

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**

2003.№1/5

Улаанбаатар хот. 2003 он

**Монгол орны Өрөмдлөгийн албаны
тулгамдсан асуудлууд 2003 он**

Онол практикийн бага хурлын
итгэлүүдийн эмхэтгэл

Уг эмхэтгэлд өрөмдлөгийн ажлын технологи-менежментийн болон хөдөлмөр хамгааллын асуудлууд, өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүдийн харьцуулалт, судалгаа говийн аймгуудын усан хангамжийн байдал, цаашдын зорилт, өрөмдлөгийн стандарт боловсруулах асуудал, өрөмдлөгийн процессыг компьютерийн загвараар судлах талаар материалууд оров.

Газрын тосны өрөмдлөгт керн сугалагчтай иж бүрдлийг ашиглах, цооногийн хазайлтанд мөргөцгийн бутралын өмнөх бүсийн нөлөө, гүний геофизик өрөмдлөгийн ажлын уялдаа холбоо, өрөмдлөгийн сургалт, судалгааны өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв зэрэг асуудлууд уг эмхэтгэлд нэгтгэгдэв.

Номын хур арвин, өрмийн хушуу хурц байх болтугай.

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

Эрхлэх зөвлөл:

Ц.Дашдорж – Монголын өрөмдлөгийн холбооны тэргүүн, УИХ-ын гишүүн
Ж.Цэвээнжав – ШУТИС-ийн Геологийн сургуулийн Нефть, хий, өрөмдлөгийн салбарын эрхлэгч, Монголын өрөмдлөгийн холбооны гүйцэтгэх захирал профессор, доктор (Ph.D)
М.Наранбат - Монголын өрөмдлөгийн холбооны дэд тэргүүн, дэд профессор, доктор (Ph.D)
Л.Төвхөө - ШУТИС-ийн Геологийн сургуулийн Өрөмдлөгийн багийн ахлагч, дэд профессор, доктор (Ph.D)
Л.Дүгэржав - Монголын өрөмдлөгийн холбооны тэргүүлэгч гишүүн, доктор (Ph.D)
Р.Пүрэвсүрэн – “Тас-Петролеум” ХХК-ийн ерөнхий захирал
Л.Лхагвасүрэн- “Дун-Эрдэнэ” ХХК-ийн ерөнхий захирал

Хянан засаж, эмхэтгэсэн: профессор, доктор (Ph.D) Ж.Цэвээнжав
дэд профессор, доктор (Ph.D) Л.Төвхөө
Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: магистр Б.Чулуунцэцэг

ГАРЧИГ

I. ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

1.1	ГЕОЛОГИ, УУРХАЙН САЛБАРЫН ХӨДӨЛМӨР ХАМГААЛАЛ <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, Г.Баттөгс, Ч.Баатар, Д.Бямбасүрэн</i>	5
1.2	ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ-МЕНЕЖМЕНТИЙН АСУУДЛУУД <i>Д.Түвшинбаяр, Ж.Цэвээнжав</i>	9
1.3	ӨРӨМДЛӨГИЙН СТАНДАРТ БОЛОВСРУУЛАХ АСУУДАЛ <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, Л.Цэвээнравдан</i>	13
1.4	ӨРӨМДЛӨГИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ДҮРЭМ БОЛОВСРУУЛЖ, БАТЛУУЛЖ, МӨРДӨХ АСУУДАЛ <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, Г.Баттөгс, Д.Ганлхагва</i>	16
1.5	ОЮУНЫ ӨМЧИЙН ӨРТГИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АСУУДАЛД <i>З.Намжил</i>	17

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ОНОВЧЛОЛ

2.1	КОМПЬЮТЕРИЙН ЗАГВАРЧЛАЛААР ӨРӨМДЛӨГИЙН ПРОЦЕССЫГ СУДЛАХ АСУУДАЛ <i>Л.Төвхөө, Б.Энхбаяр</i>	21
2.2	ВЛИЯНИЕ ЗОНЫ ПРЕДРАЗРУШЕНИЯ ЗАБОЯ НА ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ КРИВИЗНЫ ПРИ БУРЕНИИ АНИЗОТРОПНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД <i>В.В.Нескормных</i>	28
2.3	НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА ВОДУ <i>Г.Баттүгс, Ж.Цэвээнжав, Л.Тувхуу</i>	33
2.4	ЦООНОГИЙН ХАНЫН ХӨӨМТГИЙ ЧУЛУУЛГИЙН ДЭЭЖИД ӨРМИЙН ЯНЗ БҮРИЙН УГААЛГЫН ШИНГЭНИЙ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА <i>Ж.Цэвээнжав, Г.Жанчив, Д.Ундармаа</i>	39
2.5	СОСТАВЛЯЮЩИЕ АКТИВНОСТИ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН <i>А.И.Ламбин</i>	42
2.6	ТАВАН ТОЛГОЙН НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ХАЙГУУЛ, ӨРӨМДЛӨГИЙН ДҮН, ОЛБОРЛОЛТ, АШИГЛАЛТЫН ЦААШДЫН ТӨЛӨВ <i>М.Наранбат, Ж.Цэвээнжав</i>	46
2.7	МОНГОЛ ОРНЫ ГОВИЙН АЙМГУУДЫН УСЖУУЛАЛТЫН АСУУДАЛД <i>Д.Батмөнх</i>	48
2.8	МОНГОЛЫН УЛАМЖЛАЛТ ХУДАГ <i>Р.Оюунсүрэн</i>	52

2.9	ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААН ДАХЬ ГҮНИЙ ГЕОФИЗИК, ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫН УЯЛДАА, ХОЛБОО, ЭРЭЛТ ХЭРЭГЦЭЭ	60
	<i>Н.Баатар, Т.Сэнгэдорж, М.Даваацэрэн</i>	

2.10	НАРАНТОЛГОЙН АЛТНЫ ҮНДСЭН ОРДЫН ТЕХНОЛОГИ, СУДАЛГАА ТУРШИЛТЫН ЗАРИМ АЖЛУУД	62
	<i>Н.Тэмүүлэн</i>	

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН БАГАЖ ТЕХНИК

3.1	ӨРӨМДЛӨГИЙН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮДИЙН СУДАЛГАА, ХАРЬЦУУЛАЛТ	64
	<i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, Р.Пүрэвсүрэн</i>	

3.2	ГАЗРЫН ТОСНЫ БАГА ГОЛЧТОЙ ЦООНОГИЙН КЕРН СУГАЛАГЧ ИЖ БҮРДЭЛ АШИГЛАН ӨРӨМДӨХ ШИНЭ ЧИГЛЭЛ	69
	<i>Н.Ненков, Л.Дүгэржав, О.Ариун-Оргил</i>	

IV. БУСАД

4.1	ӨРӨМДЛӨГИЙН СУРГАЛТ, СУДАЛГААНЫ ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ТӨЛӨВ	73
	<i>Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө</i>	

4.2	ДОРНОД МОНГОЛЫН АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН УРЬДЧИЛСАН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГ УУЛЫН АЖЛЫН ТӨСӨЛ СЭДЭВТ ДИПЛОМЫН ТӨСЛИЙГ ХЭРЭГЖҮҮЛСЭН ДҮН	75
	<i>Л.Лхагвасүрэн</i>	

V. ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭЛЭЛ

	“МЕЙЖЕР ПОНТИЛ” КОМПАНИЙ “МЕЙЖЕР ДРИЛЛИНГ МОНГОЛ” ХХК-ИЙН ТАНИЛЦУУЛГА	78
	“КАН АЗИ ДРИЛЛИНГ СЕРВИС” ХХК-ИЙН ТАНИЛЦУУЛГА	

I. ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

ГЕОЛОГИ-УУРХАЙН САЛБАРЫН ХӨДӨЛМӨР ХАМГААЛАЛ

Ж.Цэвээнжав*, Л.Төвхөө*, Г.Баттөгс*, Ч.Баатар**, Д.Бямбасүрэн**

**ШУТИС, **Улсын мэргэжлийн хяналтын газар*

Одоо манай улсын хэмжээнд материаллаг үйлдвэрийн салбарт 180000 орчим, дэд бүтэц, худалдаа үйлчилгээ, соёл боловсрол, шинжлэх ухаан эрүүл мэндийн салбарт 200000 гаруй нийт 400000 шахам хүн хөдөлмөр эрхэлдэг байна.

Материаллаг үйлдвэрлэлийн салбарт ажиллагсдийн 40 гаруй хувь нь хөдөө аж ахуйд, 30 гаруй хувь нь эрчим хүч, геологи-уурхай, барилга зэрэг аж үйлдвэрийн салбарт, 30 орчим хувь нь хөнгөн үйлдвэрийн салбарт ажилладаг байна.

Аж үйлдвэрийн салбарт ажиллагч 55 мянга гаруй хүний 22 мянга гаруй нь буюу 40 орчим хувь нь геологи-уурхайн салбарт ажиллаж байгаа нь манай орны эдийн засагт эрдсийн түүхий эдийн салбар чухал байр суурьтайг нэгтгэж байна.

Геологи-уурхайн салбар нь газрын гадаргууд болон хэвлийд байгаль цаг уур, физик-газар зүйн янз бүрийн нөхцөлд үйлдвэрлэлээ явуулдаг осол эрсдэл ихтэй салбарын нэг юм.

Салбарын үйлдвэрлэл, үйл ажиллагаанаас тэсэлгээний хүчээр явагддаг чулуулгийн цулыг нураах, өндөр хүчин чадалтай, хурдан эргэлттэй техник тоног төхөөрөмжөөр олон удаа дахин давтан өргөлт буулгалт, задаргаа угсралт хийж явагддаг өрөмдлөгийн процесс зэрэг нь осол эрсдлийн зэрэглэл өндөртэй ажилбаруудад хамаарагддаг. Ер нь геологи уурхайн үйлдвэрлэлд гарах осол эрсдлийн 80-90% нь өрөмдлөг, өрөмдлөг-тэсэлгээ, тэсэлгээ, чулуулгийг ачих тээвэрлэх буулгах зэрэг ажилбаруудын үед гардаг байна.

Энэ бүхээс үүдэн бид геологи-уурхайн салбарт сүүлийн жилүүдэд гарсан үйлдвэрлэлийн ослын байдалд дүн шинжилгээ хийж, хөдөлдмөр хамгааллын талаар цаашид авах зарим арга хэмжээний талаар тодорхой санал дэвшүүлэх зорилтыг энэхүү өгүүлэлдээ тавьсан юм.

Геологи-уурхайн салбарт сүүлийн 6 жилд жилд дундажаар 20000 орчим ажиллагсадтай явж ирсэн ба үйлдвэрлэлийг ослын хэмжээ үндсэндээ байнга буурч ирсэн боловч ажлын эзлэх хувь улсын дундажаас 3 дахин, аж үйлдвэрийн салбарын дундажаас 1.5 дахин их байгаа нь (хүснэгт 1) харьцангуй өндөр үзүүлэлт юм. Энэ нь улсын хэмжээнд болон аж үйлдвэрийн салбарын хэмжээнд геологи-уурхайн үйлдвэрлэл ослын зэрэглэл өндөртэй, хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааны талаар илүү анхаарах шаардлагатайг харуулж байна. 2002 оны байдлаар геологи-уурхайн салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн ослын нөхцөл шалтгааныг судалж үзвэл (хүснэгт 2)

1. Ослын хүчин зүйлс

Геологи-уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн осол гарахад нөлөөлөх гол хүчин зүйлс нь уналт, нуралт (43.9%), тоног төхөөрөмж (14%), нэн ялангуяа өргөх төхөөрөмж (10.5%) болон бусад шалтгаанууд байна. Энд алтны болон нүүрсний уурхайнуудад гар аргаар бэхэлгээгүйгээр малталт нэвтрэх, геологи-уурхайн өрөм, өргөх кран зэрэг төхөөрөмжүүд дээр хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааны дүрмийг чанд мөрдөөгүйгээс болсон гэж үзэх үндэслэлтэй.

2. Ослын шалтгаан

Ослын шалтгааныг судлан үзэхэд технологийн процессыг зөрчсөн (21%), аюулгүй ажиллагааны арга барилд хангалтгүй сургасан (15.9%) зэрэг шалтгаанууд зонхилж байна. Эдгээр нь хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааны талаарх эрх зүйн зарим акт хуучирсан, аюулгүй ажиллагааны шат шатны зааварчлага, сургалт, хяналт үзлэг тэр бүр хангалтгүй байгааг гэрчилж байна. Үйлдвэрлэлийн ослыг ажиллагсдын насны ялгаагаар авч үзвэл бүх насны хүмүүс осолд орж болзошгүй боловч насанд хүрсэн хүмүүс осолд илүү өртөмтгий байна.

Харин хүмүүсийн ажилласан хугацаанаас үйлдвэрлэлийн ослын хамаарах байдлыг судлан үзэхэд 5-аас дээш жил ажилласан хүмүүс дадлага туршлага, ажлын арга барилдаа эрдэх, тэдний хөдөлгөөн удаашрах, хараа муудах зэрэг хүчин зүйлс осол гарахад зонхилох шалтгаан болох боломжтой гэсэн дүгнэлтэнд хүргэж байна.

Харин аж ахуйн нэгж байгууллагын төрлөөс авч үзвэл үйлдвэрлэлийн дийлэнх осол (86%) хувийн хэвшлийн байгууллагуудад гарсан нь хувийн хэвшилд хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны хууль тогтоомжийн биелэлт хангалтгүй байгааг харуулж байна.

Үйлдвэрлэлийн осол гэмтэл зүгээр байж байгаад гардаггүй, олон хүчин зүйлээс шалтгаалан гарах бөгөөд эдгээр нөхцөл шалтгаануудад 1-рт хүний хүчин зүйлсээс, 2-рт механик хүчин зүйлсээс гэсэн 2 үндсэн зүйлээс шалтгаалж байна.

Өнөөгийн хүчин зүйлс өргөх үеийн осол, унах, цохиулах, тоног төхөөрөмж багаж хэрэгслийн бүрэн бүтэн бус, үйлчилгээ тохируулга хийгдээгүй юмуу муу хийгдсэн зэрэг шалтгаанууд байна.

3. Үйлдвэрлэлийн осол гэмтлээс урьдчилан сэргийлэх нь хамгийн зөв, үр ашигтай зам болно. Үүний тулд ажиллагсдыг хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааны сургалтанд тогтмол хамааруулах, хөдөлмөр зохион байгуулалтыг шинжлэх ухааны үндэстэй зөв, оновчтой явуулах, ажиллагсдыг ажлын зориулалтын хувцас, хувийн хамгаалах хэрэгслээр хангах, үйлдвэрлэлийн технологийн горимыг чанд мөрдөн ажиллах, машин тоног төхөөрөмжийн засвар үйлчилгээг цаг хугацаанд нь графикийн дагуу хийх, ажлын бэлэн байдалд байлгах, хаалт хамгаалалт хийх зэрэг арга хэмжээг авч байх нь зүйтэй юм.

Дүгнэлт:

Үйлдвэрлэлийн ослоос урьдчилан сэргийлэх нь бүх мэргэжлийн хүрээнийхэн, засгийн газрын байгууллага, ажил олгогч, үйлдвэрчний байгууллага, хүмүүс, хөдөлмөрийн эрүүл мэндийн мэргэжилтнүүд, хөдөлмөр хамгаалалын байцаагчид, эмч сувилагч, хөдөлмөрийн эрүүл ахуйч нарын нэгдмэл, системт үйл ажиллагаагаар дамжин явагдах ёстой.

Геологи-уурхайн салбарт ажлын улирал бүрийн өмнө хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааны сургалтыг тогтмол явуулах, хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааны эрх зүйн актуудыг шинэчлэх, сурталчлах, биелэлтийг байнга хянах, технологийн горим стандартыг боловсруулах чанд мөрдүүлэх зэрэг нь үйлдвэрлэлийн осол, эрсдлээс сэргийлэх хөдөлмөр хамгааллын тулгамдсан асуудлууд юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. *Монгол Улсын Үндсэн хууль*. УБ.: 19966
2. *Монгол Улсын Хөдөлмөрийн хууль*. УБ.: 20006
3. *Геологи-хайгуулын ажилд мөрдөх аюулгүй ажиллагааны нэгдсэн дүрэм*. УБ.: 1985. 224х
4. *Хөдөлмөр хамгааллын стандартын эмхтгэл*. УБ.: 2002.
5. Баттөгс Г. *Хөдөлмөр хамгааллын хууль зүйн үндэс, инженерийн хөдөлмөр хамгаалал*. УБ.: 2003.
6. Цэндбаяр Ш. *Хөдөлмөр хамгаалал*. УБ. 2001.
7. International drig federation *Drilling Safety Guid*. Stockholm. 1991.
8. Radial Drilling Australia. *Instruction and Safety training handbook*. Australia

*Геологи-уурхайн салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн
ослын судалгаа ба харьцуулалт*

үзүүлэлт		1996	1997	1998	1999	2001	2002	дундаж
Геологи-уурхайн салбар	Ажиллагсдын тоо	17060	17503	21396	15535	21870	22318	19280
	Үйлдвэрийн ослын тоо	69	75	64	78	66	52	67
	Ослын хувь	0.40	0.42	0.29	0.50	0.30	0.23	0.34
Аж үйлдвэрийн салбар	Ажиллагсдын тоо	41127	54796	64718	59395	92300	55241	73515
	Үйлдвэрийн ослын тоо	193	162	191	146	139	132	160
	Ослын хувь	0.47	0.29	0.29	0.24	0.15	0.23	0.21
Улсын хэмжээгээр	Ажиллагсдын тоо	174258	269075	410338	278786	435553	383181	323576
	Үйлдвэрийн ослын тоо	550	404	438	319	363	303	306
	Ослын хувь	0.31	0.15	0.11	0.11	0.083	0.079	0.12

*Геологи-уурхайн салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн ослын
шалтгаан нөхцөл (2002 оны байдлаар)*

№	Үзүүлэлтүүд		Эзлэх хувь
1	Ослын хүчин зүйлс: үүнээс		57 (100%)
	1.1	тоног төхөөрөмж	8(14%)
	1.2	тээврийн хэрэгсэл	5(8.8%)
	1.3	өргөх төхөөрөмж	6(10.5%)
	1.4	цахилгаан гүйдэл	
	1.5	түлэгдэлт, хөлдөлт	3(5.3%)
	1.6	уналт, нуралт	25(43.9%)
	1.7	адгуус амьтан	2(3.5%)
	1.8	бусад	8(14%)
2	Ослын шалтгаан		57(100%)
	2.1	тоног төхөөрөмжийн гэмтэл	2(35%)
	2.2	тоног төхөөрөмжийн хийцийн алдаа	12(21%)
	2.3	технологийн процесс зөрчсөн	9(15.9%)
	2.4	АА арга барилд хангалтгүй сургасан	
	2.5	АХХХ-гүй ажилласан	4(7.0%)
	2.6	мэргэжлийн хүн ажиллаагүй	2(3.5%)
	2.7	Хөдөлмөрийн хувийн бус нөхцөл	28(49.1%)
	2.8	бусад	
3	Осолдогчийн насны ялгаа		57(100%)
	3.1	18 нас хүртэл	6(10.5%)
	3.2	18-35 нас	26(45.6%)
	3.3	35-аас дээш	25(43.9%)
4	Ажилласан хугацаа: үүнээс		57(100%)
	4.1	5 хүртэл жил	9(15.8%)
	4.2	5-15 жил	22(38.6%)
	4.3	15-аас дээш жил	26(45.6%)
5	ААН, байгууллагын хэлбэр: үүнээс		57(100%)
	5.1	УҮГ	4(7%)
	5.2	хувийн	49(86%)
	5.3	төсвийн	
	5.4	гадаадын ба хамтарсан хөрөнгө оруулалттай	4(7%)

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ-МЕНЕЖМЕНТИЙН ЗАРИМ АСУУДЛУУД

Ж.Цэвээнжав*, Д.Түвшинбаяр**

**ШУТИС, **Эрдэнэтийн уул уурхайн цогцолбор*

Хураангуй:

Технологи нь судлах хөгжүүлэх гэсэн утгатай бөгөөд шинжлэх ухаан техникийн мэдлэгийг машин төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл ашиглан үйлдвэрлэлийг үр ашигтай явуулахад ашиглагддаг байна. Технологийг өөрөөр шинжлэх ухааны биежсэн мэдлэг гэж тодорхойлж болох юм. Технологийг бий болгож, дамжуулж судалж хөгжүүлэхгүйгээр шинжлэх ухааны ололт үйлдвэрлэл практикт шууд нэвтрэх, аль эсвэл практик талаас шинжлэх ухааны шинэ нээлт, томъёоллыг шууд авч хэрэглэх нь хүндрэлтэй бөгөөд зарим тохиолдолд бололцоогүй зүйл юм. Өрөмдлөгийн технологийн асуудлаар эмх цэгцтэй ойлголт өгөх, технологи менежментийн холбоог тодорхойлох явдал энэхүү өгүүллийн зорилго юм.

Түлхүүр үг: Өрөмдлөг, технологи, менежмент, багаж, төхөөрөмж, гэрээ, борлуулалт, маркетинг

Өрөмдлөг нь өргөн утгаараа хатуу биетэд харьцангуй бага хөндлөн огтлолтой ихээхэн гүнтэй цооног, нарийн суваг, босоо уурхай зэрэг хөндий орон зайг зохиомол аргаар үүсгэх үйл ажиллагаа юм. Энэ үйл ажиллагаа газрын хэвлий эрдсийн түүхий эдийн хайгуул, судалгаа, олборлолтын үед хамгийн өргөн явагддаг.

Геологи уурхайн салбарт өрөмдлөг нь шпур, цооног, ствол (босоо уурхай) зэрэг малталтуудыг газрын хэвлийд судалгаа олборлолтын зорилгоор зориудаар үүсгэх үйлдвэрлэл юм.

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

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

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

1. Өрөмдлөгийн технологийн менежмент

Технологийн менежментийн бүтэц нь 1. мэдээлэл авах, 2. оношлох, судалгаа харьцуулалт хийх, 3. төлөвлөж прогнозлох, 4. шийдвэр гаргах, 5. хэрэгжүүлэх гэсэн 5 үндсэн хэсгээс бүрдэнэ. Технологийн менежментийн үйл ажиллагаа нь үнэлгээ дүгнэлт өгөх, байр сууриа тодорхойлох, бодлого боловсруулахад чиглэгдэнэ.

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

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

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



1 дүгээр зураг. Технологийн удирдлагын нэгдсэн хүрээ

2. Эрдэнэтийн уурхайн цогцолборын геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн ажлын менежмент

Монгол оронд өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийг зорилго, чиглэлээ өөрчлөлгүйгээр тогтмол явуулж ирсэн цөөн байгууллагуудын нэг нь Эрдэнэтийн ГХА, түүний харьяа өрөмдлөгийн баг хамт олон юм.

“Эрдэнэт” УБҮ байгуулагдаж ажлаа эхэлсний дараа геологи хайгуулын анги нь 1981 онд “Эрдэнэт-Овоо” ордын анхдагч хүдрийн бүсэд гүйцээх хайгуулын ажил болон уг орд дээр уулын олборлолтын ажлыг оновчтой удирдаж үйлдвэрлэлийн нөөцийн орон зайн тархалт ба хэмжээ чанарыг нарийвчлан тодотгох зорилгоор ашиглалтын хайгуулын ажил явуулах зорилгоор байгуулагдсан.

Эрдэнэтийн Овооны анхдагч хүдрийн гүний үе давхрагуудыг гүйцээж нарийвчлал хайх явцад 1982-1988 онуудад 57130 тууш м баганат өрөмдлөг явуулж 176 цооног нэвтэрчээ. Эрдэнэтийн-Овоо ордод гүний үе давхрагуудыг болон жигүүрийн хэсгийг гүйцээн хайх, шинэ кондицоор хүдрийг дахин тооцох замаар нөөцийн давтан үнэлгээг явуулсан байна.

Гүйцээх хайгуулын ажлын үр дүнд 7 сая тн зэс, 50000 орчим тн молибден агуулсан 1.5 тэрбум тн хүдрийн нөөцийг тогтоосон. Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдгсын аж ахуйн далан дээр суурь далангаар нэвчих усны түвшин бууруулах цооногийн өрөмдлөгийн ажлыг хийж гүйцэтгэсэн. Дээрх үндсэн ажлуудын зэрэгцээгээр нүүрс, шохойн чулуу, алтны ордууд дээр томоохон хайгуулын ажлуудыг хийж гүйцэтгэсэн юм.

Үүнд

1. Сэлэнгэ аймгийн Зэлтэр сумын нутаг дахь “Улаан-Овоо” нүүрсний ордод хайгуул, гүний усны судалгаа явуулж 129995 мянган тн чулуун нүүрсний нөөцийг тогтоосон.
2. Хөтөлийн шохойн чулууны ордод ашиглалтын хайгуултын ажлыг гүйцэтгэж 7768.4 мянган тн шохойн чулууны нөөцийг тогтоосон.
3. Төв аймгийн Заамар сумын нутагт Туул голын хөндийд орших “Заамарын-Эх” хэсэгт нарийвчилсан хайгуулын ажлыг явуулж 1.5 тн алтны нөөцийг илрүүлсэн. Энэ ажлыг явуулж байх явцад алтны давхрагуудын доор сайн чанарын чулуун нүүрсний илрэлийг тогтоосон.

Уг цех нь өнөөдөр хатуу ашигт малтмалын хайгуул, инженер-геологи, гидрогеологийн судалгаа хийх олон төрлийн зориулалт бүхий өрмийн суурь машинуудын паркттай болсон (ЗИФ-650М, СКБ-4, СКБ-5, УКС-22, УРБ-2А, ПЕК-2 г.м). Хатуу ашигт малтмалын сорьц боловсруулах зориулалттай дээж бутлах цехтэй.

Эрдэнэтийн Уулын үйлдвэрийн ГХА-ын өрөмдлөгийн бригадууд нь хайгуулын ажил хийгдэхгүй завсарласан цаг үед уурхайд тэсэлгээний цооног өрөмдөх, далангийн ус шүүрүүлэх судалгааны цооног нэвтрэх, гадны байгууллагын захиалгаар өрөмдлөгийн ажлыг гэрээгээр гүйцэтгэх зэргээр үйлдвэрлэлийн баазаа тарааж бутраахгүй, мэргэжилтэй боловсон хүчнээ хадгалж үлдсэн зэрэг менежментийн зөв шийдлүүдийг гаргасан байна.

Гүйцэтгэх хайгуул, нөөцийн давтан тооцоололт нь хайгуулын дундаж гүнийг өсгөж, ашиглалтын гүнийг 905м-ийн түвшин хүртэл 300м хүртэл нэмэгдүүлсэн нь зэсийн нөөцийг 2 илүү дахин, зэсийн хүдрийн нөөцийг 3 дахин өсгөх бололцоог олгож Эрдэнэтийн Уулын үйлдвэрийн потенциалыг эрс нэмэгдүүлсэн байна.

1988-1991 онуудад ашиглалтаас түрүүлэх хайгуулыг явуулж, энэ хүрээнд 52590м өрөмдлөг хийж 734 цооног нэвтэрчээ. Ашиглалтын хайгуулын дүнд анх удаа зэсийн хүдэр дэх зэсийн таамагласан агуулгын тархалтыг харуулсан үе давхрагын план зохиосон ба энэ нь төлөвлөгдөж буй технологийн үзүүлэлтүүдээр хүдэр олборлолтыг удирдах зохицуулах боломжийг бий болгожээ.

Мөн түүнчлэн мэдээллийн үзүүлэлтүүдийн статик тодорхойлолтыг гаргаж, хамаарлын хос итгэлцүүрийг тогтоож өөрөөр хэлбэл зэсийн гаралт болон түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг тодорхойлсон байна.

1992-1994 онуудад ашиглалтын хайгуул нь гол төлөв ордын жигүүрийн хэсэгт төвлөрч явагдсан ба энэ нь уулын ажил явуулах түвшин намсаж, хөрс хуулалтын хоосон овоолгоос алслагдсан зэрэгтэй холбоотой юм. Энэ хугацаанд 98437т.м өрөмдлөгийг явуулжээ.

1995-1998 онуудад ашиглалтын хайгуулын зорилгоор 27420.7т.м өрөмдлөг явуулжээ. Энэ ажлын дүнд

- 2002 он хүртэл, ордын зарим хэсэгт 2005 он хүртэл олборлолт явуулахаар төлөвлөсөн жил хязгаарт металлын агуулгыг тооцож хүдрийн нөөцийг тогтоожээ.
- Хүдрийн технологийн шинж чанар, тоо хэмжээ, чанарыг тодотгож хүдэрт агуулагдах хортой хольц болох мышьяакийн тархалтыг үнэлжээ.

Анх удаа нийт ордын хэмжээгээр геологи-технологийн зураглалын өгөгдлүүдээр хүдрийн сорт төрлийн

давхрагын планыг 1:2000-ын хураангуйллаар зохиосон байна.

Хүдрийн ангиллын шалгуур хүчин зүйл болгож Криворогийн уулын институтын мэргэжилтнүүдийн санал болгосон СТП-009-96 стандартын шаардлагуудыг авч үзсэн.

1990-1992 онуудад Эрдэнэтийн овооны ойр орчмын 3 хэсэгт эрлийн ажлыг 13685т.м нэвтрэлт бүхий 81 цооногийг өрөмдөж явуулсан. Тэдгээрийн 16 цооног (10815т.м) гүний, 65 цооног (2870т.м) зураглалын цооног байсан.

Мөн 1993-1995 онуудад Улаан овоогийн нүүрсний ордод 3473.7т.м нэвтрэлттэй геологи хайгуулын 23 цооног, 4716.2т.м хэмжээний гидрогеологийн 43 цооногийн нэвтрэлтийг хийсэн байна.

Хөтөлийн шохойн чулууны ордод Хөтөлийн цементийн үйлдвэрийн захиалгаар 72884т.м нэвтрэлт бүхий 77 цооногийг өрөмдсөн.

1995-1997 онуудад Төв аймгийн Заамар сумын нутаг “Заамарын-Эх” хэсэгт 1838т.м шурф нэвтрэлт, 3606т.м цооног нэвтрэлт явуулж судалгаа хийж 280 гаруй кг алтны нөөц тогтоосон байна.

Өнөөдөр Эрдэнэтийн ГХА-ийн өмнө тавигдаж байгаа цаашдын зорилго:

1. “Эрдэнэт” үйлдвэрийн хүдрийн түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх зорилгоор Эрдэнэтийн хүдрийн районд эрэл хайгуулын ажлыг эрчимтэй явуулах
2. Хайгуулын өрөмдлөгийн шилдэг техник технологийг нэвтрүүлж улмаар манай улсын өрөмдлөгийн ажлын үлгэр жишээ суурь бааз болох явдал юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Бадарч Д. *Үндэсний үйлдвэрлэлийн хөгжилд инженерийн боловсролын үүрэг*. ТИС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг. 1999.: №(35).
2. Отгонцэцэг Л., Баянмөнх С., Түмэндэлгэр Д. *Технологийн шилжүүлэлтийн менежментийн үндсэн асуудал, шийдвэрлэх арга зам*. ТИС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг. 1999.: №(35).
3. Bentz Frederick. *Stratedis Technology managment*. 1997. 241-316pp
4. David A.Duker. *The Technology of Transition*. 1997. 130p.
5. Гүржав Л. *Технологийн дамжуулга: зах зээл, загвар*.
6. Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол*. УБ.: 2003. 109х.
7. Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Наранбат М. *Өрөмдлөгийн судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн ач холбогдол*. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 1999. №1(1). 3-4х.
8. Наранбат М., Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, техник, технологийн өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв*. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2000. №1(2), 4-9х.
9. Дашдорж Ц., Наранбат М., Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж., Баярсайхан Ч. *Өрөмдлөгийн ажлын менежмент*. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2001. №1(3), 6-27х.
10. Дашдорж Ц., Наранбат М., Цэвээнжав Ж., Дүгэржав Л., Төвхөө Л. *Монголын өрөмдлөгийн албаны технологи-менежментийн тулгамдсан асуудлууд*. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2002. 1(4), 4-7х.

ӨРӨМДЛӨГИЙН СТАНДАРТ БОЛОВСРУУЛАХ АСУУДАЛ

Ж.Цэвээнжав*, Л.Төвхөө*, Л.Цэвээнравдан**

**ШУТИС, **Улсын мэргэжлийн хяналтын газар*

Өрөмдлөг нь газрын хэвлийн тогтоцыг судлах, өмнөх шатны геологийн судалгааны дүнг шалган баталгаажуулах, эрдсийн түүхий эдийг цооногоор олборлоход чухал ач холбогдолтой үйлдвэрлэл-үйлчилгээ-бизнесийн үйл ажиллагаа билээ. Манай улсад одоогоор өрөмдлөгийн ажлыг явуулахад мөрдөх стандарт боловсрогдоогүй байна. Аливаа үйлдвэрлэл ажил үйлчилгээг зохих стандарт, норм, нормативыг баримтлан явуулах шаардлага бүхий эрх зүйт нийгэм эдийн засгийн тогтолцоонд шилжсэн өнөө үед өрөмдлөгийн ажлыг төлөвлөх, хэрэгжүүлэхэд мөрдөх стандартыг боловсруулан батлуулж, мөрдөх хяналтын систем тогтоох явдал чухал юм.

Энэ зорилгоор бид Монгол Улсын Өрөмдлөгийн холбоо, Улсын мэргэжлийн хяналтын газар болон түүний харьяа Геологи, уул уурхайн хяналтын алба, ШУТИС-ийн Геологийн сургуулийн Өрөмдлөгийн салбарын мэргэжилтнүүд, эрдэмтэн багш нар хамтран санаачилж өрөмдлөгийн талаар Монгол Улсын Өрөмдлөгийн стандартын төслийг санаачлан хэлэлцүүлж байна. Өрөмдлөгийн стандартын энэхүү төслийг боловсруулахад манай улсад одоо энэ чиглэлээр мөрдөж байгаа эрх зүйн актууд, нэн ялангуяа MNS1-32000 Монгол Улсын стандартчиллын тогтолцоо, З-рхсэг. Стандартын бүтэц, бичлэг, Геологи-хайгуулын ажилд мөрдөх аюулгүй ажиллагааны нэгдсэн дүрэм. УБ.1985 он зэрэг баримт бичгүүдийг үндэслэл болгов.

