

**Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
Уул Уурхайн Инженерийн Сургууль**

Эрдэм шинжилгээний 38-р бага хурал 2010

УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА



Улаанбаатар

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИИН ИХ
СУРГУУЛЬ**

УУЛ УУРХАЙН ИНЖЕНЕРИЙН СУРГУУЛЬ

**УУИС-ийн эрдмийн зөвлөлийн
шийдвэрээр хэвлэв.**

**УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ,
ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ
ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА**

Эрдэм шинжилгээний 38-р бага хурлын илтгэл, өгүүллийн эмхэтгэл

Улаанбаатар 2010

DDC

622.2'015

У-591

Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа

Эрдэм шинжилгээний илтгэл, өгүүллийн эмхэтгэлд уул уурхайн болон геодези, газрын харилцааны салбарын судалгаа, шинжилгээний ажлын явц, үр дүн болон тулгамдаж буй асуудлуудыг хөндсөн бүтээлүүдийг тусгаж эмхэтгэн хэвлүүлэв.

Эмхэтгэж редакторласан:

Профессор С.Цэдэндорж

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн:

Б.Улаанбаатар

Д.Батболд

ISBN 978-99929-71-36-3

Арвай бархан ХХК-д 150 хувь хэвлэв.

Улаанбаатар 2010

Гарчиг

Өмнөх үг

	Нэг. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ	8
д/д	Багануурын ордын нүүрс, эрдэс баялгийг иж бүрэн ашиглах технологийн боломжийн судалгаа	
1	доктор, проф. С.Цэдэндорж доктор, дэд проф. Б.Алтантуяа докторант Д.Алтангэрэл	9
2	Монгол орны хайлуур жоншны нөөц, түүний ашиглалт, боловсруулалтын стратегийн асуудалд	
	Докторант Н.Даваасамбуу	16
3	Лабораторные исследования взрывного дробления мерзлых пород на модельных образцах	
	Доктор Ц.Ариунжаргал	22
4	Нарийн сухайтын ил уурхайн доголын өндрийг үндэслэх асуудалд	
	Профессор С.Цэдэндорж, Магистр М.Дагва Инженер Ц.Амарсайхан, Инженер Г.Амартүвшин	41
5	Тэслэгдсэн хүдрийн ширхэглэл экскавацлах ба бутлах процессийн шаардлагыг хангах асуудалд	
	Магистр Л.Жаргалсайхан	45
6	Бухтуулын алтны үндсэн ордыг ашиглах аргын сонголт, төслийн шийдэл	
	Проф. Я.Гомбосүрэн, проф. С.Цэдэндорж, магистр Ж.Ижилмаа, магистр Ө.Ган-Од, эдийн засагч Б.Артагбат, инженер геологич н.Чинбат	49
7	Бухтуулын алтны ордын хүдрийн технологийн сорил, загвар туршилтын дүн	
	Проф. Я.Гомбосүрэн Магистр Л.Сувдмаа	59
8	Уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн хүдрийн ил уурхайн автомашины даацыг нэмэгдүүлэх асуудалд	
	Пунцагийн Түвшинжаргал	65
	Хоёр. УУРХАЙН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ	72
9	Ухаа худагийн уурхайн технологийн тээврийн хэрэгсэлийн цаг ашиглалт	
	Ц.Нанзад., Ж.Цэвэгмид., К.Хавалболат., Б.Орхонтуул., Ч.Зэндмэнэ Е.В.Елтошкина	73

10	Ухаахудагийн уурхайн технологийн тээврийн машины саатлын судалгаа	Ц.Нанзад., Д.Гэрэлт-од /ШУТИС, УУИС/ А.Д.Мижидон.,М.Б.Имыхелова. /ДСТИС /, С.Намжилдорж / Энержи ресурс майнинг /	77
11	Алхагч экскаваторын өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голуудын элэгдлийн судалгаа	Дэд проф. Д.Гэрэлт-Од Магистрант Д.Батмөрөн	82
12	Уурхайн автосамосвалын шатахуун зарцуулалтыг тодорхойлох аргуудын харьцуулалт	Профессор, доктор Б.Пүрэвтогтох Дэд профессор, доктор Б.Орхонтуул Магиср Н.Уртнасан	86
	Гурав. УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ТОНОГЛОЛ, АВТОМАТЖУУЛАЛТ		92
13	Багануурын нүүрсний ил уурхайн агаарын шугамыг уртасгах боломж	Доктор Г.Сандагдорж /ШУТИС. УУИС/ Доктор П.Ариунболор /ШУТИС. УУИС/ Магистр С.Эрдэнэнцэцэг /ШУТИС. УУИС/	93
14	Уурхайн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээний үечлэлийг тодорхойлох арга	Доктор, профессор Ж. Цэвэгмид Магистр Б. Эрдэнэцэцэг	98
15	Экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагаанд нөлөөлөх хүчин зүйл, тэдгээрийн математик загвар	Магистр Б. Эрдэнэцэцэг Доктор, профессор Ж. Цэвэгмид	103
	Дөрөв. УУРХАЙН ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ		110
16	Уул уурхайн салбарын хөгжлийн зарим асуудал	Профессор С.Цэдэндорж	111
17	Уул уурхайн салбарын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл дэх менежментийн нөлөөллийн судалгаа	П.Очирбат (Sc.D) ШУТИС, УУИС Ц.Батсүх (Ph.D) СЭЗДС Б.Чинзориг (M.Sc) ШУТИС, УУИС	124
18	Уул уурхайн үйлдвэрийн зах зээлийн өртгийн үнэлгээ, капиталын ашиглалт	Док (Ph.D), дэд проф. Ж.Бямба-Юу	130

19	Монголын уул уурхайн аж үйлдвэрийн түүхийн (1900-1940 он) асуудалд	Магистр Г.Наран-Оюун ШУТИС, НТС	138
20	Дэлхийн зэсийн нөөц, хэрэглээ, үйлдвэрлэл, худалдаа	Проф.Д.Галсандорж	141
	Тав. УУРХАЙН ЭКОЛОГИ, ХААЛТ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ		148
21	Дундгалтын алтны шороон ордын ашиглалт байгаль орчинд нөлөөлөх нь	Магистр Б. Улаанбаатар	149
22	Монгол улс дахь уурхайн хаалтын эрхзүйн зохицуулалтыг боловсронгү болгох асуудалд	Профессор С. Цэдэндорж Дэд профессор Ж. Бямба-Юу Магистр М. Дагва	153 164
	Зургаа. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БОЛОВСРУУЛАЛТ		
23	Монгол улсын Уул уурхай олборлох, баяжуулах үйлдвэрийн өнөөгийн байдал	Магистр Л.Норовсүрэн	164
24	“ЖАЯС” сепаратор дахь хатуу ба шингэн фазын хөдөлгөөний зүй тогтол	Магистр Ц.Оюунцэцэг	173
25	Бор-Өндөрийн УБУ-ийн баяжуулах фабрикийн хайлуур жоншны баяжуулалтад тулгамдаж буй асуудлыг шийдвэрлэх гарцын судалгаа	Докторант Ш. Эрдэнэбаатар	178
26	Хүдрийг баяжуулалтанд бэлтгэх тоног төхөөрөмжүүдийн ашиглалтын байдалд хийсэн судалгаа	Дэд.проф. Д.Гэрэлт-Од ДаТС-ийн багш Г.Оюунчимэг	190
27	Тээрмийн бөмбөлөгөөс материалыг нунтаглахад үзүүлэх цохилтын хүчийг тодорхойлох нь	ДаМ-ТС-ийн багш Ц.Баярмаа	194
	Долоо. УУЛ УУРХАЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГАА, ЭРҮҮЛ АХУЙ		195
28	Уул уурхайн үйлдвэрл дэх осол түүний хохирлыг тооцох нь	Магистр Ж.Оюунаа	196
	Найм. ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА		205
29	Уул уурхайн эдэлбэр газрын бүртгэлд кадастрын бүртгэлийн шинэ технологийг ашиглах нь	Магистр Б.Гантулга	206
30	Хараа голын ай савын нутаг дэвсгэрийг “Нейрон” сүлжээний аргаар Үнэлэх арга зүй	Магистр С.Жаргалмаа	211
31	Газрын үнэ цэнэ өсөх зүй тогтол	Магистр Б.Гантулга	216

**Ес. МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЗУРАГ ТӨСЛИЙН
ПРОГРАМЧЛАЛ**

32	Мэдээллийн аюулгүй байдал		220
		Магистр Ц. Батцэцэг	221
33	Blu-Ray Технологи - DVD дискийн залгамжлагч	Магистр П.Алтанцэцэг	223
34	Жемком Сурпак программ хангамжийг ашиглан хүдрийн ил уурхайн хаягдал бохирдолыг тодорхойлох асуудал	Магистр Л.Энхболд	227
	Арав. СУРГАЛТ, АРГА ЗҮЙ		233
	Introduction of Taguchi Method and Grey Relational Analysis		
35		Ariunbolor P. Orhontuul B. Altantuya B. Battsetseg Ts.	235
36	Электрон хичээлийн агуулга хөгжүүлэх болон нэвтрүүлэх аргазүйн асуудалд	Докторант Ж.Алимаа Докторант Б.Мөнхчимэг	241
37	Е-сургалтын хөтөлбөрийн зарим заалт хэрэгжихүү ?	Дэд.проф. Д.Гэрэлт-Од	249

ӨМНӨХ ҮГ

ШУТИС-ийн УУИС-ийн багш нарын ээлжит 38-р бага хуралд зориулсан эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, илтгэлүүдийг эмхэтгэн нийтэлж байна.

Монгол улсын эдийн засгийн эрчимтэй хөгжлийн гараа уул уурхайн салбараас хамаарч байгаа нэн сонирхолтой бөгөөд хариуцлагатай цаг үе тохиож байна. Монгол эрдэмтэн мэргэжилтний эзэмшиж хуримтлуулсан эрдэм мэдлэг, чадвар, практик дадлыг бүрэн дайчлах замаар салбарын хөгжлийн том зорилтуудыг шийдвэрлэх болно. Оюу толгой, Тавантолгой, Нарийн сухайтын цогцолборуудад эрдсийн баялгийн салбарын шинэ цагийн томоохон төслүүд хэрэгжиж эхлээд байна. Эдгээр төслүүдийг хэрэгжүүлэхэд Монгол инженер, мэргэжилтэн нар шийдвэрлэх үүрэгтэй оролцож байна. Судалгаа шинжилгээний ажлын цар хүрээ нэмэгдэж, эрдэмтэн мэргэжилтэнгүүдийн бүтээл туурвил салбарын хөгжлийн тулгамдсан асуудлуудыг шийдвэрлэхэд чухлаар шаардагдаж байна.

Шинжлэх ухаан үйлдвэрлэлийг урьд урьдынхаас илүү нягт холбож хөгжлийн хөтлүүр болгох нь эрхэм чухал үйлс байх болно.

Монгол улсынхаа хөгжлийн өнөөдрийн нүүр царай болж буй уул уурхайн салбарын олон мянган ажиллагсад хамт олны үйл бүтэмжтэй байхын ерөөл дэвшүүлье.

Тэргүүлэх профессор, доктор С.Цэдэндорж

Нэг. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ



БАГАНУУРЫН ОРДЫН НҮҮРС, ЭРДЭС БАЯЛГИЙГ ИЖ БҮРЭН АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

доктор, проф. С.Цэдэндорж
доктор, дэд проф. Б.Алтангуяа
докторант Д.Алтангэрэл

Манай улс нүүрсийг олборлож эхэлснээс хойших 80 гаруй жилийн хугацаанд зөвхөн шатаах замаар эрчим хүч үйлдвэрлэх болон халаалтын зуух, айл өрхийн хэрэглээнд түлшээр ашиглаж ирсэн. Өнөө үед нүүрс болон дагалдах эрдэс баялгийг байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөлгүй, шинэ дэвшилтэд технологигоор боловсруулж, хаягдалгүй иж бүрэн ашиглах асуудал хурцаар тавигдаж байна

Улаанбаатар хотын хэрэглээний 70 гаруй хувийг Багануурын уурхайн нүүрс хангадаг ба уг нүүрсийг боловсруулалт хийхгүйгээр шууд шатааж байгаа нь агаарын бохирдлыг ихэсгэж, нүүрсний ашиглалтанд муугаар нөлөөлж байна.

Багануурын уурхайн нүүрсэнд гүн боловсруулалтын туршилт судалгаа хийгдэж байсан боловч эдгээр нь их хэмжээний хөрөнгө оруулалт шаардсан төслүүд байсан.

Судалгааны зорилго:

Нэгэнт нээн ашиглаж буй Багануурын нүүрс ба тухайн ордын бусад эрдэс баялгийг иж бүрэн боловсруулж нэмүү өртөг шингэсэн шинэ түүхий эд, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологиудын боломжуудыг судлаж, үйлдвэрлэлийн үр ашиг, эдийн засгийн чадавхийг нэмэгдүүлэх арга замуудыг тодорхойлж уул уурхайг түшиглэсэн цогцолборыг бүрдүүлэх чиг баримтлалыг томъёолоход судалгааны зорилго чиглэж байна.

Багануурын уурхай нь нийт 600 сая орчим тонн нөөцтэй улсынхаа төвийн бүсийн нүүрсний хэрэгцээний 60 хувийг дангаараа хангадаг. Өдгөө үйлдвэрлэлийн талбайд дөрвөн сая тонн нүүрсийг буталж, ангилан ялгаж ачих хүчин чадалтай. Өнөөгийн ажиллаж байгаа хүчин чадлаараа цаашид ажиллавал 100 жил хүртэл ашиглах баталгаатай нөөцтэй бөгөөд Багануурын нүүрс нь физик, хими шинж чанараараа зөвхөн эрчим хүчний зориулалтаар ашиглах бус цаашид дахин боловсруулалт хийх, метан, шатдаг хий, шингэн ба шахмал түлш болон бусад хими технологийн түүхий эд болгон ашиглах ирээдүйтэй гэж үздэг.

Багануурын нүүрс нь Б-2 ангилалын нүүрсэнд хамааралтай дундаж үнсжилт 12-17%, зарим өндөр эрдэсжсэн төрөл 40% хүртэл үнсжилтэй. Дэгдэмхий бодис 33.9-59.3%, дунджаар 42-44% байдаг.

Багануурын нүүрсний техникийн шинжилгээний дүн

1-р хүснэгт

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ, нэгж	Ердийн нүүрс
1	чийглэг	W ₀ , %	32.75
2	Үнслэг	AC, %	12.39
3	Дэгдэмхий хий	V _r , %	45.37
4	Ерөнхий хүхэр	S, %	0.42
5	Илчлэг	Q ккал/кг	3500

1. Багануурын ордын нүүрсийг баяжуулах туршилт, судалгааны ажил, үр дүн

Тус ордын нүүрсийг баяжуулах туршилт судалгааны ажлыг Эрдэс боловсруулалтын технологийн хүрээлэнгийн лаборторт хийсэн. Уурхайн ашиглалтын 3-р давхрагын мөргөцөг, 2-р давхаргын борлуулалтын цэг зэрэг гурван газрын төлөөллийн 1,2т дээж авч гравитацийн баяжуулалтын туршилт явуулсан үр дүнг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

3-А давхрагын 2-р үеийн мөргөцгийн нүүрсний туршилт, судалгааны дүн

2-р хүснэгт

№	Үзүүлэлт	Чийг, % W _{age}	Үнслэг, % A _{age}	Дэгдэмхий бодисын гарц,% V ^d	Нийт хүхэр,% S	Илчлэг, ккал/кг Q ^{age}
1.	Ангилал					
1.	Түүхий нүүрс+100-0мм	23.3	37.3	47.3	2.60	1959
2.	Баяжуулсан+50-100мм	23.8	13.8	43.5	0.58	3572
	Баяжуулсан+20-50	13.8	20.8	44.3	0.64	3769
	Баяжуулсан+20-50	13.8	16.2	42.2	0.60	4001
	Баяжуулсан+5-20	12.5	20.1	43.1	0.56	3858
	Туршилтын дундаж үзүүлэлт	15.9	17.7	43.2	0.59	3795

Тайлбар: 1-түүхий нүүрс 2-баяжуулсан нүүрс

1. Багануурын нүүрс нь хөнгөн баяжигдах зэрэглэлд багтах ба үнслэг нь 50% хувь хүртэл багасч, илчлэг нь 3800-4400ккал/кг хүртэл дээшилж чанар нь сайжирсан.
2. Уурхайг түшиглэсэн 1,0-3,0сая.т хүчин чадалтай баяжуулах үйлдвэр байгуулах нь балансын бус 50 гаруй сая.т нүүрсийг эдийн засгийн эргэлтэнд оруулж үйлдвэрлэлийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломжийг олгоно.
3. 25-50мм ширхэглэлтэй баяжмал нүүрсийг хотын халаалтын зуухнууд, айл өрхөд нийлүүлэх нь агаарын бохирдлыг бууруулах анхны бодитой алхам болно.

Жич: Баяжмал нүүрсний шатаалтын туршилтыг ТЭХЯ, ХХТХүрээлэн, Агаарын чанарын албатай хамтран гүйцэтгэсэн нь сайн үзүүлэлттэй гарсан[1].

2. Багануурын ордын нүүрсийг боловсруулах туршилт судалгааны ажил, үр дүн

Тус уурхайн хүрэн нүүрсийг ОХУ-ын “Карбоника-Ф” үйлдвэрт эрдэм шинжилгээ үйлдвэрлэлийн “Сибтермо” компанийн “Термококс- С” технологиор иж бүрэн боловсруулж, доорхи бүтээгдэхүүнийг гаргах боломжтойг тогтоосон.Үүнд:

- өндөр илчлэгтэй хагас кокс,
- нүүрсний шатдаг хийгээр үйлдвэрлэх цахилгаан, дулааны эрчим хүч,
- хагас коксын ахуйн утаагүй брикет,
- Нүүрстөрөгчийн адсорбент

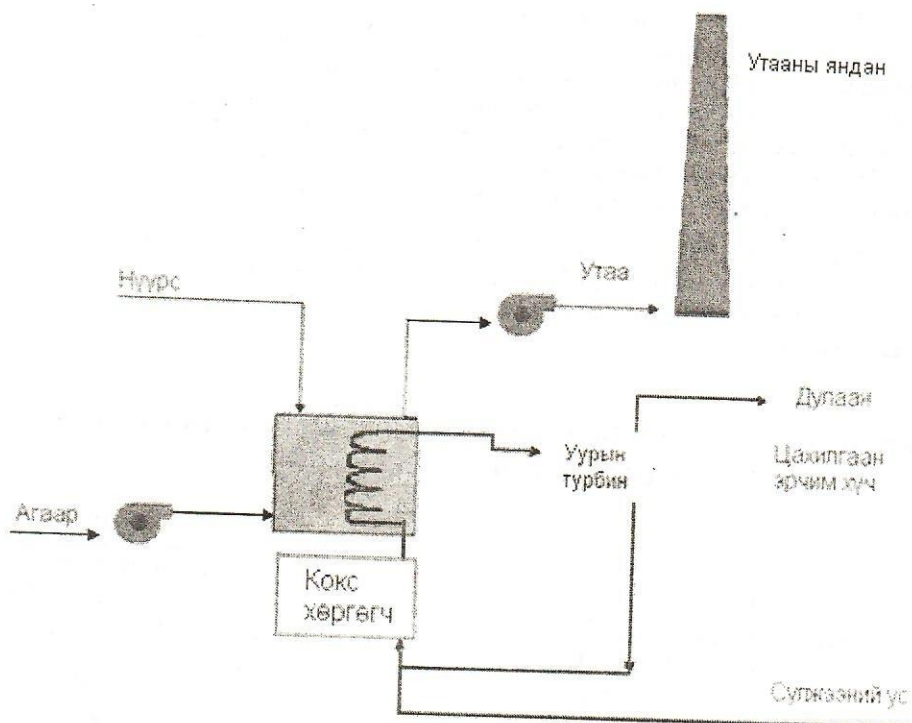
“Термококс С” технологи нь энгийн төхөөрөмжтэй. Уг технологид хатаах, пиролиз хийх, дэгдэмхий бодисыг дулаанаар задлах ба хагас коксыг хөргөх ажиллагаа нэг тойрогт явагдана. Төхөөрөмж нь дулааны өөрийн үүсвэртэй учир нүүрсийг халаах гадны дулаан тээгч шаардлагагүй. Бүх нүүрстөрөгч түүний дотор давирхайлаг бодис нь төхөөрөмжийнхөө дотор задарч, хийжих ба CO , H_2 , CO_2 , N_2 , H_2O , H_2S болон бага хэмжээгээр CH_4 –ийг агуулсан шатдаг хийг үүсгэнэ[2]. Давирхайн ус, фенол зэрэг хортой хольц процессын явцад үүсэхгүй учир экологийн хувьд аюулгүй.

Дулаан гаргалтаараа жижиг үзүүлэлттэй нүүрстэй харьцуулахад утаанд байх SO_x , NO_x , CO болон хатуу холимогуудын хэмжээ бага байна. Шатдаг хийг цахилгаан, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэхэд эсвэл дулааны процесст дулаан үүсгэгчээр байгаагаар нь шууд хэрэглэх боломжтой.

Багануурын уурхайн хүрэн нүүрс болон түүнээс боловсруулж гаргасан хагас кокс, идэвхжүүлсэн нүүрсний шинж чанар

3-р хүснэгт

№	Үзүүлэлт	хүрэн нүүрс	хагас кокс	идэвхжсэн нүүрс
1	Ширхэглэгийн хэмжээ /мм/	0--100 0--160	5--40	0--5 5--15
2	Техникийн шинжилгээ (%)	Чийглэг W_r	<37.5	0.3--0.6
		Үнслэг A_d	<17.5	18.6--21.6
		Дэгдэмхий бодис V_d	<44.8	7.4--8.3
		Илчлэг Q_r (ккал/кг)	>3360	5800--6500
3	Адсорбцийн шингээх идэвхжил (иодоор %)		31.8--36.8	
4	Нүх сүвний эзэлхүүн (усаар cm^3)		1.15	



1-р зураг. Термококс – КС технологийн схем

Уг технологи маш энгийн схемтэй ба хийжүүлэх тусгай төхөөрөмж шаардлагагүй, Халаалтын болон өндөр даралтын уламжлалт зууханд бага зэргийн өөрчлөлтүүд хийснээр ашиглаж болох учир зардал бага шаардагдана, 1т хүрэн нүүрснээс 30-50% - н хагас кокс гаргаж авна, Үнсний хуримтлал 50% бага байдаг[2].

3. Хаягдал исэлдсэн нүүрс

Багануурын уурхайн исэлдсэн нүүрсний нөөцийн судалгааны дүнгээс үзэхэд 16.5 – 34.4 % гумины хүчилтэй буюу дунд зэрэг исэлдсэн төлөв байдалд их хэмжээний исэлдсэн нүүрсний нөөц жилд 10000-12000 тонноор нэмэгдэж байдаг байна. Исэлдсэн бүсийн дийлэнхи хэсэг нь үнслэг ихтэй. Уурхайн нүүрсний 3А давхаргын нээсэн хэсэг 2-р хэсгийн нүүрсний давхаргын дээд үед нүүрсийг исэлдүүлэхгүйгээр гумины бордоо үйлдвэрлэж болох ихээхэн нөөц байгаа нь ажиглагдлаа. Судалгааны явцад Багануурын уурхайн дунд зэрэг исэлдсэн нүүрсийг механохими, исэлдүүлэлтийн аргаар боловсруулж гумины бордоо гарган авах шинэ технологи боловсруулав [3].

Багануурын нүүрсний 60 гаруй хувь нь ялзмагийн хүчил агуулдаг бөгөөд эдгээр нүүрсийг ил задгайгаар сарын хугацаатай хадгалсны дараа ялзмагийн хүчлийн гарц тус бүр 30, 80 гаруй хувь болон нэмэгдэж байгаа бөгөөд нүүрсэнд зарим төрлийн бодисоор боловсруулалт хийхэд ялзмагийн хүчлийн гарц бүрэн нэмэгдэнэ. Багануурын /0,135-3,170 мг экв.г/ нүүрс нь давс хужир шингээх чадвар өндөртэй бөгөөд давс хужиртай хөрстэй холиход тэдгээр хөрсийг саармагжуулж ургамал ургах тааламжтай нөхцөлийг бүрдүүлдэг байна.

Багануурын нүүрсний гумины хүчлийн болон элементийн агуулга

4-р хүснэгт

№	Дээжийн байрлал	Техникийн анализ		гумины хүчлийн агуулга		элементийн агуулга	
		A ^a , %	W ^a , %	ГХ ^a	ГХ ^{dal}	C ^{dal}	H ^{dal}
	3-р давхарга	18.08	9.3	14.08	20.12	68.6	4.1
	2-р давхарга	9.55	8.4	14.28	17.94	68.2	4.2
	2 ^a -р давхарга	16.26	8.91	12.45	16.5	69.8	4.2
	Өрөмдлөгийн дээж	48,93	5,25	15,7	34,38	65,2	3,9

Уурхайн бага исэлдсэн нүүрсийг баяжуулах, гүйцээж исэлдүүлэх технологиор боловсруулж дээд чанарын гумины бордооны үйлдвэрлэлийн байнгын үйл ажиллагаатай үйлдвэрлэл явуулж болохыг тогтоов. Үйлдвэрлэлийн түүхий эд хэрэгцээтэй.

Усанд уусдаг Гумины бордоо, усанд үл уусдаг хөрс сайжруулагч шимт, иж бүрдэл бордоо үйлдвэрлэх өөрийн орны эрдэмтдийн патентлагдсан бүтээлийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж хаягдал идэвхжүүлсэн нүүрсийг үнэт түүхий эд болгон ашиглах боломж нээгдэж байна[3].

4. Эрдэс баялаг

а. Нүүрсэнд агуулагдах эрдэс баялаг (хүнд ба ховор элементүүд) нь түүний үнсэнд тунаран үлдэж, агуулга нь ихэсдэг.

2007 онд МУИС-н харъяа Цөмийн судалгааны төвд хийгдсэн ордны нүүрсэн дэх макро ба микро элементүүдийн судалгааны ажлын хүрээнд уурхайн нүүрс болон түүний станц дахь хаягдал үнсэнд агуулагдах элементүүдийг судалж дараах дүгнэлтийг өгсөн.

1. Газрын ховор элементүүдээс лантан (La) 1.7-2.4 г/т хэмжээнд байна. Зарим тохиолдолд цери (Ce) зэрэг элементүүд илэрсэн.
2. “Үйлдвэрийн үнэт” ангилалын элементүүдээс цайр (Zn) 30-40 ppm агуулгатай байгаа боловч хөрс, үнсэн дэх агуулга дунджаар 100 ppm орчим байна. Бусад илэрсэн элементүүдийн хувьд нөлөөлөхүйц өндөр агуулга ажиглагдсангүй.
3. Ордын зарим хэсэгт молебдин (Mo)-ы агуулга өндөр байсан бөгөөд энэ элементийг цаашид ашиглах боломжийг судлах нь зүйтэй.
4. Ордын нүүрсэнд агуулагдах байгаль орчинд хортой элементүүдийн агууламж дэлхийн бусад орнуудын нүүрснийхээс ихгүй байна. Тухайлбал: хар тугалга (Pb) 6-20 г/т хооронд өөрчлөгдөж байхад, мөнгөн усны (Hg) агууламж 1 г/т-оос хэтрэхгүй хэмжээнд байна[5].

б. Багануурын орд нь Хуцаагийн голын гольдролд оршдог ба уртаашаа 4 км, өргөөш 1,6км талбайд голын хайрга-элсний холимог 1,2-4,0м хүртэл зузаан үетэйгээр тархмал байдалтай оршдог. Хайрга-элсний нөөцийн судалгааг зайлшгүй шинэчлэн хийх шаардлагатай.

Багануурын нүүрсний уурхайн хөрсний овоолгыг барилгын материалын үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг судалсан ажлын хүрээнд дээрх хэрэглээний хөрсийг барилгын материал үйлдвэрлэл, замын байгууламжид ашиглах бүрэн боломжтой болохыг тогтоов.

Багануурын нүүрсний уурхайн хөрс хуулалтын хаягдал элсийг ширхэглэлээр ялгасны дараах химийн найрлага

№	Дээжийн дугаар	Дээжийн нэр, төрөл	Химийн найрлага, жингийн хувиар												5-р хүснэгт
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Mn ₂ O ₃	SrO	ZrO ₂	P ₂ O ₅	УГХ
1	A1-1	<300 μ k	58.18	20.55	5.35	1.55	1.73	0.98	0.04	1.54	0.07	0.01	0.02	-	10.0
4	A2-2	300...600 μ k	78.11	11.60	1.58	0.90	0.79	0.40	0.00	4.59	0.02	-	-	-	2.00
6	A3-2	<300 μ k	74.05	13.87	2.80	0.97	0.74	0.54	0.00	4.10	0.08	-	-	-	2.60
7	A6-1	<300 μ k	58.13	20.21	5.13	1.84	2.37	0.89	0.00	1.67	0.06	-	-	-	9.70
8	A6-2	300...600 μ k	59.11	19.72	5.14	1.85	1.86	0.89	0.00	1.67	0.06	-	-	-	9.70
9	A7-1	300...600 μ k	69.90	14.04	2.34	1.05	1.45	0.48	4.15	3.34	0.04	-	-	-	3.20
10	A7-2	<600 μ k	64.33	12.59	5.72	2.45	1.41	0.81	6.31	3.11	0.06	-	-	-	3.20
11	A8-1	<600 μ k	80.89	11.27	0.72	0.56	0.36	0.24	0.00	4.84	0.02	-	-	-	1.10
12	A8-2		81.34	11.15	0.72	0.60	0.01	0.20	0.00	4.86	0.01	-	-	-	1.10

Багануурын уурхайн хөрс хуулалтын хаягдал элсний эрдсийн найрлага

№	Дээжийн дугаар	Элсний ширхэглэл	Эрдсийн найрлага					6-р хүснэгт
			Хээрийн жонш	Кварц	Гидро слюд	Каолинит	Монто мориллонит	
1	A-1	<300 μ k	+	+	+	+		
2	A-2	<600 μ k	+	+	+	+		
3	A-3	300...600 μ k	+	+	+	+		
4	A-6	<300 μ k	+	+	+	+		
5	A-7	300...600 μ k	+	+	+	+	+	
6	A-8	<600 μ k	+	+	+	+		

Багануурын нүүрсний уурхайн хөрсний чулуулаг дахь шаврын химийн найрлага

№	Дээжийн нэр, төрөл	Химийн найрлага, жингийн хувиар										7-р хүснэгт
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Mn ₂ O ₃	УГХ	
A10-1	Саарал шавар	58.48	17.90	3.95	1.06	1.21	1.46	3.48	3.33	0.03	9.10	
A10-2		61.80	18.21	4.21	1.16	0.49	1.47	0.00	3.52	0.04	9.10	

Багануурын нүүрсний уурхайн хөрс хуулалтын өнгөн үед байгаа хайрга - элсний холимогийг бетонд дүүргэгчээр хэрэглэх боломжийг лабораторт туршсан ажлын дүгнэлт:

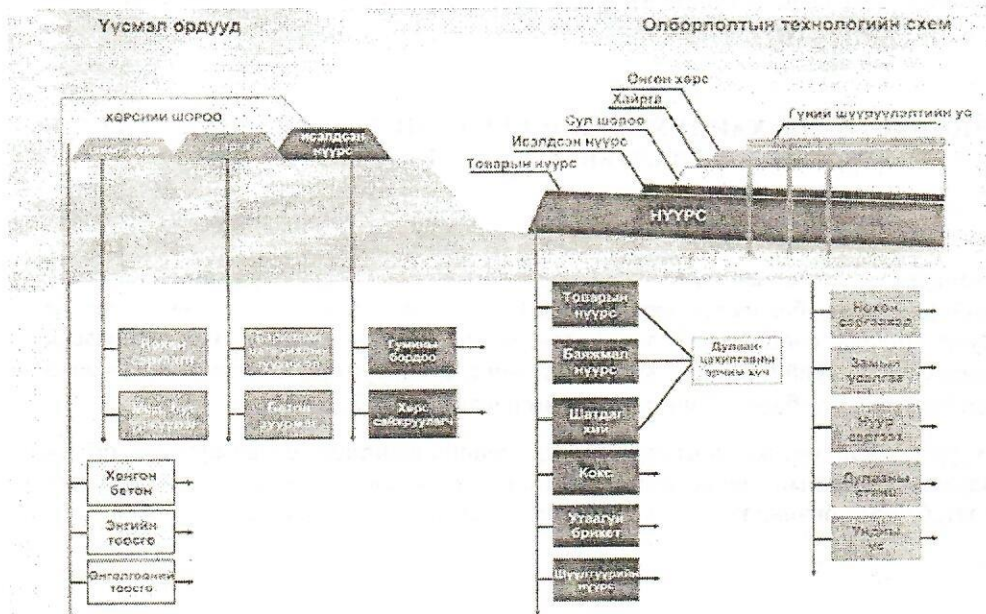
1. Багануурын нүүрсний уурхайн хөрс хуулалтын өнгөн үеийн хайрга – элсний холимогийг 400 хүртэл маркийн бетонд дүүргэгчээр хэрэглэж болно.
2. Хайрга элсний холимогийг олзворлон 0-5; 5-10; 10-20; 20-40 мм-ийн ширхэглэлтэйгээр ялган шигших, 40 мм-ээс том хэсгийг бутлаж хэрэглэх шаардлагатай.

3. Элсийг угааж хэрэглэснээр бетоны бат бэхийг дээшлүүлэх, цементийн зарцуулалтыг багасгах боломжтой.

Тус ордын хөрс хуулалтын хэрэглээний чанартай түүхий эд болох кварц голлосон хээрийн жонш, гидрослюд, каолинит зэрэг шаварлаг эрдэс ихээр агуулсан шаварлаг хольцтой цагаан өнгийн элс, хөх саарал өнгийн цулжиж хатуурсан шаврыг дараах чиглэлээр барилгын материалын үйлдвэрлэлд ашиглах боломжтой байна.

1. Цулжиж хатуурсан хөх саарал өнгийн түүхий эд нь харьцангуй цэвэр, ямар нэг хольцгүй бөгөөд давсны хүчилд сул үйлчилдэг, гидрослюд, каолинит зэрэг шаварлаг болон хээрийн жонш, кварцын зэрэг дагалдах эрдсүүдээс тогтсон, ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн, технологийн шинж чанарын үзүүлэлтээр дээврийн ваар, тоосго зэрэг керамик эдлэлд хэрэглэх шаардлага хангах, шатаахад шаргал өнгө өгдөг шавар болно.
2. Угааж ялгасан цахиурлаг элсийг автоклавын бэхжилтэй хийжүүлсэн хөнгөн бетон, царууц тоосгоны үндсэн түүхий эдээр хэрэглэх бүрэн боломжтой.
3. Элсийг угаахад гарсан шаварлаг хэсгийг хагас хуурай аргаар хэвлэж 75-100 маркийн ердийн цул тоосго, хөх саарал өнгийн шаврыг хагас хуурай аргаар хэвлэн шаргал өнгийн, 100-150 маркийн өнгөлгөөний тоосго үйлдвэрлэж болно.
4. Угааж баяжуулсан цахиурлаг элсийг хөөсжүүлсэн хөнгөн бетон, зүлгүүр зэрэгт хэрэглэх боломжийн талаар судлахаас гадна орчин үеийн технологиор баяжуулан цэвэр кварц болон бусад нэгдлүүдийг ялгах туршилт судалгааны ажил хийснээр хэрэглээний хүрээг нэмэгдүүлэх боломжтой.

Ордын нүүрс, эрдэс баялгийг иж бүрэн ашиглах дээрх технологиудын судалгааны дүнд уурхайг түшиглэсэн үйлдвэрлэлийн цогцолборын төслийг дараах байдлаар томъёолж болох юм.



2-р зураг. Багануурын уурхайг түшиглэсэн үйлдвэрлэлийн цогцолборын схем

Дүгнэлт, санал:

1. Ордын хөрс, ус, нүүрсийг хаягдалгүй технологиор олборлон, , эрдэс, түүхий эд, баялгыг байгальд ээлтэй технологиор иж бүрэн боловсруулан баяжуулж ашигласнаар уурхай болон бүс нутгийн эдийн засгийн чадавхийг цаашид нэмэгдүүлэх асар их боломж байгаа нь судалгаагаар нотлогдов.
2. Уурхайг түшиглэн байгуулах технологийн харилцан уялдаатай үйлдвэрлэлийн /парк/ цогцолборын дүр зураг томъёолол бий болсон. Цаашид үүнийг нарийвчлан судлаж өргөжүүлэх шаардлага байна.
3. Одоо болон цаашид шинээр ашиглах ордуудын геологи хайгуулын явцаас эхлэн үндсэн ашигт малтмал, дагалдах эрдэс баялаг, үйлдвэрлэлийн чанартай хөрсийг ангилан ялгах, үүсмэл овоолго /агуулах/ бий болгон, эдийн засгийн үнэлгээ өгч, технологийн өндөр төвшинд боловсруулах, зах зээлээс алслагдмал, хэрэглээ хязгаарлагдмал тохиолдолд хойшид үүсмэл орд байгуулан хадгалан үлдээх арга хэмжээг уурхайн ашиглалтын технологи, уулын ажлын төлөвлөгөөг боловсруулж батжуулах үеэс эхэлж мөрдүүлэх зүй ёсны шаардлага болж байна.

Ашигласан хэвлэл:

1. Багануурын нүүрсийг баяжуулах туршилт судалгааны ажлын тайлан ЭБТХүрээлэн, УБ., 2007 он
2. Багануурын хүрэн нүүрсийг Термококс- С технологиор боловсруулах судалгааны ажлын тайлан ОХУ. "Сибтермо" компани 2008он
3. Багануурын уурхайн исэлдсэн нүүрсний нөөцийн судалгааны ажлын тайлан ШУА-ийн Химийн хүрээлэн, УБ., 2008 он
4. Багануурын нүүрсний уурхайн хөрсний овоолгыг барилгын материалын үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг судалсан ажлын тайлан БАК., УБ., 2008 он
5. Багануурын ордын нүүрсэн дэх макро ба микро элементүүдийн судалгааны ажлын тайлан. МУИС. Цөмийн судалгааны төв, УБ., 2007 он

МОНГОЛ ОРНЫ ХАЙЛУУР ЖОНШНЫ НӨӨЦ, ТҮҮНИЙ АШИГЛАЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТЫН СТРАТЕГИЙН АСУУДАЛД

Докторант Н.Даваасамбуу

Хураангуй. Судалгааны энэхүү өгүүлэлд Монгол улсын хайлуур жоншны нөөц, түүний ашиглалт, боловсруулалтын өнөөгийн байдалд товч үнэлгээ өгч, цаашид хайлуур жоншны нөөцийг ашиглах, боловсруулах, нөөц нэмэгдүүлэхтэй холбогдсон үйл ажиллагааг төрийн бодлого, зохицуулалтын дор уул уурхайн мэргэжлийн түвшинд гүйцэтгэх зарим нэг боломжийн талаар тоймлон авч үзсэн болно.

Түлхүүр үг. Хайлуур жоншны орд, илэрц, нөөцийн ашиглалт, боловсруулалт, ордын ангилал, ашиглалтын технологийн сонголт, технологийн тоног төхөөрөмжийн сонголт, байгаль орчинд нөлөөлөх сөрөг нөлөөлөл, төрийн бодлого, зохицуулалт.

Оршил

Хайлуур жонш бол Монгол улсын эдийн засагт зэс, молибден, алт, нүүрсний нэгэн адил чухал байр суурийг эзэлдэг эрдсийн баялаг бөгөөд манай улс хайлуур жоншныхоо нөөцийн хэмжээ болон хайлуур жоншны бүтээгдэхүүний олборлолт, нийлүүлэлтээрээ дэлхийд тэргүүлдэг таван орны нэг нь юм. Сүүлийн жилүүдэд хайлуур жоншны бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, экспортын хэмжээ нэмэгдэхийн хэрээр нөөц нь багассаар байгаагийн зэрэгцээ нөөцийг зүй бусаар олборлох явдал улам бүр нэмэгдэх хандлагатай болсоор байна. Мөн хайлуур жонш олборлох, боловсруулах талаар төвлөрсөн бодлогогүй, техник технологийн түвшин харилцан адилгүй, эмх цэгцгүй, хяналтгүй урсгалаараа явагдаж байгаа нь төрийн болон мэргэжлийн зохицуулалтыг зүй ёсоор шаардсаар байгаа хэдий ч сүүлийн үед хэрэгжиж эхлээд байгаа алт, зэс, нүүрс, ураны томоохон төслүүдийн дуулиан шуугианд дарагдан анхаарлын гадна үлдэж болзошгүй байна.

Нөгөө талаар манай улс эрдэс баялгийн эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгч байх чиглэлийг төрөөс баримтлах хандлагатай болсоны дээр ойрын ирээдүйд Дархан-Сэлэнгийн бүсийн төмрийн хүдрийн ордуудыг түшиглүүлэн хар металлургийн цогцолбор байгуулахаар Засгийн газрын 2008-2012 онд авч хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны хөтөлбөрт тусгагдсан, УИХ-аас зэс хайлуулах үйлдвэр байгуулах шийдвэр 2010 онд гаргасан зэрэг нь Монгол улс хайлуур жоншны бүтээгдэхүүний экспортлогч төдийгүй хэрэглэгч болох цаг ойрхон байгааг илэрхийлж байна. Энд ган хайлуулахад 75-97 хувийн фторт кальц (CaF_2)-ийн агуулгатай хайлуур жонш оролцдог, зэс хайлуулах явцад их хэмжээгээр ялгаран гардаг хүхрийн хүчил (H_2SO_4)-ийг хайлуур жоншны эцсийн бүтээгдэхүүн болох креолит үйлдвэрлэхэд ашигладаг гэсэн 2 үндсэн санаа агуулагдаж байгаа юм. Иймээс хайлуур жоншны нөөцийг бүртгэх, ангилах, ашиглалт боловсруулалтын арга технологийг боловсронгуй болгох, нөөцийг нэмэгдүүлэх чиглэлийн асуудлуудыг судалж үзэх нь онол, арга зүйн хувьд чухал ач холбогдолтой юм.

Хайлуур жонш, түүний үйлдвэрлэл, хэрэглээ.

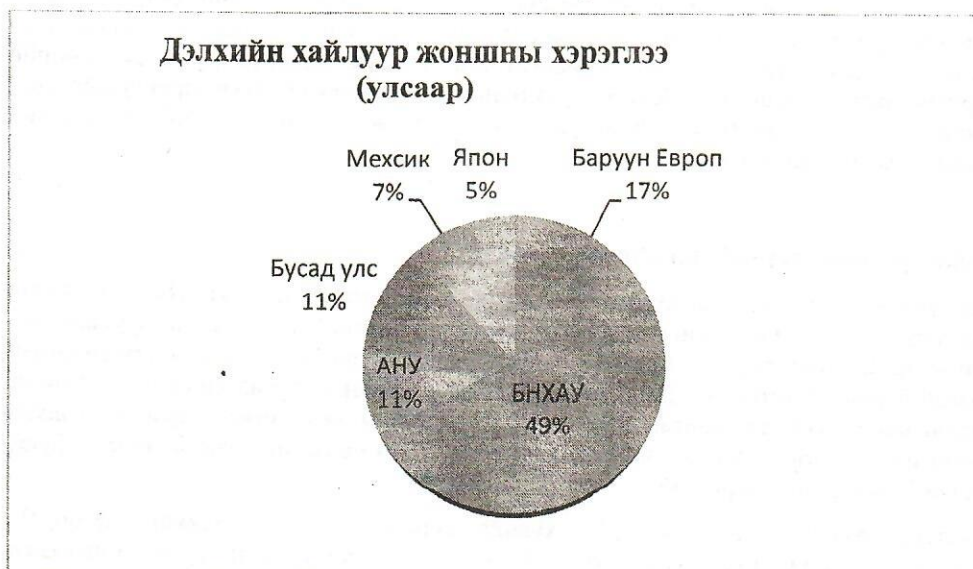
Хайлуур жоншийг хүн төрөлхтөн эрт дээр үеэс барилга архитектур, гоёл чимэглэлд хээ хуар гаргах, зүүлт шигтгээ хийхэд ашиглаж ирсэний дээр задгай зууханд ган хайлуулахад шингэрүүлэгч болгон ашиглаж байсан тухай 1529 оны үеэс тэмдэглэгдэн үлдсэн байна. Монголчууд эрт дээр үеэс хайлуур жоншийг сүүнд хийж гашлахаас нь урьдчилан сэргийлдэг байсан мэдээ бий. 1868 оны үеэс энэхүү эрдсийг дэлхий нийтээрээ “Fluorite” хэмээн нэрлэх болсон бөгөөд энэ нь Латин хэлний “Fluere” буюу “урсах” гэсэн үгнээс гаралтай.

Хайлуур жоншны найрлагын 51.1 хувийг кальци (Ca), 48.9 хувийг фтор (F) бүрдүүлдэг, метал бус эрдэс юм. 19 зуунд ган хайлуулахад өргөн хэрэглэдэг болсоноос гадна өнөө үед гангийн буюу төмрийн хайлш бэлтгэх, хөнгөн цагааны үйлдвэрлэл, гагнуурын электродын бүрхүүл, гангийн цутгуур, цементийн үйлдвэр, тусгай зориулалтын оптик шил үйлдвэрлэх, фторт устөрөгчийн хүчил болон бусад фторт нэгдлүүдийг гарган авахад ашиглаж байна.

Өнөөгийн байдлаар дэлхийн хэмжээнд жилд 5.7-6.0 сая орчим тонн хайлуур жоншны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж, хэрэглэж байна. (Зураг 1, 2, 3)



1-р зураг.



2-р зураг.

Хайлуур жоншны хэрэглээ (салбараар)



3-р зураг.

Монгол улс жилд 300 – 460 мянган тонн хайлуур жоншны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байна. Хайлуур жоншны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийн сүүлийн 10 жилийн хэмжээг Хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Монгол улсын хайлуур жоншны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл

Бүтээгдэхүүн	1-р хүснэгт									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Бүхэллэг жонш, мян.тн	87.4	71.8	99.0	80.5	206.7	233.4	239.4	245.0	219.1	344.2
Флотацын баяжмал, мян.тн	111.4	127.3	86.1	116.2	102.7	93.7	108.3	109.9	115.7	115.3

Манай орны хувьд хайлуур жоншны бүтээгдэхүүнээ ОХУ, БНХАУ, АНУ, Украин, БНСУ, Энэтхэг, Япон зэрэг улс орнуудад экспортлож байна.

Хайлуур жоншны нөөц. Дэлхийн хайлуур жоншны бодит нөөцийг 240 сая тонн, бодит болон боломжит нөөцийн нийлбэрийг 480 сая тонн (Хүснэгт 2) гэж тооцдог байна.

Дэлхийн хайлуур жоншны нөөц

2-р хүснэгт

Улс орнууд	Бодит нөөц		Боломжит нөөц	
	Хэмжээ, мян.тн	Хувь, %	Хэмжээ, мян.тн	Хувь, %
Бразил	1000.0	0.4	3000.0	0.6
Хятад	21000.0	8.8	110.000	22.9
Мексик	32.000	13.3	40.000	8.3
Өмнөд Африк	41.000	17.1	80.000	16.7
Монгол	12.000	5.0	16.000	3.3
ОХУ	-	-	18.000	3.8
Испани	6.000	2.5	8.000	1.7
Франц	10.000	4.2	14.000	2.9
Кени	2.000	0.8	3.000	0.6
Намиби	3.000	1.3	5.000	1.0
Мороко	-	-	-	-
Бусад	112.000	46.7	183.000	38.1
Дүн	240.000	100.0	480.000	100.0

Монгол улсын хайлуур жоншны боломжит нөөцийн хэмжээг дэлхийн нөөцийн тооцоонд 16 000.0 мянган тонн гэж тусгасан байна. Гэвч манай улсын хайлуур жоншны орд, илэрцийн тоо, нөөцийн талаар бусад мэдээлэл, эх сурвалжуудад өөр өөр тоо, хэмжээ тэмдэглэгдсэн байдаг. Тухайлбал: 2004 оны 3 дугаар сард зохион байгуулагдсан “Жонш олборлогчдын зөвлөлгөөн” дээр доктор Х.Бадамсүрэнгийн тавьсан илтгэл (“Монголросцветмет” нэгдлийн жоншны үйлдвэрлэл, экспортын талаар баримтлах бодлого) –д 49 орд, 95 илэрцэд хийгдсэн хайгуулын ажлын үр дүнд бүртгэгдсэн хайлуур жоншны бүх нөөцийг 88 сая тонн гэж дурьдсан бол Английн “Lotus Resources Plc” компаниас 2009 оны 5 сард гаргасан “Overview of the GAT FLUORSPAR PROJECT in Mongolia” нэртэй тайланд хайлуур жоншны 600 гаруй ордод 18.4 сая тонн нөөцтэй гэжээ. Мөн “Bulletin of the Geological Survey of Japan” сэтгүүлийн №6-д доктор Ж.Лхамсүрэн, Сатоши Хамасаки нарын бичсэн өгүүлэлд Монголд хайлуур жоншны 600 гаруй орд, илэрц байгаа тухай тэмдэглэжээ. Монголын эрдэс баялгийн олон улсын корпорац (MIMC- Mongolia International Minerals Corporation)-иас 2007 онд гаргасан Монголын эрдэс баялаг (Mongolian Mineral Resources) гэсэн танилцуулгад хайлуур жоншны 60 гаруй орд, 300 орчим илэрцэд 18.0 сая тонн хүдрийн нөөц бий гэсэн байна.

Тэгвэл 2001 онд шинэчлэн боловсруулагдсан Монгол улсын ашигт малтмалын 1:1000000-ын нарийвчлал бүхий геологийн зурагт хайлуур жоншны 327 орд, илэрц бүртгэгдэж тусгагдсан байх бөгөөд тэдгээрийн эрэл, хайгуулын ажилд хамрагдсан байдлын тухай геологийн тайлан бусад бичиг баримтыг судлан үзэхэд нөөц нь балансын ба балансын бус ангилалаар тодорхой тогтоогдсон 57 орд, нөөцийг нь таамгаар үнэлсэн 46 илэрц байх бөгөөд эдгээр орд, илэрцийн хүдрийн нийлбэр нөөцийг тооцож үзвэл 101000.0 мянган тонн, хайлуур жонш (CaF_2)-ны нөөц нь 46600.0 мянган тонн болж байгаа юм.

1954 оноос хойш ашигласан хүдрийн нөөц 12000.0 мянган тн, хайлуур жоншны нөөц 7200.0 мянган тн (бүрэн бус мэдээгээр) гэж үзвэл үлдэгдэл нөөц нь олборлолтын өнөөгийн хүчин чадлаар ашиглавал бүтэн хагас зуунд хүрэлцэхүйц тооцоо гарч байна.

Ашиглалт, үйлдвэрлэлийн өнөөгийн байдал. Одоогийн байдлаар хайлуур жоншны хайгуул, ашиглалтын нийт 138 тусгай зөвшөөрөл олгогдсон байгаагаас ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл бүхий 44 аж ахуйн нэгж, компани олборлолт хийж байгаа мэдээ байгаа боловч 2009 онд АМГ-т мэдээ тайлангаа ирүүлсэн 26 аж ахуйн нэгж байна.

Олборлолт хийж буй аж ахуйн нэгжүүдийн 3.8 хувь нь зөвшөөрөгдсөн ашиглалтын бүрэн систем, технологиор, 30.8 хувь нь албан ёсоор зөвшөөрөгдөөгүй хагас дутуу ашиглалтын системээр, үлдсэн 65.4 хувь нь тодорхой ашиглалтын систем, технологигүй, аюулгүй ажиллагааны наад захын шаардлага хангахгүй нөхцөлд олборлолт хийж байна. Үүнээс гадна олон тооны орд, илэрцүүдээс хувиараа ашигт малтмал олборлогчид жонш олборлож, уг орд илэрцүүдийг сэглэж, авахад хэцүү, хаяхад хэцүү болгож байгаагийн дээр байгаль орчныг ихээхэн сүйтгэж, эмх замбараагүй байдлыг бий болгож байна.

Албан ёсоор уул уурхайн шинжлэх ухаан, техник-технологийг ашиглан олборлолт хийж байгаа үйлдвэр гэвэл үндсэндээ ганцхан Бор-Өндөрийн УБҮ болж байна. Энд уулын ажил ч, баяжуулах ажил ч зохих журмаар явагддаг. “Монголросцветмет” нэгдлийн харьяа жоншны бусад үйлдвэрүүд стандартын бүхэллэг жонш бэлтгэхээс гадна бага агуулгатай жоншийг Бор-Өндөрийн баяжуулах үйлдвэрт нийлүүлж байна. Эдгээр үйлдвэрүүдийн хувьд ч гэсэн уурхайн ашиглалтын систем, технологи, нөхөн сэргээлтийн ажил төдийлөн сайн биш байна.

Хайлуур жонш олборлогч жижиг компаниуд болон хувиараа жонш олборлогчид нь сорчлон олборлолт хийж, 75%-иас бага агуулгатай (CaF_2 -ын агуулга) жоншийг шууд хаяж байгаа нь зохисгүй үйлдэл юм. Дорноговь аймгийн Айраг, Даланжаргалан, Хэнтий аймгийн Галшар сумууд болон Багануурт хайлуур жоншны бага хүчин чадалтай баяжуулах үйлдвэрүүд байгуулагдсан гэх боловч одоо болтол флотацийн баяжмал үйлдвэрлэсэн мэдээ байхгүй байна.

Дүгнэлт

1. Хайлуур жоншны нөөцийг баталгаажуулах, үлдэгдэл нөөцийг тооцох, нөөц нэмэгдүүлэх, бүртгэх, тооцох, зүй зохистой, зөв ашиглах, баяжмал болон эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, байгаль орчныг нөхөн сэргээх асуудлуудыг иж бүрнээр нь багтаасан стратегийг боловсруулж хэрэгжүүлэх ажил эрдэс баялгийн салбарын өмнө хойшлуулшгүй зорилт болон тулгарч байна.
2. Нөөцийг зүй зохистой ашиглахын тулд орд, илэрцүүд (сүүлийн үед хувиараа жонш олборлогчид ихэвчлэн илэрцээс олборлолт хийж байгаа учир илэрцийг авч үзэх шаардлагатай)-ийн уул техникийн нөхцөл, нөөцөөс нь хамааруулан тэдгээрийг ашиглах, боловсруулах үйлдвэрийг ашиглалтын арга (ил, далд уурхай), хүчин чадлаар нь ангилсны үндсэн дээр ангилал тус бүрд тохирсон ашиглалтын систем, технологийг сонгож, эдийн засгийн үр ашигтай нь уялдуудан загварчлах, хэтийн төлөвийг нь урьдчилан тогтоох, зохицуулалт хийхэд түүнийг ашигладаг байх шаардлагатай байна.
3. Хайлуур жоншны нөөц, түүнийг ашиглах боловсруулахтай холбогдсон зохицуулалтыг төрийн бус, олон нийтийн байгууллагаар дамжуулан гүйцэтгүүлж, төрийн зүгээс хяналт тавьдаг байх тогтолцоонд шилжихэд төрийн төв байгууллага одооноос санаачлагатай ажиллах хэрэгтэй байна.

Ашигласан ном хэвлэл

1. Монгол улсын ашигт малтмалын зураг. Масштаб 1: 1000000. УБ. 2002 он.
2. Жонш олборлогчдын зөвлөлгөөний эмхэтгэл. УБ. 2004 он.
3. Лхамсүрэн Ж., Монголын хайлуур жоншны ордууд, Японы геологийн судалгаа сэтгүүл, Токио. 1998 он.
4. Henry Tebar., "Overview of the GAT fluorspar project in Mongolia" London. 2009.
5. Michael.M., Fluorspar., 2004.
6. Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн 2009 оны бүтээгдэхүүн гаргалтын судалгаа. АМГ. 2010 он.
7. <http://www.heritage.nf.ca/cosiety/stlawrence.html>
8. <http://www.freefatentsonline.com/3656894.html>

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗРЫВНОГО ДРОБЛЕНИЯ
МЕРЗЛЫХ ПОРОД НА МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦАХ**

Доктор Ц.Ариунжаргал

Угольная промышленность Монголии имеет особое значение в экономическом развитии страны, так как другие энергетические полезные ископаемые не используются в промышленном масштабе. Подавляющий объем добычи угля (около 90%) осуществляется открытым способом и составляет 8 – 10 млн. т в год при объеме вскрышных работ 28 – 40 млн. м³ с тенденцией к увеличению [1, 2, 3]. Однако эффективность добычи сдерживается суровыми климатическими условиями. Площадь, занятая многолетнемерзлыми породами и грунтами, составляет около 63% территории Монголии, а сезонное промерзание грунтов наблюдается почти повсеместно, за исключением районов юга. При этом 22 разреза Монголии из 30 имеют участки с вечной мерзлотой, залегающей, как правило, в виде линзообразных включений внутри взрываемого массива скальных вскрышных пород.

Однако взрывание пород с такими включениями мерзлоты традиционным способом (с увеличением удельного расхода ВВ до 20%) не обеспечивает рациональной степени их дробления. Имеют место повышенный выход негабарита (15 - 20%) и увеличенный средний размер кусков породы в развале, приводящие к снижению потенциально возможной производительности экскавации.

В известных работах по разрушению мерзлых грунтов и пород рассматриваются в основном процессы взрывного дробления либо их верхнего сезонно-мерзлого слоя, либо взрывание собственно мерзлоты, например, работы Балбачан И.П. [4, 5], Добровольского Г.Н. [6], Дроговейко И.З. [7], Егупова А.А. [8, 9], Заровняева Б. Н. [10, 11], Пушкина Б.Я. [12], Чеченкова М.С. [13] и других авторов. Вместе с тем работы по взрыванию скальных пород с включениями вечной мерзлоты внутри массива отсутствуют.

На основе обобщения и анализа ранее выполненных исследований установлены целесообразность применения дополнительных скважинных зарядов ВВ и закономерности разрушения массивов горных пород с линзообразными включениями

вечной мерзлоты взрыванием зарядов в основных и дополнительных скважинах [14]. Некоторые предварительные результаты лабораторных исследований взрываемости незамороженных и замороженных модельных образцов пород, а также основные положения разработанного способа взрывания приведены в [15]. В настоящей статье более подробно рассматриваются только экспериментальные исследования в лабораторных условиях взрывного дробления мерзлых пород на модельных образцах.

Экспериментальные исследования проводились на кафедре "Взрывное дело" - ВД на основе многократно отработанной методики, см. например [16], с использованием взрывной камеры с максимально допустимой массой 10 г ВВ, внутренними размерами 300х300х200 мм и толщиной стенок 10 мм. В качестве ВВ использовался порошкообразный взрывчатый состав (ВС), являющийся НОУ – ХАУ кафедры ВД. Чистый ВС имел теплоту взрыва 5016 кДж/кг (1200 ккал/кг) и критический диаметр в медной трубке не более 1мм. Уменьшение теплоты взрыва до 1000, 800 и 600 ккал/кг достигалось добавлением чистого порошка поваренной соли, что является вполне допустимым и обоснованным [17]. Инициирование зарядов ВС осуществляли специальным волноводом с наружным диаметром 2 мм и скоростью передачи импульса 2000 м/с путем взрыва тонкой нихромовой проволоочки импульсом тока от специальной минной станции.

Наиболее крупным и перспективным угольным предприятием в Монголии является разрез Баганур со среднегодовой производительностью 2,8...3,0 млн т и 11,0...12,8 млн м³ вскрышных пород, что составляет 30...35% от всего объема добычи и выемки вскрышных пород в стране, составляет 90% от общей добычи угля и выемки вскрышных пород в Монголии. Поэтому лабораторные исследования были проведены с учетом условий этого разреза.

В качестве модельного материала были использованы силикатные образцы, поскольку основные свойства вскрышных пород разреза Баганур и незамороженных и замороженных силикатных образцов (табл. 1) сопоставимы.

Модельные образцы имели размеры 60х60х60, 120х60х60 и 120х140 х60 мм. Для снижения величины погрешности при проведении измерений все силикатные образцы выпиливались из силикатных кирпичей, отобранных из одного поддона и хранившихся при приблизительно равных температуре (15 – 20⁰С) и влажности (50 – 60%). В этих же условиях находились и выпиленные образцы. Образцы, имитирующие мерзлую породу, спустя 20 – 25 суток после распиловки приводились в водонасыщенное состояние путем выдержки в воде в течение трех суток. После этого они на двое суток помещались в морозильную камеру с постоянной температурой минус 1⁰С и сразу взрывались. Незамороженные образцы также взрывались через 20 – 25 суток после распиловки.

Прочность незамороженных и замороженных образцов оценивалась их пределами прочности при одноосном сжатии $\sigma_{сж}$ и растяжении σ_p . Предел прочности при одноосном сжатии определялся стандартным методом в соответствии с ГОСТ 21153.2 – 84 путем сравнительных испытаний, а при одноосном растяжении – в соответствии с ГОСТ 21153.3 – 84. Скорость продольной волны C_p определялась с помощью прибора УКБ-1М. При 20 опытах и доверительной вероятности $P = 95\%$ относительная погрешность ε определения $\sigma_{сж}$, σ_p и C_p образцов была около 3%.

Основные свойства силикатных модельных образцов

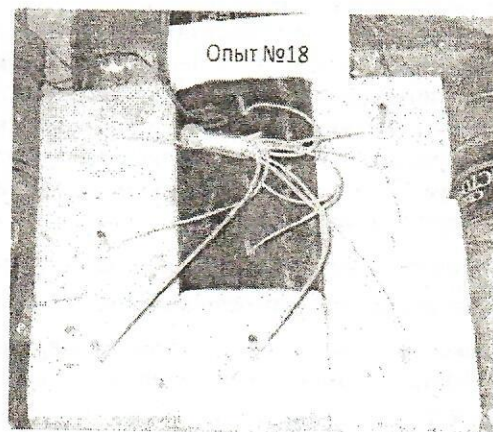
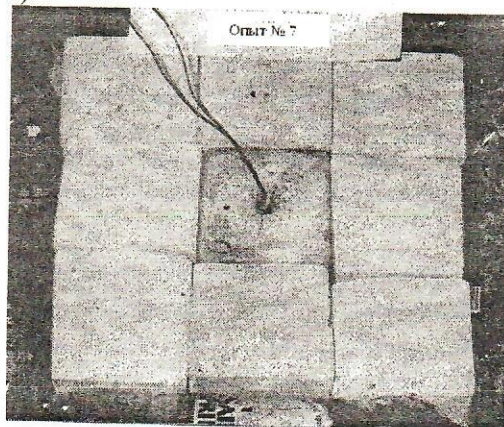
Таблица 1

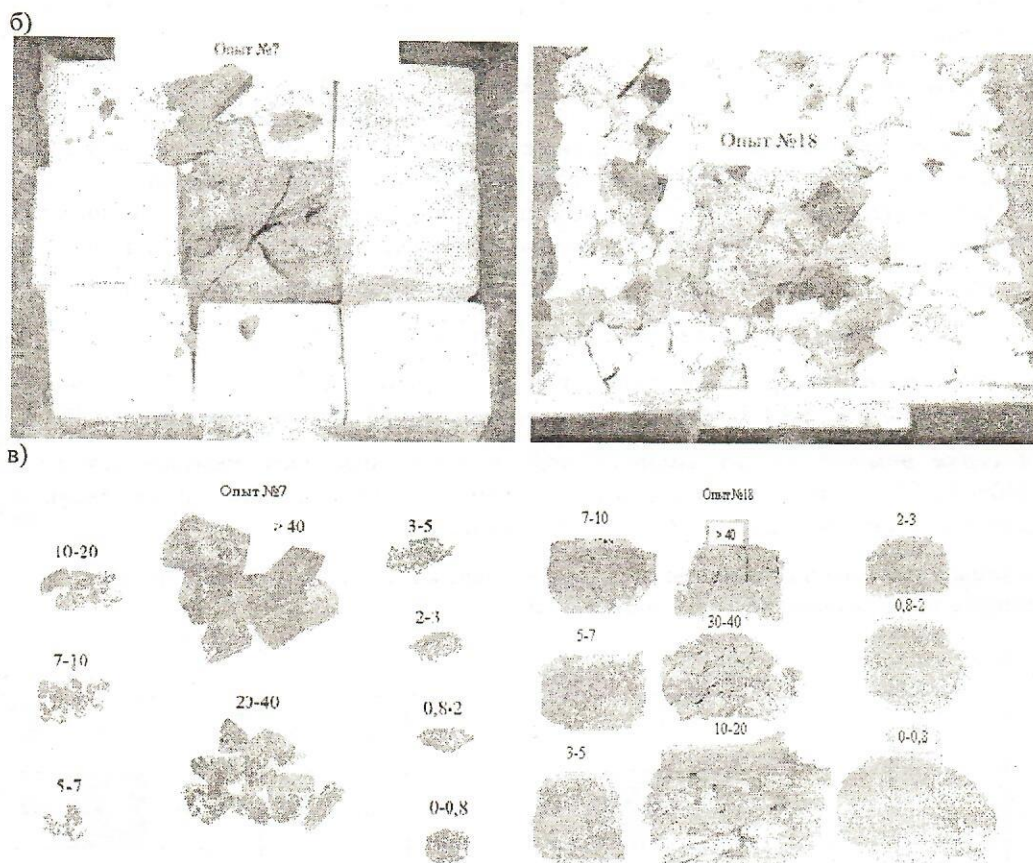
Образцы	Температура $t, ^\circ\text{C}$	Плотность $\rho, \text{кг/м}^3$	Предел прочности на сжатие $\sigma_{\text{сж}}, \text{МПа}$	Предел прочности на растяжение $\sigma_{\text{р}}, \text{МПа}$	Скорость продольной волны $C_{\text{р}}, \text{м/с}$	Влажность $W, \%$	Льдистость от полной влагоемкости i
Незамороженные	$+(15 \div 20)$	1970	22,7	3,3	2970	-	-
Замороженные	$-(0,5 \div 1)$	2147	53,1	5,8	4200	8,9	$0,85 \div 0,9$

Скважины имитировали шпуров диаметром 3 и глубиной 45 мм. Масса ВС в шпуре изменялась от 0,1 до 0,25 г при удельном расходе $0,46 - 1,16 \text{ кг/м}^3$. В качестве забойки использовался сухой промытый кварцевый песок с размером частиц не более 1 мм.

Эффективность разрушения образцов оценивалась гранулометрическим составом взорванных образцов, который определялся по результатам ситового анализа раздробленной массы образцов. При этом взорванная масса образцов просеивалась на ситах с диаметром отверстий 2, 5, 10, 20, 30 и 40 мм. Вес песка забойки вычитался из массы фракции $< 2 \text{ мм}$. Подготовленные к взрыву блоки образцов, раздробленные блоки и фракции раздробленных образцов показаны на рис.1. а, б, в.

а)





В качестве критериев эффективности дробления приняты [16] выход крупных фракций и средний размер кусков раздробленных образцов. В результате визуального осмотра кусков раздробленных образцов установлено, что большая часть кусков фракции 30 - 40 мм имела форму, близкую к изометрической, а куски породы с размером >40 мм имели 2 – 3 гладкие поверхности, бывшие боковыми поверхностями исходных образцов. Поэтому в качестве первого критерия эффективности дробления был принят выход крупных фракций >40 мм, т.к. эти фракции соответствуют зоне нерегулируемого дробления образцов.

В процессе проведения лабораторных исследований планировалось провести 4 серии опытов, что и было выполнено.

1 серия опытов – взрывание блоков из 9-ти образцов размером 60х60х60 мм по четырем схемам. Взрывали по одному незамороженному и замороженному образцу в окружении 8-ми незаряженных образцов и мгновенно взрывали блок из 9-ти заряженных образцов. Один блок состоял из незамороженных образцов, а другой – из одного замороженного (центрального) и 8-ми незамороженных.

2 серия опытов – мгновенное взрывание блоков из 8-ми образцов по 12 схемам. Блоки состояли из 7-ми незамороженных образцов размером 60х60х60 мм и одного незамороженного или замороженного образца размером 120х60х60 мм, причем

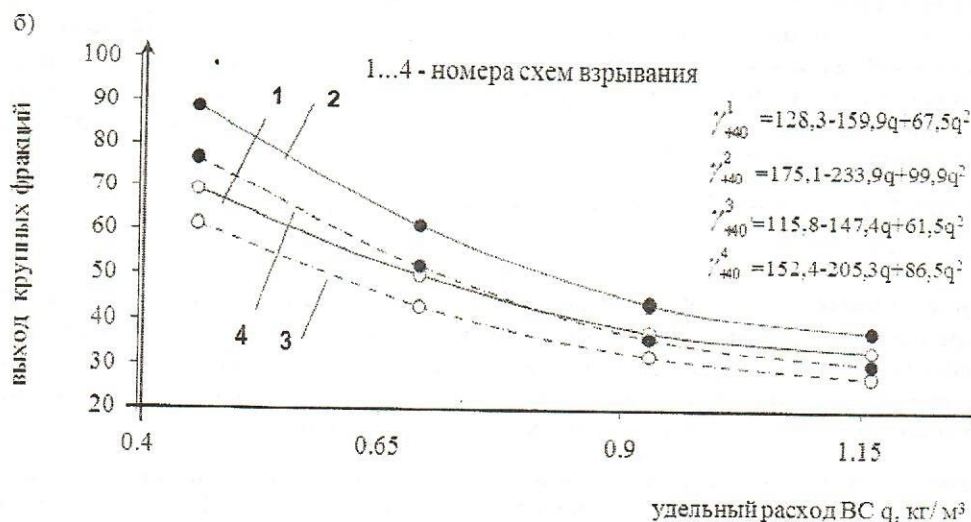
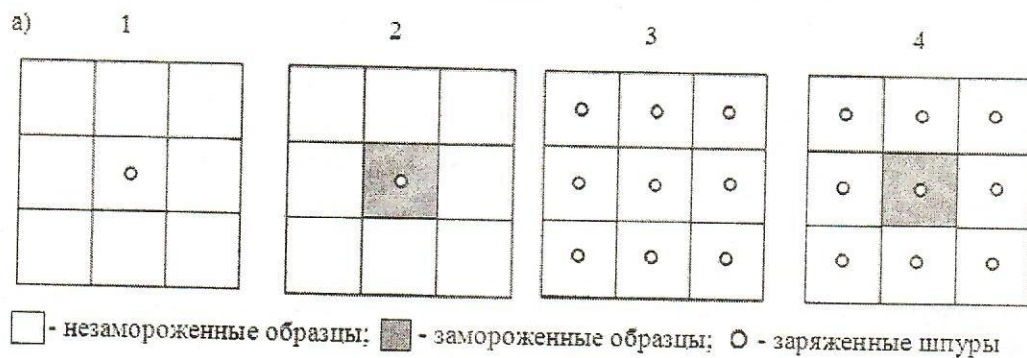
последние образцы взрывали двумя и тремя зарядами (третий заряд играл роль дополнительного).

Замороженные образцы при мгновенном взрывании зарядов блока в первой и второй сериях опытов в первом приближении можно рассматривать как линзообразные включения вечной мерзлоты, взрывающиеся одновременно с вмещающими породами. Также при мгновенном взрывании всех зарядов блока для повышения точности экспериментальных данных соответствующий образец предварительно подкрашивали замачиванием в водно-спиртовом растворе бриллиантовой зелени, а выход крупных фракций γ_{+40} и средний размер кусков d_{cp} после взрыва определяли раздельно для подкрашенного и неподкрашенных образцов блока.

3 серия опытов – взрывание одного образца размером 60х60х60 мм ВС с различной скоростью детонации и теплотой взрыва при постоянной энергии взрыва заряда ВС.

4 серия опытов – КЗВ замороженного и незамороженного образцов размером 140х120х60 мм по четырем схемам (две схемы с шестью шпурами и две схемы с шестью основными и двумя дополнительными шпурами).

Схемы взрывания и результаты экспериментальных исследований в первой серии опытов представлены на рис. 2, а, б, в и в табл. 2.



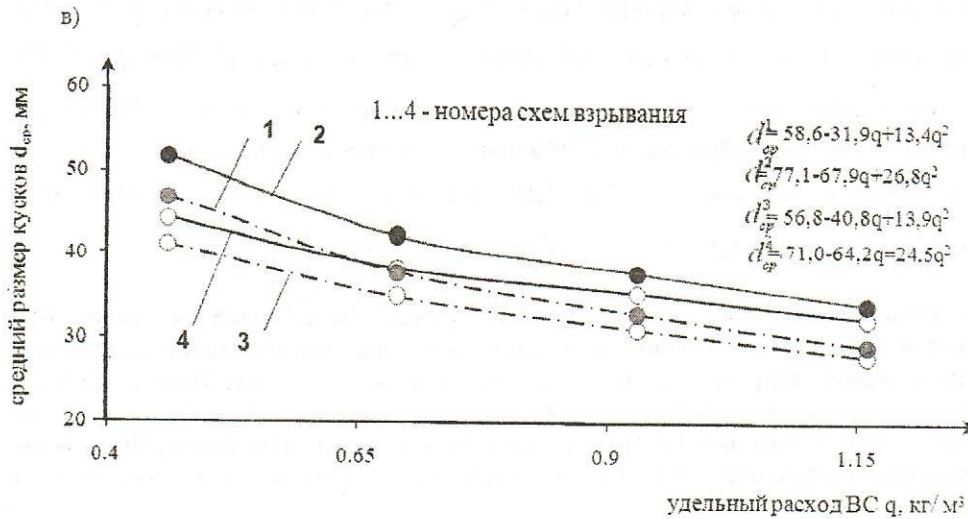


Рис. 2. Схемы взрывания (1...4) блоков из 9-ти образцов размером 60х60х60 мм (а) и зависимости выхода крупных фракций >40мм γ_{+40} (б) и среднего размера

Выход крупных фракций >40мм γ_{+40} и средний размер кусков d_{cp} для незамороженных (н/з) и замороженных (з) образцов размером 60х60х60 мм при различном удельном расходе ВС q

Таблица 2

NN п/п	q, кг/ м ³	Взрывание единичного образца (№ схемы)			Мгновенный взрыв 9 –ти образцов (№ схемы)			Соотношения результатов по схемам взрывания, %	
		н / з (1)	З (2)	$\frac{з-н/з}{н/з} \cdot 100$, %	н / з (3)	З (4)	$\frac{з-н/з}{н/з} \cdot 100$, %	$\frac{(1)-(3)}{(3)} \cdot 100$	$\frac{(2)-(4)}{(4)} \cdot 100$
								(3)	(4)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Выход крупных фракций >40мм γ_{+40} , %									
1	0,46	69,0	88,6	28,4	61,1	76,3	24,9	12,9	16,1
2	0,69	50,0	61,3	22,6	43,3	51,8	19,6	15,5	18,3
3	0,93	38,0	43,9	15,6	32,1	36,4	13,4	18,3	20,6
4	1,16	33,6	38,2	13,7	27,6	30,6	10,8	21,7	24,8
Средний размер кусков d_{cp} , мм									
5	0,46	44,2	51,8	17,2	41,1	46,9	14,1	7,5	10,4
6	0,69	38,3	42,3	10,4	35,0	37,9	8,2	9,4	11,9
7	0,93	35,5	37,9	6,8	31,2	33,1	6,1	13,7	14,5
8	1,16	32,5	34,2	5,2	28,1	29,4	4,6	15,6	16,3

кусков d_{cp} (в) от удельного расхода ВС q

При взрывании единичных образцов размером 60х60х60 мм (рис. 2, а схемы 1 и 2) и мгновенном взрывании блоков из 9-ти таких образцов (рис. 2, а схемы 3 и 4) выявлены существенны различия в выходе крупных фракций γ_{+40} и в средних размерах кусков

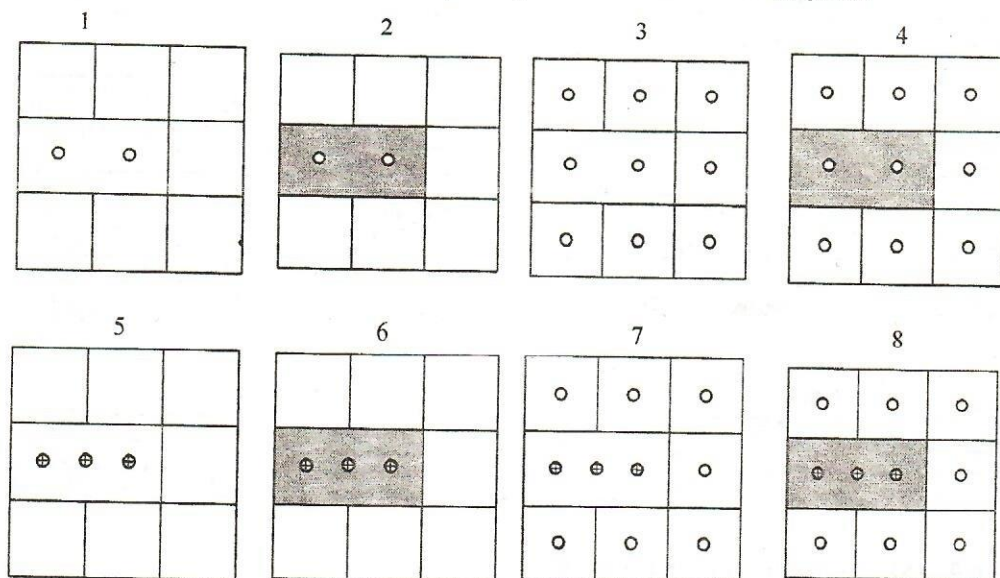
d_{cp} для замороженных и незамороженных образцов при малых удельных расходах

ВС q и резкое снижение указанных различий при дальнейшем увеличении q , когда кривые соответствующих зависимостей выполаживаются (рис.2,б,в). При $q = 0,46$ кг/м³ для выхода крупных фракций γ_{+40} эти различия составляют 28,4% при взрывании единичных образцов и 24,9% при мгновенном взрывании блока, а для среднего размера кусков d_{cp} - 17,2 и 14,1% соответственно. При $q = 1,16$ кг/м³ - 13,7 и 10,8% для γ_{+40} и 5,2 и 4,8% для d_{cp} (табл. 2, колонки 5 и 8).

Также установлено, что при взаимодействии зарядов (мгновенное взрывание 9-ти образцов в блоке) эффективность дробления выше, чем при взрывании единичного образца с одним зарядом ВС, во всех сопоставимых условиях. Выход крупных фракций γ_{+40} уменьшается на 12,9...24,8%, а средний диаметр кусков d_{cp} - на 7,5...16,3% (табл.2, колонки 9 и 10). Причем в большей мере взаимодействие зарядов проявляется с увеличением q и для замороженных образцов, но это никоим образом не компенсирует выполаживания кривых зависимостей $\gamma_{+40}(q)$ и $d_{cp}(q)$ на рис. 2,б,в.

Если вышесказанное распространить на взрывание массивов горных пород, то можно подтвердить известные положения о нецелесообразности использования повышенных удельных расходов ПВВ и целесообразности применения схем взрывания, обеспечивающих взаимодействие зарядов, и распространить их на взрывание твердых пород с линзообразными включениями вечной мерзлоты.

Схемы мгновенного взрывания во второй серии опытов показаны на рис.3.



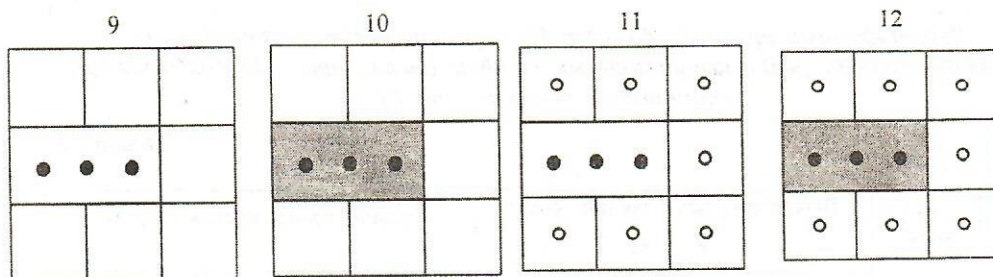


Рис.3. Схемы мгновенного взрывания (1...12) блоков из семи незамороженных образцов размером 60Ч60Ч60 мм и одного незамороженного или замороженного образца размером 120х60х60 мм:

□ - незамороженные образцы; ■ - замороженные образцы; ○ - $Q_3 = 0,2г$; ⊕ - $Q_3 = 0,133 г$; ● - $Q_3 = 0,167 г$

Влияние удельного расхода ВС q на эффективность дробления рассмотрено при взрывании блоков по схемам 7 и 8, а также 11 и 12 рис. 3 и аналогичным схемам при $q = 0,46$ и $0,69$ кг/м³, так как эти схемы предусматривают имитацию наличия мерзлого включения или его отсутствия при использовании дополнительных шпуров в соответствующих образцах. Результаты экспериментальных взрывов по указанным схемам даны в табл. 3 и на рис.4,а,б.

Выход крупных фракций >40 мм γ_{+40} и средний размер кусков d_{cp} для незамороженных (н/з) и замороженных (з) образцов размером 120х60х60 мм при различном удельном расходе ВС q

Таблица 3

NN n/n	q , кг/м ³	Выход крупных фракций >40мм γ_{+40} , %			Средний размер кусков d_{cp} , мм		
		н / з	з	$\frac{з-н/з}{н/з} \cdot 100$, %	н / з	з	$\frac{з-н/з}{н/з} \cdot 100$, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,46	65,0	81,7	25,7	43,2	49,7	15,0
2	0,69	44,2	53,3	20,6	35,9	39,1	8,9
3	0,93	31,4	35,1	11,8	30,7	32,5	5,9
4	1,16	27,9	31,0	11,1	29,7	31,0	4,4

Как и в первой серии опытов, имели место существенные различия в выходе крупных фракций γ_{+40} и средних размеров кусков d_{cp} для замороженных и незамороженных образцов при малых удельных расходах ВС q и резкое снижение указанных различий при дальнейшем увеличении q . Полученные значения γ_{+40} и d_{cp} сопоставимы и весьма близки к данным первой серии опытов для соответствующих q (см. табл. 2.). Взаимодействие зарядов также повышает эффективность дробления образцов (табл. 4, рис.5,а,б). При врывании незамороженных образцов мгновенное взрывание позволяет в сопоставимых условиях уменьшить выход крупных фракций γ_{+40} на 17,5...19,0%, а средний размер кусков d_{cp} - на 8,4...10,4%. При взрывании замороженных образцов влияние взаимодействия зарядов сказывается больше: γ_{+40} уменьшается на 19,7...22,2%, а d_{cp} - на 11,7...12,8% (колонки 9 и 10 табл. 4).

Это дополнительно подтверждает нецелесообразность применения повышенных удельных расходов ПВВ и целесообразность использования схем взрывания, обеспечивающих взаимодействие зарядов, как при взрывании незамороженных, так и мерзлых пород, и необходимость поиска новых способов повышения эффективности дробления твердых вскрышных пород с линзообразными включениями вечной мерзлоты.

