

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН
ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

МОНГОЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО



**Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан
асуудлууд
Актуальные проблемы буровой службы
Монголии
The actual problems of drilling service
of Mongolia**

1999.№1/1

Улаанбаатар хот. 1999 он

**Монгол орны Өрөмдлөгийн албаны
тулгамдсан асуудлууд 1999 он**

Онол практикийн бага хурлын
итгэлүүдийн эмхэтгэл

Уг эмхэтгэлд манай орны өрөмдлөгийн албаны түүх, хөгжилт, хэтийн төлөв, онол практикийн тулгамдсан асуудлуудын талаар материалууд орсон Өрөмдлөгийн албаны зорилго, бүтэц үйлчилгээний чиглэл, геологи хайгуулын, нефть байгалийн хийн хайгуул олборлолт, Усны аж ахуйн болон бусад салбаруудад гүйцэтгэх үүрэг ач холбогдлын талаар тусгав.

Монголын Геологийн 60 жил, ТИС-ийн 30 жил, Өрмийн инженерийн 23 жилийн ойд зориулан анхны дугаар нь гарч буй эмхэтгэл нь цаашдаа жил бүр тогтмол хэвлэгдэх тул эрдэмтэд, мэргэжилтнүүд, инженер-техникийн ажилтнууд, оюутан суралцагчид та бүхнийг захиалгаа өгч, бүтээл туурвилаа ирүүлж, санал дүгнэлтээ өгөхийг хүсье.

ТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбар
Монголын Өрөмдлөгийн Холбоо
Эмхэтгэлийг эрхлэх зөвлөл

Хянан засаж эмхэтгэсэн профессор, дэд доктор Ж.Цэвээнжав
Хэвлэлийн эхийг инженер Б.Чулуунцэцэг бэлтгэв.

ГАРЧИГ

I. ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

1.1	ӨРӨМДЛӨГИЙН СУДАЛГАА, ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, БИЗНЕСИЙН АЧ ХОЛБОГДОЛ <i>Л.Дүгэржав, Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, М.Наранбат</i>	4
1.2	МОНГОЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТҮҮХ ХӨГЖИЛТ, ХЭТИЙН ТӨЛӨВ <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Дүгэржав, Д.Батмөнх</i>	6
1.3	ГЕОЛОГИ УУРХАЙН САЛБАРЫН БОДЛОГО ХЭРЭГЖИЛТ <i>Л.Дүгэржав</i>	15
1.4	УСАН ХАНГАМЖИЙН ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ, БОДИТ БАЙДАЛ, ЗОРИЛТ <i>Н.Батсүх, Д.Батмөнх, Д.Баасандорж</i>	19

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ОНОВЧЛОЛ

2.1	МОНГОЛ ОРНЫ ЗАРИМ ЧУЛУУЛАГ АШИГТ МАЛТМАЛЫН ӨРӨМДЛӨГ НӨЛӨӨЛӨХ ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, Н.Бэхбат, Ч.Чинбат, Б.Толя, Б.Энхбаяр</i>	23
2.2	ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ПРОЦЕССЫН ОНОВЧЛОЛЫН АСУУДЛУУД <i>Л.Төвхөө, Ц.Дашидорж, Г.Баттөгс</i>	28
2.3	ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ТЕХНИК ХЭРЭГСЛИЙН ОНОВЧТОЙ БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ НЬ <i>Ж.Цэвээнжав, З.Намжил</i>	31

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН БАГАЖ ТЕХНИК

3.1	БАГА ГҮНТЭЙ ЦООНОГИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК ХЭРЭГСЛИЙН ОНОВЧТОЙ СОНГОЛТ <i>Л.Төвхөө, Ц.Дашидорж</i>	33
3.2	ИССЛЕДОВАНИЕ И ТИПИЗАЦИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ БУРЕНИЯ ФЛЮОРИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МОНГОЛИИ <i>Ж.Цэвээнжав</i>	38
3.3	ЗҮҮНБАЯНГИЙН НЕФТИЙН ОРДОД ОЛБОРЛОЛТЫН ХЭВТЭЭ ЦООНОГ ӨРӨМДӨХ АСУУДАЛ <i>О.Ариун-Оргил, Л.Дүгэржав, П.Санж</i>	43
3.4	УСНЫ ХАЙГУУЛ АШИГЛАЛТЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ, СУДАЛГАА <i>Л.Төвхөө, Г.Баттөгс</i>	47
3.5	ШИВЭЭ-ОВООГИЙН НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН УС ШҮҮРҮҮЛЭХ ХУДГУУДЫН ӨРӨМДЛӨГ, ХИЙЦИЙН ОНЦЛОГ <i>Г.Тулга, Ч.Баярсайхан</i>	50

IV. ЦООНОГ БА ДЭЭЖИЙН СУДАЛГАА

4.1	БОРООГИЙН АЛТНЫ ОРДЫН ГУЛУУЗ ДЭЭЖИЙН ГАРЦЫН СУДАЛГАА <i>М.Наранбат, Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, С.Бат-Эрдэнэ</i>	54
4.2	БАГАНАТ ӨРӨМДЛӨГТ КЕРНИЙН ГАЦАЛТЫН СУДАЛГАА <i>Л.Төвхөө</i>	58
4.3	О НЕКОТОРЫХ ТЕОРИТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ИЗУЧЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТИПА БОРОО. <i>М.Наранбат, Ж.Пүрэвсүрэн</i>	66

V. ӨРӨМДЛӨГИЙН СУРГАЛТ, МЭДЭЭЛЭЛ

	ӨРӨМДЛӨГИЙН СУДАЛГАА, СУРГАЛТ <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, С.Өвөө, Д.Батдэлгэр, Б.Чулуунцэцэг</i>	68
	ӨРӨМДЛӨГИЙН ОДЕХ АРГА <i>Ш.Баасандорж, Г.Баттөгс, Ж.Цэвээнжав</i>	

ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

ӨРӨМДЛӨГИЙН СУДАЛГАА, ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, БИЗНЕСИЙН АЧ ХОЛБОГДОЛ

Л.Дүгэржав*, Ж.Цэвээнжав**, Л.Төвхөө**, М.Наранбат***

ХААҮЯ, **ТИС, *Өрмийн холбоо*

Өрөмдлөг нь өргөн утгаараа цооног гэж нэрлэгдэх харьцангуй бага хөндлөн огтлолтой, ихээхэн гүнтэй уурхайг нэвтрэх цогцолбор ажиллагаа юм.

Археологийн олдвороос хүн төрөлхтөн 25 мянган жилийн өмнөөс чулуулгаар янз бүрийн зэвсэг хийхдээ түүнд бариул гаргахын тулд днүх өрөмдөж байсан мэдээ байдаг. Египетэд 6000 жилийн өмнө цац суврага босгоход эргэлтэт, Хятадад 2000 жилийн өмнө хоолны давс гаргахад цохилтот өрөмдлөгийг хэрэглэж байжээ.

1126 онд Францад худаг гаргахад, Оросод давс олборлоход, АНУ-д нефтийн судалгаанд эрт дээр үеэс өрөмдлөгийг хэрэглэж байжээ.

Монголд өрөмдлөг 1930-аад оны эхнээс худаг усны ажилд эцсээс нүүрс болон бусад ашигт малтмалын эрэл хайгуулд 1940-өөд оны эхнээс нефтийн хайгуул судалгаанд хэрэглэгдэж иржээ. Өнгөрсөн 70 шахам жилийн хугацаанд монголд геологи-хайгуулын зорилгоор 3 сая гаруй т.м, үүний дотроос эргэлтэт аргаар 2.5 сая гаруй цохилтот аргаар 0.5 сая гаруй т.м. Усны аж ахуй, хот суурин, хүн амын ус хангамж, бэлчээр усжуулалтын чиглэлээр зөвхөн 1978-1987 онуудад богино яндант худаг 4353, гүн өрмийн худаг 4078 гаргаж, хайгуулын 6157 цооног нэвтэрч, шнек болон бусад төрлийн өрөмдлөгийн ажилтай нийлээд нийт 2.0 сая гаруй т.м өрөмдлөг хийжээ.

Нефтийн хайгуул судалгаа олборлолтын чиглэлээр гүний ($H > 1000\text{м}$) 100 гаруй, гүехан 500 гаруй, олборлолтын 200 гаруй, нийт 800 гаруй цооног нэвтэрч 0.4 сая орчим т.м өрөмдлөг хийжээ.

Монгол орны нутаг дэвсгэрт нийт 6 сая шахам т.м өрөмдлөгийг геологи-хайгуул, усны аж ахуй, нефтийн судалгааны чиглэлээр явуулсан нь эрдсийн түүхий эдийн нөөцийг өсгөх, тал илүү хувь нь гадаргуугийн усгүй эх орны нутаг дэвсгэрийн усан хангамижийн асуудлыг шийдвэрлэх, стратегийн чухал ач холбогдолтой нефть хийн судалгаа, олборлолт явуулахад чухал үүрэг гүйцэтгэсэн байна.

Эрдсийн түүхий эдийн нөөцийн өсөлт өрөмдлөгийн ажлын хэмжээтэй шууд хамааралтай болох нь 1992 онд 43тн нөөцтэй байсан алтны үндсэн ордын нөөц 200 гаруй цооног өрөмдөж 20000 шахам т.м өрөмдлөг хийсний дараа 1999 онд 62.5тн болж өссөн, 1990-ээд оны эхээр 3-4тн нөөцтэй байсан ордынх 1990-ээд оны эцсээр 56тн болж өссөн зэргээс харагдаж байна.

Сүүлийн жилүүдэд уран, алтны зарим үндсэн ордуудад баганат өрөмдлөг явагдаж, тухайлбал Тавтын үндсэн ордод 1999 онд 2000 гаруй т.м. баганат өрөмдлөг хийгдэж геологийн судалгааны түвшин дээшилж, нөөцийн өсөлт бий болсон байна. Геологийн судалгааны зорилготой өрөмдлөгийн ажлын биелэлт 1999 оны эхний 9 сарын байдлаар 80 гаруй хувьтай байна. Өрөмдлөг аж ахуйн аргаар, тухайлбал, алтны шороон ордын хайгуул, худаг гаргах, барилга замын инженер геологийн судалгааны чиглэлээр өргөн хэрэглэгдэж байна.

Геологийн өрөмдлөг нь саяхан болтол геологийн тогтоцыг 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 нефть, байгалийн хий, газрын доорхи ус олборлох арга хэрэгсэл төдийгүй уран, эрдсийн давс, фосфор зэрэг газрын хэвлийд нь уусган олборлож болох ашигт малтмалуудын олборлолтын чухал арга болоод байна. Барилгын суурь ухах, зам гүүр барих, эрчим хүчний шугам байгуулах зэрэгт өрөмдлөг техникжсэн, эрчимтэй арга технологийн нэг болоод байна.

Өрөмдлөг нь судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн чухал ач холбогдолтой үйл ажиллагаа, үйлчилгээ юм. Цаашдаа өрөмдлөгийн ажилд дэлхийн түвшний, орчин үеийн өндөр хүчин чадалтай, боловсронгуй техник нэвтрүүлэх, дэвшилтэт технологи хэрэглэх, энэ арга, техник технологийг мэдэж эзэмшсэн чадвартай боловсон хүчнийг бэлтгэх нь чухал байна.

Өрөмдлөгийн ажлын зардлыг хямдруулах, өрсөлдөх чадварыг бий болгох, мэдээллийн хэмжээ, чанарыг нь нэмэгдүүлэх явдалд энэ чиглэлээр ажиллаж буй пүүс компаниуд, мэргэжилтэн ажиллагсад анхаарах хэрэгтэй юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Воздвиженский Б.И., Новожилов Б.А., Голубинцев О.Н., *Разведочное бурение*. М.Недра.: 1979. с.510с
2. Шамшев Ф.А и др. *Технология и техника разведочного бурения*. М.:Недра. 1982.
3. Цэвээнжав Ж. *Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн өнөөгийн түвшин, хэтийн төлөв*. УБ.: 1991.УГФ. №4495
4. Цэвээнжав Ж. *Усны аж ахуйн өрөмдлөгийн түүх, техник технологийн өнөөгийн түвшин, хэтийн төлөв*. УБ.: 1991. УГФ.№4494
5. Цэвээнжав Ж., Дашдорж Ц. *Нефтийн өрөмдлөгийн түүх, хөгжилт, хэтийн төлөв*. УБ.: 1991. УГФ4507
6. Дүгэрсүрэн Ж. *"Монголын геологийн анхны талбайн зураглалыг хийж нефть хайгуулын эхний цооногийг өрөмдсөн нь"*. Хайгуулчин. 1972. №1. с.14-15х
7. Oden A. *"Modern developments in exploration drilling"* Geodrilling. 1985. №33 pp8-10
8. Pears J. *Exploration drilling rigs*. Mining Magazine. 1986. Vol 154. №2 pp117-129
9. *Exploration drilling equipment*. Mining Magazine. 1981. Febr. pp157-176

МОНГОЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТҮҮХ, ХӨГЖИЛТ, ХЭТИЙН ТӨЛӨВ

Ж.Цэвээнжав*, Л.Дүгэржав**, Д.Батмөнх**

**ТИС, **ХААҮЯ*

1. Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн түүх, техник технологийн өнөөгийн түвшин, хэтийн төлөв

Манай орон өргөн уудам нутаг дэвсгэртэй, төрөл бүрийн ашигт малтмалаар элбэг баян бөгөөд тэдгээрийг эрж хайх, нээн илрүүлэх нөөцийг тогтоон, зарим тохиолдолд авч ашиглах үндсэн аргуудын нэг өрөмдлөгийг эрт дээр үеэс явуулж иржээ.

1937 оноос өмнө манай оронд Налайх зэрэг нүүрсний уурхайг хайх, шинжлэхэд зөвхөн гар өрөм ба морины хүчээр ажилладаг “Эмпайр” өрмийг хэрэглэж байжээ.

1939 онд тус улсын төрөл бүрийн ашигт малтмалыг эрж олох ба авч ашиглах ажлыг эрхлэх уурхай ба ашигт малтмалын трестийг байгуулсан нь улс орны газар шинжлэлийн хөгжилт, түүний дотроос өрөмдлөгийн ажил хөгжихөд чухал түлхэц болжээ.

1939-1949 онуудад манай орны геологийн судалгаанд баганат болон цохилтот өрөмдлөг нэвтэрч чанарын өөрчлөлт гарчээ. Геологи-хайгуулын зорилготой баганат өрөмдлөгийн ахны цооногийг 1940 оны зун Дорноговь аймгийн нутаг Далантүрүү гэдэг газар өрөмджээ. ЗХУ-аас тус улсад уригдан ажилласан Дорнодын геологи-хайгуулын экспедици Зүүнбаянгийн нефть, Модотын цагаан тугалга, Бэрхийн хайлуур жонш, Бүрэнцогт, Түмэнцогт, Чулуунхороот, Чоно голын гянтын ордууд, нүүрсний бусад зарим ордуудыг нээж, нөөцийг тогтоох, Тамсагбулаг, Өндөр-хаан, Чойбалсан, Сүмийн нуурын орчимд зураглал, эрэл явуулахад олон зуун цооног өрөмджээ.

Энэ үед ЗХУ-ын КАМ-300, КАМ-500, Шведийн Крелиус маркийн өрмийн суурь машинуудаар өрөмдлөгийг явуулж байжээ. 1950 онд Чоно голын уурхайд өрмийн машинчийн курс нээгдсэн байна.

Манай оронд ажиллаж байсан ЗХУ-ын геологийн байгууллагуудын хүч хөрөнгөнд тулгуурлан 1957 онд БНМАУ-ын СнЗ-ийн дэргэд геологи шинжилгээний газрыг байгуулсан нь үндэсний геологийн салбар, түүний дотор өрөмдлөг, техникийн алба үүсч хөгжих таатай нөхцлийг бүрдүүлжээ.

1957 онд тус оронд ажиллаж байсан Зөвлөлтийн геологийн экспедицийг татан буулгахад суурин өрөм 20, нүүдлийн болон өөрөө явагч өрөм 12 байсан ба энэ онд үндэсний геологийн алба 9.9 сая төгрөгийн геологи хайгуулын ажил, түүний дотор 7600 т.м баганат өрөмдлөг, 1200 т.м цохилтот өрөмдлөг явуулжээ.

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн анхны инженерүүдийг анх 1965 онд Москвагийн нефть байгалийн хийн дээд сургуульд, 1968 оноос Москвагийн геологи-хайгуулын дээд сургууль, Эрхүүгийн ПДС-д бэлтгэж эхэлжээ.

1967 онд геологийн өрөмдлөгийн анхдугаар зөвлөлгөөн болжээ. Тус орны геологийн салбарт геологи хайгуулын өрөмдлөгийн хэмжээ жилээс жилд байнга өсөж, 1957 оноос хойш өнгөрсөн 33 жилд 2.5 сая т.м орчим баганат, 0.5 сая т.м орчим цохилтот нийт 3 сая орчим т.м (хүснэгт-1) өрөмдлөгийг явуулж Эрдэнэт, Цагаан Суварга зэрэг зэсийн ордууд, Өргөн, Хонгор, Зүүнцагаан дэл зэрэг хайлуур жоншны ордууд, Цав, Баянгол, Цүнхэг зэрэг гянтын ордууд, Асгатын мөнгөний орд, Толгойт, Ялбаг, Заамарын алтны шороон ордууд зэрэг олон арван орд газрын хайгуул судалгаа мөн их хэмжээний зураглалын ажил хийх бололцоог олгосон байна.

1960 онд салбарын хэмжээнд өрмийн 30 суурь машин ажиллаж байсан бол дундажаар 1976-80 онуудад 90 өрөм, 1981-85 онуудад 75 өрөм, 1986-89 онуудад 65 өрөм ажиллаж ирсний 30% нь суурин, 50% нь нүүдлийн, 15% нь цохилтот, 5% нь шнек өрөм байжээ.

Манай орны геологи хайгуулын өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийн хөгжлийн эхний шатанд баганат өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийн хөгжлийн эхний шатанд баганат өрөмдлөгийн ЗИФ-300, цохилтот өрөмдлөгийн УКС-22 маркийн өрмүүд хэрэглэгдэж байсан бол 1960-аад оны сүүлчээр ЗИФ-650А, ЗИФ-1200А, УРБ-2А, УГБ-50А, УКС-30 марксийн өрмүүд, 1970-аад оны дунд үеэс ЗИФ-650м, УКС-30, СБА-500, ЗИФ-1200М зэрэг шингэний давшуулагчтай өөрчлөн сайжруулагдсан алмазан хушуугаар өрөмдөхөд тохиромжтой өрмүүд,

НГр-250/50, ГР-16/40, ИГри зэрэг ихээхэн бүтээл, даралттай, ажиллах угаалгын шахуургууд МРУГУ-2 маркийн цамхаг, өрмийн сум тайлагч РТ-1200 механизм, МЗ-80 маркийн хагас автомат леваторууд нэвтэрчээ. Мөн геологийн зураглал, эрэл, барилгын материал, нүүрсний ордын хайгуул явуулахад УРБ-ЗАМ, СБУДМ-150-ЗИВ, УГБ-50м маркийн нүүдлийн өрмүүд, шороон ордын эрэл хайгуулд УКС-22м, УКС-30м маркийн цохилтот өрөмдлөгийн өөрчлөн сайжруулагдсан төхөөрөмжүүд хэрэглэгдэж эхэлжээ. Мөн түүнчлэн 1970-аад оны сүүлчээр алмазан хушуу, голч сум, эжөкторын сум, дээжийн давхар яндан, угаалгын шингэний үзүүлэлтийг хянах ЛГР-3 маркийн лаборатори зэрэг технологийн багаж хэрэгслээр хангагдаж бага голчтой өрөмдлөг, хийн ба шингэний цохилтот өрөмдлөг зэрэг шинэ дэвшилтэт технологи нэвтэрч эхэлжээ.

1979 онд болсон геологийн өрөмдөгчдийн 2-р зөвлөгөөн тус орныг геологи- хайгуулын өрөмдлөгт боловсон хүчин бэлтгэх, орчин үеийн шинэ техник, дэвшилтэт технологи нэвтрүүлэх, өрөмдлөгийн ажлын бүтээл, чанар үр ашгийг дээшлүүлэх талаар нарийвчлан хэлэлцэж, чухал шийдвэр гаргажээ.

1978 онд геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн чиглэлээр судалгаа шинжилгээ, туршилтын ажил явуулах анхны эрдэм шинжилгээний ажлын нэгж өрөмдлөгийн технологийн групп байгуулагдсан ба 1979 оноос МУИС-ийн харьяа ПДС-д өрмийн инженерийн ангийг нээж 25 хүн элсэлт авч өрөмдлөгийн дээд мэргэжлийн боловсон хүчин бэлтгэх болжээ.

Өрөмдлөгийн техник технологийг боловсронгуй болгох чанар үр ашгийг дээшлүүлэхэд удаа дараа зохиогдож байсан өрөмдлөгийн сонгон шалгаруулах уралдаан, үзүүлэх сургууль манайд ажиллаж байсан Зөвлөлтийн болон олон улсын геологийн байгууллагуудын өрөмдөгчдийн туршлага чухал нөлөө үзүүлжээ. Өнөөдөр манай геологи-хайгуулын зарим байгууллагын үйлдвэрлэлд эргэлт буцалтгүй нэвтэрсэн цаашдаа нийт салбарын хэмжээгээр зайлшгүй нэвтрүүлэх шаардлагатай алмазан өрөмдлөгийг хурдавчилсан горимоор явуулах технологи нь юуны өмнө Зөвлөлтийн байгууллагуудтай мөр зэрэгцэн ажиллаж байсан Дорнодын геологийн байгууллагад анх нэвтэрсэн бөгөөд энэ нь тэнд ажиллаж байсан манай өрөмдөгчид түүний дотор БНМАУ-ын хөдөлмөрийн баатар н.Ж.Сүрэнхүү нарын хичээл зүтгэл, нөр их хөдөлмөр, шинийг эрэлхийх, тэмүүлэл, Зөвлөлт нөхдийн нөлөө тусламжийн үр шим юм.

Өрөмдлөгийн ажлын бүтээл, чанар, үр ашгийг цаашид дээшлүүлэхэд өрмийн бригадууд аж ахуйн дотоод тооцоо, гэрээ түрээст шилжсэн явдал өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийг гулсах график, вахтын системээр жилийн болон хоногийн турш тасралтгүй ажиллуулах болсон зэрэг нь чухал сайн нөлөө болжээ.

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн албанд өрмийн 800 гаруй мастер, ажилчид, 100 шахам инженер, техникчид ажиллаж байгаагийн дотор БНМАУ-ын хөдөлмөрийн баатар 4, БНМАУ-ын аж үйлдвэрийн гавьяат ажилтан 4, БНМАУ-ын төрийн шагналт 1, дэд эрдэмтэн 7, салбарын тэргүүний ажилтан 10 гаруй байна. Одоо манай оронд Техникийн их сургуульд өрмийн инженерүүд Дарханы политехникумд өрмийн техникчид, Налайхын ТМС-Д өрмийн ажилчдыг бэлтгэж, өндөр мэргэжилтэй боловсон хүчин бэлтгэн, мэргэжилтнүүдийг давтан сургах, мэргэжлийг дээшлүүлэх систем тогтов.

1989 онд нийт 65 өрөм ажиллаж эргэлтэт аргаар 176000 т.м, цохилтот аргаар 27070 тууш метр (т.м) өрөмдлөг явуулж өрөмдлөгийн ажлын бүтээл эргэлтэт өрөмдлөгт 480 т.м/см-аар, цохилтот өрөмдлөгт 323 т.м/см -аар байсан нь чамлалтгүй үзүүлэлт юм. Одоо манай орны геологи-хайгуулын өрөмдлөгт тал бүрийн үйл ажиллагаатай иж бүрдэл бүхий төхөөрөмжүүд цогцолборууд тухайлбал орчин үеийн шингэний удирдлагатай өндөр давтамжит СКБ-4 найдвартай ажиллагаатай хийц нь өөрчлөн сайжруулагдсан ЗИФ-650м, суурь машинууд бүтээл, даралт ихтэй, 145-82, НБЗ-120/40 маркийн шахуургууд, МРУГУ-3 маркийн цамхагууд А2, А02 серийн цахилгаан хөдөлгүүрүүд ДЭС-60 маркийн дизель цахилгаан станцууд, РТ-1200М маркийн сум тайлагч механизм, МЗ-50-80 хагас автомат экскаватор зэрэг орчин үеийн төхөөрөмжүүд төрөл бүрийн алмазан болон хатуу хайлшийн хушуунууд, дээж таслагч эксекторын ба дээжийн давхар яндангууд, голч сум зэрэг технологийн боловсронгуй багаж хэрэгслүүд ашиглагдаж байна.

Геологийн зураглал, эрлийн өрөмдлөгийг нэвтрүүлэх өндөр чадалтай ЗИЛ-131, УРАЛ-375ЕК, МАЗ-583, ГАЗ-66 зэрэг автомашинууд дээр байрлагдсан УКБ-500С, УРБ -ЗАМ, УРБ-2А2, УГБ-50М зэрэг нүүдлийн өрмүүдээр явуулж байв.

Шороон ордын хайгуулд цохилтот өрөмдлөгийн УГБ-ЗУК, УГБ-4УК суурь машинууд том галчит аажим эргэлтэт өрөмдлөгийн УБСР-25 суурь машинууд амжилттай хэрэглэгдэж шороон дээж авах, угаах техник хэрэгслүүд улам боловсронгуй болж байна.

Цооногийн дээжийг шингэнээр тээвэрлэх, КГК-100 төхөөрөмж, цооногоос сумаа өргөхгүйгээр сумны

хөндийгөөр сугалах ССК-59, ССК-76 сум нэвтэрч эхэллээ.

Одоо нийт эргэлтэт өрөмдлөгийн 40 орчим хувийг алмазан хушуугаар, 10 гаруй хувийг голч сумаар, 8 орчим хувийг хурдавчилсан горимоор явуулж эдгээр дэвшилтэт технологи цаашид улам өргөн нэвтрэх хандлагатай байна. Цооногийн шинжилгээнд геофизикийн дэвшилтэт шинэ багажууд нэвтэрч байгаатай холбогдож кернгүй өрөмдлөгийн хэмжээ өсөж байна. Цооногийн угаалгын технологийг боловсронгуй болгох зорилгоор угаалгын шингэний шинэ жорууд боловсрогдон нэвтэрч цооногийн ханын тогтвортой байдлыг хангаж иж бүрэн арга хэмжээ авах болов. Чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинж чанаруудын судалгаа хийгдэж, өрмийн хушууг оновчтой сонгох технологийн оновчтой горимыг тогтоох ажлууд хийгдэж, өөрийн оронд алмазан хушууг үйлдвэрлэх боломжийн судалгаа явагдаж байв. Зарим сэлбэг хэрэгсэл, технологийн багаж, өрмийн суурь машин, эд ангиудыг эх орондоо үйлдвэрлэх болов.

Энд техникийн бааз, боловсон хүчинтэй техник технологийн хөгжлийн нь түвшин нь ерөнхийдөө өрөмдлөгийн хөгжлийн хандлагын дагуу явагдаж зохих хэмжээнд байгаа гэж дүгнэх үндэстэй юм.

Өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийг хамгийн хямд зардлаар эцсийн зорилго болох чанар үнэмшил сайтай геологийн мэдээлэл авах шаардлагыг хангах, биелүүлэх зарчмыг баримтлан ажиллах нь зүйтэй юм. Өрөмдлөгийн техник технологийн асуудлыг зөв шийдвэрлэх үндсийн үндэс болох Монгол орны бүс нутгуудад ашигт малтмалын орд объектуудын өрөмдлөгийн геологи техникийн нөхцлийг судлан төрөлжүүлэх нь туйлын чухал тулгамдсан асуудал бөгөөд цаашид судалгааны ажлыг юуны өмнө энэ чиглэлээр явуулах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн үндсэн үзүүлэлтүүд

Онууд	Өрөмдлөгийн хэмжээ, т.м		Өрмийн суурь машины тоо					Өрөмдлөгийн бүтээл, т.м/ст сар		Ашиглагсдын тоо		
	эргэлтэт	цохиолтот	суурин	явуулын	цохилтот	шнек	бүгд	эргэлтэт	цохилтот	Э	Ц	Б
1957	7600	1200										
1958												
1959												
1960	16700	2000										
1961												
1962												
1963												
1964												
1965	22900	3100										
1966												
1967												
1968												
1969												
1970	36500	5000										
1971	42905											
1972	52002											
1973	69919											
1974	85227											
1975	95598											
1976	97132	23887	27	45	19	2	93	221	128	75	51	226
1977	108000	31005	27	45	21	2	95	239	168	85	53	238
1978	115302	32018	27	44	24	2	95	248	169	219	58	277
1979	103555	32896	27	34	16	2	79	255	189	189	64	248
1080	117059	35734	27	46	18	2	95	267	198	200	67	267
1981	110100	37012	27	32	18	2	79	306	215	200	72	272
1982	127896	40411	26	35	17	3	81	322	236	197	68	265
1983	129005	38520	23	33	1/	3	76	360	280	194	68	262
1981	132754	40062	20	34	15	3	72	386	301	178	56	234
1985	143820	45900	18	32	14	3	67	314	314	171	56	227
1986	175549	36077	19	31	12	4	66	438	312	173	48	223
1987	190075	38085	21	30	12	4	67	490	323	133	48	223
1988	188374	28674	20	30	9	5	64	492	334	323	48	223
1989	176000	27070	20	33	10	2	65	480	323	175	48	223
1990												
бүгд	2653622	526931										

2. Усны аж ахуйн өрөмдлөгийн түүх, техник технологийн өнөөгийн түвшин, хэтийн төлөв

Монголын засгийн газрын хүсэлтээр 1932 онд ЗХУ-аас ирж ажилласан геологи- хайгуулын экспедици зарим нутгийн усгүй зэлүүд бэлчээр, мал тууврын замд уурхайн ба өрөмдмөл худаг гаргаж байснаар тус улсын нутаг дэвсгэрт усны аж ахуйн өрөмдлөгийн ажил эхэлсэн бололтой.

Ер нь өрөмдлөгийн ажил Монгол оронд усны эрэл хайгуул хийх өрөмдмөл худаг гаргах байдлаар эхэлсэн гэж үзэх үндэстэй.

1938 онд мал ба газар тариалангийн яаманд ус хангамжийн департамент байгуулагдсан нь усны аж ахуйн салбар түүний дотроос усны эрэл-хайгуул, ашиглалтын өрөмдлөгийн хөгжилд чухал түлхэц болжээ. Монгол оронд 1930-аад оноос өрөмдмөл худаг гаргаж байсан бололтой. 1932 онд Өмнөговь аймагт өрөмдмөл худаг гаргаж байсан баримт байна.