Энэхүү стандартын төслийг мэргэжлийн эрдэмтэд мэргэжилтнүүд, инженер техникийн ажилтнууд та бүхэн шүүн хэлэлцэж холбогдох санал өөрчлөлтийг оруулж, цаашид салбарын мэргэжлийн байгууллага, хүмүүсийн саналыг өргөнөөр тусгаж стандарт Хэмжил Зүйн Үндэсний Төвийн холбогдох зөвлөл, хороогоор хэлэлцүүлэн батлуулж мөрдөх шаардлагатай байна.

Өндөр хүчин чадалтай машин техникээр технологийн нарийн арга зүй, горимын дагуу мэргэжлийн тусгай мэдлэг, ур чадвар, дадал зүй бүхий хүмүүсийн оролцоотойгоор өндөр өртөг зардлаар явагддаг нийлмэл зохион байгуулалттай үйл ажиллагаа болох өрөмдлөгийн ажлыг стандартын дагуу явуулах, хянах нь нийгэм, техник, эдийн засгийн чухал ач холбогдолтой болно.

Төсөл

Ашиглалтын код

Өрөмдлөгийн ажил. Нэр томъёо, тодорхойлолт	MNS	2004
Ерөнхий шаардлага, ангилал		
Drilling work. Firm and definition.		
General requirement, classification		

Стандартчлал, хэмжил зүйн үндэсний Зөвлөлийн 2004 оны....дугаар сарын....-ний өдрийн.....тоот тушаалаар батлав.

Энэхүү стандарт нь 2004 оны 01 сарын 01-ний өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

1.Хамрах хүрээ

Энэ стандарт нь Монгол улсын нутаг дэвсгэр дээр геологийн судалгаа явуулах, ашигт малтмалын орд, объектын эрэл хайгуулын үед газрын хэвлийгээс чулуулгийн дээж болон мэдээлэл авах зорилгоор цооног өрөмдөхөд эрдсийн түүхий эдийн олборлолтын цооногоор явуулахад тавигдах ерөнхий шаардлагуудыг тогтооно.

2.Нэр томъёо, тодорхойлолт

2.1. Өрөмдлөг (drilling) –цооногийг хурдас чулуулгийн цулд зориудаар үүсгэх үйл ажиллагаа бөгөөд чулуулгийг бутлан сийрэгжүүлэх, цооногийг цэвэрлэх, шаардлагатай үед ханыг бэхлэх зэрэг ажилбаруудаас тогтоно. Өрөмдлөгийг зориулалтаар нь хайгуул-судалгааны, олборлолт-ашиглалтын, хосолсон зориулалттай, тусгай зориулалтын, гүнээр нь бага гүний, эрэл-хайгуулын, газрын тосны, гүний, хэт гүний, голчоор нь бага голчит, ердийн, том толчит, уурхай гэж ангилна.

2.2. Цооног (well, hole) харьцангуй бага бөгөөд дугуй хөндлөн огтлолтой, ихээхэн гүнтэй уурхайг хэлэх бөгөөд цооног нь газрын гадаргуу, газар доорх байгууламж, усан мандал, мөсөн гадаргуу, өөр гариг ертөнц дээрээс эгц босоо, налуу, хэвтээ зэрэг дурын чиглэлд нэвтрэгдэх боломжтой. Цооног нь амсар, хана, мөргөцөг гэсэн элементүүд, гүн, голч, налуугийн, азимутын, зенитын өнцгүүд зэрэг үзүүлэлтүүдээр тогдорхойлогдоно.

3.Ерөнхий шаардлага

3.1. Өрөмдлөгийг геологи-техникийн наряд (ГТН)-ын дагуу явуулна. ГТН гэдэг нь цооног нэвтрэлтийн геологийн нөхцөл, багаж техник, технологи, цооногт хийгдэх судалгааны ажлууд, цооног байгуулалтын график, өрөмдлөгийн хурд зэрэг техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг тусгасан албан ёсны эрх зүйн баримт бичиг юм.

3.2. ГТН-ыг геологийн болон өрөмдлөгийн мэргэжилтэн боловсруулж, геологи-уурхайн байгууллагын ерөнхий инженерээр батлуулж мөрдөнө.

3.3. Өрөмдлөгийн үйл ажиллагаа нь энэ чиглэлийн үйлдвэрлэл явуулахад баримтлах аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн заавар, дүрмийн дагуу явагдана.

3.4. өрөмдлөгийн ажлыг энэ чиглэлээр мэргэшсэн эрх бүхий хүмүүс гүйцэтгэнэ.

3.5. Өрөмдлөгийн ажлыг хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн шаардлагыг хангасан ажлын тусгай хувцастайгаар гүйцэтгэнэ.

3.6. Өрөмдлөгийн ажлыг гзарын харилцааны болон байгаль орчны холбогдох хууль, дүрэм, журмын дагуу явуулна.

3.7. Өрөмдлөгийн ажлыг үндэсний болон олон улсын холбогдох стандартад нийцэх тоног төхөөрөмж, техник хэрэгслийн тусламжтайгаар явуулна.

3.8. Өрөмдлөгийн ажлын байр нь энэ төрлийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ явуулахад тавигдах шаардлагуудыг хангахуйц нөхцөл, тоноглолтой байвал зохино.

3.9. Өрөмдлөгийн төхөөрөмжийг шинээр ашиглалтанд оруулах болон их засварын дараа эрх бүхий мэргэжлийн комиссын акт зөвшөөрлийн дагуу ажилд оруулна.

3.10. Цооног нь ГТН-д заасан гүн, голч, орон зайн байрлалыг ханган өрөмдөгдсөн байх ёстой. Цооногийн үзүүлэлтүүдийг хяналтын хэмжилтээр баталгаажуулах ба шаардлага хангаагүй цооногийн мэдээллийг үндэслэн шинжилгээ, дүгнэлт, тооцоо хийж болохгүй.

3.11. Цооногийг нэвтэрсний дараа хянан баталгаажуулж, паспортжуулах ба мэдээллийг архивлан хадгалж улсын нэгдсэн бүртгэлд заавал хамруулна.

3.12. Цооног өрөмдлөгийн явцад технологийн бичиглэлийг нарийвчлан хийх ба өрөмдлөг дууссаны дараа мэдээллийг нэгтгэж техникийн тайлан гаргаж байна.

3.13. Хайгуул судалгааны цооногийг зорилгоо бүрэн биелүүлсэн тохиолдолд дарж булах ба байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн арга хэмжээг зохих ёсоор авсан байвал зохино.

3.14. Олборлолтын цооногт оршин тогтнох бүхий л хугацаанд нь ашиглалтын журнал хөтөлж, засвар сэргээлтийн ажлын талаар тэмдэглэл хийж, ашиглалт дууссаны дараа нөөцөнд үлдээх, дарж булах талаар комисс томилон актаар шийдвэрлэнэ.

3.15. Техникийн зорилгоор өрөмдөгдсөн цооногуудыг зориулалтын дагуу ашиглах ба шаардлагатай засвар, сэргээлт үйлчилгээг цаг тухайд нь явуулж байна.

3.16. Цооногийн өрөмдлөгийн бодит мэдээллийн баталгаажуулалтгүйгээр газрын хэвлийн геологийн зүсэлтийг гаргах, ашигт малтмал, эрдсийн түүхий эдийн талаар дүгнэлтийг эцэслэн гаргаж болохгүй.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. MNS 1-3. 2000. *Монгол Улсын Стандартчиллын тогтолцоо*. 3-р хэсэг. Стандартын бүтэц, бичлэг
2. *Геологи-хайгуулын ажилд мөрдөх аюулгүй ажиллагааны нэгдсэн дүрэм*. УБ.: 1985.

ӨРӨМДЛӨГИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ДҮРЭМ БОЛОВСРУУЛЖ, БАТЛУУЛЖ, МӨРДӨХ АСУУДАЛ

Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө, Г.Баттөгс, Д.Ганлхагва

ШУТИС

Өрөмдлөг нь өндөр хүчин чадалтай багаж техникээр байгаль цаг уурын янз бүрийн нөхцөлд явагддаг осол эрсдлийн зэрэг өндөртэй үйлдвэрлэл, үйл ажиллагаа юм. Орчин үед өрөмдлөгийн арга, технологи, техник хэрэгсэл боловсронгуй болж аюулгүй ажиллагааны шинэ шинэ шаардлагуудыг дэвшүүлэн гаргах болов.

Энэ бүхнээс үндэслэн өрөмдлөгийн аюулгүй ажиллагааны дүрмийг өөрчлөн шинэчлэн боловсруулж батлуулж мөрдөх шаардлагатай байна.

Өрөмдлөгийн аюулгүй ажиллагааны дүрмийг 1 зөвхөн өрөмдлөгийг үйлдвэрлэл-үйлчилгээ-бизнесийн нэгэн төрөл болохынх нь хувьд бие даасан байдлаар, 2 аль эсвэл геологийн, уурхайн, газрын тосны г.м. салбарын хавсарга үйлдвэрлэлийн байдлаар тухайн салбарынх нь аюулгүй ажиллагааны нэгдсэн дүрмийнх нь хүрээнд оруулж шийдвэрлэх гэсэн 2 зам байна.

Бидний хувьд эхний ээлжинд геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн аюулгүй ажиллагааны дүрмийн төслийг шинэчлэн боловсруулж хэлэлцүүлж байгаа бөгөөд дэмжигдсэн тохиолдолд холбогдох газруудаас хэлэлцүүлэн хянаж, батлуулан хэвлүүлэн тарааж мөрдүүлэх саналтай байгаа болно.

Дүрмийн шинэчилсэн төсөлд өмнө мөрдөгдөж ирсэн дүрмийн нилээд заалтуудыг үндэслэл болгон авсан ба өрөмдлөгийн шинэ арга, технологи, техник өөрчлөгдөн шинэчлэгдсэнтэй холбогдсон зарим нэмэлт өөрчлөлт оруулах, хуучирч хоцрогдсон, хэрэглэгдэхгүй болсон зарим арга технологи, техникийн талаарх заалтуудыг хасах, үг үсэг, нэр томъёо, утга найруулгын зарим засвар өөрчлөлт оруулсан болно. Боловсруулсан дүрмийн төсөл нь 18 бүлэг, 145 заалтаас тогтож байгаа бөгөөд оршил, дүгнэлт, ашигласан болон уг дүрэмтэй холбогдуулан үзэж судлах, мөрдөх шаардлагатай эрх зүйн баримт бичгүүдийн жагсаалт зэргээс тогтоно.

Тус төсөлд өрөмдлөгт тавигдах нийтлэг шаардлагуудаас гадна өрөмдлөгийн үед хийгдэх барилга угсралтын ажил, өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжүүдийн байршил, өрөмдлөгийн үед ялангуяа өргөлт буулгалтын үед ихээхэн статик болон динамик ачаалалд ажилладаг цамхаг (мачтын) задаргаа угсаргаанд тавигдах шаардлагуудыг тусгасны зэрэгцээ өрөмдлөгийн арга, техник бүр дээр аюулгүй ажиллагааны шаардлагуудыг оруулсан болно.

Баганат өрөмдлөгийн бүлэгт өнөөг хүртэл ач холбогдлоо алдаагүй, өрөмдлөгийн үндсэн технологи үйл ажиллагаатай холбоотой тухайлбал, цуваа янданг өргөх, буулгах, хушууг тайлах, дээж гаргаж авах, цооногийг өрөмдөж дууссаны дараа хийгдэх ажлуудын заалтууд орсон. Өөрөөр хэлбэл баганат өрөмдлөгийн ямар ч өрөмдлөгийн төхөөрөмжтэй ажилласан мөрдөж байх ёстой тийм заалтуудад түлхүү анхаарч оруулсан юм.

Шнек, цохилтот, доргиот, үлээлгэн хөргөлтөт зэрэг өрөмдлөгийн аргуудын хувьд тухайн аргын онцлогтой холбоотой заалтууд орсон болно.

Төсөлд өрөмдлөгийн арга бүртэй холбоотой заалтууд байхаас гадна газар доорх малталтаас өрөмдөх, химийн идэвхит угаалгын уусмал хэрэглэх үед угаалгын шингэн бэлтгэх, цооногийг цементлэх аваарь устгах, өрмийн байрны гэрэлтүүлэгт тавигдах шаардлага, ажил дууссаны дараа цооногийг устгахтай холбоотой заалтуудыг Монгол улсад баримталж байгаа хөдөлмөр хамгааллын ерөнхий стандартуудтай уялдуулан шинэчлэн боловсруулсан болно.

Боловсруулан санал болгож байгаа энэхүү дүрмийн төслийг тус хурал дээр өргөнөөр хэлэлцэж, шүүн тунгааж зохих шийдвэр гаргаж өгнө гэдэгт найдаж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. *Геологи-хайгуулын ажлын аюулгүй ажиллагааны нэгдсэн дүрэм* УБ.: 1985. 16хх
2. Харев А.А., Нестотряев В.И. *Охрана труда на геологоразведочных работах*. М.: Недра. 1987. 280с
3. International drilling federation. *Drilling Safety Guide*. Stockholm. 1996.

ОЮУНЫ ӨМЧИЙН ӨРТГИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АСУУДАЛД

3. Намжил

Оюуны өмчийн газар

Оюуны өмч нь найдлага тавьсан хүнд асар их үнэ цэнэ өгөх бөгөөд тэр дундаа шинжлэх ухаан, технологийн бүтээл нь улсын хөгжил, эдийн засгийн дээшлэл, амьдралын зорилгыг хангах хамгийн үнэ цэнэтэй оюуны бүтээл юм. Оюуны өмчийн үнийг тооцох нь маш түвэгтэй асуудлын нэг бөгөөд яаж тооцох, ямар арга хэрэглэхээс хамаарч оюуны өмчийн зах зээлийн хандлагаар түүний ашиг, орлогыг тогтооно.

Оюуны өмчийн өндөр үр ашгийг бий болгох нь өөрийн технологийн дэвшлээ оюуны өмчийн эрхээр хамгаалах, тухайлбал патент, барааны тэмдгээр хамгаалж, оюуны өмчийн хамгаалагдсан онцгой эрх олж авах, түүгээр оюуны өмчийг бусад нөхөд буруу ашиглахаас сэргийлэх, оюуны өмчийн эрхгүй этгээдийн гаргах зөрчил, түүнээс үүдэн гарах хохирлын эсрэг хүчтэй үйлчлэхэд ашиглагдана. Мөн технологийн эрхийн хамгаалалт нь орлого, ашгийг нэмэгдүүлэх боломж олгож, тэр нь патент авсан технологиор бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, үйлдвэрлэлийн аргыг тогтоох, үйлдвэрлэл явуулах улмаар өсөн нэмэгдүүлсэн орлого, ашиг нь санхүүгийн ашгийг нэмэгдүүлж, шууд бус санхүүгийн буюу цаг үеэ олсон үнэ цэнийг нэмэгдүүлэх арга нь лицензийн гэрээгээр дамжин хэрэгждэг байна.

Санхүүгийн өсөн нэмэгдсэн ашиг нь илүү өссөн худалдааг сайжруулсан, илүү хэрэгцээтэй зах зээл сайтай бүтээгдэхүүнд суурилах үндсийг бий болгож улмаар дотоод, гадаад зах зээлийг эзэмдэх үүний үр дүнд үйлдвэрлэлийн өртгийг багасгах, борлуулалтын өртөг доогуур, үйлчилгээний өртөг хямд байлгах боломж бий болгоно.

Оюуны өмчийн өндөр үнэ цэнэ нь оюуны өмчийн эрхийн хамгаалалттайгаар зах зээлд гаргах, зөрчил үүсгэх боломж багасгах, оюуны өмчийн нөөц, хөдөлгөөнийг ихэсгэх замаар лицензийн гэрээлэлтийг ихэсгэх, зах зээлийн арга хэрэгслийн ачаар үүсэн гарах бөгөөд лицензлэлтээр үүсэх үнэ цэнэ нь жишээлэхэд бөөнийн буюу шимтгэл байдлаар, санхүүгийн үнэ цэнэ, судалгаа, борлуулалтын ажлаар өртгийн хуваарлалтыг хөгжүүлэх, лиценз өгөгчийн эрсдэлтэй хуваарилалтад үүсэх арга замууд их байдаг.

Оюуны өмчийн баялаг нь түүний үнэ цэнэдээ оршдог бөгөөд түүнийг үнэлэх олон янзын үнэлгээ нь голдуу ойролцоогоор тооцогдох ба олон янзын тооцооны аргаас аль тохирохыг нь сонгох үнэлгээний маш олон янзын тооцоог хэрэглэх, олон салаа үнэлгээ оршдог онцлогтой байна. Ер нь оюуны өмчийн үнэлгээг зах зээл тогтоодог. Оюуны өмчийн үнэлгээнд нөлөөлөх хүчин зүйл нь үнэлгээ хийх зорилгоос хамаарч оюуны өмчийн үнэлгээ хийхийн өмнө үнэлгээний суурь, үнэлгээний хамгийн тохирсон аргыг сонгох, үнэлгээний бодь чанар, зардлыг тогтоох зорилгоос хамаарч оюуны өмчийг ашиглах талуудын хооронд дамжуулах үйл ажиллагаагаар дээд хэмжээний хуваарилалт хийж чадах ашгийг бүтээгдэхүүнд шингээх, өртгийн нийт дүнг нэмэгдүүлэх асуудлыг шийддэг.

Мөн бодит технологийн бүтээл нь цөм, цөм бус технологи, нууц, хуучирсан технологи, тэдгээрийн амьдралын эргэцийн урт, богино хугацаа, нэмэлт технологийн өрсөлдөх чадвараас хамаарах ба зах зээлийн нөхцөл нь түүний хэмжээ, далайц, технологийг эзэмших хурд, зах зээлийг эзэмдэх хурдаас нөлөөлж үнэлгээний хэлбэр нь зах зээлийн байдал, бизнесийн орчноос хамааран тооцооны олон арга, ойролцоо үзүүлэлтүүдийн судалгаанд суурилагдсан оюуны өмчийн үнэлгээ байна.

Үнэлгээний өгөгдөл нь оюуны өмчийн үнэлгээ байх ба оюуны өмчийн чадвартай байдал нь оюуны өмчийн эрхийн хамгаалалтад хамаарах эсэхийн ялгаа, өрсөлдөгчтэй оюуны өмч байгаа эсэх, оюуны өмчийн зах зээлд зөрчил гаргах болон зөрчил зогсохгүй бол оюуны өмчийн үнэлгээ аяндаа буурдаг. Оюуны өмчийн үнэлгээг үнийн хандлагаар, зах зээлийн хандлагаар, орлогын хандлагаар тус тус тодорхойлж болно.

Үнийн хандлагын уламжлалт аргад судалгаа, боловсруулалтын ажлын зардал оролцсон бодит үнийг тодорхойлох замаар оюуны өмчийн үнэлгээг тогтооход оюуны өмчийн шууд хамаарах судалгаа, боловсруулалтын зардлыг гаргахад хүндрэлтэй байдаг бөгөөд түүнд ганц аргыг хэрэглэхгүй, тухайн хугацаанд гарсан зардлаар тооцох арга ч байдаг.

Үнийн хандлагад орлуулж хэрэглэх арга байж болох ба голдуу ойролцоо тооцоог авах буюу зах зээлд оюуны

өмчийн дахин боловсруулалтын өртгийг тогтооход хүндрэл гардаг. Үнийн хандлагын хамгийн том асуудал нь энэ арга нь зах зээлд чиглэгдээгүй, голдуу тохиромжтой бус, борлуулалт, боловсруулалтын өртөг зэрэг нь суурь үнэлгээгээр хийгддэг.

Зах зээлийн хандлага нь харьцуулах, зах зээлийн гүйцэтгэлийг буюу худалдаа, шимтгэлт төлбөрийг оюуны өмчийн ойролцоо үнэлгээнд ашиглах болон энд нийтлэг аргыг хэрэглэдэггүй бөгөөд арилжаа хийх нэг арга нь нөгөөгөөс ихээхэн ялгаатай олон тооны харьцуулах зах зээлийн талаарх мэдээлэл хязгаарлагдмал байдаг дутагдалтай байна.

Орлогын хандлагад бодит цэвэр ашиг нь оюуны өмчөөс олох ашиг, гарч болох эрсдэлийн хөнгөлөлтийг тооцох ойролцоо шинэ урсгал үнэлгээ байх болно.

Эхлээд хөнгөлөлттэй бэлэн мөнгөний орлогыг авч үзвэл патентын хүчинтэй байх нийт хугацаанд ойролцоогоор олж авах эрсдэлд шүтэлцээтэй хуваарилах боломжийг харгалздаг хөнгөлөлтийн хэмжээ, ашгийн дүн болон ашгийн хугацаа гэсэн үндсэн гурван хүчин зүйлтэй байна.

Орлогын хандлагад хэрэглэдэг хөнгөлөлттэй бэлэн мөнгөний урсгалын аргад хөрөнгө оруулагч ба худалдан авагчийн чадавхиар үүсдэг эрсдэлийг оруулах, хөнгөлөлтийн хэмжээг тодорхойлоход зах зээлд гаргах боломжтой бүтээгдэхүүний өртөг, эрсдэл, зах зээлийн эрсдэл, бэлэн мөнгөний тогтворжилт, өрсөлдөх боломжтой технологийн асуудлыг авч үзэх бөгөөд тооцсон ашгийн дүнд ашиглалт, худалдаа, удирдлагын чанараас гарах арилжаажуулалтыг анхаарах, ашиг олох хугацаа нь патентын хүчинтэй хугацаатай шүтэлцээтэй бөгөөд түүнд хугацааны эргэц харилцах чадварын технологид багтдаг.

Орлогын хандлагад бэлэн мөнгөний урсгалаар үнэлгээ гаргахад өссөн орлогоос олсон өртөг, олсон цэвэр ашиг, эрсдэлийн хүчин зүйлийг хасаад үлдсэнээр нь тооцох арга зонхилдог.

Орлогын хандлагын шимтгэлт төлбөрийн хэмжээгээр тодорхойлох аргад лицензийн гэрээ хийсэн оюуны өмчийн ашиглалтаас авах шимтгэлийн хэмжээгээр ойролцоо шимтгэлт төлбөрийг тооцоолох замаар оюуны өмчийн үнэлгээг гаргахдаа бэлэн мөнгөний цэвэр урсгалаар шимтгэл тооцох, өмнөх болон одоогийн лицензийн гэрээний судалгаанд суурилсан шимтгэлийг тогтоох, лицензгүй бол үйлдвэрлэлд хэрэглэх боломжоор үнэлгээг тодорхойлно.

Жишээ татаж шинэ бүтээл дээр авч үзэхэд үнэлгээний өгөгдөл нь дараахь байдлаар хөгжино.

Жишээ 1. шинэ бүтээл сэдээд патентын мэдүүлэг гаргаагүй байхад патентлаг чадвартай эсэх, үйлдвэрлэлд ашиглагдах боломжтой эсэх, зах зээлийн боломж бий эсэх нь тодорхойгүй учраас шинэ бүтээлийн (оюуны өмчийн) үнэлгээ маш доогуур байна.

Жишээ 2. патентын мэдүүлэг гаргасан боловч патентлаг чадваргүй, бүтээгдэхүүн нь зах зээлд гараагүй, арилжаанд гаргах санал тавьсан боловч борлуулах үнэлгээ тодорхойлогдоогүй бол шинэ бүтээлийн (оюуны өмчийн) үнэлгээ мөн л доогуур байна.

Жишээ 3. шинэ бүтээл батлагдсан, ноёрхох чадвартай, арилжаалахаар санал гаргасан ч, бүтээгдэхүүн нь зах зээлд гараагүй, үнэлгээ нь патент авах үйл ажиллагааны зардлыг хаахаар байх авч зах зээлд туршлагагүй бол патент зөвхөн цаасны үнээс хэтрэхгүй.

Жишээ 4. зах зээлд гаргаж эхэлсэн, худалдааны анхны гэрээ хийгдсэн, оюуны өмчийн үнэлгээ сайн тодорхойлогдож байвал өмнөх үеэс илүү өндөр үнэлгээтэй байна.

Жишээ 5. бүтээгдэхүүн зах зээлийг эзэлсэн, сайн гүйлгээтэй бол оюуны өмчийн үнэлгээ өндөр байна. Гэвч оюуны өмчийн үнэлгээ патентын хүчинтэй хугацааны төгсгөл рүүгээ буурч эхлэх бөгөөд шинэ бүтээлийн эзэмшигчид шинэ бүтээл туурвихыг шаардаж эрхийн хамгаалалтаа үргэлжлүүлэх, ноёрхлоо хүчтэй байлгаж арилжаалалтаа сайн явуулах, нэр хүнд олж авах, танил болох, байгууллагаа томруулах шаардлага тавигдана.

Эрхийн хамгаалалт хийгдсэн аж үйлдвэрийн өмч буюу шинэ бүтээл, бүтээгдэхүүний загвар, барааны тэмдэг, ашигтай загвар болон үйлдвэрлэлийн нууц арга, шударга бус өрсөлдөөнийг таслан зогсоох арга болон технологийн шинэ ололт буюу эрдэм шинжилгээний ажлын үр дүн, тэргүүний технологи, техник, программ хангамж, шинэ материал үйлдвэрлэл, хөдөлмөр зохион байгуулалт зэрэгт оюуны бүтээлийн үнэлгээ хийж болно.

Аж үйлдвэрийн өмчийн өртгийн үнэлгээг тодорхойлох гол үндэслэл нь эрхийн хамгаалалт хийгдсэн шинэ бүтээлийн томъёолол, бүтээгдэхүүний загварын биет дүрс, ашигтай загварын шинэ байдал, үйлдвэрлэлийн

нууц аргын тодорхойлолт, лицензийн гэрээний агуулга байна.

“Оюуны үнэт зүйл, оюуны өмч” гэдэгт гагцхүү хууль тогтоомжийн дагуу эрх зүйн хамгаалалт хийгдэж зохиогчийн эрхийн болон патентын эрх бүхий нийтээр хүлээн зөвшөөрөгдсөн оюуны багтаамж бүхий өмчийг хамааруулан ойлгоно.

“Оюуны үнэт зүйл, оюуны өмчийг өмчлөгч” гэж хуулийн дагуу тухайн зүйлийг эзэмших, ашиглах, захиран зарцуулах эрх бүхий этгээдийг ойлгоно.

“Оюуны үнэт зүйлийг ашиглагч” гэж тухайн оюуны үнэт зүйл, оюуны өмчийг захиран зарцуулах эрхгүйгээр хуулиар буюу өмчлөгчөөс зөвшөөрсөн хүрээнд түүний ашигтай тал, шинж чанарыг ашиглах эрх бүхий этгээдийг ойлгоно.

“Үйлдвэрлэл” гэдэгт оюуны үнэт зүйл, оюуны өмчийг ашиглан явуулж буй бүх төрлийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ, худалдаа, үзвэр зэргийг хамааруулан ойлгоно.

“Таваарын бүтээгдэхүүн гаргах” гэдэгт үйлдвэрлэл үргэлжилсэн хугацаанд үндсэн нэр төрлийн бүтээгдэхүүн гаргах хуурилагдсан (төслийн) хүчин чадлын 60-аас доошгүй хувийг эзэмшиж цаашид тогтвортой ажиллах нь тогтоогдсоныг ойлгоно.

Аж үйлдвэрийн өмчийн өртгийн үнэлгээг байгууллагын биет хөрөнгийн үнэлгээнээс ялгаж тодорхойлно.

Аж үйлдвэрийн өмчийн өртгийн үнэлгээнд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг тогтоохдоо эрдэм шинжилгээ, судалгаа, төсөл, зохион бүтээх, технологийн судалбарын бүрдэл хэсэг болох патентын судалгаагаар туршилтын загвар зохион бүтээх, туршилт хийх технологийн аргачлал боловсруулахдаа шинэ бүтээлийн эрхийн хамгаалалт хийгдсэн томъёоллын хүрээнд гүйцэтгэх, патентыг хүчинтэй байлгах болон патент авахтай холбогдох эрх зүйн бүх үйл ажиллагааны зардлыг тооцно.

Оюуны өмчийн өртгийн үнэлгээг гаргахдаа дараахь гол шалгуурыг харгалзана:

- эрхийн хамгаалалт хийгдсэн байдал, эрхийн баримт бичгийн хүчинтэй хугацаа
- оюуны хөдөлмөрийн багтаамж
- бүтээлийн ач холбогдлын төвшин, хаягдалгүй арга ажиллагаа
- бүтээгдэхүүний чанар, гарцын сайжралт
- шинжлэх ухааны ололтын шинэ байдлын эрс ялгагдах онцлог
- бүтээлийн технологи, техникийн төвшингийн давуу байдал
- үйлдвэрийн гоо зүй, зохицлын нөхцөл
- үйлдвэрлэлийн эрүүл ахуй, ариун цэврийн нөхцөл байгаль орчин, агаар мандлын бохирдлын төвшин
- хэрэглээний цар хүрээ, эрэлт, хэрэгцээний байдал
- бүтээгдэхүүний өөрийн өртгийн төвшин
- автоматжилт, механикжилтийн төвшин
- хөдөлмөр хөнгөвчлөлт, хөдөлмөрийн бүтээмж
- цэвэр бүтээгдэхүүний өсөлт

Оюуны өмчийн өртгийн үнэлгээг тодорхойлох үндсэн хүчин зүйлд аж үйлдвэрийн өмчийн эрхийн хамгаалалт хийлгэхэд онцгой эрх эзэмшигчийн гаргасан зардал, хураамж, эрхийн хамгаалалтын баримт бичгийг хүчинтэй байлгах зэрэг бүх зардлыг тооцох нь ашигтай байх болно.

Оюуны өмчийн өртгийн үнэлгээг тодорхойлохдоо дараах эмперик томъёог ашиглаж болох юм.

$$Ц_0 = K_x \cdot \sum_{t \approx te}^{tn} (Ц_k \cdot \alpha_t \cdot K_{at} + П_л + П_т + Y_{\bar{o}\bar{o}} + Y_{mш})$$

Энд	$Ц_0$	-аж үйлдвэрийн өмчийн өртгийн нийт үнэлгээ
	$Ц_k$	-аж үйлдвэрийн өмчийн дэх жилийн өртгийн үнэлгээ
	t	-тооцооны үеийн эхний жил буюу эрхийн хамгаалалт хийгдсэн бүтээлийг боловсруулах анхны жил, эсвэл аж үйлдвэрийн өмчид холбогдох онцгой эрхийн үйлчлэх анхны жил, эсвэл лицензийн гэрээний анхны жил
	t_m	-тооцооны үеийн төгсгөлийн жил буюу алс үйлдвэрийн өмчийн өртөг тооцох жил
	$П_л$	-лицензийн гэрээний дагууд авах нийт орлогын дүн

P_m	-аж үйлдвэрийн өмчийн эрхийн хамгаалалтын онцгой эрх зөрчсөнөөс шүүхийн шийдвэрийн дагууд авах нийт орлогын дүн
Y_{66}	-аж үйлдвэрийн өмчийг зохион бүтээх, боловсруулах болон хэрэгжүүлэх технологийн баримт бичиг, иж бүрэн зураг зохиох ажлын бүрэн өртөг
$Y_{mш}$	-бүтээлийн анхны загвар гаргах, туршилт хийсэн өртөг
t	-тооцоо хийж байгаа үеийн янз бүрийн хугацааны өртгийн үнэлгээний тооцооны төгсгөлийн жилд шилжүүлэх итгэлцүүр
K_{at}	-аж үйлдвэрийн өмчийн үнэлгээний тооцооны үеийн төгсгөлийн жилд шилжүүлсэн индексийн итгэлцүүр

Оюуны үнэт зүйл, оюуны өмчийг өмчлөгч нь тухайн оюуны өмчийнхөө үнэлгээг нотлох үүрэгтэй.

Оюуны үнэт зүйлийн үнэлгээг хувьцаанд тооцох, хөрөнгө оруулалтанд авах, хөрөнгийн дүнд оруулах, дүрмийн сан байгуулах, түүнийг үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнд шингээж борлуулах, хөрөнгийн баталгааг гаргуулах, даатгалд хамруулах, дуудлагын худалдаа, банкны барьцаа, хувьчлалд оруулах зэргээр бист хөрөнгөөр үзэх нь зүйтэй.

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ОНОВЧЛОЛ

**КОМПЬЮТЕРЫН ЗАГВАРЧЛАЛААР ӨРӨМДЛӨГИЙН ПРОЦЕССЫГ
СУДЛАХ АСУУДАЛД**

Л.Төвхөө, Б.Энхбаяр

(ШУТИС)

Тооцоолох техникийн эрчимтэй хөгжил, шинжлэх ухаан техникийн бүх хүрээнд үзэгдэл юмсын судалгаа явуулдаг уламжлалт аргуудыг шинээ авч үзэхэд хүргэж байна.

Үзэгдэл юмсын болон хийцийн тодорхойлолтуудын математик загварчлал нь шинжлэх ухаан технологийн дэвшилээр дэвшигдэн тавигдаж буй асуудлуудад онолын шинжилгээ хийх үр дүнтэй арга юм. Электрон тооцоолон бодох машин (ЭТБМ) дээр шууд тооцоо хийх нь механик, физик, хими, биологи гэх мэт олон салбаруудын тулгамдсан асуудлуудыг томъёолсон шугаман биш тэгшитгэлүүдийн нийлмэл системүүдийг бодох цорын ганц арга юм.

Математик загварчлалын аргууд өндөр үр ашигтай бүтээгдэхүүний шинэ төрлүүдийг боловсруулахад гарах зардал, цаг хугацааг эрс багасгах өмнө нь боловсруулсан хийцүүдийг боловсронгуй болгох, бага судлагдсан процессуудад үнэлгээ өгөх болон эдийн засгийн үр ашигтай технологийн шийдлүүд болон шинэ хийцүүдийг гарган авах боломж олгоно.

Орчин үед “тооцооллын туршилт” гэсэн нэр томъёо илүү өргөн хэрэглэгдэх боллоо. Нийлмэл асуудлуудын онолын судалгааг зохион байгуулах энэ аргын мөн чанар зохих тэгшитгэлүүдийн шууд тооцооллын үр дүнд боловсруулсан математик загварын үндсэн дээр тодорхой нөхцлүүдэд судалж байгаа объектын байр байдлыг тоогоор тодорхойлоход оршино. Тооцооллын үр дүнг биет туршилтууд болон ажиглалтуудын үр дүнтэй харьцуулах нь математик загварт үнэлгээ өгөх шаардлагатай үед тухайн үзэгдэлд илүү тохирохоор түүнийг сайжруулах боломж олгоно.