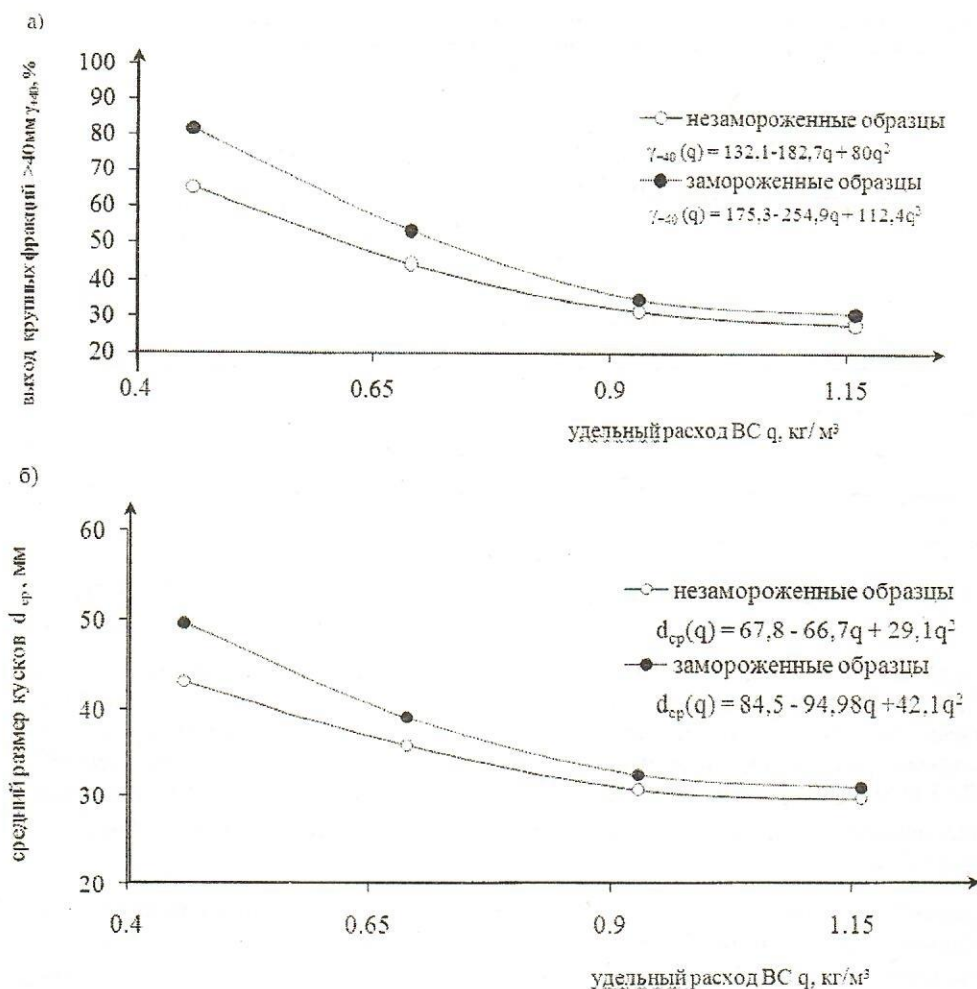


Рис.4. Зависимости выхода крупных фракций >40мм γ_{40} (а) и среднего размера кусков d_{cp} (б) для незамороженных и замороженных образцов размером 120х60х60 мм от удельного расхода ВС

Выход крупных фракций γ_{40} и средний размер кусков d_{cp} для незамороженных (н/з) и замороженных (з) образцов размером 120x60x60 мм при разных схемах взрывания (схемы 1...12, рис.3.4)

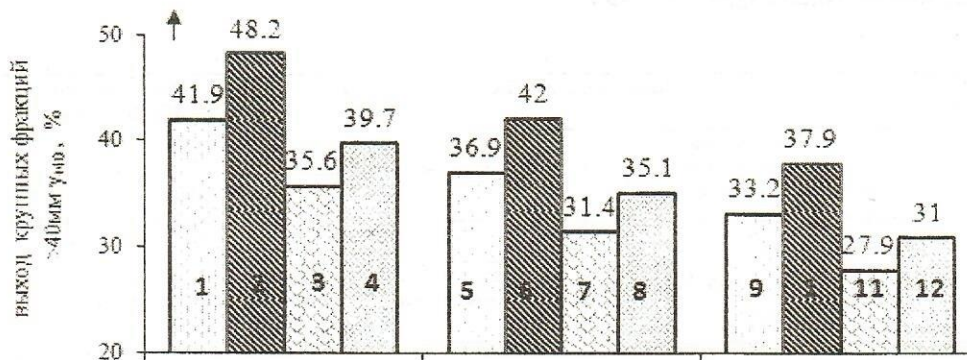
Таблица 4

№№ п/п	q, кг/ м³	Взрывание единичного образца			Мгновенный взрыв 8-ти образцов			Соотношения результатов по схемам взрывания, %	
		Н / З (№ схемы)	З (№ схемы)	$\frac{з-н/з}{н/з} \cdot 100$	Н / З (№ схемы)	З (№ схемы)	$\frac{з-н/з}{н/з} \cdot 100$	Н / З	З
				%			%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Выход крупных фракций γ_{40} мм, %									
1	0,93	41,9 (1)	48,2 (2)	15,0	35,6 (3)	39,7 (4)	11,5	17,7	21,4
2	0,93	36,9 (5)	42,0 (6)	13,8	31,4 (7)	35,1 (8)	11,8	17,5	19,7
3	1,16	33,2 (9)	37,9 (10)	14,2	27,9 (11)	31,0 (12)	11,1	19,0	22,2
Средний размер кусков d_{cp} , мм									
4	0,93	36,1 (1)	38,8 (2)	7,5	32,8 (3)	34,4 (4)	4,9	10,1	12,8
5	0,93	33,9 (5)	36,3 (6)	7,1	30,7 (7)	32,5 (8)	5,9	10,4	11,7
6	1,16	32,2 (9)	34,8 (10)	8,1	29,7 (11)	31,0 (12)	4,4	8,4	12,3

Из сравнения результатов опытов при разных схемах взрывания видно, что применение дополнительных шпуров (два основных и один дополнительный) в образцах размером 120x60x60 мм позволяет повысить эффективность дробления незамороженных и замороженных образцов при одних и тех же удельных расходах ВС ($q=0,93$ кг/м³) как при взрывании единичного образца (схемы 5 и 6, рис.3), так и при мгновенном взрывании блоков из 8-и образцов (схемы 7 и 8 этого рисунка). Обработка данных таблицы 4

показывает, что при взрывании единичных образцов выход крупных фракций γ_{40} уменьшается на 13,5 и 14,8%, а средний размер кусков d_{cp} – на 6,5 и 6,9%. При мгновенном взрывании блоков γ_{40} уменьшается на 13,4 и 13,1%. Увеличение q на 25% (схемы 9...12 рис.3, $q=1,16$ кг/м³) приводит уже к уменьшению γ_{40} на 26,2 и 27,2% и d_{cp} – на 12,1 и 12,6% при взрывании единичных образцов, а при мгновенном взрывании блоков γ_{40} уменьшается на 27,6 и 28,1% и d_{cp} – на 10,4 и 11,0%.

а)



б)

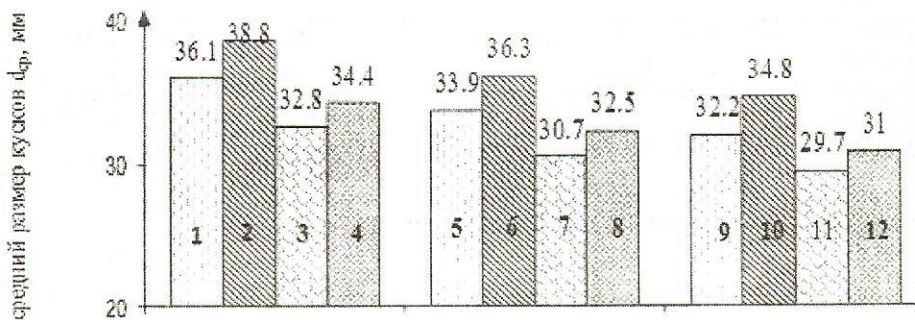


Рис.5. Сравнение выхода крупных фракций >40мм γ_{40} (а) и среднего размера кусков $d_{ар}$ (б) для незамороженных и замороженных образцов размером 120х60х60 мм при разных схемах взрывания (схемы 1...12 рис.3)

Это свидетельствует о целесообразности применения дополнительных скважин в реальных условиях при взрывании пород с линзообразными включениями вечной мерзлоты.

Для взрывания мерзлых грунтов рекомендуются ПВВ с низкой скоростью детонации D типа гранулитов, так как энергоемкость разрушения таких грунтов снижается с увеличением длительности взрыва. Можно согласиться, что данная рекомендация справедлива для рыхлых и связных пород, но она не может быть распространена на мерзлые твердые породы, имеющие невысокие пористость, влажность и льдистость. Поэтому в третьей серии опытов было исследовано влияние D на эффективность дробления образцов при одном и том же значении энергии (теплоты взрыва) заряда ВС. Результаты определения D взрывчатых составов представлены в табл. 5.

Результаты определения скорости детонации D взрывчатых составов (ВС) с различной теплотой взрыва Q и расчета параметров зарядов с постоянной энергией их взрыва $Q_0=0,175$ ккал

Таблица 5

NN n/n	Характеристики ВС							Параметры зарядов ($Q_3=0,175$ ккал)		
	Q , ккал/ кг (кДж/кг)	Содержание компоненто в, масс. %		ρ , кг/ м ³	Скорость детонации D, м/ с			Масса заряда Q_3 , г	Длина заряда, l,	
		BC	NaCl		Расчетная	Экспериментальная			мм	d ₃
						Результаты измерений	<u>Средняя</u> Отклонение от средней, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1200 (5016)	100	-	950	3700	3600-4100	<u>3850</u> ±6,5	0,145	21,6	7,2
2	1000 (4180)	83,3	16,7	983	3470	3100-3600	<u>3350</u> ±7,5	0,175	25,4	8,5
3	800 (3344)	66,7	33,3	1017	3220	2500-3000	<u>2750</u> ±9,1	0,219	30,4	10,1
4	600 (2508)	50,0	50,0	1050	2870	1600-2200	<u>1900</u> ±15,8	0,292	39,5	13,2

Расчетная скорость детонации D , м/с ВС определялась по формуле [21]

$$D = D_{\text{эт}} \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{BB}}}{Q_{\text{эт}}}},$$

где $D_{\text{эт}}$ - скорость детонации эталонного ВВ при соответствующей плотности заряжения, м/с; Q_{BB} - теплота взрыва ВС, кДж/кг; $Q_{\text{эт}}$ - теплота взрыва эталонного ВВ, кДж/кг.

Скорость детонации эталонного ВВ (аммонита 6ЖВ), равная 3600 м/с при плотности заряжения 1 г/см³, пересчитывалась с учетом реальной

плотности заряда ВВ по формуле

$$D'_{\text{эт}} = D_{\text{эт}} + 3500(\Delta - 1),$$

где Δ - плотность заряжения ВВ, г/см³.

Измерения D проводились на полигоне ИПХФ РАН в г.Черноголовке. При 15-ти опытах и доверительной вероятности $P=95\%$ относительная погрешность ε определения D составила 3,5%.

В результате опытных взрывов установлено (табл. 6, рис.6), что при увеличении D с 1900 до 3850 м/с $\gamma_{\text{до}}$ снижается на 79% для незамороженных образцов и на 95,6% -

для замороженных, а d_{cp} – на 31,5 и 43,4% соответственно. То есть с увеличением D эффективность дробления резко повышается, особенно для замороженных образцов, что хорошо согласуется с теорией. Кроме того, эксперимент показал целесообразность применения ПВВ с $D > 2750$ м/с. В то же время при $D > 3350$ м/с кривые зависимостей γ_{+40} и d_{cp} от D начинают существенно выполаживаться.

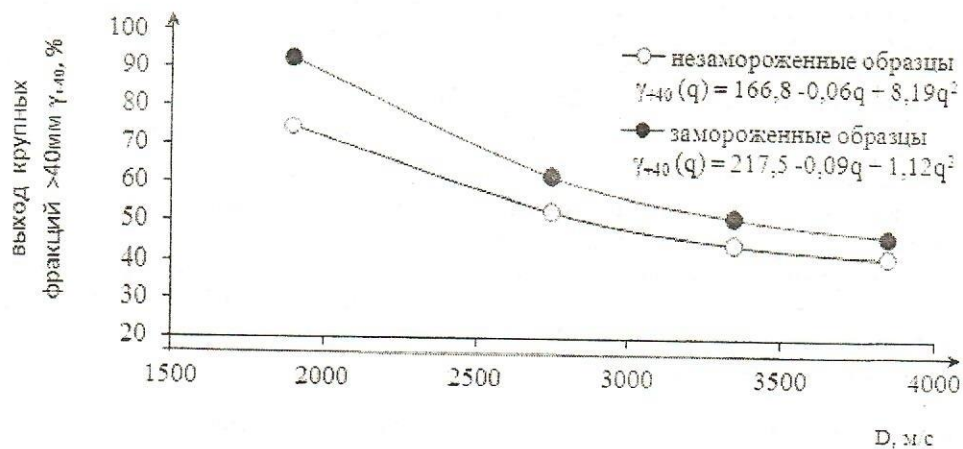
Эффективность применения дополнительных скважин и схем взрывания с одновременным инициированием зарядов ПВВ в основных и дополнительных скважинах внутри одного интервала замедления была подтверждена в четвертой серии опытов при короткозамедленном взрывании (КЗВ) образцов размером 120x140x60 мм с шестью основными и двумя дополнительными шпурами (рис.7, табл. 7). КЗВ этих образцов показало, что использование дополнительных шпуров позволяет уменьшить выход крупных фракций γ_{+40} на 28,0% и средний размер кусков d_{cp} на 14,2% при взрывании незамороженных образцов, а при взрывании замороженных – γ_{+40} на 29,5% и d_{cp} на 16,7%. При широко применяемых диагональных схемах взрывания это усилит взаимодействие зарядов и обеспечит определенное экранирование взрывов зарядов в основных скважинах внутри диагонального ряда скважин и соседнего взрываемого с замедлением диагонального ряда, а также зарядов дополнительных скважин этого ряда.

Выход крупных фракций >40 мм γ_{+40} и средний размер кусков d_{cp} для незамороженных (н/з) и замороженных (з) образцов при разной скорости детонации D взрывчатых составов (ВС) и постоянной энергии взрыва зарядов ВС $Q_3=0,175$ ккал

Таблица 6

NN n/n	Q_3 ккал/ кг (кДж/кг)	Скорость детонации D , м/с	Выход крупных фракций >40 мм γ_{+40} , %			Средний размер кусков d_{cp} , мм		
			H / Z	Z	$\frac{Z-H/Z}{H/Z} \cdot 100\%$	H / Z	Z	$\frac{Z-H/Z}{H/Z} \cdot 100\%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	600(2508)	1900	74,9	92,3	23,2	45,9	54,2	18,1
2	800(3344)	2750	52,7	61,8	17,3	38,5	43,7	13,5
3	1000(4180)	3350	44,7	51,4	15,0	36,1	39,7	10,0
4	1200(5016)	3850	41,9	47,2	12,6	34,9	37,8	8,3

а)



б)

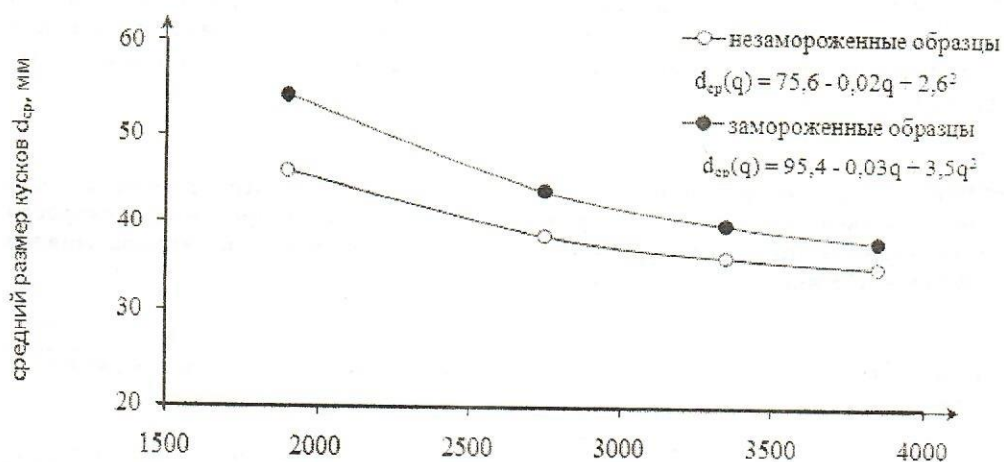
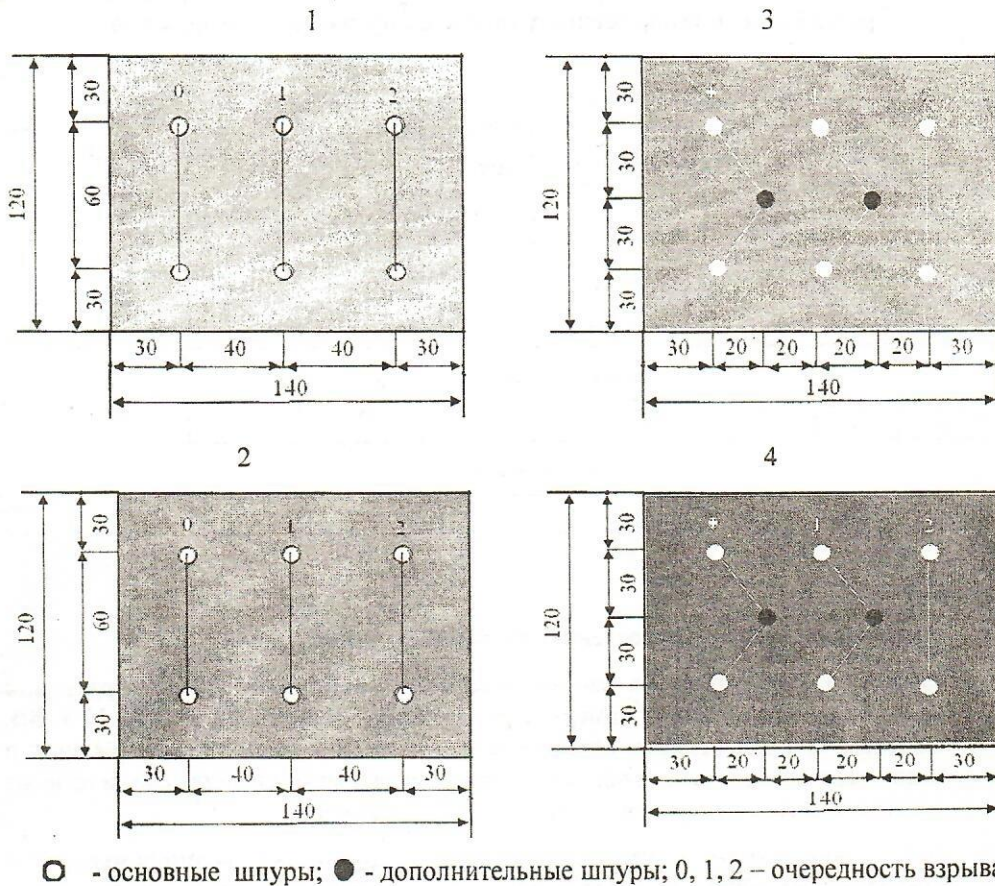


Рис. 6. Зависимости выхода крупных фракций $>40\text{мм}$ γ_{+40} (а) и среднего размера кусков $d_{ср}$ (б) для незамороженных и замороженных образцов от скорости детонации ВС

а)



б)

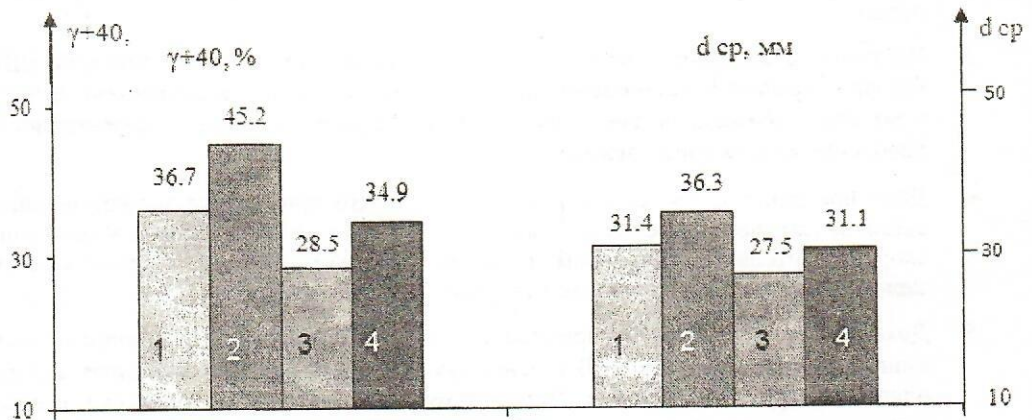


Рис.7. Схемы КЗВ незамороженных (1 и 3) и замороженных (2 и 4) образцов размером 140x120x60 мм без (1 и 2) и с дополнительными (3 и 4) шпурами (а) и выход крупных фракций $>40\text{мм}$ γ_{+40} и средний размер кусков d_{cp} (б)

Выход крупных фракций >40 мм γ_{+40} и средний размер кусков d_{cp} при КЗВ по схемам рис.3.8 для незамороженных (н/з) и замороженных (з) образцов

Таблица 7

№№ п/п	Н/З (№ схемы)	З (№ схемы)	$\frac{З-Н/З}{Н/З} 100$ % (схемы 1 и 2)	Н/З (№ схемы)	З (№ схемы)	$\frac{З-Н/З}{Н/З} 100$ % (схемы 4 и 3)	$\frac{Н/З^1-Н/З^3}{Н/З^3} 100$ % (схемы 1 и 3)	$\frac{З^2-З^4}{З^4} 100$ % (схемы 2 и 4)	$\frac{Н/З-З}{З} 100$ % (схемы 1 и 4)	$\frac{З-Н/З}{Н/З} 100$ % (схемы 2 и 3)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Выход крупных фракций >40 мм γ_{+40} , %										
1	36,7 (1)	45,2 (2)	23,2	28,5 (3)	34,9 (4)	22,4	28,8	29,5	5,2	36,9
Средний размер кусков d_{cp} , мм										
2	31,4 (1)	36,3 (2)	15,6	27,5 (3)	31,1 (4)	13,1	14,2	16,7	1,0	24,2

Выводы

1. Разработана методика проведения лабораторных исследований взрывного воздействия на массив, содержащий включения вечной мерзлоты, с использованием взрывной камеры с максимально допустимой массой 10 г ВВ. Обосновано применение в качестве модельного материала незамороженных и замороженных силикатных образцов, так как их основные свойства соответствуют свойствам твердых вскрышных пород угольных разрезов.
2. Предложены схемы компоновки блоков из силикатных незамороженных и замороженных образцов. Замороженные образцы блоков в первом приближении можно рассматривать как включения вечной мерзлоты внутри массива горных пород.
3. Показана нецелесообразность применения повышенных удельных расходов ПВВ как при взрывании незамороженных пород, так и пород с включениями вечной мерзлоты. Взаимодействие зарядов существенно повышает эффективность дробления во всех сопоставимых условиях.
4. Даже при одних и тех же удельных расходах ПВВ применение дополнительных скважин улучшает качество дробления включений вечной мерзлоты. Увеличение скорости детонации при одном и том же значении энергии (теплоте взрыва) зарядов ПВВ также существенно повышает качество дробления.
5. Доказана эффективность применения схем взрывания с одновременным инициированием зарядов ПВВ в основных и дополнительных скважинах внутри одного интервала замедления. При широко применяемых диагональных схемах взрывания это усилит взаимодействие зарядов и обеспечит определенное экранирование взрывов зарядов в основных скважинах внутри диагонального ряда скважин и соседнего взрывааемого с замедлением диагонального ряда, а также зарядов дополнительных скважин этого ряда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Очирбат П. Эрдэс баялгийн олборлолт XXI зуунд. –Улаанбаатар, -1999.
2. Батжаргал Д. болон бусад. Ходоогийн сумдын нуурсний хангамж. –Улаанбаатар, -2001.
3. Б. Сундуй болон бусад. Монголын одоогийн нуурсний хангамж. –Улаанбаатар, -2007.
4. Балбачан И.П. Взрывные работы в мерзлых грунтах. М.: ЦНИЭИ уголь, 1979. -36 с.
5. Руководство по применению буро-взрывного способа рыхления мерзлых и вечномерзлых грунтов и морен. – М.: Стройиздат, 1972. -25 с.
6. Добровольский Г. Н. Физико-техническое обоснование и разработка методов повышения эффективности взрывной подготовки скальных многолетнемерзлых пород. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – М.: ИПКОН АН СССР. -1990. -33 с.
7. Дроговейко И.З. Разрушение мерзлых грунтов взрывом. - М.: Недра, 1981. - 243 с.
8. Егупов А.А. Взрывные работы в условиях многолетней мерзлоты. - М.: Недра, 1981. -103 с. (Безопасность буровзрывных работ).
9. Егупов А.А. Использование энергии взрыва при разработке многолетнемерзлых россыпей. - М.: Недра, 1991. -224 с.
10. Заровняев Б. Н. Природоохранная технология открытой разработки месторождений в условиях многолетней мерзлоты. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издательство МГГУ - 2000. - № 12. - С. 198-201.
11. Заровняев Б.Н., Киприянов Г.О., Зарубин В.А. Повышение эффективности взрывного перемещения многолетнемерзлых пород в выработанное пространство на вскрыше Кангаласского угольного разреза. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. - 2007. - № ОВ5. - С. 145-149. – М.: Издательство "Мир горной книги".
12. Пушкин Б. Я. Рациональная глубина заложения вспомогательного заряда рыхления слоя сезонной мерзлоты. Известия вузов. Горный журнал. – М.: - 1982. - № 10. -С. 123-132.
13. Чеченков М. С., Каммерер Ю. Ю., Мудрагей М. П. Разработка мерзлых грунтов взрывным способом. - М.: МИСИ им В. В. Куйбышева, - 1977. -41 с.
14. Белин В.А., Дугарцыренов А.В., Цэдэнбат А. Взрывание неоднородных массивов горных пород с вечномерзлыми линзообразными включениями. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. - 2007. - № ОВ7. - С. 266-272. – М.: Издательство "Мир горной книги".
15. Белин В.А., Трусов А.А., Цэдэнбат А. Особенности ведения взрывных работ в условиях вечной мерзлоты на угольных разрезах Монголии. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-

- аналитического бюллетеня. - 2007. - № ОВ7. - С.113-118. - М.: Издательство "Мир горной книги".
16. Крюков Г.М., Докутович М.И., Жаворонко С.Н. Главные критерии для оценки взрывного дробления горных пород на карьерах. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. - 2007. - № ОВ7. - С.180-195. - М.: Издательство "Мир горной книги".
 17. Крюков Г. М., Стадник В. В., Кондрашкин А. В. Разработка методики моделирования и пересчета на натуральные условия результатов лабораторных исследований процесса разрушения пород взрывом // В сб. «Взрывное дело» № 93/50. - М.: МВК по взрывному делу при Академии горных наук. - 2001. - С. 121. -135.
 18. Кукиб Б. Н., Иоффе В. Б., Жученко Е. И., Фролов А. Б. О критериях оценки относительной работоспособности промышленных взрывчатых веществ. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. - 2007. - № ОВ8. - С. 129-136. - М.: Издательство "Мир горной книги".
 19. Угольников В.К., Симонов П.С. Обоснование удельного расхода взрывчатых веществ с различными энергетическими и детонационными характеристиками. Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. - 2007. - № ОВ8. - С. 34-39. - М.: Издательство "Мир горной книги".
 20. Белин В.А., Трусов А.А., Батсуурь Л., Гомбосурэн П., Цэдэнбат А. Способ взрывания горных пород с включениями мерзлоты. Патент Российской Федерации на изобретение № 2263877. Опубликовано: 10.11.2005 Бюл. № 31.
 21. Горбонос М.Г. Руководство по практическим занятиям и выполнению самостоятельных работ по дисциплине "Разрушение горных пород взрывом". Ч.1. Учебное пособие для студентов специальности 070600 "Физические процессы горного производства" - М.: МГТУ, - 2003. - 102 с.

НАРИЙН СУХАЙТЫН ИЛ УУРХАЙН ДОГОЛЫН ӨНДРИЙГ ҮНДЭСЛЭХ АСУУДАЛД

Профессор С.Цэдэндорж
Магистр М.Дагва
Инженер Ц.Амарсайхан
Инженер Г.Амартүвшин

Нарийн сухайтын ил уурхайн хүчин чадлыг өргөтгөх, техникийн шинэчлэл хийх төслийн судалгаа хийгдэж байна. 10-12сая.т/жил хүчин чадлаар ашиглалт явуулах томоохон ил уурхай болгон өргөжүүлэх техник, технологийн өөрчлөлт хувиралтууд шаардлагатай. Урьдчилсан байдлаар 250м гүнийг хүртэл ил аргаар ашиглалт явуулах төлөв тоймлогдож байна. Одоогийн байдлаар уг уурхайн талбайн нэг хэсэгт 70м орчим гүнтэй ил уурхай үүсч ашиглалт явуулж байгаа. Цаашид уурхай 180м гүнзгийрэхийн зэрэгцээ 4-5км урт болж фронт нь нэмэгдэнэ. Уурхай жилдээ 40 гаруй сая.мЗ хөрс хуулалт хийх болно. Уулын ажлын цар хэмжээ ийнхүү өргөжих тул нэмэлт тоног төхөөрөмжийн сонголт чухал асуудал болно. Ил уурхайн хувьд ашиглалтын технологи-механикжуулалтын бүтэц-нээлтийн асуудлуудыг өөр хооронд нь нарийн уялдуулж шийдэх нь ашиглалтын төслийн амин чухал асуудал болно.

Ашиглалтын технологийн гол элементүүд болох доголын өндөр, ажлын талбайн өргөн, ажлын бүсийн өргөн ба өндөр, фронтын уртыг нэг талаас ордын уул техникийн нөхцөл, нөгөө талаас хэрэглэх тоног төхөөрөмжийн ажлын үндсэн хэмжээсүүдтэй уялдуулж тогтоосноор технологи-механикжуулалт-нээлтийн төслийн шийдлүүдийг томъёолох, тооцож тогтоох боломж бүрдэх юм. Ашиглалтын технологийн элементүүдээс юуны түрүүнд доголын өндрийг үндэслэж тогтоох нь бусад элемент, үзүүлэлтүүдийн түлхүүр болно.

Догол өндөр бол технологийн ихэнхи процесст тодорхой хэмнэлт гаргах боломж бүрддэг. Өрөмдөх, тэслэх, экскавацилах, тээвэрлэх, зам харилцаа үүсгэх зэрэг процессууд илүү хямд явагдах болно. Харин догол өндөр байх нь ашигт малтмалын хаягдал, бохирдол ихсэх учир холбогдлын нэг болно. Дээр дурьдсан өндөр догол үүсгэхийн эерэг, сөрөг талууд бүгд эдийн засгийн үр дагавартай боловч эдгээрийн эсрэгшлийг оновчлолын загварт тулган хайлт хийхэд ихээхэн нийлмэл төвөгтэй систем үүсч хариуд хүрэх зам бүдгэрдэг.

Иймээс ордын тогтцын нөхцөл буюу байгалийн хүчин зүйлийг технологийн хүчин зүйлтэй холбох замаар доголын өндрийг үндэслэх алхмуудыг хийх чиг баримтлалыг илүүд үзлээ.

Ажлын бүсийн хэлбэршилт ба доголын өндөр

Ордын нүүрсний үндсэн давхарга ба түүний дээд талд хамаатай хөрс хуулалтын бүсийн В (м) өргөн ба Н (м) өндөр нь уурхайн технологийн гол бүсийн хэмжээсүүд юм. Энэхүү бүсэд ажлын хэдэн догол нэгэн зэрэг ажиллаж болохыг бүсийн өргөн, өндөртэй холбож тооцоолж улмаар эцэслэн тогтоох боломжтой. Уурхайн ажлын бүсэд тухайн тохиолдолд нүүрсний үндсэн давхарга ба түүний хөрсийг хамарсан хэсэгт

нэгэн зэрэг ажиллах доголын тоог хэвтээ хавтгайн нөхцөлөөр буюу доголдуудын ажлын талбай багтах боломжоор тогтоовол:

$$n_{db} = \frac{B}{B_{at} + H_d \cdot \text{Ctg} \alpha} \quad (1)$$

B-ажлын бүсийн өргөн, м

B_{at}-нэг доголд ногдох ажлын талбайн өргөн, м

H_d-доголын өндөр, м

α-доголын ажлын хажуугийн налуугийн өнцөг, градус

Тухайн тохиолдолд нэг доголд ногдох талбайн өргөнийг (B_{at}+H_dCtgα) 50м орчмоор тооцож бодолт хийсэн үр дүнг 1-р хүснэгтэд тусгав.

Уурхайн ажлын бүсэд босоо хавтгайн нөхцөлөөр буюу өндрийнхөө хувьд багтах боломжоор тодорхойлбол:

$$n_{dh} = \frac{H}{H_d} \quad (2)$$

H-ажлын бүсийн өндөр, м

H_d-доголын өндөр, м

Тооцоонд доголын өндрийг 10; 12; 15м байх 3 хувилбараар бодож дүнг 1-р хүснэгтэд тусгав.

Нарийн сухайтын ил уурхайн нүүрсний үндсэн давхарга ба хөрсийг хамарсан ажлын бүсийн хэмжээс, зэрэг ажиллах доголын тоо

1-р хүснэгт

Шугам	Үндсэн давхарга ба хөрс хамарсан нүүрсний		Үндсэн нүүрсний давхарга ба хөрс хамарсан				Доголын тоо, n _{dh}
	Ажлын бүсийн өргөн, В (м)	Доголын тоо, n _{db}	Ажлын бүсийн өндөр, Н (м)	Өндрөөс хамаарах доголын тоо, n _{dh}			
				10	12	15	
1-7	200	4	70	7	6	5	4
1-8	140	3	38	4	3	3	3
1-9	140	3	38	4	3	3	3
1-10	160	3	56	6	5	4	3
1-11	160	3	54	6	5	4	3
2-1	180	3	56	6	5	4	3
2-2	220	4	60	6	5	4	4
2-3	160	3	59	6	5	4	3
2-4	220	4	54	6	5	4	4
2-5	280	5	100	10	8	7	5
2-6	400	6	137	14	10	9	6

Ажлын бүсийн хэвтээ ба босоо хавтгайн нөхцөлөөр үүсэх боломжтой доголын n_{db}, n_{dh} тоог өөр хооронд нь харьцуулахад дараах хувилбар байх боломжтой.

$$n_{db} = n_{dh} \quad (3)$$

$$n_{db} < n_{dh} \quad (4)$$

$$n_{db} > n_{dh} \quad (5)$$

Эдгээр нөхцөлийн эхний хувилбар (3)-доголууд үүсэх талаар ямар нэгэн зөрчилгүй. Харин дараагийн (4 ба 5) хоёр нь зөрчилтэй буюу зөрүүтэй болохыг харуулна. Дээрх зөрүүтэй тохиолдлуудад аль бага тоотойг нь доголууд үүсгэх баримтлал болгон авна. Энэхүү үндэслэлээр уурхайн талбайн шугам бүрт байж болох зэрэг ажиллах доголын n_d тоог тогтоож 1-р хүснэгтэд үзүүлэв. Үндсэн давхаргын нүүрс ба түүний хөрсийг хамарсан ажлын бүсэд ихэнх шугам дээр 3 догол байх нь тогтоогдож байна. 4,5,6 догол байж болохыг зарим шугамын үзүүлэлтүүд харуулж буй боловч энэ нь нүүрсний үндсэн ба сарнимал (нимгэн давхаргуудын багц) давхаргын хоорондох зайн алслал их байгаагаас шалтгаалж байна. Энэ шугамуудад заавал 3-аас дээш догол байх ёстой биш, харин өргөн талбай бүхий 3 догол байх боломжтой.

Ажлын бүсийн хэлбэршилт талаас нүүрсний үндсэн давхарга, түүний хөрсийг хамарсан 12, 15 метрийн өндөртэй 3 догол зэрэг ажиллах нөхцөл буйг дээрх судалгаа тооцоо харуулж байна.

Нүүрсний хаягдал ба доголын өндөр

Ажлын доголын өндөр ба ашигт малтмалын хаягдал бохирдлын хооронд ихээхэн хамааралтайг практик харуулдаг. Давхарга хэлбэрийн ордыг ашиглахад давхаргын тогтцын үзүүлэлтүүд, технологийн элементүүдээс хамаарах хаягдлын хэмжээг x (%) дараах томъёогоор тооцдог.

$$x = X * K_m K_{\Delta m} K_h K_{\delta x} \quad (6)$$

X -ашигт малтмалын давхаргын уналын өнцгөөс хамаарах хаягдал, %

K_m -ашигт малтмалын давхаргын зузаанаас хамаарах коэффициент

$K_{\Delta m}$ -ашигт малтмалын биет дэх завсрын чулуулгийн зузаанаас хамаарах коэффициент

K_h -доголын өндрөөс хамаарах коэффициент

$K_{\delta x}$ -бохирдол ба хаягдлын харьцааг тооцох коэффициент

Тухайн тохиолдолд нүүрсний давхаргын уналын өнцөг $\beta = 26 - 47^\circ$ тул $X=2,7\%$ бусад үзүүлэлт нь $K_m=1$, $K_{\Delta m}=1,05$, $K_{\delta x}=1,3$. Доголын өндөр 10; 12; 15м байхад K_h коэффициент тус тус 1,0; 1,1; 1,25 болно. Эдгээр үзүүлэлтийг тусгасан тооцоогоор уурхайн хэмжээгээр (бүх шугамд) доголын өндрөөс хамаарах x (%) хаягдал 10м доголд 3,6%, 12м доголд 4,05%, 15м доголд 4,6% тус тус байна. Үүнээс үзэхэд нүүрсний хаягдлыг бага байлгах нөхцөлөөр 10м өндөртэй догол илүү тохиромжтой байна.

Уулын ажлын ахилт, гүнзгийрэлт ба доголын өндрийн уялдаа

Ордын геологийн загварт тулгуурлан жилд 10-15сая.т нүүрс олборлох хүчин чадлаар ашиглалт явуулах уулын ажлын динамик хувиралтыг Gemcom Surpac программ ашиглан загварчлахад 4км урт фронтоор бол 10-13,5м/жил, 2км урт фронттой уурхайд

20-26м/жил гүнзгийрэлт шаардагдаж байна. Энэ нь жилд ойролцоогоор 1 буюу эсвэл 2 догол нээж ашиглах нөхцөл болно. Ашиглалтын нөхцөл талаас аль аль нь боломжтой. Ашиглалтын дунд үеэс нүүрсний давхаргын уналын өнцөг багасах тул гүйнзгийрэлтийн эрчим буурах нь догол нээж ашиглах нөхцөлд эерэг тусгалтай.

Нүүрс хөрсний зааг бүсэд утгалт хийх боломж ба доголын өндөр

Нүүрсний давхарга ба хөрсний чулуулгийн зааг шугамын хэсэгт экскаватор ялгаж ухах боломжийг бүрдүүлж ажиллах нь хаягдал, бохирдлыг багасгах нөхцөл болно. Нүүрсний үндсэн давхаргын уналын өнцөг 26-47° хооронд хэлбэлзэх бөгөөд уналын бага өнцөгтэй хэсэгт ялгалт хүндрэлтэй харин өнцөг ихсэхэд илүү хялбар байх болно. Уналын өнцөг 47° орчим байхад 17-22м³ утгууртай экскаватор 13,7-15,5м радиусаар утгалт хийж 10-12м өндөртэй доголд ялгаж ачих боломжтой нь тогтоогдож байна. Уналын өнцөг багасах, доголын өндөр ихсэх зэрэг тохиолдолд техникийн нөхцөл алдагдаж нэмэлт техник (бульдозер) шаардах, хаягдал бохирдол ихсэх хандлага гарах болно.

Дээрх тооцоо судалгааны үр дүнгүүдийг нэгтгэн 2-р хүснэгтэд тусгав.

Доголын өндрийг тодорхойлох нөхцөл ба үр дүн

2-р хүснэгт

№	Нөхцөл, харилцан уялдаа	Доголын өндөр, м
1	Ажлын бүсийн хэлбэршилт ба доголын өндөр	12-15
2	Хаягдал ба доголын өндөр	10-12
3	Уулын ажлын ахилт, гүнзгийрэлт ба доголын өндөр	10-15
4	Нүүрс, хөрсний зааг бүсэд утгалт хийх боломж ба доголын өндөр	10-12

Дүгнэлт

1. Дээр дурьдсан дөрвөн чиглэлээр хийсэн тооцоо судалгааны үндсэн дээр тухайн уурхайн хувьд 10-12,5м өндөртэй ажлын доголыг хэлбэршүүлж ашиглалт явуулах нь илүү тохиромжтой болох нь тогтоогдов.
2. Нүүрсний давхаргын дээд ба доод заагийн орчимд доголын ухаж ачих процесс хэрэгжих үед хаягдал, бохирдлоос зайлсхийх нэмэлт арга ажиллагаа зайлшгүй шаардлагатай.

Ашигласан ном, материал

1. Цэдэндорж С., Пүрэв Л., Лайхансүрэн Б., бусад. Инженерийн лавлах-5 Ил уурхайн технологи. Гурав дахь хэвлэл. УБ., Арвай принт, 2010
2. Хохряков В.С. Проектирование карьеров. М.Недра, 1980

ТЭСЛЭГДСЭН ХҮДРИЙН ШИРХЭГЛЭЛ ЭКСКАВАЦЛАХ БА БУТЛАХ ПРОЦЕССИЙН ШААРДЛАГЫГ ХАНГАХ АСУУДАЛД

Магистр Л.Жаргалсайхан

Хураангуй.

Уул уурхайн үйлдвэрлэл эрчимтэй хөгжил эхлэж байгаа өнөө үед хүдэр болон нүүрсийг түүхийгээр биш, баяжуулан улмаар нэмүү өртөг шингэсэн эцсийн бүтээгдэхүүн үйлвэрлэж, экспортлох шаардлага тавигдаж байна. Дэлхийн зах зээлд металлуудын хэрэглээ нэмэгдэж, үнэ өсөж байгаа энэ үед манайд төмрийн хүдрийн орд нээгдэж, баяжуулах үйлдвэр баригдаж ашиглалтанд орж байна. Үүнээс урьд манай оронд энэ төрлийн орд ашиглаж байсан туршлага багатай бөгөөд төмрийн хүдэр нь хувийн жин ихтэй, маш нягт, бат бөх учраас тэсэлгээний ажлын үр дүнгээр бий болсон ширхэглэлийн хэмжээ нь дараагийн шатны процессийн хэрэгжилтэнд эерэг, сөрөгөөр шууд нөлөөлдөг. Үүнийг Таяннуурын төмрийн хүдрийн ордын жишээн дээр тооцож эерэг нөлөөлөл давамгайлах тэр ширхэглэлийн хэмжээг дараагийн шат бүртэй уялдуулан тогтоов.

Түлхүүр үг. Төмрийн хүдэр, ширхэглэлийн хэмжээ, утгуурын багтаамж, бутлуурын хүлээн авах торны хэмжээ, бутлагдлын оновчтой хэмжээ.

Оршил

Орд нь Говь-Алтай аймгийн Цээл сумын нутаг Бага Таянгийн нурууны хойд талд Улаанбаатар хотоос баруун тийш 1300 км, Говь-Алтай аймгийн төв Алтай хотоос баруун урагш 162 км, Цээл сумын төвөөс баруун тийш 18 км зайд байрлах бөгөөд далайн түвшнээс дээш 1980-2000м -ийн өндөрт байрлана. Таяннуурын төмрийн орд нь өргөргийн дагуу хоорондоо тасалдалтайгаар 7,8км урт үргэлжилсэн баруун, төв, зүүн гэсэн 3 бүлэг хүдрийн биетээс бүрдэх ба хамгийн том буюу ордыг бүрдүүлэх гол биет нь “Төв” хүдрийн биет юм. Дунджаар 63м зузаантай цэвэр Хүдрийн биетийг бүрдүүлэгч эрдсийн 65-70% магнетитын хүдэр бөгөөд эзлэхүүн жин $4,35\text{г/см}^3$ юм. Баруун урагшаа 55° - 75° , ховроор 85° нилээд босоо уналтай. Хүдрийг соронзон сеператороор баяжуулахад 60-65%, ховроор 70% агуулгатай баяжмал гарна.

Судалгааны ажлын зорилго нь.

Таяннуурын төмрийн хүдрийн уурхайд технологийн дамжлага бүрт ажиллаж байгаа тоног төхөөрөмжүүдийн хэвийн жигд ажилагааг хангаж байх тэслэгдсэн хүдрийн бутлагдлын хамгийн том хэмжээ нь техникийн шаардлага болон эдийн засгийн үр ашиг талаас ямар хэмжээтэй байвал зохистойг тогтоох

Үйлдвэрийн хүчин чадал

Таяннуурын төмрийн хүдрийн биетүүдийг хамарсан ашиглалтаар нийтдээ 49.42 сая.т хүдрийг жилд 4.0 сая.тонноор эхлүүлээд улмаар 8.0 сая.т хүдэр жилд олборлох хүчин чадалд хүргэж ажиллахад ашиглалтын хугацаа 7 жил болно. Хүдрийн ил уурхай нь бүтэн жилийн турш, тасралтгүй ажиллагааны горимоор хоногт 12 цагаар хоёр ээлжээр ажиллана. Төслөөр өрөмдлөгийн ажлыг “Sandvick” пүүсийн “D1 600” загварын 403 кВт

хүчин чадал бүхий эргэлтэт-цохилтот өрмийн машинаар гүйцэтгэнэ. Өрөмдлөгийн ажил хоногт 24 цаг, долоо хоногийн долоон өдөр явагдана.

Хүдрийн бат бөх, өрөмдөгдөх, нягтын үзүүлэлт

1-р хүснэгт

Д.д	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Нэгж	Хэмжээ
1	Шахалтын бат бэхийн хязгаар	$G_{ш}$	мПа	90.00
2	Суналтын бат бэхийн хязгаар	G_c	мПа	13.64
3	Шилжрэлтийн бат бэхийн хязгаар	$G_{ши}$	мПа	17.52
4	Өрөмдлөгийн үзүүлэлт	P_0		10.20
5	Чулуулгийн бат бэхийн коэффициент	f		8.48
6	Хүдрийн нягт	γ	т/м ³	4.2

Чулуулгийн физик-механик шинжийн чанарын судалгаагаар тус орд газрын чулуулаг нь дунд болон хүнд тэслэгдэх зэрэглэлд багтсан

LIEBHERR R984 урвуу утгуурт 5.2м³ийн багтаамжтай гидравлик экскаватор, дотоод тээвэрт CATERPILLAR фирмийн CAT 773F загварын 60 т-ын даацтай 28.5м³ багтаамжтай автосамосвал, агуулахаас 5.5 м³-н утгуурын багтаамж бүхий Liebherr L 586 утгуурт ачигчаар бутлуурыг тэжээнэ. Бутлалд Английн Terexrigson компанийн бутлан ангилах иж бүрдэл төхөөрөмжийг хэрэглэж байна. Тус ордын хүдрийг -5 мм эсвэл -8 мм хүртэл нунтаглахад магнетит хоосон чулуулагаас чөлөөлөгдөх ба хуурай соронзон ялгалтаар стандартын шаардлага хангасан баяжмалыг, өндөр металл авалттай авах боломж бүрдэж байна

Бутлалтын: I шатанд хацарт бутлуур ХА 400 - 1 ширхэг
 II шатанд конусан бутлуур 1000 maxtrak - 1 ширхэг
 III шатанд конусан бутлуур XV 350 - 2 ширхэг

Үзүүлэлтүүд	ХА 400	1000 maxtrak	XV 350
	I шат	II шат	III шат
Бутлалтанд орох хамгийн том ширхэглэл, мм	500	150	24

Манай оронд төмрийн хүдрийн ордыг өндөр хүчин чадалтай техник технологи ашиглан олборлож, баяжуулж байсан туршлагагүй бөгөөд энэ төрлийн ордын чулуулаг, хүдэр бат бөх, нягт ихтэй учир өрөмдлөгийн ажилд өндөр хүчин чадлын өрмийн машин, өрмийн хошуу хэрэглэх шаардлагатай. Түүний үнэ өндөр, тэслэж сийрэгжүүлж, бутлах ажиллагаа нь багагүй зардал тухайлвал тэсрэх бодисын зарцуулалт харьцангуй их, бутлах-нунтаглах-тээрэмдэх буюу хүдэр бэлтгэх процесст энерги шингээлт буюу цахилгаан эрчим хүч ихээр шаардана.

Ийм учраас тэслэгдсэн хүдрийн ширхэглэлийн хэмжээ нь:

1. Технологийн үе шат бүрт ажиллах техникийн шаардлагыг хангаж байх
2. Эдийн засаг талаас зардал хамгийн бага байх

Энэ хоёр шаардлагыг хангах бутлагдлын хэмжээг тогтоох нь технологи, эдийн засгийн оновчлолын чиг баримтлал болно..

Технологийн шаардлага. Тэслэгдэж сийрэгжсэн хүдрийн хамгийн том хэмжээ $d_{max}(м)$ нь технологийн үе шатуудад ажиллаж байгаа техникүүдийн хувьд дараах шаардлагуудыг хангаж байх ёстой.

Ухаж ачих экскаваторын утгуурын $E (м^3)$ багтаамжийн хувьд

$$d_{max} \leq 0.75\sqrt[3]{E}; м \quad (1)$$

Автосамомвалын тэвшний $E (м^3)$ багтаамжийн хувьд

$$d_{max} \leq 0.5\sqrt[3]{E}; м \quad (2)$$

Утгуурт ачигчийн утгуурын $E (м^3)$ багтаамжийн хувьд

$$d_{max} \leq 0.75\sqrt[3]{E}; м \quad (3)$$

Том бутлуурын хүлээн авах бүнхрийн (L) м торны хувьд

$$d_{max} \leq 0.75L; м \quad (4)$$

Таяннуурын уурхайн технологийн дамжлага тус бүрээр авч үзвэл;

Экскаваторын хувьд $d_{max} \leq 0.75\sqrt[3]{5.2} = 1.29 м$

Автосамомвалын хувьд $d_{max} \leq 0.5\sqrt[3]{28.5} = 1.52 м$

Утгуурт ачигчийн хувьд $d_{max} \leq 0.75\sqrt[3]{5.5} = 1.32 м$

Бутлуурын бүнхрийн хувьд $d_{max} \leq 0.75 \times 0.5 = 0.375 м$ байх тооцоо гарч байна. Таяннуурын уурхайд ажиллаж байгаа тоног төхөөрмжүүдийн хувьд нэг нь нөгөөгийнхөө шаардлагыг хангаж чадахгүй байна. Тийм учраас дээрхи технологийн дамжлагуудын шаардлагыг бүгдийг зэрэг хангаж байх хамгийн оновчтой дундаж бутлагдлын хэмжээг тогтоох нь шат дамжлага бүрт ажиллаж байгаа тоног төхөөрөмжийн болон уурхайн жигд ажиллагааг хангах нэг чухал нөхцөл мөн. Таяннуурын уурхайн хувьд бутлуурын торны зай хэмжээгээр бутлагдлын хамгийн том хэмжээг тооцохоос өөр аргагүй байна. Хүдрийг 0,375 м болтол бутлах нь технологийн шаардлагыг бүрэн хангах боловч эдийн засаг талаас тэсэлгээний зардал нэмэгдэх нөхцөл болно. Тэсэлгээний ажлын нэг удаагийн тэсэлгээгээр овор хэтэрсэн чулуулгийн хэмжээг 5 хувиас бага байвал практикт тэсэлгээ хэвийн болсон гэж үздэг. Тэслэгдэж сийрэгжсэн хүдэр нь дээрхи шаардлагыг хангаж чадахгүй тохиолдолд дараах сөрөг үр дагавар гарч байна.

1. Ухаж ачих ажиллагаанд гарах хүндрэлээс шалтгаалан экскаваторын бүтээл буурна.
2. Тээвэрлэх, буулгах ажлын горим алдагдаж, рейсын хугацаа уртасна.
3. Утгуурт ачигчийн бүтээл буурна.
4. Том бутлуурын хүлээн авах бүнхрийн торон дээр бөглөрөх, гацаа үүсэх ба бутлуурын тэжээгдэл алдагдана.

5. Технологийн дамжлага бүрт сул зогсолт гарч улмаар тоног төхөөрөмжий бүтээл буурснаар уурхайн жигд ажиллагаа алдагдах, төлөвлөгөөт зорилтуу тасрах, төлөвлөгдөөгүй зардал нэмэгдэх ба улмаар үйлдвэрийн эдийн засгий үр ашигт муугаар нөлөөлнө.

Эдийн засгийн шаардлага. Нэгж эзлэхүүнтэй төмрийн хүдрийг тэсэлгээгээр бутлаха гарах тэсэлгээний ажлын зардал нь Z_{ma} (төг/м³) хамгийн бага байх шаардлагатай. [2]

$$Z_{ma} = Z_{mb} + Z_{bz} \rightarrow \min \text{ байх} \quad (5)$$

Z_{mb} – тэсрэх бодисын зардал, төг/м³

Z_{bz} – тэсэлгээний бусад зардал, төг/м³

$$Z_{mb} = q_m Y_{mb}; \quad (6)$$

$$Z_{bz} = (0.15 - 0.25) q_m Y_{mb} \quad (7)$$

q_m – тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м³

Y_{mb} – 1кг тэсрэх бодисын үнэ, төг

Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалтыг тэслэгдэх хүдрийн дундаж хэмжээт холбогдуулан тооцох шаардлагатай. Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт бутлагдсан хүдрийн дундаж хэмжээний хоорондын хамааралыг [2]

$$d_d = \frac{\Pi_6}{q_t^3}; \text{ м} \quad (8)$$

Π_6 – хүдрийн бутлагдлын хүндрэлийн үзүүлэлт

d_d – бутлагдах хүдрийн дундаж хэмжээ, м

Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалтыг 8 дугаар томъёоноос олвол

$$q_m = \sqrt[3]{\frac{\Pi_6}{d_d}}; \quad (9)$$

Тэсрэх бодисын зардлыг (6), (7), (5) томъёогоор, (Тэсрэх бодисын үнэ $Y_{mb}=1340$ төг тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтыг (9) томъёогоор тооцож, бутлагдлын хүндрэлий үзүүлэлт тогтмол ($\Pi_6 = 0,06$) байхад бутлагдах хүдрийн дундаж хэмжээг 0,30м 0,35 0,40м 0,45м болгон өөрчлөхөд тэсэлгээний ажлын зардал, тэсрэх бодисын зарцуулаг хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг 2 дугаар хүснэгтэнд харуулав.

Тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт, тэсэлгээний ажлын зардал

2-р хүснэгт

Бутлагдлын дундаж хэмжээ, d_d , м	0.30	0.35	0.40	0.45
Тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт, q_m , кг/м ³	0,584	0,555	0,531	0,510
Тэсэлгээний ажлын зардал, Z_{ma} , төг/м ³	978,2	929,6	889,3	854,2

Энэ тооцооноос (2-р хүснэгт) харахад бутлагдлын хэмжээг бууруулахад, тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт ихсэж, улмаар тэсэлгээний ажлын зардал нэмэгдэж бу харагдаж байна.

Хүдрийн бутлагдлын ширхэглэлийг багасгах буюу технологийн шаардлагын хэмжээнд хүртэл бутлахын тулд тэсэлгээний ажлын зардлыг өсгөх нь зайлшгүй. Тэсэлгээний ажлын үр дүн болох бутлагдал, түүнд ногдох зардлыг дангаар үнэлэх нь өрөөсгөл бөгөөд харин хүдрийн баяжуулалтанд бэлтгэх үе шатны бутлалтын технологи эдийн засгийн үзүүлэлтүүдтэй холбон нэгтгэн оновчлох нь зөв чиг хандлага гэж үзэж байна.

Тэсэлгээний ажил нь хамгийн бага зардлаар чулуулгийг жигд, технологийн шаардлагыг хангах хэмжээгээр бутлах явдал мөн боловч дангаараа бол өрөөсгөл шийдэлд хүргэж болох нь харагдаж байна.

Дүгнэлт

1. Төмрийн хүдрийг тэсэлгээгээр бутлахад гарах ширхэглэлийн хэмжээ нь тухайн шатанд ажиллах тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг хангаж ажиллах шаардлагатай бөгөөд Таяннуурын уурхайн хувьд хамгийн том хэмжээ нь бутлуурын торны хэмжээгээр тооцоход 0,37 м байна.
2. Хүдрийн зохистой бутлагдлын хэмжээг тэсэлгээ ба баяжуулах процессын бутлах – нунтаглах – тээрэмдэх гэсэн ажиллагаатай уялдуулан удирдах нь илүү оновчтой.

Ном зүй

1. С.Цэдэндорж. Ил уурхайн процесс. УБ. 2005 он
2. Б.Лайхайнсүрэн. Манай эрдэмтэд 8 боть. УБ. 2004 он
3. Б.Ишмэнд. Манай эрдэмтэд 7 боть. УБ. 2004 он

БУХТУУЛЫН АЛТНЫ ҮНДСЭН ОРДЫГ АШИГЛАХ АРГЫН СОНГОЛТ, ТӨСЛИЙН ШИЙДЭЛ

Проф. Я.Гомбосүрэн, проф. С.Цэдэндорж,
магистр Ж.Ижилмаа, магистр Ө.Ган-Од,
эдийн засагч Б.Артагбат, инженер геологич н.Чинбат

Түлхүүр үг. Геологийн нөөц, нээх малталтын схем, ил ба далд аргыг сонгох шалгуур үзүүлэлтүүд, дүгнэлт

1. Ордын тодорхойлолт

Бухтуулын алтны үндсэн ордын нөөцийг 25-200 м гүнтэй баганат өрөмдлөгийн 26 цооногийн өгөгдлөөр $B+C_1$ зэрэглэлээр алтын 6.6 г/т агуулгатай 1159 мян.т хүдрийн нөөцийг улсын бүртгэлд авсан байна.

Ашиглалтын нөөцийн тооцоог хүдрийн биетийн модель дээр үндэслэн тооцсон болно. Кондицийн босго үзүүлэлт

- | | |
|--|---------|
| ☐ Хүдрийн биетийн хүрээг босгох захын агуулга | 1 г/т |
| ☐ Блок ялгах захын малталтын хамгийн бага агуулга | 2.1 г/т |

- Хүдрийн биетийн доторх хоосон чулуулгийн зузаан 2м-ээс бага
- Хүдэр ба хуулах хорсний эзлэхүүний харьцаа 1:4
- Хүдэржилтийн хамгийн бага итгэлцүүр 0.66
- Нооц тооцсон блок дахь үйлдвэрийн доод агуулга 3.0 г/т
- Алтыг дагалдагч ашигт малтмал болох зэсийн дундаж агуулга 3.0 г/т

Алтыг дагалдах зэсийн дундаж агуулгыг 0.3% -иар улсын бүртгэлд оруулжээ.

Ашиглалтын нөөцийн тоон загварт тус ордын +950 м түвшинд 138 м босоо амнуул, 380 м квершлаг, 760 м штрэк, 296 м восстаюкший нэвтэрч, далд ба ил аргын харьцуулалт хийнэ. Ордын С зэрэгээр бодогдсон 2994.4 кг алтны ноогийг В зэрэгтэд шилжүүлэхэд чиглэгдсэн төслийн шийдэл боловсруулав.

Бухтуулын ордын балансын нооц

1-р хүснэгт

Хүдрийн биетийн дугаар	Дундаж зузаан, м	Хүдрийн эзлэхүүн, м ³	Хүдрийн нооц, т	Металлын дундаж агуулга, Au-г/т, Cu-%	Металлын нооц, Au-кг, Cu-т
I	5.00	4047.75	10119.38	10.90	110.3
II	6.55	32667.40	81668.51	3.75	306.3
III	9.22	54953.60	137384.00	3.90	535.8
IV	6.30	49778.51	124446.30	3.70	460.5
V	7.30	82504.45	206261.10	3.80	783.8
VI	8.90	70882.45	177206.10	13.60	2410.0
I	5.00	15655.10	39137.63	10.90	426.6
II	6.55	29739.95	74349.87	3.75	278.8
III	9.22	38604.23	96510.58	3.90	376.4
IV	6.30	17921.11	44802.77	3.70	165.8
V	7.30	21660.78	54151.95	3.80	205.8
VI	8.90	45283.29	113208.20	13.60	1540.0
Бүгд	7.52	463698.62	1159246.00	6.60	7600.1
	7.57	294834.16	737085.40	6.20	4606.7
	7.42	168864.46	422161.00	7.10	2993.4

Тайлбар: хүдрийн эзлэхүүн жил 2.5 т/м³

Бухтуулын талбайд тархсан 0.8-1.6 км хүртэл урт 40-120м өргөн шток, силл, дэл хэлбэрийн биег үүсэх габбро-диоритын гидротермаль-метасоматоз нь нилэнхийдээ олон тооны алт-сульфидын эрдэсжилтэй кварцын судлаар зүсэгдэж тогтжээ.

Бухтуулын ордын нь дотроо гурван хэсэгт хуваагдана. Хуваагдсан хэсгүүдийг 1:10000 масштабтай ордын геологийн зурагт тодорхой тусгаж өгсөн.

Талбайн 1-р хэсэгт баруун урагш сунаж тогтсон 3 орчим (алттай) кварцын судал, 8-р хэсэгт 50 орчим (алттай) кварцын судал, 3-р хэсэгт тунамал-бялхмал-цахиурлаг тархсан байна. Дээрхи судлууд гадаргуугийн судалгааг 3 м гүнтэй суваг малтаж, кварцын судлыг хөндлөн огтолж судлуудын унасан өнцгийг тогтоосон. Хамгийн бага уналтай кварцын судал нь 30° хамгийн их уналтай кварцын судал нь 60° байна.

2. Ордыг далд аргаар ашиглах хувилбар

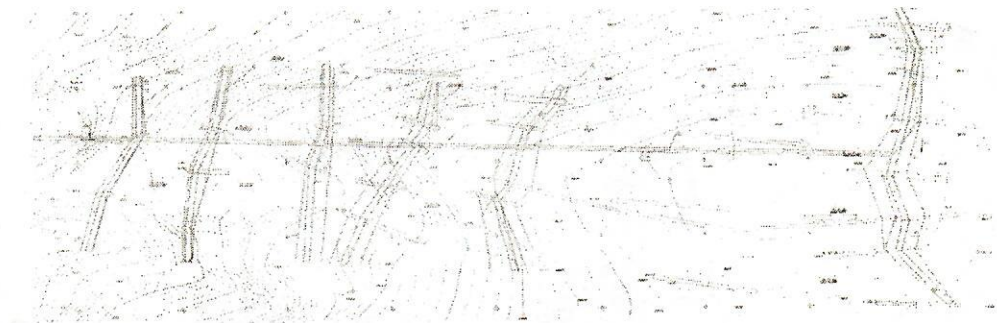
Ордыг нээх малталтын схем

Бухтуулын 1-р хэсэгт зургаан хүдрийн биет ялгах бөгөөд эдгээрийн дотроос хамгийн том 6-р биет, 1, 2, 3, 4, 5-р биетүүд нь хоорондоо ойрхон сунал, уналын чиглэл нь ойролцоо бүлэг биет болно. Тэдгээрийг гүнд нь нарийвчлан судлах шаардлагатай бөгөөд гүнлүүгээ судлын хэмжээ болон хоёр талын хувирлууд нь өргөсөх боломжтой. Иймээс ордыг нээх малталуудыг гүнээр нь үе шаттайгаар байгуулахаар төлөвлөж байна.

Эхний шатанд нээх малталтуудын бүрэлдэхүүнд уурхайн (38 гүн) босоо ам, 90 м квершлаг, 270 м штрек, 1-р хүдрийн биетэд блокуудыг ашиглалтанд бэлтгэх огтлох (дэд давхарын штрек, өгсүүмүүд зэрэг) малталтууд багтана.

Ашиглалтын хайгуулын ажлын явцад нөөц тодотгох ашиглалтын үр өгөөжийг дээшлүүлэхэд чиглэсэн дээжлэлт, сорьцлолт, судалгааг хэрэгжүүлнэ.

Бухтуулын ордыг +950 м түвшинд далд уурхайн малталтаар нээх схемийг 1-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Бухтуулын ордыг +950м түвшинд далд уурхайн малталтаар нээх схем

- 1- Ашиглалтын босоо ам, 2-агааржуулалтын босоо ам, 3-квершлагууд, 4- +950 м түвшингийн штрекууд

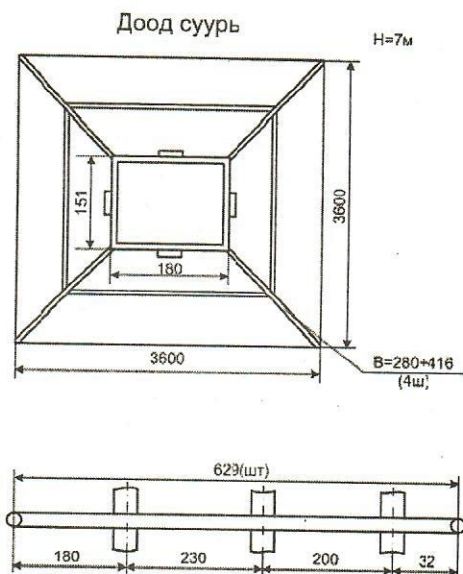
Агааржуулалтын босоо ам (38м), квершлаг, штрекүүдийг ашиглалтын үеийн хөндлөн огтлолтойгоор нэвтрэнэ.

Бухтуулын ордыг ил ба далд, эсвэл ил-далд хосолсон аргуудын сонголтыг тус ордын +950 м түвшинд явуулах далд уурхайн уулын ажлын үр дүнгээр эцэслэн шийдвэрлэх төслийн шийдлийг ТЭЗҮ-д тусгав.

Нэвтрэлтийн цамхаг: Өндөр 7м, доод суурийн хэмжээ – 3.6×3.6 м, дээд дамарт тавцангийн хэмжээ 151×180 м байна. Доод суурийг 14 мм голчтой тус бүр 3.6м урттай турбагаар угсрах ба дээд дамарын тавцанг 4 ширхэг швелер ган хийц (урт нь тус бүр

2 151мм ба 2 180 мм) болон дамар зоох тус бүр 2 180мм хөндлөн ба 151 мм урт хөндлүүрээр зангидна. Доод суурь ба дээд дамрын тавцангийн дөрвөн булан тус бүр 530 мм урттай 4 ширхэг налуу баганаар холбогдож бэхлэгдэнэ. Налуу дам багана тус бүрийг $18+230+210+82=530$ м хөнөгөн ган холбоос хөндлүүрт бэхэлнэ. (2-р зураг)

а.



б.



2-р зураг. Агааржуулалтын босоо амны цамхаг

а. Босоо тусгалын ажлын зураг, б. Биет фото

Босоо амны амсар, өргүүр цамхагийн бетон суурь, малталтын бэхэлгээнд хэрэглэгдэх зуурмагийг талбай дээр бэлтгэнэ. Бетон зуурмагийн элс, хайргыг орон нутгаас нийлүүлнэ.

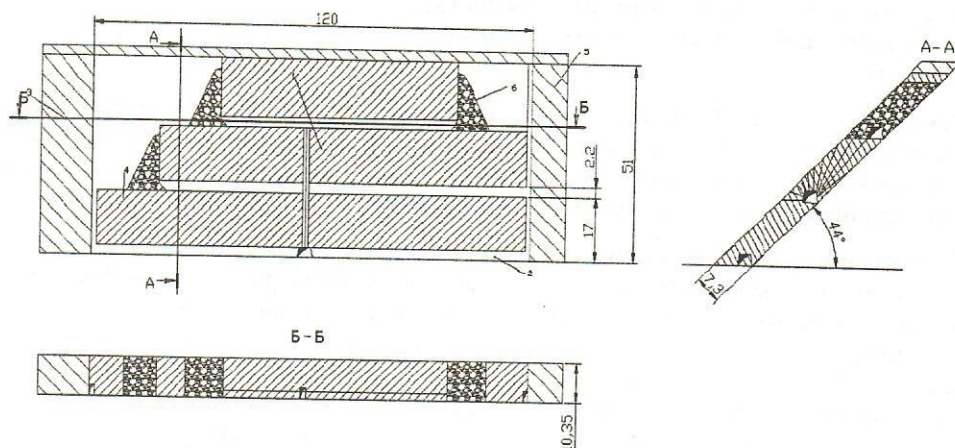
Цамхагийн эд ангийг заводын нөхцөлд бэлтгэж, газар дээр нь угсрах бөгөөд хайгуулын босоо ам нэвтэрч дууссаны дараагаар задалж, зохих үзлэг үйлчилгээ хийж өөр нэвтрэлтэд дахин ашиглах боломжтой юм. Цамхагийг хөмөрдөг хөнөгөөр тоноглох бөгөөд босоо амыг 100 м хүртэлх гүнд нэвтрэх техникийн боломж бий.

Квершлагийг уурхайн босоо амнаас хүдрийн 1, 2, 3, 4, 5-р биетийн чиглэлд нэвтэрнэ. Квершлаг нь хүнхэр хэлбэрийн хөндлөн огтлол бүхий шүршмэл бетон бэхэлгээтэй, хөндлөн огтлолын талбай $7,4 \text{ м}^2$, бэхлэгээгүй үеийн хөндлөн огтлолын талбай $8,3 \text{ м}^2$, шүршмэл бетон бэхэлгээний арматур нь сойлтон гадас ба ган тороосоос бүрдэх бөгөөд гадсыг 2.5-3 м хүртэл гүнд малталтын тааз ба хананд хатуурах цавуу бүхий зориулалтын нийлэг олгой хэрэглэнэ. Ордын +950 м түвшинд харин нэг замтай квершлаг, харин зөрлөг бүхий хэсгүүдэд хос замтай квершлаг байна.

Далд уурхайн уулын даралт болон уурхайн насжилтыг тооцож бэхэлгээний материалын сонголт хийгдсэн бөгөөд дизайн боловсруулах шатанд хэвтээ малталтуудын уулзвар хэсэг, цахилгаан тэрэг цэнэглэх байр, босоо гол ам орчмын малталтуудыг ган торг сойлтон гадас бүхий шүршмэл бетон бэхэлгээ хэрэглэх замаар модон бэхэлгээг хэсэгчлэн орлуулах төслийн шийдлийг ТЭЗҮ-д санал болгов. Хүч нэмэгдүүлсэн бэхэлгээ шаардагдахгүй малталт нэвтрэлтэнд ган торг сойлтон бэхэлгээг дэлхийн практикт өргөн хэрэглэж байгаа бөгөөд салбарын инновацийн ололтыг нутагшуулах нь уулын даралт, хагарал ба технологи, малталтын бэхэлгээ зэргийг холбох алхам болж өгөх юм.

Далд уурхайн ашиглалтын систем

Орд нь дунджаар 5-9,22 м дундаж зузаантай 6 хүдрийн биетээс тогтоно. Ордын уул техникийн нөхцөлүүдийг харгалзан орлод дэд давхараар туушид нь нураан олборлох ашиглалтын системийг хэрэглэхээр сонгов. Ашиглалтыг дээд түвшиний давхаруудаас эхлэн явуулна. Дэд давхраар туушид нь нурааж хүдэр олборлох үед хүдрийн биетийг бэлтгэхдээ хүдрийн биетийн доод хэсэгт тээврийн штрек нэвтэрч, тээврийн штрекээс дээш дэд давхарын штрекийг холбосон восстаюшийг нэвтэрнэ. Тээврийн штректэй нэгэн зэрэг восстаюшийгаас хүдрийн биетийн хажуу захаар хүдэр дундуур дэд давхрын штрекүүд нэвтэрнэ.



3-р зураг. Дэд давхараар туушид нь нураах ашиглалтын систем

1-Хүдрийн биет, 2-тээврийн штрек, 3-дэд давхарын штрек, 4-восстающий, 5-агуулагч чулуулаг, 6-нураагдсан хүдэр

Доод дэд давхрын штрекээс блокийг хүдрийн биетийн зузааны дагуу олборлоно. Хүдрийг дэд давхрын штрекүүдээс цооногийн цэнэгийн аргаар нураана. Цооногуудыг цацраг хэлбэрээр байрлуулна.

Ашиглалтын давхаруудын хэмжээсүүд

				2-р хүснэгт
Хүдрийн биетийн дугаар	Ашиглалтын давхар	Урт, м	Өндөр, м	Зузаан, м
1	1-1	42	18	5
	2-1	92	17	6,55
2	2-2	88	17	6,55
	2-3	84	12	6,55
	2-4	80	13	6,55
	3-1	96	12	9,22
3	3-2	98	12	9,22
	3-3	102	17	9,22
	3-4	106	17	9,22
	3-5	55	12	9,22
4	3-6	28	12	9,22
	4-1	78	12	6,30
	4-2	108	17	6,30
	4-3	128	17	6,30
	4-4	112	17	6,30
	4-5	86	17	6,30
	4-6	54	16	6,30
	5-1	114	17	7,30
5	5-2	116	17	7,30
	5-3	113	17	7,30
	5-4	100	17	7,30
	5-5	95	17	7,30

6	5-6	92	17	7,30
	5-7	75	17	7,30
	5-8	42	17	7,30
	6-1	130	17	8,90
	6-2	118	17	8,90
	6-3	105	17	8,90
	6-4	76	17	8,90
	6-5	48	17	8,90
	6-6	20	12	8,90

Эдийн засаг**Нийт хөрөнгө оруулалт**

Төслийн хөрөнгө оруулалтын шууд зардал 19,960.5 сая.төг-ийн шууд болон шууд бус зардал гарахаар тооцоологдсон.

Уурхайн тоног төхөөрөмж

Уурхайн хүчин чадлаас хамаарч нийт ВГ-07 төрлийн тэргэнцэр 15 ш, 1 КН, 1.4-1 төрлийн өргөлтийн клет, QJ26 төрлийн перфератор 8ш, 40 тоннын даацтай EQ-3312GE2 төрлийн автосамосвал 2ш, QJY7286 төрлийн өрмийн машин 1 ширхэг, КС-3 төрлийн саварт ачигчийг 1ш-ийг тус тус ашиглалтанд оруулах болно.

Ашиглалтын нийт зардлын задаргаа

3-р хүснэгт

д/д	Зардлын нэр төрөл	Нийт дүн, сая.төг
А	Шууд зардал	
1	ТБ, тэсэлгээний материалын зардал	9,426.0
2	Цалин хөлс	18,792.0
3	НДШ	2,443.0
4	Ажилчдын амралт, сувилалын зардлын сан	840.0
5	Бензин, ШТМ-ын зардал	6,486.5
6	Цахилгааны зардал	4,558.0
7	Модон материалын зардал	830.6
8	Сэлбэг хэрэгслийн зардал	1,980.0
	Нийт шууд зардал	45,356.1
Б	Шууд бус зардал	
1	ХХамгааллын зардал	1,328.7
	Болзошгүй аваар ослын даатгалын зардлын сан <i>/хүний/</i>	200.8
6	Тээврийн хэрэгслийн татвар	14.4
	Нийт шууд бус зардал	1,543.9
9	Болзошгүй ажлын зардал шууд бус зардлын 5%	2,345.0
	Ашиглалтын зардал А+Б	49,244.9

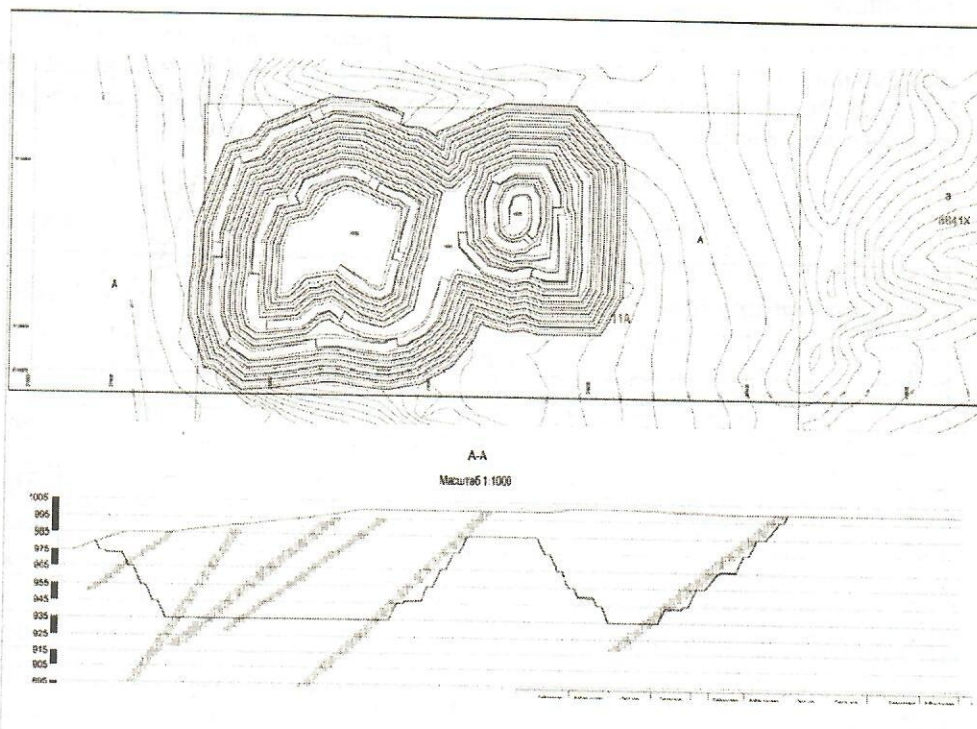
3. Ордыг ил аргаар ашиглах хувилбар

Бухтуулын ордын геологийн тайланд +935 м түвшингээс дээш орших нөөцийг ил аргаар ашиглах тооцоо хийгдсэн байна.

Ил уурхайн ашиглалтын параметр

4-р хүснэгт

д/д	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Хэмжээс
1	Ажлын доголын өндөр, м	м	5
2	Ажлын доголын хажуугийн өнцөг	град	70
3	Ажлын талбайн бага өргөн,	м	30
4	Фронтын урт	м	100 - 200
5	Уулын ажлын гүнзгийрэлтийн хурд	м/жил	13,6



4-р зураг. Бухтуулын ордыг ашиглах ил уурхай

Ил уурхайн тоног төхөөржийн бүрдэл

Төслийн тооцоогоор сонголт хийгдсэн тоног төхөөрөмжийн бүрдийг 5-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Төслөөр сонгосон тоног төхөөрөмж

5-р хүснэгт

№	Тоног төхөөрөмж	Төрөл	Тоо ширхэг	Ажлын объект
1	Өрмийн машин	Power Yj 9000	1	Өрөмдлөг
2	Экскаватор	CAT-320CL	2	Ухаж ачих
3	Автосамосвал	HOWO (ZZ3327N3857C)	5	Тээвэр
4	Бульдозер	PD120	1	Овоолго
5	Грейдер	GR135	1	Зам, талбай засах

Эдийн засагНийт хөрөнгө оруулалт

Төслийн хөрөнгө оруулалтын шууд зардал 23,8 тэрбум.төг-ийн шууд болон шууд бус зардал гарахаар тооцоологдсон.

Уурхайн тоног төхөөрөмж

Бухт уулын алтын үндсэн ордыг ил уурхайгаар ашиглах тохиолдолд далд уурхайн тоног төхөөрөмжүүд өөрчлөгдөж, хөрөнгө оруулалт 1 тэрбум төгрөгөөр өссөн. Уурхайн хүчин чадлаас хамаарч нийт CAT-320CL төрлийн экскаватор 2 ш, "Yj 9000" төрлийн өрмийн машин 1ш, Хятад улсын (ZZ3327N3857C) төрлийн автосамосвал 5ш, автогрейдер 1ш-ийг тус тус ашиглалтанд оруулах болно.

Үйл ажиллагааны зардал

Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны нэгжийн зардлыг шууд тооцох аргаар хийсэн бөгөөд нэг тонн хүдэр тутамд 118.1 мян.төг бөгөөд хөрс хуулалтын зардал 44,8 мян.төг/т, хүдэр олборлолтын зардал 23,9 мян.төг/т байхаар тооцоолсон. Бухт уулын алтын уурхайгаар ашиглах явцад 458 га талбай эвдэгдэж, байгаль орчин хамгаалах, нөхөн сэргээх, хаалтын зардалд 1191,8 тэрбум.төг зарцуулахаар төлөвлөгдсөн. Ил уурхайн хувьд хөрс хуулалт ихтэй учир уурхайн тоног төхөөрөмжийн тоо өөрчлөгдөн нэмэгдэж, түлш зарцуулалт эрс ихсэж, сэлбэг материалын зардал нэмэгдсэн нь төслийн нэгжид ногдох зардлыг өсгөх хүчин зүйлүүд болсон.

Уурхайн ашиглалтын зардал

6-р хүснэгт

д/д	Огноо	1	2	3	4	5	6	7
	Зардлын нэр төрөл	Нийт дүн, сая.төг	Нийт дүн, сая.төг	Нийт дүн, сая.төг	Нийт дүн, сая.төг	Нийт дүн, сая.төг	Нийт дүн, сая.төг	Нийт дүн, сая.төг
А	Шууд зардал							
1	ТБ, тэсэлгээний материалын зардал	883,6	1 590,5	1 590,5	1 590,5	1 590,5	1 590,5	971,9
2	Цалин хөлс, НДШ	351,6	644,6	644,6	644,6	644,6	644,6	644,6
3	Бензин, ШТМ-ын зардал	1 189,8	2 323,8	2 323,8	2 323,8	2 323,8	2 323,8	1 321,2
4	Цахилгааны зардал	313,1	313,1	313,1	313,1	313,1	313,1	313,1

Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа-2010 (38)

5	Сэлбэг хэрэгслийн зардал	487,9	789,3	789,3	789,3	789,3	789,3	789,3
	Нийт шууд зардал	3 226,0	5 661,3	5 661,3	5 661,3	5 661,3	5 661,3	4 040,1
Б	Шууд бус зардал							
1	ХХамгааллын зардал	56,2	56,2	56,2	56,2	56,2	56,2	56,2
2	Лицензийн төлбөр	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3	Ус ашигласны төлбөр	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
4	Газар ашигласны төлбөр	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
5	Үл хөдлөх хөрөнгийн төлбөр	112,4	112,4	112,4	112,4	112,4	112,4	112,4
6	Тээврийн хэрэгслийн татвар	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
7	Байгаль орчны хамгаалал нөхөн сэргээх зардлын сан	98,0	135,0	178,0	180,0	200,0	200,0	200,0
9	Болзошгүй ажлын зардал шууд бус зардлын 3%	315,1	533,0	537,3	537,5	539,5	539,5	377,4
	Нийт шууд бус зардал	591,7	846,6	893,9	896,1	918,1	918,1	756,0
	Ашиглалтын зардал А+Б	3 817,7	6 507,8	6 555,1	6 557,3	6 579,3	6 579,3	4 796,1

4. Орд ашиглалтын ил ба далд аргын үзүүлэлтийн зэрэгцүүлэлт

д/д	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Ил уурхай	Далд уурхай	Зөрүү
1	Хөрөнгө оруулалт	тэрбум.т	23.8	19.9	3.9
2	Уулын цулын хэмжээ	мян.м ³	2748.6	235.4	2513.2
3	Ашиглалтын зардал	сая.т	51392.6	49244.9	2147.7
4	Уулын ажлаар эвдрэх талбай	га	16.0	6.0	10.0
5	Байгаль орчин хамгаалах зардал	сая.т	1198.0	512.0	686.0

Дүгнэлт

1. Бухтуулын ордыг ил ба далд аргаар ашиглах технологийн боломж байна.
2. Уг ордыг далд аргаар ашиглах нь эдийн засгийн хувьд илүү өгөөжтэй.
3. Ордыг далд аргаар ашиглахад эвдрэх газрын хэмжээ харьцангуй бага байна.
4. Бухтуулын ордыг далд аргаар ашиглах хувилбарыг технологи, эдийн засаг, экологийн талаас ашигтай гэж үзэв.

Ашигласан номзүй

1. Лайхансүрэн. Б, Пүрэв. Л, “Хүдрийн далд уурхайн технологи, аэрологи” 2009 он
2. Белосветов А.В., Колоколов А.В., Некрасовский С.Г. “Технология подземных горных работ”
3. Ерөнхий редактор Лайхансүрэн. Б “Инженерийн лавлах VI” 2007 он
4. Ерөнхий редактор Цэдэндорж. С “Инженерийн лавлах V” 2005 он
5. Бухтуулын алтны үндсэн ордыг ашиглах ТЭЗҮ 2010 он

Хүдэр дэх дагалдах хольц зэсийг гидрометаллургийн аргаар ялгах “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-н шинжилгээний төв лабораторт хийсэн туршилтын үр дүнгээр зэсийн металл авалт 60.6% байжээ. Уг туршилтыг зэсийн агуулга 0,8% ба 3,5%-ийн агуулгатай 2 төрлийн дээжинд хийсэн нь хоорондоо нилээд ялгаатай байсан нь ордын хүдрийг төлөөлөх дээж болоогүй; учир нь тус ордын зэсийн агуулга 0,3% бөгөөд хүдрийн зэсийн дундаж агуулга буурахад зэс авалт дагаж буурах зүй тогтолтойг тэмдэглэх хэрэгтэй.

2. Гидрометаллургийн технологийн процессын сонголтын шалгуур

Лабораторийн технологийн туршилтыг үндэслэн алт боловсруулах салбарын туршлагыг хүдэр бутлах, нунтаглах, баяжуулах уусгалт-адсорбцлолын тоног төхөөрөмжийн уламжлалт хослолууд болон десорбцлол, электролиз, хоргүйжүүлэлтийн технологийн хувилбарыг сонгов.