1952 онд анх удаа Монгол хүмүүс, тухайлбал сүүлдээ гавъяат усжуулагч болсон З.Цэрэнжав, анхны өрмийн инженер П.Цэвээнсүрэн нарын хүмүүс бие дааж Төв аймгийн Жаргалант САА-н төв дээр Зөвлөлтийн УА-75 өрмөөр 40м гүнтэй өрөмдмөл худаг гаргасан. 1952 оны 6-р сард шүүр, шахуурга тавьж барилга, тоноглолын ажлыг хийсэн бололтой. 1953-1957 онуудад улсын хүчээр өрөмдмөл худаг 57 гаргаж ашиглалтанд оруулжээ.

Манай усны аж ахуйн салбар, түүний өрөмдлөгийн албанд 1953 оноос ЗХУ-аас, 1957 оноос БНУАУ-аас техник, мэргэжилтний тусламж авч эхэлжээ. Монголын усны аж ахуйн салбарт 1957-58 онуудад УКС-20, УКС-22, УКС-300, 1956 оноос УРБ-ЗАМ, 1957 оноос ЗИФ-300 маркийн өрмүүд нэвтэрчээ. 1958-1960 онуудад 141 өрөмдмөл худаг гаргаж ашиглалтанд оруулжээ. 1961-1965 онд 74.8 мянган т.м. өрөмдлөгийг 8240 газарт хийж 2757 уст цэгийг илрүүлсэн байна. Энэ хугацаанд 560 өрөмдмөл худаг гаргажээ. 1966-1970 онуудад Улсын хэмжээгээр 800 өрөмдмөл худаг гаргаж, өмнөх зарим худгуудыг засварлах, сэргээн тохижуулах ажлууд хийгдсэн байна. 1967-1970 онуудад ЗСБНХОУ-ын гавъяат усжуулагч, өрмийн мастер В.П.Пашкин Завхан, Хэнтий аймагт ажиллаж байхдаа тухайн үедээ хамгийн гүн 303м цооногийг Хэнтий аймагт өрөмджээ. 1965 оноос БНМАУ-ын УААЯ байгуулагдсан нь усны аж ахуйн салбар, түүний өрөмдлөгийн албаны цаашдын хөгжилтөд ихээхэн нөлөөлжээ.

Энэ үед өрөмдмөл худгаас ус татах ВЛ-3М, ЭЦВ маркийн ус өргөгч шахуургууд болон Т-62 хөдөлгүүр хэрэглэх болж худгаас ус татах ажлын механикжилт сайжирчээ. Уурхайн худгийн өрөмдлөгийг КШК-30 суурь машинаар өрөмдөж болохгүй хатуу чулуулагтай газар заагдсан цэгт хайгуулын өрөмдлөгийн суурь машинаар богино яндант худаг байгуулан НВ-3 ус өргөгчөөр төхөөрөмжилдөг болсноор усгүй бэлчээрийг усжуулах, хайгуулаар заагдсан устай цэгүүдийг бүрэн ашиглах бололцоотой болжээ.

1971-1975 онуудад өрөмдмөл худаг 1200 гаргажээ. Усны аж ахуйн салбарт бэлчээр усжуулалтын зорилгоор харьцангуй их гүнд өрөмдөх, цэвдэг хурдсын доорх усыг авч ашиглах зэрэг асуудлууд тулгарсан ба гүн өрөмдлөгийг явуулах болж, тухайлбал, Ховдод Бавуу, Дорнодод Банзрагч нарын өрмийн мастерууд, мөн Говь-Алтайн Улаан шалны хоолойд тус тус 300 орчим м гүн өрөмджээ.

Усны өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийн бааз, мэргэжилтэй боловсон хүчин байнга бэхжиж ирсэн байна. Тухайлбал, усны аж ахуйн өрөмдлөгт УКС-22М, УЗС-30М, УГБ-50А, УРБ-2А маркийн суурь машинууд ЭВЦ, ВЛ-3М маркийн ус өргөх шахуургууд тууштай нэвтэрсэн байна.

Хувьсгалын анхны жилүүдэд усны аж ахуйн өөрийн үндэсний боловсон хүчин байгаагүй бол 1939 онд МАА-н техникумын дэргэд усны техникчийн анги нээж энэ нь 1969 онд усны аж ахуйн техникум болон өргөжжээ. 1940 оны үеэс усны аж ахуйн дээд боловсролтой мэргэжилтнүүдийг гадаадад бэлтгэж эхэлсэн ба МУИС-д 1962 оноос усны инженерийн түр анги, 1965 оноос үндсэн ангийг бий болгожээ. 1979 оноос ПДС-д нээгдсэн өрмийн инженерийн ангиас нэлээд хүмүүс усны өрөмдлөгийн чиглэлээр мэргэшин гарч ажиллаж байна.

1978-1988 онуудад усны аж ахуйн өрөмдлөгийн ажил системтэй явагдаж ирсэн ба энэ хугацаанд нийт 774.4 мянган т.м өрөмдлөг явуулж 1500 шахам цооног гаргасан байна. Цооногийн дундаж гүн энэ хугацаанд богино яндант өрөмдлөгт 20м, гүн өрөмдлөгт 74м, хайгуулын өрөмдлөгт 61.3м байна. Мөн үүнээс гадна дурдсан хугацаанд 848.7 мянган т.м өрөмдлөгийг шнекээр, 33.9 мянган т.м-ийг том голчоор өрөмдсөн байна. (хүснэгт 2)

Өнөөдөр Монгол оронд бэлчээр нутаг, хүн ам, хот суурин, үйлдвэрийг усаар хангах зорилготой усны аж ахуйн салбар ажиллаж байгаа бөгөөд түүний дотор тодорхой материаллаг бааз боловсон хүчин бүхий өрөмдлөгийн алба бий болсон байна.

Манай усны аж ахуйн салбарт 130 гаруй өрмийн суурь машин ажиллаж байсан бөгөөд бүх аймгийн УААБУК-т өрөмдлөгийн техник, боловсон хүчинтэй байжээ.

Монгол орны усны аж ахуйн салбарт УКС-22М, УКС-30М, Hqudii200, УРБ-3АМ, УРБ-2А2, УБА-15В маркийн өрмийн суурь машинууд ЭЦВ, ВЛ-3 маркийн ус өргөгч шахуургууд, ДК-9 зэрэг маркийн ус шавхалт туршилтын компрессорууд ажиллаж байна. Усны цооногийг улам боловсронгуй цөөн шаталсан хийц, дэвшилтэт технологиор өрөмдөх болж уст үсийг өрөмдөж нээх, ундаргыг сэргээх арга ажиллагаанууд сайжрав. Гүн өрөмдөх, хатуу чулуулгийн үсийг өрөмдөж нэвтрэх, цэвдэг хурдсыг нэвтрэх арга технологи боловсрогдов. Гидрогеологийн цооногийн өрөмдлөгт хөөс хэрэглэх, усны цооногийн бэхэлгээ, эдэлгээг сайжруулах талаар зохих судалгаа шинжилгээний ажлууд хийгдэв.

Цаашдаа аж ахуйн эрхлэлтийн ямар ч хэлбэрт аргад шилжлээ гэсэн нутаг орон, хүн ард, үйлдвэр аж ахуйгаа хамгийн нандин эрдэнэ усаар хангах асуудал улам чухлаар тавигдах нь мэдээж юм. Нэгэнт улсын нутаг дэвсгэрийн тэн хагас илүү нь гадаргуугийн ямар ч усны нөөцгүй тал, говь нутаг учир энд газрын доорх усыг авч ашиглах асуудал цаашид ч тавигдах юм.

Газар доорх усыг нэн ялангуяа гүний усыг авч ашиглах цорын ганц арга нь цооног өрөмдөж гаргах арга учир цаашдаа ч ус гаргах уламжлалт аргуудаас гадна усны өрөмдлөгийн ажлыг улам хөгжүүлэх шаардлагатай.

Усны өрөмдлөгийн техник эдийн засгийн үзүүлэлтүүд

Онууд	Цооногийн тоо				Өрөмдлөгийн хэмжээ, мян.т.м				Дундаж гүн, м			Өрөмдлөгийн бусад төрөл	
	богин о яндан	гүн өрөмдлөг	хайгуул	бүгд	богин о яндан	гүн өрөмдлөг	хайгуул	бүгд	богин о яндан	гүний өрөмдлөг	хайгуулын	шнек	том голчийн
1978	471	350	360	1181	8.1	25.8	24.9	58.8	17.1	74	69.2	85.2	4.3
1979	509	433	472	1414	10.3	82.8	30.3	73.4	20.0	77	64.2	83.3	4.1
1980	515	450	510	1475	10.0	82.8	29.0	71.8	19.0	70	56.9	79.6	4.1
1981	540	413	640	1598	10.6	30.9	33.9	75.4	19.0	78	53.0	89.0	3.9
1982	519	441	666	1626	8.7	29.8	32.7	71.2	19.0	72	40.1	83.2	5.5
1983	437	469	593	1499	8.9	85.5	33.3	77.7	20.0	74	56.1	82.3	2.9
1984	397	429	625	1451	8.3	30.2	36.9	75.4	22.6	71	59.0	77.9	2.6
1985	345	444	664	1453	7.3	34.9	44.8	87.0	21.0	75	67.5	86.9	2.5
1986	288	268	763	1319	6.4	28.4	55.7	90.5	20.0	75	73.0	83.7	2.1
1987	342	381	864	1587	7.5	29.6	56.1	93.2	21.9	77.9	74.9	87.9	1.9
1988													
1989													
1990													
дүн	4353	4078	6157	14598	86.1	810.7	377.6	774.4	20.0	74.0	74.0	848.7	33.9

3. Нефтийн өрөмдлөгийн түүх, хөгжилт, хэтийн төлөв

Нефтийн судалгааны анхны цооногийг 1940 онд өрөмдсөн бол 1940-өөд оны сүүлч, 1950-иад оны эхний хагаст тус улсын нутаг дэвсгэрийн өмнөд, дорнод хэсэгт 20 гаруй бүтцэд нефть хийн эрлийн цооног өрөмдсөн байна.

1949 онд анхны ашиглалтын цооногоос нефть олборлосноос нефтийн салбарын түүх эхэлдэг гэж үздэг.

Монгол оронд нефтийн хайгуул, олборлолтын зорилгоор нийт 400 шахам мянган т.м. өрөмдлөг явуулж гүний 100 гаруй, гүехэн 500 гаруй, олборлолтын 200 орчим нийт 800 гаруй цооногийг нэвтэрчээ (хүснэгт 3). Нефтийн эрэл хайгуулын гүний цооногууд нь газрын хэвлийн гүний геологийн тогтоцыг тодорхойлох, нефть хийн үнэлгээг гаргахад чухал ач холбогдолтой байсан бол гүехэн цооногууд нь бүтцийн судалгаа явуулах, бүтэц талбайн үнэлгээ өгөх зорилготой байжээ. Сүүлийн жилүүдэд АНУ, Австрали, Канад зэрэг орнуудын хөрөнгө оруулалтаар хийгдэж буй нефтийн хайгуул судалгааны чиглэлээр 10 гаруй гүний цооногийг Зүүнбаян, Тамсагийн сав газарт өрөмдөж шинээр өрөмдсөн цооногоос болон хуучин цооногуудыг сэргээх замаар бага хэмжээний нефть олборлож байна.

Хүснэгт 3

Нефтийн цооногийн судалгаа

Сав газрын нэр	Цооногийн тоо			Өрөмдлөгийн хэмжээ, м
	гүний	гүехэн	нийт	
Дорноговь	73	261/461/	334/554/	238367
Тамсаг	18	109	127	75023
Нялга	8	73	81	14140
Чойбалсан	3	74	77	39695
Төв		9	9	2397
Дүн	102	265/848/	294/848/	369622

Дүгнэлт

Монгол оронд орчин цагийн механикжсан өрөмдлөг хэрэглэх болсноос хойш 50 шахам жил болж байгаа бөгөөд энэ хугацаанд геологийн судалгааны, уурхай ажлын, усны хайгуул ашиглалтын, нефть хийн гүний өрөмдлөгийн бүхий л аргууд нэвтэрч бүх шатны мэргэжилтэй боловсон хүчин, зохих материаллаг бааз бүхий техникийн алба бүрэлдэн тогтсон байна.

Манай оронд хөрш зэргэлдээ болон өндөр хөгжилтэй орнуудын багаж төхник, технологи нэвтэрч орчин цагийн дэлхийн түвшний өрөмдлөг явагдах болсон нь манай орны шинжлэх ухаан, техник үйлдвэрлэлийн нэг чухал дэвшил юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Болд Т. *Хайгуулын өрөмдлөг*, УБ.: УХГ. 1972. 111 х
2. Дүгэрсүрэн Ж. “Монгол геологийн анхны талбайн зардлыг хийж нефть хайгуулын эхний цооногийг өрөмдсөн нь”. Хайгуулчин. 1972. №1. 14-15 х
3. Маринов К.А. “Геологические исследование МНР”. М.: Недра. 1967.
4. Обручев В.А. “Восточная Монголия”. //Географические и геологическое описание. М.: 1970
5. Цэрэндагва Д. *БНМАУ-ын геологи шинжилгээний ажлыг хөгжүүлэх талар нам засгаас авч явуулсан зарим арга хэмжээний тухай*
6. Цэрэндагва Д. *Монголын геологийн шинжилгээ хөгжүүлсэн нь*. Хайгуулчин. 1974. №1
7. Цэрэндорж М. *Геологи хайгуулын ажлыг үйлдвэрлэлийн зохион байгуулалт, эдийн засгийн зарим асуудлууд*. УБ.: УХГ. 1970.
8. Цэрэндорж М., Лувсанданзан Б. *Некоторые итоги работ и основные задачи геологической службы МНР на ближайшее 20 лет в кн. Материалы по геологии МНР*. 1963.
9. Цэвээнсүрэн П. *Өрөмдлөгийн ажил*. УБ.: ТЭХҮЯ хэвлэл. 1969. 284 х
10. Барс Б. *БНМАУ-ын усны аж ахуйн хөгжилт*. УБ.: УХГ. 1974. 374 х
11. Дэмбэрэл Ц., Дамба Э. *БНМАУ-ын усны аж ахуйн хөгжилт*. УБ.: УХГ. 1975. 115 х
12. *БНМАУ-ын усны аж ахуйн хөгжилт*. УБ.: 1967.

13. Цэвээнсүрэн П. *Өрөмдмөл ба уурхайн худаг*. УБ.: УХГ. 1974. 374 х
14. Цэвээнжав Ж., Банди М., Сайзмаа Д. *Технология и техника бурения скважин на воду*. УБ.: УДТДБХ-ны хэвлэл. 1986. 200 х

ГЕОЛОГИ, УУРХАЙН САЛБАРЫН БОДЛОГО, ХЭРЭГЖИЛТ

Л.Дүгэржав

Хөдөө Аж Ахуй Үйлдвэрийн Яам

Удиртгал

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн 88% нь 1:5200000-ны, 11.3% нь 1:50000-ны масштабын геологийн зураглалд хамрагдаж, 20 орчим хувьд эрэл хайгуулын ажил хийгдэх зөвшөөрөл олгогдсон байна.

Монгол улсын нутаг дэвсгэрт нөөцийг нь тогтоосон буюу зохих түвшинд судлагдсан төмрийн хүдрийн орд - 7, холимог металлын (цайр, хар тугалга, мөнгө, кадми, висмут г.м) орд-7, зэс молибдений орд-2, гянт болдын орд-10, цагаан тугалганы орд-50 орчим, ураны орд-4, хайлуур жоншны орд-40, нүүрсний орд-50 гаруй, ховор металлын орд-4, давсны орд-60 орчим, алтны үндсэн болон шороон орд-100 гаруй байгаа буюу эдийн засгийн үнэлгээ хийгдэж үйлдвэрлэлийн зэрэгт хамааруулж болох 300 гаруй орд байгаагийн алт, нүүрс, хайлуур жоншны ордуудын нилээд хэсгийг ашиглаж байгаа бөгөөд цөөн тооны цагаан тугалга, гянт болд, давсны ордыг хагас дутуу ашиглаж байна.

Өнөөгийн байдал

Уул уурхайн салбарт алт, өнгөт ба ховор металл, давс шүү, бусад эрдсийг олборлох лиценз авсан 160 гаруй аж ахуйн нэгж хамаарагдаж байгаагаас улсын үйлдвэрийн газар 8, төрийн өмч давамгайлсан хувьцаат компани 3, төрийн өмчийн оролцоотой хамтарсан үйлдвэр 4 байна.

Төрийн өмчийн үйлдвэрүүд цөөн тоотой боловч үйлдвэрлэлийн хэмжээ, ажиллагсдын тоо, эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтээр ихэнх буюу 80 гаруй хувийг эзэлж байна.

Үйлдвэрлэлийн төрөл ангилалын хувьд авч үзвэл алт олборлогч 126, молибдений 1, зэс-молибдений 1, цагаан тугалганы 2, гянт болдын 2, холимог металл олборлохоор лиценз авсан 3, хайлуур жонш олборлож боловсруулах 12, орон нутгийн чанартай битум, шохой, гөлтгөнө, боржин, барилгын материал болон давс шүү олборлох 15, өнгөт чулууны 1, фосфорит олборлох 1 аж ахуйн нэгж байгаагаас нэлээд хэсэг нь бүтээгдэхүүний зах зээл болон санхүүгийн бэрхшээлээс болж үйл ажиллагаагаа эхэлж чадаагүй байна.

Гэсэн ч уул уурхайн үйлдвэрийн салбарын хэмжээнд сүүлийн жилүүдэд үйлдвэрлэлийн хэмжээ жилээс жилд тасралтгүй өсч бусад салбартай харьцуулахад зах зээлийн нөхцөлд илүү зохицож улсын эдийн засагт тэргүүлэх байр суурийг эзлэх болов.

Голлох төрлийн эрдэс түүхий эдийн олборлолт, боловсруулалтын өнөөгийн түвшинг авч үзвэл:

- Хэдийгээр үнийн огцом уналт байгаа боловч Эрдэнэтийн овооны ордыг түшиглүүлэн Орос улстай хамтарсан “Эрдэнэт” үйлдвэрийн цогцолборыг барьж 1979 оноос хойш одоо хүртэл нийт 300 орчим сая тн хүдэр олборлож 2.5 сая тн зэс, 50 орчим мян.тн молибден агуулсан баяжмал мөн 3000 тн орчим катодын зэсийг экспортод гаргасан

Манай орны нутаг дэвсгэрт явуулсан зураглал, эрэл үнэлгээ, геологи хайгуулын ажлын үр дүнд нийт 15.0 сая тн орчим зэсгийн нөөц бүхий хэд хэдэн орд, илэрцийг олж тогтоосноос Эрдэнэтийн овоо, Цагаан суваргын ордуудад нарийвчилсан хайгуул хийж нөөцийг баталгаажуулсан.

Монгол улс хайлуур жоншны нөөцөөр дэлхийд баян орны тоонд ордог ба сүүлийн 40 гаруй жилийн турш их хэмжээний сайн чанарын хүдрийг олборлон флотацийн болон металлургийн баяжмалын дийлэнхийг хуучин ЗХУ болон ОХУ-д гаргаж ирсэн бөгөөд дэлхийд томоохон экспортлогчийн тоонд ордог.

Хайлуур жоншны нөөц үндсэндээ Хэрлэн голын дагуу түүний хойд, өмнөд бүсэд оршдог ба хайлуур жоншны нийт нөөц 35.0 сая орчим тн байна.

- Гянт болддын 10 гаруй ордод нийт 60 орчим мянган тн гянт болдын ислийн нөөцийг тогтоосон байна. Өнөөгийн байдлаар гянт болдын 2 ордод олборлолт явуулж жилд 30 орчим тн баяжмалыг экспортлож байна
- Цагаан тугалганы тогтоосон нөөц болон дэд бүтэц, уул-геологийн нөхцөл сайтай ордуудыг ашиглаж жилд дунджаар 40-60% -ийн агуулгатай 200-300тн баяжмал гаргах боломжтой боловч одоогоор энэ

- чиглэлээр ажиллаж байгаа газар байхгүй болно
- Холимог металлын Дорнод бүсийн хүдрийн бэлэн нөөц нийтдээ 60 сая тн бөгөөд тэдгээрт цайр 2030.0 мян.тн, хар тугалга 610.0 мян.тн, мөнгө 4000 орчим тн агуулсан бол Монголын баруун бүсэд оршдог Асгатын холимог металлын ордын нарийвчилсан хайгуул хийгдсэн хэсэгт 2600.0 тн мөнгө, 4000.0тн висмут агуулсан 8.1 сая тн хүдрийн нөөц тогтоогдсон боловч үйлдвэр байгуулах асуудал шийдэгдээгүй байгаа болно
- Төмрийн хүдрийн судлагдсан ордуудаас зонхилох нөөц нь дэд бүтэц харьцангуй сайн хөгжсөн Дархан, Сэлэнгийн дүүрэгт орших Төмөртэй, Баянгол, Төмөртолгойн ордуудад ноогдож, эдгээр ордуудад нийт нөөцийн 80% буюу 364.2 сая тн хүдэр байгаа бол Дорноговь, Дундговь аймгуудын нутагт орших хүдрийн нөгөө бүх дэх төмрийн хүдрийн нөөц нь 88.6 сая тн болно
- Ховор болон газрын ховор металлын 4 орд газар байгаа ба үүнээс Лугийн гол, Мушгай худгийн газрын ховор металлын, Баянхошууны стронцийн орд газруудад геологи хайгуулын ажил бүрэн хийгдэж дээрх эрдэс түүхий эдийн нөөц нь тогтоогдсон ба баруун бүсэд орших ниобий, тантал, циюконий, газрын ховор металлын орд газар болох Халзан бүргэдийн орд газарт геологийн анхан шатны судалгаа хийгдсэн болно.
- Алт олборлолт сүүлийн үед нэмэгдсэнээр Алт-2000 хөтөлбөрийн дагуу манай улс 1998 онд 12 орчим тн алт олборлож, үүнээс 3 орчим тн-ыг экспортод гаргасан болно.

Уул уурхайн салбарт сөрөг нөлөөтэй хүчин зүйлүүд нэлээн байгаа нь үйлдвэрлэлийн хэмжээг тасралтгүй нэмэгдүүлж үр ашгийг дээшлүүлэх боломжийг хязгаарлаж байна. Тухайлбал:

- Дэлхийн зах зээлд зэсийн үнэ огцом унаж манай улсын эдийн засгийн тулгуурын нэг болох Эрдэнэт үйлдвэрийн эдийн засагт сөрөгөөр нөлөөлж, үйлдвэрийн техник технологийг шинэчлэх, хүч чадлын ашиглалтыг сайжруулах зорилгоор хөрөнгө оруулах, үйлдвэрийг ойрын ирээдүйд хөгжүүлэх концепцийг хэрэгжүүлэхэд бэрхшээл учруулж байна.
- Хайлуур жоншны баяжмалын уламжлалт зах зээлийн нөхцөл хүндэрч, үйлдвэрийн хэтийн төлөв нь тодорхойгүй байдалд орж болзошгүй байна.
- Сүүлийн жилүүдэд гянт болд, цагаан тугалганы гадаад зах зээл мөн дээрхийн адил ижил хүндэрч, борлуулах нөхцөл муудсанаас энэ чиглэлийн үйлдвэрлэлийн эрч далайц буурч, өмнө ажиллаж байсан зарим үйлдвэрүүд хаагдахад хүрэв.
- Уул уурхайн салбарт сөрөгөөр нөлөөлж байгааг дээр дурдсан нөхцлүүдээс гадна энэ салбарт валютын эх үүсвэр хүрэлцээгүйгээс импортын тоног төхөөрөмж, материал сэлбэг дутагдах, цахилгаан эрчим хүчээр тасалдах зэрэг шалтгааны улмаас үйлдвэрийн жигд найдвартай ажиллагаа алдагдаж байна.
- Салбарын хэмжээнд ашиглаж байгаа олборлох, тээвэрлэх, бутлах, баяжуулах техникийн хүчин чадал өрнөдийн орнуудынхаас ойролцоогоор 1.5-4 орчим дахин доогуур байна.
- Уул уурхайн салбарын үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнүүдийг иж бүрэн гүн боловсруулж, экспортын эцсийн бүтээгдэхүүн гаргах асуудал цаг хугацаа, улс төрийн болон бусад олон зүйлүүдээс шалтгаалан шийдэгдээгүй ирсэн нь **геологийн судалгаа-нөөц-уул уурхай-баяжуулалт-эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх** гэсэн органик холбоог тасалдуулж, хөрөнгө оруулалт их шаардагдах боловч үйлдвэрлэлийн үр ашиг нь харьцангуй бага эрдэс түүхий эдийг олборлох, баяжуулах үйлдвэрлэл зонхилж, манай оронд металлургийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх бодлого цаг хугацааны хувьд хоцрогдмол байдалд орсон байна.
- Уламжлалт зах зээл задарснаас бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн өсөлтөнд сөрөг нөлөө үзүүлсэн боловч Европ, Азийн зах зээлд экспорт өргөжүүлэх нөхцөл бүрдсэн эерэг талтай ба ийм нөхцөлд Монгол улсын Засгийн газраас энэ салбарт гадаадын хөрөнгө оруулалтыг хөхүүлэн дэмжүүлэх бодлого баримталж “Гадаадын хөрөнгө оруулалтын тухай” болон “Ашигт малтмалын тухай” Монгол улсын хуулиудыг боловсруулан батлуулж, мөрдөж байна.
- Мөн уул уурхайн салбарт тохиолдож байгаа бэрхшээлийг гэтлэн зах зээлийн эдийг засгийн гольдролд оруулах үүднээс алт олборлолтыг нэмэгдүүлэх зорилгоор Алт-2000, салбарын бодлогыг тодорхойлсон “Эрдэс баялаг” хөтөлбөрүүдийг тус тус батлан гаргав.

Салбарын дунд, урт хугацааны зорилго ба зорилтуудын талаар

Монгол улсын Засгийн газрын 1998 оны 8 дугаар сарын 12-ны өдрийн 144 дүгээр тогтоолоор баталсан “Эрдэс баялаг” хөтөлбөрийн эрхэм зорилго нь Монгол орны эрдэс баялгийн нөөцийг өсгөж байгаль орчинд хор нөлөө багатай, үр ашигтай, зүй зохистой аргаар ашиглаж боловсруулах замаар улс орны эдийн засгийн бие даасан тогтвортой хөгжлийн үндсийг бүрдүүлэхэд оршино.

Эрдэс баялгийн салбарын стратегийн зорилго нь энэ салбарт хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлж, эрдэс түүхий эдийг иж бүрэн гүн болвсруулах, эксдортын хэмжээг өсгөх таатай нөхцлийг бүрдүүлж, үндэсний нийт бүтээгдэхүүн болон дотоодын хуримтлал, төсвийн орлогыг нэмэгдүүлэх асуудал юм.

Ашигт малтмалын нэр төрөл, нөөц, байршил, дэлхийн зах зээлийн төлөв болон хамтын ажиллагааны нөхцөл, онцлогийг харгалзан энэ салбарыг хөгжүүлэх талаар төрөөс баримтлах дунд болон урт хугацааны бодлого, чиглэлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй тодорхойлоход энэ хөтөлбөрийн гол зорилго оршино.

Геологи, уул уурхайн салбарыг хөгжүүлэх дунд болон урт хугацааны хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэхэд энэ салбарт одоо ажиллаж байгаа үйлдвэрүүдэд шинэчлэлт хийж үр ашгийг бууруулахгүй байх, шинэ техник технологи нэвтрүүлэх, дэлхийн зах зээлд хэрэгцээ нь буураагүй буюу өссөн, цаашид тогтвортой байх хандлагатай төмөр, хөнгөн цагаан, никель, цайр, уран, ховор металлууд зэрэг стратегийн ач холбогдол бүхий эрдэс түүхий эдийн хайгуул судалгааны ажлыг эрчимжүүлж нөөцийг шинээр тогтоох, бэлэн байгаа нөөцийг эргэлтэд оруулах чиглэлээр технологи-эдийн засгийн тушилт судалгааны ажлыг өргөжүүлнэ.

Мөн гадаадын хөрөнгө оруулалт, зээл тусламжийг юуны өмнө хэтийн төлөв сайтай ашигт малтмалын хайгуул судалгаа, олборлолт болон гүн боловсруулах арга хэмжээнд түлхүү чиглэхийн зэрэгцээ хэрэгцээ нь буурах хандлагатай, үр ашиг багатай зарим төрлийн ашигт малтмалын ордуудыг нөөцөнд авч, эрсдэл ихтэй, баталгаагүй хөрөнгө оруулалтыг багасгах бодлогыг хэрэгжүүлнэ.

Геологи, уул уурхайн салбарын бүтэц, үйл ажиллагааг зөвхөн тухайн цаг үеийн ашиг сонихлыг голлосон өрөөсгөл байдлаас гаргаж улс орны стратегийн ач холбогдол бүхий тэргүүлэх чиглэл, хэтийн төлөв, үзэл баримтлалд нийцүүлэн боловсронгуй болгоно. Ингэснээр энэ салбарыг эрдэс түүхий эдийг эрж хайх, судлах, олборлон боловсруулах болон эцсийн бэлэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх дэс дараалсан бүх үе шатыг хамаарч тэдгээрийн нягт уялдаа холбоог хангасан иж бүрэн оновчтой бүтэцтэй болгох нөхцлүүдийг бүрдүүлнэ.

Энэ салбарт гадаадын хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх бүх талын таатай нөхцлийг бүдүүлж хөрөнгө оруулалтын баталгааг хангахын зэрэгцээ хөрөнгө-санхүүгийн чадавхийг стратегийн ач холбогдол бүхий хөтөлбөр, төслүүдэд чиглүүлж хөрөнгө оруулалтын үр өгөөж, нийгэм эдийн засгийн ач холбогдлыг гол үзүүлэлт болгохоос гадна уул уурхайн хамтарсан үйлдвэрүүдийн бүтэц зохион байгуулалтыг боловсронгуй болгож үр ашгийг дээшлүүлэхээс гадна гадаадын хөрөнгө оруулалтын үр өгөөжтэй бусад хэлбэрийг өргөн ашиглах, өндөр дэвшилтэт технологийн боловсруулах үйлдвэрийг буй болгоход 100%-ийн гадаадын хөрөнгө оруулалтын хэлбэрийг хэрэгжүүлэх нөхцлийг бүрдүүлж, өндөр мэргэжлийн инженер техникчдийг гадаад орнуудад сургаж бэлтгэх, дадлагажуулахаар томилон ажиллуулж, шинэ техник технологийг зохион бүтээж нэвтрүүлэх, туршилт судалгааны ажлыг гадаадын мэргэжилтнүүдтэй хамтран гүйцэтгэх хэлбэрийг өргөн ашиглана.

Хөрөнгө оруулалтыг аль болох иж бүрэн буюу түүхий эдийг хайх, олборлох, боловсруулах бүхий л үе шатыг хамарсан цогц арга хэмжээ, дэд бүтцийн асуудлыг хамт шийдвэрлэхэд чиглүүлж, гадаадын хөрөнгө оруулагчдад гааль, тээврийн үнэ тариф болон татварын хөнгөлөлт үзүүлэхээс гадна шаардлагатай гэж үзвэл өөрийн бүтээгдэхүүнийг ямар нэг хязгаарлалтгүй экспортлох, бусад зориулалтаар хил давуулан гаргах эрх зүйн нөхцлийг бүрдүүлнэ.