ЭТБМ дээр хэрэгжүүлэх программ хангамжууд болон тооцооллын аргуудыг бий болгох нь тодорхой утгаараа том хэмжээний туршилтын төхөөрөмжүүдийг зохион бүтээхтэй төстэй бөгөөд тэдгээрийн үр дүнд тайлал хийх, боловсруулах тооцоо хийх үйл ажиллагааг лабораторийн нөхцөлд бодит физикийн туршилттай зүйрлэж болох юм.

Тоон аргуудыг ашиглахад цул орчинг тасралттай загвараар төлөөлүүлж болно. Тасралттай бүдүүвчэр байгуулагдсан тоон аргуудыг функциональ орон шиг хийсвэржүүлэх түвшинд хамгийн өргөн тархсан бүдүүвч нь ялгаврын арга юм. Ойролцоо шийд нь дифференциаль үйлдлүүдийг цэг, дэд муж, шугамуудын олонлогуудын интегралчлал эсвэл ялгаврын харьцаануудын ойролцоо илэрхийллүүдээр солих замаар байгуулсан төгсгөлөг ялгаврын төсөөтэй загварын (энгийн дифференциаль эсвэл шугаман алгебрын тэгшитгэлүүдийн системийн) бодолтоос тодорхойлогдоно.

Ялгаварлаг бүдүүвчийн сул талуудыг төгсгөлөг бодлогуудын вариацийн томъёоллоор өөрөөр хэлбэл жижиг орон зайнуудыг дарааллаар нь зохих функцуудыг жижигрүүлснээр арилгаж болно. (Вариацийн ялгаварлаг арга-ВЯА). Вариацийн томъёолол нь бодлогуудыг бодох илүү өргөн боловмжуудтай. Түүний функцууд дахь илэрхийллүүдийг өгөгдсөн дифференциаль тэгшитгэлүүдтэй харьцуулахад уламжлалуудын илүү бага зэрэгтэй байна. Түүнээс гадна бодит хязгаарын нөхцлүүдийг авч үзэх шаардлагагүй. Энэ нь нийлэмжийн баталгаа болон координат функцуудын сонголтыг хөнгөвчилнө. Квадрат функцтай үед шугаман алгебрын тэгшитгэлүүдийн тэгш хэмт системүүдийг ашиглах боломж олгоно.

ВЯА-ын янз бүрийн хувилбаруудаас локаль вариациудын аргыг тэмдэглэж болох юм. Энэ аргын сул тал нь ЭТМБ дээр ихээхэн цаг зарцуулдаг, тооцооллын итерацийн үйлдэл зарим талаараа тогтворгүй байдаг явдал юм.

Бидний үзэж байгаагаар хамгийн ирээдүйтэй нь орчинг төгсгөлөг хэмжээсүүдийн дэд мужуудын олонлогоор хийсвэржүүлэх арга юм. Энд дэд муж нь бүх төлөөлүүлж байгаа орчны хэсэг байна. Дэд мужийг хийсвэржүүлэх энэ аргыг шилбэт төсөөтэй загварын хөгжлийн үргэжлэл гэж үздэг бөгөөд хэвлэлд түүнийг төгсгөлөг элементүүдийн арга гэж нэрлэдэг.

Цул орчны механикийн судалгааны уламжлалт аргад авч үзэж байгаа орчны хязгааргүй бага элементүүдийн шинж чанарын судалгаагаар голдуу эхэлдэг. Энэ хязгааргүй бага элементүүдтэй холбоотой янз бүрийн хэмжигдхүүнүүдийн дундаж утгуудын хоорондох тоог хязгааргүй өсгөж түүний хэмжээг тэг рүү ойртуулж, биетийн байдлыг илэрхийлэх хэсэгчилсэн уламжлалд дифференциаль тэгшитгэлүүдийг эсвэл интеграль тэгшитгэлүүдийг гаргаж авдаг.

Харин төгсгөлөг элементүүдийн аргад төгсгөлөг хэмжээсүүдийн элементүүдийн шинж чанарын судалгаагаар эхэлдэг. Эдгээр шинж чанаруудыг тогтооход континуумын байдлыг илэрхийлэх тэгшитгэлүүдийг ашиглаж болох боловч элементүүдийн хэмжээнүүд бүхий л хугацаанд төгсгөлөг хэвээрээ үлдэнэ. Интегралчлал төгсгөлөг нийлбэрүүдээр, харин дифференциалчлал алгебрын эсвэл энгийн дифференциаль тэгшитгэлүүдийн системээр солигдоно. Хязгааргүй чөлөөний зэргийн тоотой цул орчин төгссөн чөлөөний зэрэгтэй дискрет загвараар дүрслэгдэх юм. Төгсгөлөг элементүүдийн тоог өсгөж, тэдгээрийн хэмжээсүүдийг багасгаж дискрет системийг цул орчны тасралтгүй системд ойртуулж болно.

Математик загварчлалын программуудын үндэс нь янз бүрийн тоон аргууд юм. Гэвч төгсгөлөг элементүүдийн аргаар эсвэл төгсгөлөг ялгавруудын эсвэл шууд интегралчлах гэх мэт ямар ч аргаар бодолт хийсэн байгаа болон боловсруулж байгаа программуудын ихэнх нь төгсгөлөг элементүүдийн арга дээр үндэслэгдсэн байдаг. Үүнийг дараах нөхцөл байдлуудаар тайлбарлаж болох юм.

1. Бусад аргууд дээр үндэслэсэн адил боломжуудтай программууд хүрэлцээгүй
2. Программуудыг боловсруулах техникийн талаасаа төгсгөлөг элементүүдийн арга (ТЭА)-ын программуудын стандарт бараг бүх хүрээнд үнэлэгддэг.
3. Энэ арга дотоод логикийн өндөр түвшинд программчлах боломжтой, гадаад болон дотоод программуудад хандах давтамжаараа сайтар зохицсон байдгаараа тайлбарлагдана.

Цул орчинг дискрет элементүүдийн иж бүрдлээр төлөөлүүлэх өөрөөр хэлбэл эрж буй орчныг хэсэг хэсгээр тасралтгүй тодорхойлох нь ТЭА-ын дараах давуу талуудыг илрүүлэх боломж олгож байна.

1. Энэ арга нь нийлмэл геометр болон янз бүрийн хязгаарын нөхцлүүдэд индифферентлэг чанартай
2. Шийдэх тэгшитгэлүүд тэгш хэмтэй, эерэг тодорхойлогдсон, квази туузан матрицуудыг үүсгэнэ. Эдгээр матрицууд дахь тэгшитгэлүүдийг шулуун эсвэл итерацийн аргуудаар хялбар бодож болно. Системийн тогтворжилтыг судлах шаардлага гардаггүй.
3. ТЭА жишээ нь торон аргаас ялгаатай нь судалж буй дэд мужид тооцооны зангилаа цэгүүдийг зохистой байрлуулах, тэдгээрийг шийдэх функцийн их градиенттэй газруудад чөлөөтэй нягтруулах боломж олгоно.
4. Физикийн түвшинд явуулж байгаа хийсвэржүүлэлт, механик утгаараа янз бүрийн гарал үүсэл, хэмжээстэй дэд мужуудын хосолсон системүүдийг судлах аргыг үр дүнтэй хэрэглэх боломж олгоно.
5. ТЭА-ын мөн чанар судалж байгаа орчны шинж чанаруудыг цаг хугацаа, орон зайн хувьд тал бүрээс нь судлах боломжтой.

Ер нь тасралтгүй функцыг хэсгүүдээр төлөөлүүлэх нь шинэ зүйл биш юм. Интерполяцийн үзэл санаа Эртний Вавилон, Египетэд ашиглагдаж байсан мэдээ байдаг. Нэлээд сүүлд дорны математикчид нэгж дугуйн талбайг ойлоцоогоор тодорхойлохдоо π хэмээх ид шидийн тоог үнэлэх оролдлого хийж байсан. Дугуйг их хэмжээний гэхдээ хязгааргүй биш төгсгөлөг тооны тэгш өнцөгт эсвэл олон өнцөгтүүдийн нийлбэр хэлбэрээр төсөөлсөн. Дугуйн талбайгаар тэдгээрийн талбайн нийлбэрийг авч өндөр нарийвчлалтай тодорхойлж байсан байна.

Түүнээс сүүлд Ньютон, Лейбниц нар математик шинжилгээг боловсруулж, түүний тусламжтайгаар цул орчны механикийн ихэнх бодлогуудыг хэсэгчилсэн уламжлалт дифференциаль болон интеграл тэгшитгэлүүдээр томъёолох боломж бүрдсэн юм. Эдгээр тэгшитгэлүүдийг бодох уламжлалт шинжилгээний аргуудыг ашиглах

оролдлогууд бүтэлгүйтэж ирсэн, нөгөө талаас ЭТБМ нэвтэрч эхэлсэнтэй холбогдож орчин үеийн судлаачдын ихэнх хэсэг нь тоон шинжилгээний ойролцоо загваруудыг хэрэглэх болсон юм.

Хийцийг тасралттай элементүүдийн иж бүрдэл хэлбэрээр төсөөлөх санаа нисэх аппаратын судалгааны өмнөх үед хамаарагдана. Жишээ нь, нисэх аппаратын их бие болон далавчийг дагуу элементүүд бүрээс болон шилжилтэнд ажиллаж байгаа хавтангуудыг иж бүрдэл байдлаар авч үзсэн. Барилгын механикийн ерөнхий дискрет аргуудыг Хренников (1941он) анх удаа боловсруулсан. Тэр хавтгай уян биетийг хөндөл, дамнууруудын иж бүрдэл хэлбэрээр төлөөлүүлэх аргыг хэрэглэсэн байна.

Курант (1943он) биетийн хөндлөн огтлолыг гурвалжин элементүүдийн иж бүрдлээр төлөөлүүлж, гурвалжин бүр дээр гажилтын функцийг хэсэгчилсэн шугамаар төлөөлүүлж, потенциал энергийг багасгах зарчмыг ашиглан бодлогуудыг томъёолж Сен-Венаны мушгиралтын бодлогуудын шийдийг ойролцоо тооцоолсон. Курантын Ритцийн аргыг хэрэглэсэн жишээнд ТЭА-д одоо тодорхой болсон үйлдлийн бүх үндсэн талууд агуулагдсан байдаг. 1960 онд Цлаф анх удаа “төгсгөлөг элементүүд” гэсэн нэр томъёог хэрэглэсэн юм. Өнөөдөр энэ аргын талаар гадаадад их хэмжээний бүтээлүүд гарч байгаа нь ажиглагдах боллоо.

ТЭА-аар олон тооны заримдаа илүү нийлмэл бодлогуудыг бодож байна. Энэ аргаар өргөн хүрээтэй бодлогуудыг бодоход зориулагдсан хорь гаруй багц программууд (программ бүр 100-аас 1000 килобайт хэмжээтэй) боловсруулагдан ашиглагдаж байна.

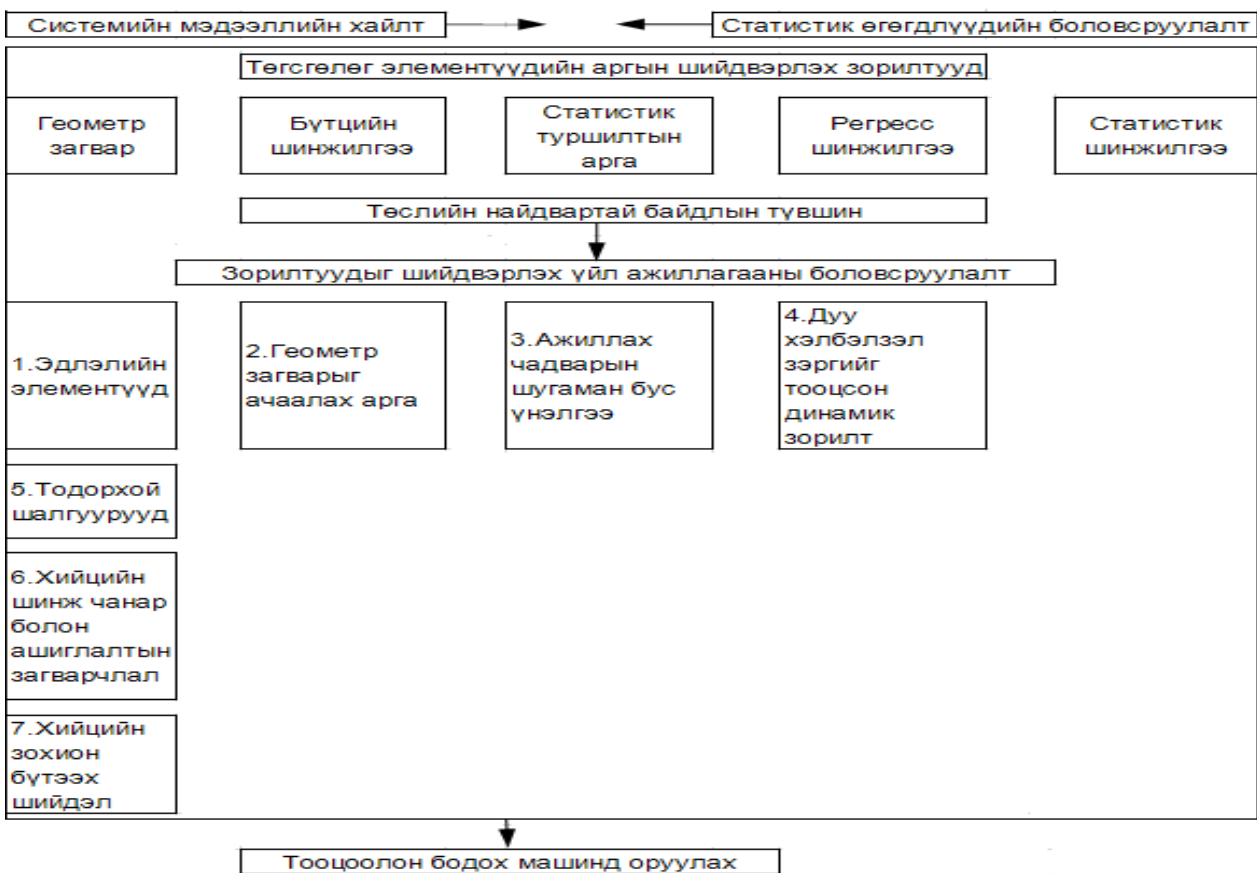
ТЭА-ын үндсэн гол санаа:

ТЭА-ын үндсэн санаа нь дурын тасралтгүй, тухайлбал, шилжилт, температур, хурд, даралт гэх мэт хэмжигдэхүүнүүдийг дэд мужуудын төгсгөлөг тоонд тодорхойлогдох хэсэгчилсэн тасралтгүй функцуудээр байгуулагдах тасралттай загвараар төлөөлүүлж болдогт оршино. Хэдийгээр олон янзын томъёолол байдаг боловч ТЭА-ыг дараах шинжүүдээр тодорхойлж болно.

1. Бодлогын физикийн мужийг дэд мужуудад эсвэл төгсгөлөг элементүүдэд хуваана
2. Хамаарлын хувьсагчийг (нэг эсвэл хэд хэд) төгсгөлөг элемент бү дээр тэгэхээр бүх мужийн хүрээнд тусгай төрлийн функцээр төлөөлүүлнэ. Эдгээр төлөөлүүдийн хэмжигдэхүүнүүд (зангилаа цэг бүр дээрх хайж буй хэмжигдэхүүний утга) дараа нь бодлогын үл мэдэгдэх хэмжигдэхүүнүүд болдог.
3. Төлөөлүүдийг тодорхойлох тэгшитгэлүүдэд (эсвэл түүнтэй ижил төстэй тэгшитгэлүүдэд) орлуулж үл мэдэгдэх хэмжигдэхүүнүүдтэй тэгшитгэлүүдийн системийг гарган авна. Эдгээр тэгшитгэлүүдийн шийдийг олж тэрхүү хэмжигдэхүүнүүдийн утгыг тодорхойлж болно. Тэгэхээр бодлогын ойролцоо шийдийг оллоо гэсэн үг юм.

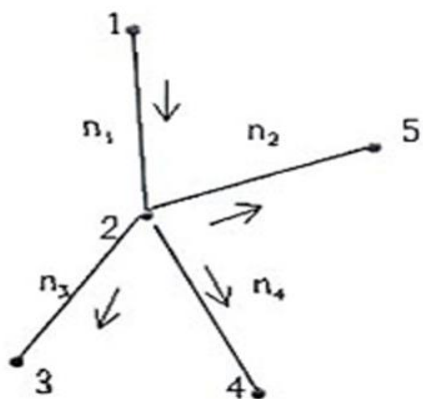
Тэгшитгэлүүдийн эцсийн системд үл мэдэгдэгчийн тоо асар их учир бичиглэлийг хялбар болгох, багасгах мөн программчлалыг хөнгөвчлөх талаасаа ч матрицын тэмдэглэгээг ашиглах нь зүйтэй байдаг.

ТЭА-аар процессыг судлах үйл ажиллагааны ерөнхий блок-бүдүүвчийг зураг 1-д үзүүлэв.



1 дүгээр зураг. Төгсгөлөг элементүүдийн аргын суурин дээр үзэгдэл болон процесс, хийцийн шинж чанарыг судлах аргачлалын ерөнхий блок схем

ТЭА-аар нефтийн өрөмдлөгийн нидэргэн цүүцийн шингэний сувгуудын загвар зохиох оролдлого хийж үзье. (Зураг 2)



2 дугаар зураг. Нидэргэн цүүцийн шингэний сувгийн бүдүүвч

Зангилаа цэгүүдийг салбарласан хэсгүүдийн эхлэл, төгсгөл дээр байрлуулав. (1-5 зангилаа таван цэг). Салбарласан хэсэг бүрийг тусдаа элемент гэж тооцёё.

Ламинар урсгалтай үед сувгийн хөндлөн огтлолоор өнгөрөх урсгалын Q хэмжээ сувгийн эхлэл, төгсгөл дээрх даралтуудын ялгавартай пропорциональ байна. Суваг бүр дээрх даралт, зарцуулалтыг олох зорилт тавъя.

n_3 элементийн хувьд 2, 3 зангилаануудад энэ суваг дээрх урсгалууд:

$$Q_2^{n_3} = C^{n_v} (\bar{P}_2 - \bar{P}_3) \quad Q_3^{n_v} = -C^{n_v} (\bar{P}_2 - \bar{P}_3) \quad (1)$$

Үүнд: $\bar{P}_2, \bar{P}_3$ -2, 3 зангилаанууд дээрх даралт
 Q_2, Q_3 -энэ зангилаанууд дээрх урсгалууд
 C -шингэний шинж чанар, сувгийн урт, голчоос хамаарах тогтмол

Тэгшитгэлийг матрицын хэлбэрт оруулъя.

$$\{Q\}^{n_3} = \begin{Bmatrix} Q_2 \\ Q_3 \end{Bmatrix}^{n_v} = \begin{bmatrix} C^{n_3} & C^{n_v} \\ C^{n_3} & C^{n_v} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{P}_2 \\ \bar{P}_3 \end{Bmatrix} \quad (2)$$

$$\{Q\}^{n_3} = \begin{bmatrix} K_{22}^{n_v} & K_{23}^{n_v} \\ -K_{32}^{n_3} & K_{33}^{n_3} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{P}_2 \\ \bar{P}_3 \end{Bmatrix} \quad (3)$$

(3) тэгшитгэл нь n_3 элементийн матрицын тэгшитгэл юм. Ийм тэгшитгэлүүдийг бусад элементүүдийн хувьд гарган авч болно. (3) тэгшитгэлийг системийн бүх зангилаан дээрх даралтуудыг оруулж өргөсгөн бичвэл:

$$\{Q\}^{n_3} = \begin{Bmatrix} Q_1^{n_1} \\ Q_2^{n_1} \\ Q_2^{n_3} \\ Q_3^{n_3} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} K_{11}^{n_1} & K_{12}^{n_1} & 0 & 0 \\ K_{21}^{n_1} & K_{22}^{n_1} & K_{23}^{n_3} & 0 \\ 0 & K_{32}^{n_3} & K_{33}^{n_3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} P_1^{n_1} \\ P_1^{n_1} \\ P_1^{n_1} \\ P_1^{n_1} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$\{Q\}^{n_4} = \begin{Bmatrix} Q_1^{n_1} \\ Q_1^{n_1} \\ Q_4^{n_3} \\ Q_4^{n_3} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} K_{11}^{n_1} & K_{12}^{n_1} & 0 & 0 \\ K_{21}^{n_1} & K_{22}^{n_1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & K_{42}^{n_4} & 0 & K_{44}^{n_4} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} P_1^{n_4} \\ P_2^{n_4} \\ P_2^{n_1} \\ P_4^{n_4} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \quad (4)$$

$$\{Q\}^{n_2} = \begin{Bmatrix} Q_1^{n_1} \\ Q_2^{n_1} \\ Q_2^{n_2} \\ 0 \\ Q_5^{n_2} \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} K_{11}^{n_1} & K_{12}^{n_1} & 0 & 0 \\ K_{21}^{n_1} & K_{22}^{n_1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & K_{52}^{n_4} & 0 & K_{55}^{n_2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} P_1^{n_2} \\ P_2^{n_2} \\ P_2^{n_2} \\ 0 \\ P_5^{n_2} \\ 0 \end{Bmatrix}$$

Эдгээр тэгшитгэлүүд нь n_2 ; n_3 ; n_4 элементүүдийн өргөгсгөсөн матрицын тэгшитгэлүүд бөгөөд дараах хэлбэрээр бичиж болно.

$$\begin{aligned} \{Q\}^{n_2} &= |k|^{n_2} \{\bar{P}\} \\ \{Q\}^{n_4} &= |k|^{n_4} \{\bar{P}\} \\ \{Q\}^{n_4} &= |k|^{n_4} \{\bar{P}\} \end{aligned} \quad (5)$$

Үүнд: $|k|^{n_2}; |k|^{n_4}; |k|^{n_4}$ -харгалзах элементүүдийн өргөгсгөсөн матрицууд
 $\{\bar{P}\}$ -системийн зангилаан дээрх даралтуудын вектор

Хэлхээний 1, 2, 3, 4 зангилаануудад тус бүр R_i зарцуулалттай шингэн орно гэж үзвэл шингэний тасралтгүйн тэгшитгэл жишээ нь 2-р зангилаан дээр дараах хэлбэртэй байна.

$$R_2 = \sum_{i=1}^4 Q_2^{n_2} = Q_2^{n_1} + Q_2^{n_2} + 0 + 0 \quad (6)$$

(6) төрлийн тэгшитгэлүүдийн нэгтгэсэн системийг доорх хэлбэрээр бичиж болно.

$$\{R\} = \begin{Bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \end{Bmatrix} = \sum_{n=1}^4 \begin{Bmatrix} Q_1^n \\ Q_1^n \\ Q_1^n \\ Q_1^n \end{Bmatrix} = \sum_{n=1}^6 \{Q^n\} \quad (7)$$

(7) томъёонд (5) төрлийн тэгшитгэлүүдийг орлуулбал шингэний системийн матрицын тэгшитгэл гарна.

$$|K| \{\bar{P}\} = \{R\} \quad (8)$$

(8) илэрхийллийг гаргахад ашигласан үйлдлийг элемент бүрээр нэгтгэх арга гэж нэрлэдэг. Нэгтгэх энэ процесс нь $|K|^n$ өргөгтгөсөн элементүүдийн матрицуудыг нэмэх үйлдэл бөгөөд бүх системийн матрицын $|K_{lm}|$ элементүүд доорх тэнцэтгэлээр өгөгдөнө.

$$|K_{lm}| = \sum_{n=1}^4 |K_{lm}|^n \quad (9)$$

Энд хэрэв l, m дугааруудтай зангилаануудын аль нэг нь n дугаартай элементийн зангилаа биш бол $K_{lm}^n = 0$ болохыг тэмдэглэх шаардлагатай. K_{lm} элементүүд энд үнэн хэрэгтээ дэд матрицууд юм.

Шингэний шинж чанар, дамжуулах хоолойн геометрийн параметрууд тодорхой тул зарцуулалтууд өгөгдсөн тохиолдолд (8) шугаман тэгшитгэлийн системийг зангилаан дээрх даралтуудыг тодорхойлох аргуудын нэгээр шийдэж болно.

Цаашид нидэргэн цүүцийн угаалгын шингэний сувгуудын хэмжээ байрлал, чиглэлийг өөрчилж, хамгийн оновчтой хувилбарыг сонгох асуудлыг компьютерын загварын тусламжтайгаар шийдэж болох юм. Энэ мэтчилэн өрмийн хушуунд үйлчлэх ачаалал, механик хурд, өрөмдлөгийн цуваа яндангийн ажиллагаа, алмазан хушууны алмазын хувийн зарцуулалт, өргөлт буулгалтын үед эд анги, механизмууд дээр үйлчлэх ачааллууд, өргөлт буулгалтын хурд, талийн системд үйлчлэх ачаалал гэх мэт судлах шаардлагатай олон асуудлуудыг компьютерын загвараар судлах бололцоотой.

Энэ асуудлуудыг шийдэхдээ бэлэн программыг хувиан авах эсвэл программ зохиолгох замаар шийдэх юм. Жишээ нь Эрхүүгийн ТИС-ийн өргөн хэрэглэж байгаа Windows-ийн түвшингийн MSC/NASTRAN программыг нэрлэж болох юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. *Метод конечных элементов в задачах газонептепромышленной механики.* М.: Недра. 1992.

ВЛИЯНИЕ ЗОНЫ ПРЕДРАЗРУШЕНИЯ ЗАБОЯ НА ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ КРИВИЗНЫ ПРИ БУРЕНИИ АНИЗОТРОННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Нескоромных В.В.

Россия Иркутский гос. Технический университет

Разрушение твердых горных пород механическими способами приводит к формированию зоны предразрушения забоя в виде микротрещин, проникновение которых в породу может достигать расстояние от нескольких долей мм до мм и более. Зона предразрушения снижает твердость и упругость горной породы в призабойном микрослое, создавая определенные и более благоприятные условия для последующего разрушения забоя. Таким образом, в процессе бурения формируется система трещин, которая обеспечивает проникновение промывочной жидкости в призабойный слой породы. Питание зоны предразрушения осуществляется за счет адсорбции, капиллярного эффекта и других аспектов функционирования бурового процесса в призабойной зоне.

Анализ процесса упруго-пластического деформирования анизотропной породы, приводящий к формированию зоны предразрушения, выполненный ранее, позволил определить зависимости основных силовых факторов, определяющих формирование направления и кривизны скважины: опрокидывающего момента M_{on} и дестабилизирующего отклоняющего усилия ΔF (2, 3).

Выполненные аналитические исследования построены на основании версии о соответствии форм ядра сжатия под торцом породоразрушающих элементов эллипсоиду вращения.

Зависимость для определения M_{on} , действующего на торец плоского цилиндрического индентора имеет следующий вид:

$$M_{on} = Pr \left[\cos^2 \gamma \cdot \sin \gamma \sqrt{\frac{1}{K}} (1 - \operatorname{tg} \varphi_n'') - \sin^2 \gamma \cdot \cos \gamma \sqrt{K} (1 - Dg \varphi_n^+) \right] \quad (1)$$

где P - осевое усилие, даН;
 r - радиус торца индентора, м;
 K - отношение модулей упругости породы вдоль и перпендикулярно слоистости или сланцеватости;
 γ - угол встречи индентора и плоскостей слоистости или сланцеватости, градус;
 φ_n^+, φ_n'' - углы внутреннего трения соответственно в направлении и перпендикулярно слоям породы, градус.

Выражение в квадратных скобках будем обозначать символом $F(\gamma)$ который определяет функцию главного вектора M_{on} от угла встречи γ и других параметров, входящих в зависимость.

Формула для расчета M_{on} для индентора с торцом в форме полусферы имеет следующий вид:

$$M_{on} = 1.25P \cdot \rho \cdot F(\gamma) \quad (2)$$

где ρ - радиус пятна контакта торцевой сферы индентора с породой, м.

Приведенные выше формулы позволили рассчитать значения M_{on} и ΔF для буровых инструментов режуще-скалывающего действия, оснащенных множеством резцов.

Дестабилизирующее усилие, вызванное различной сопротивляемостью породы резанию-скалыванию диаметрально противоположными частями торца бурового инструмента режуще-скалывающего типа - T_1 и T_3 определяется из зависимости (2.3):

$$\Delta F = \sum_{n=1}^{i=1} T_3 - \sum_{n=1}^{i=1} T_1 = 0.25\pi m (h_3 \sigma_{ck}^\perp - h_1 \sigma_{ck}^\parallel) r_0 + 0.125 P_{oc} (\mu^\perp - \mu^\parallel) - S P_{oc} \frac{U_\varphi}{U_\delta} F(\gamma) \quad (3)$$

где h_1, h_3	-средние значения глубин борозд разрушения на забое для каждой из половин торца инструмента;
U_φ, U_δ	-соотношение скоростей фрезерования стенки скважины и углубки забоя
m	-число резцов инструмента;
$\sigma_n^\perp, \sigma_n^\parallel$	-предел прочности породы на скалывание перпендикулярно и вдоль слоев, Па;
$\mu^\perp, \mu^\parallel$	-коэффициенты трения резцов о породу в направлении перпендикулярно и вдоль слоев породы.

Роль функции $F(\gamma)$ в формуле (3) заключается в формировании величины составляющей фрезерования стенки скважины, так и направления фрезерующего действия, вызванного анизотропией горных пород.

При выводе данных формул не учитывался процесс формирования зоны предразрушения и ее влияние на значения выше означенных силовых факторов, а соответственно процесс формирования кривизны ствола скважины. В то же время, очевидно, что зона предразрушения существенно влияет на прочностные свойства горной породы и, очевидно, анизотропию упругих и прочностных свойств породы. В анизотропных породах это влияние имеет свои особенности связанные с наличием плоскостей слоистости, сланцеватости и других текстурных признаков, определяющих анизотропию прочностных свойств и наличие плоскостей скольжения и отделистостей. Например, из работы (4) известно, что наибольший эффект адсорбции достигается при оптимальных условиях деформации, в частности при ориентации плоскостей скольжения к оси действующего усилия под углом 45° , в соответствии с тем, что наибольшие скалывающие усилия получаются при этой ориентации.

Как известно (4) значительное влияние на разрушение горной породы при бурении оказывают физико-химические процессы взаимодействия промывочной жидкости с породой, эффект от которых определяет глубиной проникновения жидкости в породу и состоит в повышении скорости разрушения породы. Последнее связано с тем, что «проникновение адсорбирующихся молекул из жидкости в устье микрощелей создает дополнительное раздвигающее усилие, что эквивалентно некоторому увеличению внешних сил и вызывает возрастание величины деформации в упругих телах или скорости деформации в телах упруго-пластичных. Проникшие в микрощели в процессах деформации адсорбирующие слои замедляют таким образом, смыкание микрощелей или, что равнозначно, исчезновение упругой деформации после разгрузки тела» (4).

В данной работе сделан анализ полученных ранее результатов с целью оценки влияния зоны предразрушения, ее размеров и физико-химических процессов взаимодействия промывочной жидкости с породой в зоне предразрушения на величину дестабилизирующих усилий, определяющих направление и величину кривизны скважины.

Проф. Кривошеев В.В. связывает влияние промывочной жидкости с различной их смазывающей способностью. Влияние смазочной способности промышленной жидкости на искривление скважин исследовалось экспериментально в работе (1). Экспериментальное бурение рассланцованных горных пород при промывке водным однопроцентным раствором сульфанола показало снижение отклоняющего усилия примерно в два раза в сравнении с величиной отклоняющего усилия полученного при бурении технической водой. Бурение раствором сульфанола сопровождалось повышением механической скорости бурения на 11%.

Таким образом, экспериментально отмечено существенное влияние очистного агента, его качественных параметров на процесс разрушения горной породы и формирования кривизны скважины. При этом если пытаться предварительно объяснить снижение отклоняющей силы на основе анализа зависимости (3), то первой из причин снижения усилия является изменение соотношения скоростей фрезерования стенки и углубки забоя U_φ, U_δ . Анализ имеющихся расчетных данных показывает снижение отклоняющего усилия по мере снижения соотношения U_φ, U_δ в диапазоне углов встречи γ превышающих критические значения. В то же время возможно изменение направления действия усилия ΔF при углах встречи меньше критической величины (рис. 1).

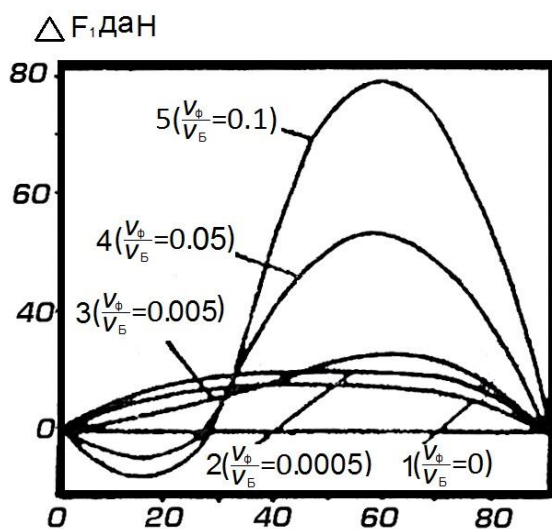


Рис.1 Зависимости усилия ΔF от угла встречи инструмента со слоями анизотропной горной породы при различных значениях соотношения скоростей фрезерования стенки и углубки забоя скважины.

Другой очевидной причиной снижения усилия ΔF является общее снижение коэффициента трения на контакте инструмента с забоем и предельных значений прочности породы на скалывание, ведь если снижается абсолютная величина, например, коэффициента трения, то η разность разноименных значений μ , μ будет меньше. Аналогичный вывод можно сделать о влиянии снижения общего уровня пределов прочности породы на скалывание при движении резцов в направлении и навстречу слоистости или сланцеватости.