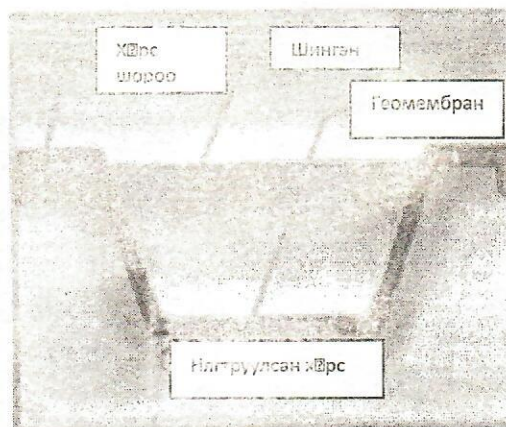
CIP технологийн онцлог:

- ☐ *Тоног төхөөрөмжүүд нь том хэмжээтэй;*
- ☐ *Бүтээл өндөртэй;*
- ☐ *Энерги хэмнэлттэй;*
- ☐ *Усыг эргүүлэн ашиглах давуу талтай юм.*

CIP технологийн процесст алтыг нүүрсний гадаргуугаас салгах мөчлөгийн ажиллагаанд AARL (Anglo American Research Laboratories) десорбцлолыг хэрэглэж идэвхжүүлсэн нүүрсийг эргүүлэн ашиглана.

Электролиз ба хайлуулалт. Десорбцийн ганаас гарсан алтаар баяжсан уусмалыг хөргөсний дараа хадгалах ганд болон Акасиа реакторын уусгалтын уусмалын ганд хийнэ. Алт агуулсан уусмал дахь алтны агуулга 300-400г/л байна. Уусмалыг электролизын онгоцнуудад насосоор шахаж өгөх ба уусмал дахь алт ноосорхог ган катод дээр сууна. Алт бүхий ноосорхог ганг 600-800°C температурт халааж боловсруулсаны дараа хөмрөх зууханд хайлуулан алтан гулууз гаргаж авна.

Хоргүйжүүлэлт. CIP мөчлөгөөс гарсан хаягдал зутанг хоргүйжүүлэх цех рүү насосоор шахна. Хоргүйжүүлэх цехэд цианид задлах процесс 2 үе шаттай явагдана. Цианидыг “Агаар SO₂ аргаар задлана. Үүнд: метабисульфит натри хэрэглэх ба зэсийн сульфатыг катализатор болгон нэмж өгнө. Цианидыг задалсаны дараа 1-р үе шат бүхий хүнцэл тундасжуулах процесс явагдана. Хүнцлийг тундасжуулахад төмрийн сульфатыг төмөр, хүнцлийн харьцааг 8:1 байхаар тооцож хэрэглэнэ. Хоргүйжсэн зутан дахь цианидын хэмжээ 1 мг/л -ээс бага байна. Хоргүйжүүлсэн хаягдлыг зориулалтын давхар хамгаалалт бүхий хулдаасан HDPE доторлогоо бүхий хураагуур санд хадгалах бөгөөд мониторингийн хяналт нэвтрүүлнэ. (2-зураг) төслийн дараагийн шатанд тус ордын хүдрийн технологийн туршилт явуулж, гидрометаллургийн цехийн дизайн боловсруулахаар төлөвлөх зорилт тавигдана.

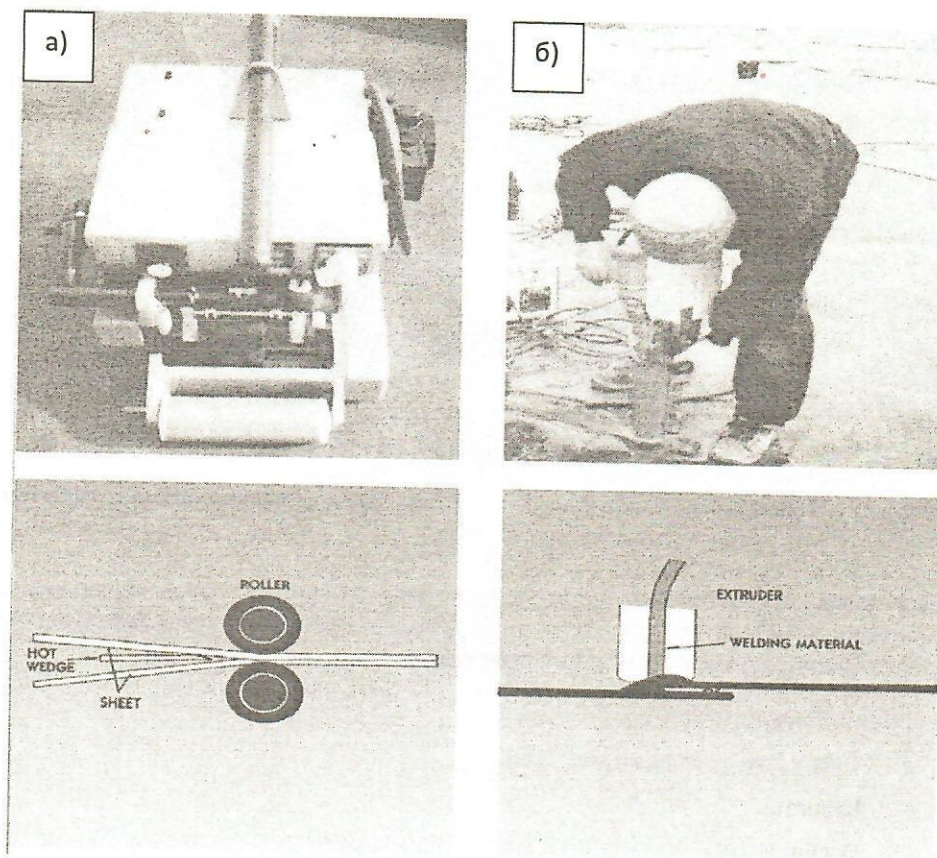


2-р зураг. Хулдаасан HDPE доторлогоо бүхий хаягдлын сангийн цөөрмийн хийц бүтэц

Цэвэр усны хуульд заасны дагуу гүний усны эх үүсвэр болон булаг шандыг бохирдлоос хамгаалахын тулд олон нийтийн хаягдал ус цэвэршүүлэх байгууламжийг хулдаас бүхий цөөрмөөр тоноглохыг шаарддаг.

Цөөрмийн доторлогоо нь:

- Өнгөн хөрс (шаардлагатай бол)
- Шингэн
- Daelim HDPE
- Дагтаршуулсан суурь хөрс гэсэн үеэсээс бүрдэнэ.



3-р зураг. Тестийн загвар туршилтын хулибарууд. Өндөр чанарын материал болох HDPE –ийн хооронд нь наах багаж. а) халуун индүүн гагнуур (хоёр хулдаасыг хооронд нь хайлуулж гагнах); б) хайлуулах гагнуур (өөрөөсөө халуун хуванцар гоожуулж хулдаасыг наах багаж)

Тус ордын 950 м түвшингээс далд уурхайн малталтаар олборлох хүдрийн тестийн (томсгосон) туршилтыг юунаас эхлэх вэ?

Газрын хэвлий дэх хүдрийн нөөцийг исэлдсэн хоёрдох болон анхдах гэсэн 3 төрлийн хүдрээс бүрдэх бөгөөд юуны өмнө исэлдсэн хүдрийн нөөцийг ялгаж тооцоолно. Исэлдсэн хүдрийн нөөцийн тооцоог тодруулах туршилт тавигдана. Исэлдсэн хүдрийг уламжлалт технологиор цианидаар уусгахад алт авалтыг өсгөх (>95) боломжтой. Харин сульфидын хүдрийг хөвүүлэн баяжуулалт болон биоисэлдүүлэх BIOX цехэд боловсруулах процесст металл авалт доогуур, алтны өртөг нэмэгдэнэ. Үйлдвэрлэлийн жигд ажиллагааг тогтмол хангах зорилгоор хүдрийг исэлдлийн зэрэглэлээр ангилах, хадгалах агуулахыг уурхайн талбайд барьж байгуулна. СІР Монголд нутагшуулж буй туршлага (тухайлбал Бороо Гоулд болон Олон овоотын гидрометаллургийн технологийн ололт)-аас үзэхэд алтны үндсэн орд хүдрээс бодит металл авалт хүдрийн исэлдлийн зэргээс шууд хамаарч буурах дарааллаар эрэмбэлэгдэхийг тогтоожээ.

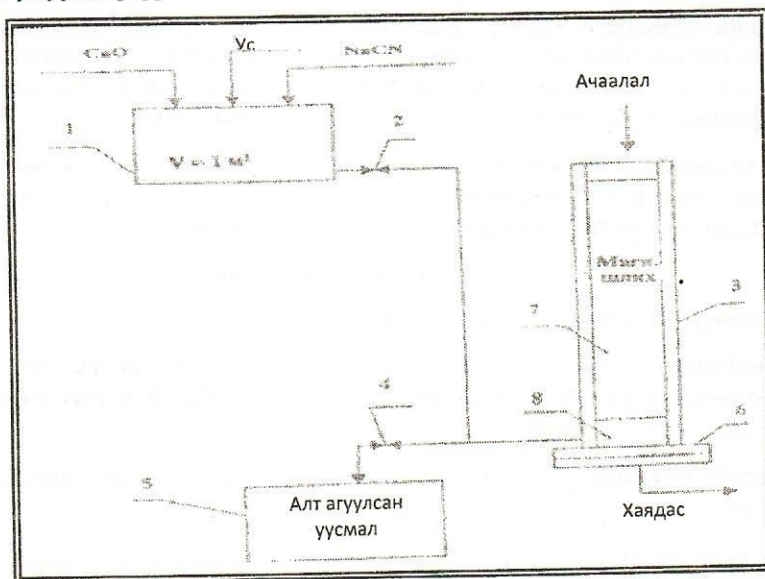
Металл авалтын эгнээ:

Исэлдсэн 95% >Завсарын 90.5%>Сульфидын 77% буюу исэлдсэн хүдрийн металл авалт сульфидийнхаас бараг 20% илүү гэж үздэг.

Ордын өндөр агуулгатай исэлдсэн (4г/т-оос дээш агуулгатай) хүдрээс алтыг цианжуулах аргаар боловсруулахад металл авалт 90%-иас дээш түвшинд хүрэхийн тулд исэлдсэн хүдрийн дээжийг төрөлжсөн лабораториудад (тухайлбал: Алекс Стюард лаборатори, АММТЭС) судлуулахаар төлөвлөх жишээтэй. Тус ордын исэлдсэн хүдэрт технологийн туршилтын ажлыг олборлолтын штрек, өгсүүм (восстаюшийгаас)-ээс 2м-ийн зайтай авсан ховилон дээжүүдээс захиалагч компанийн ажилтнуудын хяналтын дор металл авалтыг тодорхойлох зорилгоор бортгонд өнхрүүлж цианжуулах тестийн туршилт явуулахыг санал болгож байна. Исэлдсэн хүдрийн бортгонд өнхрүүлэх туршилтын эхний 50-80 дээжүүдэд Австралийн АММТЕС компанийн аргачлалаар олон элементийн шинжилгээ хийх, гравитацийн баяжмал болон хаягдлыг цианидад уусгах технологийн шинжилгээ болон хүдрийн дээжнээс бортгонд өнхрүүлэх туршилтын явцад гарсан металл авалтын хэмжээнээс хамааруулан 80-90%, 50-80%, 30-50% гэж ангилан 3 холимон дээжинд уусгалтын түвшинг тодорхойлох нь зүйтэй.

Томсгосон туршилтын хүрээнд 2-дох сульфид болон сульфидын бүсээс авсан холимог дээжин дэх алтны агуулгыг төрөлжсөн лабораториуд (тухайлбал: хөвүүлэн баяжуулалтыг Эс Жи Жс Лейкфийлд; харин гравитаци-цианжуулалтаар Визон Сайекс Инк гэх мэт)-ыг сонгох жишээтэй.

Бухт уулын +950м-ийн түвшингийн хүдрийн нунтаглагдах чанарыг илэрхийлэх бондын туйвант тээрмийн индексийг 18.2, Бондын бөмбөлөгт тээрмийн индексийг 19.0 гэж тус тус жишиг аргаар авсан ба үрэлтийн элэгдлийн индекс буюу үйлдвэрт орох хүдрийн эрэлтээр элээх чанарыг ордын төлөөлөх хүдрийн сорьц дээжээр тодруулах ажил үргэлжлүүлэхийг зөвлөмж болгож байна. Тестийн туршилтын хүрээнд алт агуулсан 3кг нунтаг дээжийг хамгаалалтын шүлтийн 0.02% CaO агуулсан 0.2% NaCN уусмалаар 24 цагийн турш цианжуулах "VAT" уусгалтын модулийг жишээ болгон 4-р зурагт үзүүлэв.



4-р зураг. “Vat” уусгалтын томсгосон туршилтын модулийн загвар схем: 1,5-уусмалын схем; 2,4 -цоргоны хаалт (вентлүүд); 3-цианжуулалтын торх; 6-хаалт бүхий тахир хоолой. Цианжуулалтын уусмалыг 1 м^3 эзэлхүүнтэй холиурт сав (1) -д бэлтгэж, цилиндрэн торх (0.5м, өндөр-4м, эзэлхүүн $0,8\text{ м}^3$) дотор цианжуулна. Уусмал ба усыг цорго (2) -оор торхонд өгч, алт агуулсан уусмалын урсгалыг цорго (4)-оор хураагуур сав (5) -д оруулна.

Тестийн туршилтын хүдрийн дээж (зутан) шаварлаг багатай үед торхонд уусмалын нэвчиц хэвийн явагдана. Шлихийн ширхэглэл (63-68%) нь $0.63 + 0.071\text{ мм}$ ангилалд агуулагдах жишиг бий. Харьцангуй бүхэллэгийн ангилал ($+0.63\text{ мм}$)-ын гарц 23.2-29.8% хэлбэлзэж, нунтаг фракц 7.8-13% гэсэн дүгнэлт гаргана. “VAT” технологийн туршилтаар олон улсын технологийн зах зээл дээр мэргэшсэн оператор-компанийн тухайд гэвэл Makie Continuous Vat Gold Leaching: Creston Moly Corp., Gold M.ne (Австрали улс), BAP Engineering Gm6H (Герман)-ийн туршлагыг судалж болох юм. Хэрэглэх хүрээ. Харьцангуй өндөр агуулгатай исэлдсэн хүдэрт зориулагдах бөгөөд бутлагдал $<10\text{-}20\text{ мм}$, уусалтын хугацаа 4-14 хоног байна. Металл авалт 60-85% хүрнэ. Ховилын улыг нийллэг хальсанцраар (HDPS) доторлно.

Дүгнэлт, санал

1. Бухт уулын талбайд тархсан 0.8-1.6км хүртэл урт, 40-120м өргөн шток, силл, дөл хэлбэрийн биет үүсгэх габбро-диоритын гидрогермалт метасалатоз нь нилэнхүйдээ олон тооны алт-сульфидын эрдэсжилтэй кварцын судлуудаар зүсэгдэж тогтжээ.
2. Бухт уулын үндсэн ордын алтын бодитой (B) 4606.7 кг, боломжтой (C) 2993,4кг алтны нөөцийг улсын бүртгэлд авсан бөгөөд хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайланд хүдрийн биетүүд нь газрын гүн рүү 20-200м-т хүчтэй исэлдсэн байна гэсэн дүгнэлтийг баталгаажуулах нь зүйтэй.
3. Лабораторийн технологийн туршилтын дээжийг зөвхөн ил малталтаас авсан учир хүдрийн томсгосон сорил туршилтыг төслийн дараагий шатанд мэргэжсэн байгууллагаар хийлгэж: а) алтны хүдэрт орших хэлбэр; б) хүдрийн исэлдлийн зэрэглэл; в) ашигт эрдсийн шигтгээлгийн хэмжээ (вкрапленность), хүдрийн бондын индекс зэргийг тодорхойлох зорилт тавигдаж байна.

Цаашид технологийн төхөөрөмжийн зах зээлийн сонголт үнийн түвшингийн талаар төхөөрөмж нийлүүлэх компанийн саналыг төслийн шатанд тусгах шаардлагатай болно. Өндөр технологи бол хөгжлийн оновчтой гарц болно.

Ашигласан, хэвлэл

1. Я.Гомбосүрэн “Геотехнологийн үндэс” УБ хот, 2007он
2. Я.Гомбосүрэн “Эрдсийн баялгийн олборлолт, боловсруулалтын технологи, экологи-эдийн засгийн үнэлгээний онол, арга зүй.” Манай эрдэмтэд боть, УБ хот, 2004 он
3. “Эрдсийн баялгийн салбарын эрдэмтэдийн шилдэг бүтээлийн эмхтгэл” УБ хот, 2002 он
4. www.e-goldprospecting.com

УУЛЫН БАЯЖУУЛАХ “ЭРДЭНЭТ” ҮЙЛДВЭРИЙН ХҮДРИЙН ИЛ УУРХАЙН АВТОМАШИНЫ ДААЦЫГ НЭМЭГДҮҮЛЭХ АСУУДАЛД

Пунцагийн Түвшинжаргал

Хүдрийн ил уурхайн уулын ажил гүнзгийрч түүнээс хамааран автотээврийн зардал эрс нэмэгдэж байгаатай холбогдуулан тээврийн нөхцөлийг хангахад чиглэсэн судалгаанууд байгаа билээ. Авто тээврийн зардал нь 2009 оны байдлаар нийт хүдрийн ил уурхайн зардлын 53.1% эзэлж байгаа нь анхаарал татаж байна.

Үүнтэй холбогдуулан БелАЗ-75302 маркийн 220тн –ын хүнд даацын автомашиныг хүдрийн ил уурхайд одоогийн байдлаар ажиллаж байгаа БелАЗ-75131 маркийн 130 тн –ын хүнд даацын машинтай харьцуулж техник ашиглалтын боломж болон зардлыг тодорхойлж гаргах нь нэн чухал байна. Энэхүү харьцуулалтыг хийхийн тулд Уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрт хийгдэж байсан “Гипроцветмет” ОХУ-ын уул уурхайн хүрээлэн, “Зарубежцветмет” компани болон ба бусад материалаас ил уурхайн ашиглалтын ирээдүйн төлөвлөгөөг үндэслэн автомашины тоог гарган авсан ба 1280м, 1250м, 905м-ийн түвшин хүртэл явагдах уулын ажлын төлөвлөлтийг авч үзэв.

1.БелАЗ-75131 маркийн 130 тн –ын хүнд даацын автомашинууд

Одоогоор Хүдрийн ил уурхайд 130тн –ын даацтай автомашиныг амжилттай ашиглан хүдэр тээвэрлэлт явуулж байна. Ил уурхайн олборлолтод 15м³ утгуурын багтаамжтай экскаваторууд ашиглахаар тооцож 130т-ын хүнд даацын автомашиныг ашиглах судалгааг хийсэн байна. Уурхайд шаардагдах нийт экскаваторын тоо нь 7 ширхэг байхаар тооцоологдсон. Уулын цулыг тээвэрлэх схем нь өөрчлөгдөхгүй ба хүдэр ККД ба КСИ бутлуурт тус тус тээвэрлэгдэнэ. Агуулга багатай хүдэр, исэлдсэн хүдэр ба хоосон чулуулгуудыг овоолгуудад хадгалан байршуулдаг. Эдгээр 130т-ын автомашиныг ашиглахад ил уурхайн автозамын үзүүлэлтийг өөрчлөх шаардлагагүй. Уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн цаашдын төлөвлөгөөнөөс хамааруулан (2015) шаарагдах автомашины тоог 31 ширхэг байхаар тооцон гаргасан. Үүнд:

- ☐ Хүдэр тээвэрлэхэд 23 ширхэг автомашин;
- ☐ Хоосон чулуулга ба агуулга багатай хүдэр тээвэрлэхэд 8 ширхэг автомашин.

Жил бүр шаардагдах автомашины тоог тээвэрлэлтийн ажлын өсөлт (ткм) ба 500 мян.км гүйлтийн хэмжээгээр элэгдлийг тооцож элэгдсэн автомашины нөхөлтийг тооцоход ил уурхайн бүх ашиглалтын хугацаанд шаардагдах нийт хүнд даацын автосамосвалын ерөнхий тоо нь 141 ширхэг болно. Нэг автосамосвалын үнийг АНУ-ын 850 мян.доллараар үнэлж авна(«БЕЛАЗ»ХХК).

2.БелАЗ-75302 маркийн 220 тн-ын хүнд даацын автомашинууд

Хүдрийн ил уурхайд 220тн –ын даацтай автомашиныг ашиглан хүдэр тээвэрлэлт хийх боломжийг авч үзье. Уулын цулыг тээвэрлэх схем нь өөрчлөгдөхгүй ба хүдэр ККД ба КСИ бутлуурт тус тус тээвэрлэгдэнэ. Агуулга багатай хүдэр, исэлдсэн хүдэр ба хоосон чулуулгуудыг овоолгуудад хадгалан байршуулна. БелАЗ-75302 маркийн 220т-ын даацтай автомашиныг нэвтрүүлэх тооцоог хийхдээ одоогийн ажиллаж байгаа 15м³ –ын утгуурын багтаамжтай экскаваторыг 20м³-ын утгуурын багтаамжтай

экскаватороор сольж өөрчлөхөөр тооцоолсон. Уурхайд шаардагдах нийт тээвэрлэлтэнд шаардагдах нийт экскаваторын тоо нь 5 ширхэг байна. Уурхайн дотоод тээвэрт хэрэглэх 220т-ын автоамосвалын дундаж хурд нь 18км/цаг байна. Уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн цаашдын төлөвлөгөөнөөс хамааруулан (2015) жилийн хүчин чадлыг тооцон үзэж шаарагдах автомашины тоог 25 ширхэг байх тооцоо гарсан. Үүнд:

- ☐ Хүдэр тээвэрлэхэд 16 ширхэг автомашин;
- ☐ Хоосон чулуулга ба агуулга багатай хүдэр тээвэрлэхэд 9 ширхэг автомашин.

Жил бүр шаардагдах автомашины тоог тээвэрлэлтийн ажлын өсөлт (ткм) ба 500 мян.км гүйлтийн хэмжээгээр элэгдлийг тооцож элэгдсэн автомашины нөхөлтийг тооцон гаргав. Тооцоогоор хүдрийн ил уурхайн ашиглалтын нийт хугацаанд шаардагдах хүнд даацын автосамосвалын ерөнхий тоо нь 94 ширхэг байхаар тогтоогдож байна. Нэг автосамосвалын үнийг АНУ-ын 1500 мян.доллараар үнэлж авна («БЕЛАЗ»ХХК). 220 т-ын автоамосвал хэрэглэхэд ил уурхайн автозамыг өргөсгөж СНИП 2.05.07-91* стандартад тохируулан автозамын үзүүлэлтүүдийг ихэсгэх шаардлагатай нь харагдаж байна.

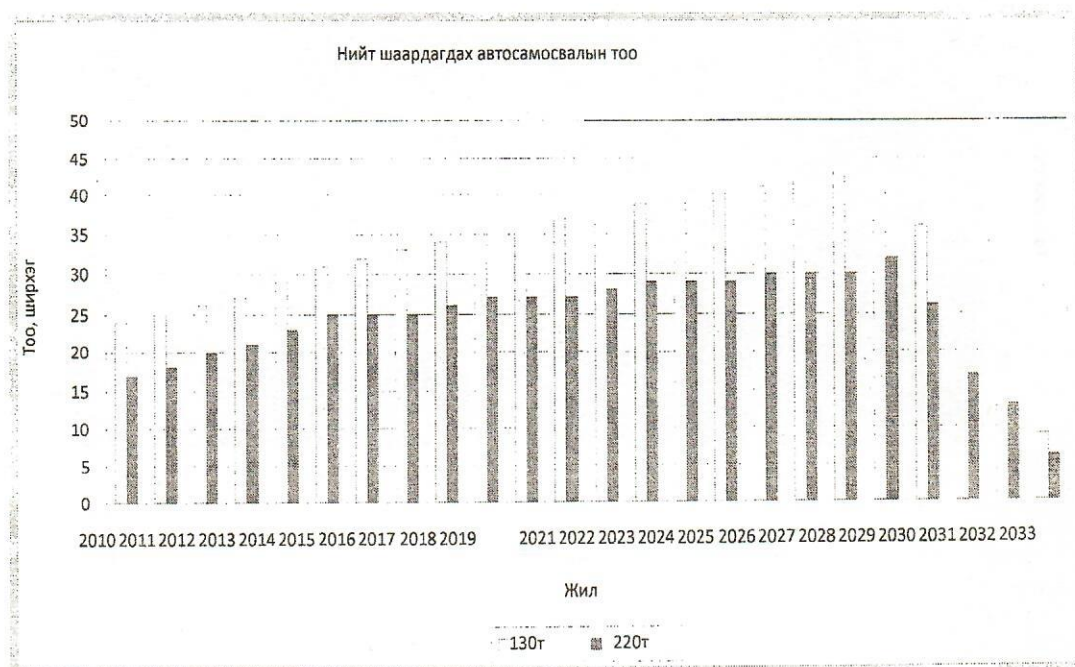
Ил уурхайн гүнээс хамаарч ажлын бус хажуу дахь тээврийн тавцангийн өргөн өөрчлөгдөнө. Үүнд 50м хүртэл, 50-100м, 100-200м, 200м-с дээш гүн тус бүрт уг тавцан тус тус 45,5м, 43,5, 39,5м, 38,5м байна. Одоогийн ил уурхайн хувьд тээврийн тавцан 30м-с хэтрэхгүй хэмжээнд өргөснө. Хэрэв том даацын автосамосвал хэрэглэх бол уурхайн ажлын бус хажуу дахь тээврийн тавцанг дээр заасан хэмжээнд хүргэн өргөсгөх буюу ажлын бус хажууг тэлэх ажил шаардагдана.

БелАЗ-75302 и 75306 маркийн хүнд даацын автомашинуудад зориулсан байнгын автозамын стандарт хэмжээний зургийг 3-р зурагт хавсруулав. Ил уурхайн доторх тээвэрлэлтийн хажуугийн өргөсөлт нь ил уурхайн бүх хажуугийн хэсгүүдэд бий болох болно.

130т ба 220т-ын хүнд даацын автосамосвалуудыг ашиглах үеийн ил уурхайн хүрээг 4-р зурагт хамтад нь хавсруулж харуулав. Гадаргуу дээрх (хүдрийн ил уурхайгаас ККД и КСИ, овоолго хүртэл) нийт үргэлжилж байгаа 2.5км ил уурхайн технологийн байнгийн автозамын өргөн нь 35м (30 м – машин явах хэсэг, 2,5м – хажуугийн өргөн) хүртэл нэмэгдэнэ. Одоогийн байгаа автозамын тооцоо нь «ил уурхайн гүнээс бутлуур хүртэл хүдэр тээвэрлэх автозамууд» 1988 онд “Гипроцветмет” уул уурхайн хүрээлэнгийн төсөлд анх хийгдэж байсан. Ил уурхайн туслах (гараж хүртэл) ба байнгийн бус автозамын нийт урт нь 1.8км үргэлжилж өргөн нь 24.5м (21.5м – машин явах хэсэг, 1,5м – хажуугийн өргөн) хүртэл нэмэгдэнэ. Зөвхөн автомашины даац нэмэгдэхээс гадна тээвэрлэлтийн зам дээрх үндсэн ачаалал ихсэж, түүнээс хамааран замын хучилт өргөсөх ба зузаан болгож чанарыг нь сайжруулах шаардлага гарч байна.

Ийм учраас тухайн хүнд даацын автосамосвалын(220тн) үзүүлэлтүүдэд хамааруулан ил уурхайн шинэ автозамын байгууламж бий болгох ба одоогийн байгаа ил уурхайн замыг урьдчилан шинэчлэн засварлах хэрэгтэй.

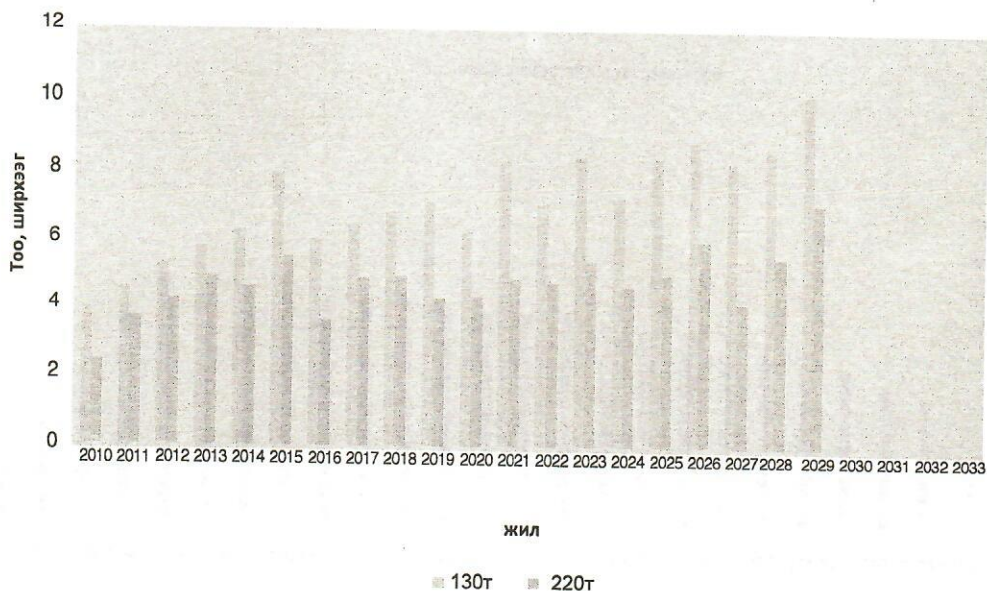
130т ба 220т 2 төрлийн автосамосвалыг ашиглалтын жилээр нь нийт шаардагдах автосамосвалын тоо болон жил бүр шинээр шаардагдах автосамосвалын тоог



харьцуулан 1 ба 2-р зурагт харуулав.

1-р зураг

Шинээр авах автосамосвалын тоо



2-р зураг

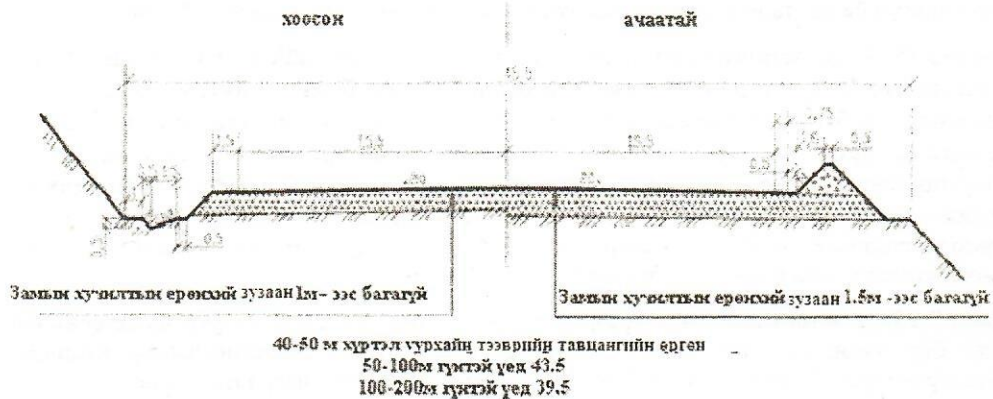
1-р хүснэгтэд автотээврийн ажилд зарцуулагдах зардлыг дараах хоёр төрлийн автосамосвалд хамааруулан үзэв.

№	Үзүүлэлтүүд	Нэгж үнэ мян.\$	1-р хүснэгт Автосамосвалын төрлүүд	
			130 т	220 т
1	Ил уурхайн нийт ашиглалтын хугацаанд шаардагдах автосамосвалуудад гарах зардал	мян.\$	119850	141000
2	Ил уурхайн автозамыг шинэчлэн засварлахад шаардагдах зардал нийт:	мян.\$	-	1900
			119850	142900

Дээрх хүснэгтээс харахад 220тн –ын хүнд даацын автомашиныг ашиглах нь 130т –ын хүнд даацын автомашиныг ашиглахтай харицуулахад капитал зардал нь 23050мян.доллар-аар их байгаа ба энэ зардал нь нийт гарч буй зардлын 20%-тай тэнцэж байна.

Автомашин ашиглах үеийн нийт зардлын ихэнх хувийг дан ганцаараа дизелийн түлш эзэлж байгаа нь харагдаж байна. Хүнд даацын автомашинуудын тооцооноос харахад жилд 220тн –ын автосамосвалын дизелийн түлш зарцуулалт нь 130тн –ын жилийн зарцуулалтаас 4130тн илүү байгаа байгаа ба энэ нь нийт түлш зарцуулалтын 35% -ыг эзэлж байна(төсөлд заагдсан жилийн хүчин чадлыг тооцсон).

Белаз 75302, Белаз 75303 маркийн автосамосвалыг
ашиглах үеийн байнгын авто зам (1-р зэрэг)



100 - 200м хүртэл үед (2-р зэрэг) уурхайн тээврийн тавцангийн өргөн - 39м
100м - с дээш хүртэл үед (3-р зэрэг) уурхайн тээврийн тавцангийн өргөн - 33,5м

3-р зураг.

Ийм байдлаар 220тн -ын хүнд даацын автосамосвалыг хэрэглэх нь 130тн -ын даацтай үйлдвэрлэгдсэн автосамосвалын хэрэглээтэй харьцуулахад капитал ба ашиглалтын зардал нь их байна.

Үүнээс гадна 220тн -ын даацтай БелАЗ-75303 автосамосвалыг хэрэглэх үед үйлдвэр дээр гарч болох хүндрэлүүдийг авч үзье.

1. Одоогийн байдлаар хүдрийн ил уурхайд сульфидийн баяжилтын 2 -дагч бүсээс анхдагч бүсэд шилжиж байгаа шилжилтийн бүсэд явж байна. Хүдрийн агуулгыг дундажлан тогтвортой нэг хэмжээнд баяжуулах фабрикд өгөх үед хүдрийн үзүүлэлтүүдэд (исэлдэлт, Си ба Мо -ын агуулга) тавигдах хатуу шаардлагыг хэрэгжүүлэх нь 130тн -ын даацтай БелАЗ-75303 автосамосвалыг ашиглалтанд оруулсан цагаас хүндрэлтэй болж эхэлсэн. Сүүлийн 5 жилд хүдэр дундажлалт дараах экскаваторуудаар хийгдэж байна:

□ ЭКГ-10	- 29,8%
□ ЭКГ-15	- 29,1%
□ Libherr R-994B	- 22,8%.

Дээр дурдсанаар хүдрийн чанарын дундажлалт нь тэдний зохицол ба технологийн тоног төхөөрөмжийн зөв сонголтоос хамаардаг. Иймээс хүдрийн ил уурхайн нөхцөл байдлаас дүгнэлт хийхэд 220тн -ын даацтай БелАЗ-75303 автосамосвалыг хүдэр тээвэрлэлтэнд хэрэглэх нь оновчгүй байх ба харин түүнийг хоосон чулуу тээвэрлэхэд ашиглах боломжийг үзэж болох юм.

2. Баяжуулах фабрикийн конусан бутлуурын (ККД) хүлээн авах байгууламжийн амсрын өргөн одоогийн байдлаар 8000мм байх ба тэр нь 130тн -ын даацтай (БелАЗ-

75131 автосамосвалын өргөн нь 6400 мм) автосамосвалд тохируулан өргөсөлт хийгдсэн байна. 220тн –ын даацтай БелАЗ-75303 автосамосвалын өргөн нь 7820мм байна, иймээс конусан бутлуурын (ККД) хүлээн авах байгууламжийн амсрын өргөн 10000мм байх шаардлагатай. Гэвч амсрын өргөнийг ийм хэмжээгээр өргөсгөх боломжгүй ба нэг талын хүлээн авах амсар нь хаалга хооронд байрших болно.

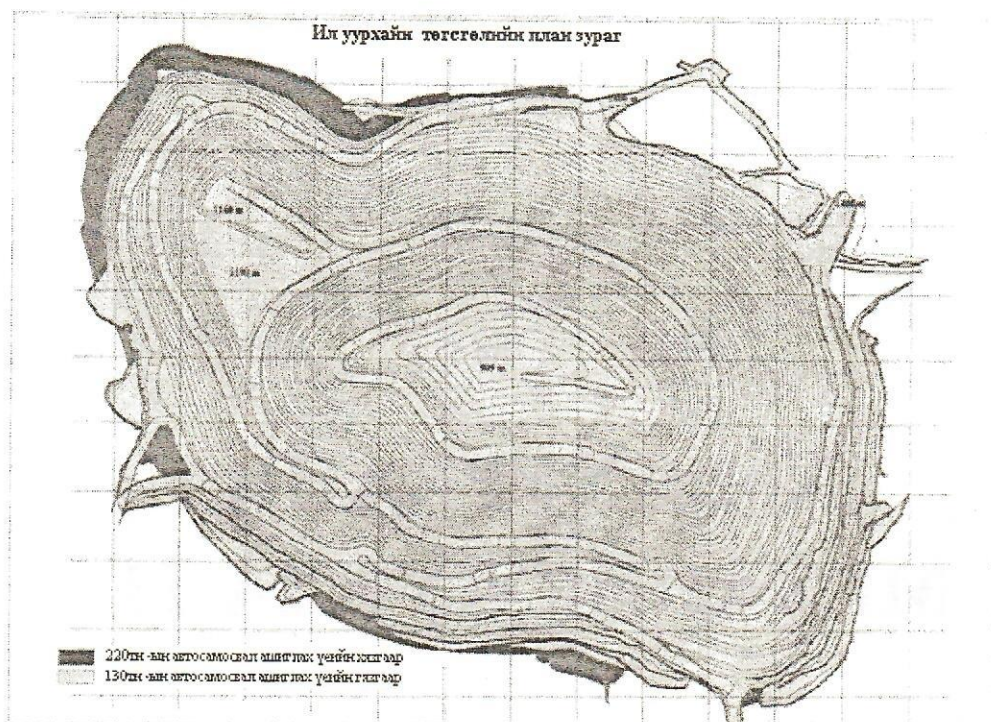
БелАЗ-75131 автосамосвалаар хүдэр буулгах үед нэг удаагийн өргөлтөөр шигшүүрт шигшигдэх ба бутлуурт орж амжихгүй болно. Үүнээс болж бутлуурын ачаалал эрс нэмэгдэх ба бутлуурт бөглөрөлт үүснэ. Ийм учраас 130тн –ын автосамосвалууд 3-4 удаагийн өргөлт (нэг удаагийн өргөлтөөр ойролцоогоор 35-45тн буулгана) хийж буулгах болно. 220т –ын даацтай автосамосвалыг ашиглах үед 6-8 удаагийн өргөлт хийж буулгах шаардлагатай байх ба буулгалтын цаг ихсэх болно. Үүнд автосамосвалын өргөх төхөөрөмж бол түүнээс хамаарч байгаа тоног төхөөрөмжүүдийн байнгийн эвдрэлийг дурдаагүй болно.

БелАЗ-75131 автосамосвалаар хүдэр буулгах үед маш их хүдэр гадуур нь асгарах ба цаг бүр цэвэрлэж байх шаардлага гарна. БелАЗ-75303 автосамосвалаар хүдрийг зөөвөрлөх үед 20 минут тутамд бутлуурын амсрыг цэвэрлэх шаардлага гарна.

Ийм нөхцөлд хүдэр тээвэрлэлтэнд 220т –ын даацтай БелАЗ-75303 автосамосвалыг ашиглахын тулд бутлуур, шигшүүр ба амсрын орлыг шинэчлэх зайлшгүй шаардлагатай байна.

Одоогоор хүдэр дундажлан КСИ –д өгөхдөө хүдрийн хатуулгийг харгалзан өгдөг. ММС маркийн тээрэм дээрх технологид тохируулан хатуулаг багатай хүдрийг 60% -иар бүрдүүлэн өгөх шаардлагатай байдаг. Хүдэр авалт нь 3-4 автомашинаар янз бүрийн экскаватораас 1 цагт 11 хүртэл рейсийг авах боломжтой. Хэрэв хүдэр тээвэрлэлтэнд 220т–ын даацтай автосамосвалыг ашиглах үед хатуулгаар нь хүдрийг дундажлах боломж гарахгүй ба бутлуурийн эзэлхүүн нь 450т –оос их хүдэр авах боломжгүй. Энэ автосамосвалын 2 рейс болох ба цагт бутлуурийн хамгийн их хүлээн авалт нь 6 рейс (1300тн) болно. Үүнтэй уялдуулан хатуу ба зөөлөн хүдрийн харьцаа 50%:50% байх ба энэ нь хагас өөрөө бутлах технологийн үйл ажиллагаанд муугаар нөлөөлж эхэлнэ.

Дээр дурдсан нөхцөл байдлаас авч үзэхэд 220тн –ын даацтай БелАЗ-75303 автосамосвалыг хүдэр тээвэрлэлтэнд хэрэглэх боломж бага болох нь харагдаж байна.



4-р зураг

Ашигласан материал

1. М. Г. Новожилов; А. Ю. Дриженко; А. М. Маевский "Высокопроизводительные глубокие карьеры". Москва.: 1984
2. М. В. Васильев; Ф.И. Вереса; И.Ф. Граур "Опыт открытой разработки рудных месторождений США". Москва.: 1981
3. ОАО "Зарубежцветмет"; Существующие состояния СП "Эрдэнэт" и ближайшие перспективы развития. Москва.: 2003
4. Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийн 2009 оны тайлан.

Хоёр. УУРХАЙН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ

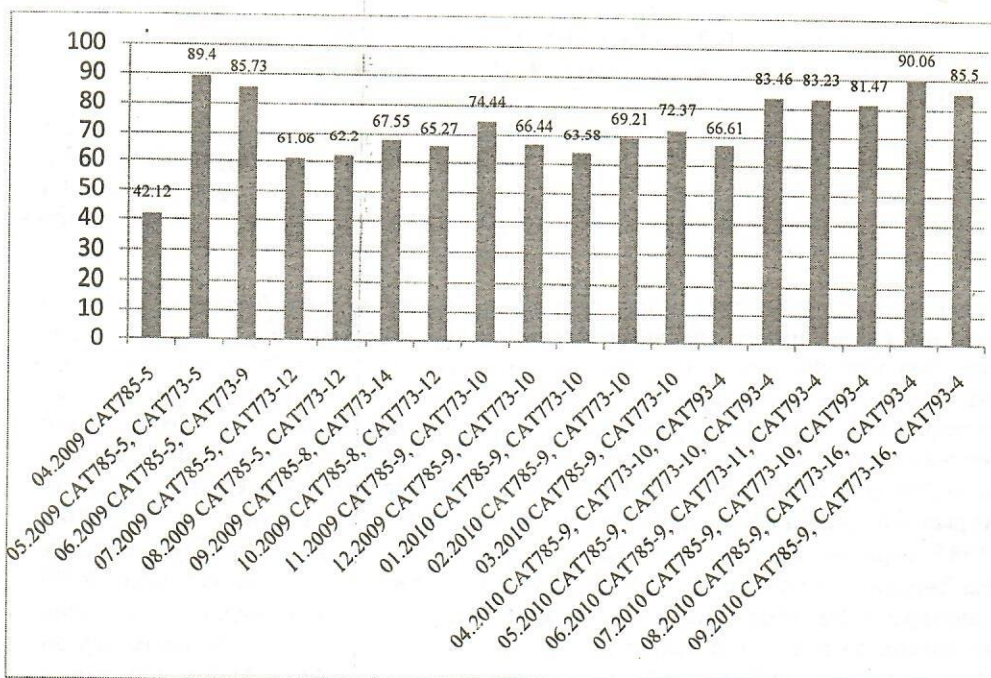


УХАА ХУДАГИЙН УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИЙН ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЭЛИЙН ЦАГ АШИГЛАЛТ

Ц.Нанзад, Ж.Цэвэгмид, К.Хавалболат, Б.Орхонтуул, Ч.Зэндмэнэ
/ШУТИС, УУИС/,
Е.В.Елтошкина
/ДСТИС/

Энержи ресурс компанийн Ухаахудагийн нүүрсний уурхай Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын нутагт үйл ажиллагаагаа эхлээд хоёр жил гаруй хугацаа өнгөрч байна. Энэ уурхайд нүүрс олборлож экспортонд гаргах ажил 2009 оны 04 дүгээр сараас эхэлж амжилттай авагдаж байна. Одоогийн буюу 2010 оны 10 дугаар сарын байдлаар 3 сая гаруй тонн нүүрс олборлон экспортлоод байна. Тус уурхайд нүүрс олборлох ажил илээр олборлох технологиор явагдаж байгаа бөгөөд одоогийн байдлаар хөрс хуулалтанд Либхер пүүсийн R996, R984, R9250 маркийн тус тус 34м^3 , 7м^3 , 17м^3 утгуурын багтаамжтай экскаватор дөрөв, нүүрс олборлолтонд Катерпиллар пүүсийн CAT385 маркийн 5м^3 утгуурын багтаамжтай экскаватор гурав тус тус ажиллаж байна. Хөрсний доголын өндөр R9250, R984 экскаваторуудын хувьд 4м, харин R996 экскаваторынх 5м байна. Одоо 1502-дугаар түвшингээс эхлээд өрөмдлөг тэсэлгээний ажил хөрсөн дээр хийгдэж байгаа бөгөөд цооногийн гүн 17м боловч зарим үед 34 метрээр шууд нүүрсний тааз хүртэл өрөмддөг. Энэ ажилд 229мм диаметртэй цооног өрөмдөх D45KS маркийн Сэндвик пүүсийн өрмийн машин нэг ашиглагдаж байна. Нүүрсний доголын өндөр түүний зузаанаас хамаарч 3-4м байна. Бульдозерын овоолго дээр Катерпиллар пүүсийн D10- гурав, D9 – нэг, D8- нэг ширхэг тус тус ажиллаж байна. Мөн зам засах, талбай гаргах зэрэг туслах ажилд Катерпиллар пүүсийн 16М, 14М, 160Н маркийн грейдер тус тус нэг ашиглагдаж байна. Хөрс тээвэрлэлтэнд Катерпиллар пүүсийн CAT793 – дөрөв, CAT785- ёс, нүүрс тээвэрлэлтэнд CAT773- арван зургаан ширхэг тус тус ашиглагдаж байна. Эдгээр технологийн тээврийн машинуудаас CAT773 маркийн машинуудыг түрээсээр хэрэглэж байгаа болон бусад нь тухайн уурхайн өөрийнх нь техник юм.

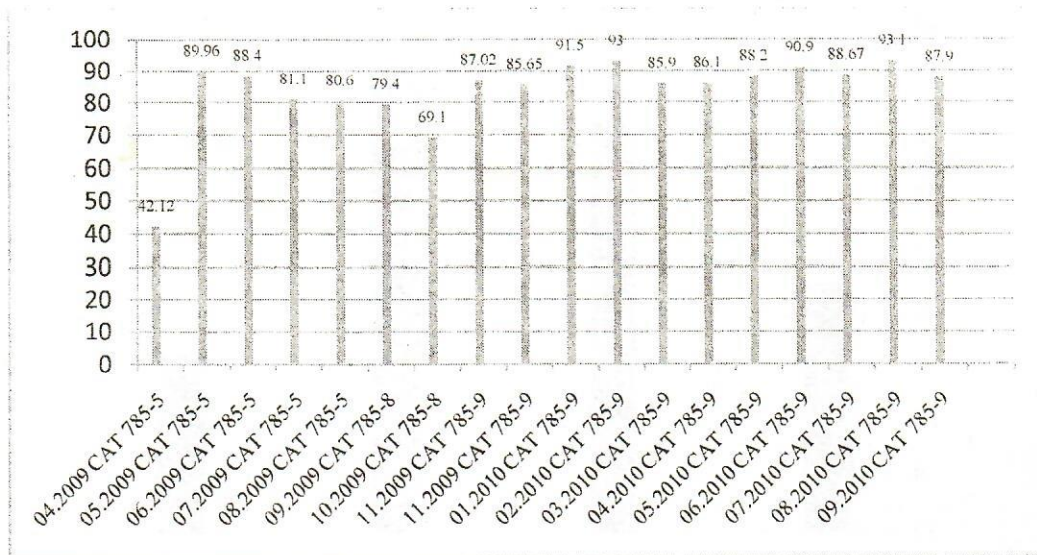
Тус уурхайд ажиллаж байгаа технологийн тээврийн машинуудын ашиглалтын байдал судалгаа хийж тодорхой үнэлэлт дүгнэлт өгөх зорилгоор 2009 оны 4 дүгээр сараас 2010 оны 9 дүгээр сар хүртэлх хугацаанд ашиглагдаж байгаа хүнд даацын автосамосвалуудын цаг ашиглалтын байдалд урьдчилсан судалгаа хийлээ. Өнгөрсөн 18 сарын хугацаанд автосамосвалын тоо 5 –аас 29 хүртэл нэмэгдсэн бөгөөд технологийн тээврийн машины паркийн сар тус бүрээр ажиллавал зохих цагийн ашиглалтыг бүтээлтэй ажилласан цагийн хувиар тодорхойлж нэгдүгээр зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Технологийн тээврийн машины паркийн ажиллавал зохих цагийн ашиглалт

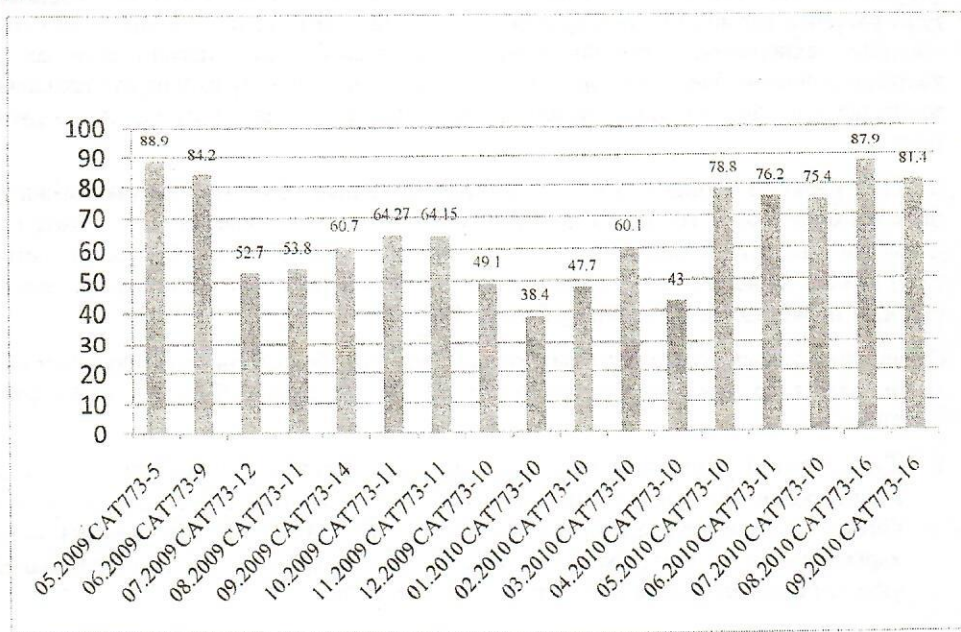
Энэхүү зурагт тухайн сард ажилласан машины паркийг бүрдүүлэгч машинуудыг марк болон тоогоор нь үзүүлсэн. Бидний үзүүлсэн зурагнаас ашиглалт эхэлсэн эхний сар буюу 2009 оны 4-дүгээр сард цаг ашиглалт харьцангуй муу байсан нь харагдаж байгаа бөгөөд энэ нь машин болон операторчид шинэ, ажил дөнгөж эхэлж, зүгшрээгүйтэй холбоотой байж болно. Цааш нь цаг ашиглалт паркийн хувьд 61,06-90,06% -ийн хооронд өөрчлөгдөж байна. Паркийн хувьд цаг ашиглалт дунджаар 72,01%-тай байгаа бөгөөд өвөл зуны улирлаар цаг ашиглалтын үзүүлэлт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тодорхойлох зорилгоор ашиглалт явагдсан нийт 18 сараас 11,12,1,2,3 дугаар саруудын үзүүлэлтүүдийг авч дундажлан өвлийн улирлын цаг ашиглалтын дундаж үзүүлэлтийг гаргахад 69,2%., харин бусад саруудын үзүүлэлтүүдийг авч дундажлан зуны улирлын цаг ашиглалтын дундаж үзүүлэлтийг гаргахад 74,13 % байгаа нь технологийн тээврийн машины ажиллавал зохих цагийн ашиглалтанд улирлын нөлөөлөл байгаа нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл зуны улиралд ажиллавал зохих цаг ашиглалт өвлийн улиралтай харьцуулахад 1,1 дахин их байна.

Улмаар технологийн тээврийн хэрэгслийн паркийг бүрдүүлэгч машинуудын цаг ашиглалт машины марк тус бүрийн хувьд ямар байгааг тодорхойлох зорилгоор тус тусад нь авч үзэж үр дүнг 2,3,4-дүгээр зурагнуудад үзүүлэв.

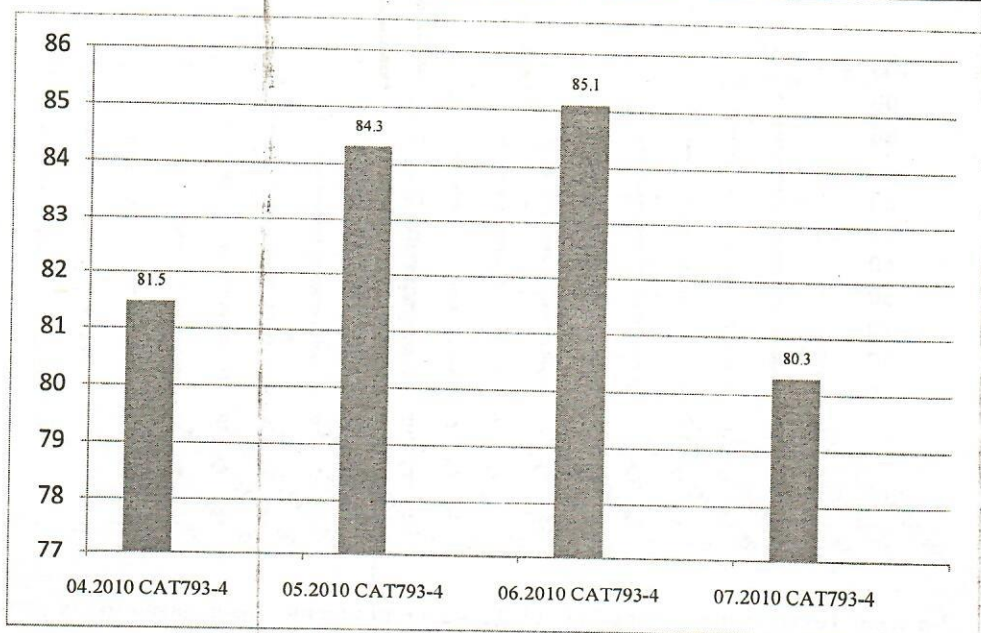


2-р зураг. Технологийн тээврийн CAT785 маркийн машины ажиллалал зохих цагийн ашиглалт

CAT785 маркийн машины хувьд цаг ашиглалт дундажаар 83,57%-тай байгаа бөгөөд өвөл зуны улиралаар цаг ашиглалтын үзүүлэлт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тодорхойлж үзэхэд мэдэгдэхүйц өөрчлөлт гарахгүй байгаа нь тухайн маркийн машинд улирлын нөлөөлөл харьцангуй бага байна гэж үзэж болох талтай. Харин энэ маркийн машины цаг ашиглалтын дундаж үзүүлэлт паркийнхаас 1,16 дахин их байна / 2-дугаар зураг /.



3-р зураг. Технологийн тээврийн CAT773 маркийн машины ажиллалал зохих цагийн ашиглалт



4-р зураг. Технологийн тээврийн CAT793 маркийн машины ажиллавал зохих цагийн ашиглалт

CAT773 маркийн машины хувьд цаг ашиглалт дундажаар 64,08%-тай байгаа бөгөөд өвөл зуны улиралаар цаг ашиглалтын үзүүлэлт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тодорхойлох зорилгоор ашиглалт явагдсан нийт 18 сараас 11,12,1,2,3 дугаар саруудын үзүүлэлтүүдийг авч дундажлан өвлийн улирлын цаг ашиглалтын дундаж үзүүлэлтийг гаргахад 51,9%., харин бусад саруудын үзүүлэлтүүдийг авч дундажлан зуны улирлын цаг ашиглалтын дундаж үзүүлэлтийг гаргахад 70,6 % байгаа нь тухайн маркийн технологийн тээврийн машины ажиллавал зохих цагийн ашиглалтанд улирлын нөлөөлөл байгаа нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл зуны улиралд ажиллавал зохих цаг ашиглалт өвлийн улиралтай харьцуулахад 1,4 дахин их байна / 3-дугаар зураг /.

CAT793 маркийн машины хувьд цаг ашиглалт дундажаар 84,%-тай байгаа бөгөөд энэ маркийн машин нь 2010 оны 04-дүгээр сараас ашиглагдаж эхэлж байгаа тул өвөл зуны улиралаар цаг ашиглалтын үзүүлэлт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг одоогоор тодорхойлох боломжгүй. Харин энэ маркийн машины цаг ашиглалтын дундаж үзүүлэлт паркийнхаас 1,2 дахин их байна / 4-р зураг /.

Судалгааны ажлын хамрах хугацаа харьцангуй бага боловч энэ хугацааг багтаасан анхан шатны үр дүнд тулгуурлан эхний дүгнэлтийг дараах байдлаар хийж болох талтай:

1. Тус уурхайд ашиглагдаж байгаа 3 өөр маркийн технологийн тээврийн машинуудаас цаг ашиглалтын үзүүлэлт CAT773 машины хувьд харьцангуй бага бөгөөд паркийн дундажтай харьцуулахад 1.1., CAT785 болон CAT793 – тай харьцуулахад 1.3 дахин бага байгаагаас гадна энэ машины цаг ашиглалт өвлийн улиралд жилийн дундажаас 1,2 дахин доогуур байна.

2. Цаашид цаг ашиглалтын үзүүлэлтийг нарийвчлан судлаж задлан шинжилгээ хийж цаг ашиглалтанд нөлөөлж буй хүчин зүйлүүдийг тогтоож саатлын шалтгааныг илрүүлэх шаардлагатай.

Ашигласан материал

- 1.Ухаа худаг уурхайн 2009,2010 оны техник ашиглалтын бүртгэл
- 2.Ц.Нанзад,Уурхайн машины найдварт ажиллагааны онолын үндэс./2009.13,8хх.2 дахь хэвлэл.ШУТИС.ХСҮТ/

УХААХУДАГИЙН УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИЙН ТЭЭВРИЙН МАШИНЫ СААТЛЫН СУДАЛГАА

Ц.Нанзад., Д.Гэрэлт-од /ШУТИС, УУИС/,
А.Д.Мижидон.,М.Б.Имыхелова. /ДСТИС /,
С.Намжилдорж / Энержи ресурс майнинг /

Ухаахудагийн нүүрсний уурхайд ашиглагдаж байгаа технологийн тээврийн хэрэгслүүдийн бүтээлтэй ажиллавал зохих цагийн ашиглалтын байдалд хийсэн судалгаанаас цаг ашиглалт төдийлөн хангалттай бус буюу паркийн хувьд 72.01% байсан. Иймд бүтээлтэй ажиллавал зохих цагийн ашиглалтанд буюу машины сааталд нөлөөлж буй хүчин зүйлүүдийг тухайн уурхайд мөрдөж байгаа бүртгэлийн системд тусгагдсан материалд тулгуурлан шинжилгээ хийж үр дүнг 1-дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв. Тухайн уурхайд технологийн тээврийн хэрэгслийн саатлын шалтгааныг төлөвлөгөөт бус засвараас гадна ажил эхлэх,дуусах болон шилжилт хөдөлгөөн,ажил эхлэхийн өмнөх үзлэг.,цаг агаар.,ажлын фронтгүй зогссон цаг.,тэсэлгээ.,операторчин байхгүй.,экскаватор эвдэрсэн.,ачилт хүлээсэн.,бусад гэсэн төрлөөр ангилан авч үздэг.

Технологийн тээврийн хэрэгслийн саатлын шалтгаан, сул зогссон хугацаа

/ паркийн хэмжээнд /

1-р хүснэгт

Он сарууд	Машины тоо	Саатлын шалтгаан болон сул зогссон хугацаа, цаг							Сул зогссон нийт хугацаа, цаг
		Ажил эхлэх, дуусах болон шилжилт хөдөлгөөн, ажил эхлэхийн өмнөх үзлэг	Цаг агаар	Ажлын фронгүй зогссон цаг	Тэсэлгээ	Операторчин байхгүй	Экскаватор эндэрсэн	Бусад	
2009.04	5	5,40	124	1555,67					1685,07
2009.05	10	11,20	11,67	647,85		27			697,72
2009.06	14		16,57	781,7		336,7			1137,97
2009.07	17	10,10	14,13	2193,35	0,50	1576,33			3794,42
2009.08	16		146,9	1630,6	127,4	1346,4		108,9	3360,2
2009.09	22	201,70	338,6	1948,85	79,22	1397,6			3965,17
2009.10	19	55,9	155,8	1248,53	163,97	1351,97		22,7	2998,87
2009.11	19	155,2	25,93	944,57	39,20	1122,02		7,0	2321,62
2009.12	19	111,77	188,70	1568,07	41,00	1753,52		66,97	4088,72
2010.01	19	75,68	80,88	2016,72	27,73	1676,88		21,60	4359,63
2010.02	19	62,87	37,73	1086,62	37,38	2405,95		12,27	3672,35

1-р хүснэгтийн үргэлжлэл

2010.03	19	79,08	760,13	1076,75	4,60	1459,78		2,30	423,18	3805,83
2010.04	23	82,17	31,37	1236,63	13,20	115,3		12,7	3354,57	4845,93
2010.05	23	171,37	779,18	1021,48	124,8	174,17		14,6	751,63	3097,93
2010.06	24	420,6		236,7	63,8	298,10		9,23	1026,05	2054,48
2010.07	23	406,3	272,1	877,5	69,8	138,2	365,9		9,2	2139,0
2010.08	29	311,6		686,0	43,8	303,9	104,07	39,5	103,1	1591,97
2010.09	29	185,2	995,6	79,63	73,4	91,9	248,4	597,1	23,3	2294,53
Σ		2160,94	2983,69	20757,59	836,4	15483,82	469,97	295,07	6566,13	49556,88
%		4,36	6,02	41,89	1,69	31,24	0,96	0,59	13,25	100%

Судалгааны хүрээнд технологийн тээврийн машины паркийн саатлын шалтгаанд дүн шинжилгээ хийж үзэхэд нийт сул зогсолтын 41.89% нь ажлын фронт байхгүйгээс, 31.24% нь операторчингүйгээс, 13.25% нь ачилт хүлээсэнээс гарсан байгаа нь 1-дүгээр хүснэгтээс харагдаж байна. Энэ нь уурхай ажилласан хугацаа харьцангуй бага бөгөөд зарим үед уулын ажил нэг ээлжээр зохион байгуулагдаж байсан болон ажиллах хүч дутагдалтай, ачилтын машин техникүүд мөн шинэ бөгөөд зүгшрэлтийн үе байсан зэрэгтэй холбоотой байж болох юм.

Саатлын шалтгааныг технологийн тээврийн хэрэгслийн марк тус бүрээр нь задлан шинжилж үр дүнг 2,3,4- дүгээр хүснэгтүүдэд үзүүлэв.

Технологийн тээврийн САТ785 маркийн машины саатлын шалтгаан, сул зогссон хугацаа

2-р хүснэгт

Он сарууд	Машины тоо	Саатлын шалтгаан болон сул зогссон хугацаа,цаг								Сул зогссон нийт хугацаа,цаг
		Ажил эхлэх,дуусах болон шилжилт хөдөлгөөн,ажил эхлэхийн өмнөх үзлэг	Цаг агаар	Ажлын фронгүй зогссон цаг	Тээлгээ	Операторчин байхгүй	Экскаватор эвдэрсэн	Бусад	Ачилт хүлээсэн цаг	
2009.04	5	5,40	124	1555,67						1685,07
2009.05	5	11,2	11,67	247,35		27				297,22
2009.06	5		9,52	194,05		109,7				313,27
2009.07	5		5,14	239,78	0,50	262,9				508,32
2009.08	5		51	268,49	46,4	137,57		34,61		538,07
2009.09	8	101,1	129,9	345,99	31,63	264,6				873,22
2009.10	8	26,9	88,8	290,85	71,5	508,81				986,86
2 дугаар хүснэгтийн үргэлжлэл										
2009.11	9	81,4	10,71	216,65	22,0	269,24			0,6	600,6
2009.12	9	59,47	108	193,0	17,33	309,75		26,67	23,8	738,02
2010.01	9	41,99	65,7	57,45	10,8	255,43		0,50	7,53	439,4
2010.02	9	27,65	26,72	31,17	24,99	195,28		4,31	7,07	317,19
2010.03	9	39,82	360,84	19,4	2,0	199,61		0,80	67,6	690,07
2010.04	9	48,57	15,27	34,07	8,3	50,6		6,7	479,76	643,27
2010.05	9	61,48	256,92	435	49,9	55,5		6,0	109,45	582,75
2010.06	9	135,47		33,0	29,1	92,76		3,2	104,07	397,6
2010.07	9	140,3	92	117,7	28,2	30,5	44,3		3,3	456,4
2010.08	9	107,3		131,07	8,8	70,8	10,3	1,5	4,9	334,67
2010.09	9	50,9	290,8	5,9	26,1	28,1	76,8	92,4	11,3	582,3
Σ		888,05	1356,26	4019,19	351,45	2840,05	54,6	84,29	808,08	10402
%		8,5	13,04	38,64	3,37	27,3	0,52	0,81	7,8	100

САТ785 маркийн автосамосвалын хувьд нийт сул зогсолтын 38.64% нь ажлын фронт байхгүйгээс, 27,3% нь операторчингүйгээс гарсан байгаа нь 2-дугаар хүснэгтээс харагдаж байна.

Технологийн тээврийн САТ773 маркийн машины саатлын шалтгаан, сул зогссон хугацаа

3-р хүснэгт

Он сарууд	Машины тоо	Саатлын шалтгаан болон сул зогссон хугацаа,цаг							Сул зогссон нийт хугацаа,цаг
		эхлэх,дуусах болон шилжилт хөдөлгөөн,ажил эхлэхийн өмнөх	Цаг агаар	Ажлын фронгүй зогссон цаг	Тээлгээ	Операторчин байхгүй	Экскаватор эвдэрсэн	Бусад	
2009.05	5			400,5					400,5
2009.06	9		7,05	587,65		227			821,7
2009.07	12	10,10	8,99	1953,57		1313,43			3286,09
2009.08	11		95,9	1362,11		1208,83		74,29	2822,13
2009.09	14	100,6	208,7	1602,86		1133			3092,75
2009.10	11	29,0	67,0	957,68	92,47	843,16		22,7	2012,01
2009.11	10	73,8	15,22	727,92	17,2	852,78		7,0	1721,02
2009.12	10	52,3	80,7	1375,07	23,67	1443,7		40,3	3350,71
2010.01	10	33,69	15,18	1959,27	16,93	1421,45		21,1	3920,22
2010.02	10	35,22	11,01	1055,45	12,39	2210,67		7,96	3354,8
2010.03	10	39,26	399,29	1057,35	2,6	1260,17		1,5	3115,75
2010.04	10	29,9	13,4	1164,26	4,9	58		5,3	3786,87
2010.05	10	86,46	375,56	959,32	53,7	54,37		7,0	2113,77
2010.06	11	233,16		193,3	22,2	124,91		5,73	1339,01
2010.07	10	200,9	146,7	714,7	27,3	59,8	68,8	5,7	1223,9
2010.08	16	166,0		492,23	29,6	198,9	33,87	32,1	038,2
2010.09	16	110,0	556,5	67,93	37,3	53,0	64,4	12,0	1362,93
Σ		1090,39	1444,7	16563,24	431,55	12410,24	102,67	202,38	37399,43
%		2,9	3,86	44,3	1,15	33,2	0,27	0,54	100

САТ773 маркийн автосамосвалын хувьд нийт сул зогсолтын 44.3% нь ажлын фронт байхгүйгээс, 33.2% нь операторчингүйгээс, 13.78% ачилт хүлээсэн зэрэг шалтгаанаас гарсан байгаа нь 3-дугаар хүснэгтээс харагдаж байна. САТ773 маркийн машиныг САТ785 маркийн машинтай харьцуулан үзэхэд ажлын фронт байхгүйгээс зогссон хугацаа 1.15 дахин, операторчингүйгээс сул зогссон хугацаа 1.22 дахин тус тус их байна.

Технологийн тээврийн САТ793 маркийн машины саатлын шалтгаан, сул зогссон хугацаа

4-р хүснэгт

Он сарууд	Машины тоо	Саатлын шалтгаан болон сул зогссон хугацаа,цаг								Сул зогссон нийт хугацаа,цаг
		Ажил эхлэх,дуусах болон шилжилт хөдөлгөөн,ажил эхлэхийн өмнөх үзлэг	Цаг агаар	Ажлын фронгүй зогссон цаг	Тэсэлгээ	Операторчин байхгүй	Экскаватор эвдэрсэн	Бусад	Ачилт хүлээсэн цаг	
2010.04	4	3,7	2,7	38,3		6,7		0,7	363,63	415,73
2010.05	4	23,43	146,7	18,66	21,2	64,3		1,6	64,82	340,71
2010.06	4	51,97		10,4	12,5	80,43		0,30	162,27	317,87
2010.07	4	65,1	33,3	45,1	14,3	47,9	252,8		0,20	458,7
2010.08	4	38,3		62,7	5,4	34,2	59,9	5,9	12,7	219,1
2010.09	4	24,3	148,3	5,8	10,0	10,8	107,2	42,9		349,3
Σ		182,5	182,7	175,16	53,4	233,53	312,7	8,5	603,62	1752,11
%		10,4	10,42	10,0	3,04	13,33	17,85	0,48	34,48	100

САТ793 маркийн автосамосвалын хувьд нийт сул зогсолтын 34.48% нь ачилт хүлээсэн, 17.85% нь экскаватор эвдэрсэн, 13.33% операторчин байхгүй зэрэг шалтгаанаас гарсан байгаа нь 4-дүгээр хүснэгтээс харагдаж байна. САТ793 маркийн машиныг САТ785 болон САТ773 маркийн машинуудтай харьцуулан үзэхэд экскаватор эвдэрсэн шалтгаанаас зогссон хугацаа их байгаа нь тухайн маркийн автосамосвалтай хоршин ажиллаж байгаа экскаваторын эвдрэл их байгааг шууд харуулахаас гадна их даацын автосамосвалын сэлгэн ажиллах чадамжтай холбоотой байх талтай юм. Мөн САТ793 маркийн машины ачилт хүлээсэн сул зогсолт бусад хоёр машинаас 2,5-4,4 дахин их байна. Энэ нь тухайн маркийн автосамосвалын хувьд уурхай доторх замын нэвтрүүлэх чадамж болон бусад зохион байгуулалттай холбоотой гэж үзэж байна. Ухаахудагийн уурхайд ажиллаж байгаа технологийн тээврийн хэрэгслүүдийн саатал, түүний шалтгаанд хийсэн дүн шинжилгээнээс дараах дүгнэлтийг хийж байна.

1. Хүнд даацын автосамосвалуудын сул зогсолтонд зонхилох хувь эзэлж байгаа ажлын фронтгүй байх болон тухайн машиныг ажиллуулах операторчин хүрэлцэхгүй байгаа зэрэг шалтгаанууд нь цаашид мэргэжилийн операторчингийн хангалттай нөөц бий болгох, олборлолт, тээвэрлэлт, зам овоолгын ажлын уялдаа холбоо болон бусад дотоод зохион байгуулалтыг үлэмж дээшлүүлэх шаардлагатайг харуулж байна.

2. Цаашид тээврийн хэрэгслүүдийн сэлгэн ажиллах боломжийг хангалттай түвшинд бий болгохын тулд замын сүлжээг оновчтой болгох, түүний нэвтрэн өнгөрүүлэх чадамжийг дээшлүүлэх асуудлыг шийдвэрлэх шаардлагатай байна.

3. Технологийн тээврийн хэрэгслүүдийн саатлын шалтгааныг зөв оновчтой тогтоож бүртгэлийг төгөлдөржүүлэх нь саатлын талаарх мэдээлэлийн үнэмшилтэй байх магадлалыг дээшлүүлж цаашдын судалгаа, дүгнэлт улам бодитой болох нөхцөлийг хангана.

Ашигласан материал

1. Ухаа худаг уурхайн 2009, 2010 оны техник ашиглалтын бүртгэл

2. Ц.Нанзад. Уурхайн машины найдварт ажиллагааны онолын үндэс. /2009.13, 8хх.2 дахь хэвлэл. ШУТИС.ХСҮТ/

ДРАГЛАЙНЫ ӨРГӨХ БОЛОН ТАТАХЫН РЕДУКТОРЫН ЗАВСРЫН АРААТ ГОЛУУДЫН ЭЛЭГДЛИЙН СУДАЛГАА

Дэд проф. Д.Гэрэлт-Од
Магистрант Д.Батмөрөн

ЭШ-25/90 драглайны өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голуудын элэгдлийг тогтоох, ашиглалтын хугацааг уртасгах боломжийг судлах зорилгоор дараах зорилтыг авч хэрэгжүүлэв. Үүнд:

- ☐ Өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голын ажиллах зарчим, үүргийг судлах
- ☐ ЭШ-25/90 драглайны 2003 оноос хойш гүйцэтгэсэн ажлыг судлах
- ☐ Өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голын зардлыг тооцох
- ☐ Өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голын металын бүтцийг судлах (хэмжээ, тоо)
- ☐ Өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голын элэгдлийг багажаар хэмжих
- ☐ Өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голуудын ашиглалтын хугацааг уртасгах боломжийг судлах

ЭШ-25/90 драглайны өргөх болон татах татуургууд /лебёдка/ нь өргөх болон татах татлаганы тусламжтайгаар шанаганд ажлын хөдөлгөөн дамжуулах чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

Татуурганууд бүрэн нэгдмэл зарчимтай цахилгаан хөдөлгүүрээс тэжээгддэг бөгөөд хөдөлгүүрээс дамранд шеврон редукторын тусламжтай момент дамжуулагдана. Редукторын тэгш шүдэт завсрын араат гол нь дамарны шүдэт араатай харьцана. Энэ үед завсрын араат гол элэгдэж, редукторт доргио чичиргээ мэдэгдэхүйц ихсэх замаар экскаваторын хэвийн ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлж төлөвлөгөөт бус зогсолт гарахад хүрдэг. Үүнээс үүдэн экскаваторын бүтээл хэрхэн өөрчлөгдснийг 1-дүгээр хүснэгтэнд үзүүлэв.

ЭШ-25/90 драглайны ажлын гүйцэтгэл

1-р хүснэгт

д/д	Ажилласан он	Жилд хуулсан хөрсний хэмжээ, мян м ³
1	2003	593,3
2	2004	2654
3	2005	3797
4	2006	2568
5	2007	1956
6	2008	2515
7	2009	3787,8
	Нийт	17871,1

ЭШ-25/90 драглайны завсрын араат голыг сольж тавьсан судалгаа

2-р хүснэгт

Огноо	Сэлбэгийн нэр	Хэмжих нэгж	Нэгж үнэ /төгрөг/	Тоо ширхэг	Нийт үнэ	Тайлбар
2005 он						
VI/01	Завсрын араат гол 11037.09.07	ш	23572710	2	47145420	Татах механизмд
VI/30	Завсрын араат гол 11037.09.07	ш	27465900	2	54931800	өргөх механизмд
	2005 оны дүн				102077220	
2006 он						
	холхивч 3652	ш	3336575	1	3336575	Татах механизмд
II/23	Завсрын араат гол z=22 m=25	ш	15841875	2	31683750	Татах механизмд
X/13	Араа 11037.09.07	ш	20000000	2	40000000	өргөх механизмд
XII/20	титэм араа 11037.11.08	ш	99462475	2	198924950	Татах механизмд
	2006 оны дүн				273945275	
2008 он						
X/13	Араа z=22 m=25	ш	13198628	2	26397256	өргөх механизмд
	Холхивч 3652	ш	2782958	1	2782958	өргөх механизмд
	2008 оны дүн				29180214	
2009 он						
III/24	Араат гол 11037.09.05	ш	24806629	2	49613258	Татах механизмд
VII/01	Араа z=22 m=25	ш	22506120	1	22506120	өргөх механизмд
IX/02	Араа z=22 m=25	ш	22506120	2	45012240	Татах механизмд
	дүн				117131618	

Энэ судалгаанаас харахад экскаваторын жилийн сэлбэгийн зардлын 55-60%-ийг зөвхөн завсарын араат голны зардал эзэлж байгаа нь тодорхой байна.

Үүнээс гадна ЭШ-25/90 драглайны өргөх болон татахын редукторын завсрын араат голуудын металлын бүтцийг нарийвчлан судалж тогтоох үүднээс дараах судалгааг хийж харьцуулсан болно.

Завсрын араат голны металлын бүтцийн шинжилгээний үр дүн

3-р хүснэгт

д/д	Үзүүлэлт	Стандарт утга	Судалгааны лабораториуд		
		ГОСТ-35ХН1М2ФА	МИС	ТЭЦ-IV	Эрдэнэт
1	Хатуулаг, ВН	293-331	210	197-201	229
2	Нүүрстөрөгч, С				0,42
3	Цахиур, Si	0,37			0,24
4	Манган, Мп	0,50-0,80		0,4-0,6	0,54
5	Фосфор, Р	0,025			0,017
6	Хүхэр, S	0,022			0,008
7	Хром, Cr	1.30-1.70		1.0	1.79
8	Молибден, Мо	0.40-0.60		0.25-0.30	0.203
9	Диц, Ni	1.30-1.70			1.39
10	Хөнгөн цагаан, Al				0.007
11	Зэс, Cu	0.25			0.18
12	Титан, Ti				0.004
13	Ванадий, V	0.10-0.20			0.011

Хүснэгтээс харахад металын шинжилгээг гурван өөр байгууллагын лабораториар хийлгэхэд хатуулаг нь /ВН/ стандартад хүрэхгүй байгаа нь харагдаж байна.

Бид ЭШ25/90 драглайны өргөх, татах механизмууд ба 4 машин агрегатууд дээр доргионы хэмжилт ба оношлогооны ажлуудыг гүйцэтгэв.

Татах ба өргөх механизмууд дээр доргионы хэмжилтийг доргионы хурдатгалын квадрат дундаж утгаар, харин 4 цахилгаан машинд доргионы хурдны квадрат дундаж утгаар, хэмжиж доргионы түвшинг ISO 2372 олон улсын стандартын дагуу үнэлэв.

Доргион хэмжсэн үр дүн

4-р хүснэгт

Доргионыг үнэлэх бүс	Эргэлтийн хурд 750-3000 эрг/мин	
	Хурдатгал мм/сек ²	Хурд мм/сек
Аваарийн	0,6-аас дээш	11,2-оос дээш
Урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авах	0,2-0,6	4,5-11,2
Ашиглалт түр зөвшөөрөх	0,07-0,2	1,8-4,5
Зөвшөөрөгдөх	0,07-оос доош	1,8-аас доош

Үүнээс үзвэл өргөх механизмын хувьд: харьцаж буй араануудын шүднүүдийн хоорондох зай (араануудын тэнхлэг хоорондын зай) ихэссэн, араануудын шүднүүд элэгдсэн байдал спектр дээр илэрч байна

1. Өргөх механизмын 4, 7, 10, 11 ба 12 цэгүүд дээр авсан доргионы хурдатгалын түвшин аваарын бүсээс хэтэрсэн байдалтай байна. Энэхүү доргио нь өргөх механизмын 2-р шатны араан дамжуулгаас (тэгш шүдтэй арааны харьцалтаас) үүссэн
2. Мөн ташуу шүдтэй араан 2 дамжуулгаас үүсч байгаа доргионы түвшин 0,5 -д хүрсэн ба шалтгаан нь ташуу шүдтэй араануудын параллель байдал алдагдсан, эсвэл голууд гулзайсан байж болзошгүй
3. 10-р цэг буюу (зүүн) цахилгаан хөдөлгүүрийн муфт талын холхивчны тосолгоо багассанаас дуутай болсон. Харин бусад холхивчуудын элэгдэл ба тосолгооны байдал хэвийн байдалтай байна

Өргөх механизмын 3, 4 ба 7 цэгүүд дээр авсан доргионы хурдатгалын түвшин аваарийн бүсээс хэтэрсэн байна. Энэхүү доргио нь өргөх механизмын 2-р шатны араан дамжуулгаас (тэгш шүдтэй араануудын харьцалтаас) үүссэн ба шалтгаан нь харьцаж буй араануудын шүднүүдийн хоорондох зай (араануудын тэнхлэг хоорондох зай) ихэссэн. Мөн араануудын шүднүүд элэгдсэн байдал спектр дээр илэрч байна. Холхивчуудын элэгдэл ба тосолгооны байдал хэвийн байдалтай байна.

Цахилгаан машин агрегатын хувьд тэдгээрийн доргионы хурдны төвшин хамгийн их нь эргэхийн генераторын холхивч дээр 2.94мм/с, байсан нь ашиглалтад зөвшөөрөхөөр гарч байна. Гэвч үүссэн энэ доргион нь суурийн бэхлэгээний боолтууд суларч эхэлж байгааг харуулж байна.

-Эргэх татах механизмуудын генератор ба синхрон хөдөлгүүрийн суурийн бэхлэгээний боолтуудыг чангалах хэрэгтэй.

-Цахилгаан машинууд дээр цахилгааны талын гэмтлүүд илэрсэнгүй.

Татах механизмын хувьд 3, 4 ба 7 цэгүүд дээр авсан доргионы хурдатгалын түвшинг аваарийн бүсээс хэтэрсэн байна. Энэхүү доргио нь өргөх механизмын 2-р шатны араан дамжуулгаас (тэгш шүдтэй араануудын харьцалтаас) үүссэн ба шалтгаан нь:

- Харьцаж буй араануудын шүднүүдийн хоорондох зай (араануудын тэнхлэг хоорондох зай) ихэссэн
- Мөн араануудын шүднүүд элэгдсэн байдал спектр дээр илэрч байна.
- Холхивчуудын элэгдэл ба тосолгооны байдал хэвийн байдалтай байна.

Цаашид авах арга хэмжээ

- Өргөх ба татахын механизмуудын тэгш шүдтэй араан дамжуулгуудын шүднүүдийн хоорондох зайг хэмжих. Тэгш шүдтэй араан дамжуулгын шүднүүдийн хоорондох зайг онолоор $l=6.25\text{мм}$ (ташуу шүдтэй араа $l=3\text{мм}$ гэж гарсан. Энэ зайн хэмжээг үйлдвэрлэгчээс зөвлөсөн хэмжээтэй мөн харьцуулах нь зүйтэй. Тэгш шүдтэй араан дамжуулгын шүднүүдийн хоорондох зайг 120^0 эсвэл 90^0 градусын зайтайгаар давтан хэмжвэл илүү бодит хэмжээ гарах ба шүдний хооронд урьдчилан бэлдсэн тугалган бэлдцийг шүднүүдийн завсар хийж, гарсан бэлдцийн зузааныг хэмжинэ.
- Завсрын ба дамартай голуудын хүзүү ба холхивчуудын дотор цагирагийн хооронд завсар үүссэн эсэх мөн холхивчны гадна цагираг ба холхивч суух гэрийн хооронд завсар үүссэн эсэхийг шалгаж, хэмжих хэрэгтэй.
- 1 цахилгаан машин агрегатын эргэх, татах механизмуудын генератор ба синхрон хөдөлгүүрийн суурийн бэхэлгээний боолтуудыг шалгаж, дахин чангалах хэрэгтэй.

Санал дүгнэлт

- “Уралмаш” үйлдвэрийн араат голыг ашиглах нь зүйтэй.
- Драглайны хэвийн ажиллагаанд тэслэгдсэн чулуулгийн байдал чухал нөлөөтэй учраас өрөмдлөг тэслэгээний ажлыг чанартай хийх
- Орчин үеийн багаж төхөөрөмж ашиглаж тухай бүрд нь оношлогоог хийж байх.

Ашигласан материал

1. К.Хавалболат, Ц.Нанзад, Ж.Цэвэгмид, Д.Гэрэлт-Од Цахилгаан машины ашиглалт засвар.Сурах бичиг УБ.2007 он.
2. Ц.Нанзад Уул уурхайн машины ашиглалт засвар.Сурах бичиг УБ.2004 он.
3. Шивээ-Овоо ХК-ний сэлбэг матеиалын тайлан 2005-2009 он.

