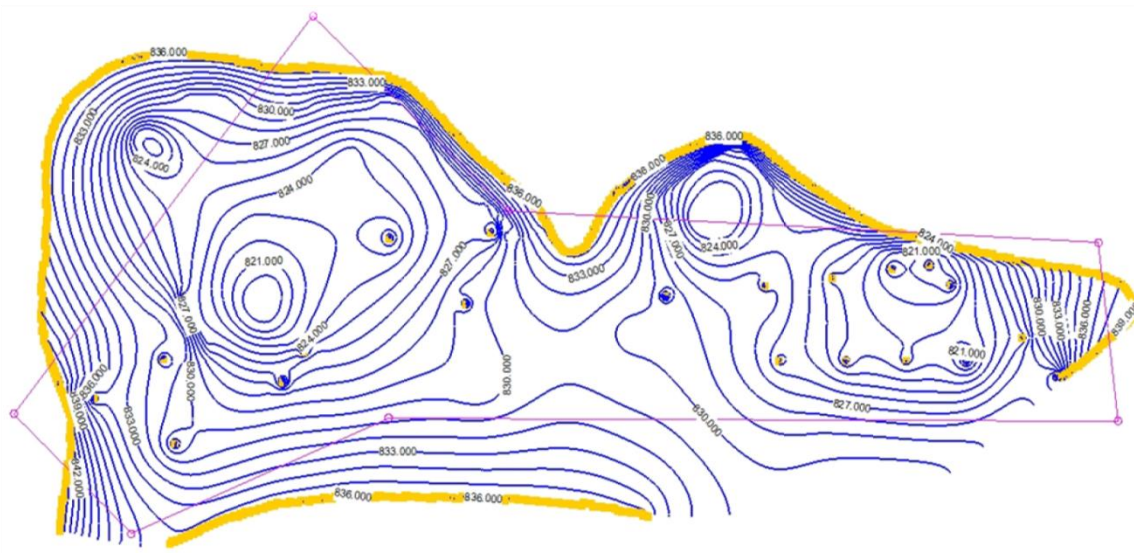
Газар доорх усны судалгааны иж бүрэн программ хангамжийг Дорноговь аймгийн Алтанширээ сумын Сайн-Усны болон Бор хөөвөрийн говийн газар доорх усны ордын судалгаанд ашиглаж дараах загваруудыг боловсруулсан байна.

Сайн усны болон Бор хөөвөрийн говийн газар доорх усны байгаль дахь анхны горимын загварыг боловсруулахад 96 цооногийн мэдээллийн ашигласан байна. Өөрөөр хэлбэл 96 цооногийн мэдээллээр 1000 км² талбай дахь газар доорх усны урсацын байгалийн горимын анхны нөхцлийг харуулжээ. 6 дугаар зураг үзнэ үү.



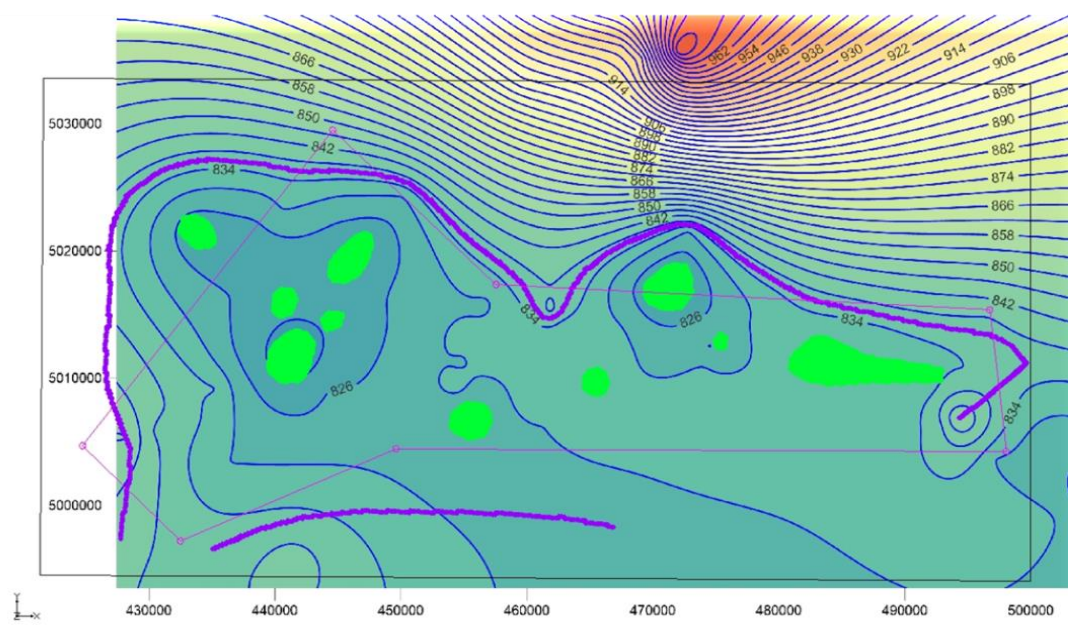
7 дугаар зураг. Газар доорх усны урсацын горимын Байгаль дахь анхны нөхцлийг адилтгасан загвар

Газар доорх усны статик нөөцийн өөрчлөлт буюу хорогдлыг 7 дугаар зурагт үзүүлэв. Тухайлбал 6 дугаар зурагт үзүүлсэн талбайгаас жилд 7 сая. м³ ус ашиглахад 30 жилийн дараа байгалийн анхны нөхцөл дэх урсацын загвар хэрхэн өөрчлөгдөхийг харж болно.



8 дугаар зураг. Байгалийн усны эвдэрсэн горимын загвар

Мөн тухайн талбай дахь газар доорх усны дотоод хил хязгаарын нөхцлийг загварчилсан байна. Тухайлбал 8 дугаар зурагт ногооноор тэмдэглэсэн талбайгаар газар доорх усны босоо шүүрэлт-ууршилт явагдахыг [Cauchy, $h=f(h)$] тодорхойлжээ.



9 дүгээр зураг. Газрын доорх усны дренажийн тархац

Газар дээрх болон газар доорх газар зүй, орон зайн мэдээллийг өндөр түвшинд боловсруулах ажлууд Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн “Хаягдлын аж ахуйн сав газрын гидрогеологийн хяналт, шинжилгээ”, Дорноговь аймгийн Сайн-Усны болон Борхөөвөрийн говийн газар доорх усны судалгааны ажлын хүрээнд өндөр түвшинд хийгдсэн байна.

Дүгнэлт

1. Манай орны Байгаль дахь усны нөөцийг тогтоох судалгааны ажилд газар зүйн болон орон зайн мэдээг тоон хэлбэрт хөрвүүлэх Газар зүйн мэдээллийн системийг цөөн тооны төслийн хүрээнд ашигласан ба хэрэглээ маш бага байна. Цаашид газар дээрх болон газар доорх элементүүдийг ГМС-д оруулах ажлыг өргөн хүрээнд зохион байгуулах, энэ чиглэлийн мэргэжилтэн нарыг бэлтгэх, сургалтын агуулгад оруулах шаардлага бий болсон байна.
2. Байгаль дахь усны нөөцийг тогтоох судалгааны ажилд ГМС болон GMS иж бүрэн программ хангамжийг ашиглах нь байгаль дахь усны нөөцийг бодитой тогтоох, тухайн ордын газар доорх усны горимыг хянах, байгаль орчны төлөв байдлын өөрчлөлт, усны нөөц хомсдохоос урьдчилан сэргийлэх ач холбогдолтой юм.
3. Газар доорх усны нөөцийн тооцоонд голлон ашиглагдаж буй Математик тоон загварын арга нь хайгуулын ажлын зардлыг бууруулах, ирээдүйд үүсэж болох газар доорх усны нөлөөллийг урьдчилан тооцоолох өргөн боломжийг хэрэглэгч, ашиглагч нарт олгодог.
4. Манай улсад газар доорх усны хайгуулын болон ашиглалтын цооног өрөмдлөгийн мэдээллийг өндөр түвшинд боловсруулах арга, технологи нэгэнт бий болсон байна. Цооногийн мэдээлэл боловсруулалтын ажлын арга, технологийг хайгуулын ажлын арга зүйд тусгаж оруулах шаардлагатай юм.
5. Газар доорх усны нөөцийг тогтоох арга зүйд баланс, гидравлик, гидродинамик аргаас гадна математик тоон загварын аргыг хэрэглэхээр оруулах нь усны нөөцийг бодитой тогтоох боломжтой болно гэж үзэж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Батмөнх Д., Батболд Н., Хөхөө П бусад. *Уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн “Усан хангамжийн” системийн ашиглалтын байдалд үнэлэлт, дүгнэлт өгөх*” судалгааны ажлын тайлан. 2003-2004 он. Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэр. Эрдэнэт хот. 2004.
- [2] Батмөнх Д., Батболд Н., Жадамбаа Н бусад. *Уулын баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэрийн “Хаягдлын аж ахуйн сав газрын гидрогеологийн хяналт, шинжилгээ”* судалгааны ажлын тайлан. 2004-2005. Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэр. Эрдэнэт хот. 2006.
- [3] Жадамбаа Н (Sc.D), Алтангэрэл Ц (M.Sc), Энхтуяа Л., Вилем Ф(Ph.D), Адам Р(Ph.D) *“САЙНШАНД” аж үйлдвэрийн цогцолбор байгуулах ажлын хүрээнд Сайн-Усны говь, Борхөөвөрийн говьд хийсэн газрын доорх усны нөөцийн нарийвчилсан хайгуулын ажлын тайлан.* ҮХААЯ, БОНХЯ. Улаанбаатар хот 2014.
- [4] GMS User Manual v9.2 *The Groundwater Modeling System.* Aquaveo, LLC
- [5] Anderson, M. P., Woessner, W. W. (1992): *Applied Groundwater Modeling, Simulation of Flow and Advective transport.*- Academic Press Inc., San Diego, California.
- [6] Andersen, P. F. (1998): *A manual of instructional problems for the U.S.G.S. Modflow model.*- Robert S. Kerr environmental research laboratory office of research and development U.S. environmental protection agency, Oklahoma.
- [7] Hsing Chiang, W., Kinzelbach, W. (2000): *3D-Groundwater Modeling with PMWIN.*- Springer.

ГҮҮРИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНЦЛОГ, ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ

Ж.Цэвээнжав^{а*}, Л.Лхагвасүрэн^{б*}, Г.Баттүшиг^{с*}

^{а*}ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль

^{б*}Дун-Эрдэнэ ХХК

^{с*}Уралбурение ХХК

e-mail:btseveen2003@yahoo.com

Өрөмдлөг бол өргөн хэрэглээтэй үйлчилгээ бөгөөд манай оронд сүүлийн жилүүдэд энэ үйлчилгээ зам гүүр, барилга, эрчим хүчний салбаруудад өргөнөөр хэрэглэгдэх болов. АНх гүүрийн өрөмдлөгийг Улзын гол дээр өвөл гол хөлдөж хадаалсан үед “Дун-Эрдэнэ” ХХК-ны өрөмдөгчид өрмийн инженер, эдүүгээ Монгол улсын Аж үйлдвэрийн гавъяат ажилтан Л.Лхагвасүрэнгийн удирдлагаар хийж байсан бол Монголын геологийн 75, эх орондоо өрмийн инженерүүдийг бэлтгэж эхэлсний 35 жилийн ойн энэ 2014 онд дахин шинэчлсэн байна.



*Улзын голын шинэ гүүрийн өрөмдлөгөөр босгосон тулгуурууд
(2014 оны 8-р сарын эх, 10-р сард энэ гүүр ашиглалтанд орсон)*

Өнгөрсөн он жилүүдэд Завхан аймгийн нутаг дахь мөрөнгийн энтэй алдарт Завхан гол дээрхи **Сархайрханы**, Туул гол дээр **Горхийн** гүүрийг барихад мөн л өрөмдлөгийн арга хэрэглэн том голчийн аажим эргэлтэт өрөмдлөгөөр тулгууруудыг нь босгожээ.

Сүүлийн 2 жилд буюу 2013-2014 онуудад Хэнтий аймгийн Баянмөнх сумын төвд **Хэрлэн гол** дээрхи гүүрийн **218 м урттай нүсэр байгууламжийг** барихад 1500 мм голчтой, 15 м гүнтэй 16 цооног өрөмдөж, гүүрийн тулгуурын бетонон тулгууруудыг цутгасан байна. Энэ төсөлд манай Өрөмдлөгийн Холбооны гишүүн байгууллага болох “**Урал-бурение**” ХХК (захирал **Г.Баттүшиг**) оролцсон бөгөөд уг ажилд БНХАУ-д үйлдвэрлэсэн **компьютерийн удирдлагатай SRS-280R маркийн** өрмийг ашиглаж, том голчийн аажим эргэлтэт аргыг хэрэглэсэн байна. Энд гүүрийн тулгуурын цооногийн эхний 4,5 м-ийг 1700 мм-ийн голчоор өрөмдөж, бэхлэгээний яндан суулгаад, үлдсэн 10,5 мм-ийг 1500 мм-ийн голчоор нэвтэрч төмөр арматур оруулан 500 маркийн цементийн зуурмагаар тулгуур цутгасан болно. Энэ ажилд ШУТИС-ийн Тэргүүлэх профессор, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны Гүйцэтгэх захирал, доктор Ж.Цэвээнжав, манай улсын барилга үйлдвэрлэлийн томоохон “Монхаус” группын Ерөнхий захирал **Б.Ганбаяр** нар заавар зөвлөлгөө өгч ажилласан байна



Том голчийн өрөмдлөг



Цооногийн цэвэрлэгээ



Арматур суулгалт



Цооногийн амсрын бэхлэгээ



Тулгуурын бетон цутгалт

Мөн түүнчлэн хэдэн жилийн өмнө “Шангрила-II” зочид буудлын цогцолборын буурь суурийн ажлыг “Инерт” ХХК (захирал н.Батжаргал)-ийн хамт олон том голчийн өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжөөр гүйцэтгэсэн болно. Улс оронд барилгажилт эрчимжиж, тэр дутмаа хөрсөнд ачаалал ихтэй өндөр барилгууд олноор баригдах болсон өнөө үед суурийн цутгалт, ус шавхалт зэрэг зориулалтаар өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ их гарах болсон үед энэ чиглэлийн үйл ажиллагаа бизнес өргөжих хандлагатайг тэмдэглэж, өрмийнхөндөө сонордуулж байна.



Барилгын суурийн том голчийн (600мм хүртэл) өрөмдлөг хийж, шууд суурь цутгах эсвэл даацын багана шургуулах төхөөрөмж



Шургийн далбааны дагуу механикаар болон хөндийгөөр нь компрессороор үлээлгэж шороогоо гаргах ажиллагаатай хийн цохигч, том голчийн шургин өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн иж бүрдэл ажлын байдалд...

ТОМ ГОЛЧИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНЦЛОГ, ХЭРЭГЛЭЭ

Ж.Цэвээнжав, С.Галбадрах

ШУТИС.Геологи, Уул Уурхайн сургууль

e-mail: btseveen2003@yahoo.com

galaa0408_aidd@yahoo.com

Судалгааны үндэслэл:

Өрөмдлөг олон төрөл, зориулалттай болж байгаа өнөө үед **том голчийн өрөмдлөгийн хэрэглээ, зах зээл, багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмж, технологи, менежментийн судалгаа, харьцуулалтыг хийх** нь тулгамдсан чухал асуудал болоод байгаа бөгөөд энэ чиглэлээр дэлхий нийтэд, тэр дутмаа, манай оронд өмнө нь хийгдсэн судалгаа төдийлөн байхгүй байгаа нь энэ чиглэлээр судалгаа хийх шаардлагыг бий болгож, үндэслэл болж байгаа юм.

Судалгааны зорилго:

Том голчийн өрөмдлөгийн онцлог, хэрэглээ, зах зээлийг судлаж, багаж төхөөрөмжийнх нь судалгаа, харьцуулалтыг хийж, хэрэглээ, нэвтрүүлэлт, технологийн боловсруулалт зэрэг технологи-менежментийн асуудлуудын талаар зөвлөмж боловсруулах

Судалгааны зорилтууд:

Судалгааны зорилгоо хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэн шийдвэрлэсэн болно. Үүнд:

1. Том голчийн өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, онцлогыг судлах
2. Том голчийн өрөмдлөгийн багаж хэрэгслийн судалгаа, харьцуулалтыг улс орон, үйлдвэр завод, хэрэглээний хүрээгээр нь гаргах
3. Том голчийн өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжийн судалгаа, харьцуулалтыг улс орон, үйлдвэр завод, хэрэглээний хүрээгээр нь гаргах
4. Том голчийн өрөмдлөгийг манай оронд хэрэглэсэн байдал, хүрсэн үр дүнг судлаж, дүгнэлт гаргах, цаашдын хандлагыг тодорхойлох
5. Том голчийн өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлаар цогц зөвлөмж боловсруулах

Судалгааны арга, аргачлал:

Энэхүү судалгааг явуулахад мэдээлэл цуглуулалт-боловсруулалтын, ажиглалт-харьцуулалтын, математик-статистикийн арга аргачлалуудыг ашигласан болно.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал:

Өмнө нь тэр бүр чиглэл зорилготойгоор судлагдаж байгаагүй том голчийн өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлуудыг **анх удаа цогцоор** нь авч үзэж, **энэ төрлийн өрөмдлөгийн зах зээл, эрэлт-хэрэгцээ, техник-технологийн** талаар **зөвлөмж** боловсруулан санал болгосон болно.

Үндсэн хэсэг:

Том голчийн өрөмдлөгийн онцлог, хэрэглээний тухай **эхний бүлэгт** энэ төрлийн өрөмдлөгийн түүх, хөгжлийн үе шатууд, хэрэглээний өнөөгийн байдал, явагдах онцлог зэргийг авч үзсэн. Энэ чиглэлийн судалгааг явуулсны дүнд том голчийн өрөмдлөгийн эрэлт-хэрэгцээ улам өсөж, зөвхөн ашигт малтмалын шороон ордын хайгуул төдийгүй, барилга, зам гүүр, эрчим хүчний салбарууд, түүгээр ч зогсохгүй хатуу ашигт малтмалын үндсэн ордын баганат өрөмдлөгт ч өргөнөөр хэрэглэх болсныг илрүүлж, энэ чиглэлийн **технолог-менежментийн асуудлуудыг цогцоор шийдвэрлэх шаардлагатай** болохыг тодорхойлж гаргасан болно.

Улмаар том голчийн өрөмдлөгийн багаж, төхөөрөмжүүд судалгаа, харьцуулалтын үр дүн, манай оронд алтны шороон ордын хайгуулын, барилгын буурь суурийн, гүүрийн, эрчим хүчний шонгийн, түүгээр ч барахгүй сүүлийн үед ашигт малтмалын үндсэн ордуудад том голчийн баганат өрөмдлөгийг явуулах болсныг тогтоож, энэ зорилгоор хэрэглэгдэж байгаа тоног төхөөрөмжүүдийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалтыг хийж, дүгнэлт гаргасан болно.

Эцэст нь том голчийн өрөмдлөгийн **технологи-менежментийн асуудлуудыг** эрэлт хэрэгцээ, зах зээл, технологийн дэвшил, менежментийн хүрээнд авч үзэж цогц зөвлөмж боловсруулж дэвшүүлсэн болно. Бүхэлдээ энэ судалгаагаар том голчийн өрөмдлөг нь өмнө нь тэр бүр хэрэглэгдэж байгаа бөгөөд орчин үед ихээхэн эрэлт эрэлт хэрэгцээтэй, технологи-менежментийн ухаалаг шийдлийг шаардсан өрөмдлөгийн нэгэн төрөл, арга бөгөөд цаашдаа улс орнууд барилгажих, эрчим хүч, зам гүүрийн бүтээн байгуулалт нэмэгдэх явц, шаардлагаар улам өргөн хэрэглэгдэх хандлагатайг тогтоож, технологи-менежментийн цогц зөвлөмжийг боловсруулсан болно.

Хэлэлцэгдсэн, хэвлэн нийтлэгдсэн байдал:

Энэхүү судалгааны ажлын явц, үр дүнг удирдагч багш, зөвлөгчид, мэргэжлийн эрдэмтэд, багш нарт байнга танилцуулж, заавар зөвлөлгөө авч ирсэн бөгөөд ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Өрөмдлөгийн багийн онолын семинарт 1 удаа илтгэл-танилцуулга хийж, 1 өгүүлэл (С.Галбадрах. Африкийн Мавритани улсын “Tasiast”-алтны үндсэн ордуудын өрөмдлөгт ашиглагддаг техник, технологи. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд сэдэвт онол-практикийн бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл. УБ, 2013, №1/15, 79-83х*) бичиж нийтлүүлсэн болно.

I. Том голчийн өрөмдлөгийн онцлог, хэрэглээ

1.1. Том голчийн өрөмдлөгийн ойлголт, онцлог

Өрөмдлөг нь дугуй хөндлөн огтлолтой, дотор нь хүн орохгүйгээр механик аргаар зонхилон нэвтэрдэг уурхай малталтын нэгэн төрөл юм. Өрөмдлөгт янз бүрийн зорилгоор ихэвчлэн харьцангуй бага бөгөөд дугуй хөндлөн огтлолтой, ихээхэн гүнтэй цооног (**hole-скважина**) нэвтэрдэг боловч бас бага гүнтэй бөгөөд харьцангуй том (**D≥500мм**) голчтой малталт (**уурхай-mine pit, худаг-well**) нэвтрэх шаардлага гардаг бөгөөд энэ нь уурхай, хөндий, худаг гаргах гар, экскавацийн, тэсэлгээний гэх мэт бусад аргуудаас илүү бүтээлтэй, тохиромжтой, найдвартай, осол, эрсдэл, хохирол, нөлөөлөл бага байдаг. Сүүлийн үед **том голчийн өрөмдлөгийн** хэрэглээ зөвхөн уул уурхайн төдийгүй иргэний, үйлдвэрлэлийн, тусгай зориулалтын барилга, авто болон төмөр зам, эрчим хүч, усан хангамж, хөдөө аж ахуйн зэрэг салбарууд, геотехникийн судалгаанд улам өргөн хэрэглэгдэх болов. Нөгөө талаас том голчийн өрөмдлөгийн багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжүүдийн төрлүүд, ажиллагааны онцлогт хийсэн харьцуулсан судалгааны ажил ховор, технологи-менежментийн асуудлууд нь тодорхой бус байгаа тал бий. Бидний энэхүү судалгааны ажилд юуны өмнө том голчийн өрөмдлөгийн тухай ойлголт, ангилал, онцлогыг авч үзсэн болно.

Том голчийн өрөмдлөг[2, 3] гэдэг нь харьцангуй ойлголт бөгөөд одоогийн байдлаар ихэвчлэн 0,5 м-ээс (**D≥500мм** [2, 3], заримдаа 0,25 м-ээс (**D≥250мм**) [2, 3] багагүй голчтой цооног нэвтрэлтийг хэлдэг байна. Энэ ойлголт нь байнгын бус, техник технологийн хөгжлийн явцад өөрчлөгдөн шинэчлэгдэж болох талтай. Том голчийн өрөмдлөгийг зориулалт, голч, гүнээр нь ангилдаг. Үүнд:

1. Зориулалтаар нь: 1.1. Геотехникийн
 - 1.2. Барилгын суурийн
 - 1.3. Эрчим хүчний
 - 1.4. Худаг усны
 - 1.5. Гүүрийн тулгуурын
 - 1.6. Газрын доорхи байгууламжийн
 - 1.7. Геологи-хайгуулын
 - 1.8. Уурхайн (босоо амны, агааржуулалтын, тэсэлгээний г.м.)
2. Гүнээр нь: 2.1. Бага гүнтэй ($\leq 5\text{м}$)
 - 2.2. Дунд зэргийн гүнтэй (5-25м)
 - 2.3. Гүний (25-75 м болон түүнээс гүн)
3. Голчоор нь дотор нь:
 - 3.1. Судалгааны (200-250 мм)
 - 3.2. Судалгаа-ашиглалтын (250-500 мм)
 - 3.3. Ашиглалтын гэж ангилж болох юм (500 мм-ээс дээш).

Том голчийн өрөмдлөгийн онцлог нь ихэвчлэн аажим эргэлтэт юмуу цохилтот аргаар явагддаг, зөөлөн сэвсгэр, тогтворгүй хурдаст зонхилон явагддаг тул бэхэлгээ зайлшгүй хийгддэг, харьцангуй бага гүнд явагддаг зэрэг болно.

1.2. Том голчийн өрөмдлөгийн хэрэглээ

Орчин үед том голчийн өрөмдлөг уул уурхай, барилга зам, эрчим хүч, хөдөө аж ахуйн зэрэг олон салбаруудад түгээмэл хэрэглэгдэх болов. Уурхайн босоо ам нэвтрэх, худаг гаргах, барилгын суурь ухах, цутгах, геотехникийн судалгаа явуулах, ашигт малтмалыг газар доор уусган баяжуулах зэрэгт том голчийн өрөмдлөг өргөн ашиглагдаж байна.

Манай оронд том голчийн өрөмдлөгийг ашиглан Шангила-II, МАК цамхаг (43 давхар барилга) зэрэг барилгуудын хөрсний судалгааг хийх, суурийг ухах цутгах; Завхан голын Сар хайрханы, Тэрэлжийн Горхийн, Дорнодын Баяндунд Онон голын, Хэнтийн Баянмөнх сумд Хэрлэн голын гүүрийн тулгуурыг ухах, цутгах; нүүрсний ордуудад геотехникийн судалгаа хийх, ус шүүрүүлэлтийн цооногийн амсрын хэсгийг нэвтрэх зэрэгт хэрэглэсэн туршлага байгаа бөгөөд цаашид энэ хэрэглээ улам өсөх хандлага ажиглагдаж байна.

II. Том голчийн өрөмдлөгийн багажуудын судалгаа

Том голчийн өрөмдлөгт явагдах зарчмаас хамаарч янз бүрийн багажууд хэрэглэгдэх бөгөөд тэдгээрийг зориулалтаар нь:

1. Нэвтрэлтийн (*хурдас чулуулаг бутлах, өрөмдөх*) багажууд
2. Цооногийн цэвэрлэгээ, хурдас чулуулгийн дээжлэлтийн (*бутлагдсан чулуулаг хурдсыг зөөх, гулууз болон үртсэн дээж өргөх г.м.*) багажууд
3. Цооногийн хана бэхлэх болон бусад туслах багаж гэж системчлэн ангилж болох юм.

Эдгээр багажуудын хийц, ажиллагаа, хэрэглээний талаар горилогч миний бие хийсэн зарим судалгааныхаа дүнг энэ бүлэгт тусгав.

2.1. Хурдас чулуулаг бутлах (өрөмдөх) багажууд

Том голчийн өрөмдлөгт хурдас чулуулгийг бутлан сийрэгжүүлэх багаж нь [2, 3] ихэвчлэн огтлох, зүсэх зарчмын ажиллагаатай бөгөөд үртэс дээж зөөх хэрэгсэлтэйгээ заримдаа хамт нэгдмэл хийц байдалтай хийгдсэн байдаг онцлогтой.

1.1.1 Цохилтын цүүцнүүд

Том голчийн өрөмдлөгийг цохилтот аргаар явуулахад цохилтын цүүцнүүдийг ашигдалаг бөгөөд тэдгээр нь тоонолжин(*чагтан*) болон дугуйлах хэлбэрийн, **230-1400 кг-ын ихээхэн** жинтэй, **298-695 мм-ийн том голчтой** байна[5] .

2.1.2. Нидрэгэн (*шарошкин*) цүүцнүүд

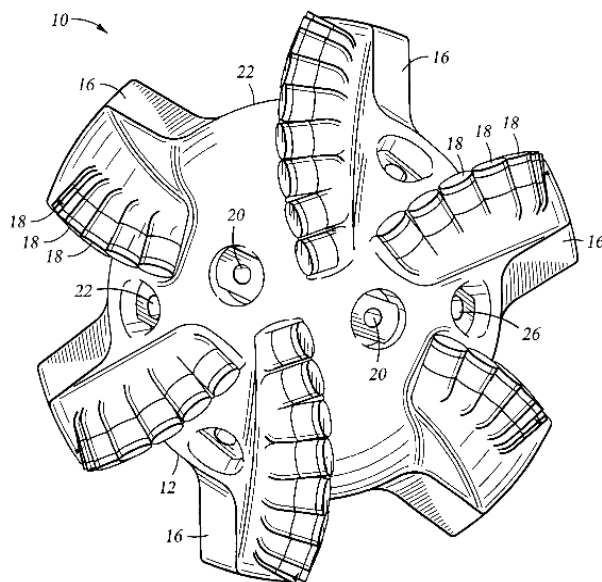
Том голчийн өрөмдлөгийг роторон эргэлтэт аргаар явуулахад нидрэгэн цүүцнүүдийг ашиглаж байна. Энэ үед өрмийн сум нидрэгэн цүүц (*bit*), шилжүүлэгч (*sub*), хүндрүүлэгч (*collar*), төвлөрүүлэгч (*upstanding*), өрмийн яндангууд (*drillrod*) хөглөгч штанг (*spaghetti rod*) гэсэн бүрэлдэхүүнтэй байна. Энэ үед хурдас чулуулгийг бутлан сийрэгжүүлэх үзүүрийн багаж нь нидрэгт болон далбаат цүүцнүүд байдаг.



1 дүгээр зураг. Том голчийн товрүүт цүүц



2 дугаар зураг. Том голчийн өрөмдлөгийн цагирган хушуу



3 дугаар зураг. Том голчийн далбаат цүүц

Том голчийн гулууз дээж авахад өрөмдлөгийг цагирган хушуу хэрэглэн угаалгатай эргэлтэт (роторон)аргаар явуулах ба энэ үед ихэвчлэн стандартын бус том голчийн цагирган хушуунуудыг хэрэглэнэ. Ийм хушуунуудыг өрмийн байгууллага, хүмүүс ихэвчлэн өөрсдөө үйлдвэрлэн хэрэглэдэг. Том голчийн цагирган хушуугаар ихэвчлэн өрөмдөгдөх чанараараа VIII зэрэг хүртлэх ангиллын хурдас чулуулагт өрөмдөх ба ердийн шүдэт хушуугаар өрөмдөгдөх чанараараа I-IV зэргийн зөөлөн сэвсгэр хурдаст, харин өрөмдөгдөх чанараараа V-VIII зэргийн нягт хурдас, зөөлөн болон дунд зэргийн хатуулагтай, элээх чанартай хурдаст өөрөө хурцлагдах (ирлэгдэх) хушуугаар өрөмддөг байна. Том голчийн дээжит өрөмдлөгт өрмийн сум (drilling assemble) цагирган (core bit) хушуу (ихэвчлэн 6″=154мм, 8″=203.2мм, 12″=304.8мм-ийн), дээжийн яндан (barrel), шилжүүлэгч (sub), өрмийн яндангийн цуваа (drill rods) гэсэн бүрэлдэхүүнтэй байна.

2.2.Үртэс, дээж өргөх, зөөх (цооног цэвэрлэх) багажууд

Том голчийн өрөмдлөгт хэрэглэгдэх үртэс, дээж өргөх, зөөх (цооног цэвэрлэх) багажуудын төрөл, хийц, хэмжээ, иүзүүлэлтүүд нь өрөмдлөгийн арга технологиос хамаардаг байна.

Том голчийн цохилтот өрөмдлөгт цооногийн цэвэрлэгээ, үртсийн дээжлэлтэнд янз бүрийн зориулалт, хэмжээ бүхий ховоо-яндан (*желонка-barrel*)-г хэрэглэдэг байна. Тэдгээр нь 273-530 мм-ийн голчтой, 800 кг хүртэл жинтэй байдаг [6].

Том голчийн хуурай өрөмдлөгт цооногийн цэвэрлэгээ, үртсийн дээжлэлтэнд янз бүрийн зориулалт, хэмжээ бүхий эрчлээст яндан (*зураг-5, шнек-auger*)-г ашигладаг. Тэдгээр нь 260-475 мм-ийн голчтой, 67-155 кг жинтэй байдаг [6].

2.3.Цооногийн хана бэхлэх хэрэгслүүд

Цооногийн ханыг бэхлэх болон тогтворжуулахдаа бэхэлгээний яндан(*зураг-6*) болон цооногийн хана бэхжүүлэх өрөмдлөгийн шавар(*зураг-7*)-ийг ашигладаг.

Цооногийн ханыг бэхжүүлэх өрөмдлөгийн шингэн нь дотроо олон төрөл байдаг.Үүнд:

1. Ausgelбуюу шаврын боловсруулалт хийсэн нунтаг
2. PAC-R & PAC-L буюу өрөмдлөгийн уусмалыг өтгөрүүлэгч
3. Bentonite буюу өрөмдлөгийн шаврын нунтаг

Том голчийн цооногийн ханыг бэхлэх үйл явцыг доорхи зургаар харуулав (*зураг-9*).



4 дүгээр зураг. Бэхэлгээний яндан

III. Том голчийн өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүд судалгаа, харьцуулалт

АНУ-ын том голчийн өрмийн төхөөрөмжүүд

АНУ-ын “Хью В.Вильямс”, “Кейз Фаундейшн”, “Каликс” зэрэг хэд хэдэн пүүс том голчийн өрмийн төхөөрөмж үйлдвэрлэдэг байна.

“Хью В.Вильямс” фирмийн том голчийн өрмийн төхөөрөмж

Энэ фирм зөөлөн хурдаст явагдах өрөмдлөгийн ажилд зориулан 18-30м гүнтэй 3м хүртэл голчтой цооногийг эгч босоо болон налуу өрөмдөх зориулалттай, өөрөө явагч роторон өрөмдлөгийн хэд хэдэн төрлийн төхөөрөмж үйлдвэрлэн зах зээлд нийлүүлдэг байна. Эдгээр төхөөрөмжүүдийн онцлог нь хэд хэдэн хурдаар хийгдэх урвуу (солгой эргэлттэй), налуу өрөмдөх бололцоотой, төхөөрөмжийг суурин дээр нь тэнхлэгийн дагуу шилжүүлэх, хөдөлгөх боломжтой зэрэг болно. Энэхүү төхөөрөмж сунадаг, агшдаг хөтлөгч дөрвөлжин штангтай, хутгуурт (*ковшин*) болон эрчлээст (*шнекен*) өрөм, далбаат цүүц зэрэг багаж хэрэгсэлтэй болно.

“Кейз Фаундейшн” фирмийн том голчийн өрмийн төхөөрөмж

Энэ пүүс нь зөөлөн ба хатуу ямар ч хурдас чулуулагт роторон эргэлтэт аргаар өрөмдлөг явуулах зориулалттай төхөөрөмжийг өөрөө явагч өргөгч (кран)-ийн суурийг ашиглан зохион бүтээсэн ба энэ төхөөрөмж 120 тн жинтэй, 1,8 м хүртэл голчтой цооногийг 45 м хүртэл гүн өрөмдөх хүчин чадалтай юм. Энэхүү төхөөрөмж нь Катарпиллер маркийн 375 морины хүчтэй А-375 хөдөлгүүрээр ажилладаг байна. Энэ төхөөрөмжийн технологийн үндсэн багаж нь том голчийн эрчлээст (шнек) өрөм байх бөгөөд хатуу хадан хөрсөнд хатуу хайлшин шүдтэй том голчийн баганат яндан хэрэглэн өрөмдлөгийг явуулдаг байна. Энэ өрөмд заримдаа царвуут базагч, цохилтын цүүцийг ч ашиглаж болдог.

ШРАМ маркийн том өрмийн төхөөрөмж

Дэлхийд алдартай өрмийн хүчирхэг энэ төхөөрөмж нь газрын тос, байгалийн хийн гүний, мөн түүнчлэн янз бүрийн гүнтэй геотехникийн, усны болон занарын хайгуул-ашиглалтын мөн түүнчлэн агааржуулалтын, аврах гэх мэт техникийн зорилготой цооногуудын өрөмдлөгийг том (1000мм хүртэл) нэвтрэх зориулалттай орчин үеийн төхөөрөмж юм. Уг төхөөрөмж дэлхий дээр хэдхэн арваар тоологдох цөөн үйлдвэрлэгдсэн бөгөөд ихэвчлэн захиалгаар үйлдвэрлэгдэж борлуулагддаг, харьцангуй өндөр (зөвхөн төхөөрөмж нь дангаараа сая гаруй америк долларын) үнэтэй төхөөрөмж юм. Өрмийн энэ төхөөрөмж 2000 оноос хойш манай оронд хэрэглэгдэж эхэлсэн бөгөөд анх “Майжор дриллинг Монгол” ХХК Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын Наймтын хөндийн усыг “Тавантолгой”, “Ухаа худаг”-ын ордуудын нүүрс угаан цэвэршүүлэх хэрэгцээнд зориулж газрын доорхи усны ашиглалтын цооногууд нэвтэрч, худаг болгон тоноглоход ашигласан байна.

Улмаар манай үндэсний өрөмдлөгийн “Эрдэнэдриллинг” ХХК (*захирал нь газрын тосны мэргэжилтэн, өрмийн мэргэшсэн инженер, ШУТИС-ийн шавь Б.Шихтулга*) энэ өрмийн төхөөрөмжийг захиалан үйлдвэрлүүлж, худалдан авч, хот суурин газар, уурхайн усан хангамжийн болон ус шүүрүүлэлтийн том голчийн өрөмдлөг хийх, мөн түүнчлэн Төв аймгийн Эрдэнэсант, Дундговь аймгийн Дэрэн сумдын нутаг дэвсгэрт занарын хайгуулын зорилгоор өрөмдлөг явуулахад ашигласан байна.