Кроме отмеченных причин снижения отклоняющего усилия при использовании промывочной жидкости с поверхностно-активными веществами следует основательно говорить о причине связанной непосредственно с трансформацией зоны предразрушения в анизотропной породе, во-первых, вследствие наличия плоскостей анизотропии, а во-вторых, влияния активной жидкости на зону предразрушения, сформировавшуюся в анизотропной породе. С этой целью рассмотрим особенности механизма формирования зоны предразрушения в анизотропной горной породе.

Трещины зоны предразрушения развиваются преимущественно в направлении слоистости или сланцеватости (рис.2), т.е. в направлении максимальной твердости и упругости анизотропной породы, поскольку в этих направлениях порода имеет выраженные плоскости отдельностей.

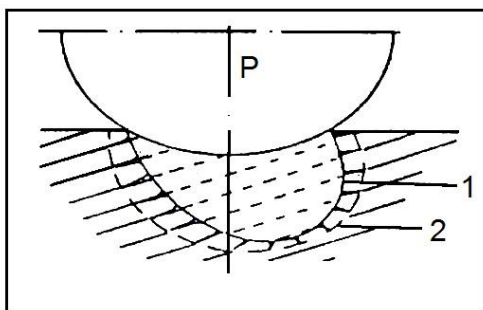


Рис.2 Схсма формирования зоны предразрушения в слоистой или сланцеватой горной породе:

- 1 - линия, определяющая границы ядра сжатия в породе;
- 2 - линия, определяющая зону прсдразрушения.

Поэтому возможное проникновение промывочной жидкости с ПАВ или жидкости под напором в трещины зоны предразрушения гарантируют снижение коэффициента анизотропности породы за счет преимущественного снижения твердости и упругости забоя в направлении именно слоистости или сланцеватости породы. Проникновение жидкости по трещинам обеспечивает выравнивание асимметрии ядра сжатия породы и соответственно снижение опрокидывающего момента $M_{оп}$ и дестабилизирующего усилия

ΔF (рис.2). Например, дацит, согласно данным из работы (2) , имеет соотношение модулей упругости вдоль и перпендикулярно слоистости равное

$$10143\text{МПа}/5836\text{МПа} = 1,73$$

твердости 1.65, а пределов прочности на растяжение соответственно

$$12963\text{кПа}/21658\text{кПа} = 0,6$$

Таким образом, асимметрия ядра сжатия под индентором или резцом в породе формируется при соотношении модулей упругости равного 1.7, но в то же время данная асимметричная форма будет несколько уравновешена за счет, зоны предразрушения, поскольку более активно зона предразрушения развивается в направлении слоистости или сланцеватости (см.рис.2). Действие промывочной жидкости усиливает этот эффект, превращая асимметричное ядро сжатия в ядро сжатия более симметричных форм.

Для оценки влияния зоны предразрушения и ее развития в результате взаимодействия с очистным агентом на величины $M_{оп}$ и ΔF предлагается использовать в формулах (1-3) соотношение модулей упругости для образцов породы твердость и упругость которых изменились в результате возникновения и развития зоны предразрушения. Очевидно, что коэффициент K_p , учитывающий изменение модулей упругости породы, измеренных вдоль и перпендикулярно слоистости или сланцеватости, будет иметь несколько меньшее значение в сравнении с коэффициентом K и может определяться с учетом влияния жидкости различной активности на зону предразрушения. С этой целью при определении соответствующих значений параметров вдавливание индентора (методика проф. Л.А.Шрейнера, ГОСТ 12288-66) следует производить в присутствии «среды» - той или иной жидкости, отличие которых состоит в активности при воздействии на зону предразрушения — воды, воды с ПАВ и т.д. Подобные опыты на образцах показали, что наблюдается снижение твердости и упругости при использовании в качестве «среды» воды и эмульсии сульфанола на 20-40%.

Снижение показателя K в формулах (1,2) приведет к снижению величины соответствующих силовых параметров. При определенных условиях возможно изменение направления действия как опрокидывающего момента, так и дестабилизирующего усилия.

На рис. 3 приведены графики для опрокидывающего момента полученные при соотношении модулей упругости 2 и 1. Данные графики позволяют отметить тенденцию изменение данного силового фактора при снижении соотношения упругостей пластичного аргиллита и упруго -пластичного дацита.

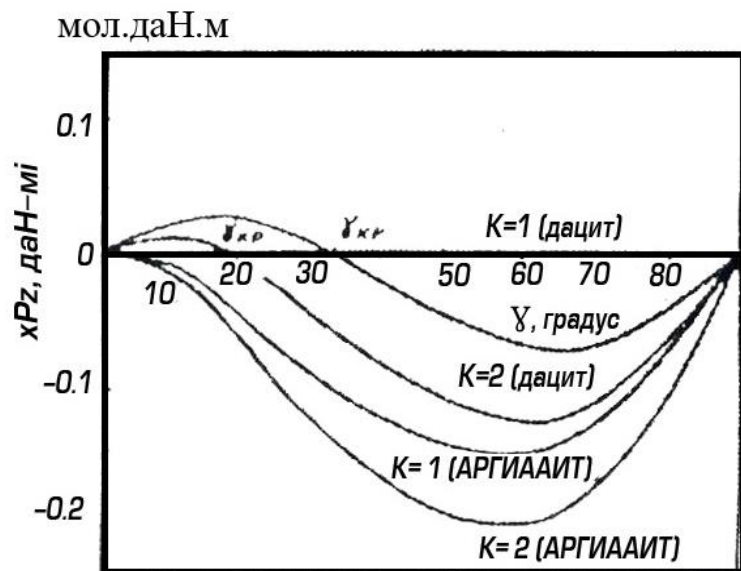


Рис.3 Зависимости $M_{оп}$ от угла встречи индентора с слоистостью породы

Снижение показателя K приводит к снижению величины опрокидывающего момента в диапазоне углов встречи больше критической величины ($\gamma_{кр}$) и повышению этого параметра при углах встречи меньше критической величины.

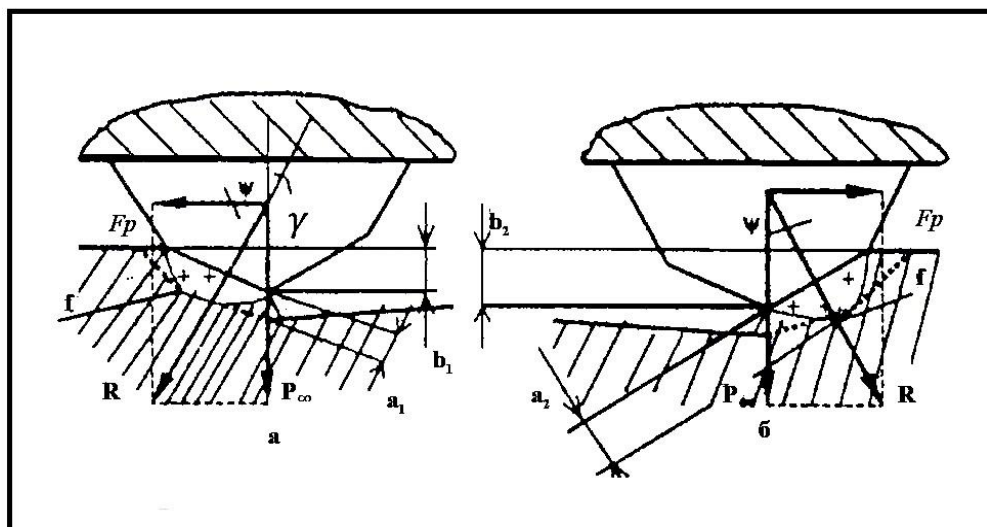


Рис.4 Схемы для анализа процесса резания-скалывания-раздавливания анизотропной породы алмазными резцами при их перемещении по забою навстречу восстания слоистости (а) и в направлении слоистости или сланцеватости породы (б).

При резании-скалывании анизотропной породы резцами породоразрушающего инструмента действие анизотропии приводит к формированию борозды разрушения различной глубины (h_1 и h_2) вследствие различной сопротивляемости породы разрушению в направлении и навстречу слоистости или сланцеватости по направлению действия результирующего усилия K (рис.4). Действие активной промывочной жидкости приведет к более интенсивному развитию зоны предразрушения именно в направлении слоистости, что обеспечит снижение сопротивляемости породы резанию-скалыванию в направлении навстречу слоистости и выравнивание глубины борозды разрушения. То есть наблюдается снижение факторов вызывающих искривление ствола скважины, буримого в анизотропных породах.

Список использованной литературы:

1. Кривошеев В.В. *Искривление скважин в анизотропных породах*. - Томск: Изд-во ИТЛ, 1999. 240 с.
2. Нескоромных В.В. *Механика разрушения анизотропных горных пород при бурении скважин заданного направления*. М.: Изд-во АОЗТ "Геоинформмзрк" 1997, 56 с.
3. Нескоромных В.В., Костин Ю.С. *Теоретические основы механики разрушения и проектирования техники и технологии направленного бурения анизотропных пород*. Иркутск: Изд-во ИрГТУ. 2000. 220 с.
4. *Поверхностные явления в дисперсных системах*. Физико-химическая механика. Избранные труды. П.А.Рединер М.:Наука.-1979. 384 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА ВОДУ

Г.Баттугс, Ж.Цэвээнжав, Л.Тувхуу

Монгольский государственный университет науки и технологии

Предисловие

Обеспечение потребителей населенных пунктов и сельских местностей пресной водой является одной из острых проблем, которое требует своего решения не только в нашей стране но и во всем мире. Особо актуальна данная проблема для Монголии так как больше половины территории нашей страны не имеет постоянного поверхностного источника чистой воды и из-за суровых климатических условий ограничивается возможность применения большинства поверхностных источников пресной воды круглогодично.

Использование мелких аратских колодцев, нередко иссякающих, легко подвергающихся загрязнению и сезонному промерзанию не решает проблему водоснабжения и приводит к органичению нормы водопотребления на душу населения, последствием чего является ухудшение санитарно-гигиенических условий и возникновение некоторых заболеваний.

В стране возникает острая необходимость обеспечения потребителей наиболее доступным и дешевым источником подземных вод с достаточным запасом и качеством, обеспечивающим требованиям госстандарта на питьевую воду.

Решение данной проблемы возможно бурением скважин на воду с использованием оптимальной комбинации способов и технических средств бурения.

1. Условия бурения скважин на воду в Монголии

Для водообеспечения потребителей из подземных источников приходится осуществлять бурение и оборудование скважин в различных геолого- гидрогеологических условиях, причём в разных природно-климатических регионах. Поэтому для выбора оптимального сочетания способов и технических средств бурения скважин на воду, нами исследованы условия проходки скважин и сделаны следующие выводы:

1. На территории страны выделены 4 региональных области, отличающихся по природно-климатическим и географо-экономическим, а именно Хангай- Хэнтэйская, Аптайская, Восточная степная и Гобийская область.
2. В геологическом отношении на территории Монголии распространены породы почти всех геологических возрастов которые резко отличаются по происхождению, составу, строению и структуре. Более 20% территории страны занято рыхло-осадочными отложениями а на остальных частях распространены магматические и метаморфо-осадочные породы.
3. На территории Монголии подземные воды распространены, в порых рыхлых отложений и в трещинах магматических, метаморфических и осадочных пород. Предыдущими исследованиями установлены, что в аллювиальных отложениях дебит подземных вод колеблется в пределах 1.5-3.5л/сек, а в озерно- аллювиальных отложениях 0.2-3.0л/сек, в трещинах изверженных пород 0.03-8.7л/сек. Водоносные толщи имеют мощность 10-50м.

Качество воды оказывается лучше в трещиноватых породах и в глубоко залегающих поровых коллекторах.

Так как географические, геологические и гидрогеологические условия являются сложными, выбор оптимального сочетания способов и технических средств бурения скважин на воду становится наиболее важным.

2. Современное состояние бурения и оборудования скважин на воду в Монголии

В настоящее время в Монголии бурение на воду и оборудование водозаборных скважин осуществляются ударно-канатным (УК), роторным с прямой промывкой (РПП), с обратной промывкой (РОП), пневмоударно-вращательным (ПУВ), вращательным с продувкой (ВП), пневмоударно-вращательным с эксцентрично расположенным снарядом (ПВЭРС) и шнековым (ШБ) способами. Применение каждого из способов требует

использование отдельных установок так как традиционные установки имеют возможность проходки скважин максимум двумя способами.

Указанное обстоятельство резко снижают технико-экономические показатели бурения скважин на воду, в некоторых случаях проходка водозаборных сооружений является просто невозможной. В настоящее время в Монголии применяются установки Российского, Китайского, Японского, Корейского и Шведского производства, некоторые из них, например, Шведская буровая установка Aquidrill R-50 позволяет осуществить бурение несколькими (до 4-х) способами.

В неосвоенных районах, где условия бурения неизвестны многоцелевые буровые установки очень удобны как в технологическом так и в техническом отношении.

Исходя из этого нами были сделаны попытки разработать и провести апробацию методики выбора оптимального сочетания способов и технических средств бурения.

3. Факторы влияющие на выбор способов и технических средств бурения скважин на воду

Исследователями (Д.Н.Башкатов, А.М.Коломнец, Е.А.Козловский, С.С.Сулакшин, Ф.Л.Шамшев, Б.М.Ребрик, В.Г.Кардыш, Н.Н.Кошелев, Ю.Г.Гайдуков, А.Т.Лактионов, С.М.Кулиева, Б.С.Филатова, М.Г.Абрамсов и В.М.Эшшельбаум) разработаны различные методики для выбора способов бурения скважин и различные принципы оценки их эффективности. В качестве факторов, влияющих на выбор способов и технических средств исследователями учтены геологические условия бурения, назначение, глубина и диаметр скважин, объем исследовательских работ, масштаб буровых работ, рельеф местности, условия транспортировки грузов, удаленность района буровых работ от промышленных центров и т.д, которые разделены на три группы факторов (геологи-гидрогеологические, технико-технологические и организационно экономические).

Наряду с этим необходимо отметить, что предыдущие исследования были направлены на изучение и типизацию условия бурения на воду, оценке отдельных способов и технических средств, отсутствовало целенаправленное исследование на разработку методики выбора оптимального сочетания способов и технических средств бурения скважин на воду в целом.

Исходя из этого авторам поставлена цель разработать методику оценки сочетаемости способов и технических средств бурения на воду на примере Монголии.

Нами выбраны наиболее существенные факторы такие как материально- трудовые затраты, продолжительность, влияние на окружающую среду, технология, технико-экономические показатели и др, которые были разделены на количественную и качественную группу.

Авторами комплексно рассмотрены вышеперечисленные факторы и сведены их к одному общему критерию, который был назван обобщенным показателем для выбора оптимального сочетания способов и технических средств бурения на воду.

Для этого была выбрана целевая функция качественных и экономических показателей, которая решена путем дробного линейного программирования. Целевую функцию мы сможем написать в следующем виде.

$$Z = \frac{p_1x_1 + \dots + p_nx_n}{q_1x_1 + \dots + q_nx_n} = \frac{Z_1(x)}{Z_2(x)} \quad \text{т.е}$$

$$K_{mi} = \frac{p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3 + p_4x_4}{q_1x_5 + q_2x_5} = \frac{K_1(x)}{K_2(x)} = \frac{Q_{mi} + v_{maxmi} + \Pi_{mi} + M_i}{C_{mi} + T_{mi}}$$

где: K_{mi} - обобщенный критерий технической эффективности i -того способа бурения в породе, т
 Q_{mi} - качественные факторы для выбора i -того способа бурения применяемого в породе, т
 v_{maxmi} - механическая скорость i -того способа бурения применяемого в породе, т
 Π_{mi} - производительность i -того способа бурения применяемого в породе, т

M_i	-буровая установка используемая для осуществления i -того способа бурения применяемого в породе, т
C_{mi}	-себестоимость i -того способа бурения применяемого в породе, т
T_{mi}	-затрат времени i -того способа бурения применяемого в породе, т

Таблица 1

Количественные значения критерии K для установления оптимального сочетания способов и технических средств бурения на воду

Условия бурения	Способ бурения	Количественные значения					Качественных показателей	Значения критерии
		Механическая скорость	Производительность бурения	Затрат времени	Себестоимость бурения	Количество методов осуществляемых одной		
		V_{maxmi}	P_{mi}	T_{mi}	C_{mi}	M_i		
Неустойчивые породы	РПП	11.2	13.0	1.4	38530	3	46.9	0.002
	ПУВ	22.6	41.7	0.8	38862	4	61.7	0.003
	ПВЭРС	25.0	42.5	0.5	34061	4	70.8	0.004
	ВП	20.8	38.9	0.5	34736	4	65.2	0.003
	УК	0.4	2.7	4.0	50094	1	43.3	0.001
Устойчивые породы	РПП	2.2	6.4	1.9	35154	3	30.6	0.0012
	ПУВ	37.1	95.8	0.2	12907	4	38.7	0.014

Как мы видим, из таблицы 1, что критерий K имеет значения в неустойчивых породах для способа ПВЭРС-0.004, а в устойчивых породах для способа ПУВ-0.014, т.е. максимальные значения. Сказанное даёт обоснование заключить что, наиболее оптимальными являются в неустойчивых породах - ПВЭРС, а в устойчивых породах - ПУВ. Необходимо отметить, что для оценки оптимального сочетания способов и технических средств показатели, имеющие разные физические смыслы и значения необходимо привести к кодированным значениям и установить их согласованность путем сравнения.

4. Оценка условия бурения скважин на воду различными способами

Чтобы выбрать оптимальное сочетание способов и технических средств бурения был проведён опрос среди специалистов и исследователей для оценки 7 способов бурения. Данные опроса были обработаны методом формализации априорной информации и предварительно сделаны следующие выводы:

- в неустойчивых отложениях предварительно рекомендуются вращательный способ с обратной промывкой, вращательный с продувкой, пневмоударно-вращательный с эксцентрическим расположенным снарядом, ударно-канатный способ и пневмоударно-вращательный способ, т.е. способы кроме вращательного с прямой промывкой и шнекового способа.
- в устойчивых породах рекомендуются пневмоударно-вращательный и вращательный способ с прямой промывкой.

Для оценки факторов влияющих на выбор оптимального сочетания способов и технических средств бурения скважин на воду было осуществлено экспериментальное бурение 151 скважин с общим объемом 15821 п.м на 11 объектах. На указанных объектах были использованы Шведская буровая установка Aquadrill R-50 в комплекте с буровыми инструментами COP-54, COP-64 и ODEX-140WG2, а также роторные установки УРБ-2,5А, УРБ-3АМ, 1БА-1ВС и УРБ-2А2, с подвижным вращателем, ударно-канатные станки УКС-22М, УКС-30М Российского производства.

Для приведения факторов, имеющих разные физические смыслы и значения к единому критерию оценки оптимального сочетания способов и технических средств (для согласования) была использована функции желательности Харрингтона. При этом каждый фактор сведен к безразмерному коэффициенту оценки, значение которого колеблется от -1 до 1, причем возрастание количественного значения коэффициентов имеет смысл о лучшей сочетаемости способов и технических средств бурения. Тогда приведенные в таблице-1 показатели могут быть представлены в следующем виде и в указанных ограничениях.

а. В неустойчивых породах:

$$\begin{aligned} X_1 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{11} > 0.48 \\ 0 & \text{если } X_{11} < 0.48 \end{cases} & X_2 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{21} > 2.7 \\ 0 & \text{если } X_{21} < 2.7 \end{cases} \\ X_3 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{31} > 4.0 \\ 0 & \text{если } X_{31} < 4.0 \end{cases} & X_4 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{41} > 50094 \\ 0 & \text{если } X_{41} < 50094 \end{cases} \\ X_5 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{51} > 1.0 \\ 0 & \text{если } X_{51} < 1.0 \end{cases} & X_6 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{61} > 38.7 \\ 0 & \text{если } X_{11} < 38.7 \end{cases} \end{aligned}$$

б. В устойчивых породах:

$$\begin{aligned} X_1 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{11} > 2.2 \\ 0 & \text{если } X_{11} < 2.2 \end{cases} & X_2 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{21} > 6.4 \\ 0 & \text{если } X_{21} < 6.4 \end{cases} \\ X_3 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{31} > 1.9 \\ 0 & \text{если } X_{31} < 1.9 \end{cases} & X_4 &= \begin{cases} 1 & \text{если } 8_{41} > 35154 \\ 0 & \text{если } X_{41} < 35154 \end{cases} \\ X_5 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{51} > 1.0 \\ 0 & \text{если } X_{51} < 1.0 \end{cases} & X_6 &= \begin{cases} 1 & \text{если } X_{61} > 30.6 \\ 0 & \text{если } X_{11} < 30.6 \end{cases} \end{aligned}$$

где: $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ -кодированные значения механической скорости ($v_{\max i}$), производительности бурения (P_{mi}), рабочего времени (T_{mi}), себестоимости бурения (C_{mi}), универсальности буровых установок (M_i), и качественных показателей (Q_{mi})

На основании указанных ограничений было подсчитано значение аргументов функций желательности (таблицы 2)

Для оценки факторов влияющих на оптимальность сочетания способов и технических средств бурения на воду авторами использована шкала желательности Харрингтона.

$$D = \sqrt[6]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot d_4 \cdot d_5 \cdot d_6}$$

где. D -обобщенная показатель желательности
 $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$ -отметки по шкале желательности, соответствующие механической скорости, производительности бурения, рабочего времени, себестоимости бурения, универсальности буровых установок и качественных показателей.

Ниже приведены значения обобщенной показателя D для на каждого способа бурения (табл. 2,3).

Так как значения обобщенной показателя D равны нулю для ударно-канатного и вращательного бурения с промывкой можно считать их нецелесообразными применять для бурения скважин на воду.

Результаты исследований (табл. 2) показали, что в неустойчивых разрезах наиболее оптимальным является пневмоударно-вращательный способ с эксцентричным снарядом а в устойчивых разрезах пневмоударно-вращательный способ

Таблица 2

Преобразование натуральных откликов на обобщенную показатель

породы	Показатели	Допустимое значение X_x	Обобщенный отклик				
			Очень плохо $d=0.0-0.2$	Плохо $d=0.2-0.37$	Удовлетворительно $d=0.37-0.63$	Хорошо $d=0.63-0.8$	Очень хорошо $d=0.8-1.0$
неустойчивые	механическая скорость	0.4	0.4-9.2	9.2-11.5	11.5-13.9	11.5-16.6	16.6-25.0
	производительность бурения	2.7	2.7-15.7	15.7-19.6	19.6-23.6	23.6-28.3	28.3-42.5
	затрат времени	4.0	4.0-2.5	2.5-2.2	2.2-1.8	1.8-1.3	1.3-0.5
	себестоимость бурения	50094	50094-31581	31581-27007	27007-22216	22216-16771	<16771
	количество методов осуществляемых одной установкой	1	1	1-2	2	2-3	3-4
	качественная показатель	38.7	26.2	26.2-32.6	32.6-39.4	39.4-47.1	47.1-70.8
устойчивые	механическая скорость	2.2	13.7	13.7-17.1	17.1-20.6	20.6-24.7	24.7-37.1
	производительность бурения	6.4	6.4-35.4	35.4-44.1	44.1-53.3	53.3-63.7	63.7-95.8
	затрат времени	1.9	1.9-1.2	1.2-1.0	1.0-0.8	0.8-0.6	0.6-0.2
	себестоимость бурения	35154	35154-22162	22162-18953	18953-15590	15590-11769	<11769
	количество методов осуществляемых одной установкой	1	1	1-2	2	2-3	3-4
	качественная показатель	30.6	14.3	14.3-17.8	17.8-21.5	21.5-25.7	25.7-38.7

Таблица 3

Обобщенная показатель для выбора оптимального сочетания способов и технических средств бурения

Условия бурения	Способ бурения	d_x						D
		d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	
		$v_{\max i}$	Π_{mi}	T_{mi}	M_i	Q_{mi}	C_{mi}	
Неустойчивые породы	РПП	0.34	0.14	0.79	0.9	0.8	0.1	0.3
	ПУВ	0.97	0.99	0.93	1	0.97	0.08	0.64
	ПВЭРС	1	1	0.97	1	1	0.15	0.72
	ВЦ	0.94	0.97	0.96	1	0.97	0.13	0.6
	УК	0.01	0.02	0	0.1	0.72	0	0
Устойчивые породы	РПП	0.01	0.01	0	0.9	0.93	0	0
	ПУВ	1	1	0.97	1	1	0.76	0.95

Для этих двух комбинированных способа бурения рассчитаны циклические скорости. Для установления зависимости циклической скорости от механической скорости, производительности труда, рабочее время и себестоимости бурения проведен регрессионный анализ производственных данных.

В результате этого анализа составлены уравнения регрессии, показывающие значимости этих факторов на циклическую скорость бурения. На наш взгляд, эти регрессионные уравнения могут быть рекомендованы как математические модели процесса бурения скважин на воду для вышеназванных двух способов.

В неустойчивых породах уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$y = 8.52 - 0.85x_1 + 0.227x_2 + 0.466x_3 + 0.0003x_4$$

а в устойчивых породах

$$y = -21.8 + 2.33x_1 + 1.76x_2 + 0.27x_3 + 0.0006x_4$$

где: у -циклическая скорость бурения скважин
 x_1 -механическая скорость бурения
 x_2 -производительность бурения
 x_3 -рабочее время бурения
 x_4 -себестоимость бурения

Для рекомендуемых двух, а именно для пневмоударно-вращательного с эксцентрически расположением снарядом и пневмоударно-вращательного способов бурения были рассчитаны и сравнены циклические скорости бурения.

Заключение

В результате проведенных исследований авторами сделаны следующие выводы:

1. Бурение скважин на воду является основным способом для надежного водоснабжения потребителей в Монголии, так как больше половины территории нашей страны не имеет постоянного поверхностного источника пресной воды.
2. Прогрессивным направлением для бурения скважин на воду является применение многоцелевой буровой установки, имеющей возможность проходки скважин несколькими способами, что позволяет проведение разведки и освоение подземных вод одновременно.
3. Наиболее оптимальным способом для бурения скважин на воду является в устойчивых разрезах пневмоударно-вращательный способ а в неустойчивых разрезах пневмоударно-вращательный способ с эксцентричным снарядом.

Список использованной литературы:

1. Башкатов, Д.Н и др. *Планирование эксперимента в разведочном бурении*. М: Недра, 1985. 181с
2. Башкатов, Д.Н и др. *Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин*. М: Недра. 1992. 285с
3. Игнатов В.И. *Организация и проведение эксперимента в бурении*. М: Недра. 1978, 93с
4. Калинин А.Г и др. *Разведочное бурение*. М.: Недра. 2000. 451х.
5. Козловский Е.А. *Оптимизация бурения скважин на воду*. М. : Недра. 1980.
6. Шамшев Ф.А и др. *Технология и техника разведочного бурения*. М.: Недра. 1983 565с
7. Цэвээнжав Ж. и др. *Технология и техника бурения скважин на воду*. УБ.: 1986. 201с
8. Цэвээнжав Ж и др. *Цохилтот өрөмдлөг*. УБ.: 1999. 44х
9. Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л. *Шнек өрөмдлөг*. УБ.: 1988. 31х
10. Paul S. *Groundwater and well*. USA: 1989. 1087p

ЦООНОГИЙН ХАНЫН ХӨӨМТГИЙ ЧУЛУУЛГИЙН ДЭЭЖИД ӨРМИЙН ЯНЗ БҮРИЙН УГААЛГЫН ШИНГЭНИЙ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА

Г.Жанчив*, Ж.Цэвээжнав**, Д.Ундармаа**

**ШУА-ийн ХХТХ, **ШУТИС*

Оршил

Өрөмдлөгийн үед цооногийн нэвтрэлтэнд тохиолдох хурдас чулуулгийн шинж чанар, тухайлбал хөөмтгий, нурамтгай байдал нь ажлын бүтээл, чанар, үр ашигт ихээхэн нөлөөлдөг.

Чулуулгийн хөөлт гэдэг нь шаварлаг хурдас чулуулаг нь өрөмдлөгийн явцад угаалгын шингэний нөлөөгөөр норж, эзэлхүүн нь өсөн хөөж, хэв гажилтанд орж тогтвортой байдлаа алдахыг хэлнэ. Өнөө үед шаварлаг хурдсын хөөлт нь хангапттай судлагдаагүй байгаа бөгөөд хөөлт нь бүтцэт систем дэх усны адсорбцын үйлчлэл, капилляр болон осмосын хүчний нөлөөгөөр явагддаг гэж үздэг байна [1].

Зөвлөлтийн (хуучнаар) эрдэмтэн Ф.Д.Овчаренко, В.Д.Городнов нарын судалгаагаар шаварлаг эрдсийн хөөлт, түүний бүтэц-механикийн шинж чанар нь шаварлаг эрдсийн төрлөөс ихээхэн шалтгаалдгийг тогтоожээ [2].

Тухайн геологи техникийн нөхцөлд угаалгын шингэний шинж чанарыг тохируулан өрөмдөх нь өрөмдлөгийн ажлын гол үндэс болно. Шаварлаг хурдсаар цооног нэвтрэх үед угаалгын шингэний нягтыг аль болох их байлгаж хананд даралт үүсгэх замаар тогтвортой байдлыг хангах нь зүйтэй гэсэн 1950-иад оноос бий болсон онолын томъёолол нь Б.В.Байдюк, Л.А.Шрейнер нарын 2-5% чийглэгтэй шаварлаг хурдсыг нягт нь нэгээс бага уусмал (ус өгөлтгүй) хэрэглэн өрөмдөж болохыг туршилтаар тогтоосноор өөрчлөгдсөн байна [3].

ОХУ болон бусад орнууд шаварлаг болон хөөмтгий хурдас чулуулгийг өрөмдөхдөө кальцийн хлорид, натрийн бикарбонат, полиакриламид, карбоксилметилцеллюлоз, карбоксилметилкрахмал, гумат натри зэрэг урвалжуудын усан уусмал тэр тусмаа хөөлтийг тогтворжуулагч полигликоль, полиалкиленгликоль, ГКЖ-11 зэрэг урвалжуудыг ашигладаг байна [4].

Судалгааны арга зүй

Энэхүү судалгааны ажлыг Говь-Алтай аймгийн Чандмань сумын нутаг Данхарын хар (дээж I), Хүнхэр (дээж II) гэдэг газруудад алтны үндсэн ордын хайгуулын өрөмдлөг хийхэд цооногийн хананд тохиолдсон хөөмтгий, нурамтгай хурдас чулуулгийн дээж дээр явуулсан. Энэ ордын хувьд өрөмдлөгийн ажлын явцад тохиолдсон хурдас чулуулгийн шинж чанараас шалтгаалан шаварлаг хурдас чулуулаг угаалгын шингэнд уусан хөөж, цооногийн ханын нуруулт үүссэн ба шавар уусгаж өтгөрсөн уусмал нь цооногоос чулуулгийн үртсийг өргөх бололцоогүй болж өрөмдлөгийн ажил удаашран хүндэрсэн байна.

Уг туршилтын ажлыг хээрийн объект дээр цооногийн ханын нуруулт угаалгын шингэний нөлөөллөөс зонхилон хамаарч байгаа гэсэн онолын үндэслэлээр I, II дээжийн шаварлаг хэсгийг шигшүүрийн аргаар ялган авч нэрмэл усаар болон янз бүрийн угаалгын шингэнүүдээр үйлчлүүлэн хөөлтийг Васильевийн аргачлалыг ашиглан томъёонд орлуулан тодорхойлсон болно.

Туршилтын үр дүн:

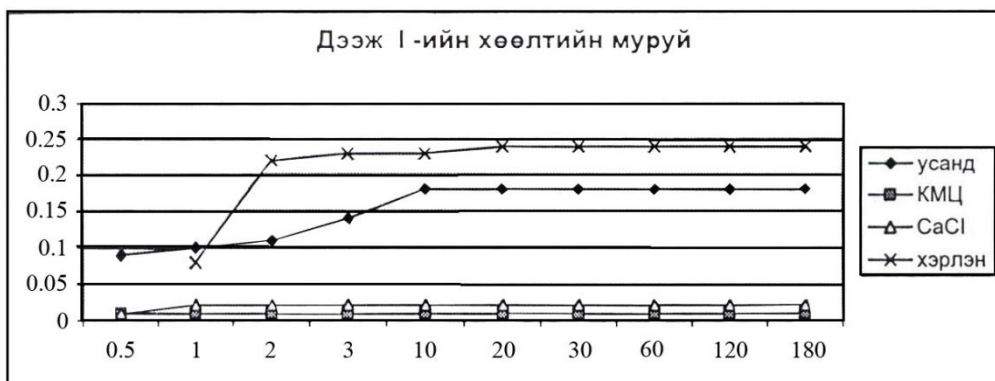
Дээрх дээжид хөөлтийг тодорхойлохдоо дараах урвалжуудыг ашигласан. Үүнд:

- 2% - ийн карбоксилметилцеллюлозын (КМЦ) усан уусмал
- 5% - ийн кальцийн хлоридийн (CaCl_2) усан уусмал
- 20% - ийн Хэрлэнгийн шавар уусмал
- Нэрсэн ус

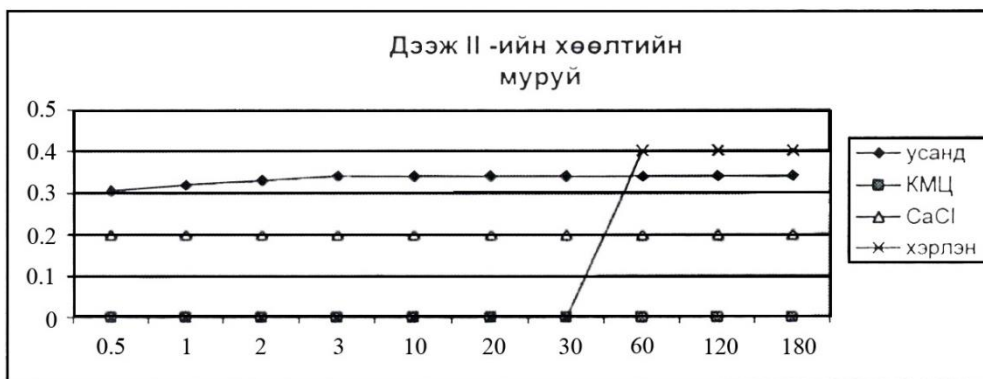
Судалгааны дүнг 1-р хүснэгт болон диаграмм 1, 2-оор үзүүлэв.