Уул уурхайн салбарын дунд урт хугацааны зорилт, зорилгыг нэгдүгээр хүснэгтэнд үзүүлэв.

Улсын хөрөнгө оруулалтын хөтөлбөр

Дунд хугацааны хөтөлбөрт уул уурхайн үйлдвэрүүдийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх, урьд ажиллаж байсан үйлдвэрүүдийн төхник технологийг шинэчлэх, зарим төрлийн ашигт малтмалын нөөцтэй орд газруудыг шинээр ашиглах зэрэг тэргүүлэх ач холбогдол бүхий төсөл тусгагдаж байна. (1-р хүснэгтийн 2000-аас 2004 онуудад хэрэгжүүлэх арга хэмжээнд тусгагдсан). Тухайлбал:

- Эрдэнэтийн уулын баяжуулах үйлдвэрийн зэсийн баяжмалыг хайлуулах үйлдвэрийн төслийг хэрэгжүүлэх нь Монгол улсын эдийн засагт чухал ач холбогдолтой бөгөөд энэ асуудлыг шийдвэрлэхэд гадаадын хөрөнгө оруулагч олохоор ажиллаж байна.
- Таван толгойн коксжих нүүрсний ордыг ашиглах төсөл дээр Австралийн “ВНВ” компани ажиллаж байгаа ба техник эдийн засгийн судалгаа хийж байна. Ордын геологийн нөөц нь асар их бөгөөд ямар ч дэд бүтэцгүй газар байрлалтай ба үйлдвэр байгуулахад нийт 250 км орчим цахилгааны шугам татах мөн төдий хэмжээний урттай ус татах хоолой болон төмөр зам барих зэрэгт асар их хөрөнгө оруулалт шаардлагатай болно.
- Алт цэвэршүүлэх үйлдвэрийн төсөл нь маш их ач холбогдолтой бөгөөд 1999 онд хөрөнгө оруулагчийг

шалгаруулан, үйлдвэрийг 2000 оны эхний хагаст багтаан байгуулж ашиглалтанд оруулахаар төлөвлөөд байна.

- Асгатын мөнгөний ордыг ашиглах төслийг 1996 оноос хэрэгжүүлэхээр гадаадын хөрөнгө оруулагчидтай ажиллаж байгаа бөгөөд нийлмэл баяжмалаас зэс, мөнгө, висмут зэргийг ялгах технологийн шийдэл хүндрэлтэй байгаа мөн ордын байрлал нь өндөр уулын дэд бүтэцгүй бүсэд байгаагаас дэд бүтцэд ихээхэн хэмжээний хөрөнгө оруулах шаардлагатай.
- Цагаан тугалга, ховор болон газрын ховор металл, стронцийн ордуудыг ашиглах төсөл нь одоогоор гадаадын хөрөнгө оруулагчид санал болгох төдий байдалтай байгаа ба юуны өмнө техник эдийн засгийн үндэслэл хийх шаардлагатай юм.
- Фосфорын хүдэр олборлон боловсруулах үйлдвэрийн төслийг урт хугацааны зорилтод оруулж байгаа энэ төслийг хэрэгжүүлэх талаар одоогоор хийгдсэн ямар ч ажил байхгүй. ТЭЗҮ-ийг байгальд халгүйгээр, эдийн засгийн ашигтайгаар, зах зээл борлуулалтын асуудлыг шийдвэрлэхээр боловсруулж чадвал гадаадын хөрөнгө оруулагчдад санал болгох боломжтой.
- Давс олборлон боловсруулах үйлдвэрийн төслөөр хүнсний болон техникийн давсыг боловсруулан өөрийн орны хэрэгцээг хангахаас гадна экспортлох ч боломжтой ба уг төслийг хэрэгжүүлэхэд 2.0 сая орчим ам.долларын хөрөнгө оруулалт шаардагдаж байна
- Холимог металлын орд ашиглах төсөл нь геологийн нарийвчилсан судалгаа хийгдэж нөөц нь тогтоогдсон Цавын болон Улааны ордууд дээр хэрэгжүүлэхээр төлөвлөгдөөд байгаа бөгөөд гадаадын хөрөнгө оруулалт хайж байна
- Бороогийн алтны үндсэн ордыг ашиглах төслийг 1997 оноос эхлэн хэрэгжүүлж байгаа ба 1998 онд геологийн нарийвчилсан хяналтын ажлыг гүйцэтгэж ТЭЗҮ-ийг боловсруулаад байна. 1999 оноос үйлдвэрийн барилгын ажил эхэлж, энэ төсөл хэрэгжсэнээр жилд 2 орчим тн алт олборлох болно
- Тавтын мөнгөний үндсэн ордыг ашиглах үйлдвэрийн төсөл нь одоогоор зөвхөн нарийвчилсан хайгуул хийх байдалтай байгаа бөгөөд хайгуулын ажил нь 1999 онд дуусах ба энэ төсөл дээр Оросын Саха улсын хөрөнгө оруулагчид Монголын хөрөнгө оруулагчидтай хамтран ажиллаж байна
- Хараатын ураны ордыг ашиглах үйлдвэрийн төсөл нь одоогоор түүхий эдий болвсруулах технологийн туршилтыг хийж байгаа бөгөөд гидрометаллургийн аргаар ураны хүдрийг газрын дор баяжуулан олборлох зарчмаар ажиллах юм
- Эрдэнэтийн үйлдвэрийн балансын бус хүдэр болон хаягдлаас зэс ялгах төсөл нь одоогоор зөвхөн судалгааны түвшинд хийгдэж байгаа ба энэ төслийг хэрэгжүүлснээр зэсийн хаягдлыг багасгахаас гадна хаягдлын аж ахуйгаас үүсч буй байгаль орчны бохирдлыг ч багасгах ач холбогдолтой юм.

Эдгээр ца хүрээгээрээ томоохон төслүүдийн зарим нь 2000 оны түвшинд хэрэгжиж байгаа бөгөөд зарим нь зөвхөн хэрэгжиж эхлэх юм.

Энэ төслүүдийн хэрэгжилтийг тогтворжуулахад дэмжлэг үзүүлэх нь 2000-2004 онд хэрэгжүүлэх стратегийн бодлогын гол чухал хэсэг нь байх ёстой.

Иймд геологи, уул уурхайн салбарт оруулах төсвийн зээлийн нэлээд хэсэг нь эдгээр төслийн хэрэгжилтэд дэмжлэг үзүүлэхэд чиглэх шаардлагатай.

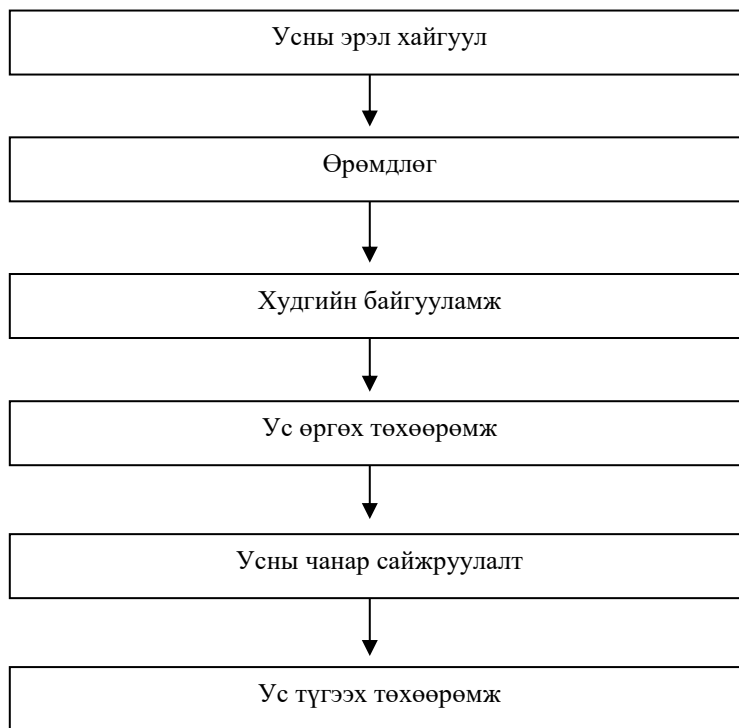
УСАН ХАНГАМЖИЙН ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ, БОДИТ БАЙДАЛ, ЗОРИЛТ

Н.Батсүх*, Д.Батмөнх**, Д.Басандорж***

*ТИС, **ХААҮЯ, ***БОЯ

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн тавны нэг нь ил задгай усаар элбэг, бусад талбай нь гадаргын усаар хомс учир газар доорхи усыг түшиглэсэн усан хангамжтай байдаг. Ялангуяа говийн бус нутагт газар доорхи усанд тулгуурласан ус хангамжийн тогтолцоог хөгжүүлэх шаардлагатай юм.

Газар доорхи усыг усан хангамжинд ашиглахад техник, технологийн тодорхой шийдэл, тодорхой баазыг шаардана. Хөдөөгийн суурин газрын ундны усан хангамжийн зохистой хувилбаруудыг сонгож авахад түүний техник технологийн өнөөгийн бодит байдалд гүнзгий дүн шинжилгээ хийх хэрэгтэй. Газар доорх усанд тулгуурласан усан хангамжийн технологийн бүдүүвчийг 1-р зурагт харуулав.



1 дүгээр зураг. Манай орны газар доорх усанд тулгуурласан усан хангамжийн технологийн бүдүүвч

1. Усны эрэл хайгуулын ажилд геологи-гидрогеологи, геофизикийн аргуудыг өргөн хэрэглэж байна.
2. Сүүлийн жилүүдэд геофизикийн дэвшилтэт аргууд нэвтэрч, энэ үйл ажиллагаанд хувийн хэвшлийн мэргэжлийн компаниуд идэвхтэй ажиллах болов
3. Өрөмдлөгийн техник, технологийн сонголт нь уг талбайн геологи, гидрогеологи, геокриологийн нөхцлөөс хамаарна
 - 3.1. Ус нь сэвсгэр хурдсанд агуулагдсан бол цохилтот өрөмдлөгийн техник, технологийг хэрэглэнэ

- 3.2. Ус нь хадан, хагас хадан чулуулгад агуулагдсан бол эргэлтэт өрөмдлөгийн техник, технологийг хэрэглэнэ. ОХУ, Швед зэрэг оронд үйлдвэрлэсэн агрегатыг усны эрэл хайгуулд хэрэглэж байна
4. Газар доорх усыг олзворлох байгууламж болох худгийн хийц олон янз байна
 - 4.1. Гараар ухаж гаргасан энгийн бага гүнтэй худаг (хашлага нь чулуу, мод. Хийц нь жижиг хээлтэй, ихэрлэсэн амтай г.м)
 - 4.2. Цооног өрөмдөж гаргасан худгууд нь 10м-ээс дээш гүнтэй, бетон цагирган болон яндант хашлагатай. Уст үеийн ундаргыг бууруулахгүйгээр шүүрийн зөв сонголт хийж суулгасан худгийн эдэлгээ урт байх болно. Худгийн хашлагын материал нь усны чанарт нөлөөлөхгүй байх нь зүйтэй
5. Худаг дахь усны орших гүн, ундрага, хэрэглэгчийн тоо хэмжээнээс хамааран олон төрлийн ус өргөгч ашиглаж байна. (Хүснэгт 1) Одоо ашиглаж байгаа “Индиан-III” ус өргөгчийг ямар ашигтайг ус хэрэглэгчид зөв ойлгох хэрэгтэй. Цөөн бүлэг хэрэглэгчид гар насосыг ашиглаж сурах нь цэвэр ус хэрэглэх нэг нөхцөл юм. Энэ нь ус бохирдохгүй байх, усыг гэртээ удаан хугацаагаар хадгалах шаардлагагүй болж, газрын хэвлийн цэвэр ус хэрэглэх бололцоог хангах учиртайг хэрэглэгчид зөв ойлгох хэрэгтэй. Гар насосыг бүтээмж муутай гэж шүүмжлэх нь өрөөсгөл юм гэж хэлмээр байна.
6. Усны чанарын сайжруулалт. Энэ асуудалд төрөөс, хэрэглэгчийн аль алины зүгээс бага анхаарч ирсэн. Говийн ус нь эрдэмжилтээр шорвог, шорвогдуу, хатуулаг талдаа, магнийн ионы агуулга зөвшөөрөх хэмжээнээс их байгаа нь усны чанарыг сайжруулах асуудлыг зөвхөн байгальд нь эрээд эрээд үр дүн багатай байгаа юм.

Хүснэгт 1

Ус өргүүрүүдийн эерэг ба сөрөг талууд

Төрөл	Эерэг талууд	Сөрөг талууд
ЭЦВ	Хүчин чадал сайтай, төв суурин газарт тохиромжтой	Цахилгааны эх үүсвэртэй байх шаардлагатай, ашиглалтын зардал өндөр
ВЛ-3М	Ажиллагаа нь найдвартай, ашиглалтын зардал дунд зэрэг	Нэмэлт хөдөлгүүр шаардлагатай, Т-62, ДШ-12 гэх мэт
НВ-3М	Хамгийн найдвартай ажиллагаатай, малын зүтгэх хүчээр ажиллуулах бололцоотой, ашиглалтын зардал баг	Морь, тэмээ зэрэг бод малын хүчээр худгийг ашиглах
Монгол гар шахуурга	Техникийн шийдэл нь сайн, хямд, зардал бага	Эвдрэл ихтэй, сэлбэг дутагдалтай гэх мэт
Индиан-III	Техникийн шийдэл сайн, ажиллагаа найдвартай, ашиглахад хялбар, зардал бага	Бүтээмж багатай
Малыш	Ажиллагаа найдвартай, ашиглахад хялбар	Цахилгааны эх үүсвэр шаардлагатай

7. Ус түгээлт нь худгаас хэрэглэгч рүү эсвэл худгаас → усан сан → хэрэглэгч рүү гэсэн технологийн дамжлагаар хийж байна.
 - 7.1. Худгаас хэрэглэгчдэд түгээхэд автоцистерн, ердийн хөсөг хэрэглэн бочекоор эсвэл хэрэглэгч өөрсдийн саваар зөөж байна.
 - 7.2. Худгаас → усан сан → хэрэглэгч гэсэн технологийн дамжлаганд зөөх тоног төхөөрөмж, хэрэгсэл дээрхтэй адилхан. Гагцхүү усыг хадгалах усан сан нэмэгдэнэ.
8. Усан сан томоохон сумын төвд, тухайлбал Төв аймгийн Цээл суманд ашиглаж байна. Усан санг газар дээр нь өөрсдөө хийж, угсардаг, харин дулаалга, ариутгал муу байгааг дурдах хэрэгтэй.

Газар доорхи усанд тулгуурласан усан хангамжийн техник технологийн одоогийн хүрсэн түвшинг яаж тогтвортой байлгах, улам боловсронгуй болгоход хэрэгжүүлэх шаардлагатай зорилтууд гэвэл:

1. Усны өргөх төхөөрөмжийн оновчлол
2. Усны чанар сайжруулалт
3. Цооног төгсгөлийн ажлын чанар
4. Худаг ба усан сангийн тохижилт, сонголт
5. Усан хангамжийн техникийн үйлчилгээ, хангамж, засвар
1. Манай улсад хэрэглэж байгаа ус өргөх төхөөрөмжүүд олон янз, зарим нь технологи муутай, сонголт

бага, шатахуун их зарцуулдаг зэргээс шалтгаалан одоо олон худгууд ашиглагдахгүй болж, ялангуяа малчид ховоогоор усаа татаж малаа усан ихээхэн цаг зарцуулах, малын идэшлэх хугацааг богиносгох боллоо. Үүнээс үүдэн "Ус өргөх төхөөрөмж" гэсэн төслийг 2000 оноос хэрэгжүүлж ус өргөх төхөөрөмжийн оновчлолыг хийх нь зүйтэй гэсэн зорилт дэвшүүлж байна. Уг төслөөр дараах асуудлыг шийдэх боломжтой.

"Ус өргөх төхөөрөмж" судалгааны төсөл хэрэгжүүлэх

- Мэдээллийн сан
- Нутгийн бүсчлэл
- Сонголт
- Үйлчилгээ (ашиглалт, хамгаалалт)
- Засвар (сэлбэг нийлүүлэлт, засвар)

- Унданд хэрэглэж байгаа усныхаа чанарыг сайжруулах талаар төрөөс хэрэглэгчдийн зүгээс ихээхэн анхаарах цаг болжээ. Усыг цэнгэгжүүлэх 2 зарчим байдаг. 1-р зарчим нь усны агрегатын төлөв байдлыг өөрчлөх замаар усыг цэнгэгжүүлнэ. Энэ зарчим нь дулаан, хүйтний эрчим хүчийг их шаарддаг, томоохон хэрэглэгчдэд зориулсан, өртөг өндөртэй юм. Нөгөө зарчим нь усны агрегатын төлөв байдлыг өөрчлөхгүйгээр цэнгэгжүүлэх явдал бөгөөд жижиг цөөн хэрэглэгчдэд тохиромжтой болно. Манай оронд одоогоор аль нэг зарчимд тулгуурласан аргуудаас сонгон туршиж ашигласан зүйл бараг алга байна. Цаашдаа энэ чиглэлээр тодорхой судалгаа хийж төрөөс баримтлах бодлого боловсруулах шаардлагатай байна. Усны чанарыг тодорхойлох лабораторийн баазыг аймагт буй болгох хэрэгтэй байна.



2 дугаар зураг. Усан хангамжийн техник, технологи, үйлчилгээ ба бизнесийн хэлхээ

Хувийн сектор худгийн засвар үйлчилгээ хийж эхлээд байна. Жишээ нь Өмнөговь аймгийн “Ундрага-Өмнөговь” ХК нь УБ-21 төслийн хүрээнд гаргасан худгийн засвар, үйлчилгээг хийж байхаар 1999 онд гэрээ байгуулсан. Мөн хувийн секторынхон уст цэгийн эрэл хайгуул хийж, худаг өрөмдөж, тоноглож, ус өргөх төхөөрөмж үйлдвэрлэж эхэллээ. Гэхдээ ус ашигтай бизнес мөн үү, эсвэл ашиггүй бизнес үү? гэдэг асуудал гарч байна.

- Ашиггүй бол яаж ашигтай болгох вэ?
- Ашигтай бол цаашид яаж улам ашигтай болгох вэ?

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ОНОВЧЛОЛ

МОНГОЛ ОРНЫ ЗАРИМ ЧУЛУУЛАГ, АШИГТ МАЛТМАЛЫН ӨРӨМДЛӨГТ
НӨЛӨӨЛӨХ ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Ж.Цэвээнжав*, Л.Төвхөө*, Б.Толя*, Б.Энхбаяр*, Н.Бэхбат**, Ч.Чинбат***

*ТИС, **"Гурван гол" ХХК, ***"Молор-Эрдэнэ" ХХК

Монгол орны зарим чулуулаг, ашигт малтмалын өрөмдлөгт нөлөөлөх гол шинж чанарууд нь өрөмдөгдөх чанар, ан цавшилт, тогтворшилт, холимогшилт, гулууз дээжийн гарц зэрэг болно. Өрөмдлөг явагдах орд объектуудын хайгуул, олборлолтын нөхцлийг үнэлэхэд чулуулгийн дээрх шинж чанарнуудыг нарийвчлан судалж тогтоох нь чухал билээ.

Энэ талаар судалгааны ажил манай оронд 1970-аад оны сүүлчээс эхэлж чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарыг динамик хатуулаг ($F_{\text{дин}}$), элээх чанарын үзүүлэлт ($K_{\text{элээх}}$) хоёрыг лабораторийн нөхцөлд тодорхойлох ПОК-1МПИ, ПОАП-1МПИ багажуудыг өөрсдөө хийж, чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт (p_m)-ийг тооцооны юм уу графикийн аргаар тодорхойлж, энэ нэгдсэн тоон үзүүлэлтээр чулуулаг, ашигт малтмалын өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох ЦНИГРИ-ийн арга зүйн дагуу эх орны зарим томоохон чухал орд объектуудын өрөмдлөгт тохиолдох чулуулгийн шинж чанарын судалгааг явуулсан юм. (хүснэгт 1, 2, 3, 4)

Бид хайлуур жоншны ордуудад судалгааг хамгийн өргөн хүрээтэй явуулсан бөгөөд энд чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргээс гадна ан цавшилт, холимогшилт, тогтворшилтыг тодорхойлсон болно.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг ЦНИГРИ-ийн аргачлалаар:

$$F_{\text{дин}} = 20n/h \quad (1)$$

$$K_{\text{элээх}} = 0.01\Delta Q \quad (2)$$

$$p_m = 3 F_{\text{дин}} 0.8 * K_{\text{элээх}} \quad (3) \text{ гэсэн томъёонуудаар,}$$

ан цавшилтыг ВИТР-ийн аргачлалын дагуу:

$$W = d \cdot K_{\text{хувийн}} \cdot \frac{\lambda}{tg\beta} \quad (4)$$

тогтворшилтыг:

$$K_{\text{тогтворшилт}} = \frac{S_{\text{жинхэнэ}}}{S_{\text{онол}}} = \frac{D_{\text{бодит}}}{D_{\text{онол}}} \quad (5) \quad \text{зэрэг томъёонуудаар тодорхойлсон}$$

билээ. Үүнд:

p_m -чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт

$F_{\text{дин}}$ -чулуулгийн динамик хатуулаг

$K_{\text{элээх}}$ -чулуулгийн элээх чанарын итгэлцүүр, мг

N	-цохилтын тоо (ПОК багаж дээж)
h	-ПОК багажийн хэмжигчийн заалт, мм
ΔQ	-хар тугалган үрлийн жингийн алдагдал, мг
d	-гулууз дээжийн голч, м
$K_{\text{хувийн}}$	-гулууз дээжийн хувийн хэсэгшилт, ш/м
λ	-чулуулгийн давтан бутлагдлыг тооцох туршилтын итгэлцүүр ($\lambda \approx 0.7$)
β	-цооногийн тэнхлэг ба ан цавшилтын хавтгайн огтлолцлын өнцөг, градус

Түүнээс гадна хайлуур жоншны ордын жишээн дээр хатуу ашигт малтмалын өрөмдлөгт кернийн мэдээлэл агууламжийг үнэлэх шалгуур боловсруулж дараахь томъёогоор кернийн гарцад үнэлгээ өгөх арга зүйг санал болгосон.

$$U_k = 1.852 \sqrt[3]{\frac{(100-q_0) \cdot q}{(100-q) \cdot q_0}} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{Q_1 - Q_2}{\pi d_k^2 \cdot L_{10}}\right)^4} \cdot \frac{K_n}{K_{yg2}}$$

U_k	-керний мэдээлэл агууламжийн үзүүлэлт
q	-кернийн дээжийн ашигт элементийн агуулга, %
q	-байгалийн нөхцөлд хүдрийн ашигт элементийн агуулга, %
Q_1	-кернийн савны эзэлхүүн
Q_2	-кернтэй саванд хуваарь хүртэл хийсэн усны эзэлхүүн
d_k	-керний голч
L_{10}	-рейсийн нэвтрэлт
K_n	-өрөмдлөгийн явцад чулуулгийн анхны хагарлын харьцангуй өсөлтийг тооцсон коэффициент
K_{yg2}	-кернийн хувийн хэмхдэсжилт

Тус арга зүйг ашиглан үйлдвэр болон лабораторийн нөхцөлд жоншны ордын хүдрийн бүсүүдэд янз бүрийн техник хэрэгсэл хэрэглэн өрмдөхөд керний мэдээлэл агууламж эжекторын сумыг хэрэглэхэд хамгийн өндөр үзүүлэлттэй болохыг тогтоосон юм. (хүснэгт 5)

Монголын хайлуур жонш, холимог металл зэрэгт ашигт малтмалын томоохон ордуудад хийгдсэн чулуулгийн физик механикийн шинж чанар болон өрөмдөгдөх нөхцлийн судалгааны үр дүн суурь судалгааны материалын болохын хувьд онол, практикийн чухал ач холбогдолтой юм.

*Өргөний ордын хүдэр ба агуулагч чулуулгийн
физик-механикийн шинж чанарууд*

Үзүүлэлт чулуулгийн тодорхойлолт	Хувийн жин γ г/см ³	Эзэлхүүн γ_0 г/см ³	Нүх сүвэрхэг чанар П, %	Динамик бат бэхийн коэффициент $F_{дин}$	Элээх чанарын коэффициент K_n	өрөмдлөгийн нэгдсэн үзүүлэлт P_m	чулуулгийн н өрөмдөгдөх чанар
Шохойн чулуу	2.93	2.53	12.3	11.4	0.76	11.1	VII
Занар	3.60	3.36	6.37	36.66	0.3	14.2	VII
Кварцит	3.10	2.61	16.3	33.90	0.68	34.0	VII
Гранит	3.22	3.04	5.61	21.91	0.93	18.6	VIII
Диорит	2.57	2.53	13.8	38.20	0.33	21.4	VIII
Кварц жоншны хүдэр	3.12	2.86	9.62	10.50	0.66	8.9	VII
Кварцын агуулга ихтэй жоншны хүдэр	3.51	2.88	16.3	13.80	0.54	16.5	VIII
Элсэн чулуу	2.60	1.95	25.0	7.82	0.36	4.2	V

Цавын холимог металлын ордын чулуулгийн өрөмдөгдөх чанар

№	Чулуулгийн төрөл	Динамик хатуулаг	Элээх чанар K_n	Нэгдсэн үзүүлэлт	өрөмдөгдөх чанар
1	Андезит	16.6	0.8	22.7	VIII-IX
2	Кварц	24.6	2.3	89.7	XII
3	Мрамор	30.0	0.9	41.0	IX-X
4	Базальт	19.4	1.1	35.3	IX
5	Дацит	11.4	1.2	25.2	IX
6	Гнейс	8.2	1.8	29.1	VIII-IX
7	Гранит диорит	10.0	2.3	43.5	X
8	Гранит порфир	13.0	1.5	34.9	IX-X
9	Конгломерит	13.2	1.3	30.7	IX

*Мөнгөн-Өндөрийн мөнгө-холимог металлын
ордын чулуулгийн өрөмдөгдөх чанар*

Чулуулгийн нэр	Динамик хатуулаг $F_{дин}$	Элээх чанар K_n, K_{y2}	Нэгдсэн үзүүлэлт м	чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг	чулуулгийн нягт кг/м ³
Сэвсгэр хурдас	5.8	0.43	4.26	IV	
Алевролит	12.0	0.50	10.95	VI-VII	1800-2800
Цахиурлаг алевролит	8.2	1.20	19.37	VIII	
Занар	8.7	0.75	12.69	VII	
Шаварлаг занар	6.4	0.60	7.94	VI	1700-3000
Шаварлаг занар	11.7	0.63	13.60	VII	
Шаварлаг занар	11.79	0.93	20.08	VIII	
Элсэрхэг занар	8.9	0.90	15.51	VIII	
Элсэн чулуу	12.1	1.30	28.66	IX	2000-2900
Кварцтай элсэн чулуу	10.8	1.60	36.23	X	
Базальт, диабаз	19.4	1.10	35.37	IX-X	2220-2950
Габбро	13.0	1.60	37.35	X	2850-3050
Кварцлаг диорит	12.0	1.70	37.23	X	2670-2920
Габбро-диабаз	17.0	1.20	34.72	IX-X	2220-3050
Кристаллаг занар	7.5	1.10	16.54	VIII	
Кварц	11.5	2.20	46.56	X	2600-2680

*Мөнгөн-Өндөрийн мөнгө-холимог металлын
ордын чулуулгийн элээх чанар*

Ангилал	Элээх чанарын үзүүлэлт K_n, K_{y2}	Чулуулгийн элээх чанарын зэрэг	Чулуулгийн нэр
I	0.5	Бүр бага	Сэвсгэр хурдас Алевролит
II	0.5-1.0	Багавтар элээх чанартай	Занар Шаварлаг занар Элсэрхэг занар
III	1.0-1.5	Дунд зэрэг элээх чанартай	Цахиурлаг алевролит Элсэн чулуу Базальт Диабаз Кристаллаг занар
IV	1.5-2.0	Их элээх чанартай	Кварцлаг диорит Габбро Кварцтай элсэн чулуу
V	2.0-2.5	Маш их элээх чанартай	Кварц

*Өргөний эжоншны ордын хүдрийн бүсийн өрөмдлөгт
цагираган тохируулгатай эжсекторыг туршсан үр дүн*

Өрөмдлөгийн техникийн нөхцөл	Кернийн үнэлгээний шалгуурууд	Цооногийн дугаар			Шалгууруудын дундаж утга
		35	40	43	
Дан баганат яндантай өрөмдлөг	$V_{к.о}$	0.52	0.82	.75	0.69
	$K_{ст}$	0.37	0.43	0.44	0.41
	K_H	0.49	0.33	0.28	0.37
	U_x	0.45	0.49	0.45	0.46
Цагираган тохируулгатай эжектор хэрэглэсэн өрөмдлөг	$V_{к.о}$	0.96	0.85	0.95	0.92
	$K_{ст}$	0.49	0.51	0.46	0.48
	K_H	0.64	0.52	0.61	0.59
	U_x	0.67	0.60	0.64	0.64
Дээрх техник хэрэгслүүдийг харьцуулсан үр дүн	$V_{к.о}$	0.44	0.03	0.20	0.22
	$K_{ст}$	0.12	0.08	0.02	0.07
	K_H	0.15	0.19	0.33	0.22
	U_x	0.22	0.11	0.19	0.17
Рейсийн тоо		7/6	14/23	7/9	28/38

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Цэвээнжав Ж., Банди М., Төвхөө Л., Дүгэржав Л. *Чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинж чанаруудын судалгааны иж бүрэн аргачлал*. УБ.: ТИС. 1992. 30х
2. Банди М., Цэвээнжав Ж. *Установление буримости пород и руд Ургенского флюоритового месторождения по методу ЦНИГРИ*. В сб. Вопросы геологии Восточной Монголии и сопредельных территории. Иркутск. 1984. С58-59
3. Банди М., Бэхбат Н., Цэвээнжав Ж. *Совершенствование технологии бурения разведочных скважин на флюоритовых месторождениях Юго-Восточной Монголии*. Тезисы докладов научно-практической конференции. Улан-Батор. Чойр. 1985. №1. с17-18
4. Банди М., Цэвээнжав Ж. *Буримость пород и руд Ургенского флюоритового месторождения*. Вестник техники и технологии. УБ. 1985. №1. с27-31
5. Банди М., Төвхөө Л., Толя Б. *Изучение физико-механических свойств горных пород Ургенского флюоритового месторождения*. Ученые записки МонПИ. 1985. №1. с63-69
6. Банди М., Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л. *Ускоренный метод определения абразивности горных пород при бурении*. Ученые записки МонПИ. 1989. №1. с44-47
7. Цэвээнжав Ж., Банди М. *Исследование устойчивости стенок скважин на на флюоритовых месторождениях Юго-Восточной Монголии*. Тезисы докладов международного симпозиция по бурению разведочных скважин в осложненных условиях. Ленинград. 1989. с45
8. Цэвээнжав Ж., Санж П., Энхбаяр Б. *Зүүнбаянгийн нефтийн ордын агуулагч чулуулгийн шинж чанарын судалгаа*. Монгол орны нефтийн салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ. 1998. №1/4. 18-26х
9. Цэвээнжав Ж., Банди М., Төвхөө Л., Дүгэржав Л., Ариун-Оргил О. *Монгол орны нефтийн ордуудын өрөмдлөг олборлолтын нөхцөл*. Монгол орны нефтийн салбарын тулгамдсан асуудлууд. УБ. 1995. №1/1. 41-46х

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ПРОЦЕССЫН ОНОВЧЛОЛЫН АСУУДЛУУД

Л.Төвхөө*, Г.Баттөгс*, Ц.Дашдорж**

**ТИС, **"Их Тэмүүлэл" ХХК*

Өрөмдлөгийн ажлын техник эдийн засгийн өндөр үзүүлэлтэнд хүрэхэд цооног нэвтрэх процессын оновчлол чухал үүрэгтэй. Өрөмдлөгийн оновчтой горимыг боловсруулах асуудал цооног нэвтрэх техникийн төсөл зохиох шатанд тавигдана. Техникийн төсөлд оновчтой горимын шийдэл нь технологийн горимын карт болон цүүц ашиглалтын журам хэлбэртэй байдаг. Чулуулгийн механик шинж чанар болон тэдгээрийн литологийн бүрэлдэхүүнээр ялгасан геологийн зүсэлтийг хэсэг бүрт өрөмдлөгийн горим болон чулуулаг бутлах багажийн төрлийг сонгох заавар зөвлөгөө энэ журамд ордог.