Цаашдаа энэ өрмөөр газрын тос, байгалийн хийн болон нүүрсний давхаргын метаны судалгааны өрөмдлөгийг явуулах бололцоотой болоод байна.



5 дугаар зураг. Геологи-хайгуул, геотехникийн өрөмдлөгийг том голчоор явуулах дэлхийн хамгийн хүчирхэг ШРАМ (SHARAM) төхөөрөмж

Японы төхөөрөмжүүд

“МАК” ХХК нь 2012 онд 44 давхар цамхагийн суурийн нүхийг Японы DH608-I20M(Зураг-11)маркийн өрмийн машинаар өрөмдсөн байна. DH608-I20M маркийн өрмийн машин нь шуугиан багатай, бүрэн гидро системтэй бөгөөд хөрсийг 2 үе шаттайгаар өрөмдсөн.

1. Элсэн хөрсний үе (23-25м),Хадан хөрсний үе (11м-ээс хувьсах)



6 дугаар зураг. Японы DH608-I20Mмаркийн өрмийн машин

Англи, Германы төхөөрөмжүүд

Германы том голчийн өрмийн төхөөрөмжүүд

Канадын өрөмдлөгийн төхөөрөмж үйлдвэрлэлийн Нуна (Nuna) компани нь Германы Баюр (Bauer Maschinen GmbH) пүүстэй хамтран том голчийн цооногийг 2 шатлалтайгаар нэвтрэх **Bauer BG 36**маркийн өрмийн төхөөрөмжийг үйлдвэрлэдэг байна. Нуна компаний энэхүү төхөөрөмж нь 1,200 (4 фут)мм хүртэл голчоор 350 м (1150 фут) гүнд цооног нэвтрэх чадвартай юм. Уг төхөөрөмж Катарпиллерийн гинжит трактор дээр суурлигдсан ба дизель хөдөлгүүртэй, эвхэгддэг цамхагтай болно. Энэхүү төхөөрөмжөөр археологийн малтлага ч хийх боломжтой бөгөөд Келли системийг ашиглан хамгийн их гүн нь 85 м-ийн хөрс хуулалтыг хийсэн туршлага байна (зураг-12.).



7 дугаар зураг. Канад-Германы Bauer BG 36маркийн том голчийн өрмийн төхөөрөмж.

Английн том голчийн өрмийн төхөөрөмжүүд

“Калвелд” нүүсийн том голчийн өрмийн төхөөрөмж

Английн “Калвелд” пүүс том голчийн өрөмдлөгийн төхөөрөмжийг хүчин чадал, жингээс нь хамааруулан автомашин юмуу гинжит тээвэрлэгч дээр угсран үйлдвэрлэдэг бөгөөд хамгийн хүчтэй төхөөрөмжүүд нь гинжит төхөөрөмж дээр дүүжлэгдэн угсрагдсан кран байдалтай төхөөрөмжүүд байдаг.

“Гарвуд” нүүсийн том голчийн өрмийн төхөөрөмж

Энэ пүүсийн өрмийн төхөөрөмж нь харьцангуй том голцоор цооногийг зөөлөн сэвсгэр хурдаст 7,5 м хүртэл гүн хүртэл нэвтрэх боломжийг олгодог байна. Энэ төхөөрөмж нь экскаваторт дүүжлэгдсэн өрөмдөх хэрэгслээс тогтох ба нугастай хөндөл, эргүүлэгч, хөдөлгүүр, 6 талт эргүүлэгч гол, шингэний удирдлагын систем зэргээс тогтдог. Уг төхөөрөмжийн роторон эргүүлэгч нь могой арааны системтэй бөгөөд экскаваторын хөдөлгүүрээс гинжин дамжуулагчаар хүч аван ажилладаг байна. Энэхүү өрөм нь 16,5 м өндөртэй бөгөөд 610, 890, 1070 мм-ийн голчтой шанаган өрмүүдийг ашиглан нэвтрэлтийг явуулдаг байна.

ОХУ, БНХАУ-ын төхөөрөмжүүд

“Инерт”ХХК нь том голчийн өрөмдлөгийн машинаар “Шангрила-II” зочид буудлын цогцолборын буурь суурийн өрөмдлөгийн ажил гүйцэтгэсэн байна.



8 дугаар зураг. Барилгын суурийн өрөмдлөг

IV. Том голчийн өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлууд

4.1. Эрэлт хэрэгцээ, зах зээлийн судалгаа

Өрөмдлөгийн ажлын өнөөгийн байдалд хийсэн судалгааны дүнг энэ бүлэгт тусгасан болно. Өрөмдлөг нь судалгаа-үйлдвэрлэл-бизнесийн чухал ач холбогдолтой, эрэлт хэрэгцээ ихтэй үйл ажиллагаа, үйлчилгээ юм [2]. Өрөмдлөг хөгжлийн олон мянган жилийн түүхтэй бөгөөд орчин үед геологи, уул уурхай, усны аж ахуй, газрын тосны салбаруудад хамгийн өргөн, барилгын салбарт ихээхэн хэрэглэгдэж байна.

Барууны технологи нэвтрэх болсон 2000 оноос гадаадын өрөмдлөгийн туршлагатай мэргэжилтнүүд, мэргэжлийн ажиллагсад, манай өрөмдлөгийн шинэ үеийнхэн хатуу ашигт малтмалын хайгуулын гүний (1000-2000м) болон газрын тосны хайгуул-ашиглалтын (3000-4000м) цооногуудыг нэвтрэх, энд орчин үеийн гулууз дээж сугалагчтай алмазан өрөмдлөгийн шинэлэг технологийг нэвтрүүлэх, том голчтой өрөмдлөгөөр ашигт малтмалын хайгуул, барилгын суурийн зориулалтаар нутагшуулахад их үүрэг гүйцэтгэсэн байна.



9 дүгээр зураг. Бэхэлгээний
1000мм голчтой яндан
суулгалт

Хад чулууны өрөм

Сэвсгэр хурдасны өрөм

Том голчийн өрөмдлөгийн арга, техник, технологийг олон орны жишээ дээр олон талаас нь судлан харьцуулсны үндсэн дээр энэ өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлуудаар дараах зөвлөмжүүдийг гаргаж байна (хүснэгт-1-4).

Хүснэгт 1

Том голчийн өрөмдлөгийн хэрэглээний зөвлөмж

д/д	Дэвшилттэй тал	Дутагдалтай тал	Хэрэглээ	тайлбар
1	Том голчоор өрөмдөх бололцоог олгодог	Харьцангуй бага гүнд, зөөлөн сэвсгэр хурдаст цооног өрөмдөх боломжтой	Барилга, зам, эрчим хүч, усны аж ахуй, уул уурхай	Манай оронд сүүлийн жилүүдэд нэвтэрч байгаа
2	Ашиглалтын малталтуудыг механикжсан аргаар шуурхай нэвтрэх бололцоог олгодог	Хатуу хад чулуулагт нэвтрэлт хийх боломжгүй	Техникийн зориулалттай нэвтрэлтүүдийг явуулахад	
3	Малталтын мөргөцөгт хүн байрлан ажилладаггүй тул аюулгүй ажиллагааг найдвартай хангах бололцоог олгодог	Зөөлөн сэвсгэр хурдаст том голчоор нэвтрэлт явагдахтай холбогдож малталтын ханы нуралт байнга гарах талтай	Өрөмдлөгийн явцад ханыг бэхлэн тогтворжуулагч шингэн, зуурмагаар бэхжүүлэх юмуу зэрэгцээ бэхлэгээтэйгээр нэвтрэлтийг хийх	Нэвтрэлт бэхлэгээг зэрэгцүүлэн явуулдаг технологи нэвтэрч байгаа болно.

Том голчийн өрөмдлөгийн (нэвтрэлтийн) аргууд, тэдгээрийн харьцуулалт

д/д	Өрөмдлөгийн арга	Дэвшилттэй тал	Дутагдалтай тал	Хэрэглээ
1	Угаалгатай роторон эргэлтэт арга	Харьцангуй хурдан өрөмдөх боломжтой	Ханын нуралт ихтэй	Худгийн болон уурхайн өрөмдлөгт
2	Угаалгагүй, хуурай аажим эргэлтэт арга	Илүү том ($\geq 500\text{мм}$) голчоор өрөмдөх бололцоог олгодог	Удаан, бүтээл багатай	Барилгын суурь, гүүрийн тулгуур цутгах, уурхайн агааржуулалтын малталт нэвтрэх
3	Эрчлээст (шнекен) хуурай эргэлтэт арга	Зөөлөн сэвсгэр хурдаст хурдан өрөмдөх бололцоотой	Зөвхөн зөөлөн сэвсгэр хурдаст, гэхдээ харьцангуй их биш ($\leq 300\text{мм}$) голчоор өрөмдөх бололцоог олгодог	Шороон ордын хайгуул, хөрсний инженер геологийн судалгаанд
4	Цохилтот арга	Зэрэгцээ болон түрүүлэгч бэхэлгээтэйгээр өрөмдөх бололцоог олгодог	Удаан, бүтээл багатай, тоног төхөөрөмж нь овор, жин ихтэй, нүүх зөөхөд хүндрэлтэй	Шороон ордын эрэл-хайгуул хийх, барилгын суурь, гүүрийн тулгуур цутгахад
5	Хөнөгөн (КШК, УБРС г.м.) өрөмдлөгийн арга	Цооногийн гүнзгийлэлт (нэвтрэлт), цэвэрлэгээг зэрэг хийх бололцоог олгодог	Удаан, бүтээл багатай	Шороон ордын эрэл-хайгуул, худгийн өрөмдлөгт

Том голчийн цооногийн цэвэрлэгээний аргууд, тэдгээрийн харьцуулалт

д/д	Цооног цэвэрлэгээний арга	Дэвшилттэй тал	Дутагдалтай тал	Хэрэглээ
1	Угаалга	Нэвтрэлттэй зэрэгцэн явагддаг, өрөмдлөгийн явцад угаалгын шингэн болон зуурмагаар цооногийн ханыг тогтвожуулан бэхжүүлэх боломжтой тул бүтээл өндөр	Ханын нуралт ихтэй	Худгийн болон уурхайн өрөмдлөгт
2	Механик (хөнөг, царвуут базагч ашиглах г.м.) арга	Илүү том (≥ 500 мм) голчийн цооногийн цэвэрлэгээг явуулах боломжтой	Угаалгын шингэн болон зуурмаг хэрэглэдэггүй	Барилгын суурь, гүүрийн тулгуур цутгах, уурхайн агааржуулалтын малталт нэвтрэх
3	Эрчлээст (шнекен) гол ашиглах арга	Зөөлөн сэвсгэр шороон хурдаст цооногийн цэвэрлэгээг нэвтрэлтийн явцад хурдан шуурхай явуулах бололцоотой	Хатуу чулуулаг, овор ихтэй хэмхдэс гарахад гацалт, бөглөрөл үүсч цооногийн цэвэрлэгээг явуулахад хүндрэлтэй, заримдаа боломжгүй болдог.	Барилгын материалын болон шороон ордын хайгуул, хөрсний инженер геологийн судалгаанд
4	Нягтруулах арга	Цооногийн өрөмдлөгөөр үүсэх хурдас, чулуулгийн хэмхдэс, үртсийг гадаргууд гаргахгүйгээр хана болон мөргөцөгт нь нягтруулах	Хатуу чулуулгат боломжгүй	Инженер геологийн судалгаа явуулах, барилгын суурь, гүүрийн тулгуур цутгахад

Том голчийн цооногийн ханын бэхлэгээний аргууд, тэдгээрийн харьцуулалт

д/д	Цооногийн ханын бэхлэгээний арга	Дэвшилттэй тал	Дутагдалтай тал	Хэрэглээ
1	Угаалгаар тогтворжуулах	Цооногийн нэвтрэлт, цэвэрлэгээтэй тэй зэрэгцэн явагддаг тул бүтээл өндөр	Ханын нуралтыг тэр бүр тогтворжуулж, бэхлэж чаддаггүй	Худгийн өрөмдлөгт
2	Хуванцар хоолойгоор бэхлэх	Хямд, хурдан шуурхай	Харьцангуй их биш ($\leq 300\text{мм}$) голчоор өрөмдөхөд хэрэглэгддэг	Худгийн болон инженер геологи, геотехникийн цооногт
3	Ган хоолойгоор бэхлэх	Ямарч цооногт	Өртөг өндөр, зэвэрдэггүй ган биш бол худаг усны цооногт зэврэлт үүсдэг	Том голчийн бүх төрөл, зориулалтын өрөмдлөгт
4	Бетон болон төмөр-бетон бэхлэгээ	Хамгийн найдвартай, ихэвчлэн удаан хугааны зориулалттай	Өртөг өндөр, зарим үед хэрэглэх шаардлагагүй	Барилгын суурь, гүүрийн тулгуур цутгахад

Дүгнэлт

Өмнө нь манай оронд төдийгүй дэлхий нийтэд төдийлөн судлагдаагүй том голчийн өрөмдлөгийн аргууд, технологи-менежментийн асуудлуудыг судлан үзээд дараах дүгнэлтүүдийг хийж байгаа болно. Үүнд:

1. Өнөөг хүртэл том голчийн өрөмдлөгийг өрөмдлөгийн мэргэжлийн үйл ажиллагаа гэдэг талаас нь багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмж, технологи-менежментийнх нь асуудлыг **цогцоор нь авч үзэхгүй**, зөвхөн хэрэглээ талаас нь барилгад барилгын, эрчим хүчний салбарт эрчим хүчний, геологит шороон ордын хайгуулын, уул уурхайд нэвтрэлтийн, усны аж ахуйд худаг усныхан энэ чиглэлийн үйл ажиллагааг хариуцан явуулж ирсэн байна. Энэ нь энэ төрлийн өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлыг авч үзэх бололцоог тэр бүр бүрдүүлээгүйгээс энэ чиглэлийн бага, төхөөрөмж, мэргэжлийн хүний нөөц, технологи-менежментийн шийдлүүд бүрхэг явж ирсэн байна.
2. Том голчийн өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлыг зөвхөн манай оронд төдийгүй бүхэлд нь анх удаа өрөмдлөгийн мэргэжлийн үйл ажиллагаа, арга технологи, онцлог нэгэн менежмент гэдэг талаас нь анх удаа цогцоор нь авч үзсэн болно.
3. Том голчийн өрөмдлөг манай оронд нилээд эртнээс, тухайлбал, шороон ордын, түүний дотор, ихэвчлэн алтны шороон ордын эрэл-хайгуулыг ердийн (**УКС-22М, БУК-20**) болон том голчийн (УБРС-25-Разведчик) төхөөрөмжүүдээр Төв (*Заамар, Туул г.м.*), Сэлэнгийн (*Ерөө, Бороо г.м.*) дүүрэгт, худаг усны өрөмдлөг-тоноглолыг УКБ-ЗУК, УКБ-4УК, КШК-25 (копатель шахтных колодец), КШК-30 зэрэг төхөөрөмжүүдээр бүх аймгийн Усны аж ахуйд явуулж байжээ.
4. Том голчийн хайгуулын эргэлтэт өрөмдлөгийг манай оронд анх нүүрсний, улмаар шохойн чулууны, тоосгоны шаврын зэрэг барилгын материалын ордуудад технологийн дээж авах болон техникийн бусад зорилгоор хэрэглэж эхэлсэн ба одоо хэрэглээ нь улам нэмэгдэж, эрэлт-хэрэгцээ нь өсөж байгаа болно.
5. Том голчийн өрөмдлөгийг барилгын салбарт буурь суурийн судалгаа хийх, барилгын суурь цутгахад өргөн хэрэглэдэг болсон, энэ нь эдийн засгийн ихээхэн хэмнэлттэйгээс гадна техникийн өргөн боломжийг олгож байна.

6. Эрчим хүчний шугамын ажилд том голчийн өрөмдлөг зонхилон хэрэглэгдэх болсон бөгөөд өндөр бүтээмжтэй ажмиллах бололцоог олгож байна.
7. Том голчийн өрөмдлөгийн багаж төхөөрөмжүүдийг зах зээлийн болон технологийн өндөр хөгжилтэй АНУ, Герман, Англи, Япон, Солонгос зэрэг орнууд, мөн түүнчлэн манай хөрш зэргэлдээ ОХУ, БНХАУ-д олон янзаар үйлдвэрлэж, хэрэглэдэг байна.
8. Манай оронд том голчийн өрөмдлөгийг нэвтрүүлэн хэрэглэхэд өрмийн мэргэжлийн байгууллага, хүмүүс, мэргэжлийн Холбооноос цаашид улам анхааран ажиллах хэрэгтэй гэсэн саналыг дэвшүүлж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Борисович.В.Т и др. *Бурение скважин большого диаметра*. М.Недра, 1977
- [2] Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол (сурах бичиг)*, УБ.: 2012. V хэвлэл, 108х.
- [3] Сердюк.Н.И др. *Бурение скважин различного назначения*. М.: 2006. 624х.
- [4] Кренделев.В.П. *Бурение скважин при песках и разведке россыпных месторождений*. М.: Недра, 1976. 248х.
- [5] Цэвээнжав Ж. *Цохилтот өрөмдлөг*. УБ.: 1999. 46х.
- [6] Цэвээнжав Ж. *Шнек өрөмдлөг*. УБ.: 1998. 31х.
- [7] Галбадрах С. *Том голчийн өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлууд*. Магистрын мзэрэг горилсон бүтээл. УБ.: 2014. 58х.

“МӨСӨН ТҮРҮҮ”-НИЙ АЛТНЫ ҮНДСЭН ОРДЫН СУДАЛГААНЫ ЗАРИМ АСУУДАЛД

М.Наранбат

Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо
e-mail: naranbat_0502@yahoo.com

Ордын байршил

Мөсөн түрүүний алтны үндсэн орд нь Говь алтай аймгийн Эрдэнэ сумын нутагт, сумын төвөөс хойш 28км баруун талаараа Мөсөн түрүүний, зүүн ба зүүн-урд хэсгээр Хархадны голоор хязгаарлагдана. Алтай хотоос 246 км, Улаанбаатар хотоос 946 км зайтай, баруун талаараа Цогт сум, хойд талаараа Бигэр сум, зүүн талаараа Чандмань, урд талаараа Баянхонгор аймгийн Баян-Өндөр сум, БНХАУ-ын Гань сумуудтай тус тус хиллэн оршино. Орд нь Эрдэнэ сумын нутагт баруун хойноос зүүн урагш болон өргөргийн дагуу сунаж тогтсон Алтайн уулсын салбар болох Гичгэний нурууны үргэлжлэлд оршино.

2004-2012 онд хийсэн хайгуулын ажлын хэмжээ

Хайгуулын ажлын явцад хийж гүйцэтгэсэн ажлыг товч үзүүлбэл:

Эрлийн маршрутын судалгаа: Маршрутын судалгааг 40-60 м торлолтойгоор 6,0 кв.км талбайд 1:2000 масштабаар зохиосон.

Хайгуулын алмазан өрөмдлөг: 2009 онд 3 цооног буюу 495т.м, 2010 онд 8 цооног буюу 1626т.м, 2011 онд 17 цооног буюу 3240т.м, 2012 онд 14 цооног буюу 3207.5т.м, НИЙТ 43 цооног буюу 7659 т.м өрөмдлөгийг “Түжейлаэйжиа” ХХК, “Уридонгсу” ХХК, Геологийн судалгааны төв зэрэг байгууллагуудаар гүйцэтгүүлсэн.

Суваг малталт: Ордын хүдрийн биетийн хил заагийг судлах зорилгоор 14 ш буюу ЗИ7-8м³суваг малтсан.
Геофизикийн судалгаа: Хайгуулын талбайн хэмжээнд геофизикийн соронзон зураглал, цахилгаан хайгуул гүйцэтгэсэн болно.

Соронзон зураглалын ажлыг 100 метр зайтай шугамаар 65т.км ажлыг 38 шугамаар хийж гүйцэтгэлээ.
Цахилгаан хайгуул: Өдөөгдмөл туйлшралын дундаж градиентийн аргачлалаар 38 шугамаар нийт 65 тууш.км, 6 шугамын дагуу цахилгаан босоо бүсчиллийн судалгаа хийсэн.

Геохимийн судалгаа: Энэ судалгааны ажлыг ордын хэмжээнд 6,5 кв.км талбайд 100 х 50м тороор нийт 922 ш дээж авч Surfer8 программаар боловсруулалт хийсэн.

Чөмгөн /керны/сорьцлолт: Нийт 6213 ш чөмгөн дээж авч шинжлүүлсэн.

Ховилон дээжлэлт: Хайгуулын явцад малтсан сувгийн улнаас нийт 1708 ш ховилон дээж авсан.
Лабораторийн шинжилгээ: Мөсөн түрүүний ордын эрэл, хайгуулын явцад авсан бүх төрлийн сорьцын химийн шинжилгээг “Стюарт Монголиа” ХХК-ны лабораториор гүйцэтгүүлсэн ба баяжуулах технологийн дээжийг хүдрийн биетийн хувирлын хэсгээс 448 кг сорьц авч ГТЛ-аар шинжлүүлсэн.
Топогеодезийн ажил: Мөсөн түрүүний ордын хэмжээнд 1:2000-ны масштабтай 100 х 20 метрийн торлол татах ажлыг “Ландмэжор” ХХК-иар гүйцэтгүүлсэн. Зураглалын ажлыг 633 га талбайд хийж гүйцэтгэн, Эрдсийн болон чулуулгийн судалгааг Геологийн судалгааны төвөөр, Байгаль орчны суурь судалгааны ажлыг “Эконатур” ХХК-иар, археологи болон палеонтологийн судалгааны ажлыг ШУА-ын Археологи, Палеонтологийн хүрээлэнгээр, ордын гидрогеологийн нөхцөл, олборлолтын үеийн усан хангамжийн асуудлыг зөвлөх гидрогеологич Г.Цэрэндондовоор тус тус гүйцэтгүүлсэн. Өнөөдрийн байдлаар хайгуулын өрөмдлөгийн керн-дээж Эрдэнэ суманд хадгалагдаж байна. 2004-2012 онд зөвхөн ГХА-ын ажилд нийт 1,9 тэрбум төгрөг зарцуулсан.

Ордын геологийн тогтоц

Мөсөн түрүүний алтны үндсэн орд нь газарзүйн хувьд Мөсөн Түрүүний гол, Хар Хадны голуудын дунд байрших ба геологийн хувьд баруун хойшоо суналтай доод девоны Гичгэнэ формацын Өлзийт мэмбэрийн шохойн чулуу, алевролит, кварцит, мета элсэн чулууны үеүд агуулсан андезит, дацит, мета андезит, метадацит, тэдгээрийн туфлав, бичил занарын зузаалгийг конкордант буюу агуулагч чулуулгийн суналд

нийцлэгдүү биет үүсгэн зүссэн түрүү карбоны Говь алтай бүрдлийн боржин диорит, кварцт диорит, диоритын гадаад хил зааг орчмын суларсан бүсийн дагуух цахиржсан бүстэй холбоотой үүссэн байна.

Хүдрийн биетүүд

Кварцын янз бүрийн зузаантай судал болон штокверк маягийн судланцаруудаар зүсэгдэж серицитжиж, цахиржиж хувирсан метандезит, метариолит, метадацит, занаржсан андезитаас тогтох хүдрийн 8 биет ялгагдсан. Хүдрийн биетийн дундаж зузаан 1.8-4-5М, хоорондоо 4-20М, хүдрийн биет нь БХ 320° суналтай, гадаргууд илрэх гаршийн байдлаараа уртаараа бооморчим, өргөнөөрөө гоом, БУ2200 азимутаар 60-90°өнцгөөр уналтай байна.

Хайгуулын ажлын дүнд ялгагдаж байгаа хүдрийн биетүүдэд тохиолдох хүдрийн эрдсүүд нь гол төлөв агуулагч чулуулгаа зүссэн штокверк төрлийн цахирын судлууд ба түүний орчин дахь серицитжиж, цахиржсан чулуулагт шигтгээ байдлаар пирит, магнетит, гётит зэргээс тогтох ба ховроор халькопирит, галенит, сфалерит зэрэг тохиолддог.

Алтны хүдэржилт

Хүдэр агуулагч вулканоген-тунамал чулуулаг нь кварц, карбонатын янз бүрийн хэмжээтэй, эмх замбараагүй судал, судланцараар ихээхэн хэрчигдэж, шаварлаг хувиралд хүчтэй орсон тэр хэсэгт алтны агуулга ихсэж түүнийг дагаад хар тугалга, цайрын агуулга өсөх зүй тогтол ажиглагддаг бөгөөд энэ тохиолдолд кварц, карбонатын судал, судланцар Ш-Т 10-20% оролцоотой болдог.

Технологийн туршилтын нэгдсэн дүгнэлт

Исэлдсэн хүдрийг гравитацаар 20.54%-ийн металл авалттай, флотацаар 14.38%-ийн металл авалттай бүтээгдэхүүн гарган авч болох ба уусгалтаар 81.88%-ийн металл авалттай алтны уусмал ялгарч байгаа тул уусгалтын аргаар баяжуулах боломжтой. Анхдагч хүдрийн туршилтыг флотацийн аргаар хийж алт пиритийн хам баяжмал гарган авсан. Флотацийн битүү туршилтын үр дүнгээс харахад 24.25 г/т-ийн агуулгатай, 90.70 %-ийн металл авалттай алт пиритийн баяжмал гарган авсан. Химийн шинжилгээгээр баяжмалд Си-0.14 %, 2п-1.63 %, Рь-1.50 % байна. Энэ ордын хүдрийг флотацийн аргаар баяжуулж баяжмал болох алт агуулсан пиритийг автоклавын аргаар (өндөр даралт, температур)-ийн орчинд исэлдүүлж алтыг чөлөөлөгдсөний дараа цианий уусгалтаар уусгаж алтыг ялган авна.

Ордын алтны нөөц

Тус орд нь гидротермаль гарал үүсэлтэй судал, судланцаруудаас бүрэлдэх орд бөгөөд алт нь хүдрийн биетэд жигд бус тархалттай төдийгүй гүндээ хувьсамтгай байгаа нь хайгуулын ажлаар өрөмдсөн цоонуудын үр дүнгээс тодорхой болсон. Ингэснээр хайгуулын торыг нягтруулж 40-60м х 60-80м болгон III бүлгийн ордод хайгуул хийх хэмжээгээр сонгож хүдрийн биетийн гүний судалгааг өрмөөр явуулахдаа 40-80м-ийн зайтай тороор хайж сорьцолсон. Хайгуулын цооног, малталт хоорондын 40 х 40М торлолоор огтлогдсон хүдрийн биетүүдийн хэсгийг В зэрэгт, үүнээс хол зайтайг нь С зэргийн нөөцөд хамруулсан. **Захын агуулгыг 0,2г/т гэж тооцоолон В зэрэгт 1437кг, С зэрэгт 1074,6 кг, Нийт 2511,7кг алтны нөөцтэй байна.** Нөөцийн тооцоог геологийн блокийн арга болон майкромайн программаар үйлдэхдээ хүдрийн биетүүдийн хэлбэр хэмжээ, ашигт эрдсийн агуулга, хүдрийн эзэлхүүн жин зэргийг бодитойгоор гарган авах шаардлагыг хангаж хийсэн. Тус ордод алтнаас гадна зэс, цайр, хар тугалга их бага ямар нэгэн агуулгатай илэрдэгээс үзэхэд хүдэржилтийн төрөл нь алт-сульфид-кварцын төрлийн болохыг харуулж байна. Дээрхээс дүгнэлт хийж үзэхэд Мөсөн Түрүүний орд нь ногоон занарын бүс ба вулкан-плутон бүслүүрийн орчныг геодинамик нөхцөлд үүссэн андезит-дацит-риолитын магмын формацтай холбоотой алт-сульфид-кварцын хүдрийн формацад хамаарах бөгөөд энэ төрлийн ордын морфологийн төрөл нь ихэвчлэн хүдэр агуулагч хялгасан судланцаруудаас тогтох салбарласан шугаман бүсүүд байх бөгөөд гол хүдрийн биет нь гүндээ байх бүрэн боломжтой.

ЭРДЭНЭТИЙН ЗЭС МОЛИБДЕНИЙ ОРДЫН ТӨВИЙН ХЭСЭГТ ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Х.Ням-очир, Л.Төвхөө

ШУТИС. ГУУС. Газрын тос, өрөмдлөгийн тэнхим

Email: h_nyamochir@yahoo.com*
tuvkhuu100@yahoo.com

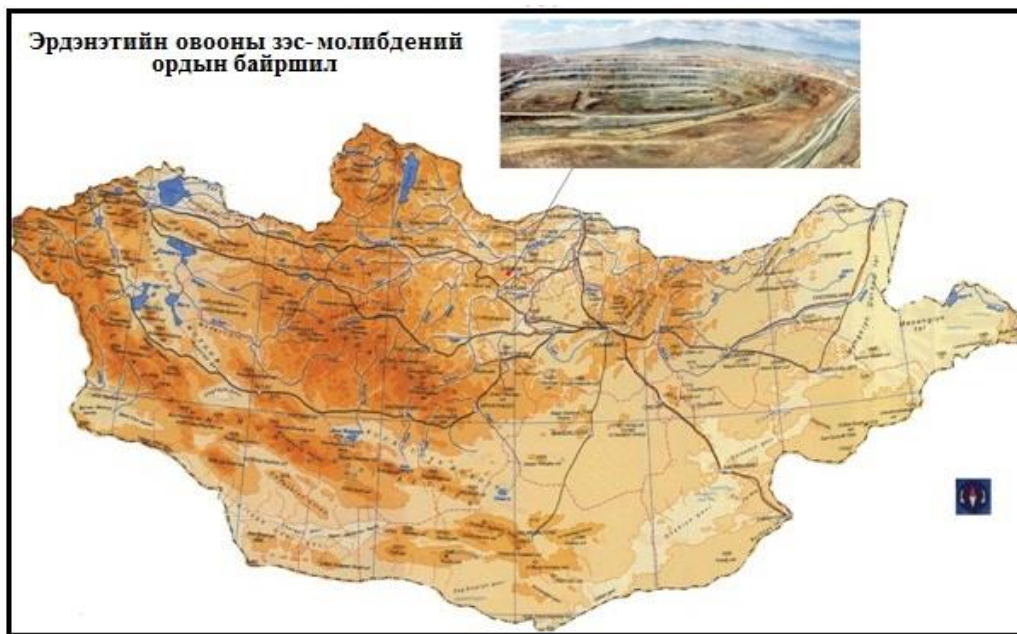
Хураангуй

Эрдэнэтийн зэс молибдений ордын өрөмдлөгийн үйл ажиллагааг оновчтой явуулахад цооногийн хийцийн тоног төхөөрөмжийн сонголт эдийн засгийн үр ашигтай өрөмдөхөд онцгой ач холбогдолтой юм. Нөгөө талаар өрөмдлөгийн үед гулууз дээж авалт нарийн дэс дараатай хийгдэх ажилбаруудаас тогтоно.

Түлхүүр үг: цооног, дээж, төхөөрөмж

Оршил

Энэхүү судалгааны ажил нь Эрдэнэтийн зэс молибдений ордын төвийн хэсэгт явагдах хайгуулын өрөмдлөгийн арга технологи, багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжийг эдийн засгийн хувьд ашигтай байхаар оновчтой сонгоход шаардлагатай геологийн мэдээлэл чухал үүрэгтэй. Эрдэнэтийн овооны зэс-молибдений ордыг эрж хайх, нөөцийг тогтоох, олборлоход өрөмдлөгийн ажил туйлын чухал үүрэгтэй байсан бөгөөд цаашдаа ч ач холбогдолтой хэвээр байна.



1 дүгээр зураг. Эрдэнэтийн овооны зэс-молибдений ордын байршил

ӨРӨМДЛӨГИЙН АРГА, БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ, ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ

Өрөмдлөгийн арга

Өрөмдлөгийн арга, багаж хэрэгсэл техник, технологийг сонгохдоо хайгуулын талбайн гидрогеологийн зэрэглэл, ажлын нөхцөл, өрөмдсөн өрөмдлөгийн аргад хамаарах геологи-гидрогеологийн мэдээллийн магадлалын зэрэглэл, өрөмдлөгийн аргын техник эдийн-засгийн үзүүлэлт, өрөмдлөгийн геологийн нөхцөл, цооногийн голч, гүн, геологийн судалгааны ажлын түвшин, цооногийн зориулалт, өрөмдлөгийн ажлын хэмжээ, тухайн талбайн гадаргуугийн хэрчигдэл, ачаа тээврийн нөхцөл түүнчлэн геологи-гидрогеологийн зохион байгуулалт, эдийн засгийн гэсэн бүлэг хүчин зүйлийг багтаасан өрөмдлөгийн нөхцлийг тооцож үзэх шаардлагатай. Эдгээр хүчин зүйлсээс хамгийн гол нь өрөмдлөгийн геологийн нөхцөл /чулуулгийн физик механик шинж чанар, усны урсацын эрчимжилтийн зэрэг/, цооногийн гүн, голч гэж үздэг байна. Эдгээр мэдээллийг урьд өмнө өрөмдсөн өрөмдлөгийн материал дээр тулгуурлан ижил төстэй районтай жишиж авч болдог. Уулын чулуулгийг өрөмдлөлт нөлөөлөх шинж чанараар бүлэгчилж тэдгээрт тохирсон янз бүрийн өрөмдлөгийн аргуудыг хэрэглэх оновчтой мужлалыг гаргаж, зөвлөмж боловсруулсан байдаг. Өнөөдрийн байдлаар өрөмдлөгийн аргыг сонгоход тооцох олон хүчин зүйлсийн талаар нэгдсэн ойлголт байдаггүй байна.

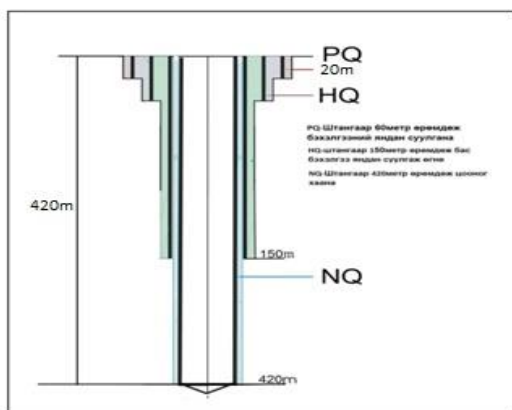
Хайгуулын цооногийн хийц

Цооногийн хийц нь өрөмдлөгийн зорилго, арга, технологийн хэмжээсүүд, гүн, эцсийн голч, чулуулгийн физик-механикийн шинж чанараас хамаарна. Хайгуулын цооногийн хийцийг оновчтой сонгох нь, техник-эдийн засгийн хамгийн өндөр үзүүлэлтгүйгээр, өрөмдлөгийн тодорхой нөхцөлд цооногийн дээжлэлтийг хангаж цооногийг төлөвлөсөн гүн хүртэл амжилттай өрөмдөхөд онцгой ач холбогдолтой юм. Цооногийн оновчтой хийцийг сонгохдоо өрөмдлөгийн геологи-техник нөхцөлд, цооногийн гүн, зориулалт, эцсийн голч, өрөмдлөгийн арга, өрмийн тоног төхөөрөмжийн үзүүлэлт, бэхлэгээний яндангийн хэмжээ, чулуулгийн литологийн бүрэлдэхүүн ба бат бэх зэргийг зайлшгүй урьдчилан тогтоох ёстой. Цооногийн хийц нь дараахь шаардлагыг хангаж байх ёстой байдаг. Үүнд:

- А. Геологийн даалгаварыг бүрэн биелүүсэн байх
- В. Эдийн засгийн үр ашиг өндөртэй, оновчтой сонголттой байх
- С. Цооногийн ханын найдвартай бат бэх, тогтворжилтыг хангасан байх

Цооногийн хийцийг зохиохдоо юуны өмнө цооногийг өрөмдөж дуусгах буюу түүний эцсийн голчийг сонгохоос эхэлнэ. Баганат өрөмдлөгийн цооногийн эцсийн голч нь үндсэндээ ашигт малтмалын биетэд өрөмдөж гулууз дээж авах голч учир энэ нь юуны өмнө дээжлэлтийн найдвартай үр дүн буюу геологийн найдвартай мэдээллийг хангах гулууз дээжийн голчийг ашигт малтмалын төрөл, ордын гарал үүсэл, ашигт элементийн тархалтын зүй тогтлоос хамаарч дээжлэлтэнд тавигдах шаардлагуудыг тооцох замаар тодорхойлогддог.

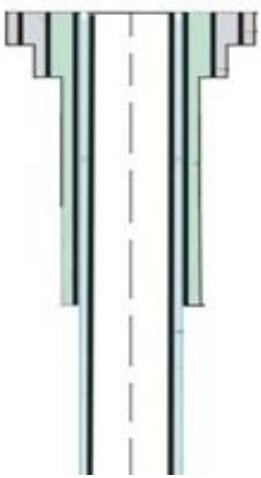
Цооногийн эцсийн голчийг сонгоход нөлөөлөх хүчин зүйлсд чулуулаг бутлах багажийн төрөл, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг, өрөмдлөгийн арга, геологийн зүсэлтийн судлагдсан байдал, цооногийн зориулалт, цооногт судалгааны ажил хийгдэх багажийн техникийн үзүүлэлт зэргээс хамаарна.