УУРХАЙН АВТОСАМОСВАЛЫН ШАТАХУУН ЗАРЦУУЛАЛТЫГ ТОДОРХОЙЛОХ АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ

Профессор, доктор Б.Пүрэвтогтох
Дэд профессор, доктор Б.Орхонтуул
Магистр Н.Уртнасан

1. Уурхайн автосамосвалуудын шатахуун зарцуулалтыг тодорхойлох аргуудын тойм

Автосамосвалын шатахуун зарцуулалтанд нөлөөлөх хүчин зүйлүүд.

Автосамосвалын шатахуун зарцуулалт нь өргөн хүрээнд хэлбэлзэж өөрчлөгдөж байдаг олон хүчин зүйлээр тодорхойлогддог.

Уурхайн автосамосвалын шатахуун зарцуулалтанд нөлөөлөх үзүүлэлтүүдийг өөрөөр хэлбэл түлшний хэмнэлтийг тодорхойлогч хүчин зүйлүүдийг:

- хийцийн ;
- уул –техникийн ;
- технологийн ;
- ашиглалтын ;
- байгаль цаг уурын гэсэн үндсэн таван бүлэг болгон авч үздэг.

Хийцийн хүчин зүйл нь машины эд анги, зангилгааны хийцийн шинэлэг тал, дамжуулгын механизмын ашигт үйлийн коэффициент, автосамосвалын өөрийн жин болон даац, дугуйн төрөл, хийц болон түүний ашиглалтын үзүүлэлтүүдээр тодорхойлогдоно.

Уул-техникийн хүчин зүйлийг уурхайн гүн, тээвэрлэлтийн зай гэсэн хоёр үндсэн үзүүлэлтээр үнэлдэг бөгөөд уурхайн хүчин чадал өсөн нэмэгдэж, гүнзгийрэх тутам эдгээр үзүүлэлтүүдийн түлшний зарцуулалтанд нөлөөлөх нөлөөллийн зэрэг ихсэнэ.

Технологийн хүчин зүйлийг замын трасс дахь налуу, эргэлтийн радиус тэдгээрийн тоо, мөргөцөг болон хүлээн авах цэгүүдэд хийх маневрийн схем, автосамосвалын даац ашиглалтаар тодорхойлно.

Ашиглалтын хүчин зүйлүүдэд машины хөдөлгүүрийн эдэлгээний хугацаа, түүний элэгдлийн хэмжээ, замын хучлаганы төрөл, жолоочийн ур чадвар, ашиглалтын түвшин зэрэг үзүүлэлтүүд хамаарна.

Байгаль цаг уурын хүчин зүйлүүдэд тухайн уурхай нь далайн түвшингээс дээш өргөгдсөн өндөр, агаарын даралт, температур, салхины хурд зэрэг үзүүлэлтүүд хамаарах бөгөөд түлшний зарцуулалтанд чухал нөлөө үзүүлдэг.

2. Багануурын нүүрсний уурхайн технологийн тээврийн хэрэгслийн ашиглалтын өнөөгийн байдал

Багануурын нүүрсний уурхайн автосамосвалуудын шатахуун зарцуулалтад хийсэн статистик судалгаа.

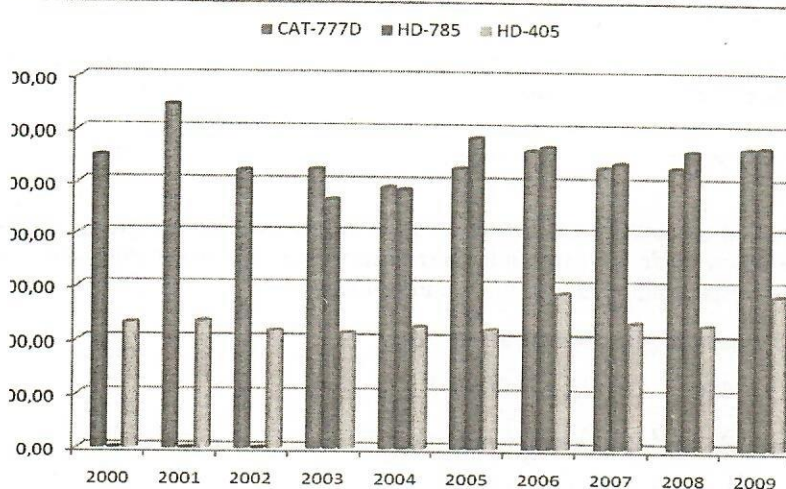
Багануурын уурхайн хөрс болон нүүрсний автосамосвалуудын шатахуун зарцуулалтыг уурхайн нөлөөлөх хүчин зүйлүүдээс нь хамааруулан тогтоох, шатахуун зарцуулалтын

байдалд дүн шинжилгээ өгөх үүднээс диспетчерийн 2000-2009 онуудын материалд тулгуурлан доорх статистик судалгааг хийв.

Автосамосвалуудан шатахуун зарцуулалт

1-р хүснэгт

Автосамосвалын марк	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CAT-777D	550,21	646,38	521,89	524,04	491,47	526,72	561,58	528,92	528,86	566,49
HD-785	-	-	-	467,62	487,49	586,17	568,86	536,99	560,87	568,51
HD-405	233,78	237,36	218,34	214,21	227,45	221,53	288,17	235,81	231,14	285,87



Шатахуун зарцуулалтыг сар сараар харуулсан дээрх хүснэгт болон диаграммаас харахад дулааны улиралд шатахуун зарцуулалт дундажаар 100 км-т CAT777E автосамосвалын хувьд 533,64л, хүйтний улиралд 579,9л байна. Харин HD-785 автосамосвалын хувьд 542.76л, хүйтний улиралд 565.7л; HD-405 автосамосвалын хувьд 268,2л, хүйтний улиралд 298,5л байна.

3. Автосамосвалын шатахуун зарцуулалтын үйлдвэрлэлийн туршилт, үр дүн

3.1. Шатахуун зарцуулалтыг замын хүчин зүйлүүдээс хамааруулан тодорхойлох

Өмнө өгүүлсэн хүчин зүйлүүдийг тооцон үзэж, шатахуун зарцуулалтын нөлөөлөх хүчин зүйлүүдээс хамаарсан хамаарлыг хөрс болон нүүрс тээвэрлэлтийн автосамосвал тус бүрээр тодорхойлох үүднээс дээрх хүчин зүйлүүдийн жигнэсэн дундаж утгаар хүснэгт матрицуудыг зохиов.

Шатахуун зарцуулалтын бодит утгыг статистик баримтанд тулгуурлан тооцож Статистик судалгаа, ажлын зурагт авалтанд үндэслэн машин тус бүрийн хувьд зохиосон дээрх хүснэгт матрицыг StatSoft-6.0 программаар боловсруулаж автосамосвалын 100км -т зарцуулах шатахууны хэмжээг түүнд нөлөөлөх замын хүчин зүйлс болох замын урт (L), замын налуу (i), үндсэн эсэргүүцлийн коэффициент (Π) - ээс хамаарсан регрессийн хамаарлыг олж тогтоов.

Хөрсний болон нүүрсний автосамосвал бүрийн хувьд регрессийн хамаарлын тэгшитгэлийг бичвэл :

CAT-777D маркийн автосамосвалын хувьд:

$$q = 212.03 + 24.75 \cdot L + 8.96 \cdot i + 1.38 \cdot \omega \quad (1)$$

HD-405 маркийн автосамосвалын хувьд:

$$q = 121.97 + 8.18 \cdot L + 3.03 \cdot i + 0.37 \cdot \omega \quad (2)$$

Энд : L – замын урт, км; i – замын налуу, град; ω – замын үндсэн эсэргүүцлийн коэффициент, Н/кН.

энд : P_{al} , P_{xl} – автосамосвалын жин, тн; ω_{al} , ω_{xl} – тухайн маршрутын ачаатай, хоосон чиглэл дэх хөдөлгөөний үндсэн эсэргүүцлийн коэффициент, Н/кН; i_{al} , i_{xl} – тухайн маршрутын ачаатай ба хоосон чиглэл дэх налуу, ‰; l_{al} , l_{xl} – тухайн маршрутын ачаатай ба хоосон чиглэл дэх урт, км; L_l – тухайн маршрутын нийт урт, км.

Дээр дурьдсан нөхцөлүүдийг харгалзан үзэж автосамосвалын марк тус бүрийн хувьд шатахуун зарцуулалт хөдөлгөөний нийт эсэргүүцэл, тээвэрлэлтийн зайн хоорондын хамаарлын регрессийн тэгшитгэлийг тодорхойлсон :

CAT777D маркийн автосамосвалын хувьд:

$$q = 480.2 - 29.2L + 0.0085W \quad (3)$$

HD 785 маркийн автосамосвалын хувьд:

$$q = 647.89 - 80.3L + 0.0044W \quad (4)$$

HD 405 маркийн автосамосвалын хувьд:

$$q = 57.7 - 4.68L + 0.038W \quad (5)$$

3.2. Шатахуун зарцуулалтыг тээвэрлэлтээр хийгдэх физик ажлын (энергийн) хэмжээгээр тодорхойлох аналитик арга

Багануурын уурхайд ашиглагдаж байгаа автосамосвалуудын 100км-т зарцуулах шатахууныг бодитойгоор тогтоохын тулд статистик судалгаа, ажлын зураг авалтанд тулгуурлан тодорхой хэмжээтэй ачааг тодорхой зайд зөөвөрлөхөд шаардагдах шатахууны зарцуулалтыг тээвэрлэлтээр хийгдэх физик ажлын хэмжээнд тулгуурлан тодорхойлох боломжтой.

Ачааг тээвэрлэхэд автосамосвалын гүйцэтгэх ажлыг дараах томъёогоор олж тодорхойлов.

Нэг эргэлтэнд ачааг өгсүүр чиглэлд тээвэрлэхэд шаардагдах ажил

$$A = (q + q_m) \cdot w_o \cdot L + 1000 H \cdot g + q_m \cdot (L - L_T) \cdot w_o \cdot g \quad (6)$$

Нэг эргэлтэнд хоосон чиглэлд явахад шаардагдах ажил

$$A = q_m (w_o L + 1000H) \cdot g + q_o (L - L_T) \cdot w_o \cdot g \quad (7)$$

100 км-т шаардагдах шатахууны тооцооны зарцуулалтыг:

$$q_{T.a} = A \frac{100}{2 \cdot E_T \cdot \gamma_T \cdot \eta \cdot L}, \text{ л/100км} \quad (8)$$

3.3. Нэгж хугацаанд ногдох нормоор нь шатахуун зарцуулалтыг тодорхойлох аналитик арга

Уурхайд ашиглагдаж байгаа хөрс болон нүүрс тээвэрлэлтийн автосамосвалын шатахууны цагийн нормыг хүснэгтэд үзүүлэв.

CAT болон Коматцу фирмийн автосамосвалуудын шатахуун зарцуулалтын цагийн норм

2-р хүснэгт

Марк	Бага		Дундаж		Их	
	Галлон/цаг	Л/цаг	Галлон/цаг	Л/цаг	Галлон/цаг	Л/цаг
CAT-777D		36.0 - 53.0	14 - 19.5	53.0 - 73.8	19.5 - 25.5	73.8 - 96.5
HD-785	6,6 - 7,6	21 - 24	11,4 - 12,7	43 - 48	15,8 - 18,0	60 - 68
HD-405	3.4 - 4.0	12 - 14	6.1 - 6.9	22 - 26	8.5 - 9.8	32 - 37

3.4. Автосамосвалын шатахуун зарцуулалт динамик болон хурд, зүтгэх хүчнээс хамаарах хамаарлын хүснэгт

3-р хүснэгт

Замын урт, км	Налуу, ‰	Даац	Хөдөлгөөний хурд ачаатай, км/ц	Хөдөлгөөний хурд хоосон, км/ц	Нэг бүтэн эргэлтийн үед, л	л/100км
CAT-777D автосамосвалын хувьд						
2,6	13	135,2	20,8	26	5,81	580,5
HD-785 автосамосвалын хувьд						
2,1	13	135,2	14,5	26	5,605	560,5
HD-405 автосамосвалын хувьд						
2,62	14	130	20,5	26	2,347	234,7

3.5. Аналитик болон туршилтын дүнгээр тодорхойлсон шатахуун зарцуулалтын харьцуулалт

Уурхай дээрх ашиглагдаж байгаа хөрс болон нүүрсний автосамосвалуудын 100км-т зарцуулагдах шатахууны хэмжээг регрессийн хамаарал, энергийн зарцуулалт, нэгж хугацаанд ногдох нормоор нь тооцсон болон туршилтаар тодорхойлогдсон шатахуун зарцуулалтыг харьцуулав.

Туршилт болон энергийн зарцуулалтаар тодорхойлсон шатахуун
зарцуулалтын харьцуулалт /л/100км/

4-р хүснэгт

	Замын урт, км	Налуу, %		Зарцуулалт		Алдаа	
				Туршилт	Тооцоо	Абсолют алдаа	Харьцангуй алдаа
САТ-777D автосамосвалын хувьд							
Дундаж	3.1	8.4	106,9	512,1	430,0	82,1	16,0
ПД-785 автосамосвалын хувьд							
Дундаж	2,9	8.3	106,9	496,9	451.7	45,2	9,10
HD-405 автосамосвалын хувьд							
Дундаж	2,9	11.0	118,3	223,5	244,9	-21,4	-9,59

3.6. Судалгааны ажлын үр дүнг нэвтрүүлснээр гарах үр ашиг

Судалгааны үндсэн дээр тогтоогдсон нормыг мөрдлөг болгож ажилласан тохнолдолд шатахуун зарцуулалт багасаж түүгээс гарах үр ашгийг тооцоолж хүснэгтэнд үзүүлэв.

5-р хүснэгт

	Үзүүлэлтүүд		Хэмжэжлэгж	дүн
1	Жилд гэрвэрлэх уулын цулын дундаж хэмжээ		мян.м ³	22400
2	Гэрвэрлэхийн жинхэнэ дундаж зай		км	2.5
3	САТ777-н шатахууны норм	Хуучин	л/100км	516
4		Шинэ	л/100км	512.1
5		Зөрүү	л/100км	3.9
6	ПД785-н шатахууны норм	Хуучин	л/100км	500
7		Шинэ	л/100км	496.92
8		Зөрүү	л/100км	3.1
9	HD405-н шатахууны норм	Хуучин	л/100км	225
10		Шинэ	л/100км	223.5
11		Зөрүү	л/100км	1.5
12	Шатахуун зарцуулалтын зөрүү		л	3.9+3.1+1.5=8.5
13	Нэг литр шатахууны үнэ		төг/л	1450
14	Жилийн нийтгүйл		мян.км	610
15	Нэг жилийн үр ашиг		сая.төг	75.2

Дүгнэлт

- Судалгаанд уурхайд ашиглагдаж байгаа автосамосвалуудын 100км-т зарцуулах шатахууныг бодитойгоор тогтоохын тулд статистик судалгаа, ажлын зураг авалганд тулгуурлан шатахуун зарцуулалт түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдээс хамаарсан хамаарлыг автосамосвал тус бүрээр тодорхойлох үүднээс дээрх хүчин зүйлүүдийн жигнэсэн дундаж утгаар хүснэгт матрицыг StatSoft-6.0 программаар боловруулан бодит зарцуулалтын тооцон замын замын урт (L), замын налуу (i), үндсэн эсэргүүцлийн коэффициент (K) - ээс хамаарсан регрессийн хамаарлыг олж тогтоов.

- Судалгааны материалд үндэслэн туршилтыг аргаар тодорхойлсон бодит шатахуун зарцуулалтыг аналитик аргаар тооцсонтой харцуулахад: Туршилт болон энергийн зарцуулалтаар тодорхойлсон шатахуун зарцуулалтын харьцуулалтаар ерөнхий алдаа $(-21.9)-82.1$, хүлээгдэж буй алдаа $(-43.1)-149.6$, харьцангуй алдаа $(-9.59)-16$ Туршилт болон нэгж хугацаанд ногдох нормоор нь шатахуун зарцуулалтыг тодорхойлсон харьцуулалтаар ерөнхий алдаа $(-0.02)-0.74$, хүлээгдэж буй алдаа $(-1.16)-2.96$, харьцангуй алдаа $0.00-0.7$
- Автосамосвалын марк тус бүрээр шатахуун зарцуулалтыг нөлөөлөх хүчин зүйлүүдээс хамааруулан дифференциаль норм тогтоосон. Энэхүү нормчлолыг ашиглан тус уурхайн нөхцөлд шатахуун зарцуулалтын нормыг ашиглан дунд зэргийн нөхцөлд шинэчлэн тогтоосноор жилд 75,2 сая төгрөгийн хэмнэлттэй ажиллах урьдчилсан тооцоо гарч байна.

**Гурав. УУРХАЙН
ЦАХИЛГААН
ХАНГАМЖ, ТОНОГЛОЛ,
АВТОМАТЖУУЛАЛТ**



БАГАНУУРЫН НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН АГААРЫН ШУГАМЫГ УРТАСГАХ БОЛОМЖ

Доктор Г.Сандагдорж /ШУТИС. УУИС/
Доктор П.Ариунболор /ШУТИС. УУИС/
Магистр С.Эрдэнэнцэцэг /ШУТИС. УУИС/

Хураангуй: Багануурын нүүрсний ил уурхайн 6кВ-ын хуваарилах шугам сүлжээнд судалгаа хийж, агаарын цахилгаан дамжуулах шугамуудыг уртасгах боломжийг асаалтын нөхцөлөөр авч үзсэн болно.

Түлхүүр үг: асаалт, нөхцөл, шугам, хөдөлгүүр, хэрэглэгч, ачаалал

Багануурын нүүрсний ил уурхайн Уулын дэд станцаас гарсан 6 фидерээс 17 экскаватор 9 өрмийн машин тэжээгдэж байна. Багануурын ил уурхайн 6кВ-ын хуваарилах шугам сүлжээнд дамжуулагч утас солих, хүчдэлийн алдагдал, экскаваторын их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл хангагдаж байгаа эсэхийг судлаж үнэлэлт дүгнэлт өгөх, өнөөгийн ашиглалтын нөхцөлд тус уурхайн 6кВ-ын агаарын шугамыг уртасгах боломжтой эсэхийг тодорхойлох шаардлага гарч байна.

Багануурын уулын дэд станцын гарлын шугамаас тэжээгдэж байгаа хэрэглэгчдийг фидер (гарлын шугам) тус бүрээр 1-р хүснэгтэд харуулав.

Багануурын уулын дэд станцын гарлын шугамаас тэжээгдэж байгаа цахилгаан хэрэглэгчид

1-р хүснэгт

16-р фидер		3-р фидер		8-р фидер		14-р фидер		9-р фидер		20-р фидер	
цахилгаан хэрэглэгчид	тоо	цахилгаан хэрэглэгчид	тоо	цахилгаан хэрэглэгчид	тоо	цахилгаан хэрэглэгчид	тоо	цахилгаан хэрэглэгчид	тоо	цахилгаан хэрэглэгчид	тоо
ЭШ-13/50	1	ЭШ-10/70	1	ЭШ-13/50	1	ЭШ-15/90	1	ЭКГ-8И	1	ЭШ-20/90	1
ЭКГ-10И	1	ЭКГ-8И	1	ЭКГ-8И	2	ЭШ-13/50	1	-	-	ЭКГ-5А	1
ЭКГ-5А	1	ЭКГ-5А	1	ПКТП-160	1	ЭКГ-5А	1			ЭКГ-8И	2
ПКТП-250	1	ПКТП-160	1	-	-	ПКТП-250	1			ПКТП-250	1

Тус уурхайн 6кВ-ын зөөврийн агаарын шугаманд хэрэглэгдэж байгаа А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар соливол хүчдэлийн алдагдал хэдэн хувь буурахыг гарлын шугам тус бүрээр тооцоолов.

16-р гарлын зөөврийн шугамын А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар солих үеийн хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүнг 2-р хүснэгтэд харуулав.

16-р гарлын шугамын хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүн

2-р хүснэгт

16-р гарлын шугам	Цахилгаан хэрэглэгчид		Суурин шугам (А-120)			Зөөврийн шугам (А-50)			$\sum \Delta U$ (%)	Зөөврийн шугам (А-70)			$\sum \Delta U$ (%)
	төрөл	тоо	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)		L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	
	төрөл	тоо	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)		L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	
16-р гарлын шугам	ЭШ-13/50	1	949	344.8	1.8	711	344.8	3.7	5.5	711	344.8	2.5	4.3
	ЭКГ-10И	1											
	ЭКГ-5А	1											
	ПКТП-250	1											

Тайлбар:

L – 6кВ-ын агаарын шугамын урт, м

I_{max} – агаарын шугамын хамгийн их ачаалалтай үеийн тооцооны бүрэн гүйдэл, А

ΔU – агаарын шугам дахь хүчдэлийн алдагдал, %

$\sum \Delta U$ – агаарын шугам дахь хүчдэлийн нийт алдагдал, %

3-р гарлын зөөврийн шугамын А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар солих үеийн хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүнг 3-р хүснэгтэд харуулав.

3-р гарлын шугамын хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүн

3-р хүснэгт

3-р гарлын шугам	Цахилгаан хэрэглэгчид		Суурин шугам (А-120)			Зөөврийн шугам (А-50)			$\sum \Delta U$ (%)	Зөөврийн шугам (А-70)			$\sum \Delta U$ (%)
	төрөл	тоо	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)		L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	
	төрөл	тоо	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)		L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	
3-р гарлын шугам	ЭШ-10/70	1	6479	341.8	5.6	338	203.8	0.88	6.48	338	203.8	0.56	6.16
	ЭКГ-8И	1				1152	103.3	1.5	7.1	1152	103.3	0.98	6.58
	ЭКГ-5А	1				620	56.5	0.74	6.34	620	56.5	0.59	6.19
	ПКТП-160	1											

8-р гарлын зөөврийн шугамын А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар солих үеийн хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүнг 4-р хүснэгтэд харуулав.

8-р гарлын шугамын хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүн

4-р хүснэгт

8-р гарлын шугам	Цахилгаан хэрэгсэлчид		Суурин шугам (А-120)			Зөөврийн шугам (А-50)			$\sum \Delta U^{(n)}$	Зөөврийн шугам (А-70)			$\sum \Delta U^{(n)}$
	төрөл	тоо	I (м)	I _{max} (А)	$\Delta U^{(n)}$	I (м)	I _{max} (А)	$\Delta U^{(n)}$		I (м)	I _{max} (А)	$\Delta U^{(n)}$	
ЭНН-13-50	1	1287	414.8	1.9	203	203.8	0.53	2.43	203	203.8	0.33	2.23	
ЭКГ-811	1				150	103.3	0.2	2.1	150	103.3	0.12	2.02	
ЭКГ-811	1				305	112.8	0.49	2.4	305	112.8	0.33	2.23	
ПКТП-160	1												

14-р гарлын зөөврийн шугамын А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар солих үеийн хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүнг 5-р хүснэгтэд харуулав.

14-р гарлын шугамын хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүн

5-р хүснэгт

14-р гарлын шугам	Нахцлаган хэрэгсэлчид		Суурин шугам (А-120)			Зөөврийн шугам (А-50)			$\sum \Delta U^{(n)}$	Зөөврийн шугам (А-70)			$\sum \Delta U^{(n)}$
	төрөл	тоо	I (м)	I_{max} (А)	$\Delta U^{(n)}$ (во)	I (м)	I_{max} (А)	$\Delta U^{(n)}$ (во)		I (м)	I_{max} (А)	$\Delta U^{(n)}$ (во)	
ЭНН-15-90	1	1084	557.8	2.8	1084	557.8	8.9	11.7	1084	557.8	5.9	8.7	
ЭНН-13-50	1												
ЭКГ-5А	1												
ПКП-250	1												

9-р гарлын зөөврийн шугамын А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар солих үеийн хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүнг 6-р хүснэгтэд харуулав.

9-р гарлын шугамын хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүн

6-р хүснэгт

9-р гарлын шугам	Цахилгаан хэрэгсэлчид		Суурин шугам (А-120)			Зөөврийн шугам (А-50)			$\sum \Delta U$ (^{во})	Зөөврийн шугам (А-70)			$\sum \Delta U$ (^{во})
	Төрөл	Тоо	I (м)	I_{max} (А)	ΔU (^{во})	I (м)	I_{max} (А)	ΔU (^{во})		I (м)	I_{max} (А)	ΔU (^{во})	
	ЭКГ-811	1	1160	103.3	0.38	450	103.3	0.6	0.98	450	103.3	0.38	0.76

20-р гарлын зөөврийн шугамын А-50 маркийн утсыг А-70 маркийн утсаар солих үеийн хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүнг 7-р хүснэгтэд харуулав.

20-р гарлын шугамын хүчдэлийн алдагдалын тооцооны үр дүн

7-р хүснэгт

20-р гарлын шугам	Цахилгаан хэрэглэгчид		Суурин шугам (А-120)			Зөөврийн шугам (А-50)			$\sum \Delta U$ (%)	Зөөврийн шугам (А-70)			$\sum \Delta U$ (%)
	төрөл	тоо	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)		L (м)	I _{max} (А)	ΔU (%)	
	ЭШ-20/90	1	2101	655.8	6.1	542	412.5	2.9	9	542	412.5	1.89	7.99
	ЭКГ-8И	1				576	136.1	1.34	7.44	576	136.1	0.94	7.04
	ЭКГ-5А	1											
	ЭКГ-8И	1				610	110.9	1.01	7.11	610	110.9	0.68	6.78
	ПКТП-250	1											

Багануурын уурхайн 6кВ-ын зөөврийн агаарын шугамуудыг А-50 ба А-70 маркийн утастай үед экскаваторын их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөлөөр шалгаж, агаарын шугамыг уртасгах боломжийг фидер бүрээр тодорхойлов.

Багануурын уурхайн зөөврийн агаарын шугамыг А-50 маркийн утастай байх үеийн асаалтын нөхцөлөөр шалгасан тооцооны үр дүнг, түүнийг уртасгах боломжит уртыг 8-р хүснэгтэд харуулав.

Багануурын уурхайн зөөврийн агаарын шугамыг А-50 маркийн утастай байх үеийн асаалтын нөхцөлөөр шалгасан тооцооны үр дүн

8-р хүснэгт

Фидер №	Ажиллаж байх экскаваторын төрөл, тоо	Асаах экскаваторын төрөл	$\Delta U_{сш}$ (%)	$\Delta U_{зш}$ (%)	$\sum \Delta U$ (%)	U_2 (В)	U_{*1}	$U_{*ас}$	$L_{зш}$ (м)	$L_{нэм}$ (м)
16	ЭКГ-10И, 1ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-13/50	1.037	4.09	5.127	5992.38	0.998	0.743	711	840
3	ЭКГ-8И, 1ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-10/70	3.54	0.092	3.632	6082.08	1.013	0.71	338	150
8	ЭКГ-8И, 2ш	ЭШ-13/50	1.9	0.32	2.22	6166.8	1.0278	0.73	203	1500
14	ЭШ-13/50, 1ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-15/90	1.52	4.24	5.76	5954.4	0.99	0.7	1084	-
20	ЭКГ-8И, 2ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-20/90	3.05	0.1	3.15	6111	1.0185	0.627	542	-

Тайлбар:

$\Delta U_{сш}$ – асаалт хийгдэхээс өмнөх суурийн шугам дахь хүчдэлийн алдагдал, %

$\Delta U_{зш}$ – асаалт хийгдэхээс өмнөх зөөврийн шугам дахь хүчдэлийн алдагдал, %

$\sum \Delta U$ – асаалт хийгдэхээс өмнөх агаарын шугам дахь хүчдэлийн нийт алдагдал, %

U_2 – асаалт хийгдэхээс өмнөх агаарын шугамын төгсгөл дэх хүчдэл, В

U_{*1} – асаалт хийгдэхээс өмнөх агаарын шугамын төгсгөл дэх харьцангуй хүчдэл

U_{*ac} – асаах үеийн хөдөлгүүрийн оролт дээрх харьцангуй хүчдэл

$L_{зи}$ – зөөврийн агаарын шугамын урт, м

$L_{нэм}$ – зөөврийн шугамыг уртасгах боломжит урт, м

Зөөврийн шугам А-50 маркийн утастай байхад 16-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалт хийгдэж байгаа ба уг зөөврийн шугамыг 840м уртасгах боломжтой байна. 3-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл хангагдаж байна. Уг зөөврийн шугамыг 150м уртасгах боломжтой. 8-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл хангагдаж байгаа ба зөөврийн шугамыг 1500м уртасгах боломжтой болох нь тооцооноос харагдаж байна. 14-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалт хийгдэж байгаа боловч зөөврийн шугамыг уртасгах боломжгүй юм. 20-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл дөнгөж хангагдаж байгаа тул уг зөөврийн шугамыг уртасгах боломжгүй.

Багануурын уурхайн зөөврийн агаарын шугамыг А-70 маркийн утастай байх үеийн асаалтын нөхцөлөөр шалгасан тооцооны үр дүнг, түүнийг уртасгах боломжит уртыг 9-р хүснэгтэд харуулав.

Багануурын уурхайн зөөврийн агаарын шугамыг А-70 маркийн утастай байх үеийн асаалтын нөхцөлөөр шалгасан тооцооны үр дүн

9-р хүснэгт

Фидер №	Ажиллаж байх экскаваторын төрөл, тоо	Асаах экскаваторын төрөл	$\Delta U_{сш}$ (%)	$\Delta U_{зи}$ (%)	$\sum \Delta U$ (%)	U_2 (В)	U_{*1}	U_{*ac}	$L_{зи}$ (м)	$L_{нэм}$ (м)
16	ЭКГ-10И, 1ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-13/50	1.037	3.0	3.037	6117.78	1.019	0.72	711	1610
3	ЭКГ-8И, 1ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-10/70	3.54	0.72	3.61	6083.4	1.013	0.71	1152	200
8	ЭКГ-8И, 2ш	ЭШ-13/50	1.14	0.29	1.43	6214.2	1.03	0.72	203	2000
14	ЭШ-13/50, 1ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-15/90	1.52	2.9	4.42	6034.8	1.0	0.72	1084	-
20	ЭКГ-8И, 2ш ЭКГ-5А, 1ш	ЭШ-20/90	3.05	0.073	3.12	6112.8	1.018	0.63	542	-

Зөөврийн шугам А-70 маркийн утастай байхад 16-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалт хийгдэж байгаа ба уг зөөврийн шугамыг 1610м уртасгах боломжтой байна. 3-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл хангагдаж байна. Уг зөөврийн шугамыг 200м уртасгах боломжтой. 8-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл хангагдаж байгаа ба зөөврийн шугамыг 2000м уртасгах боломжтой болох нь тооцооноос харагдаж байна. 14-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалт хийгдэж байгаа боловч зөөврийн шугамыг уртасгах боломжгүй юм. 20-р фидерийн хувьд их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөл хангагдаж байгаа боловч зөөврийн шугамыг уртасгах боломжгүй.

Дүгнэлт:

1. Багануурын уурхайн 6кВ-ын агаарын шугам дахь хүчдэлийн алдагдалыг одоо хэрэглэж байгаа А-50 маркийн утастай болон түүнийг А-70 маркийн утсаар солих үед тус тус авч үзэн үнэлэлт, дүгнэлт өгөв.
2. Багануурын уурхайн 6кВ-ын агаарын шугамыг дээрх хувилбаруудын үед экскаваторын их чадлын хөдөлгүүрийн асаалтын нөхцөлөөр шалгаж, зөөврийн шугамыг уртасгах боломжит уртыг тодорхойлов.

Ашигласан ном

1. Чулков Н.Н., Чулков А.Н. "Электрификацию карьеров в задачах Примерах". М., Недра, 1976. 270с.
2. Эрдэнэцэцэг С. "Багануурын уурхайн 6кВ-ын цахилгаан сүлжээний хүчдэлийн алдагдалын судалгаа" магистрын төгсөлтийн ажил. УБ., 2006. 61х

УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ЗАСВАР, ТЕХНИКИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ҮЕЧЛЭЛИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА

Доктор, профессор Ж. Цэвэгмид
Магистр Б. Эрдэнэцэцэг

ШУТИС, УУИС, Уурхайн цахилгаан тоног төрөөрөмжийн баг
e-mail: erdeee_60@yahoo.com

Хураангуй: Уурхайн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх гол үзүүлэлтийн нэг нь засвар, техникийн үйлчилгээ юм. Иймээс цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээг төлөвлөж зохистой хугацаанд хийж байх нь чухал юм.

Түлхүүр үг: Засвар, техникийн үйлчилгээ, найдвартай ажиллагаа, саатал, саатлын харилцан адилгүй байдал.

Оршил

Уурхайн цахилгаан хангамжийн систем, тоног төхөөрөмжийг ерөнхий бууруулах дэд станц, хуваарилах шугам сүлжээ, цахилгаан хэрэглэгчийн тоног төхөөрөмж гэж гурван бүлэгт ангилж үзсэн. Уурхайн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх гол үзүүлэлтийн нэг нь засвар, техникийн үйлчилгээ юм.

Иймээс цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээг төлөвлөж зохистой хугацаанд хийж байх нь чухал юм.

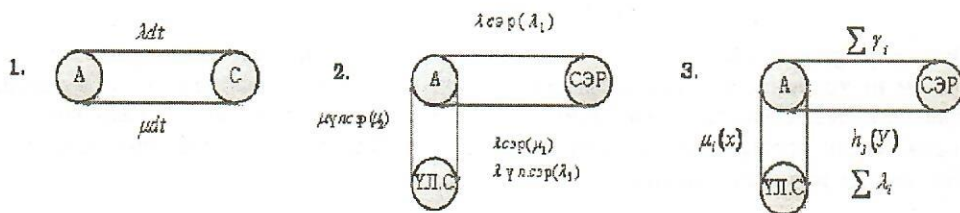
Нэгдүгээр бүлгийн цахилгаан тоног төхөөрөмж нь ашиглалтын хөнгөн нөхцөлд оршдог боловч орчны тоосжилт, байнгын аваарын горим гэх мэтийн нөхцөлүүд нөлөөлнө. Эдгээр цахилгаан тоног төхөөрөмжийн техникийн үйлчилгээний төлөвлөлт нормын дагуу хийгдэнэ. Энэ бүлгийн тоног төхөөрөмжийн засвар баяр ёслол болон амралтын өдрөөр хийгддэг.

Хоёрдугаар бүлгийн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээ нь засварын төлөвлөгөөний дагуу бригадын хүчээр мөн л ажлын бус болон баяр ёслолын өдрөөр хийгддэг.

Гуравдугаар бүлгийн тоног төхөөрөмжийн хувьд экскаватор, өрмийн машины засварын графикийн дагуу хийгддэг боловч зөвхөн механик тоног төхөөрөмжийн засварыг хийдэг. Харин цахилгаан тоног төхөөрөмж болох гүйдэл хүлээн авагч, хуваарилах байгууламж, дотоод хэрэгцээний трансформатор, хөдөлгүүр, генераторууд, удирдлагын блокууд, реле хамгаалалт гэх мэт засвар орхигддог. Иймээс цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээг төлөвлөж зохистой хугацаанд хийж байх нь чухал юм.

Ил уурхайн цахилгаан хангамжийн систем, цахилгаан тоног төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагааг судлахдаа саатлын харилцан адилгүй шинж байдлыг (неравноценность –г) тооцож үздэггүй байсан байна. Өөрөөр хэлбэл эдийн засгийн болон бусад үр дагаврын ижил бус нөлөөг тооцоогүй. Санамсаргүй хэмжигдэхүүний тархалтын хуулийн гаднах сааталгүй ажиллах хугацаа, сэргээн босголтын хугацаа зэргийг бараг тооцож үздэггүй байсан.

Цахилгаан тоног төхөөрөмж ажиллагааны хоёр төлөв байдалд байх ба энэ нь ажиллагаатай, сааталтай гэсэн төлөв юм. Харин саатал нь хоёр төлөвтэй байдаг.

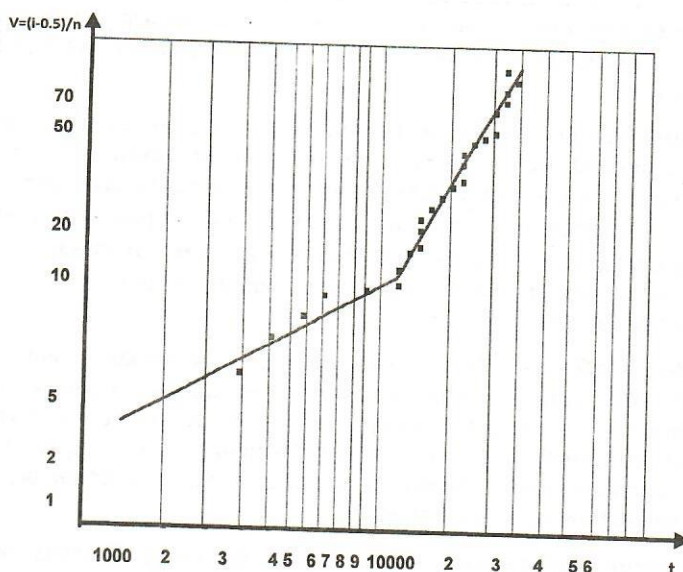


1-р зураг. Шилжилтийн процессын график. 1. Ажиллагааны хоёр төлөв.

2. Саатлын хоёр төлөв $\lambda = Const$, $\mu = Const$, 3. Саатлын хоёр төлөв,

$$\lambda = Const, \mu = Var$$

Жишээлбэл ЭКГ-8И экскаваторын ДПЭ-82 хөдөлгүүрийн саатлыг нарийвчлан судлаж үзэхэд ихэнх саатал байранд нь засварлах боломжгүй, гэмтсэн зангилааг солиход цаг, хөдөлмөр зарцуулалт их шаардагддаг. Өөрөөр хэлбэл хөдөлгүүрийн коллекторын пластин шатсан тохиолдолд байранд нь зам татах, цэвэрлэх зэрэг засварыг хийж сэргээж болно. Пластин гүн шатсан тохиолдолд хөдөлгүүрийг бүрэн солих тохиолдол гардаг.



2-р зураг. ДПЭ-82 өргөхийн хөдөлгүүрийн саатал хоорондын хугацааны Вейбуллын тархалтын функ.

Одоогоор уул уурхайн үйлдвэрт ашиглагдаж байгаа засвар, техникийн үйлчилгээний систем нь тодорхой хугацааны интервалд ашигт малтмалын олборлолт их, алдагдал маш бага, эсвэл экскаваторын ашиглалтын зардлыг бууруулах шалгуураар хийгдэж байна. Харин энэхүү судалгааны ажлаар засвар, техникийн үйлчилгээ хийх хугацааны оновчлолыг тогтоохыг зорьсон.

Цахилгаан тоног төхөөрөмжийн саатлыг сэргээгдэх ба үл сэргээгдэх гэж хоёр бүлэгт ангилснаар саатлын харилцан адилгүй байдлаас хамааруулан цахилгаан тоног төхөөрөмжийг солих хугацааг төлөвлөх математик загвар боловсруулах боломжийг бүрдүүлсэн. Цаг тухайд нь цахилгаан тоног төхөөрөмжийг сольсноор саатлын давтамжийг бууруулж, эдийн засгийн хохирлыг бууруулна. Хэрэв ашиглалтын хугацаанд саатлын тодорхойломж өсөлттэй бол цахилгаан тоног төхөөрөмжийг солих хугацааг төлөвлөх боломжтой.

Цахилгаан тоног төхөөрөмжийн засварын ажилд шаталсан аргыг нэвтрүүлэх үедээ зайлшгүй анхаарвал зохих чухал асуудлын нэг болох засвар хоорондын хугацааг ашиглалтын тухайн нөхцөлд тоног төхөөрөмжийн Техникийн төлөв байдал, найдвартай ажиллагааны түвшингээс хамааруулан оновчтой тогтоох шаардлагатай.

Үүний тулд засварын ажлын зардал хамгийн бага, найдвартай ажиллагааны түвшин хамгийн өндөр байх зорилго тавин, тоног төхөрөмжийн сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцийг ашиглан оновчлох боломжтой. Өөрөөр хэлбэл тоног төхөөрөмжийн засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн бүтцийг оновчлох шалгуур нь засварын ажлын нэгж зардал болон түүний бэлэн байдлын коэффициент болно.

Зорилгын функцыг биелүүлэх математик загвар нь цахилгаан хангамжийн систем, элементүүдийг төлөвлөгөөт болон төлөвлөгөөт бус засвараар солих үеийн дундаж өртөг, сааталгүй ажиллагааны болон саатлын магадлалаас хамаарах хэлбэрээр дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ.

Засварын ажлын хувийн зардал хамгийн бага байх нөхцөл:

$$\begin{cases} C_{\text{зв}}(\tau) = \frac{[1 - P(\tau_c)] \cdot C_c + P(\tau_c) \cdot C_y}{\tau_{c,з} [1 - P(\tau_c)] + \tau_{c,з} \cdot P(\tau_c)} \rightarrow \min; \\ 0 \leq P(\tau) \leq 1; \\ Q(\tau) = 1 - P(\tau), \end{cases} \quad (1)$$

C_c - саатлын дараа эд анги солих зардал ба түүнээс үүдсэн хохирол;

C_y - эд анги элементийн ээлжит солилтын зардал;

$P(\tau_c)$ - τ_c хугацаа дахь сааталгүй ажиллагааны магадлал;

τ_c - солилтын хугацааны завсар;

$\tau_{c,з}$ - саатал хоорондын дундаж хугацаа;

Судалгааны ажлын гол зорилгын нэг нь үл сэргээгдэх, сэргээгдэх саатлын хүлээгдэж буй зардал, үл сэргээгдэх саатлын улмаас цахилгаан тоног төхөөрөмжийг солих төлөвлөгөөт зардалаас хамаарч нэгж хугацаа дахь засвар, техникийн үйлчилгээний зардлыг ($C(T)$) хамгийн бага болгох баримтлал юм.

$$C(T) = \frac{C_{\text{УЛ.СЭР}} + C_{\text{СЭР}} + C_{\text{СОЛ}}}{T_{\text{ДУН}}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{i,\text{УЛ.СЭР}} + C_{\text{СЭР}} + C_{\text{СОЛ}}}{T_{\text{ДУН}}} \rightarrow \min, \quad (2)$$

$$T_{\text{ДУН}} = \int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) \cdot dt - \text{үл сэргээгдэх төрлийн саатлын дундаж хугацаа};$$

n - үл сэргээгдэх төрлийн саатлын тоо;

T солилтын үе дэх ашиглалтын хугацааны i дугаар бүхий үл сэргээгдэх саатлын хүлээгдэж буй зардал:

$$C_{i,\text{УЛ.СЭР}} = C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) \cdot dt, \quad (3)$$

C_i - i дугаар бүхий үл сэргээгдэх саатлын улмаас солих хүлээгдэж буй зардал;

$f_i(t) \cdot P_j(t)$ - нь сэргээгдэх саатал гараагүй, t хугацаанд гарсан үл сэргээгдэх i дугаар саатал гарах магадлал;

Сэргээгдэх саатлыг арилгахад зарцуулагдах хүлээгдэж буй зардлын хэмжээ нь түүний тархалтын нягтын функцээр $D_{\text{СЭР}}(t)$ илэрхийлэгдэнэ.

$$C_{CЭP} = \int_0^T D_{CЭP}(t) \cdot \sum_{i=1}^n P_i(t) \cdot dt, \quad (4)$$

$\sum_{i=1}^n P_i(t)$ -сэргээгдэх төрлийн саатал гараагүй, үл сэргээгдэх саатал гарсны улмаас зайлшгүй солих шаардлагатай болсныг илэрхийлэх нөхцөл юм.

Үл сэргээгдэх саатал гараагүй тохиолдолд төлөвлөгөөт солилтын хүлээгдэж буй зардал:

$$C_{COL} = C_T \cdot \sum_{i=1}^n P_i(T), \quad (5)$$

C_T -төлөвлөсөн солилтын зардал;

$P_i(T)$ - T хугацааны i дугаар хүртлэх үл сэргээгдэх саатлын сааталгүй ажиллагааны магадлал;

(2) тэгшитгэлд (3)-(5) тэгшитгэлийг орлуулбал:

$$C(T) = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) \cdot dt + \int_0^T D_{CЭP}(t) \cdot \sum_{i=1}^n P_i(t) \cdot dt + C_{COL} \sum_{i=1}^n P_i(T)}{\int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) \cdot dt}, \quad (6)$$

(6) тэгшитгэлийг тэгтэй тэнцүүлж дифференциалыг бодож солилтын оновчтой үечлэлийг T_0 тодорхойлбол:

$$\begin{aligned} & \int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) dt \cdot \frac{d}{dT} \left[\sum_{i=1}^n C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) dt + \int_0^T D_{CЭP}(t) \sum_{i=1}^n P_i(t) dt + C_{COL} \sum_{i=1}^n P_i(T) \right] - \\ & - \sum_{i=1}^n P_i(T) \cdot \sum_{i=1}^n \left[C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) dt \right] + \int_0^T D_{CЭP}(t) \sum_{i=1}^n P_i(t) dt + \frac{dC(T)}{dT} = \frac{C_{COL} \sum_{i=1}^n P_i(T)}{\left[\int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) dt \right]^2} = 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Интегралын доорх илэрхийллийг дифференциалчилснаар:

$$\begin{aligned} & \int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) dt \cdot \frac{d}{dT} \left[\sum_{i=1}^n C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) dt + \int_0^T D_{CЭP}(t) \sum_{i=1}^n P_i(t) dt + C_{COL} \sum_{i=1}^n P_i(T) \right] - \\ & - \sum_{i=1}^n P_i(T) \cdot \sum_{i=1}^n \left[C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) dt \right] + \int_0^T D_{CЭP}(t) \sum_{i=1}^n P_i(t) dt + C_{COL} \sum_{i=1}^n P_i(T) = 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Дээрх тэгшитгэлийг $\sum_{i=1}^n P_i(T)$ -д хуваах ба саатлын идэвхжилийн

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{1-F(t)} = \frac{f(t)}{P(t)} = -\frac{P'(t)}{P(t)}$$

тэгшитгэлийг ашигласанаар доорх тэгшитгэлийг гаргаж авлаа.

$$\begin{aligned} & \frac{P_j(T) \sum_{i=1}^n C_i \cdot f(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(T)} + D_{CЭР}(T) - C_{CОЛ} \sum_{i=1}^n \lambda_i(T) = \\ & = \frac{\int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) dt \cdot \frac{d}{dT} \left[\sum_{i=1}^n C_i \int_0^T f_i(t) \cdot P_j(t) dt + \int_0^T D_{CЭР}(t) \sum_{i=1}^n P_i(t) dt + C_{CОЛ} \sum_{i=1}^n P_i(T) \right]}{\int_0^T \sum_{i=1}^n P_i(t) dt} \end{aligned} \quad (9)$$

(6) тэгшитгэлийг ашиглан (9) -оос дараах тэгшитгэлийг гаргаж авъя.

$$\frac{P_j(T) \sum_{i=1}^n C_i \cdot f(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(T)} + D_{CЭР}(T) - C_{CОЛ} \sum_{i=1}^n \lambda_i(T) = C(T) \quad (10)$$

(10) тэгшитгэлийг тооцоолох техникээр бодох ба T_0 -г дээрх математик загварын тусламжтайгаар гаргаж авснаар тооцоолсон солилтын хугацаанаас өмнө буюу хойно хэдий хугацаанд солихийг мэдэж олно.

Ашигласан материал

- 1 Совершенствование системы технического обслуживания экскаваторов на карьерах . /Ревазов М.А., Желиховский В.К. Галиев Ж.К. , Турманидзв Т.У. В кн.: Тезисы докладов Всесоюзного науч. техн. Совещания "Проблемы разработки горизонтов глубоких карьеров ". Днепропетровск, 1978, с.97-98
- 2 Федоров А.А., Захаров А.Г. Анализ отказов электрооборудования карьерных экскаваторов. -М.: 1984. -5 с. Рукопись представлена Моск.энерг. ин-том. Деп .в ИНФОРМЭЛЕКТРО 24 февраля 1984. № 66, эт-Д84.
- 3 Филиппов В.И.. Повышение надёжности электроснабжения открытых горных работ. /научный отчёт/М, Недра, 1985.
- 4 Шехет Я.М. Эффективные направления совершенствования системы технического обслуживания и ремонта карьерных экскаваторов. В кн. : Научн.-техн. Реф.сб. ЦНИИЭИ. Экономика и управление угольной промышленностью, 1982, №3/183, с.23-24.
- 5 Якушев Р.А. Рахутин Г.С. Модели оптимизации периодичности планового ремонта горных машин. В кн.: Совершенствование средств и технологии разработки мощных пологих пластов. Караганда, 1981, с.122-134.

ЭКСКАВАТОРЫН ЦАХИЛГААН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН НАЙДВАРТАЙ АЖИЛЛАГААНД НӨЛӨӨЛӨХ ХҮЧИН ЗҮЙЛ, ТЭДГЭЭРИЙН МАТЕМАТИК ЗАГВАР

Магистр Б. Эрдэнэцэцэг
Доктор, профессор Ж. Цэвэгмид

ШУТИС, УУИС, Уурхайн цахилгаан тоног төрөөрөмжийн баг
e-mail: erdeec60@yahoo.com

Хураангуй: Экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын найдвартай ажиллагааны үндсэн үзүүлэлт болох бэлэн байдлын ба техник ашиглалтын коэффициентууд эдэлгээний хугацаа, орчны температураас хэрхэн хамаарахыг тогтоохыг зорилоо.

Түлхүүр үг: найдвартай ажиллагаа, бэлэн байдлын коэффициент, техник ашиглалтын коэффициент, экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмж, орчны температур, эдэлгээний хугацаа гэх мэт.

Оршил

Багануурын уурхайд ажиллаж байгаа 17 экскаваторын саатлыг тодорхойлох гол хүчин зүйлээс хамаарсан статистик судалгаанаас нийт экскаваторын саатлын ихэнх хувийг цахилгааны гэмтэл (11138 цаг), хүчдэл тасралт (1172 цаг) эзэлж байна.



1-р зураг. Багануурын уурхайн цахилгаан экскаваторуудын сул зогсолтын бүтэц, шалтгаанууд, (%)

Ийнхүү Багануурын нүүрсний ил уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмж болох экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн гэмтэл их байгаа нь цахилгаан хангамжийн дэд системийн нэг болохын хувьд цаашид тэдгээрийн ашиглалтын найдвартай ажиллагааны түвшинг үнэлэх, прогнолох, засвар техник үйлчилгээний системийг боловсронгуй шаардлагатай байна. Мөн дараах хүснэгтээс ямар экскаватор хамгийн ихээр төлөвлөгөөт бус сул зогсолт гаргаж байгааг авч үзье.

Экскаваторын саатлын дундаж цаг

1-р хүснэгт

д/д	Экскаваторын төрөл	Ашиглалтад орсон он	Ажилласан жил	Онууд				Жилийн дундаж
				2006	2007	2008	2009	
1	ЭШ-20/90, 5	1985	21	2078	1480	1381	1263	1550.5
2	ЭШ-15/90, 137	1981	25	390	422	829	928	642.25
3	ЭШ-10/70, 492	1989	17	946	1393	960	977	1069
4	ЭШ-10/70, 50	1989	17	1356	338	1005	1577	1069
5	ЭШ-13/50, 61	1991	15	765	799	688	1006	814.5
6	ЭШ-13/50, 35	1987	19	987	898	586	1153	906
7	ЭКГ-8И, 1941	1988	18	2325	1749	1609	2370	2013.25
8	ЭКГ-8И, 1946	1987	19	2198	1513	97	2037	1461.25
9	ЭКГ-8И, 2250	1990	16	2530	1252	1801	2688	2067.75
10	ЭКГ-8И, 2074	1989	17	1370	1805	1604	1757	1634
11	ЭКГ-8И, 294	1987	19	1751	1635	1985	1985	1839
12	ЭКГ-10И, 33	1998	8	1906	1831	2647	2192	2144
13	ЭКГ-4У 323	1988	18	1857	1510	126	527	1005
14	ЭКГ-5А, 1178	1986	20	2629	2967	1761	3889	2811.5
15	ЭКГ-5А, 1581	1993	13	1951	1671	1452	1918	1748
16	ЭКГ-5А, 1592	1991	15	1391	2151	1335	1982	1714.25
17	ЭКГ-5А, 1426	1988	18	2140	2287	1698	1960	2021.25

1 дүгээр хүснэгтээс харахад ЭКГ-10И, 33 экскаватор хамгийн их эвдрэл гэмтэлтэй байхад 25 жил ажилласан ЭШ-15/90, 137 экскаватор хамгийн бага эвдрэл гэмтэлтэй байна. Энэ нь тухайн тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гэмтэл, машинчийн ур чадвар болон эдэлгээний хугацаанаас бага хамаарч байгааг харуулж байна.

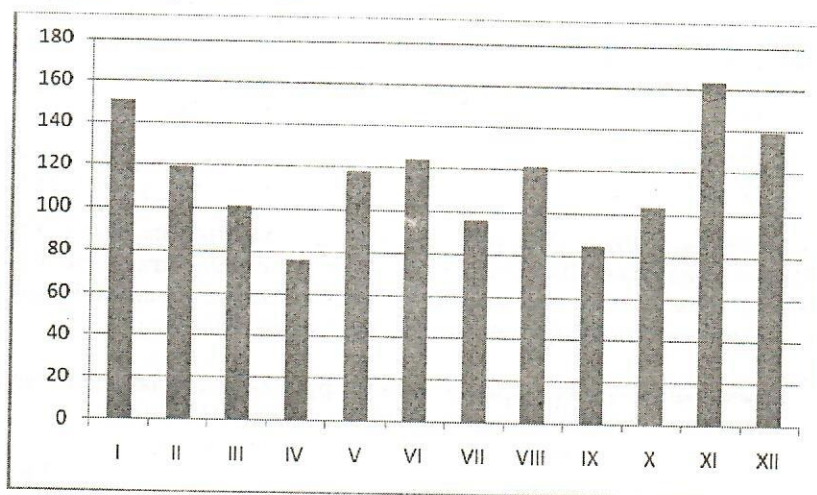
Багануурын нүүрсний уурхайн экскаваторуудын техникийн бэлэн байдлын (ТББК) болон техник ашиглалтын (ТАК) утгууд
(машин тус бүрээр сүүлийн хоёр жилд)

2-р хүснэгт

д/д	Экскаваторын төрөл, номер	Техникийн бэлэн байдлын коэффициент			Техник ашиглалтын коэффициент		
		2008	2009	2 жилийн дундаж	2008	2009	2 жилийн дундаж
1	ЭШ-20/90, 5	0.37	0.656	0.513	0.82	0.588	0.704
2	ЭШ-15/90, 137	0.64	0.626	0.633	0.91	0.57	0.74
3	ЭШ-10/70, 492	0.71	0.759	0.735	0.71	0.556	0.633
4	ЭШ-13/50, 35	0.86	0.863	0.682	0.89	0.572	0.731
5	ЭШ-13/50, 50	0.68	0.745	0.713	0.82	0.639	0.73
6	ЭШ-13/50, 61	0.75	0.703	0.727	0.69	0.528	0.609
7	ЭКГ-10И, 33	0.4	0.5	0.45	0.34	0.418	0.376
8	ЭКГ-8И, 2074	0.7	0.681	0.691	0.63	0.471	0.551
9	ЭКГ-8И, 2250	0.74	0.746	0.743	0.71	0.542	0.626
10	ЭКГ-8И, 1946	0.65	0.639	0.645	0.65	0.46	0.555
11	ЭКГ-8И, 1941	0.68	0.712	0.696	0.61	0.536	0.573
12	ЭКГ-8И, 294	0.7	0.695	0.698	0.65	0.507	0.579
13	ЭКГ-4у, 323	0.66	0.632	0.646	0.67	0.451	0.561
14	ЭКГ-5А, 1581	0.75	0.771	0.761	0.74	0.546	0.643
15	ЭКГ-5А, 1592	0.75	0.806	0.778	0.66	0.541	0.601
16	ЭКГ-5А, 1178	0.74	0.718	0.729	0.58	0.507	0.544
17	ЭКГ-5А, 1426	0.77	0.802	0.786	0.68	0.581	0.631
	Дүн	0.679	0.709	0.694	0.692	0.53	0.611

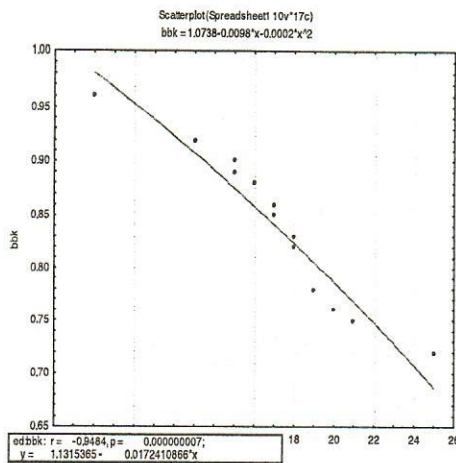
Экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын түвшин уул техник, байгаль цаг уур, ашиглалтын хугацаа зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарах боловч үл удирдагдах байгаль цаг уурын үзүүлэлтүүд чухал нөлөө үзүүлдэг. Иймд цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын байдалд хийсэн судалгааны дүнд үндэслэн байгаль цаг уурын нөхцөлөөс найдвартай ажиллагааны түвшин хэрхэн хамаарч өөрчлөгдөж байгаа зүй тогтлыг олж тогтоох шаардлагатай. Ингэснээр тухайн тоног төхөөрөмжийн цаашдын ашиглалт, засвар, техникийн үйлчилгээг төлөвлөхдөө энэ үзүүлэлтийг харгалзах шаардлагатай юм.

Судалгаа хийсэн үеийн сул зогсолтыг улирал, сараар ангилан авч үзэхэд хүйтний улиралд саатлын тоо их ноогдож буй нь байгаль цаг уурын нөхцөлтэй холбоотой боловч судалгааны ажил дээр үндэслэн засварын ажлын төлөвлөлтийг дулааны улиралд хийх нь тохиромжтой юм.

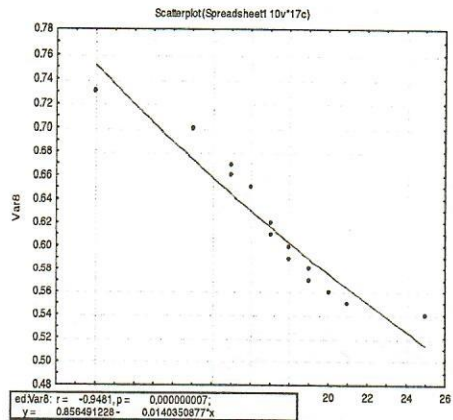


4-р зураг. Саатлын тархалт(сараар)

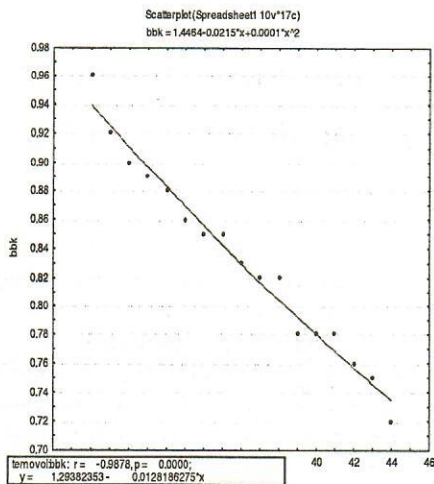
Цахилгаан тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын хугацаа найдвартай ажиллагааны түвшинд хэрхэн нөлөөлж буйг тогтоохын тулд техникийн бэлэн байдал, техник ашиглалтын коэффициентууд болон засварын хугацааны нэгж зарцуулалтыг сонгож авсан. Иймд экскаваторын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн бэлэн байдлын болон техник ашиглалтын коэффициент эдэлгээний хугацаа, температураас хэрхэн хамаарч байгааг тогтоохын тулд тэдгээрийн хоорондын хамаарлыг Statsoft.6.0 программаар шинжлэн үзэхэд хос корреляцийн коэффициент нь $R_{ЭД,КББ} = -0,94$, $R_{Т,КББ} = 0,98$ байна. Энэ үзүүлэлт тэдгээрийн хоорондын хамаарал өндөр байгааг харуулж байна.



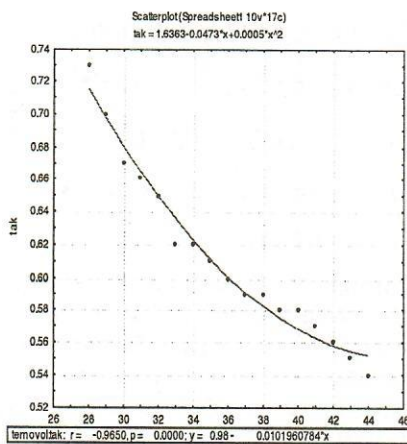
2-р зураг. Эдэлгээний хугацаа бэлэн байдлын коэффициентын хоорондын хамаарал



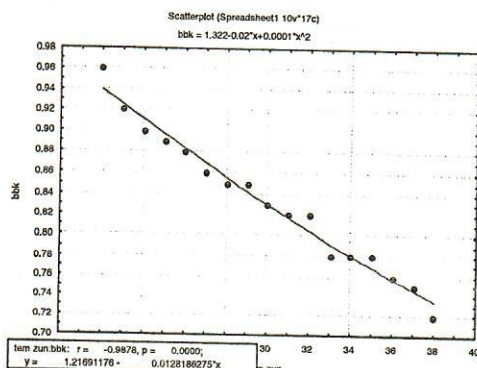
3-р зураг. Эдэлгээний хугацаа техник ашиглалтын коэффициентын хоорондын хамаарал



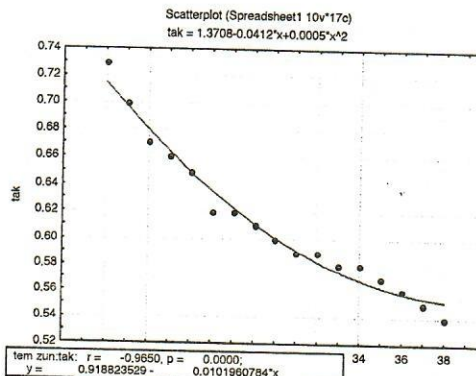
5-р зураг. Бэлэн байдлын коэффициент гаднах агаарын температурын хоорондын хамаарал(өвөл)



6-р зураг. Техник ашиглалтын коэффициент гаднах агаарын температурын хоорондын хамаарал(өвөл)



7-р зураг. Бэлэн байдлын коэффициент гаднах агаарын температурын хоорондын хамаарал (зун)



8-р зураг. Техник ашиглалтын коэффициент агаарын температурын хоорондын хамаарал

Дээрх хамааралууд цахилгаан тоног төхөөрөмжийн эдэлгээний хугацааг эдийн засгийн хувьд ашигтай, өөрөөр хэлбэл ашиглалтын зардал багатай, бүтээл өндөр байх нөхцөлийг хангахаар тогтоох нь зүйтэй гэдгийг харуулж байна.

$$k_{ББ}^{ЭД} = 1,0738 - 0,0098t_{ЭД} - 0,0002t_{ЭД}^2,$$

$$k_{ББ}^{ӨВ} = 1,4464 - 0,0215t + 0,0001t^2, \quad k_{ТАК}^{ӨВ} = 1,6363 - 0,0473t + 0,0005t^2$$

$$k_{ББ}^{ЗУН} = 1,322 - 0,02t + 0,0001t^2 \quad k_{ТАК}^{ЗУН} = 1,3708 - 0,0412t + 0,0005t^2$$

$t_{ЭД}$ - цахилгаан тоног төхөөрөмжийн эдэлгээний хугацаа;

t - температур;

Цахилгаан тоног төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагааны түвшингийн бууралт, засвар техникийн үйлчилгээний зардал түүний эдэлгээний хугацаанаас хамаарч байгааг дээрх тэгшитгэлээс харж болно. Мөн дээрх хамаарлууд цахилгаан тоног төхөөрөмжийн эдэлгээний хугацааг эдийн засгийн хувьд ашигтай, өөрөөр хэлбэл ашиглалтын зардал бага байх нөхцөлийг хангахаар тогтоох нь зүйтэй гэдгийг харуулж байна. Техник ашиглалтын болон бэлэн байдлын коэффициентууд хүйтний улиралд дулааны улиралынхаас 1,13-1,36 дахин багасаж байна.

Иймд одоо мөрдөгдөж буй болон цаашид мөрдөх засвар, техникийн үйлчилгээний системийг дулааны ба хүйтний улиралд байгаль, цаг агаарын нөлөөллийг тооцох замаар ялгавартайгаар авч үзэн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх нь чухал юм.

Ашигласан материал

- 1 Алаторцев С.А., Жадаев Ю.Н., Влияние климатических условий на надежность систем электроснабжения открытых горных разработок.- В кн.: Надежность электроснабжения угольных разрезов. Красноярск, 1981, с.22-29.
- 2 Барзилович Е.Ю. Определение оптимальных профилактических работ на автоматических системах. -Изв. АН СССР. Техническая кибернетика, 1984, № 3, с.38-45

Демин А.А. Исследование карьерных экскаваторов с целью определение показателей надежности и анализ влияния на них некоторых факторов: Автореферат канд.дисс. М. : МИСИ, 1979.-12 с

Голубев В.А.. Состояние и пути совершенствования систем электроснабжения карьеров. Горный журнал. N№7. 1998.

Scott, Gordon B. (GBS Harrison Ltd, Sheffield, Engl). Min Technol v 63 n 731 Sep 1981 p 345-348.015610 ELECTRICAL PROTECTION OF FACE MINING EQUIPMENT. This paper reviews UK practice in earth leakage fault and instantaneous short circuit protection of coal face electrical installations.

Дөрөв. УУРХАЙН ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ



УУЛ УУРХАЙН САЛБАРЫН ХӨГЖЛИЙН ЗАРИМ АСУУДАЛ

Профессор С.Цэдэндорж

Уул уурхайн салбар эрчимтэй хөгжих гарааны цаг үед бид амьдарч байна. Уул уурхайн олборлох боловсруулах аж үйлдвэрийн хөгжил нь улс орны эдийн засгийн чадал, хүн ардын амжиргааны түвшинг эрс дээшлүүлнэ гэсэн нийгмийн хүлээлт нэгэнт бий болжээ. Энэхүү хүлээлт зүй ёсны юм.

Олон арван жил, магадгүй хэдэн зууныг дамжих Монгол улсын хөгжил дэвшлийн суурийг өнөөдөр тавьж байж болно. Олон зууныг дамжсан жигд, давшингуй хөгжлийн алсын харааг бий болгож үеэс үед өвлүүлэн уламжлуулах нь аль ч улсын төрийн бодлогын үл тасрах шижим байх ёстой.

Уул уурхайн салбар нь үл нөхөгдөх түүхий эдийн бааз дээр суурилж үйлдвэрлэл явуулдаг онцлогтой. Шавхагдах нөөцтэй баялагт тулгуурлан эдийн засгийн хөгжлийг хөтлөхөд зайлшгүй анхаарч ойрын ирээдүй алс хэтийн бодлого баримтлалд тусгах хэд хэдэн онцлог чухал асуудал бий. Уншигч олон ялангуяа төрийн бодлого барьж буй эрхэм хүмүүсийн сонорт хүртээсэй гэж зарим цөөн санааг бичлээ.

Нэг. Ашигт малтмалын кондици

Тухайн тодорхой ордод буй ашигт малтмалаас тухайн цаг үед (цаг хуагцааны зурваст) эдийн засгийн өгөөж өгөх тоо, чанарын шалгуур давах хэсгийг нь кондицийн ашигт малтмалд тооцдог. Кондици хангах шалгуур нь хүдэр дэх ашигт агууламжийн зөвшөөрөгдөх бага буюу захын агуулга, хортой хольцын зөвшөөрөгдөх дээд агуулга, баяжих чанар зэрэг чанарын босго үзүүлэлтүүд, хүдрийн биетийн зөвшөөрөгдөх хамгийн бага зузаан зэрэг тоон үзүүлэлтүүд байна. Эдгээр босго үзүүлэлтүүдээр ашигт малтмал кондици хангах эсэхийг ялгана. Тухайн үзүүлэлтүүд ашигт малтмал бүрт, тодорхой орд болгонд өөр ба ашигт малтмалаас гарах бүтээгдэхүүний тухайн үеийн зах зээлийн ханш, үйлдвэрлэл, тээвэрлэлт, борлуулалтын үйл ажиллагааг хамарсан зардал, өөрийн өртгөөс хамаарах хувьсамхай шинжтэй. Иймээс ашигт малтмалын кондицийн босго үзүүлэлтүүдийг орд бүрт тусгайлан бодож тогтоох шаардлагатай. Өөрөөр хэлбэл ижил цаг үед ашиглах нэг төрлийн хүдрийн хоёр ордын хувьд кондицийн төсөлийг тусгайлан зохиох нь зайлшгүй юм. Гэтэл өнөөгийн практикт энэхүү асуудал ихээхэн бүрхэг, ихэнхдээ аль нэг ордын урьд өмнө нь (20-30 жилийн урьд) тогтоосон кондицоос жишиг авах, даган дуурайх, хялбарчлах замаар үүнд хандаж байна. Хоёр ижилхэн орд гэж байдаггүйгээс гадна эдийн засгийн нөхцөл ихээхэн ялгаатай болохыг тооцохгүй байгаа нь тухайн асуудалд ул суурь муутай хандаж буйн илрэл юм. Кондицийн босго үзүүлэлтүүдийг үндэслэл муутай тогтоосноос кондицийн ба кондицийн бус ашигт малтмалын заагийг буруу тогтоох нөхцөл бүрдэнэ. Өгөөж өгөх хүдэр, өгөөж өгч чадахгүй хүдрийг буруу заагласнаас ямар хор холбогдол гарч болохыг тааварлахад хэцүү биш. Уурхайн ашиглалт явуулах хүрээнд багтах кондицийн хүдэр балансыг хүдрийг бүрдүүлнэ. Уурхайн хүрээнд багтсан хирнээ кондици хангахгүй бол балансын бус нөөцөд тооцогдоно. Үүнээс кондицийг зөв тогтоохын наад захын ач холбогдол харагдаж байна.

Цаг хугацааг дагаад ашигт малтмалын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх зардал, борлуулах үнийн ханшны өөрчлөлтүүд гарч байдаг тул кондицийн шалгуурууд мөн өөрчлөгдөх

магадлалтай. Олон жил ашиглалт явуулах томоохон ордын хувьд кондицийн тодотгол хийж байх шаардлага зайлшгүй. Кондицийн шалгуурууд мөнхийн биш учраас түүний тодотголыг дагаж ордын ашиглалт, хүдрийн боловсруулалтын технологи, эдийн засгийн үр өгөөжийн шинэчилсэн баримтлалыг тусгасан төслийн тодотголууд зайлшгүй.

Кондицийн үндэслэл ба тодотгол нь төрийн болон компанийн бодлогын хүрээний ихээхэн чухал асуудал юм.

Хоёр. Ашигт малтмалын нөөц, ашиглалтын хязгаар

Ордын геологийн нөөцөөс үйлдвэрлэлийн нөөц улмаар ашиглалтын нөөц гэсэн тодорхой зааглал ялгаа бүхий ашигт малтмалын хэмжээг илтгэх үзүүлэлтүүд урган гарна. Үйлдвэрлэлийн нөөц нь ашиглах тодорхой аргын хүрээнд хамаарах кондици хангах ашигт малтмалын хэмжээ юм.

Илээр ашиглах уурхайн хүрээнд хамаарах үйлдвэрлэлийн нөөцийг далд аргаар ашиглах үйлдвэрлэлийн нөөцөөс зааглахад зөвхөн технологийн бус мөн эдийн засгийн шалгуурт тулгуурлана. Тухайн тохиолдолд ил уурхайн гүнийг зөв тогтоох нь асуудлын гол гогцоо болдог. Үүнд ашигт малтмалын үнэ ханш, зардал, өртгийн хэмжээ нөлөөлөх тул уурхайн хүрээ түүнийг дагаад үйлдвэрлэлийн нөөцийн хэмжээ тодотгол шаарддаг үзүүлэлт, хэмжээсүүд юм. Эрдэнэтийн ил уурхайн эцсийн гүн болон үйлдвэрлэлийн нөөцийн хэмжээ гүйцэд тогтоогдоогүй бөгөөд тодотголууд шаардаж буй нэн чухал асуудал болно. Эрдэнэтийн овооны баруун хойд хэсэг (одоо ашиглаж буй) төв хэсэг болон ядуу хүдэр бүхий зүүн урд хэсгүүдийн ашиглалтыг хамарсан үйлдвэрлэлийн нөөцийн тодотгол, ил уурхайнуудын хүрээ хязгаар төслийн тодотгосон тооцоо, судалгааны хувьд бодлогын чухал асуудал болж тавигдах ёстой.

Зэсийн үнэ ханш одоогийнх шиг өндөр байх хандлага ойрын хэдэн арван жилд хадгалагдах бол Эрдэнэт үйлдвэр хүдэр дэх зэсийн захын агуулгыг доошлуулах, кондицийн тодотгол хийх, уурхайн хүрээ хязгаар, үйлдвэрлэлийн нөөцийн шинэчилсэн тооцоо судалгааг гаргахад ихээхэн ач холбогдол өгөх ёстой. Үүнд төрийн сонирхол их байх нь зайлшгүй.

Кондици, уурхайн ашиглалтын хязгаар ба үйлдвэрлэлийн нөөц өөр хоорондоо нягт холбоотой. Эдгээр нь бүгд хувьсамтгай шинжтэй тул бие биеийг дагалдан тодотголд хамрагдаж дахин үнэлэгдэх үзүүлэлтүүд юм.

Гурав. Стратегийн орд, стратегийн түүхий эд

Манай улсад стратегийн 15 орд бүртгэгдээд байна. Эдгээр орд улсын эдийн засгийн хөгжилд чухал үүрэг гүйцэтгэх нь зайлшгүй. Гэхдээ тухайн ордуудад ашиглалт явуулах дэс дараа, дэг журам гэж юм байна уу! Уг нь стратегийн ордуудаа хөгжлийн стратегитай холбож ойлгож байгаа бол аль ордыг хэдийд эргэлтэнд оруулах, ямар хэмжээний үр ашгийг ямар хугацаанд хүртэх вэ гэсэн тооцоо, бодлоготой байх ёстой. Бүх ордыг нэгэн зэрэг ашиглаж эхлээд дараа нь нэгэн зэрэг дуусгаж сан хөмрөгөө хоосолбол юуны стратеги байх билээ. Стратегийн гэж нэрлэхийн учир холбогдол эдийн засгийн тогтвортой урт хугацааг хамарсан өсөлт хангахад орших болов уу. Зарим стратегийн ордыг эзэмшиж ашиглалт явуулах хугацааг наашлуулж түргэсгэх,

зарим ордыг хожим хойно хэрэглэх үүц болгон үлдээхэд стратегийн бодлого чиглэх байх.

Ер нь Дэлхийн томоохон улс орнууд манайх мэт хөгжиж буй улсуудаас түүхий эдээ татан авах, муугаар хэлбэл цөлмөх бодлого барьдгийг хэн хүнгүй мэднэ. Асар том багтаамж бүхий зах зээлтэй 2 том хөрштэй манай улсын хувьд ашигт малтмалаа нөөцөө бодлого муутай борлуулж нийлүүлээд байвал нөөцөө шавхаж хоосрох цаг холгүй. Эдгээр улсууд хорлох бодлого явуулж буйдаа ч биш том зах зээлд сорогдох үзэгдэл л явагдаж байгаа нь тэр юм. Ойрхны жишээ болох буга, тарвага, хэрэм, үнэг, хярс гээд амьтад бараг устаад буйг мартаж болохгүй. Бид л ан амьтдаа алж хядаад Хятадын зах зээлд өөрсдөө нийлүүлсэн. Буу бариад манай нутагт буга алаад явсан хятад байхгүй. Бодлогын алдаа л биднийг ийм байдалд хүргэсэн. Ан амьтан уг нь үржиж өсдөг баялаг. Ухаантай бодлого явуулбал урьдных шиг ан амьт аар баян болж болно. Эрдсийн баялаг дуусвал хоосорлоо гэсэн үг. Нөхөшгүй баялгийн талаар илүү ухаалаг, холч мэргэн бодлоготой байх шаардлага бидний өмнө тулгарч байна.

Стратегийн орд ашиглаж нөөц баялгийг эргэлтэнд оруулах төрийн урт хугацааны хөтөлбөр, хатуу чиг шугам хэрэгтэй. Жишээлбэл зэсийн хүдрийн ордуудыг хэд хэдээр нь зэрэг ашиглах шаардлага байна уу. Зарим ордод иймэрхүү стратегийн түүхий эдийн ордыг 2-оос илүүгүй тоогоор зэрэг ашиглах эсвэл жилд гаргах бүтээгдэхүүнээр хязгаарлалт тогтоож ариг гамтай, хожим хойчдоо хүртээмжтэй ашиглах бодлого барьдаг ажээ. Стратегийн орд, стратегийн түүхий эдийг ашиглах жинхэнэ стратеги үүнд байгаа бус уу.

Ер нь стратегийн түүхий эд гэсэн ойлголт стратегийн орд гэхээсээ илүү утга учрын ач холбогдолтой мэт. Жишээ нь ураны хүдэр том жижиг ямар ч ордод хамаарах байсан стратегийн түүхий эдийн шинжээ хадгалж төрийн бодлогын хүрээнд багтах нь чухал юм. Монгол улс төмрийн хүдрийн хувьд харьцангуй бага нөөцтэй. Төмрийн хүдрийн ордууд тус тусдаа их биш нөөцтэй. Гэтэл бид төмрийн хүдрийг асар их үрэлгэн байдлаар ашиглаж эхлээд байна. Удахгүй нөөцийн хомсдолд орох магадлалтай. Хятад улс манайхаас төмрийн хүдрийг хэдийг ч авахад бэлэн. Харин ирээдүй хойчоо бодвол төмрийн хүдэр стратегийн чухал түүхий эд бөгөөд нэн даруй экспортлох хэмжээг хязгаарлах, дотоодын зах зээлд нийлүүлэх бодлогыг хатуу мөрдлөг болгох хэрэгтэй. Аж үйлдвэрийн цогцолборууд баригдаж металлург, машин байгууламжийн салбар, барилга, дэд бүтцийн зориулалттай ган төмөр бүтээгдэхүүний эрэлт ихсэнэ. Энэ үед бид хэнээс төмөр гуйх болж байна. Стратегийн орд, стратегийн түүхий эд гэдэг том бодлогын ухагдахууныг жинхэнээр нь ухварлан хэрэглээний эргэлтэнд оруулах нь чухал.

Дөрөв. Үүсмэл орд, хуримтлал

Аливаа ордод ашиглалт явуулж буй тухайн цаг үед эдийн засгийн шалгуур давахгүй ядуу агуулгатай хүдэр, боловсруулах технологи нь шийдэгдээгүй хүдэр, хэрэглээний чанартай боловч ойрын ирээдүйд зах зээлд нийлүүлэх боломжгүй чулуулаг, эрдсийн түүхий эд зэрэг хожмын ач холбогдолтой баялгийг тусгайлан хураах хадгалах шаардлага бий. Шинээр ашиглалт явуулах ордын төсөл, нэгэнт ашиглалт нь эхэлсэн уурхайн дунд, урт хугацааны төлөвлөлтөд эрдсийн баялгийг бүрэн гүйцэд ашиглах баримтлалыг орхигдуулж болохгүй. Үүнээс үүсмэл орд, хуримтлал бий болох нөхцөл, шаардлага урган гарч байна.

Таяннуурын төмрийн хүдрийн ордын ашиглалтын хүрээний хөрс хуулалтын бүсэд шохойн чулууны хурдас байгаа бөгөөд ашиглалтын явцад түүнийг тусгайлан овоолж хураах баримтлалыг мөрдлөг болгож байна. Ингэснээр хожмын хэрэглээ хангах үүсмэл ордыг үүсгэж байна. Энэ бол дэмжүүштэй зөв бодлого юм.

Эрдэнэт үйлдвэрт исэлдсэн хүдэр ба ядуу хүдрийн овоолгуудыг тусгайлан бүрдүүлж хуримтлал үүсгэсээр байна. Исэлдсэн хүдрээс уусгах аргаар зэс ялган авч буйг хэн хүнгүй мэдэж байгаа. Ядуу буюу захын агуулгаас доош агуулгатай хүдрийг боловсруулах илүү өгөөжтэй технологийн шийдэл хүлээгдэж буй тул тэдгээр хуримтлал хадгалагдсаар байна. Тухайн үед ашиг өгөхгүй байгаа эрдэс, чулуулгийг бүгдийг нь хольж хутгаад булж дарах улмаар нөхөн сэргээлт хийх ёстой гэсэн үзэл санаа нийтлэг байдлаар ажиглагдаж байна.

Орос улсад Демидовынхны байгуулсан Уралын металлургийн үйлдвэрийн түүхий эд болох төмрийн хүдрээс ялгаж хураасан ядуу хүдрийн овоолго буюу үүсмэл орд хожим нь үйлдвэрлэлийн эрэлт хангах чухал эх үүсвэр, үүсмэл орд болсныг санах хэрэгтэй.

Орос улсын Дорнод Сибирь, Өмнөд Якут зэрэг бүс нутагт алт ы шороон ордыг драгаар ашиглахдаа ихэвчлэн ашигласан талбайдаа давтан ашиглалт явуулах бодлогыг мөрдлөг болгож алтыг аль болох бүрэн гүйцэд авахыг чухалчилдаг. Драгийн ашиглагдсан талбайг үүсмэл орд хэмээн тухайн тохиолдолд үздэг байна. Үүсмэл ордыг заавал үүсгэх ёстой гэвэл эндүүрэл. Үүнд технологийн боломж, эдийн засгийн нөхцөл эрэлт хэрэгцээ, үйлдвэржилт гэх мэт олон хүчин зүйл нөлөөлнө.

Тав. Уурхайн эдэлбэр

Үйлдвэрлэл явуулахад газрын гадаргуу, хэвлийн тодорхой хэсэг өртөнө. Уулын ажилд өртөх талбай, орон зай эвдрэлд ямар нэгэн хэмжээгээр ордог. Газрын эвдрэлийг багасгах нь ашиглах орд бүрийн хувьд чухал зорилт. Энэхүү зорилтыг хангахын тулд үйлдвэрийн эдэлбэр газар түүний дотор уурхайлах эдэлбэрийн хүрээ заагийг зөв тогтоох шаардлагатай. Үйлдвэрийн эдэлбэр дотор уурхайлах эдэлбэр багтана. Ил уурхайн уурхайлах эдэлбэрт уурхайн амсрын хүрээ, түүнээс гадагш тогтоогдох шилжрэлтийн бүсийн хүрээг хамарсан талбай, хөрсний гадаад овоолго, кондицийн бус ашигт малтмал, хэрэглээний чанар бүхий чулуулгийн агуулах зэргийг багтаана. Эдгээрийг болон үйлдвэрлэлийн талбай гэх мэт бусад объектуудыг багтаасан талбай нь үйлдвэрийн эдэлбэр болно. Далд уурхайн уурхайлах эдэлбэрт уурхайн талбай ба түүний эргэн тойрны шилжрэлт, суулт, цөмрөлтийн бүс, нэвтрэлтээс гарсан чулуулгийн овоолго зэрэг багтана.

Эдэлбэрийн хэмжээг зөв тогтоогүйгээс бусад үйлдвэрлэл, үйл ажиллагаанд зориулж болох ашигтай талбайг хэрэглээний эргэлтээс тасалж газрын санд хохирол гаргах, эвдрэлд орох талбайг зохиомлоор нэмэгдүүлэх эсвэл үйлдвэрлэл явуулах талбайн хомсдолд орох зэрэг сөрөг үзэгдлүүд тохиолддог. Ялангуяа нэг ордод ашиглалт явуулах хэд хэдэн компанийн уурхайнуудын эдэлбэрийн хуваарилалтад бэрхшээл тохиолдсоор байна. Эдэлбэр газрын үндэслэл нилээд ул үндэстэй төслийн тооцоон дээр суурилах ёстой. Эдэлбэрийн хүрээнд буй бүрэн эвдрэлд орох, түр зуур эзлэгдэх, эвдрэлд орохгүй зэрэг ялгаатай талбайнуудад ялгавартай шаталбар бүхий үнэлгээ тогтоох нь ач холбогдолтой байж болох юм. Эдэлбэр олгох бодлого хожим уурхайг хаах чиг баримтлал, ашиглалтын үеийн нөхөн сэргээлтийн бодлоготой уялдах ёстой болов уу.