Практикт эдгээр журмуудыг хэрэгжүүлэх үед янз бүрийн шалтгаанаар өрөмдлөгийн горимд засвар оруулах шаардлага олонтой гардаг. Тийм шалтгаануудад:

- Геологийн бодит зүсэлт төслийнхөөс зөрөх
- Чулуулгийн бүрэлдэхүүнд фазын өөрчлөлт гаргах
- Чулуулгийн тогтоцын нөхцөл өөрчлөгдөх, тухайлбал давхаргын уналын өнцөг, тектоник хагарал, чулуулгийн цүнхээшил өөрчлөгдөх гэх мэт
- Давхаргын эсвэл нүх сүвийн даралт төлөөлж байсан хэмжээнээс өөрчлөгдөх
- Уул геологийн нөхцөл хангалттай биш судлагдсан.
- Өмнө нь өрөмдлөгийн ажлын баримт материал байхгүй гэх мэт.

Ийм нөхцөлд шууд цооногийн нэвтрэлтийн үед өрөмдлөгийн процессын шуурхай оновчлол ихээхэн ач холбогдолтой, өөрөөр хэлбэл өрөмдлөгийн процессын оновчтой удирдлагын асуудал онцгой үүрэгтэй. Үүнийг шийдэхийн тулд дараахь зарчмын асуудлуудыг авч үзэх шаардлагатай. Үүнд:

1. Цооног нэвтрэх процессыг тодорхойлох математик загвар боловсруулах
2. Тодорхой нөхцлүүдэд загварыг шилжүүлэх аргачлал боловсруулах
3. Удирдлагын түвшинг үнэлэх шалгууруудыг сонгох
4. Өрөмдлөгийн процессыг оновчлох алгоритм боловсруулах гэх мэт

Дээр дурдсан асуудлуудыг шийдэхийн тулд өрөмдлөгийн процессын оновчтой горимын хайлт хийх ёстой. Оновчтой горимын шуурхай хайлт урсгал мэдээллийн үндсэн дээр хийгдэх бөгөөд дараахь үе шатуудтай байна.

- Эцсийн прогнозын үзүүлэлтүүдээр хэрэглэж байгаа горимын үр ашгийг үнэлэх
- Богино хэмжээний тест явуулж, үр дүнг шуурхай боловсруулах
- Өрөмдлөгийн горимыг оновчтой түвшинд аваачих засвар оруулах зөвлөмж гаргах
- Өрөмдлөгийн процесст хяналт тавьж горимын шинэ түвшинд өрөмдлөгийн процессын эцсийн прогнозын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох
- Өрөмдлөгийн прогнозын үзүүлэлтүүдийг харьцуулж горимын өөрчлөлтийн үр ашгийг үнэлэх

Хэдийгээр олон үе шаттай болвч оновчтой горимын хайлт нь урсгал рейст шууд хэрэглэх боломжтой байхын тулд богино хугацаанд хийгдсэн байх ёстой. Оновчлолын асуудлыг шийдэх явцын шуурхай байдал өндөр хурдтай ЭТБМ дээр мэдээллийг боловсруулснаар хангагдана.

Цооногийн өрөмдлөгийн үеийн үйлдвэрлэлийн нөхцөлд хэрэглэж болох мөн лабораториудад стенд дээр туршилтын шатандаа байгаа оновчтой горимыг шуурхай хайх олон аргууд байдаг. Жишээ нь М.А.Фингеритийнхээр $V=f(P_g)$ хамаарлыг шуурхай тогтоох дараахь аргууд байж болно. (1)

- Тогтмол тэнхлэгийн ачааллын арга
- Үзүүрийн багажид өгөх даралтын хурд тогтмол арга
- Тэнхлэгийн ачааллын өөрчлөгдөх явц нь тогтмол арга
- Үзүүрийн багажид өгөх даралтыг зогсоох арга

- Үзүүрийн багажид өгөх даралтын хурдын өөрчлөлтийн явц нь тогтмол арга

Эдгээр аргууд нь нэвтрэлтийн агшин зуурын хурдын өөрчлөлтөөр горимын үр ашгийг үнэлэхэд үндэслэгдсэн бөгөөд тэдгээрийн ерөнхий сул тал нь өрөмдлөгийн рейсийн эцсийн үзүүлэлтүүдийг урьдчилан дүгнэх боломжгүй байдалд оршино.

Е.А.Козловскийн санал болгосон аргад нэвтрэлтийн механик хурд нь цүүц дээрх даралтын ΔP_g хэмжээгээр багасгахад (эргүүлгийн хурд тоормослогдсон үед) өрөмдлөгийн үргэлжлэх хугацаагаар тодорхойлогдсоноороо дээрх аргуудаас ялгаатай. (2)

Дэлхийн өрөмдлөгийн практикт оновчтой горимыг хайх бусад аргууд байдаг. Жишээ нь, Дж.Х.Аллен шламжилтын цэгээр баримжаалахыг санал болгосон. Энэ цэг нь нэвтрэлтийн хурд болон горимын параметрын хоорондох хамаарлын график дээр цүүц дээрх даралтыг эсвэл эргэлтийн давтамжийг эсвэл тэдгээрийг нэгэн зэрэг өөрчлөхөд нэвтрэлтийн хурдын асалт шугамын хамаарлаас гажиж эхлэх тэр цэг юм.

Дж.Х.Аллен шламжилтын цэг дээр P_g болон n -ын үржвэрээр үнэлэгдэх цүүц дээрх эрчим хүчний түвшин илүү байна гэсэн нөхцлөөр эргэлтийн давтамж болон цүүц дээрх ачааллын оновчтой утгуудыг сонгож болохыг санал болгосон.

Бидний санал болгож байгаа шинэ аргын ялгагдах онцлог нь квазистационар горимд тодорхой хугацааны өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүдийн үндсэн дээр өрөмдөгдөх чанарын загварын ижилсүүлэлтийн тогтмолуудыг тодорхойлж, түүний тусламжтайгаар рейсийн төгсгөлийн үзүүлэлтүүдийн прогнозын утгуудыг тооцоолдогт оршино.

Загварын ижилсүүлэлт гэдэг түүнийг бодит өгөгдлүүдтэй тохирох хэмжээнд хүргэхийг хэлнэ. Өрөмдөгдөлтийн загвар нь ижилсүүлэлтийн дараах гурван тогтмолуудыг агуулна. Үүнд: Нэвтрэлтийн эхний хурд V_0 , нэвтрэлтийн хурдын буурах явцын үзүүлэлт ΔV , загварын төрлийн үзүүлэлт юм. Эдгээр гурван тогтмолыг тодорхой хугацааны өрөмдлөгийн үед нэвтрэлтийн хурдын бодит өөрчлөлтөөр тооцоолж болох юм.

Оновчтой горимыг чиглэсэн зорилготой хайх аргачлалыг боловсронгуй болгоход оновчлолын үйлчлэх мужийг ялгах нь ихээхэн ач холбогдолтой байдаг. Өөрөөр хэлбэл оновчтой горим байж болох тэр хүрээг урьдчилан тогтооно гэсэн үг.

Оновчлолын үйлчлэх хүрээг өрөмдлөгийн горимыг үнэлэхэд ашиглаж байгаа шалгуурын тооцооны утгуудаар тогтоож болно. Энэ зорилгоор бид өрөмдөгдөлтийн загварыг ашиглахыг санал болгосон юм. Ийм аргачлалын шинжлэх ухааны үндэс нь ижилсүүлэлтийн тогтмолууд горимын хэмжигдэхүүнүүдээс бодитой хамааралтай байдагт оршино.

Горимын хэмжигдэхүүнүүдээс хамаарсан эхний хурдын өөрчлөлтийг судлаачид нэлээд сайн судалсан хамаарлын янз бүрийн математик загварыг боловсруулсан байдаг. (1)

Тогтмол “ m ” нь чулуулаг бутлах багажийн ажлын үргэлжлэх хугацаанаас нэвтрэлтийн хурд хамаарах ерөнхий шинжийг илэрхийлнэ.

Тогтмол “ ΔV ” нь рейсийн эхнээс нэгж хугацаанд нэвтрэлтийн механик хурдын бууралтын эрчмийг илэрхийлнэ.

Оновчлолын үйлчлэх хүрээг тогтоохдоо эдгээр тогтмолуудаас хамаарсан энэ асуудлыг оновчтой шуурхай шийдэх ямар нэгэн үзүүлэлт байх нь чухал. Тус үзүүлэлтийг оновчлолын үйлчлэх хүрээний шалгуур гэж нэрлэж болох юм. Дээрх шалгуураар нэг рейст өрөмдлөгийн зохистой үргэлжлэх хугацаанд нэвтрэлтийн төгсгөлийн хурд байж болохыг санал болгож байгаа юм.

Өрөмдлөгийн горимыг шуурхай оновчлох процесс дараах үе шатаар явагдана гэж төсөөлж байна. Үүнд:

1. Оновчлолын үйлчлэх хүрээг тогтоох
2. Туршилтын өрөмдлөгийн эхний горимыг тодруулах
3. Санал болгосон горимоор туршиж шинэ нөхцөлд өрөмдөгдөлтийн загварын ижилсүүлэлт хийх
4. Горимын оновчлолоор зөвлөмж гаргаж оновчлолын эцсийн үр дүнгүүдийг прогнозлох өөрөөр хэлбэл t_n , h_p , V_{kn} , V_m , C_m зэрэг үзүүлэлтүүдийн утгуудыг урьдчилан дүгнэх

Үүнд:

t_n - Нэг рейст өрөмдлөгийн тооцооны үргэлжлэх хугацаа

h_p - Рейсийн нэвтрэлт

$V_{\text{кн}}$ - Нэвтрэлтийн төгсгөлийн хурд
 $V_{\text{м}}$ - Нэвтрэлтийн механик хурд
 $C_{\text{м}}$ - Ашиглалтын хувийн зардал

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Погарский А.А., Чефранов К.А., Шишкин О.П. *Оптимизация процессов глубокого бурения* М.Недра. 1981г
2. Козловский Е.А. *Оптимизация процесса разведочного бурения*. М.Недра. 1975г

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ТЕХНИК ХЭРЭГСЛИЙН ОНОВЧТОЙ БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ НЬ

Ж.Цэвээнжав*, З.Намжил**

**ТИС, **Оюуны өмчийн газар*

Өрөмдлөгийн ажлын үр дүн нь бүхэлдээ технологи, техник хэрэгслийн оновчтой эсэхээс ихээхэн хамаардаг. Судлаачид (1, 2, 3) өрөмдлөгийн механик хурд, сарынг бүтээл, эрчим хүч зарцуулалт, өөрийн өртөг, цаг зарцуулалт, металл багтаамж геологийн мэдээлэл зэрэг олон шалгуураар үнэлэх оролдлого хийж ирсэн боловч одоо болтол энэ ажлыг бүхэлд нь үнэлэх, түүний дотроос технологи, техник хэрэгслийнх нь оновчтой байдлыг үнэлэх нэгдсэн шалгуур алга байна.

Б.М.Ребрик болон бусад судлаачид (4) өрөмдлөгийн ажлын эцсийн үр ашгийг үр дүнгийн болон оновчтой байдлын нэгдсэн шалгуураар илэрхийлэх нь зүйтэй гэсэн санал нь онолын зөв зүйтэй чиглэл гэж үзэх талтай юм.

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн ажил нь бүхэлдээ аль болох өндөр бүтээлтэй, газрын хэвлийгээс үнэн зөв, их мэдээлэл авах, эдийн засгийн хувьд хамгийн хямд төсөр байх нөхцлийг хангах ёстой. Иймээс бид өрөмдлөгийн ажлын үрашиг болон технологи, техник хэрэгслийнх нь оновчтой байдлыг үнэлэхэд бүтээл (Q-техникийн үзүүлэлт), чанар (J-геологийн мэдээллийн үзүүлэлт), өртөг зардал (C-эдийн засгийн үзүүлэлт) зэргийг нэгэн зэрэг тооцсон нэгдсэн шалгуурыг хэрэглэх саналыг дэвшүүлж байна. Уг шалгуурыг Φ гэж тэмдэглэнэ.

$$\text{Үүнийг} \quad \Phi = \frac{Q \cdot J}{C} \quad (1)$$

Φ	-өрөмдлөгийн эцсийн дүнг илэрхийлэх нэгдсэн шалгуур
Q	-бүтээлийн/техникийн үзүүлэлт
J	-геологийн мэдээллийн чанарын үзүүлэлт
C	-өртөг зардлын эдийн засгийн үзүүлэлт

Нэгдсэн шалгуурт орох эдгээр үзүүлэлтүүд нь 1т.м нэвтрэлт, 1станок ээлж, 1цооног зэрэгт харьцуулсан харьцангуй үзүүлэлтүүд буюу нэргүй хэмжигдэхүүнүүд байх юм. Эдгээр хэмжигдэхүүнийг тухайн үзүүлэлтийн жинхэнэ утгыг цооног нэвтрэлтийн тодорхой ажилбаруудын биет хэмжээс (цн) –д хувааж (харьцуулж) гаргах юм.

$$q = \frac{Q}{\text{цн}} \quad C = \frac{C}{\text{цн}} \quad H_k = \frac{J}{\text{цн}} \quad (2)$$

Тэгвэл өрөмдлөгийн үр дүнгийн нэгдсэн шалгуур Φ нь 0-1 гэсэн харьцангуй тоон утгатай байж болох бөгөөд 0 гэсэн утганд өрөмдлөгийн ажил үр дүнгүй (геологийн мэдээлэл авч чадаагүй), 1 гэсэн утганд хамгийн өндөр үр ашигтай (хамгийн хямд зардлаар, геологийн найдвартай мэдээллийг богино хугацаанд бий болгосон) гэж үзэх боломжтой юм.

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн техникийн үр дүнг өрөмдлөгийн явцад тохиолдох эсэргүүцлийг давах өрмийн хушууны нэгж хугацаанд тодорхой зайнд шилжих хөдөлгөөний хурд буюу механик үйлчлэлээр үнэлж болох юм.

$$Q = \frac{E \cdot L}{T} \quad (3)$$

Үүнд:	E	-өрөмдлөгт зарцуулах эрчим хүч
	L	-цооногийн гүн
	T	-цооногийн нэвтрэлтэд зарцуулах хугацаа

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн чанарыг мэдээллийн хэмжээгээр нь үнэлж болох бөгөөд чанарын энэ үзүүлэлтийг цооногийн кернийн мэдээлэх чадвараар үнэлж болох юм.

Өөрөөр хэлбэл геологийн мэдээллийн чанарын үзүүлэлт нь эцсийн дүндээ кернийн мэдээлэх чадварын үзүүлэлт I_k гэсэн үг бөгөөд энэ нь 0-1 гэсэн тоон хэмжигдэхүүнээр илэрхийлэгдэх бололцоотой.

Эдийн засгийн үзүүлэлт C нь материал, хөдөлмөр зарцуулалт ер нь нийт зардлыг тооцсон өртөг зардлын нэгдсэн шалгуур байх бөгөөд мөн харьцангуй утгаараа 0-1 гэсэн тоон хэмжигдэхүүнээр илэрхийлэгдэх бололцоотой юм.

Эндээс $I_k=0$ (мэдээлэл авч чадаагүй тохиолдолд) үед өрөмдлөгийн ажил үр дүнгүй, техник хэрэгсэл, технологи нь оновчтой биш гэж үзэж болох бөгөөд нэгэнт өрөмдлөг эхэлсэн л бол ямар нэг хэмжээний зардал гарахгүй, нэвтрэлт байхгүй гэж байдаггүй тул бусад 2 үзүүлэлтийн хувьд 0 рүү тэмүүлэхээс 0-тэй тэнцүү тохиолдол байж таарахгүй.

Цаашдаа цооног нэвтрэлтийн эцсийн дүн, түүний дотроос техник, технологийн оновчтой байдлыг нь тодорхой ангиллаар ангилан үнэлж болох юм. Тухайлбал,

Ф -0-0.4 байхад өрөмдлөг үр дүнгүй, техник технологийн оновчтой хослол бий болоогүй

Ф -0.4-0.6 байхад өрөмдлөгийн үр дүн дунд зэрэг, техник технологийн оновчтой хослол боломжтой

Ф -0.6-0.8 байхад өрөмдлөгийн үр дүн сайн, техник технологийн оновчтой хослол оновчтой

Ф -0.8-10.0 байхад өрөмдлөг ихээхэн үр ашигтай, техник технологийн өндөр үр ашигтай хослол бий болсон гэж үзэж болох юм.

Энэхүү дэвшүүлж байгаа санал нь нүүрсний орд газруудад хийгдсэн олон жилийн ажиглалт, судалгаа, туршилтын болон бусад олон судлаачдын санал дүгнэлтэд тулгуурлаж байгаа бөгөөд тухайлбал Таван тогойн коксжих нүүрсний ордод 1970-аад оны үед хүчин чадал муутай хөнгөн чанарын явуулын өрмүүд (СБУДМ-150-ЗИВ) дээжийн давхар яндан хэрэглэж зөөлөн “энхрийлэх” горимоор өрөмдсөн үеийн техник эдийн засгийн болон геологийн мэдээллийн үзүүлэлтүүдийг өндөр хүчин чадалтай, хурдан эргэлттэй, даралт сайтай ЗИФ-650М суурь машинаар энгийн хийцтэй давхар яндан ашиглан хурдавчилсан горимоор өрөмдсөн 1980-1990 онд техник эдийн засаг, геологийн үзүүлэлтүүдтэй харьцуулж гаргасан дүнгээр нотлогдож байгаа болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Башкатов Д.Н., “Выбор способа бурения и типа буровой установки для проходки гидрогеологических скважин” Разведка и охрана недр. 1963
2. Ганхуяг Ч., Намжил З и др., “Отчёт о результатах предварительной разведки коксующихся углей месторождения Тавантолгой”, В 2-х томах., УБ.: 1982
3. Козловский Е.А. “Оптимизация процесса разведочного бурения” М.: Недра. 1980

БАГА ГҮНТЭЙ ЦООНОГИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК ХЭРЭГСЛИЙН ОНОВЧТОЙ СОНГОЛТ

Л.Төвхөө*, Ц.Дашдорж**

**ТИС, **"Их Тэмүүлэл" ХХК*

Орчин үед бага гүнтэй цооногийн өрөмдлөгийг эрчим хүч, тээвэрлэлт, овор хэмжээ, массаараа мөн өрөмдөх цооногийн голч, гүнээрээ ялгаатай параметруудтай янз бүрийн хийцийн суурь машин, төхөөрөмжүүдээр гүйцэтгэж байна.

Өнөөдөр өрөмдлөгийн 12 аргаар өрөмдөж болох 28 төрлийн суурь машин төхөөрөмжүүдийг бага гүнтэй цооногийн өрөмдлөгт ашигладаг. Тэдгээрийн зарим нь өрөмдлөгийн хосолсон аргыг хэрэгжүүлэх боломжтой. Хэрэглэж байгаа техник хэрэгслийн олон марк, төрөл нь хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийг саатуулах өрөмдлөгийн технологийг боловсронгуй болгоход хүндрэл учруулж, сэлбэг хэрэгслийн хангамжийг төвөгтэй болгох гэх мэт олон саад бэрхшээл учруулж байна. Ийм нөхцөл байдал бий болсоны гол шалтгаануудын нэг нь янз бүрийн геологи техникийн нөхцөлд өрөмдлөгийн арга, техник хэрэгслүүдийг харьцуулах, үнэлэх шинэ техникийн төсөл зохиолт, туршилт судалгааны шатанд болон шууд үйлдвэрлэлд үйлчлэх шинжлэх ухааны үндэстэй аргачлал боловсруулахтай холбоотой асуудлууд хангалтгүй судлагдсан явдал юм.

Судлаачид, мэргэжилтнүүд энэ чиглэлд ихээхэн анхаарал тавьж байгаа ч гэсэн өнөөдрийн түвшинд боловсруулагдсан өрөмдлөгийн арга, техник хэрэгслүүдийг харьцуулах үнэлгээний шалгуур, аргачлалууд нь иж бүрэн биш, хийсвэр, хэрэглэх хүрээ нь хязгаарлагдмал байгаа нь энэ асуудлыг хөндөж тавихад хүргэсэн юм. Алтны шороон ордын жишээн дээр дээрх асуудлыг авч үзсэн болно. Туул голын дагуух алтны шороон ордууд гарал үүсэл, нас, тогтоцоороо маш олон талтай, чулуулаг нь физик, механикийн шинж, бүтэц, текстурын онцлогоороо маш өргөн хүрээг хамарсан нь эдгээр ордуудыг судалгааны объект болгон сонгох үндэс болсон юм. Одоо эдгээр ордуудад монголын томоохон компаниуд алтны эрэл хайгуул, олборлолтын ажил гүйцэтгэж байна.

Алтны шороон ордын геологи-техникийн өргөн хүрээтэй нөхцөлд өрөмдлөгийн олон аргыг хэрэглэх шаардлагатай. Өнөөдөр шороон ордын эрэл хайгуулд мөргөцгийн орчмын угаалгатай болон угаалгагүй баганат, удаан эргэлтэт, канатан цохилтот, доргиот, доргиот-эргэлтэт, хийн цохилуурт өрөмдлөгийн аргуудыг хэрэглэж байна. Манай орны тухайд шороон ордод ихэвчлэн канатан цохилтот өрөмдлөгийн аргыг хэрэглэж байгаа. Харин сүүлийн үед удаан эргэлтэт хийн цохилуурт өрөмдлөгийн аргуудыг хэрэглэх болсон юм. Гэвч эдгээр аргуудын хурьцауулсан судалгаа хийгдээгүй байна.

Сүүлийн 5 жилд монгол улсад "Алт" хөтөлбөр хэрэгжиж жилд 5.0 орчим тонн алт олборлодог болсон нь том ололт юм. Одоо олборлолт явуулах хайгуул хийгдсэн талбай үндсэндээ шавхагдаж шинээр алтны ордын эрэл хайгуулын ажил хийх шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна. Энэ чиглэлээр ажил эхлээд байгаа бөгөөд үүнтэй холбогдоод зах зээлийн эдийн засгийн механизм үйлчилж эхэлсэн, янз бүрийн төслийн хүрээнд гадаадын хөрөнгө оруулалт чөлөөтэй орж ирэх болсон, мэдээлэл авах эс үүсвэр өргөн чөлөөтэй болсон зэрэг таатай нөхцөлд өрөмдлөгийн техник технологи сайжруулах, улсын хэмжээнд техник технологийн оновчтой бодлого боловсруулах шаардлага гарч ирлээ.

Тэгэхээр шороон ордын эрэл хайгуулд өрөмдлөгийн комплекс арга, техник хэрэгслүүд хэрэглэгддэг бөгөөд тэдгээрийн харьцуулсан судалгаа явуулах техник технологийг боловсронгуй болгох, оновчтой арга, техник хэрэгслийг сонгох, ингэснээр цаашдын техник технологийн бодлого боловсруулах чухал шаардлагатай байна.

Орчин үеийн ном зохиолуудад өрөмдлөгийн арга, техник хэрэгслийг комплексоор ашиглах шаардлагын тухай их бичигдэх боллоо. Гэвч энэ талаар тодорхой чиглэсэн зорилготой судалгаа бас л дутагдалтай байна. Энэ бүхнээс үндэслэн Туул голын дагуух шороон ордуудын нөхцөлд бага гүнтэй цооногийн өрөмдлөгийн арга, техник хэрэгслүүдийн зохистой комплексыг илрүүлэх судалгаа явуулах шаардлагатай байгаа юм.

Өрөмдлөгийн арга, техник хэрэгслийн зохистой комплекс гэдэг нь өгөгдсөн геологи техникийн нөхцөлд хамгийн бага өртөг болон эрчим хүч зарцуулалттай хамгийн бага хугацаанд цооногийн өрөмдлөгийг хангах техник, хэрэгсэл, аргуудын иж бүрдэл юм. "Зохистой комплекс" гэсэн ойлголтын бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд: геологийн чанартай мэдээлэл авах аргуудын иж бүрдэл, цооногийн хурдавчилсан нэвтрэлтийн хангах

аргуудын сонголт, комплекст орсон арга бүрээр өрөмдөх ажлын хэмжээ, тэдгээрийг хэрэглэх дэс дараалал зэрэг орно.

Тодорхойлолтоос үндэслэн зохистой комплексыг дараах шалгууруудаар үнэлэхийг санал болгож байна. Үүнд:

А. Цооногийг нэвтрэх хугацаа

Б. Цооногийн өрөмдлөгийн техникийн үр ашиг

В. Нэг метр өрөмдлөгийн өртөг юм.

Авч байгаа геологийн мэдээлийн чанарт тавигдах шаардлага ашигт малтмалын төрлөөс хамаарч аргачилсан зөвлөмж боломж техник хэрэгслийн боломжоор тогтоогдоно.

Онолын судалгааны үр дүнд гарган авсан өрөмдлөгийн арга техник хэрэгслүүдийн бүх комплекст тохирох механик хурдын тогтмол болон хувьсан утгуудад бага гүнтэй цооногийн өрөмдлөгт зарцуулах хугацааг тодорхойлох дараах томъёог зохистой комплексыг тогтоохдоо ашиглаж болох юм.

А. Механик хурд тогтмол үед:

$$T = \left(\frac{1}{V}\right) + \left(\frac{L^2}{2h}\right) \cdot t_{\text{сп}} + \left(\frac{L}{h}\right) \cdot t_{\text{всп}} + T_{md} \quad (1)$$

Б. Механик хурд тогтмол биш үед:

$$T = \left(\frac{2a^2}{b^3}\right) \cdot \left(\frac{L}{h}\right) - \left(\frac{2a}{b^2}\right) \cdot \gamma L - \frac{L}{b} + \left(\frac{L^2}{2h}\right) \cdot t_{\text{сп}} + \left(\frac{L}{h}\right) \cdot t_{\text{всп}} + T_{md} \quad (2)$$

Үүнд:

T- цооногийн өрөмдөх хугацаа, ц

L- цооногийн гүн, м

V- өрөмдлөгийн дундаж механик хурд, ц/м

h- рейсийн урт, м

t_{сп}- 1м сумыг өргөж буулгахад зарцуулах хугацаа, ц/м

t_{всп}- 1 рейст туслах ажлуудад зарцуулсан хугацаа, ц

T- угсрах, задлах ажлуудад зарцуулсан хугацаа, ц

а,в- нэвтэрч байгаа чулуулгийн шинж чанар болон бусад хүчин зүйлсээс хамаарах итгэлцүүрүүд

Техникийн үр ашгийг үнэлэхдээ Б.М.Ребрик, Н.В.Смирнов нарын боловсруулсан дараах шалгуурыг ашиглахыг санал болгож байна.

$$q = W \cdot T \quad (3)$$

Үүнд:

q- өрөмдлөгийн аргын техникийн үр ашгийн шалгуур

W- цооногийг өрөмдөхөд зарцуулсан нийт эрчим хүч

T- цооногийг өрөмдсөн хугацаа

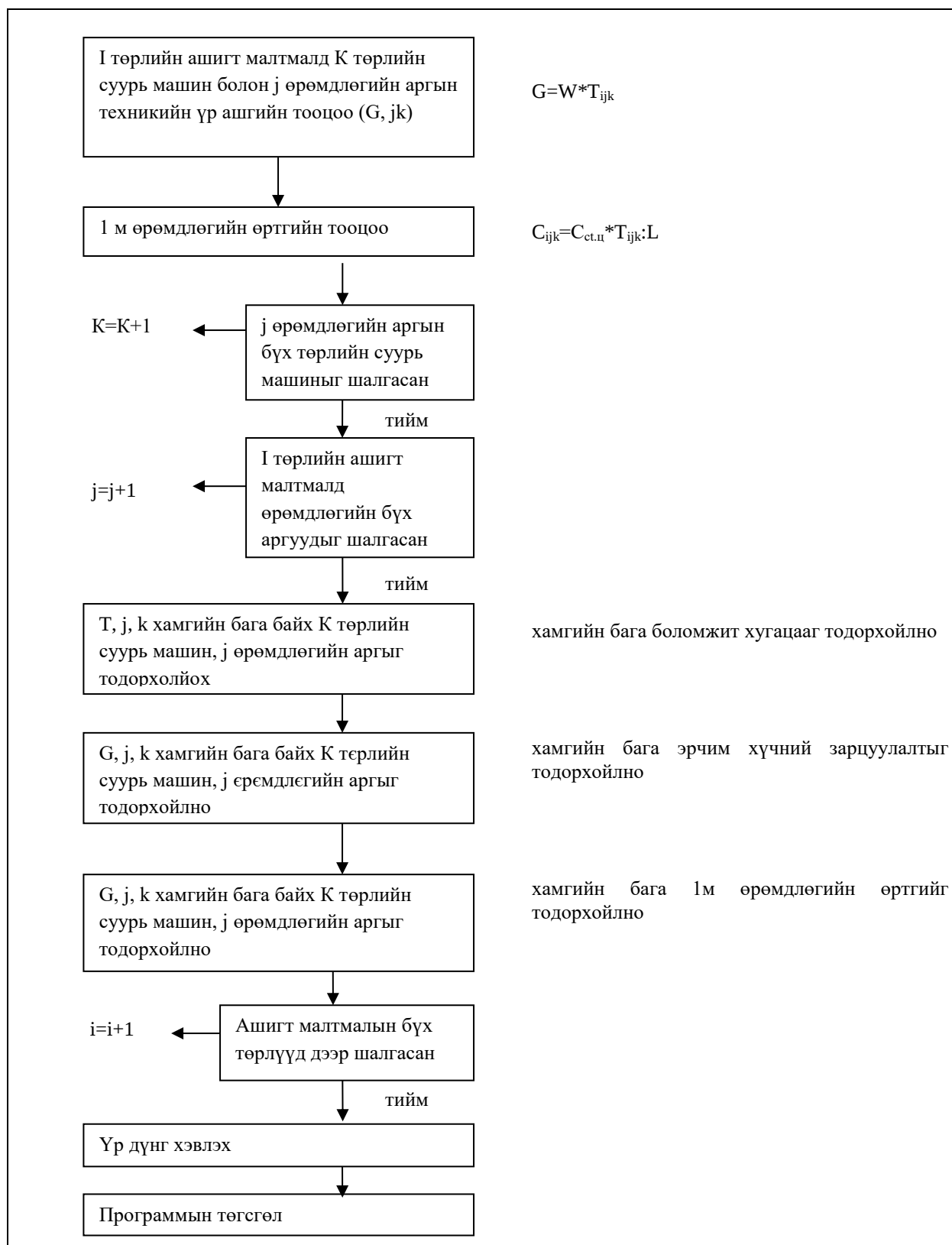
Эдийн засгийн үр ашгийн шалгуур нь 1м өрөмдлөгийн өртөг байх бөгөөд дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$C = \frac{(C_{\text{см.ц}} \cdot T)}{L} \quad (4)$$

Үүнд:

C_{см.ц}- лнэг суурь машин цагийн өртөг

Эдгээр шалгууруудыг удирдлага болгон зөөлөн чулуулагт бага гүнтэй цооног өрөмдөх техник хэрэгсэл, аргуудын зохистой комплексыг сонгох алгоритм боловсруулж болох юм. Алгоритм нь T, q, C функцуудын оновчтой утгыг эрэ хайхад чиглэгдсэн байна. Тийм алгоритмын нэгтгэсэн блок-бүдүүвчийг дараах зурагт харуулав. (зураг 1)



1 дүгээр зураг. Бага гүнтэй цооног өрөмдөх техник хэрэгсэл, аргуудын зохистой комплексыг сонгох алгоритмын нэгтгэсэн блок-бүдүүвч

Энэ алгоритмыг хэрэгжүүлснээр зөөлөн чулуулагт бага гүнтэй цооног өрөмдөх арга, техник хэрэгслүүдийн зохистой хослолыг сонгох онолын үндэс болох юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Кардыш В.Г., Мурзаков Б.В., Окмянский А.С. *Бурение неглубоких скважин* М.Недра. 1971.
2. Ребрик Б.М. *Справочник по бурению инженерно-геологических скважин*. М.Недра. 1983.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ТИПИЗАЦИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ БУРЕНИЯ ФЛЮОРИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МОНГОЛИИ

Ж.Цэвээнжав

МТУ

Монголия богата флюоритами. На территории страны к настоящему времени насчитываются более 360 месторождений и проявлений, имеющих суммарный запас около 18 млн тонн (1).