1 дүгээр схем. Цооногийн хийцийн бүдүүвч зураг
(Эрдэнэтийн ордын жишээн дээр)

Эрдэнэтийн ордын жишээн дээр хайгуулын өрөмдлөгийн цооногийн хийцийг судалж үзэхэд цооногийг ихэвчлэн PQ голчоор эхэлж NQ голчоор дуусгаж байв. (Зураг 1. Хүснэгт 1). Хэдийгээр цооног нийлмэл хийцтэй мэт харагдах боловч энэ нь ялангуяа гүний цооног өрөмдөхөд хамгийн оновчтой хувилбар юм. BQ голч нөөцөнд нь байгаа нь цооногийг цааш нь үргэлжлүүлэн өрөмдөх бололцоог хангаж байгаагаараа давуу талтай.

Цооноогийн хийц

Гүн /м/	Бэхэлгээний яндангийн голч	өрмийн яндан	Баганат яндангийн Төрөл, голч		Цооноогийн голч мм	Баганат яндангийн Төрөл, голч	Өрмийн н яндан	Бэхэлгээний яндангийн голч	Өрмийн хушуу
	гг/гд							гг/гд	
20	113/104	PQ	T6 T6S B	116 116 116		P	PG	HW 114.3/101.6	Хатуулагтай алмазан хушуу 10-12
150	-	HQ	T2 T6S	96		H H	HQ	-	Хатуулагтай алмазан хушуу 10-12
								-х-	-х-
420	-	NQ	T2 T6 T6S B	76 76 76 76		N N N	NQJ	-s	Хатуулагтай алмазан хушуу 10- 12
									-х-
									-х-

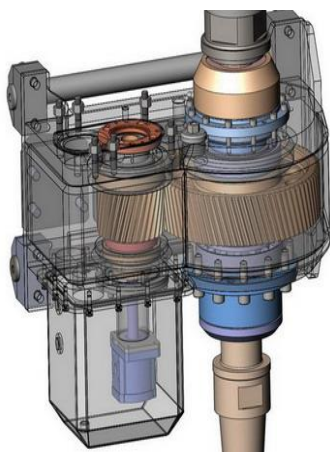
Өрөмдлөгийн техник, тоног төхөөрөмж

Орчин үед хөдөлгөөнтэй эргүүлэгчтэй өрмийн төхөөрөмжийг өргөн ашиглаж байна. Тус өгүүлэлд хөдөлгөөнтэй эргүүлэгчийн ажиллагааг авч үзсэн болно.

YJ-900 Хөдөлгөөнт хайгуулын өрөм



YJ-900 хөдөлгөөнт хайгуулын өрмийн төхөөрөмж цооногийн тэнхлэгийн дагуу давших шилжилттэй өрмийн суманд тэнхлэгийн ачаалал дамжуулдаг эргүүлэгчтэй. Энэ нь хайгуулын гүний цооногийн өрөмдлөгт эргэлтийн өндөр давтамжтай суурин шингэний хөдөлгүүртэй байдаг онцлогтой.



Хөдөлгөөнт эргүүлэгч нь шингэний хөдөлгүүртэй бөгөөд түүний гаралтын гол өрөмдлөгийн цуваатай холбогдож, өрөмдлөгийн явцад шилжинэ. Ийм эргүүлэгч нь гаралт дээрээ нэг эсвэл хэд хэдэн эргэлтийн хурдуудтай байж болно. Харин EJ-900 төхөөрөмж дээр нэг эргэлтийн хурдтай байдгаараа ялгаатай. Цаашид өрмийн төхөөрөмжийг сонгохдоо хөдөлгөөнтэй эргүүлэгчийн хүчин чадлыг гол үзүүлэлт болгон сонгох шаардлагатай гэж үзэж байна.

Дээж авах үйл ажиллагаа

Хайгуулын өрөмдлөгийн гол зорилго гулууз дээж авах явдал байдаг. Өрөмдлөгийн үед цооногоос дээжтэй янданг сугалж гаргахдаа нарийн дэс дараатай технологи үйл ажиллагаа шаардагдана.

Өрөмдлөгийн үед дээжийн яндан дээжээр дүүрэх болон дээжийн яндан дотор дээж гацсан тохиолдолд өрөмдлөгийг зогсоож гулууз дээжийг авна.

Гулууз дээжийг авах бүрт өрмийн яндангийн үлдсэн хэмжээ болон цооногийн гүн дээжийн гарц, өрөмдсөн хэмжээ зэргийг өрмийн өдөр тутмын тайлангийн дэвтэрт бичиж тэмдэглэнэ.

Гулууз дээжийг авахдаа:

Тэнхлэгийн ачааллыг зогсооно.

Эргүүлэгчийн эргэлтийг аажим зогсооно.

Өрмийн насосны ажилгааг зогсоож, илүүдлийн хаалтыг онгойлгоно. Өрмийн янданг дээш татах замаар гулууз дээжийг дээж таслагчаар таслана.

Өрмийн яндангын холбоосыг өрмийн сум баригчийн плашкаас 25-40см-ийн дээр байрлуулж хавчина.

Өрмийн яндангийн холбоосийг тайлна.

Дээжийн яндан баригчийн цоожлогчийг нээж өрмийн яндан руу буулгаж дээжийн янданг бариулна. Дээжийн янданг буулгах явцад дээжийн яндангийн ган татлага гэмтсэн эсэхийг нүдээр байнга шалгаж гэмтсэн тохиолдолд засварлана. Гэмтэлтэй ган татлага нь дээжийн янданг өргөх явцад тасрач технологийн аваарь гаргах эрсдэлтэй тул цооногт оруулахыг хориглоно.

Дээжийн янданг дээш нь удаан татна. Дээжийн янданг баганат яндангаас гарсаны дараа таталтыг хурдан болгоно. Хэрэв дээжийн яндан баганат яндан дотор гацсан байвал дээш доош нь /20-

30см/бага зэрэг хөдөлгөж холихуулна. Ингээд гарахгүй тохиолдолд дээжийн яндан баригчийн түгжээ мултлагч хэрэгсэлийг өрмийн янданруу оруулж өрмийн яндан баригчийн түгжээг мултлан гаргаж өрмийн янданг өргөж дээжийн янданг салгаж авна.

Дээжийн яндан газрын гадаргууд ойрхон болмогц таталтыг удаашруулна. Дээжийн янданг газрын гадаргууд ойртож байгааг ган татлаган дээр тэмдэг тавьж мэдэж болно.

Өрмийн яндангаас дээжийн яндан баригчийг гарч ирэхэд түр зогсоож дээжийн яндан баригчийн цоожлогчийг хаана.

Дээжийн янданг тавиур дээр байрлуулж дээжийн яндан баригчийг салгана.

Хоосон дээжийн янданг дээжийн яндан баригчинд холбоод, цоожлогчийг хааж өрмийн яндан дотор оруулна.

Дээжийн яндан баригчийн цоожлогч өрмийн яндангийн амсраас 30-40см- ийн дээр ирэх үед түр зогсоож цоожлогчийг нээж дүүжлэгдсэн дээжийн янданг дээжийн яндан баригчаас салгана. Хуурай цооногт дээжийн янданг унагааж болохгүй. Хэрэв цооногт угаалгын шингэний түвшин нэлээд доогуур байгаа үед дээжийн янданг цооногт унагахаас өмнө угаалгын шингэнийг цооногт шахна, эсвэл дээжийн янданг баригчтай нь хамт буулгана. Баригчтай хамт буулгасан тохиолдолд дээжийн янданг баганат янданд түгжигдсэний дараа дээжийн яндан баригчийн түгжээ тавиулагчийг ашиглаж баригчийг тавиулна. Дээжийн яндан баригчийн түгжээ тавьсаны дараа дээжийн яндан баригчийг дээш татаж гаргах шаардлагатай.

Дүгнэлт

Эрэдэнэтийн ордын өрөмдлөгийн үйл ажиллагаанд хийсэн судалгаагаар цооногийн хийцийг сонгохдоо аль болохоор энгийн байх зарчмыг барих өрмийн төхөөрөмжийг эргүүлэгч механизмын хүчин чадлаар оновчтой сонгох, гулууз дээж авалтанд нямбай хандах шаардлагатайг бидний судалгаа харуулсан болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав Ж. *Геологи-хайгуулын өрөмдлөг*. УБ.: .2009
- [2] Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол, арга зүйн, техник технологи*. УБ.: .2009
- [3] *Дээжийн яндан сугалагчтай алмазан өрөмдлөгийн технологийн ашиглан цооног нэвтрэх үеийн ажлын заавар №001 “Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-ийн ГХА ”*

ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ҮЕД ҮҮСЭХ ХҮНДРЭЛҮҮД, АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ (Эрдэнэтийн овоо ордын жишээн дээр)

З.Хасбаатар^{а*}, Д.Ундармаа^{б*}

^{а*} "Эрдэнэт" Уулын Баяжуулах Үйлдвэрийн Геологи хайгуулын анги
^{б*} ШУТИС.Геологи уул уурхайн сургууль

Email: ^{а*}hasaa_zagdaa@yahoo.com
^{б*}undarmaad1976@yahoo.com

Хураангуй

Эрдэнэтийн зэс молибдений ордын ашиглалтын хайгуулын цооногуудыг өрөмдөх үеийн керний 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 нь буюу 30 орчим хувь нь ан цавархаг болон сэвсгэр хурдсанд хамаарагдаж байна. Судалгаанаас үзэхэд Эрдэнэтийн зэс молибдений ордод ан цавархаг чулуулаг өргөн тархсан, уурхайн тэсэлгээний үйлчлэлээр уурхайн гаднах талбайд ордын хүрээнд ан цав ихтэй чулуулаг давамгайлсан, харин уурхай доторхи талбайд хэт их ан цавархаг хүдэр, чулуулаг өргөн тархсан байна. Энэ нь өрөмдлөгийн явцад цооногийн ханын нуралт, угаалгын шингэний алдагдал, угаалгын шингэний төрөл жор өрөмдлөгийн горимтой таарахгүй байх зэрэг хүндрэлүүдийг үүсгэж байна.

Түлхүүр үг: Чулуулгийн ан цавшилт, өрөмдлөгийн технологийн горим, угаалгын шингэний шинж чанар

Оршил

Эрдэнэтийн овооны зэс-молибдений ордыг эрж хайх, нөөцийг тогтоох, олборлоход өрөмдлөгийн ажил туйлын чухал үүрэгтэй байсан бөгөөд цаашдаа ч ач холбогдолтой хэвээр байна. Уг ордыг олж илрүүлсэн 1960-аад оноос хойш 50 гаруй жилийн хугацаанд бидний тооцоолсноор энэ ордод болон түүний ойролцоо дүүргүүдэд нийт 60 мянга орчим тууш метр хайгуулын, 4.8 сая гаруй тууш метр ашиглалтын (тэсэлгээний), 8 мянга гаруй тууш метр усны эрэл хайгуулын өрөмдлөгийг явуулжээ. Өнөөдөр Эрдэнэтэд геологи хайгуулын, уурхайн ашиглалтын, геотехнологийн, гидрогеологийн, инженер-геологийн зэрэг өрөмдлөгийн олон арга, технологийг хэрэглэсэн цогцолбор судалгаа, олборлолтын ажил явагдаж байна.

1990-ээд оноос хойш буюу зах зээлийн эдийн засагт шилжсэний дараа Эрдэнэтийн уул уурхайн цогцолборын шугамаар дээрхи чиглэлүүдээр гол төлөв уурхайн болон технологийн цооногуудын өрөмдлөг хийгдсэн байна.

Нийт өрөмдлөгийн 98.9% нь уурхайн тэсэлгээний цооног байгаа бөгөөд үлдэх 1.1% нь геологи-хайгуулын болон бусад зорилгоор явагдсан ажил байгаа нь харагдаж байна. Эндээс Эрдэнэтийн ордын ашиглалт явагдаж эхэлснээс хойшхи судалгаа, нөөц өсгөхөд чиглэгдсэн өрөмдлөгийн ажлыг харьцангуй бага гэж үзэж болох юм.

Эрдэнэтийн зэс молибдений ордын Төвийн хэсгийн гүйцээх хайгуул, Баруун хойд хэсгийн хүдрийн ил уурхай болон уурхайн талбайд ашиглалтын хайгуулын цооногуудыг өрөмдөх үед чулуулгийн ан цавшилтаас шалтгаалан үүсэх хүндрэлүүд нь судлах шаардлагатай чухал асуудлуудын нэг юм.

Судалгаа, туршилт, үр дүн

Эрдэнэтийн овооны зэс молибдений орд нь тектоник структурын хувьд баруун хойшоо 330-345⁰, баруун хойшоо баруун - 295-315⁰, өргөргийн дагуу 290⁰, зүүн хойшоо -20-35⁰ ба 60-75⁰, уртрагийн дагуу 355 – 10⁰ суналтай тектоник хагарлууд хөгжсөн хэсэгт оршино. Эдгээр хагарлууд нь Эрдэнэтийн овооны ордын хүдрийн биетийн байрлалд ихээхэн нөлөөтэй. Тус ордын хайгуулын ажилд баганат өрөмдлөгийн аргыг өргөн хэрэглэсэн бөгөөд баганат өрөмдлөг нь хайгуулын ажлын үндсэн төрөл юм. Харин цохилтот өрөмдлөгийг баганат өрөмдлөгийн үр дүнг шалгах зорилгоор хэрэглэж байсан байна.

Ордуудын төвийн болон баруун хойт хэсгүүдийн хайгуулын үед нийт 36508 тууш метр 209 хайгуулын болон эрэл, хайгуулын цооногуудыг мөн 1649 тууш метр цохилтот өрөмдлөгийн 17 цооног өрөмджээ. Түүнээс гадна хүдрийн биетүүдийн захын хэсгүүдэд зураглалын зориулалтаар 113 цооног өрөмдсөн байна. Нийт ордын баруун хойт хэсэгт 1964-1972 онуудын хооронд хайгуулын 32402.05 т.м, 173 цооног, зураглалын 519.3 т.м, 36 цооног өрөмдөж ордын нөөцийг тогтоосон байна.

Нарийвчилсан хайгуулын үед нийт 29970 т.м өрөмдлөг хийснээс шүлтгүйжилтийн бүсэнд 5395 т.м, хоёрдогч сульфидын баяжмалын бүсэнд 17083 т.м, анхдагч хүдрийн бүсэнд 7492 т.м өрөмдсөн байна. Шүлтгүйжилтийн бүсэнд керний дундаж гарц 70%, хоёрдогч сульфидийн баяжмалын бүсэнд 84 %, анхдагч хүдрийн бүсэнд 78% юм.

1982-1986 онуудад тус орд дээр баталгаажуулалтын болон хяналтын ажлуудыг гүйцэтгэсэн байна. Энэ үед геологийн баримтжуулалтын явцад керний физик төлөв байдлыг судалсан. журналуудад дараахь мэдээллүүдийг тэмдэглэсэн. Үүнд:

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

Тооцооноос үзэхэд керний дундаж хэмхдэсжилт 61%, хэмхдэсийн дундаж хэмжээ 6,9 см юм. Хоёрдогч хүдрээс анхдагч хүдэрт шилжихэд хэмхдэсжилт нь 51%-иас 66% хүртэл хэмхдэсийн хэмжээ нь 5.8 см-ээс 7.4 см хүртэл өөрчлөгдөж байгааг ажиглаж болно. (Хүснэгт-1).

Хүснэгт 1

Керний хэмхдэсжилтийн байдал

Хүдрийн төрөл	Өрөмдлөгийн төрөл, голч, мм					Дундач
	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 керний материалын дүнгээр тооцсон.
- Керний хэмхдэсжилт болон хэмхдэсүүдийн хэмжээний дундаж утгуудыг харгалзах рейсүүдийн тоонд дундажилж жигнэсэн байдлаар тодорхойлсон.

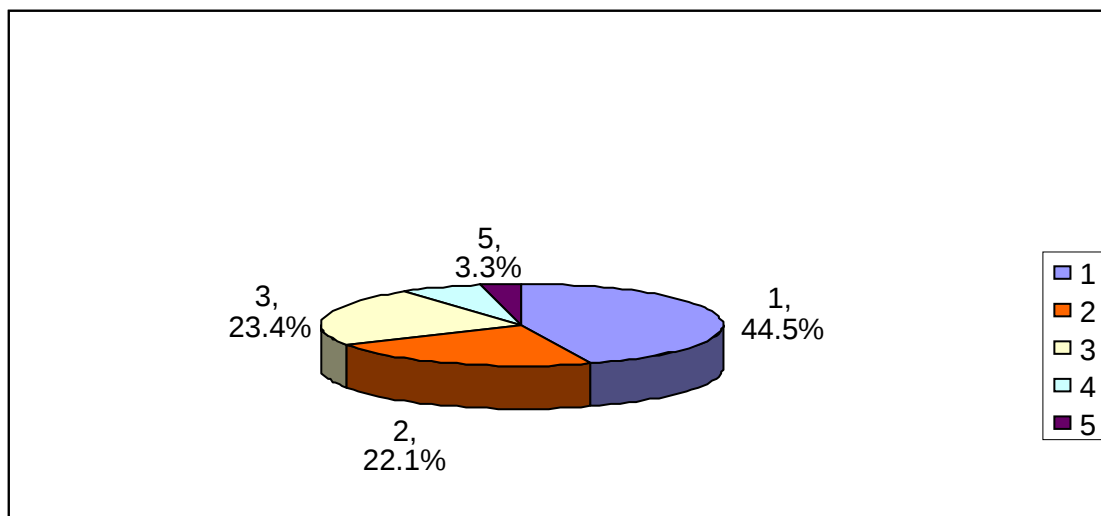
Анхдагч хүдрүүдэд керний хэмхдэсүүдийн хэмжээ болон хэмхдэсжилтийн өсөлт нь илүү бат бөх болон бага ан цавжилттай холбоотой юм. Керний жижиг бутлагдсан хэсэг үндсэндээ 0,3-аас 3.0 см-ын хэмжээтэй чулуулгийн жижиг хэмхдэсүүд байна. Хүснэгтээс харахад өрөмдлөгийн голч 76 мм-ээс 59 мм-т шилжихэд эдгээр 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-гаар өрөмдөх технологийн онцлогтой холбоотой.

Нийт ордын хэмжээнд керний хэмхдэсжилт 59.4 байгаа нь тус ордын чулуулгууд ихэнхидээ ан цавархаг хагаралтай болохыг илтгэнэ. Журналын материалаар чулуулгийн ан цавжилтын зэрэг өндөр байгаа нь гулууз дээжийг хайрцагт тавихдаа хайрцагт багтах хэмжээгээр жижиг хэсгүүд болгон хугалсан, ан цавжилтын зэргийг нүдэн баримжаагаар тодорхойлсон зэрэг шалтгаануудаар тайлбарлагдана.

Судалгаанаас харахад Эрдэнэтийн дүүрэгт эрлийн цооногийн зүсэлтийн чулуулгуудын 60 орчим хувь нь хагарал ан цавжилтанд өртөгдсөн болохыг тогтоов.

2005 онд уурхайг өргөтгөх асуудлыг шийдэх зорилгоор уурхайн баруун хойт захад гүйцээх хайгуулын 1525.5 тууш метр (т.м) дунджаар 117.3 м гүнтэй 13 цооногийг СКБ-5, ЗИФ-650М, Лонгир-38 зэрэг төхөөрөмжүүдээр өрөмдсөн байна.



1 дүгээр зураг. Эрдэнэтийн дүүргийн чулуулгийн ан цавжилтын зэргийн диаграмм

- | | |
|------------------|----------------------------|
| ■ Ан цавархаг | ■ Бага зэргийн ан цавархаг |
| ■ Цул нягт | ■ Хэт их ан цавархаг |
| ■ Их ан цавархаг | |

Эдгээр цооногуудын керний 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 нь буюу 30 орчим хувь нь ан цавархаг болон сэвсгэр хурдсанд хамаарагдаж байна.

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

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

- 89 мм голчтой дан эжекторын янданг шингэний цохилууртай хослуулан СА-4, 02ИГЗ маркийн 93 мм голчтой хатуу хайлш, алмазан хушуугаар өрөмдөхөд дундаж механик хурд 0.53 м/ц
- 73 мм голчтой дан эжекторын яндантай 76 мм голчтой 02АЗ маркийн алмазан хушуугаар өрөмдөхөд дундаж механик хурд 0.52 м/ц
- 57 мм голчтой дан эжекторын янданг шингэний цохилууртай хослуулан 59 мм голчтой 02ИГЗ маркийн алмазан хушуугаар өрөмдөхөд дундаж механик хурд 2,18 м/ц байгаа юм.

Эрдэнэтийн ордын уурхайн талбайн тэсэлгээний үйлчлэл, ашиглалтын хайгуулын өрөмдлөгт үзүүлэх сөрөг нөлөөг тогтоох зорилгоор өрөмдлөгийн керний гарц, механик хурд, чулуулгийн ан цавшилтын байдалд судалгаа хийж уурхайн 1400, 1355, 1340 түвшингүүдэд нийт 4 цооногийн 122 рейс дээр хэмжилт хийсэн болно. Цооногийн хийц нь харьцангуй нийлмэл. Эхлээд 93 мм голчтой хушуугаар 5 м хүртэл өрөмдөөд 89 мм голчтой бэхэлгээний яндан суулгаж дараа нь 73 мм голчтой хушуугаар 15 м хүртэл өрөмдөж 73 мм голчтой бэхэлгээний яндан суулгаж эцэст нь 59 мм голчтой хушуугаар төслийн гүн хүртэл өрөмдөж байна,

Туршилтын цооногуудыг ОХУ-ын ЗИФ-650 м өрмийн агрегат, НБ4-160/63 угаалгын шингэний шахуурга зэрэг тоног төхөөрөмжүүдийг ашиглаж, 89, 73, 57 мм голчуудтай дан эжекторын яндантай шингэний цохилуур, 93, 76, 59 мм голчуудтай хатуу хайлшин болон алмазан хушуунууд зэрэг багаж хэрэгсэлүүдээр өрөмдсөн юм.

Туршилтын өрөмдлөгийн үед өрөмдлөгийн технологийн горим харьцангуй тогтвортой. Тухайлбал угаалгын шингэний зарцуулалт тогтмол 70 л/мин, эргэлтийн давтамж 118-254 эрг/мин, тэнхлэгийн ачаалал чулуулгийн хатуулаг, шинж чанараас хамаарч 149-1394 кг-ын хооронд хэлбэлзэж байв. Технологийн горимыг дундчилж үзвэл $Q=70$ л/мин, $G = 576$ кг, $n = 218$ эрг/мин юм. Энэ нь их ан цавархаг чулуулгийн өрөмдлөгийн технологид хамаарагдана.

Керний хагарлын байдлаар чулуулгийн ан цавшилтанд үнэлгээ өгөх аргачлалаар бүх туршилтын цооногуудад судалгаа хийж үзэхэд керний хувийн хэсэгшилт 50 ба түүнээс дээш байгаа нь тус ордын хүдэр чулуулгууд уурхайн тэслгээний үйлчлэлээр хоёрдогч хагаралд орж хэт их ан цавархаг бутарсан болох нь тогтоогдсон болно.

Тус геологи хайгуулын ангид 2014 оноос Эрдэнэтийн овоо ордод гүйцээх хайгуул хийх, ордын нөөцийг өсгөх зорилгоор дэлхийн практикт шалгарч, манай оронд өргөн нэвтэрч эхэлж байгаа гулууз дээж сугалагчтай өрөмдлөгийн аргыг ОХУ-ын төхөөрөмжүүд болон Япон Солонгосын “Longyear”, “Ханжин” зэрэг пүүсүүдийн геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүд дээр хэрэглэн өрөмдлөгийг хийсэн нь үр дүнтэй болж байгаа юм.

Хүснэгт 2

*Эрдэнэтийн бүс нутагт хийгдсэн өрөмдлөгийн ажлын хэмжээ
(1990 оноос хойш)*

№	Өрөмдлөгийн зориулалт	Өрөмдлөгийн ажлын хэмжээ, т.м (өрөмдлөгийн аргаар)			Бүгд, т.м
		Баганат	Гулууз дээжгүй	Цохилтот	
1	Геологи хайгуулын	57901.4	-	-	57901.4
2	Гидрогеологийн	-	6044.3	2000	8044.3
3	Уурхайн	-	4888728.5	-	4888728.5
4	Геотехнологийн болон бусад	200	2559.7	1000	3759.7
Бүгд		58101.4	4897332.5	3000	4958433.9

Эрдэнэтийн геологи-хайгуулын ангийн баганат өрөмдлөгийн явцад цооногийн ханын нуруулт, угаалгын шингэний алдагдал, угаалгын шингэний төрөл жор өрөмдлөгийн горимтой таарахгүй байх зэрэг хүндрэлүүд ихээхэн тохиолдож байгаа юм.

Цооногийн ханын чулуулгийн тогтворшилт болон угаалгын шингэний алдагдал нь хурдас чулуулгийн физик-механик шинж чанар, цооногийн голч, гүн, өрөмдлөгийг гүйцэтгэж байгаа техник технологиос хамаарах бөгөөд голчлон угаалгын шингэний шинж чанар төрлөөс шалтгаалан дэвтэж хөөх, уусах, угаагдах зэрэг үйлчлэлд ордог байна.

Цооногийн ханын чулуулгийн тогтворшилт болон угаалгын шингэний алдагдал нь хурдас чулуулгийн физик-механик шинж чанар, цооногийн голч, гүн, өрөмдлөгийг гүйцэтгэж байгаа техник технологиос хамаарах бөгөөд голчлон угаалгын шингэний шинж чанар төрлөөс шалтгаалан дэвтэж хөөх, уусах, угаагдах зэрэг үйлчлэлд ордог байна.

ГХА-ийн өрөмдлөгийн объект дээр дээрхи хүндрэлүүдийн үүсээд байгаа нөхцлийг судлахаас гадна үүссэн хүндрэлээс сэргийлэхийн тулд угаалгын шингэний төрөл, жорыг оновчтой сонгох зорилгоор Эрдэнэтийн хүдрийн дүүргийн Шандын зэсийн илрэл дээр өрөмдөж байгаа цооногуудад угаалгын шингэний шинж чанарын судалгааны ажил хийгдсэн юм. Уг угаалгын шингэний шинж чанарын судалгааг хийснээр өрөмдлөгийн явцад гарах хүндрэлүүдээс урьдчилан сэргийлэх боломжтой болох үйлдвэрлэл, практикийн ач холбогдолтой юм.

Өрмийн уусмалууд дээр ашигласан лабораторийн багажууд

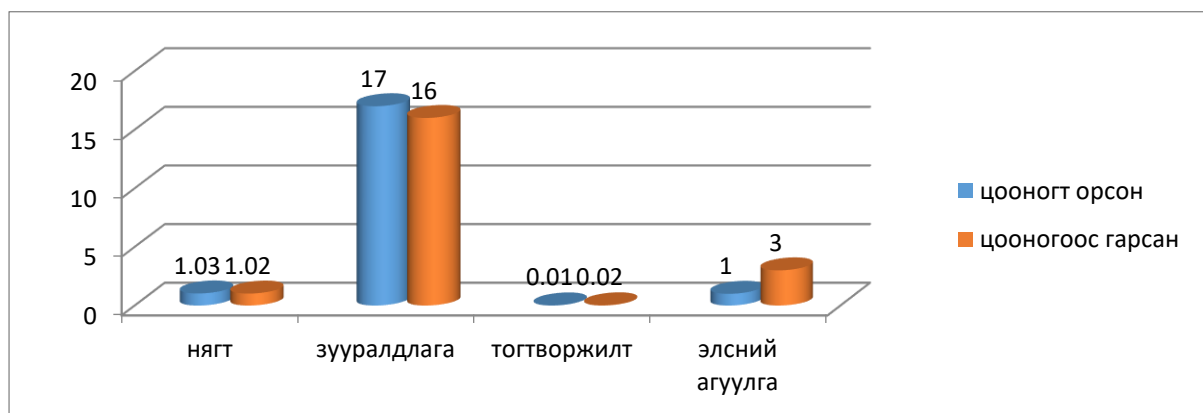
Д/д	Үзүүлэлтүүд	Тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгж	Хэрэглэсэн багаж
1	Нягт	ρ	г/см ³	АГ-3ПП ареометр
2	Зуурамтгай чанар	T	сек	СПВ-5 вискозиметр
3	Ус өгөлт	B30	см ³	ВМ-6 багаж
4	Шавар бүрхүүлийн зузаан	З	мм	Шугамаар
5	Элсний агуулга	Э	%	ОМ-2 тунгаагч
6	Тогтворлог чанар	To	г/см ³	ЦС-2 цилиндр
7	Коллоидлог чанар	K	%	100мм-ийн мензурк
8	Устөрөгчийн үзүүлэлт	pH	-	Заагуур цаас

Судалгааны ажлын дээж нь хайгуулын ажлын өрөмдлөгтийн үед хэрэглэж байгаа угаалгын шингэн нь Hivis, CR-650 зэрэг бодисуудаар найруулсан полимерийн уусмал юм. Энэ уусмал нь өнгөгүй, 1.01-1.04 г/см³ нягттай, 16-21с зуурамтгай шинж чанартай, -0.01-0.06 г/см³ хүртэл тогтворжилттой, 0-5%-ийн элсний агуулгатай, pH-нь тогтмол 9 бүхий шингэн юм.

Өрөмдлөгийн явцад угаалгын шингэний шинж чанарын өөрчлөлтийг тогтоох зорилгоор 4 цооногоос нийт 400 гаруй удаа тухайн цооногийн интервал бүрт цооногт орж байгаа болон цооногоос гарч байгаа уусмалаас дээж аван туршилт хийв.



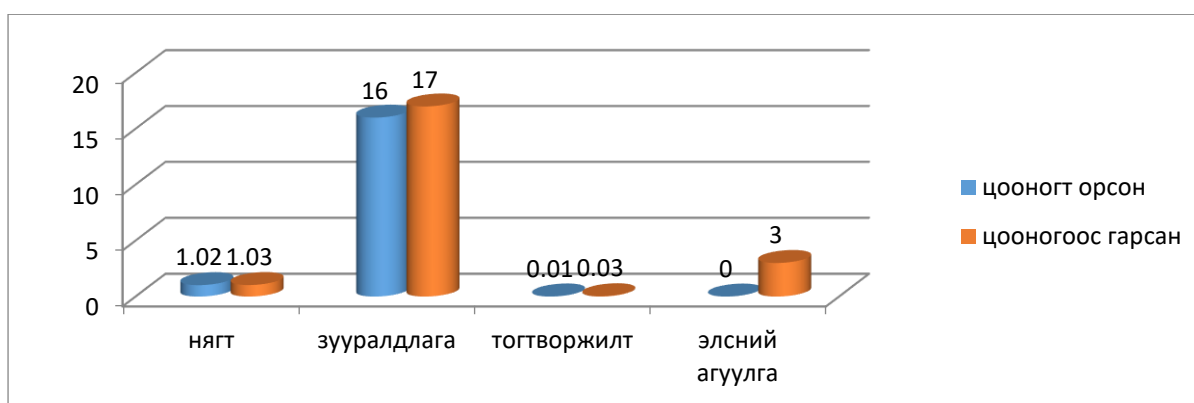
3 дугаар зураг. Угаалгын шингэний шинж чанарын өөрчлөлтийн судалгаа
(NL-55 өрмийн төхөөрөмж)



3 дугаар зураг. Угаалгын шингэний шинж чанарын өөрчлөлтийн судалгаа
(L-38 өрмийн төхөөрөмж)



4 дүгээр зураг. Угаалгын шингэний шинж чанарын өөрчлөлтийн судалгаа (DE-810 өрмийн төхөөрөмж)



5 дугаар зураг. Угаалгын шингэний шинж чанарын өөрчлөлтийн судалгаа (DE-740 өрмийн төхөөрөмж)

Судалгаанаас үзэхэд цооногоос гарч байгаа болон цооног руу орж байгаа уусмалын нягт ± 0.01 –ээр өөрчлөгдөж байгаа нь өрөмдлөгийн үед чулуулгийн үртэс бага үүсэж байгааг, зарим тохиолдолд нягт нь буурч байгаа нь цооногт уст үе таарсан байж болзошгүйг харуулж байна. Нягттай уялдаж зуурамтгай шинж чанар нь 1-4 хүртэл секундээр өөрчлөгдөж байгаа юм.

Уусмалын тогтворжилт нь ихэнхдээ -0.01 , зарим тохиолдолд -0.03 г/см³ –аар өөрчлөгдөж байгаа нь өрөмдлөгийн явцад зумпфанд байгаа уусмалаа тогтмол хутгаж, найрлагыг нь хянаж байх шаардлагатайг гэрчилж байна (Зураг-2-5).

620, 623 цооногуудын хувьд угаалгын шингэний нягт өрөмдлөгийн явцад бага зэрэг өссөн, харин 621, 622 цооногуудын хувьд угаалгын шингэний нягт эсрэгээр бага зэрэг буурсан байдал ажиглагдаж байгаа нь цооногт ундарга багатай уст үе таарсан байж болзошгүйг харуулж байна (Хүснэгт 4-7). Нийт дөрвөн цооногийн хувьд угаалгын шингэний зуурамтгай чанар өрөмдлөгийн явцад буурсан үзүүлэлт гарсан нь цооногт уст үе таарсаныг гэрчилж байна. Эсвэл угаалгын шингэний зумпфанд хутгалт багадсанаас сайн найрагдаагүй байж болох талтай. Гэтэл судалгаанд хамрагдсан бүх цооногуудад өрөмдлөгийн явцад угаалгын шингэний тогтворжилт сайжирсан үзүүлэлт харагдаж байгаа нь цооногт уст үе таараагүй харин цооногт шингэн байнгын хөдөлгөөнд байдагтай холбоотой байж болох юм.

Угаалгын шингэний элсний хэмжээ нийт цооногт өссөн нь өрөмдөгдсөн чулуулгийн үрстийн хэмжээтэй холбоотой. Элсний хэмжээ 3-4.25% байгаа нь цооногуудад өрөмдлөгийн үед чулуулгийн үртэс бага үүсдэг, үртсээ тээвэрлэх чадвар сайныг гэрчилж байна. Туршилт хийсэн 4 хоногийн 3 хоногт нь хутгалт сайн хийгдээгүй байхад зууралдлага нь цооногт орохоос өмнө 16-17 сек байсан бөгөөд сүүлчийн өдөр хутгах төхөөрөмж ашигласны үр дүнд зууралдлагын хэмжээ нь 21 сек болж өөрчлөгдсөн.

Нийтэд нь дүгнэж үзэхэд өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэний шинж чанар харьцангуй тогтвортой, өрөмдлөгийн явцад муугаар нөлөөлөхүйц хэмжээнд биш байна.

Өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэн бэлтгэхдээ оновчтой найрлага, бэлтгэх технологийн горимыг баримтлаагүй тал ажиглагдаж байгаа бөгөөд үүнээс үүдэн цооногийн хана хөөх, нурах, угаалгын шингэний сан үртэсжих, дээжийн уусалт, угаалт зэрэг хүндрэлүүд үүсэх шалтгаан бий болдог. Ялангуяа, угаалгын 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 нөлөөлөл үзүүлдэг. Энэ нь уг бүтээгдэхүүнийг дагалдан ирсэн техникийн баримт бичигт заагдсан найрлагаар бэлтгээгүй, мөн уусмалын хутгалт, холилтыг дутуу хийснээс ихээхэн шалтгаална.

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.

Энэхүү өрөмдлөгийн ажилд гарч байгаа геологийн хүндрэлийг угаалгын шингэний оновчтой төрөл, жор боловсруулж нэвтрүүлэх нь технологийн хувьд хамгийн зөв арга гэж үзэж байна.

Санал, дүгнэлт

Эрдэнэтийн үйлдвэр шинэ орд объект нээх, нөөц өсгөх зорилгоор геологи, хайгуулын өрөмдлөгийг их хэмжээгээр хийж байна. Энд ашиглалтын хайгуулын (*баганат*), геологийн эрэл -хайгуулын (*гүний, баганат*) зэрэг өрөмдлөгийн хэд хэдэн арга төрөл хэрэглэгдэж, эдгээрийг явуулахад зохих хүндрэл бэрхшээл учирч цаашдаа геологи-хайгуулын ажлын хамгийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болох өрөмдлөгийн ажлыг амжилттай явуулахын тулд зохих судалгаа, туршилтын ажлыг техникийн тодорхой даалгавар, өгөгдөл гарган, хөрөнгө мөнгөний асуудлыг шийдвэрлэн хийх нь зүйтэй бөгөөд шаардлагатай гэж үзэж байна. Энд юуны өмнө шинэ объектод тодорхойгүй зүсэлтэнд, харьцангуй их гүнд хийгдэх эрэл-хайгуулын баганат өрөмдлөгт онцгой анхаарах хэрэгтэй байна. Судалгааны энэ хэсэгт өрөмдлөгийн ажлын чанар (дээжийн гарц болон геологийн мэдээллийн чанарыг хангах байдал) болон бүтээл (өрөмдлөгийн хурд) эдийн засгийн үр ашиг (*нэг тууш метр өрөмдлөгийн өртөг зардал*) зэрэгт онцгой анхаарч асуудлыг цогцолбороор нь шийдвэрлэх нь зүйтэй болно.

Геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгийн хувьд багаж техникийн сонголт, өрмийн хушууны сонголт, ашиглалт, технологийн горимыг болон угаалга, бэхэлгээний технологийг хос байдлаар боловсруулж мөрдөхөд онцгой анхаарах шаардлагатай байна.Тухайлбал:

- Шинээр ажил тавигдаж байгаа объектууд нь геологийн зүсэлтэнд тохиолдох гол гол хурдас чулуулгийн өрөмдлөгт (*нэвтрэлт, угаалга, тогтвортой байдал, дээжийн гарц зэрэгт*) нөлөөлөх байдлыг судалгааны үндсэн дээр тогтоож, өрмийн хушууны (*хамгийн их өртөгтэй*) сонголтыг оновчтой болгох
- Мөн түүнчлэн чулуулгийн шинж чанарын судалгаанд үндэслэн өрөмдлөгийн технологийн горимуудыг (*өрмийн сумны эргэлт, даралт, угаалгын шингэний зарцуулалт, нэвтрэлтийн ахиц г.м*) тогтоож, цооног өрөмдлөгийн технологийн картыг яаралтай боловсруулж мөрдүүлэх шаардлагатай.

Орчин үеийн бага голчит, бага завсарт (*давхар яндангийн хоорондох зай маш бага*) өрөмдлөгт геологийн хүндрэлтэй нөхцөлд цооногийн угаалга, бэхэлгээний технологийг хамтад нь (*давхцуулан*) шийдвэрлэх шаардлагатай бөгөөд үүний тулд цооногийг угаах, ханыг бэхжүүлэх зориулалт бүхий угаалгын шингэний талаар дараах зөвлөмжийг өгч байна. Үүнд:

- Гадаргуугийн чиглүүлэгч болон шаардлагатай үед хийгдэх кондуктор (*2 дахь шатны*) бэхэлгээний өрөмдлөгийг шавраар бэлтгэсэн шаврын уусмалаар хийх, энэ үед дан яндан юмуу завсар ихтэй PQ, HQ яндангуудыг хэрэглэж өрөмдөх.
- HQ, NQ сумаар хийгдэх өрөмдлөгийн үед зөвхөн полимерийн уусмалыг хэрэглэх, үүний тулд байж болох полимеруудын геологийн зүсэлтийн чулуулгуудтай зохицох байдлыг судлах, полимерийн төрөл, орцын нормыг тогтоох
- Кондуктор яндангаас цааш HQ NQ өрөмдлөгийн үед тохиолдож болзошгүй хүндрэлийг эхний цооногуудын өрөмдлөгөөс бий болох геологийн мэдээллийг үндэслэн урьдчилсан байдлаар таамаглах, үүнийг үндэслэн зөвхөн цооногийг цаг хугацаанд нь чанартай цэвэрлэхээр барахгүй ханыг бэхжүүлэх угаалгын шингэний тусгай жорыг боловсруулах, зайлшгүй шаардлагатай нөхцөлд цооногт металл бус хэсэгчилсэн бэхэлгээ хийх бэхэлгээний зуурмагын төрөл, найрлага, жорыг тогтоох.
- Шаардлагатай тохиолдолд ган яндангаар бэхэлгээ хийнэ.

- Өрөмдлөгийн ажилд гарах материалын зарцуулалт, нэн ялангуяа өндөр үнэтэй алмазан хушууны зарцуулалтын нормыг шинжлэх ухааны үндэстэй тогтоон мөрдөж ажиллах

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Пономарев П.П “Алмазное бурение трещиноватых пород”, Недра. 1985
- [2] Блинов Г.А., Васильев В.И, Исаев М.И и др “Справочник по алмазному бурению геологоразведочных скважин”. Недра. 1975. 296 с.
- [3] Васильев В.И, Блинов Г.А, Пономарев П.П и др, “Иструктивные указания по алмазному бурению геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые”, ВИТР. 1983. 216 с,
- [4] Курочкин П.Н “О динамике работы алмазов в буровых коронках и долотах”, Изв, вузов, Геология и разведка. 1974. №11. 144-151с.
- [5] Каценельсон В.А., Каулин В.А., Пономарев П.П и др ”Методические рекомендации по технологии алмазного бурения геологоразведочных скважин на месторождениях Центральных Кызылкумов”, ВИТР 1982, 72 с,
- [6] Руденко А.П. “Бурение скважин в сложных геологических условиях (методические рекомендации по ликвидации поглощений промывочной жидкости)” ОНТИ. ВИТР. 1975. 26 с.
- [7] Төвхөө Л “Эрдэнэтийн дүүргийн хайгуулын өрөмдлөгийн нөхцлийн онцлогийг тогтоох судалгаа”. 2008.
- [8] Эрдэнэтийн дүүргийн 2602,2604,2605 гэрээт талбайнуудад 2007 онд ГХА-ийн гүйцэтгэсэн ажлын тайлангууд

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК, БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ

КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА БУРОВЫХ АЛМАЗОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В РАЗРУШЕНИИ ГОРНОЙ ПОРОДЫ

Гореликов В.Г.^{а*}. Лыков Ю.В.^{б*}. Баатархуу Гантулга^{с*}

^{а*} Д.т.н., с.н.с. НМСУ «Горный» Санкт-Петербург, Российская Федерация

^{б*} К.т.н., доцент НМСУ «Горный» Санкт-Петербург, Российская Федерация

^{с*} Аспирант НМСУ «Горный» Санкт-Петербург, Российская Федерация

Email: ^{а*}Kaf_mech11@mail.ru,
^{б*}Foreign@spmi.ru,
^{с*}Gantulgab6@gmail.com

Аннотация—Приведена классификация методов определения числа алмазов, участвующих в контакте и разрушении горной породы в процессе углубки скважины. Особенно актуальна эта тема при разработке технологии приработки алмазных коронок. Это объясняется тем, что в зависимости от числа алмазов, контактирующих с забоем скважины, устанавливается нагрузка на прирабатываемую коронку. Выделена группа теоретических (расчетных) и группа эмпирических (практических) методов. В свою очередь, в группе расчетных методов выделены подгруппы, в основе которых лежит методика расчетов с использованием как детерминированных, так и вероятностных методов. Как правило, в теоретических методах расчетным путем определяется число алмазов, гипотетически участвующих в разрушении горной породы. При эмпирических методах определяется число алмазов, находящихся в контакте с поверхностью забоя скважины. Среди эмпирических методов выделены лабораторные и стендовые. При лабораторных методах определяется число алмазов, находящихся в контакте с плоскостью, имитирующей забой скважины. В стендовых методах исследование числа контактирующих алмазов осуществляется непосредственно при бурении блоков (например, блоков стекла), имитирующих горную породу.

Ключевые слова—алмазы, алмазная коронка, горная порода, забой скважины, объемный слой, показатель буримости, нагрузка на коронку.

Введение

Проблеме алмазного бурения геологоразведочных скважин в твердых горных породах посвящено много различных работ российских и зарубежных исследователей. По физико-механическим особенностям бурения все твердые горные породы можно разделить на твердые трещиноватые, монолитные твердые IX – X категорий по буримости и монолитные малоабразивные XI – XII категорий по буримости. Различными исследователями изучались такие важные при бурении скважин в твердых породах вопросы, как степень

влияния трещиноватости горных пород на работоспособность коронок, влияние разбуриваемых пород на заполирование алмазов, характерные виды износа алмазных коронок и причины их возникновения и др. При этом следует отметить, что по некоторым вопросам бурения скважин в твердых горных породах различные авторы придерживаются прямо противоположных мнений. Это, например, относится к механизму заполирования и прижога алмазных коронок, к влиянию трещиноватости горных пород на механическую скорость бурения, к выбору оптимальных типов алмазных коронок, режимов бурения и т. д. В целом решение данной проблемы начинается с исследования числа алмазов, находящихся в контакте с забоем скважины в процессе бурения. Особенно актуальна эта тема при разработке технологии приработки алмазных коронок. Это объясняется тем, что в зависимости от числа алмазов, контактирующих с забоем скважины, устанавливается нагрузка на прирабатываемую коронку.

Классификация методов

В табл. 1. приведена схема, в определенной мере классифицирующая существующие методы определения числа алмазов, участвующих в контакте и разрушении горной породы.

Таблица 1

Примерная классификация методов определения числа работающих алмазов

Название методов		Область применения
Группа	Подгруппа	
Расчетные методы	Детерминированные	Импрегнированные коронки
	Вероятностные	
Эмпирические методы	Лабораторные	Однослойные коронки
	Стендовые	

В данной классификации заложены два основных принципа, в соответствии с которыми выделяются группа теоретических (расчетных) и группа эмпирических (практических) методов. В свою очередь, в группе расчетных методов выделены подгруппы, в основе которых лежит методика расчетов с использованием как детерминированных, так и вероятностных методов. Как правило, в теоретических методах расчетным путем определяется число алмазов, гипотетически участвующих в разрушении горной породы.

При эмпирических методах определяется число алмазов, находящихся в контакте с поверхностью забоя скважины. Среди эмпирических методов выделены лабораторные и стендовые. При лабораторных методах определяется число алмазов, находящихся в контакте с плоскостью, имитирующей забой скважины. В стендовых методах исследование числа контактирующих алмазов осуществляется непосредственно при бурении блоков (например, блоков стекла), имитирующих горную породу. Наиболее широко при исследованиях числа алмазов, контактирующих с забоем скважины в процессе бурения, применяются детерминированные методы.

Анализ методов

Наиболее простая детерминированная формула для расчета числа N алмазов, находящихся в контакте с горной породой при работе импрегнированной коронки, имеет вид:

$$N = m \cdot A \quad (1)$$

где m – средняя масса объемных алмазов в одном слое, кар.; A – зернистость объемных алмазов, шт/кар.

Используя формулу (1), автор работы [1] определяет нагрузку на контакте алмаза с горной породой. Расчет по формуле (1) носит достаточно приближенный характер.

Впервые детальный расчет числа режущих зерен для импрегнированных алмазных коронок выполнен в работе [1]. При расчете приняты следующие конструктивные, технологические и теоретические положения:

– все алмазы равномерно распределены по объему матрицы коронки;

- площадь контакта торца коронки с забоем не меняется по времени;
- торец коронки находится в сплошном контакте с забоем;
- число алмазов в 1 мм^3 алмазосодержащего слоя матрицы определяется из выражения вида:

$$z = 0,25 \frac{K}{r^3 \cdot 100}, \quad (2)$$

где z – число зерен в 1 мм^3 , шт.; r – средний размер алмаза, мм; K – концентрация алмазов, %.

С другой стороны, полагая z равным числу z_p алмазных зерен на ребре куба в 1 мм^3), автор получает:

$$z_p = \frac{1}{r} \sqrt[3]{\frac{0,25K}{100}}. \quad (3)$$

Выделяя в объеме матрицы слой площадью в 1 мм^2 и толщиной $1/z_p$, автор находит число z_n алмазов в этом слое (рис. 1):

$$z_n = \sqrt[3]{\left(\frac{0,25K}{100r^3}\right)^2}. \quad (4)$$

В дальнейшем для определения числа z_l алмазов, участвующих в разрушении горной породы толщиной Δ , используется соотношение:

$$\frac{h}{\Delta} = \frac{z_n}{z_l}, \quad (5)$$

где h – толщина слоя разрушаемой горной породы, мм; z_p – число алмазов на ребре куба в 1 мм , шт; z_n – число алмазов в слое площадью 1 мм^2 и толщиной $1/z_p$, шт.

Окончательное число алмазов на торце коронки определяется как:

$$z_T = \frac{\pi \cdot D_{cp} \cdot b \cdot z(1-a) \cdot \Delta}{a(1-z_p \cdot r)} \quad (6)$$

где D_{cp} – средний диаметр коронки, мм; b – ширина торца, мм.

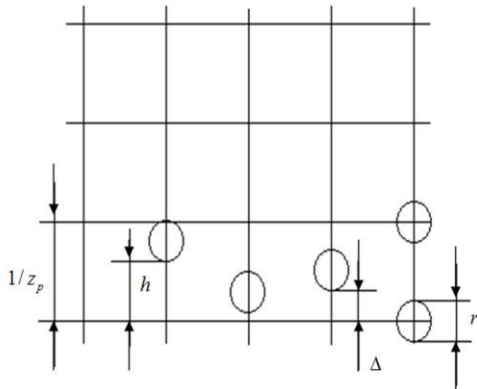


Рис. 1 – Схема алмазосодержащего слоя импрегнированной коронки:
 r – условный радиус алмазного зерна, Δ – толщина разрушаемого слоя горной породы, мм; h – текущая высота матрицы, мм; z_p – число алмазов на ребре куба объемом 1 мм^3 , шт.

Величина a определяется из выражения вида:

$$a = \frac{2 \cdot D_{cp} \cdot \pi}{p \cdot l}, \quad (7)$$

где p – число промывочных каналов, шт; l – длина промывочного канала, мм.

Из формулы (6) следует, что число алмазных зерен, разрушающих горную породу, зависит от размеров и числа промывочных канавок; концентрации и зернистости алмазов; параметров режима бурения, определяющих величину углубки алмазов в горную породу.

С учетом сказанного число алмазов на торце коронки будет определяться по формуле:

$$z_T = \frac{3 \cdot V_{\text{мех}} (D_n^2 - D_v^2)}{16n \cdot D_{cp} \Delta \sqrt{2\rho\Delta}} \quad (8)$$

где ρ – радиус округления алмазного зерна, мм; n – частота вращения породоразрушающего инструмента, мин⁻¹.

Данные расчета числа режущих зерен по формуле (8) приведены в табл. 2, из которой следует, что число режущих алмазных зерен для коронок различного диаметра составляет 6 – 8% от общего числа алмазов в рабочем слое. Полученные результаты достаточно хорошо согласуются с данными расчетов для алмазных шлифовальных кругов.

В исследованиях [2] число алмазов, находящихся в работе при бурении импрегнированными коронками, определяется исходя из следующих положений:

- алмазы имеют округлую форму;
- алмазы равномерно распределены по всему объему матрицы.

Таблица 2

Число режущих алмазных зерен для импрегнированных коронок

Типоразмер коронки	Характеристика объемных алмазов			Расчетное число режущих алмазных зерен в слое, шт.
	масса, карат	зернистость, шт/карат	концентрация, %	
О2ИЗ-46	5,2	400-300	39	23(303)
О2ИЗ-59	8,8	400-300	42	34(514)
О2ИЗ-76	12,0	400-300	44	40(700)
О2И4-59	8,8	300-150	42	20(234)
О3И5-46	5,2	300-150	39	29(396)

Число N_a зерен в алмазосодержащем слое высотой H_m и площадью F_m определяется из выражения:

$$N_a = G_a \cdot K_a, \quad (9)$$

где G_a – общая масса алмазов; K_a – зернистость алмазов.

Так как все алмазы рассматриваются как округлые тела с диаметром оболочки d_0 , то имеем:

$$d_0 = \sqrt[3]{\frac{F_M \cdot H_M}{N_a}}. \quad (10)$$

Для дальнейшего анализа рассмотрим рис. 2, на котором изображена часть матрицы и забоя скважины. Рассмотрим схему контактирования алмазов с забоем применительно к сечениям, отмеченным на рисунке. В сечении 0-0 с участком забоя могут контактировать только алмазы, не подверженные износу. Практически же таких алмазов нет. В сечении $\omega_a - \omega_a$ все алмазные зерна с центром O_1 будут иметь максимальные площадки

притупления. Максимальное число обнаженных алмазов будет соответствовать сечению $\frac{1}{3}d_a - \frac{1}{3}d_a$. Число

алмазов в сечениях, расположенных выше забоя, будет последовательно возрастать до сечения d_a за счет уменьшения числа выкрашивающихся алмазов. Расчет числа алмазов N_1 , находящихся выше сечения $d_a - d_a$, дает следующую формулу:

$$N_1 = \frac{6d_a \cdot G_a \cdot K_a}{\pi \cdot H_M} \quad (11)$$

где d_a – диаметр алмазного зерна.

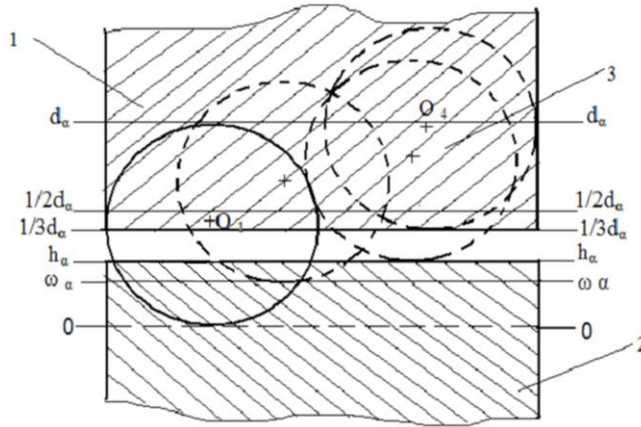


Рис. 2 – Схема распределения алмазов в матрице импрегнированной коронки (по Ю.А.Пешалову): 1- матрица; 2- горная порода; 3 – алмаз; $(\bullet) O_1; \dots (\bullet) O_4$ – возможные точки расположения центров алмазных зерен; 0-0, $\omega_a - \omega_a, \dots, d_a - d_a$ – сечения алмазосодержащего слоя матрицы

Для сечения $1/2 d_a$ имеем:

$$N_i = \left(\frac{6}{\pi} - \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{d_a \cdot G_a \cdot K_a}{H_M}. \quad (12)$$

Принимая условно выкрашивание алмазов по мере их обнажения как равномерное, будем считать, что зависимость рабочего числа алмазных зерен от расстояния, на котором находится плоскость их сечения 0-0, является линейной. Уравнение этой линейной зависимости имеет вид

$$N_2 = \frac{d_a \cdot G_a \cdot K_a}{H_M} x_i + \left(\frac{6}{\pi} - 1\right) \cdot \frac{d_a \cdot G_a \cdot K_a}{H_M} \quad (13)$$

где N_i – число алмазов в i -ом сечении; x_i – расстояние до i -его сечения от нулевого сечения.

В работе [3] число алмазов разрушающих горную породу ("активные" алмазы), определяется через показатель буримости и K_6 . При решении данной задачи приняты следующие положения.

1. В контакте с горной породой находятся все торцевые алмазы; однако нагрузка на контактах не достаточна для разрушения, аналогичного разрушению мягкой горной породы резцовыми коронками [3, 4].
2. При бурении алмазными коронками всегда имеет место процесс предварительного ослабления горной породы за счет сил трения; такое микроразрушение обеспечивает возможность только какой-то части торцевых алмазов производить объемное разрушение горной породы ("активные" алмазы).

Для определения числа алмазов используется значение показателя буримости K_6 , его соответствие значению твердости по штампу $P_{ш}$ и модулю упругости E :

Процесс разрушения горной породы алмазной коронкой носит упруго-хрупкий характер, при этом глубина h_n лунки разрушения много больше величины упругой деформации σ : исходя из чего принято $h_n \geq 6 \sigma$.

Углубка за оборот носит непрерывный характер, число N_a алмазов на окружности среднего радиуса определяется как:

$$N_a = h_{об} / h_n \quad (14)$$

где $h_{об}$ – углубка за 1 оборот.

Используя перечисленные положения, автор для определения числа активных алмазов для импрегнированных коронок предлагает зависимость вида

$$N_a = 1,41 \cdot 10^6 (\rho - 0,9) R^{1,5} N^2 K_6^{0,4} / \rho \quad (15)$$

где R – радиус алмаза; ρ – среднее расстояние между алмазами в линии резания; N – число алмазов в линии резания.

Выполненный расчет по формуле 15 числа активных алмазов для коронки КИТ-59 показал, что их число находятся в пределах 8,2-10,5 % от общего числа алмазов в слое и зависят от величины показателя K_6 .

Заключение

Рассмотрена классификация существующих методов расчета числа алмазов, участвующих в разрушении забоя скважины. Показано, что наиболее широко применяются детерминированные методы, в которых число алмазов, контактирующих с забоем скважины, определяется исходя из конструктивных параметров матрицы алмазной коронки при условии их равномерного износа в процессе углубки скважины.

Литература

- [1] Горшков Л.К. *Определение количества и глубины внедрения режущих зерен при разрушении горных пород импрегнированными алмазными коронками.* – Известия вузов Геология и разведка., 1975, №1. –С. 128-135.
- [2] Пешалов Ю.А. *Оптимизация применения технических средств и технологии бурения геологоразведочных скважин.* – М.: Недра, 1979.
- [3] Сахаров А.В. *Информационное обеспечение оптимизации бурения и конструирования алмазного породоразрушающего инструмента.* – Диссерт. на соиск. уч. ст. д.т.н. – СПб., СПбГИ, 1991.
- [4] Сулакшин С.С. *Практическое руководство по геологоразведочному бурению.* – М.: Недра, 1978.

Сведения об авторах

Гореликов Владимир Георгиевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой механики Национального минерально-сырьевого университета «Горный». Направление научных исследований – алмазное бурение. Закончил заочную аспирантуру в 1987 году по специальности 05.15.14 «Технология и техника геологоразведочных работ», а в 1996 году защитил докторскую диссертацию по этой же специальности.

Лыков Юрий Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры машиностроения Национального минерально-сырьевого университета «Горный». Научное направление – процессы разрушения горных пород. Закончил очную аспирантуру в 1992 году по специальности 05.05.06 «Горные машины».

Баатархуу Гантулга, аспирант Национального минерально-сырьевого университета «Горный». Окончил в 2011 году Монгольский университет науки и технологии (г.Улан-Батор).

ЭЖЕКТОРНЫЕ СНАРЯДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РАЗВЕДОЧНОМ БУРЕНИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА КЕРНА

Л.Төвхөө

ШУТИС. ГУУС. Газрын тос өрөмдлөгийн тэнхим

Email: Tuvhuu100@yahoo.com

Аннотация

Одним из технических средств повышения выхода керна при бурении в сложных геологических условиях является эжекторные колонковые снаряды.

Для бурения с обратной призабойной промывкой по предложению Н.С.Левченко впервые в 1958 году была создана двойная колонковая труба эжекторного типа. На основе этой конструкции разработано в последующем много конструкций двойных а позднее и одинарных эжекторных снарядов.

Хотя создано множество конструкции эжекторных снарядов до сих пор не создан такой эжекторной снаряд, где устранялись бы их основные недостатки

В буровой лаборатории ИПИ /РФ/ под руководством И.А.Жука автором был собран эжекторный снаряд с двумя последовательно расположенными насадками с целью повышения количества эжектируемой жидкости. Испытания этого снаряда показывают что большие гидравлические сопротивления оказывают первому эжектируемому потоку по сравнению со вторым. Поэтому можно предположить, что при работе обоих насосов только нижний насос засасывает основную жидкости.

Ключевые слова

Техника, средство, разведка, месторождение, полезные ископаемые

Введение

Эжекторные снаряды широко применяется в разведочном бурении для повышения выхода керна.

Серьезным недостатком известных конструкций эжекторных снарядов является сравнительно невысокая проходка за рейс при их применении, особенно при бурении мелкоалмазными коронками. Даже при использовании специальных алмазных коронок для эжекторных снарядов ОЭИ, ДЭИ и ДЭА зазор между стенками скважины и колонковыми снарядами весьма незначителен и мало отличается от стандартных коронок. Увеличение зазора между керном и внутренними стенками керноприемных труб при применении специальных алмазных коронок на 1-1.5мм не обеспечивает нормальной циркуляции эжектируемой жидкости, что зачастую приводит к прижогу коронок.

При бурении двойными эжекторными снарядами улучшаются условие обратной призабойной циркуляции за счет приближения потока рабочей и эжектируемой жидкости к коронке, но условия для прохождения эжектируемой жидкости внутри керноприемной трубы остаются без изменения и практически не могут контролироваться в процессе бурения.

Исследования показывают, что имеются реальные возможности для увеличения коэффициента эжекции в первую очередь за счет резкого уменьшения сопротивлений в самой конструкции снаряда (например, замена отверстий в переходнике на каналы максимально возможного сечения). Требуется усовершенствовать конструкции закрытых шламовых труб, фильтров, в частности замены фильтров с круглой перфорацией на щелевые, еще лучше на каркасно-стержневые.

Не исследованы в должной мере формы насадков, расстояния между насадками и камерами смещения, требуется уточнить соотношение между диаметрами насадков и камер смещения. Заслуживают изучения и тщательного исследования новые формы эжекторных устройств с несколькими насадками, расположенными в снарядах на одном уровне или в определенной последовательности один за другим.

1. Обзор конструкции эжекторных снарядов

Получить кондиционный выход керна в сложных геологических условиях, характерных для многих рудных месторождений является трудной задачей.

Одним из технических средств повышения выхода керна в сложных геологических условиях является эжекторные колонковые снаряды.

При разведочном бурении их начали применять в начале шестидесятых годов в СССР.

Имеются сведения, что в 1979 году во Франции и Англии для бурения обратной циркуляции промывочной жидкости и одновременной защиты керна от размыва применялась трубка Вентури. Это тоже самый что и эжектор.

В Настоящее время в Советском союзе широкое применение получили одинарные (ОЭС) и двойные (ДЭС) эжекторные колонковые снаряды, создающие нагнетательно-всасывающую призабойную промывку при бурении скважин. Появление этих снарядов вызвано тем, что при обратной промывке выход керна выше, чем при прямой.

Для бурения с обратной призабойной промывкой по предложению Н.С.Левченко впервые в 1958 году была создана двойная колонковая труба эжекторного типа. На основе этой конструкции разработано в последующем много конструкций двойных а позднее и одинарных эжекторных снарядов.

Первые исследования по применению одинарных эжекторных снарядов, предложенных Н.С.Левченко и С.А.Турко показали хорошие результаты в отношении увеличении выхода керна в трещиноватых породах. Это послужило толчком для создания новых конструкций.

С появления первого эжекторного снаряда до сегодняшнего дня развитие конструкции этих снарядов шло по следующим направлениям:

1. Уменьшение гидравлических сопротивлений на нагнетательной и всасывающей линиях
2. Включение шламоулавливающего устройства различного типа
3. Создание устройства, позволяющего переход обратной промывки на прямую и наоборот
4. Установки керноудерживающего приспособления
5. Создание эжекторных снарядов для гидроударника

Двойные эжекторные снаряды могут иметь вращающуюся или невращающуюся внутреннюю трубу и соответсвенно одну или две коронки.

Некоторые снаряды имеют шламо улавливающие трубы закрытого или открытого типа. В отдельных случаях в их конструкции предусматриваются возможность подачи заклиночного материала в конце рейса или специальные кернорвательные устройства. Примерами этих снарядов являются снаряды КаЗИМС и треста Кривбассгеологии.

Также предусматривается возможность осуществления прямой промывки. К этим эжекторным снарядам относятся снаряды Н.С.Левченко и С.А.Турко, В.Е.Копылова, И.Б.Булнаев, Д.М.Коган, В.А.Кичигина и др.

В ИПИ под руководством И.Б.Булнаева разработана конструкция эжекторного колонкового снаряда с тремя струйными насосами.

В СКБ ВПО “Союзгеотехника” были разработаны эжекторные снаряды для гидроударника. Они отличаются повышенной прочностью всех элементов работающих в условиях интенсивных ударных нагрузок. Наличие гидроударника в составе эжекторного колонкового снаряда позволяет интенсифицировать процесс бурения и стабилизировать величину обратного потока за счет высокочастотной пульсации промывочной жидкости.

В теоретическом плане в лаборатории теплотехники Всесоюзного теплотехнического института под руководством В.Я.Соколова достаточно полно разработано теория работы водоструйных насосов. Однако в работе эжекторного колонкового снаряда есть важное отличие - изменение величины гидравлических потерь во всасывающей линии по мере заполнения колонкового снаряда керном и шламом.

В связи с этим основные расчетные параметры ЭКС подбираются опытным путем. Конструктивные параметры струйных насосов, применяемых в эжекторных снарядах разведочного бурения различными учеными и исследователями экспериментальным путем многократно уточнялись и представлены в следующей таблице. (см.таблицу 1)

Таблица. 1

*Конструктивные параметры струйных насосов,
применяемых в эжекторных снарядах*

№	Основные параметры струйного насоса	Диаметр снаряда, мм					Примечание
		57	73	89	108	127	
1	Диаметр проходного отверстия насадки, мм d_H	7	7	9	10	10	
2	Диаметр камеры смешения, мм $d_{к.с}$	9	12 /10/	15 /13/	17 /14.5/	17 /14.5/	
3	Отношение площади сечения камеры смешения к площади сечения отверстия в насадке, мм m	1,65	2,94	2,78	2,89	2,89	/3-4/ или более 1,6
4	Угол внутреннего конуса насадки, град	50°-70°					
5	Длина камеры смешения, мм $l_{к.с}$	70					/6-8/ $d_{к.с.м}$ /4-6/ $d_{к.с.м}$ 3,5 $d_{к.с.м}$
6	Расстояние от насадки до начала цилиндрической части камеры смешения, мм	15					/15-20/ /1-2/ $d_{к.с.м}$
7	Угол конуса конфузора, град	60					
8	Длина конфузора, мм	9	12	15	17	17	
9	Общая длина насадки, мм	56	56	72	80	80	/6-10/ $d_{насадки}$
10	Длина цилиндрической части насадки, мм	1,75	1,75	2,25	2,5	2,5	0,25 d_H
11	Угол раскрытия диффузора, град	6					6°-8°
12	Конечной диаметр диффузора, мм d_g	15,3	20,4	25,5	28,9	28,9	Не менее 1,7 $d_{к.с.м}$
13	Длина диффузора, мм	27,8	50,4	63	71,4	71,4	(6-7)($d_g-d_{к.с}$)

Анализируя эти данные можно сделать следующий вывод что по некоторым параметрам струйных насосов, применяемых в эжекторных снарядах разведочного бурения до сих пор не пришли к единому мнению. Так например по длине диффузора некоторые исследователи считают, что она определяется по формуле.

$$Lg = (6 \div 7)(d_g - d_{к.с.}) \text{ и другие считают, что она определяется конструктивным возможностям}$$

данного эжекторного снаряда.

Также по определению длины камеры смешения имеются различные точки зрения

$$\begin{aligned} l_{к.с} &= (6 \div 8)d_{к.с} \\ l_{к.с} &= (4 \div 6)d_{к.с} \\ l_{к.с} &= 3.5d_{к.с} \end{aligned}$$

Хотя этот очень важный параметр. Для получения максимального КПД насоса важен рациональный выбор длины L_k камеры смешения. При длинной камере поле скоростей в потоке перед входом в диффузор хорошо

выравнено и преобразование кинетической энергии в нем будет происходить с малыми потерями. Однако при этом велики потери в камере смешения.

При короткой камере процесс смешения в ней не завершится и слабая выравненность попя скоростей в сечении 2-2 приведет к увеличению потери в диффузоре, хотя потери в самой камере смешения уменьшаются.

По теоретическим расчетам геометрических параметров струйного насоса применительно к условиям развального бурения много исследователей и ученых, таких как С.С.Сулакшан, А.С.Волков, А.А.Гребенюк, В.П.Дерусов, Ю.А.Бажутин и др. предлагают различные формулы в зависимости от особенностей конструкции различных эжекторных снарядов. Поэтому мы полагаем, что далеко не все проблемы эжекторных снарядов решены.

Достоинствами эжекторных снарядов являются:

- обеспечивают высокий процент выхода керна при бурении по трещиноватым и перемежающимся по крепости породам.
- не требуется специального оборудования при их работе
- в конструкции их нет подвижных частей
- простота изготовления
- обеспечивают возможность бурения при наличии поглощающих горизонтов

В наряду с этими достоинствами они имеют некоторые существенные недостатки.

- КПД этих снарядов не больше 35%
- большая вероятность возникновения прижогов коронок
- не большая рейсовая проходка
- отсутствует какой-либо контроль за призабойной циркуляцией промывочной жидкости, что является отрицательным моментом
- высокий расход алмазов особенно при бурении ДЭС

Хотя создано множество конструкции эжекторных снарядов до сих пор не создан такой эжекторный снаряд, где устранялись бы основные недостатки исключая первую так как физическая сущность работы струйного насоса таково, что КПД его не превышает 35%

2. Лабораторное исследование эжекторного снаряда с двумя последовательно расположенными насадками

В буровой лаборатории ИПИ под руководством И.А.Жука был собран эжекторный снаряд с двумя последовательно расположенными насадками с целью повышения количества эжектируемой жидкости.

Идея создания такого эжекторного снаряда возникла из теоретического рассуждения принципа действия струйного насоса.

Принцип действия водоструйных аппаратов основан на непосредственной передаче кинетической энергии рабочего потока жидкости обладающей большим запасом энергии другому потоку, обладающему меньшим запасом энергии.

На основании уравнения Д.Бернулли жидкость, выходящая из сопла обладает большей скоростью ($V_2 > V_1$) т.е. большим скоростным напором, вследствие чего пьезометрический напор потока жидкости в камере смешения уменьшается ($P_2 < P_1$), что приводит к подсосу жидкости в камеру смешения.

В камере смешения и затем в диффузоре рабочий и эжектируемый потоки смешиваются, скорости их выравниваются а давление повышается до некоторого значения, большего чем давление эжектируемого потока а меньшего, чем давление рабочего потока.

При истечении рабочей жидкости со скоростью V_1 из сопла в затопленное пространство сразу за передным срезом сопла на поверхности струи возникает область смешения. Быстрые частицы из струи проникают в окружающий ее медленный поток не возмущенной жидкости, подсасываемой через кольцевой проход в камеру со скоростью V_0 и сообщают ей энергию. Энергия вторгшихся частиц уменьшается.

Этот процесс, основанный на интенсивном вихреобразовании, происходит в непрерывно утолщающемся по длине турбулентном пограничном слое. Расход жидкости в нем с удалением от сопла непрерывно

увеличивается за счет вовлечения нового количества жидкости а поле скоростей по сечению струи стремится к выравниванию /см.рис1/.

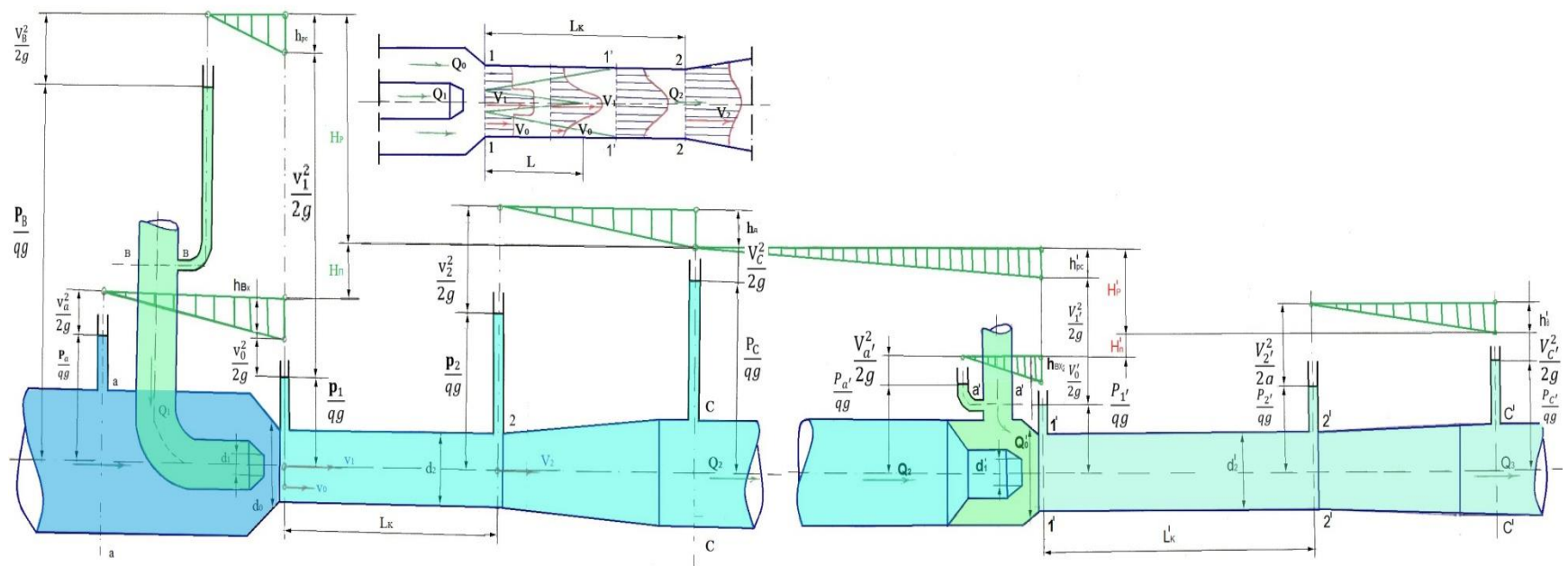


Рис.1 Схема распределения напоров и скоростей потоков

в проточной части двух последовательно расположенных струйных насосов

Внутренняя, не участвовавшая еще в смешении область рабочей струи, ее ядро и внешняя область не возмущенной подсосываемой жидкости непрерывно уменьшаются.

На расстоянии L в рабочей струе не остается частиц, обладающих начальным запасом энергии а в сечении 1'-1' где пограничный слой достигает стенки камеры, заканчивается вовлечение новых частиц из внешнего невозмущенного потока. Далее на участке 1'-2 происходит только выравнивание распределения скоростей а соответственно выравнивание энергий вследствие смешения частиц из внутренней области струи, где их энергия выше, с периферийными слоями /см.рис.1/.

При этом скорости в струе приближаются к среднему значению $V_2 = \frac{Q_2}{S_2}$

Кинетическая энергия на выходе из камеры еще не допустимо велика и ее дальнейшее преобразование в давление производится в диффузоре.