Одоогийн практикт тухайн ордыг ашиглах төсөл зохиогдоогүй байхад эдэлбэр газрын асуудал шийдэгдэж байна. Энэ нь эдэлбэрийг таамгаар төсөөлж хүсэлт гаргах, мөн таамгаар зөвшөөрөл олгож буйг харуулж байгаа юм.

Зургаа. Уурхайн хаалт ба эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт

Уурхайг хаах ихээхэн хариуцлагатай бодлого, үйл ажиллагааг уурхайг нээх үеэс эхлэн мөрдөх шаардлагатай. Хэвийн нөхцөл байдалд ашиглалт явуулах уурхайн хаалтыг аюулгүйн орчин нөхцөлийг хангах, ашигтай нөхцөл, орчин бүрдүүлэх зорилтуудын үүднээс бодож боловсруулна.

Уурхайн эдэлбэрийн хүрээнд буй бүх объектууд уурхайн хаагдсанаас хойш хүн, амьтанд халгүйгээс гадна агаар, хөрс, ус зэрэг амьдралын орчинд хор хөнөөлгүй, экологийн хувьд зохистой тогтворжсон байхыг аюулгүй орчин, нөхцөлд тооцно.

Уурхайн үйл ажиллагаа дуусгавар болох үед нэгэнт бий болсон уурхайн ухаш малталт, орон зай, дэд бүтэц, бусад объектуудыг аль болохоор ашигтай орчин болгон хувиргах нь хаалтын ихээхэн чухал чиг шугам юм. Хаагдсан уурхай улс орны нийтлэг эрх ашиг, орон нутгийн нийгэм эдийн засгийн амьдралд өгөөжөө өгсөөр байх нь чухал.

Аюулгүй ба ашигтай орчин нөхцөл бүрдүүлэх хаалтын чиг баримтлалын хүрээнд эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт, объектуудын хувиргалт, шинэчлэл иж бүрнээр шийдэгдэх нь зүйтэй.

Зарим жишээ дурьдъя. Германы Фрайбергийн мөнгөний хүдрийн уурхайнуудын сүүлчийнх нь хаагдаад цөөхөн жил өнгөрч байна. Энэ хот 800 гаруй жил мөнгөний хүдэр олборлож боловсруулсан газар. Ил уурхайнууд байсан газарт өөр хоорондоо холбоо бүхий цөөрмүүд, хиймэл нуурууд нилээдийг байгуулсан. Эдгээр нь хотын өнгө үзэмжийг чимэхийн зэрэгцээ бичил уур амьсгал, шувуу, загас үржих орчин бүрдүүлж амьд байгалиас хүмүүст үзүүлэх эерэг нөлөөллийг бий болгож байна. Хаагдсан уурхайн зарим хэсэгт аялал экскурсийн бүс, оюут уудын сургалтын баазыг бий болгожээ. Хаагдсан уурхай нь хот ба их сургуульд түшиц газар болон хувирч орлого оруулагч субьект болж чаджээ.

Германы алдартай “Висмут” үйлдвэрийн уран олборлох боловсруулах уурхайнууд хаагдсанаас хойш хоёр дахь буюу шинэ нөхөн сэргээлтийн төсөл нь хэрэгжээд 3 жил болж байна. Энэхүү шинэ төсөлд 6-7 тэрбум орчим еврогийн хөрөнгө оруулалтыг холбооны засгийн газраас зарцуулснаар хоёр томоохон зорилт хэрэгжсэн. 60 гаруй уурхайн эвдэрсэн газрыг хамарсан нөхөн сэргээлтээр хамгийн том ил уурхайд үүссэн ухшийг дүүргэх, засаж тэгшлэн улмаар хойд өргөргийн бүх уртрагт ургадаг ургамлуудын цуглуулга бүхий томоохон цэцэрлэгт хүрээлэн байгуулжээ. Энэ хүрээлэн ба хаагдсан уурхайнуудын орчинг цацрагийн болон бусад хортой нөлөөллөөс 100% ангижирсан орчин болгон тохижуулж тухайн нутгийн оршин суугчдын аюулгүй амьдрах таатай газар орон болгосон байна.

Урт удаан хугацаанд ашиглалт явуулснаас ихээхэн доошилсон гүний усны түвшинг дээшлүүлж сэргээхэд чиглэсэн хоёрдахь зорилт уг төслийн чухал асуудал байв. Төслийн хүрээнд голын усыг ашиглаж орчны гүний усны түвшинг дээшлүүлэх нарийн төвөгтэй ажиллагааг хэрэгжүүлсэн. Голын усыг нөхөн сэргээгдэж буй ил, далд уурхайнуудаар дамжуулан газрын гүнд шингээхдээ ус, хүчилтөрөгч, пирит (хүхэр агуулагч эрдэс) 3-ын урвалжилт явагдахаас сэргийлэх хими инженерчлэлийн төвөгтэй ажиллагааг шийдэж чадсан байна. Хэрэв дээрх урвалжилт явагдвал хүхрийн хүчил

үүсч гүний ус хөнөөлт эх үүсвэр болж хувирах байлаа. Үүнээс харахад уурхайг хаах, нөхөн сэргээлт хийх гэдэг холч алсын хараа, бодлого шаардсан олон талт ажил ажээ.

Германы Дуйсбургт уул-металлургийн хаагдсан цогцолборыг Дуйсбург-Норд хэмээх хүрээлэн болгон хувиргасан. Уг цогцолборын техникийн байгууламжуудыг байгалийн онцгой тогтоц, спорт аялал зугаалгын объектууд болгон хувиргасан байна. Metallургийн зогсоосон үйлдвэрийг соёл, амралт, зугаалгын төрөл бүрийн сонирхолтой танхим, ресторан, болгож үйлчилгээ явуулж байна. Төмөр хайлуулах зуухны хий хураагуурыг усан доторх авиралтын төв, кокс, төмөр хадгалах бүхнэрүүдийг уулын спортын дасгал, сургуулилалтын байгууламж, бусад зай талбайг саад туулах, аялал зугаалга хийх зэрэг хүмүүсийн очих дуртай, сонирхолтой орчин болгон хувиргажээ. Энд музей, номын сан, хурлын танхим, хөгжмийн студи, усан бассейн, өвлийн спортын талбайнууд бий. Ийнхүү уг хаагдсан үйлдвэр шинэ эрч хүчээр амьсгалж олон зуун мянган хүмүүсийн дуртай газар болон хувирч чадсан байна.

Дээр Германы уул уурхайн 3 үйлдвэрийн жишээг дурьдлаа. Бүгд өөр өөрийн өнгө төрхтэй байгааг анзаарах хэрэгтэй.

Уурхайг нөхөн сэргээнэ гэхээр ухаш малталтыг дарж булах, тэгээд мод, өвс тарих мэт хэтэрхий гэнэн, өрөөсгөл төсөөлөл нийгмийн хүрээнд газар авах, бүр төрийн бодлого, хууль эрхийн баримтлалд суух хандлага ажиглагддаг. Энэхүү асуудал олон талтай бөгөөд технологи, эдийн засаг, экологийн бодлогуудын огтолцол дээр шийдэл нь бичигдэх учиртай.

Уурхайг нээхээс эхлэн хаахыг нь төлөвлөх, түүний хүрээнд нөхөн сэргээлт, хувиргалтыг шийдэх чиг баримтлал, үйл ажиллагаа шаардагдаж байна.

Долоо. Уул уурхай ба дагалдах үйлдвэрлэл

Уул уурхайн дунд, том цар хэмжээтэй төслүүдийг 5-10-аас дээш жилээр хэрэгжүүлэхэд материаллаг болон хүн хүчний төвлөрөл бий болж нийгэм, эдийн засгийн тодорхой шинэ орчин, нөхцөл үүсдэг.

Бүрэлдэж буй шинэ орчин нөхцөлийг хөгжлийн эрчлүүр болгон ашиглах нь чухал. Уул уурхайн үндсэн үйлдвэрлэлийн зэрэгцээ эрдсийн баялгийн зүйлийг гүйцэд ашиглахад чиглэсэн үйлдвэрлэл, гаргаж буй өөрийн бүтээгдэхүүнээ түшиглэн эрэлт ихтэй, хямд зүйл бүтээх үйлдвэрлэл, техник тоноглолын баазаа түшиглэн явуулах үйлчилгээ, хүн хүчний боломжийг ашиглан явуулах үйлдвэрлэл зэрэг дагалдах үйлдвэрлэлийг үүсгэн бий болгох нь олон талын үр өгөөжтэй байх болно.

Уурхайнуудад хуримтлагдсан хөрсний чулуулаг дотроос сайн чанарын дайрга, хайрга бэлтгэж болох хэсгийг ялган жижиг цехийн хэмжээнд үйлдвэрлэл явуулснаар барилга, замд бүтээгдэхүүн нийлүүлж болно.

Зарим уурхайн хөрсний чулуулагт барилгын материалын түүхий эд байх нь олонтаа тохиолдоно. Адуунчулуун, Багануур, Шарынголын нүүрсний уурхайнуудын хөрсний чулуулгаас элс, хайрга, царууц тоосго, улаан тоосго, керамзитын шавар бэлдэх боломжтойг тогтоосон. Эдгээрийг бүтээгдэхүүн болгоход олборлолтын зардалд ихээхэн хэмнэлт гарах тул хямд өртгөөр зах зээлд нийлүүлэх боломжтой. Дагалдах үйлдвэрлэлээс нэмэлт бүтээгдэхүүн гаргаж орлогын шинэ эх үүсвэр бүрдүүлэх боломжийг байнга эрэлхийлэх шаардлагатай. Дээр дурьдаж байсан Таяннуурын

уурхайн төмрийн хүдрийн баяжмал гаргах ашиглалт, боловсруулалтын үндсэн үйлдвэрлэлээсээ гадна хөрсний бүсэд буй шохойн чулууг шохой, цементийн түүхийг эд чиглэлээр боловсруулах боломжийг ашиглах нь чухал юм.

Нүүрсний уурхайнууд дэргэдээ хямд эх үүсвэрийн дулаан гаргаж улмаар хүлэмжийн аж ахуй даршилсан ногооны үйлдвэрлэл явуулах өргөн боломжтой. Үүнийг хүнсний ногоогоор мэргэшсэн компанитай хорших замаар хэрэгжүүлж болох юм. Валют зарж гадаадаас хүсний ногоо авахаас зайлсхийх зам мөр эндээс олдож магадгүй.

Уурхайн ус таталтаар гарах усыг цэвэршүүлж зөв зохистой хуримтлуулах замаар усалгаатай тариалан эрхлэх боломж бий. Хөгжингүй орнуудад уурхайн усыг механик, физик, химийн аргаар цэвэршүүлэхийн зэрэгцээ биологийн арга тухайлбал хортой хольцыг цэвэршүүлэгч, шингээгч ургамал ургуулах, бичил биетэн үржүүлэх зэргээр илүү сайн цэвэршүүлж байна. Уурхайгаас ус татаж зайлуулан үндсэн үйлдвэрлэлийн хэвийн нөхцөл хангахын зэрэгцээ уг усыг дагалдах үйлдвэрлэлийн эх үүсвэр, хэрэглэгдэхүүн болгосноос орлого нэмэгдүүлэх боломж бүрдүүлж болох юм. Одоогоор манай уурхайнуудад энэ чиглэлээр сонирхолтой үр дүнд хүрсэн жишээ бага байна. Багануурын уурхайгаас гарч буй усыг Бага гүний нуурыг тэтгэхэд ашиглаж байна. Гэхдээ нуурт цэвэршүүлээгүй усыг өгч байгаа.

Томоохон уул уурхайн үйлдвэрүүд засвар механикийн сайн тоноглогдсон үйлдвэр, цехтэй байдаг. Машины эд анги, металл хийц үйлдвэрлэх, металл боловсруулах ажиллагааг үндсэн зориулалтыг дагалдуулан явуулж өргөн хүрээнд бүтээгдэхүүн нийлүүлж болно. Энэ нь тухайн үйлдвэрт өгөөж өгөхийн зэрэгцээ гэрээт компаниуд, бүс нутгийн хүрээний өргөн олонд үйлчлэх дагалдах үйлдвэр, үйлчилгээний хэлбэр байх болно.

Уул уурхайн үйлдвэрлэл хөдөлмөр шингээлт ихтэй тул олон ажиллагсад ажлаар хангагддаг. Ажиллагсдын ар гэрийнхэн зэрэг тосгон, сууринд төвлөрөн суурьших хүн амын нилээд хувийг өөр чиг үүрэгтэй ажил мэргэжлээр хангах нь чухал. Үүнийг бодолцон уул уурхайн үйлдвэр уул уурхайн бус салбарын үйлдвэрийг бий болгох боломжийг хайх шаардлагатай. Компани “олон хөлтэй” байх нь нийтлэг үзэгдэл. МАК, Гачуурт, Энержи ресурс гэх мэт нилээд компани уул уурхайн үндсэн үйлдвэрлэлээсээ гадна бусад үйлдвэрлэл эрхэлж буй сонирхолтой жишээнүүд байна.

Найм. Уул уурхай ба бусад салбарын хоршилт

Бүтээгдэхүүнээ ихэвчлэн олборлолт-баяжуулалт-боловсруулалт гэсэн шат дамжлагаар гаргадаг уул уурхайн үйлдвэрлэл нь дэд бүтэц, материал техникийн хангамж шаардах боловч харьцангуй бие даасан шинжтэйд тооцогдоно. Өргөн уудам нутагтай манай орны хувьд дэд бүтэц (эрчим хүч, ус, зам тээвэр гэх мэт) бий болоход хөрөнгө оруулалт, цаг хугацаа их шаарддаг онцлогтой.

Оюутолгой, Таван толгойн ордууд ашиглах төслийн хувьд дэд бүтцийн асуудал хялбар биш. Усан хангамжийн талаар эрдэмтэн судлаач нар анхаарууштай санал, дүгнэлтийг дэлгэсээр байна. Уг ордуудыг ашиглахад шаардагдах усыг гүний үүсвэрээс хангах нь тохиромжгүй, харин гадаргын уснаас үүсвэр хайх тухай сануулга сонсогдож байна. Хэрвээ үнэхээр гадаргын уснаас эх үүсвэр бүрдүүлэх бол Орхон гол, Хэрлэн голоос ус татах төслийн санаанууд урьтаж бууж ирнэ. Аль аль нь үнэ, өртөг ихтэй төсөл байх нь ойлгомжтой. Үнэ өртөг ихтэй бол уул уурхайн үйлдвэр дангаар үүрэхэд хүчир. Иймээс хямд хялбарыг нь сонгохоос өөр гарцгүй юм. Гэтэл дээрх голуудаас ус татах төсөл

бусад томоохон асуудлуудыг давхар шийдэх гарц байж болох юм. Цөлжилттэй тэмцэх, усалгаатай тариалан эрхлэх, бүс нутгийн хүн амын амжиргааны таатай орчин бүрдүүлэх гэх мэт. Сүүлийн жилүүдэд Дундговь зэрэг зарим аймгийн дийлэнх газар нутагт ган, зуд нүүрлэснээс малчид отроор, үндсэндээ нутгаасаа дүрвэх хэлбэрээр амьдарч байна. Энэ үзэгдэл даамжирвал бид ихэнх газар нутгаа өөрсдөөсөө харсаар суугаад алдах дээр тулах нь байна.

Уул уурхайн томоохон төслийг бусад далайцтай шийдэх асуудлуудтай холбож хорших нь илүү амжилтанд хүргэх болно.

Орхон, Хэрлэн голуудыг Монгол улсын эрх ашигт дайчлан зөв зохистой ашиглах нь том асуудлуудыг хамтатган шийдэх нэг шийдэмгий алхам мөн байх болов уу!

Зам тээврийн талаар төр засгийн баримтлал нэгэнт боловсруулагдсан учир энэ талын олон асуудлыг цэгцлэх гарц болж үйлчилж эхэлжээ. Зам тээвэр, эрчим хүчний хангамжийг хөгжлийн гарц, томоохон төслүүдийг хэрэгжүүлэх орчин нөхцөл болгож бусад салбарын хөгжилтэй холбох нь чухал юм.

Ес. Туршилт, судалгаа

Ашигт малтмалын лаборатори, хагас үйлдвэрлэлийн олон чиглэл зорилго бүхий туршилт, судалгааг төслийн өмнө, ашиглалтын явцад хийх шаардлага гарцаагүй. Эрдсийн судалгаанаас гадна технологийн туршилтуудыг сайн тоноглолд тулгуурлан явуулснаар ашигт малтмалын боловсруулалтын технологийн сонголт хийх, үр дүн, өгөөжийг урьдчилан тогтоох буюу тухайн үед технологийн удирдлагын асуудлуудыг шийддэг. Одоогийн байдлаар ихэнх ашигт малтмалын технологийн туршилт судалгааг гадаад улс орнуудад хийлгэж байна. Туршилт, судалгааны сайн бааз, лаборатори, хагас үйлдвэрлэлийн шугамууд дутагдаж байгаагаас ихээхэн чухал асуудлын судсыг гадныханд атгуулахад хүрч байна. Муугаар ярьвал туршилт, судалгааны үр дүнг яаж ч хувиргаж болох талтай. Үнэн худлыг дэнслэх боломж бидэнд байхгүй тул “жа, жа” гэхээс өөр замгүй. Ямар нэгэн ашиг сонирхлын үүднээс туршилтын үр дүнг зориудаар юмуу санамсаргүй гажуудуулсан байхад гарах үр дагавар тааварлахын аргагүй хүнд байж болохыг эргэцүүлэх хэрэгтэй юм. Нөгөө талаар их мөнгө зарж эдгээр судалгаа, туршилтыг хийлгэдэг. Гадагшаа мөнгө урсаж байна. Нэгэнт эдийн засгийн тулгуур салбараасаа хэдэн үеэрээ үр шимийг нь хүртэнэ гэсэн найдлага тавьж байгаа бол туршилт, судалгааны орчин үеийн тоноглол бүхий үндэсний томоохон төвтэй болох хэрэгтэй. Үүнд хөрөнгө зарах, эрч хүч гарган ажиллахыг цаг үе шаардаж байна. Эрүүл мэндийн салбарт онош муугаас эмчилгээний үр дүн сайнгүй гэдэг ойлголт байдаг. Эрдэс баялгийн салбарт ч энэхүү учир холбогдол адилхан тусгалтай юм.

Өнгөт, үнэт металлын хүдэр, газрын ховор элемент, уул-химийн ба үйлдвэрлэлийн түүхий эд, нүүрс боловсруулалтаар лаборатори, хагас үйлдвэрлэлийн туршилт, судалгааг явуулах үндэсний хэмжээний төвүүд нэн чухал болж байна.

Арав. Уул уурхайн мэргэжилт нй сургалт, хангамж

Их дээд сургууль, коллеж, мэргэжлийн сургалт үйлдвэрлэлийн төвүүдэд боловсрол, мэргэжлийн янз бүрийн шат ы мэргэжилтэн бэлтгэж байна.

Мэргэжилтэй ажилчин бэлтгэх ажил нилээд хоцронгуй байсан боловч сүүлийн жилүүдэд ахиц гарч, төрийн дэмжлэг хүлээнээр өргөжиж байна. Өндөр зэрэглэлийн

ажилчид нэн чухал. Тэдний хөдөлмөр, хичээл зүтгэлээр уул уурхайн хүнд хүчир үйлдвэрлэл явагдана. Мэргэжилтэй ажилчин бэлтгэхэд сайн чанарын тоног төхөөрөмж, дадлагын бааз, тренажер, мастерийн газар, сургалтын систем, багш нар, сурах бичиг, гарын авлага хэрэгтэй. Уул уурхайн мэргэжилтэй ажилчид ихэвчлэн компьютерийн удирдлага, хяналт бүхий орчин үеийн машин тоноглол дээр ажиллах тул өндөр боловсролтой байх шаардлагатай. Сахилга, үүрэг хариуцлагын ухамсар, ерөнхий соёл, биеэ дайчлах, багаар ажиллах чадвар, тэсвэр хатуужил, эрүүл мэнд зэрэг шинж чанар уул уурхайн үйлдвэрийн ажилчин хүнд зайлшгүй. Эдгээрээс аль нэг талаар доголдвол хүн хүчир орчинд ажил үүрэг гүйцэтгэх чанар дутахад хүрнэ. Мэргэжлийн өндөр бэлтгэлтэй, бие бялдар, сэтгэлзүйн чадамж сайтай ажилчид хэрэгтэй.

Гүйцэтгэх шат ы мэргэжилтэнгүүдийн ихэнхийг их дээд сургууль төгссөн хүмүүс бүрдүүдэг. Технологийн дэглэмийг нарийн баримталж, аюул осолгүй ажиллах, үйлдвэрлэлийн төлөвлөсөн зорилтуудыг хангах мэргэжлийн удирдлагын үүргийг гүйцэтгэх шат ы мэргэжилтэн хүлээнэ. Үүнд мэдлэг, чадвар, туршлага чухал ач холбогдолтой.

Толгойлох мэргэжилтэнгүүд уул уурхайн үйлдвэрийн стратеги зорилт, технологийн удирдлагын хэрэгжилтийг хангах чиг үүрэгтэй. Стратегийн зорилт дунд, урт хугацааны үйл ажиллагаанд тавигдана. Үүнд холч алсын хараа, орд, уурхайн хүрээний уулын ажил болон баяжуулах боловсруулах үйлдвэрлэл дэх динамик хувиралтууд, эдийн засгийн үр дүнгийн өөрчлөлтүүдийг мэдрэх, дүн шинжилгээ хийх чадвар, загварлал, оновчлолын мэдлэг, туршлага ихээхэн шаардагдана. Технологийн удирдлага нь орон зай цаг хугацааны хувирал өөрчлөлтийн нөхцөлд уулын ажлын горимыг удирдах, уурхайн нээлт ашиглалтын харилцан уялдаа бүхий төвөгтэй үйл явцыг нэгтгэн зангидаж төлөвлөх, хөтлөх ба өнгөрсөн, одоо, ирээдүйн холбогдолтой дүн шинжилгээ, таамнал гаргахад чиглэдэг. Баяжуулах үйлдвэрийн технологийн удирдлагын зорилтууд нь хүдрийн төрөл зүйл, шинж чанарын хувирал, бүтээгдэхүүн гарган авах техникийн болон экологийн нөхцөл боломж, эдийн засгийн орчин нөхцөл зэргийг нарийн уялдуулж тодорхой үе шатуудад зохистой шинэтгэлийг урьдчилан харах, улмаар хэрэгжүүлэхэд чиглэнэ.

Толгойлох мэргэжилтэн уул уурхайн үйлдвэрийн өнгөрсний шүүгч, ирээдүйн зөнч байх ёстой. Бид энэ хүрээнд ажиллах цөөхөн хүнээ их сайн бэлтгэх хэрэгтэй. Толгойлох мэргэжилтэн урт хугацаанд суурьшилтай, үр бүтээлтэй ажиллах ёстой. Орох, гарах түр томилгоотой хүн толгой мэргэжилтэн байх боломжгүй.

Толгой мэргэжилтэн бол компанийн захирал биш харин түүний стратегийн бодлогын залуурч байх ёстой.

Ажилчдыг бэлтгэхэд ямар үйлдвэрт, хэдийд ямар мэргэжилтэй хэдэн хүн хэрэгтэй байна гэдгийг урьдчилан тооцож нийгмийн захиалгын баримжааг тасралтгүй гаргаж байх нь чухал. Уг нь цөөхөн хүн амтай манай улсад ажиллах хүчээр хахаж цацаад байх үндэсгүй, хамгийн гол нь шаардлагатай мэргэжлээр хүнээ зөв бэлтгэхгүй байгаад гол учир байна. Эрэлтгүй мэргэжлүүдээр сургалт явуулж баахан хүн бэлтгэдэг. Тэдэнд ажил байхгүй. Үүнд тоомжиргүй хандаж боломгүй. Үндсэндээ хэрэггүй зүйлд цаг хугацаа, хөрөнгө мөнгө зарах нь үндэсний баялгийг үрэн таран хийж байгаа хэрэг. Үндэсний баялаг бол Монголын эс ширхэг бүрт шингэсэн хөрөнгө, хөдөлмөр, боловсрол, мэргэжил, сэтгэл ханамж, түүх, соёл, суртахуун, баталгаат амьдрал, бардам эрхэмсэг оршихуй билээ. Ажиллах хүчний эрэлт нийлүүлэлтийн зөв өгөгдөхүүн бий

болгох нь энэ чиглэлээр төрийн бодлого баригчдын үйл ажиллагааны мөрдлөг, чиг үүрэг юм.

Томоохон төслүүд хэрэгжиж эхэллээ. Хүмүүсээ зөв бэлтгэх хэрэгтэй. Үгүй бол нөгөө хятад, орос, канадаас ажилчин авахад хүрнэ.

Гүйцэтгэх шат ы мэргэжилтэнгүүдийн эгнээг бакалавраар бэлтгэгдэж буй залуучууд дүүргэнэ. Энэ чиглэлд ололт бий. Ер нь бол бакалаврын зэрэгтэй мэргэжилтэнг дотооддоо дийлэнхийг бэлтгэх тогтолцоо нэгэнт бий болжээ. Үүнд Шинжлэх ухаан технологийн их сургуулийн хувь оролцоо их юм. Сүүлийн жилүүдэд хувийн дээд сургуулиуд уул уурхайн мэргэжилтэн бэлтгэж эхэлсэн. Харамсалтай нь нөгөө ШУТИС-аас бэлтгэж буй мэргэжлүүдийг нь хуулбарлан сургалт явуулж байна. ШУТИС-аас илүү гарах хэмжээнд сургаж буй бол ярих юм алга. Манайд ажиглагдаж буй нийтлэг хандлага энд давтагдаж байна. Нэг нь ТҮЦ ажиллуулдаг, хөрш нь дуурайж бас нэг ТҮЦ барьдаг. Хаяа, хаяагаа дэрлэсэн нэг нь нөгөөгөөс огт ялгарах юмгүй нийгэмд эрэлт багатай, нэг төрлийн ажил үйлчилгээ нь ашиг өгөөж, ач холбогдлоор бага гэдгийг анзаарах хэрэгтэй.

Манайд дутагдаж буй уул уурхайн мэргэжлүүд бий. Жишээлбэл Уул уурхайн ашиглалтын геологи, Газрын гүний барилгын технологи, Өнгөт металлургийн технологи, Эрдсийн баялгийн эдийн засаг, Уул уурхайн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй, Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн физик процесс гэх мэт. Чармайлт гаргаж шинэ мэргэжлээр сургалт явуулах их, дээд сургууль нийгмийн зүгээс талархал хүлээх нь гарцаагүй. Харин цөөхөн хүн амтай манай улсад боловсрол, мэргэжлийн кондицид хүрэхгүй олон хүн бэлтгэх нь буян багатай үйл ажиллагаа юм.

Мэргэжлээ дээд зэрэг эзэмшсэн цөөхөн хүн ч их юм бүтээнэ. Австрали улсад манай Багануурын уурхай шиг хүчин чадалтай уурхайд нийт ажиллагсад нь 10 дахин, инженер техникийн ажилтад нь 20 дахин цөөн байсан жишээг дурьдахыг хүсч байна.

Гадаадад оюутан сургавал болчих юм шиг ойлгодог хандлага бий. Гадаад орнууд боловсролоор бизнес хийх талдаа их анхаарч байна. Үүний сайн талыг ашиглахын зэрэгцээ, мууг нь ч харах хэрэгтэй. Анзаарвал Орос, Хятад, Солонгос, Америк, Германд сургах, шалгалтгүй элсэлтийн зар зун намаржин тасардаггүй. Энэ юу гэсэн үг вэ. Дотоодын их сургуульд оноо балл нь хүрээгүй нөхдүүд гадаадын сургуульд шалгалтгүй элсэлтээр элсэж байна. Тэднийг их сайн мэргэжилтэн болоод ирнэ гэхэд эргэлзээ төрнө. Бага зэрэг хэл гадарлах авч мэдлэг чадвар тааруу хүн ороод ирэх болов уу. Ер нь бол муу материалаар сайн эд бүтээхэд хэцүү шүү дээ.

Харин их сургуулиа сайн төгссөн залуучуудаас түүвэрлэж чиг зорилго, тодорхой технологи эзэмшүүлэх даалгавар өвөрлүүлэн гадаадын шилдэг их сургуулиудад мастер, доктор болгохоор илгээх нь өгөөжтэй. Тэднээс хожим нь нөгөө толгойлох мэргэжилтэн төрөх магадлал өндөр.

Иймэрхүү чиг хандлага бодлогоор Хятад, Солонгос зэрэг улсууд сайн мэргэжилтэнг бэлдэж байгааг дуурайх нь зөв байх.

Дотооддоо бэлтгэж болох мэргэжлээр гадаадад их үнээр оюутан сургаад хожоо гарахгүй.

Аль ч шат ы сургалтаар чанарлаг мэргэжилтэн бэлтгэхийн тулд сайн багш, материаллаг болон арга зүйн орчин, номын сан гэсэн гурван чухал суурь нөхцөлийг өндөр түвшинд бүрдүүлэх шаардлагатай.

Хариуцах ажлын цар хүрээ үүргийн хуваарилалт, эзэн сууж шийдвэр гаргах эрх мэдлийн зааглал зэргийг харилцан уялдуулж мэргэжилт ий байр суурь, хэрэгцээг тодорхойлно. Үүнд нилээд шүүмжлэлтэй хандмаар зүйл ажиглагддаг. Дээр, доргүй нэг юмыг зэрэг шүүрч хийх, эцэст нь хариуцах хүнгүй болох, зарим чухал асуудал үйл ажиллагааны хүрээний гадна орхигдох, шат шат ы хооронд тайлагнах, хариуцлага тооцуулах тогтолцоо алдагдаж буйн жишээ олон. Мэргэжилтэнг үүрэг зориулалтын нь хувьд бүрэн гүйцэд дайчлан ажиллуулах арга барилыг гадныхнаас сурч эзэмших хэрэгтэй юм. Ач холбогдол бүхий бүтээлч, бодит үйл ажиллагаанд мэргэжилтэн хүчээ өгөх ёстой. Манайд оргүй хоосноос ажил босгох (зохиох), хэрэггүй, ач холбогдолгүй зүйлд хүч, хөрөнгө зарах зэрэг дутагдал бий. Том, том оффисоор дүүрэн хүн бүтээсэн юмгүй орон, цагийг өнгөрөөж байх нь Монгол улсын хувьд зохисгүй. Бид цөөхүүлээ шүү.

Арван нэг. Уул уурхай ба байгаль орчин

Уул уурхайн аль ч үйлдвэр газар оронг хөндөнө. Энэ бол гарцаагүй. Нэг талаар баялаг бүтээн, нөгөө талаар хохирол тарина. Сайн муу хоёр зэрэгцэх нь зайлшгүй. Байгалийг хохироохгүй уурхайн үйлдвэрлэл гэж байхгүй. Харин чулуун мандал, усан мандал, агаар мандалд аль болох бага хохирол тарихыг хичээх нь аль ч үйлдвэрлэлийн чухал зорилт. Уул уурхайн үйлдвэрлэлээс байгаль орчинд үзүүлэх хохирол харилцан адилгүй. Олон хүчин зүйл үүнд нөлөөлнө.

Уурхайн ашиглах хүрээнд үүсэх ухааш, малталт газрын анхдагч тогтцыг тодорхой хэмжээгээр эвдэнэ.

Газрын эвдрэл орд бүрт харилцан адилгүй. Гадаргын тогтоцтой тунамал үүсэлтэй шороон ордуудыг ашиглахад газрын эвдрэл их үүсдэг. Үүний жишээ бол Заамарын шороон ордуудыг ашигласан талбай юм. Туул гол, түүний татам, дэнжүүдийг хамарсан 50-60 км урт талбай эвдрэлд орсон. Гэхдээ шороон ордын ашиглалтаар эвдэрсэн газрыг урьдын төрхөнд нь оруулж тохинуулж нөхөн сэргээх боломж бусдаас илүү, зардал мөнгө харьцангуй бага шаардах онцлогтой. Ихэвчлэн шороон орд ашиглах явцад гүний үүсэлтэй, хортой шинж чанар бүхий чулуулгийг хөнддөггүй учраас шимлэг, шимт хөрсний зохистой үеүдийг бүрдүүлж биологийн нөхөн сэргээлтийн суурь нөхцөлийг хялбар шийдэх боломжтой.

Гэтэл ашиглалтын технологи, техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын харилцан уялдааг хангаж чадахгүй байгаагаас тэр бүр хүсүүштэй үр дүнд хүрч чадахгүй байна. Шороон ордын нөхөн сэргээлтийг гадарга зүйн зохистой хэлбэршүүлэлт, аж ахуйн эргэлтэнд оруулах баримтлал, өгөршил эвдрэлээс зайлсхийх болон бичил уур амьсгал үүсгэх зэрэг алсын хараатай бодлогоор хэрэгжүүлэх нь чухал. Европд иймэрхүү гадаргын тогтоцтой ордуудыг ашигласан уурхайн эдэлбэрүүдийн ихэнх нь таримал ой, үйлдвэрлэлийн зориулалттай мод нийлүүлэх түшиц газрууд болон хувирчээ. Үүнд мэдээж хүний оролцоо, хүчин чармайлт олон жилийн турш, тасралтгүй шаардагдана. Манайд ч нөхөн сэргээсэн талбайгаа тасралтгүй арчилж, байгалийн төрхөнд оруулж буй компаниуд байгаа. Эвдэрсэн газрыг инженерчлэлийн бодлого, ухаанаар илүү өгөөжтэй, баялаг орчин болгон хувиргах зорилтоос ухарч болохгүй.

Гүний тогтоцтой ордуудыг ашиглах ил уурхайнууд харьцангуй бага талбайг хамарсан эвдрэлийг газрын гадаргуу, хэвлийд үүсгэнэ. Газарт бага талбайтай боловч гүнзгий эвдрэл үүсэх нь ихэнхдээ гүний усны горимд өөрчлөлт өгч орчны хөрсний усны түвшинг бууруулах сөрөг үр дагавартай байдаг. Гүний усны түвшин буурснаар

капилляр усны гүйдэл, хөрсийг гүнээс чийгээр тэжээх үүсвэр эвдрэх улмаар гадаргын хөрсний бүтэц, ургамлын бүрхүүл ядмагших шалтгаан болно. Ийм орд ашиглах уурхайн хувьд байгаль орчны тогтвортой хэв шинжийг хадгалах зорилгын үүднээс гадаргыг засахдаа гол нь биш гүний усны түвшинг доошлуулж алдахгүй байх чиг баримжааг нэгдүгээрт тавих нь зүйтэй. Гүн ил уурхайг дүүргэж булах, улмаар гадаргууг сэргээх гэдэг үндсэндээ бүтэшгүй зүйл. Харин хамгийн зүй зохистой хувилбараар гадаргууд үүссэн эвдрэлийг залруулж засах, хожмын хэрэглээний байр сууринаас аль болох ашигтай төрх хэлбэр үүсгэх, хамгийн гол нь гүний ба гадаргын усны эвдрэлийг залруулах шаардлага бий.

Уул уурхайн үйлдвэрийн ил задгай ухаш, малталт, овоолго, агуулах, хаядас хураагуур зэрэг нь тоосрох гадаргуу бүхий объектууд болно. Салхиар эрдсийн бичил элемент, нэгдлүүд тархаж, хөрс, агаар, усыг бохирдуулна. Үүнээс болж ургамал, амьтны шим тэжээлийн зохицол алдагдаж өвчлөх, устах улмаар хүний эрүүл мэнд, амьдрах орчинд сөрөг нөлөөлөл үүсч болох юм. Жишээлбэл фтор дутсанаас шүд цоордог бол илүүдсэнээс яс, шүд хэврэгшдэг. Фторын илүүдэл ихтэй бүс нутагт малын шүд харлах буюу шүд үйрэх өвчин газар авсан байдаг. Ер нь уул уурхайн үйлдвэр бүр давтагдашгүй онцлогтой учраас түүний байгаль орчны асуудалд элементар ухагдахууны байр сууринаас биш, өвөрмөц байдлаар хандаж илүү сайн шийдлийн гаргалгаа хайх шаардлагатай. Технологи, эдийн засаг, экологийн нийлэмж, эсрэгшлийн таталцал, түлхэлцлийн орчлоор уул уурхай ба байгаль орчны асуудлууд тавигдана.

Арван хоёр. Хүнд аж ахуйн үйлдвэрийн цогцолбор

Уул уурхайн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнийг аль болох гүйцэд боловсруулах үнэ хүргэн борлуулж үйлдвэрийн өгөөжийг дээшлүүлэх зам мөр мөн. Уул уурхайн үйлдвэрээс түүхий хүдэр, нүүрс, олборлох баяжуулах үйлдвэрээс баяжмал, олборлох боловсруулах үйлдвэрээс металл, кокс химийн бордоо гэх мэт бүтээгдэхүүн гарна. Уул уурхайн олборлох боловсруулах үйлдвэрүүд буюу уул уурхайн цогцолборуудыг байгуулах чиг баримтлал мөрдлөг болж буй цаг үе одоо тохиож байна. Энэ бол том дэвшил, хөгжлийн гарц юм.

Юуны түрүүнд зэс хайлуулах үйлдвэрийг Эрдэнэт, Сайншандад барихаар төлөвлөж байна. Эдгээр үйлдвэрийг барьж технологи нутагшуулахтай уялдуулж баяжмал хайлуулалтаас үүсэх хүхрийн хүчлийг яах вэ, юунд шингээх вэ гэдэг асуудлыг хойшлуулашгүй шийдэх хэрэгтэй.

Фосфоритын орд ашиглаж суперфосфат үйлдвэрлэхэд хүхрийн хүчлийг шингээх хувилбар нэг гарц нь юм. Энэ чиглэлээр ажиллах бол фосфоритын ордод ашиглалт явуулах химийн үйлдвэр барих ажлыг зэрэгцүүлэн хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Зэс хайлуулах үйлдвэрийг цогцолбороор шийдэхийн нэгэн жишээ энэ юм. Зэс хайлуулах ба фосфорын бордоо үйлдвэрлэх үйлдвэрүүдийг хоршуулан босгох бодлого, оролдлого сонинд гарсан нэгэн нийтлэлээс болж хорь гаруй жилээр хойш шидэгдсэн. Энэ их ухралт зөв эсвэл буруу байсныг ул суурьтай хэлэх хүн байна уу.

Аймхай хүн шиг өөрөө өөрийгөө айлгаад байвал урагшлах замд чиг мөртэй байх нөхцөл алдагдана. Монголчууд тархи толгойтой, зоримог, шийдэмгий байхдаа бүхний тэргүүнд явж байсан түүх бий.

Дарханы томорлогийн үйлдвэр хаягдал томрийн нооцоо шавхаж ойрын ирээдүйд хүдрээс томор гаргах чиг зорилготой ажиллаж байна. Төмөр бол яах аргагүй нэг чухал бүтээгдэхүүн.

Хүдрээс-баяжмал гаргах ягз бүрийн хүчин чадалтай төхөөрөмжүүдийг оруулж суурилуулсан үйлдвэрүүд байна. Томрийн баяжмалыг боомлогдох, хайлуулах шат ы технологийн сонголтыг оновчтой хийх шаардлагатай. Аль ч шатанд хүхэр, фосфорын асуудал давхар тавигдана. Төмөр хайлуулахад шаардлагатай нэмэлт, дэмжигч, цэвэршүүлэгч материал, түүхий эдийн асуудлыг давхар шийдвэрлэх шаардлага бий. Эх орондоо томрийн үйлдвэрлэлийг зов бодлогоор хөгжүүлэх нь хойш тавьж болохгүй, ухарч халширч болохгүй стратеги зорилт юм.

Төмөр хайлуулалтаас ган, хайлшны үйлдвэрлэл, машин үйлдвэрлэлийн илүү өндөр түвшний зорицуудын эх суурийг тавих боломж бүрдэнэ. Эдгээр үйлдвэрүүд манай орны дотоодын зах зээлийн эрэлтэд тулгуурласан авсаархан байх шаардлагатай.

Бид хүний үгийг үг болгож өөрсдийн санааг үл ойшоох муу заншилтай. 300-аад жил бусдын хэлснээр явж, бодлоо хүртэл танаж хэвшсэн хараат сэтгэлгээний хэв маяг манай Монголчуудын "ген"-д суусан байх шүү. Социализмын жилүүдэд танайд үйлдвэр хэрэггүй, малаа малла гэхэд нь "за за" гээд халаас ч хийх чадваргүй 1990 онтой золгосон маань ойрын жингээ.

Олж байгаагаасаа давсан хэмжээгээр импортын бараа материалд мөнгө зараад байвал бид баялгийн хуримтлалтай болж чадахгүй нь ойлгомжтой. Чадах юмаа өөрсдөө хийж, монго баялгийг дотооддоо шингэхэд бодлого чиглэж байх ёстой.

Нүүрс, газрын тосны үйлдвэрлэлийг гүн боловсруулах чиглэлээр хөгжүүлэх бодлогын чиг хандлага бүрэлдэж байна. Коке-химийн үйлдвэр, нүүрс баяжуулах үйлдвэр, нүүрс боловсруулах энергн-технологийн үйлдвэрлэл цаашид хөгжих түүхий эдийн нооц бий. Нүүрсний аж үйлдвэрийг хөгжүүлж орлогын томоохон эх үүсвэр болохыг зорих нь зүйтэй. Саяхан болтол ашиггүйд тооцогдож байсан нүүрсний хийжүүлэлт, шингэрүүлэлтийн технологи газрын тосны боловсруулалттай өрсөлдөхүйц түвшинд хүрснийг практик харуулж байна. Газрын тосны нооц шавхалдаж нүүрс, занарын эрэлт эрс нэмэгдэх цаг ойрхон тул энэ чиглэлд гарааны зурхайд дохох алхмуудаас хоцорч болохгүй.

Цомийн эрчим хүчний түүхий эд, газрын ховор элемент, уул-химийн түүхий эдийн олборлолт, боловсруулалтыг чухал салбар болгон хөгжүүлэх нь цаг үеийн шаардлага.

Уранаар дээд түвшинд гарч эрчим хүчний хүнд хүчир асуудлуудыг даван туулах, экспортод гаргаж орлогын томоохон эх үүсвэртэй болохын төлөө зорих хэрэгтэй байна.

УУЛ УУРХАЙН САЛБАРЫН БҮТЭЭГДЭХҮҮН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ ДЭХ МЕНЕЖМЕНТИЙН НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА

П.Очирбат (Sc.D) ШУТИС, УУИС
Ц.Батсүх (Ph.D) СЭЗДС
Б.Чинзориг (M.Sc) ШУТИС, УУИС

Хураангуй

Дэлхий нийтийн хөгжлийн шинэ загвар болох тогтвортой хөгжлийн тухай ойлголт, өргөн хүрээтэй яригдаж, мөрдөгдөж байгаа өнөө үед Монголын эдийн засгийн гол нөөцийг бүрдүүлэгч, уул уурхайн салбарын үйл ажиллагааг зохистойгоор төлөвлөх шаардлага зүй ёсоор тавигдах боллоо. Судалгааны ажлаар үйлдвэрийн газрын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлд тухайн байгууллагын менежментийн оролцоо хэрхэн нөлөө үзүүлж байгааг тодорхойлох зорилго дэвшүүлэн, уул уурхайн компаниудын үзүүлэлтээр тооцоолж үр дүнг тусгалаа.

Уул уурхайн ашиг орлогыг бууруулах боловч байгаль орчны хамгаалах бодлогод нийцсэн тогтвортой хөгжлийн тулгуур хүчин зүйл болох экологийн зардал, менежментийн зардлыг үйлдвэрлэлийн функцэд тусасан тооцоолсноор таваарын бүтээгдэхүүний оновчтой хэмжээг тогтоох боломжийг судаллаа.

Түлхүүр үг: үйлдвэрлэлийн функц, менежментийн зардал, бүтээгдэхүүний өсөлт, экологи

Удиртгал

Эдийн засгийн хөгжлийн явцад таваар үйлдвэрлэлтэй холбоотойгоор үйлдвэрлэлийн функцийг үйлдвэрлэлийн бүх хүчин зүйлийг багтаасан хөдөлмөр (L), капитал (K) гэсэн хоёр үндсэн хүчин зүйлд бүлэглэж, дараах тэгшитгэлээр илэрхийлсэн байна.

$$Q = f(K, L) \quad (1)$$

Үйлдвэрлэлийн функц нь тухайн үеийн технологийн түвшинд тохирох ба үйлдвэрлэлийн аль нэг хүчин зүйл өөрчлөгдөхөд функц даган өөрчлөгдөнө.

Энэхүү бүлэг 2 хүчин зүйлд хамаарах үзүүлэлтүүдийг бүрэн тусгаагүйгээс эсвэл зарим гол хүчин зүйлийг нөгөөд нь багтааж үнэлснээс үйлдвэрлэлийн функцийг бодит утга зөрүүтэй гарч байж болох юм. Тухайлбал, тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалаар экологийн хурцадмал байдалд туйлын ач холбогдол өгч байгаа үед эдийн засгийн өсөлтийг экологийн хязгаарлалтаар авч үзэх шаардлагатай.

Тийм учраас үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанаас гарах сөрөг нөлөөллөөс урьдчилан сэргийлэх, үр дагаварыг нь арилгах, нөхөн сэргээх, эрүүл ахуй, аюулгүй ажиллах амьдралын орчныг бүрдүүлэх арга хэмжээг үйлдвэрлэлийн зардалд тусган хэрэгжүүлэх нь зохистой.

Мэдээллийн технологийн зуунд зөвхөн мэргэжилтэй ажиллах хүч байхаа больж мэдлэгтэй боловсролтой, дадлага туршлагатай, чадавхитай, санаачлагатай тодорхой нөхцөлд бие даан шийдвэр гаргах чадвартай булчингийн хүчээр бус оюуны арвин багтаамжтай хувь хүн байх хэрэгцээ гарсан. Иймд боловсрол олгоход зардал цаг

хугацаа хэрэгтэй. Энэ бүхнийг үйлдвэрлэлийн зардалд суулгаж өгснөөр байгууллагын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн оновчтой хэмжээг тооцоолж, ашгийн хэмжээг зөв гаргах боломж бүрдэх юм. Эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийн эдгээр шаардлага нь үйлдвэрлэлийн функцийг цоо шинээр томъёолохыг шаардаж эдийн засгийн онолыг шинэчлэхэд хүргэж байна. Эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийн загварт нийцсэн үйлдвэрлэлийн шинэ функцийг дараах байдлаар томъёолдог.

$$Q = f(K, L, P, I) \quad (2)$$

K - капитал, L - хүний нөөц,

P - байгалийн баялаг, I - экологийн зардал

Үүнээс гадна үйлдвэрлэлийн зардалд багагүй хувь эзэлдэг, үйл ажиллагааны ерөнхий зохион байгуулалтыг шийдвэрлэдэг менежментийн зардлыг нэг хүчин зүйл болгон тусад нь авч үзлээ. Энэ үзүүлэлтийг нэмснээр үйлдвэрлэлийн функц дараах хэлбэртэй болж байна.

$$Q = f(K, L, P, I, Y) \quad (3)$$

Y-менежментийн зардал

Олон хүчин зүйлээс хамаарч байгаа энэ функц нь уул уурхайн хэрхэн илэрхийлэхийг мэдэх зорилгоор Багануур ХХК, Шивээ-Овоо ХХК, Хөтөл Цемент ХХК, Эрдэс холдинг зэрэг компаниудын үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний хэмжээ, ажилчдын тоо, зардлын үзүүлэлтүүдийг авч, статистикийн E-Views 6 программыг ашиглан, үнэлгээ хийлээ.

Тус судалгаанд үйлдвэрлэлийн функцийг Кобба-Дугласын өргөтгөсөн хэлбэрээр сонгон авсан ба энэ функцийн параметрууд нь харгалзах хүчин зүйлсийн мэдрэмжийг, харин хүчин зүйлсийн мэдрэмжүүдийн нийлбэр нь өргөжилтийн үр өгөөжтэй эсэхийг илэрхийлдэг.

1. Багануурын уурхайн бүтээгдэхүүний гарцын үнэлгээ

Тооцоонд Багануур ХХК-ийн 1998- 2009 онуудын тайлан баланс, төлөвлөгөө гүйцэтгэлээс шаардлагатай үзүүлэлтүүдийг түүвэрлэн авч үнэлгээ хийв. Инфляци, хөрөнгийн дахин үнэлгээ зэргээс шалтгаалан үнийн индексийг 2005 оны үнийг суурь болгон тооцоолов.

Багануур ХХК-ийн үзүүлэлтүүд

I-р хүснэгт

Он	Бүтээгдэхүүн, Q, мян. т	Нийт хөрөнгө, K, тэрбум ₮	Нийт ажиллагсдын тоо, L	Удирдлагын зардал, Y, сая ₮	Экологийн зардал, E, сая ₮	Үнийн индекс, 2000 оноор суурилсан ДНБ- ний дефлятор, P
1998	3241.6	40.9	1391	427.6	54	0.41
1999	2990.7	47	1341	472.9	61	0.44
2000	3066	48.5	1216	516.1	63	0.48
2001	2873.9	50.1	1152	555.4	58	0.53
2002	3093.2	60.9	1153	590.9	70	0.56
2003	3045.7	59.4	1119	680.6	84	0.63
2004	2711	62.8	1121	957.5	91	0.75
2005	2811.4	63.3	1064	1061.3	98	1
2006	2794.3	62.1	1067	1068.3	86.2	1.23
2007	2794.3	62.6	1038	1231.5	59.4	1.39
2008	2986.1	65	1112	1364.8	90.3	1.66
2009	3005.8	68	1193	1220.8	31.4	1.68

Үнэлгээг 2 хувилбараар хийсэн болно. Үүнд:

а. Хөдөлмөр капиталас хамаарсан уламжлалт функцийн параметрийн үнэлгээ:

Үнэлгээгээр $\square=0,2$; $\square=0,8$ гэсэн мэдрэмжийн утга гарсныг тэгшитгэлд орлуулбал:

$$Q = A \times K^{0.2} \times L^{0.8} \quad (4)$$

$R^2=0.59$, $DWstat=2.48$ гарч байна. Үүнээс үзэхэд хөдөлмөрийн хүчин зүйлийг 1% өсгөхөд мэдрэмж өндөр, капиталын хувьд мэдрэмж сул байна. Эндээс дүгнэхэд тус уурхай нь капиталын хувьд хангалттай, харин хөдөлмөрийн нөөцөд гол анхаарлаа хандуулах шаардлага байгааг илтгэж байна. Сонгосон хүчин зүйлүүд үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний тоо хэмжээний өөрчлөлтийг 59% тайлбарлаж байна. Өмнөх оны үзүүлэлтүүд бага зэргийн сөрөг нөлөө үзүүлж байна. R^2 буюу тухайн тэгшитгэлийн төлөөлөх чадварыг дараах тэгшитгэлээр тооцно.

$$R^2 = 1 - \frac{A.B}{Aж.В} \quad (5)$$

A.B- алдааны вариаци

Aж.В- ажиглалтын вариаци

б. Менежментийн зардлаас бусад хүчин зүйлээс хамаарсан өргөтгөсөн функцийн үнэлгээ:

Үнэлгээгээр мэдрэмжийн утгууд: $\square=0,23$; $\square=0,77$; $\square=0.015$, сул гишүүн $e^{1.54}$ гарлаа. Үүнийг тэгшитгэлд орлуулбал:

$$Q = A \times K^a \times L^b \times E^c \Leftrightarrow Q = e^{1.54} \times K^{0.23} \times L^{0.77} \times E^{0.015} \quad (6)$$

t stat 3.6

0,62

$R^2=0.61$, $DWstat=2.52$ гарч байна.

Дээрх гарсан үр дүнгүүдээс харахад хөдөлмөрийн мэдрэмжээс бусад хүчин зүйлийн маш сул гарч байна. Тэр тусмаа экологийн зардлын t статистик 0,62 гарч байгаа нь энэ үзүүлэлт ямар ч нөлөөгүй байна. Энэ нь уурхайн экологийн зардлыг өнгөрсөн хугацаанд үйлдвэрлэлийн зардлаас бус, төслөөр санхүүжиж байсантай холбоотой гэж үзэх үндэс байна. Харин менежментийн зардлын зарцуулалт оновчтой биш гэсэн дүгнэлтэд хүрч байна. $R^2=0.61$ гарсан нь сонгосон хүчин зүйлүүд үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний тоо хэмжээний өөрчлөлтөд 61% тайлбар өгч байгаа нь өндөр үзүүлэлт юм.

в. Олон хүчин зүйлээс хамаарсан өргөтгөсөн функцийн үнэлгээ:

Үнэлгээгээр мэдрэмжийн утгууд: $\alpha=0,26$; $\beta=0,74$; $\gamma=-0,35$; $\delta=0,1$, сул гишүүн $e^{3,71}$ гарлаа. Үүнийг тэгшитгэлд орлуулбал:

$$Q = A \times K^{\alpha} \times L^{\beta} \times Y^{\gamma} \times E^{\delta} \Leftrightarrow Q = e^{3,71} \times K^{0,26} \times L^{0,74} \times Y^{-0,35} \times E^{0,1} \quad (7)$$

$$t \text{ stat } 3.6 \quad -2,12 \quad 2.22$$

$$R^2=0.75, DWstat=2.88 \text{ гарч байна.}$$

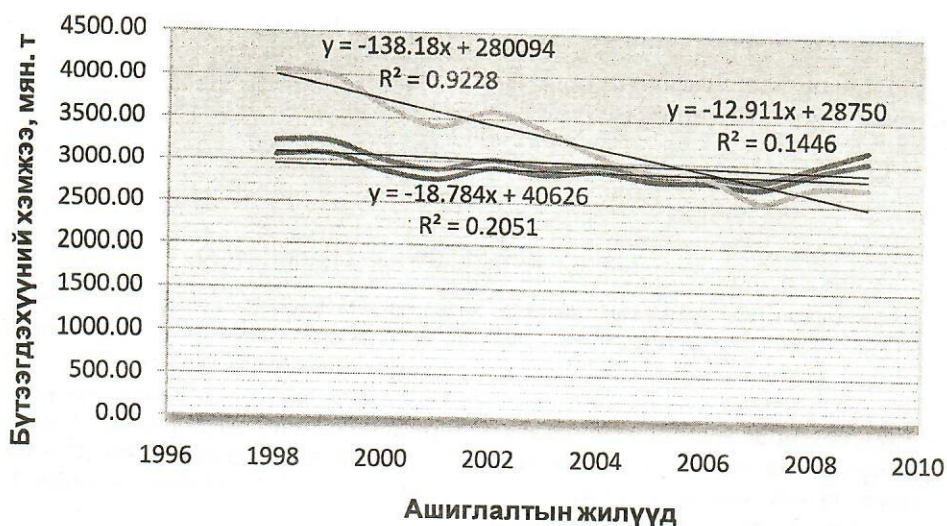
Дээрх гарсан үр дүнгүүдээс харахад хөдөлмөрийн нөөцөөс бусад үзүүлэлтийн мэдрэмж маш сул, тэр тусмаа менежментийн зардлын хувьд сөрөг гарч байна. Харин цаашид авч үзэх шаардлагатай үзүүлэлтүүдэд менежментийн ба экологийн зардлыг илэрхийлжээ. Менежментийн зардлыг нэмж үзэхэд экологийн зардал цаашид авч үзэх шаардлагатай ач холбогдолтой болж өмнөх үнэлгээнээс илүү тайлбар өглөө. Харин менежментийн зардлын зарцуулалт оновчтой биш гэсэн дүгнэлтэд хүрч байна. $R^2=0.71$ гарсан нь сонгосон хүчин зүйлүүдээр тооцсон тэгшитгэл 71% тайлбар өгч өмнөх 2 хувилбараас илүү сайн үр дүн гарч байна.

Дээрх 3 хувилбараар бодож гаргасан тэгшитгэлүүдийг ашиглан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээг тооцоолж хүснэгт 2-т, үр дүнг харуулсан Графикийг зураг 1-д тус тус үзүүлээ.

Багануурын уурхайн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээг олон хувилбараар тооцоолсон судалгааны үр дүн

2-р хүснэгт

Он	Бүтээгдэхүүн хэмжээ Q, мян. т	К-нийг хөрөнгө, гэрбум ₮	Хөдөлмөр, L	Менежментийн зардал Y, сая ₮	Экологийн зардал, E, сая ₮	Хувилбар		
						$Q = A \times K^{0,2} \times L^{0,7}$	$Q = e^{1,51} \times K^{0,23} \times L^{0,77} \times E^{0,015}$	$Q = e^{3,71} \times K^{0,26} \times L^{0,74} \times Y^{-0,35} \times E^{0,1}$
1998	3241.6	40.9	1391	427.6	54	3237.18	3060.99	4061.90
1999	2990.7	47	1341	472.9	61	3232.39	3078.23	4005.44
2000	3066	48.5	1216	516.1	63	3007.85	2876.92	3654.80
2001	2873.9	50.1	1152	555.4	58	2899.28	2776.84	3423.00
2002	3093.2	60.9	1153	590.9	70	3016.81	2914.51	3593.17
2003	3045.7	59.4	1119	680.6	84	2930.77	2839.57	3384.37
2004	2711	62.8	1121	957.5	91	2967.82	2883.57	3075.58
2005	2811.4	63.3	1064	1061.3	98	2850.99	2778.14	2881.54
2006	2794.3	62.1	1067	1068.3	86.2	2846.50	2766.61	2830.07
2007	2794.3	62.6	1038	1231.5	59.4	2788.90	2698.42	2547.21
2008	2986.1	65	1112	1364.8	90.3	2969.12	2888.18	2722.78
2009	3005.8	68	1193	1220.8	31.4	3169.39	3032.23	2715.04



1-р зураг Багануурын уурхайн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээг 3 хувилбараар тооцсон үр дүн

Графикаас харахад 2 хүчин зүйлээс хамаарсан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл нь $y = -12,9x + 28750$ гэсэн шугаман хамаарлаар харьцангуй тогтвортой байхад, менежментийн зардлаас бусад хүчин зүйлээс хамаарсан “б” хувилбараар тооцоолоход бүтээгдэхүүний хэмжээ нь $y = -18,784x + 40626$ шугаман тэгшитгэл гарч байна. Харин “в” хувилбар буюу олон хүчин зүйлээс хамаарсан тооцоо хийхэд $y = -138,18x + 280094$ шугаман хамаарлаар буурчээ. Гэхдээ цаг хугацааны хүчин зүйлээс хамаарсан үзүүлэлтээс харахад олон хүчин зүйлээс хамааруулан тооцсон бүтээгдэхүүний график $R^2=0.92$ буюу өмнөх оны үзүүлэлтэй нягт уялдсан үр дүн гарлаа. Бүтээгдэхүүний бууралтыг өмнөх үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан харахад менежментийн зардлын өсөлттэй урвуу, ажиллах хүчний бууралттай шууд хамааралтай байна.

2. Бусад уурхайнуудын гарцын үнэлгээ, харьцуулалт:

Үнэлгээг Багануурын нүүрсний уурхайгаас гадна Шивээ-Овоо ХХК, Хөтөл Цемент ХХК, Эрдэс холдинг зэрэг компаниудын үзүүлэлтүүдээр тооцоо хийсэн үр дүнг нэгтгэн дараах хүснэгтээр үзүүлээ.

**Уурхайнуудын бүтээгдэхүүний гарцыг E-Views 6 программаар
3 хувилбараар тооцсон үр дүн**

3-р хүснэгт

№	Тооцооны утгууд	Багануур ХХК			Шивээ – Овоо ХХК			Хөтөл-Цемент ХХК			Эрдэс холдинг ХХК		
		2 х.з*	3 х.з**	Олон х.з	2 х.з*	3 х.з	Олон х.з	2 х.з*	3 х.з	Олон х.з	2 х.з*	3 х.з	Олон х.з
1	□	0,2	0,22	0,26	0,34	0,32	0,3	0,92	1,41	1,41	0,5	0,39	0,64
2	□	0,8	0,78	0,74	0,66	0,68	0,7	0,08	-0,41	-0,41	0,5	0,61	0,92
3	□	-	-	-0,35	-	-	0,16	-	-	-3,2	-	-	0,52
4	□	-	0,015	0,1	-	-0,02	-0,04	-	0,27	0,88	-	-0,28	-0,67
5	A	e ^{1,55}	e ^{1,54}	e ^{3,71}	e ^{2,03}	e ^{0,26}	e ^{1,55}	e ^{-4,96}	e ^{-0,93}	e ^{7,9}	e ^{0,94}	e ^{5,75}	
6	R ²	0,59	0,61	0,75	0,72	0,73	0,77	0,42	0,48	0,62	0,77	0,98	0,994
7	DW stat	2,48	2,88	2,52	2,02	2,03	2,57	0,58	1,05	1,37	0,99	1,79	3,11

* - хүчин зүйл, ** - хөдөлмөр, капитал, экологийн зардал

Эдгээр үр дүнгээс харахад аливаа уурхайн хувьд тус функцээр илэрхийлсэн холбогдох параметруудийн нөлөөлөл харилцан адилгүй гарсан ба энэ нь өмчийн хэлбэр, хөрөнгө оруулалтийн хэмжээ, бусад зардлын хэмжээг хэрхэн санхүүжүүлж байгаагаас хамаарч байна. Тухайлбал, хамгийн өндөр буюу 99,8%-ийн тайлбар өгөх боломжтой Эрдэс холдинг компанийн хувьд экологийн зардал сөрөг нөлөөлөлтэй байгаа нь нөхөн сэргээлтийн зардлыг шууд өөрийн хөрөнгөөс санхүүжүүлж байгаатай холбоотой.

Дүгнэлт

1. Дээрх судалгаанаас бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээнд менежментийн зардлыг авч үзсэнээр илүү ач холбогдолтой үнэнд ойрхон үр дүн гарч байгаа нь харагдаж байна. Тухайлбал, Багануурын уурхайн хувьд уламжилалт функцээр үнэлэхэд 59% байсан тайлбарлагдаж байсан бол өргөтгөсөн функцээр үнэлэхэд 75% тайлбарлагдлаа.
2. Багануурын уурхайн жишээн дээр менежментийн зардлыг тогтмол хамгийн бага 427,6 сая ₮-өөр авч үзэхэд олон хүчин зүйлээс хамаарсан график өсөлттэй, өөрөөр хэлбэл өргөжилтийн үр өгөөжтэй гарч байна. Харин менежментийн зардлыг тогтмол хамгийн их 1231,5 сая ₮-өөр авч үзэхэд бүтээгдэхүүний гарц тогтмол бага утгатай гарсан. Энэ нь үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд менежментийн гүйцэтгэх үүрэг, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлд голлох байр суурь эзэлж байгааг илтгэнэ. Гэхдээ менежментийн зардлыг тогтмол авах нь хамгийн зохимжгүй болохыг шугаман тэгшитгэлийн цаг хугацааны хамаарал илтгэж байна.
3. Эрдэс холдинг компанийн хувьд экологийн зардал сөрөг мэдрэмжтэй гарч байгаа нь компани өөрийн зардлаар нөхөн сэргээлтийн ажлыг гүйцэтгэж байгаа учир энэ зардал өсөх тусам бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн тоо хэмжээ буурах зүй тогтлыг харууллаа. Энэ компанийн хувьд t статистик нь өндөр гарсан нь бүх үзүүлэлт тус уурхайн хувьд өндөр ач холбогдолтой болохыг илтгэж байна.
4. Аливаа уурхайн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн тоо хэмжээг тооцоолоход менежментийн, экологийн зардлыг тусгаж ойлгох нь илүү үр дүнтэй, бодитой гарах нь судалгааны ажлаас ажиглагдаж байна.

5. Менежментийн зардлыг тусгалгүй хөдөлмөр, капитал, экологийн буюу энэ тохиолдолд нөхөн сэргээлтийн зардлаас хамааруулан тооцоолоход экологийн зардал нь ач холбогдол багатай гарсан. Харин менежментийн зардлыг тусгаснаар энэ нь ач холбогдолтой үзүүлэлт болж үнэлэгдэж байна.

Ашигласан хэвлэл:

1. Ж.Бямба-Юу “Бизнес үйл ажиллагааны бүтэц ба удирдлага”, УБ., 2003 он
2. К.К.Сю “Менежерийн эдийн засаг”, долоо дахь хэвлэл. УБ, 2006 он
3. П.Очирбат нарын “Тогтвортой хөгжлийн боловсрол” багшийн ном. УБ., 2004 он
4. П.Очирбат “Стратегия развития минерально-сырьевого комплекса Монголии” УБ., 1999 гг
5. Багануур ХХК-ийн 1998-2009 оны тайлан
6. Шивээ-Овоо ХХК-ийн 2002-2009 оны тайлан
7. Хөтөл Цемент ХХК-ийн 1999-2009 оны тайлан
8. Эрдэс холдинг компанийн 2003-2007 оны тайлан

Ашигласан программ:

1. E-Views 6 статистикийн программ

**УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРИЙН ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ӨРТГИЙН ҮНЭЛГЭЭ,
КАПИТАЛЫН АШИГЛАЛТ**

Док (Ph.D), дэд проф. Ж.Бямба-Юу

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн бусад салбараас илүү бэрхшээм онцлог нь газрын хэвлийтэй харилцахдаа эрүүл мэнд, аюулгүй ажиллагаа ба экологийн эвдрэлийн эрсдэлгүй, хариуцлагатай ажиллах нарийн мэргэжлийн ажиллагсад бэлтгэж, их хүч чадалтай техник, байгууламж хэрэглэж, эрчим хүчний бүх төрлийн тасралтгүй зарцуулалттай, автоматжуулалтын өндөр түвшний технологиор цэвэр эрдэс, металл, элемент үйлдвэрлэн дэлхийн зах зээлд өрсөлдөж байж тах. ашиг олдог бизнес юм. Иймээс уул уурхайн үйлдвэрийн өртөг нь ашиглаж байгаа техник, төхөөрөмж, материалын зарцуулалтын өртөг, үнийн нийлбэр биш, орлогын хэмжээ, түүний үнэ цэнээр хэмжигддэг ойлголт болно.

Харин техникийн түвшин дээшилж улам боловсронгуй болох хэмжээгээр имобиль капиталын зарцуулалт өсч, түүний бүтээгдэхүүний өртөгт эзлэх багтаамж нэмэгдэнэ. Иймээс уул уурхайн үйлдвэрт техник, байгууламжийн нэгж орон зай, цагийн бүтээмж нь эдэлгээний хугацаандаа урвуу, капитал зардалдаа шууд пропорционал байдаг. Чухамхүү иймээс зах зээлийн харилцаанд үйлдвэр, компаний өртөг гэдэг ойлголт нь үйлдвэрийн нийт активын (үндсэн ба эргэлтийн капиталын) балансын үнэ биш, үйлдвэрлэлийн орлого, өөрийн капитал (өмч) активтай үнэт цаасны өртгийн нийлбэр юм.

Ашигт малтмалын том ордуудыг гадаадын инвестицийн эх үүсвэр, оролцоотой эдийн засгийн эргэлтэд оруулж эхэлж байгаа Монголын уул уурхайн салбарт компанийн

өртгийн үнэ цэнийн асуудал судалгаа, шинжилгээний ажилд тодорхой орон зайг зүй ёсоор эзлэх болж байна. Уул уурхайг эрхлэх бизнес бол инвестицийн эх үүсвэрийг капиталжуулан инновацийн менежментээр үнэт цаасны нэр хүнд, өртөг, процентын үнэ цэнэ, тоо ширхгийг өсгөж, орлогоороо мөнгө үйлдвэрлэдэг процесс учир үүнийг анхаарахгүй бол ихээхэн боломж, нөөцөө алдах болно.

Иймээс үнэт цаасаар мөнгө үйлдвэрлэх бизнесийн арга ухаан амжилттай хэрэгжихэд орчин цагийн зах зээлийн голлох механизмууд агуулсан инвестицийн процессын мөн чанарыг туйлын үнэн зөв танин мэдэх хэрэгтэй. Юуны өмнө инвестицийн процессыг өнгөрсөн үеийн хөрөнгө оруулалт гэдэг бэлэнчилсэн ойлголттой адилтгадаг үзлээсээ шууд салах нь чухал.

Инвестицийг «хөрөнгө оруулалт» гэж ойлгодог учраас хоёрдогч зах зээл гэдэг үнэт цаасны арилжаа нь манай уул уурхайн салбарт мөнгө босгох процесс болж төлөвшиж чадахгүй байна. Монголын Хөрөнгийн Биржид бүртгэлтэй уул уурхайн компани 32, эдгээрийн дотор төрийн өмчтэй 2, төрийн оролцоотой 6, бусад нь хувийн хэвшлийнх байна. Бүртгэгдсэн уул уурхайн үйлдвэрүүдээс үнэт цаасны арилжаа эрхэлж мөнгө босгож, хөрөнгөө татан авч зээлээ капиталжуулсан нэг ч компани одоо болтол алга.

“Багануур” ХК-ийн үнэт цаасны 25%, “Шивээ-Овоо” ХК-ийн 10% олон нийтэд нээлттэй, гэтэл энэ хоёр том уурхайн хөрөнгийн нийт актив бараг бүгдээрээ гадаадын инвестицийн урт хугацаатай зээл, лизингийн хэлбэрийн капиталын байрлуулалттай, графикт хүүгээ ч төлөх төлбөрийн чадваргүй үр ашигтай байхад Монголын арилжааны банкуудад мөнгө хадгалуулаад 16-18 хувийн хүү авч байгаа хэн энэ уурхайнуудын үнэт цаасыг нь худалдаж авах билээ. Энэ нь эдгээр уурхайн бүх капитал зээлийн барьцаанд, өөрийн капиталжсан өмчгүй байхад 100 төгрөгийн нэрлэсэн үнэтэй 13,4 - 20,9 сая ширхэг хувьцаа гаргасан нь Монголын уул уурхайн салбарт инвестицийн ойлголт нөгөө л бэлэнчилсэн «хөрөнгө оруулалт» - аараа байгааг үнэнхүү нотолж байна.

Зах зээлийн харилцаанд үйлдвэр компаниуд хөрөнгийн бирж дээр үнэт цаас гаргах активын барьцаа, тоо хэмжээ нь үр ашгаараа капиталжуулсан зөвхөн өөрийнх нь өмчийн өртөг байдаг бөгөөд түүний процентийн үнэ цэнэ нь үйлдвэрлэлийнх нь инновацийн түвшингээр хэлбэлздэг. Тухайлбал, “Айвенхоу Майнз” компани Австрали, Хятад, Казахстан, Монгол зэрэг оронд олон охин компаниудтай, 1996 оноос Торонтогийн Хөрөнгийн Бирж дээр үнэт цаасаа арилжаалж эхэлсэн бөгөөд 2002 онд Оюу Толгойд зэс – алт ы өндөр агуулгатай, их нөөцтэй хүдрийн бүлэг биетүүд нь магадлал, үнэмшилтэй болмогц үнэт цаасных нь өртөг огцом өсч эхэлсэн билээ. Үүнийг нь Монголын хэвлэл, мэдээлэлд Оюу Толгойн ордын хүдэр Торонтогийн Бирж дээр арилжаалагдаж байгаагаар ор үндэсгүй гуйвуулан нийтэлж байв. Одоо ч энэ ойлголт төдий л өөрчлөгдөөгүй байх шиг.

Өнгөрсөн зууны 50-иад оны эцсээс Америкийн эдийн засгийн эрдэмтэн Ф.Модильян, М.Миллер нарын «ямар ч фирмийн (компаний) өртгийн үнэ цэнэ зөвхөн ирээдүйнх нь орлогоор тодорхойлогдох бөгөөд капиталынх нь бүтцээр огт тодорхойлогдохгүй» гэдэг нээлт олон жилийнх нь судалгаагаар нотлогдож, улмаар хожим нь Нобелийн шагналд хүргэсэн юм. Энэ нээлт нь эдийн засгийн шинжлэх ухаанд «Теорем ММ» гэж нэрлэгдсэн. Орчин цагийн зах зээлийн харилцаанд компани, корпорацийн санхүүгийн удирдлага ММ-ын теоремуудад тулгуурладаг болжээ.

«Investition» немц үгийг Оросын «Капитальные вложения» гэдэг үгээр төлөөлүүлэн тухайн үеийн нөхцөл байдалдаа захируулан «Хөрөнгө оруулалт» гэж өнгөрсөн үед

монгол хэлэнд хөрвүүлж хэрэглэснийг одоо үед өөрчлөхгүй бол инвестицийг бүрэн агуулгаар нь зах зээлийн харилцаанд бүрэлдүүлж чадахгүйг дээрх баримтууд нотолж байна. Дашрамд дурдахад 90-ээд оноос хойш ОХУ-д «Капитальные вложения» гэдэг эдийн засгийн ухааны категориос татгалзаж, инвестицийг бүрэн утга агуулга, механизмтай хуульчлан хэрэглэж санхүүжилтийн процессыг удирдах үндсэн арга болгожээ.

«Хөрөнгө оруулалт» гэдэг нь инвестицийн бизнесийн үйл ажиллагааны бүрэлдэхүүний нэг л хэсэг юм. Инвестицийн гол механизмууд нь компанийн өөрийнх нь өмчийн өртөгт суурилсан үнэт цаасны арилжаанд байдаг. Иймээс зах зээлийн харилцаанд бүрэн шилжсэн компанийн ирээдүйн мөнгөн урсгалын үнэлгээний процессыг дискаунталсан мөнгөн урсгалын (discounted cash flow - DCF) шинжилгээ гэдэг бөгөөд адилхан агуулгаар орлого капиталжих арга (capitalization of income method) ч гэж үздэг эдийн засгийн ухааны онолын нэг шинэ зарчим баттай тогтжээ.

Нийгмийн өмчийн үр ашгийн ойлголтууд тууштай шинэчлэгдэхгүй байгаагаас манай уул уурхайн салбарт зээл капиталжих процесс үнэт цаасны арилжаагаар явагдахгүй, зөвхөн үйлдвэрийн газрын үйл ажиллагааны ашиг, элэгдэл хорогдлын шимтгэлээр хязгаарлагдаж байна. «Нийгмийн» өмчийн нэг хэвшлийн үеийн хөрөнгө оруулалт гэсэн категориор уртын зээлийн эх үүсвэрээр барьж байгуулсан үйлдвэр, уурхайн хөрөнгийг үндсэн ба эргэлтийн гэж ангилаад үйлдвэрүүд капиталжих процессыг эзэнгүй болгон орхидог байсан энэ ойлголтуудыг өөрчлөх цаг аль хэдийнэ бүрэлдсэнийг дахин тэмдэглэмээр байна. Тухайлбал, үндсэн капиталын элэгдэл хорогдлын шимтгэлийн хувь Const., машин техник, байгууламж ажилласан ч, сул зогссон ч ялгаагүй нийт өртгөөс нь элэгдэл хорогдлын шимтгэлийг тогтмол процентоор (элэгдлийнх нь хугацаа дуусч, үлдэгдэл өртөггүй болсон ч бүртгэлээсээ хасахгүй) ногдуулж таваарын өртөгт суулгасаар байна.

Хэдийгээр зах зээлийн харилцаанд өмчийн хэвшлийн хэлбэрээр үйлдвэр, компани үндсэн капитал (хөрөнгө) – даа элэгдэл хорогдлын шимтгэлийг тогтоох хэлбэр, хувь хэмжээгээ өөрсдөө шийдвэрлэх бүрэн эрхтэй ч энэ нь улс орны нийт орлогод нөлөөлөх функциональ хүчин зүйл байдаг.

Ажиглалт, судалгаанаас үзэхэд уурхайн уул – тээврийн тоног төхөөрөмж, хүдэр бутлалт, баяжуулалтын агрегат, дамжуулах, өргөх байгууламж бүрийн хувийн хэрэг хөтлөлт паспортын дагуу орон зай, цагтаа нөхөгдөн бүртгэгдэхгүй байна. Инвестицийн процесст энэ нь техник, машин, агрегат, байгууламжийн ажиглалтын байдлын үндсэн мэдээлэл юм. Инвестицийн өөрийн эх үүсвэрийн санхүүжилттэй инновацийн төслөөр гүйцэтгэгдсэн их засвар, тохируулга нь сэргээн босголтын өртгийн үндсэн бүрэлдэхүүн байдаг. Түүнээс гадна машин, агрегат байгууламжийн технологийн тасралтгүй ажиллагааны үйлчилгээ, урсгал үзлэг, засвар тохируулгын ажлын материал, цалин хөлсний зарцуулалтыг эдийн засгийн агуулгаараа нэгтгэгдэн бүтээгдэхүүн, ажлын өртөгт урсгал засвар – үйлчилгээний биеэ даасан зардлаар бүрэн суулгаж бас чадахгүй байна.

Дээр дурдсан зүйлүүд бол гадаадын инвестицийн капитал уул уурхайн салбарт урсан орох цар хэмжээ ихээхэн нэмэгдэж байгаа нөхцөлд үйлдвэрлэлийн иммобиль хөрөнгийн ажиглалтын эрчимтэй (интесив) хэлбэр давамгайлсан, машин, байгууламж, төхөөрөмжийн эдэлгээний хугацаа богино, ээлжийн доторхи сул зогсолтгүй, их засварын давтамж min., бүтээмж өндөр, капитал зарцуулалтын ахиуц хэмжээсийн мэдрэмжийн эргэх холбоогоор шинээр өртөг бүрэлдүүлэх үйлчлэлийг үйлдвэрлэлийн үнэ цэнийн шалгуур болгохыг шаардаж байгаа хэрэг. Түүнээс гадна иммобиль

капиталын нэг хэсэг болох материаллаг бус капиталын бүрэлдэхүүн: төсөл, судалгаа, норм норматив, технологийн горимын зааварчлага, стандарт, патент, лиценз, ноу хау, худалдааны марк, таваарын тэмдэгтүүд, экспертизийн дүгнэлт, зөвлөмжүүд, туршилт-тохируулга, оношилгоо, зураг-төсөв, программын бүтээгдэхүүн, үнэт мэдээлэл, оюуны бусад бүтээлүүд зэрэгт ихээхэн мөнгө хөрөнгө зарцуулдаг. Эдгээрийн өртөг үнэ нь материаллаг бус актив буюу үндсэн капиталын нэг хэсэг болж, элэгдэл хорогдлын шимтгэл нь инновацийн төслийн санхүүжилтийн найдвартай эх үүсвэрт зарцуулагдаж, үйлдвэрлэлийн техник, технологийн түвшинг байнга дээшлүүлж, үнэт цаасны өртөг үнэ цэнийг өсгөх нь нэг тулгуур механизм байдаг.

Чөлөөт зах зээлийн харилцаа эрт төлөвшсөн, хөгжингүй орнуудын орчин цагийн уул уурхайн аж үйлдвэрт засваргүй, онцгой нарийн тохируулгатай, эдэлгээний хугацаандаа сааталгүй ажилладаг, автоматжуулсан универсал машин, агрегат, төхөөрөмжийг хаанаас ч олж нийлүүлэн хэрэглэх болжээ. Энэ нь имобиль капиталын элэгдэл хорогдлын шимтгэлийн хэлбэрүүдийг эдэлгээний хугацааны агрегат-цагийн бүтээл, өртгийн үнэлгээ, орлогын үнэ цэнэтэй хамааралтай, ялгаварт ренттэй хэрэглэх нөхцөлийг үүсгэдэг. Имобиль капиталын элэгдэл хорогдлын шимтгэлийн хэлбэрүүдийг доорх үндсэн аргачлалд ангилдаг. Үүнд:

- а. Шулуун шугамын буюу Const.;
- б. Жигд буурах функциональ;
- в. Ашиглалтын параметрийн дифференциал зэрэг болно.

Эдгээр аргачлалаас манай уул уурхайн үйлдвэрт шулуун шугамын тогтмол (Const.) хэмжээстэй (хувьтай)-г нь зонхилон хэрэглэдэг нь бүртгэл, тооцоо түвэг багатай хялбар, өмнөх тогтолцооноос өөрчлөгдөж хүндрэл учруулаагүйд байдаг бололтой.

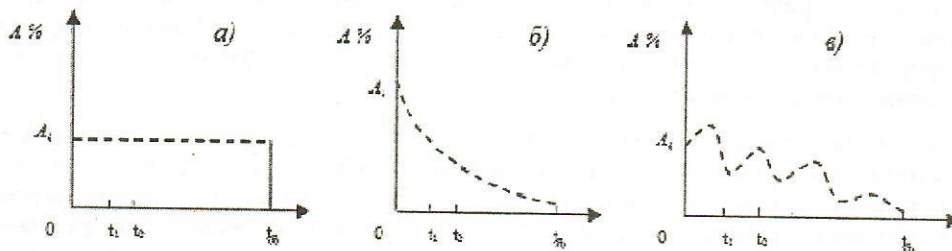
Жигд буурах функциональ аргачлал нь уулын үйлдвэрт ашиглалтад орсон эхний жилүүдэд орлого тогтворжиж амжаагүй, инвестицийн капитал зарцуулалтаа нөхөх эх үүсвэр хязгаарлагдмал, үнэт цаасны өртөг, үнэ цэнэ арилжаанд итгэл, үнэмшилд хүрээгүй байдагтай холбоотой болов уу. Мөн үйлдвэрийн амьдралын мөчлөгийн эхэнд уул-тээвэр, бутлалтын агрегат, өргөх дамжуулах байгууламж, хүдэр баяжуулах төхөөрөмж үнэ өртөг өндөртэй, үйлдвэрлэлийн технологийн тохируулга, бүрэн жигдрээгүй, дотоод дэд бүтцийн хүч чадлын балансжилт сааталтай, ажиллагсдын мэдлэг, туршлага хангалттай төлөвшөөгүй байдаг нь бизнес үйл ажиллагаанд санхүүгийн хүндрэл үүсгэдэг тул үүнээс зайлсхийхэд уг аргачлал илүү ач холбогдолтой байж болно. Цаашдаа орлого өсөх хэмжээгээр функциональ харьцаагаар элэгдлийн хувь анхныхаа өндөр түвшнээс жигд буурч, капитал үлдэгдэл өртөггүй, эдэлгээний бүтээмжийн агрегат-цагийн нормативын хугацаа дуусахад элэгдлийн муруй нь цаг хугацааны хэвтээ тэнхлэгтэй огтлолцоно. Энэ нь бүртгэл, операцион тооцооны нарийн ажиллагаа, шуурхай зохицуулалт их шаардах аргачлал юм.

Капиталын элэгдэл хорогдлын (зарцуулалтын) дифференциал аргачлал нь доорхи хамаарлуудтай. Тухайлбал:

- ☐ Машин, агрегат, төхөөрөмж, байгууламж бүрийн эдэлгээний хугацааг харгалзах;
- ☐ Бүтээмжтэй агрегат – цагийн нормативт орон зайг тооцох;
- ☐ Машин бүрийн шинээр бүтээх ашиг, орлогыг орон зай, цагт бүртгэн тооцоолох;
- ☐ Капиталын сэргээн босголт, үлдэгдэл өртөгт суурилах зэрэг болно.

Эдгээрээс капитал зарцуулалтын норматив (элэгдлийн шимтгэлийн хувь) – ыг тооцоолох дифференциаль загвар нь уурхай бүрт онцлогтоо тохируулан стандартчилж хэрэглэх боломжтой.

Эдгээр аргчлалын эдийн засгийн мөн чанар нь цаг хугацааны горизонтальд хэрхэн хувьсахыг 1-р зураг дээрх графикийг харьцуулбал тодорхой ойлгогдоно.



1-р зураг. Имобиль капиталын элэгдэл хорогдлын шимтгэлийг тооцоолох аргчлал:

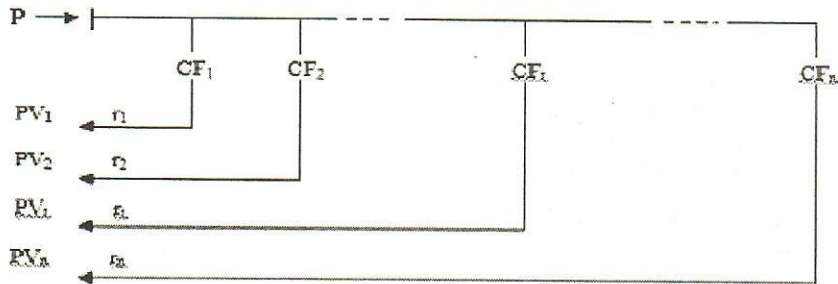
а) Шулуун шугамын Const.; б) Жигд буурах функционал; в) Дифференциал, A_1 – элэгдэл хорогдлын хувь бөгөөд A_1 гэж эхэлнэ.