Все месторождения и рудопроявления размещаются в восточной и юго-восточной части страны в пределах Восточно-Монгольской металлогенической провинции (рис-1). Преимущественное распространение имеют месторождения гидротермальной группы. Наиболее крупными месторождениями этого типа являются Бэрх, Бор-Ундур, Дзун-Цаган-Дэль, Хар-Айрак, Хаджи-Улан, Буджигер, Хонгор, Урген и др.

Около 20% объема геологоразведочного бурения страны осуществлялось на флюоритовых месторождениях, поэтому исследование и типизация геолого-технических условий бурения на них явилось актуальными для повышения эффективности геологоразведочных работ в целом.

Изучением горно-геологических условий бурения на месторождениях занимались многие (2), но эти работы были привержены к конкретным локальным участкам и имели цель определенных технических и технологических разработок. Анализ существующих исследований в этом направлении показывает, что по оценке геолого-технических условий как разведки и разработки в целом, так и бурения скважин, в частности, целенаправленных, глобальных работ нет и отсутствует единая методика учета и систематизации условий.

Нами ставилась цель в региональном масштабе и на отраслевом уровне провести типизацию месторождений, в данном случае, флюоритовых, по геолого-техническим условиям бурения.

В региональной, протяженностью свыше 1000 км и более 300 км по ширине, по всей Восточной Монголии флюоритоносной провинции работами предыдущих лет выделяются 4 характерных по геолого-техническим условиям района (1.3).

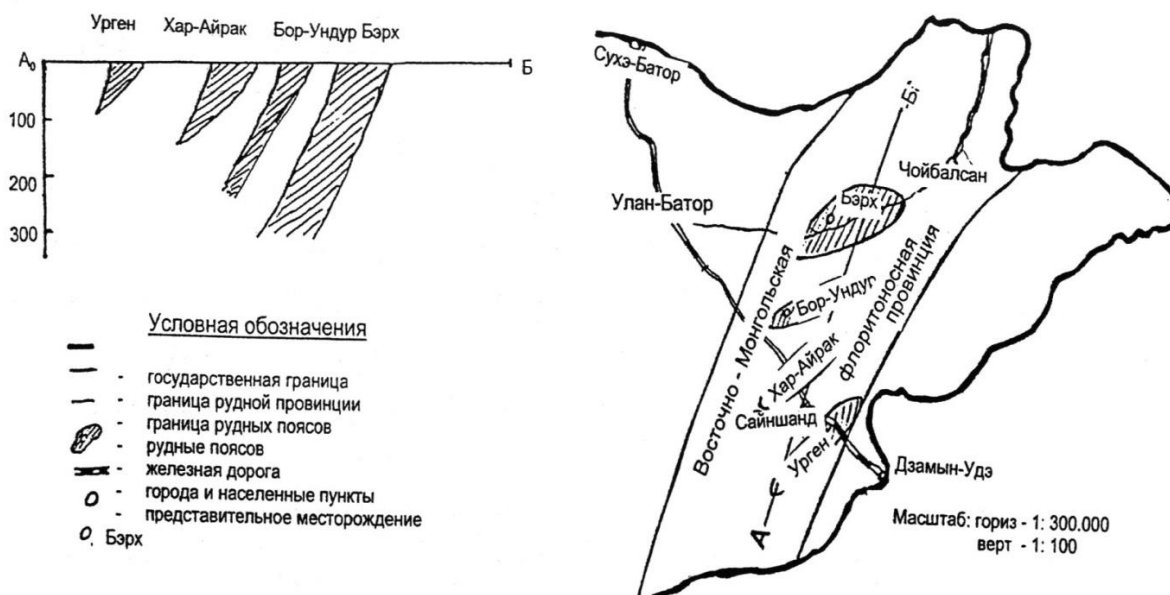


Рис 1. Схематическая карта и региональной схематической разрез
флюоритовых месторождений Монголии

1. Бэрхинский
2. Бор-Ундурский
3. Хара-Айрацкий
4. Ургенский

Для Бэрхинского рудного района, характерным представителем которого является самое крупное в Монголии Бэрхинское месторождение, характерна крутопадающая, пластообразная локализация кварц-флюоритовых жил без особых околорудных изменений. Район этих месторождений сложен преимущественно пермскими и от части нижнемезозойскими гранитоидами и верхненижнемеловыми базальтами и андезито-базальтами. Рудные жилы крутопадающие под углом $75-80^\circ$, имеют выдержанную пластообразную жильную форму длиной 100-1000м, мощностью 0.5-8м. Среднее содержание CaF_2 высокое, составляет 80-90%. Геологический разрез сложен гранитами, порфирами, диоритами, габбро-диоритами и крупнокристаллическими кварц-флюоритовыми рудами VIII-IX категории по буримости. Разрезы устойчивые, коэффициент кавернообразования по региону составляет $K_k = 1.0-1.1$, а выход керна $V_k = 80 - 90$ как по рудной зоне, так и по вмещающим породам (табл.1-3).

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕУСТОЙЧИВЫХ ПРИ БУРЕНИИ ПОРОД ФЛЮОРИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

40

Таблица 2

*Физико-механические свойства пород и руд флюоритовых
месторождений Монголии*

Наименование пород	Физико-механические свойства				
	Плотность кг/м ³	Объемный вес кг/м ³	Трещино аатость, %	Предел прочности на сжатие, МПи	Предел прочности на растяжение МПи
Кварц - флюоритовая руда	2880	3070	55-65	77.4	13.1
Известняк	2710	2680	50-70	36.8-62.7	9.6
Кварцит	2660	2920	35-45	34.3-120.5	21.5
Гранит	2630	2640	60-75	74.5-96.1	13.2

Таблица 3

Буримость горных пород флюоритовых месторождений Монголии

Породы	Коэффициент динамической прочности, Р _П ,,	Коэффициент абразивности,	Обобщенный показатель буримости, р,,	Категория пород
Кварц- флюоритовая руда	10.50	0.66	12.0	VII
Окварцованная кварц- флюоритовая руда	20.80	0.54	18.5	VIII
Известняк	11.40	0.76	15.0	VII
Кварцит	33.90	0.68	34.15	X
Гранит	21.91	0.93	30.0	IX
Сланец	36.66	0.30	14.2	VII
Диорит	38.20	0.33	18.4	IX
Песчаник	7.28	0.36	4.8	V

По геолого-техническим условиям бурения этот район может быть отнесен к хорошему, благоприятному для применения обычных способов, технологии и технических средств.

Для Бор-Ундурского рудного района, находящегося южнее Бэрхинского, характерна локализация месторождений в лозднемезозойских средне-основных эффузивах, являются вмещающими породами большинства из них, реже они размещаются среди гранитов и других образований.

Месторождения этого района представлены обычно крутопадающими жилами (70-75°), разнообразной протяженности от 100 до 500м и мощности 0.4-5м. Для месторождений этого района характерно уменьшение мощности жил по глубине.

Геологический разрез месторождений представлен андезитами, андезито-базальтами, базальтами, граносиенитами и кварц- флюоритовыми рудами. Усредненная категория пород по буримости составляет VIII-IX категории. Геологический разрез относительно устойчивый. Усредненный коэффициент кавернообразования составляет 1.1-1.3. Выход керна при применении обычных технических средств составляет порядка 70-80%, что обеспечивает требованиям кондиции. Среднее содержание CaF₂ составляет 60-80%. По геолого-техническим условиям бурения район отнесен к району с удовлетворительными условиями.

Среднегобийский рудный район характеризуется локализацией месторождений в позднекембрийских карбонатных и метаморфических толщах. Месторождения этого района представлены крутопадающими кварц - флюоритовыми или барит-кварц-флюоритовыми жилами сложной формы имеющиеся

многочисленные разветвления и апофизы. Протяженность рудных жил обычно составляет 60-300м, а мощность - от 1 до 4 м. Содержание CaF_2 в жилах составляет в среднем 60 - 70%, т.е. руда менее богатая по сравнению с предыдущими.

Геологический разрез этих месторождений представлен биотитовыми гранитами, сланцами, известняками, гнейсами и кварц-флюоритовыми рудами. Средняя категория пород по буримости составляет VII-VIII.

Породы разреза неустойчивые, коэффициент каверна-образования на месторождениях, в среднем, по району составляет $K_k = 2-3$. Выход керна плохой, составляет в среднем 50-60%, что не обеспечивает требование кондиции. Подсчет запасов на этих месторождениях осуществлялся с привлечением данных нейтронно-активационного каротажа.

Район, в целом, имеет сложные геолого-технические условия бурения.

Южно-Гобийский рудный район представлен группами месторождений и проявлений, главным среди которых, является Ургенское месторождение. Рудные тела залегают, в основном, в известняках и лишь вблизи поверхности - в сланцах. Породы подвергнуты многообразным тектонико-магматическим изменениям. Протяженность рудных жил небольшая порядка 50-200м при средней мощности от 3 до 14м, залегание более пологое - 50-60°. Руды бедные, содержание CaF_2 - около 60%. Тип оруденения -карбонатно -кварц - флюоритовый. Геологический разрез месторождений представлен сланцами, известняками, кремнистыми песчаниками, кальцит - кварц - флюоритовыми рудами. Руды интенсивно брекчированы, раздроблены, оплавлены, окисленные, окислительное изменение сильно развито. Глубина залегания жил небольшая, составляет 30-60м. Буримость горных пород, в среднем, составляет VIII категорию, а коэффициент кавернообразования составляет $K_k = 3-5$, выход керна низкий, порядка 50-60%, район характеризуется, в целом, сложными геолого - техническими условиями, заключающимися в сильном окислительном изменении, неустойчивости и неоднородности геологического разреза.

В заключении считаем необходимым отметить следующие региональные закономерности изменения геолого-технических условий месторождений (табл.1):

1. Замечено увеличение размеров, содержания CaF_2 и глубины залегания рудных жил с юго-запада на северо-восток, а угол падения рудных жил выполаживается. Морфология рудных тел постепенно усложняется с северо-востока на юго-запад. Тип оруденения изменяется по следующей последовательности: кварц- флюоритовый, барит-кварц-флюоритовый и карбонат-кварц-флюоритовый, качество руд постепенно снижается с севера на юг.
2. Глубина разведки и разработки, в том числе бурения увеличивается с юга на север. Категория (усредненная) пород по буримости и средний выход керна уменьшаются с севера на юг, при этом устойчивость стенок скважины закономерно уменьшается и условия бурения в целом усложняются.

Список использованной литературы:

1. Геология МНР. Том III. *Полезные ископаемые*. М.: Недра. 1977.
2. Комаров М.А., Питерский В.М и др. *Методические рекомендации по типизации геолого-технических условий бурения скважин и разработке типовых технологических процессов*. М.: ВИЭМС. 1981г.
3. Цэвээнжав Ж., Калинин А.Г., Сулягин В.В. *Причины потери устойчивости стенок скважин на флюоритовых месторождениях Монголии*. В сб. Технический прогресс в технике и технологии разведки МПИ. М. 1984.

ЗҮҮНБАЯНГИЙН НЕФТИЙН ОРДОД ОЛБОРЛОЛЫН ХЭВТЭЭ ЦООНОГ ӨРӨМДӨХ АСУУДАЛ

О.Ариун-Оргил*, Л.Дүгэржав**, П.Санж***

ТИС, **ХААҮЯ, *"Нефть" клуб*

Сүүлийн жилүүдэд хэвтээ болон олон салаа цооногоор нефтийн эрэл хайгуул болон олборлолт явуулах ажил маш амжилттай хөгжиж байна. Хэвтээ цооногоор нефтийн олборлолт явуулах үндсэн давуу тал нь цооногийн шүүрүүлэх гадаргууг ихэсгэх ингэснээр цооногийн бүтээмж нэмэгдэж, олборлолт эрчимжих явдал юм.

Энэ нь H зузаантай ашигт үе давхаргын дагуу L урттай цооног нэвтрэхэд шүүрүүлэх гадаргуу нь $\frac{L}{H}$ дахин өснө гэсэн үг.

Жишээлбэл: 10м зузаантай давхаргаар 100м урт цооног нэвтрэхэд (ижил диаметртай) шүүрүүлэх гадаргуу нь 10 дахин өсч энэ хэмжээгээр цооногийн бүтээмж нэмэгдэх явдал юм.

Иймээс хэвтээ цооногуудаар нефтийн ордыг ашиглах нь эгц босоо цооногуудаар ашигласантай харьцуулахад харьцангуй цөөхөн цооногоор олборлолтын тухайн түвшинг бууруулахгүйгээр ордыг ашиглах боломжтой ба эдийн засаг болон экологийн хувьд ч ихээхэн үр дүнтэй арга юм.

Нефтийн аж үйлдвэрийн практикт дээрх аргыг геологи-ашиглалтын янз бүрийн нөхцөлд амжилттай туршиж хэрэглэж байгаа бөгөөд дараах нөхцөлд илүү үр ашигтай гэж үзэж байна.

1. Ихээхэн нийлмэл бүтэцтэй бага хэмжээтэй ордод
2. Агуулагч чулуулаг нь харьцангуй тогтвортой, нефтээр ханалт болон нэвчүүлэх чадварын үзүүлэлтүүд нь ихээхэн өөрчлөлттэй
3. Ашигт үе давхарга нь босоо чиглэлтэй ан цавшилд ихээхэн нэрвэгдсэн үед
4. Өтгөн, хүнд нефттэй давхаргаас олборлолт явуулахад
5. Өрөмдөх талбайн газрын гадаргуу нь ихээхэн бэрхшээлтэй үед (огцом налуу, ус, намагтай, хот суурин газрын ойролцоо г.м)

Зүүнбаянгийн ордын геологи-ашиглалтын нөхцлийг дээрх нөхцлүүдтэй харьцуулахад, энэ ордын үлдэгдэл нөөцийг хэвтээ цооногоор олборлох нь ихээхэн үр ашигтай байж болох үндэстэй юм.

Зүүнбаянгийн ордын баруун-өмнөд хэсгийн байгалийн нөхцөл харьцангуй хэвээр хадгалагдаж байгаа гэсэн үндэслэлээр энэ антиклиналь бүтцийн нурууны хэсэгт эхний ээлжинд хэвтээ цооног өрөмдөж болох юм. Энэ цооногийн үр дүнгээс цаашид өрөмдөх хэвтээ цооногууд болон эсрэг чиглэлд хэвтээ цооног салаалж өрөмдөх асуудлууд шийдэгдэх ёстой.

Зүүнбаянгийн ордод өрөмдөх цооногийн босоо хэсгийн урт нь Цагаанцавын хурдас хүртэл, хэвтээ хэсэг нь Цагаанцавын хурдсын дээд хэсгийн дагуу өрөмдөж болох хамгийн уртаар нэвтрэх нь зүйтэй.

Хэвтээ цооног өрөмдлөгийн үед хамгийн гол асуудал нь хазайллагч техник хэрэгсэл ба цооногийн муруйлтын радиусын сонголт байдаг. Цооногийн муруйлтын радиусыг аль болох хамгийн бага хэмжээгээр сонгох нь зүйтэй. Энэ нь хазайллагч сумаар өрөмдөх интервалын *уртыг* багасгах, улмаар нийт *өрөмдлөгийн* ажлын хэмжээг багасгах, цооногийн шүүрүүлэх гадаргууг хамгийн их байлгах нөхцлийг хангах ач холбогдолтой юм. Нөгөө талаас цооногийн хамгийн бага зөвшөөрөгдөх муруйлтын радиус нь тухайн цооногийг өрөмдөх, турших, ашиглах үед хэрэглэгддэг янз бүрийн техник хэрэгслүүд (өрмийн ба бэхэлгээний яндан, мөргөцгийн хөдөлгүүр, давхаргын туршилт, хэмжилтийн багажууд, цооногийн насосууд г.м) -ийн овор хэмжээ ба материалын харимхай шинж чанарын үзүүлэлтүүдээр хязгаарлагддаг.

Иймээс дараах жишээн дээр цооногийн хамгийн бага муруйлтын радиусыг тооцож үзье.

Мөргөцгийн хөдөлгүүрийг сонгохдоо аль болох богинохон мөн диаметр нь үзүүрийн багажийн диаметрээс аль болох бага байхаар сонгох нь муруйлтын радиусыг багасгах боломжийг нэмэгдүүлнэ.

Өгөгдсөн нөхцөлд Т12 МЗК-172 турбобурыг сонгож болох юм. Энэ мөргөцгийн хөдөлгүүрийн гадаад диаметр нь -172 мм, урт нь 2.3 ба 3.6м, гулзайлтын үеийн харимхай чанар нь -6700 кН.м².

Үзүүрийн багаж - мөргөцгийн хөдөлгүүр системийн цооногийн муруй хэсгээр чөлөөтэй нэвтрэх нөхцлөөр цооногийн муруйлтын радиусыг дараах томъёогоор тодорхойлж болно.

$$R = \frac{0.171 \cdot L_T^2}{(1.41m - 0.41)D - d_T + 1.37(f - R)}$$

энд: L_T - цүүц мөргөцгийн хөдөлгүүр системийн урт, м
 $m = \frac{D_u}{D}$ - цооног өргөсөлтийн коэффициент
 D_u, D, d_T - цооног, цүүц, мөргөцгийн хөдөлгүүрийн диаметр
 f - мөргөцгийн хөдөлгүүр ба цооногийн хана хоорондын тооцооны зай, м (0.003-0.005м)

Цүүцний диаметрийг $D=215.9\text{мм}$ гэж авбал:

$$R = \frac{0.171 \cdot 4^2}{(1.41 \cdot 1 - 0.41) \cdot 215.9 \cdot 10^{-3} - 172 \cdot 10^{-3} + 1.37(22 - 4) \cdot 10^{-3}}$$

$R=40\text{м}$

Гулзайлтын үеийн харимхай хэв гажилтын хязгаарын нөхцлөөр зөвшөөрөгдөх хамгийн бага муруйлтын радиусыг дараах томъёогоор тодорхойлж болно.

$$R_{min} = \frac{0.171 \cdot L_T^2}{(1.41m - 0.41)D - d_T + 0.17 \cdot \frac{L_T^2}{g}}$$

$$R = \frac{E \cdot d_T}{2\delta_T}$$

энд: g - мөргөцгийн хөдөлгүүрийн гулзайлт
 E - материалын уян харимхай модуль, ган $[2.0-2.2] \cdot 10^3 \text{мПа}$
 σ - материалын урсгалтын хязгаар, D группийнган, 380мПа

$$R_{min} = \frac{0.171 \cdot 4^2}{(1.41 \cdot 1 - 0.41) \cdot 215.9 \cdot 10^{-3} - 172 \cdot 10^{-3} + 0.17 \cdot \frac{4^2}{45}}$$

$$R_{min}=26\text{м}$$

Одоо өрмийн болон бэхэлгээний яндангийн гулзайлтанд тэсвэрлэх нөхцлөөр зөвшөөрөгдөх хамгийн бага муруйлтын радиусыг тооцож үзье. Үүнд дараах томъёог ашиглаж болно.

$$R_{min} = \frac{E \cdot d_T}{2\delta_T}$$

энд: d_T - яндангийн гадаад диаметр, м

215.9мм-ийн диаметртай цүүцээр өрөмдөж байх үед зөвлөмжийн дагуу 114мм-ийн өрмийн яндан, 168мм-ийн бэхэлгээний яндан хэрэглэх нь тохиромжтой гэж үзвэл:

$$R_{min} = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 114 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 380}$$

$$R_{min}=30\text{м}$$

$$R_{min} = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 168 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 380}$$

$$R_{min}=44\text{м}$$

Дээрх аргачлалаар цааш нь давхаргын туршилт хэмжилтийн болон олборлолтын тоног төхөөрөмжүүдээр цооногийн хамгийн бага зөвшөөрөгдөх муруйлтын радиусыг тооцож шалгаж болно.

Гэхдээ цооногийн шүүрүүлэх гадаргууг ихэсгэж, давхаргын шингэний динамик түвшинг нэмэгдүүлснээр олборлолтын насосыг аль болох цооногийн босоо хэсэгт төхөөрөмжлөхөөр тооцох нь зүйтэй.

Дээрх тооцооны үндсэн дээр дараах төрлийн цооног хазайлгагч багаж хэрэгслийг хэрэглэж болох юм. Үүнд:

1. Оросын ОТ2Ш-172 маркийн турбин хазайлгагч. Энэ хазайлгагч нь 215.9 мм-ийн цүүц, 2 тахир шилжүүлэгч, мөргөцгийн хөдөлгүүр зэргээс иж бүрдэл болно. 10 метрт 8°-аар цооногийг хазайлгах боломжтой. ОТ2Ш-172 хазайлгагчаар өрөмдөх цооногийн муруйлтын радиусыг тооцвол:

$$R = \frac{3600}{2\pi \cdot J}$$

энд: J -цооногийн муруйлтын эрчим, град/10м

$$R = \frac{3600}{2\pi \cdot g} \quad R=72\text{м}$$

2. Америкийн “Eastman Christensen” компаний санал болгож буй 2 төрлийн хазайлгагч сумыг хэрэглэж болох юм.
А. “Short radius system” Энэ хазайлгагч сумаар цооногийн муруйлтын радиусыг 6-12м хүргэх бололцоотой. Энэ сум нь тусгай хийцийн холбоостой уян яндангуудаас бүрдэнэ. Үзүүрийн багажийн эргэлт нь ротороос дамждаг.
Б. “Medium radius system” Энэ хазайлгагч сумаар цооногийн муруйлтын радиусыг 37-210м хүргэх бололцоотой. Энэ сум нь винтэн мөргөцгийн хөдөлгүүртэй ба мөргөцгийн хөдөлгүүрийн роторын гол нь үзүүрийн багажтай тусгай хийцийн холбогч хэрэгсэл “DTU” (double-tilted u-joint)-ээр холбогддог байна.

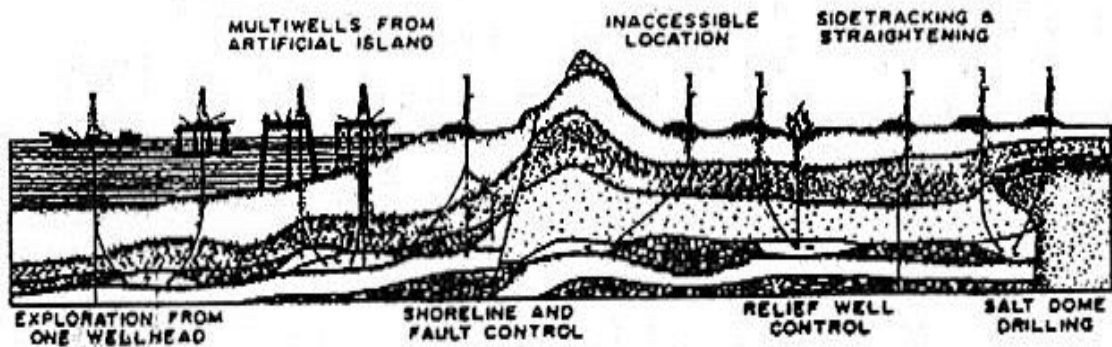
Энэ бүгдээс харьцангуй гүн багатай Зүүнбаянгийн ордын тухайд “Short radius system” хэрэглэх нь илүү үр ашигтай гэсэн дүгнэлт хийж болох юм.

Гэхдээ чухам сонголтоо хийхдээ тухайн цооногийн цаашдын ашиглалтын онцлогийг харгалзан эдийн засгийн талын үзүүлэлтүүдийг харьцуулж шийдэх нь зүйтэй.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Ариун-Оргил О., Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж. *"Зүүнбаянгийн нефтийн ордын олборлолтын нөхцөл"* МОНСТА. №3. 1997.
2. Калинин А.Г., Григорян Н.А., Султанов Б.З. *"Бурение наклонных скважин"* М.: Недра., 1990.
3. *Directional drilling and deviation control technology*. French oil and Gas industry., 1990.
4. *Lateral drilling from Eastman Christensen*

Directional Drilling Situations



DATD-28

УСНЫ ХАЙГУУЛ АШИГЛАЛТЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ СУДАЛГАА

Л.Төвхөө, Г.Баттөгс

ТИС

Чанартай ундны усаар хүн амыг хангахад газар доорх ус шийдвэрлэх ач холбогдолтой байдаг. Өнөө үед аж үйлдвэр, хувийн аж ахуй, бэлчээр мал аж ахуйн усжуулалт гэх мэт олон салбаруудад газар доорх усны хэрэгцээ жилээс жилд өссөөр байна. Газар доорх усны эх үүсвэрээр усны хэрэгцээнийхээ 60%-ийг АНУ, Швейцари, 100%-ийг Дани, 55-06%-ийг ОХУ, 55%-ийг Монгол улс хангаж байна. Гэвчя цооногоор олборлож байгаа 1м³ усны өөрийн өртөг өндөр байгаа нь усны хайгуул ашиглалтын өрөмдлөгийн арга, төхөөрөмж, багаж хэрэгслийг боловсронгуй болгох асуудал згүй ёсоор тавигдсаар байгаа билээ. Энэ асуудлыг тодорхой хэмжээгээр шийдэх зорилгоор аж үйлдвэр хөгжсөн томоохон орнуудад чулуулгийг тогтвортой (хадан хөрс) ба тогтворгүй (сэвсгэр хурдас) гэж 2 бүлэг болгон энэ ангилалд тохирсон өрөмдлөгийн арга төхөөрөмж, багаж хэрэгслийг боловсронгуй болгох чиглэлд тодорхой ажилтанд хүрээд байна. 1994 оноос эхлэн манай улсад хөгжингүй орнуудын өрөмдлөгийн арга техник хэрэгслийг усны хайгуул ашиглалтын цооногийн өрөмдлөгт нэвтрүүлэх ажил хийгдэж зарим үр дүнд хүрсэнийг тус өгүүлэлд нэгтгэн дүгнэсэн юм.

Манай оронд газар доорх усны судалгааг системтэй хөгжүүлэх зорилт 1920-иод оны дундаас тавигдаж, 1932 онд анхны өрөмдмөл худаг гаргаж эхэлснээс хойш ЗХУ-д үйлдвэрлэгдсэн өрөмдлөгийн төрөл бүрийн техник, хэрэгслүүд 1994 оныг хүртэл ашиглагдаж байсан. Зах зээллийн эдийн засгийн бодлого хэрэгжиж эхэлсний үр дүнд төв суурин газрын усан хангамжийг сайжруулах зорилгоор 1993 оноос гадаадын хөрөнгө оруулалттай төслүүд хэрэгжсэнээр дэлхийн томоохон фирмүүдийн өрмийн шинэ арга төхөөрөмж, багаж хэрэгслүүд нэвтрэх болсон. Эдгээрийн нэгэнд өрөмдлөгийн янз бүрийн аргыг хэрэгжлэж болох Швед улсын Атлас Копко фирмийн Aquadrill R-50 маркийн өрмийн төхөөрөмж орно.

Өнөөг хүртэл усны асуудал бүхэлдээ шийдэгдээгүй Говь-Алтай, Сүхбаатар, Дорноговь, Дундговь, Өмнөговь зэрэг аймгууд, Хэнтий, Төв аймгуудын зарим сумууд болон Улаанбаатар хотын зарим дүүргүүдийг хамарсан нийт 32 газарт Aquadrill R-50 өрмийн төхөөрөмжөөр шингэний угаалгатай эргэлтэт, хийн, хийн цохилтот-эргэлтэт, ODEX арга зэрэг өрөмдлөгийн аргуудыг хэрэглэн 1999 оны 8 дугаар сарын байдлаар 110 цооног өрөмдөөд байна. (хүснэгт 1).

Бид гидрогеологийн судалгааны өрөмдлөгт шинээр нэвтэрч байгаа өрөмдлөгийн аргуудыг уламжлалт өрөмдлөгийн арга болон шингэний угаалгатай эргэлтэт болон канатан цохилтот өрөмдлөгийн аргуудтай харьцуулан судалж дүн шинжилгээ хийсэн юм.