Если под диффузором одной насадки расположить вторую насадку, то она будет работать как первая, но из-за больших гидравлических потерей давление и скорость потока жидкости (рабочей и эжектируемой) меньше по сравнению с первой.

При этом общее количество эжектируемой жидкости должно повыситься. Именно эта идея привела нас к созданию эжекторного снаряда с двумя последовательно расположенными насадками.

Он состоит из переходника (1), 2 насадки (2,6), 2 камеры смешения (3,7), трубки (4), распределителя (9), отводной трубки (8) и колонковой трубы /см.рис 2/.

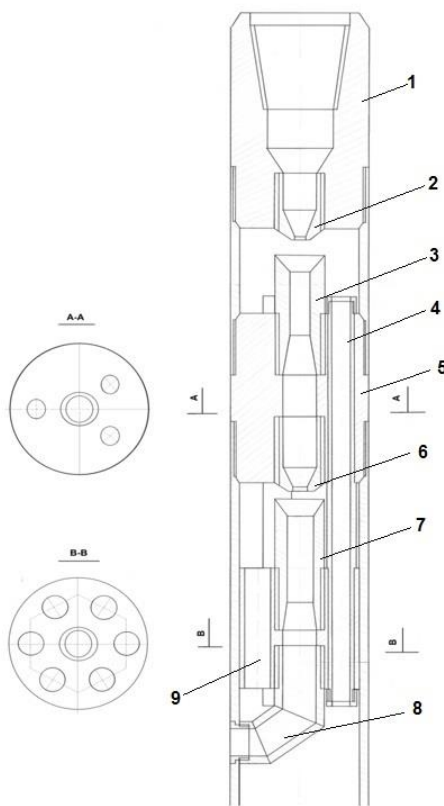


Рис 2 Схема эжекторного снаряда с двумя последовательно расположенными насадками.

Насадки, соответственно камеры смешения имеют различные диаметры $d_{H1}=6.4\text{мм}$, $d_{H2}=7.2\text{мм}$, $d_{k,c1}=11\text{мм}$, $d_{k,c2}=14\text{мм}$

Испытания эжекторного снаряда с двумя насадками проводились на специальном стенде / Рис.3/ в следующим порядке:

1. Сначала проводились испытания эжекторного снаряда с одной насадкой без керна и с керном для сравнительного анализа с данными испытания эжекторного снаряда с двумя насадками.
2. Потом проводились испытания эжекторного снаряда с двумя насадками без керна. При испытании мы определяли количество эжектируемой жидкости и коэффициент эжекции в зависимости от следующих трёх параметров:
 - Количество и расположение насадок
 - Количество прокачиваемой жидкости
 - Количество керна в колонковой трубе

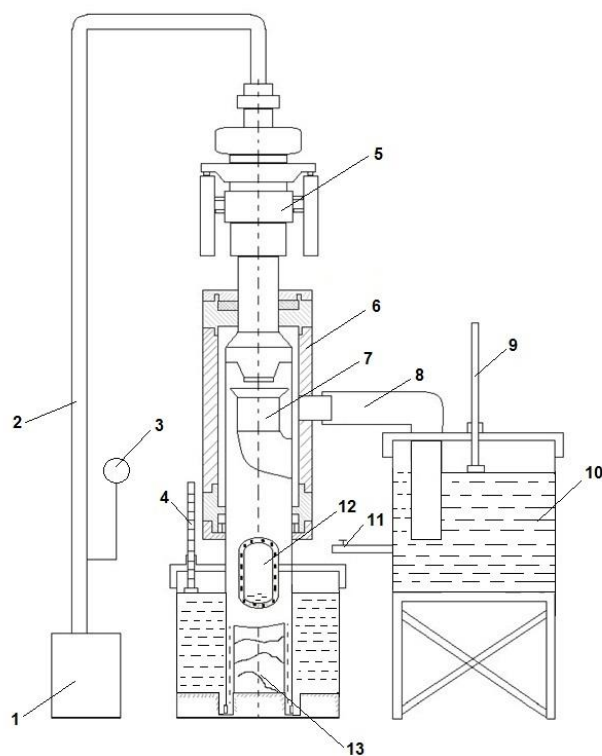


Рис.3 Схема стенда для испытания эжекторного снаряда

1-насос промывочной жидкости, 2- нагнетательный шланг, 3- манометр, 4, 9 – измерители уровня жидкости, 5- буровой станок, 6- внешняя труба, 7- камера смешения, 8- отводная труба, 10- бак с жидкостью, 11- выходная трубка с вентилем, 12-окно колонковой трубы, 13- керн

Результаты этих стендовых испытаний представлены в виде графиков /см.рис4/

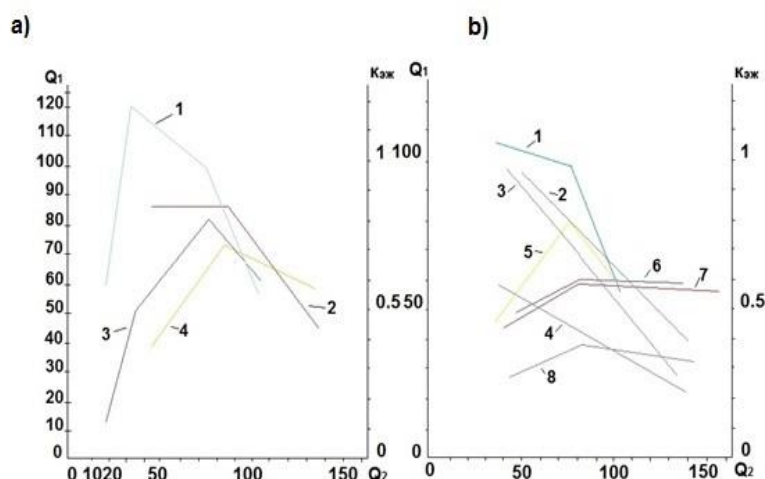


Рис 4 Графики результатов испытания эжекторного снаряда

- а)- Графики результатов испытания постого эжекторного снаряда. 1- $K_{эж}$ для эжекторного снаряда с одной насадкой, 2- $K_{эж}$ для эжекторного снаряда с двумя насадкой, 3- Q_1/Q_2 для эжекторного снаряда с одной насадкой, 4- Q_1/Q_2 для эжекторного снаряда с двумя насадкой.
- б)- Графики результатов испытания эжекторного снаряда с керном. 1- $K_{эж}$ для эжекторного снаряда без керна, 2- $K_{эж}$ для эжекторного снаряда с 0.5м керном, 3- $K_{эж}$ для эжекторного снаряда с 1м керном, 4- $K_{эж}$ для эжекторного снаряда с 1.2м керном, 5- Q_1/Q_2 для эжекторного снаряда без керна, 6- Q_1/Q_2 для эжекторного снаряда с 0.5м керном, 7- Q_1/Q_2 для эжекторного снаряда с 1м керном, 8- Q_1/Q_2 для эжекторного снаряда с 1.2м керном.

Эти графики показывают что:

1. При определенном количестве рабочей жидкости т.е при подаче насоса 80л/мин количество эжектируемой жидкости имеет максимальное значение и при последующем увеличении Q_1 падает.
2. Максимум коэффициента эжекции наступает раньше чем Q_1 т.е при подаче насоса 40-45л/мин. коэффициент эжекции имеет максимальное значение и дальше падает /при обоих случаях/
3. Длина керна очень сильно влияет на $K_э$ и Q_1 . При длине керна 1.25м $K_э$ уменьшаяся от 1.21 до 0.6 а Q_1 от 85л/мин до 40л/мин.
4. Количество всасываемой жидкости при работе эжекторного снаряда с двумя поделовательно расположенными насадками, хотя мы ожидали увеличение его, но при экспериментных наоборот уменьшалась чем при работе эжекторного снаряда с одной насадкой. Причины снижения количества эжектируемой жидкости по видимому объясняется следующих образом.

В этой конструкции:

1. Большие гидравлические сопротивления оказывают первому эжектируемому потоку по сравнению со вторым. Поэтому можно предположить, что при работе обоих насосов только нижний насос засасывает жидкость.
2. Ненадежная герметизация были между насадками.
3. Большие гидравлические потери во всех элементах эжекторного снаряда.

Выводы

В дальнейшем необходимо продолжить испытание, чтобы четко определить даст ли какой нибудь эффект такая конструкция эжекторных снарядов.

Для испытания этого снаряда необходимо исключить диффузоры из конструкции, для уменьшения гидравлического сопротивления и для увеличения скорости движения смешенной жидкости.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Базанов Л.Д. *Способы и средства для бурения с обратной циркуляцией и их классификация.* – Изв.вузов. Геология и разведка. 1969. №1. с.133-139.
- [2] Булнаев И.Б. *Эжекторный колонковый снаряд с несколькими струйными насосами.* –Разведка и охрана недр. 1976. №6. с.33-36.
- [3] Волков А.С., Волокитенков А.А. Бурение скважин с обратной циркуляцией промывочной жидкости. –М.: Недра. 1970. с.53.
- [4] Гребенюк А.А. Техника и технология получения керна. –М.: Недра. 1973. с.144.
- [5] Дерусов В.П. Обратная промывка при бурении геолого-разведочных скважин. –М.: Недра. 1984. с.183.
- [6] Пономарев П.П. Отбор керна при колонковом геолого-разведочном бурении. –М.: Недра. 1989. с.256.
- [7] Сулакшин С.С. Современные способы и средства отбора проб полезных ископаемых. –М.: Недра. 1970. с.248.
- [8] Туякбаев Н.Т., Федоров Б.В. Теория формирования и технические средства отбора керна из скважин. –Алма-Ата. Изд. Наука. 1988. с.52.

МОНГОЛ ОРНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН САЛБАРТ ДЭЭЖИЙН ХУВАНЦАР ХАЙРЦГИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖИЙН СУДЛГАА

Д.Ундармаа^{а*}, Г.Хулан^{б*}, А.Баттүвшин^{с*}

*ШУТИС. Геологи уул уурхайн сургууль
e-mail: undarmaad1976@yahoo.com

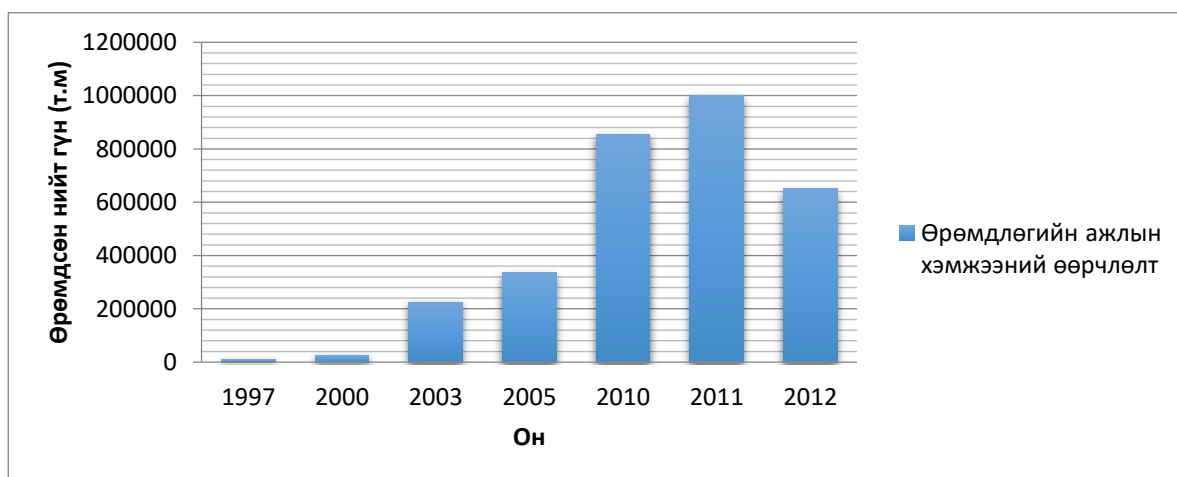
Газрын хэвлийд орших хатуу болон шингэн бүх төрлийн ашигт малтмалыг эрж хайх, олборлож ашиглахад олон төрлийн судалгаа, техник технологи ашиглаж байгаагаас өрөмдлөгийн ажил нь газрын хэвлийгээс хурдас чулуулгийн биет дээж авч, нүдээр харж, бичиглэл хийх, бодисын шинжилгээ хийх бололцоог олгодгоороо хайгуулын болон ашиглалтын бусад аргуудаас онцлог давуу талтай.

Өнөө үед эрдэс баялгийн эрэл хайгуул, олборлолт ашиглалтын ажил эрчимжиж байгаатай холбоотойгоор өрөмдлөгийн ажлын эрэлт хэрэгцээ мөн өсөн нэмэгдэж байгаа билээ (Хүснэгт-1).

Хүснэгт 1

Өрөмдлөгийн ажлын өсөлт

Үзүүлэлт	1997	2000	2003	2005	2010	2011	2012
Ажлын хэмжээ, (ойролцоолсон) т.м	11570	26615	224368	336000	864000	1000000	650000



1 дүгээр зураг. Өрөмдлөгийн ажлын өсөлтийн график

Дээрх графикаас үзвэл 1997 оноос хойш геологи-хайгуул, газрын тосны өрөмдлөгийн үйл ажиллагаа тасралтгүй өссөн байна. Харин 2012-2013 онд өрөмдлөгийн ажил нь тодорхой хэмжээгээр буурсан нь эрдэс баялгийн салбар дахь гадны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, хууль эрх зүйн орчин зэргээс хамаарсан. Өрөмдлөгийн ажлын эрэлт хэрэгцээ өсөн нэмэгдэж байгаа нь Монгол улсын эдийн засгийн хувьд өндөр ач холбогдолтой боловч, үйлдвэрлэл өсөн нэмэгдэхийн хэрээр аюулгүй байдал, байгал экологийн асуудалд илүү анхааран ажиллах шаардлагатай болж байна. Ялангуяа өрөмдлөгийн ажил, түүнд хэрэглэгдэх тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл болон бусад дагалдах хэрэгсэл, материалын хэрэгцээ болон

түүнд тавигдах стандартыг улам боловсронгуй болгохоос гадна аюулгүй байдал, байгаль экологийн асуудалд илүү анхааран ажиллах шаардлагатай болж байна.

Өрөмдлөгийн ажил нь үйлдвэрлэлийн явцдаа хүрээлэн байгаа орчинд тодорхой нөлөөлөл үзүүлдэг ба экологийн асуудлаар тодорхой арга хэмжээ авч хэрэгжүүлж байна. Үүнд хөрсний нөхөн сэргээлт, угаалгын шингэнийг бэлтгэх, хэрэглэх хэрэглээ гэх мэт.

Гэтэл дээрхитэй ижилхэн хэрэглээ бүхий дээжийн хайрцаг (core tray)-ийг байгал экологид ихээхэн нөлөөлөлтэй модон материалаар хийж байгаа нь Монгол орны ойн нөөц буурах нэгэн шалтгаан болоод байна.

2005 оны 6-р сарын 1-ний байдлаар Монгол Улсын ойн сан бүхий газар 19,0 сая га үүнээс ойгоор бүрхэгдсэн талбай 13,2 сая га талбайг эзэлж байна. Ойгоор бүрхэгдсэн талбай нь нийт газар нутгийн 8,5 хувийг эзэлж байгаа учраас манай улс дэлхий нийтийн жишгээр ойн нөөцөөр ядуу орны тоонд хамаарагддаг.

Ой модны нөөц хомсдож, түүнийг янз бүрийн үйлдвэрлэлийн салбарт зориулан ашиглах нь ойн нөөцөд сөргөөр нөлөөлж, залуу өсвөр модны нөхөн сэргээлт удааширч, ойн хэв шинжийг алдагдуулж байгаа экологийн шаардлага, нөөцийн байдлыг харгалзан төр засгаас янз бүрийн үйл ажиллагаануудыг хэрэгжүүлж байгаа билээ. Монгол орны жилийн нийт модны хэрэглээ 1.74-5.5 сая м³-ын хооронд байгаа бөгөөд бодит хэрэглээний тоо хамгийн өндөр тоо руу дөхөж очих магадлалтай байна.

Хүснэгт 2

Монгол улсын модны жилийн хэрэглээний дундаж дүн (сая м³)

Түлээний мод	0.6-4.38
Хувийн хэрэгцээний зүсмэл	0.59
Үйлдвэрийн зориулалтаар бэлтгэсэн мод	0.54
Нийт	1.74-5.51

Эрдэс түүхий эдийн баялгийг хамгийн үр ашигтайгаар иж бүрэн ашиглах асуудал дэлхий нийтэд болон манай оронд чухлаар тавигдаж байгаа өнөө үед өрөмдлөгт дээжийн хайрцагийг модоор биш хуванцар материалаар хийх нь эдийн засгийн болон экологийн хувьд ихээхэн үр дүнтэй гэж үзэж байна.

Хуванцар дээжийн хайрцгийг дэлхийн өндөр хөгжилтэй олон оронд аль хэдийнээ энгийн хэрэглээ болгосон байдаг бөгөөд дотооддоо үйлдвэрлэж байна. Жишээ нь АНУ, Англи, Хятад, Австрали гэх мэт орнууд өөрсдөө хуванцар дээжийн хайрцаг үйлдвэрлэн хэрэглэдэг. Ингэснээрээ тэд эх орондоо ихээхэн ажлын байр бий болгоод зогсохгүй хөрөнгө мөнгөө хэмнэж, байгал орчиндоо бага ч гэсэн хувь нэмэр оруулж мод устгахгүй түүнийг дагах олон эрсдлийг таслан зогсооход анхааран ажиллаж байгаа юм.

Бидний энэхүү судалгаа нь өрөмдлөгийн дээжийн модон хайрцагийг хуванцар материалаар хийх боломжийг судлах зорилготой.

Дээжийн хуванцар хайрцагны онцлог, давуу тал:

1. Үйлдвэрлэлийн өндөр ач холбогдолтой
 - а. Экологийн хувьд ач холбогдолтой.
 - б. Олон өнгөний сонголттой үйлдвэрлэж болох учраас өнгөний ялгаагаар дээжүүд (голчоор нь)-ийг ялгаж хайх шаардлагагүй шууд хараад мэдэх боломжтой учраас цаг хугацаа хэмнэнэ.
 - в. Өөрийн нэг бүрийн өртөг нь модон хайрцгийг бодвол үл ялиг үнэтэй боловч удаан эдэлгээтэй учир зардал хэмнэнэ.
 - г. Дахин ашиглах бүрэн боломжтой учраас хаягдал гарахгүй.
2. Аюулгүй хэрэглээ
 - а. Хурц ирмэг үзүүргүй учраас барих, хүрэхэд аюулгүй
 - б. Бариулыг өөрт нь шийдэж өгснөөр бат бөх мөн өргөж явахад хялбар
 - в. Хувийн дулаан багтаамж өндөр учраас халуун халж, хүйтэнд хайрахгүй.
3. Хөнгөн, авсаархан, орон зай бага эзлэдэг.
4. Хамгийн чухал нь маш бат бөх, хүнд дээж хийхэд амархан эвдэрч гэмтэхгүй.

Хуванцар дээжийн хайрцаг үйлдвэрлэх гол түүхий эд нь Co-polymer Polypropoline бөгөөд үүн дээр бат бөх чанартай болгож элэгдэлтийг багасгагч UV (хэт ягаан туяаны) тогтворжуулагч нэмж өгдөг. Co-polymer Polypropoline нь өнгөгүй, үнэргүй, галд тэсвэртэй. Богино болон урт хугацааны хэрэглээний явцад хүний биед ямар нэгэн хортой нөлөө үзүүлдэггүй. Хайлмал байдалтай байхдаа шахах, болон хэвлэхэд хялбар түргэн хатдаг. Уян хатан чанартай.

Хэт ягаан туяаны тогтворжуулагч нь хуванцарыг нарны болон бусад гэрлийн долгионд исэлдэхгүй тэсвэртэй болгож өгдөг бодис юм. Ингэснээрээ хуванцарын элэгдэлтийг багасгаж удаан эдэлгээтэй болгох бөгөөд халуун хүйтэнд маш тэсвэртэй бат бөх болгодог.

Урд хөрш болох БНХАУ нь хуванцар эдлэлээрээ дэлхийд тэргүүлэгч орнуудын нэг бөгөөд хуванцар эдлэлийн бэлдэц хийдэг машин тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэгч томоохон орны тоонд ордог.

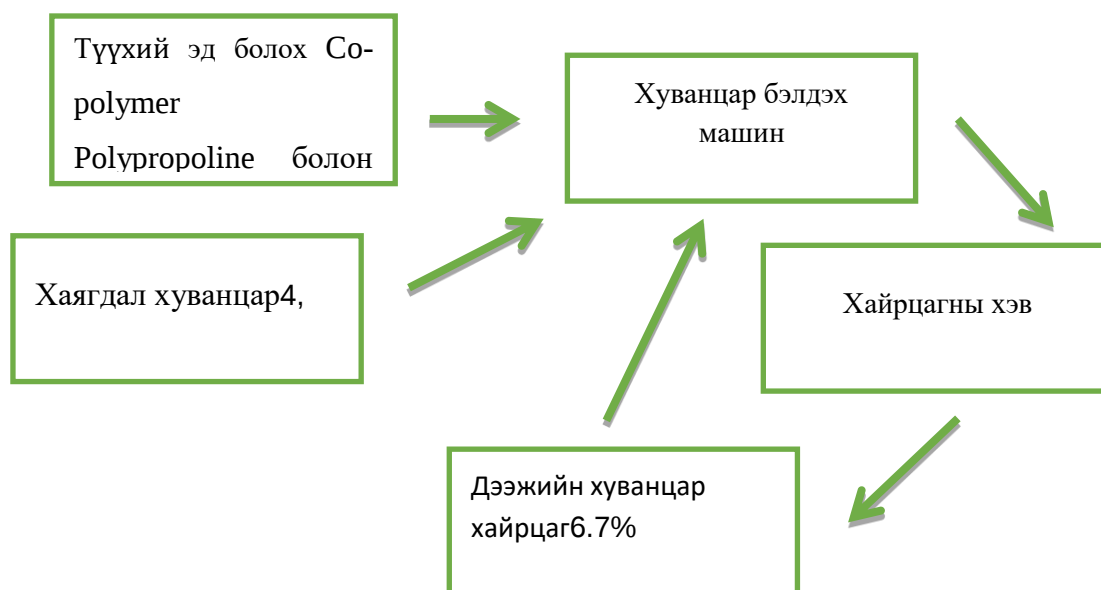
Өрөмдлөгийн дээжийн хайрцаг хийх материалын түүхий эдийн үнийн судалгаан дээр тулгуурлан хуванцар дээжийн хайрцгийн үнийг урьдчилсан байдлаар гаргавал.

Хүснэгт-3

Түүхий эдийн төрөл	BQ	HQ	NQ	PQ
Кополимер полипрополин болон хэт ягаан туяаны тогтворжуулагч	3450₮	3150₮	2850₮	3600₮
Кополимер полипрополин болон хэт ягаан туяаны тогтворжуулагч+хаягдал хуванцар	3115₮	2835₮	2565₮	3240₮

**Дээрх тооцоонд үйл ажиллагааны зардал, татвар болон ашиг оруулаагүй тооцсон болно*

Түүхий эдийг дан импортын бүтээгдэхүүнээр биш өөрсдийн нөхцөл бололцоон дээр тулгуурлаж болох магадлалтай юм. Монгол оронд жил бүр 400000 тн хуванцар сав хаягддаг гэсэн статистик тоон үзүүлэлт дээр тулгуурлан тооцвол дээжийн савны нийт түүхий эдийн 10 хувийг хаягдал хуванцараар бүрдүүлэх боломжтой. Ингэснээр илүү хямд өртөгтэй мөн экологид ээлтэй байх боломжтой.



3 дугаар зураг. Хуванцар дээжийн хайрцаг үйлдвэрлэх технологийн бүдүүвч

Судалгааны ажлаас дүгнэн үзвэл хуванцар дээжийн хайрцаг нь аюулгүй, эдийн засагт хэмнэлттэй, бат бөх гэх мэт олон давуу талтай хэрэглээ бөгөөд байгал экологид ээлтэй бүтээгдэхүүн юм (Хүснэгт-4).

Хүснэгт 4

Дээжийн хайрцгийн шинж чанарын харьцуулалт

Үзүүлэлтүүд	Модон дээжийн хайрцаг	Хуванцар дээжийн хайрцаг	Бусад \металл\
Овор хэмжээ	Их	Бага	Бага
Аюулгүй хэрэглээ	Муу	Сайн	Муу
Жин	Дунд	Хөнгөн	Хүнд
Үнэ	Хямд	Дундаж	Үнэтэй
Бат бөх чанар	Муу	Сайн	Маш сайн
Эвдэрсний дараа дахин ашиглагдах боломж	Боломжгүй	Бүрэн боломжтой \хялбар\	Боломжтой \хэцүү\

Энэ үйлдвэрлэлийг Монголд нэвтрүүлэх бүрэн боломжтой байгаа нь дээрх судалгаанаас харагдаж байна. Ингэснээр ажлын байр бий болоод зогсохгүй, экологи, эдийн засгийн хувьд ихээхэн үр дүнтэй гэж үзэж байна.

Өрөмдлөгийн салбар эрчимтэй хөгжиж буй энэ үед модон дээжийн хайрцагыг хуванцар дээжийн хайрцагаар халж дэлхийн жишигтэй хөл нийцүүлэн алхацгаая. Хуванцар хайрцгыг хэрэглээ болгоцгооё.

IV. БУСАД АСУУДЛУУД

ШАТАХУУН ТҮГЭЭХ СТАНЦААС ХӨРСӨНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

С.Гантөмөр

ШУТИС-ын Геологи, Уул уурхайн сургууль

E-mail:gntmr2000@yahoo.com

Хураангуй

Манай орны нийслэл Улаанбаатар хотод машин техник, үйлдвэрлэлийн төвлөрөл харьцангуй ихсэж байгаатай холбоотойгоор газрын тосны бүтээгдхүүний хэрэглээ өсөж нэмэгдэж байна. Улаанбаатар хотын Шатахуун түгээх станц(ШТС)-уудын орчмын хөрсөнд 2011-2013 онуудад хийсэн судалгааны үр дүнээс толилуулав.

Түлхүүр үг: дээж, газрын тосны бүтээгдэхүүн, тээврийн хэрэгсэл, түгээгүүр, тархалт.

Өнөөдрийн байдлаар Улаанбаатарт зөвшөөрөлтэй болон зөвшөөрөлгүй үйл ажиллагаа явуулж буй 200 гаруй ШТС байна. Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын дүрэмд “Шатахуун түгээх газрын цэнэглэх хошуу бүрт 1200 тээврийн хэрэгсэл ногдохоор тооцож төлөвлөнө” гэсэн заалт бий[1]. Статистикийн газрын мэдээгээр Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөнд 310 мянга орчим автомашин оролцож байна. Журмаараа бол эдгээр машинд 250 орчим шатахуун шахах хошуу байхад хангалттай юм. Гэтэл одоо байгаа хэмжээ нь 2,8 дахин их буюу 700 гаруй хошуу байгаа аж.

Ихэнх ШТС гэр хороолол, дунд сургууль, албан газрын орчинд үйл ажиллагаа явуулдаг. Стандартаараа гэр хорооллоос 50-100 метрийн зайд ШТС барихыг зөвшөөрдөг. Гэвч гэр хороололд үйл ажиллагаа явуулж буй ШТС-ууд 5-10-хан метрийн зайтай. Энэ байдал нь иргэдийн эрүүл аюулгүй орчинд амьдрах эрхэд халдаж буй ноцтой зөрчил.

Газрын тосны бүтээгдэхүүнээр бохирдсон хөрс үржил шимгүй болж нөхөн төлжихдөө удаан, хүчилтөрөгчөөр сэргээгдэх нь удааширч, ургамал ургахгүй болдог. Хөрс бохирдолтын талбай нь бохирдуулж байгаа тосны хэмжээнээс гадна чанараас нь мөн хамаардаг. Хөрсний өөрөө дахин сэргэх, цэвэрших хугацаа маш удаан байдаг. Асгарсан газрын тосны бүтээгдэхүүн уурших, салхинд хатах, хурын усаар угаагдах, исэлдэх байдлаар хувиралд ордог[2].

Судалгааны зорилго:

Улаанбаатар хотын ШТС-ын орчмын газрын хөрсөнд геоэкологийн үнэлгээ хийх

Судалгааны арга:

Судалгааны объектоор Улаанбаатар хотын зүүн хэсэгт авто тээврийн төв зам дагуу байрлах ШТС-ыг сонгосон. MNS 3298:1990 стандарт[3]-ын дагуу хөрсний шинжилгээг хийсэн. Дүн шинжилгээ хийхэд Statistica, Excel, MapInfo програмуудыг ашигласан.

Судалгааны үр дүн ба тэдгээрийн хэлэлцүүлэг

Газрын тосны бүтээгдэхүүний хортой бодисын ангилалаар гуравдугаарт ордог. Хөрсөнд алдагдсан газрын тосны бүтээгдэхүүн нимгэн хальс маягаар тархах бөгөөд тэдгээр нь агаар, усны солилцоог муутгадаг. Үр дүнд нь бүх ургамал ба бичил биетүүд амьдрах чадвараа алдана [4].

Газрын тосны бүтээгдэхүүний задрах үйл явц нь маш удаан үргэлжилнэ. 3-4 жилд зарим компонентууд нь исэлдэх процесс явагддаг. Энэ нь 25-35 жилийн дараа пиренууд үүсгэх бөгөөд хортой бодисын ангилалаар нэгдүгээрт орох бенз(а)пиренууд болж хувирна.

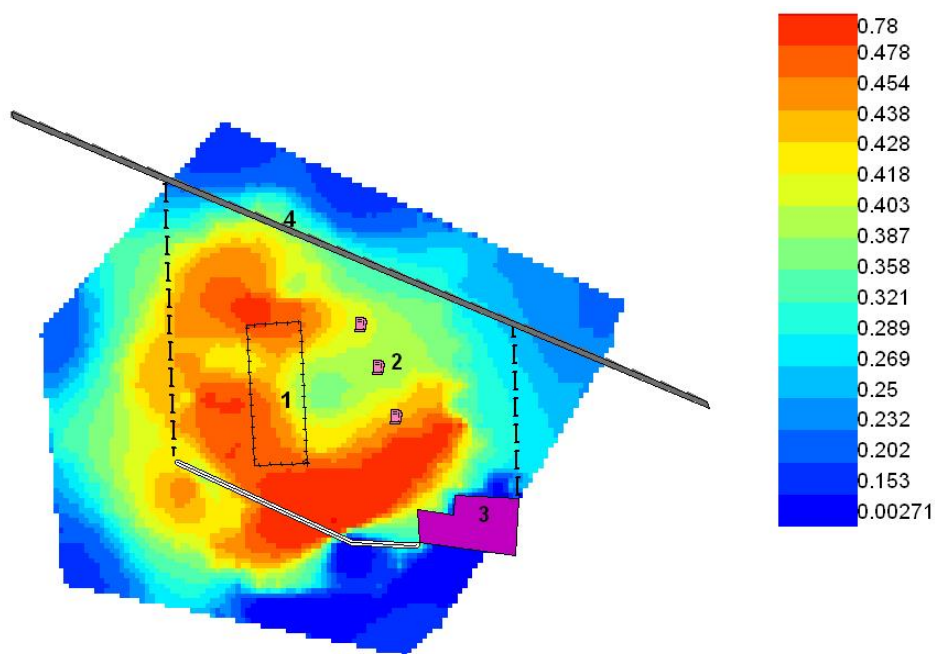
Хүснэгт 1-д судалгааны бүсийн хөрсөн дэх газрын тосны бүтээгдэхүүний хэмжилтийн үр дүнг танилцуулав

Хүснэгт 1

ШТС-ын хөрсөн дэх газрын тосны бүтээгдэхүүний хэмжээ

Дээжний дугаар/ гүн, см	4/5	7/5	8/10	9/30	10/5	11/10	12/30	31/5
Газрын тосны бүтээгдхүүн (мг/г)	0.41	0.42	0.48	0.58	0,62	0.51	0.59	0.17

Геомэдээлийн технологийн программыг ашиглан талбай дээр хийсэн хэмжилт, шинжилгээний үр дүнг боловсруулж судалгааны бүсийн хөрсөн дэх газрын тосны бүтээгдэхүүний тархалтын зургийг байгуулсан (зураг 1). Зураг дээрээс харахад газрын тосны бүтээгдэхүүний хөрсөн дэх тархалт нь ШТС-ийн технологийн үйл ажиллагаа явуулдаг бүс нутгаас гаднах талбайд тархсан байна [5].



1 дүгээр зураг. ШТС-ын бүсийн хөрсөн дэх газрын тосны бүтээгдэхүүний тархалтын зураг

1-шатахуун хадгалах сав, 2-түгээгүүр, 3-түгээгчийн байр, 4-автозам.

Дүгнэлт

Манай улсын хэмжээнд ШТС-ын орчмын хөрсний нөхцөл байдлын судалгаа хангалтай биш. Манай оронд газрын тосны бүтээгдэхүүнээр бохирдсон хөрсний бохирдолтын хэмжээ нормчлогдоогүй. Иймээс хөрсний судалгаануудыг өргөжүүлэх шаардлагатай байна. Газрын тосны бүтээгдэхүүнүүд нь найрлагандаа бензол,стирол,толуол, ксилол гэх мэт аюултай бодисууд агуулагддаг. Судалгааны ажлыг өргөжүүлж, үр дүнд нь тулгуурлан газрын тосны бүтээгдэхүүнээр бохирдсон хөрсийг нөхөн сэргээх инженерийн аргачлал боловсруулах.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] *Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм /БНБД 30-01-04/.* – Улаанбаатар, 2004. 62 х.
- [2] Самбуу Гантомор. *Геоэкологическая оценка урбанизированной территории на основе ландшафтно-геохимического подхода (на примере г. Улан-Батор):* дис. ... канд. географ. наук/Самбуу Гантомор. - Хабаровск., 2013. – 196 с.
- [3] МНС 3298:1990. *Байгаль хамгаалал. Хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд.* – Улаанбаатар., 1990. 7 х.
- [4] Ильяшенко Н.Г., Каптерева Ю.В., Пичугина Т.В., Шабурова Л.Н. *Условия культивирования микроорганизмов.* – М. : МГУПП. – 55 с.
- [5] Сарапулова Г.И. *Миграционные потоки загрязнителей на урбанизированной территории г. Улан-Батора* / Г. И. Сарапулова, С. Гантомор, Ц. Бямбасурэн, В. Н. Салауров.//Безопасность-2010. Материалы докладов XV Всероссийский студенческой научно-практической конф. Иркутск. 2010. С. 131-133.

Зохиогчийн тухай:

С. Гантомор. Геологи, Уул уурхайн сургуулийн газрын тос, өрөмдлөгийн тэнхимийн ахлах багш. ОХУ-ын Тюмень хотын Аж үйлдвэрийн дээд сургуулийг “Дамжуулах хоолой, хийн агуулах, нефть баазын байгууламж”-ийн мэргэжлээр төгссөн. ОХУ-ын ШУА-ийн Хабаровск хот дахь Дорносибирийн салбарын ус ба экологийн асуудлын хүрээлэнд “Геоэкологическая оценка урбанизированной территории на основе ландшафтно-геохимического подхода (на примере г. Улан-Батора)” сэдвээр докторын зэрэг хамгаалсан. Монгол Улсын зөвлөх инженер.

БИОНҮҮРСЭН ШҮҮЛТҮҮРТЭЙ БАГА ОВРЫН ЦЭВЭРЛЭХ БАЙГУУЛАМЖИЙН ШИЙДЭЛ

^{a*}Б.Мөнхбат, ^{b*}М.Шүрэнгэрэл, ^{c*}Ж.Эрдэнэдалай

ХААИС.Инженер технологийн сургууль

E-mail: ^{a*}munkhbat_bazarjav@yahoo.com,
^{b*}m-shuree@yahoo.com,
^{c*}dalai_ed09@yahoo.com

Хураангуй

Дэлхий даяар явагдаж буй уур амьсгалын өөрчлөлт, цөлжилт, усны хэрэглээ нь хүн төрөлхтөний өмнө том сорилт болж, шинэ арга, хандлагаар ажиллахыг биднээс шаардаж байгаа билээ. Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын зүгээс жил бүр зохион байгуулдаг уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой чуулга уулзалтын энэ жилийн хэлэлцүүлгийн нэг сэдэв нь бионүүрсийг цаг агаарын өөрчлөлтийг бууруулах, үүнд дасан зохицоход хэрэглэгдэх технологиудын нэг болгон багтаах тухай санал юм.

Бионүүрсийг газар тариалан, эрчим хүч, мал эмнэлэг, анагаах ухаан, цэвэрлэх байгууламж зэрэг салбарт янз бүрийн зориулалтаар өргөн ашиглаж байна.

Идэвхжүүлсэн бионүүрсээр ундны, гэр хороололын, үйлдвэрийн хаягдал усыг цэвэрлэхэд нэн тохиромжтой шингээгч материал юм. Ер нь үйлдвэрийн хаягдал уснаас хүнд болон хортой металл болох хром (Cr), мөнгөн ус (Hg), мышьяк (As), хар тугалга (Pb). Гүйцэд цэвэрлээгүй, хүнд хортой металлууд түүний дотор хром агуулсан үйлдвэрийн хаягдал ус гол мөрөн, ундны ус руу орж, маш ихээр бохирдуулж байдаг. Мөн ийм нүүрсээр арьс ширний үйлдвэрийн хаягдал усан дахь хром болон ундны усан дахь хлор, фтор, иодын хэмжээг стандартын шаардлагад хүртэл бууруулах боломжтой. Иймээс үйлдвэрийн хаягдал усыг цэвэршүүлэх асуудал хурцаар тавигдаж байна.