Хөөлтийн шингэний үр дүн

Угаалгын шингэний төрөл	Хугацаа, мин									
	0.5	1	2	5	10	20	30	60	120	180
Дээж I хөөлт										
Усанд	0.09	0.10	0.11	0.14	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
КМЦ (2%)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CaCl ₂ (5%)	0.01	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
Шавар уусмал (Хэрлэн 20%)	0.081	0.22	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Дээж II хөөлт										
Усанд	0.306	0.32	0.33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
КМЦ (2%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CaCl ₂ (5%)	0.306	0.32	0.33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Шавар уусмал (Хэрлэн 20%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Диаграмм-2



Дээжүүдийн хөөлтийн муруйнаас үзэхэд ус хэрэглэсэн тохиолдолд шинжилгээ хийсэн хурдасын дээжүүд ихээхэн хөөлттэй байгаа ба энэ нь тухайн чулуулгийн солилцлын ион нь гидратаци ихтэй натрийн ион байгаа бөгөөд их хэмжээгээр усыг өөртөө татдагаар тайлбарлаж болох юм. Харин Хэрлэнгийн шавар уусмалыг ашигласан үед хөөлт эхний хугацаанд ажиглагдахгүй байсан ба тодорхой хугацааны дараа хөөж эхэлсэн нь Хэрлэнгийн шаврын солилцлын ион нь кальци бөгөөд [5] энэ нь чулуулгийн солилцлын ионтой үйлчлэлцэж кальцийн болон натрийн ионы төрөлд шилжсэнээр тодорхой хэмжээгээр хөөлтөд нөлөөлсөн. Энэ нь солилцлын ионууд тодорхой агуулгад чулуулгийн хөөлтөд сайнаар нөлөөлдгийг харуулж байгаа юм [6]. Кальцийн хлорид болон КМЦ-ийн усан уусмал чулуулгийн хөөлтийг багасгаж, илүү үр дүнтэй байгаа нь дээрх муруйгаас харагдаж байгаа юм. Энэ нь өрөмдлөгийн үед нурулт, хөөлт үүсгэж байгаа чулуулгийн дээж нь шаварлаг эрдсээс тэр тусмаа натрийн бентонитын эрдэс зонхилон тогтож усыг өөртөө ихээр татаж хөөлт үүсгэж байгаа бөгөөд кальцийн хлорид хэрэглэсэн нөхцөлд дээжийн натрийн ионууд нь кальцийн ионоор солигдсоноос мөн гадаргуугийн идэвхт бодис болох КМЦ нь дээжийн идэвхтэй төвүүдийг хааснаар хөөлт багасаж байгааг тайлбарлаж болох юм.

Дүгнэлт

Судалгааны дүнгээс үзэхэд шаварлаг эрдсийн хөөлт нь түүний гадаргуугийн идэвхтэй ионууд, солилцлын ионы төрөл, капилляр болон осмосын хүчнээс хамаардаг болох нь тогтоогдсон юм. Ийм хурдас чулуулгийг нэвтрэх үед хөөлтийг багасгах урвалж бүхий уусмалаар өрөмдөх, шахсан агаараар үлээлгэх, нефтийн уусмал хэрэглэх зэрэг арга хэмжээнүүдийг авч болно.

Усан уусмал хэрэглэж өрөмдөх үед түүний чийглэгийг нэмэгдүүлэхгүй, тогтвортой байдлыг нь алдагдуулахгүй шинж чанар бүхий урвалжийг сонгох ба урвалжийн орц хэмжээг нарийн тогтоож хэрэглэх нь чухал юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Круглицкий Н.Н. "Физико-химические основы регулирования свойств дисперсий глинистых минералов" 1968. ст: 22-32
2. Круглицкий Н.Н., Агабальянц Э.Г. "Методы физико-химического анализа промывочных жидкостей" 1972. ст:58-66
3. Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол*. УБ : 2002. х60-76
4. <http://www.gumi.ru>
5. Жанчив Г. *Гидрофильность бентонитовых и каолинитовых глин МНР и структурообразование в их водных дисперсиях*. дисс. 1988.
6. Симуров В.В., Третинник В.Ю., Круглицкий Н.Н. *Влияние обменных катионов на структурно-механические свойства водных дисперсий монтмориллонита* "Коллоидный журнал" Том XX

СОСТАВЛЯЮЩИЕ АКТИВНОСТИ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

А.И.Ламбин

Россия Иркутский гос.Технический университет

Совершенствование технологии алмазного бурения скважин с целью повышения его производительности является сложным процессом инженерной деятельности. Изучая механизмы взаимодействия породоразрушающего инструмента с породой, выявляя особенности ее разрушения, можно достичь определенных успехов в увеличении скорости бурения. Одним из путей повышения эффективности бурения является совершенствование состава и свойств промывочной жидкости.

В алмазном бурении промывочная жидкость должна не только охлаждать породоразрушающий инструмент и выносить выбуренную породу, но и способствовать более эффективному разрушению пород. Физико-механическому влиянию жидких сред на скорость разрушения различных материалов посвящена достаточно обширная литература. Знание механизмов взаимодействия промывочной среды с разрушаемой породой позволит инженеру-технологу целенаправленно изменять состав промывочной жидкости для достижения желаемого результата.

Разрушение материалов является предметом изучения многих фундаментальных и прикладных наук со свойственной им спецификой в постановке задач и методах решения. Это механика сплошных сред, физика твердого тела, механика зернистых сред, механика грунтов, физико-химическая механика твердых тел и дисперсных систем. Из указанного перечня только физико-химическая механика позволяет оценить вклад поверхностных взаимодействий в деформирование и разрушение твердых тел под влиянием внешних сил и активных сред. Суть физико-химического подхода заключается в рассмотрении механики процесса разрушения как проявления поверхностных явлений поскольку разрыв межатомных (химических) связей составляет существо вскрытия новых поверхностей в ходе разрушения, которые оказываются доступными физико-химическому влиянию среды. [1]

Разрушение горных пород как преодоление внутренних сил сцепления зерен является главной задачей при бурении скважин. Известно, что горные породы в большинстве своем являются поликристаллами, т.е. состоят из очень большого числа сросшихся мелких кристаллических зерен.

По типам сил связи различают кристаллы с ионной, атомной, металлической, молекулярной и водородными связями.

В кристаллах с ионной связью в узлах кристаллической решетки находятся ионы. Связь обусловлена в основном электрическим взаимодействием противоположно заряженных ионов. Чем больше сила взаимодействия между ионами, тем выше твердость кристаллов.

В узлах кристаллической решетки кристаллов с атомным типом связи находятся атомы, между которыми существует ковалентная или гомеополлярная химическая связь. В основе ковалентной связи лежит образование общей пары валентных электронов по одному от каждого атома. В кристаллах с металлическим типом связи связь между ионами металла обеспечивается электронным облаком, которое является общим для всего кристалла. Кристаллы с молекулярной связью характеризуются наличием в узлах решетки устойчивых молекул, которые удерживаются довольно слабыми вандерваальсовыми силами. В кристаллах с водородными связями связь между молекулами осуществляется водородным атомом. Вандерваальсовы силы связи примерно на два порядка меньше ковалентных и ионных и на один порядок-водородных. Металлическая связь в несколько раз слабее ковалентной и ионной.

Реальные кристаллы обладают нарушениями кристаллической решетки, которые называются дефектами. Различают точечные, одномерные и двумерные дефекты. Первые, в свою очередь, подразделяются на энергетические, электронные и атомные. Наиболее распространенными являются энергетические дефекты, вызванные тепловым движением или радиацией, так называемые фононы.

Электронные дефекты возникают вследствие избытка или недостатка электронов (незаполненные валентные связи и кристаллах-дырки) или наличия экситонов (парных дефектов, состоящих из электрона и дырки, которые связаны кулоновскими силами). Примером атомных дефектов являются смещения атомов из узлов в междоузлии. Одномерные (линейные) дефекты представляют собой дислокации (смещения) атомных плоскостей между собой, а двумерные ряды линейных дислокаций.

Точечные дефекты имеются в каждом реальном кристалле, они постоянно зарождаются и исчезают под влиянием тепловых флуктуаций. Атомные дефекты решетки могут влиять на механические и другие свойства кристаллов. Дислокации в большей степени влияют на физические свойства минералов, чем атомные дефекты. Под влиянием напряжений дислокации обладают легкой подвижностью и активно взаимодействуют между собой и с другими дефектами решетки.

При взаимодействии движущихся дислокаций с препятствиями (границы зерна, другая дислокация и т.п.) происходит размножение дислокаций.

Увеличение концентрации дефектов до некоторого значения предопределяет уменьшение прочности кристаллов

В дальнейшем дефекты затрудняют движение дислокаций, что является упрочняющим фактором.

Процесс разрушения горной породы начинается с ее разрушения по трещинам и наиболее слабым местом при напряжениях, превышающих пределы прочности при сжатии и сдвиге. Затем разрушается более однородная масса.

Хрупкие твердые тела обычно разрушаются при напряжениях, составляющем тысячную часть от их модуля Юнга. Скорость распространения трещины в хрупком теле увеличивается с ростом напряжения до определенного предела с повышением температуры и сжимающего давления процесс разрушения становится более сложным-возможна пластическая деформация.

Медленное приложение усилий предопределяет меньшую пластическую деформацию перед разрушением и требует меньшего расхода энергии, чем более быстрое. Например, в технологии дробления пород оптимальной считается скорость приложения напряжения от 40 до 120 М/с в зависимости от направления удара и крупности разрушаемого материала. По мере уменьшения крупности зерен материала требуется сравнительно больше энергии для их разрушения.

На прочность горных пород при их измельчении оказывают действие поверхностно-активные вещества (ПАВ). Под влиянием физической сорбции ПАВ на поверхности твердого тела наблюдается понижение его прочности (эффект Ребиндера). ПАВ, попадая в микротрещины, оказывает расклинивающий эффект, препятствуя их смыканию. На проявление эффекта Ребиндера большое влияние оказывают дефекты строения твердого тела. В местах дефектов имеется избыток свободной энергии, что вызывает более интенсивную адсорбцию молекул ПАВ

Адсорбция приводит к снижению поверхностной энергии твердого тела и, как следствие этого, уменьшению работы разрушения, в том числе облегчению механического разрушения горных пород в условиях бурения.

В настоящее время создана, в основном, единая система взглядов на многообразие форм и механизмов проявлений эффекта Ребиндера. Вместе с тем указанное направление тесно сопряжено с коррозией под напряжением. Существенных различий в этих направлениях нет, однако в зарубежной литературе чаще оперируют представлениями из области коррозии под напряжением.

Уменьшение поверхностной энергии твердого тела, приводящее к изменению его механических свойств, может быть достигнуто различными путями: в результате обратимой адсорбции поверхностно-активных атомов и молекул из промывочной жидкости, хемосорбции, электрической поляризации поверхности и т.д.

Наибольший эффект от адсорбционного пути достигается при физико-химическом подобии среды (или её компонентов) и твердой фазы, т.е. сходстве по химическому составу и строению. В результате контакта твердого тела с такой родственной средой его свободная поверхностная энергия сильно уменьшается.

По отношению к ионным соединениям, в том числе многочисленным горным породам и минералам, строительным материалам, неорганическим стеклам, родственными средами являются расплавы солей, растворы электролитов, вода, полярные жидкости. Подбор таких сред в большей степени обеспечивает компенсацию энергии обнажающихся при разрушении горных пород связей и тем самым приводит к их

резкому понижению прочности.

При хрупком разрушении согласно критерию Гриффитса прочность твердого тела P пропорциональна корню квадратному из свободной поверхностной энергии [2] :

$$P = \alpha \sqrt{\frac{E \cdot \sigma}{C}}$$

где, α -безразмерный коэффициент, близкий по порядку величины к 1;
 E -модуль упругости;
 C -линейный параметр, характеризующий дефектность структуры (в частности, длина трещины).

В соответствии с критерием Гриффитса снижение поверхностной энергии σ_0 до величины σ_λ приводит к уменьшению исходной прочности в $(\frac{\sigma_0}{\sigma_\lambda})^2$ раз. Указанный показатель может служить для оценки режущей способности промывочной жидкости. Под режущей способностью (свойством) здесь следует понимать способность технологического состава промывочной жидкости облегчать разрыв связей в разрушаемой породе. Это свойство повышает стойкость породоразрушающего инструмента, интенсифицирует режим резания. Трудность экспериментального определения свободной поверхностной энергии твердых тел ограничивает использование указанного показателя.

Другой важной способностью промывочной жидкости является её моющая способность, определяющая степень очистки породоразрушающего инструмента в зоне резания от шлама. Чем меньше частички шлама, тем легче они проникают в микронеровности инструмента и тем прочнее удерживаются на поверхности, ухудшая показатели процесса резания.

Моющую способность промывочной жидкости можно оценить косвенным методом по физико-химическим свойствам: поверхностному и межфазному натяжению, скорости растекания по поверхности, эмульгирующей и диспергирующей способности.

Система гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ) дает общее представление о наличии моющего, смачивающего, эмульгирующего действия отдельных компонентов промывочной жидкости. Эта система учитывает соотношение между полярными и неполярными группами молекул. В ГЛБ все группы, входящие в состав ПАВ, имеют групповое число, изменяющееся от 0 до 40. Диапазон чисел ГЛБ определяет свойства жидкостей: 3.5-6 эмульгаторы, стабилизирующие эмульсии вода/масло; 7-9 смачиватели; 8-18 эмульгаторы, стабилизирующие эмульсии типа масло/вода; 13-15 моющие агенты; 15-18 солюбилизаторы (коллоидные растворители).

ПАВ моющего действия, входящие в состав ПЖ (промывочной жидкости) делятся на 3 группы: анионные, катионные и неионогенные. К первой группе относятся сульфаты, сульфанола, алкилсульфонаты, обычные мыла (соли жирных кислот), которые диссоциируют в воде с образованием ионов. Из неионогенных ПАВ в ПЖ используются оксиэтилированные высшие жирные спирты, полиэтиленгликоли, смачиватели ОП-7, ОП-10. Присутствие в воде 0.15-0.22% ОП-7 или ОП-10 снижает её поверхностное натяжение с 72 до 40мН/м.

Список использованной литературы:

1. Щукин В.Д. *Некоторые задачи физико-химической теории прочности дисперсных структур* “Физико-химическая механика и лиофильность дисперсных систем” 1981. вып.13. с 46-53
2. Griffith A.A. –Phil.Trans.Rog.Soc., London, 1920, v 221, p 163-170

ТАВАН ТОЛГОЙН НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ХАЙГУУЛ, ОЛБОРЛОЛТ, АШИГЛАЛТ, ЦААШДЫН ТӨЛӨВ

М.Наранбат*, Ж.Цэвээнжав**

**Монголын өрөмдлөгийн холбоо, **ШУТИС*

Аливаа эрдсийн түүхий эдийн хайгуул-судалгаа, өрөмдлөг-олборлолт, баяжуулалт-боловсруулалт, ашиглалт-хэрэглээ нь цогцолбороор авч үзвэл зохих байгалийн шинжлэл, үйлдвэрлэл-технологи, эдийн засаг-нийгмийн олон талт асуудал юм.

Сүүлийн жилүүдэд бид энэ чиглэлээр зохих судалгааг хийж, ирээдүйн мэргэжилтнүүдийг дээрх асуудалд ийнхүү системийн хандлагатай болгох талаар сургалтыг явуулж байгаа юм.

Манай оронд төдийгүй дэлхийд томоохонд тооцогдох зөвхөн эрчим хүчний төдийгүй коксждог нүүрсний ихээхэн нөөцтэй, олон жилийн турш хайгуул судалгааны ажил явагдсан Таван толгойн ордын хайгуул-судалгаа, өрөмдлөгийн ажилд дүн шинжилгээ хийж олборлолт-ашиглалт, борлуулалт-зах зээл, хэтийн төлвийн талаар энэхүү өгүүлэлд тусгаж байна.

1. Байршил, зам тээвэр, дэд бүтэц

Тавантолгойн коксжих нүүрсний орд нь Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын нутагт аймгийн төв Даланзадгад хотоос зүүн тийш 90км, Улаанбаатар хотоос урагш 540км, төмөр замын Чойр өртөөнөөс 440км-т оршдог.

2. Геологийн тогтоц

Тавантолгойн ордын нүүрс нь Пермийн настай бөгөөд стратиграфийн тогтоц нь конгломерат элсэрхэг чулуу, занар болон нүүрснээс бүрдэж байна. Нүүрс агуулсан үе нь 100м хүртэл зузаантай ба 0-15 гэсэн 16 давхрагаас бүрддэг. Нүүрсний чанар нь гүн рүүгээ дээшлэх бөгөөд хамгийн доод давхрага болох 0.3 болон 4-р давхаргууд нь хамгийн өндөр зэрэглэлийн коксжих нүүрсийг агуулж байна. Нүүрсний давхрагуудын уналын өнцөг ерөнхийдөө бага боловч зарим хэсэгтээ 40° хүрдэг.

3. Судлагдсан байдал

Энэ талаар 1896 онд Оросын эрдэмтэн В.А.Обручев, 1908 онд Оросын геологич А.А.Чернов, 1927 онд Америкийн геологич Берки, Моррис, 1939 онд Монголын геологич Ж.Дугарсүрэн нар анхны мэдээллийг хийж судалгаа явуулсан.

1952 онд анхны технологийн дээж авч 1953-1956 онуудад эрлийн ажил явуулсан ба 1975 онд Монгол-Болгарын хамтарсан геологийн анги анхны хайгуулын ажил хийжээ. Эдгээр судалгааны дүнд эдийн засгийн ач холбогдолтой томоохон объект болохыг тоймлон тогтоож 1977-1987 онуудад 10 гаруй жилийн хугацаанд Таван Толгойн ордын эрэл-үнэлгээ, урьдчилсан болон нарийвчилсан хайгуулыг явуулж нүүрсний нийт нөөцийг 5.1 тэрбум орчим, үүнээс 1.7 тэрбум орчим тонн нь коксждог нүүрс гэж тогтоожээ. Мөн 1985, 1991 онуудад ОХУ-ын ВУХИН, Гипрошахт институтэд ТЭЗҮ боловсрогдож 1989 онд Ухаа Худагийн хэсгийн хайгуулын, Зүүн ба Бортолгойн хэсгүүдийн эрэл, 1993 онд Бор тээг, Эрдэнэбулагийн хэсгүүдийн хайгуул явагдсан байна.

1998 онд Австралийн BHP, Norwest компаниуд шалгалтын болон нэмэлт судалгаа явуулж нөөцийг өсгөн нийт 6.4 тэрбум орчим үүнээс коксжих нүүрсний 1.8 тэрбум орчим нөөц тогтоосон байна (хүснэгт 1).

Хүснэгт 1

Тавантолгойн объектын геологийн нөөц, мян.тн

Объектын нэр	Коксжсон нүүрс	Ердийн нүүрс	нийт
Таван толгой	1.495.000	3.579.000	5.074.000
Ухаа худаг	252.101	159.138	411.539
Зүүн	34.278	507.984	542.252
Бор толгой	-	392.946	392.946
Нийт	1.781.379	4.639.368	6.420.746

4. Өрөмдлөгийн ажлын дүн

Таван толгойн объектод 1970-аад оны дунд үеэс 1990-ээд оны эх хүртэл, 1990-ээд оны эцсээр нийт 6000 шахам цооногийг эрэл, хайгуулын зорилгоор баганат-эргэлтэт аргаар 500-1000м хүртэл зайнд өрөмдөж, нүүрсний болон агуулагч чулуулгийн гулууз дээжийг авч төрөл бүрийн судалгаа шинжилгээ хийжээ.

Өрөмдлөг явуулахад нүүрсний дээж угаагдан урсах, механик үйлчилгээгээр бутлагдах, угаах шингэн алдагдах, цооногийн хана нурах зэрэг технологийн хүндрэлүүд гарч байсан байна. Цооногуудыг эгц босоо чиглэлд 152-132мм-ийн зарим тохиолдолд 112мм-ийн голчоор эхэлж 93-76мм-ийн голчоор гүйцээн өрөмдөж байсан ба цооногийг 2-3 шатлалтай хийцээр нэвтэрсэн байна.

Өрөмдлөгт ОХУ-ын болон Австралийн өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжүүдийг хэрэглэж баганат өрөмдлөгийн ердийн дан болон давхар яндан, керн сугалагчтай сумыг ашигласан байна.

Таван толгойн ордын эрэл хайгуул, судалгааны өрөмдлөгийн явцад нүүрсний, тэр тусмаа коксждог нүүрсний ордод ердийн баганат аргаар хурдавчилсан горимоор “зүсэх” аргаар цооног нэвтэрч гулууз дээж авах, мөн керн сугагачтай сумаар өрөмдөх нь хамгийн тохиромжтой бөгөөд дэвшилттэй технологи болох нь тогтоогдсон байна.

Өрөмдлөгийн ажлын дүнд газрын хэвлийгээс нүүрсний янз бүрийн давхрагуудаас биет дээжүүдийг гадаргууд гарган авч нүүрсний чанар, үзүүлэлтүүдийг тогтоожээ.

Өрөмдлөгөөр хатуу чанарын коксжих нүүрс 0, 3, 4-р давхрагуудад байгааг, нүүрсний үнслэг дунджаар 7-25%, хортой хольц болох хүхрийн агуулга 0.5-0.9%, фосфорын агуулга 0.1% хүртэл (бага), шаталтын дулаан 7300-7800ккал/кг болохыг тогтоосон байна. Нүүрсний сорьцолсон холимгийг туршихад боловсруулалтын дараах коксын бэхжилтийн үнэлгээ 70% байгаа нь дэлхийн чанар сайтай коксжих нүүрсний дундаж үзүүлэлттэй дүйцэхийг тогтоожээ.

Ордын хувьд хөрс хуулалтын бага болон дунд итгэлцүүртэй, чанарын шаардлагад нийцсэн Тавантолгой, Цанхал, Зүүн, Цагаанхудаг зэрэг талбайнуудад орж байна. Одоогоор 1 ба 5-р талбайд олборлох боломжтой коксжих нүүрс 0.5 тэрбум, ердийн нүүрс 0.14 тэрбум, нийт 0.622 тэрбум нөөц байгаа бөгөөд олборлолт явуулахад хөрс хуулалтын итгэлцүүр дунджаар 4 орчим байх юм.

5. Тавантолгойн нүүрсний ордын ашиглалт, зах зээл

Тавантолгойн нүүрсний ордын Монголын өмнөд бүсийн түлш эрчим хүчний томоохон цогцолбор байдлаар ашиглах нь зүйтэй юм. Үүний тулд цахилгаан станцыг барьж байгуулах, эрчим хүчийг түгээх орон нутгийн сүлжээг байгуулахаас гадна экспортлох асуудлыг шийдвэрлэх, төмөр замыг аль оновчтой хувилбараар байгуулах асуудлыг шийдвэрлэж түүгээр нүүрсний хэрэгцээт зах зээлд тээвэрлэх, нүүрсний ихээхэн хүчин чадалтай уурхайг байгуулах нь чухал юм.

Хэтийн ирээдүйдээ кокс-химийн цогцолбор байгуулах, коксыг гадаадад экспортлох юмуу эх орны металлургийн үйлдвэрт хэрэглэх, газрын тос, зэс, алт, төмөр болон бусад ашигт малтмалын судалгааг явуулах, орон нутгийн барилгын материалын түүхий эдийг эрж хайх, нөөцийг тогтоох олборлох явдал ихээхэн ач холбогдолтой ба улмаар Монголын өмнөд хэсэгт түлш эрчим хүчний аж үйлдвэрийн цогцолбор бий болгох боломжтой юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Геология. МНР. т-III. М.: Недра. 1977. с35-41.
2. Наранбат М., Болд-Эрдэнэ Б. *Тавантолгойн районы геологи, ашигт малтмал, техник-эдийн засгийн урьдчилсан тооцоо*. УБ.: 2003. 19х.
3. *Tavantolgoia coal mine development project*. UB. .2003.8p.
4. *Tavantolgoi mine preliminary feasibility study*. Coal project CR.285H-MOG. Tavantolgoi Technical assistance. Volume 1. Norwest Mine Service LTD
5. Намжил З. *Обоснование рационального сочетания технологии и техники бурения на месторождениях угля (на примере Тавантолгой)*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. УБ.: 1995.20с.

МОНГОЛ ОРНЫ ГОВИЙН АЙМГУУДЫН УСЖУУЛАЛТЫН АСУУДАЛД

Д.Батмөнх

ХХААЯ

1. Төрөөс усны талаар баримталж буй бодлого

Монгол орны усжуулалтын талаар Улсын Их Хурал, Монгол Улсын Засгийн газраас баримталж буй үзэл баримтлалыг дурдъя:

1.1. Усны үндэсний хөтөлбөр

Монгол Улсын Засгийн газрын 1999 оны 43 дугаар тогтоолд ...усны эх үүсвэрийн хомсдол, бохирдол ихэссэн, усны хэрэглээний хэмжээ нэмэгдсэн өнөөгийн байдлыг харгалзаж хэрэглэгчдийг чанартай, хүрэлцээтэй усаар найдвартай хангах, усны нөөцийг нөхөн сэргээх, эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийг дэмжих зорилгоор 2010 он хүртэлх “Усны үндэсний хөтөлбөр”-ийг боловсруулан гаргасан бөгөөд энэхүү хөтөлбөрт дараах зүйлсийг заасан байна.

- 4.2-11-д: Бэлчээр усжуулалтын зориулалттай төрөл бүрийн хийцийн худаг, уст цэг, услалтын системийн барилга байгууламжийг сэргээн засварлах ажлыг зохион байгуулан техник, технологийн шинэчлэл хийх, эзэмшүүлэх болон хувьчлах замаар тэдгээрийн ашиглалтын түвшинг сайжруулна.
- 4.2-12-д: Говийн бүсийн аймгуудын усан хангамжийн голлох эх үүсвэр болж байгаа энгийн уурхайн худгийн цэг заах ажлыг мэргэжлийн байгууллагын оролцоотойгоор хямд төсөр аргаар зохион байгуулж малчдын усан хангамжийн асуудлыг зохистой шийдвэрлэнэ.

Мөн “Усны үндэсний хөтөлбөр”-ийг хэрэгжүүлэх зорилгоор эхний ээлжинд хийгдэх ажлын төлөвлөгөөнд дараах зүйлсийг заасан байна.

- 32-д: Говь хээрийн бүсийн аймгуудын бэлчээрийн даацыг нэмэгдүүлэх, ашиглалтыг сайжруулах зорилгоор ашиглалтгүй болсон инженерийн хийцтэй 900 уст цэгийг сэргээн засварлах ажлыг зохион байгуулж, уст цэгийн ашиглалтын түвшинг дээшлүүлэх,
- 35-д: Дундговь, Дорноговь, Өмнөговь аймгийн малчдын усан хангамжийг сайжруулахад чиглэгдсэн хайгуул судалгааны ажлыг хийхээр тус тус заасан байна.

1.2. Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөр

Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөрт "...хаягдсан, эвдэрсэн худгийг сэргээн засварлах, шинээр худаг гаргах замаар говь, тал хээрийн бүсийн бэлчээрийн 70-аас доошгүй хувийн усан хангамжийг сайжруулах" зорилтыг хэрэгжүүлэх хүрээнд дараах ажлууд хийгдэхээр төлөвлөгдсөн.

- 2001-2004 он: Инженерийн хийцтэй 500 худагт засвар, шинэчлэлтийн ажил хийх, 500 шинэ худаг гаргах ажлыг зохион байгуулна.
- 2001-2002 он: Дундговь, Дорноговь, Өмнөговь, Сүхбаатар, Говь-Алтай, Дорнод, Төв, Хэнтий аймгийн малчдын өвөлжөө, хаваржаа, шинээр эзэмших бэлчээрт бага гүнтэй худгийн уст цэг тогтоох эрэл хайгуулын ажил явуулна.
- 2002-2004 он: Малчдын нутаг сонголт, бэлчээр ашиглалтын байдлыг харгалзан бага гүнтэй худаг шинээр гаргахад түлхүү анхаарна.
- 2001-2004 он: Усан хангамжийн техник, технологийг шинэчлэх судалгааны төсөл хэрэгжүүлнэ.
- 2001-2002 он: Уст цэгийн эзэмшлийн асуудлыг шийдвэрлэнэ.

1.3. Бэлчээрийн усан хангамжийг сайжруулах стратеги, зорилт

Улсын хэмжээний малчин өрхүүдийн (200 мянга орчим) усан хангамжийг сайжруулж, бэлчээрийн 80 хүртэл хувийг усжуулж (2005-2020 онд буюу 15 жилийн хугацаанд), мал сүргийн ус хангамжийг дээшлүүлсний үндсэн дээр хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээг нэмэгдүүлж, Монгол улсын эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийг хангана.

1.4. Төрөөс Хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого

Монгол Улсын Их Хурлын 2003 оны 6 дугаар сарын 18-ны өдрийн 29 дугаар тогтоолоор Төрөөс хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлогын баримт бичгийг батласан билээ. Энэ баримт бичигт усан хангамжийн талаар дараах заалтыг оруулсан байна. Үүнд:

8 дугаар заалт: Инженерийн болон энгийн уурхайн худаг, уст цэгийг нэмэгдүүлэх, эзэмшил ашиглалтыг сайжруулахын зэрэгцээ усны нөөцийн бусад эх үүсвэрийг зохистой ашиглах замаар хүн ам, малын усан хангамжийг нэмэгдүүлэх,

8-а заалт: Уст цэгүүдийг сэргээн засварлах, шинээр гаргах, цас борооны усыг хуримтлуулан хиймэл нуур, усан сан, хов, цөөрөм бий болгох замаар бэлчээрийн усан хангамжийг сайжруулах

8-б заалт: Шинээр уст цэг тогтоох хайгуулын ажлыг улсын төсвийн хөрөнгөөр гүйцэтгэх, усжуулалтын зориулалттай техник, тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэх, иргэд аж ахуйн нэгжийн өөрсдийн хүч хөрөнгөөр уст цэг гаргах, засварлах, санал, санаачлагыг дэмжих

2. Бодлого хэрэгжүүлэх суурь нөхцөл, хэрэгжилт, үр дүн

2.1. Суурь нөхцөл

Тухайн үеийн суурь нөхцөл нь 1996 оны тоологын дүнгээр дараах байдалтай байлаа. Тухайлбал: 1996 оны худаг, уст цэгийн тооллогын дүнгээр нийт уст цэгийн тоо 34382 байсан бөгөөд үүнээс инженерийн хийцтэй худаг 12967, түүний нийт уст цэгт эзлэх хувийн жин 37.8 хувь байжээ. Харин энгийн уурхайн худаг 21415 болсон бөгөөд нийт уст цэгийн 62.3 хувь болжээ. Нийт худгийн 62.3 хувьд усыг гар аргаар буюу ховоогоор авч байлаа. Инженерийн хийцтэй нийт 12967 худаг тоологдсоны 10000 гаруй худаг нь эвдрэлтэй, үлдсэн хсэг нь сэргээн засварлах бололцоогүй байлаа.

2.2. Бодлогын хэрэгжилт

Монгол Улсын Засгийн газраас эхний ээлжинд говийн болон тал хээрийн бүсийн аймгуудаас эхлэн худгийн засвар, шинэчлэлтийн ажлыг хийж гүйцэтгэх асуудлыг УИХ-аар авч хэлэлцэн Монгол улсын эдийн засаг, нийгмийг 1998 онд хөгжүүлэх үндсэн чиглэлд анх удаа инженерийн хийцтэй худгийн засвар шинэчлэлтийн ажилд зориулж улсын төсвөөс хөрөнгө гаргаж эхэлсэн байна.

Малчдын болон бэлчээрийн усан хангамжийг сайжруулах зорилтыг хэрэгжүүлэх зорилгоор 1998 оноос эхлэн 2003 оныг дуустал хугацаанд улсын төсвөөс 2 тэрбум 300 орчим сая төгрөг зарцуулж 1300 гаруй худгийг сэргээн засварлаж, 2500 гаруй гар худгийг ашиглалтад хүлээлгэн өгсөн байна. Энэхүү хөрөнгө оруулалтын 70 гаруй хувь нь говийн болон тал хээрийн бүсийн аймгуудын худгийн сэргээн засварлах ажилд зарцуулагдсан байна.

3. Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн 2001-2004 оны зорилт

Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөрт ...хаягдсан, эвдэрсэн худгийг сэргээн засварлах, шинээр худаг гаргах замаар говь, тал хээрийн бүсийн бэлчээрийн 70-аас доошгүй хувийн усан хангамжийг сайжруулахаар заасан билээ.

3.1. Үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн биелэлтийн байдал

3.1.1. Улсын төсвийн хөрөнгөөр 2000-2003 онд хийгдсэн ажлууд

Монгол улсын эдийн засаг, нийгмийг 2000, 2001, 2002, 2003 онд хөгжүүлэх үндсэн чиглэлд тусгагдсан инженерийн хийцтэй худгийн засвар шинэчлэлтийн ажилд зориулж улсын төсвөөс 1759.2 сая төгрөг зарцуулан 995 худгийг сэргээн засварлаж, 2000 орчим гар худгийг ашиглалтад хүлээлгэн өгсөн байна.

Өмнөговь, Дундговь, Дорноговь, Баянхонгор, Сүхбаатар зэрэг аймгийн малчдын өвөлжөө, хаваржааны болон шинээр эзэмших бэлчээр нутагт 2000, 2001, 2002 онд хийгдсэн бага гүнтэй худгийн уст цэг тогтоох эрэл хайгуулын ажлын үр дүнд 41 сумын 1295 өвөлжөө, хаваржааны нутагт 916 устай цэгийг тогтоосон байна. Хайгуулын ажлын үр дүнд устай болох нь тогтоогдсон 10м хүртэл гүнтэй 50 гаруй цэг дээр нутгийн иргэд малчид өөрсдөө гараар худаг ухаж гаргах ажлыг аймаг, орон нутаг зохион байгуулсан байна.

3.1.2. Гадаадын төсөл, хөтөлбөрөөр

Гадаадын төсөл, хөтөлбөрийн (2000, 2001, 2002, 2003 оны эцэс) хүрээнд 1534.4 сая төгрөг зарцуулан 47 худаг шинээр гаргаж, 403 худгийг сэргээн засварлаж ашиглалтад хүлээлгэн өгсөн байна.