Хүснэгт 1

№	Үзүүлэлтүүд	Хийн өрөмдлөг	Хийн цохилтот эргэлтэт	ODEX	Шингэний угаалгатай эргэлтэт
1	Цооногийн тоо	12	85	3	10
2	Өрөмдсөн хэмжээ, м	443.0	5795.2	67.1	667
3	Цооногийн дундаж гүн, м	36.9	68.17	22.3	66.7
4	Цүүцийн нэвтрэлт, м	325	300	-	166.7

Өрөмдлөгийн арга, хэрэглэгдэх нөхцөл

Манай оронд олон жилийн мөнх цэвдэгтэй, уулрхаг, хагас цөлжсөн бүсүүд элбэг тохиолддог ба гидрогеологийн хувьд нийт нутаг дэвсгэрийн 70-90% нь ил ба далд массивд багтдаг. Одоогоор усны асуудал хүндрэлтэй сум суурин газрын ихэнх нь геологийн тогтцын хувьд хадан хөрс юм. Ийм нөхцөлд А.М.Коломиецийн рангийн дүн шинжилгээний аргаар гидрогеологийн цооногийн өрөмдлөгт хэрэглэдэг өрөмдлөгийн бүх аргуудад шинжилгээ хийж боловсруулсан хэрэглэгдэх нөхцлийн зөвлөмжөөр (1) хийн цохилтот эргэлтэт өрөмдлөгийн аргыг хэрэглэж болох бөгөөд бидний сүүлийн 5 жилийн судалгааны үр дүн ч

үүнийг баталж байгаа юм. А.М.Коломиецийн зөвлөмжинд усны ундрагын хэмжээг 3л/с-ээс ихгүй гэж заасан байдаг нь тухайн үеийн компрессорын хийн даралтын хэмжээтэй (7кгс/см²) холбоотой байсан болов уу. Одоо 33л/с хүртэл ундрагатай цооногт амжилттай хэрэглэгдэж байна. Харин А.М.Коломиецийн зөвлөмжинд ODEX арга ороогүй. Бид энэ аргыг холбоосгүй сэвсгэр хурдастай нөхцөлд хэрэглэх нь илүү үр дүнтэй гэж үзэж байна.

Цооногт тавигдах шаардлага

Сонгосон өрөмдлөгийн арга нь гидрогеологийн цооногт тавигдах шаардлагыг хангасан тийм цооногийг өрөмдөх шаардлагатай байдаг боловч эдгээр шаардлагыг уламжлалт өрөмдлөгийн аргууд бүрэн хангаж чаддаггүй. Харин хийн цохилтот эргэлтэт аргаар өрөмдсөн цооног нь уг шаардлагыг бараг бүх үзүүлэлтээр хангадаг болох нь тогтоогдсон.

ODEX арга нь өртөг өндөртэй, олдоц муутай, хамгаалалтын яндан нь зарцуулдгаас 1м өрөмдлөгийн өөрийн өртөг өндөр учир цооног бага хөрөнгө оруулалттай байх гэсэн шаардлагыг хангаж чаддаггүй.

Техник эдийн засгийн үзүүлэлт

Хийн өрөмдлөгийн аргыг 12, 14, 16, 18 бар-ын агаарын даралтаар I-IV, хийн цохилтот эргэлтэт өрөмдлөгийг 12, 14, 16, 18, 20 бар-ын даралтаар I-X, ODEX аргыг 13 бар-ын даралтаар I-V хатуулагтай чулуулгуудад өрөмдсөн бүтээмжийг угаалгатай эргэлтэт болон канатан цохилтот өрөмдлөгийн бүтээмжтэй харьцуулахад дараах дүгнэлтийг хийж болохоор байна.

Эргэлтэт өрөмдлөгт чулуулгийн хатуулаг ихсэхэд хөдөлмөгийн бүтээмж нь буурч, цохилтот эргэлтэт өрөмдлөгт өсөж, хийн өрөмдлөгт I-IV зэргийн хатуулагтай чулуулагт өсөх хандлагатай байгаа нь тогтоогдсон. Үлээлгэтэй өрөмдлөгт хөдөлмөрийн бүтээмж нь угаалгатай өрөмдлөгийнхөөс 1.0-2.4 дахин их, цохилтот эргэлтэт өрөмдлөгт I-III зэргийн хатуулагтай чулуулагт 1.6-3 дахин их, V-X зэргийн хатуулагтай чулуулагт 3-18 дахин их байгаа юм. Гэхдээ хийн болон цохилтот эргэлтэт аргаар хуурай эсвэл усаар ханасан элсэнд өрөмдөхөд төвөгтэй, цохилтот эргэлтэт аргаар уян харимхай, наалданги шавранд, мөн 30%-иас дээш хайргатай элс, элсэнцэрт өрөмдөж болохгүй байв. Энэ нь өрөмдлөгийн үед элс цооног руу нурж орж ирэх, наалданги шаварт өрмийн хушуу зуурах, хийгээр чулуулгийн үртсийн тээвэрлэлт муудах зэрэгтэй холбоотой.

ODEX аргыг энэ жилээс эхлэн туршиж байгаа бөгөөд одоогоор V зэргийн хатуулагтай чулуулагт бүтээмж нь канатан цохилтот өрөмдлөгтэй харьцуулахад ойролцоогоор 1.5 дахин их байна.

Хийн болон хийн цохилтот эргэлтэт өрөмдлөгийн үед шахсан агаарын даралт, цэвэр өрөмдлөгийн хугацаанд хэрхэн нөлөөлж байгааг дараах хүснэгтээс харж болно.

Хүснэгт 2

№	Шахсан агаарын даралт бар	өрөмдлөгийн арга	Чулуулгийн хатуулаг									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	12	Хийн	0.70	1.43	1.43	2.34						
2		хийн цохилтот эргэлтэт						2.76	2.05	1.47	1.43	1.4
3	14	хийн	0.70	1.37	1.52	2.46						
4		Хийн цохилтот эргэлтэт						2.53	1.92	1.40	1.40	1.28
5	16	Хийн цохилтот эргэлтэт					1.4	2.15	1.44	1.28	1.28	1.00
6	18	Хийн цохилтот эргэлтэт						1.72	1.38	1.0	1.0	0.96
7	20	Хийн цохилтот эргэлтэт						1.5	1.06	0.93	0.93	0.83

Хүснэгтээс харахад хийн даралт ихсэхэд цэвэр өрөмдлөгийн хэмжээ ихсэж байна. Энд шахсан агаарын өөрийн өртөг өсөж байгаа боловч өрөмдлөгийн техник эдийн засгийн үзүүлэлт дээшилж, өрөмдлөгийн харьцангуй өөрийн өртөг буурсан үзүүлэлт гарсан юм.

VI-X хатуулагтай чулуулагт шахсан хийн даралт болон чулуулгийн хатуулаг ихсэхэд өрөмдлөгийн механик хурд өсөж байгааг дараах хүснэгтээс харж болно.

Хүснэгт 3

№	Шахсан агаарын даралт, бар	Чулуулгийн хатуулаг				
		VI	VII	VIII	IX	X
1	12	0.36	0.48	0.68	0.68	1.40
2	14	0.39	0.52	0.71	0.71	1.28
3	16	0.46	0.69	0.78	0.78	1.0
4	18	0.58	1.72	1.0	1.0	1.04
5	20	0.66	0.94	1.08	1.01	1.2

Сүүлийн 5 жилийн судалгаанаас үзэхэд хийн болон цохилтот эргэлтэт аргыг ан цавархаг чулуулагт ус хэрэглэхэд хүндрэлтэй, усгүй, өндөр уулархаг газар, рейс болон механик хурдыг дээшлүүлэх зорилгоор, бага зузаантай уст үеийг нээх зэрэг тохиолдлуудад хэрэглэх нь илүү үр дүнтэй болох нь харагдсан. Мөн угаалгын шингэний нөлөөгөөр гарах элдэв бэрхшээлээс зайлсхийх зорилгоор болон мөнх цэвдэг чулуулаг тархсан газар хэрэглэж болох юм. Түүнчлэн хийн үнэлгээтэй өрөмдлөгийн аргууд нь шингэний угаалгатай аргаас дээрх үзүүлэлтүүдээр давуу байхаас гадна хийг хэрэглснээр шингэний урсгалтай харьцуулахад чулуулгийн үртсийг 10-16 дахин их хурдаар цооногийн мөргөцгөөс зайлуулдаг тус механик хурд өндөр, уусмал бэлтгэхэд шаардагдах зардал болон цооногт орж ирэх усны урсгалыг сэргээх нэмэгдэл зардал гарахгүй, уст үеийг бохирдуулахгүй, бүх уст үеийг илрүүлдэг, гүний нь нарийн тогтоож болдог, үзүүрийн багажийн элэгдэл эрс багасаж, нэвтрэлт нь өсдөг сайн талтай байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Башкатов Д.Н., Панков А.В., Коломиец А.М., *Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин*. М.: Недра. 1992.

ШИВЭЭ-ОВООГИЙН НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН УС ШҮҮРҮҮЛЭХ ХУДГУУДЫН ӨРӨМДЛӨГ, ХИЙЦИЙН ОНЦЛОГ

Г.Тулга, Ч.Баярсайхан

“Минкон” ХХК

1. Шивээ - Овоогийн нүүрсний ордын уул геологийн нөхцөл

Шивээ - овоогийн хүрэн нүүрсний орд нь УБ хотоос зүүн урагш, Чойр өртөөнөөс 18км зайд оршино. Орд орчимд Баян-Эрхэт ба Тэвшийн Говийн свит, дээд цэрд, кайнозойн тунамал хурдас тохиолдоно. Баян-Эрхтийн свит нь улаан өнгийн шавар, хар өнгийн аргиллит, шаварлаг алевролит, ногоон өнгийн элсэн чулуу, саарал өнгийн хөрзөн чулуу зэрэг чулуулгуудаас бүрдэнэ.

Орд нь нүүрсний 8 давхрагатай ба үүнээс 1, 2-р давхарга нь үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой юм. Уг нүүрсний орд нь гол төлөв дөрөвдөгч, гуравдагчийн ус барих давхаргатай бөгөөд уг хурдас нь аллюви-пролюви, элюви-делюви, алювийн хайрга, элсэнцэр бүдүүн ширхэгт шавранцар, хайрга бүхий элс зэргээс тогтсон, 50-70м-ийн зузаан хурдсаас тогтдог. Жилийн дундаж тунадасны хэмжээ 210мм-ээс хэтрэхгүй, хуурай уур амьсгалтай.

2. Уурхайн ус шүүрүүлэх систем

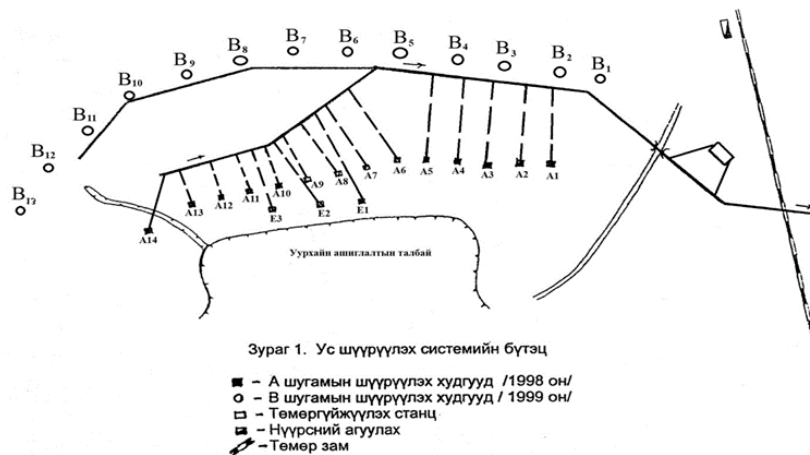
Нүүрсний олборлолтыг нэмэгдүүлэх болон хэрэглэгчдэд чанар сайтай нүүрс нийлүүлэх шаардлагын үүднээс уурхайн ус шүүрүүлэх системийг бүрэн шинэчлэх хэрэгтэй болсон. 1998 онд Японы засгийн газрын хөнгөлөлттэй зээлээр хэрэгжиж буй Шивээ-Овоогийн уурхайг хөгжүүлэх төслийн хүрээнд энэ ажлын эхний шатыг хэрэгжүүлсэн юм.

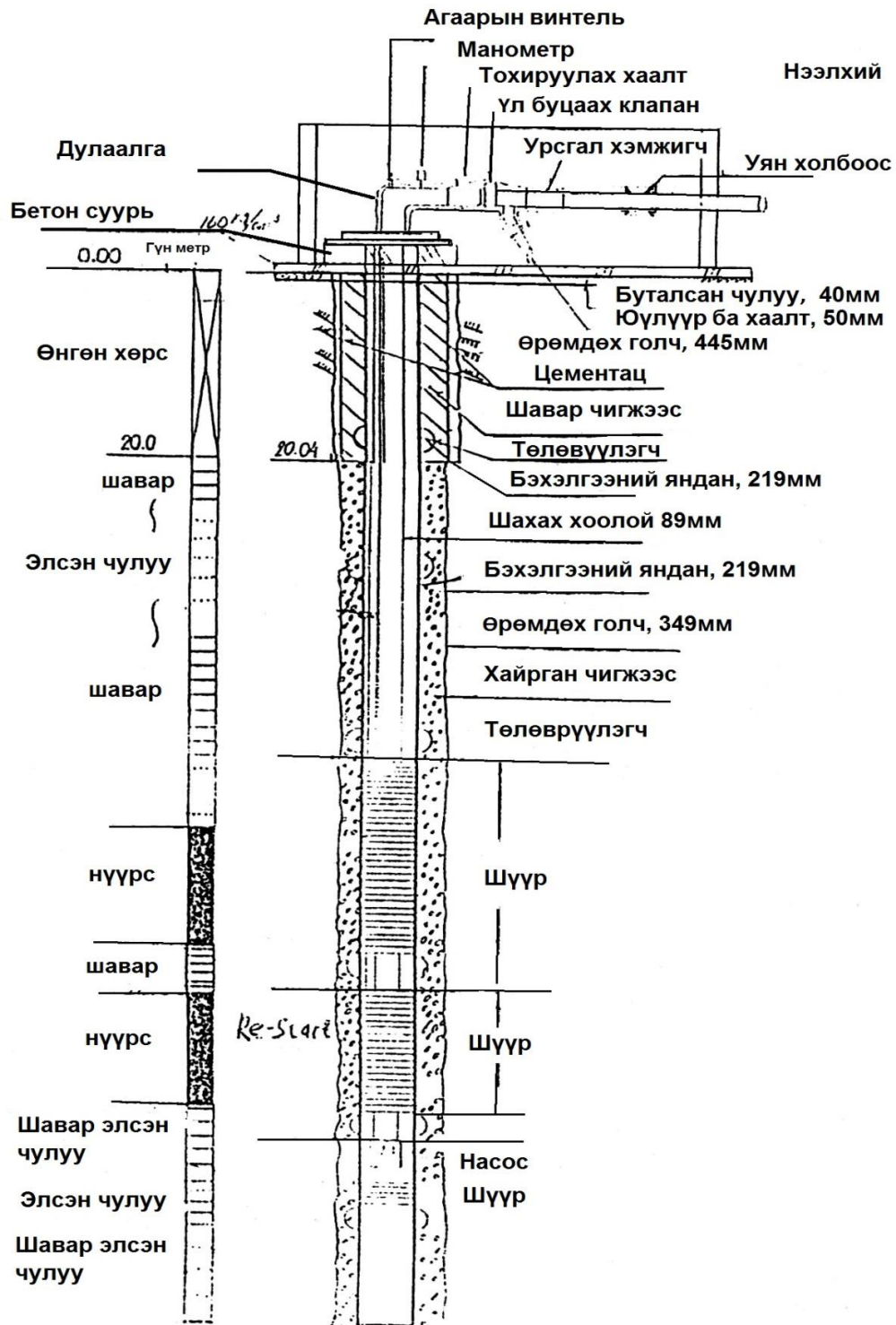
Ус шүүрүүлэх систем нь:

- Шүүрүүлэх худгууд
- Салбар шугам хоолой
- Коллекторын гол шугам хоолой гэсэн үндсэн бүрдэл хэсгүүдтэй. (Зураг 1)

3. Шүүрүүлэх худгийн хийц

Ус шүүрүүлэх системийг шинэчлэх судалгааны ажлын үед ажиглалтын дөрөв, судалгааны хоёр цооног өрөмдөж, орчин үеийн техник хэрэгсэл, компьютерийн программыг ашиглан боловсруулалт хийж, гарсан үр дүнд тулгуурлан шүүрүүлэх худгуудын байрлал, тоо, гүн, голч, шүүрний хийцийг тогтоон, техник ажлын зургийг боловсруулсан. (Зураг 2)





Шүүрүүлэх худгийн хийц

Нийт 91 - 130м-ийн гүнтэй, 350мм голчтой 17 худаг өрөмдөхөөр тогтсон болно.

Өрөмдлөгийн ажлын явцад ордын геологи, гидрогеологийн нөхцөл, чулуулгийн шинж чанар, өрөмдлөгийн дээж, геофизикийн судалгааны үр дүнгээс хамааруулж цооногийн гүн, шүүрний байрлал, урт, насос суулгах гүнийг нарийвчлан тодорхойлж байв.

Судалгааны материалаас үзэхэд, нүүрсний I, II давхаргын ул болон элсний үеүдэд ус агуулагдаж буй нь тодорхой болсон тул энэ хэсэгт шүүрийг байрлуулах ба шүүрний доод амсраас доош 23м урт хэмжээтэй тунгаагуурыг хийхээр тогтсон. Энэ нь насосыг мөргөцөгт тунах элс шорооноос аль болох зайтайгаар нүүрсний давхарга ба шүүрнээс 2-3м-т суулгах удаан хугацааны турш хэвийн ажиллах нөхцлөөр хангах зорилготой. 5P-46-14 насосноос 1м дээр унтраах мэдрэгчийг, түүнээс 10м дээр асаах мэдрэгчийг суурилуулсан нь усны төвшингийн уналтаас болж насос хуурай ажиллан мотор шатахаас сэргийлнэ. Насосыг суулгасны дараа усны түвшинг үе шатаар хугацаатай бууруулж, шавхах туршилт хийж худаг бүрийн шавхалтын хязгаарыг (400-800л/мин) тогтоосон ба худаг тус бүрийн усны түвшин харилцан адилгүй буурч байгаа тул тухай бүр нь насосны бүтээлийг тохируулж шүүрүүлэлтийг жигд нэг хэмжээнд явуулахад дээрх шахалтын хязгаар чухал үзүүлэлт болж байна. Түүнчлэн худаг тус бүрийг тохируулах хаалт (0.89), усны зарцуулалтыг хэмжих тоолуур, хийн хаалт, ул буцаах клапан, 40мм диаметртэй хэмжилт хийх зориулалтын хоолой зэргээр тоногдсон нь насосны бүтээл болон усны түвшинг байнга хянах бололцоог олгож байна. Худагт ирэх цахилгаан шугам нь бквт-ын бөгөөд түүнийг 37-40/6-10 трансформатораар 380-400В хүртэл бууруулж, худгийн хянах самбарт (SPD) тэжээл өгнө. Хянах самбар нь худгийн ажиллагааг удирдахад чухал үүрэгтэй. Усны түвшин огцом буурч насос хуурай ажиллахад унтраах, буцаж нэмэгдэхэд нь автоматаар асаах, хүчдэл ихсэх болон фаз хүрэлцэхгүй үед хамгаалах релегээр тоноглогдсон ба хяналтын самбарын хайрцаг доторх температурыг хэвийн хэмжээнд байлгах зориулалттай халаагуур бүхий юм. Худаг бүрийн хэрхэн ажиллаж байгааг нь хянах зориулалтаар дохиоллын системийг хэрэглэнэ. Удирдлага, хяналтын самбар нь насосны ажиллагааг хөнгөвчилж, шүүрүүлэх системийг хянах боломж бүрдүүлж байгаа юм.

4. Өрөмдлөгийн ажлын технологи

Шүүрүүлэх системийг барьж байгуулах ерөнхий гүйцэтгэгчээр Японы «Конойке констракшн» пүүс ажилласан бөгөөд өрөмдлөгийн ажлыг Монголын «Мон худаг» ХХК, «Төв ус» ХХК туслан гүйцэтгэв.

Ордын геологийн нөхцлөөс хамааран эргэлтэт өрөмдлөгийн аргаар, УРБ-ЗАМ, 1БА-15В төхөөрөмжүүдийг ашиглан 5 бригад, 2. Ээлжээр (12 цагаар) тасралтгүй ажилласан. Сул барьцалдсан өнгөн хөрсний давхаргад 445м голчоор 20м хүртэл өрөмдөж, 377мм голчтой кондуктор янданг суулгаж цементэлсэн. Эхлэн өрөмдөх үед хамгийн бага эргэлтийн давтамжаар, тэнхлэгийн ачааллыг хязгаарлан, угаалгын шингэний зарцуулалтыг 1-1.5л/с байхаар өрөмдөв. Хэрэв өндөр хурдаар өрөмдөх бол цооногийн хана угаагдах хүндрэл учирч байлаа. Тухайлбал А-9 цооногт кондуктор янданг суулгасны дараа тросс оосорлосон нүхийг битүүлж гагнаагүйн улмаас угаалгын шингэн гадагш алдагдан, өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн хойд хэсэг газар цөмөрч доош суусны улмаас байрлалыг нь шилжүүлж өөр газарт өрөмдсөн, Цааш өрөмдлөгийг 350мм-ээр үргэлжлүүлж, эцсийн гүн хүртэл өрөмдөв. Энэ үед цооногийн ханыг шаврын уусмалаар бэхжүүлж байсан ба үзүүрийн багаж дээрх даралтыг нэмэгдүүлэхийн тулд хүндрүүлэгч янданг ашигласан болно. Цооногийн гүн нэмэгдэх тусам үзүүрийн багаж дээрх даралтыг нэмэгдүүлэх шаардлагын үүднээс 2 ширхэг хүндрүүлэгч янданг угсруулан холбож өрөмдөхөд механик хурд 20-30% өсч буй нь ажиглалтаар нотлогдсон. Ордын чулуулгийн онцлогоос (сул барьцалдсан, элсэрхэг) шалтгаалж эргэлтийн давтамжийг $3.0-5.0 \text{с}^{-1}$ байхаар (II – III хурд) тахируулж ажиллаж байв. Эргэлтийн давтамжийг өсгөх үед цооногийн хананаас хатуу, нягт шавар, алевролит нурж хүндрэл гардаг. Түүнчлэн ан цавархаг хэсэгт ус алдалт маш их тохиолдож, өтгөрүүлсэн бентонитын уусмал, шавар бөмбөлөг хэрэглэх тохиолдол ч (А-10) гарч байлаа. Өрөмдлөгийн явцад шаварлаг хурдас угаалгын шингэнд уусч өтгөрүүлэн, улмаар уст давхаргыг бохирдуулах бэрхшээл гарч байв. Уст давхаргыг нээхдээ нөөц санд (зүмф) хуримтлуулсан ус-гипаны уусмалыг (5-10%-ийн) хэрэглэсэн. Энэ үед аль болох уст давхаргаа бохирдуулахгүйн үүднээс өрөмдлөгийн сумыг бага эргэлтийн давтамжтай (3с^{-1} орчим) ажиллуулав. Угаалгын шингэнийг хээрийн нөхцөлд энгийн аргаар бэлтгэж байсан. Нэгэнт уст давхаргад нэвчсэн шаврын жижиг хэсгүүдийг механик арга ба усаар угаах аргыг хэрэглэн цэвэршүүлэх арга хэмжээ авсан. Бохирдсон уст давхаргыг байгалийн шүүрлээр цэвэрших боломж бага ч гэсэн олгохын тулд шавхалтыг 12 цагаар завсарлуулж 5 хоногийн турш шавхалт хийв. Шүүр суулгасны дараа хайрган чигжээс хийж, амсрын хэсгийг цементлэн битүүлсэн бөгөөд дараагаар худаг бүрийн шахах бүтээлийг туршилтаар тогтоон (400-800 л/мин), түүнийг баримтлан ажиллаж байна.

Дүгнэлт

Шивээ-Овоогийн уурхайн ус шүүрүүлэх худгуудын байнгын хэмжилт, ажиглалт судалгаанаас үзэхэд уурхайн олборлолтын талбай дахь усны түвшин 10м орчим буурсан. Энэ худгууд нь орд газрын уул геологийн нөхцлийг нарийвчлан судалсны үндсэн дээр техник технологийн өндөр түвшинд хийгдсэн бөгөөд нүүрсний чийглэгийг багасгах чанарын үзүүлэлтийг дээшлүүлэхэд чухал ач холбогдолтой ажил болон хэрэгжиж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Гарьдхүү Ж., Батмөнх С. нар *“Шивээ-Овоогийн нүүрсний ил уурхайн байгаль орчны нарийвчилсан үнэлгээний тайлан”*. УБ.: 1996.
2. Сафонов Н.А., Ильин В.Г., Краснощеков Г.М. *“Буровое дело”* М.: 1987.
3. *The supply of dewatering system for Baganuur and Shivee-Ovoo coal mine development project.* “Completion report” Konoike construction Co.Ltd., 1999
4. Цэвээнжав Ж., Банди М., Төвхөө Л. *“Техника и технология разведочного бурения”* УБ.: 1979.

ЦООНОГ БА ДЭЭЖИЙН СУДАЛГАА

БОРООГИЙН АЛТНЫ ОРДЫН ГУЛУУЗ ДЭЭЖИЙН ГАРЦЫН СУДАЛГАА

М.Наранбат*, Ж.Цэвээнжав**, Л.Төвхөө**, С.Бат-Эрдэнэ*

(”Бороо гоулд” ХХК, **ТИС)*

Нөөцөөрөө манай оронд томоохон ордод хамаарагдах Бороогийн алтны үндсэн ордод өмнө хийгдсэн хайгуулын материалд үндэслэн баганат аргаар өрөмдсөн 430 цооногийн гулууз дээжийн гарцад судалгаа хийв.

Эдгээр цооногоос дахин сорьцлолт явуулж 273 сорьцыг 1997 онд өрөмдөгдсөн цооногуудын гулууз дээжийн хамт Австрали улсад аваачин лабораторийн шинжилгээ хийлгэв.

Бороогийн үндсэн орд нь зүүн хойноос баруун урагш сунаж орших 17 блокоос тогтсон 2 км суналттай, 0.6км орчим өргөнтэй биет юм. Гол судал нь 2200м сунаж 165м хүртэл гүнд тархсан, зузаан нь 0.2-25м, алтны агуулга нь ихээхэн хувирамтгай юм.

Өмнө өрөмдөгдсөн цооногийн гулууз дээжийн гарцыг ордын хэмжээгээр авч үзвэл (Хүснэгт 1) нийт цооногт 91.2%, үүнээс хүрдрийн судалд 94.16%, агуулагчид 88.5% байна.

Гулууз дээжийн гарцыг хүдэржилтийн хувирлын бүсийн, агуулагч чулуулгийн төрөл бүрээр гаргах боломжгүй бөгөөд харин нүний үеүд дээр авч үзвэл (Зураг 1) 250м хүртэл гүнд хэдийгээр өөрчлөлт ихтэй боловч гарц өндөр 90-95%, хамгийн гол нь хүдрийн гулууз дээжийн гарц 95% орчим байна. Харин 250-310м-т гулууз дээжийн гарц эрс буурч хүдрийн бүсэд 90% хүртэл багассан байна.

Энэ нь тухайн гүнд ордын гарал үүсэл, хувиралт өөрчлөлтийн онцлогоос хамаарч суларлын бүс байж болзошгүйгээс гадна өрөмдлөгийн техник хэрэгсэл болон хоцрогдол технологитой ч холбоотой байх талтай. Үүнээс цааш 300-500м гүнд гулууз дээжийн гарц аажмаар өсөж байгаа бөгөөд хүдрийн судлаас авах дээжийн хэмжээ бараг тогтмол (98%) байгаа нь судалгааны шаардлага хангах үзүүлэлт юм.

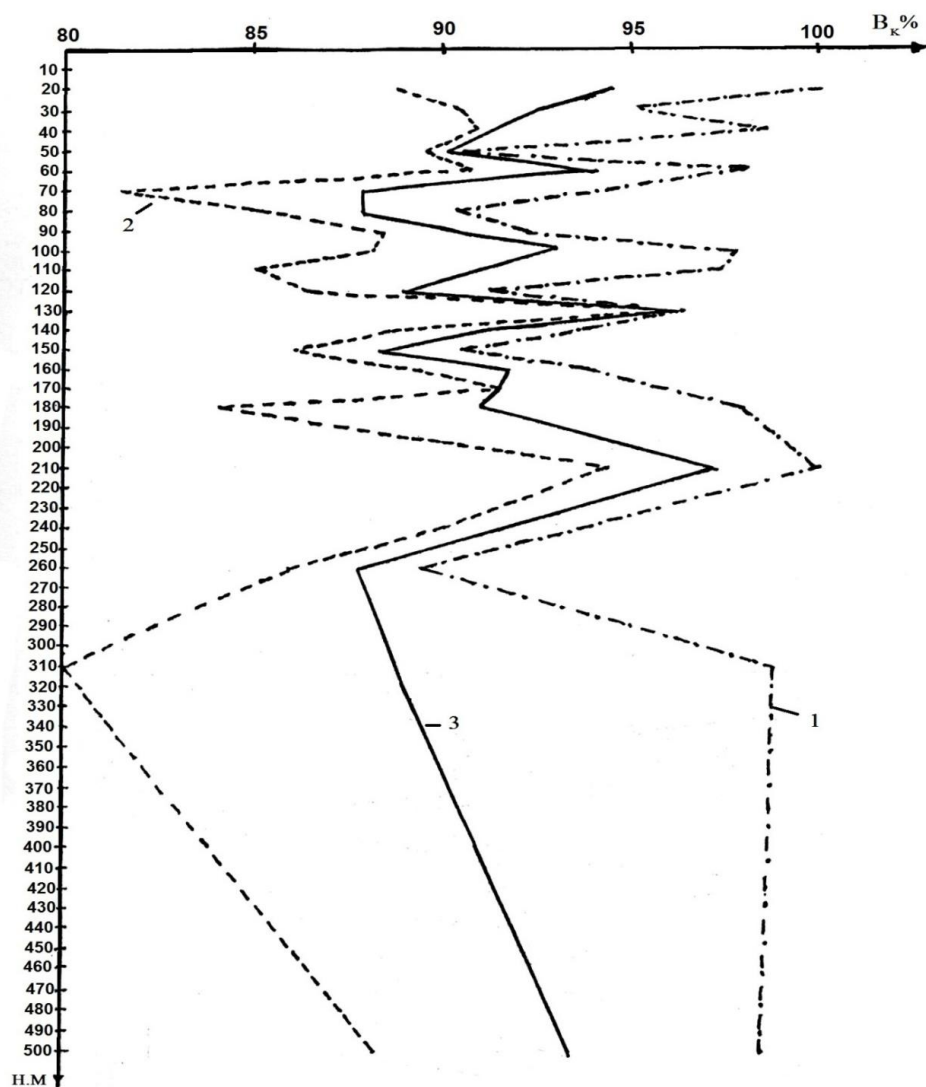
Өмнө хийгдсэн судалгааны дүнг шалган баталгаажуулах зорилгоор 1997 онд Бороогийн үндсэн ордын биет тус бүрд 2 цооног буюу нийт 8 цооногийг 70-110м гүнтэйгээр 698.8т.м өрөмдлөг шинээр явуулж, цооногийн гулууз дээжээс 651 ширхэг сорьцыг Австрали улсад шилжүүлсэн ба өмнө бодогдсон нөөц үндсэндээ баталгаажсан байна.