Харин идэвхжүүлсэн нүүрсээр шингээж авах арга /адсорбци/ бол хамгийн хялбар бөгөөд эдийн засгийн хэмнэлттэй. Бионүүрсийг ашиглан байгаль экологид сөргөөр нөлөөлдөг үйлдвэрийн хаягдал уснаас хүнд хортой металлын ион (Cr+6)-ыг шингээн цэвэршүүлэх болно.

Бионүүрсэн шүүлтүүрийн тухай ойлголтыг олон нийтэд түгээн дэлгэрүүлэх, улмаар гэр хороололын айл өрх үйлдвэрийн газруудаар тараан байршуулж бохир усыг цэвэршүүлж хэрэглэх нь нэн чухал асуудал юм аа.

Түлхүүр үг. Шүүлтүүр, үйлдвэрлэлийн хаягдал ус, органик хаягдал, тарианы сүрэл, малын ялгадас

Оршил

Энэ судалгаагаар аргалыг шатааж физикийн буюу дулааны боловсруулалт хийхэд гарсан бионүүрсэн нь нэгж гадаргууд ноогдох нүх сүвийн хэмжээ их чанар сайтай байгаа нь харагдсан. Туршилтын явцад нэгж гадаргууд ногдох нүх сүвийн хэмжээ ихсэх тусам бионүүрсний шүүх чанар нэмэгдэж байгаа нь тогтоосон. Ийм чанартай бионүүрсээр үйлдвэрийн бохир усыг цэвэрлэхэд нэн тохиромжтой шүүгч материал болно. Тиймээс фермер болон нүүдлийн мал аж ахуйн аргалыг ашиглаж хямд үнэтэй бионүүрс шүүлтүүр хийх боломж байна.

1. Энгийн аргаар бионүүрс гарган авах технологи

Органик хаягдлаас бионүүрс гарган авах технологи

1.1 . Бионүүрс гэж юу вэ?

Бионүүрс нь ургамал, амьтны гаралтай органик түүхий эдийг агааргүй орчинд халаах аргаар үйлдвэрлэсэн, ус агаар шингээх чадвар бүхий нүх сүвүүдтэй, сэвсгэр, нунтаг нүүрс юм. Ургамал, амьтны гаралтай

органик материал гэдэгт бүх төрлийн ой модны хаягдал, хатсан ургамлын үлдэгдэл, сүрэл, навч, мөчир, иш болон бүх төрлийн мал амьтны өтөг бууц зэрэг багтана.

1.2 . Технологийн шинэлэг тал

Органик хаягдлаас бионүүрс гарган авч хөрс бордох арга технологийг Амазон мөрний хөндийд амьдарч асан индианчууд бий болгож, тариалангийн талбайнхаа хөрсийг сайжруулах зорилгоор ашигладаг байсан бөгөөд энэ технологи энэ бүс нутагт Европчуудын байлдан дагуулалт, колончлол эхлэх үеэс алдагдаж, ердөө л сүүлийн жилүүдэд дахин нээгдсэн гэж үздэг. Энэ технологийн талаар хийгдсэн судалгааны ажлууд нь ихэвчлэн халуун орны бүс нутгуудад явагдсаар ирсэн. Харин Монгол орны нөхцөлд хийгдэх судалгааны бүх ажлууд шинжлэх ухаанд шинэ мэдээ баримт нийлүүлэх шинэлэг ажил болох юм.

Түүхий эдийн нөөцийн тухайд манай орны таван хошуу малаас гарч буй ялгадсын хэмжээг тооцоолж үзэхэд жилд 60.0 сая орчим тонн болж байна. Иймд бионүүрс үйлдвэрлэх боломж манай оронд тэр дундаа хөдөө аж ахуйд илүү байгаа нь тодорхой юм. Түүнчлэн мод, ургамлын хаягдал, навч, сүрэл, хот, хөдөөгийн ахуйн хаягдал зэрэг эх үүсгэвэрийг оруулан тооцоолбол түүхий эдийн нөөцийн хэмжээ улам бүр нэмэгдэх боломжтой болно.

1.3 . Бионүүрс гарган авах технологийн дэс дараалал, горим

1. Түүхий эд (модны үртэс, тарианы сүрэл, самрын яс, боргоцой, модны холтос, хаягдал цаас, яс, малын өтөг бууц)-ийг 0.5-15 см хүртэл хэмжээтэйгээр жижиглэнэ. Энэ үеийн түүхий эдийн чийгийн хэмжээ 10%-иас хэтрэхгүй байх шаардлагатай. Модны үртэснээс бусад том хэмжээтэй түүхий эдийг жижиглэн бутлахад төрөл бүрийн модны хөрөө болон цахилгаан бутлуурийг ашиглана.
2. Хэвийн чийгтэй дээр заагдсан хэмжээнд жижиглэн бэлэн болгосон түүхий эдийг бионүүрсний зууханд хийж агаар оруулахгүйгээр битүү таглаж 400-600°C-ийн температурт түүхий эдийн төрлөөс хамааруулан 30-60 минут жигнэнэ.

Хүснэгт 1

Төрөл бүрийн түүхий эдээс бионүүрс гарган авах температур, барих хугацаа

№	Түүхий эдийн нэр	Оновчтой температур, °C	Нүүрсжих хугацаа, мин
1	Модны үртэс	600	50
2	Сүрэл	400	30
3	Модны холтос	600	60
4	Хонины хоргол	500	50
5	Үхрийн аргал	500	50

3. Ийнхүү пиролиз явагдаж дууссаны дараа бэлэн болсон бионүүрсийг зуухнаас гарган агааргүй орчинд (битүү савтай нь) 20-25 минут хөргөнө. Хөргөсний дараа бэлэн болсон бионүүрсийг шууд хэрэглээнд шилжүүлнэ. Бионүүрсний гарцын хэмжээ нь түүхий эдийн төрлөөс хамааран өөр өөр байна. Бионүүрсний гарцын хэмжээг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв

Хүснэгт 2

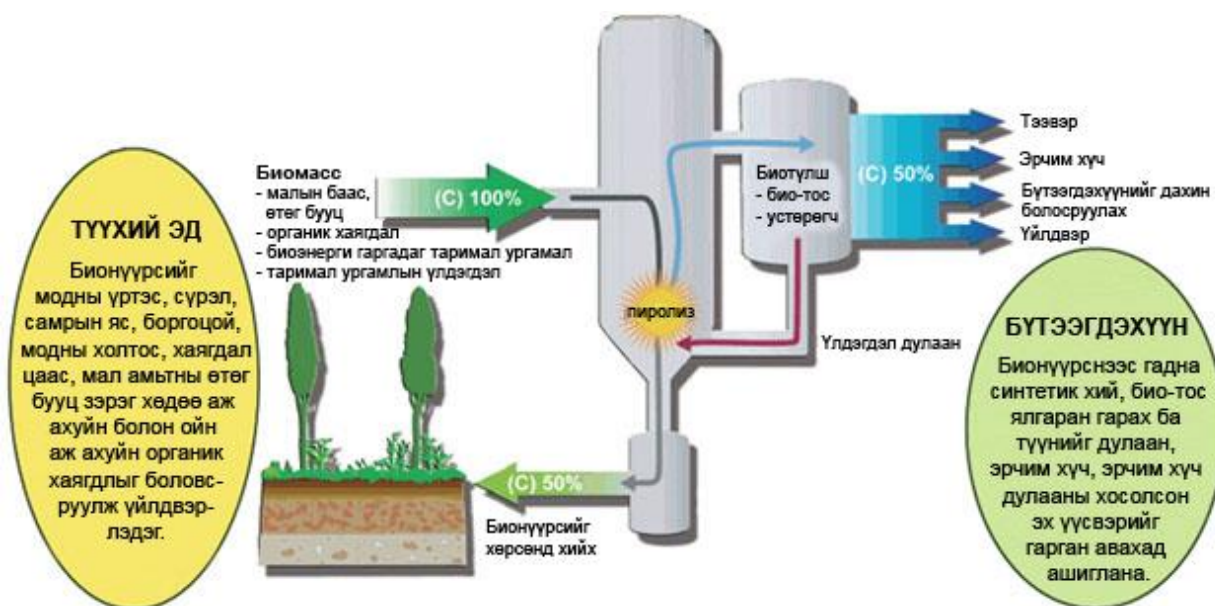
Бионүүрсний гарцын хэмжээ, %

д/д	Түүхий эдийн нэр	Бионүүрсний гарцын хэмжээ, %
1	Модны үртэс	35.0
2	Сүрэл	20.5
3	Модны холтос	27.0
4	Хонины хоргол	30.0
5	Үхрийн аргал	29.0

4. Бэлэн болсон түүхий эдийг савлана.
5. Бионүүрсийг газар тариалангийн үйлдвэрлэлд бордоо, хөрс сайжруулагч болгон ашиглана. Ингэхдээ бионүүрсийг таримал ургамлын үндэсний орчимд нь хийж өгөх шаардлагатай бөгөөд

энэ нь хөрсний чийгийг өөртөө татан авч ургамалд зохистой хэмжээгээр нь өгөх нөхцөл бололцоог бүрдүүлнэ. Хөрсөнд хийсэн бионүүрс нь хэдэн 500-1000 жил хөрсөнд хадгалагддаг болохыг эрдэмтэд тогтоосон байдаг.

Бионүүрсийг гарган авах технологийн бүдүүвчийг 1-р зурагт үзүүлэв.



1 дүгээр зураг. Бионүүрс гарган авах технологийн бүдүүвч

1.4. Бионүүрсийг хөрс сайжруулалтад хэрэглэхийн ач холбогдол.

1. Бионүүрс ус агаар шингээх чадвар бүхий нүхэрхэг, сэвсгэр шинж чанартай учраас усыг тогтоон барьж, борооны ус хөрс рүү ургамлын үндэс хүрэхээргүй хэт гүн шингэхээс сэргийлнэ. Улмаар үндэсний эргэн тойронд ус чийгийг хадгалж, ургалт, амьдрах чадварыг дэмжинэ.

2. Хөрсний хар шороон ялзмагийн бүрэлдэхүүн хэсэг болох органик карбон(нүүрстөрөгч)-ыг хөрсөнд нэмж, нөхөн сэргээдэг. Улмаар микро организмуудын амьдралыг тэтгэж, хөрсний бактер мөөгөнцөрүүд, хорхой шавьж өсч үржих, хөрсний ялзмаг үүсэх таатай орчин бүрдүүлдэг.

3. Бордооны найрлаган дахь гол бүрэлдэхүүн хэсэг болох нэмэх цэнэгтэй ионуудыг (кальци, магни, азот, кали, натри гэх мэт) өөртөө татаж, хадгалан авч үлддэг. Ингэснээр химийн болон бусад бордоо хэрэглэх шаардлага 2 дахин буурдаг.

4. Бионүүрс бол химийн бордоо биш. Гэхдээ энэ бол хөрсний бүтцийг сайжруулж, хөрсний микро организмуудын амьдралыг тэтгэх чадвартай органик идэвхжүүлэгч юм. Иймээс Бионүүрсийг хөрсөнд хичнээн ч их хийлээ гэсэн ургамал амьтанд хор болдоггүй. Манай оронд бионүүрсний талаар явуулсан судалгааны үр дүнгээс харахад 1 гр хөрсний бактерийн тоо ерөнхийдөө 300.000 орчим байсан ба харин бионүүрс хийсний үр дүнд 1 гр хөрсний бактерийг 300 сая хүртэл нэмэгдүүлсэн нь, энэ бордоогоор бордсон тохиолдолд хөрсний бактерийн тоо эрчимтэй нэмэгдэж түүний тусламжтайгаар хөрсөн дэхь органик бодисын задрал эрчимтэй явагдаж хөрсний байгалийн үржил шим нэмэгдэж тухайн талбайд тарьсан ургац тогтвортой нэмэгдэх боломжтойг харуулж байна.

5. Бионүүрс нь эрдэс болон шим бордоо шиг бороо цасны усанд урсаад алга болдоггүй. Хөрсөнд хольсон бионүүрс 500-1000 гаруй жил хадгалагдан үлддэг болох нь тогтоогдсон учраас бионүүрс хэрэглэснээр хөрсний бүтэц байнга тогтвортойгоор сайжран үржил шим нь нэмэгдэх давуу талтай. Бионүүрсийг эрдэс, шим бордоотой адил жил бүр хэрэглэх шаардлагагүй. Манай оронд явуулсан судалгаагаар бионүүрсийг төмсний талбайд 1 га-д 1.5 тонн хэмжээтэй хийхэд, эхний жилийн ургац бионүүрс хийгээгүй талбайн ургацаас даруй 30 гаруй хувь нэмэгдсэн баримт байна.

6. Бионүүрсийг хөрсөнд хольсноор хөрсний хүчиллэгийг саармагжуулж, газрын гүний усанд азот нэвчих явдлыг бууруулдаг. Өөрөөр хэлбэл, хөрсний усыг цэвэр байлгахад зохих хувь нэмэр оруулна.

2. Бионүүрсэн шүүлтүүрийг ашиглан бохир усыг цэвэршүүлсэн лабораторийн шинжилгээний дүн.

ТБ 18
МНЭ 10085-1730
"АЛУ" ХК ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН СОРИЛТЫН ДҮН

Дээжийн үрүүлсэн газрын нэр: ХААИС
Дээжийг авсан хүний нэр, албан тушаал: н.Мөнхбат

Шинжилгээний дугаар № 1726-1730	Шинжилгээ аргын стандартын дугаар МНЭ 100 1028-2005, МНЭ 100 1031-89, МНЭ 100 1037-2005 МНЭ 100 1038-89, МНЭ 100 1040-89, МНЭ 100 1041-89, МНЭ 100 1042-2005 МНЭ 100 1043-2005, МНЭ 100 1044-2005, МНЭ 100 1045-2005	Дээжийн нэр Усны дээж
------------------------------------	---	--------------------------

Шинжилгээнд үрүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ Тус бүр-1.5л	Дээж үзлэн авсан сар өдөр 2014.03.21	Шинжилгээ дууссан сар өдөр 2014.03.24
--	---	--

Шинжилгээний үзүүлэлтүүд

№	Үзүүлэлт	Дээж-1	Дээж-2	Дээж-3	Дээж-4	Дээж-5
1	pH	8.38	6.58	8.88	9.0	7.37
2	Ерөнхий харуулагч: мг-экв/л	2.05	-	2.05	1.6	1.7
3	Кальцийн ион, мг/л	31.0	-	18.0	14.0	6.0
4	Магнийн ион, мг/л	6.0	-	13.8	10.8	16.8
5	Хлорын ион, мг/л	12.76	-	85.08	81.53	122.85
6	Гидрокарбонат ион, мг/л	53.37	-	518.5	524.8	869.25

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн: Хяналт: /З.Баярцэнгэл/
Хянасан: Лабораторийн эрхлэгч: /С.Элүцэцэг/

Сорилтын дүнгийн хуудас нь тухайн сорилтанд хамаарна.
Сорилтын лабораторийн зөвшөөрөлгүйгээр хуулбарлахыг хориглоно.

3. Бионүүрсний шингээх чанар, гадаргуугын багтаамж

3.1. Бионүүрсний чанарыг тодорхойлогч үзүүлэлтүүд

Бионүүрсний чанарыг тодорхойлогч үзүүлэлтүүдийг 1. бионүүрсний физик шинж чанар, 2. бүрэлдэхүүн хэсгүүд, 3. хөрстэй холбоотой шинж чанарууд гэсэн гурван ерөнхий категорт хуваан авч үзэж болох юм. Эдгээр категорууд ба чанар тодорхойлогч үзүүлэлт тус бүрийн талаар дэлгэрэнгүй авч үзье.



3.2 Бионүүрсний физик шинж чанар-бионүүрсний мэдрэгдэх байдал

Бионүүрс болгож ашиглахын тулд зохих ёсоор нүүрсжүүлсэн модлог эд нь түүдэг галаас үлдсэн дутуу шатсан модноос шал өөр шинж чанартай юм. Тодорхой нөхцөл бүрдүүлж, хяналтгүйгээр шатаасан түүдгээс үлдсэн түлэнхий мод нь бионүүрсний шинж чанарыг агуулаагүй түлэнхий мод, үнс болон бага зэрэг модны нүүрсний холимог байдаг. Харин зохих ёсоор нүүрсжүүлсэн модлог эд нь дараах шинж чанартай байна:

- Маш хөнгөн, хатуу мөртлөө амархан бутардаг.
- Дутуу шатсан материал агуулаагүй, нэгэн жигд, нунтаг байдалтай.
- Атгаад үйрүүлэхэд гарт тос наалдахгүй
- Гарт наалдсан хар нунтагийг дан усаар зайлахад арилдаг.

Хэрвээ гарт наалдсан хар нунтагийг арилгахад саван хэрэгтэй болж байвал уг нүүрсэнд хувирамтгай, хөдөлгөөнт бодисын агууламж их байна гэсэн үг. Хөдөлгөөнт бодисын учир холбогдлыг дараа дэлгэрэнгүй авч үзнэ.

3.3 Бионүүрсний чанарыг тодорхойлогч бүрэлдэхүүн хэсгүүд

Чийг – бионүүрсэн дэх усны агууламж болон устай хамт ууршдаг зарим нэг урсамтгай органик нэгдлүүдийг оролцуулж ойлгоно.

Үнс – бионүүрсэн дэх чийггүй, органик бус хэсэг.

Хөдөлгөөнт бодис – хөрсөн дотор нүүн хөдөлж, хөрсний микробын хооллох эх үүсвэр болдог, чийггүй, органик хэсэг (үүнийг бас хувирамхай материал гэж ч нэрлэдэг).

Үл хөдлөх бодис – хөрсөнд удаан хугацааны турш тогтвортой байх, чийггүй, органик хэсэг (үл задрах нүүрстөрөгч гэж нэрлэх тохиолдол бас бий).

Бионүүрсний бүрэлдэхүүн хэсэг бүрийг цааш нь дахин задалж ангилан авч үзье.

3.4 Чийг Бионүүрсэнд агуулагдах чийгийн хэмжээ нь бионүүрсийг хэрхэн үйлдвэрлэсэн болон үйлдвэрлэсний дараа хадгалах ба тээвэрлэхдээ үүнд чийг шингээсэн эсэхээс хамааран янз бүр байж болно. Төрөл бүрийн бионүүрсний шинж чанарыг харьцуулан судлахын тулд тухайн бионүүрсний үндсэн хуурай хэсгийг авч судална. Үүний тулд бионүүрсэнд хэр их чийг агуулагдаж байгааг тодорхойлох шаардлагатай байдаг. Чийгийн агууламжийг тодорхойлохдоо бионүүрсний дээжийг хатаахын өмнө ба хатаасны дараа хэмжинэ. Хатаахдаа ус буцлах температураас бага зэрэг их температуртай хатаах шүүгээнд хатаана. Чийгийн агууламжинд уснаас гадна бас бага температурт буцалдаг органик уусмалууд багтаж болно.

Ихэнх бионүүрсний ус шингээх, татаж авах чанар маш сайн байдаг ба агаарын чийгийг нилээн сайн шингээнэ. Энэ нь хөрс сайжруулалтад маш их хэрэгтэй, чухал чанар юм.

Хэрвээ та өөрийнхөө хийсэн бионүүрсийг өөрөө хэрэглэх гэж байгаа бол таны бионүүрс чийгтэй байх тусмаа сайн. Харин арилжааны зориулалттай бионүүрсний чийгийн агууламж 5%-иас хэтрэхгүй байх ёстой. Үүнээс их бол та “устай нүүрс” худалдаж авсан болно.

Бага температурт хатаахад ихэнх бионүүрсний зөвхөн ус нь ууршдаг. Гэвч зарим бионүүрснээс цууны хүчил, метанол зэрэг органик бодис уур хэлбэрээр ялгардаг. Эдгээр бодис ялгарч байгаа эсэхийг үнэрээр нь мэдэж болно. Будаг, лакны найрлагад ордог метанол цэврээрээ байхдаа спиртлэг үнэртэй байдаг бол боловсроогүй, түүхий байх үедээ муухай эхүүн үнэртэй гаргадаг. Цууны хүчил бол цагаан цууг исгэлэн амттай болгодог бүрэлдэхүүн хэсэг ба эхүүн үнэртэй байдаг.

Чийггүй бионүүрсний зохистой стандартыг тогтоохдоо дээжийг 105⁰С-т тогтмол жинтэй болтол нь хатаана. Үүний тулд ихэнх тохиолдолд хатаах шүүгээнд хонуулдаг.

Чийгийг хэмжих нь харьцангуй хялбар боловч тэвчээр шаардсан ажил байдаг. Ялангуяа хэрвээ та нойтон эсвэл их хэмжээний бионүүрс хатаах гэж байгаа бол цаг их орно.

Хэдийгээр, 105⁰С-т хатаахад бионүүрсний дээжинд агуулагдаж байгаа бодит чийг ууршиж алга болох боловч ихэнх бионүүрс эргэн тойрныхоо агаарын чийгийг их хэмжээгээр татан авч хуримтлуулах шинж чанартай байдаг.

Ус бионүүрсний доторх их хэмжээний гадаргын талбайд шингэнэ эсвэл бионүүрсний үнстэй нэгдэж, илүү бат бэх холбоо үүсгэнэ эсвэл усны молекулууд бионүүрсэн дэх бусад органик бодистой нэгддэг.

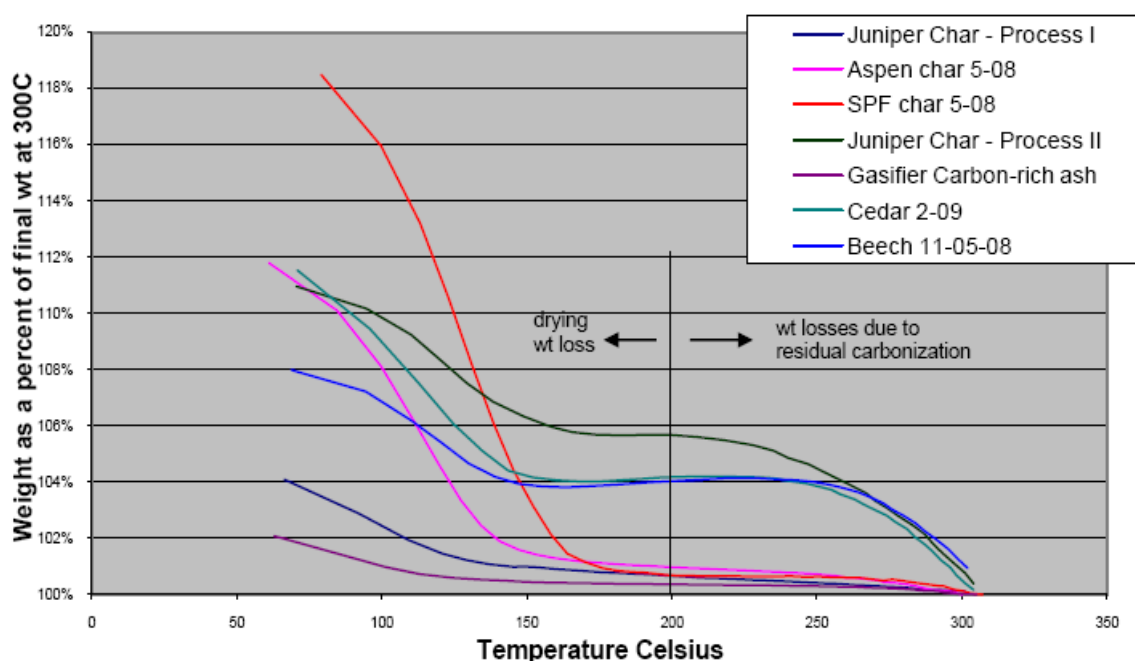
Чийгийг хэмжих хялбар арга

Танд хэрэгтэй зүйлс

- Энгийн шарах шүүгээ (богино долгионы зуух байж болохгүй)
- Дулаан хэмжигч (эсвэл шарах шүүгээн дотор хэрэглэдэг стандарт термометр) Хямдхан шарах шүүгээний халуун тохируулагчид найдах хэрэггүй.
- 0.01 граммын нарийвчлалтай хямдхан жинлүүр (том хэмжээний нүүрс жигнэх гэж байгаа бол гал тогооны жинлүүр хэрэглэж бас болно.)
- Илүүдэл чийгийг гаргахын тулд нүхэлсэн тугалган цаас

Юу хийх вэ

1. Бионүүрсний дээжээ жинлэнэ.
2. Дээжээ хатаах таваг юм уу дээрээ таггүй онгорхой, ёроолдоо агаарын солилцоо явагдах нүхтэй саванд хийнэ.
3. Нүхэлсэн тугалган цаасаараа бионүүрс хийсэн саваа таглаж, бионүүрсний дээжийг дулааны шууд цацрагаас хамгаална.
4. Дулаан хэмжигчээ бионүүрсний дээжнийхээ голд байрлуулж, бионүүрсний дээжний дотоод дулааныг хэмжинэ. Дээжний дотоод дулааныг 105°C болтол халаана. Ууршиж байгаа чийг бионүүрсний дотоод дулааныг бууруулж магадгүй тул ялангуяа их хэмжээний дээж хатааж байгаа тохиолдолд дулаан хэмжигчээ заавал бионүүрсний дээжний голд байрлуулж, бионүүрсний дулаан 105°C болтол нь халаана.
5. Дээжээ дахин жигнэнэ.
6. Өөрчлөгдсөн жингийн хувийг тооцож гаргах ба энэ нь бионүүрсний чийгийн агууламж болно.



2 дугаар зураг. Долоон өөр төрлийн бионүүрсний чийгийн алдагдлын муруй
Мэдээллийн эх үүсвэр: Хойд Америкийн Бионүүрсний Конференц, Боулдер, Колорадо (2009 оны 8-р сар)

Зурагт долоон өөр төрлийн бионүүрсийг 100°C - 300°C -т халааж, чийгийн алдагдлыг хэмжсэн үзүүлэлтийг харуулжээ. 200°C -аас эхлээд бионүүрсний тогтвортой жин буурч эхэлж байгаа нь жин, температурын муруйгаас харагдаж байна. Эндээс үзэхэд бионүүрсийг 200°C -т хатаахад бионүүрсэнд агуулагдаж байсан ихэнх ус болон ууршимтгай бодис ууршдаг ба температур үүнээс их болоход түлэгдэлт үүсч эхэлдэг байна. Эдгээр ууршимтгай бодисуудыг ингэж ууршуулаагүй тохиолдолд бионүүрсний шингээх чадварыг зөв хэмжих боломжгүй байдаг (энэ талаар дараа илүү дэлгэрэнгүй өгүүлнэ). Ингэж хатаасан бионүүрсийг “шарах шүүгээнд хатаасан” гэж нэрлэдэг ба энэ нь “чийггүй” бионүүрс гэдгээс өөр утгатайг анхаарна уу.

Хэрвээ бионүүрснээс шатамхай хий, утаа зэрэг бодис ялгарч байгаа бол уг бионүүрсний агууламжинд бүрэн нүүрсжээгүй, дутуу шатсан мод байна гэсэн үг. Дутуу шатсан модны агууламжтай бионүүрс нь бионүүрснээс өөр шинж чанартай ба бүрэн нүүрсжсэн бионүүрсийг бодвол хөрсөнд төдийлөн ашиггүй байдаг гэж үздэг. Гэхдээ энэ талаар судалгаа шинжилгээг үргэлжлүүлэн хийж байгаа.

Бионүүрсний дээжийг шарах шүүгээнд хатаах аргачлал

1. Шарах шүүгээний дулааныг зорилтот температураас 25°C -аар илүү буюу 130°C -т тохируулна.
2. Бионүүрсний дотоод дулаан хүссэн хэмжээнд хүрмэгц шарах шүүгээг унтраана.
3. Бионүүрсийг хамгийн дээд дулааныг нь хэмжиж тэмдэглэх хүртэл шарах шүүгээнд байлгана. Хэрвээ бионүүрсний дотоод дулаан шарах шүүгээний дулаанаас хэтэрвэл агаарын оролцоотой шаталт

явагдаж байна гэж үзэх ба судалгаа үр дүнгүй болсонд тооцож, хатаалтыг арай бага температурт дахин явуулна.

4. Бионүүрсийг шарах шүүгээнд эсвэл агаарын чийгийг шингээхгүйн тулд битүүмжилсэн саванд хөргөнө.

Аюулгүй ажиллагааны дүрэм: агааржуулалт

Зарим бионүүрсийг 150°C-ас дээш температурт халаах үед ууршилттай бодисууд, шатамхай хий, утаа зэрэг ялгарч болно. Иймд хатаах судалгааг лабораторын нөхцөлд эсвэл гараж, гадаа талбайд зэрэг агааржуулалт сайтай орчинд явуулах хэрэгтэй.

3.5. Үнс

Бионүүрсний дээжийг чийггүй болгосны дараа үнсний агууламжийг тогтоодог. Үнс гэдэг бол бионүүрсэн дэх чийггүй, органик бус хэсэг гэж өмнө нь бид тодорхойлсон билээ. Аль ч бионүүрсний үнс нь хэмжээ ба шинж чанараасаа хамаараад ашигтай эсвэл хортой байдаг. Гэхдээ ямар ч бионүүрсний хувьд үнсний агууламж аль болох бага байвал сайн гэж үздэг.

3.6 Үнсийг хэмжих нь

Үнсний агууламжийг хэмжихдээ бионүүрсний хуурай дээжийг (чийггүй юм уу шарах шүүгээнд хатаасан аль нь ч байж болно) нунтаглаж, таггүй төмөр саванд хийн, лабораторын зориулалттай хатаах шүүгээнд агаар орох нөхцөлтэйгээр 500°C – 550°C-ын температурт дор хаяж 30 минут халааж, бионүүрсний дээжинд ямар ч хар толбо үлдэхгүй, нэгэн жигд цайвар саарал болтол жигнэнэ. Бүрэн үнс болтой жигнэх хугацаа нь дээжний онцлогоос хамааран илүү удаан байж болно. Үнсний жинг анхны эх материал болох дээжний жинд хуваасан харьцаа нь хуурай дээжинд агуулагдаж байсан үнсний хэмжээг зааж өгнө.

Бүх органик бодис шатаж үнс болсон байх ёстой ба дээжинд ямар нэг карбон буюу шатаагүй нүүрс үлдсэн байвал дээжийг хутгаад дахин жигнэж, үнсжүүлнэ. Үнс бол маш тогтвортой бодис учраас зохистой хугацаанаас арай илүү удаан хугацаагаар жигнэх, температурын горимыг нарийн хянаж чадаагүй зэрэг тохиолдлоос шалтгаалж бионүүрсэн дэх үнсний агууламж өөрчлөгдөхгүй.

3.7 Үнсний түвшин ба ач холбогдол

Цэвэр модноос гаргасан ихэнх нүүрснүүдийн үнсний агууламж жингийн 5%-иас хэтэрдэггүй. Харин хөдөө аж ахуйн хаягдлаас гаргаж авсан нүүрсэнд үүнээс их хэмжээний үнс агуулагдаж байж болно. Хэрвээ анхны эх түүхий эд нь цэвэр мод юм уу хөдөө аж ахуйн шинэхэн хаягдал бол үнсний агууламж ба бусад найрлагуудынх нь талаар санаа зовох шаардлага ерөнхийдөө бага юм. Харин ямар түүхий эдээс гаргаж авсан нь тодорхойгүй бол, мөн тухайн бионүүрсний үнсний түвшин нь жингийн 10%-иас их байвал хөрсний pH-д ямар нөлөө үзүүлэхийг нь тогтоохын тулд үнсний хүнд металлын агууламжийг шалгахад илүүдэхгүй. Үүнийг pH шалгах цаасыг ашиглан амархан тогтоож болно. Хүчиллэг хөрсөнд шүлтлэг бодис нэмэхэд буруудах зүйлгүй боловч pH өндөртэй хөрсөнд шүлтлэг зүйл нэмж хийвэл ургац буурах талтай. Хүнд металлыг мэргэжлийн лабораторт шинжлүүлэх нь зүйтэй. Үнсэн дэх бүх металл муу гэж ойлгож болохгүй, харин үнсэн дэх металлуудыг бүгдийг нь зөв үнэлж дүгнэн, хөрсөнд ямар нөлөө үзүүлэхийг нь тодорхойлж чаддаг байх ёстой.

3.8. Хөдөлгөөнт бодис

Үнсийг хэмжих арга

Танд хэрэгтэй зүйлс

- Чийг хэмжихэд хэрэглэсэнтэй адил 0.01 грамын нарийвчлалтай жинлүүр
- Пропан түлштэй аяны зуух
- Цэвэр, хуурай, дээд талыг нь онгойлгосон консервны лааз (хөнгөн цагаан биш байх)
- Сайтар нунтагласан хуурай бионүүрсний дээж

Юу хийх вэ

1. Хоосон лаазаа гал дээр халааж, ариутгана.
2. Лаазаа хөргөөд, жинлэж, жинг нь тэмдэглэнэ.
3. Бионүүрсээ лаазны ёроолд 0.5 см зузаантай жигд тарааж, бионүүрстэй лаазаа жинлэнэ.
4. Бионүүрстэй ба хоосон лаазны жингийн ялгааг тэмдэглэнэ. Энэ бол хуурай бионүүрсний жин юм.
5. Бионүүрстэй лаазаа аяны зуухан дээрээ тавьж, лаазны ёроолыг ил галаар жигд халаах ба лаазан дах бионүүрсээ бүгдийг нь үнс болгохын тулд үе үе хутгана.

Анхааруулга:

Лаазаа унагаах болон үнсээ ямар нэг байдлаар асгахаас болгоомжил. Лаазан дэх бионүүрс ямар нэг байдлаар задгай галтай хүрэлцэж, шатахаас болгоомжил. Хэрвээ бионүүрс ийнхүү шатаж эхэлбэл үнсний зарим хэсэг нь утаа болж агаарт дэгдэнэ.

6. Энэ процессыг лаазанд зөвхөн саарал болон цагаан үнс үлдэх хүртэл үргэлжлүүлнэ.
7. Үнстэй лаазаа үнснийх нь жинг оролцуулаад жигнэнэ.
8. Бүх үнсээ асгаад хоосон лаазаа жигнэнэ.
9. Үнстэй лааз ба үнстгүй лаазны жингийн ялгааг тооцож гаргана.
10. Үнсний жинг хуурай бионүүрсний жинтэй харьцуулах ба энэ нь бионүүрсэн дэх үнсний агууламж юм.

Чийггүй бионүүрсэн дотор хөрсөнд тогтвортой байдаггүй органик бодисагуулагдсаар байдаг. Эдгээр нь хөрсөнд уусан шингэх эсвэл хөрсний микробуудын хоол тэжээл болох замаар алга болдог. Гэхдээ энэ нь хий болж задардаггүй. Ийм учраас “ууршимтгай бодис” гэдэг нэр томъёоноос илүүтэйгээр “хөдөлгөөнт бодис” гэх нь зүйтэй.

3.9. Хөдөлгөөнт бодисыг хэмжих

Хөдөлгөөнт бодисыг хөрсөнд тогтвортой үлдэх Үл хөдлөх бодисоос ялгахын тулд температурыг 950°C -ээс 450°C болтол бууруулаад энэ температурт бионүүрсийг 30 минут жигнэх хэрэгтэй. Үүний эцэст бионүүрсний Хөдөлгөөнт бодис нь уурших буюу шатаж алга болох ба Үнс болон Үл хөдлөх бодис үлдэнэ. Үл хөдлөх бодисыг шаталтад оруулахгүйн тулд Хөдөлгөөнт бодисыг ууршуулахдаа агааргүй орчин бүрдүүлэх нь чухал.

3.10. Үл хөдлөх бодис

Үл хөдлөх бодис бол хөрсөнд удаан хугацааны турш тогтвортой байх ёстой тэр хэсэг юм. Үүнийг тооцоолохдоо чийггүй бионүүрсний жингээс үнс болон Хөдөлгөөнт бодисын жинг хасч тооцно.

Үл хөдлөх бодисыг тодорхойлох энэ аргазүй нь Модны нүүрсэнд Химийн Задлан шинжилгээ хийх ASTM D-1762 аргазүйтэй адил боловч хатаах температурыг 175°C – 200°C болтол нь нэмэгдүүлж, үнсжүүлэх болон хөдөлгөөнт-ууршимтгай бодисыг ялгаруулах температурыг бууруулснаараа ялгаатай. Ингэж өөрчилсний шалтгаан нь бионүүрсийг дулааны энерги гаргах зориулалтаар биш харин хөрсөнд хэрэглэх зориулалтаар гаргаж авч байгаатай холбоотой. Өөрчилсөн аргазүйн энэхүү харьцангуй хэмжигдэхүүнүүдийг цаашид улам боловсронгуй, илүү тохиромжтой болгоно бизээ.

Үл хөдлөх бодисыг тодорхойлох арга

1. 175°C – 200°C -т хатаасан чийггүй бионүүрсний 25гр-аас доошгүй жинтэй дээжийг 2 хэсэгт хуваана.
2. Нэг хэсгийг нь задгай агаарт 500°C – 550°C -т үнс болтол нь халаана. (Үнсийг хэмжих зааврыг дахин уншина уу).
3. Дээжнийхээ үлдсэн хэсгийг агааргүй орчинд 450°C -т 30 минут халааж, хөдөлгөөнт бодисуудыг ууршуулна.
4. Үл хөдлөх бодисын агууламжийг Үнс ба Хөдөлгөөнт бодисын жинг чийггүй бионүүрсний жингээс хасч тооцно.