Дээрх график дээр үзүүлсэн функциональ муруйн эдийн засгийн утга нь тус бүртээ хэрэглэх орчингоо илэрхийлнэ. Үүнд:

- Шулуун шугамын аргчлалыг бүртгэл, тооцоог хөнгөвчилсэн, үйл ажиллагаа нь хэвийн явагдаж байгаа, капитал зарцуулалтын оператив зохицуулалтгүй;
- Жигд буурах функциональ аргчлалыг гадаадын инвестицийн ба банкны уртын зээлийн эх үүсвэрээр барьж байгуулагдсан, өндөр хүч чадалтай уурхайд өргөн хэрэглэдэг бөгөөд бүртгэл, тооцооны орон зай, цаг хугацааны горизонтальн микро хуваалттай нөхцөлд;
- Дифференциаль аргчлалыг харилцан адилгүй хүч чадал, эдэлгээний бүтээмжийн агрегат – цагийн, тэнцвэргүй нормативтай, олон марк, тапийн тоног төхөөрөмжтэй, янз бүрийн үнэтэй нийлүүлсэн, технологийн хувьсамтгай параметрийн горимтой нөхцөлд г.м орчинд хуваарилагдана.

Элэгдэл хорогдлын шимтгэлийн хуримтлал нь өссөн дүнгээр уул уурхайн үйлдвэрийн жил бүрийн тайлан балансанд бичигддэг боловч түүний зарцуулалт тодорхойгүй, хэрхэн хуваарилж зарцуулах нь үйлдвэрийн газрын эрх байдаг. Гэхдээ ихэнх уул уурхайн үйлдвэрт машин төхөөрөмжийн их засвар ба имобиль капиталын органик бүтцийн шинэчлэлд тус бүрд нь 40:60 харьцаатай хуваарилах практик л өмнөх үеэс уламжлалтай хэрэглэж байна. Орчин үеийн засварын цаг багатай, өндөр зэрэглэлийн хэрэглээний ашигт чанар сайтай техник хэрэглэх болсон нь дээрх харьцааг өөрчлөх үндэстэй. Гагцхүү элэгдэл хорогдлын шимтгэл нь их засвар, техникийн шинэчлэлд зарцуулагдахгүй санхүүгийн хүндрэл сааруулах тулгамдсан олон төлбөрийг хааж, төлбөрийн чадвараа сэргээх эх үүсвэр болж байна. Гэтэл элэгдлийн шимтгэл нь уул уурхайн үйлдвэрийн орлогоос хуримтлалын гэдэг актаар хасагдаж, үйлдвэрийнхээ мэдэлд өссөн дүнгээр зарцуулалт хяналтгүй үлддэг. Энэ буруу практикийг өөрчлөх нь үйлдвэрийн өрсөлдөх чадварыг дээшлүүлэх нэг зүйл болох юм. Ингэж чадвал зах зээлийн харилцаанд капиталын элэгдэл хорогдлын шимтгэл нь үйлдвэрлэлийн орлогын хуваарилалтаас чөлөөлөгдөж, инновацийн төслийн санхүүжилтийн голлох эх үүсвэрт хяналттай, өгөөжтэй зарцуулагдана.

Имобиль капитал бол орлого бүтээхэд оролцох бөгөөд шууд мөнгө үйлдвэрлэгч биш юм. Энэ нь үйлдвэрлэсэн таваарын орлогоос анхныхаа нийлбэрээр принципал (principal) капитал гэж хасагдана. Үйлдвэрлэлийн хөгжиж байгаа системд мөнгөн урсгал CF (cash flow) нь багтаамжтай гарц байдаг. Мөнгөн урсгалд принципал капитал анхны дискаунталсан өртгөөр идэвхигүй хэлбэрээр оролцдог харагддаг ч үйлдвэрийн газрын (өөрийн капитал нь) үнэт цаасны үндсэн актив бөгөөд үүгээрээ мөнгөн урсгалтай шууд холбогдолтой, ойлгоход ихээхэн түвэгтэй загвар байдаг. Үүнийг зураг 2-т үзүүлээ.



2-р зураг. Мөнгөн урсгалын загвар

P – системд орж байгаа принципал (principal) анхны капиталын багтаамж;

CF – системд тухайн сонгосон хугацаанд бүрэлдсэн мөнгөн урсгал;

i, t, n – цаг хугацааны дараалал ($0 - t - n$), принципал капиталын оролт $t = 0$, дунд нь $i = t$, хязгаар $i = n$;

PV_i – принципал капиталын системд бүрэлдүүлсэн мөнгөн урсгалын тухайн цаг хугацааны эрэмбээр дискаунталсан мөнгөн урсгалын өртөг;

$(1+r)^i$ – тодорхой хугацааны дискаунтын үнэ цэнэ,

Принципал капитал хэрхэн үйлдвэрлэлд оролцож, орлого мөнгөн урсгалаар цаг хугацааны хүчин зүйлээр нөлөөлөхийг дараах томъёо илэрхийлнэ.

$$\text{---} \text{---} \text{---} \text{---}; \quad (1)$$

V_0 – активын ашиглалтын орлогын дискаунталсан урсгал өртөг;

Үйлдвэр, компаний үйлдвэрлэлийн капиталын үнэлгээний хамгийн эрсдэлтэй, туйлын өндөр оновчлол шаарддаг параметр нь дискаунтын коэффициент юм. Системд орж байгаа анхны принципал капиталын инвестицийн эх үүсвэрийг үйлдвэр, компаниуд бүрэлдүүлээд, зээлийн хүүгээ төлөөд ямар ашиг олох хувьсах хэмжээг өсгөх процентын үнэ цэнийг тооцоолох нь дискаунтын бүтцийг өндөр магадлалтай оновчлох ихээхэн судалгаа–шинжилгээ шаардана. Ер нь дискаунтын үнэ цэнэ бол баримжаа, зөн билгийн, сэтгэлийн тэмүүллийн хийсвэрлэл, эсвэл таавар, аз турших оролдлого огт биш юм. Функциональ–өртгийн үндэслэлтэй судалгаагаар тун түвэгтэй оновчлогдоно.

Дискаунтын коэффициент нь доорхи бүтэцтэй.

(2)

R – өндөр магадлалтай, оновчлогдсон дискаунтын коэффициент;

R_f – найдвартай зээллэгийн (засгийн газрын бонд) хүү;

R_m – инфляци, эрсдэлээс хамгаалах урамшуулын хувь;

β – салбарын эрсдэлийг оновчлох индикаторын хувь.

Дискаунтын коэффициент бол макро, микро эдийн засгийн хүчин зүйлүүдийг агуулсан маш нийлмэл функц юм. АНУ – д энэ нийлмэл илэрхийллийн зөвхөн β нь макро эдийн засгийн, салбарын, компаний, инвесторын гэсэн 4 бүлэг, 17 хүчин зүйлээр тооцоолж гаргадаг 0 – 2-ын хооронд хэлбэлзэх параметртэй индикатор гэсэн мэдээлэл байдаг. Иймээс Монголын эдийн засагт хэрэглэх дискаунтын коэффициентыг банк – санхүү, төсөл – судалгааны баг, салбар, компаниудын оролцоотой судалж, үндэсний эдийн засагтаа тохируулан тогтоож, байнга шинэчилж байх шаардлагатай юм байна.

Компани, корпорацийн орлогын мөнгөн урсгалын цэвэр өртөг нь:

$$NPV = V - P, \quad (3)$$

NPV – орлогын мөнгөн урсгалын цэвэр өртөг;

V – активын эх үүсвэрийн ашиглалтаар бий болгосон орлогын дискаунталсан урсгал өртөг;

P – активын эх үүсвэрийн капиталжиж төлөгдсөн үнэ.

Хэрэв $NPV > 0$ ($V > P$) компаний актив, ашиг өсч байгаа учир үнэт цаас нь арилжаанд эрэлттэй, $NPV < 0$ ($V < P$) бол актив алдагдалтай, үнэт цаасыг хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй, гүйлгээгүй гэсэн агуулгатай. Ашигт малтмалын орд ашиглах төслийн үр ашгийн түвшинг оновчлоход дээрхтэй агуулга, утга нэг орлогын дотоод норм – IRR гэсэн критерийг $P = V$ нөхцлөөр тодорхойлдогийг зөвхөн уул уурхайн төслийн эдийн засгийн үнэлгээ гэж явцуу ойлгож болохгүй юм. Энэ нь үнэт цаасны арилжааны шийдвэрлэх үзүүлэлт байдаг бөлгөө.

Уул уурхайн үйлдвэрийн орлогоос нийт хөрөнгө нь бүтэц дотоод (өөрийн капитал) ба гаднах (зээлийн капитал) эх үүсвэрээс бүрэлддэг нь тодорхой. Үүний зах зээлийн өртөг үнэлгээг Теорем MM – ээр илэрхийлбэл:

$$V = S + D \text{ болно.} \quad (4)$$

V – компани, корпорацийн зах зээлийн өртөг (үнэлгээ);

S – компаний өөрийнх нь капитал активтай энгийн үнэт цаасны өртөг (stock, share);

D – компаний зээлийн капитал (debt) облигацийн (bond) үнэлгээний өртгөөр.

Харин компаний зээлийн хөрөнгө, өөрийн хөрөнгийн харьцаа нь түүний бүх капиталын санхүүгийн төрх байдлын түвшинг леврижд (англи үгээр) буюу бие даасан, эсвэл хараат гэж тодорхойлдог байна (үүнийг манайх Leverage – хөшүүрэг гэж орчуулан хэрэглэж байх шиг). Энэ нь:

$$L = \frac{D}{S} \text{ болно.} \quad (5)$$

L – Леврижд (өөрийн ба зээлийн капиталын харьцаа)

$L = \infty$ бол компани өөрийн хөрөнгөгүй, бүх капитал зээлийн $S = 0$;

$L > 1$ байвал санхүүгийн хараат өндөр левриждтэй $D > S$;

$L < 1$ бол санхүүгийн төлбөрийн хамааралтай сул левриждтэй $D < S$;

$L = 0$ нь бүх хөрөнгө өөрийн өмч болсон гэсэн тус тусын эдийн засгийн агуулгатай.

Манай уул уурхайн үйлдвэрүүдэд инвестицийн зээл, үнэт цаасаар мөнгө босгох процесс хоорондоо функциональ холбогдол султай, төдий л холбоогүйгээр ойлгож байгаа нөхцөлд леврижд ач холбогдлоо өгөхгүй байна. Иймээс үйлдвэр, компаний үр ашгийн түвшинг фонд өгөмж гэдэг үзүүлэлтийн түвшингээр харьцуулан

тодорхойлсоор байна. Энэ нь зөвхөн үндсэн капитал гэсэн ангиллаар доорхи илэрхийлэл байдаг.

$$\bar{c} = \frac{TR}{C} \quad (6)$$

$\bar{c}$ – үндсэн хөрөнгийн нэгжид ногдох борлуулалтын орлого;

TR – борлуулалтын бүх орлого;

C – үндсэн хөрөнгийн (капитал) жилийн дундаж үнэ;

Энэ байдлаас харахад компани, үйлдвэрүүд капиталынхаа эдийн засгийн агуулгыг инвестицийн процесст холбогдолгүй юм шиг зөвхөн хөрөнгө оруулалт гэдэг хуучин ойлголтоор авч үздэг нь үр ашиг дээшлүүлэхэд анхаарлаа сулруулж, зөвхөн борлуулалтын үнэнд найдвар тавих хандлагатай, үндэслэлгүй үнийн хөөрөгдөл хийхэд хүрч байна. Зээлийн принципал капиталгаа шууд хөрөнгө оруулалтаар авч үзээд инвестицийн процессыг орхиж байгаа нь зах зээлийн орчин цагийн харилцаа огт биш юм.

Гэтэл зах зээлийн эдийн засгийн харилцаанд үйлдвэр, компаний өртөг, үнэ цэнэ бол орлого байдаг. Иймээс зах зээлийн харилцаа төлөвших эхлэл бүрэлдэж байгаа нөхцөлд үйлдвэр компаний үр ашгийн гол үзүүлэлт нь 1\$ -ийн орлогоос олж байгаа ашиг буюу эрчимжилтийн түвшин байж болно.

Үйлдвэр, компаний капиталын үнэлгээний илүү үнэмшилтэй, бодитой үзүүлт нь орлогын нэгжийн (1\$-ын) өгөөж бөгөөд энэ нь доорхи тэнцэтгэлээр илэрхийлэгдэнэ.

$$\frac{\pi}{TR} = 1 - \left(\frac{U}{TR} + \frac{M}{TR} + \frac{A}{TR} \right), \quad (7)$$

π – компаний жилийн үйл ажиллагааны ашиг;

U – цалин хөлсний зардал, нийгмийн халамжийн шимтгэл;

M – материаллаг зардлуудын нийлбэр;

A – капитал зарцуулалтын зардал (элэгдэл).

Энэ нь орлогын 1\$-ын өгөөжийн эрчимтэй хүчин зүйлүүдийн нөлөөллийн түвшинг илэрхийлэх бөгөөд цалин хөлс, материал, капитал зардлын хувийн зарцуулалт буурах хэмжээгээр үйлдвэр, компаний өртөгийн үнэ цэнэ өндөр байна. Тэр хэмжээгээр үйлдвэрийн газрын үнэт цаасны өртөг, нэр хүнд, эрэлт, тоо ширхэг санхүүгийн зах зээл дээр өснө. Эдийн засгийн үр ашиг үндэсний мөнгийг ихэвчлэн ам.долларт шилжүүлэн харцуулахад илүү зохимжтой индексжүүлэлт байдгийг энд тэмдэглэе.

Монголын уул уурхайн салбарт үнэт цаасны арилжаагаар инвестицийн эх үүсвэр босгох одоогийн засгийн газрын бодлого цагаа олсон, төрөөс ашигт малтмалын орд ашиглах төсөлд оролцох, зохицуулах гол хэлбэр нь мөн. Ер нь уул уурхайн үйлдвэрүүд үнэт цаасны арилжааны багцаар тухайн үйлдвэрийн орлогыг захиран зарцуулах, орд ашиглах онцгой эрхээ өөр субъектэд шилжүүлэхээс огт айж цэрвэх үндэсгүй. Энэ бол дэлхийн орчин цагийн зах зээлийн хатуу өрсөлдөөнтэй хууль юм.

НҮБ-ын албан мэдээллээр 2006 онд дэлхийн хөрөнгийн биржүүд дээр 1.2 трлн.ам.долларын капиталын актив үнэт цаасны багцаар тогтоодог хяналтын (орлогыг захиран зарцуулах) онцгой эрхүүд нь шинэ эзэддээ шилжсэн байна. Монголын уул уурхайн салбарт Оюу Толгой ХХК-ий үнэт цаасны 34 хувиас давж 46,8 хувийг инвестицийн капитал байрлуулалтаар эзэмших Рио Тинто компаний ашиг сонирхлын зорилгод гайхах зүйл огт байхгүй. “Эрдэнэс МГЛ” ХК ийм хэмжээний түүнээс илүү инвестицийн хуримтлалтай бол Оюу Толгой ХХК-ий үнэт цаасны өртгийн 51-ээс дээш

хувийн багцыг одоо ч эзэмшиж болох шүү дээ. 1990 онд “Теорем ММ” нобелийн шагнал хүртээд 20 жил өнгөрч байхад энэ орон зай, цагт орчин цагийн чөлөөт зах зээлийн харилцаанд шилжсэн Монголын эдийн засагт үнэт цаасны арилжаа бизнесийн байраа эзэлж чадаагүй байна.

Ашигт малтмалын үлэмж ихээхэн нөөц рүү гадаадын үндэстэн дамнасан инвестицийн капиталын ашигт сонирхол идэвхжин өрсөлдөх нөхцөл бүрэлдэж, хар төмөр, өнгөт, үнэт, хатууруулагч металл ба эрчим хүчний шах. илчлэгтэй, экологийн цэвэр эх үүсвэрийн эрдсүүдийн дэлхийн зах зээлийн үнийн дискретийн өсөлттэй энэ амплитуд (давтамж)-д үнэт цаасны арилжаагаар Монголын эдийн засагт үндэсний баттай хуримтлалын сан хөмрөг босгож бүрэлдүүлэх асар их боломж одоо л байна.

МОНГОЛЫН УУЛ УУРХАЙН АЖ ҮЙЛДВЭРИЙН ТҮҮХИЙН (1900-1940 ОН) АСУУДАЛД

Магистр Г.Наран-Оюун ШУТИС, НТС

Монгол орон нь газар дороо газрын дээрээ баялагтайгаар дэлхийд гайхагддаг олон орнуудыг нэг билээ. Үүний нэг тод илрэл нь өнөөдөр бидэнд тохиож буй уул уурхайн баялагийг ашиглан хөгжиж байгаа олон мянган үйлдвэрүүд юм. XIX-XX зууны зааг дээр Монгол орон харийн дарлалд 200 гаруй жил дарлагдахдаа өөрийн газар шороондоо өөрөө эзэн байхыг эрмэлзэж ирсэн бөгөөд үүний нэг тод жишээ нь XVIII зууны зааг дээр Монгол нутагт алт, эрдэнийн чулуу, бусад ашигт малтмалыг авах ашиглахыг хориглосон шийдвэрүүд аймаг захирсан засаг хангууд гаргаж байжээ. Тухайлбал Засагт хан, Сайн ноён хан аймгийн нутагт бүхий Алтайн ууланд тусгай харуул гаргаж, түүнийгээ алт ы харуул гэж нэрлэж байжээ. Алт ы харуул анхандаа 8 суурь нийтдээ 105 өрх айл уг алт ы харуулд сууж байсан бөгөөд тэдгээрийг эзэлжлэн захирах засаг туслагч түшмэд тус бүр нэг хөтөл хоёрыг дайчлан суулгаж байв.¹ 1900 оноос эхлэн Манж гүрэн нь өөрийн хүчирхэг байдлаа, вассал орнуудаа өрнөдийн улсууд болох Англи, Америк, Герман, Орос зэрэг улсуудад алдаж эхэлсэн юм. Манж нар эдгээр хүчирхэг гүрнүүдэд тал алдахгүйн тулд тэдэнд Монголд алт олборлох уурхай эрхлэх зөвшөөрлийг өгч эхэлсэн юм. Энэ үйл ажиллагааны хүрээнд Бээжин дэх Оросын элчин сайдын яамны ажилтан В.Ю.Грот нь 1900 онд Алт ы концесс байгуулах эрх олж авчээ. Тэрхүү хувь нийлүүлсэн алт ы концесс нь Оросын 21 үйлдвэрийн эздийн нэгтгэж Түшээт хан, Сэцэн хан хоёр аймгийн “Хүдрийн хэргийг эрхлэх ерөнхий газар” гэж анх нэрлэгдэж байснаа дараа нь “Монголор” гэдэг нэртэйгээр монгол нутагт алт хайх, малтах бүрэн эрхтэй болжээ. Монголор гэдэг нь Монгол алт, Ор гэдэг нь Францаар алт гэсэн үг юм. XX зууны эхэн болж ирэхэд энэхүү концесст АНУ, Франц, Белги зэрэг орнууд хувь нийлүүлж Монголор нийгэмлэг хүрээгээ улам тэлж 1919 он болоход 10 сая долларын өртөгтэй 600 пүү алттай болсон байна². Энэ нийгэмлэгийн төв нь Оросын Петроград хотод байрладаг байв. Монголор хувь нийлүүлсэн алт ы уурхайгаас гадна Оросын зарим худалдаачдын түрээслэсэн алт ы уурхайнууд тухайн үеийн Түшээт хан Сэцэн хан аймгийн нутгийн гол хэсэг болох Хараа, Туул, Ерөө гол орчмын нутгуудад ажиллаж байв. Монголорын харъяа алт ы уурхайнууд нь: 1. Тэрэлж голын алт ы уурхай 2. Хүдрийн голын алт ы уурхай 3. Цагаан горхийн алт ы уурхай, 4. Ялбагийн алт ы уурхай, 5. Могойн голын алт ы уурхай,

¹ Д.Эрдэнэбаатар, Ч. Амартүвшин “Эртний Монголчуудын ашигт малтмал эрхлэлт” УБ 2000 он 57-58 тал

² Л.Жамсран, Ж.Урангоо, С.Дэмбэрэл “Монголын түүхийн бага нэвтэрхий толь” УБ 1998, 29-32 тал

6.Ерөө голын алт ы уурхай, 7. Хараа голын алт ы уурхай 8. Зүрхүзүү алт ы уурхай 9. Бугантын алт ы уурхай 10. Нарийн харганатын алт ы уурхай 11. Түнэл голын алт ы уурхай, 12. Зуун модны алт ы уурхай, 13. Цагаан чулуутын алт ы уурхай, 14. Их харганатын алт ы уурхай 15. Бороогийн алт ы уурхай гэх 15 уурхай үйл ажиллагаагаа явуулж байжээ.Эдгээр уурхайд нийтдээ 2500 гаруй Хятад, 250 Орос, 70 монгол ажилчид ажиллаж байлаа. 1906-1907 оны зааг дээр Түшээт хан, Сэцэн хан аймгийн ардууд Монгол орны байгалийн баялагийг зүй бусаар ашиглаж Монгол аж төрөх ёсонд харшилж байна хэмээн бослого гаргаж эдгээр уурхайн үйл ажиллагааг зогсоохыг шаардаж байв.Монголор алт ы уурхайн Монголын засгийн газартай гэрээ байгуулж олсон ашгийнхаа 100 хувийн 16,5 хувь буюу цөөхөн цаасыг монголын талд өгдөг байжээ.Тухайн үеийн Монгол орны дорой буурай нөхцөл байдлыг ашиглан 20 жилийн хугацаатай Монголд алт олборлох, алт ы уурхай нээх гэрээг 19 зүйл бүхий нөхцлөөр Оросын засгийн газар байгуулж чадсан юм.Энэ гэрээ бичгийнхээ 4-р зүйлд Алт малтахад элдэв зүйлийн ашиг олох нь манай Монгол улсад хамаагүй гагцхүү олсон алт бүрэн 100 хувиас 20 хувийг биеэр эсвэл дүйцэх үнийн цөлхөв цаасыг Монгол улсын санд сар бүр өгмөй. Дутааж үл болно. хэмээжээ.³ 1913 онд Монгол улсын засгийн газраас “Алт мөнгөний уурхай нээх дүрэм”- ийг засгийн газраас батлан гаргаж ашигт малтмал бүхий газрыг гадаад дотоодын хүмүүст түрээс концессын журмаар ашиглуулж улсын санд нэмэр хандив болгохоор шийдвэр гаргав. Богд хаан ийнхүү уурхай нээлгэх тухай 1912 оны дотоод яамнаас өргөсөн айлтгалд хариу зарлиг буулгахдаа “урьд эдүгээгийн цаг ер адилгүй..” эрхэм сүлд тахилга бүхий газар болвоос эрхэмнэж үл малтах нь зүй мөн.Энгийн зэрэг газар нутагт дан ганц алт бус ямар зүйлийн зоорь буй аваас зохилохыг үзэж нээх аваас зохино⁴ гэжээ.1914 оны өвөл Түшээт хан аймгийн Дархан Чин вангийн хошууны нутаг Горхийн баруун салаа Бумбагар, Гялалзах, Агуй, Эрээн, Бургастай зэрэг газарт эрдэнийн чулууны уурхайг нээн ажиллуулахаар Орос улсын харъяат худалдаачин О.Сумейлейнов гэгчтэй гэрээ байгуулжээ. Уул гэрээнд зааснаар бол О.Сумейлейнов 1923 оны 11 сар хүртэл найман жилдээ таван нэр бүхий газар эрдэнийн чулууны уурхай нээж ашиглах ба өөрийн эрхээ бусдад шилжүүлж болохгүй нийт малтсан чулууныхаа 30 хувийг улсын санд дараах сар бүрийн шинэдээр тушаана гэжээ. Ийнхүү зөвшөөрөл авсан О.Сумейлейнов эрдэнийн чулуу олборлож эхэлсэн өдрөөсөө эхлэн Сангийн яаманд тушааж байжээ.⁵ 1915 онд Нийслэл Хүрэнээс 35 бээрийн зайд орших Налайхын чулуун нүүрсний уурхай ашиглалтанд орж, 2 амсараар нүүрс гаргах ба энд 40 орчим хүн ажиллаж байв.Энэ уурхай нь жилд 100 мянган пүүгээр сайн чанарын нүүрс гаргадаг бөгөөд голдуу Нийслэл Хүрээний ардууд түлшинд авч байв.⁶ 1921 оны Үндэсний Ардчилсан хувьсгал ялсны дараа Монгол орны байгалийн баялгийг нээн илрүүлэх, шинжлэн судлах ажлыг Судар бичгийн хүрээлэнд хариуцуулжээ. Судар бичгийн хүрээлэнгийн хүсэлтийг харгалзан 1923 онд Зөвлөлтийн шинжлэх ухааны академийн эрдэмтэн И.П.Рачковскийн ахалсан геологийн экспедици Монголд ирж шинжлэх ухааны академийн ерөнхийлөгч Б.Л.Коморовоор толгойлуулсан Монголын комисс гэдгийг байгуулж, Монгол оронд геологийн судалгааг өргөн явуулах болж , манай орны дорнод болон өмнөд нутгуудаар маршрутын судалгаа явуулж судлагдсан нутгуудын тогтоц, ашигт малтмал, ялангуяа төмөр нүүрс, хар тугалга зэрэг олон тооны ордны илрэлүүдийг олж тогтоосон байна.1929 онд Судар бичгийн хүрээлэн Зөвлөлтийн шинжлэх ухааны академийн хооронд урт хугацааны хамтын ажиллагааны гэрээ

³ МУУТТА ФА-6 ХН-39

⁴ “Монгол улсын түүх” 5 боть УБ, 2003. 90 тал

⁵ З.Лонжид “Монгол улсын санхүүгийн албаны түүх (1911-1921)” УБ 2000, 92 тал

⁶ И.Майский “Орчин цагийн Монгол” УБ 2000, 254 тал

байгуулагджээ. Энэ гэрээг байгуулсан явдал нь монгол оронд уул уурхайн аж үйлдвэрийн үндэс суурийг тавьж өгсөн бөгөөд энэ салбарыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй хөгжихөд гол үүрэг гүйцэтгэсэн юм. 1922 оны 4 сард “Монголор”, Налайхын уурхай зэргийн улсын мэдэлд авч, 1923 оны 8-р сарын 30 нд Сангийн яамнаас уурхайн дүрмийг батлан гаргасан билээ. 1924 онд хуралдсан Улсын анхдугаар их хурлаас Монгол улсын ирээдүйг шийдвэрлэх ардын аж ахуйн үйлдвэр нь улсын эдийн засгийн үндсэн салбар мал аж ахуйн шууд нэмэлт хэсэг болгохоос гадна нэн тэргүүн тус орны газар нутгийн баялагийг ашиглах ба боловсруулахад чиглэсэн үйлдвэр байгуулах чиглэлийг товчлон заасан байна. 1939 онд Сайд нарын Зөвлөлийн тогтоол гарч Архангайн Чулуутын, Сэлэнгийн Ерөө, Төв аймгийн Зуун модны алт орд газруудыг ашиглах шийдвэр гаргаж, Налайхын уурхайд техник төхөөрөмж нэвтрүүлж, Улаанбаатар Налайхын төмөр зам тавих шийдвэр гаргажээ. 1939 оны 10 сарын 6 ны өдрийн тогтоолоор аж үйлдвэр барилгын яамны харьяанд уул уурхай ба ашигт малтмалын трестийг байгуулжээ.⁷ Трест байгуулагдсан цагаасаа эхлэн геологи хайгуул, уул уурхайн ажлын онцлогтой холбогдуулан тэдгээрийн удирдлага зохион байгуулалтыг сайжруулахад ихээхэн үүрэг гүйцэтгэсэн байна. Уурхай ба ашигт малтмалын трестийн идэвхтэй үйл ажиллагааны үр дүнд Улсын анхдугаар хурлаас дэвшүүлсэн зорилтыг хэрэгжүүлэн, Зөвлөлт- Монголын геологийн байгууллагуудын хамтын ажиллагааг улам өргөжин Модотын цагаан тугалга, Их Цайдамын давс, Зүүн булаг, Яворын нүүрс, Цагаан булангийн шохойн чулуу, Зүүн баянгийн нефтийн зэрэг орд газрууд шинээр нээгдэж, уул уурхайн шинэ үйлдвэрүүд байгуулагдан эрдэс түүхий эдийн зохих нөөц бололцоо бий болжээ. Ийнхүү монгол оронд уул уурхайн салбар шинжлэх ухааны үндэстэй хөгжих эх үндэс тавигдаж энэ бүхэнд тухайн үеийн Зөвлөлтийн мэргэжилт үүд гол үүрэг гүйцэтгэж байсан юм.

Дүгнэлт

1. Монгол оронд уул уурхай, байгалийн баялагийг ашиглах эхлэх тавигдсан XIX – XX зууны зааг үе нь монголчууд харийн дарлалд олон мянган жил нухлагдсан маш хүнд жилүүд байлаа. Гэсэн хэдий ч монголын хан ван гүнгүүд байгалийнхаа баялагийг зүй зохистой ашиглах, газар нутгийн онгон дагшин байдлыг хэвээр хадгалж үлдэхийг илүүд чухалчилж байв.
2. 1911 оны Үндэсний эрх чөлөөний хувьсгал ялсны дараа Богд хааны засгийн газраас “Уул уурхай нээх дүрэм” гэдгийн баталснаар монгол орны ашигт малтмалыг ашиглах, түүгээрээ дамжуулж улсын санг бүрдүүлэх, монголд үйл ажиллагаа явуулж буй гадаад эзэдтэй алт ы уурхайнуудтай гэрээ байгуулж, тэднээс авах татварын асуудлыг цэгцэлснээр уул уурхайн салбар зөв голдиролоор хөгжих эхлэлийг тавьсан юм.
3. 1924 онд Улсын Анхдугаар Их Хурал хуралдаж мал аж ахуйгаасаа гадна байгалийн баялагтаа түшиглэсэн орон болно гэж зорилт дэвшүүлсний үндсэн дээр Монгол оронд орчин цагийн техник тоног төхөөрөмжөөр тоноглогдсон, шинжлэх ухааны үндэстэй уул уурхайн томоохон үйлдвэрүүд байгуулагдах эх үндсийг тавьж өгсөн билээ. 1920-1940 он монгол орны хувьд улс төрийн байдал тогтворгүй байсан хэдий ч төр засгаас томоохон хөрөнгө оруулалтуудыг хийж, улс орны эдийн засагт гол үүрэг гүйцэтгэх томоохон үйлдвэрүүдийг байгуулсаар байсан билээ.

⁷ Д.Ренчинханд, Д.Энхбаяр “Монголын уул уурхайн аж үйлдвэрийн 80 жилд” УБ 2002 8-9 тал

Ашигласан ном

1. Монгол Улсын Түүхийн Төв Архив ФА-6 данс
2. Монгол улсын түүх 5 боть УБ хот 2003он
3. Л.Жамсран, Ж.Урангуа, С.Дэмбэрэл “Монголын түүхийн бага нэвтэрхий толь” УБ хот 1998 он
4. Ж.Урангуа “20-р зууны эхэн үеийн Ар Монгол дахь шинэчлэлт” УБ хот 1997 он
5. Д.Рэнчинханд, Д.Энхбаяр “Монголын уул уурхайн аж үйлдвэр 80 жилд” УБ хот 2002 он
6. З.Лонжид “Монголын санхүүгийн албаны түүх (1911-1921)” УБ хот 2000 он
7. Д.Эрдэнэбаатар, Ч.Амартүвшин “Эрт ий Монголчуудын ашигт малтмал эрхлэлт” УБ хот 2000 он
8. П.Очирбат “Уул уурхайн 50 жилд” УБ хот 1972 он
9. И.Майский “Орчин цагийн Монгол” УБ хот 2000 он

ДЭЛХИЙН ЗЭСИЙН НӨӨЦ, ХЭРЭГЛЭЭ, ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, ХУДАЛДАА

Проф.Д.Галсандорж

АНУ-ын Геологийн Албаны тайлангын мэдээллээр 2008 оны байдлаар дэлхийн 95 оронд илрүүлээд байгаа зэсийн нөөц, баялгийн хэмжээ 1.6 тэрбум тонн /цэвэр зэсэд шилжүүлэн тооцсоноор/ байна. Үүний дотор дэлхийн зэсийн нөөцийн 70 гаруй хувь нь 12 оронд ногдож байна.

Дэлхийн зэсийн нөөц, сая т
(цэвэр зэсэд шилжүүлэн тооцсоноор)

1-р хүснэгт

№	Нөөцөөр тэргүүлэх орон	Нийт нөөц	Үйлдвэрлэлийн зэрэглэлийн нөөц
1	Чили	160	88
2	АНУ	90	45
3	Перу	40	19
4	Хятад	37	18
5	Польш	36	20
6	Замби	34	12
7	ОХУ	30	20
8	Мексик	27	15
9	Индонези	25	19
10	Канад	23	10
11	Австрали	23	9
12	Казахстан	20	14
	Бүгд	545	289

Эх сурвалж: АНУ-ын Геологийн албаны мэдээлэл

Монгол улсад 1978 оноос эхлэн зэс олборлон ажиллаж байгаа Эрдэнэтийн уулын баяжуулах үйлдвэр зэсийн хүдрээр 1.5 тэрбум т буюу 7.5 сая.т цэвэр зэсийн нөөцтэй. Цагаан Суваргын зэсийн орд хүдрээр 1.2 сая.т буюу 240 мян.т цэвэр зэсийн нөөцтэй.

Шинээр илрүүлж ашиглахад бэлтгээд байгаа Оюу Толгойн орд зэсийн хүдрээр 2.6 тэрбум т буюу 26 сая т цэвэр зэсийн нөөцтэй. Эдгээр зэсийн 3 ордын нөөцийг барууны зэрэглэл, стандартад нийцүүлэн тооцох замаар олон улсын бүртгэл мэдээлэлд албан ёсоор оруулах, зэсийн нөөцийг хаягдал багатай бага зардлаар олборлон боловсруулах техник технологи нэвтрүүлснээр Монгол улс нь дэлхийд зэсийн нөөцөөр тэргүүлэх 10 орны тоонд багтах таатай боломж бүрдээд байна.

Чили, АНУ, Канад ба Австрали улс нь зэсийн нөөц, хэтийн төлөв сайтай. Эдгээр орон нь зэсийн олборлон боловсруулах, эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байгаа пиро ба гидрометаллургийн олон арван үйлдвэрүүдтэй. АНУ нь зэсийн томоохон үйлдвэрлэгч бөгөөд зэсийн түүхий эдийг их хэмжээгээр импортолж байна. Дотоодын зэсийн үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх зорилгоор стратегийн гол түүхий эд материалаар улсын нөөцөө бүрдүүлдэг.

Канад, Австрали улс дотоод үйлдвэрлэлийн хэрэглээнээс илүү гарсан зэсийн баяжмал, катодын зэсийг экспортолж байна. Энэ нь Австрали ба Канад улсын эдийн засагт үлэмж хэмжээний орлого оруулдаг.

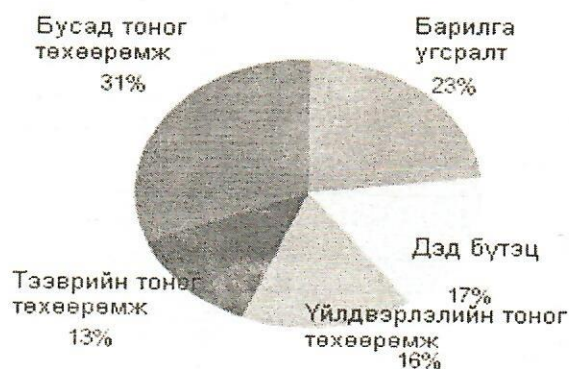
Европ, Япон, Өмнөд Солонгос, Энэтхэг ба Тайван зэрэг орнууд зэс багатай, хэрэгцээт зэсийн баяжмал ба хайлуулж цэвэршүүлсэн зэсэн бүтээгдэхүүнээ импортолдог.

Зэсийн зах зээлийн хувьд Ази тивийг чухал бүс нутаг гэж үздэг. Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн нийт цэвэр зэсийн хэрэглээ өссөн ба түүний ихэнх нь Азийн улс орнуудтай холбоотой байсан.

Хятад, Монгол, Казакстан, Узбекистан зэрэг улс орнууд зэс олборлох, үйлдвэрлэл нь их нэмэгдэж байна.

Зэсийг бусад өнгөт металлын нэгэн адил барилга, байгууламж, дэд бүтэц тухайлбал цахилгаан, цахилгаан хэрэгсэл, машин, тоног төхөөрөмжийн үйлдвэр, тээврийн хэрэгсэл болон ахуйн хэрэглээний бараа үйлдвэрлэдэг эдийн засгийн гол салбаруудад өргөн хэрэглэж байна.

Цэвэршүүлсэн зэсийн эцсийн хэрэглэгч
- салбар тус бүрээр



Эх сурвалж: CRU, RBS

1-р зураг.

Цэвэршүүлсэн зэсийг зэс утас, төрөл бүрийн кабель “copper wire, rod and cables”-ийг хийх үйлдвэрлэлд өргөн хэрэглэж байна. Үүнээс гадна гуулин эдлэлийн үйлдвэрт бага хэмжээгээр ашигладаг. Хаягдал зэсийг дахин боловсруулж, тэдгээрийн гуравны нэг хувийг гуулин эдлэлийн үйлдвэрт ашиглаж байна.

Дэлхийн цэвэр зэсийн хэрэглээ, тивээр, мян.т –оор

2-р хүснэгт

	2004 он	2007 он	2008 он	2010 он
Америк	3644	3225	3123	3078
Ази	8173	9359	9950	10813
Европ	4838	4912	4862	4633
Африк	207	275	345	456
Дэлхийн нийт хэрэглээ	17029	17919	18474	19437

Эх сурвалж: Royal Bank of Scotland (RBS) mineral market study report, 2008

2008 онд гэхэд Ази тив дэлхийн зэсийн нийт хэрэглээний 54%-ийг эзлэх болжээ. Америк тивийн хэрэглээ 17% хүртэл буурсан бол Европ тивийн хэрэглээ өмнөх түвшиндөө буюу 26%-д хэвээр байна. Харин Африк тивийн хэрэглээ 1-2%-ийн түвшинд байсаар байна.

Америк тивийг Ази тивтэй харьцуулвал 2004 оноос хойш хэрэглээ нь буурч 2010 оны эцэст 16%-д хүрч буурах төлөвтэй байна. 2001 оноос хойш Европ тивийн ч хэрэглээ буурчээ.

Цэвэр зэсийн хэрэглээний хувийн жин, бүс нутгаар:

3-р хүснэгт

	1976	1992	2004	2008
Америк	28%	25%	21%	17%
Ази	19.5%	35%	48%	56%
Европ	51.5%	39%	28%	26%
Африк	1%	1%	1%	1%

Ази тивийн улс орнуудын хэрэглээг 1992 оны түвшинтэй харьцуулбал ихээхэн өөрчлөгдсөн байв. 1976 онд Япон улс нь Азийн цэвэр зэсийн нийт хэрэглээний гуравны хоёрыг эзэлж байсан бол Хятад улс 19 хувийг эзэлж байжээ. 1976 оноос хойш Япон улсын цэвэр зэсийн хэрэглээ жилд дундажаар 0.3 хувиар нэмэгдэж байснаа 1992 оноос ихээхэн буурч эхэлсэн байна.

Үүний зэрэгцээ Ази тивийн цэвэр зэсийн хэрэглээний нэг хүнд ногдох хэмжээ харилцан адилгүй байна. Ази тивийн зарим орнуудын 1990-2000 оны түвшинг Герман, АНУ зэрэг өндөр хөгжилтэй орнуудын нэг хүнд ногдох цэвэр зэсийн хэрэглээтэй харьцуулав. Үүнд:

Нэг хүнд ногдох цэвэр зэсийн хэрэглээ

(нэг хүнд ногдох хэмжээ кг-аар)

	1990	2000	4-р хүснэгт 2008*
Хятад	0.4	1.2	3.8
Энэтхэг	0.2	0.3	0.5
Япон	12.8	11.0	10.0
Малайз	3.3	7.1	6.7
Өмнөд Солонгос	7.6	18.2	15.5
Тайланд	1.1	2.4	4.0
Герман	12.9	16.0	16.4
АНУ	8.6	10.7	6.6

*Ойролцоогоор тооцсон болно

Дээрх хүснэгтээс харахад нэг хүнд ногдох цэвэр зэсийн хэрэглээгээр Өмнөд Солонгос тэргүүлж, хоёрт Япон улс орсон байна. Нэг хүнд ногдох цэвэр зэсийн хэрэглээгээр Өмнөд Солонгосынх Германыхтай адил түвшинд байхад Япон улсынх Америктай ойролцоо түвшинд байна. Нийт дүнгээр үзвэл цэвэр зэсийн хэрэглээгээр Хятад улс нь тэргүүлэх хэрэглэгч бөгөөд нэг хүнд ногдох хэмжээгээр харьцангуй бага хэмжээнд байна.

Хятад улс нь Дэлхийд ба Ази тивдээ цэвэр зэсийн хамгийн том хэрэглэгч бөгөөд энэ бүс нутгийн зэсийн хэрэглээний 23 %-ийг 1992 онд, 37 %-ийг 2001 онд эзэлж байснаа 2008 онд 49%-ийг эзэлж байна. Энэ нь тус улсын эдийн засгийн өсөлт ихээхэн хурдацтай өсөж, хүн амын амжиргааны түвшин нэмэгдэн хөрөнгөжиж, хүнд үйлдвэрлэлийн хэмжээ нэмэгдэж, бараа үйлчилгээний шинэ шинэ төрлүүдийг нэвтрүүлж байгаатай шууд уялдан нэг хүнд ногдох зэсийн хэрэглээ ч мөн адил нэмэгдэх боломж өндөр байна.

Өнөөдөр Америк тивийн орнууд дэлхийн зэсийн олборлолтын 60 орчим хувь буюу 9.4 сая.т цэвэр зэс үйлдвэрлэсэн байна. Америк тивийн зэсийн олборлолт 1992-2000 оны хооронд 4.5 %-иар өссөн.

Дэлхийн зэс олборлолт /цэвэр зэсээр/, мян.т

Тивээр	2004 он		2007 он		2008 он		2010 он	
	мян.т	%	мян.т	%	мян.т	%	мян.т	%
Америк	8897	61%	9232	59%	9368	59%	10382	56%
Ази	2585	18%	2879	18%	2873	18%	3398	18%
Европ	1534	10%	1489	10%	1512	9%	1711	10%
Африк	649	4%	919	6%	1097	7%	1788	10%
Австрали, арлын орнууд	973	7%	1026	7%	1093	7%	1310	7%
Дэлхийн нийт олборлолт	14637	100%	15545	100%	15940	100%	18588	100%

Дэлхийн цэвэр зэсийн үйлдвэрлэл, мян.т

6-р хүснэгт

Тивээр	2004 он	2007 он	2008 он	2010 он
Ази	5698	7724	8120	10301
Америк	5808	5741	5994	6721
Европ	3408	3499	3529	3917
Африк	518	639	722	1221
Австрали	504	443	488	556
Нийт үйлдвэрлэл	15935	18050	18740	20175

2008 онд дэлхийн цэвэр зэсийн үйлдвэрлэлийн 43% нь Ази тивд, 32% нь Америк тивд, 19% нь Европ тивд ноогдож байна. Европ тивд 2004 онд 21% ноогдож байснаа 2008 онд 19%, 2010 онд 18% болж буурах төлөвтэй байна.

Хятад, Тайван, Япон ба Өмнөд Солонгос зэрэг орнууд дотоодын эрэлт хэрэгцээгээ хангахын тулд зэсийг баяжмал, хаягдал зэс, хагас боловсруулсан зэсийг их хэмжээгээр импортлож байна.

Хятад зэсийн томоохон үйлдвэрлэгч бөгөөд зөвхөн хэрэглээнийхээ 30%-ийг дотоодын зэсийн үйлдвэрлэлээр хангаж байна. Үлдсэнийг нь зэсийн баяжмал, хаягдал зэс, блистер ба цэвэр зэс хэлбэрээр импортолж байна. Тайван нь цэвэр зэсийн дотоодын хэрэглээний дийлэнхийг импортолдог.

Япон нь зэс хайлуулах, цэвэршүүлэх олон үйлдвэрүүдтэй, хэрэгцээнийхээ ихэнхийг түүхий эд, ялангуяа зэсийн баяжмал хэлбэрээр импортолж байна.

Өмнөд Солонгосын хувьд ч мөн зэсийн баяжмал болоод цэвэр зэс импортлох бодлого баримталж байна. Өмнөд Солонгос нь зэсийн импортын дийлэнхийг Австрали, Индонез, Филиппин зэрэг орнуудаас авдаг. Индонез улс нь 2000 онд Япон улсын зэсийн баяжмалын импортын 23%-ийг мөн Өмнөд Солонгосын 32%-ийг нийлүүлж байв. Казакстан болон ОХУ нь ихэвчлэн цэвэр зэс экспортолдог. 2001 онд Чили нь Хятадын зэсийн баяжмалын 34%-ийг, Японы 42%-ийг, Өмнөд Солонгосын 32%-ийг тус тус хангасан. Чилийн цэвэр зэсийн дийлэнх хувийг Тайван, Япон болон Өмнөд Солонгос зэрэг орнуудад экспортолдог. Чили нь Хятадын цэвэр зэсийн 53%-ийг, Японы 56%-ийг мөн Өмнөд Солонгосын 40%-ийг нийлүүлж байна.

Ази дахь зэсийн хэрэглээ болон түүний үйлдвэрлэл ба худалдааны чиг хандлагаас харахад үйлдвэрлэгч болон хэрэглэгчид нь өөр хоорондоо ойрхон байдаг тул зэсийн баяжмал борлуулах зах зээл дээр ихээхэн өрсөлдөөн гарч байна. Азийн гол хэрэглэгч орнуудын эрэлт хэрэгцээ өсөж, цэвэр зэсийн үйлдвэрлэл өргөжих тусам зах зээлийн хүрээ нь нэмэгдэж байна. Нөгөөтэйгүүр Азийн үйлдвэрлэгчид нь олборлолтын хэмжээгээ нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ нэмүү өртөг бүхий зэсийн төрөл бүрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж, Америк ба Чилийн өртөг зардал багатай үйлдвэрүүдтэй өрсөлдөх боломж гарч ирж байна.

Япон ба Хятад зэрэг орнууд зэсийн баяжмалын оронд цэвэр зэсийн импортыг нэмэгдүүлэх чиглэл баримтлах тохиолдолд үйлдвэрлэгч орнуудад таатай нөхцөл бий болж зах зээл өргөжин тэлэх хандлагатай байна.

Төв Азид Казакстан, Узбекистан нь зэсийн томоохон үйлдвэрлэгчид бөгөөд цэвэршүүлсэн зэсийг сүүлийн жилүүдэд экспортолж байна. Монгол улс ч ойрын ирээдүйд цэвэр зэсийн экспортын хэмжээг нэмэгдүүлэх таатай сайхан боломж нээгдэж байна.

Дүгнэлт

Зүүн Азийн бүс нутагт зэсийн хэрэглээ эрчимтэй өсөж байна. Энэхүү өсөлт нь ерөнхийдөө хэвээр байгаа боловч Хятад улсаас бусад зарим орнуудад хэрэглээ буурч байна. Зэсийн хэрэглээгээр Хятад улс нь стратегийн чухал орны тоонд ордог бөгөөд ойрын ирээдүйд ихээхэн өсөх хандлагатай байна. Мөн Энэтхэг улсын хэрэглээ ч өсөж байна. Зэсийн үйлдвэрлэлийн хувьд ч нэлээд өөрчлөлт гарч байна. Өмнөх түвшинтэй харьцуулвал Европ, Африкийн орнуудын өсөлт буурсан бөгөөд Америк болон Ази тив нь зэсийн үйлдвэрлэлийн болон хэрэглээний хувьд чухал ач холбогдолтой бүс нутаг болж байна. Зэсийн үйлдвэрлэл Ази тивийн хэмжээнд өсөж байгаа бөгөөд Индонез, Австрали, Хятад, Казакстан болон Монгол зэрэг улс орнууд тэргүүлж байна. Зэсийн томоохон хэрэглэгч болох Хятад, Япон ба Өмнөд Солонгос зэрэг улс орнуудын цэвэр зэсийн үйлдвэрлэл өсч байна. Харин цэвэр зэсийн дийлэнхийг Чили, Перу, Канад, Австрали, Индонез ба Монгол зэрэг улс орнууд нийлүүлж байна. Азийн бусад үйлдвэрлэгчид мөн цэвэр зэс үйлдвэрлэх чиглэлээр түлхүү ажиллах хандлагатай байна.

Дэлхийн зэсийн олборлолт, үйлдвэрлэл, зах зээлийн эрэлт хэрэглээний дунд хугацааны хэтийн төлөвийг харгалзан манай орны хувьд доорх арга хэмжээг ойрын хугацаанд авч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй гэж үзэж байна. Үүнд:

1. Монголд одоо ажиллаж байгаа Эрдэнэт ба шинээр илрүүлээд ашиглахаар төлөвлөж байгаа Оюу Толгойн орд газрын батлагдан улсын бүртгэлд орсон нөөцийн мэдээллийг дэлхийн зэсийн нөөцийн бүртгэлд хамааруулах, энэ зорилгоор АНУ-ын Геологийн Алба, Дэлхийн металлын статистикийн байгууллага, Лондон ба Нью-Йоркийн металлын биржид албан ёсоор мэдээлж байх.
2. Ази тивийн орнууд 2008 онд нийт 7.1 сая т зэс хайлуулж, 8.1 сая т цэвэр зэс үйлдвэрлэжээ. Энэ нь дэлхийн зэс хайлуулалтын 48 хувь, цэвэршүүлсэн зэсийн 43 хувийг эзэлж байна. Үүнтэй уялдуулан шинээр байгуулахаар төлөвлөж байгаа Оюу Толгойн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүнийг борлуулах урт хугацааны гэрээ хэлцлийг хийж стратегийн хайлах, цэвэршүүлэх үйлдвэрүүдтэй байгуулах замаар экспортын буюу төслийн хөнгөлөлттэй зээл авч зэсийн уурхай, баяжуулах үйлдвэр болон бусад барилга байгууламжийг санхүүжүүлэх.
3. Ази тивийн зэсийн зах зээлийн эрэлт хэрэгцээг сайтар судлах, эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх үйлдвэрүүдийг үзэж танилцах, экспортод гарах өртөг шингэсэн бүтээгдэхүүн гаргах үйлдвэрийн хүч чадлын оновчтой тодорхойлох, нэр төрлийг үе шаттайгаар олшруулах арга хэмжээ авах.
4. Оюу Толгойн ордын зэс олборлолт, баяжуулах хүч чадлыг ТЭЗҮ-д заасан хэмжээнд тогтвортой байлгах, захын агуулга ба металл авалтын хэмжээг эдийн засгийн өндөр үр ашгийг хангах түвшинд хадгалах, цаашид зэс хайлах ба цэвэр зэс үйлдвэрлэх иж бүрэн үйлдвэрийг байгуулах хугацаа, байршлыг монголын талын саналыг харгалзан шийдвэрлэх зэрэг болно.

Ашигласан ном хэвтэл:

1. П.Очирбат Монгол Улсын эрдэс баялгийн цогцолборын хөгжлийн стратеги ба экологи. П.Очирбат, Улаанбаатар, 1998 он.
2. П.Очирбат Стратегия развития минерально-сырьевого комплекса Монголии. Издательство "Горная книга", 2007.
3. "Горный информационно-аналитический бюллетень, отдельный выпуск I Монголия", Сборник научных трудов, 2008 он
4. Эрдэнэтийн "Hidro Copper" технологийн ТЭЗҮ-д ОХУ-ын "Гипроцветмет" нэгдлийн хийсэн экспертиз, 2008 он
5. Ivonhoe Mines Mongolia Inc. Oyu Tolgoi Project, 2008 он
6. Ivonhoe Mines Mongolia Inc. Technical Report, 2008, 2010 он
7. "Annual copper report", Brook Hunt Ltd, UK, 2008, 2010 он
8. "Annual report on non-ferrous metals", Royal Bank of Scotland, UK, 2010 он

Тав. УУРХАЙН ЭКОЛОГИ, ХААЛТ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ



ДУНДГАЛТЫН АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН АШИГЛАЛТ БАЙГАЛЬ ОРЧИНД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ

Магистр Б. Улаанбаатар

E-mail . Ulaanbaatar888@yahoo.com

СУДАЛГАА ХИЙХ ҮНДЭСЛЭЛ, ЗОРИЛГО:

- Тус алтны шороон ордын ашиглалтын явцад хөрсний элэгдэл, эвдрэл, орчны хэвийн байдал их хэмжээгээр нөлөөлөлд орж байгаа бөгөөд түүний нөлөөллийг судлах шаардлагатай байна.
 - Орд нь Туул голоос 250м орших бөгөөд тусгай зөвшөөрөлтэй нийт талбай нь “ Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай хууль ” – д заасан усан сан бүхий газрын энгийн хамгаалалтын бүсийн хилийн заагт орж буй эсэхийг нарийвчлан тодорхойлох шаардлагатай байна.
 - Сөрөг нөлөөлөлд орж болзошгүй хэсгүүдийг тодорхой баримтлалыг үндэслэн нөлөөллийн хэмжээг нарийвчлан тодорхойлж, тэдгээрт тохирох зөвлөмжийг боловсруулах.
- ☐ Туулын гүүрний эрэг орчмын “Дунд галтын алтны шороон ордын” байгаль орчны өнөөгийн судалгаа хийх
 - ☐ Судалгааны үндсэн дээр байгаль орчны нөлөөлөх байдлын үнэлгээ хийх

ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Дунд галтын алтны шороон ордын хучаас хөрсний хэмжээ 21 – 26м хооронд ихэвчлэн хэлбэлзэнэ. Хөрс хуулалтын ажлыг блокын хөндлөн, тууш чиглэлд хийдэг бөгөөд шимт хөрсийг Газар шорооны ажлын үед үржил шимт хөрс хуулалт, хадгалалт – MNS 5916:2008 Монгол улсын стандартыг баримтлана. Тээвэртэй дотоод овоолготой ашиглалтын системийг хэрэгжүүлж байна.

2010 онд ашиглалтын явцад нийт 379.05 мян м³ хөрс хуулах ба ашиглалтын эхний шатанд эхний 11 м -ийн 214.05 мян.м³ хөрсийг хуулж хүдэр олборлолтын ажилд бэлдэж өгнө. Олборлолт явагдсан талбайд дараагийн олборлолт явуулах талбайн хөрсийг хуулж дотоод овоолго хийж нөхөн дүүргэлт хийж байна. 2010 онд энэ аргыг үйл ажиллагаандаа хэрэглэж байгаа нь давуу талтай юм.

Үржил шимт хөрсний овоолгоос хөрс салхиар хийсэх, усаар угаагдах зэргээр их хэмжээгээр алдагддаг тул овоолгын өндрийг 5 – 10м – ээс ихгүйгээр хийх ба тухайн ордын хуулсан хөрсийг жил хүрэхгүй хугацаанд хадгалдаг учир ургамжуулах шаардлагагүй. Тус хөрсийг тэгш газар уурхайн хажуу, жалгаас хол байршуулах шаардлагатай. Мөн салхины доор байршуулах арга хэмжээг авч байна.

Хучилт хийх шимт хөрсний шинж чанар

1-р хүснэгт

Үзүүлэлт	Шинж чанар
Органик агууламж	>0,5%
Урвалын орчин pH	6,5 – 8,0
Чулууны агууламж /2мм – ээс дээш/	<35%
Механик бүрэлдэхүүн	Шавар, элснээс бусад
Давсжилт	Хуурай үлдэгдэл 0,25% - иас бага ЕС<4.0 dS/m /цахилгаан дамжуулах чанар/
Солилцоот натрийн эзлэх хувь /шингээх эзэлхүүн/	<10%
Хүнд металлууд /Pb, As, Hg, Cr, Cd, Cu, Zn /	Байгалийн дэвсгэр агууламжийн түвшин

Нэгэнт овоолсон гадаад овоолгыг 10 – 12⁰ - аар буюу бульдозер саадгүй ажиллах нөхцлийг бүрдүүлж хэвгийжүүлэлтийг хийж байна.

Байгаль орчныг хамгаалах, цэвэр усны нөөцийг хэмнэх зорилгоор голоос авсан усны 70 – 80 % - ийг эргэлтийн ус болгон технологийн үйл ажиллагаанд ашиглана. Ингэж битүү эргэлтээр усыг ашиглахын тулд хаягдал ба эргэлтийн усан сан байгуулна. Алт угаахад шаардагдах усны 20 - 30% -ийг цэвэр усны эх үүсвэрээс сэлбэж байна.

ҮНЭЛГЭЭ

Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний хүрээнд нөлөөллийг олон улсын аргачлалууд байдаг.

Хөгжиж буй орнуудын байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээнд хэрэглэж байгаа нийтлэг аргууд:

- Зориулалтын арга - Ad Hog
- Удирдамж, гарын авлагын арга - Guideline
- Магадлана жагсаах арга - Checklistes
- Матрицын арга - Matrices
- Сүлжээ – схемийн арга - Networks
- Давхцуулан зураглах арга - Overlays mapping
- Байгаль орчны индекс - Enviromental index using factor analysis
- Зардал / үр ашгийг үнэлэх арга - Cost/benefit analysis
- Загварчлалын арга - Simulation modeling workshops

Дээрх аргуудаас матрицийн аргыг сонгов. Тоон утгыг Лёопольдын аргачлалын дагуу өмнөх практик үйл ажиллагаанд үндэслэн тогтоов. Үнэлгээг 1–10 балл гэж дүгнэн үзэв. Нөлөөлөл хамгийн их бол 10, хамгийн бага бол 1 – ээр авна. Энэ арга нь төслийн нөлөөллийг илүүтэй сайн гаргаж чаддагаараа бусад аргуудаас давуутай.

Өнөөгийн байдлын судалгаанаас тухайн ордын хувьд үндсэн загварыг гаргав.

**Алтны уурхайн ашиглалтаас үүсэх болзошгүй сөрөг нөлөөллийг
матрицийн аргаар үнэлсэн дүн**

2-р хүснэгт

Дэс дугаар	Орчин Нийгэмийн байдал Төслийн үйл ажиллагаа	Хөрс хуулагт	Хөрсний овоолго	Элс зөөх	Усан сан	Элс угаах	Алт ялгах	Шагдуун хадгалалт, түгээлт	Ажиллагсдын суурин	Нийт оноо	Эзлэх байр	Нөлөөлөх хувь
1.	Агаар	3/у	2/у	4/б	0	1/б	0	2/у	2/у	14	9	5
2.	Усны чанар	3/у	1/б	1/б	4/у	3/б	1/б	1/у	2/у	16	7	16,15
3.	Гадаргын усны урсцын горим	3/у	0	0	3/у	1/б	0	0	0	7	11	2,69
4.	Газрын доорхи усны нөөц горим	8/у	0	0	1/б	1/б	0	0	0	10	10	3,84
5.	Шимт хөрс	3/у	2/б	2/у	3/б	2/б	0	2/у	2/у	16	7	6,15
6.	Газрын төрх	10/у	5/б	3/б	4/б	2/б	0	4/у	3/у	31	1	11,92
7.	Геологи орчин	10/у	2/у	2/у	4/б	2/б	0	2/у	1/у	23	3	8,85
8.	Газар эдэлбэр	10/у	2/у	1/у	2/у	1/б	0	2/у	2/у	20	4	7,69
9.	Ургамал	10/у	5/б	3/б	6/б	2/б	0	3/у	2/у	31	1	11,92
10.	Амьтан	10/у	4/у	2/б	4/б	1/б	0	2/у	2/у	25	2	9,62
11.	Түүх соёлын дурсгал	2/у	0	1/у	0	0	0	0	0	3	12	1,15
12.	Мал аж ахуй	8/у	1/у	0/у	2/б	0	0	2/у	1/у	14	9	5,38
13.	Ажиллагсдын эрүүл мэнд	6/у	1/у	3/у	1/б	1/б	1/б	2/б	0	15	8	5,77
14.	Шуугиан	6/у	2/б	3/б	3/б	2/б	1/б	1/б	0	18	5	6,92
15.	Нийгэм - эдийн засгийн хөгжил	10/у	5/у	0	1/б	1/б	0	0	0	17	6	6,54
	Дүн	102	32	25	38	20	3	23	17	260	-	
	%	39,2	12,3	9,6	14,6	7,7	1,1	8,85	6,54			100

Нөлөөлөлд орох эрчмээр авч үзвэл газрын төрх, ургамал (31 оноо 11,92%), амьтан (25 оноо 9,62%), геологи орчин (23 оноо 8,85%) зэрэгт хамгийн их нөлөөлөлтэй байгаа нь тогтоогдсон.

Энэ нь газрын хэвлийг нээж хөрсийг хуулах, овоолго хийх үйл ажиллагаа байгаль орчны, ялангуяа геологийн орчин, газрын гадаргын төрх хэлбэр, үржил шимт хөрс, ургамал, газар ашиглалт зэрэг газартай холбоотой орчинд илүү нөлөөлөх онцлогийг илэрхийлж байна. Газрын төрх байдал өөрчлөгдөж, урт удаан хугацаанд бүрэлдэн тогтсон үржил шимт хөрс, түүний дээр ургах төрөл бүрийн ургамал, дор нь орших геологийн орчин нэгэн зэрэг эвдрэн сүйтгэгдэж байгаатай холбоотой юм. Ажиллагсдын эрүүл мэндтэй холбоотой асуудлууд хөдөлмөрийн сахилга бат, аюулгүйн дүрэм журмыг сахиулах арга хэмжээг авахаас шууд хамааралтай. Доргион, нойр – биоритм зэрэгтэй холбоотой гарч болох

**МОНГОЛ УЛС ДАХЬ УУРХАЙН ХААЛТЫН ЭРХЗҮЙН ЗОХИЦУУЛАЛТЫГ
БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ АСУУДАЛД**

**Профессор С. Цэдэндорж
Дэд профессор Ж. Бямба-Юу
Магистр М. Дагва**

Монгол улс, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Уул уурхайн инженерийн
сургууль
dagvam@must.edu.mn

Хураангуй

Уурхайн хаалтын асуудлыг зохицуулахтай холбоотой одоо үйлчилж байгаа хууль эрх зүйн орчинд дүн шинжилгээ хийх, ашигт малтмал олборлох төслийн эхнээс дуусах хүртэл бүх хугацаанд уурхайн хаалтыг төлөвлөж, хэрэгжилтэнд нь хяналт тавих зарчмыг гаргаж ирэх, үүнийг дэлхийн бусад орнуудын туршлагатай харьцуулан судлах, уурхайн хаалтын эрх зүйн тогтолцоог Монгол улсад бүрдүүлэх хэрэгцээ шаардлага, боломжид үнэлгээ дүгнэлт өгсний үндсэн дээр бодлого боловсруулагч, хэрэгжүүлэгч талуудад хандсан бодлогын зөвлөмж боловсруулах зорилгоор хийгдсэн судалгааны үр дүнг энэхүү өгүүлэлд товч байдлаар оруулав. Судалгаа нь уурхайг хаахтай холбоотой асуудлаар бодлого боловсруулахад чиглэсэн эхний оролдлого учраас цаашид технологи, экологи, эдийн засаг, эрх зүйн олон талт үзэгдэл, үйл явцыг нэгтгэсэн уурхайн хаалтын зохицуулалтыг судалгааны оновчтой арга зүйд тулгуурлан боловсруулах их ажил хийгдэх нь зайлшгүй юм.

Түлхүүр үг: хаалтын төлөвлөгөө, нөхөн сэргээлт

Оршил

УМХГ-ын дэргэдэх Уул уурхайн мэргэжлийн хяналтын албаны гаргасан мэдээгээр “...өнөөдрийн байдлаар Монгол улсын нутаг дэвсгэрт ашиглалт дуусаад орхигдсон уурхайн газар талбай 5000 гаруй га байна. Эдгээр газар талбайд нөхөн сэргээлтийн болон орчны аюулгүй байдлыг хангахтай холбоотой асуудлууд хариуцах эзэнгүй орхигдсон тул Мэргэжлийн хяналтын байгууллагаас эзэн холбогдогчийг тогтоох тодорхой арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлж байна...” Сүүлийн жилүүдэд голлон алтны шороон орд ашигласан уурхайнуудын ашиглалт дуусаж, нөхөн сэргээгдэхгүй орхигдож байснаас үүссэн сөрөг нөлөөлөл нь орон нутгийн малчид бэлчээргүй болох, гол горхи ширгэх, хүмүүс гэнэт олноор ажилгүй болох зэргээр илэрч байгаатай дээрх мэдээ холбогдох бөгөөд уг асуудлыг зохицуулах зорилгоор “...нөхөн сэргээлтийн стандартууд боловсруулж, хүлээлгэх хариуцлагыг нэмэгдүүлэх зэрэг чиглэлээр ажиллаж буй...” болохыг мөн дурьджээ.

Монгол улсад сүүлийн 20-иод жилд уул уурхайн үйлдвэрлэлийн цар хүрээ эрчимтэй тэлж өсөн, олон арван уурхай шинээр нээгдэн ашиглалт явуулсан нь уул уурхайн мэргэжилтний баримжаагаар авч үзвэл голчлон “жижиг” уурхайнууд байж, газрын гадаргаас доош 50м орчим гүн малталтууд хийсэн. Бага гүнтэй уг малталтуудыг налуулах, дүүргэх боломж байх тул энэ чиглэлээр заавар журмууд гарч, холбогдох байгууллагуудаас шаардаж, компаниуд шаардлагын дагуу ажиллан эхний үр дүн гарч

эхлэж байгааг тэмдэглэсэн нь бий. Эндээс уурхайн хаалтын хууль эрхзүй, журам заавар, стандартууд хангалттай боловсрогдсон уу гэдэг асуулт гарч ирнэ.

Уул уурхайн салбарт Оюу толгой, Таван толгой зэрэг дэлхийн түвшиний томоохон бизнесийн төслүүд хэрэгжихтэй зэрэгцэн нүүрсний уурхай олноор нээгдэж эхэллээ. Алтны шороон ордуудаас ялгаатай нь эдгээр уурхай нь хамаагүй олон жил ашиглагдаж, 200 м – 600 м магадгүй түүнээс ч илүү гүн ухаш үүсгэх бөгөөд дагалдах эерэг болон сөрөг нөлөөлөл нь бүс нутгийн болон улсын хэмжээнд мэдрэгдэх болно. Энэ жил ухсан нүхээ дараа жил дахин гүнзгийрүүлээд явах тул тухайн жил болгон уурхайд нөхөн сэргээлт хийхийг шаарддаг зохицуулга хэрэгжих боломжгүй болж ирнэ.

1. Уурхайн хаалтын талаархи ойлголт, өнөөгийн байдал

Уул уурхайн үйлдвэрийг дагалдан тухайн байгаль орчин, нийгэмд бүрэлдэн бий болж буй эдгээр өөрчлөлтөөс уурхайг хаагдах үед эерэг үр дүнг нь хадгалан үлдэх, сөрөг үр дагаврыг арилгах, гэтлэн давахад чиглэсэн цогц арга ажиллагааг **уурхайн хаалт** гэж ойлгож байна.

Ерөнхий байдлаар авч үзвэл уурхайн хаалтаар дараах асуудлыг шийдэх ёстой:

- ☐ Уурхай ашиглаж байгаад хааж орхисон газарт аюулгүй орчин бүрдүүлсэн байх;
- ☐ Эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх;
- ☐ Нэгэнт бий болсон дэд бүтэц, барилга байгууламжийг цаашид аль болох үр ашигтай ашиглах;
- ☐ Уурхайн хааснаас үүдэн гарах нийгэм эдийн засгийн сөрөг нөлөөллийг багасгахад чиглэсэн төлөвлөгөө боловсруулсан байх;
- ☐ Хаасан уурхайн орчим ба түүний объектуудад урт хугацаанд мониторинг, хяналт тавих.

2008 оны дүн мэдээгээр Монгол улсад ашигт малтмал хайх, олборлох 5160 тусгай зөвшөөрөл олгогдоод байгаагийн 1.096 (408407.2 га) нь ашиглалтын, 4.064 (47600537.8 га) нь хайгуулын тусгай зөвшөөрөл байна. Янз бүрийн эх сурважид Монгол орны нутаг дэвсгэрийн 30-60 хувьд нь ашиглалтын юмуу хайгуулын лиценз олгогдоод байгаа мэдээлэл дурьдагдсан байдаг. Эргэж сэргэхгүй байгалийн баялаг болох ашигт малтмалыг олборлох үйл ажиллагаа нь эхлэл, төгсгөлтэй учир уул уурхайн хаалтын иж бүрэн зохицуулалтын механизмыг урьдчилан бий болгосон байх шаардлагатай.

1.1 Монгол улс дахь уурхайн хаалтын өнөөгийн байдал

Ерөө, Хараа, Бороо, Баруун ба Баруун хойт Хэнтийн алт бүхий бүс нутгуудад 19-р зууны эхээр “Монголор” нийгэмлэгээс явуулж байсан уул уурхайн үйлдвэрлэл, түүнээс өмнөх үеийн гар олборлолтын баримт мэдээ олон байдаг боловч 1922 онд Налайхын нүүрсний уурхайг улсын мэдэлд авснаар Монголын уул уурхайн салбарын шинэхэн үеийн түүхийн эхэлжээ. 90 шахам жилийн түүхэнд хаагдсан болон орхигдсон уурхайнууд цөөнгүй бий. Уг түүхийг эхлүүлж буй Налайхын уурхайд 1989 онд

шатамхай хийн тэсрэлт болж, олон хүний амь эрсдэн уурхайн малталтууд эвдрэлд орсноор тус уурхай хаагдсан. Үүний улмаас Налайх сууринд өнөөдөр ажилгүйдэл, ядуурал зэрэг нийгмийн хүндрэлтэй асуудлууд ихээр хуримтлагдсан нь уурхайн хаалтыг төлөвлөөгүй, энэ талаар ямар ч төсөөлөлгүйгээр үйлдвэрлэл явуулж ирсэнтэй холбоотой.

Голдуу дотоодын уул уурхайн компаниудын хэрэгжүүлсэн ашигт малтмал олборлох урьд өмнөх үйл ажиллагаанд хаалтын бодлого, төлөвлөгөө, зохицуулалт байхгүй байсны улмаас дараах зайлшгүй үр дагавар гарч, холбогдох сургамжийг бидэнд өгч байна:

а) Байгаль орчинд үзүүлсэн сөрөг нөлөөлөл:

- ☐ Эргэж сэргэх боломжгүй байгалийн үнэт баялгийг гүйцэд ашиглалгүй орхисноос тухайн үлдэж буй баялаг цаашид ашиглагдах боломжгүйгээр хаягдаж байна. Заамарт ажилласан зарим уурхайн баяжуулах төхөөрөмж металлын 90%-иас дээш хэсгийг авахаар төлөвлөж байсан ч бодит байдал дээр 50% орчмыг авч байсан тухай яригддаг.
- ☐ Газрын гадарга, хэвлийд нүх, ухаш, овоолго үүсгэснээс болж гадаргын төрх байдал дордов. Туул гол дагуух хайрганы орхигдсон уурхайнууд үүний жишээ болно.
- ☐ Агаар, хөрс, гадаргын болон гүний ус бохирдож экологийн доройтол үүслээ. Өвөрхангай аймгийн Уянга сумын нутагт энэ жишээ маш тод харагдаж байна.
- ☐ Байгалийн ургамлын төрөл зүйл өөрчлөгдөх, амьтад дайжих, устаж үгүй болох үр дагавар үүсэж байна. Харамсалтай нь, суурь судалгаа, явцын мониторингийн мэдээлэл байхгүй учраас энэ талаар жишээ болгож иш татах бэлэн кейс байхгүй байна.
- ☐ Уул уурхайн ашиглалт дууссаны дараагаар уг үйл ажиллагааны сөрөг нөлөөлөл нь их бага хэмжээгээр олон жилийн турш үргэлжилж байдаг ч энэ талаар ямар нэг үнэлгээ, мониторинг хийгдэхгүй байна.

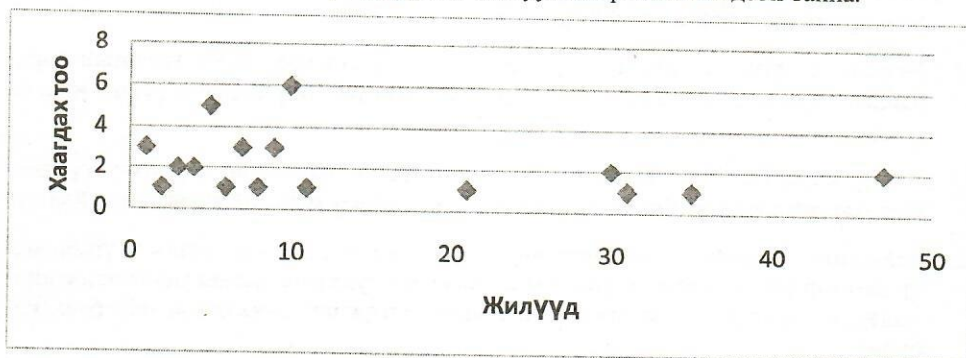
б) Бүс нутгийн болон орон нутгийн нийгэм эдийн засагт тусах нөлөө:

- ☐ Уул уурхайн төсөл хэрэгжих явцад тухайн орон нутгийн эдийн засаг уг төслөөс тодорхой хэмжээгээр хараат болж байна.
- ☐ Нутгийн оршин суугчдын амьдралын хэвшил, ажил эрхлэлтийн бүтэц өөрчлөгдөж байна. Хөдөлмөрийн насны нийт хүн амын 30 түүнээс ч илүү хувь нь уурхайд ажиллах, уурхайд ажил үйлчилгээ нийлүүлэх зэргээр орон нутгийнхаа нэг уурхайтай холбоотой ямар нэг бизнесийг эрхэлдэг сумууд бий болж эхэллээ. Цаашдаа иймэрхүү бүтэцтэй аймаг ч бий болж магадгүй байна.
- ☐ Уул уурхайн компани дампуурах тохиолдолд орон нутгийн хувьд төлөвлөгдөөгүй олон сөрөг асуудлууд хуримтлагдаж үлддэг.
- ☐ Төсөл хэрэгжиж дууссаны дараагаар уул уурхайд ажиллаж байсан хүмүүсийн ажил эрхлэлтийн асуудлыг шийдвэрлэхгүй орхивол ядуурал, ажилгүйдэл нэмэгдэнэ. Налайхын уурхай гэнэт хаагдсаны дараа нийтийн шахуу ажилгүйдэл үүссэн, гар аргаар нүүрс олборлох явцдаа амь насаа алдах эрсдэлт үйл ажиллагаа эрхлэх болсон зэрэг нийгэм эдийн засгийн олон сөрөг нөлөөлөл өнөөдөр ч үргэлжилсээр байна.

- Төслийг дэмжиж байгуулагдсан дэд бүтцийг цаашид орон нутаг ашиглахад арчилгаа, зардлыг нь дийлэхгүй байхаас үүдэлтэй орон нутагт дарамт үүсэх асуудал гарч байгааг Өргөний уурхайн тосгоны жишээ харуулж байна.

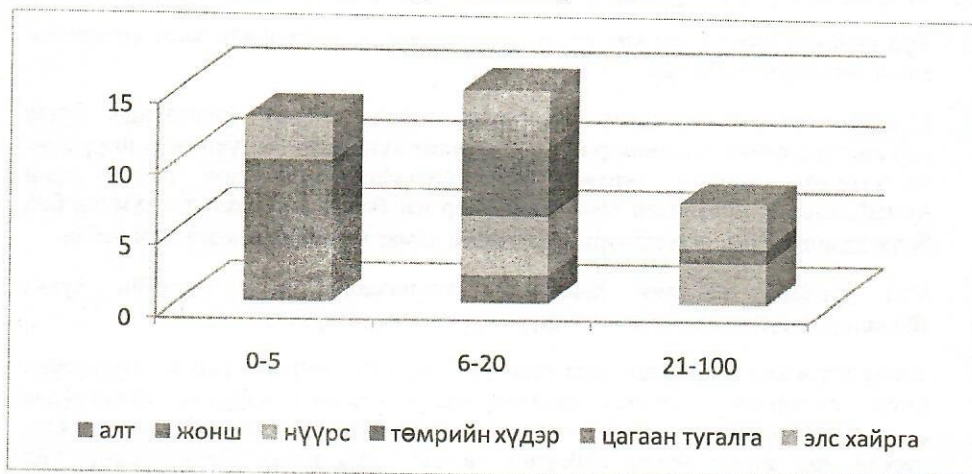
Дээрхи цөөн хэдэн жишээнээс харахад уурхайн хаалт нь эрх зүйн нарийн зохицуулалт, төслийг хэрэгжүүлэгч, хянагч болон бусад бүх оролцогч талаас ихээхэн хүчин чармайлт шаардсан, анхнаас нь төлөвлөж, төсөвлөж явах асуудал болж байна.

Эрдэс баялаг, Эрчим хүчний яамны дэргэдэх Эрдэс баялгийн мэргэжлийн зөвлөл /ЭБМЗ/ нь Монгол улсын нутаг дэвсгэр дээр ашигт малтмал ашиглах төслүүдийг хүлээн авч хэлэлцэн, ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч хуулийн этгээдэд уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулах ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл олгодог. ЭБМЗ дээр цугласан ТЭЗҮ-нүүд нь судалгааны өгөгдлийн санд орж, одоо мэдээллийн бааз болж бүрдээд байна. АМГ-т сүүлийн гурван жилийн хугацаанд хүлээн авсан, үйл ажиллагаа нь эхэлсэн буюу эхлэх шатандаа явж буй ТЭЗҮ-үүдийг судалж үзэхэд нийт 39 орд дээр (1 дүгээр зураг) алт, нүүрс, төмрийн хүдэр, барилгын материал, жонш болон бусад ашигт малтмалыг олборлох уурхай байгуулахаар төлөвлөгдсөн байна.



1-р зурагв АМГ-т бүртгэлтэй ТЭЗҮ дэх ашиглалтын хугацаа

Төслүүдийг төрлөөр нь авч үзвэл ойрын таван жилд алт, жоншны уурхайн хаалт зонхилох бол 6-20 жилийн буюу дунд хугацаанд төмрийн хүдэр, нүүрсний уурхайн (2 дугаар зураг) хаалтын асуудал түлхүү тавигдахаар байна.

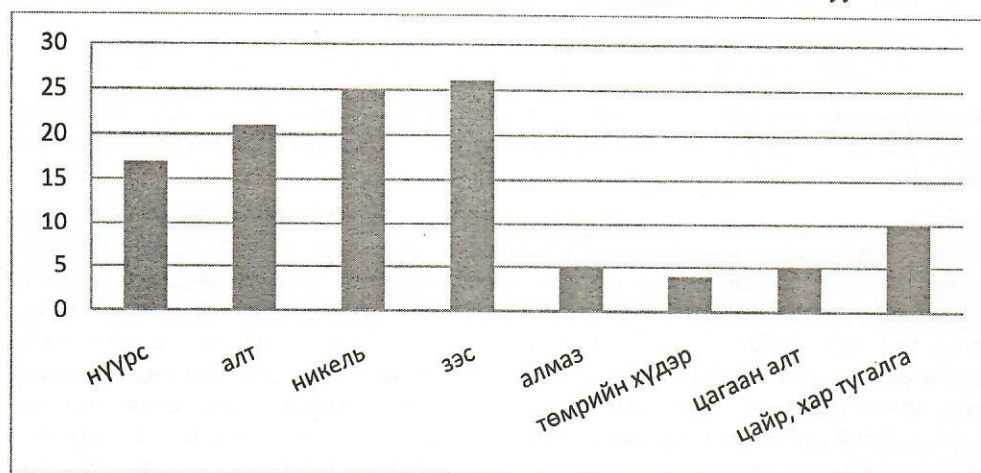


2-р зураг. Хаагдах уурхайнууд ашигт малтмалын төрлөөр

Одоогийн байдлаар хүдрийн уурхайнууд нь дунджаар 50-250м гүнд, ихдээ 300-600м хүртэл гүнд ашиглалт явуулж байна. Хаалт, нөхөн сэргээлтийн гол ажлууд хүдрийн ордыг бүрэн ашиглаж дуусах сүүлийн үе шатанд болон дууссан хойно нь хийгддэг онцлогтой. Тиймээс шороон ордыг ашиглаж, хааж ирсэн байдлаас болон сүүлийн үед шийдвэрлэж эхэлж буй уурхайнуудын хаалтын хооронд эрс ялгаатай нөхцөл тулгарах болно.

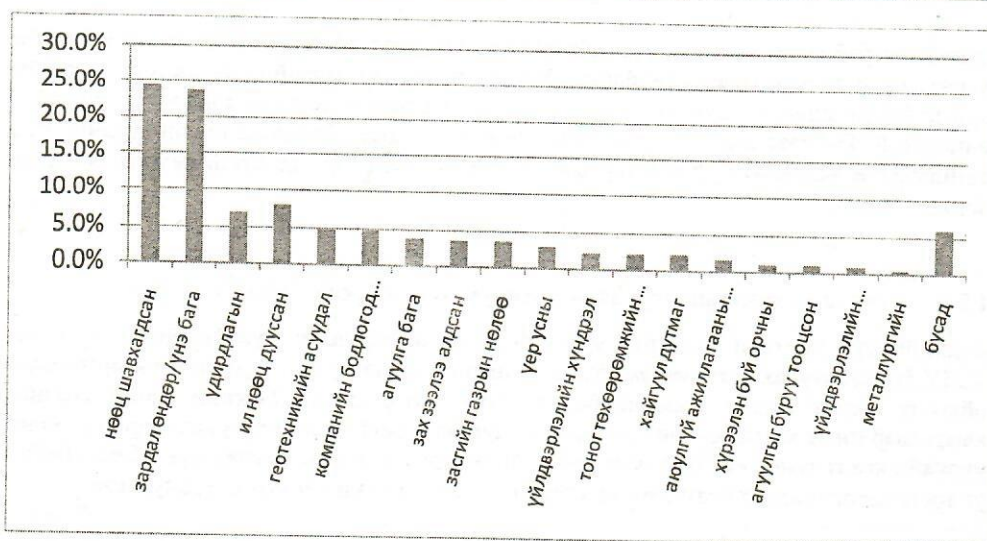
1.2 Уурхайн хаалтын асуудлыг зохицуулж буй бусад улсын туршлага

Дэлхийн уул уурхайн практикт уурхайн хаалтын асуудлыг тухайн ордыг ашиглах ТЭЗҮ боловсруулах шатнаас эхлүүлэн төлөвлөх, шийдвэрлэх нь зүйтэй гэсэн нэгдсэн ойлголт нэгэнт тогтож хэвшиж байна. 2008 оноос эхлэн Дэлхийн эдийн засгийн хямралаар гэнэт хаагдсан олон уурхайн (3 дугаар зураг) хаалтын асуудал гарч ирсэн нь уурхайн хаалт төлөвлөж байснаас эрт хийгдэх эрсдэл байдаг бөгөөд үүнд бэлэн байж, уг тогтолцоог цаашид улам төгөлдөршүүлэх нь чухал гэдгийг нотлон сануулсан.



3-р зураг 2008/2009 онд товлосон хугацаанаас өмнө хаагдсан уурхайнууд (Д. Лауренс)

Тогтоогдсон нөөцийг ашиглаж дуусаад төслөөр анх төлөвлөсөн хугацаанд уурхайг хаах ёстой, улмаар хаалтын асуудлыг тэр үед хэрэгжүүлэх учраас хаалтад зарцуулах санхүүжилтийг ашиглалтын сүүлийн жилүүдэд шийдвэрлэх боломжтой гэсэн ойлголт түгээмэл байдаг. Гэтэл сүүлийн жилүүдэд хаагдсан нийт уурхайн ¼ нь л нөөц шавхагдсаны улмаас буюу анхны төлөвлөсөн байдлаар, бусад нь өөр шалтгаанаар (4 дүгээр зураг) хаагдсаныг судлаач Д.Лауренс бүртгэсэн байна.



4-р зураг. Уурхай хаагдахад нөлөөлсөн голлох шалтгаанууд (Д. Лауренс)

Лауренс докторын судалгааны ажил нь уурхайн хаалтын талаархи уламжлалт ойлголт буруу болохыг харуулахын дээр төлөвлөгдөөгүй хаалтын талаар эрхзүйн зохицуулалт байх ёстойг сануулж байгаагаараа ач холбогдолтой юм.