Цооногийн гулууз дээжийн гарц гүнээс хамаарах байдал

Цооногийн гүний үгд. м	Гулууз дээжийн гарц %			Цооногийн гүний үгд. м	Гулууз дээжийн гарц %		
	Хүдрийн судалд	Агуулагч чулуулагт	Нийт цооногт		Хүдрийн судалд	Агуулагч чулуулагт	Нийт цооногт
10.1-20	100	89	94.5	120.1-130	96.5	96.2	96.35
20.1-30	90	90.64	90.32	130.1-140	94.06	88.6	91.33
30.1-40	97.8	91.8	94.8	140.1-150	90.3	86.8	88.55
40.1-50	90.76	89.8	90.28	150.1-160	94.12	89.17	91.64
50.1-60	96.15	91.7	93.92	160.1-170		93	93
60.1-70	81.08	83.2	82.14	170.1-180	97.6	84.07	90.83
70.1-80	90.3	85.2	87.75	200.1-210	100	94.5	97.25
80.1-90	94.2	88.8	91.54	230.1-240		90	90
90.1-100	95.35	88.125	91.7	250.1-260	89.5	86.92	88.21
100.1-110	95.13	85.78	90.45	300.1-310	99	79.2	89.1
110.1-120	92.8	86.36	89.58	500.1-510	98.5	88.4	93.45

Тайлбар: Бороогийн ордын хэмжээнд гулууз дээжийн гарц:

- 1.хүдрийн судалд 94.16%
- 2.агуулагч чулуулагт 88.5%
- 3.нийт цооногт 91.2%



1 дүгээр зураг. Гулууз дээжийн гарц цооногийн гүнээс хамаарах байдал

1. Хүдрийн судалд

2. Агуулагч чулуулагт

3. Нийт цооногийн хэмжээгээр

Гэсэн хэдий боловч өмнөх өрөмдсөн цооногуудын материалыг харахад 138 цооногийн кернийн гарц, 30 цооногийн хүдрийн судал дахь кернийн гарц байхгүй байгаа учир нөөц бол дутуу бодогдсон гэж үзэх үндэслэлтэй юм.

Мөн хүдрийн 8-р биетэд 7425м³ суваг малталт явуулж 224 ховилон сорьц, 76 ба 95м-ийн гүнтэй 2 цооногийг нэмж өөрсдийн худалдаж авсан орчин үеийн шинэ өрөмдлөгийн суурь машинаар өрөмдөж, 160 гаруй ширхэг дээж авч судалгаа явуулав.

Өмнө болон шинээр нэмж өрөмдсөн цооногийн материалуудад хийгдсэн судалгаануудаас харахад Бороо-Зуунмодны дүүргийн алтны үндсэн ордууд нь геологи-техникийн нөхцлийн хувьд ойролцоо, тухайлбал, чулуулгийн хатуулаг болон элээх чанар өндөр, өрөмдөгдөх зэргийн хувьд IX-XI, алтны кварцсан судал нь

боржингийн биетэд агуулагдсан, хүдрийн биет нь эгц босоо уналттай (700-750) сунал орчмын хувирлын бүсдээ өрөмдөхөд хүндрэлтэй учир гулууз дээжийн гарц буурах хандлагатай нь тогтоогдов.

Цаашдаа гулууз дээжийн гарцыг шаардлагын хэмжээнд байлгах үүднээс зөвхөн гулууз дээж сугалагчтай сумаар өрөмдөх, чулуулгийн хатуулгийг бууруулж, өрөмдлөгийн хушууг хэт элэгдэхээс хамгаалахын тулд эмульсийн болон бусад тослог шингэнээр цооногийг угааж, хурдавчилсан горимоор өрөмдөх шаардлагатай байна.

Мөн геологийн хүндрэлтэй нөхцөлд дугаалгын шингэний алдалт, цооногийн ханын нуруулт зэргээс урьдчилан сэргийлэх, арилгах зорилгоор МФ-17, МФ-60 маркийн нийлэг давирхайг хурган чихний хүчилтэй хольж усанд найруулан бэхэлгээ хийвэл бат бэх найдвартай болох талтай юм.

Бас 1%-ийн соапоток, савангийн хөөс зэрэг хольцтой цийдэмгийг угаалгын шингэн болгож хэрэглэвэл доргио чичиргээ ихээхэн буурна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. *Геологическая документация* 1-25 боть 1984-1989г
2. “Хайгуулчин” сэтгүүл 3 боть 1980 он
3. Паномарев П.П., *Отбор керн при колонковом геолого-разведочном бурении*. М.: Недра. 1989. с.256
4. Туякбаев Н.Т., Федоров Б.В., *Теория формирования и технические средства отбора керн из скважин*. Алма-Ата. Изд.Наука. 1988. с .58

БАГАНАТ ӨРӨМДЛӨГТ КЕРНИЙН ГАЦАЛТЫН СУДАЛГАА

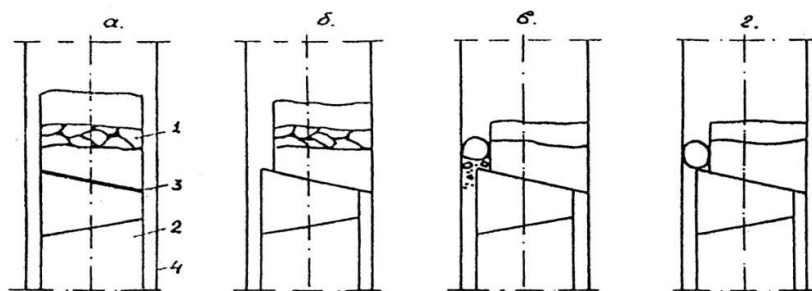
Л.Төвхөө

ТИС

Баганат өрөмдлөгт яндан дотор керн гацах нь өрөмдлөгийн явцад кернд хагарал үүссэнтэй холбоотой. Энэ нь эргэж байгаа баганат яндангийн механик үйлчлэл, мөн угаалгын шингэний урсгалын үйлчлэлээр тодорхойлогддогийг судлаачид тогтоосон. Эргэж байгаа баганат яндангийн механик үйлчлэл нь кернийн хагарлаар керний материалын жижиг хэсгүүд үүссэнээр илэрдэг. Кернийн жижиг хэсгүүд угаалгын шингэний урсгалаар угаагдаж, газрын гадаргууд зайлуулагдана. Харин харьцаангуй том хэсгүүд нь керн, яндангийн хоорондох завсрын зайнд шахагдаж гацалт үүсдэг байна. Өрөмдлөгийн үед кернийн эвдрэл зөвхөн керний хүлээн авах янданд явагдаад зогсохгүй, мөн чулуулаг бутлах үзүүрийн багажийн үйлчлэлийн хүрээнд керн үүсэх агшинд явагдаж болно. Цул чулуулаг өрөмдөх үед алмазан хушууны бүсэнд үүсэж байгаа кернийн багананцарын эвдрэл зөвхөн мушгирал, доргиот хагарлын замаар эсвэл эгэл хэсгүүдийн нягтрал, хуримтлалын замаар харин ан цавархаг чулуулагт дээр нь нэмэгдэж, кернийн материалын хагарал, угаалгын замаар явагдана. Үүний үр дүнд кернийн багананцар суларсан хэсгээрээ эсвэл ан цавын хавтгайгаар хөндийрч, сул эсвэл дунд зэргийн хатуулагтай, эсвэл бүр зарим бат бэх чулуулгийн хагарал үүсдэг. Тэгэхээр баганат янданд керн орохоос өмнө цул болон янз бүрийн хагарлын зэрэгтэй ан цавархаг чулуулгийн өрөмдлөгт гацаах материалын зарим хэсэг үүссэн байдаг байна. Баганат янданд доргио болон угаалгын үйлчлэлээр үйлчлэх хугацаа болон ан цавын зэргээс хамаарч гацаах материал нэмэгдэж керн өөрөө гацахад шаардагдах нөхцөл бүрдэнэ. Бутралын бүс хүртэл янз бүрийн зэргийн ан цавжилттай ан цавархаг чулуулаг өргөн тархсан жоншны ордуудын нөхцөлд П.П.Пономаревын илрүүлсэн кернийн өөрийн гацалт үүсэх бүх боломжит нөхцлүүд үүсэж болох юм. (1)

Өргөний ордод хүдрийн бүс нь хүчтэй бутлагдсан, брекчлэгдсэн, хүдэр орчмын өөрчлөлт ихтэй, цахиурлаг брекчийн барьцалдуулагч нь шингэний урсгалд амархан угаагдах гидротермаль шавар, хувирал, өөрчлөлт, бутралд орсон эффузив чулуулагтай нөхцөлд кернийн өөрийн гацалт үүсэх дараах нийлмэл нөхцөл бүрддэгийг олон жилийн судалгааны үр дүн харуулсан юм. (зураг 1)

Ан цавархаг болон бутралд орсон чулуулгийг өрөмдөх үед чулуулаг бутлах үзүүрийн багажийн бүсэнд барьцалдуулагч зөөлөн чулуулгууд угаагдаж, кварц-цахиурын брекчи үлддэг. Кернийн багананцарууд сул барьцалдсан огтлолоороо тусгаарлагдаж эхэлнэ. (зураг 1а). Ан цавын налуугийн өнцгөөс хамааран кернийн дээд хэсэг суларсан огтлолоор шилжиж, керн хүлээн авах янданы дотор талын гадаргууг шүргэнэ. (зураг 1б). Цахиурлаг брекчүүд баганат яндангийн механик үйлчлэлийн улмаас яндан кернийн хоорондох завсарт орж, тэдгээрийн жижиг хэсгүүд угаагдана. (зураг 1в) Үлдсэн том брекчүүд шаантаглагдаж керн өөрөө гацах нөхцөл бүрддэг байна. (зураг 1г)

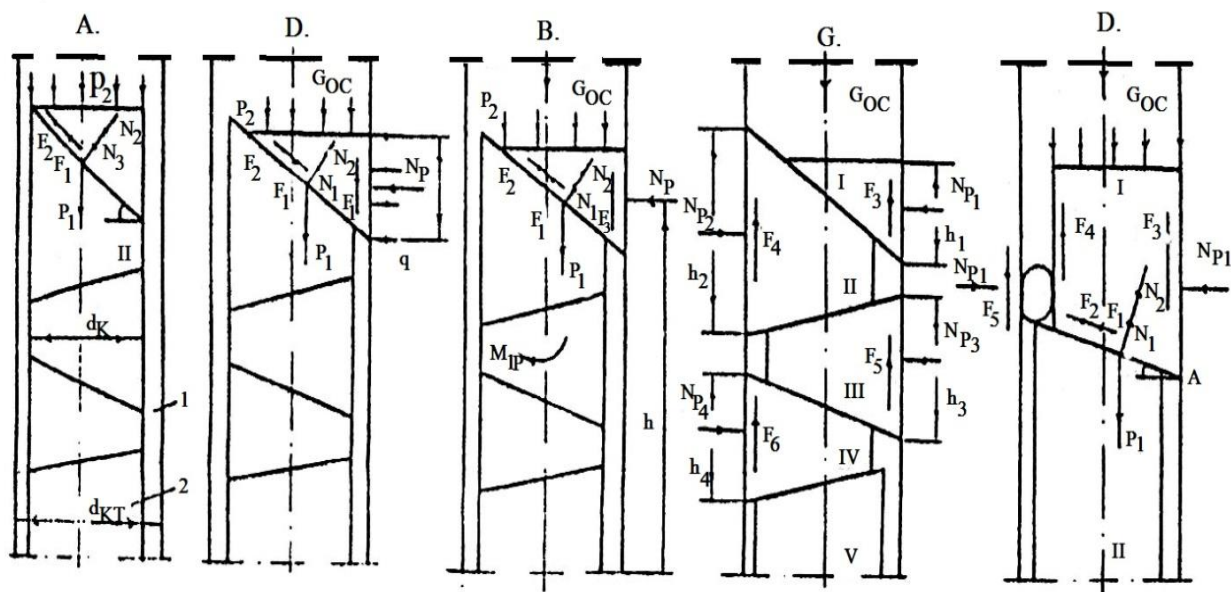


1 дүгээр зураг. Өргөний жоншны ордын өрөмдлөгт кернийн өөрийн гацалт үүсэх механизм

1. Бутралд орсон брекчлэгдсэн бүс
2. Ан цавархаг чулуулаг
3. Зөөлөн чулуулгийн үе
4. Баганат яндан

Одоо кернийн өөрийн гацалтын үед үүсэх хүчнүүдийг авч үзье.

Кернийн өөрийн гацалтын үед үүсдэг хүчнүүдийг тэнхлэгийн ачаалал, угаалгын шингэний урсгалын түрэлт, кернийн дээд талын багананцаруудын жин, үрэлтийн хүч зэргээс хамааруулан керн гацалтын үе шат бүрд онолын хувьд тодорхойлсон болно. Хүчнүүдийн бүдүүвчийг дараах зурагт харуулав. (зураг 2)



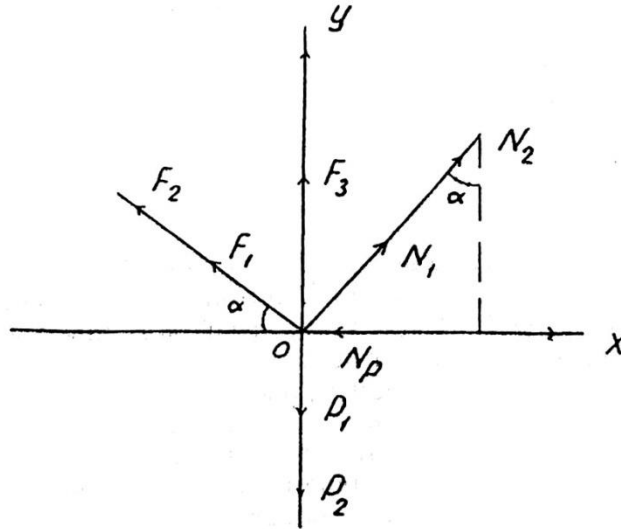
2 дугаар зураг. Кернийн өөрийн гацалт үүсэх үе шатуудад түүнд үйлчлэх хүчнүүдийн бүдүүвч

- 1.Баганат яндан
- 2.Керн

Ан цавын хавтгайгаар шилжилтгүй үед эхний керний дээд хэсэгт (зураг 2а) түүний жингээр нөхцөлдсөн P_1 хүч, угаалгын шингэний урсгал тойрон өнгөрөх үед керн дээр үүсэх P_2 хүч тус тус үйлчилнэ. P_1 , P_2 хүчнүүд хагарлын хавтгайд F_1 , F_2 үрэлтийн хүч N_1 , N_2 реакцйн нормаль хүчнүүдийг үүсгэнэ. Эдгээр хүчнүүд болон баганат яндангийн механик үйлчлэлээр хагарлын хавтгайн налууугийн өнцгөөс хамаарч эхний кернийн дээд хэсэг хагарлын хавтгайгаар шилжиж түүний цилиндр гадаргуу баганат яндангийн дотор талын гадаргууг шүргэнэ. Энэ үед кернийн дээд хэсэг нь яндан болон цул хэсгээсээ тусгаарлагдаагүй кернийн хооронд шаантаглагдана. (зураг 2б)

Н.Т.Туякбаев болон Б.В.Федоров нар босоо цооног өрөмдөх үед кернийн шаантаглаж болох шилжилт нь үрэлтийн коэффициентийн утгаас хамааран хагарлын налууугийн өнцөг $16-20^\circ$ –ын үед явагддагийг тогтоосон байна. (2)

Баганат янданг эхний керн шүргэх үед баганат яндан талаас кернийн шаантаглагдсан хэсэгт үйлчлэх N_p тулгуурлагдах хүч болон F_3 үрэлтийн хүч тус тус үүснэ. (зураг 2б) Энэ үед тулгуурлагдах хүчийг олохын тулд кернд үйлчлэх бүх хүчийг X , Y тэнхлэгүүд дээр проекцлож, дараах тэгшитгэлүүдийг бичиж болно. (зураг 3)



3 дугаар зураг. Гацалтын үед кернд үйлчлэх хүчнүүдийн координатын тэнхлэг дээрх бүдүүвч

$$\begin{aligned} N_1 \sin \alpha + N_2 \sin \alpha - F_1 \cos \alpha - F_2 \cos \alpha - N_p &= 0 \\ N_1 \cos \alpha + N_2 \cos \alpha + F_1 \sin \alpha + F_3 - P_1 - P_2 &= 0 \end{aligned} \quad 1$$

Эдгээр тэгшитгэлүүдэд F_1, F_2, F_3 үрэлтийн хүчнүүдийг дараах хэлбэрээр тодорхойлно.

$$\begin{aligned} F_1 &= f_1 N_1 \\ F_2 &= f_1 N_2 \\ F_3 &= f_2 N_p \end{aligned}$$

Үүнд:

f_1, f_2 -кern кернтэй болон kern баганат яндантай харьцах үед харгалзах үрэлтийн коэффициентууд $f_1=0.3-0.4, f_2=0.6-0.8$ байна. 2

2 томъёог 1 томъёонд орлуулж бичвэл тэнцвэрийн тэгшитгэлүүд дараах хэлбэртэй байна.

$$\begin{aligned} N_1 \sin \alpha + N_2 \sin \alpha - f_1 N_1 \cos \alpha - f_1 N_2 \cos \alpha - N_p &= 0 \\ N_1 \cos \alpha + N_2 \cos \alpha + f_1 N_1 \sin \alpha + f_1 N_2 \sin \alpha + f_2 N_p - P_1 - P_2 &= 0 \end{aligned} \quad 3$$

Опдоо эдгээр тэгшитгэлүүдийг хувиргая.

$$\begin{aligned} (N_1 + N_2) \sin \alpha - f_1 (N_1 + N_2) \cos \alpha - N_p &= 0 \\ (N_1 + N_2) (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha) - N_p &= 0 \\ N_p &= (N_1 + N_2) (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha) \end{aligned} \quad 4$$

$$\begin{aligned} (N_1 + N_2) \cos \alpha + f_1 (N_1 + N_2) \sin \alpha + f_2 N_p - (P_1 + P_2) &= 0 \\ (N_1 + N_2) (\cos \alpha + f_1 \sin \alpha) + f_2 N_p - (P_1 + P_2) &= 0 \end{aligned} \quad 5$$

4 томъёоноос $N_1 + N_2$ нийлбэрийг тодорхойлж 5 томъёонд орлуулж тавъя.

$$\begin{aligned} N_p \frac{(\cos \alpha + f_1 \sin \alpha)}{(\sin \alpha - f_1 \cos \alpha)} + f_2 N_p - (P_1 + P_2) &= 0 \\ N_p \left[\frac{(\cos \alpha + f_1 \sin \alpha)}{(\sin \alpha - f_1 \cos \alpha)} + f_2 \right] &= P_1 + P_2 \quad \text{эндээс} \end{aligned}$$

$$N_2 = \left[\frac{(P_1+P_2)}{(\cos \alpha + f_1 \sin \alpha)} + f_2 \right]$$

$$N_2 = \frac{(P_1+P_2)(\sin \alpha - f_1 \cos \alpha)}{[(1-f_1 f_2) \cos \alpha + (f_1 + f_2) \sin \alpha]} \quad 6$$

6 томъёоноос үзэхэд тулгуурлагдах хүч нь нэгдэх кернийн дээд хэсэгт үйлчлэх хүч, үрэлтийн хүч, хагарлын налуугийн өнцөг зэргээс хамаарч байна. Н.Т.Туякбаев болон бусад судлаачдын онолын тооцоогоор хагарлын болон цооногийн хөндлөн огтлолын хавтгайнуудын хоорондох өнцөг 30^0-40^0 –ын хязгаарт байхад керний өөрийн гацалт явагдаж эхэлдгийг тогтоожээ. (3)

Тулгуурлагдах хүч N_p нь тархмал хүч юм. Керний нэгж уртад үйлчлэх хүчийг дараах хэлбэрээр олж болно. Эхлээд баганат янданг шүргэсэн керний уртыг олж.

$$h_1 = d_k \cdot tg \alpha \quad 7$$

$$q = \frac{N_p}{h_1} = \frac{(P_1+P_2)(\sin \alpha - f_1 \cos \alpha)}{[(1-f_1 f_2) \cdot \cos \alpha + (f_1 + f_2) \sin \alpha] \cdot d_k \cdot tg \alpha} \quad 8$$

Одоо эдгээр хүчнүүдийн үйлчлэлд чулуулаг бутлах үзүүрийн багажид баганат яндангаар тэнхлэгийн ачаалал болон эргэлтийн момент дамжуулах үед кернд үүсэх хүчдэлүүдэд шинжилгээ хийе. (зураг 2в)

Хэмжээгээрээ F_3 үрэлтийн хүчтэй тэнцүү тэнхлэгийн ачааллын хэсгийн үйлчлэлд кернд дараахь томъёогоор тодорхойлогдох шахалтын хүчдэл үүснэ.

$$\sigma_1 = \frac{4F_3}{\pi d_k^2} \quad 9$$

Тулгуурлагдах хүчний үйлчлэлээр керн суурийн хэсэгт түүний хөндлөн огтлолын төвөөс хамгийн алслагдсан цэгүүдэд хэмжээ нь хамгийн их байдаг гулзайлтын хүчдэлүүд үүснэ.

$$\sigma_2 = \frac{N_p \cdot h}{W} \quad 10$$

Үүнд: $W = 0.1 \cdot d_k^3$ -керний хөндлөн огтлолын эсэргүүцлийн момент

σ_2 хүчдэл нь N_p хүчний үйлчлэлийн талаас сунгах харин хөндлөн огтлолын эсрэг орших хэсэгт шахах хүчдэл байна. Шахалт, гулзайлтын нийлбэр нормаль хүчдэл:

N_p хүчний үйлчлэлийн талаас:

$$\sigma_n = \sigma_2 - \sigma_1 = \frac{N_p \cdot h}{0.1 \cdot d_k^3} - \frac{4F_3}{\pi d_k^2} = \frac{N_p \cdot h}{0.1 \cdot d_k^3} - \frac{4 \cdot f_2 \cdot N_p}{\pi d_k^2} = N_p \left(\frac{n}{0.1 \cdot d_k^3} - \frac{4 \cdot f_2}{\pi d_k^2} \right) \quad 11$$

Керний хөндлөн огтлолын нөгөө талаас:

$$\sigma_n^{\text{III}} = \sigma_2 + \sigma_1 = N_p \left(\frac{h}{0.1 \cdot d_k^3} + \frac{4 \cdot f_2}{\pi d_k^2} \right) \quad 12$$

Үүнд:

$\sigma_n^c, \sigma_n^{\text{III}}$ -суналт, шахалтын нийлбэр нормаль хүчдэлүүд

Чулуулгийн суналт, шахалтын бат бэхийн хязгааруудын харьцаа $\frac{\sigma_n^{\text{III}}}{\sigma^c} = 10-20$

байдаг учир керний бат бэхэд хамгийн аюултай нь σ_n^c суналтын хүчдэл байдаг.

Кернд үүсэх мушгих хүчдэл:

$$\tau = \frac{M_\gamma}{W_\rho} \quad 13$$

Үүнд: $M_\gamma = \frac{f_2 \cdot N_p \cdot d_k}{2}$

M_γ -керний гацсан хэсэгтэй харьцуулсан баганат яндангийн эргэлтийн үед үүсэх үрэлтийн момент
 $W_\rho = 0.2 \cdot d_k^3$ -керний хөндлөн огтлолын эсэргүүцлийн туйлын момент

W_ρ, M_γ -ийн утгуудыг 13 томъёонд орлуулж тавибал:

$$\tau = \frac{f_2 \cdot N_p \cdot \frac{d_k}{2}}{0.2 \cdot d_k^3} = \frac{f_2 \cdot N_p}{0.4 \cdot d_k^2} \quad 14$$

Судлаачид (2) сунгах мушгих хүчдэлүүдийг шинжилж үзээд керн цул хэсгээсээ тусгаарлагдаагүй бүр өндөр нь 0.5-1 см байхад $\frac{\sigma_n^c}{\tau} = 7-12$ байдгийг тогтоосон. Хэрэв хадархаг чулуулгийн шилжилтийн бат бэхийн хязгаар сунгалтынхаас 2-3 дахин их байдаг зэргийг тооцвол гацалтын үеийн кернийн бат бэхийг үнэлэхдээ хамгийн их нормаль хүчдэлийн онолоор дараах илэрхийллийг ашиглаж болно.

$$\sigma_n^c = \left(\frac{h}{0.1 \cdot d_k^3} - \frac{4 \cdot f_2}{\pi d_k^2} \right) \leq \sigma^c$$

Сунгалтын хүчдэлүүд σ_n^c бат бэхийн хязгаарын σ^c хэмжээнд хүрэх үед керн сууриараа цул хэсгээс тусгаарлагдана. (уртын дагуу керн жигд бат бэх бол) эсвэл чулуулаг бутлах үзүүрийн багажийн бүсэнд керн үүсэх явцад суларсан огтлолоороо тусгаарлагдсан керн шилжинэ. Ийм нөхцөлд кернийн нэг, хоёрдугаар хэсгүүд баганат янданд шаантаглаж (зураг 2г) N_{p2} тулгуурлагдах хүч болон F_4 үрэлтийн хүч үүснэ. N_{p2} хүчний чиглэл N_{p1} хүчний эсрэг учир эдгээр хүчнүүдийн сунгах үйлчлэл харилцан тэнцүүлэгдэж, сунгах хүчдэлүүд үүсэхгүй. F_4 үрэлтийн хүч тэнхлэгийн ачааллын шахах үйлчлэлийг ихэсгэнэ. Энэ үед шахах хүчдэлийг дараах илэрхийллээр тодорхойлно.

$$\sigma = \frac{4 \cdot F_3}{\pi d_k^2} + \frac{4 \cdot F_4}{\pi d_k^2} = \frac{4 \cdot f_2 \cdot N_p}{\pi d_k^2} + \frac{4 \cdot f_2 \cdot N_{p2}}{\pi d_k^2} = (N_p + N_{p2}) \cdot \frac{4 f_2}{\pi d_k^2} \quad 15$$

Үрэлтийн момент бас өсөх бөгөөд дараах томъёогоор тодорхойлогдоно.

$$M_\gamma = f_2 (N_p + N_{p2}) \cdot \frac{d_k}{2} \quad 16$$

Нэмэгдэж байгаа шахалтын хүч болон үрэлтийн моментыг үйлчлэлээр цооногийн мөргөцөг хүртэл кернийн хэсгүүд бие биенээсээ тусгаарлагдана. (зураг 2г)

Кернийн бүх шаантаглагдсан хэсгүүд (I-IV) тооноосоо үл хамааран баганат яндантай хамт нэг цул биет шиг эргэнэ. Энэ үед хамгийн их элэгдэлд мөргөцгийн хөдөлгөөнгүй гадаргуутай эсвэл керний тусгаарлагдаагүй багананцартай харьцах керн өртөгдөнө. (1. 4)

Тэнхлэгийн ачаалал, үрэлтийн коэффициент хагарлын налууугийн өнцөг, яндантай кернийн шүргэсэн хэсгүүдийн урт зэргээс хамааран үрэлтийн нийлбэр хүч тэнхлэгийн ачааллын хэмжээнд хүрч болох юм.

Тэнхлэгийн ачаалалтай харьцуулахад P_1, P_2 хүчнүүдийн хэмжээ бага учир ан цавын хавтгайн налууугийн өнцгийн ямар ч утганд нэгдэх кернийн дээд хэсэг үрэлтийн хүч нь тэнхлэгийн ачаалалтай тэнцэх хэмжээний тулгуурлагдах хүчийг үүсгэж чадахгүй юм. Эдгээр хүчнүүдийн хэмжээг дараахь хамаарлуудаар тодорхойлогдог. (4)

$$P_1 = P_k \cdot g \cdot V \quad 17$$

$$P_2 = \frac{C_k \cdot S_k \cdot \gamma \cdot V_g^2}{2g}$$

18

Үүнд:

P_k - чулуулгийн нягт, кг/м³

g - чөлөөт уналтын хурдатгал м/с²

V – кернийн хэсгийн эзэлхүүн м³

C_k – кернийн хэсгийн оройн эсэргүүцлийн коэффициент

S_k – оройн эсэргүүцэл үүсэх кернийн талбай, м²

γ – угаалгын шингэний хувийн жин, н/м²

V_g – баганат яндан доторх угаалгын шингэний урсгалын дундаж хурд м/с

Д.Н.Башкатов, А.В.Кочкарев (4) нарын тооцоогоор P_1 , P_2 хүчнүүдийн үйлчлэлээр үүсэх шаантаглал хүчний хэмжээ зуу гаруйхан ньютонноос хэтэрдэггүй байна.

Нэгдэх керний дээд хэсгийн үүсгэх тулгуурлагдах хүч тэнхлэгийн ачаалалтай дүйцэхүйц байхын тулд нэмэлт гацалт шаардлагатай. Ийм нэмэлт гацалтыг Өргөний орд дээр баганат яндан кернийн хоорондох завсарт орсон кварц пахиурын брекчийн хэлтэрхийнүүд үүсгэж болох юм. (зураг 2д) Энэ хэлтэрхийнүүд өрөмдлөгийн явцад эсвэл бяц дарагдана эсвэл шаантаглагдана. Иймд бат бэхийн нөхцлөөс чулуулгийн хэлтэрхийнүүдийн хамгийн их шаантаглах хүчийг дараах томъёогоор тогтоож болно.

$$N_{p2} \leq [\sigma_{ш}] \cdot S$$

19

Үүнд:

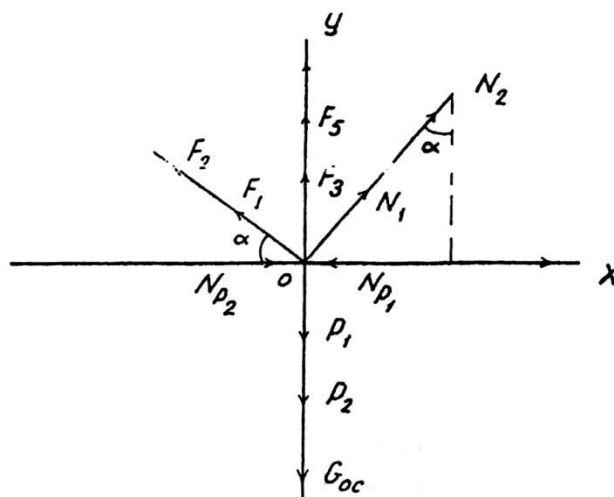
N_{p2} - чулуулгийн хэлтэрхийнүүдийн хамгийн их шаантаглах хүч

S – хэлтэрхийний хөндлөн огтлолын талбай

$\sigma_{ш}$ - хэлтэрхийний шахалтанд үзүүлэх түр зуурын эсэргүүцэл

Судлаачдын тогтоосноор (4) бөмбөлөг хэлбэрийн хэлтэрхийний N_{p2} хүчний тооцооны утга нь тэнхлэгийн ачаалалтай харьцуулж болох хэмжээнд хүрч гацалт үүсгэдэг. Энэ үед гацсан керн талаас цул хэсэгтэйгээ холбоотой доод талын кернд тэнхлэгийн ачаалал болон өргөлтийн момент дамжуулагдана. (зураг 2д)

Гацсан керн болон хэлтрэхий, гусалтгүй нэг бүхэл биет байдлаар P_2 болон G_{oc} хүчнүүдийг доод талын кернд дамжуулах учир хүчний тооцоонд F_4 үрэлтийн хүчийг оруулдаггүй.