Нүүрстөрөгчийн давхар исэл нь нүүрстөрөгчөөс 4 дахин хүнд

1. Нүүрстөрөгчийн давхар исэл нь нүүрс-төрөгчийн атомоос 3.67 дахин хүнд:
2. С-ийн атомын жин =12
3. О-ийн атомын жин =16
4. CO_2 -ийн молекулын жин =44 (=12+16+16)
5. Австралийн нэг иргэнд ноогдох CO_2 -ийн жилийн дундаж ялгаруулалт болон
6. АНУ-ын малтмал түлшний зарцуулалт нь 5 тонн С буюу 19 тонн CO_2 байдаг.

3.11 Үл хөдлөх нүүрстөрөгчийг хэмжих

Үл хөдлөх бодисыг тэр чигт нь нүүрстөрөгч гэж ойлгож болохгүй, үнснээс гадна азот, устөрөгч, хүчилтөрөгч, фосфор, цахиур зэрэг олон элемент агуулагдсаар байдаг. Цэвэр мод болон өвсөрхөг биомассаас удаан пиролизын аргаар гарган авсан бионүүрсэнд нүүрстөрөгчийн агууламж 60-90% байдаг. Үл хөдлөх нүүрстөрөгчийг үл хөдлөх бодист химийн анализ хийх аргаар хэмжиж болно. Эндээс тухайн бионүүрс хөрсөнд хэр их нүүрстөрөгч эсвэл нүүрстөрөгчийн давхар исэл хурааж хадгалах чадавхитай вэ гэдгийг харж болно. Цэвэр нүүрстөрөгчийн нэгж жинг 3.67-оор үржүүлэхэд нүүрстөрөгчийн давхар ислийн нэгж жин гарах бөгөөд энэ нь бидний нүүрстөрөгч хэлбэрээр хөрсөнд хураан хадгалж, агаарт дэгдэхээс сэргийлсэн нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ болно.

3.12 Хөдөлгөөнт бодис ба Үл хөдлөх бодис

Түрүүнд дурьдсанчлан, хөдөлгөөнт бодист нөлөөлдөг гол хүчин зүйл нь хөрсөнд нэвчин шингэх үзэгдэл ба хөрсний микробуудтай харилцан үйлчлэлд орох явдал билээ. Хөрс ба таримлын онцлогоос хамааран, хөрсний уусамтгай нүүрстөрөгчийг нэмж хэрэглэх нь сайн, муугаар нөлөөлж болох юм. (Жишээ нь: Сайн нөлөө: хөрсөн дэх бичил биетний үйл ажиллагааг идэвхжүүлэх, Муу нөлөө: хөрсний хялбар ашиглагдах азотын төлөөх өрсөлдөөн, тэмцлийг микробуудын дунд өдөөх) Нэмж хэлэхэд, хөдөлгөөнт бодис нь тогтвортой биш учраас нэг болон хэд удаагийн тариалангийн улирлын дараа нүүрстөрөгчийн нэгдлүүд шиг хөрсөнд таатай нөлөө үзүүлэхгүй тул хөдөлгөөнт бодис нь үл хөдлөх бодистой харьцуулахад ач холбогдол багатай юм.

3.13 Хөрсгүй холбоотой шинж чанарууд

Дээр өгүүлсэн шинжилгээний аргазүйнүүд нь бионүүрсний бүрдэл хэсгүүдийг тодорхойлоход чиглэгдсэн аргазүй байлаа. Харин одоо бидний өгүүлэх аргазүй нь бионүүрсийг тодорхой хөрсөнд нэмж хийхэд ямар нөлөө үзүүлэхийг тодорхойлоход чиглэсэн аргазүй юм.

3.14 Бионүүрсний pH ба нийт ууссан бодис (НУБ)-ыг хэмжих

Бионүүрсийг тодорхой хөрсөнд холиход богино хугацаанд ямар шинж тэмдэг илрэхийг харуулах хоёр янзын туршилт байдаг. Тэр нь нийт ууссан бодис (НУБ – Total Dissolved Solids) ба pH-ийг хэмжих шинжилгээ юм. pH ба НУБ-ын хэмжээ нь хоёр өөр шинж чанар юм. НУБ-ын шинжилгээ нь усанд агуулагдаж байгаа давс ба бордооны хэмжээг хэмжих шинжилгээ юм. Хөрсөнд давс агуулагдах нь муу зүйл биш боловч хэт их давс байх нь ихэнх ургамалд сөргөөр нөлөөлдөг. Өтөг бууц, ялангуяа тахианы сангасаар хийсэн бионүүрсний хувьд энэ шинжилгээ тун ач холбогдолтой.

Мөн үнсний агууламж ихтэй бионүүрсэнд НУБ-ын шинжилгээ хийх нь чухал. Хөрсний уусамтгай давснууд нь хөрсний ус ба бионүүрсний үнсэнд уусч шингэдэг. Ийм учраас үнсний агууламж өндөртэй бионүүрснүүд хөрсний давсыг ихэсгэх хандлагатай байдаг. Ихэнх бионүүрс хөрсний шүлтийг нэмэгдүүлэх хандлагатай байдаг. Ихэнх хөрс хүчиллэг байдаг тул бионүүрс хэрэглэн хөрсний шүлтлэгийг нэмэгдүүлэх нь таатай зүйл боловч угаасаа шүлт ихтэй хөрсний шүлтийг улам нэмэгдүүлэх нь зохисгүй юм.

Нийт ууссан бодисын шинжилгээ гэж юу вэ?

Нийт ууссан бодисын шинжилгээ нь усны чанарыг шалгахад хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг бөгөөд усанд ууссан бүх бодисын агууламжийг тодорхойлдог. НУБ-ын хэмжээ нь усны цахилгаан дамжуулалтын хэмжээтэй пропорциональ харьцаатай. НУБ буюу цахилгаан дамжуулалт нь бага байх тусам ус цэвэр байна.

Хямдхан, авсаархан НУБ хэмжигчүүдээр усны НУБ-ийг хялбархан хэмжихдэг боловч үнэн хэрэгтээ эдгээр НУБ хэмжигчүүд нь цахилгаан дамжуулалтыг хэмждэг, өөрөөр хэлбэл хөдөлгөөнтэй, цэнэгт ионуудыг хэмждэг учир “нийт ууссан бодис”-ыг хэмжих гэдэг нэр томьёо нь буруу юм. Угтаа бол “нийт цэнэгт ион”-ыг хэмжих гэж хэлбэл чухам юуг хэмжиж байгааг илүү зөв дүрслэх юм.

Тэгэхлээр эцсийн эцэст “нийт цэнэгт ион” бага байх тусам ус цэвэр буюу ионгүйжсэн байдаг ажээ.

Эх сурвалж: Randy Holmes-Farley, “What is TDS?” Reefkeeping.<http://reefkeeping.com/issues/2004-04/rhf/feature/index.php>. “Water quality 101” Water Quality Products 13, no1 (January 2008) <http://www.wqpmag.com/water-testing-101-TDS-article8837>

рН ба НУБ-ыг ХЭМЖИХ АРГА

Танд хэрэгтэй зүйлс

- Ионгүйжүүлсэн ус. (Үйлдвэрийн савласан усыг хэрэглэж болно. Учир нь савласан ус бол цэвэршүүлсэн цоргоны усанд бага зэрэг давс нэмж амт оруулсан ус байдаг.)
- рН хэмжигч цаас буюу рН хэмжигч
- Цахилгаан дамжуулалтыг хэмжигч буюу НУБ хэмжигч (Хямдхан, авсаархан НУБ хэмжигчүүд 20-30 ам долларын үнэтэй байдаг.)

Юу хийх вэ

1. Усан дахь анхны рН ба НУБ-ыг хэмжинэ.
2. Ус ба цэвэр бионүүрсийг 10:1 жингийн харьцаатай хольж, уусмал бэлдэнэ.
3. Бионүүрс нь нягтралаасаа хамаараад бүрэн нортлоо уддаг тул уусмалаа хутгах буюу сэгсрээд 10 минут хүлээнэ.

Анхааруулга: Хэрвээ бионүүрсийг усанд уусгах хугацаа хэт богино байвал хөвж буй бионүүрс НУБ –ын хэмжилтэд нөлөөлнө.

4. Усан дахь рН ба НУБ-ыг хэмжинэ.
5. Хэрвээ эхний хэмжилтээр НУБ-ын хэмжээ маш өндөр гарвал хөрсний усан дахь НУБ-ын бодит түвшинг нарийн тооцохын тулд бионүүрсний уусмалаа шингэлэх хэрэгтэй. Хөрсөн дэх НУБ-ын бодит түвшинг тогтоосноор ургамалд ямар нөлөө үзүүлэхийг тодорхойлно. Шингэлсэн уусмалаас хэмжилт хийснийхээ дараа шингэлээгүй уусмалд хэдий хэмжээний НУБ байсныг тогтоохын тулд хэд дахин шингэлсэн тэр тоогоороо үржүүлж НУБ-ын бодит түвшинг тогтооно.

Маш олон шалтгааны улмаас ихэнх бионүүрсийг бүрэн норгоход хүндрэл учирдаг. Жишээ нь:

- Бионүүрсэнд усанд уусдаггүй тос, хөө их хэмжээгээр конденсацлагдсан байж болно.
- Бүрэн нүүрсжээгүй мод их хэмжээгээр агуулагдаж байж болно.
- Их хэмжээний микро нүх сүвтэй бөгөөд эдгээрийг усны уураар л норгох боломжтой байж болох юм.

Эхний хоёр тохиолдолд тухайн бионүүрс удаан хугацаанд үргэлжлэх ашиг тус багатай байх боловч богино хугацааны үр дүн үзүүлж болзошгүй юм. Усанд үл уусдаг тос ба хөөнүүд нь хөрсөнд шингэж, микробын хурдацтай өсөлтийг дэмжих тэжээл болох ба микробууд хөө, тосыг хэрэглэж дуусгасныхаа дараа өөрсдөө үхээд дуусах тул хөрсөнд удаан хугацаагаар үлдэх ашиг тус нь бага юм. Дутуу шатсан мод бол бионүүрс биш бөгөөд цаг хугацаа өнгөрөх хирээр задарч ялзарсаар алга болдог.

Харин өндөр сүвшилтэй бионүүрс нь ашиг тус ихтэй бөгөөд бионүүрсний сүвшилиг тогтоохын тулд бионүүрсний уусмалыг ус буцлах хүртэл халаах хэрэгтэй. Хэрвээ бионүүрс сүвшил ихтэй бол усны уур бионүүрсийг норгох үед маш олон жижиг бөмбөлөг үүсч, дараа нь бионүүрснүүд усанд живдэг. Хэрвээ ус хар цай шиг өнгөтэй болох юм уу усны мандал дээр тосорхог зүйлс хөвж байвал тэр нь бионүүрсэн дэх усанд үл уусдаг тос ба хөө юм.

3.15 Хөрс ба бионүүрсний холимог

Дээр өгүүлсэн рН ба НУБ-ын шинжилгээ нь тухайн хөрсөнд тухайн бионүүрсийг хэр хэмжээгээр холих ёстойг тодорхойлох зорилготой билээ. Энэ шинжилгээний сүүлийн шат нь тухайн өгөгдсөн бионүүрсийг тухайн өгөгдсөн хөрстэй хольж, рН ба НУБ-ын шинжилгээг дээр өгүүлсэнтэй адил аргаар хэмжих явдал юм.

Үүний тулд бионүүрс ба усны уусмал руу хөрсний дээжийг нэмж хийнэ. Хөрс-бионүүрсний холимогт рН, НУБ-ын шинжилгээ хийж байгаа тохиолдолд ямар ч хөрс бай аль болох бага устай, ханасан уусмал бэлдэнэ. Учир нь үер юм уу их хэмжээний аадар борооны улмаас газар хэт короогүй л бол талбайн хөрс хэт чийглэг байдаггүй. Хөрсний шинж чанарыг ханасан уусмалын нөхцөлд шинжлэх арга нь хөрс судлаачдын өргөнөөр ашигладаг стандарт арга зүй юм. Иймд хөрс-бионүүрсний холимогийг шинжлэхэд ч бас энэ аргыг ашиглана. Хөрс-бионүүрсний холимог дахь рН ба НУБ-ыг шинжлэхэд рН юм уу НУБ нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэт өндөр байвал бионүүрсийг тухайн туршсан харьцаагаар хөрсөнд хольж болохгүй. Иймд, нэг бол бионүүрсний хэмжээг бууруулах хэрэгтэй, эсвэл өөр төрлийн бионүүрс хийж турших хэрэгтэй.

3.16 Катион солилцоо ба шингээх чадвар

Бионүүрсний катион солилцох ба шингээх чадварыг тогтоох нь тухайн бионүүрс хөрсөнд ямар нөлөө үзүүлэхийг тодорхойлоход чухал боловч эдгээр үзүүлэлтийг нарийн тогтоож, хөрсөнд үзүүлэх нөлөөг нь тодорхой хэлэхэд бэрхшээлтэй юм.

Ерөнхийдөө катион солилцох чадвар сайтай байх нь хөрсөнд сайн нөлөөтэй: катион солилцоо сайтай байх тусам хөрсөн дэх бордоо угаагдаж алга болохгүй, шим тэжээлийн бодисууд ургамлын үндсэнд ойр хадгалагдах болно.

Шингээх чадвар сайтай байх тусам бионүүрс хөрсөн дэх чийг болон уусамхай органик бодисуудыг барьж хадгалах ба энэ чанарынхаа тусламжтайгаар аливаа органик хорт бодис, хортон шавьж устгах пестицидүүдийн үлдэгдлийг арилгана.

Бионүүрсний КСЧ болон түүний хөрсөн дэх үүргийг тодорхойлоход хоёр саад бэрхшээл бий. Нэгдүгээрт, КСЧ-ын шинжилгээг ихэнхдээ онцгой тохиолдолд хийдэг ба энэ шинжилгээг явуулах үйл явц нь лаборатор бүрт өөр өөр байдаг. Цаашилбал, бионүүрсний чанарын стандартыг тогтоосон протокол одоо болтол гараагүй байгаа ба ийм баримт бичгийг боловсруулж дуусахад хангалттай цаг ч өнгөрөөгүй байна. Тухайн тодорхой бионүүрс бүрийн КСЧ-ыг хэмжих стандартчилагдсан, илүү боловсронгуй аргагүй ирээдүйд боловсрогдон гарна гэж хүлээж байна.

Хоёрдугаарт, тухайн бионүүрс бүрийн КСЧ хөрсөнд ямар нөлөө үзүүлэхийг тодорхойлох нь төвөгтэйгээс гадна цаг хугацаа өнгөрөхийн хирээр хөрсөн дэх нэмэлт КСЧ яаж өөрчлөгдөхийг бионүүрсний КСЧ дангаараа тодорхойлж чадахгүй учир түр хугацааны нөлөөг л таамаглах боломж олгодог сул талтай юм.

БИОНҮҮРСНИЙГ ХУРДАН НОРГОХ АРГА

Танд хэрэгтэй зүйлс

- Тагтай, хагас литр орчим багтаамжтай, металл лааз
- Металл лаазыг ёроолд нь тавиад таглаж болохуйц хэмжээтэй, тагтай, металл тогоо

Юу хийх вэ

1. 10%-ийн бионүүрсний уусмалыг тагтай лаазандаа хийнэ. (Уусмал бэлдэхдээ ионгүйжүүлсэн цэвэр ус хэрэглэх ба бионүүрснийг жингийн хувиар бодож холино.)
 2. Лаазаа сулхан таглаад, металл тогоон дотроо тавина.
 3. Тогоонд гүехэн ус хийж таглана.
 4. Тогоон доторх усыг 30 минут орчим буцалгаад, галаа зогсоож, хөргөнө.
- Ус хөрөхөд бичил нүх сүв бүхий бионүүрснүүд норж живсэн байх ба усанд үл уусах тос хөөний агууламжтай бионүүрснүүд усны мандал дээр хөвсөөр байх болно.
 - Бүрэн норсон бионүүрсний энэ уусмалын НУБ ба рН-ийг хэмжсэнээр уг бионүүрс хөрсөнд чухам ямар нөлөө үзүүлэхийг тогтоох боломжтой болно.

3.17 Бионүүрсний шингээх чадвар

Бионүүрсний шингээх чадварын ач холбогдлыг мөн л КСЧ-ын судалгааны адилаар дутуу үнэлж, хангалттай түвшинд судлаагүй. Бионүүрсний шингээх чадварын онцлогийг харуулсан Зураг 8.3 диаграммаар бионүүрсний гадаргын талбайн хэмжээнд янз бүрийн халуун температур хэрхэн нөлөөлж буйг үзүүлэв.

Зураг 8.3-т харуулсан үр дүн олон төрлийн м.нүүрсний хувьд олон удаагийн давтамжтайгаар батлагдсан юм. Гэсэн хэдий ч тохиолдол бүрт аль ч температурын хувьд, ямар ч м.нүүрсний хувьд уг шинж чанарын үзүүлэлт их бага хэмжээний хэлбэлзэлтэй байдаг. Яагаад гэвэл гадаргын талбай болон шингээх чадвар нь м.нүүрсний өөрийнх нь шинж чанартай холбоотой байдаг. Шингээх чадвар нь м.нүүрсийг яаж гаргаж авснаас шалтгаалж үүсдэг бөгөөд шороонд хольсоны дараа сайжирна гэж бараг л байдаггүй, харин ч хөрсөнд удах тусам нүх сүвүүдэд нь бусад зүйлс шигдэж, нүс сүвүүдийг бөглөснөөр шингээх чадвар муудах талтай юм. Иймээс шинээр үйлдвэрлэсэн м.нүүрсний шингээх чадвар нь тухайн м.нүүрс хэр зэрэг удаан хугацаагаар шингээх чадвартай байхыг харуулдаг.

Хөрсний динамикийн хувьд бионүүрсний шингээх чадварын ач холбогдол нь чийг барих болон уусдаг органик нэгдлүүдийг хадгалж хамгаалах явдал байдаг.

КАТИОН СОЛИЛЦОХ ЧАДВАРЫГ ХЭМЖИХ НЬ

Бионүүрсний катион солилцох чадварыг гурван шатлалт аргаар хэмждэг. Эхлээд дээжинд байгаа бүх катионыг нэг катионы хэлбэрт шилжүүлнэ. Дараа нь эдгээр шинэ катионыг өөр катионоор солино. Эцэст нь солигдсон катионуудыг тоолно.

Дараах хэсэгт арилжааны зориулалттай бионүүрсний катион солилцох чадварыг аналитик лабораторид хэмжих түгээмэл арга зүйг дүрслэв.

1. Хуурай бионүүрсний дээжийг sodium acetate (натрийн цууны хүчлийн давсны уусмал)д хийж сайн сэгсэрч холино. Дараа нь илүүдэл усыг асгаж хатаах буюу центрифугдана. Энэ үйлдлийг хоёр ба түүнээс олон удаа давтана.
2. Хувиргасан дээжээ 2-пропанолоор гурван удаа зайлах ба зайлалт бүрийн дараа илүүдэл усыг асгаж хатаах буюу центрифугдана. Ингэж спиртээр зайлахад нүүрстэй нэгдээгүй илүүдэл катионууд арилдаг.
3. Содоор цэнэглэгдсэн нүүрсийг аммони хүчлийн давсны уусмалаар гурван удаа зайлах ба зайлалт бүрийн дараа илүүдэл усыг асгаж хатаах буюу центрифугдана. Үүний үр дүнд содын катионууд уусмалд шингэнэ.
4. аммони хүчлийн давсны уусмалаар гурван удаа зайлах бүртээ содын түвшинг хэмжиж, нийт уусмал дахь катион солилцох чадварыг 100 гр хуурай бионүүрсэн дэх милли-эквивалентаар тооцно.

ШИНГЭЭХ ЧАДВАРЫГ ХЭМЖИХ НЬ – 1

Дараах хэсэгт арилжааны зориулалттай бионүүрсний катион солилцох чадварыг аналитик лабораторид хэмжих түгээмэл арга зүйг дүрслэв.

Танд хэрэгтэй зүйлс

- Жинлүүр
- Сайн тагтай, металл сав
- Хоосон, хуурай, цэвэрхэн, лоолийн сүмсний лааз. Энэ лаазны ёроолд жижиг нүх гаргана.
- Бионүүрсний дээж



• R134a (1,1,1,2 tetra-fluoro-ethane) хий. Энэ бол хөргөгч хий бөгөөд автомат эйр кондишныг ажиллуулахад хэрэглэдэг. Үүнийг автосэлбэгийн дэлгүүрт 12 унцийн хэмжээтэй лаазанд савласан байдлаар худалдаалж байж магадгүй.

- R134a хийг түгээх төхөөрөмж. (метрийн хэмжээтэй, цорготой, түгээлтийн хоолойтой)
- Термометр
- Бионүүрсний чанарыг харьцуулан дүгнэхэд хэрэглэх идэвхжүүлсэн модны нүүрс. (Үүнийг гэрийн аквариумын хэрэгсэл зардаг дэлгүүрээс авах боломжтой.)

Юу хийх вэ

1. Бионүүрсний дээжийг шинжилгээнд оруулахаасаа өмнө 1-5 мм-ийн диаметртэй нунтаг болгож бэлдэнэ.
2. Нунтаглаж бэлдсэн бионүүрсээ 200°C-т хатаана.
3. Хатаасан бионүүрсээ хатаагч зуухнаас гаргамагцаа агаарын чийгийг шингээхээс сэргийлэхийн тулд битүү тагтай саванд хийж хөргөнө.
4. Жинг нь урьдчилан хэмжсэн, цэвэр, хуурай төмөр лаазанд хатаасан бионүүрсээ лаазны хоёрны нэгд хийж бионүүрстэй лаазаа жинлэнэ.
5. R134a хийг түгээх төхөөрөмжийн тусламжтайгаар бионүүрстэй лааз руу аажмаар дүүргэнэ. R134a хийн зарим нь бионүүрсэнд шингэн орохдоо шингээлтээс үүдсэн дулаан ялгаруулж, лаазыг гаднаас нь тэмтрэхэд бүлээн мэдрэгдэнэ.
6. Бионүүрс хийг шингээхээ болих хүртэл R134a хийг лааз руу дүүргэнэ. Хийг бионүүрстэй сайн холих зорилгоор лаазтай бионүүрсээ үе үе сэгсэрнэ.
7. R134a хийг нэмж хийх ажлаа бионүүрсний дулаан анхны температуртаа очих хүртэл үргэлжлүүлнэ. Учир нь илүүдэл R134a хий нь хүйтэн уур байдлаар лааз руу орж байгаа тул эцэстээ халсан нүүрсийг хөргөх болно. R134a хийг нэмэхээ хэзээ зогсоохыг ердийн гал тогооны дулаан хэмжигч ашиглан тогтооно.
8. R134a хийг шингээсэн бионүүрс бүхий лаазаа жинлэнэ.
9. Бионүүрсэнд шингээсэн R134a хийн жинг тооцох томьёо:

ШИНГЭЭХ ЧАДВАРЫГ ХЭМЖИХ НЬ – 2

Шингээх чадвар сайтай нүүрснүүд R134a хийг нэмж хийх үед мэдэгдэхүйц дулаан ялгаруулахаас гадна бионүүрсний жинг 10% болон түүнээс их хувиар нэмэгдүүлдэг. Шингээх чадвар муутай бионүүрснүүд (0%-4%) R134a хийг нэмэх үед дулаан бага ялгаруулах ба жин нь маш бага нэмэгдэнэ. Харин бионүүрсний шингээх чадварыг харьцуулж шалгах зориулалтаар ашиглах идэвхжүүлсэн модны нүүрсний жин нь 20%-40% -иар нэмэгдэнэ. Хэрвээ тухайн бионүүрсний шингээх чадвар 10%-иас бага байвал шингээх чадвар муутайд тооцно.

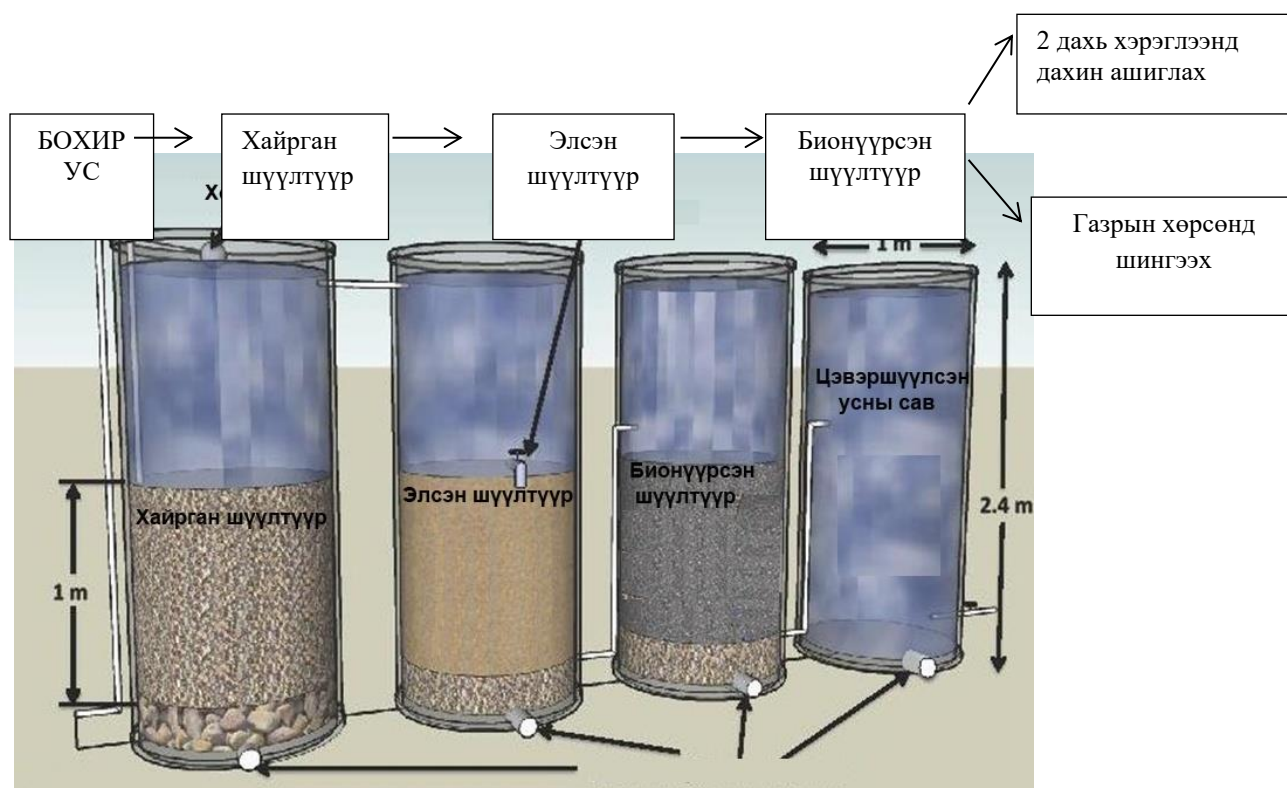
Анхаарах зүйлс

Бутан, пропан зэрэг өөр төрлийн хийг ашиглаж болно. Гэхдээ эдгээр хийнүүд нь R134a хийнээс хөнгөн байдаг учир бионүүрсний жинг нэмэгдүүлж гавихгүй.

4. Бионүүрсэн шүүлтүүртэй цэвэрлэх байгууламжын бүтцийн бүдүүвч

Энэхүү системээр цэвэрлэгдэж гарч ирсэн 98%-н цэвэршилттэй усыг шууд ундны усанд хэрэглэхээс бусад бүх зориулалтаар хэрэглэж болно. Жишээ нь: Зүлэг, хүнсний ногоо услах, усан санд хэрэглэх, загасны цөөрөм, 00-ын ус, машин угаалга гэх мэт зориулалтаар ашиглаж болно. Хэрэв шаардлагатай бол дахин боловсруулалт хийснээр ундны усанд ашиглаж болно.

4.1 Цэвэрлэх байгууламжийн ажиллах схем



Бохир ус цэвэрлэх байгууламж нь **механик, биологийн болон бионүүрсэн цэвэрлэгээ** гэсэн 3 үндсэн цэвэрлэгээ хийгддэг.

Үүнд:

- I. **Механик цэвэрлэгээ.** Онолын хувьд, 24-48 цагийн дотор тунгаагч сав руу урсан орсон бохирын хүнд хэсэг нь тунгаагч савны ёроолд лаг давхрага болон тогтож, хөнгөн хөөс, тостой хэсэг нь хөөсөн давхрага болж дээгүүрээ хөвдөг бөгөөд дээрх хоёр давхрагын дунд ялгаран тогтож, шүүгдсэн усан давхарга нь тунгаагч савны гарах хоолойгоор дамжин шүүлтүүрийн хэсэг рүү урсах ёстой. Үүнийг "механик цэвэрлэгээ" гэдэг. Үүгээр зогсохгүй бохир нь анаэробик бактерийн нөлөөгөөр хатуу хаягдал буюу хөөсөн болон лаг давхаргын 90 орчим хувь нь байнгын

задралд орж нягтарч байдаг. Тунгаагч савны эзэлхүүн болон хэрэглэгчийн тооны харьцаанаас шалтгаалан тунгаагч савыг 3-5 жилд 1 удаа цэвэрлэх шаардлагатай.

- II. **Биологийн цэвэрлэгээ.** Бохир ус, хаягдал нь шууд тунгаагч сав руу урсан ордог. Тунгаагч саван дахь агааргүй орчинд орсны дараа бохирын найрлага дахь хүчилтөрөгчийн процесс зогсож, бохир хаягдлын хэсгүүд хүчилтөрөгчгүй орчинд амьдарч чаддаг микро организмууд болж хувирдаг. Дээрх микро организмууд буюу анаэробик бактери нь гаднаас орж ирж байгаа бохир усан дахь бусад бактериудыг идэж устгаснаар **"Биологийн цэвэрлэгээ"** явагддаг.
- III. **Бионүүрсэн цэвэрлэгээ** Механик цэвэрлэгээ, биологийн цэвэрлэгээний дараа үлдсэн бактерийг шүүн усны ерөнхий хатуулаг кальцийн ион цэргийг бууруулж 2 дахь хэрэглээнд дахин ашиглах болсноор бионүүрсэн цэвэрлэгээ явагддаг.

5. Эдийн засгийн тооцоо

5.1. Бага оврын цэвэрлэх байгууламжийн бүтээмжийн тооцоо

Уг цэвэрлэх байгууламжийг нийтдээ 50-100 өрх айлын дунд нэг байхаар төлөвлөж байгаа бөгөөд шүүгдэж цэвэршүүлсэн усыг эргүүлэн хүнснээс бусад хэрэгцээнд ашиглах болно.

Бидний судлаж тогтоосноор нэр хорооллын нэг өрх айлаас өдөрт 45 л бохир ус гарч байна.

$$45 \text{ л} \times 100 \text{ айл} = 4500 \text{ л/өдөрт}$$

Цэвэрлэх байгууламж нь нэг цагт :

$$4500 \text{ л} \times 24 \text{ цаг} = 108000 \text{ л/цаг}$$

5.2. Материалын зардлын тооцоо

Хүснэгт 3

№	Материалын нэр	Хэмжих нэгж	хэмжээ	Нэгжийн үнэ, мян. төг	Нийт үнэ, мян.төг
1	Хуудас ган, 2 мм	м ²	43,0	35,0	1505,0
2	Ган хоолой, 32 мм-ийн диаметртай	м	8,4	12,0	101,0
3	Хаалт 32 мм-ийн диаметртай	ш	4,0	25,0	100,0
4	Гагнуурын электрод	кг	50,0	3,0	150,0
5	Нарийн ширхэгтэй элс	тн	0,2	140,0	70,0
6	2,5 мм-ийн хайрга	тн	0,2	140,0	70,0
7	Бионүүрс	тн	0,03	3,5	105,0
8	Ус шахах насос	м ³ /цаг	40	1000,0	1000,0
9	Хар лак	кг	40	8,0	32,0
	Нийт дүн				3133,0

Хүснэгт 4

Цэвэрлэх байгууламжийн угсралт монтажийн зардал

№	Хийх ажлын нэр	Хэмжих нэгж	Хэмжээ	Нэгж ажлын хөлс, мян.төг	Нийт зардал, мян.төг
1	Газар ухах	м ³	23,4	15,0	351,0
2	Шүүлтүүрийг байрлуулах	ш	4	20,0	80,0
3	Угсралт монтаж хийх				350,0
4	Шүүх элементүүдийг саванд хийх	ш	4	35,0	140,0
5	Савыг хар тосоор будах	ш	4	40,0	160,0
	Нийт дүн				1081

Дүгнэлт

50-100 айлын дунд байгуулах бага оврын цэвэрлэх байгууламжийн материалын болон ажлын нийт зардал нь 4214,0 мянган төгрөг болох бөгөөд нэг өрхөд 43000 төгрөг ноогдож байна.

Энэхүү цэвэрлэх байгууламжийн улмаас ямар нэгэн тусгай хөрөнгө гаргалгүй хямд өртөгрөөр байгуулж болно гэж манай баг үзэж байна.

Цэвэрлэх байгууламж элс хайрга, бионүүрсэн шүүх элементийг 30-45 хоногт нэг удаа солих болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

[1] www.wqpmag.com

[2] www.slu.se/energyandtechnology

V. МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

ӨРӨМДЛӨГИЙН АХМАДУУД БА АЛДАРТНУУДАА ХҮЛЭЭН АВЛАА

Сар шинийн өмнөхөн Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо уламжлал ёсоороо өөрийн албаны ахмадууд, алдартнуудыг хүлээн авч хүндэтгэл үзүүлэв. Мянганы босго алхсан Монголын геологи, Усны аж ахуй 70 гарч, эх орны илч гэрэл болох Газрын тосны салбар энэ насыг дөхөж эдгээр салбаруудын нэгэн чухал алба болох манай өрмийнхний ахмадууд-анхдагчид жаргаж амардаг **60, азай буурал 70 орчим** насандаа явцгаагаа билээ.

Манай орны эрдэс баялгийн салбарт хүнд хэцүү боловч алдар гавъяатай, амжилт бүтээл нь тод томруун, ёстой л **эрийн хийморь сэргээсэн нэгэн сайхан алба, мэргэжил, ажил үйлс** байдаг нь та бидний **өрмийн ажил, мэргэжил** билээ. Эзэмшсэн мэргэжил, эрхэлсэн ажил үйлстээ **насан турш тууштай үнэнч байж**, амжилт бүтээлээ үнэлүүлж, алдар гавъяагаа хүртэж, ач гучаа асарч, амар амгалан, эрүүл энх байгаа тэдэнд залуу хойч үе, залгамж халаа, **мэргэжлийн Холбоо**, мэргэжил нэгт нөхөд тань **гүн хүндэтгэл** илэрхийлж, энх тунх байж, урт удаан наслаж, улам ихийг бүтээж, жаргалтай сайхан амьдрахын өлзийтэй ерөөлийг өргөн дэвшүүлэв. Энэ үед тэдний залуу халуун насандаа хийсэн бүтээсэн бүхэн залгамж хойч үедээ өвлөгдөн, алдар гавъяа нь ямагт дурсагдаж, үлгэр дууриал болж байхыг онцлон тэмдэглэв. Энэ удаагийн арга хэмжээг манай гишүүн байгууллага болох “Атлас копко Монгол” компани ивээн тэтгэсэн байна.



Энэ дашрамд эх орны эрдэс баялгийн салбарын ахмадууд болон нийт хүмүүст ирж буй арван долдугаар жарны “Ялгуусан” хэмээгч Модон моринжилдээ элгээрээ энх амгалан, төрлөөрөө төвшин амгалан, эрүүл энх, ажил бүтээлийн өндөр амжилттай байхын өлзийтэй ерөөлийг өргөн дэвшүүлж байна.

2014 оны 1-р сарын 22.

ӨРМИЙН МЭРГЭШСЭН, ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕРИЙН СУРГАЛТ ЯВАГДЛАА

Уул уурхайн сайдын 2012 оны 11 сарын 06-ны өдрийн 54 тоот тушаалыг үндэслэн, Хайгуулын өрөмдлөгийн “Мэргэшсэн инженер” зэрэг олгох сургалтыг зохион байгуулагдаж өрмийн салбар 12 мэргэшсэн, 3 зөвлөх инженертэй болов.



Өрмийн зөвлөх инженерийн зэрэг горилогсод...



**Өрмийн мэргэшсэн инженерийн зэрэг горилогсод
профессор Ж.Цэвэнжавын хичээл дээр...**

НАЛАЙХ ДАХЬ ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН МСҮТ-60 ЖИЛ



Эх орны геологи-уул уурхайн салбарын мэргэжилтэй ажилчдыг бэлтгэх уурхай болсон Налайх дахь **Мэргэжлийн сургалт үйлдвэрлэлийн төв (МСҮТ)-ийн 60 жилийн** ой болж уг арга хэмжээнд Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбооны Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор Ж.Цэвээнжав, нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаа, сургалтын секторын эрхлэгч, доктор, профессор Л.Төвхөө болон энэ сургуулийн шавь, Монгол улсын хөдөлмөрийн баатар, өрмийн ахлах мастер Ж.Сүрэнхүү, Монгол улсын хөдөлмөрийн баатар, өрмийн ахлах мастер У.Буянбаатар, Хөдөлмөрийн гавъяаны улаан тугийн одонт, өрмийн ахлах мастер М.Баян, манай Холбооны гишүүн байгууллагууд болох “Танан импекс” ХХК-ны өрмийн инженер Э.Бат-Эрдэнэ, “Эрдэнэдриллинг”

ХХК-ны төлөөлөл болон өрмийн бусад хүмүүс өргөн хүрээтэй оролцов.