Эрхзүйн хувьд анхаарах өөр нэг асуудал нь хаалтын үйл ажиллагааны санхүүжилт байдаг. Туршлагаас үзэхэд, баруун Австрали зэрэг уул уурхай түлхүү хөгжсөн газруудад хаалт, нөхөн сэргээлтэд зарцуулах хөрөнгийг бондын механизм ашиглан бүрдүүлж уурхайн хаалтын үед гарах санхүүгийн эрсдэлүүдийг багасгадаг бөгөөд үүнд уурхайн талбай дахь байгууламжуудыг буулгаж зайлуулах, талбайг засаж хэлбэржүүлэн ургамалжуулах зэрэг хаалтын төлөвлөгөөнд тусгагдсан ажил болон уг арга хэмжээний үр дүнг 5-10 жилийн хугацаанд хянаж байх мониторингийн холбогдолтой ажлыг оруулдаг байна. Бонд ашигласан хөрөнгө дайчлах ажлыг шударга байдлыг хангах үүднээс ашиглалтад өртөж буй эдэлбэрийн хүрээний газрыг дотор нь ангилж тэдгээрт ноогдох бондын үнэлгээг ялгавартай тогтоон хуульчилдаг туршлагыг Австрали, Канад болон бусад орны жишээнээс харж болно. Үүнд:

- ☐ Уурхайн туслах байгууламжууд, зам харилцаа, дэд бүтцийн зориулалтын газар талбайн үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл бага байх тул нэгжийн үнэлгээ нь бага байна.
- ☐ Уурхай болон овоолгод эзлэгдэх газар дунд зэргийн эвдрэлд орох тул нэгжийн үнэлгээ нь дундаж байна.
- ☐ Цианид, хүхрийн хүчил зэрэг хортой бодисоор уусгалт явуулсан овоолго, баяжуулах үйлдвэрийн хаядасны хураагуур байршуулсан талбайд аюултай болон хортой нөлөөлөл үүсгэж болзошгүй тул уг газарт нэгжийн үнэлгээг өндөр тогтооно.

Мөн хөрөнгийн биржэд бүртгэлтэй хувьцаат компаниудын санхүүгийн тайлан гаргах зааварт жил бүрийн тайландаа уурхайн үйл ажиллагааг хаахтай холбоотой хүлээсэн үүргийн дагуу зарцуулахаар хуримтлуулж буй сангийн мөнгөн дүнг тайлагнахыг журамласанⁱⁱ байна.

Уул уурхайн компаниудын хувьд уурхайн хаалтын төлөвлөгөөнд тусгагдаж, бондоор барьцаалагдсан үйл ажиллагаануудыг гүйцэтгэхээс гадна бусад эрсдэлийг хаахад чиглэн дараах арга буюу хувилбарыг баримталдаг туршлага байна. Үүнд:

- ☐ Лицензээ улсад буцааж өгөлгүй өөртөө хадгалж байх бөгөөд ирээдүйд гарах зардал, эрсдэлийг хаах зориулалт бүхий компанийн дотоод хуримтлал үүсгэнэ. Тухайн хувилбар нь ихээхэн эрсдэл бүхий буюу аюултай, хортой нөлөөлөл үүсгэж болох уурхай ба түүний зарим объектод хамаатай.
 - ☐ Ашиглалтын лицензээ улсад буцааж өгөх бөгөөд дагалдуулан хаалтын дараах зардал болон үлдэгдэл эрсдэлийг хаах төлбөр төлнө. Эрсдэл багатай уурхай ба түүний объектод энэхүү хувилбар тохиромжтой.
 - ☐ Тухайн газрын эзэмшлийг тусгай зориулалт чиглэлээр ажилладаг компанид шилжүүлэхдээ талбайтай холбоотой үлдэгдэл үүрэг хариуцлагыг мөн шилжүүлэх ба даатгалжуулна.
- Уурхайн хаалт ба түүний хүрээнд явуулах нөхөн сэргээлтийн ажлаар мэргэшсэн компани, эсвэл уг уурхайн объектуудыг хүлээн авч цаашид аж ахуйн эргэлтэнд оруулах сонирхол бүхий компани уг үүрэг хариуцлагыг шилжүүлэн авдаг практик байна.
- ☐ Хаалт хийгдсэн талбайг ирээдүйд харж хандах, арчлах, болзошгүй эрсдэлүүдийг нь хариуцах нөхцөлтэйгээр өөрийн өмч, эзэмшлийн зарим хэсгээ орон нутагт буюу улсад шилжүүлнэ. Харьцангуй эрсдэл багатай уурхай ба объектын хувьд тухайн хувилбар тохиромжтой.

2. Уурхайн хаалтын эрхзүйн зохицуулалт

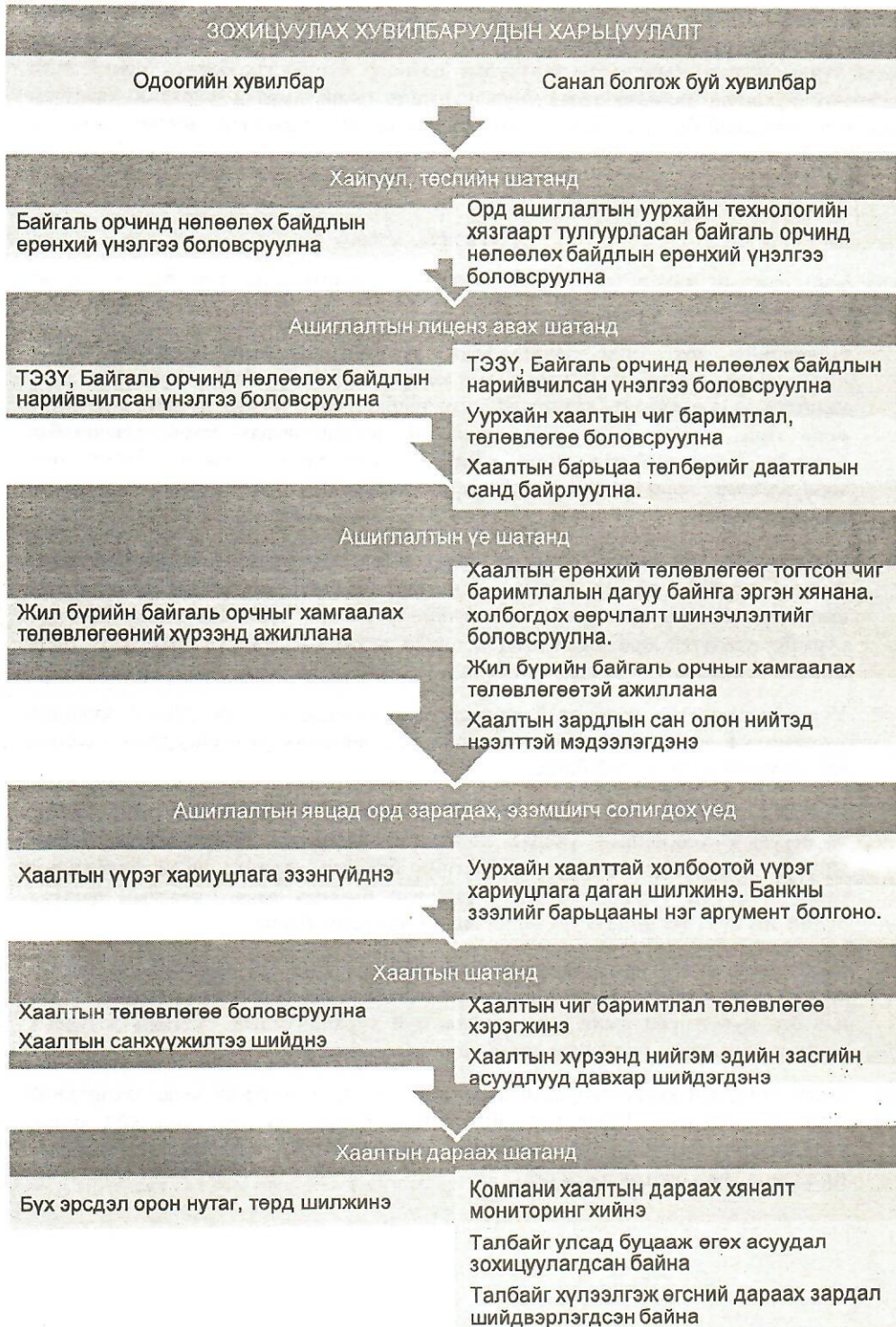
Монгол улсад уурхайн хаалтын чиглэлээрхи хууль, журмуудыг судалж үзэхэд ерөнхийдөө уурхайг хаахтай холбоотой нөхөн сэргээлтийн асуудлуудад голлон, ахуйн болон хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны холбоотой асуудалд бага зэрэг анхаарсан бөгөөд бусад асуудлууд тодорхойгүй, бүрхэг, эсвэл бүрмөсөн орхигдсон байна. Үүнд:

- ☐ Уурхайн хаалтын барьцаа хөрөнгө бүрдүүлэх, хадгалах, зарцуулах, буцаан олгох асуудал,
- ☐ Хаалт хийгдсэн талбай дахь хаалтын дараах хяналт, мониторингийн асуудал,
- ☐ Орд/Уурхайн эзэмшигч хуулийн этгээд өөрчлөгдөхтэй холбоотой хаалтын үүрэг хариуцлага,
- ☐ Төлөвлөгдөөгүй хаалтын асуудал,
- ☐ Барьцаалагдсан тусгай зөвшөөрлийн хаалтын эрх үүргийн асуудал

Өнөөг хүртэл Монгол Улсын уул уурхайн нөхөн сэргээлт, хаалтад чиглэсэн эрх зүйн зохицуулалт хийж ирсэн туршлага, хууль эрх зүйн орчныг судалж үзэхэд уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас үүсэж бий болсон хүндрэл, бэрхшээлтэй асуудлуудыг гарсан хойно нь зохицуулах арга хэмжээ авах байдлаар ажилладаг арга барил ажиглагдаж байна. Мөн уурхайн хаалтын байгаль орчны холбоотой асуудлыг ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч компанид үүрүүлж, дагалдаж бий болсон нийгмийн болон эдийн засгийн хүндрэлтэй асуудлуудыг төр өөртөө хүлээдэг хандлага байна.

Энэ туршлагаар цааш явах тохиолдолд ойрын 5 жилээс эхлэн өмнө нь бидний хувьд хаалт хийж байсан туршлага байхгүй, алтны үндсэн орд, зэсийн орд, төмрийн хүдрийн орд зэргийг ашигласан, их гүнтэй уурхай, баяжуулах процесст хүхрийн хүчил, цианид зэрэг химийн хорт бодисууд ашигласан уурхайнуудын хаалтын асуудлууд тулгарч ирэхээр байна. Нийгэм, эдийн засгийн үр нөлөөгөөрөө ч эдгээр уурхайнуудын хаалт нь бүс нутгийн болон улс орны хэмжээний асуудал байх болно.

Иймд манай өнөөгийн асуудалд хөтлөгдсөн зохицуулах тогтолцоог урьдчилан төлөвлөн зохицуулсан тогтолцоонд шилжүүлэх, хаалтын үр дагаварыг компани – төр хуваалцаж буй хуваарилалтыг илүү оновчтой болгох хувилбарыг дэвшүүлэн, харьцуулалт хийв.



5-р зураг. Уурхай хаалтын эрхзүйн зохицуулалтын хувилбарууд

Бидний санал болгож буй энэ схемээр уурхайн хаалтын эрхзүйн зохицуулалтыг боловсруулах нь уурхайн хаалтын асуудлыг иж бүрэн хамарсан, хоорондоо уялдаа бүхий хууль, журам, заавар стандартуудыг цогцоор бүрдүүлэх болно. Үүний тулд холбогдох хуулиуд, шинээр гарах Уул уурхайн тухай хуульд уурхайн хаалттай холбоотой тодорхой бүлгүүд, заалтуудыг оруулахаас гадна дагалдах журам, зааврууд гарах ёстой.

Дүгнэлт

Судалгааны ажлын явцад цуглуулсан мэдээлэл, баримтуудад тулгуурлан дараах дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

- ☐ Өнөөдрийн эрх зүйн зохицуулалт уурхайн хаалтын асуудлыг бүрэн шийдвэрлэхэд хангалтгүй, хоорондын уялдаа холбоо сул байна. Уурхайн хаалт, хаалтын дараах хяналт, хаалт хийгдсэн талбайг орон нутагт буцаан хүлээлгэж өгөх зэрэг асуудлууд нь бүгд тодорхой зохицуулагдах ёстой. Цаашилбал уурхайн хаалт хийгдэж орон нутагт буцаан хүлээж авсан талбайг өөр зориулалтаар ашиглахтай холбоотой харилцааг зохицуулсан тогтолцоо шаардлагатай.
- ☐ Уул уурхайн үйл ажиллагаа нь олборлох ашигт малтмалаас хамааран олон янз бөгөөд түүний улмаас үүсэх олон талт тусгал, үр нөлөөллийг бүрэн шийдвэрлэхэд Монгол улсын өнөөгийн хууль эрх зүйн актууд хангалтгүй, уурхайн хаалттай холбоотой нийгэм эдийн засгийн асуудлууд орхигдсон, олон нийтийн хяналтын механизм сул байна.
- ☐ Уурхайн хаалттай холбоотой стандартууд дутагдалтай, их гүнтэй хүдрийн уурхайнууд, уран зэрэг цацраг идэвхит орд ашиглах уурхайнуудын хаалтын зохицуулалт дутагдалтай байна.
- ☐ Уурхайн хаалтын асуудлыг эрх зүйн хувьд бүрэн зохицуулах, хууль, журмуудын хоорондын уялдаа холбоог сайжруулах шаардлагатай байна. Лиценз эзэмшигчээс нөхөн сэргээлтийн барьцаа хөрөнгө авдаг тогтолцоог төгөлдөршүүлж уурхайн хаалтын зардлын барьцаа авдаг, хаалтын даатгал бүхий эрх зүйт тогтолцоо уруу шилжих нь зохистой байна.
- ☐ Хаалт, нөхөн сэргээлт, дагалдах нийгмийн асуудал нь зөвхөн ашиглалтын лиценз эзэмшигчийн хүрээнд шийдвэрлэгдэх асуудал биш бөгөөд төрийн зүгээс нэг бүс нутагт үйл ажиллагаа явуулж буй уурхайнуудын хаалтын асуудлыг нэгтгэн зангидаж, чиглүүлдэг тогтолцоо шаардлагатай.
- ☐ Хаалт хийгдсэн уурхайг буцаан хүлээж авахад орон нутгийн засаг захиргааны чадавхи дутагдана. Иймд уурхайн талбайг буцаан хүлээж авах үйл явцыг хөндлөнгийн мэргэжлийн шинжээч, олон нийтийн оролцоотой шийддэг тогтолцоог бий болгох хэрэгтэй.

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Andy B. Fourie., Mark Tibbett. Mine Closure 2009, Proceedings of the fourth international conference on mine closure (Australian Centre for Geomechanics), ISBN 978-0-9804185-9-0
- [2] Уул уурхайн салбарт мөрдөгдөж буй хууль, журмын эмхэтгэл. УМХЕГ-ын хэвлэл, УБ 2009
- [3] Газрын нөхөн сэргээлт (Олон нийтэд зориулсан гарын авлага), АНУ-ын Азийн Сан. УБ 2009
- [4] Очирбат П. Уул уурхайн үйлдвэрийн хаах үйл явц ба байгаль орчин. Инженерийн лавлах-5. Ил уурхайн технологи ном. 2-р хэвлэл. 15,11-р бүлэг, 548-560х УБ 2009
- [5] Цэдэндорж С. Амарсайхан Ц. Уурхайн хаалтын чиг баримтлал. Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи геодези, газрын харилцаа. Эмхэтгэл 4-6х УБ 2009
- [6] Гомбосүрэн Я. Байгаль хамгаалал уурхайн нөхөн сэргээлт. Инженерийн лавлах-5. Ил уурхайн технологи ном. 2-р хэвлэл. 16-р бүлэг, 561-600х. УБ 2009

Содномын Цэдэндорж: профессор, доктор. ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн Уурхайн технологийн салбарын эрхлэгч. Уул уурхайн төсөл судалгааны төвийн захирал. Уурхайн технологийн чиглэлээр судалгааны ажил явуулдаг.

Жигжидийн Бямба-Юу: дэд профессор, доктор. ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн Уурхайн менежмент, тогтвортой хөгжлийн профессорын багт ажилладаг. Уул уурхайн удирдлага, инвестицийн чиглэлээр судалгааны ажил явуулдаг.

Мягмарсүрэнгийн Дагва: уулын инженер, магистр. ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн Уурхайн технологийн салбарт ахлах багш. Уул уурхайн төсөл судалгааны төвийн дэд захирал. Ил уурхайн технологи, оновчлол, уулын ажлын программ хангамжийн ашиглалт, уулын ажлын төлөвлөлт, уул уурхайн үйл ажиллагааны хүрээлэн буй орчны нөлөөллийн чиглэлээр судалгааны ажил явуулдаг. Уул уурхайн инженерийн сургуулийн дэргэдэх Сурпак лабораторийн эрхлэгч

Зургаа. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БОЛОВСРУУЛАЛТ



МОНГОЛ УЛСЫН УУЛ УУРХАЙ ОЛБОРЛОХ, БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

Магистр Л.Норовсүрэн /ШУТИС-УУИС/

Хураангуй: Манай орны уул уурхайн үйлдвэрүүд өндөр бүтээлтэй орчин үеийн техник технологийг өргөн ашиглаж, гидрометаллург, цооногийн олборлолт, газрын доор болон ил аргаар уусгалт хийх зэрэг дэвшилтэт технологи нэвтрүүлэх туршилт, судалгааны ажлууд хийж эхэлж байна.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдэд техник, технологийн шинэчлэл хийж эцсийн бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэлд шилжүүлэх, бүтээгдэхүүний боловсруулалтын түвшинг дээшлүүлэх, бэлтгэгдсэн нөөцийн хаягдлыг бууруулах, байгаль орчинд нөлөөлөл багатай технологи эзэмших зэрэг ойрын ирээдүйд шийдвэрлэвэл зохих асуудлууд их байгаа бөгөөд ашигт малтмалын шинэ шинэ ордуудыг ашиглалтанд оруулан үйлдвэрлэлийн хүрсэн түвшинг дээшлүүлэх зорилт Монголын уул уурхайн салбарын өмнө чухлаар тавигдаж байгаа билээ.

Түлхүүр үг: Гравитаци-цахилгаан соронзны технологи, зэсийн флотаци, Carbon-In-Pulp (CIP), Драг, тунаах машин (Jig), жоншны флотаци, цайрын флотаци, зэс-алтны бүлэг орд “Түний хоолой”, хүнд суспензи

Монгол улс төрөл бүрийн эрдсийн баялаг, түүхий эдийн нөөцөөр баян орон. Монголын нутаг дэвсгэрт сүүлийн 70 жилийн хугацаанд явуулсан геологийн шинжилгээ, судалгаа, эрэл хайгуулын ажлын үр дүнд металлын түүхий эдийн болон металлын бус эрдэс баялгийн олон тооны орд, илэрцүүд олдож нээгдэн нөөцийн хэмжээ нь үнэлэгдсэний дотор зарим чухал томоохон ашигт малтмалын ордыг түшиглүүлэн олборлох, баяжуулах үйлдвэрүүд Монгол улсын эдийн засагт онцгой чухал үүрэг гүйцэтгэж байна.

Геологи хайгуулын ажлын үр дүнд 2009 оны байдлаар Монгол улсын эрдэнэсийн санд 2436 т алт, 187 мян.т мөнгө, 58,8 сая.т зэс, 377 мян.т молибден, 459 сая.т төмрийн хүдэр, 8 тэрбум.т нүүрс зэрэг голлох ашигт малтмалын нөөцийг бүртгэн авч эрдэс баялгийн нөөцийг нэмэгдүүлсэн байна. Уул уурхай олборлох, баяжуулах үйлдвэрийн салбар манай улсын дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 30 шахам хувь, аж үйлдвэрийн нийт бүтээгдэхүүний 72.0 хувь, экспортын бүтээгдэхүүний 75.7 хувийг тус тус үйлдвэрлэж төсвийн орлогын 40 гаруй хувийг бүрдүүлж улсын эдийн засгийн тэргүүлэх салбар болтлоо хөгжиж ирлээ.

Уул уурхайн олборлох, боловсруулах үйлдвэрийн салбар нь хөгжлийн энэ өндөр үнэлэмж түвшинд хүрэх түүхэн замнал нь харьцангуй олон арван жилээр тооцогддог билээ. Уул уурхайн хөгжлийн өнгөрсөн үеийг Монгол ардын хувьсгал ялсан 1920-иод оноос эхлэсэн гэж үзэх үндэстэй. Ардын засгийн газрын шийдвэрээр Налайхын нүүрсний орд, түүнийг олборлон ашиглаж байсан налуу уурхайг 1922 онд төрийн мэдэлд авснаар аж үйлдвэрийн олборлох энэ салбарын эхлэлийг тавьжээ.

Анхны уул уурхайн олборлох, баяжуулах үйлдвэр нь 1942 онд Чоно голын гэж нэрлэгддэг гянт болд, молибдены орд газарт байгуулагдсан юм. Энэ үйлдвэр нь судлын төрлийн гянт болд-молибдены хүдрийг олборлон баяжуулж эдгээр металлуудын баяжмалыг үйлдвэрлэж экспортонд гаргаж байсан байна. Дараагаар нь 1949-1960 онуудад Түмэнцогт, Их Хайрханы гянт болдын үйлдвэрүүд ашиглалтанд орсон байна. Эдгээр үйлдвэрүүдэд хүдэр баяжуулалтын үндсэн арга нь гравитаци,

цахилгаан соронзны технологи байсан бөгөөд WO_3 -ын 60%-ийн агуулгатай гянт болдын баяжмал, WO_3 -ын 20%-ийн агуулгатай завсрын бүтээгдэхүүн тус тус үйлдвэрлэж экспортод борлуулсан нь манай улсын валютын орлогын зонхилох хувийг хангаж байжээ. Мөн түүнчлэн 1950 онд Хэнтий аймгийн Цэнхэрмандал сумын нутагт орших Баянмодны цагаантугалганы ордыг “Совмонголметалл” акционер нийгэмлэг уул уурхайн олборлох, баяжуулах үйлдвэрийн хэлбэрээр ашиглаж байсан болно.

Дэлхий даяар металлын болон үйлдвэрийн эрдсүүд, металлын бус түүхий эдийн хэрэгцээ жилээс жилд улам бүр нэмэгдэж байгаатай уялдан эрдсийн түүхий эдийн олборлолт, боловсуулалт асар их хэмжээгээр нэмэгдсээр байна. Одоогийн түвшинд эдгээр эрдэс баялгийн хүдэр дэх үнэт бүрдлийн агуулга улам бүр багасч ядуурсаар байгаа нь тэдгээрийн баяжуулан боловсруулах ажиллагааг улам бүр нарийсган төвөгтэй болсоор байгаа нь орчин үеийн хүдэр боловсруулалтын технологийн түгээмэл онцлог юм.

Дээр үеийнхтэй адил зэс, хартугалга, цайр, цагаантугалганы хүдрийг олборлон шууд металлургийн боловсруулалтанд оруулдаг гийм агуулга чанартай нөөц баялаг дэлхийн хэмжээнд олборлогдон шавхагдаж дуусаад олон жил болж байгаа нь эрдэс баялгийн түүхий эдийн нөөцийн баяжуулалт боловсруулалтын технологид хувьсал өөрчлөлтүүдийг оруулсан байна. Зонхилох тохиолдолд эрдэс баялгийн хүдрийн минералог, химийн найрлага нарийсаж иж бүрэн шинж чанартай нэг төрлийн хүдэр хэд хэдэн тооны металл, эрдсүүдийг агуулж байна. Орчин үеийн технологийн ололтууд нь эрдсийн түүхий эдийн нөөцийн хил хязгаарыг үлэмж хэмжээгээр нэмэгдүүлсэн байна. Өөрөөр хэлбэл технологийн эдгээр ололтууд нь бага агуулгатай өнгөт металл, ялангуяа ховор металлын түүхий эдийн нөөцийг үлэмж нэмэгдүүлэх, ашиглах боломжийг өгч байгаа давуу талтай.

Монгол орны зэсийн ашигт малтмалын үйлдвэрүүд

Манай улсад зэс-порфирын төрлийн хүдрийг олборлон баяжуулж, боловсруулж байгаа хамгийн том үйлдвэр нь Монгол-Оросын хамтарсан “Эрдэнэт” үйлдвэр юм. “Эрдэнэт” үйлдвэрийн түүхий эдийн бааз нь Эрдэнэтийн Овооны зэс молибены орд болно. Эрдэнэтийн Овооны ордын хайгуул хийгдэж баталгаажуулсан нөөц нь ордын үндсэн хоёр хэсэг (участок) баруун хойт хэсэг болон төв хэсэгт байрлана. Энэ хоёр хэсгийг зааглан ялгаж буй геологийн ангилал нь “төв хагарлын” гэж нэрлэгддэг ангал хагарлаар тодорхойлогдоно. Эдгээр дотроос нөөцийн зонхилох хэсэг нь ордын баруун хойт хэсэгт багтдаг бөгөөд одоо “Эрдэнэт” үйлдвэрийн түүхий эдийн үндсэн бааз болж байна. Ордын төв хэсэг нь нөөцөөр ялимгүй, хүдрээр 130.0 сая.т (0.43%-ийн зэсийн агуулгатай) цэвэр зэсээр 600.0 мян.т гэж үнэлэгдэж байна.

Эрдэнэтийн Овооны ордыг 30 гаруй жил ашиглаж байгаа бөгөөд үлдэгдэл нөөц нь 2009. 01.01-ний байдлаар 1040 метр ёроолтой ил уурхайд сульфидын хүдэр 722.7 сая.т хүдэр дэх дундаж агуулга 0.47% молибдены агуулга 0.015% буюу 3.5 сая.т зэс, 106.8 мян.т молибдены хэмжээнд үнэлэгдэж байна. Одоогийн байдлаар жилийн хүдэр олборлолт баяжуулалтын хэмжээ нь 25.2 сая.т болоод байна. Жилд үйлдвэрлэж буй 23-24%-ийн зэсийн агуулгатай, зэсийн баяжмал нь 550-570 мян.т баяжмал дахь зэс ойролцоогоор 130.0 мян.т, молибден 1500 т байна.

“Эрдэнэт” үйлдвэрийн зэс молибдены хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн эхний ээлж (1-р секц) 1978 оны 4-р улиралд 4 сая.т хүчин чадалтайгаар ашиглалтанд орсон бөгөөд баяжуулах үйлдвэр нь бүрэн хүчин чадлаар (16 сая.т жилд) 1982 оноос ажиллаж

эхэлсэн байна. 1989-1990 онд баяжуулах үйлдвэрийн 5 дах секц хүдрийн өөрөө нунтаграцтай технологитой ашиглалтанд орж энэ секц нь одоогийн байдлаар хагас өөрөө нунтаграцын технологид шилжин жилд 5 сая.т хүдэр баяжуулах хүчин чадалтай ажиллаж байна. 1993 оноос эхлэн “буферный” гэж нэрлэгддэг 6-р секцийг байгуулах ажил өрнөсөн нь одоогийн байдлаар бүрэн хүчин чадлаар ажиллаж байна.

“Эрдэнэт” үйлдвэрийн зэс-молибдены хүдэр баяжуулах үйлдвэрийг хөгжүүлэх хэтийн төлөвлөгөөнд уг үйлдвэрийн жилийн хүчин чадлыг 2015 оноос 35 сая.т -д хүргэх төсөл тооцооны хэмжээнд авч үзэж байна. Энэ хүчин чадлыг эзэмшиж чадсан нөхцөлд зэсийн баяжмал дахь зэсийн агуулга нь жилд 157-165 мян.т д хүрэх тооцоо гарч байгаа болно.

Үйлдвэрийн технологийн үндсэн тоног төхөөрөмжид ил уурхайн ажлын бус хажууд шууд байрласан том бутлалтын ККД-1200/130 2 ширхэг бутлуур, хүдэр бутлалт 3-н шатлалтайгаар явагддаг, КСД-2200Т2-Д, КМД-3000Т2-ДП маркийн 6 бутлуур, ГПКТ-72У маркийн шигшүүр зэрэг шинэ шинэ төхөөрөмжүүд ажиллах болсноор 14.5 мм-ээс жижиг ширхэгтэй хүдрээр тасралтгүй хангах боломжтой болсон юм.

Нунтаглан баяжуулах хэсгийн технологийн дамжлагын эхний ээлжийг 1987 оны 12-р сарын 14-нд ашиглалтанд оруулсан. Тус хэсэг нь цагт 280-315 т хүдэр нунтаглах хүчин чадалтай МШЦ 5.5х6.5 маркийн 140 м³ багтаамжтай зургаан тээрэм мөн МШЦ 5.8х6.9 маркийн 160 м³ багтаамжтай гурван тээрмээр тоноглогдсон бөгөөд ган бөөрөнцөгөөр хүдрийг нунтаглаж хам флотацад өгч байна.

1989 оны 12-р сарын 16-нд баяжуулах үйлдвэрийн өөрөө нунтаглах хэсгийг жилд 4 сая.т хүдэр нунтаглах төслийн хүчин чадалтайгаар ажиллуулж эхэлжээ. Тэр үед өөрөө нунтаглах хэсэг дээр: ШДП-15х21 хацарт бутлуур, 1-24-150 маркийн хавтант тэжээгүүр, ТПР-160-30 маркийн туузан дамжуулагч, ММС-90х30 өөрөө нунтаглах тээрэм, МШЦ-5.5х6.5 ган бөөрөнцөгтэй нунтаглагч тээрэм, ГРТ 1600/50 шахуурга зэргийг суурилуулсан нь тухайн үедээ овор хэмжээ, хүчин чадал, өвөрмөц ажилгаагаараа олон улсын уул уурхайн салбарын дэвшилтэт тоног төхөөрөмж байсан.

Шүүн хатаах хэсгийн зэсийн баяжмалыг усгүйжүүлэх шинэчлэлийн хүрээнд 2005 оны 8-р сард анхны, 2007 онд хоёр дах даралтат шүүлтүүр Dorr-oliver EIMCO M1500FBM-77-г ашиглалтанд оруулсан. 1978 оноос ажиллаж байгаа молибдены баяжмалыг усгүйжүүлэх ДУ 16х2.5 маркийн зээрэнцэгт шүүлтүүр, ЭП 50 маркийн цахилгаан зуухыг чөлөөлж Итали улсын “Диеме” фирмийн даралтат шүүлтүүрийг угсарч суурилуулсан юм.

Флотацын процесст 16 м³ камертай РИФ-16 (орос), КУФ-16 (хятад), РИФ-25, РИФ-45 болон 38-50 м³ 100м³ камертай ОК-38, ОК-50, ОК-100 зэрэг флотацын машинуудыг хэрэглэж байна. Түүнчлэн зэсийн баяжмалыг гүйцэн (цэвэрлэх) баяжуулалтанд PYRAMID маркийн флотацын баганат машиныг хэрэглэж байгаа нь технологийн шинэлэг шийдэл болно.

Өнгөт металлын хүдэр баяжуулж буй хоёр дах томоохон олборлон баяжуулах үйлдвэр нь Сүхбаатар аймгийн нутагт орших Төмөртийн овооны цайрын скарнын төрлийн ордыг түшиглэн байгуулсан Монгол-Хятадын хамтарсан “Цайрт минералс” үйлдвэр болно. Төмөртийн овооны цайрын ордын геологи хайгуулын ажил 1974-1976 онуудад явагдаж цайрын 13.6 хувийн дундаж агуулгатай 7570 мян.т хүдрийн нөөцийг үйлдвэрлэлийн зэрэглэлээр (В+С) 1980 онд баталсан бөгөөд энэ нь ордын хэмжээгээрээ 1030 мян.т цайрын нөөцтэй гэж үнэлэгдсэн байна. Сфалеритийн эрдэсжилт (цайрын хүдэржилт) нь голчлон дээд хэсгийн скарны давхрагын доор дунд

хэсгийн скарных давхрагын дээр болон скарн ба гантиг чулууны шилжилтийн бүст байршина. Хүдрийн биет нь ордын баруун хойноос зүүн урд зүгт чиглэн сунасан зууван хэлбэртэй ба 320 м өргөн 800 м урттай. Төмөртийн овооны уул уурхайн олборлон баяжуулж боловсруулах үйлдвэр нь төслийн хүчин чадлаар жилд 300 мян.т хүдэр боловсруулж цайрын 50%-ийн агуулгатай 70 мян.т баяжмал үйлдвэрлэж БНХАУ-д экспортлож байна. Боловсруулж буй хүдэрт сфалерит нь анхдагч (сульфидын) хэлбэрээр зонхилон агуулагдах бөгөөд нийт нөөцийн 90%-ийг эзэлнэ. Силикат, карбонатын хүдэр ялимгүй хувьтай байгаа.

Төмөртийн овооны цайрын ордыг ашиглах техник эдийн засгийн үндэслэлийн хүрээнд 1982 онд ЗСБНХУ (хуучнаар)-ын Механобр институт баяжуулалтын олон технологийг туршин үзснээс ордын эрдсийн онцлогоос шалтгаалан цайрын сульфидийн хүдрийг флотацын технологиор баяжуулах нь үйлдвэрлэлийн үр ашигтай, байгаль орчны нөлөөлөлгүй байдлаараа хамгийн давуу гэсэн дүгнэлт хийж байсан ба орчин цагийн техник технологийн хөгжил, цаг хугацааны нөлөөллийг харгалзан 2002 онд БНХАУ-ын BGRIMM институтад баяжуулалтын технологийг дахин хийж үзэхэд, цайрын сульфидын хүдрийг флотацын технологиор баяжуулах нь үйлдвэрлэлийн үр ашигтай, байгаль орчинд онцын хор нөлөөлөлгүй гэсэн ижил үр дүн гаргасан.

Баяжуулах үйлдвэр бутлалтын цех, нунтаглан хөвүүлэх цех, усгүйжүүлэх цех, засвар механикийн цех гэсэн бүтэцтэй ажиллаж байна. Ил уурхайгаас олборлосон 750 мм-с доош хэмжээтэй анхдагч хүдрийг гурван шатны битүү бутлалтаар 12-15 мм болтол буталж, 1-р шатны торон асгалтат бөмбөлөгт тээрэм, спираль классификаторын хослолын битүү мөчлөгөөр -0.074 мм ангийн гарц 50-55% болтол нунтаглана. Ангиллагчийн халиаг Үндсэн флотац 1-д баяжуулж, хаягдлыг 2-р шатны төвийн асгалтат бөмбөлөгт тээрэм, гидроциклоны хослолын битүү циклээр -0.074 мм ангийн гарц 75-80% гүйцээн нунтаглаад, 2-р шатны үндсэн флотацад баяжуулна. Үндсэн флотац 1, 2-ийн баяжмалуудыг нэгтгэн 3 шатны цэвэрлэгээний флотацад шатлан баяжуулж, стандартад нийцэхүйц цайрын баяжмал гарган авна. Үндсэн флотацын 2-ын хаягдлыг Хяналтын флотацад баяжуулж, завсрын бүтээгдэхүүнийг 2-р шатны тээрэмд гүйцээн нунтаглана. Флотацын баяжмалыг өтгөрүүлэх сан, шүүн хатаах (керамик шүүлтүүр) гэсэн 2 дамжлагаар уснаас нь ангижруулсны дараа тусгай зориулалтын уутанд савлана. Флотацын процессийн хаягдлыг өтгөрүүлэн, баяжуулах үйлдвэрээс зүүн хойш 3 км зайд орших хаядасны даланд хадгална. Хаядасны далангийн өндөр 18 м, багтаамж $3.97 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ үйлдвэрийн хүчин чадлын хүрээнд 25 жил ашиглах боломжтой. Савласан баяжмалыг авто тээврээр Дорноговь аймгийн Сайншандын төмөр замын өртөө хүртэл тээвэрлэж, гаалийн хяналтын талбай дээр хяналт хийлгэн, вагонд ачиж Замын-Үүдийн боомтоор экспортод гаргаж байна.

Монгол улсын үнэт металл олборлон баяжуулж боловсруулах үйлдвэрүүд нь алтны үндсэн болон шороон ордуудыг түшиглэн байгуулагдан ажиллаж байна. Эдгээр үйлдвэрүүдийн дотор хамгийн том нь Бороогийн алтны үндсэн ордыг ашиглаж байгаа Канад улсын “Бороо Гоулд” үйлдвэр юм. Бороогийн орд газрын хайгуулыг Монгол-Германы хамтарсан экспедици гүйцэтгэсэн бөгөөд цэвэр алт 44 т гэж нөөцийг баталгаажуулсан байна. Бороогийн алтны ордыг BGC-д шилжүүлэн ашиглуулах “Тогтвортой байдлын гэрээг” Монгол улсын засгийн газар дээрхи компаниудтай 2004 оны 5-р сард байгуулсан байдаг. Камено компани Бороогийн ордын ашиглалтыг 2003 оны төгсгөлөөр эхлэн явуулсан байна. 72 сая ам долларын хөрөнгө оруулсан гэдэг мэдээ байдаг ба энэ нь тухайн үеийнхээр 83 триллион төгрөгтэй тэмцэх юм. Жилийн хүчин чадлыг 5.5 т алт гаргаж байхаар тооцоолсон ч үнэн хэрэг дээрээ энэ үзүүлэлт харьцангуй өндөр байсныг олборлолтын мэдээнүүд гэрчлэх юм. Бороогийн үйлдвэрт

хэрэглэж буй алт ялгах технологи нь дэлхийн адил төстэй үйлдвэрүүдэд түгээмэл хэрэглэж буй Carbon-In-Pulp (CIP) технологи болно.

Үйлдвэр нь жил бүр 1.75 сая.т хүдэр боловсруулах хүчин чадалтай бөгөөд металл авалт дунджаар 90.5% байх нөхцөлд дурьдсан хэмжээний алтыг ялган авч байхаар тооцоологджээ. (200000 унци) Алтыг ялган авч байгаа бүтээгдэхүүний нэр нь Доре металл болно. (95% алт, 5% мөнгө)

CIP-технологийг ашиглаж байгаа тул хортой химийн бодист тооцогддог NaCN хэрэглэж байгаа юм. Алт ялгасан хаядсыг даланд хаяхын өмнө 2 үе шаттайгаар цианидаас цэвэрлэх, 1 үе шаттай хүнцэл-(арсеник)-ээс цэвэрлэх процесс явагддаг. Энэхүү хорт бодисуудыг цэвэрлэн саармагжуулахад хүхрийн хүчлийн зэс (купорос) CuSO_4 , хүхэрлэг натрийн исэл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ болон FeSO_4 зэрэг урвалжуудыг ашиглана.

Хүдрийг баяжуулалтанд бэлтгэхэд том бутлалт, хагас өөрөө нунтарацтай тээрэм (SAG Mill) хэрэглэнэ. Гидроциклонд ангилалт явагддаг бөгөөд том ширхэгтэй материал (элс) нь "Acacia Reaktor" нэртэй гравитацын концентраторт орж баяжигдана. Хагас өөрөө нунтаглах тээрмийн диаметр нь 8.5 м. Түүнчлэн бөөрөнцөгт тээрмийг хэрэглэж байгаа ба түүний диаметр 4.8 м болно.

Алтны шороон ордын элснээс алтыг ялган авах ажиллагаа нь "Угаан баяжуулах төхөөрөмж" (промприбор) гэж нэрлэгдэх төхөөрөмжинд явагддаг. Манай улсын үйлдвэрүүд цагт 40; 50; 100 м³ элс хүлээн авч угаах хүчин чадалтай угаан баяжуулах төхөөрөмжүүдийг түгээмэл ашиглаж байна.

Алтны шороон ордыг олборлон ашиглаж байгаа "Монполимет" компанийн үйлдвэрүүдэд өндөр хүчин чадалтай орчин үеийн боловсронгуй технологи бүхий Драгийг ашиглаж байна. Драг дээр алт агуулсан элсийг олборлох, баяжуулан алт ялгах ажиллагаанууд нэг дор явагддагаараа онцлогтой. ОХУ-ын үйлдвэрлэсэн Драг дээр алт ялгалтанд төрөл бүрийн хоригуудыг хэрэглэж байгаагаас гадна орчин үеийн боловсронгуй "Драг" гэж тооцогддог ИНС (Голланд)-ийн драг нь алт ялгах төхөөрөмжинд тунаах машинуудыг (Jig) хэрэглэдгээрээ давуутай. Үүнд 12 камер бүхий "дугуй тунаах машин" хэрэглэж байна.

Сүүлийн жилүүдэд хар төмөрлөгийн үйлдвэрийн үндсэн түүхий эд төмрийн хүдрийг Дархан-Сэлэнгэ районд байрладаг төмрийн хүдрийн ордууд болох Төмөртэй, Төмөртолгой, Баянголын ордын хүдрийг баяжуулж ашиглах бэлтгэл ажил явагдаж олборлон баяжуулах үйлдвэрүүдийн эхний ээлжинд хуурай соронзон сепарацийн технологид үндэслэн явагдаж байна. Энэ үйл ажиллагааг Ерөө гол, Эрдэс холдинг зэрэг аж ахуйн нэгжүүд эхлээд байгаа болно.

Монгол улс металлын бус эрдэс түүхий эдээс хайлуур жоншийг их хэмжээгээр ашиглан жоншны баяжмалыг экспортод гаргаж байна. Хайлуур жонш (флюорит)-ын хүдэр баяжуулж байгаа манай улсын хамгийн том үйлдвэр нь Бор-Өндөрийн уул уурхайн олборлон баяжуулах комбинат (ГОК) "Монголпросцветмет" нэгдлийн харъяалалд үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр нь Хэнтий аймгийн Дархан сумын нутагт Улаанбаатар хотоос 310 км зайд оршино. Жилд 600 мян.т жоншны хүдэр олборлон боловсруулах хүчин чадалтай Бор-Өндөр уулын баяжуулах үйлдвэрийн эхний ээлжийг 1982 онд, бүрэн хүчин чадлаар нь 1985 онд ашиглалтанд оруулах замаар хайлуур жоншны дан ганц олборлох үйл ажиллагааг боловсруулах шатанд шилжүүлж, олон улсын стандартад нийцсэн өндөр чанарын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх болсноор эх орны экспортын чадавхийг нэмэгдүүлэхэд бодитой хувь нэмэр оруулж байна. Өнөөдөр Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр

нь 1700 гаруй ажиллагсадтай. Ил, далд уурхай хослон жоншны олборлолт явуулж, өөрийн болон бусад уурхайнуудын 500 мян.т хүдрийг баяжуулан боловсруулж, 150 мян.т хүчлийн (флотацын) болон 50 мян.т металлургийн баяжмал үйлдвэрлэж байна. Флотацын баяжмал нь ФФ-95(96;97) буюу CaF_2 -ийн 95, 96, 97%-ийн агуулгатай, ФФС маркийн өндөр чанарын гагнуурын баяжмал гэж экспортод нийлүүлэгдэж байна. ФК-75(92), ФГ-75 маркийн баяжмалууд нь металлургийн баяжмал болно.

Бор-Өндөрийн УБК (ГОК)-ийн бүтцэд цуврийн цех, засварын газар, төмөр замын станц зэрэг туслах үйлдвэрүүд орж үйл ажиллагаа явуулж байна. Бор-Өндөрийн газрын доорх уурхай нь жилд 400 мян.т хайлуур жоншны хүдэр олборлох хүчин чадалтай бөгөөд ОХУ, АНУ, Япон зэрэг орнуудаас худалдан авсан өрөмдөх, ачигч болон сэлгэн ачигч шалмаг (мобильный) тоног төхөөрөмж ажиллаж байна. Хайлуур жоншны хүдэр баяжуулах үйлдвэрт (фабрикт) гол төлөв ОХУ-д үйлдвэрлэж нийлүүлсэн бутлуур, тээрэм, шигшүүр, флотацын машинууд ажиллаж байна. Баяжуулах үйлдвэрийг шинэчлэн тоноглох ажлыг 2008 онд дуусган хүлээлгэн өгсөн бөгөөд ОХУ-ын РИФ үйлдвэрийн флотацын шинэ камеруудыг суурилуулсан. Баяжуулах үйлдвэрт хайлуур жонш авалтын дундаж үзүүлэлт нь 77%-тай харьцангуй өндөр байна.

Хайлуур жоншны хүдрийг флотацын аргаар баяжуулах технологийн схем нь бутлалт, нунтаглалт, үндсэн флотац болон баяжмал бүтээгдэхүүнийг цэвэрлэж (6 удаа) чанарын кондицийг хангах технологийн үйлдлүүдийг багтаана. Флотацын процесст кальцижуулсан сода, ТЖК, шингэн шил, хүхэр хүчлийн хөнгөн цагаан зэрэг цуглуулагч болон депрессоруудыг хэрэглэж байна.

Айрагийн уулын үйлдвэр нь Дорноговь аймгийн Айраг сумын нутагт Улаанбаатар хотоос 340 км, Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрээс 60 км зайд оршино. Айраг уулын үйлдвэр Буржгар, Бор толгой, Дай уул, Баруун цагаан дэл, Бага нарт, Дундговь аймгийн Баянжаргалант сумын нутагт орших Хөх дэл зэрэг ордуудад ашиглалт явуулж жилдээ 13-14 мян.т хайлуур жоншны металлургийн баяжмал экспортолж байна. Тус үйлдвэр нь нийт 130 гаруй ажиллагсадтай.

Өргөний уулын үйлдвэр Дорноговь аймгийн Өргөн сумын нутагт Улаанбаатар хотоос 525 км, Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрээс 240 км зайд оршдог. Өргөн уулын үйлдвэр нь 1988 онд байгуулагдсан бөгөөд 210 орчим ажиллагсадтайгаар жилд 150 гаруй мян.т хайлуур жоншны хүдэр олборлон анхан шатны баяжуулалт хийж Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрт нийлүүлэхийн зэрэгцээ 10 мянга гаруй т металлургийн баяжмал үйлдвэрлэн экспортолж байна. Тус үйлдвэр Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэрийг түүхий эдээр хангах гол эх үүсвэр юм.

Монгол улсад ойрын жилүүдэд баригдаж ашиглалтад орох уул уурхайн олборлох баяжуулах үйлдвэрүүдийн тоонд Оюу Толгойн зэс-алт, Цагаансуваргын зэс, Ухаа худаг, Тавантолгой коксжих нүүрсний ордуудыг түшиглүүлэн байгуулах үйлдвэрүүд орж байна.

Оюу Толгойн зэс-алтны орд нь Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт оршино. Оюу Толгойн зэс-алтны бүлэг ордууд нь Өмнөд Оюут, Хойт ба Өмнөд Хюго, Жавхлантын талбай буюу Херуга ордуудаас тогтооно.

Оюу Толгойн ордын нөөцийг Эрдэс баялгийн зөвлөл 2009 онд батлаж улсын нөөцийн бүртгэлд авсан болно. Зэсийн захын агуулга (Cu Eq Cutt-off) 0.3%-иар тооцоолж нийт ордын хүдрийг А+В+С зэргээр 6,451,511 мян.т, зэсийн хэмжээг 45032 мян.т-оор

үнэлсний дотор үр ашигтай нөөц нь хүдрээр 2675617 мян.т зэс 25368 мян.т-р тодорхойлогдсон.

Одоо энэ асар том ордыг түшиглүүлэн уурхайн баяжуулах үйлдвэр байгуулах бэлтгэл ажил эд өрнөж байна. Уг ордыг ашиглах ТЭЗҮ-д авч тооцсон жилд 35 сая.т хүдэр олборлон боловсруулах хувилбараар бол жилд дунджаар 1040 мян.т зэсийн 27.8% алтны 11.36 г/т, мөнгөний 70.13 г/т агуулгатай зэсийн баяжмал үйлпвэрлэж гаргахаар тодорхойлогдсон байна. Нийт хугацааны дунджаар бодоход жилд зэсийн баяжмалд ялгах металл зэсийн хэмжээ 300 мян.т болж байна.

Оюу Толгойн ордыг эзэмших ТЭЗҮ-д авч үзсэн үйлдвэрийн хүчин чадлын хоёр дах хувилбар нь жилд 58 сая.т хүдэр олборлож баяжуулах үйлдвэрлэл юм. Дурьдсан хэмжээний хүдрийг жилд олборлон боловсруулахад 24360 мян.м^3 цэвэр ус буюу ус хангамжийн үндсэн эх үүсвэр гэж авч үзэж "Гүний хоолой"-оос 700-750 л/с ундрагатайгаар ус авч байх тооцоо гарч байна. Гэвч энд ийм хэмжээний дебеттэй ус олдсон, нөөц нь баталгаатай гэж үзэх үндэсгүй байгаа болно. Ийнхүү ТЭЗҮ-д оновчтой хүчин чадлыг сонгож чадалгүй үлдээжээ.

Оюу Толгойн ордын Зэс-алтын хүдрийг баяжуулах технологи нь Эрдэнэтийн овооны Зэс-молибдений хүдэр баяжуулж буй технологитой харьцуулахад хялбар бөгөөд энгийн гэж дүгнэж байна. Зэс порфирын хүдрийг баяжуулах ердийн сонгомол технологи флотацын баяжуулалт нь үндсэн флотац, цэвэрлэх флотац, цэвэрлэгээний хяналтын флотацын процессуудыг багтаажээ. Нунтаглагдаж бэлтгэгдсэн хүдэр үндсэн флотацад орж баяжигдан уг флотацын баяжмал нь цэвэрлэх флотацад орж цэвэрлэгдэн товарын баяжмалыг ялган авна. Харин үндсэн флотацын камерын бүтээгдэхүүн (хаядас) нь шууд хаядас хадгалах байгууламжид хаягдаж байна. Түүнчлэн цэвэрлэгээний болон хяналтын флотацын хаядас нь үндсэн флотацныхтай хамт хаягдана.

Флотацын баяжуулалтанд хүдэр бэлтгэх схем нь Оюу Толгойн ил уурхайгаас олборлосон хүдрийг 220 т-ын автосамосвалаар том бутлалтын конусан бутлуурт өгч бутлан хагас өөрөө нунтаграцтай тээрэмд (ХӨНТ) оруулан нунтаглаж энэ тээрмийн гарц материалыг шигшин хайргыг ялгаж хайрганы бутлуурт бутлан ХӨНТ-д буцаан оруулах процессуудыг багтааж байгаагийн зэрэгцээгээр ХӨНТ суллагч шигшүүрийн доод талын (-) материал гидроциклонд ангилагдан түүний халиа нь үндсэн флотацад, элс нь бөөрөнцөгт тээрэмд орж дахин нунтаглагдахаар шийдэлд тусгагджээ.

Флотацын баяжуулалтанд цуглуулагч урвалжийн зориулалтаар дитиофосфат (Aerophine promoter) 3418A, хөөсрүүлэгч урвалжаар МИБК, Dowfroth, pH орчин тохируулагчаар шохойн сүү ашиглахаар тодорхойлжээ. Орчин тохируулагчийн үзүүлэлтийг (pH) үндсэн флотацад 10.5; байхаар тодорхойлон тогтоосон.

Хүдрийг анхдагч том бутлуураар $1.52\text{м} \times 2.87\text{м}$ конусан бутлуур, 11.6 м диаметртэй 6.9 м урт ХӨНТ нь хүрээлсэн хөдөлгүүртэй (20000кВт), бөөрөнцөгт тээрэм нь хос хөдөлгүүр бүхий (11400 кВт), 7.3 м диаметртэй, 11 м урт тээрмүүдийг суурилуулахаар сонгожээ. Үндсэн флотацад $8 \times 160 \text{ м}^3$ эзлэхүүнтэй флотацын машинууд, цэвэрлэгээний флотацад $4 \times 160 \text{ м}^3$ эзлэхүүнтэй флот камеруудыг сонгосон нь технологийн хувьд зөв зүйтэй шийдэл болсон.

Цагаан суваргын зэс молибдены орд нь Дорноговь аймгийн Мандах сумын нутагт оршино. Энэ ордын геологи хайгуул, технологийн туршилт судалгааны ажил дуусаж одоогийн байдлаар Монгол алт компани (МАК) уг ордыг ашиглах бэлтгэл ажлуудыг гүйцэтгэж байна. Цагаан суваргын ордын зэс-молибдены нөөц нь 250 сая.т зэсийн

агуулга 0.6% бүхий хүдэр, металл зэсийн агуулга 1.3 сая.т -оор тодорхойлогдож байна. МАК нь Цагаан суваргын ордыг түшиглүүлэн жилд 14.6 сая.т хүдэр олборлон боловсруулж зэсийн 26%-ийн агуулгатай 290 мян.т баяжмал үйлдвэрлэх уул уурхайн баяжуулах үйлдвэр байгуулахаар бэлтгэлээ базааж байна. Энэ хэмжээний баяжмалд 75 мян.т металл зэс агуулагдана.

Ухаахудагийн ордын нүүрс баяжуулах үйлдвэр Өмнөговь аймгийн Цогт цэций сумын нутагт байгуулагдаж байна. Энэ ордын нүүрс баяжуулах үйлдвэрийн ТЭЗҮ нь 2010 онд Монгол улсын Эрдэс баялгийн зөвлөлөөр батлагдсан болно. Нүүрс баяжуулах технологийн шийдэл нь гравитаци-флотацын хосломол аргуудыг хэрэглэхэд үндэслэгдсэн байна. ТЭЗҮ-г Австрали улсын Сейджман компани боловсруулсан.

Нүүрс баяжуулалтын гравитацын арга нь хүнд суспензид 2 үе шаттай баяжуулан металлургийн коксын болон эрчим хүчний нүүрсний баяжмал ялгах, шурган сеператорт (Спираль) баяжуулж коксын баяжмал ялгах технологийн байдалтай тусгагджээ. Хүнд суспензид баяжуулахад суспенз хүндрүүлэгчийн зориулалтаар магнетитийг ашиглах болно. Суспензийн нягт нь коксын баяжмал ялгахад 1.4 г/см^3 , эрчим хүчний нүүрс баяжуулалтад 1.6 г/см^3 байхаар тусгагджээ.

Ухаахудагийн ордын -0.25 мм-ээс доош хэмжээний ширхэглэлтэй нүүрсийг флотацын аргаар баяжуулан коксын баяжмал ялгана. Нүүрсний флотац нь металлын эрдэс түүхий эдийн флотацын технологитой харьцуулахад урвалжийн горимын хувьд харьцангуй хялбар байдаг. Ухаахудагийн нүүрс баяжуулах үйлдвэр нь жилд 10 сая.т нүүрс баяжуулах хүчин чадалтай бөгөөд коксын баяжмалын гарц 72.4%, эрчим хүчний нүүрсний баяжмал 3.2% тус тус болж байна.

“Том Таван толгой” гэж нэрлэгдээд байгаа ордын үндсэн хэсэг нь Цанхийн хэсэг юм. Цанхийн хэсгийн нүүрс баяжуулах технологи нь Ухаа худагийн нүүрс баяжуулах үйлдвэрийн технологитой адил байх магадлалтай. Цанхийн геологийн хэсгийн 1 4-р талбайнуудад коксжих нүүрсний, 8-р талбай нь эрчим хүчний зориулалттай байх урьдчилсан магадлалтай байна.

Монгол улсын уул уурхайн олборлох боловсруулах үйлдвэр байгуулах эрдэс баялгийн бусад төрөлд төмрийн хүдрийн ордууд болон Хөвсгөл аймгийн нутагт орших Бүрэнхааны фосфоритын ордыг хамааруулан авч үзэх бүрэн үндэстэй. Учир нь эдгээр ордууд нь УИХ-аар батлагдсан “Стратегийн ” гэж нэрлэгдэх ордуудын тоонд тусгалаа олсон билээ.

Ашигласан ном хэвлэл

1. Монголын уул уурхайн аж үйлдвэр 80 жилд. УБ,2002 он
2. Монгол улсын нүүрсний аж үйлдвэр XX зуунд. УБ,2002 он
3. УУИС-ийн Эрдэм шинжилгээний 36-р бага хурал-2008
4. Сэрсэн говь сэтгүүл. 2008, 2009 он
5. У.Мавлет Монгол улсын эрдсийн баялаг УБ 1998 он

“ЖАЯС” СЕПАРАТОР ДАХЬ ХАТУУ БА ШИНГЭН ФАЗЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ЗҮЙ ТОГТОЛ

Магистр Ц.Оюунцэц

Хураангуй

Жижиг ба тоосорцор алтны ялгалтанд одоогоор ашиглагдаж буй төвөөс зугата хүчний сепараторын хийцийн боловсруулалтаар металл авалтыг нэмэгдүүлэх ажиллагааг хялбарчлах боломжийг судлах зорилт тавилаа.

Түлхүүр үг: сэлүүр, өнцөг хурд, ховил

Оршил

Манай орны алтны ордын нөөцийн зонхилох хэсэг нь жижиг тоосонцор ($<0.056\text{мм}$ алтны ангилалд багтдаг. Техник технологийн хоцрогдлоос болж сүүлийн үед ихээхэ хэмжээний алт хаягдах болсноор үүсмэл ордын тоо олширсоор байна.

Алт олборлох үйлдвэрийн технологийн хаягдал дахь алтны ширхэглэл $< 0.25\text{мм}$ агуулга $<150\text{мг/м}^3$ байгаа нь түүнд тохирсон техник технологийн шинэчлэл хий зайлшгүй шаардлага буйг илтгэж байна. Сүүлийн үед төвөөс зугтах хүчний сепараторын хийц болон ажиллагаа улам бүр боловсронгуй болж байгаа хэдий ч үн өртөг өндөртэй, нарийн тохиргоо шаарддаг, усны зарцуулалт ихтэй зэрэг шалтгаанаа хамааран үйлдвэрлэлд өргөн хэрэглээг олж чадахгүй байна.

Одоогийн байдал

Даралтгүй зарчмын ЖАЯС төвөөс зугатах хүчний сепаратор дээрх булинга дахь хүн эрдсийн мөхлөгийн сийрэгжүүлэн тунгаах нөхцөлийг тусгай мушгиа сэлүүрий тусламжтайгаар эрчимжүүлэх замаар үүсгэсэн.

ЖАЯС дахь булингын хөдөлгөөн нь хүнд эрдсийн мөхлөгийн ижил гурван хэмжээс тэгш хэмтэй мушгиа урсгалаар хөдлөнө. Булинга аяганы эргэлтийн хөдөлгөөн зайлшгүй байдлаар автагдан параболиодыг үүсгэнэ. Огтлол(1-р зураг)-оос үзэхэ гадаргуугийн даралтын (параболын гадаргуугийн даралт нь агаарын даралттай ижил хувьд дараах тэгшитгэл бичих боломжтой. [1,2]

$$z_x - z_0 = \frac{w^2 x^2}{2g}; \quad (1)$$

z_x - шингэний хөдөлгөөн радиус X тэнхлэгийн түвшинд хүрэх өндөр ;

z_0 – параболиод хөдөлгөөн хамгийн өндөр түвшинд хүрэх үеийн хэмжээ;

w - шингэний өнцөг хурд;

x - шингэний эргэлтийн радиус;

Төхөөрөмж дэх булинга тодорхой эзлэхүүнтэй байх бөгөөд хөдөлгөөн тогтвортой бай үеийн хамгийн өндөр цэгт (h), аяганы радиус(r) , $z_x=r$ байх үеийн тэгшитгэл:

$$r - z_0 = \frac{w^2 x r^2}{2g} \quad (2)$$

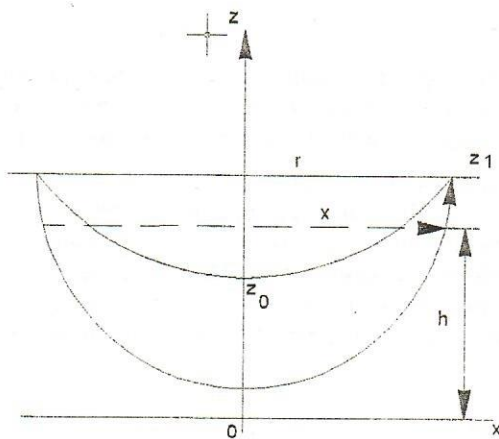
(1) ба (2) тэгшитгэлээс үндэслэн:

Шингэний хөдөлгөөн тогтвортой байх үеийн өндрийн хэмжээ :

$$h = - \quad ; \quad \text{ба} \quad \text{---} \quad (3)$$

$$\text{---} \quad (4)$$

Цаашид тэжээл төхөөрөмжид тасралтгүй өгөгдөх ба булингын эзлэхүүн ихсэж, хальж асгарснаар тоосонцор жижиг мөхлөгүүд хаягдана. Иймд тэжээл өгөлт, эргэлтийн өнцөг хурдны тохиромжтой нөхцөлийг бүрдүүлж, байх нөхцөлийг бүрдүүлснээр ялгалтын үр ашгийг нэмэгдүүлнэ.



1-р зураг Төвөөс зугатах хүчний сепаратор ЖАЯС дээрх парабол хөдөлгөөний схем

r - мушгиа сэлүүр бүхий аяганы радиус;

- шингэний хамгийн их өргөгдөх түвшин ;

параболоид эргэлтээр өөрчлөгдөх хөдөлгөөний радиус;

- параболиод эргэлтийн хөдөлгөөн үүсэх хамгийн их түвшин;

h -шингэн тогтвортой хөдөлгөөнгүй байх үеийн түвшин;

x ба z - координатууд;

Сепаратороос ялгаран гарах шингэний гарцанд булингын параболиод хөдөлгөөнийн хурд шууд нөлөөлнө.

Төвөөс зугатах хүч ба хүндийн хүч болон булингын өдөөгч урсгалын хурдны нөлөөнд ялгарах мөхлөгийн хөдөлгөөнийг 2 үе шаттайгаар ангилж үзвэл:

1. Мөхлөг төвөөс зугатах хүч болон булингын босоо буюу өдөөгч урсгалын нөлөөгөөр аяганы(ховилын) ханатай шүргэлцүүлэх үе
2. Мөхлөгүүд өргөх босоо хүчийг бүрдүүлэгч сийрэгжүүлэх усны урсгалын нөлөөгөөр тээглүүрт тунаж ялгарах үе

Сепараторт (d) диаметртай, (p) нягттай мөхлөгүүд (r) радиустай аяганы тодорхой (H) өндөрт тунах үед:

$$\frac{H_t}{g_{\text{босоо}}} = \frac{r_t}{g_{\text{рад}}}; \quad (5)$$

$g_{\text{босоо}}$ -мөхлөгийг өргөх босоо дундаж хурд;

$g_{\text{рад}}$ -мөхлөгийн хөдөлгөөний дундаж тойрог хурд;

Мөхлөгийг өдөөгч дундаж хурдыг шингэний хөдөлгөөний дундаж хурд болон мөхлөгийн хүндийн жингээр тунах хурдын ялгавараар тодорхойлно.

$$g_{\text{босоо}} = \frac{Q}{\pi r^2 - S} - \frac{d^2 g (\rho_T - \rho_{\text{ж}})}{18\mu}; \quad (6)$$

Q - бүтээмж (эзлэхүүнээр);

S - параболиод хөдөлгөөний талбай;

ρ_T - эрдсийн нягт

$\rho_{\text{ж}}$ - шингэний нягт

r - аяганы радиус;

d - мөхлөгийн диаметр

μ - шингэний динамик барьцалдалтын коэффициент

Мөхлөгийн хөдөлгөөний тойрог хурд:

$$m \frac{\partial g_{\text{рад}}}{\partial t} = F_{\text{ц}} - F_{\text{сопр}}; \quad (7)$$

m - мөхлөгийн масс;

$F_{\text{ц}}$ - мөхлөгийн төвөөс зугатах хүч;

$F_{\text{сопр}}$ - мөхлөгийн хөдөлгөөний эсэргүүцлийн хүч;

Шингэний хөдөлгөөн ламинар байх үед мөхлөгийн эсэргүүцлийн хүч:

$$F_{\text{сопр}} = 3\pi\eta g_{\text{рад}} d; \quad \text{ба } F_{\text{ц}} = \frac{\pi d^3}{6} (\rho_T - \rho_{\text{ж}}) r_t \omega^2; \quad (8)$$

Шингэний хөдөлгөөнийг $\frac{\partial g_{\text{рад}}}{\partial t} = 0$; болгож, тогтворжуулахад мөхлөгийн шидэгдэх

тойрог хурд хамгийн их болох ба тэгшитгэл бичвэл:

$$g_{\text{рад}}^{\text{тах}} = \frac{r_t \omega^2 (\rho_T - \rho_{\text{ж}}) \pi d^3}{18\mu}; \quad (9)$$

Мөхлөгийн хөдөлгөөний эхний $\vartheta_{\text{рад}} = 0$ байх үеийн дундаж тойрог хурд:

$$\vartheta_{\text{рад}}^{\text{ср}} = \frac{r_t w^2 (\rho_t - \rho_{\text{ж}})}{32\mu} d^2; \quad (10)$$

Тэгшитгэлээс үзэхэд $\frac{Q}{w}$ (шингэний тойрог ба тэнхлэг хурдны) харьцаа нь ямарч хийцийн төвөөс зугатах хүчний сепараторын ажиллах зарчмын голлох үзүүлэлтийг илэрхийлнэ. Тэжээл (Q)-ийг хэт ихэсгэхэд металл хаягдах ба харин шингэний хөдөлгөөний өнцөг хурд (w) өсөхөд ховилд металлын суух нөхцөл нэмэгдэнэ.

Хүнд металлын тунах нөхцөлийг бүрдүүлэхийн тулд ховил дахь материалыг сийрэгжүүлэх усны эсэргүүцлийг тодорхой хэмжээгээр бууруулсанаар том ширхэгтэй хоосон чулуулгийн ялгаралыг дээшлүүлнэ. Тодорхой хэмжээгээр хоосон чулуулагийн хольц хүнд металлын хамт ховилд суух ба энэ нь металл авалтыг бууруулна.

Мушгиа сэлүүр бүхий аяга нь булингын хамт тойрог хөдөлгөөнд орно. Аяганы гаднах ханан дахь сэлүүрийн мушгиа бүрийн төгсгөл дэх нүхээр ус шахагдан орж, ховилд суух материалыг сийрэгжүүлэн тунгаана.

Ховилын дээд хэсэгт тунасан материал шингэний урсгалд автагдан хаягдах магадлалтай боловч хөөрөх хүчийг ба үүний зэрэгцээ төвөөс зугатах хүч, үрэлтийн хүч, хүндийн хүчний тохиромжтой үйлчлэлээр тунаж үлдсэнээр ялгаралт явагдана.

Шингэний урсгалын нөлөөгөөр мөхлөгт үйлчлэх хөөргөх буюу өдөөгч хүч:

$$\rho = \rho_{\text{ж}} k_y \Omega U^2; \quad (11)$$

ρ - хөөрөх хүч;

$\rho_{\text{ж}}$ - шингэний нягт;

k_y - мөхлөгийн хэлбэрээс хамаарах коэффициент;

Ω - мөхлөгийн огтлолын хамгийн том талбай (шингэний урсгалд перпендикуляр үйлчлэх);

U - булингын урсгалын хурд;

Төвөөс зугатах хүч (мөхлөгийг r-радиусаар эргүүлэн ховилд тунахад үйлчилнэ):

$$F_{\text{ц}} = \tau w_k^2 r_t;$$

w_k - аяганы эргэлтийн хурд (үрэлтийн хүчийг тооцсон);

Үрэлтийн хүч:

$$F_{\text{мр}} = k_{\text{тр}} \tau w_k^2 r_t; \quad (12)$$

Мөхлөгийг өдөөгч хүч болон үрэлтийн хүч тэнцэхэд ховил дахь материал дагтаршина.

$$\rho_{\text{ж}} k_y \Omega U^2 = k_{\text{тр}} \tau w_k^2 r_t; \quad (13)$$

$k_{\text{тр}}$ - үрэлтийн коэффициент;

Төхөөрөмжийн доторх бөмбөрцөг гадаргууд бүрэлдэх булингын урсгалын хурдыг тодорхойлох:

$$U^2 = g_{\text{босоо}}^2 + g^2 ; \quad (14)$$

g_{xx} – хөөрөх хурд;

$\Omega = \frac{\pi d^2}{4}$; (бөмбөрцөг хэлбэрийн мөхлөг) гэж үзвэл:

$$\rho_{\text{ж}} K_y \frac{\pi d^2}{4} (g_{\text{босоо}}^2 + g^2) = K_{\text{тр}} \frac{\pi d^2}{6} (\rho_{\text{т}} - \rho_{\text{ж}}) r_t w^2; \quad (15)$$

Дүгнэлт

1. Аяганы эхний эргэлтээр том ширхэглэлтэй бага нягттай ба жижиг ширхэглэлтэй нягт ихтэй материал ховилд сууна. Хөөрөх хүч мөхлөгийн диаметр буюу талбайгаас шалтгаалж өөрчлөгдөнө.
2. Ховил дахь материалыг сийрэгжүүлэгч ротор буюу сэлүүрийн налуугийн өнцөг, нүхний диаметр нь баяжмалын чанарт буюу булингын урсгалын хурдад шууд нөлөөлнө.
3. Ялгах материалыг сийрэгжүүлж, металлын суух нөхцөлийг бүрдүүлэх зориулалтын усыг Кнелсон, Фалькон сепараторууд шиг дээрээс нь даралттай насосоор шахан өгч болох боловч ЖАЯС төхөөрөмжид нэмэлт элементийг хийж өгсөнөөр усны зарцуулалтыг багасгаж, ажиллах зарчмыг хялбарчлан, баяжмалын өөрийн өртгийг бууруулж, металл авалтыг нэмэгдүүлж гарсан техник, технологийн шийдэлд хүрсэн.

Ашигласан ном, сурах бичиг

1. Лопатин А.И., Центробежный сепаратор. 1982.
2. A.Gupta, D.S.Yan “Mineral processing design and operations an introductions”, 2006.
3. Maurice C.Fuerstenau, Kenneth N.Han “Principles of Mineral Processing”, 2003.
4. Barry Alan Wills “Mineral Processing Technology”, 1985.
5. Andrew L.Mular, Doug N.Halbe, Derek John Barratt “Mineral processing plant design, practice and control”, 2009.
6. Ronald Peter King “Modeling and simulation of mineral processing systems”, 2001.
7. G.V.Rao, Vibhuti N.Misra “Mineral Processing Technology”
8. Errol G.Kelly, David J.Spottiswood “Introduction to mineral processing”, 1982.
9. Andrew L.Mular, Roshan Boman Bhappu “Mineral processing plant design”, 1980.
10. www.books.google.com
11. www.knigka.com

**БОР-ӨНДӨРИЙН УБУ-ИЙН БАЯЖУУЛАХ ФАБРИКИЙН ХАЙЛУУР
ЖОНШНЫ БАЯЖУУЛАЛТАД ТУЛГАМДАЖ БУЙ АСУУДЛЫГ
ШИЙДВЭРЛЭХ ГАРЦЫН СУДАЛГАА**

Докторант Ш.Эрдэнэбаатар

Хураангуй: Флюорит—практически единственный промышленный минерал—источник фтора — относится к экономически и стратегически важным полезным ископаемым. Широкое применение фтора определяет актуальность работ, направленных на совершенствование методов его обогащения. В связи с тем, что большая часть легкообогатимых руд Южно-Керуленского района в Хэнтэйском и Дорногобиском аймаках отработана, в последние годы возникает вопрос о создании технологии, позволяющей вовлекать в переработку бедные по содержанию, труднообогатимые руды, с высоким содержанием карбонатов. Традиционно обогащение кварцево-флюоритовых руд проводилось методом флотации с использованием собирателя рода жирных кислот. В связи с ростом содержания карбонатов в рудах необходимо ненадолго научно обосновать, разработать и не замедлительно реализовать экономически эффективную и отвечающую экологическим требованиям технологию обогащения тонковкрапленных флюоритовых руд с большим содержанием карбонатов месторождений Уруген и Хух дэл.

Түлхүүр үг: Дагнасан хөвүүлэн баяжуулалт, карбонат-флюоритын хүдэр, сонгох чанар, цуглуулагч урвалж, флотол 7,9.

Оршил

Манай орны хувьд дэлхийд үйлдвэрлэлээр гуравдугаарт, экспортын хэмжээгээр хоёрдугаарт ордог хайлуур жонш бол зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ нь байнга өсөн нэмэгдэж байдаг, стратегийн чухал ач холбогдолтой эрдэс юм. Жонш үйлдвэрлэлийн гол бааз суурь болсон Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр 1985 онд ашиглалтад орсноос хойш өнөөг хүртэл тасралтгүй ажилласаар байна. Бор-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр нь кварц-флюоритийг баяжуулахад зориулагдсан технологи бүхий үйлдвэр юм. Эрдэс түүхий эдийн баяжуулалтын үндсэн чиглэл нь флотацын арга дээр үндэслэнэ.

Сүүлийн жилүүдэд “Монголросцветмет” ХХК-ий харьяа Өргөн, Хөх дэлийн карбонат-флюоритын ордуудад их хэмжээний олборлолт явуулж, Бор-Өндөрийн УБУ-ийн баяжуулах фабрикт нийлүүлэх болсноор баяжуулалтад орж буй хүдэр дэх флюоритын агуулга буурч, кальцитын агуулга нэмэгдсэн. Үүнтэй холбоотойгоор хөвүүлэн баяжуулалтад хэрэглэгдэж буй урвалжийн сонгох чанар хангалтгүй болж, баяжмалын гарц, агуулга, металл авалт зэрэг технологийн үзүүлэлтүүдийг бууруулж байна.



1-р зураг. Тэжээл дэх кальцит болон баяжмалын агуулга, металл авалтын хамаарал

Баяжуулах фабрикийн технологийн үзүүлэлтүүд

1-р хүснэгт

д/д	Дээж авсан өдөр	Гарц, %	Агуулга, %					Металл авалт, %	
			Тэжээл		Баяжмал			CaF ₂	CaCO ₃
			CaF ₂	CaCO ₃	CaF ₂	CaCO ₃	SiO ₂		
1	01.07	27,64	30,7	1,86	96,36	1,12	1,81	86,75	26,89
2	02.07	24,7	35,16	2,09	96,66	1,13	1,47	67,9	13,35
3	03.07	31,17	30,03	1,21	95,28	1,69	2,31	98,89	43,53
4	04.07	33,39	32,42	2,12	94,54	2,29	1,82	97,36	36,06
5	05.07	32,14	32,17	2,81	95,81	1,85	1,61	95,72	21,16
6	06.07	30,1	31,89	1,97	95,05	2,28	1,87	89,71	34,83
7	08.07	20,61	27,93	1,29	96,63	1,0	1,69	71,3	15,97
8	09.07	32,29	31,36	1,5	95,42	1,48	2,31	98,24	49,72
9	10.07	27,6	27,51	3,2	93,14	1,91	4,13	93,44	16,47
10	14.07	33,67	33,31	2,02	94,15	2,03	3,09	95,16	33,83

Дээрх үзүүлэлтүүдээс харвал кальцитын агуулга 3 %-иас дээшлэхэд технологийн үзүүлэлтүүдийг огцом бууруулах ба кальцитын металл авалтын үзүүлэлт дунджаар 20 – 45 % байгаа нь дагалдах эрдсийн хувьд хэт өндөр, тосны хүчлийн таллын тос (ЖКТМ) ашиглан хөвүүлэн баяжуулахад уг эрдсүүдийн сонгогдох чанар ижил, кальцитын ионууд флюоритын хамт хөвүүлэлтэд орж, хөөсөн бүтээгдэхүүн болон гарч байгаа нь харагдаж байна. Иймээс дээр тулгамдаж буй асуудлыг ойрын хугацаанд шийдвэрлэх үүднээс карбонат-флюоритын болон кальци агуулсан эрдсүүдийн сонгогдох чанарыг дээшлүүлэх талаар урьд хийгдсэн судалгаа, шинжилгээний ажлуудыг судалж, асуудлыг шийдвэрлэх арга замыг онолын түвшинд авч үзэн, цаашид хийгдэх судалгааны үндсэн чиглэлийг тогтоох зорилт тавин ажиллав.

Үндсэн хэсэг

Кальци агуулсан эрдсүүдийг хөвүүлэн баяжуулалтын аргаар баяжуулахад баяжуулалтын үр ашиг бага байдаг нь уламжлал болон хэрэглэгдэж буй тосны хүчлийн төрлийн цуглуулагч урвалжууд тэдгээрийн гадаргууд адил утгатай үйлчилдэгт оршино. Карбоксилийн төрлийн цуглуулагч урвалжууд кальцийн катионтой харилцан үйлчлэхэд $[R-COO]_2Ca$ гэсэн усанд үл уусах бэхжилт сайтай нэгдлүүд үүсдэг. Онолын үүднээс авч үзвэл кальци агуулсан бүх эрдсүүд дээр дурьдсан нэгдлийг үүсгэх ижил эсвэл ойролцоо боломжийг агуулж байдаг ба энэхүү нэгдэл нь гидрофоб чанар (хуурайшиц) сайтай байх бөгөөд эрдсийн хэсгүүд нь хөвүүлэн баяжуулалтаар харьцангуй сайн баяжигдана. Гэтэл бодит байдал дээр кальци агуулсан нэгдлүүдийн шингээх (адсорбци) чадамж харилцан адилгүй байдаг. Энэхүү шингээх чадамжийн ялгаатай байдал эрдсүүдийн карбоны хүчилтэй харьцах харьцаа, нийлмэл бүтэцтэй урвалжуудыг хослуулан хэрэглэх, тэдгээрээс үүссэн нэгдлүүд зэргээс үүдэн бий болдог [6, 10, 11, 12]. Эдгээр ялгаануудыг үндэслэн кальци агуулсан эрдсүүдийн дагнасан флотацын онолын үндэслэл болон технологийг боловсруулж болох талтай.

Дагнасан флотацын цуглуулагч урвалжаар хэд хэдэн функциональ бүлгүүдийг (ацилжуулсан амины хүчлүүд, дихлор карбоны хүчлүүд, дифосфоны хүчлүүд ба тэдгээрийн давснууд, үүсмэл сульфоянтарын болон аспарагины хүчлүүд) агуулсан нийлмэл бүтэцтэй урвалжуудыг ашиглах нь шүлтлэг орчинд дагнасан флотацаар кальцит ба апатит, кальцит ба флюоритыг ялгах боломжийг бүрдүүлдэг [13, 16, 19, 20, 32-34]. Хөвүүлэн баяжуулалтын ажиллагаанд pH орчин тохируулагчийн сонголт чухал үүрэгтэй. Температурын хүчин зүйлүүдийн нөлөөлөл энэ үед хоёрдугаар зэргийн үүрэг гүйцэтгэнэ. Уламжлал ёсоор бол кальци агуулсан эрдсийг тосны хүчил ашиглан хөвүүлэн баяжуулахад шүлтлэг болон бага шүлтлэг орчин зайлшгүй шаардлагатай [6-8, 9]. Харин карбонатын эрдсүүд бага хүчиллэг орчинд сайн баяжигддаг нь тодорхойлогдсон байдаг [9, 15, 24]. О. С. Богданов болон бусад эрдэмтдийн үзэж байгаагаар шингэний pH-ийн утгыг өсгөхөд тосны хүчлийн төрлийн цуглуулагчдын задрал нэмэгддэг. Задрал нэмэгдсэнээр уусмал дахь тосны хүчлийн анионы $[RCOO^-]$ агуулга өсдөг ба үүнээс үүдэн тэдний шимдээлт (сорбци) сайжирч, эрдсүүдийн хөвөх чанарыг сайжруулдаг. Үүний зэрэгцээ pH-ийн утга нэмэгдэх үед цуглуулагчийн анионуудтай сөргөлддөг гидроксил анионуудын агуулга нэмэгддэг. Иймээс pH-ийн утгыг нэмэгдүүлэх нь цуглуулагчийн шинээр үүссэн буюу нэмэгдсэн агуулгын үйлчлэлийг саармагжуулах ба хөвүүлэн баяжуулалтын утгыг бууруулах магадлалтай. Шеелит ба кальцитын төрлийн эрдсүүдийг хөвүүлэн баяжуулахад олеат натрийн үзүүлэх нөлөөллийг судлах явцад түүний эрдсийн хөвөх чанарт үзүүлэх нөлөө pH-ийн утгаас үл хамааран эрдэс бүрийн хувьд харьцуулан үзэхүйц өөр өөр байсан. И. Х. Владовский, В. А. Глембоцкий болон бусад хэд хэдэн эрдэмтэд дээрх тохиолдолд шалтгааныг тодорхойлох хүчин зүйл бол эрдсийн талстын сараалжийн катионы мөн чанар юм гэж тодорхойлсон байдаг. Үүнээс үүдэн кальци агуулсан холимгийг хөвүүлэн баяжуулах ажиллагаанд pH орчны утга гол хүчин зүйл болох эсэх талаар авч үзэх нь зүйтэй. О. С. Богданов зэрэг эрдэмтэд кальци агуулсан эрдсүүдийн баяжуулалтын металл авалт зөвхөн pH орчны утгаас бус мөн орчин тохируулагчийн химийн найрлагаас хамаарна гэж үзсэн байдаг. Кальцижуулсан сод (Na_2CO_3) – ын уусмал дахь карбонатын ионууд флюоритынхтай харьцуулбал харьцангуй өндөр болох нь тогтоогдсон байдаг. Энэ нь карбонатын CO_3^{2-} анионууд флюоритын талстын сараалжийн анионуудтай талстжихгүйгээр тайлбарлагдана. В. И. Брагинагийн судалгааны үр дүнгүүдэд pH-ийн утга өндөр байхад цуглуулагчид эрдсийн гадаргад бэхлэгдэх үзэгдэл багасах бөгөөд үүний үр дүнд шүлтийн уусмалууд зөвхөн дарагч

урвалын түвшинд үйлчилнэ гэсэн байдаг [12]. Харин М. А. Эйгелесийн судалгаанд флюорит болон кальцитыг олейны хүчил ашиглан хөвүүлэн баяжуулахад эдгээр эрдсүүд нь рН-ийн утга 12 ба түүнээс дээш байхад ч ОН анионоор дарагдахгүй гэсэн байна [46, 46]. М. Климент, А. Бар нарын судалгааны баримтуудад сод (Na_2CO_3) флюориттой харилцан үйлчилснээр түүний уусах шинж чанар дээшилбэл кальцит тунана гэж үзсэн байдаг. Олон тооны судалгаануудаар өөр төрлийн хүчил болон шүлтүүд олеат натрийн эрдсийн шимдээлтэд харилцан адилгүй үйлчилж, хөвүүлэн баяжуулалтад нөлөөлдөг болох нь батлагдсан байдаг [1, 3, 6, 25, 26, 27]. Натрийн гидроксид (NaOH) рН-ийн утга 13-аас дээш байхад флюоритын хөвөх чанарын арилгадаг бол $\text{Ca}(\text{OH})_2$ рН=10 байхад хөвөх чанарыг бүрэн арилгадаг. HCl – ийн уусмалд флюоритын хөвүүлэн баяжуулалтыг хүчиллэг орчинд явуулахад олеат натрийн шимдээлт болон хөвөх чанар H_2SO_4 – ийг хэрэглэх үеийнхээс өндөр байдаг. Орто фосфорын хүчлийн орчинд кальцит ба доломитыг карбонат-апатитын хүдрээс амжилттай ялган авах боломжтой. Энэ үед апатит тогтмол байдалтай буюу ямар нэгэн үйлчлэлд ороогүй байдаг [24, 33, 35].

рН = 3 – 5 байхад цуглуулагч урвалжийн ихэнх хэсэг молекуляр хэлбэрт оршдог. Энэ тохиолдолд илрэх эрдсийн хөвөх чанарын өсөлт бусад тохиолдолд цуглуулагч урвалжийн идэвхитэй молекуляр шимдээлттэй холбоотой [1, 37, 38]. Зарим эрдэм шинжилгээний судалгааны ажлуудад хүчиллэг орчин дахь дагнасан флотацын үр дүнд баяжуулж буй хүдрийн гадаргын бүтцийн өөрчлөлтийн нөлөөллийг тусгасан байдаг. Л. М. Черный фосфорын хүчлийн орчинд доломитыг баяжуулахад магнийн ион (Mg^{+2}) кальцийн ион (Ca^{+2}) – той харьцуулбал уусах чанар багатай байдаг ба хөвүүлэн баяжуулалт магнезитын (нүүрс хүчилт магни) хэсгүүд цуглуулагчийн анионуудтай сайн бэхлэгдсэний үндсэн дээр явагддаг гэж баталсан. Дээрх баталгаанаас авч үзвэл кальцитын хөвөх чанар фосфорын хүчлийн орчинд бага байх магадлалтай. Фосфорын хүчлийн орчинд олеат натри доломит болон фосфат дээр бэхлэгдэх үзэгдлийг судалсан судалгаануудад фосфорын хүчлээр фосфатын дарах ажиллагаа фосфатад үзүүлэх цуглуулагчийн шимдээлтийг арилгадагтай холбоотой болохыг үзүүлсэн байдаг.