Үүнээс: 2002 онд: АХБ нм Хөдөө аж ахуйн хөгжлийг дэмжих төслөөр: Увс, Ховд, Завхам, Говь-Алтай аймагт 25 худгийг сэргээн засварлаж, 80.7 сая төгрөг зарцуулсан байна.

2003 онд төсөл, хөтөлбөрийн хүрээнд:

- АХБ-ны Хөдөө аж ахуйн хөгжлийг дэмжих төслөөр: Увс, Ховд, Завхан, Говь-Алтай аймагт 100 худаг засварлаж 267.0 сая төгрөг,
- Дэлхийн банкны “Бэлчээрийн эрсдлийн менежментийг сайжруулах” төслөөр: Баян-Өлгий, Баянхонгор, Төв, Дундговь, Өмнөговь, Өвөрхангай, Дорнод, Увс зэрэг 8 аймагт 98 худгийг сэргээн засварлаж, энэ ажилд 2162 сая төгрөг,
- Японы Засгийн газрын тусламжаар хэрэгжүүлж буй “Мал аж ахуйн тогтолцоог сайжруулах” төслөөр Дорноговь аймгийн Эрдэнэ, Улаанбадрах, Хөвсгөл зэрэг сумдад 4 худаг шинээр, 15 худгийг сэргээн засварлахад ойролцоогоор 50.0 гаруй сая төгрөгийг тус тус зарцуулсан байна.

3.1.3. Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн биелэлт 2003 оны эцсийн байдлаар

Хаягдсан, эвдэрсэн худгийг сэргээн засварлах, шинээр худаг гаргахад зориулж (2000-2003 оны эцэс) улсын төсвийн болон гадаадын төсөл, хөтөлбөрөөс 3 тэрбум 293.6 сая төгрөгийн хөрөнгө зарцуулж 21 аймгийн 1398 инженерийн хийцтэй худгийг сэргээн засварлаж, 52 өрөмдмөл худгийг, шинээр 2000 орчим гар худгийг гаргаж ашиглалтад хүлээлгэн өгч, 3450 худгийн эзэмшлийн асуудлыг шийдвэрлэв.

3.2. 2004 оны зорилт

2001-2004 оны зорилтыг ханган биелүүлэхэд 2004 онд дараах ажлуудыг Улсын төсвийн болон гадаадын төсөл, хөтөлбөрийн хүрээнд хийж гүйцэтгэхээр төлөвлөв. Үүнд:

- Инженерийн хийцтэй худаг засварлах, шинээр худаг гаргахад дэмжлэг үзүүлнэ.
- Малчдын өвөлжөө, хаваржаа, шинээр эзэмших бэлчээрт уст цэгийн эрэл хайгуулын ажлыг гадаадын төсөл, хөтөлбөрийн хүрээнд хийнэ.
- Иргэд аж ахуйн нэгжүүд өөрийн хөрөнгөөр хадлан, бэлчээрийн талбайд энгийн уурхайн болон инженерийн хийцтэй худаг барих ажлыг дэмжин урамшуулна.
- Ус өргөх зориулалттай тоног төхөөрөмж, сэлбэг үйлдвэрлэх бага оврын цех, туршилт судалгааны төв байгуулахад дэмжлэг үзүүлнэ.

3.2.1. Гадаад орны төсөл, хөтөлбөрөөр

- IFAD төслөөр: Архангай, Булган, Хөвсгөл, Хэнтий аймагт 70 худаг засварлана. (150.0 сая төг)
- АХБ-ны Хөдөө аж ахуйн хөгжлийг дэмжих төслөөр: Увс, Ховд, Завхан, Говь-Алтай аймагт 100 худаг засварлана. (332.0 сая төгрөг)
- Дэлхийн банкны “Бэлчээрийн эрсдлийн менежментийг сайжруулах” төслөөр: Баян-Өлгий, Баянхонгор, Төв, Дундговь, Өмнөговь, Өвөрхангай, Дорнод, Увс зэрэг 8 аймагт 100 гаруй худагт засвар шинэчлэлтийн ажлыг хийнэ. (320 гаруй мянга ам. доллар)
- Нийтдээ 270 худгийг сэргээн засварлахад 880.0. гаруй сая төгрөгийн хөрөнгө зарцуулна.

4. Цаашдын зорилт

Улсын хэмжээний малчин өрхүүдийн (200 мянга орчим) усан хангамжийг сайжруулж бэлчээрийн 80 хүртэл хувийг усжуулж мал сүргийн ус хангамжийг дээшлүүлэхэд ойролцоогоор 10000 шинэ худгийг 15 жилийн (2005-2020 онд) хугацаанд гаргах шаардлагатай байгаа юм. Энэ ажлыг гүйцэтгэхэд ойролцоогоор 60 гаруй тэрбум төгрөгийн хөрөнгө оруулалт шаардагдана. Хөрөнгийн 50 хувийг Япон улсын засгийн газрын буцалтгүй тусламжийн хүрээнд, үлдэх 50 хувийн хөрөнгийг бусад хандивлагч орон, дотоодын эх үүсвэрээс олохоор төлөвлөж байна.

Шинэ худгийн цооног өрөмдөх, худаг барьж байгуулах ажлыг говийн болон тал хээрийн бүсээс эхлэн хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж байгаа болно. Эхний ээлжинд буюу 2004 оноос шинэ худаг гаргах ажлыг Өмнөговь, Дорноговь, Дундговь, Сүхбаатар, Говь-Алтай, Төв зэрэг аймгуудаас эхэлнэ. Мөн шинэ худаг барьж байгуулахтай холбогдуулан хайгуул судалгааны ажлыг ихээхэн өргөтгөх чиглэлээр УИХ, Засгийн газарт санал оруулах юм.

Шинэ худаг гаргах хугацааг манай орны дотоодын өрөмдлөгийн компаниудын хүчин чадал, өрөмдлөгийн ажлын хурд, техник, технологийн түвшинг харгалзан тогтоолоо. Нэг аймагт 300-500 шинэ худаг гаргах бөгөөд энэ нь бэлчээрийн даац, малын тоо толгойноос хамаарах юм. Харин хайгуулын ажилд шаардлагатай хөрөнгийг Монгол Улсын Засгийн газар гаргах бүрэн бололцоотой гэж үзэж байна. Шинээр худаг гаргах

ажлыг дараах үс шаттайгаар хэрэгжүүлнэ.

Хүснэгт 1.

Төслийн үе шат	Аль бүс нутаг	Гаргах худийн тоо (шир)	Худгийн гүн (м)		Хугацаа (оноор)	Шаардагдах хөрөнгө (сая төг)
			30 хүртэл	30 доош		
Нэгдүгээр	Говь, тал хээрийн (7 аймаг)	3 500	2 450	1 050	2005-2010	20.650
Хоёрдугаар	Тал хээр, хангайн (7 аймаг)	3 250	2 275	975	2010-2015	19.175
Гуравдугаар	Хангай, олон жилийн цэвдэгтэй (7 аймаг)	3 250	2 275	975	2015-2020	19.175
		10 000	7 000	3 000	2005-2020	59 тэрбум

Шинээр худаг гаргах бэлчээр нутагт явуулах бага гүнтэй худгийн цэг тогтоох хайгуулын ажилд шаардлагатай хөрөнгийг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2

Төслийн үе шат	Аль бүс нутаг	Гаргах худийн тоо (шир)	Худгийн гүн (м)		Хугацаа (оноор)	Шаардагдах хөрөнгө (сая төг)
			30 хүртэл	30 доош		
Нэгдүгээр	Говь, тал хээрийн	2 500	1750	750	2004-2006	300.0
Хоёрдугаар	Тал хээр, хангайн	3 250	2 275	975	2006-2008	390.0
Гуравдугаар	Хангай, олон Жилийн цэвдэгтэй	3 250	2 275	975	2008-2010	390.0
		10 000	7 000	3 000	2004-2010	1тэрбум 80 сая

2004-2008 оны хооронд 4000 гаруй инженерийн хийцтэй худгийг сэргээн засварлаж ашиглалтад оруулахаар, шаардлагатай хөрөнгийг улсын төсөв, Дэлхийн банк, Азийн хөгжлийн банкны зээл, тусламжаар бүрдүүлэхээр төлөвлөж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. *Монгол Улсын Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөр.* 2000.
2. *Усны үндэсний хөтөлбөр.* 1999.
3. *Төрөөс Хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого.* 2003.
4. Батмөнх Д., Лувсанбүд Т. *Хөдөөгийн хүн амын ус хангамж.* УБ.: 1988. Монгол улсад Усны аж ахуйг бие даасан салбар болгон хөгжүүлсний 60 жилийн ойд. Эрдэм шинжилгээ-үйлдвэрлэлийн семинар.

МОНГОЛЫН УЛАМЖЛАЛТ ХУДАГ

Р.Оюунсүрэн

“Оюунбадрах” ХХК

Монгол улс 1.5 сая кв.км талбай бүхий өргөн уудам нутаг дэвсгэртэй. 1 км. кв талбайд дунджаар 22.3 мян м.куб ус ноогддог.

Монгол орон 68 мянга орчим 3800 гол горхи, 3500 нуур, 7000 булаг шанд, анагаах үйлчилгээтэй 120 гаруй рашаан ус, 500 км.кв талбай бүхий 187 мөсөн голтой.

Монгол орны нутгийн хойд хэсэгт усны нөөц хүрэлцээтэй боловч нутаг дэвсгэрийн 69 %-ийг эзэлдэг өмнө зүгийн хуурай бүсэд гадаргын усны сүлжээгүй, хэрэглээг газрын доорх усаар хангадаг бөгөөд энэхүү хуурай бүсэд усны бүх нөөцийн 36.7% ноогддог.

Монгол улсын нийт ус хэрэглээний 81%-ийг газрын доорх усаар хангадаг. Газрын доорх усыг авч ашигладаг 30.9 мянган худаг байна. Үүний 22.7 мянга нь буюу 73.5 хувь нь Монголын уламжлалт худаг юм.

Монголын уламжлалт худгийг барьж байгуулах эрэлт хэрэгцээ сүүлийн жилүүдэд эрс нэмэгдэж байна. 2002 онд 1240 Монголын уламжлалт худгийг шинээр барьж байгуулжээ.

Монгол улс нь 21 аймагтай. 17 аймгийн нутаг дэвсгэрт шинээр барьж байгуулсан худгуудаас 333 худгийн өгөгдлүүдийг тохиолдлын журмаар сонгон авч боловсруулалт хийж үзэв.

Монголын уламжлалт худаг нь 10 хүртэл метрийн гүнтэй 2.5 метрийн диаметртэй лонх хэлбэртэй, ханыг нь чулуугаар эсвэл модоор хашсан байгууламж юм. Худгийн усны ундарга нь дунджаар 0.4 л/с байна.

Худаг нь ус хүлээн авч нөөцлөх хэсэг, худгийн хашлага, амсрын хэсгүүдээс бүрдэж байна.

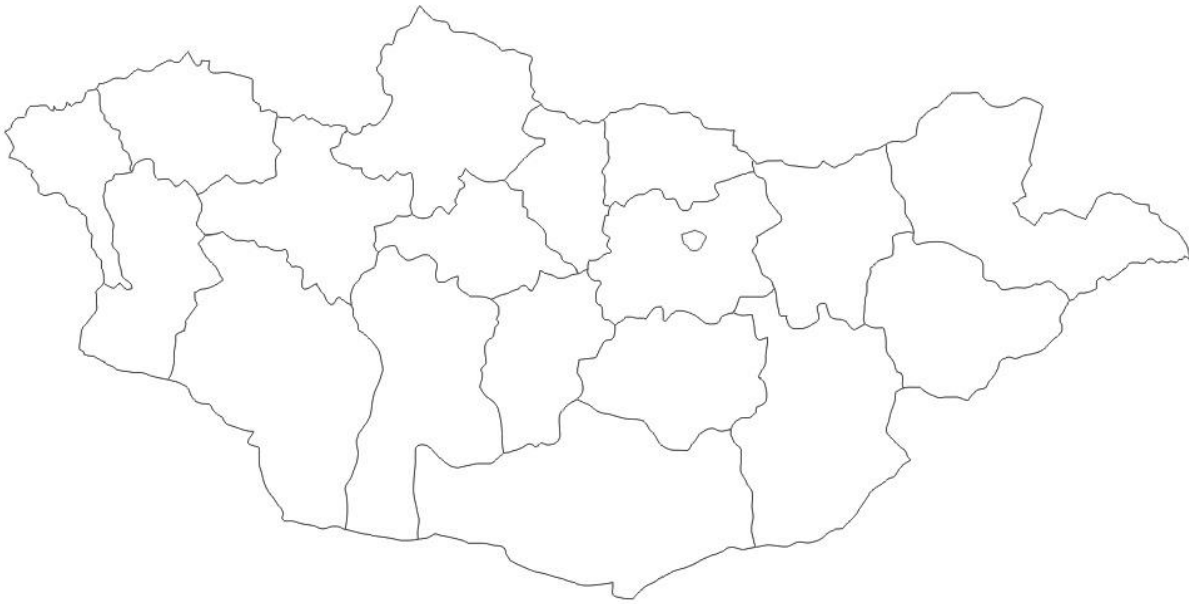
БНХАУ-ын QJ, Энэтхэг улсын Индиан-3, Япон улсын усны шахуурга, Орос Улсын “Мэлхий” ус өргүүрүүдийг болон уламжлалт ховоог худгаас ус татахад ашиглаж байна

Монголын уламжлалт худгийн 95 хувийг мапчид эзэмшдэг ажээ.

2002 онд барьж байгуулсан гар худаг

ХХААЯ-наас зарласан гар худгийн уралдаанд 17 аймгийн 35 сум оролцож, 333 гар худаг шинээр гаргаж, Дорнод аймгийн Цагаан-Овоо 72, Дорнод аймгийн Баяндун сум 24, Ховд аймгийн Эрдэнэбүрэн сум 7, нийт 103 энгийн гар худгийг сэлбэн засварлажээ.

№	Аймаг,сум	Шинээр гаргасан худгийн тоо	Аймгийн дүн
1.	Дорноговь, Дэлгэрэх	8	16
2.	Дорноговь, Улаанбадрах	7	
3.	Дорноговь, Даланжаргалан	1	
4.	Говь-Алтай, Цээл	2	2
5.	Говь-Алтай, Эрдэнэ	4	
6.	Дорнод, Цагаан-Овоо	19	37
7.	Дорнод, Баяндун	18	
8.	Сүхбаатар, Түвшинширээ	7	7
9.	Хэнтий, Мөрөн	1	1
10.	Төв, Борнуур	4	4
11.	Булган, Хишиг Өндөр	16	19
12.	Булган, Дашинчилэн	3	
13.	Архангай, Хайрхан	10	18
14.	Архангай, Эрдэнэбулган	6	
15.	Архангай, Өлзийт	2	
16.	Завхан, Тэс	3	6
17.	Завхан, Ургамал	2	
18.	Завхан, Завханмандал	1	
19.	Өвөрхангай, Баян-Өндөр	18	77
20.	Өвөрхангай, Сант	31	
21.	Өвөрхангай, Богд	13	
22.	Өвөрхангай, Баянгол	8	
23.	Өвөрхангай, Төгрөг	4	
24.	Өвөрхангай, Бат-Өлзий	1	
25.	Өвөрхангай, Есөнзүйл	2	
26.	Баянхонгор, Баян-Өндөр	40	40
27.	Ховд, Эрдэнэбулган	34	34
28.	Баян-Өлгий, Алтанцөгц	2	2
29.	Хөвсгөл,Төмөрбулаг	31	48
30.	Хөвсгөл, Алаг-Эрдэнэ	12	
31.	Хөвсгөл, Бүрэнтогтох	2	
32.	Хөвсгөл, Рашаант	3	
33.	Говьсүмбэр, Сүмбэр	8	8
34.	Дундговь, Өлзийт	6	6
35.	Өмнөговь, Баяндалай	4	4
	БҮГД	333	333



1 дүгээр зураг. Гар худаг барьж байгуулсан сумдын байршлыг үзүүлэв.

1. Гар худгийн хийц, хашлага.

Гар худгийг говь, тал-хээрийн бүсэд дугуй хэлбэртэй ухаж, хашлагыг зөвхөн чулуугаар хийжээ.

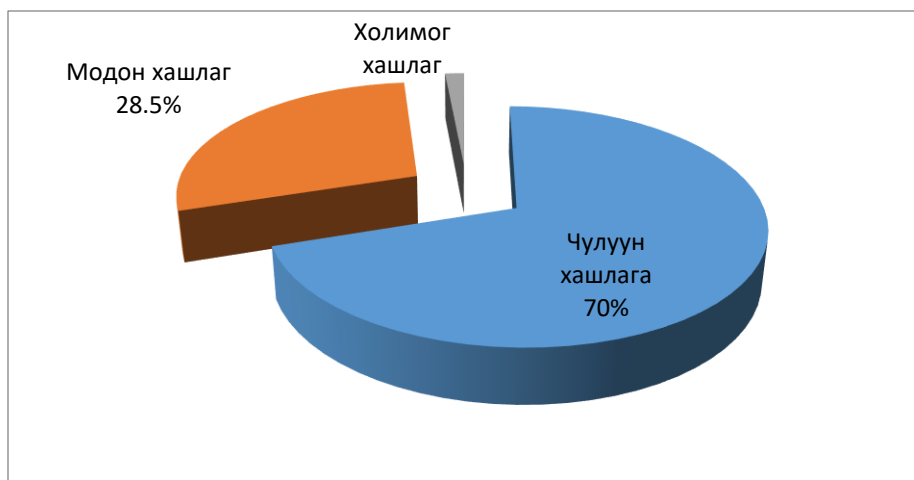
Ойт-хээрийн болон өндөр уулын бүсэд гар худгийг дөрвөлжин хэлбэртэй ухаж, хашлагыг модоор хийсэн байна.

Чулуун хашлагатай худаг нь нийт худгийн 70 хувь, модон хашлагатай худаг нь нийт худгийн 28.5 хувийг тус тус эзэлж байна.

Томоохон төв суурин газрын ойролцоо худгийг бетоноор, эсвэл резин дугуйгаар, эсвэл мод, бетон, резин дугуй хослон ашиглаж доторлох явдал ажиглагдав. Ийм төрлийн худаг нийт худгийн 1.5 хувь байна.

Гар худгийн амсрын хэсгийг мод, чулуу хослуулан хэрэглэж өрсөн байна. Харин тагийг зөвхөн модоор хийжээ.

Гар худгийн зүсэлтийг үзвэл модон хашлагатай худаг нь эрэгнэг хэлбэртэй, харин чулуун хашлагатай худаг нь домбо хэлбэртэй байна.



2 дугаар зураг. Худгийн хайлаганы төрлийг үзүүлэв.

2. Гар худгийн гүн, голч.

Гар худгийн гүн, голчийн хэмжээг говь, тал-хээр, ойт-хээрийн бүс тус бүрээр авч үзэж зураг 3-8-д харуулав.

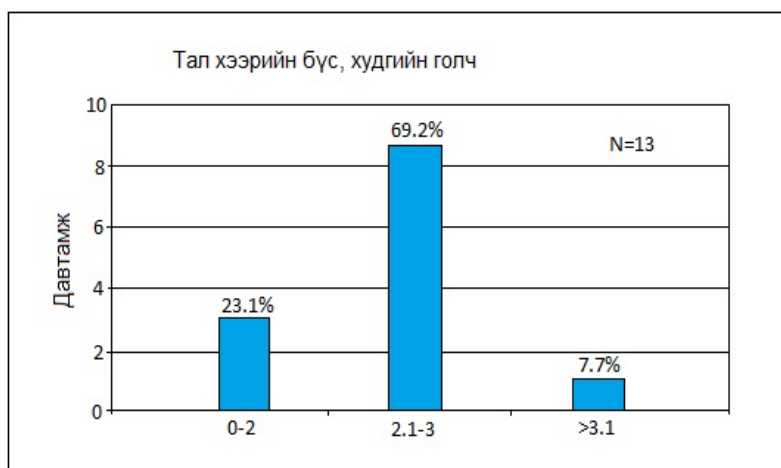
А. Говийн бүс. Гар худгийн гүн 1.5-10.0 метрийн хүрээнд хэлбэлзэх бөгөөд нийт худгийн 51.2 хувийг 2.1-4.0 метрийн гүнтэй худаг эзэлж байна. Дундаж гүн нь 4.0м юм. Худгийн голч нь 1.0-5.0 метрийн хүрээнд хэлбэлзэх ба дундаж нь 2.5м байна.

Б. Тал-хээрийн бүс. Гар худгийн гүн 1.5-10.0 метрийн хүрээнд хэлбэлзэнэ. Дундаж гүн 4.0м. Худгийн голч нь 1.0-4.0 метрийн хүрээнд хэлбэлзэх бөгөөд дундаж нь 2.5м юм.

В. Ойт-хээрийн бүс. Гар худгийн гүн 1.5-10.0 метрийн хүрээнд хэлбэлзэнэ. Дундаж гүн 4.0м. Худгийн голч нь 1.0-4.0 метрийн хүрээнд хэлбэлзэх бөгөөд дундаж нь 1.5м байна.

Байгаль цаг уурын өөр өөр бүсэд худгийн гүн ижил 1.5-10.0 байна. Дундаж нь 4.0м. Харин худгийн голч нь хангайдаа бага (1.5м), говьдоо их (2.5м) байна.







3-8 дугаар зураг

3. Гар худгийн усны ундарга

Худгийн голч, гүнтэй ундаргыг харьцуулах боломжгүй байна. Ирүүлсэн мэдээнд худгийн хүчин чадлыг төчнөн мянган мал усална, эсвэл мал/цаг, эсвэл нэг удаа төчнөөн мал усална гэж заажээ. Иймд худгийн ундаргыг ойролцоогоор тооцож болох юм. Нэг удаа доод тал нь 400 толгой мал услах, эсвэл нэг цагт 500 толгой бог услах, эсвэл доод тал нь 1.0-1.5 мянган мал услах хүчин чадалтай худгууд барьж байгуулжээ. Үүнийг худгийн ундарга л/с-д шилжүүлэе.

I. Малыг нэг удаа услах

$$400 \text{ толгой} \times 3.7\text{л} = 1480\text{л}$$

400 толгой богийг 1 цагт усалж гаргана гэж үзье:

$$1\text{цаг} = 60\text{мин} \times 60\text{сек} = 3600\text{сек}$$

Одоо ундаргыг нь олъё.

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{1480\text{л}}{3600\text{сек}} = 0.41\text{л/сек}$$

II. Нэг цагт 500 толгой бог усалдаг

$$\begin{aligned} 500 \text{ толгой} \times 3.7\text{л} &= 1850\text{л} \\ 1\text{цаг} &= 60\text{мин} \times 60\text{сек} = 3600 \text{ сек} \\ Q &= \frac{V}{t} = \frac{1850\text{л}}{3600\text{сек}} = 0.51\text{л/сек} \end{aligned}$$

III. Доод тал нь 1.0 мянган мал усалдаг

1000 толгой богийг 3 цагт усална гэе.

$$\begin{aligned} 3\text{цаг} \times 60\text{мин} \times 60\text{сек} &= 10800 \text{ сек} \\ 1000 \text{ толгой} \times 3.7\text{л} &= 3700\text{л} \end{aligned}$$

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{3700\text{л}}{10800\text{сек}} = 0.34\text{л/сек}$$

Одоо худгийн хамгийн их ундаргыг олъё. Дундговь аймгийн Өлзийт сумын 3-р багийн Хульжийн гар Худаг 10 метрийн гүнтэй, 15400 бог усална.

Дорноговь аймгийн Дэлгэрэх сумын Бумбат багийн Булагтын худаг 8000 толгой, Сүхбаатар аймгийн Түвшинширээ сумын Өгөөмөр багийн Гарамын худаг 10000 толгой мал тус тус услах хүчин чадалтай байна.

Хульжийн худгийн ундаргыг тооцвол:

$$15400 \text{ толгой} \times 3.7\text{л} = 56980\text{л}$$

Нэг цагт 400 толгой мал усална гэж үзвэл:

15400 толгой малыг 10 цагт усална гэж бодвол:

$$\begin{aligned} 10\text{цаг} \times 60\text{мин} \times 60\text{сек} &= 36000\text{сек} \\ Q &= \frac{V}{t} = \frac{56980\text{л}}{36000\text{сек}} = 1.58\text{л/сек} \end{aligned}$$

Гар худгийн хамгийн их ундарга нь 1.58л/сек байна.

Дээрхээс дүгнэж үзвэл:

Гар худгийн ундарга 0.34 л/сек - 0.51 л/сек хооронд хэлбэлзэх бөгөөд хамгийн их ундарга 1.58 л/сек байна. Малчид өөрсдийн эрэлт хэрэгцээнд тохирсон худаг гаргаж ашиглаж байгаа учраас 400-500 толгой малыг 1 цагийн хугацаанд услах хүчин чадалтай худаг буюу 0.34-0.5 л/сек ундаргатай бол практик шаардлагыг хангаж байна гэдэг нь эндээс харагдаж байна.

2002 онд манай улсын хэмжээнд зарлагдсан гар худгийн уралдааны болзлыг хангаж ирүүлсэн материалуудыг нэгтгэн дүгнэж үзээд дараах дүгнэлтийг өгч байна.

1. Говь цөл, тал-хээрийн бүсэд 4.0м дундаж гүнтэй, 2.5 метрийн дундаж голчтой, чулуун хашлагатай, модон тагтай, 0.4л/сек-н ундаргатай гар худгийг бэлчээрийн болон амны ус хангамжийн зориулалттай ашигладаг байна.
2. Ойт хээрийн бүсэд буюу хангайд дунджаар 4.0 метрийн гүнтэй 1.5 метрийн голчтой, модон хашлагатай, модон тагтай, 0.4л/сек-н ундаргатай гар худгийг бэлчээрийн болон амны ус хангамжийн зориулалттай ашиглаж байна.
3. Томоохон хот суурин зэрэг хүн ам нэлээд шигүү төвлөрөн суурьшсан газар бетон, резинэн дугуй эсвэл холимог хашлагатай гар худгийг бага зэрэг ашиглаж байна.
4. Тухайн жилд барьж байгуулсан эдгээр худгуудийн усны хими болон бактериологийн шинжилгээ хийсэн ямар нэгэн мэдээ байхгүй байна.

5. Хоёроос бусад худагт ямар төрлийн ямар чадалтай ус өргүүр суурилуулсан мэдээ байхгүй байна.
6. Шинээр гаргасан бүх гар худаг малчдын хувийн емч байна.

Зөвлөмж болгох нь:

1. Одоогийн байдлаар Монгол улсын гар худгийн нийт тоо нь нийт уст цэгийнхээ 73 % -г эзэлж байна. Ойрын ирээдүйд ч эрэлт хэрэгцээ ихтэй байх төлөвтэй. Ийм учраас гар худаг барьж байгуулах, ашиглах, эзэмших, асуудлыг төрийн бодлогоор зохицуулах.
2. Урьд өмнө нь барьж байгуулсан болон шинээр бий болгож байгаа гар худгийн усыг жил бүр дор хаяж нэг удаа хими болон бактериологийн шинжилгээнд хамруулж байх.
3. Чанар найрлагаараа ундны усны стандартыг хангахгүй устай гар худагт цэнгэгжүүлэх, зөөлрүүлэх төхөөрөмж тавих.
4. Гар худагт нэг загварын хямд, хялбар ус өргүүр тавьж суурилуулах асуудлыг шийдвэрлэх.

№	Аймаг	Сум	Хайгуул хийгдсэн талбайн тоо	Худагт тохирох устай цэг
2000 онд				
1	Өмнөговь	4 сум	123	87
2	Дундговь	9 сум	206	198
2001 онд				
3	Өмнөговь	Манлай	33	17
4		Ханбогд	32	20
5		Сэврэй	38	25
6		Гурван тэс	29	13
7	Дорноговь	Хатанбулаг	37	30
8		Хөвсгөл	51	18
9		Мандах	60	23
10		Улаанбадрах	60	16
11	Баянхонгор	Баянцагаан	30	22
12		Баацагаан	21	16
13		Жинст	23	18
14		Богд	22	17
15	Дундговь	Далгэрхангай	39	34
16		Баянжаргалан	23	21
17		Цагаандэлгэр	22	22
18		Говь-Угтаап	24	22
19		Хулд	16	12
20		Луус	18	17
21	Сүхбаатар	Мөнххаан	20	13
22		Түвшинширээ	21	16
23		Уулбаян	20	14
24		Халзан	20	16
25		Баяндэлгэр	32	23
26		Баруун урт	17	16
2002 онд				
27	Баянхонгор	Баянговь	25	16
28		Баянлиг	42	24
29		Шинэжинст	35	26
30		Баян-Өндөр	35	30
31	Дорноговь	Дэлгэрэх, Өргөн, Эрдэнэ	133	60

2000, 2001, 2002 онуудад 5 аймгийн 44 сумын 1307 бэлчээрт бага гүнтэй худгийн эрэл хайгуулын ажил гүйцэтгэж 902 уст цэг зааж тогтоожээ. Зөвхөн 2002 онд эдгээр 5 аймагт 73 гар худгийг шинээр гаргасан байна.

ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААН ДАХЬ ГҮНИЙ ГЕОФИЗИК, ӨРӨМДЛӨГИЙН АЖЛЫН УЯЛДАА ХОЛБОО, ЭРЭЛТ ХЭРЭГТЦЭЭ

Н.Баатар*, Т.Сэнгэдорж**, М.Даваацэрэн***

ШУТИС, **Монголын Алт Корпораци-МАК, *АМХЭГ Геологийн мэдээллийн төв*

Оршил

Геологийн зураглалаас эрэл, хайгуул, ашиглалтын шатны төрөл бүрийн ашигт малтмалын судалгааны үед геологийн мэдээлэлд геофизикийн арга, аргачлалуудын үр дүнг ашиглан гүний мэдээллийг авснаар тухайн талбай дахь геологийн орчин улам тодорхой болно. Түүнийгээ уул, өрөмдлөгийн ажлаар шалган баталгаажуулснаар улс орны эрдэс түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх, тодорхой төрлийн ашигт малтмалууд олдох боломж бүрдэх талаар өгүүлэх болно.

Геологийн судалгаанд өрөмдлөгийн ажилд тавигдах шаардлага, эрэлт хэрэгцээ

Өмнөговь аймгийн Ханбогдын массив орчмын Региональ геофизикийн материалд дүн шинжилгээ хийж үзэхэд уг дүүрэг нутгийн хэмжээнд хэд хэдэн структур бүтцийг ялгаж болохоор байна. Үүнд: Ханбогдын массив бараг төв хэсгийг нь бүрдүүлэх тектоникийн үйлчлэлээр Дуулгатын, Улаан уулын, Хацавчийн гэсэн хэсэг өргөгдөл болон хуваагдсан томхон өргөгдөл бүтэц нь Саглагар-Түмэн Өлзийтийн өргөгдлөөс Галбын говийн болон Цагирган Номгоны хотгор бүтцээр зааглагдах бөгөөд энэхүү өргөгдөл бүтцийг Лугийн голын тохоос зүүнээс нь төхөрч тогтсон байна.

Энэхүү тохоос бүтцийн дор физик орны төрхөөрөө Хан богдын боржингийн массивтай ижил төрхтэй хэд хэдэн далдмагдал биет байгаа нь тэдний жижиг цухуйцууд болоод гравитацийн локаль минимумаудаар тод ялгарч байна. Мөн Ханбогдын массив өөрөө гүндээ нэлээд өргөн тархалттай нь ч эндээс харагдаж байна.

Чухамхүү эдгээр далддагдмал биетуудтэй холбоотойгоор бүрэлдэн тогтож болох ашигт малтмалын орд илрэлүүдийг тогтоох боломжтой. Ханбогдын дүүрэгт хэрэгжүүлсэн 1:50000-ны масштабтай геологийн зураглал, ерөнхий эрлийн ажлын үед гүйцэтгэсэн эрлийн цогц судалгааны үр дүнг энэ далддагдмал гүний биетүүдтэй холбоотой хүдэржлийн шууд тэмдэг гэж тайлбарлаж байгаа болно. Иймд уул, өрөмдлөгийн ажил гүйцэтгэх шаардлагатай байгаа билээ.

Мөн түүнчлэн Өмнөговь аймгийн Ханбогд сум дахь Оюу толгойн зэсийн илрэл нь геологийн региональ судалгааны ажлуудын илрэлээр тэмдэглэгдсэн байдаг. 1998 онд тэр орчимд “ВНР” компани нь геологи геофизикийн цогц эрлийн судалгааны ажлыг хийснээр Айванхоу Майнз компани нь талбайгаа томсгон геофизикийн цогц судалгаа, уул өрөмдлөгийн ажлыг хийн, өнөөдрийн байдлаар ордын үнэлгээ өгөгдөж, ашиглагдах асуудал яригдаж байна.

Монголын Алт (МАК) ХХК нь Говь-Алтай аймаг дахь Давхын хар, Хүнхэрийн талбайд геологи геофизикийн цогц судалгааг хийн, гарсан үр дүнгээр өрөмдлөгийн ажил эхлүүлж байгаа нь тухайн талбайн талаарх геологийн мэдээллийг геофизикийн мэдээллээр баяжуулсан чухал мэдээлэл болсныг тэмдэглэхэд таатай байна.

Гэвч зарим нэгэн компаниуд геофизикийн судалгаагүйгээр өрөмдлөгийн ажил явуулахад мөрдөж байсан хувирлын бүс нь олддоггүй гашуун туршлага байдаг. Сонирхол татаж буй тухайн талбай нь геологийн зүй тогтлоор тектоник магмын идэвхжлийн явцад тасарч, эвдэрсэн, блоклог тогтоцтой болсон байна. Үүнээс зарим тогтоц нь хэт гүнд суусап үгүй бол тасалдсанаас өрөмдлөгийн ажил маань үр дүн муутай болж, үргүй зардал гардаг.

Дүгнэлт

Геологийн зүй тогтлоор төрөл бүрийн ашигт малтмалын газрын гүнд байрших бөгөөд элэгдэлд орон газрын гадаргууд илээр тохиолдохыг нь геологичид маань нээн илрүүлчихээд байгаа өнөөгийн цаг үед гүний судалгааны ажлуудыг тодорхой бодлоготойгоор төлөвлөн гүйцэтгэх.