*Хөдөлмөрийн гавъяаны улаан тугийн болон Алтан гадас одонт **Самбын Өвөө багш**, Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбооны Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор Ж.Цэвээнжав, Монгол улсын хөдөлмөрийн баатар, өрмийн ахлах мастер Ж.Сүрэнхүү, Монгол улсын хөдөлмөрийн баатар, өрмийн ахлах мастер У.Буянбаатар,*



Өнгөрсөн зууны тэртээ 1954 онд анх “Сургууль курс” нэртэй байгуулагдаж, өрөмдөгч, тэсэлгээчин, бэхээлгээчин, засварчин зэрэг мэргэжлээр 160 гаруй сурагчтай хичээллэж эхэлсэн энэ сургууль түүхт 60 жилийн хугацаанд **20 гаруй мэргэжлээр нийт 17 мянга гаруй мэргэжилтэй ажилчид, мастер, операторууд** бэлтгэн гаргасны дотор **манай өрмийнхөн** нилээд хэсэг нь байгаа бөгөөд тэдгээрийн дотор Монгол улсын хөдөлмөрийн баатар-2 (*өрмийн ахлах мастер Ж.Сүрэнхүү, У.Буянбаатар*), соёлын гавъяат зүтгэлтэн-1 (*өрмийн мастер, бөх тайлбарлагч агсан А.Ганбаатар*), төрийн одон медаль хүртсэн олон өрөмдөгчид байгаа бөгөөд тэдгээрийн багш нь манайхны хэлдгээр “*жинхэнэ ясны багш*”, Хөдөлмөрийн гавъяаны улаан тугийн болон Алтан гадас одонт, шавь нар, мэргэжлийн хамт олондоо аль хэдийн **Гавъяат** гэж тооцогддог алдарт **Самбын Өвөө багш** юм.

Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, түүний гишүүн байгууллагууд, гишүүд дэмжигчдээс эрдэс баялгийн салбарын үйлчилгээний амин чухал **өрөмдлөгийн албыг хөгжүүлэх, хүний нөөцийг нь бэлтгэх чадавхжуулах** талаар байнга анхаарч, бодлогоо болгож ирсэн ба энэ хүрээнд манай гишүүн байгууллага болох “Танан импекс”, “Майжор дриллинг”, “Эрдэнэдриллинг” зэрэг компаниуд энэ сургуулийн сургалтанд зориулж өрөмдлөгийн төхөөрөмж, компьютерийн программ, үзүүлэн бүхий кабинет, өрмийн багаж хэрэгслийн иж бүрэл зэргийг хандивласан юм. Мөн түүнчлэн ШУТИС-ийн ГУУС-ийн өрөмдлөг, гарын тосны инженерийн салбарын полигоныг энэ сургуулийн сурагчдын сургалт, дадлагажуулалтанд хамтран ашигладаг юм. Одоо энэ сургуулийн өрмийн ангийн суралцагчдад манай эх орондоо бэлтгэгдсэн **анхны өрмийн 13 инженерийн** нэг болох **Л.Ганболд**, мөн эх орондоо болон Германд мэргэжил боловсрол эзэмшсэн **М.Баярсайхан** нар ажиллаж байна.

ДОРНОД МОНГОЛД ГЕОЛОГИЙН БАЙГУУЛЛАГА ҮҮСЧ ХӨГЖСӨНИЙ 50 ЖИЛИЙН ОЙ

Намрын налгар саяхны өдрүүдэд нар тоссон Дорнод нутагт геологийн байгууллага үүсч хөгжсөний 50 жилийн ойг өргөн сайхан тэмдэглэв. Дэлгэсэн тэрлэг шиг уудам нутгийнхаа үүр хаяарч, наран мандах дорнод нутгаас наран шингэх Алтайн хязгаар хүртлэх уудам орон зайд эх орны эрдэс баялгийг нээн илрүүлж, нөөцийг тогтоож, олборлолт ашиглалтанд шилжүүлдэг, өнөө жил яруу алдарт 75 жилийн ойгоо ёслол төгөлдөр тэмдэглэх манай геологичдын нэгэн хэсэг болсон Дорнодын геологичид, геологийн байгууллагууд, хүмүүс маань эх орны эдийн засаг, хөгжил цэцэглэлтэнд ихээхэн үүрэг гүйцэтгэжээ.



Дорнод нутагт газрын тос, нүүрс, холимог металл, алт, жонш гээд л байхгүй ашигт малтмал бараг үгүй. Тэртээ 1950-иад оны эхээр Тамсагийн талд газрын тосны өрөмдлөгт манай алдарт өрөмдөгч, Монгол улсын хөдөлмөрийн баатар Өлзийбатын (Лантуугийн) Сэрчиндорж гуай маань оролцож явснаа дурссан нь бий. 1964 онд Дорнодод геологийн удирдах газар, экспедици байгуулагдан ажиллаж эхэлснээс эдүү болтол хагас зуун урсан өнгөрчээ. Энэ нэг талаас түүхэн богино, нөгөө талаас хүний идэвхтэй ажиллах, амьдрах нэгэн үетэй тэнцэх урт удаан хугацаанд их л юм өөрчлөгдөж дээ...

Гэвч хүн, хүний чанар, манай геологичдын бие биенээ гэх халуун сэтгэл өөрчлөгдөөгүй хэвээр үлдсэнээр барахгүй шинэ утга агуулгаар баяжжээ. Тиймээ!...Хүн, хамгаас чухал **хүн бол хүсэл мөрөөдөлтэй, итгэл сэтгэлтэй, ажил үйлстэй, амьдрал ахуйтай, туулсан замналтай, дуурсагдах алдартай...**

Монгол улсын хөгжилд манай эрдэс баялгийн салбар, түүний дотроос, геологи-хайгуулын алба чухал үүрэг гүйцэтгэж ирсэн, одоо ч хэвээр, хойшид ч ийм байх нь тодорхой юм. Эх орны геологийн алба үүсэн хөгжсөн 75 жилийн 50 жилд нь Дорнодод геологийн байгууллага байж, геологичид ажиллаж, амьдарч, геологийн судалгааг цогцолбороор нь явуулж, **ашигт малтмалыг эрж-хайж, олж-нөөцийг** нь тогтоож, **олборлож-ашиглаж** иржээ. Манай алдарт геологичдын нөр их хөдөлмөр зүтгэлээр энэ нутагт Адуунчулуун, Хөөтийн нүүрсний, Мардайн ураны, Цав, Улааны холимог металлын, Төмөртэйн овооны цайрын, Салаа, Салхит, Эрдэнэцагааны гянтын, Арын нуурын молибдены, Тамсагийн газрын тосны зэрэг олон олон орд, ашигт малтмалыг нээн илрүүлж, нөөцийг тооцон эдийн засгийн эргэлтэнд оруулжээ. Чухамхүү үүнд л манай геологичдын итгэл сэтгэл, хичээл зүтгэл, нөр их хөдөлмөр шингэсэн байдаг юм.

Дорнод нутгийн геологичид, өрөмдөгчдийнхөө талаар алдрыг нь дурсаж, амжилтыг нь тэмдэглэхээр Өрмийнхнөө болон Өрмийн Мэргэжлийн Холбоогоо төлөөлөн энэхүү арга хэмжээнд бид оролцоод ирэв.

Тиймээ!. Дорнод нутаг, дорнодын геологичид болон өрмийнхөнд маань өгөөжтэй байлаа, цаашид ч тийм хэвээр байх биз!. Монголд ардын хувьсгал Ар Хиагтаас эхэлсэн гэдэг бол, Монголд, түүний дотор, Дорнодод **алмаазан өрөмдлөг** Мардайгаар дамжин монголд нэвтэрсэн, **хурдавчилсан горим** гэдгийг нь Алдарт өрөмдөгч, Монгол улсын Хөдөлмөрийн баатар **Ж.Сүрэнхүү**, Хөдөлмөрийн Гавъяаны болон Алтан гадас одонт **Л.Хүрэлбаатар**, Хөдөлмөрийн гавъяаны улаан тугийн одонт **М.Баян, Р.Цэрэнгалсан, В.Дамдинжав, В.Хүрэлтөмөр, н.Вандандорж, Б.Нарангэрэл** (“жаахан Нараа” хэмээх) өрмийн инженер **Г.Оргил, С.Чойжилсүрэн, Ж.Цамбасүрэн, Г.Баттулга** нараар ахлуулсан манай **эрхэм өрөмдөгчид эх орондоо анх удаа** нэвтрүүлсэн юм. Энэ бүхнийг удирдаж, энэ л Дорнодын Геологийн удирдах газар, хожмоо Дорнодын Геологийн экспедицийн өрмийн инженер, Ерөнхий инженер, даргаар ажиллаж байсан, **өрмийнхөн** бидний төдийгүй Дорнодын геологичдын, түүгээр ч зогсохгүй Монголын нийт **өрөмдөгчдийн** нэгэн хүндтэй хүн бол Москва хот дахь Оросын Геологи-хайгуулын улсын их сургуулийг Өрмийн инженер мэргэжлийг тэртээ 1960-аад онд эзэмшсэн **Ж.Дугарсүрэн** гуай маань **мөнөөс мөн**.

Энэ нутгаас, энэ байгууллагаас манай ахмад шавь, өрмийн инженер **Лүүрэвийн Лхагвасүрэн** маань **Монгол улсын аж үйлдвэрийн гавъяат** ажилтан гэсэн **эрхэм алдрыг** хүртсэн юм. Алс баруун Увс нутгийн энэ хүн Дархан хотод Политехникумыг, Улаанбаатар хотод ШУТИС (*тухайн үеийн Политехникийн дээд сургууль*)-ийг **өрмийн техникч, баклавр, магистр** цол хэргэмтэйгээр дүүргээд эх орны дуудлагаар Дорнод нутагт Цагаанчулуутын ангийг шинээр байгуулан өнөөгийн “Дун-Эрдэнэ” ХХК болтол нь удирдан ажиллаж хагас жаран илүүт элээхдээ ёстой л адармаатай газар алт хайж, ажлын хүндийг нуруундаа үүрч эх орныхоо уудам нутгийг нар зөв гороолсон нэгэн бөгөөд одоо үйлдвэрлэл-бизнесийн нөр их ажлын зэрэгцээ эрсэн, судалснаа нэгтгэн **докторын** зэрэг горилсон **эрдмийн бүтээл** туурвиж байна. Ном эрдэм дээдэлсэн, ажлын туршлага, амьдралын хат суусан, алжаалгүй хөдөлмөрлөгч, бас үгүй барилдаж ноцолддог, аймгийн начин, чөлөөт болон жудо бөхийн спортын мастер, хүрлэгэр царайтай, жирэвгэр сахалтай энэ Эрхмийг найз нөхөд, нутаг орныхон “*Увсын дөрвөдүүдийн дунд байхаараа ганц буриад, Дорнодын буриадуудын дунд байхаараа ганц дөрвөд*” гэх нь бий. Ортой ч үг л дээ...Сайхан дуулна, яггүй барилдана, юм юмтай, цацаа цалгиатай сайн мэргэжилтэн, сайхан ч эр хүн, хамгийн гол нь хаа яваа нутаг ус, хүн зонд өгөөжтэй сайхан хүн дээ, **миний, бидний шавь...**

Гавъяат шавийн маань “Дун-Эрдэнэ” ХХК манай Өрмийн Холбоо, өрөмдөгчдийн түүхэнд **2010** онд анх удаа “**Өрөмдлөгийн ахмадууд, алдартнуудын уулзалт-ярилцлага**”-ын арга хэмжээ, “**Өрмийнхний хишиг**” санг **2012** онд анх бүрдүүлэх, мөн түүнчлэн Монголын **геологичдын баярыг тэмдэглэх 2011, 2013** онуудын арга хэмжээг тус тус ивээн тэтгэж байсан юм.

ШУТИС (*тухайн үеийн ПДС*)-ийн **Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн инженерийн 1979-1984 оны анхны ангийн анхны 13** (хожмоо “*элсний 13*” гэх болсон, **ЖЦ**) өрмийн инженер шавийн маань нэг **Гомбын Баттулга** энэ байгууллагад ажиллаж байгаад хожмоо өрөмдлөгийн өөрийн эзэмшлийн “**Геоундарга**” ХХК-г байгуулан өдгөөг хүртэл амжилттай ажиллаж байгаа болно.

Дорнодын угшилтай 1988 онд Ж.Баярсайхан, Л.Оюунтуяа нарын байгуулан амжилттай ажиллаж байгаа **өрөмдлөгийн “Нэмнэ овоо” ХХК** нь Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны **идэвхитэй гишүүн байгууллага** бөгөөд манай өрөмдөгчдийн **2011** оны “Ахмадууд, алдартнуудын уулзалт-ярилцлага”-ыг **2.0 сая** төгрөгөөр ивээн тэтгэж, **2012** онд Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр, “Дархангеомаш” ХХК-ны үйл ажиллагаатай **танилцах аялал** болон энэ **2013** онд Эрдэнэтд болсон “**Геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгийн сонгон шалгаруулах уралдаан**”-д идэвхитэй оролцсон болно.

Тиймээ!. Дорнодын геологичид маань “Дорнодын геологичдын холбоо” (ТББ)-г байгуулж, бүс нутгийнхаа геологийн судалгааг улам эрчимжүүлэх чухал санал санаачлагыг сэдэж, ажлаа эрчимтэй эхлээд байгаа юм.

ӨРМИЙН ШИНЭ ҮЕИЙНХНИЙ НЭРЭМЖИТ “MDA-CUP-2014” САГСАН БӨМБӨГИЙН ТЭМЦЭЭН БОЛЖ ӨНДӨРЛӨЛӨӨ

Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо өнгөрсөн жилээс эхлэн өрөмдлөгийнхний залуу халаа-шинэ



үеийнхний дунд “Өрөмдлөгийн залуу үеийнхэн”-ий нэрэмжит “MDA-CUP” сагсан бөмбөгийн тэмцээнийг зохиож эхэлсэн ба энэ жил 2 дахь удаагаа “Эрдэнэдриллинг” ХХК-тай хамтран зохион байгууллаа.

Уг тэмцээнд “Эрдэнэдриллинг” ХХК, “Эрдэнэт УБҮ”-ийн ГХА, “Хера екуйпмент групп”, “Буман дриллинг” ХХК, “MUD” ХХК, “Урандриллинг” ХХК, “MSM” ХХК, ШУТИС-ийн ГГТС, “Танан импекс” ХХК зэрэг нийт 9 баг оролцон өрсөлдсөнөөс “Монголиан Стар Мелшерс” ХХК-ийн баг **Тэргүүн байрт** шалгарч шилжин явах “MDA-CUP” цом, алтан медаль, өргөмжлөл, мөнгөн шагналаар, “Хера екуйпмент” ХХК-ийн баг 2-р байрт удаалж, мөнгөн медаль, өргөмжлөл, мөнгөн шагналаар, “Эрдэнэдриллинг” ХХК-ийн баг 3-р байр эзлэж, мөнгөн медаль, өргөмжлөл, мөнгөн шагналаар тус тус шагнуулав.



Энэхүү тэмцээнийг манай өрмийн залуучууд өөрсдөө санаачлан, идэвхийлэн зохион байгуулалцаж байгаа бөгөөд мэргэжлийн Холбооны зүгээс энэхүү тэмцээнд идэвхтэй

оролцсон Өрөмдөгчид, Өрөмдлөгийн шинэ үеийнхэн, тэднийг ажиллуулж байгаа байгууллагын удирдлага, хамт олон, тамирчид, дасгалжуулагчид, хөгжөөн дэмжигчид, шүүгчид, хүрэлцэн ирсэн бүх хүмүүст гүн талархал илэрхийлж байна.

Тэмцээний нээлт...





Тэмцээний явц...



Дүнгээ гаргаж, цомоо гардуулсаны дараа...



1-р байрын шагналт “MSM”ХХК-ийн баг



2-р байрын шагналт “Хера
экуйпмент”ХХК-ийн баг



3-р байрын шагналт “Эрдэнэдриллинг”ХХК-
ийн баг



Шагналт багууд



ХАМТРАН АЖИЛЛАХ САНАМЖ БИЧИГТ ГАРЫН ҮСЭГ ЗУРЛАА

140 жилийн түүхтэй “Атлас Копко” компанийн салбар болох “Атлас Копко Монгол” нь Монгол Улсын эрдэс баялгийн салбарт мэргэжлийн боловсон хүчин бэлтгэх, сургалт судалгааны ажил, мэргэжлийн байгууллага, оюутан сурагчдыг дэмжин хамтран ажиллахаар ШУТИС-ийн ГУУС, МТС болон Монгол Улсын Өрөмдлөгийн Холбоотой Санамж бичигт гарын үсэг зурлаа.

Уг санамж бичгийн хүрээнд өрөмдлөгийн болон механикийн чиглэлээр суралцаж байгаа 3 оюутанд 2014-2015 оны хичээлийн жилийн сургалтын төлбөрийн тэтгэлэг олгох, үйлдвэрлэлийн дадлага хийлгэх боломжийг олгох, түүнчлэн сургалт, судалгааны тал дээр хамтран ажиллах юм.



“ОЮУНЛАГ ИРЭЭДҮЙ” ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ 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 Холбоотой хамтран 2014 оны 12 дүгээр сарын 5-ны өдөр зохион байгууллаа. Уг хурал нь уламжлал болон зохиогдсоор 12 дэх жилээ болж байгаа бөгөөд энэ жилийн хурал нь Монгол улсад өрөмдлөгийн инженер бэлтгэж эхэлсний 35 жилийн ойг тохиолдуулан явагдаж байгаагаараа онцлог байлаа.

Энэ удаагийн хуралд ШУТИС-ийн ГУУС, МТС, СЭЗДС, МУИС, ХААИС-ийн оюутнуудын 23 гаруй илтгэл ирсэнээс, 12 илтгэл шалгаран 2-р шатанд хэлэлцэгдэн ШУТИС-ийн МТС-ийн оюутан Б.Дондогжамцын (удирдагч багш П.Чойсүрэн) “Робот манипуляторыг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх боломжийн судалгаа” сэдэвт илтгэл 1-р байр, ШУТИС-ийн МТС-ийн оюутан А.Пүрэвдоржийн (удирдагч багш М.Дэлгэрмаа) “Аргалж (агломерат) бэлтгэх технологи” сэдэвт илтгэл 2-р байр, ШУТИС-ийн ГУУС-ийн оюутан С.Нинбогийн (удирдагч багш Д.Ганлхагва, Ц.Удвалхорлоо) “Газрын гүний дулаан ашиглалтын цооног өрөмдлөгийн үндэслэл, түүний тоноглол, багаж хэрэгслийн сонголт” сэдэвт илтгэл 3-р байрыг тус тус эзэллээ.



“Оюунлаг ирээдүй” эрдэм шинжилгээний хурлын шагналт байрын эзэд.

ШУТИС-ийн МТС-ийн оюутан Б.Дондогжамц

ШУТИС-ийн МТС-ийн оюутан А.Пүрэвдорж

ШУТИС-ийн ГУУС-ийн оюутан С.Нинбо



“Оюунлаг ирээдүй” эрдэм шинжилгээний хурлын 2-р шатанд шалгарсан оюутнууд

ӨРМИЙНХНИЙ ОФФИС

Манай өрмийнхөн ихэнхдээ хээр гадаа ажилладаг, тэгээд ч ажил захиалагчдаа, өөрөөр хэлбэл, дээжит өрөмдлөг хийлгэдэг геологичдоо, худаг ухуулдаг гидрогеологичид усжуулагчдаа, тэсэлгээ хийдэг уурхайчдаа, гүнээс тос, хий эрж хайдаг, олборлодог газрын тосныхноо даган явдаг...

Манай улсад эдүүгээ бидний авсан баримжаа мэдээ, тооцоогоор өрмийн **300** гаруй байгууллага, аж ахуйн нэгж, **1000** гаруй өрөмдөгчид-өрмийн мастер, ажилчид, туслахууд, инженер-техникийн ажилтнууд, түүгээр зогсохгүй эрдэмтэд, багш нар, зөвлөхүүд, төр түшээ, төр нийгмийн зүтгэлтнүүд, олон тооны алдартнууд, гавъяатнууд ч манай өрмийнхөн дунд бий.

Хааяа бид уулздаг юм, хамт олноо би ...**манай өрмийнхөн** гэдэг юм. Сэтгэлд нэг л ойр дотно, гэгээлэг, өөдрөг...Нэгэн цагт хээрээр гэр хийж, хэцээр дэр хийж явсан манай геологичид, түүний дотор, өрмийнхөн маань энэ цагт унааны сайныг унаж, өрмийн сайныг хэрэглэж бас чамгүй амжилт бүтээлтэй ажиллах болов. Тийм ээ!...Өрмийнхөн маань өсөж өндийж л байна. Саяхныг хүртэл санаанд багтаагүй саруул сайхан оффисуудтай, сая долларын өрмийг ч худалдаад авдаг болж манай өрмийнхөн өсөж өндийж, хүн зоны маань нэгээхэн хэсэг болсон тэд маань тэнүүн сайхан ажиллаж амьдрах болсон нь ихээхэн бахархалтай сайхан хэрэг юм.

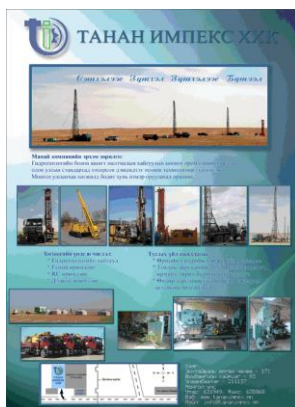
Мэргэжил нэгт өрмийнхнийхээ тухай ямагт бичиж ирсэн надад саяхан өрмийн 2-3 байгууллагаар ороод энэхүү нийтлэлийг тэрлэх санаа төрөв.

Нэгэн учир. Нэг удаа манай, бидний эрхэм шавь, өрөмдлөгийн “Ордгео” (*ордын геологи гэдгээс үүсэлтэй*) Ерөнхий захирал, өрмийн туршлагатай инженер Б.Саранхүү, дэд захирал, геологич О.Чимгээ нартай ажил мэргэжлийн асуудлаар уулзаж ярилцахдаа “Жигүүр гранд”-ын оффисын барилгад байхаар нэгэн давхрыг худалдан авч, тохижуулан эзэмшиж үйл ажиллагаагаа явуулах болсныг үзээд **“Орд-оффис”** гэж нэрлэмээр бодогдож, их л сайхан санагдаж, баярлаж байж билээ. Эднийх бас үйлдвэрлэлийн томоохон баазтай айл...

Удаах бас нэгэн учир. Тэгвэл “Танан импекс”ХХК-ны **“Тана-оффис”**, Монголын үндэсний алмазан өрөмдлөг ХХК-ны **“Алмаз-оффис”**, “Эрдэнэдриллинг” ХХК-ын **“Эрдэнэ-оффис”** гэж бэлэгдэн нэрлэж болохоор саяхан өнгөрсөн намар ашиглалтанд орсон албан оффисууд болон үйлдвэрлэл үйлчилгээний баазын цогцолборыг нүдээр үзэж танилцаад энэхүү өгүүллийг бичиж байна.

Тана-оффис.

Сая гаруй хүн амтай нийслэл хотын маань баруун хэсэгт дээхнэ үедээ нефть бааз (*газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулах бас тэгээд манай геологичид, өрөмдөгчдийн тэрэг техникээ байрлуулдаг байсан тэр газарт*) “Номин” агуулахын чанх ардманай орны өрөмдлөгийн хамгийн томоохонд тооцогдох **“Танан импекс”** ХХК-ны байгууллагын оффис, өрөмдлөгийн үйлдвэрлэл үйлчилгээний баазын танан цагаан өнгөтэй цэвэрлэгээний нунтгийн үйлдвэрлэлээс үйл ажиллагаа нь эхэлж, ямагт үнэн цагаанаар үйл ажиллагаа нь явагдаж ирсэн энэ компанийн танан цагаан байхыг бэлэгдэж, миний бодлоор **“Тана цогцолбор”** гэж нэрлэж болохоор байгууламж сүндэрлэн босож, үйл ажиллагаагаа эхлээд анхны оноо үдэж, удаах шинэ жилээ тэмдэглэх гэж байна. Энэ цогцолборын эрдэнийн ногоон хаш өнгөтэй орох төв хаалганы багана үнэхээр аятайхан сайхан болж, өөдлөх айл үүднээсээ гэдэг дээ...



Толгойт-Орбитын тэгш нам газарт 6 га орчим талбайд байрлах энэхүү цогцолбор нь оффисын 2000м² орчим талбайтай цэлгэр сайхан барилгаа, 5000 м² талбайтай өрмийн болон тээврийн төхөөрөмжүүдийн гараж, засварын газар, токарын цех, 500 м² талбайтай багаж, сэлбэгийн агуулах, тэгшилж цардсан уудам гадаа талбай зэргээс бүрдсэн нүсэр барилга байгууламж юм. Энд манай урд хөрш БНХАУ-ын эрчимжин

хөгжиж байгаа Коретех (Coretech) пүүсийн голдуу 30 шахам өрөм, хийн хөөрцгүүд (компрессорууд), өрмийн засварын болон хушуу үйлдвэрлэх цехийн төхөөрөмжүүд, тээврийн хэрэгслүүд зэрэг техник төхөөрөмжүүд байх ажээ. Энд 30 гаруй өрмийн төхөөрөмжөөр үйл ажиллагаа явуулах ложистик, үйлчилгээг хангах бүрэн боломжтой, харилцагчид хамтран ажиллагсадтай уулзалт-ярилцлага хийх, ажиллагсадын сургалт явуулах, хурал зөвлөлгөөн, семинар зохион байгуулах бүрэн бололцоотой, орчин үеийн цахим техник, мэдээллийн хэрэгслээр бүрэн тоноглогдсон байнгын үйл ажиллагаатай цогцолбор ийнхүү ажилд оржээ. Оффисын байрны хурал уулзалтын тохижилт сайтай томоохон өрөө танхимууд, гараж агуулахын цэлгэр уужим байгууламжууд, гадаах цардмал уужим талбай гээд энэ байгууллагын оффисын цогцолборт бусдад санаа авмаар давуутай талууд олон байна.

Алмаз-оффис.

Манай шавь нарын шинэхэн байгуулаад шижигнэсэн амжилтанд хүрсэн өрмийн компанийн оффисыг мөхөс миний бие алмазан оффис гэж билэгдэн нэрлэв. Тийм ээ!. Манай ШУТИС-ийн ГГТС-ийн Өрмийн багш байсан магистр, докторант Ц.Банзрагч, Өрмийн авъяаслаг инженер Б.Баянмөнх нарын маань бусад нөхдийн хамт байгуулсан **"Монголын үндэсний алмазан өрөмдлөг" ХХК** аргагүй л алмазан нэрэндээ зохицсон алмаз-оффистой болжээ. Албан оффис, үйлдвэрлэлийн бааз зэргээс тогтох нийт 3 га талбайтай энэ цогцолборын оффисын хэсэг зүүн 4 замын ойролцоо, үйлдвэрлэлийн бааз нь Сонсголонд байрладаг байна.



Эрдэнэ-оффис.

Түм түчигнэж, бум бужигнасан “Нарантуул” захын ойролцоо “Нарны зам”-ын чанх хажууд нэ байгууллагын 3 давхар оффисын барилга, өрөмдлөгийн үйлдвэрлэл үйлчилгээний бааз сүндэрлэн босож, үйл ажиллагаагаа амжилттай явуулж эхлээд байна. Оффисын цогцолбор нь олны хөлийн газарт байрласнаараа энэ байгууллага хурилцагчид, хамтран ажиллагсад, хэрэглэгч, захиалагчдаа амархан олдог бололтой юм. Хэдийгээр газар талбай нь төдийлөн том бус ч энэ цогцолбор байршлын давуу талтай, зам харгуй сайтай гэлтэй. Оффисын байрандаа орчим үеийн цахим хэрэгсэл, түүгээр ч зогсохгүй, хөгжмийн зэмсгээр тоноглогдсон хурал зөвлөлгөөний болон урлаг уран сайхны арга хэмжээ ч зохиож болохуйц тайз бүхий томоохон заал танхимтай, оффисоосоо гараж, агуулах уруу шууд гарцтайгаараа энэ байгууламж онцлог санагдав. Ер нь л нараар овоглосон зам талбай, байгууламжтай хаяа нийлсэн алтлаг шаргал өнгөтэй энэ байгууламжийг **“Эрдэнэ-оффис”** гэж нэрлэж болно доо...Энэ л нэртэй байж болох цогцолборт хөгжлийн 140 гаруй жилийн түүхтэй Шведийн “Атлас корко” үйлдвэрийн Atlas Copco Boyles C8C, Atlas Copco CS14C, хийн хөөрцгүүд, АНУ-ын Шарам (SCHRAMM-T685) зэрэгдэлхийн бренд өрмүүд, БНСУ-ын Ханжин пүүсийн Power-4000, Power-6000, Power-7000, ОХУ-ын УРБ, УКС өрмүүдийн хамт зэрэгцэн зогсох нь бахархалтай харагдана. Ийнхүү манай өрмийнхөн оффис, үйлдвэрлэлийн баазтай болж, энэ чиглэлийн үйлдвэрлэл үйлчилгээг эх орондоо төдийгүй дэлхийд хаана ч явуулах хүчин чадал, туршлага, хүний нөөц, тоног төхөөрөмжтэй болж энэ нь эдгээр байгууллага, хүмүүст төдийгүй эх орны эдийн засгийн чадавхи, хөгжилд чухал ач холбогдолтой байна. Эр өсөж, эсгий сунана гэдэгчлэн ийм л байгууллага хүмүүсийн өсөлтөөс эх орон маань хөгжил хамаардаг ажээ.

Эрхэм Таныг, танай байгууллагын төлөөллийг манай Өрмийнхний оффисоор мориж, танилцан тухалж, тал бүрийн ашигтайгаар хамтран ажиллахыг уриалж байна.

Сайн үйлс дэлгэрэх болтугай!

**Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны Гүйцэтгэх захирал,
доктор, профессор Ж.Цэвээнжав**

ӨРМИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТАНИЛЦУУЛГА

Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, Германы өрөмдлөгийн Баяар компаний хамтран Европ төдийгүй дэлхийд алдартай Баяар үйлдвэрийн өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжийг танилцуулах арга хэмжээг зохион байгуулав. Барилгын суурь, замын хөрсний судалгаа, эрчим хүчний шугам байгуулах зэрэг үйл ажиллагааг өрөмдлөгийн аргаар явуулах бололцоог олгодог эдний нэг төхөөрөмж манай улсад аль хэдийнээс ажиллаж байгаа болно. Уг танилцуулга дээр Германы мэргэжилтнүүд, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны Гүйцэтгэх захирал, доктор, профессор Ж.Цэвээнжав үг хэлж, манай өрөмдөгчид асуулт тавьж, санал хүсэлтээ илэрхийлэв.





“ДАРХАНГЕОМАШ” ХХК МЕТАЛЛЫН ШИНЖИЛГЭЭ ХИЙДЭГ БОЛОВ

"Дархангеомаш" ХХК нь 1994 оноос эхлэн тоног төхөөрөмж, сэлбэг үйлдвэрлэл, засварын чиглэлээр ажиллаж, одоо 50-иад ажиллагсадтай үйл ажиллагаа явуулж байна

Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны гишүүн энэ байгууллага эдүгээ хүртэл аж үйлдвэр, барилга, ХХА, геологи-уул уурхайн тоног төхөөрөмжүүд, тэдгээрийн эд анги, зарим зангилаа хэсгүүдийг үйлдвэрлэн засварлаж ирсэн байна.

Үндсэн үйл ажиллагаагаа Дархан хотод явуулдаг энэ компани Улаанбаатар хотод салбар засварын газартай бөгөөд металл боловсруулах төрөл бүрийн суурь машинуудаар тоноглогдсон. Дарханд иж бүрдэл болон эд ангиудыг үйлдвэрлэж Улаанбаатар хот дахь засварын газар нийт 30 орчим УКС-22М ган таталгат өрөмдлөгийн төхөөрөмж угсаран зах зээлд нийлүүлсэн нь геологи-хайгуул, усны салбарт амжилттай ажиллаж байна.

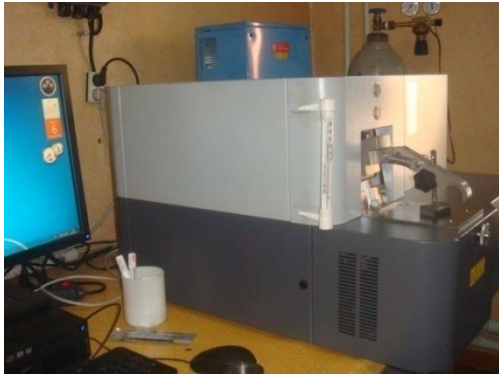
Үйл ажиллагаа явуулж ирсэн хугацаанд төрөл бүрийн салбарын аж ахуй нэгжүүдтэй хамтран ажиллаж ирсний дотор Дархан, Хөтөл Цемент, DMP, ТЭЦ, ДЕПО, Бороо гоулд, Шарын гол, Улаан Овоо, БТЕГ, ДСЦТС, ТБЦДС, г.м орно. Сүүлийн үед Оюутолгойн уурхайн металл хийцийн зарим захиалгат ажлыг гүйцэтгэж байна.

Тус компанид механик боловсруулалт, халуун төмөр цутгуур, засвар-угсралт, гагнуур цехүүд болон зураг тооцооны инженерийн баг ажилладаг. Инженер техникийн ажилчдын зураг тооцоогоор хийсэн даралтат савны оеор хэвлэх төхөөрөмж, хийн баллон үйлдвэрлэх цех, 5тоннын кран зэрэг төхөөрөмжүүд нь амжилттай ажиллаж, ашиглагдаж байгаа болно. Монгол улсын өрмийн **Зөвлөх инженер Ү.Эрдэнээгийн** удирдсан “Дархангеомаш” ХХК металлын нарийн шинжилгээ хийдэг болов. Тус компаний Судалгаа, хөгжлийн хэлтсийн дарга, Монголын металлургчдын Холбооны Гүйцэтгэх захирал, төмөрлөгийн инженер Ц.Мөнхжаргал төмөрлөгийн үйлдвэрлэлийг шинжлэх ухааны, мэргэжлийн үүднээс явуулахад ихээхэн анхааран ажиллаж байгаа тухайгаа ярих.

Төмөр боловсруулж, төмөр хийц, эдлэл хийдэг улсыг хөгжилтэйд тооцдог бол манай оронд хаягдал төмөр хайлуулах үйлдвэр ажилладаг, төмрийн хүдэр хайлуулах домен зуух ашиглалтанд орж байгаа бөгөөд манай “Дархангеомаш” ХХК мэтийн байгууллага, хамт олон металл боловсруулах, сэлбэг хэрэгсэл үйлдвэрлэх талаар ихээхэн амжилттай ажиллах болсныг бахархан тэмдэглэж байна.



“Дархангеомаш” ХХК-ны хөдөлмөрч хичээнгүй, эвсэг найрсаг хамт олон



*Германы SPECTRO-MAX м
аркийн металлын шинжилгээний багаж*



*Өөрсдийн мэргэжилтнүүдийн угсарсан
3000мм хүртэл голчтой эд ангид шүд зорох
чадвартай красуль токарийн машин*



*Уг машин дээр Оюутолгойн уурхайн тоног
төхөөрөмжийн 28 инч (711.2мм)-ийн
голчтой фланц зорж байгаа нь.*



*TTB-36LM CNC маркийн зорох ,
тээрэмдэх машин*

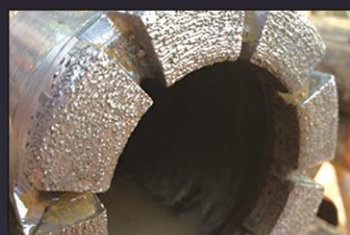


CAT-793D төхөөрөмжийн бортгон толгойн зоролт

CONSISTENT PERFORMANCE !

BRINGS YOU THE BEST CHANCE !

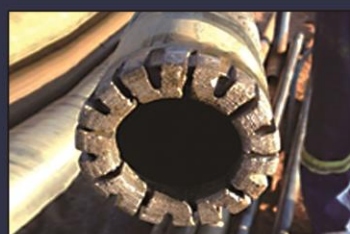
- Impregnated core bits
- Reaming shells
- Casing shoes
- Diamond blades for cutting core samples



1062m, HO3 PIE SERIES 5
HARD ROCK FORMATION
FIJI



398m, HO PIE FACE DISCHARGE T3-B
MEDIUM/ABRASIVE ROCK FORMATION
NEVADA, USA



176m, NO TURBO SERIES 5-1
EXTREMELY HARD ROCK FORMATION
NORTHERN CAPE, SOUTH AFRICA

EHWA DIAMOND IND.CO.,LTD.

520-2, Won-dong, Osan-city, Gyeonggi-do, 447-804, Korea
TEL : + (82-31) 370-9264 | FAX : + (82-31) 370- 9191

WEBSITE : ehwadia.com/mining.html
E-MAIL : mining@ehwadia.co.kr