4 дүгээр зураг. Кернийн нийлмэл гацалтын нөхцөлд түүнд үйлчлэх хүчнүүдийн координатын тэнхлэг дээрх бүдүүвч

N_{p^1} N_{p^2} шаантаглах хүчнүүд хэмжээгээрээ тэнцүү үйлчлэх чиглэлээрээ эсрэг юм. (зураг 4). F_3 , F үрэлтийн хүчнүүд хэмжээгээр тэнцүү харин тэдгээрийн үйлчлэх чиглэл тэнхлэгийн ачааллын эсрэг байна.

F_3+F_5 нийлбэр хүчтэй харьцуулахад бага тэнхлэгийн ачаалалд цооногийн гүнзгийрэлт зогсож, гацсан керн, хэлтэрхийнүүдтэй хамт баганат яндангийн эргэлтийн үйлчлэлээр доод талын кернийн хэсгүүд харилцан шилжих, үрэгдэх замаар эвдрэлд орно. Энэ үед керн үйлчлэх хүчнүүдийг X , Y тэнхлэгүүдэд проекцлож, тэнцвэрийн тэгшитгэл зохиож баганат яндангийн давших хөдөлгөөнийг зогсоох шаантаглах хүчийг тодорхойлох томъёог гаргая.

$$N_{p^2} + N_1 \sin \alpha + N_2 \sin \alpha - F_1 \cos \alpha - F_2 \cos \alpha - N_{p^1} = 0$$

$$N_{p^2} + (N_1 + N_2) \sin \alpha = N_{p^1} + f_1(N_1 + N_2) \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = f_1 \cos \alpha \quad 20$$

$$f_1 = \operatorname{tg} \alpha \quad \alpha = \operatorname{arctg} f_1 \quad f_1=0.3-0.4 \text{ үед } \alpha=160-210 \text{ байна.}$$

Ан цавын налуугийн ийм өнцгөнд керн болон түүний хэлтрэхийнүүдийн гацалт үүсэж эхэлнэ.

$$F_5 + F_3 + N_1 \cos \alpha + N_2 \cos \alpha + F_1 \sin \alpha + F_2 \sin \alpha - P_1 - P_2 - G_{oc} = 0$$

$$f_2 N_{p^2} + f_2 N_2 + (N_1 + N_2) \cos \alpha + f_1(N_1 + N_2) \cdot \sin \alpha = P_1 + P_2 + G_{oc} = 0$$

$$N = N_{p^1} = N_{p^2} \quad \text{гэвэл}$$

$2 \cdot f_2 \cdot N_p + (N_1 + N_2)(\cos \alpha + f_1 \sin \alpha) = P_1 + P_2 + G_{oc}$ энэ томъёонд 20 илэрхийллийг орлуулъя.

$$2 \cdot f_2 N_p + (N_1 + N_2)(1 + f_1^2) \cos \alpha = P_1 + P_2 + G_{oc} \quad 21$$

А цэгтэй (зураг 2д) харьцуулж тэнцвэрийн моментуудын нийлбэрийн тэгшитгэлийг зохиоё.

$$P_1 \frac{dk}{2} + P_2 \frac{dk}{2} + G_{oc} \frac{dk}{2} - N_1 \frac{dk}{2 \cos \alpha} - N_2 \frac{dk}{2 \cos \alpha} - F_5 dk_T = 0$$

$$(P_1 + P_2 + G_{oc}) \frac{dk}{2} - (N_1 + N_2) \frac{dk}{2 \cdot \cos \alpha} - f_2 \cdot N_p \cdot D_{kT} = 0$$

21 илэрхийллээс N_1+N_2 нийлбэрийг тодорхойлолт дээрх тэгшитгэлд орлуулж байна.

$$(P_1 + P_2 + G_{oc}) \frac{dk}{2} - \frac{dk}{2 \cos \alpha} \left[\frac{(P_1 + P_2 + G_{oc}) - 2f_2 \cdot N_p}{(1 + f_1^2) \cos \alpha} \right] - f_2 \cdot N_p \cdot D_{kT} = 0$$

$$(P_1 + P_2 + G_{oc}) \frac{dk}{2} - \frac{(P_1 + P_2 + G_{oc}) dk}{2(1 + f_1^2) \cos^2 \alpha} - \frac{N_p [2f_2 \cdot dk] + 2(1 + f_1^2) \cdot f_2 dk_T \cos^2 \alpha}{2(1 + f_1^2) \cdot \cos^2 \alpha} = 0$$

Эндээс:

$$N_p = \frac{[(1 + f_1^2) \cdot \cos^2 \alpha - 1](P_1 + P_2 + G_{oc}) dk}{2f_2 [(1 + f_1^2) dk \cdot \cos^2 \alpha - dk]} \quad 22$$

Тус томъёоноос үзэхэд N_p хүч нь гацалтанд орсон кернд үйлчлэх хүчүүд, керн болонбаганат яндангийн голчууд, үрэлтийн коэффициентуудаас хамаарч байна. 22 томъёог үндэслэн гацалтаас урьдчилан сэргийлэх

хушууны матрицын хамгийн оновчтой зузааныг тодорхойлж болох юм. Гацалтаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд гацалт үүсэх нөхцлийг арилгах шаардлагатай. Үүний тулд юуны өмнө тослох угаалгын шингэн хэрэглэх болон доргио үүсгэх замаар үрэлтийн коэффициентуудын утгыг багасгах хүчдэлийн төвлөрөлийг сарниулах арга хэмжээ авах нь зүйтэй юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Паномарев П.П., *Отбор кернa при колонковом геолого-разведочном бурении*. М.: Недра. 1989. с 256
2. Туякбаев Н.Т., Федоров Б.В., *Теория формирования и технические средства отбора кернa из скважин*. Алма-Ата. Изд. Наука 1988. с 58
3. Туякбаев Н.Т., Федоров Б.В., Баймолдаев Б.К., *О механизме разрушения кернa при бурении в монолитных и трещиноватых породах*. Изд. Вузов. Геология и разведка. 1980. №5 с 109-116
4. Башкатов Д.Н., Кочкарев В.А., *Современные представления о механизме самозаклинивания кернa*. Обкор. Инф. ВИЭМС. Техника и технология геологоразведочных работ. Организация производства. 1987. с 60

О НЕКОТОРЫХ ТЕОРИТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ИЗУЧЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТИПА БОРОО

М.Наранбат, Ж.Пүрэвсүрэн

“Бороо гоулд” ХХК

В настоящее время специалисты: геологи, горняки, экономисты и менеджеры горнорудной отрасли в Монголии вновь обращают большое внимание месторождению Бороо, и вообще золоторудным месторождениям типа Бороо.

Это обусловлено прежде всего следующими причинами:

- Бороо, довольно д'етально с поверхности исследованное к, хорошо разведанное месторождение, и в этом отношении может служить определенным ориентиром, особенно, при технологическом изучении объектов этого типа.
- Бороо, пока единственное в стране крупное по запасам золоторудное месторождение, отсюда вытекает и его экономическая значимость
- Бороо - важнейший прототип для конкретизации пространственно- временных особенностей формирования данного типа месторождений в истории геологического развития тех или иных регионов.

В данной работе, вкратце рассмотрены лишь некоторые проблемы металлогении месторождений типа Бороо, т.е. отдельные моменты третьего аспекта.

Из множества теоритических воззрений и подходов в отношении региональной металлогении рудного золота, на мой взгляд, наиболее подходящим является теория об орогенной металлогении.

Действительно, по - существу, все известные в нашей стране золоторудные месторождения и рудопроявления приурочены к тем или иным геологическим формациям следующих трёх этапов развития регионов:

1. Доорогенному
2. Орогенному
3. Посторогенному

Как известно, в орогенном этапе выделяются:

1. Раннеорогенная
2. Собственно орогенная
3. Позднеорогенная стадии

В данной статье затрагиваются лишь некоторые теоритические и практические аспекты металлогенического изучения месторождений типа Бороо.

Во многочисленных публикациях Монгольских и зарубежных исследователей золоторудных месторождений Монголии, месторождение Бороо (и объекты его типа) относится к орогенным. При этом неконкретизируется к какой именно стадии орогенеза относится данное месторождение.

А такая конкретизация имеет весьма существенное теоритическое и практическое значение. И в этой связи я считаю своевременным обратить внимание геологов- золоторудников на следующие вопросы, которые всё ещё остаются открытыми.

В теоритическом отношении

1. В локальном плане

Необходимо детально разобраться в золотоносности магматических комплексов развитых в пределах Бороо-Зуунмодского рудного района. Здесь мы имеем магматические продукты двух самостоятельных этапов геологического развития. При чём на каждом из этапов имело место формирование золоторудных объектов.

И надо конкретизировать с какой стадией орогенеза связаны месторождения типа Бороо.

2. В региональном плане

Не давно Правительство Монголии обнародовало важнейшие научно- технические проблемы подлежащие решениям в ближайшие годы начиная с 1999 года. В числе этих значится теоритические региональные исследования по металлогений золота. В рамках этих задач национального масштаба существо затрагиваемых тем приобретает актуальное значение.

Широкие металлогенические обобщения в пределах всей территории страны неизбежно будет касаться и орогенной металлогений вообще, и металлогений рудного золота, в частности.

В практическом отношении

1. В локальном плане

В пределах рудного поля Бороо в целях наращивания общего рудного потенциала, в металлогеническом отношении надо бы подходить более широко чем до сих пор.

Не следует ограничиваться только полями развития Т-J₁ комплекса. Это позволяет вести геолого-геохимические, поисковые и поисково- разведочные работы более целеустремленно, главное с хорошими практическими результатами.

2. В региональном плане

В последние годы Монгольские и иностранные компании работающие на золото в Монголии большое внимание уделяют на рудное золото. Относительно крупное золоторудное месторождение типа Бороо безусловно являются орогенными, то есть оны принадлежат к одной из стадий орогенеза здесь развиты, и какими магматическими комплексами они представлены. В частности, с какими рудоносными магматическими комплексами связано рудное золото.

ӨРӨМДЛӨГИЙН СУРГАЛТ, МЭДЭЭЛЭЛ

ӨРӨМДЛӨГИЙН СУДАЛГАА, СУРГАЛТ

Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, С.Өвөө, Д.Батдэлгэр, Б.Чулуунцэцэг

ТИС

Өрөмдлөг нь хатуу ашигт малтмал, газрын доорх ус, нефть хийн хайгуул, судалгаа, олборлолтын чухал техник хэрэгсэл бөгөөд газрын хэвлийгээс дээж авч бодисын судалгаа явуулах, геологийн судалгааны бусад дүнг шалган баталгаажуулах, цооногоор ашигт малтмалын олборлолт явуулахад зайлшгүй шаардлагатай байдаг.

Энэ талаар өнгөрсөн зууны эцсээс хөгжлийн 100 гаруй жилийг туулж буй дэлхийн өрөмдлөгийн техник технологийн эрчимтэй дэвшилтийг тэмдэглэхийн зэрэгцээ эх орны өрөмдлөгийн албаны судалгаа сургалтын байдал, цаашдын төлвийг дүгнэхэд:

1. Манай оронд өрөмдлөг энэ зууны 30-40-өөд оноос үүсч хөгжин 1970-1980-аад оныг дуустал эрчимтэй хөгжсөн, 1990-ээд оны эхнээс зогсонги байдалд орж зөвхөн олборлож ашиглахад хялбар шороон ордын хайгуул, бага гүнтэй худаг гаргахад хэрэглэгдэх болсноо 1990-ээд оны эцсээс дахин сэргэж цаашдаа өсөх хандлагатай байлаа.
2. Байгалийн шинжлэл, техникийн ухаан, эдийн засаг, менежментийн олон мэргэжил, шинжлэх ухаан, ажил үйлдвэрлэлийн зааг уулзварт орших манай мэргэжлээр Монгол Улсын Хөдөлмөрийн баатар 5, гавъяат ажилтан 4, төрийн соёрхолт 1, эрдэмтэн 7, төр засгийн одон медальт болон салбарын тэргүүний ажилтан олон арваар төржээ.
3. Монголд өрөмдлөгийн боловсон хүчнийг бэлтгэх ажил 1950 оноос Чойрын сургууль комбинатаас эхэлсэн ба 1960-аад оны эхнээс ЗХУ, Румын, Болгар, Герман зэрэг орнуудад инженер, техникч, мэргэжилтэй ажилчдыг бэлтгэх болсон байна.
4. Налайхын ТМС, Дарханы Политехникумд Өрмийн мэргэжлийн ажилчид, техникчдийг бэлтгэж ирсэн байна.
5. 1979 оноос Монгол улсын Техникийн Их Сургуульд өрмийн инженерийн ангид элсэлт авч 1984 онд эх орондоо өрмийн инженерүүдийг бэлтгэж эхэлснээс хойш 15 удаа төгсөлт хийж, 162 инженерийг бэлтгэсэн байна.
6. Монголд өрмийн инженер техникийн боловсон хүчин бэлтгэгдэж мэргэжлийн бүхэл бүтэн хамт олон бүрэлдэн бий болсноор хайлуур жонш, холимог металл, газрын доорх ус, нефть хийн ордуудын өрөмдлөгийн нөхцөл, чулуулгийн шинж чанарын судалгаа шинжмлгээний ажил хийгдэх болж цаашдаа сургалт судалгааны чиглэл тогтож эдүгээ энэ мэргэжлээр 7 эрдэмтэн, олон тооны магистр, судлаачид ажиллаж байна.

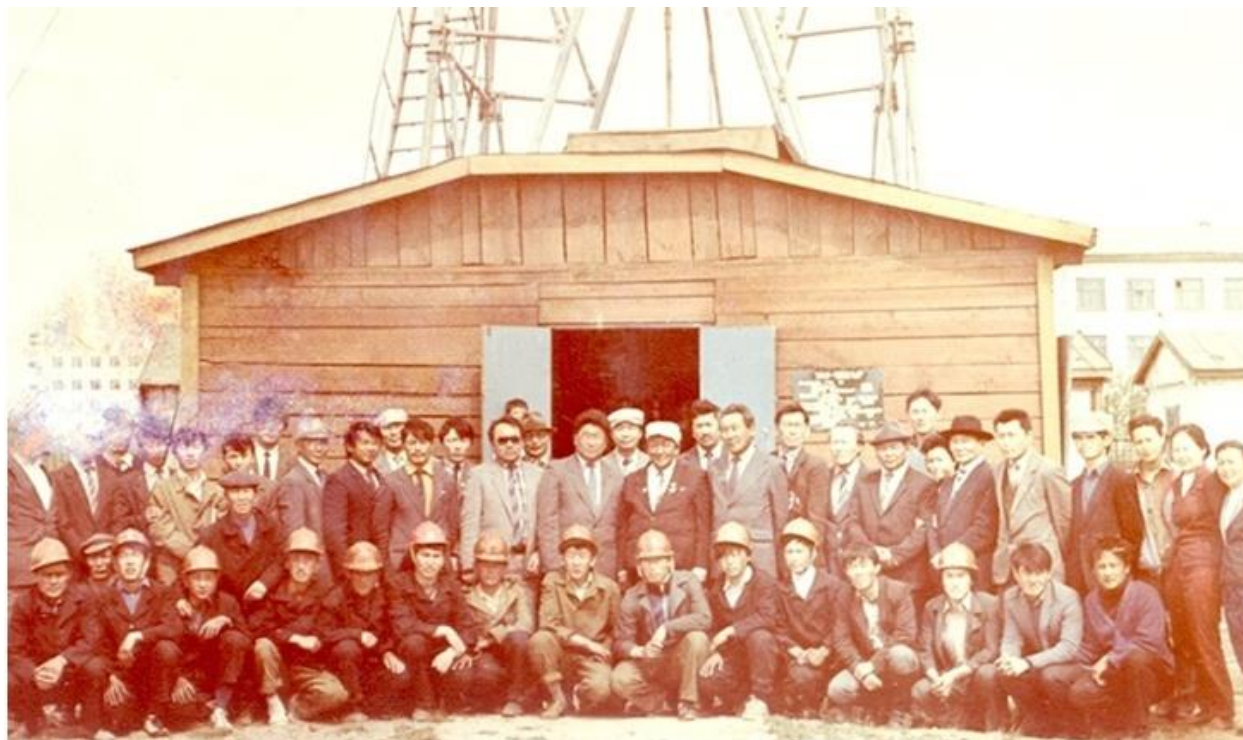
Ийнхүү өрөмдлөг нь геологи, уурхай, усны аж ахуй, нефтийн аж үйлдвэрийн салбаруудын дотор эзлэх тодорхой байр суурьтай, зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд олон тооны мэргэжилтэй боловсон хүчин, мэргэжлийн байгууллагууд, үйлдвэрлэл, сургалт судалгааны тодорхой чиглэл материаллаг баазтай, өөрийн түүх хөгжлийн үе шат, алс хэтийн зорилго, зах зээлийн эрэлт хэрэгцээний явагдах үйл ажиллагаатай мэргэжлийн биеэ даасан алба болсон байна.

Цаашдаа тус албаны мэргэжлийн боловсон хүчний чадавхийг дэлхийн түвшинд ойртуулах, техник технологийн шинэчлэл хийх, алс хэтийн чиглэлтэй, өргөн цар хүрээтэй судалгааны төсөлхэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.

Танилцуулга

Техникийн Их Сургуулийн Нефтийн инженер өрөмдлөгийн салбар мэргэжлийн 4 багш, 2 ажилтан, 120 гаруй оюутантай. Сургалтын 3 кабинет, сургалт судалгааны 2 лабораторитой, Налайхад өрмийн сургалтын полигон ажилладаг болно.

Сургалтыг шаталсан системээр бакалавраас магистр, докторын түвшинд явуулдаг. Одоо тус салбарын докторантурт 5, магистрантурт 4 хүн суралцаж байна. Тус салбар 1984-1998 онуудад 162 инженер бэлтгэсэн. Салбарын багш нар 100% доктор, магистрын зэрэгтэй. Монгол улсын боловсролын тэргүүний ажилтан 1, Шинжлэх ухааны тэргүүний ажилтан 1, Геологийн тэргүүний ажилтан 3 ажилладаг.



ӨРӨМДЛӨГИЙН ODEX АРГА

Ш.Баасандорж*, Г.Баттөгс*, Ж.Цэвээнжав**

*“Геологийн Судалгааны Товчоо”, **ТИС

Манай оронд НҮБ болон Дэлхийн банкны шугамаар хэрэгжиж байгаа МОН 97-209 (хуучнаар МОН-93-005) тоот төслөөр Швед улсын Атлас-Копко фирмийн Aquadrill R-50 өрмийн төхөөрөмжтэй дагалдан 22 барын агаарын даралтанд ажиллах хийн цохилтот багаж орж ирэн хийн цохилтот эргэлтэт өрөмдлөгийн арга гидрогеологийн судалгаанд нэвтэрсэн ба энэ жил ODEX гэж нэрлэгдэх өрөмдлөгийн арга шинээр орж ирэв. Энэ аргаар төсөл хэрэгжүүлж байгаа Геологийн Судалгааны Товчоо Улаанбаатар хотын Толгойт, Дундговь аймгийн Гурвансайхан, Дорноговь аймгийн Манлай зэрэг сумуудад усны ашиглалтын 3 цооногийг (1999 оны 8-р сарын байдлаар) амжилттай өрөмдлөө.

ODEX аргын талаар товчхон түүх

Дэлхийн газрын гадаргуугийн 90% нь хэдэн сантиметрээс зуун метр үргэлжлэх бул чулуу, хайрга, элс, элсэнцэр г.м сэвсгэр хурдсаар хучигдсан байдаг. Энэ хөрсөн дэх цооногийн хана тогтворгүй байдгаас өрөмдөхөд төвөгтэй, эсвэл хугацаа их шаардаж өрөмдлөгийн өөрийн өртгийг ихэсгэдэг. Иймд сэвсгэр хурдсанд өрөмдөх аргыг боловсронгуй болгох үүднээс энэ чиглэлээр ажилладаг Атлас- Копко (Atlas Copco) болон Сандвик АБ (Sandvik AB) фирмууд 1972 онд төв алдуулагч аргаар дээрх хурдсанд өрөмдөх шинэ өрөмдлөгийн аргыг боловсруулж ODEX (OveburdenDrilling EX center) гэж нэрлэжээ. Одоо дээрх фирмууд 115-257мм-ийн голчтой 6 төрлийн хамгаалалтын яндантай багажийг (Хүснэгт -1) зохиожээ. Үүний нэг болох COP-54 хийн цохилтот багажтай ODEX 140W-G2 манай гидрогеологийн судалгаанд хэрэглэгдэж байна.

Аргын мөн чанар: Төв алдагч өргөсгөгчийн тусламжтайгаар хамгаалалтын яндантай нэг ижил хугацаанд өрөмдөнө.

Бүтэц: Энэ багаж нь 4 хэсгээс бүрдэнэ. (Зураг 1)

А. Цүүц (pilot bit) нэг цүүцээр 200-400м өрөмдөх боломжтой бөгөөд түүний товрууг (button) карбидан материалаар хийсэн байдаг тул түүнийг алмазан хушуугаар дахин ирлэж ашиглах боломжтой.

Б. Өргөсгөгч (reamer) нэг өргөгчийг хэрэглэж 100-200м өрөмдөх боломжтой ба товруулаг материал нь дээрхтэй ижил тул дахин ашиглагдаж болдог. Өргөсгөгчид хамгаалалтын яндан ба цооногийн ханын хооронд чулуулгийн үртэс оруулахгүй байх зорилгоор тусгай ирмэг хийсэн байдаг.

В. Хөтлөгч (guide device) Энэ хэсгийн элэгдлийг 400-800 м өрөмдөх боломжтой гэж тогтоожээ. Хөтлөгч нь дээд талаараа хийн цохилтот багажтай, доод талаараа цүүцтэй холбогдох ба дээд хэсэгтэй мөргөцөгтэй, их биедээ ховилтой. Мөргөцгийн зорилго нь хамгаалалтын яндангийн доод үзүүрт (casing shoe) цохилтын энерги дамжуулдаг. Харин бутлагдсан чулуулгийн үртэс чөлөөтэй орох зорилгоор ховил гаргасан байна.

Г. Чиглүүлэгч (guide sleeve) Энэ өрмийн цувааны доод тал ба цохилтот багажийн дээд талыг хооронд нь холбож чиглүүлнэ.

1. Ажиллах зарчим (Зураг 2)

Өрөмдлөг эхэлмэгц өргөсгөгч нь гадагшилж хамгаалалтын яндангийн гадна талын голчоос том нүхийг өрөмдөнө. (Зураг 3) Шаардлагатай гүнд хүрч хамгаалалтын яндан суух болмогц өрмийн сумыг 1/4-1/3 зүүн тийш эргүүлнэ. Энэ үед төв алдагч өргөсгөгч өрмийн сум шиг нэг тэнхлэгт очиж хамгаалалтын яндангийн дотор талаар газрын гадаргууд гаргахад бэлэн болно. (Зураг 4) Хийн цохилтот багаж тусгай хийцийн улны тусламжтайгаар хамгаалалтын янданг цооног руу цохино. Өрөмдлөгийн үед үүссэн чулуулгийн үртэс ховилоор дамжин хийн тусламжтайгаар үлээгдэж хамгаалалтын яндан ба өрмийн сумны хоорондуур газрын гадаргууд гарна.

2. Сайн ба муу тал

Өнөөдөр дэлхийд сайн чанарын хийн цохилтот багаж үйлдвэрлэдэг. Мишин (Mission), Халсо (Halso), Ингерсол-Ранд (Ingersoll-Rand), Секорос (Secorос) г.м фирмууд байдаг ба тэдгээрийн бүтээгдэхүүнүүд ODEX -д таардаг.

ODEX-ийг үйлдвэрлэдэг фирмууд уг багажийг бусад өрөмдлөгийн аргуудтай харьцуулахад маш сайн үр дүнг ялангуяа Скандинавийн морений хурдсанд өгсөн гэж тэмдэглэсэн байдаг. Түүнчлэн Канад улсад энэ аргыг өрөмдлөгийн хурдыг ихэсгэх зорилгоор хэрэглэдэг ба түүний нэвтрэлтийг 6м хайрган хөрсөнд 10-12мин гэж бичсэн байдаг. Харин манайд ийм тууш метртэй хөрсийг 10-14мин-д өрөмдөж байсан ба тийм төрлийн хөрсөнд өрөмддөг канатн цохилтот өрөмдлөгийн бүтээмжтэй харьцуулбал 1.6 дахин их байв. Түүнчлэн энэ аргыг хөөстэй хамт хэрэглэвэл илүү үр дүнтэй юм. Хийн цохилтот ODEX аргаар уян налархай ихтэй, наалдангитай шаврыг өрөмдөх боломжгүй.

3.Хэрэглэх нөхцөл

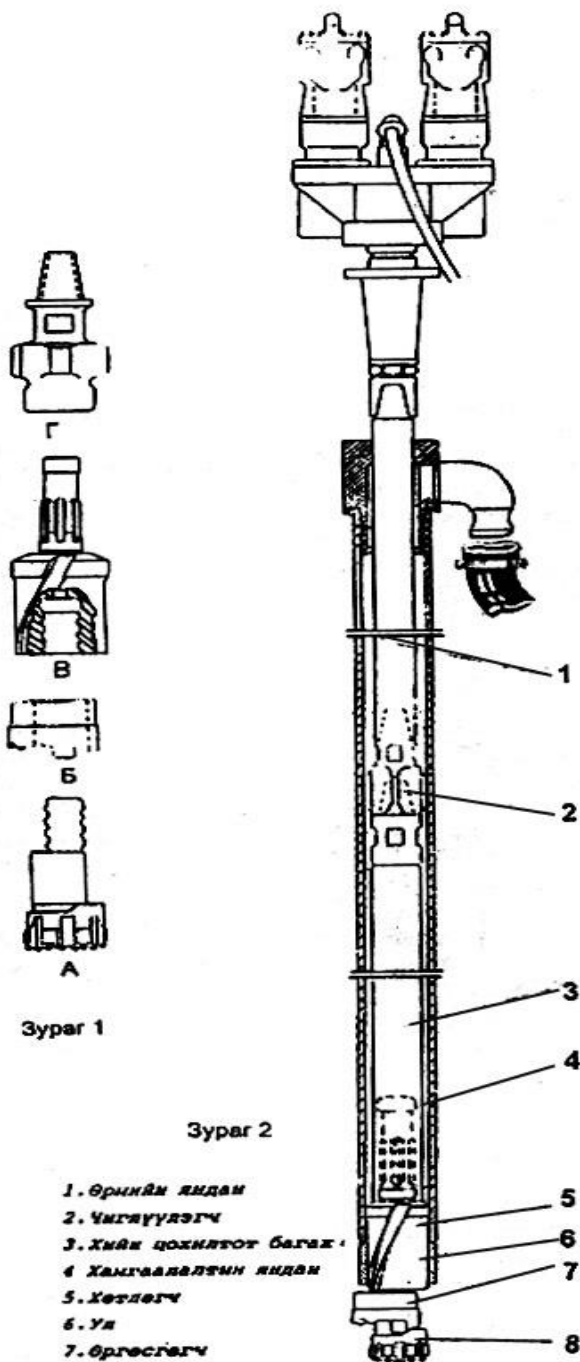
Хамгаалалтын янданг цооногийн хана нь тогтворгүй үед хэрэглэнэ. ODEX-ийн хийн цохилтот багажтай болон багажгүйгээр 2 янзаар үйлдвэрлэдэг ба хийн цохилттой ODEX аргыг гидрогеологийн цооногт, нөгөөг нь инженер-геологийн судалгааны өрөмдлөгт хэрэглэж байна.

ODEX-ийн техникийн товч үзүүлэлтийг дараах хүснэгтэд оруулав.

Төв алдуулаг- чтай хийн цохилуурт ба- гажийн төрөл	Хийн цохилуурт багаж		Өрмийн ян- данийн голч, мм \инч\	Үзүүрийн багажийн голч, мм \инч\	Цооногийн өргөссөн голч, мм \инч\	Бэхэлгээний яндангийн Голч, мм \инч\		
	төрөл	Үйлдвэр лэсэн Фирм				Эрээстэй		эрээсгүй
						Гадна	дотор	гадна
ODEX- 90	Cop-32 Mach-303 IR-3.5^ 3^	Atlas- Copco Atlas- Copco Mission Ingersol Rand Secoros	76 \3\	90 (3 9\16)	123 (4 13\16)	(4 22\32)	102(2)	114.3 (4 1\2)
ODEX-115	Cop-42 Cop-44 A34-15 \SD4 DHD 340\ DH4 4^	Atlas- Copco Atlas- Copco Mission Ingersol Rand Secoros	76 \3\ 89 (3 1\2)	115 (4 1\2)	152 (6)	(5 22\32)	128(5 1\16)	139.7 (5 1\2)
ODEX-140	Cop-52 Cop-54	Atlas- Copco Atlas- Copco Mission Ingersol Rand Secoros	89 (3 1\2)	140 (5 1\2)	181 (7 1\8)	(6 22\32)	157 (6 5\32)	168.3 (6 5\6)
ODEX-165	Cop -54 Cop-62 Cop-64	Atlas- Copco Mission Ingersol Rand Secoros	114 (4 1\2)	165 (6 1\2)	209 (8 7\32)	(7 196(7 22\32)	183 (7 3\16)	196.7 (7 5\8)
ODEX-190	Cop-62 Cop-64 Cop-84	Atlas- Copco Mission Ingersol Rand Secoros	114 (4 1\2)	190 (7 1\2)	237 (9 5\16)	(7 222 (7 22\32	205 (8 1\16)	

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. ODEX method 1992.
2. Башкатов,Д.Н. *Прогрессивная технология бурение гидрогеологических скважин*. М.:Недра. 1992
3. *Hammerdrill*. Atlas Copco. 1983



77