Монгол орны хэмжээнд улсын болон хувийн хөрөнгөөр геологийн судалгаанд геофизикийн аргачлалуудыг

хэрэглэхдээ хээрийн судалгааны эхний үе шатанд хийж гүйцэтгэх, боловсруулалт тайлангаар тогтоогдсон сонирхол татахуйц гажиглалуудыг дараагийн хээрийн ажлаар шалган баталгаажуулах, уул өрөмдлөгийн ажлыг хийх шаардлагатай байна. Ингэснээр геологийн судалгааны ажлын үр өгөөж дээшилнэ гэж үзэж байна.

Өрөмдлөгийн нэвтрэлт хүндтэй геологийн орчинд геофизикийн цооногийн аргыг хийж гүйцэтгэснээр цооногийн зүсэлтийн хурдас чулуулгийн хил заагийг тодорхой гаргахад тусална.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Баатар Н., Сэнгэдорж Т. “*Геофизикийн мэдээллийг боловсруулах асуудалд*” Монголын геосудлаач, №1 (13), х64-65
2. Baatar N., Sengedorj T., Davaatseren M. “*To question complex geophysical search for alteration and ore-bearing zone fixed by concealed intrusive body*”. Mongolian Geoscientist 23. 2003

НАРАНТОЛГОЙН АЛТНЫ ҮНДСЭН ОРДЫН ТЕХНОЛОГИ, СУДАЛГАА ТУРШИЛТЫН ЗАРИМ АСУУДЛУУД

Н.Тэмүүлэн

ШУТИС

Орд нь Хэнтийн нурууны баруун хэсэгт 20км² талбай бүхий хэсэгт хойд өргөргийн 48° 35, зүүн уртрагийн 105° 56-ийн солбицолд оршино. Засаг захиргааны хувьд Төв аймгийн Жаргалант сумын нутагт хамаарагдах бөгөөд Нарантолгой уулын зүүн хэсэгт уртрагийн дагуу сунаж тогтсон байна. Объект далайн түвшнээс дээш 1100-1200м өндөрт оршино. Тус ордод нээсэн уулын малталтын (штольн) ам 1140м-т байрлана.

Геологийн судалгааг анх 1913 онд Д.Усов 1:420000-ын масштабтай зураглалын ажлаар эхэлсэн байна. 1947 онд У.Невзоровын удирдлагаар 1:200000 масштабтай региональ геологийн зураглалын ажил эхэлж, 1962 онд Н.Горин, И.Ершов нар 1:200000 масштабтай зураглалын ажлаар үргэлжлүүлэн судалсан байна. 1965 онд гүйцэтгэгдсэн Н.Горин, У.Таринин нарын эрэл-зураглалын ажлын хүрээнд районы алтжилтын тухай ерөнхий үнэлгээ өгөгдсөн байна.

1965-1966 онуудад Германы геологийн экспедиц Наран толгойн районд 1:50000 масштабын зураглалын ажил явуулснаар алтны илрэцийн орчинд цаашид эрлийн ажил хийх тухай зөвлөмж гаргаж 1966 оноос ажлаа эхлэн гол болон зэрэгцээ судлуудыг илрүүлж үйлдвэрлэлийн агуулга үзүүлж байгааг тогтоосон байна. Энэ нь цаашид хайгуулын ажил явуулах үндэслэл болж 1968 онд Р.Хэнель, Б.Крафт, Таурберт нарын судалгаагаар гол судлын дагуу штольн нэвтрэлт эхэлж 1969 онд хайгуулын ажлыг уулын малталт, өрөмдлөг, геофизикийн аргуудаар хийж нөөцийг нарийвчлан тогтоож ашиглалтад бэлтгэсэн байна.

Район нь региональ геологийн хувьд Монгол-Амарын атираат системд багтах Хангай-Хэнтийн атираат бүсэд орших бөгөөд металлогений хувьд Хойд Хэнтийн алт молибдений хүдрийн бүсэд багтана. Нарантолгойн уул ойролцоогоор 2000га талбай эзлэх бөгөөд дээд протерозойн Хараагийн серийн тунамал хурдас, түүнийг зүсч гарсан заагийн орчинд арай бага тархсан байна. Зүүн-Өмнөд хил гранодиоритийн биетээс зонхилж тогтоно. Тунамал хурдас нь элсэн чулуу, шаварлаг занар зэргээс голлон бүрдэнэ.

1968-1971 онуудад Германчууд нарийвчилсан хайгуул хийж 1119 метрийн өндөржилтийн түвшинд хэвтээ 400м штольн нэвтэрч мөн босоо гол амыг 200м хүртэл гарган үүнээс хоёр тийш хүдрийн суналын дагуу 50м-ийн шатлалтай штрекүүдээр нээж олборлолтын бэлтгэл малталт хийгдсэн.

1971 оноос хойш 30 гаруй жил өнгөрч гол аманд хийсэн бэхэлгээнүүд өмхөрч муудан босоо гол ам, штрекүүдэд ус дүүрч үүнээс үүдэн хүндрэлүүд гарсаар байгаа ба энэ хугацаанд орд ашиглах, турших технологид янз бүрийн шийдлүүд гарсаар байна.

Одоогоор “Жеодриллинг” ХХК нь хоногт 10-20тн хүдэр боловсруулах хүчин чадалтай, туршилтын үйл ажиллагаа явуулж гравитаци, флотаци, уусган баяжуулах мөнгөн ус, цианит натри зэрэг үндсэн ордоос алт ялган авах технологиудаас сонголт хийгдэж байгаа ба алтны үндсэн орд ашиглах талаар манай оронд сонгосон технологи, үндэсний гэхээр бодитой туршилт алга байна.

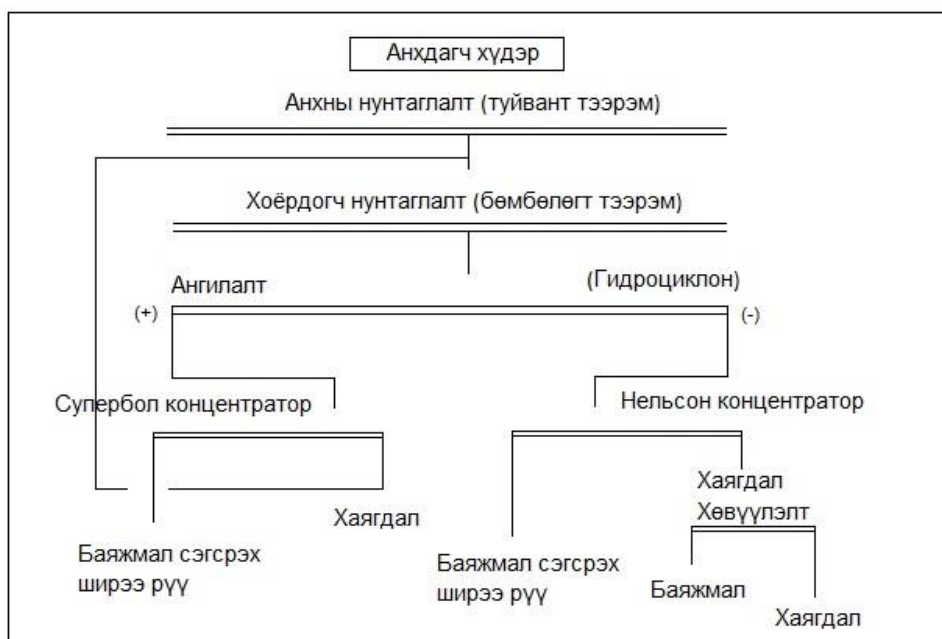
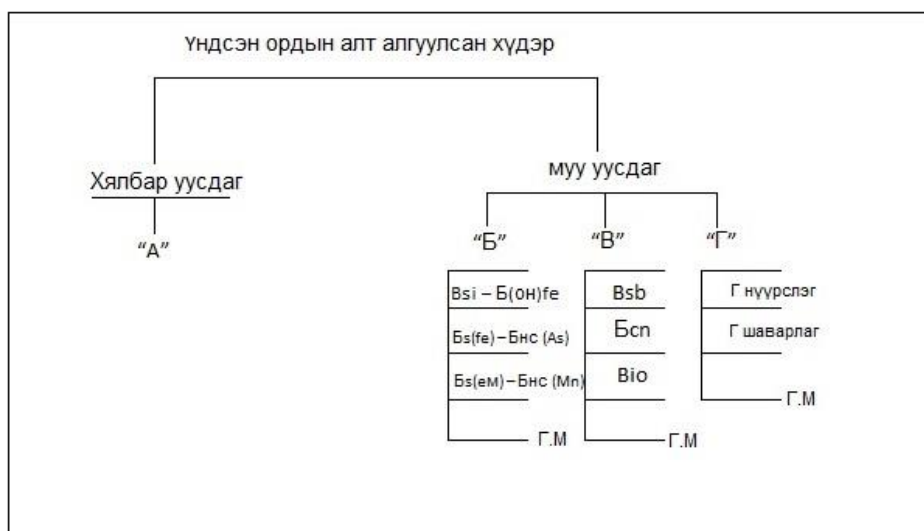
Гол штольнд ажиллаж байгаа төхөөрөмж Хятад, Орос, Казахстан зэрэг орнуудад сүүлийн үед өргөн хэрэглэгдэх болсон.

Гол штольнийг бэхлэн сэргээн засварлах ажил хангагдаж судныг баруун урд талаас нээх зорилгоор 80 метр малталт хийснээр төв судалд нэвтрэлээ. Иймээс Нарантолгойн ордод оновчтой технологийг сонгон авч технологийн шийдлийг зөв боловсруулж, цаашид “Жеодриллинг” ХХК-ний мастер төлөвлөгөөний дагуу хоногт 200-300тн хүдэр боловсруулах хүчин чадалтай ажиллахаар төлөвлөгдөж байна.

Мөнгөн уснаас цианы уусмал хэрэглэх нь үйлдвэрлэл, эдийн засгийн хувьд ашигтай байгаа ба өнөөдөр алтны үндсэн ордод цианит, мөнгөн ус хоёроос өөр технологи дэлхийд хараахан алга байна. Миний бодлоор гол схем нь мөнгөн усыг конденсанлаж, хүний биед хоргүй, ууршихгүй болгох, дахин ашиглах циркуляци систем үүсгэх технологи нь оновчтой шийдэл юм.

Алтны үндсэн ордын хүдрээс алт ялган авах маш олон хувилбартай бөгөөд хүдрийн шинж чанараас ихээхэн хамааралтай байдаг. Эдгээрээс хамгийн оновчтой технологийг сонгон авах нь хүдэр дэх бодисын найрлага, алт агуулсан эрдсүүдийн шинж чанар, технологийн ажиллагааг хүндрүүлэх нөлөөтэй хольцууд байгаа эсэх зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаардаг.

Үндсэн ордын алт агуулсан хүдрийг циант уусмалд уусах шинж чанараар нь хялбар эсвэл, муу уусдаг гэж ялгадаг ба уусах технологийг А, Б, В, Г гэсэн бүлэгт хуваан ангилж тэдгээрийн ерөнхий бүдүүвчийг (зураг 1) үлгэрчилсэн байдлаар үзүүлэв.



Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Очирбат П. *Үнэт эрдсийн цогцолбор хөгжлийн стратеги ба экологи* (алт, мөнгө, алмаз). УБ.: 1999
2. Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Дүгэржав Л., Наранбат М., Чинбат Ч., Энхбаяр Б., Ариун-Оргил О., Батболд Ц. *Баганат өрөмдлөг*. УБ.: 2001

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН БАГАЖ ТЕХНИК

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮДИЙН СУДАЛГАА, ХАРЬЦУУЛАЛТ

Ж.Цэвээнжав*, Л.Төвхөө*, Р.Пүрэвсүрэн**

**ШУТИС, **"Тас Петролеум" ХХК*

Өрөмдлөг нь бизнес, үйлчилгээний чухал ач холбогдолтой үйлдвэрлэл бөгөөд орчин үед өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл зохион бүтээж үйлдвэрлэгчид болон өрөмдлөгийн ажил эрхлэгч компаниудын дунд зах зээлийн тодорхой өрсөлдөөн явагдаж байна.

Дэлхийд Лонгир, Акер Дрилл, Джой, Мобил Дрилинг, Кристенсен, Спракве энд Хэнвуд, Ингрсоль Рэнд (АНУ), Икс Бойлс, Смит энд Санс, Бойлс Бразерс (Канад), Бормэн, Мэн Дрилл, Томас (Австрали), Диамант Боарт (Бельги), Конрад Сторк (Голланд), Иошида Боринг, Тоне Боринг, Кокен Боринг (Япон), ЕДЕКО, Хэндс Инглэнд Дрилинг (Их Британи), Боне Исперанс, Форакко (Франц), Нордмайер (Герман), Кассагранде (Итали), Союзгеотехник, Уралмаш (ОХУ) зэрэг пүүсүүд өрөмдлөгийн тэр тусмаа геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн үйлдвэрлэлээр зонхилж байна.

Орчин үед дэлхийн хэмжээнд геологи-хайгуулын, эрэл-зураглалын, гидрогеологийн, инженер геологийн, чичирхийллийн цооног өрөмдөх зориулалт бүхий өрмийн 500 шахам загварын төхөөрөмжийг 50 гаруй пүүс үйлдвэрлэж байгаа бөгөөд тэдгээр нь хийц, техникийн үзүүлэлтүүдээрээ туйлын олон янз юм.

Эдгээр өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүдийг эргүүлэгчийн ажиллагаагаар нь:

1. Шпиндельт
2. Хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй
3. Роторт гэж 3 ангилан авч үздэг. (хүснэгт 1)

Хамгийн өргөн хэрэглэгдэх, өндөр бүтээмжит техник болох хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмүүдийг дотор нь:

1. 2000-2600эрг/мин эргэлтийн давтамжтай хурдан эргэлттэй, 140даН.м-ээс ихгүй эргүүлэгч моменттой түргэн эргэлтэт, бага моментот өрмийн төхөөрөмжүүд
2. 600эрг/мин хүртэл эргэлтийн давтамжтай, 250даН.м-ээс илүү эргүүлэгч моменттой удаан эргэлтэт, их моментот өрмийн төхөөрөмжүүд
3. 600-1200эрг/мин хязгаарын эргэлтийн давтамжтай, 250даН.м-ээс илүү эргүүлэгч моменттой дунд зэргийн эргэлтийн хурдтай, их моментот өрмийн төхөөрөмжүүд (универсаль төхөөрөмжүүд) гэж ангилж болох юм.

Өрмийн төхөөрөмжүүдийн ангилал

Эргүүлэгчийн төрөл	Өрөмдлөгийн арга	Чулуулаг бутлагч багажийн төрөл	Мөргөцгийг үртсээс цэвэрлэх арга	Тээвэрлэгдэх байдал
Шпиндельт	Эргэлтэт Цохилтот-эргэлтэт Хийн цохилтот	Байгалийн болон нийлэг алмазан шигтгээтэй, алмаз хатуу хайлш юм уу хатуу хайлшин шүдтэй хушуунууд, нидрэгэн болон далбаат цүүцнүүд	Шууд угаалга, үлээлгэ	Суурин өөрөө явагч зөөврийн задлагддаг
Хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй	Эргэлтэт угаалгагүй-эргэлтэт	Байгалийн болон нийлэг алмазан шигтгээтэй, алмаз-хатуу хайлшин шүдтэй хушуунууд, нидрэгэн болон далбаат цүүцнүүд, спираль болон халбаган өрмүүд	Шууд болон урвуу угаалга, үлээлгэ, шнекээр дээж авагчаар чулуулгийн дээжтэй хамт	Суурин өөрөө явагч зөөврийн задлагддаг
Роторон	Эргэлт, Цохилтот-эргэлтэт Хийн цохилтот	Шууд болон урвуу угаалга, үлээлгэ	Шууд болон урвуу угаалга, үлээлгэ	өөрөө явагч зөөврийн задлагддаг

Ангилал бүрийн өрмийн төхөөрөмжүүд нь өөрийн онцлог хийц, техникийн үзүүлэлт, технологийн боломж, дэвшилттэй ба дутагдалтай талуудтай байх боловч орчин үед геологи-хайгуулын өрөмдлөгт хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмийн төхөөрөмжүүд илүү өргөн хэрэглэгдэж байна.

Тухайлбал, геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн нийт төхөөрөмжүүдийн 60 гаруй хувь нь хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй байгаа бөгөөд тэдгээрийн 41% нь удаан эргэлтэт, их моментот, 2.5% нь түргэн эргэлтэт, бага моментот, 13.5% нь универсаль, 28% нь шпинделэн, 13.5% нь роторон эргүүлэгчтэй байна.

Өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн үйлдвэрлэлийн хөгжлийн хандлагыг үнэлэхийн тулд 25-30 жилд өрмийн төхөөрөмжийн төрлүүд дэлхийн зах зээлд хэрхэн өөрчлөгдөж ирснийг авч үзэж болох юм. (хүснэгт 2)

Янз бүрийн загварын өрмийн төхөөрөмжүүдийн үйлдвэрлэл

Өрмийн төхөөрөмжийн загвар		онууд			
		1950-1957	1958-1965	1973-1979	1980-1986
Шпинделэн		72/68	121/45	121/40	127/28
Хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй	Удаан эргэлтэт	28/26	54/20	78/28	190/41
	универсаль		6/2	25/9	71/15
	Түргэн эргэлтэт			8/3	11/25
Роторон эргүүлэгчтэй		6/6	87/33	58/20	61/135
Бүгд		106/100	268/100	290/100	460/100

Тайлбар: хүртвэрт өрмийн төхөөрөмжийн тоо, хуваарьт эзлэх хувь

Эндээс өрмийн загвар 5 жил тутамд нэг удаа өөрчлөгдөж ирсэн бөгөөд энэ нь эрдсийн түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээний өсөлттэй холбогдож өрөмдлөгийн хэмжэ өссөн, гидрогеологи, инженер геологийн цооногийн тоо өссөн зэрэгтэй холбоотой юм.

Хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмийн загвар байнга өсөж, шпиндельт эргүүлэгчтэй өрмийнх нь өөрчлөгдөөгүй харин роторон өрмийн төхөөрөмжийн загварын тоо буурч ирсэн байна.

Янз бүрийн загварын өрмийн төхөөрөмжийн тархалтыг авч үзвэл шпиндельт болон роторт төхөөрөмжүүдийн тоо байнга буурч, харин хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмийн эзлэх хувь байнга өсөж иржээ. (хүснэгт 2)

Энэ хандлага нь баганат болон кернгүй өрөмдлөгийн алинд ч хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмийн төхөөрөмжийн технологийн болон ашиглалтын боломж давуутайг харуулж байгаа хэрэг юм.

Энэ бүхэн нь өрмийн үйлдвэрлэгдэж байгаа төхөөрөмжүүдийн загварын талаар нийтлэг хандлагыг харуулж байгаа болно.

Орчин үед хатуу ашигт малтмалын эрэл хайгуулд шпиндельт, түргэн эргэлтэт болон универсаль хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмүүд хамгийн өргөн (хүснэгт 3) хэрэглэгдэж байгаа бөгөөд баганат өрөмдлөгт роторон арга бараг хэрэглэгдэхгүй, удаан эргэлтэт хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмийг кернийн шингэний ба хийн тээвэрлэлттэй үед зөвхөн хэрэглэж байна

*Хатуу ашигт малтмалын ордын эрэл-хайгуулд хэрэглэгдэж
байгаа өрөмдлөгийн аргууд*

Өрмийн төхөөрөмжийн загвар		Төхөөрөмж үйлдвэрлэгч пүүсийн тоо	Төхөөрөмжийн загвар	
			Тоо	Эзлэх хувь
Шпинделэн эргүүлэгчтэй		19	126	61
Хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй	Хурдан эргэлтэт	6	11	5.3
	универсаль	25	70	33.7

Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн техникийн хөгжлийн хандлагыг авч үзвэл 1960-аад он хүртэл жижиг алмазан шигтгээтэй хушуунууд, керн сугалагчтай сум нэвтэрч 1960-1970-аад онуудад шингэний удирдлагатай хөдөлгөөнт эргүүлэгчтэй өрмүүд нэвтэрч эхэлсэн ба одоо компьютерын удирдлагатай өрмүүд хэрэглэгдэх чиглэлтэй байна.

Өрмийн төхөөрөмжийн оновчтой загвар 10-15 жилд заримдаа 30 жилийн турш зарчмын өөрчлөлтгүй, зөвхөн бага зэргийн хийцийн өөрчлөлт хийгддэг байна.

Өнөөдөр дэлхий дээр өрмийн төхөөрөмж үйлдвэрлэгч болон өрөмдлөгийн ажил эрхлэгч улс орон, тив дэлхий дамнасан цөөн (20-30) компани ажиллаж, зах зээлд үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Манай оронд саяхан болтол дан ганц ЗХУ (хуучин нэрээр) үйлдвэрлэсэн өрмийн төхөөрөмжийг ашиглан манай үндэсний мэргэжилтнүүд, мэргэжилтэй ажилчид үйлдвэрлэлийг явуулж байсан. Манай орны геологи-хайгуулд 100 шахам өрмийн төхөөрөмж, 300 гаруй мэргэжилтэн мэргэжилтэй ажиллагсад, усны ах ахуйд мөн төдийчинээ техник мэргэжилтнүүд ажиллагсад байв.

Гэвч цагийн эрхээр зах зээлийн бодит жамаар өрөмдлөгийн харьцангуй ашигтай үйлдвэрлэл бизнест өрсөлдөөн өсөж шилдэг тэргүүний техник технологи, өндөр мэргэжлийн боловсон хүчинтэй аж ахуйн нэгж, пүүс компани өрсөлдөөнд давамгайлах болов.

Манайд хэдийгээр геологи-техникийн нөхцөлөө мэддэг, байгаль цаг уур болон эх орны бусад онцлог нөхцөлдөө дассан мэргэжлийн боловсон хүчин байсан боловч зохион байгуулалт муу, бодлого зохицуулалтын дутагдалтай байдлаас мэргэжлийн боловсон хүчний задрал, сарнил явагдаж, хамгийн гол нь хөрөнгө оруулалтын боломж, чадавхи муугаас техникийн шинэчлэл явагдаагүй, технологи шилжүүлэлт, нутагшуулалт зүй зохистой хийгдээгүй болно.

Гэтэл энэ орон зайд эрдсийн түхий эдийн нөөц ихтэй манай орны өрөмдлөгийн зах зээлийн томоохон төслүүдэд гол төлөв гадаадын пүүс компаниуд, тэдгээрийн техник, мэргэжилтний өрсөлдөөн явагдаж байна.

Манайд 1990-ээд оны эхэн дунд үеэс гадаадын өрөмдлөгийн байгууллагууд, тухайлбал Канадын Кан Ази, Австралийн Мейжер Понтил, Говь Дриллинг ОХУ-ын Зарубежводстрой, Хятадын газрын тосны өрөмдлөгийн компаниуд зонхилон өрсөлдөж ажиллах болов.

Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн үед бааз суурь нь тавигдсан өрөмдлөгийн бригад нэгж нь дан ганц Оросын техник, багаж хэрэгслээр үйлдвэрлэл явуулж ирсэн ба өмнө байсан сэлбэг хэрэгслийн нөөц шавхагдаж одоо цаашид техник, технологийн ямар бодлого, чиглэл баримтлах, зах зээлийн өрсөлдөөнд хэрхэн оролцох талаар шийдвэрлэх цаг үедээ ирээд байна.

Эрдэнэтийн Уурхайн цогцолборын геологи-хайгуулын анги, “Говьгео”, “Гурван гол” Геологийн судалгааны төв, “Дун-Эрдэнэ”, “Дацантрейд” зэрэг компани, УҮГ зэрэг геологийн байгууллагууд, “Тана импекс” зарим аймгийн усны аж ахуйн компаниудын өрөмдлөгийн баг зэрэг усны чиглэлийн байгууллагууд, “Таван үндэс”, “Геотех”, “Сольтрейд”, “Говь-хангай ГЕО” зэрэг инженер геологийн судалгааны компаниуд, мөн ШУТИС-ийн Геологийн сургуулийн өрөмдлөгийн салбар зэрэг байгууллагуудад өрөмдлөгийн ажлыг зохих

хэмжээгээр явуулж, энэ чиглэлийн боловсон хүчин, хэдий хуучирч хоцрогдсон ч гэсэн үйлдвэрлэл техникийн тодорхой баазтай байна.

Монголын эрдсийн түүхий эдийн салбарт гадаадын зээл, хандив, тусламж, хөрөнгө оруулалтаар хэрэгжиж байгаа томоохон төслийн өрөмдлөгийн ажлуудыг эргээд гол төлөв гадаадын тухайлбал, дээр дурдсан зөвхөн манай оронд төдийгүй дэлхийд нэрд гарсан пүүс компаниуд эрхлэн явуулж хөрөнгийн урсгал буцаж гадагшаа гарч байгаа ба үндэсний үйлдвэрлэл хөгжихгүй, технологи нутагшихгүй, мэргэжилтэн өсөхгүй байна.

Эндээс гарах арга замын тодорхой хувилбаруудыг дудвал гадаадын хөрөнгө оруулалтаар техникийн баазыг шинэчлэх, хөрөнгө оруулалтыг жинхэнэ хөрөнгө оруулалт утгаар нь хийх, өндөр хөгжилтэй орнуудаас техник, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийг худлдан авах юмуу, төслөөр шилжүүлэн авч эх орны орд объект, өрөмдлөгийн нөхцөлд тохирсон технологийг боловсруулах, нутагшуулах, үндэсний мэргэжилтэн, ажиллагсдын байр суурийг бэхжүүлэх явдал чухал байна.

Энэ чиглэлээр зарим бодит ажлууд хийгдэж эхлээд байгаагаас дурдвал “Тас петролеум” ХХК-ны зуучлалаар дэлхийд нэртэй Шведийн “Атлас Копко” өрмийн болон уурхайн техникийг манайд оруулж ирж байгаа бөгөөд тухайлбал, Эрдэнэтийн уулын үйлдвэрийн ГХа Диамек маркийн өрөм, түүнд тохирох NQ сум нэвтрүүлж эхлэх гэж байна.

Жайкагийн төслөөр “ГовьГео” ХХК Лонгир-34 маркийн өрмийг, Геологийн Судалгааны Төв Aquadrill R-50 өрмийг тус тус нэвтрүүлэн зохих үр дүнд хүрсэн байна.

Дүгнэлт болгоход манай орны геологийн судалгаанд Шведийн Диамек, АНУ-ын Лонгир, Австралийн UDR серийн өрмүүд, усны хайгуул-ашиглалтанд АНУ-ын Ингерсол Рэнд пүүсийн ТН, ТЗW серийн өрмүүдийг лизингээр, түрээсээр, бүрмөсөн худалдан авч өөрийн мэргэжилтэн ажиллагсдын менежменттэйгээр ажиллах нь хамгийн оновчтой гэж үзэж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Кардыш Г., Мурзаков Б.В, Окмянский А.С. *Техника и технология бурения геологоразведочных скважин*. М.: Недра. 1989.
2. *Exploration drilling equipment*. Mining magazine. 1981.Febr. vol.143. p431
3. *ODEX overburden drilling system for larger diameter*. Geodrilling. 1985. №35. pp12-13, 15
4. Can-Asia drilling services Ltd. In Mongolia since 1996.
5. *Leading the way with hands-free drilling*. Major Pontil PTY limited drilling contractors
6. Ingersoll Rand. *Waterwell drill*. 1996. Ingersoll-Rand Co.
7. Diamec 232, 264. Atlas Copco Co. 1998

ГАЗРЫН ТОНЫ БАГА ГОЛЧТОЙ ЦООНОГИЙГ КЕРН СУГАЛАГЧ ИЖ БҮРДЭЛ АШИГЛАН ӨРӨМДӨХ ШИНЭ ЧИГЛЭЛ

Н.Ненков*, Л.Дүгэржав**, О.Ариун-Оргил***

Софийн ГУУИС, **Монголын өрөмдлөгийн холбоо, *ШУТИС*

Товч хураангуй

Цооногийг керн сугалагч иж бүрдэл (КСИБ)-ийн тусламжтайгаар тасралтгүй өрөмдөх нь газрын тосны цооногийн өрөмдлөгийн технологид шинэ чиглэл юм.

Геологийн хүндрэлтэй нөхцөл болон экологийн эмзэг бүсэд өрөмдлөг хийхэд уг арга илүү чухал ач холбогдолтой.

Энэ технологи нь цооногоос кернийг тасралтгүй сугалах ба бага голчоор өрөмдөх технологийн нэмэлт шинэчлэл хийх боломж олгож байна.

Бидний шинээр зохион бүтээсэн керн сугалагч иж бүрдэл (КСИБ) нь өрөмдлөгийн технологийн хөгжилд түлхэц өгөх боломжтой юм.

Оршил

Бага голчтой цооног гэдэг нь нийт гүнийхээ 90%-аас доошгүйг 7” буюу 178мм-ээс бага голчоор өрөмдсөн цооног юм. Бага голчтой өрөмддөг нь зарчмын хувьд шинэ технологи биш. Дэлхийн олон орны нэрд гарсан фирмүүд олон жилийн турш уг технологийг боловсронгуй болгосоор иржээ. Олон судалгаанаас үзэхэд бага голчтой цооногийн өрөмдлөг нь зарцуулж буй хөрөнгөнийхөө хувьд хямд төсөр. Газрын тосны цооногийн хувьд бага голчоор өрөмдөх нь геологи- хайгуулын өрөмдлөгийн өргөн тархсан арга технологиудыг хэрэглэх бололцоог олгож байгаа юм.

Бага голчоор өрөмдөх, кернийг тасралтгүй сугалж авах хоёр аргыг хослуулах нь ихээхэн сонирхолтой асуудал гэдэг нь ойлгомжтой. Ер нь газрын тосны өрөмдлөгт бага голчоор өрөмдөх, кернийг тасралтгүй сугалж авах бололцоо, орон зай бий юу гэдэг асуудал урган гарч байна. Мөн эдийн засгийн хувьд уламжлалт аргуудтай өрсөлдөх боломж бий юу, давуу ба дутагдалтай талууд юу вэ гэдэг асуудлууд ч гарч ирж байна. Walker.S.H, SPE & Keith, Amoco Production Co зэргийн судалгаанаас харахад дээрх асуултуудад эерэг хариу өгсөн байдаг. Энэхүү илтгэлд бага голчоор өрөмдөх, кернийг тасралтгүй сугалах аргуудыг сугалагдах өрмийн хушуу ба мөргөцгийн амортизатор ашиглах замаар хэрэгжүүлэх зарим боломжийн талаар авч үзлээ.

Бага голчтой өрөмдлөгт керн сугалагч иж бүрдэл ашиглах техник технологийн нөхцөл

Энгийн, найдвартай хийцтэй сугалагдах өрмийн хушуу бүтээх нь кернийг тасралтгүй сугалж өрөмдөх технологийн үндсэн нөхцөл болно. Найдвартай хийцтэй сугалагдах өрмийн хушуу нь сугалагддаг дээжийн яндангийн нэмэлт элемент болох ба үйлдвэрлэл, туршилтын үр дүнд батлагдсан технологийн боломжийг өргөтгөх асуудал чухал юм.

Мөн чулуулгийн физик-механик шинж чанарт тохирсон өрмийн хушуу ашиглах нь геологийн хүчин зүйлүүдийг багасгах, өрөмдлөгийн техник эдийн засгийн үзүүлэлтийг сайжруулах нөхцөл болно. Үүнтэй холбоотой өрмийн хушууг богино хугацаанд солих бололцоог бий болгох асуудал гарч ирнэ.

Шинэ хийцийн КСИБ нь Болгар улсын Софи хотын Геологи уул уурхайн их сургуулийн Газрын тосны өрөмдлөг, олборлолтын тэнхим дээр 30х11011 бүтээгдсэн юм. Уг иж бүрдэл нь сугалагдах өрмийн хушуу, өөрөө түгжигдэх бэхэлгээний механизм бүхий сугалагдах кернийн яндан, мөргөцгийн амортизатор гурваас бүрдэнэ. Мөргөцгийн амортизаторыг дангаар нь ашиглах бололцоотой.

Өрөмдлөгийн технологийн шинэ чиглэлийн хувьд КСИБ-ээр өрөмдөх процесс нь дараах онцлогуудтай.

- Жигд дотоод голчтой өрмийн яндангийн цуваа нь өрөмдлөгийн бүхий л процессын үед цооногт байх боломжтой.
- Элэгдсэн өрмийн хушууг солихдоо өрмийн сумны голын сувгаар гүйцэтгэх бололцоотой.
- Сугалагдах кернийн яндан нь хялбархан чөлөөлөгдөж, дээжээ тасралтгүй авах бололцоотой
- Мөргөцгийн амортизатор нь өрмийн яндангийн цувааны хамгийн доод талын элемент болох ба

өргөлт буулгалтын үйл ажиллагааг эрс хөнгөвчилдөг.

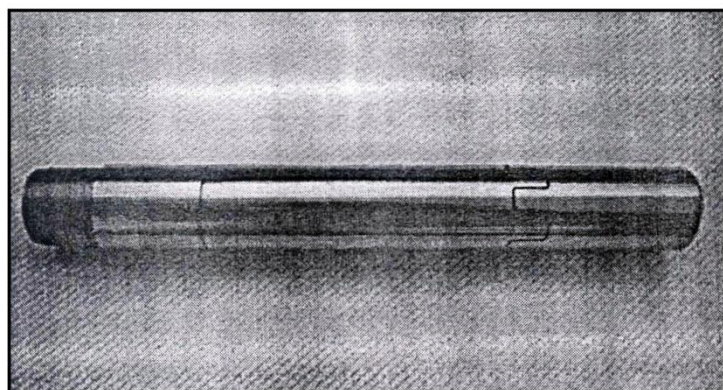
Керн сугалагч иж бүрдлийн хийц, ажиллагаа

КСИБ нь гадна талын кернийн янданд холбогдсон мөргөцгийн амортизатор, сугалагдах өрмийн хушуу, тусгай хийцийн бэхэлгээний механизм бүхий сугалагдах кернийн яндангаас бүрдэнэ.

Мөргөцгийн амортизатор нь цооногийн хана өргөсгөгчийн хамт өрмийн яндангийн цувааны төгсгөлд байрлана. Амортизатор нь өрөмддөгийн үед тэнхлэгийн ачааллыг сааруулах, доргио, чичиргээ, цохилтын хүчийг бууруулах үндсэн үүрэгтэй.

Амортизаторын ажлын идэвхтэй хэсэг нь тусгай хэлбэрийн ган цагаригуудаас бүрдэх ба энэ хийц нь үрэлтийн хүчний болон уян налархай хэв гажилтын хүчний эффектийг ашиглах бололцоо олгоно.

Өрмийн хушуунд шаардлагатай тэнхлэгийн ачаалал нь ган цагаригуудаар, харин эргэлтийн момент нь горвит холбоосоор дамжина.



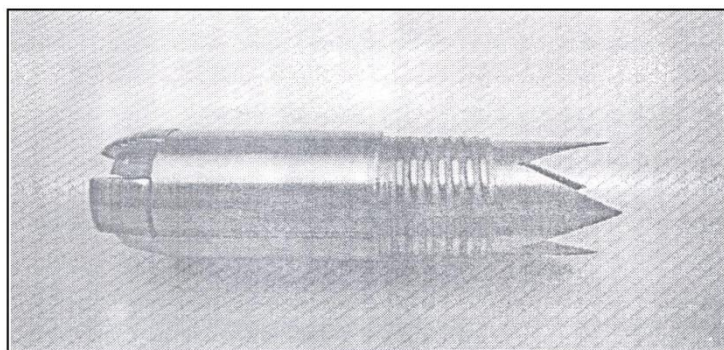
1 дүгээр зураг. Мөргөцгийн амортизатор

Сугалагдах өрмийн хушуу нь их бие, чиглүүлэгч, богино хугацаанд сольж болох ажлын хэсгүүдээс бүрдэнэ. Их биенд ажлын хэсгүүд байрлах ба кернийн яндан холбогдоно. Ажлын үед сугалагдах өрмийн хушууг сугалагдах кернийн яндантай хамт хүндийн хүчээр цооногийн мөргөцөг рүү буулгана.

Өрмийн сумны доод төгсгөлд хүрэх үедээ өрмийн хушуу нь чиглүүлэгчийн тусламжтай автоматаар байрлалаа эзэлнэ.

Сугалагдах өрмийн хушууны ажлын хэсгүүд нь ажлын нөхцлөөс хамаарч янз бүрийн хэлбэртэй байж болно. Тэдгээрийг богино хугацаанд шинэ ажлын хэсгүүдээр сольж болдгоороо онцлогтой.

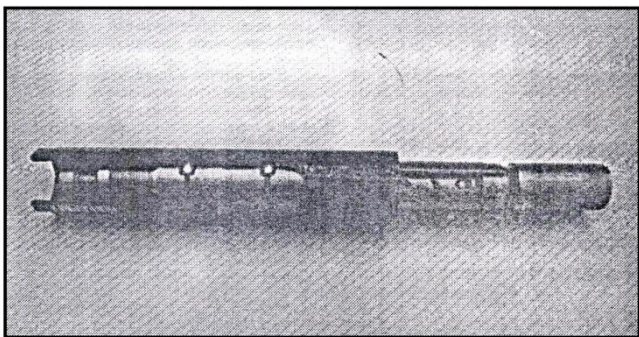
Элээгч, зүсэгч ажлын хэсэг нь алмаз болон нийлэг алмазын талстуудаар бүрсэн ялтас байж болно.



2 дугаар зураг. Сугалагдах өрмийн хушуу

Сугалагдах кернийн яндан нь их бие, тусгай хийцийн бэхэлгээний механизм, ажлын элементүүд (холхивчууд, гинжин холбоос), дохиоллын төхөөрөмж болон тулгуур холбоосуудаас тогтоно. Сугалагдах кернийн янданг өрмийн яндангийн голоор буулгах ба дээжийн гадаад янданд хүрэх үедээ холхивчууд нь бэхэлгээний механизмын тусламжтай автоматаар ажлын байрлалаа эзэлнэ. Доод талын холхивчууд нь тулгуур цагаригийн харин ба дээд талын холхивчууд нь чиглүүлэх үүрэг гүйцэтгэнэ.

Өрмийн хушуу элэгдсэн болон бусад шалтгаанаар солих шаардлага гарсан үед сугалагдах кернийн янданг баригч багаж (овершот)-ийн тусламжтай татлагаар өргөж хушуугаа солих ба шаардлагатай үед өрмийн хушуугаа өргөхгүй, дээжийн яндангаа дангаар нь өргөж дээжээ авах бололцоотой.



3 дугаар зураг. Сугалагдах кернийн яндан

КСИБ-ийн техникийн үзүүлэлтүүд нь өрмийн хушууны голчоос хамаарч тодорхойлогдоно. Энэхүү КСИБ нь XI хүртэл зэрэглэлийн хатуулагтай чулуулагт техникийн ус, бага шаварлаг, полимер болон эмульсийн уусмалаар өрөмдөх бололцоотой.

КСИБ-өрөмдлөгийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг сайжруулах зарим шийдлүүд:

Энэхүү КСИБ нь дэлхийн өрөмдлөгийн практикт цоо шинэ зүйл юм. Энэ аргаар цооног өрөмдөхөд өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүдэд шууд болон шууд бусаар нөлөөлөх дараах давуу талуудтай.

- Өрөмдлөгийн механик хурд, рейсийн урт, өрмийн хушууны нэвтрэлт өсч өрөмдлөгийн ажлын өөрийн өртөг хямдарна.
- Нэмэлт тоног төхөөрөмж болон багаж хэрэгсэл шаардлагагүй.
- Сугалагдах өрмийн хушуу нь нэг талаас: бие даасан төхөөрөмж ба нөгөө талаас КСИБ-ийн нэг элемент болдог.
- Сугалагдах кернийн яндангийн бэхэлгээний механизм нь шинэ зарчим дээр үндэслэгдсэн, өөрөөр хэлбэл холхивч чиглүүлэгч хоёрын хоорондын холбоос нь үрэлтийн хүчтэй холбоотой. Энэ үрэлтэн холбоосыг ашигласнаар:
 - Кернийн яндангийн чөлөөлөгдөх хүч олон дахин (ойролцоогоор 10 дахин) багасна
 - Баригч багаж (овершот)-ийн ган татлагын тасрах ослын нөхцөл хөнгөрнө
 - Өрмийн сумны доод үзүүрт тулгуур цагариг тоноглох шаардлагагүй

КСИБ-ийн ажлын технологи нь энгийн бөгөөд эзэмшихэд хялбар юм. Уг арга нь керн сугалагчтай өрөмдлөгийн аргуудын бүх давуу талуудыг агуулсан ба шинээр олон давуу талуудтай боловсронгуй, ирээдүйтэй арга юм. Дангаар нь ашиглаж болох эд ангиудын тусгай хийцүүд нь зарим орнуудад зохиогчийн эрх (патент) авсан.

Эдийн засгийн хувьд үр ашигтай, хялбархан эзэмшиж болох энэхүү КСИБ нь геологи-хайгуулын болон газрын тосны өрөмдлөгт технологийн хөгжлийн шинэ алхам боллоо гэж дүгнэж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Nenkov.N.D., Bednarz.S., Nedyalkov.P., “Wire line retrieval coring technology shows promise”, Oil & Gas Journal, Aug. 2, 1999, pp. 62-64
2. Nenkov.N.D., U.S. Patents: No4 497 382, No4 664 204, No5 083 755
3. Nenkov.N.D., Bednarz.S., Nedyalkov.P., “A face shock absorber for extracting core-collecting pipe-

Potentialities and industrial results”, Proceedings of the 3rd International Symposium on Planning and Equipment Selection, Istanbul, Oct. 18-20, 1994

4. Dupuis.D., "Slim hole system uses special rig, drillstring" , IADC Drilling Contractor, July 1993
5. Walker.S.H., Milcheim.KK, “An innovative approach to exploration and exploration drilling. The slim-hole high-speed drilling system:, Journal of Petroleum Technology, September 1990, pp 1184-91
6. Sagot.A., Dupuis.D., “One year experience in slim hole drilling”, IADC/SPE Drilling Vonference Proceedings, Mar. 12-15. 1995, New Orleans

IV. БУСАД

**ӨРӨМДЛӨГИЙН СУРГАЛТ, СУДАЛГААНЫ ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ,
ЦААШДЫН ТӨЛӨВ**

Ж.Цэвээнжав, Л.Төвхөө

ШУТИС

Хайгуулын өрөмдлөгийн инженерийн сургалт Монгол эх оронд 1979 оноос эхэлсэн ба өнгөрсөн 20 гаруй жилийн хугацаанд 180 гаруй инженер бэлтгэгдэж мэргэжлийн сургалт-судалгааны чиглэл тогтсон бөгөөд одоо бие даасан нэгж болон ажиллах болов.

“Хайгуулын өрөмдлөгийн мэргэжилтэн бэлтгэх бодлого чиглэл”-ийн талаар 2001 оны “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд” эмхэтгэлд дэлгэрэнгүй орсныг харгалзан тус өгүүлэлд 2001-2003 онуудад тус салбарт гарсан өөрчлөлтүүдэд дүгнэлт хийсэн болно.

2002 онд Г.Баттөгсийг өрмийн багшаар, 2003 онд Д.Ганлхагвыг сургалтын мастераар авч ажиллуулав. Цаашид өөрсдийн залуу халааг бэлтгэх, өрмөөр сурч байгаа чадварлаг оюутнуудыг гадаадад сургах шаардлагатай байна. Багийн бичиг цаасны ажлыг гүйцэтгэх туслах ажилтан шаардлагатай байгаа нь мэдрэгдэж байна.

2003 онд салбарын дэргэд өрмийн бригад байгуулж худаг гаргаж эхэлсэн. ШУТИС-ийн Горхийн сургалтын полигонд олон жил шийдэгдээгүй байсан усны асуудлыг шийдэж худаг гаргаж, иж бүрэн угсарсан.

Сургалтын төлөвлөгөөг шинэчлэн хаврын улиралд 12 долоо хоногоор хичээллэх болж, үйлдвэрлэл дээр хийх дадлагын цагийг нэмсэнээр өрөмдөж чаддаг инженер гарах нөхцөл бүрдлээ. Ингэснээр Налайх дахь өрөмдлөгийн сургалтын полигоны ашиглалтыг сайжруулах асуудал давхар шийдэгдсэн гэж үзэж байна.

2001 онд “Баганат өрөмдлөг” сурах бичиг, “УРБ-2А-2 хайгуулын өрөмдлөгийн төхөөрөмжийг ашиглах заавар” гарын авлага, 2002 онд “Өрөмдлөгийн онол” зэрэг ном сурах бичиг хэвлэгдэж гарлаа. Цаашид ч ном сурах бичгийн хангамжинд анхаарч ажиллах шаардлага байна гэж үзэж байна.

2003 оны 5 сард Нефтийн инженерийн салбар нь дотроо хоёр профессорын багтай болж өргөжив. Одоо Нефть, хий, өрөмдлөгийн салбар нефть хийн профессорын баг, өрмийн профессорын баг гэсэн хоёр баг ажиллаж байна. Анх удаа өрмийн салбар бие даасан нэгж болж үйл ажиллагаа явуулж эхэллээ.

Одоо тус салбарт 80 оюутан суралцаж байгаагаас 1-р дамжаанд 28, 2-р дамжаанд 15, 3-р дамжаанд 22, 5-р дамжаанд 15 оюутан суралцаж байна. Элсэлтийн хувьд жилд 25-аас доошгүй оюутан элсүүлэхэд болохоор байгаа юм. Хайгуулын өрөмдлөгийн мэргэжилтний эрэлт хэрэгцээ өсөх хандлагатай байгааг харгалзан жил бүр элсэлт авах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Өрөмдлөгийн судалгааны ажил онол, арга зүйн шинжтэй явж байгаа бөгөөд жил бүр “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд” сэдвээр онол-практикийн бага хурал зохион байгуулж, хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл хэвлүүлж байгаа болно. Цаашид судалгааны ажлыг практик өгөөжтэй, төсөл хэрэгжүүлэх замаар явуулах нь чухал юм.

Эцэст нь тэмдэглэхэд:

1. Өрөмдлөгийн судалгааны лаборатори байгуулах
2. Багийн хэмжээнд сургуулийн дотоод сүлжээгээр ажлаа гүйцэтгэх арга барилд шилжих
3. Эх хэл дээр ном сурах бичиг, гарын авлагыг олшруулах
4. Өрөмдөж чаддаг инженер бэлтгэх

5. Гадаадтай хамтын ажиллагаагаа өргөтгөх
 6. Төгсөгчдийн гадаад хэлний мэдлэгийг дээшлүүлэх
- зэрэг бодлого барьж ажиллах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Төвхөө Л., Энхбаяр Б. *Хайгуулын өрөмдлөгөөр мэргэжилтэн бэлтгэх бодлого, чиглэл*. Монголын өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.: 2001. х94-97
2. Цэвээнжав Ж. ТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбар. УБ.: 1999
3. Лхамсүрэн Ж., Батсүх Н., Цэвээнжав Ж., Чулуун Д. Геологийн сургууль. УБ.2000. х92

“ДОРНОД МОНГОЛЫН АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН УРЬДЧИЛСАН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГ, УУЛЫН АЖЛЫН ТӨСӨЛ” СЭДЭВТ ДИПЛОМЫН ТӨСЛИЙГ ХЭРЭГЖҮҮЛСЭН ДҮН

Л.Лхагвасүрэн

“Дун-Эрдэнэ” ХХК

Миний бие тус сургуулийг “Хайгуулын өрөмдлөгийн технологич” мэргэжлээр суралцаж (1983-1988 онд) төгссөн. 1987 онд ГУУУЯ, ПДС-ийн (хуучин нэрээр) удирдлагуудын шийдвэр, өөрсдийн санал болгосноор Дорнод аймгийн Баяндун сумын нутаг дахь алтны шороон ордод (бүлэг) эрэл-үнэлгээ, урьдчилсан нарийвчилсан болон хайгуулын ажлыг удирдан явуулах хариуцлагатай үүргийг хүлээсэн юм.

1987 онд хамтран төгсөгч инженер-геологич О.Насантогтохын хамт (Гандөш, Батмөнх, Түвшинбаяр нар) багш агсан Я.Болд Дорнод аймгийн Баяндун сумын нутагт сургалтын дадлагаа хийж геологийн ангийн анхны шавийг тавьснаас хойш 15 жилийг өнгөрүүлсэн байна.

Анги хамт олныг зохион байгуулахдаа Дархан хотын Геологийн экспедицээс нийт 25 өрх, 85 ажилтан ажилчдыг зохион байгуулалттай элсэлтээр шинэ хөдөлмөрийн хамт олны гал голомтыг асаалцаж, анги аж ахуй зохион байгуулалтын талаар бүрэн бэхжлээ.

1988-1992 онд “Цагаан чулуут худгийн алтны шороон ордын урьдчилсан хайгуулын өрөмдлөг, уулын ажлын төсөл” сэдвээр үйлдвэрлэлийн ажлаа явуулж 1992 онд уг ордын урьдчилсан болон нарийвчилсан хайгуулын ажлын тайланг Яамны ШУТЗ-д оруулж алтны нөөцийг C_1 , C_2 зэргээр 3.950кг-аар тогтоож батлуулав.

1992 оноос Цагаанчулуут худгаас салбарласан хөндийн ордуудад эрэл-үнэлгээ, урьдчилсан хайгуулын ажлыг 1995 онуудад явуулж инженер-геологич Г.Сугаржавтай хамтран “Эрэн Давааны хүдэржилтэд алтны зангилгааны үүсэл” сэдвээр геологи-хайгуулын ажил явуулж нийт 6 орд газрын Геологи хайгуулын ажлыг гүйцэтгэж 1995 оны ШУТЗ-өөр нөөцийг нь C_1 , C_2 P_1 зэргээр тооцож хүлээлгэн өгсөн болно.

1992 онд экспедицийн хувьчлалаар өөрийн удирдаж байсан Улзны 3-р ангийг тэр үеийн Засгийн Газрын 74-р тогтоолоор геологийн салбарт анх удаа бага хувьчлалаар хувьчлан авснаар 1995 он хүртэл Улсын төсвийн болон Геологийн даалгавраар жилд 35-45 сая төг төсөвт ажил гүйцэтгэсэн юм.

1995 оноос Геологи-Хайгуулын ажлыг өөрийн хүчээр явуулах болсноос хойш хайгуулын лиценз бүхий аж ахуйн нэгж байгууллагын захиалгаар хайгуулын өрөмдлөг, нөөц тогтоох ажлыг тасралтгүй явуулж ирэв. Ажлын үзүүлэлтийг хүснэгтээр харуулав (хүснэгт 1). Тайлангийн хугацаанд удирдсан хамт олон маань өөрсдийн хүчээр аж ахуй зохион байгуулалтын хувьд бүрэн бэхжсэн юм.

1987 оноос анги дээр 25-30 хүүхдийн цэцэрлэг, 1-3-р ангийн 20 хүүхэдтэй бага сургууль байгуулагдаж тодорхой хугацаанд үүргээ гүйцэтгэсэн юм. Улаан булан, Геологийн лаборатори, механик цех, Уулын малталтын сорьц угаалгын байр, ажилчдын орон сууц зэрэг аж ахуй, нийгэм зориулалттай олон барилга байгууламжийг барьж босгосон нь зах зээлийн өнөөгийн нөхцөлд бүрэн нийцэж байгаа юм.

Геологи хайгуулын ажлыг сум орон нутагтай байнга уялдуулах зорилгоор 1989 онд Улз гол дээгүүр 50м-н урттай гүүрийг (7тн) цохилтот өрөмдлөгийн технологийн аргыг сонгон хэрэглэснээр ашиглалтанд оруулан зам-гүүрийн улсын комисст хүлээлгэн өгсөн.

1997 онд Батширээт сумын нутаг Ононгийн голд 90м-н урттай гүүрийн тулгуурыг мөн технологийг ашиглан өрөмдөж ашиглалтанд хүлээлгэн өгсөн болно. Энэ бүхэн одоо тухайн орон нутгийн малчин ард иргэд, геологичид, уурхайчдыг өдөр тутмын ажил, амьдралын хэрэгцээг хангасан инженерийн байгууламж бүхий оновчтой шийдэл болсон гэж үздэг юм.

Одоо манай компани нь Геологи-хайгуулын ажил гүйцэтгэхээс гадна Хуурай хөндийн алтны ордод олборлолт явуулж жилд 20-30кг алт олборлож байна.

Манай хамт олон 1981, 1989, 1991, 1994 онуудад Яамны тэргүүний болон шилдэг анги хамт олноор шалгарч байлаа. Манай хамт олон дотроос 1991 онд Алтан гадас одонгоор мастер Ч.Бямбаа, инженер геологич

Н.Баярсайхан, Ду.Дамба, технологич геологич Ж.Энхбаатар, өрмийн мастер Г.Баттөгс, У.Үнэнбат, У.Нэргүй, Т.Дүүдээ (ня-бо) нар Монгол улсын засгийн шагнал “Тэргүүний геологич” цол тэмдгээр шагнагдсан юм.

Тус компани нийт дүрмийн сан 150.6 сая.төг. үйлдвэрлэлний ажлын үед 80 гаруй ажиллагсад ажлаар хангагддаг юм.

Цаашид хайгуулын өрөмдлөгийн ажлын талаарх мэдээллийг жил бүр Монголын өрөмдлөгийн холбоонд болон өрөмдлөгийн онол практикийн хуралд мэдээлж байх.

Өрөмдлөгийн ажлыг захиалгаар гүйцэтгэхдээ зориулалтаас нь хамааруулан нэг тууш метрийн үнэ ханшийг тогтоохдоо нэгдсэн бодлоготой байх нь зүйтэй гэсэн санал дэвшүүлж байна.

*Дорнод, Баяндун сум. Геологи, уул уурхай “Дун-Эрдэнэ” ХХК-ийн захирал өрөмдлөгийн технологич инженер
Лүүрэвийн Лхагвасүрэнгийн ажлын үзүүлэлт (1975-2003 он)*

№	Л.Лхагвасүрэнгийн биечлэн удирдаж ажилласан байгууллагын	Ажилласан ордын харьяалал байршил	Хайгуулын өрөмдлөг явуулсан хугацаа /он	Удирдсан байгууллагын				Тухайн ордод одоо алт олборлолт явуулж буй байгууллага аж ахуйн нэгж
				Ажилласан орд газрын нэр	Хайгуулын ажлын үе шат	Хийгдсэн өрөмдлөг /т.м/	Тухайн ордод батлагдсан алтны нөөц /кг/	
1	Дархан хот Геологийн экспедицийн Бүхлэйн 3-р анги	Сэлэнгэ Ерөө сум	1975-1981	Цамхаг Өлөнт Харганат Могойт Сумт	Хайгуулын үе шат	4000.0 3500.0 6400.0 3000.0 1500.0	1200 800 750 450 250	Алтан Дорнод Монгол ХХК Тас корпораци Дархан Монгол алт
2	Мөн экспедицийн Туулын 3-р анги /Заамарын район/	Төв аймаг Заамар сум	1981-1983	Хайлааст Баянгол Тосон Ар наймган	Урьдчилсан ба нарийвчилсан хайгуул	6800.0 8400.0 9000.0 5500.0	6020 6000 15000 6500	Шижир алт ллгч Эрэл ХХК.Монросцвет- мет нэгдэл.Алтан Дорнод Монгол ХХК
Төв Монголын районд ажилласан дүн						48000.0	36970.0	
3	Дорнод аймаг Геологийн экспедицийн харьяа Улзын 3-р анги	Баяндун сум	1988-1993	Цагаан чулуут худаг Цагаан чулуут хоолой	Эрэл-Үнэлгээ, Урьдчилсан нарийвчилсан хайгуул	7600.0 4500.0	3970.0 1290.0	Монгол Оросын "Улз гол" хоршоо "Газар холдинг" ХХК
	Эрдэнэ ББНК	Баяндун сум	1993-1996	Хуурай хөндий Өвөлжөөт	Нарийвчилсан хайгуул	1250.0 4500.0	87.0 1100.0	"Монгол газар"ХХК
	"Дун-Эрдэнэ" ХХК /шинэчилсэн нэр/	Баяндун, Баян-Уул сум	1996-1999	Рашаант Их бага хайч Гүн-Өндөр Жаргалант	Эрэл-Үнэлгээ	600.0 760.0 450.0 400.0	450 1240 165 200	Монгол газар ХХК Найнга ХХК Монгол газар ХХК Алмаз ХХК
	"Дун-Эрдэнэ" ХХК	Баяндун, Дөшбалбар, Цагаан Овоо сум	1999-2003 2003 2003	Сумтын хоолой Баянгол Дагшаа Дөч гол Хант	Эрэл-Үнэлгээ Урьдчилсан ба нарийвчилсан хайгуул	650.0 450.0 400.0 950.0 650.0	400 100 50 450 150	Шижир ХХК "Дун- Эрдэнэ" ХХК Тунамал- Шижир "МКР"Холдинг ХХК "Цөгц өтөг" ХХК
	"Дун-Эрдэнэ" ХХК	Баян-Уул сум	2002	Дэлгэрхэйн булаг Тогоотын хөндий I Битүүгийн гол	Эрэл үнэлгээ хайгуул	560.0 650.0 760.0	Нөөц тогтоогдоогүй 190.0 150.0	Монгол газар ллк "Купрум" ХХК "Хаш"ХХК
4	Хэнтий аймаг "Дун - Эрдэнэ" ХХК	Норовлин, Биндэр, Батширээт, Дадал сум	1995 он 4-12 сар 1996.5, 1997.5, 1999.12, 2000.4	Бүрэнгийн хоолой Чахал Галттай Гутайн даваа Цагаанчулуут	Эрэл-Урьдчилсан хайгуул нарийвчилсан хайгуул Эрэл- үнэлгээ	2500.0 1500.0 2500.0 1200.0	1000 500.0 750.0 150.0	Монросцветмет нэгдэл "Монгол газар " ХХК "Ти Си Эйч" гоулд ХХК "Дацан трейд" ХХК
	Дорнод Монголын районд ажилласан дүн					32180	12342	
	Ерөнхий дүн	8	27	30		80180	49342	

Жич: Ордын нөөц тоо баримтыг Засгийн Газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг АМХЭГ-ын Геологийн албаны зөвшөөрөлтэйгээр хавсаргав

V. *ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭЛЭЛ*



“Drilling for Customer Value”

**“МЕЙЖЕР ПОИНТИЛ” КОМПАНЫ МОНГОЛ ДАХЬ САЛБАР
“МЕЙЖЕР ДРИЛЛИНГ МОНГОЛ” ХХК-НИЙ ТАНИЛЦУУЛГА**

MAJOR DRILLING

MONGOLIA CO.LTD

Our Vision

To be recognized as a benchmark company in the international drilling industry, for “Best Practice” in drilling expertise, technology, training, safety systems and customer service - in order to meet our clients requirements and mission objectives.

Our Equipment

Major Drillings modern fleet of drilling rigs has been designed to meet a wide range of client needs and applications.

Track mounted rigs are available for rugged terrain/environments. High pressure air compressor and booster packages supplement our RC/air drilling capacity.

Ancillary equipment includes National Oil well APT5S0 triplex mud pumps, Gardner Denver duplex pump, desanders, shakers, tank systems, dust suppression and sample splitter systems, etc.

Rod handling injuries equate to a high percentage of all injuries sustained in the drilling industry. Hence, Major Pontil have addressed this issue when purchasing new equipment for both our surface and underground operations.

The most recent surface drill rig packages consist of new UDR1000 Mk6 and Mk1, 1200 multi purpose drill rigs with on board Western Air/Sullair 1150/350 air compressors, mounted on MAN 8*4 support trucks which are configured with the UDR Safe-T-Load RC rod handling systems.

The Safe-T-Load is a hydraulically powered, hands-free, on truck drill rod stacking system, which allows 500m of 100mm (4”) RC rods to be racked, stacked, stored and removed from the truck, hands-free.

The handler is radio remote controlled, allowing the operator to be placed away from any critical danger areas. The handing arc flexibility of these units allows the rod support truck to be parked at the most suitable point to suit the drill site in a 270° arc around the mast base.

These safe-T-load systems are also being retrofitted to our existing fleet of UDR drill rigs. In addition, a number of our UDR rigs are being fitted with the UDR Safe-T-Spin wire-line rod, pre-torque make/break out tool, plus the latest design UDR Hammer Rod Breaker, RC rod breakout assistance tool with optional top rod holding spanner and hydraulically powered lower table spanner.

These key safety features, together with new machine and not area guarding systems ensure that wherever possible, problem safety areas are designed/engineered out of the drilling operation.

Major Pontil embraces this same philosophy on safety for our underground drilling operations, where we operate Boart Longyear and Copco drill rigs equipped with automated rod handling systems.

Drilling Rig

Surface

RIG Type	Qty	Drilling	Capability
UDR 5000	1	RC/Diamond	5000metres NQ
UDR3000	1	RC/Diamond	3000metres NQ
Foremost MP 3000 II	1	RC/Rotary	1000metres 15"
UDR 1500	3	RC/Diamond	2500metres NQ
UDR 1200	4	RC/Diamond	1800metres NQ
UDR 1000	11	RC/Diamond	1200metres NQ
UDR 650	10	RC/Diamond	800metres NQ
UDR 600	1	RC/Diamond	500metres NQ
Schramm T685/660	3	Reverse Circulation	600metres 6"
UDR 1000 Direct Drill	1	RC/Diamond	2000metres NQ
Longyear LF70	7	Diamond	800metres NQ
Longyear 44	4	Diamond	1600metres NQ
Longyear 55	1	Diamond	2000metres NQ
KL150 Crawler	1	RAB	150metres 3"
Explorer 200S	1	RC/RAB/Air-core	120metres 3"
Almet masters RAB	1	RAB	60metres 3"

Underground

RIG Type	Qty	Drilling	Capability
UDR 1000	1	RC/Diamond	500metres 14"
Atlas Copco U6 crawler	2	Diamond	600metres NQ
Longyear LMA90	3	Diamond	1500metres NQ
Longyear LM75 crawler	2	Diamond	1000metres NQ
Longyear LM75	22	Diamond	1000metres NQ
Longyear LM75 diesel	3	Diamond	1000metres NQ
Longyear LM55	10	Diamond	500metres NQ
Longyear LM30 Bodcat	2	Diamond	100metres LTK48
Cubex hammer Drills	3	OHP Hammer	300metres 12"

Wire-line and Conventional Core Drilling - Surface and Underground

Deepest core hole - 3640 metres at Mount Isa, Queensland, using UDR5000 drilling rig.

Rotary Air Blast Drilling (RAB) /Air-core Drilling

All terrain RAB/Air core drilling rigs utilizing 3" drill systems.

Rotary Air/Fluid Circulation Drilling

- 141/2" rotary holes to 900 metres in Indonesia,
- 26" rotary holes to 130 metres at Mount Isa, Queensland.

Reverse Circulation (RC) Drilling

51/2" RC drilling to 540 metres at Mount Newman, Western Australia, using a Schramm T685 drilling rig.

Directional and Sub -Structural Drilling

- World record sub - horizontal hole entirely in coal -1674 metres -Moura, Queensland, drilled with down hole motors and Major Drillings SRM Survey System
- World record vertical "super-straight" pilot hole -896 metres drilled to ± 100 mm accuracy and then reamed to 311mm diameter -Ghana, West Africa.

Down-hole Surveys - Utilizing

- **single** and Multi Shot Cameras
- Inclinometers
- Gyroscopes
- Electronic Multi Shot Survey Tools
- Magnetometers

Directional /Sub-Structural Drilling& Down-hole Survey

Major Drilling has been involved in Directional Drilling for almost two decades.

The company has become a leader in directional drilling and surveying through constant development of new techniques and down hole assemblies. It has also taken advantage of the considerable advances made in directional drilling for the Oil & Gas exploration industry, by adapting some of these tools to suit the more demanding mineral exploration industry.

With our in-house designed survey software, new electronic steer tools and experienced staff, we are able to direct drill holes on a predetermined path, with a very high degree of accuracy and speed.

Major Drilling directional drilling activities are divided into five main areas

1. Mineral exploration programs
2. Mine engineering and development projects
3. Methane drainage and gas production in coal seams
4. Product line placement for utility companies (such as fuel, gas, water, sewerage, telephone/fibre optic cable, etc.)
5. Hire of drilling services and equipment to other drilling and mining companies. These include-
 - survey services
 - electronic steer tools
 - down hole motors
 - drilling program design
 - plotting and planning of drill programs

Survey Services & Electronic Steer Tool Systems

Our down hole survey staff are experienced in the utilization of all survey tools required to accurately trace the path of a drill hole.

Tools include:

- surface reading gyroscopes
- surface reading magnetometers
- electronic multi-shot magnetometers
- electronic multi-shot cameras
- non- magnetic “Maxi-bore” directional sensing tools
- electronic single-shot cameras

Survey staff can operate these instruments as an aid to keeping drill holes on a planned path, by setting wedges, orientating down hole motors and calculating new hole paths.

Some of the survey equipment can be used as “steer” tools. They produce on-line data that is delivered to the driller and surveyor who continuously monitor and correct the hole trajectory as it is being drilled. This system requires experienced surveyors and is supplied as a package to the client.

The “steer” tool is also used to direct ultra accurate holes for breakthrough into existing mine development.

The demand for this system has escalated over the years since Major Pontil drilled the first experimental holes in 1988. Subsequently, improvements have resulted in these drill holes becoming straighter, deeper and more efficiently drilled. The company has successfully completed more than 80 of these holes since 1988 and can lay claim to a number of records pertaining to accuracy, straightness and speed of developing a completed pilot, service hole or shaft.

Completed hole diameters range from 96mm to 5.0m

Directional Diamond Drilled/Cored Pilot Holes (96mm diameter) diamond drilling the pilot hole is more accurate



and less inclined to deviate. However, if they are not controlled they will still deviate off course to unacceptable levels.

Another important advantage of diamond drilling is that the formation is cored whilst drilling, thus allowing the engineers to assess the structural competency of the formation where it is planned to install a utility.

Reaming

Major Drilling uses specially designed hole to sizes up to 390mm. This may be conducted in three or four passes, dependent on the final diameter requires. The completed larger diameter hole is designed to accommodate Raise-Bore drill rods, or it may provide the final diameter for installation of rising mains, etc.



ADDRESS: "Shuren" building, POB-48/230, Olympic street-8, Sukhbaatar district, Ulaanbaatar-13.
EMAIL: major_mongoUa@mobinet.mn
TEL: 976-11-319-951: 976-11-319952 FAX: 976-11-319950

“КАН-АЗИ ДРИЛЛИНГ СЕРВИС” ХХК-НИЙ ТАНИЛЦУУЛГА

CAN-ASIA DRILLING SERVICES LTD

Operations in Mongolia since 1996 - www.canasiadrilling.com

Diplomatic Services Building №55

6th khoroolol, 4th khoroo, Chingeltei District

P.O.Box 716-210644 Ulaanbaatar, Mongolia

Phone: (976) 11-311878

Fax: (976) 11-318560

Email: info@canasiadrilling.com

КАН-АЗИ ХХК нь Монгол улсад 1996 оноос орчин үеийн технологи бүхий өндөр хүчин чадалтай өрмийн машинаар геологи хайгуулын өрөмдлөгийн ажлыг гүйцэтгэх зорилгоор үүсгэн байгуулагдсан гадны хөрөнгө оруулалттай анхны компаниудын нэг юм.

Монгол улсад сүүлийн жилүүдэд хийсэн өрөмдлөгийн ажлынхаа үр дүнд бид өрмийн ажлын багагүй туршлага хуримтлуулаад байна. Бид ганц өрмийн машинтай өрмийн ажлаа эхэлж байсан бол одоо найман өрмийн машинаар өрөмдлөг хийх хүчин чадалтай болсон төдийгүй “эргэлтэт” болон “цохилтот” өрмөөр өрөмдлөг хийж байна.

Энэ хугацаанд компани үйл ажиллагаагаа улм өргөжүүлэн машин техникийн засвар, тээвэрлэлт, авто гараж, засварын газар, бульдозер, экскаватор болон хүнд даацын машин техник, өрөмдлөгийн бааз-кемп зэргийн үйлчилгээнүүдийг үзүүлж байна. Бид өвөл, зуны аль ч улиралд ажиллах чадвартай машин техник, өндөр мэргэжилтэй боловсон хүчнээр хангагдсан юм.