Л.И.Стремовскийн судалгааны баримтуудад фосфорын хүчлийн орчинд эрдсийг дагнан хөвүүлэн баяжуулахад цуглуулагч молекуляр хэлбэрт шилжих болон ортофосфорын хүчилд кальцит ба магнийн давсууд бага уусдаг байх нь хамгийн чухал ач холбогдолтой гэж үзсэн байна [38].

Японд шеелитийг карбонат – шеелитийн дутуу баяжмалаас хүчиллэг орчинд урвуу флотацаар ялган авах технологийг хэрэглэдэг [43, 44]. О. С. Богдановын судалгааны баримтуудад кальци агуулсан эрдсийг олейны хүчлээр хөвүүлэн баяжуулахад рН = 6 – 8 байхад хөвөх чанар хамгийн сайн байдаг гэж тусгагдсан байдаг. ОХУ болон бусад орнуудын баяжуулах үйлдвэрүүдэд кальци агуулсан эрдсүүдийг баяжуулахад шүлтлэг орчин тохируулагчдыг ашигладаг. Казахстаны Кара – Таугийн баяжуулах үйлдвэрийн карбонат-фосфоритын баяжуулах технологи дээрх баримтуудтай нийцэхгүй. Учир нь тус үйлдвэрт дурьдсан эрдсүүдийг баяжуулахдаа нэгдүгээр шатанд карбонатыг хүчиллэг орчинд баяжуулж, камерын бүтээгдэхүүнийг өтгөрүүлэлт болон тунаалтад оруулсны дараа дахин шингэрүүлж шүлтлэг орчин тохируулагчийг хийж фосфоритыг хөвүүлэлтэд оруулдаг. Энэхүү технологийг ЗХУ-д (хуучнаар) боловсруулсан байдаг.

Кальци агуулсан эрдсүүдийг хөвүүлэн баяжуулахад өргөн хэрэглэгддэг тосны хүчлийн цуглуулагч урвалжуудын сонгох чанар хангалтгүй байдаг ба хоёр ба түүнээс олон тооны кальцит эрдэс агуулсан хүдрийн баяжуулалтад хэрэглэхэд металл авалтын үзүүлэлт хангалтгүй болдог [2, 3, 36, 39-42]. Сүүлийн үед хөвүүлэх чанар өндөртэй хэд хэдэн нийлмэл бүтэцтэй үүсмэл карбоны хүчлүүдийг цуглуулагч болгон ашиглах

явдал өргөн тархсан байна. Б. Е. Чистяковын судалгааны баримтуудад карбонатын хүчлийн хлоржуулсан апатит төмрийн оксидуудыг хөвүүлэн баяжуулахад түүний хөвөх чанарыг сайжруулдаг гэж тусгагдсан байна. Б. Шуберт, Б. Бальдаур нар ихэнх эрдсийн хөвүүлэн баяжуулалтын хувьд дикарбоны хүчлүүд монокарбоны хүчлүүдээс илүү идэвхитэй цуглуулагч болдог гэж баталсан байдаг. Механобр институтийн судалгаануудад цуглуулагч урвалжийн илүү хүчиллэг чанар бүх эрдсийг илүү хүчтэй шимдээх нөхцөл болох ба эрдсүүдийн гидрофоб чанар (хуурайшиц) – ыг нэмэгдүүлдэг болохыг баталсан байдаг. Цуглуулагч урвалжийн хүчиллэг чанарын өсөлт шимдээлтийг өргөжүүлэхэд болон эрдсүүдийг илүү хүчиллэг орчинд хөвүүлэхэд эерэг нөлөө үзүүлдэг.

Уламжлал болон хэрэглэгддэг карбоны хүчлийн төрлийн цуглуулагчдын анионуудтай харьцуулбал ацилжуулсан амины хүчил (ААХ) –ийн анионууд кальци агуулсан эрдсүүдтэй илүү идэвхитэй харилцан үйлчилдэг. Орчин тохируулагчийн бүрэлдэхүүнд пептидийн холбоо (- CONH) бэлэн байх нь цуглуулагчийн бодисыг шингээх чанарыг нэмэгдүүлэх ба энэ үзэгдэл нь апатит дээр голлон ажиглагддаг. ААХ-ийн хамгийн идэвхитэй шимдээх үйлчлэл эрдсийг флотацын аргаар баяжуулах явцад ажиглагдана.

Дифосфоны төрлийн урвалжууд сонгох чанар өндөртэй байдаг бөгөөд тэдгээрийн дотроос 1 оксиалкилиден, 1 фифосфоны хүчлийн холимогоос бүрдэх флотол 7,9 –ийн сонгох чанар илүү өндөр. Флотол 7,9 – ийн эрдсүүдтэй харилцан үйлчлэх үйлчлэлийг ОХУ – ын шинжлэх ухааны судалгааны төв институт “Олово” (ШУСТИ “Олово”) судалсан. ИК спектроскоп ба рентгений шинжилгээний дүгнэлтийг ашиглан эрдсүүдийн (apatит, флюорит, касситерит) гадаргууд шинэ фаз үүсгэдэг болохыг тодорхойлсон [13] ба флотол 7,9 нь дээр дурьдсан эрдсүүдийн гадаргууд уултын процесс (адсорбци) – ыг хурдан явуулдаг бол кальцитын гадаргад уултын процесс харьцангуй удаан явагддаг. Иймээс карбонат – флюоритын төрлийн хүдрийг баяжуулахад флотол 7,9-ийг ашиглах нь илүү үр ашигтай байх магадлалтай.

Флотол 7,9 ба аспарал Ф урвалжууд сонгох чанараараа тосны хүчлийн төрлийн цуглуулагчдаас харьцангуй илүү байдаг.

ШИСТИ “Олово” болон бусад шинжлэх ухааны институтуудийн судалгаануудад ашигт эрдэс нь флюорит, апатит, фосфорит болох карбонат агуулсан, хөвүүлэн баяжуулалтаар ялган авахад бэрх хүдрүүдийг баяжуулах хамгийн идэвхитэй арга бол флотол 7,9 урвалжийг цуглуулагчаар ашиглах явдал юм гэж баталсан байдаг [13, 32]. Мөн түүнчлэн аспарал Ф урвалжийг кальци агуулсан хүдрээс ялган авах дагнасан флотацын үндсэн урвалж болгон хэрэглэхийг санал болгосон байна. Гэвч технологийн болон эдийн засгийн шалтгаануудаас хамааран эдгээр урвалжуудыг үйлдвэрлэлд хэрэглэх явдал бараг нэвтрээгүй.

Өнгөрсөн зууны 70, 80 – аад онуудад ШИСТИ “Олово” Ярославскийн УБҮ-ийн ордуудаас дээжлэн авсан хүдрүүд дээр лабораторийн болон хагас үйлдвэрлэлийн нөхцөлд туршилт явуулж, карбонат – флюоритын хүдрийн булингыг халаалгүйгээр баяжуулах дагнасан флотацын схемийг гарган авсан байдаг. Энэхүү технологийн үндсэн нөхцөл бол цуглуулагч урвалжаар флотол 7,9-ийг хэрэглэх явдал юм. Уг схемд үндсэн флотац, хяналтын флотац болон хөөсөн бүтээгдэхүүнийг цэвэрлэх дараалсан дөрвөн флотацыг байрлуулсан бөгөөд цэвэрлэх флотацууд бүтүү мөчлөгт явагдана. Флотол 7,9-ийн өндөр сонгох чанарыг ашигласнаар уламжлалт технологид ашиглагдаж байсан бүх нэмэлт урвалжуудыг хасч, зөвхөн орчин тохируулагч ба цуглуулагчийг ашигладаг болсон байна. Зүүн Сибирийн Вознесенскийн ордын карбонат-

флюоритын хүдрийг Ярославскийн баяжуулах ажиллагаанд зориулж боловсруулсан схемийг ашиглах үйлдвэрлэлийн туршилтаар хөвүүлэн баяжуулалтын үр дүн сайн гарсан бөгөөд флюоритын баяжмалын агуулга 92-96%, ашигт эрдсийн авалт төлөвлөснөөр хэд хэдэн хувиар илүү байсан байна. Гэвч баяжмалын усгүйжүүлэлтийн үзүүлэлт хангалтгүй байсантай холбоотойгоор технологийг нэвтрүүлэх туршилтыг зогсоосон байна. Туршилт амжилтгүй болсон гол шалтгаан нь хүчиллэг хэлбэрээр хэрэглэсэн флотол 7,9 урвалж урвалд орох чадвар өндөртэй ба өндөржүүлсэн коллойд шинж чанартай байсантай холбоотойгоор булингын дотор усгүйжүүлэх процессоор түрэн гаргах боломжгүй усжсан холбоо үүссэн байсантай холбоотой [21, 22].

1980-аад онд Ярославскийн УБҮ-т флюоритын хүдрийг ААХ ашиглан нам температурт хөвүүлэн баяжуулах технологийг туршиж үзсэн байна. Лабораторийн нөхцөлд гарсан өндөр үзүүлэлтүүд үйлдвэрлэлийн нөхцөлд адил түвшинд гараагүй бөгөөд технологи, эдийн засгийн шалтгаанаар хэрэгжээгүй. Түүнчлэн кальци агуулсан хүдрийг хөвүүлэн баяжуулах ажиллагаанд синтетик тосны хүчлүүд, анхдагч аминууд, олон төрлийн таллын тоснууд, сульфатын саван, исэлдсэн рисайкл, исэлдсэн петролатум, био тосноос гарган авсан урвалжууд, дишлор карбонатын хүчлүүд зэрэг уурвалжуудыг ашиглаж болох юм [4, 5, 44].

Кальци агуулсан эрдсүүдийг баяжуулах ажиллагаанд дээр дурьдсан урвалжуудыг хэрэглэх нь тэдний сонгох чанар бага байдагтай холбоотойгоор эрдсүүдийн сонгогдох чанарыг өргөн хүрээнд өөрчлөх олон төрлийн модификаторуудыг хэрэглэхэд хүргэдэг. Кальци агуулсан эрдсийг ялгахад орчин тохируулагчаас гадна дарагч ба идэвхижүүлэгч урвалжууд өндөр үүрэгтэй. Дарагч ба идэвхижүүлэгч болгон дараах урвалжуудыг хамгийн өргөн хэрэглэдэг. Үүнд шингэн шил, хүхрийн хүчлийн хөнгөн цагаан, натрийн сульфат, хүхрийн, давсны, фосфорын гэх мэт органик бус хүчлүүд, натрифосфат, төмөр, хөнгөн цагаан, хромын нитратууд, магни, төмөр, хөнгөн цагаан, кальцийн хлоридууд, төмсний гурил, желатин болон бусад олон төрлийн органик бус нэгдлүүд хамаарна [23, 25, 30, 43].

Эдгээрээс хамгийн өргөн хэрэглэгддэг дарагч урвалж бол шингэн шил юм. С. И. Польшкин, В. И. Брагина болон бусад олон эрдэмтдийн судалгааны ажлуудад шингэн шил агуулгаасаа хамааран маш олон эрдсүүдэд дарах үйлчлэл үзүүлж болохыг харуулсан байдаг. Шингэн шилээр сульфидын төрлийн бус эрдсүүдийг дарах нь цуглуулагчийн шимдээлтийг бууруулдаг гэж үздэг. Үүнээс гадна шингэн шил молекуляр хэлбэрээр цуглуулагчид бэхлэгдсэн эрдсийн гадаргыг уусгаж болох магадлалтай байдаг байна.

Шингэн шилээр кварц, кальцит, флюоритын нунтагласан хүдрийг дарах ажиллагаанд кварц, кальцитын дарагдах нь шингэн шилний маш бага агуулгатай уусмалд ажиглагдаж байсан бол флюорит болон бусад сульфидын төрлийн эрдсүүдийн дарагдах нь шингэн шилний зарцуулалтыг эрс нэмэгдүүлдэг. Кальцитыг дарах үйлчлэлийг хүчиллэг шингэн шил ($pH=2$) хамгийн сайн үзүүлдэг. Хүчиллэг шингэн шил шүтлэгээс илүү өндөр полимержсон байх ба ус нэвчих чанар нь өндөр байдаг [1, 3, 18, 28].

Эрдсүүдийн гадаргын бүтэц баяжуулалтад ихээхэн нөлөө үзүүлдэг. Нунтаглах ажиллагааны цохилтын нөлөөллөөс эрдсийн талстын сараалжид өөрчлөлт оруулдаг нь олон тооны эрдсийн физик-химийн шинж чанарт нөлөөлдөг ба үүнээс үүдэн урвалжийн эрдсийн мөхлөгтэй харилцан үйлчлэх үйлчлэл өргөн хүрээнд өөрчлөгдөж болно. Үүнтэй холбоотойгоор холимог бүтэцтэй эрдсийг хөвүүлэн баяжуулалтад дарах ажиллагааг явуулахдаа илүү нийлмэл бүтэцтэй дарагчдыг хэрэглэх явдал өргөн

дэлгэрсэн байдаг. Шингэн шилийг хүхрийн хүчлийн хөнгөн цагаан, органик полимер нэгдлүүдтэй хамтруулан хэрэглэхэд харьцангуй идэвхитэй дарах үйлчилгээ үзүүлдэг [11, 27, 45, 46].

Нийлмэл бүтэцтэй фосфатууд болох натрийн гексаметафосфат (ГМФ), триполифосфатууд (ТПФ) М. А. Эйгелес, С. И. Полькин нарын судалгааны баримтаар төмөр болон шүлтлэг газрын металл агуулсан эрдсүүдийг дарах үйлчилгээтэй байдаг. ГМФ нунтаг хэсгийн сонгогдох чанарыг сайжруулж, тоорогийн гарцыг багасгадаг. В. И. Брагинагийн судалгаанд дараах эрдсүүдийг ГМФ-ыг ашиглан дарах нь зохистой гэж тусгасан байна. Үүнд апатит, кальцит, гидрогетит, доломит хамаарна. ГМФ, ТПФ болон тринатрифосфатын дарах үйлчлэлийн үр ашиг кальцийн карбонатууд ба флюоритыг ялгах ажиллагаанд төдийлөн өндөр бус ба полифосфатууд кальцитын хамт флюоритыг дардаг [4].

Р.Я. Астахов, К. А. Никифоров, М. В. Мохосоев нарын судалгаанд флюорит болон кальцитыг дагнасан хөвүүлэн баяжуулалтаар баяжуулахад зөвхөн эрдсийн гадаргыг хөвүүлэн баяжуулалтад тохиромжтой хэлбэрээр бэлдэх явдал гол үүрэг гүйцэтгэхгүй. Мөн булингын коллоидын сарних бүрэлдэхүүний зохицуулалтаас хамаарна гэж заасан байдаг. Энэ зорилгоор кальцийн хлоридын исэлдсэн уусмалыг шингэн шилтэй хослуулан хэрэглэх нь флюоритыг кальциттай холилдон холимоогоос амжилттай ялган авах боломжийг бүрдүүлнэ [3, 38].

Фторт нэгдлүүдээс олон эрдсийг баяжуулахад модификатор, сонгох, дарагч урвалж болгон натрийн гексафторсиликатыг (цахиурт фторжуулсан натри Na_2SiF_6) өргөн хэрэглэгддэг. Энэ урвалж пирит, алт, платиноидуудыг идэвхижүүлж, пирохлор, турмалин зэрэг эрдсүүдийг дарах үйлчилгээ үзүүлэхээс гадна кальци агуулсан эрдсүүд болох кальцит, апатит зэрэг эрдсүүдийн хувьд дарагч урвалжаар ашиглагддаг. Na_2SiF_6 -г их хэмжээгээр хэрэглэхэд буюу зарцуулалтыг өндөржүүлэхэд флюоритод дарах үйлчилгээ үзүүлнэ [9, 10, 17]. Натрийн гексафторсиликатыг усанд уусгаснаар гидролизын үр дүнд Na^+ , SiF_6^- , SiO_3^{2-} , HF_2^- , H^+ , F^- гэсэн ионууд үүсдэг. Натрийн гексафторсиликатыг ашиглахад дарах ажиллагаа дараах байдлаар үүсч явагдана.

- SiF_6^- -анионы гидролизын үр дүнд булингын дотор эрдсийн гадаргад химийн уулт (хемосорбци) явагдахад саад учруулахуйц хүчиллэг орчин бүрэлддэг.
- SiO_3^{2-} гидратижсан анионууд эрдсийн гадаргад бэхлэгддэг.
- Булингад их хэмжээний фторын анион F^- үүссэнээр эрдсүүдийн гадаргад олон тооны фторт нэгдлүүд үүсэх ба цуглуулагч урвалж эрдсийн гадаргад бэхлэгдэхэд саад учруулна.

Зарим судлаачдын судалгааны үр дүнгээр бол натрийн гексафторсиликатыг ашиглан баяжуулалт явуулахад эрдсүүд болон тосны хүчлийн хоорондын харилцан үйлчлэлд бодит нөлөө үзүүлдэг байна [29, 31]. Энэ тохиолдолд эрдсүүд кварц, хээрийн жонш, кальцит, флюорит гэсэн дарааллаар дарагдана. Натрийн гексафторсиликатыг ашиглах явцад булингыг 80°C хүртэл халаахад дарах үйлчилгээ кальцитын хувьд флюоритоос илүү өсдөг гэж батлагдсан байдаг [14]. Энэ нь булингын халалт флюорит ба кальцитын сонгогдох чанарыг дээшлүүлнэ гэсэн үг юм. Гексафторсилкатаар өндөр температурт эрдсийг баяжуулахад кварц ба кальцитын хувьд зета потенциалын өсөлтөд хүргэх бөгөөд флюоритын хувьд бага зэрэг бууруулдаг. Ингэснээр эхний хоёр эрдсийн хувьд хөвөх чанар буурна. Үүнээс гадна зохиогчийн баримтуудаар өндөр температурын халаалт ионы хөдөлгөөнийг нэмэгдүүлж, тосны хүчлийн уултын

тэнцвэрт хүрэх цагийг багасган, уултын болон флотацын хурдыг нэмэгдүүлж, хөөс үүсэлтийг сайжруулдаг.

ОХУ-ын Уралмеханобр институтэд натрийн гексафторсиликатын апатит ба кальцитын хөвүүлэн баяжуулалтад нөлөөлөх нөлөөллийг судалсан байдаг. Натрийн гексафторсиликатын агуулга бага байхад (0,05 – 1 г/л) апатитын хөвөх чанар нэмэгддэг. Харин агуулгыг 2,5 г/л хүртэл өсгөхөд апатитын хөвөх чанар бүрэн дарагдаж арилна.

И. Н. Плаксин, Г. А. Мясникова нар судалгааны ажилдаа флюорит агуулсан вольфрамын хүдрийн баяжуулалтад фторт нэгдлүүдийн үзүүлэх нөлөөллийг авч үзсэн байна. Фторт устөрөгчийн хүчлийг хэрэглэхэд баяжмал дахь вольфрамитын агуулга мэдэгдэхүйц хэмжээгээр өсч, сул чулуулгийг идэвхитэй дардаг. Мөн фторт нэгдлүүд тосны хүчил кварц, хээрийн жонш, серицитийн гадаргуутай уулцах үзэгдэлд эерэг үзүүлэлттэй гэж тэмдэглэгджээ.

Натрийн гексафторсиликатаас гадна бусад фторын давснудаас аммоны фторид, бифторид, натрийн фторидыг хөвүүлэн баяжуулалтад ашиглаж болохыг тодорхойлсон байдаг.

Флотацад хэрэглэгдэж буй модификаторууд эрдсийн гадаргыг өөрчлөхөөс гадна үл уусах нэгдлүүдэд олон валентат ионуудыг холбож, булингын ионы бүрэлдэхүүнийг өөрчилдөг. Кальцийн катион (Ca^{2+}) –уудын холбогдох ажиллагаа дараах урвалаар явагдаж болно.



Г.С.Бергер уусах шинж чанартай поливалентат металлын давснууд бол олеаттай харилцан үйлчлэхэд уусах шинж чанар багатай савангийн мицеллүүдийг үүсгэдэг катионуудын эх үүсвэр юм [7, 8] гэж үздэг. Эдгээр катионуудын тусгаарлалтыг олеатуудаас уусах шинж чанар багатай анионууд оруулж холбох замаар явуулах боломжтой. Фторын ион олеатуудаас уусах чанараар бага, кальци, магни, хөнгөн цагааны катион (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+}) –уудтай бат бөх нэгдэл үүсгэж, тэдгээрийн мицелл үүсэхэд саад учруулна. Фтор агуулсан нэгдлүүдийг ашиглан флюорит ба кальцитын дагнасан судалгааг явуулсан эрдэмтэд харилцан адилгүй дүгнэлтэд хүрсэн байна.

Ю.Н.Заплаткины судалгаагаар булингын шингэн фаз дахь фторт давсны агуулгыг нэмэгдүүлэхэд флюоритын уусах чанар нэмэгдэж, $CaF_2 \cdot 2HF \cdot 6H_2O$ гэсэн нэгдэл бүхий исэлдсэн давсыг үүсгэдэг бол кальцитын эрдсийн гадарга уусах чанар бага флюоритоор бүрхэгдсэнээр уусах чанар нь буурдаг [17].

Р.Я.Астахов, А.В.Фатьянов нарын судалгааны ажлуудад булингад фторын анионууд бий болоход флюоритын уусах чанар бага зэрэг багасах ба агуулгыг өндөржүүлэхэд уусах чанар бүрмөсөн арилдаг гэж батлагдсан.

Эдгээр баримтууд хоорондоо ингэж зөрчилдөж байгаагийн гол шалтгаан нь судалгааны ажлуудад олон орд газрын эрдсийн бүтэц, бижиршил, талстын хэлбэр дүрсийн хувьд харилцан адилгүй шинж чанартай хүдрүүдийг ашигласанд оршиж болох юм. Үүнээс гадна булингын шингэн фазын шинж чанар, дагалдан үүсэн ионуудын үйлчлэл, хүдрийн нунтаглалтын зэрэг болон судалгааны объектын бусад шинж чанарууд чухал үүрэгтэй байсан гэж үзэж байна.

Дүгнэлт

1. Кальци агуулсан эрдсүүдийн хөвөх чанарыг судлахад чиглэгдсэн эрдэм шинжилгээний ажлуудын дүгнэлтүүд эдгээр эрдсүүдийн баяжуулалтад тулгамдаж буй гол асуудал бол хүдэрт талстын сараалждаа кальцийн катион агуулсан хоёр ба түүнээс дээш тооны эрдэс агуулагдах явдал гэдгийг харуулсан байна.
2. Өргөн хэрэглэгдэж заншсан тосны хүчлийн төрлийн цуглуулагч урвалжуудыг ашиглахад кальцийн катионууд усанд үл уусах гидрофоб шинж чанар өндөртэй нэгдлүүдийг үүсгэдэгтэй холбоотойгоор эрдсийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдтэй илүү нарийн харилцан үйлчлэлийг хангах цуглуулагч болон цуглуулагчдын нэгдлийг хайж олоход судалгааны ажлыг цааш хандуулах нь зүйтэй гэж үзэж байна.
3. Хүдрийн хөвүүлэн баяжуулалтад тулгамдаж буй асуудлуудыг шийдвэрлэхийн тулд баяжуулалтад орж буй хүдэрт агуулагдаж буй эрдсийн хэсгүүдэд урвалжийн үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлох зорилготойгоор эрдсийг бүрдүүлэгч хэсгүүдийн хөвөх чанарыг урьдчилан судлах, тэдгээрийн хөвүүлэн баяжуулалтад тохиромжтой урвалжуудыг тодорхойлж, сонгох чанар сайтайгаар үйлчлэх урвалжуудыг сонгож хэрэглэх нь хамгийн чухал ажиллагаа болж байна.
4. Нэгэн төрлийн эрдсийн хөвөх чанарыг олон төрлийн урвалж ашиглан судлах, эрдсүүдийн дагнасан флотацад бусад хүчин зүйлүүдийн үзүүлэх нөлөөллийг судлах нь баяжуулалтын оновчтой нөхцөлийг тодорхойлох үндэс болно.
5. Түүнчлэн төрөл бүрийн цуглуулагч урвалжуудыг хэрэглэж баяжуулах явуулах үеийн нэгэн төрлийн эрдсийн хөвөх чанарын идэвхижилтийг тодорхойлох явдал чухал ач холбогдолтой. Нэгэн төрлийн эрдсийн хөвүүлэн баяжуулалтын идэвхижилт ба хурдыг тодорхой нэгэн цуглуулагч хэрэглэн тодруулах нь хүдрээс кальци агуулсан эрдсийг ялган авах оновчтой дарааллыг тодорхойлоход чухал үүрэгтэй.
6. Онолын судалгаагаар олон тооны баримтуудыг судалж үзэхэд флюоритын хүдрийг хөвүүлэн баяжуулахад орчин тохируулагч болон бусад урвалжуудын үзүүлэх нөлөөллийн талаар олон зөрчилдөөнтэй үзлүүд ажиглагдаж байна. Хэд хэдэн эрдэмтдийн үзэж буйгаар кальцитын хөвөх чанар $pH = 9 - 9,5$ байхад хамгийн өндөр байдаг. Харин Эйгелесийн эрдмийн ажлуудад хүчиллэг орчинд кальцитын хөвөх чанарын идэвхижилт pH -ийн утгаас хамаарахгүй гэж батлагдсан байна. Эдгээр баримт, нотолгоонуудын хоорондын зөрчилдөөн хөвүүлэн баяжуулалтын үр дүнд фторт анионы үзүүлэх нөлөө, эрдсүүдийн уусах чанарын болон цуглуулагчдын эрдсийн гадаргад үйлчлэх үйлчлэлийн харилцан адилгүй байдлаас үйдэлтэй байх магадлалтай.
7. Булингын температураас хөвүүлэн баяжуулалтад үзүүлэх нөлөөллийн судалгаа анхаарлаа хандуулуштай зүйлийн нэг. Ялангуяа кальцит ба флюоритыг ялгах өндөр температурын технологи судалгааны ажилд чухал үүрэгтэй. Гэвч булингыг халаахад эдийн засгийн зардал өндөрсөж, ашиг багасах нь тодорхой. В. М. Головын баримтуудаар бол булингын температурыг $70 - 90^{\circ}C$ хүртэл халаах нь натрийн гексафторсиликатын кальцитыг дарах үйлчилгээг нэмэгдүүлдэг. Харин И. Н. Пласкин энэ тохиолдолд флюорит кальцитаас илүү сайн дарагддаг болохыг баталсан байна.
8. Флюоритын хөвөх чанарын идэвхижилт болон кальцитын дарагдах нөхцөлийг нэг бүрчлэн үзэх нь карбонат – флюоритын хүдрийн баяжуулалтын технологийн

үзүүлэлтүүдийн үр дүнг дээшлүүлж, флотацын схемийг боловсронгуй болгох нөхцөлийг бүрдүүлэх үндсэн чиглэл юм. ШУСТИ “Олово” – д явагдсан флотол 7,9 урвалжийг ашиглан карбонат-флюоритын хүдрийг баяжуулах талаар хийгдсэн судалгааны үр дүнд бага температурт флюорит ба кальцитыг ялгах боломжтойг тогтоосон байна. Уг судалгааны үр дүнд тулгуурлан флюорит ба кальцитыг ялгах технологийг үйлдвэрлэлийн нөхцөлд хэрэгжүүлж чадваас тулгамдаж буй асуудлыг бүрэн шийдэх боломжтой.

9. Дээр дурьдсан бримт, судалгаануудын үндсэн дээр карбонатын өндөр агуулгатай хайлуур жоншны нунтаг хүдрийн хөвүүлэн баяжуулалтын технологийг сайжруулах талаар хийгдэх цаашдын судалгааны үндсэн чиглэлийг тодорхойлов.
 - а. Кальцитыг дарж, флюоритын дагнасан флотацыг явуулах боломжийг хангасан, цаашид үйлдвэрлэлд ашиглаж болохуйц цуглуулагч урвалжийг олж тогтоох.
 - б. Флюорит ба кальцитыг бага температурт баяжуулах явцад сонгон авсан цуглуулагч ургвалжийн сонгох чанарыг дээшлүүлэх чиглэлийг тогтоож, эрдсүүдийн сонгогдох чанарын үзүүлэлтүүдийг нэмэгдүүлэхэд шаардлагатай модификаторуудыг сонгох.
 - в. Карбонат – флюоритын хүдрийн хөвүүлэн баяжуулалтын тохиромжтой нөхцөлүүд ба илүү оновчтой технологийн схемүүдийг тодорхойлох.
 - г. Бага температурт карбонат – флюоритын хүдрийг хөвүүлэн баяжуулах үеийн технологийн үзүүлэлтүүдийг дээшлүүлэх талаар хийсэн судалгааг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх зорилт тавин ажиллаж, үйлдвэрлэлийн туршилтуудыг явуулах.
 - д. Карбонат – флюоритын хүдрийн баяжуулалтын талаар шинээр боловсруулсан технологийг урьд боловсруулагдсан болон хэрэглэгдэж байсан технологитой харьцуулан үзэж дүгнэлт хийх.

Ном зүй

1. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения / А.А. Абрамов. -М.:Недра, 1984.
2. Арсентьев, В.А. Комплексное действие флотационных реагентов / В.А. Арсентьев, С.И. Горловский, И.Д. Устинов. - М.,:Недра, 160 х.
3. Астахов, Р.Я. Селективная флотация флюорит-карбонатных руд / Р.Я. Астахов, К.А. Никифоров, М.В. Мохосоев. — Новосибирск: Наука, 1983. -136 х.
4. А.с. 582838 СССР, 5 В ОЗ Б 1/02. Собиратель для флотации несulfидных руд / Соложенкин П.М., Бергельсон Л.Д., Дятловицкая Э.В. и др. (СССР). № 2084588; заявл. 17.12.74; опубл. 05.12.77.
5. А.с. 606625 СССР, 5 В ОЗ В 1/02. Собиратель для флотации несulfидных руд / Соложенкин П.М., Любавина Л.Л., Бехтерева М.Н. и др. (СССР). № 2338403; заявл. 22.03.76; опубл. 15.05.78.
6. Барский, Л.А. Селективная флотация кальцийсодержащих минералов / Л.А. Барский, О.В. Кононов, Л.И. Ратмирова. - М., Недра, 1979. -230 х.
7. Бергер, Г.С. О некоторых особенностях флотации минералов oleиновой кислотой // Цветные металлы. — 1964. — № 10. - С. 22-25.

8. Бергер, Г.С. Флотируемость минералов / Г.С. Бергер. — М.: Госгортехиздат, 1962. - 168 х.
9. Богданов, О.С. Физикохимические основы флотации / О.С. Богданов, А.М. Гольман, И.А. Каковский.- М.: Наука, 1983. — 320 х.
10. Богданов, О.С. Теория и технология флотации руд / О.С. Богданов [и др.]. - М.: Недра, 1990. - 364 х.
11. Богданов, О.С. Изучение влияния олеата натрия и модификаторов в условиях флотации берилла сподумена и полевого шпата / О.С. Богданов, Син-Вей-Чжун, Н.А. Янис // Труды ин-та. Механобр. — Л., 1961. — Вып. 128. — х. 115-128.
12. Брагина, В.И. Фосфориты Восточной Сибири и их обогащение / В.И. Брагина, Н.А. Красильникова. -Красноярск, 1971. - 234 х.
13. Гладких, Ю.В. О механизме взаимодействия флотола 7,9 и аспарала Ф с минералами. / Ю.В. Гладких, В.В. Федулкин, А.В. Краснухина // Переработка труднообогатимых руд. Теория и практика.-М.: Наука, 1987. — х. 82-88.
14. Голов, В.М. Технология обогащения флюоритовых руд, составляющих сырьевую базу Ярославского ГОКа. Аналитический обзор, Тема 695. Предприятие п/я А-1997 / В.М. Голов., А.Н. Недорезов., Н.В. Егоров; Ярославский ГОК, Москва, 1980.
15. Гросман Л.И. Разделение несulfидных минералов в кислой среде // Тр. института Механобр. - Л., 1968. - х. 88-90.
16. Дуденков, С.В. Основы теории и практики применения флотационных реагентов / С.В. Дуденков, Л.Я. Шубов, Л.А. Глазунов [и др.]. -М.:Недра, 1969. - 302 х.
17. Заплаткин, Ю.Н. Исследование влияния фтористых соединений при флотации флюоритовых руд: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Магнитогорск, 1966
18. Каташин, Л.В. К вопросу флотируемости флюоритовых руд жирнокислотными собирателями /Л.В. Каташин, В.Н. Воробьев, А.В. Фатьянов // Труды института. Иргиредмет. — 1972. — х. 73 - 78.
19. Киенко, Л.А. Флотация флюорита из карбонатных руд / Л.А. Киенко, Л.А. Саматова, Г.Ю. Зуев, В.З. Шестовец, Л.Н. Плюснина // Обогащение руд. - 2007. - № 4. - х. 11-14.
20. Киенко, Л.А. Разработка и совершенствование технологии переработки тонковкрапленных карбонатно-флюоритовых руд месторождений Приморья / Л.А. Киенко, Л.А. Саматова, О.В. Воронова, Л.Ы. Плюснина // Горн. информ.-аналит. бюл. Отдельный выпуск: Дальний Восток. - 2007. - № ОВ 9. - х. 302-307.
21. Киенко, Л.А. Теоретические и практические аспекты разделения флюорита и кальцита при обогащении карбонатно-флюоритовых руд приморских месторождений / Л.А. Киенко, Л.А. Саматова, О.В. Воронова, Л.Н. Плюснина // Современные методы комплексной переработки руд и нетрадиционного минерального сырья: Материалы Междунар. совещ. «Плаксинские чтения-2007». - Апатиты: КНЦ РАН, 2007. - Ч. 2.
22. Киенко, Л.А. Влияние фторида натрия на селективность флотации флюорита при обогащении тонковкрапленных карбонатно-флюоритовых руд / Л.А. Киенко, Л.А.

- Саматова, О.В. Воронова, Л.Н. Плюснина // Современные проблемы обогащения и глубокой комплексной переработки минерального сырья (Плаксинские чтения): Материалы Междунар. совещ. — Владивосток, 2008.
23. Киреев, В.А. Краткий курс физической химии / В.А. Киреев. — М.: Химия, 1969
24. Классен, В.И. Обогащение руд / В.И. Классен. - М.: Недра, 1979.
25. Класен, В.И. Введение в теорию флотации / В.И. Классен, В.Л. Мороусов. - М.: Госгортехиздат, 1959. - х. 45-69.
26. Мелик-Гайназян, В.И. Методы исследований флотационного процесса / В.И. Мелик-Гайназян, А.А. Абрамов, Ю.Б. Рубинштейн [и др.]. -М.:Наука, 1990.
27. Митрофанов, С.И. Селективная флотация / С.И. Митрофанов. - М.: Недра, 1967.
28. Обогащение бедных руд в Западной Европе. М.: Госгортехиздат, 1960. - 168 х.
29. Петров В.П. Флюорит / В.П. Петров [и др.]. - М.: Наука, 1976. -176 с. 56. Плаксин, И.Н. Результаты и перспективы исследования взаимодействия реагентов с минералами во флотации / И.Н. Плаксин. — М.: Наука, 1954.-х. 88-114.
30. Плаксин, И.Н. Результаты и перспективы исследования взаимодействия реагентов с минералами во флотации / И.Н. Плаксин. — М.: Наука, 1954.-х. 88-114.
31. Плаксин, И.Н. Закрепление флотационных реагентов на минералах и их растворимость / И.Н. Плаксин, В.И. Солнышкин // Взаимодействие минералов с реагентами при флотации. - 1967. - х. 86-96.
32. Разработка и внедрение новой технологии флотации флюоритовых руд Вознесенского месторождения Ярославского ГОКа применением реагента "Флотол 7,9": науч.-техн. отчет / ЦНИИОлова, Институт химической кинетики и горения, Ярославский ГОК; рук. В.Д. Помазов. — Новосибирск, 1981.
33. Ратобыльская, Л.Д. Обогащение фосфатных руд / Л.Д. Ратобыльская, Н.Н. Бойко, О.А. Кожевников. - М.: Недра, 1979.
34. Ратобыльская, Л.Д. Некоторые закономерности флотации апатит-нефелиновых руд Хибин М-ацилированными аминокислотами в условиях оборотного водоснабжения / Л.Д. Ратобыльская // Переработка труднообогатимых руд. - М.: Наука, 1987
35. Ратобыльская, Л.Д. Регулирование процесса пенообразования при флотации руд в условиях замкнутого водооборота // Хим. пром. - 1982. - № 5. х. 290-292.
36. Рябой, В.И. Хемосорбция реагентов на минералах как процесса образования поверхностных соединений с координационной связью / В.И. Рябой, О.С. Богданов, В.В. Зуев // Тр. ин-та Механообр. — Л., 1977 — Вып. 145.-х. 59-89.
37. Справочник по обогащению руд. Основные процессы. — М.: Недра, 1983.-446 х.
38. Стрёмовский, Л.И. О действии сочетаний собирателей при селективной флотации кальциевых минералов в кислой среде/
39. Тюрникова, В.И. Повышение эффективности действия собирателей при флотации руды / В.И. Тюрникова. - М.: Недра, 1971. - 152 х.
40. Усачёв, П.А. Новые направления в области обогащения ыметаллических полезных ископаемых / П.А. Усачёв, В.К. Задорожный, А.Ш. Гершенкоп // Переработка труднообогатимых руд. - М.: Наука, 1987. -х. 204-219.

41. Фатьянов, А.В. Флотация флюоритовых руд некоторых месторождений Забайкалья / А.В. Фатьянов, С.Б. Леонов, И.С. Волкова // Тр. Иркут. Политехи. ин-та. — Иркутск, 1967. - Вып. 38. - х. 32-36.
42. Фатьянов, А.В. Технология обогащения флюоритовых руд / А.В. Фатьянов, Л.Г. Никитина, Е.В. Глотова. - Новосибирск: Наука, 2006. -210 х.
43. Шубов, Л.Я. Запатентованные флотационные реагенты и их применение / Л.Я. Шубов. - М.: Недра, 1973. - 260 х.
44. Шубов, Л.Я. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья. Справочник. Т. 1-2 / Л.Я. Шубов. - М.: Недра, 1990. -264, 400 х.
45. Эйгелес, М.А. Основы флотации несulfидных минералов / М.А. Эйгелес. - М.: Недра, 1964. - 408 х.
46. Эйгелес, М.А. Реагенты регуляторы во флотационном процессе / М.А. Эйгелес. - М.: Недра, 1977. - 338 х.
47. Эйгелес, М.А. Теоретические основы флотации несulfидных материалов / М.А. Эйгелес. - М.: Стройиздат, 1950. - 260 х.

ХҮДРИЙГ БАЯЖУУЛАЛТАНД БЭЛТГЭХ ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖҮҮДИЙН АШИГЛАЛТЫН БАЙДАЛД ХИЙСЭН СУДАЛГАА

Дэд.проф. Д.Гэрэлт-Од
ДаТС-ийн багш Г.Оюунчимэг

“Эрдэнэт” уулын баяжуулах үйлдвэрт ашигт малтмалыг дараах шат дамжлагаар боловсруулдаг. Үүнд ашигт малтмалыг баяжуулалтанд бэлтгэх процесс, баяжуулах процесс, туслах процессууд орно [1].

Уурхайгаас олборлож байгаа хүдрийн масс нь харилцан адилгүй бүхэллэгтэй (0-1500 мм) байх ба бүрэлдэхүүнүүд нь өөр хоорондоо барьцалдан тогтсон хэсгүүдээс бүрэлдэнэ. Ийм бүхэллэгтэй материалыг шууд баяжуулалтын механик аргуудаар боловсруулах боломжгүй юм [2].

Иймд хүдрийг зохистой хэмжээнд хүртэл жижиглэж, бүрэлдэхүүнүүдийг бие биеэс нь суллаж чөлөөлөхийн тулд ашигт малтмалыг баяжуулалтанд бэлтгэх шаардлагатай. Ашигт малтмалыг баяжуулалтанд бэлтгэх процесст бутлах, нунтаглах ба шигших зэрэг процессууд ордог.

Бутлах ба нунтаглах процесс нь гадны механик хүчний үйлчлэлээр хүдрийн бүхэллэгийг багасгадаг бөгөөд зарчмын хувьд ижил процессууд юм. Нунтаглах процесс нь хүдрийн бүхэллэгийг багасгахаас гадна хүдэр дэх бүрэлдэхүүнүүдийг өөр хоорондоос нь салгаж чөлөөлөх үүрэг гүйцэтгэнэ.

Шигших процесс нь янз бүрийн бүхэллэгтэй олборлосон ба бутлагдсан материалыг тодорхой хэмжээний нүхтэй шигших гадаргуугаар (тороор) өөр өөр бүхэллэгтэй бүтээгдэхүүн болгон хуваана. Баяжуулах процесс нь үнэт бүтээгдэхүүнийг хоосон чулуулагаас нь ялгах зорилго бүхий баяжуулалтын үндсэн аргуудад тулгуурлан явагдана.

Туслах процесст баяжуулалтын бүтээгдэхүүнийг усгүйжүүлэх (өтгөрүүлэх, шүүх, хатаах) үйл ажиллагаа орно. Усгүйжүүлэх процесс нь гидравлик орчинд баяжигдсан баяжуулалтын бүтээгдэхүүнд агуулагдаж байгаа их хэмжээний усыг зайлуулах

зорилгоор хэрэглэгддэг. Усгүйжүүлэх процесс нь өтгөрүүлэх, шүүх, хатаах гэсэн 3 үе шаттай явагдана.

Тус уурхайд ОХУ-д үйлдвэрлэсэн том, дунд, жижиг бутлуурууд, шигшүүр тээрэм, флотмашин, өтгөрүүлэгч, хатаах зуух, Финлянд болон БНХАУ-д үйлдвэрлэсэн флотмашин, керамик фильтр ашиглагдаж байгаа бөгөөд эдгээрийг дараах хүснэгтэнд үзүүлэв.

Эрдэнэт үйлдвэрийн баяжуулах фабрикт ашиглаж
байгаа тоног төхөөрөмжүүд.

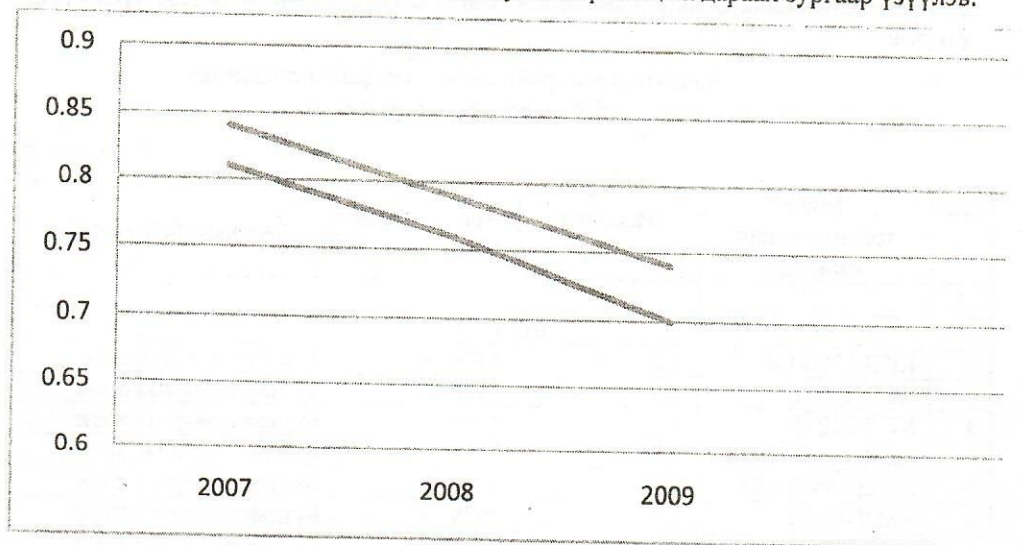
1-р хүснэгт

д/д	Тоног төхөөрөмжийн марк, нэр	Машины дугаар	Ашиглалтанд орсон он, сар	Ажиллаж байгаа хэсэг
1	2	3	4	5
Бутлуур.				
1	ККД-1200/130	1,2	1978-IX	Том бутлалтын хэсэгт
2	КСД-2200Т	4,5	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
3	КСД-2200Т	8	1981-V	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
4	КСД-2200Т2-ДП	6,7	2001-III	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
5	КМД-3000Т-ДП	12	2003-III	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
6	КМД-3000Т	13	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
7	КМД-3000Т-ДП	14	2001-II	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
8	КМД-3000Т-ДП	15,16	2000-X	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
9	КМД-3000Т	16А	1980-III	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
Шигшүүр.				
10	ГСТ-72М	17,18,19,21	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
11	ГПКТ-72У	20,22	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
12	ГСТ-81А	23,25	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
13	ГСТ-81АМ	26	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
14	ГСТ-72М	24,27	1978-IX	Бутлан тээвэрлэх хэсэг
Тээрэм.				
15	МШЦ 5.5 х 6.5	1а,1,2,5,6,7,8	1980-VI	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
16	МШЦ 5.8 х 6.9	3	2002-X	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
17	МШЦ 3.2 х 4.5	11,12,13,14	1980-VI	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
18	МШЦ 3.2 х 4.5	16,17,18	1980-VI	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
19	МШЦ 3.2 х 4.5	9,10	1980-VI	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
20	МШЦ 3.2 х 4.5	26,15,23	1980-VI	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
21	МШЦ 3.2 х 4.5	24	1980-VI	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
22	ММС 90х30	1,2	1989-XII	Нунтаглан баяжуулах хэсэг
23	МШЦ 5.5 х 6.5	3,4	1989-XII	Нунтаглан баяжуулах хэсэг

Дээрх хүснэгтээс харахад Эрдэнэт үйлдвэрийн баяжуулах фабрикт бутлуур 13 ширхэг, шигшүүр 12 ширхэг, тээрэм 25 ширхэг ашиглагдаж байна. Эдгээр баяжуулалтын тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын хугацаа нь харилцан адилгүй байна.

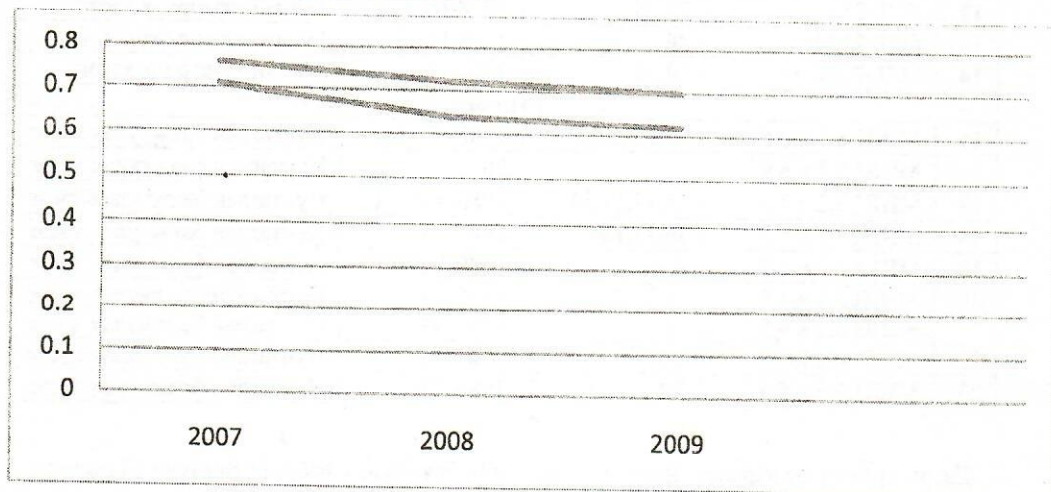
Бутлуурын ашиглалтын байдал. Тус үйлдвэрийн баяжуулах фабрикийн бутлан тээвэрлэх хэсэгт цагт 2600-3200 тонн хүдэр бутлах хүчин чадалтай ККД-1200/130

маркийн 2 ширхэг том бутлуур, КСД -2200Т2Д маркийн цагт 600-900 тонн хүдэр бутлах хүчин чадалтай 5 ширхэг дунд бутлуур, КМД-3000Т маркийн цагт 450-600 тонн хүдэр бутлах хүчин чадалтай 6 ширхэг жижиг бутлуур тус тус ажиллаж байна. Бутлуурын ашиглалтын байдлыг бэлэн байдлын коэффициент, техник ашиглалтын коэффициентүүдийн сүүлийн 3 жилийн дунджаар тооцож дараах зургаар үзүүлэв.



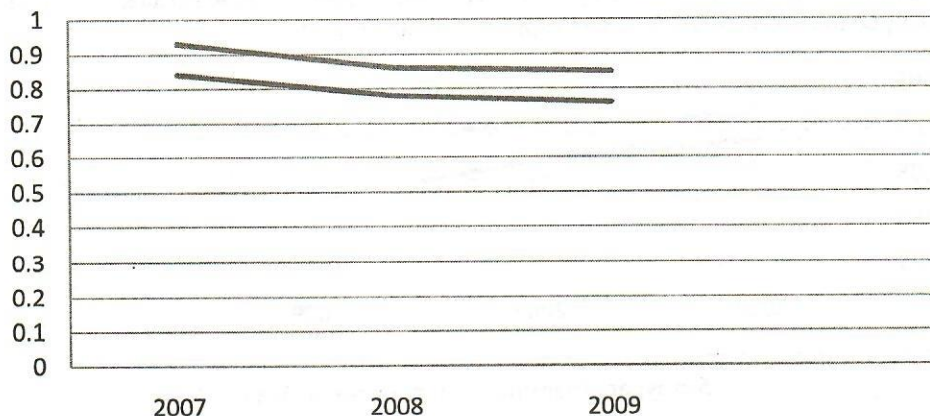
1-р зураг. Том бутлуурын ашиглалтын байдал.

Дээрх зургаас харахад ККД -1200/130 маркийн бутлуурын бэлэн байдлын болон техник ашиглалтын коэффициентүүд нь жилээс жилд буурах хандлагатай байна. Дунд шатны бутлалтын КСД маркийн бутлуурын бэлэн байдлын болон техник ашиглалтын коэффициентийг 2-дугаар зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. Дунд бутлуурын ашиглалтын байдал.

Жижиг бутлалтын техник ашиглалтын болон бэлэн байдлын коэффициентийг дараах зургаар үзүүлэв.

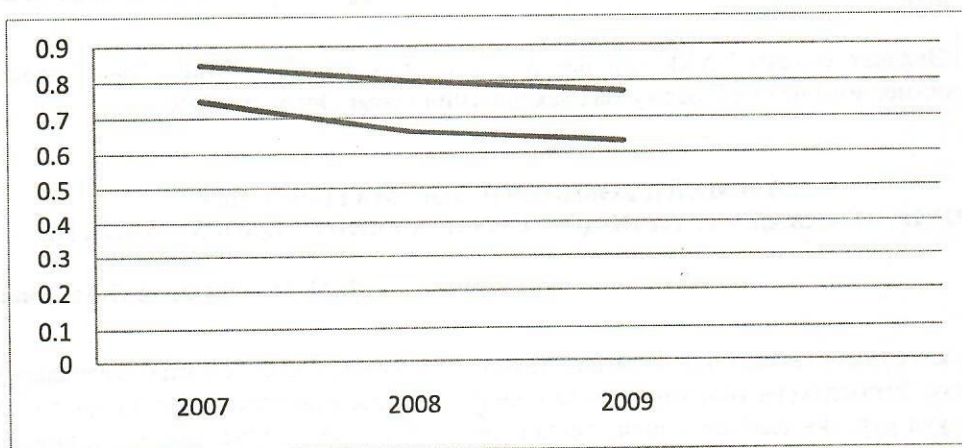


3-р зураг. Жижиг бутлуурын ашиглалтын байдал.

Дээрх графикаас харахад жижиг шатны бутлалтын бэлэн байдлын болон техник ашиглалтын коэффициент нь бусад бутлах төхөөрөмжүүдээс харьцангуй өндөр байгаа нь харагдаж байна.

Энэ нь бутлууруудын найдвартай ажиллагааны цогц үзүүлэлтүүд өндөр байгаа нь тэдгээрийн ашиглалтын хугацаатай холбоотой бөгөөд өөрөөр хэлбэл энэ нь бутлууруудыг 2000-2001 онд шинээр угсарч ашиглалтанд оруулсантай холбоотой.

Шигшүүрийн ашиглалтын байдал. Тус үйлдвэрийн баяжуулах фабрикийн бутлан тээвэрлэх хэсэгт ОХУ-д үйлдвэрлэгдсэн ГСТ-72М, ГСТ-81А, ГПКТ-72У, ГСТ-81АМ маркийн шигшүүрүүд ашиглагдаж байна. Эдгээр шигшүүрүүдийн бэлэн байдлын болон техник ашиглалтын коэффициентийг тодорхойлж дараах зургаар харуулав.

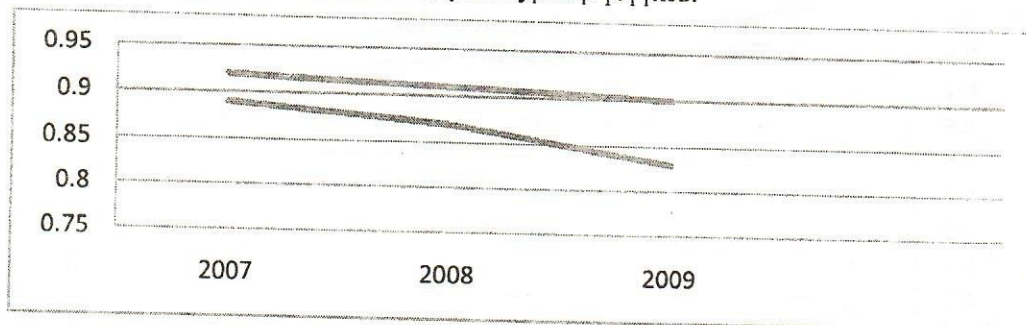


4-р зураг. Шигшүүрийн ашиглалтын байдал.

Шигшүүрийн бэлэн байдал болон техникийн бэлэн байдлыг харуулсан дээрх графикуудаас харахад шигшүүрийн ашиглалтын байдал нь сүүлийн жилүүдэд буурч байна. Энэ нь тоног төхөөрмжийн хуучиралттай холбоотой.

Тээрмийн ашиглалтын байдал. Тус үйлдвэрийн баяжуулах фабрикийн нунтаглан баяжуулах хэсэгт ОХУ-д үйлдвэрлэгдсэн 140-160 м³ эзлэхүүнтэй МШЦ 5.5х6.5,

МШЦ5.8х6.9, ММС90х30, МШЦ3.2х4.5 маркийн тээрмүүд ашиглагдаж байна. Дээрх тээрмүүдийн ашиглалтын байдлыг дараах зургаар үзүүлэв.



5-р зураг. Тээрмийн ашиглалтын байдал.

Тээрмүүдийн бэлэн байдал болон техник ашиглалтын коэффициентуудыг харуулсан дээрх зургаас харахад тус үйлдвэрт ашиглагдаж байгаа тээрмүүд нь бусад баяжуулах fabriкийн ижил төстэй тээрэмтэй харьцуулахад өндөр байгаа нь харагдаж байна. Энэ нь тус үйлдвэр нь тоног төхөөрөмжийн шинэчлэлийг тогтмол хийдэгтэй холбоотой байна.

Ашигласан ном

1. Хэнзээ.З.,Отгончулуун.А .Баяжуулах fabriкийн тоног төхөөрөмжийн засвар. Эрдэнэт.: 2003.
2. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы.М.: Недра.1983.
3. Нанзад.Ц. Уул уурхайн машин механизмын найдвартай ажиллагааны үндэс.УБ.: 2000.
4. “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн Баяжуулах fabriкийн “Эрдэнэтийн Овоо” ордын зэс-молибдены хүдэр баяжуулах технологийн заавар.Эрдэнэт.: 2009.

ТЭЭРМИЙН БӨМБӨЛӨГӨӨС МАТЕРИАЛЫГ НУНТАГЛАХАД ҮЗҮҮЛЭХ ЦОХИЛТЫН ХҮЧИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ НЬ

ДаМ-ТС-ийн багш Ц.Баярмаа

Шинжлэх ухаан хөгжиж буй өнөөгийн нөхцөлд зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ шаардлагад нийцэх бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх нь зайлшгүй шаардлагатай болж байна.Үүний нэгэн адил уул уурхайн салбарт ч шинэ техник технологийг нэвтрүүлж, үндсэн түүхий эд болох хүдрийг бутлах нунтаглах ажиллагааны өөрийн өртгийг багасгах арга замуудыг хайж байна.

Хүдрийг нунтаглах ажиллагаа нь баяжуулах процессийн үндсэн нэг чухал процесс бөгөөд энэ нь эрчим хүч ихээр зарцуулдаг технологи ажиллагаа юм.

Анхдагч хүдрийн хэмжээг багасгахын тулд шат дараалсан ажиллагаагаар тодорхой шаардлагатай хэмжээнд хүртэл хүдрийг нунтаглахын тулд нунтаглах төхөөрөмжүүдийг хэрэглэдэг.

гэж тодорхойлж болно.

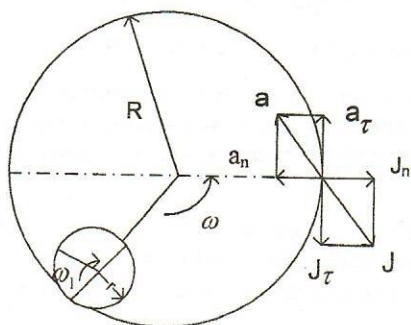
$K=r/R$ – геометр үзүүлэлт, r -хүрдний радиус, R -хөдөлгөөнгүй гадна бүслүүр хүрээний радиус, g - чөлөөт уналтын хурдатгал

Ингэснээр хүрдний эргэлтийг хязгаарлан , тээрмийн тэнцвэржилтийг алдагдуулж болно. Иймд дагуул хүрд хөтлүүрийн эргэлтийн эсрэг байх үед хүрдэн дэх бөмбөлөгийн цохилтын хүчний утгыг тогтоох шаардлагатай гэж үзэж байна.

Материаллаг цэгт үйлчлэх хүч ерөнхий тохиолдолд ихэвчлэн хугацаа байрлалаас хамаардаг. Иймд динамикийн үндсэн тэгшитгэл

$$m_a = \vec{F}(\vec{r}, \vec{v}, \vec{t}) \text{ болно.} \quad (2)$$

Инерцийн хүч ($\vec{J} = -m\vec{a}$) нь ямагт хурдатгалын эсрэг чиглэлтэй , хэмжээгээрээ масс хурдатгалын үржвэртэй тэнцүү байна.



2-р зураг. Тээрмийн дагуул хүрдэн дэх цохилтоос үүсэх хүчнүүд

Дээрх зургаас харахад дагуул хүрдэн дэх бөмбөлөгийн инерцийн хүчийг 2 байгуулагч болгон задалж болно.

$$\vec{J} = \vec{J}_n + \vec{J}_\tau \quad (3)$$

J_n -нормал буюу төвөөс зугатах инерцийн хүч, J_τ -шахагч инерцийн хүч.

r радиустай, тойргоор ω өнцөг хурдтай , ε -өнцөг хурдатгалтай хөдгөөнд холбогдох байвал төвөөс зугатах болон шахагч инерцийн хүчийг томъёогоор тодорхойлбол:

$$J_n = ma_n = mr\omega^2 = 0,15 \cdot 0,015 \cdot 918 = 2,06 \text{ мм/кг}$$

$$J_\tau = ma_\tau = mr\varepsilon^2 = 0,15 \cdot 0,015 \cdot 32,1 = 0,07 \frac{\text{мм}}{\text{кг}^2} \quad (4)$$

Бүтэн инерцийн хүчийг

$$J = \sqrt{J_n^2 + J_\tau^2} = mr\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^2} = 236 \text{ мм/кг} \text{ гэж тодорхойлов.} \quad (5)$$

Туршилтын дагуул хүрдэт тээрэмд бөмбөлөгийг хийж хүрдийг эргүүлэн хөдөлгөөний хурд , хурдатгал , цохилтын хүчийг хэмжин авсан.

Хүрдэн дэх цохилтын хүч, эргэлтийн тооны хамаарлыг 2-р зургаар харуулав.



2-р зураг. Хүрдэн дэх бөмбөлөгийн цохилтын хүч, хөтлүүрийн радиус хоорондын хамаарал

Дүгнэлт

1. Бөмбөлөгийн хөдөлгөөний цохилтын хүчийг хүндийн жингийн болон төвөөс зугатах хүчний болон Кориолисын хүчний байгуулагчдын тусламжтайгаар тодорхойллоо.
2. Бөмбөлөгийн хөдөлгөөний траекторыг оновчилсноор түүний материалыг няцлах боломжит тоо нь 2,3-2,7 дахин буурч , бүтээмжийг 1,2-1,6 дахин нэмэгдүүлэх боломж байгааг тогтоолоо.

Ашигласан материал

- 1.Г.Нарангэрэл 'Хатуу материалыг эрчимтэй нунтаглах төхөөрөмжийн судалгаа' Док. Диссертаци УБ 2000-125х
- 2.Бауман .В.А.'Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий конструкций.1981г.стр 1102.
- 3.www.yandex.ru
- 4.www.google.ru
- 5.www.rambler.ru

**Долоо. УУЛ УУРХАЙН
АЮУЛГҮЙ
АЖИЛЛАГАА, ЭРҮҮЛ
АХУЙ**



УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛДЭХ ОСОЛ ТҮҮНИЙ ХОХИРЛЫГ ТООЦОХ НЬ

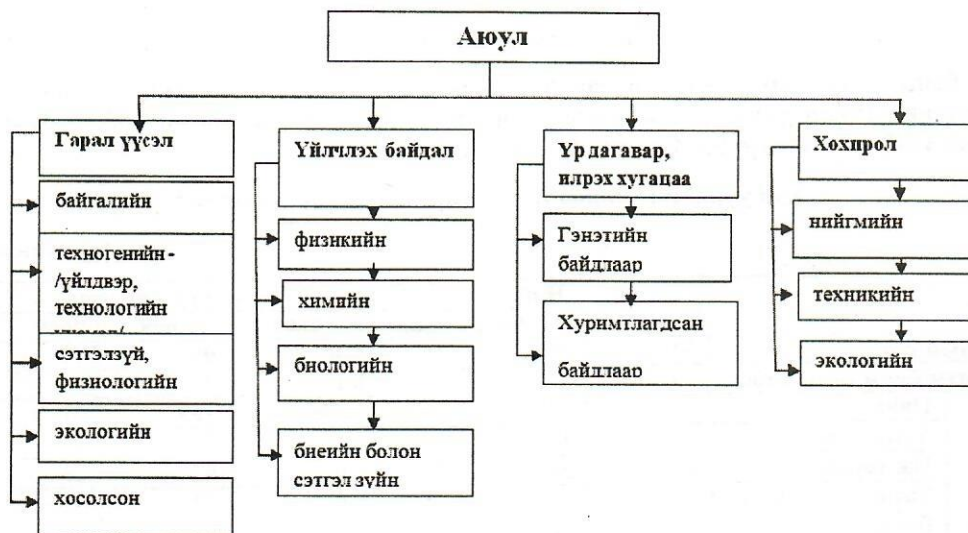
Магистр Ж.Оюунаа

Хураангуй

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн процесс нь хүмүүсийн ажиллах эрүүл, аюулгүй нөхцөлийг хангасан, хүрээлэн буй орчны тодорхой өгөгдсөн нөхцөл байдалд, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй нормчлолын дагуу явагддаг.

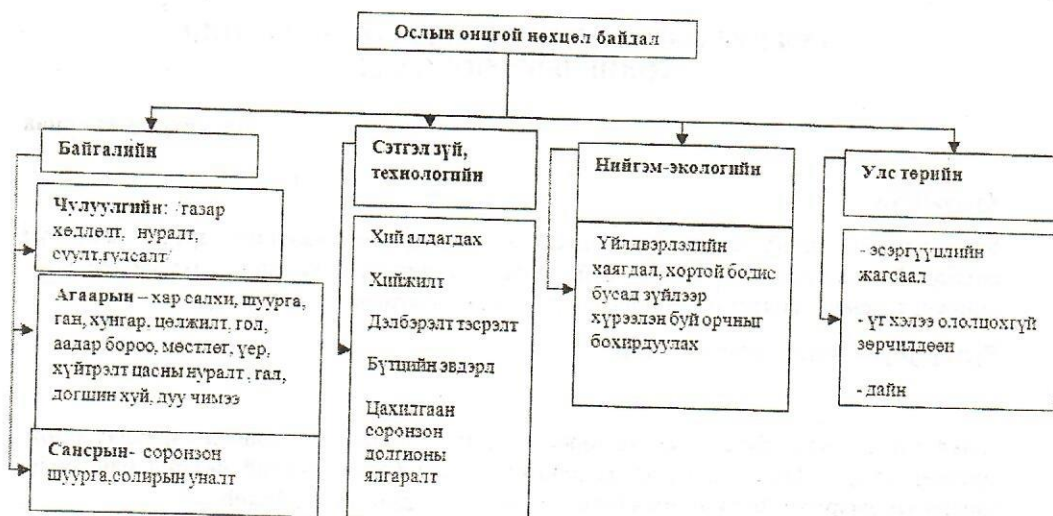
Түлхүүр үг: аюул, норм, шалтгаан

Аюул гэж амь нас, эрүүл мэнд, эд хөрөнгө, орчин тойронд хор хөнөөл учруулах хүчин зүйлийг хэлдэг. Бодит аюултай холбоотой ослын болон онцгой нөхцөл байдал нь зөвхөн үйлдвэрлэлийн хүрээнд ч биш, ахуйн хүрээнд мөн үүсч болно



1-р зураг. Аюул үүсэх, үйлчлэх хэлбэр үр дагавар ба хохирол

Уул уурхай үйлдвэрийн олборлох салбарт осол үүсэх объектууд нь янз бүр байна. Хүний үйл ажиллагааны болон хүрээлэн байгаа орчны нөлөөллийн түвшин зөвшөөрөгдөх эрсдлийн түвшингээс давж, аюул болохоор хэмжээнд хүрснээс ослын нөхцөл байдал үүснэ. Онцгой нөхцөл байдал нь, хүний үйл ажиллагааны болон хүрээлэн байгаа орчны хурдан хугацааны өөрчлөлтөнд хэсэг бүлэг хүмүүсийн амь нас, эрүүл мэндэд аюултай, нийгэм материаллаг болон эдийн засгийн боломж муутай байх үед үүсдэг.



2-р зураг. Ослын онцгой нөхцөл байдал

2010оны эхний хагас жилийн байдлаар манай улсын хүнд үйлдвэр, геологи уул уурхайн салбарт үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин 4697 гарснаас үүнд 3740 эргэтэй хүн 957эмэгтэй хүн өртсөн байна.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдэд гарсан ослын судалгаа*

1-р хүснэгт

		Нийт			Уул уурхайн осол		
		2007	2008	2009	2007	2008	2009
Ослын тоо		343	491	316	36	95	77
Үүнээс бүлэг ослын тоо		13	23	16	1	4	4
Осолд орсон хүн	Нийт	379	673	410	37	123	61
	Үүнээс эмэгтэй	22	151	101	4	7	4
	Нас барсан	83	343	54	8	42	23
	Тахир дутуу болсон	65	195	37	6	12	3
	Хөдөлмөрийн* чадвараа алдсан түр	217	357	317	26	63	55
Хэлбэр	Хүний амь үрэгдсэн	85	162	53	6	42	23
	Хүнд гэмтэл	153	268	161	17	37	26
	Хөнгөн гэмтэл	138	241	179	12	44	32
Нас	18 нас хүрсэн	21	7	5	1	-	2
	18-35насны	202	305	215	24	84	50
	35-с дээш	156	301	193	12	39	20
Ажилласан жил	5 хүртэлх жил ажилласан	129	259	187	19	41	45
	5-15 жил ажилласан	141	240	138	9	50	28
	15 –с дээш жил ажилласан	169	171	109	9	22	11

Тайлбар: *АМХЭГ –ын судалгаанаас авсан мэдээ



3-р зураг. Ослын судалгааны график

Осол аваар, гэмтэл бэртлийг бууруулах чиг хандлагууд

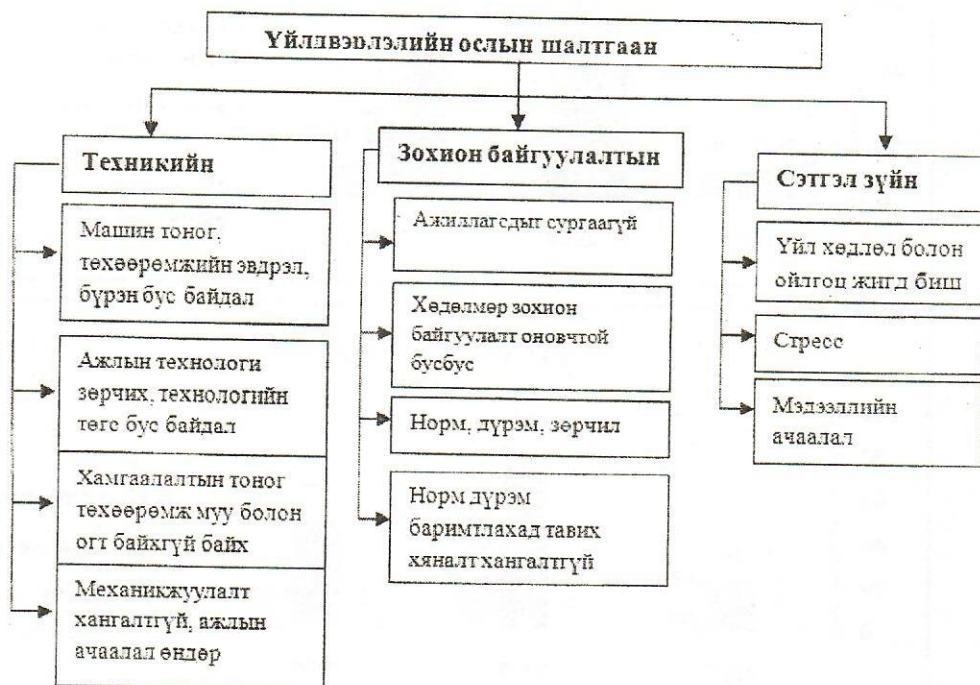
Үйлдвэрлэлийн осол гэмтэл нь техникийн, зохион байгуулалтын, сэтгэл зүй физиологийн гэсэн 3 бүлэг шалтгаанаас гардаг.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлд осол гэмтлийн түвшин өндөр байдаг нь объектив болон субъектив нөхцөлүүдээр тайлбарлагдана. **Объектив** нь улам бүр хүндэрч байгаа газар доорх ажлын нөхцөлүүд орно. Далд уурхайн гүнзгийрэлт ихсэх тутам температур, уулын даралт, хийн цохилт, хий тоосны тэсрэлт, гүний усны ихсэлт, газар доорх тэсэлгээний ажлын хэмжээ, эрчим хүчний хэрэглээ ихсэх, хүрээлэн байгаа орчны тодорхойгүй байдал, хангалтгүй мэдээлэлийн шалтгаан байдал бол ил аргаар олборлолт явуулах үед ил уурхайн гүнзгийрэлт нэмэгдэх, ажлын байр болон технологи тогтвортой биш, уулын цулын шинж чанар эрс өөрчлөгдөх, их хэмжээний тэсрэх бодис хэрэглэж, хэрэглэгдэж буй цахилгааны эрчим хүч нэмэгдэх зэрэг болно.

Субъектив шалтгаан нь: хуучирсан технологи, найдвартай ажиллагаа нь хангалтгүй техник хэрэгсэл хэрэглэж байгаатай холбоотой гардаг.

Хүсээгүй үр дагавар, хохиролд хүргэсэн аюулын нөхцөлийг ослын шалтгаанд тооцно.

Хүний аюулгүй байдлыг хангах арга замыг боловсруулахад зайлшгүй аюулын тоо, хугацаа, орон зайн болон бусад шинж чанарыг нь илтгэх мэдээ баримтыг үндэслэл болгох шаардлага гарч ирдэг. Үүний тулд аюул гарах магадлал, аюулын орон зайн координатууд, учирч болох хохирлууд болон тодорхой шийдвэр гаргахад шаардлагатай бусад хэмжээсүүдийг тодорхой болгоно.



Техникийн шалтгаан. Техник төхөөрөмжийн бүрэн бус байдал, эвдрэл, зохиомжийн дутагдалтай тал, технологийн процессыг гүйцэд судлаагүй, төслийн шийдэл үйлдвэрлэлийн ажлын нөхцөлтэй уялдахгүй байх, эвдрэл, ослын эсрэг хамгаалалтын хэрэгсэл, дохиолол холбооны хэрэгсэл байхгүй, хүнд хүчир ажлыг механикжуулаагүй, аюултай үйл ажиллагааг автоматжуулаагүй зэрэг хамрагдана.

Зохион байгуулалтын шалтгаан: үйлдвэрлэлийн технологи зөрчсөн шалтгаанууд, хүний хүчин зүйлийн, хөдөлмөрийн сахилга бат зөрчсөн, ажил гүйцэтгэгчийн болгоомжгүй үйлдэл, үйлдвэрлэлийн аюулгүй байдлыг хангахад тавих хяналт сул, технологи төслийн баримт бичгийн шаардлагаас гажих, техник төхөөрөмжүүдийн засвар үйлчилгээний журмыг зөрчсөн, төлөвлөсөн хугацаанд засварыг хийгээгүй, түүхий эд, тоног төхөөрөмж, материалын чанарын хяналт шалгалт муу төсөлд нийцээгүй материалыг тоног төхөөрөмжүүдэд хэрэглэсэнээс, үйлдвэрлэлийн хяналт шалгалт хангалтгүй, хамгаалах, дохиолол холбооны хэрэгслийг санаатайгаар салгах, үйлдвэрлэлийн аюулгүй ажиллагааны шаардлагын мэдлэгийн түвшин доогуур, үйлдвэрлэлийн сахилга бат зөрчих, ажил гүйцэтгэгчдийн болгоомжгүй үйлдэл зэрэг багтана.

Сэтгэл зүй физиологийн шалтгаан. Биеийн хүчний болон мэдрэл сэтгэхүйн хэт ачаалалд орсноос, тухайлбал хүнд ажлын улмаас эсвэл хөдөлмөрийн нэгэн хэвийн байдал, сэтгэл хөдлөл, сонсох харах, мэдрэхүйн эрхтний хэт ачааллын улмаас өвчлөх, буруу үйлдэл хийж алдаа гаргаснаас осолд орох явдал зэрэг орно.



5-р зураг. Хохирлыг тооцох зардлын схем

Үйлдвэрлэлийн объектод гарсан аваар ослийн шалтгааныг тодорхойлж хохирлыг тооцоходоо хохирлыг бүрдүүлэгч зардлууд нь бие биеэсээ үл хамааран тооцоологдоно.

$$X_n = X_{ш} + X_{ау} + X_{нз} + X_{шб} + X_b + X_{хн} \quad (1)$$

X_n – хохирлын нийт хэмжээ, ₮

$X_{ш}$ – шууд хохирол, ₮

$X_{ау}$ – аваар устгахад гарсан зардал, ₮

$X_{нз}$ – үхэл, гэмтлээс нийгэмд үзүүлсэн хохирол, ₮

$X_{шб}$ – шууд бус хохирол, ₮

X_b – байгаль орчинд үзүүлсэн хохирол, ₮

$X_{хн}$ – хөдөлмөрийн нөөц багсалтаас үүссэн хохирол, ₮

Шууд хохирол:

$$X_{ш} = X_{мх} + X_{бб} + X_{зз} \quad (2)$$

$X_{мх}$ – үндсэн хөрөнгө сүйдсэнээс үүссэн хохирол, ₮

$X_{бб}$ – бүтээгдэхүүний үнэ болон түүхий эдийн үнээс үүдсэн хохирол, ₮

$X_{зз}$ – 3 дагч этгээдийн гэмтэж бэртсэн, нас барсаны улмаас авагдсан арга хэмжээ, ₮

Ослыг устгахад гарсан хохирлын хэмжээ

$$X_{ау} = X_{ау} + X_{зар} \quad (3)$$

$X_{ау}$ – аваар устгахад зарцуулсан зардал, ₮

$X_{зар}$ – ослын шалтгааныг тодорхойлоход гарсан зардал, ₮

Нийгэм эдийн засгийн алдагдал нь ажиллагсад болон 3 дагч этгээдийн гэмтэж бэртсэн эсвэл нас барсаны улмаас авагдсан арга хэмжээ болон нөхөн төлбөрт төлөгдсөн нийт зардлын нийлбэрээр тодорхойлогдоно.

$$X_{нз} = X_{зз} + X_{гдл} + X_{тп} + X_{тгдл} \quad (4)$$

Ослын улмаас гарч байгаа шууд бус хохирлыг тодорхойлохдоо

$$X_{шб} = X_{ба} + X_{сз} + X_{т} + X_{зз} \quad (5)$$

$X_{шб}$ – шууд бус хохирол, ₮

$X_{ба}$ – ослын улмаас байгууллага сул зогсож алдсан орлогын хэмжээ, ₮

$X_{сз}$ – сул зогсолтын үед төлсөн ажиллагсдын цалин болон байгууллагын тогтмол зардлууд, ₮

$X_{т}$ – төрөл бүрийн торгууль, төлбөр төлөхтэй холбогдсон зардлууд, ₮

$X_{зз}$ – 3 дагч этгээдийн ослын улмаас алдсан ашигтай холбоотой алдагдал, ₮

Байгалийн хохирлыг төрөл бүрийн хортой үйл ажиллагаанаас хүрээлэн байгаа орчинд учруулж байгаа хохирлуудын нийлбэр дүн болгож тооцно.

$$X_{ку} = X_{а} + X_{у} + X_{х} + X_{бн} + X_{о} \quad (6)$$

$X_{а}$ – агаарын бохирдлоос учирсан хохирол, ₮

$X_{у}$ – усны нөөцийн бохирдлоос учирсан хохирол, ₮

$X_{х}$ – хөрсний бохирдлоос учирсан хохирол, ₮

$X_{б}$ – байгалийн нөөцийг устгасантай холбоотой хохирол, ₮

$X_{о}$ – газар оронг барилга байшин, тоног төхөөрөмжийн хаягдал мэтийн зүйлээр бохирдуулсны улмаас учирсан хохирол, ₮

Эдийн засгийг хохирлыг тооцохдоо зөвшөөрөгдөх хэмжээнд заасан аргачлалын дагуу тооцно.

Дүгнэлт

1. Үйлдвэрлэлийн объектууд дээрх ихэнх осол зохион байгуулалтын шалтгаанаар гарсан байна.
2. Аюул, осол, онцгой нөхцөл байдал нь зөвхөн үйлдвэрлэлийн хүрээнд ч биш, ахуйн хүрээнд үүсдэг болохоор бүх нөхцөлд эрсдлийг тооцож арилгаж ажиллахыг шаарддаг.
3. 2010 оны ослын судалгаанаас дүгнэлт хийхэд 18-35 насны, тэр дотроо эрэгтэй, таваас доош жил ажилласан хүмүүс голдуу осолд өртөж байгаа нь эдгээр хүмүүстэй ажиллахад ямар нөхцөл илүү тохиромжтой гэдгийг зайлшгүй судалж үзэх шаардлагатай байна. Ажлын байрны зохион байгуулалт, багаж тоног төхөөрөмж, ажлын арга барил, ажил амралтын цагийн зохицуулалт, эргономикийн үндсэн шаардлагууд зөв зохион байгуулагдсан эсэхэд зайлшгүй судалгаа хийж дүгнэлт гаргах нь зүйтэй.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. Ю.В. Шувалов, С.Г. Гендлер бусад Производственная безопасность 2005 он
2. АШМХЭГ-ын ХАА.ЭА-н асуудал хариуцсан хэлтсийн тайлан мэдээнээс 2010 он.
3. WWW.legalinfo.mn
4. WWW.mram.mn
5. Авдай Ч. Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй

Найм. ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА



УУЛ УУРХАЙН ЭДЭЛБЭР ГАЗРЫН БҮРТГЭЛД КАДАСТРЫН БҮРТГЭЛИЙН ШИНЭ ТЕХНОЛОГИЙГ АШИГЛАХ НЬ

Магистр Б.Гантулга

Түлхүүр үг: 3, 4 хэмжээст кадастр, газрын орон зайн ашиглалт, газрын төлөв байдал

Оршил

Газар нь нийгмийн хөгжлөө дагаад эрэлт хэрэгцээ нь өсөж, ингэснээр газрын бүртгэл судалгаа, зурагжуулалт хийх шаардлагатай тулгардаг.

Газрын бүртгэлд ашиглаж буй 2 хэмжээст кадастр нь бодит 3 хэмжээст орших объектуудын хувьд өндөр болон гүний хувьд хязгаарлалт тооцохгүйгээр нэгж талбарт суурьлагдсан 2 хэмжээст кадастрын зураг, газрын эрх болон газартай холбоотой бүртгэл мэдээлэл гэсэн байдлаар хийгддэг. Энэ нь тухайн объект болон газар ашиглалтын байдал, тэдгээрийн тодорхой хугацаан дахь өөрчлөлт зэргийг илэрхийлэх бүртгэл хийхэд хангалттай мэдээлэл болж чадахгүйд хүрээд байна.

Газар нь цаг хугацааны туршид хүний болон байгалийн нөлөөллөөр байнга хувьсан өөрчлөгдөж байдаг байна. Урт хугацаан дахь ашиглалтын явцад газар, нэгж талбар нь хэзээ, хэрхэн, яаж, хэний юуны нөлөөллөөр хувьсан өөрчлөгдсөнийг бүртгэх нь орчин үеийн мэдээллийн зууны зайлшгүй хэрэгцээ болоод байна.

Харин энэ хэрэгцээг хангахад 2 хэмжээст кадастрын бүртгэлийн мэдээлэл хангалтгүй байгаа нь тодорхой ашиглалтын дараах газрын төлөв байдал, түүнд бий болсон өөрчлөлтөөс харагдаж байгаа юм. Иймээс манай оронд 3 болон 4 хэмжээст кадастрыг нэвтрүүлэх шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна.

Кадастрын бүртгэлийн шинэ технологиуд

3 хэмжээст кадастрын тухай

Олон жилийн өмнөөс л дээр дээрээсээ давхралдан баригдах байдал байсан боловч кадастрын бүртгэлийн гурван хэмжээст болгон өргөжүүлэх ажил саяхан бий болсон. 3 хэмжээст кадастр нь орон зайн ашиглалтыг бүртгэдэг бөгөөд $2\text{хэмжээст} + Z = 3\text{хэмжээст}$ ($2D + Z = 3D$) гэсэн томъёололтой байдаг. Гурван хэмжээст кадастрыг ашиглах сонирхол өсөн нэмэгдэхэд дараах хүчин зүйлүүд ихээхэн нөлөөлж байна. Үүнд:

- ☐ Газрын хэрэгцээний өсөлт
- ☐ Газар доорх хонгил, кабель, шугам, утас зэргийн дамжуулах хоолойн тоон өсөлт болон газар доорхи хэрэгцээний өсөлт
- ☐ Газар доорх хонгил, кабель, шугам, утас зэргийн дамжуулах хоолойн тоон өсөлт болон газар доорхи машины зогсоол, худалдааны төв, зам, төмөр замын дээгүүрх барилга байгууламжууд их хэмжээгээр нэмэгдэж байгаа байдал
- ☐ Гурван хэмжээст газар зүйн мэдээллийн систем, гурван хэмжээст төлөвлөлт зэрэг бусад салбарт гурван хэмжээсийг өргөнөөр ашиглаж байгаа нь кадастрын бүртгэлд ч, технологийн хувьд ч үүнийг ашиглаж болохуйц байгаа зэрэг болно, технологийн хувьд ч үүнийг ашиглаж болохуйц байгаа зэрэг болно.

4 хэмжээст кадастрын тухай

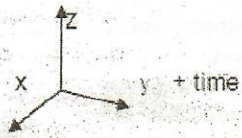
Дөрвөн хэмжээст кадастрыг газрын харилцаа өндөр хөгжсөн Нидерланд, Австрали, Турк, Израйл зэрэг орнуудад нэвтрүүлж эхэлсэн байна. Дөрвөн хэмжээст кадастр нь хоёр болон гурван хэмжээст кадастрыг багтаасан хэлбэр бөгөөд $3\text{хэмжээст} + \text{цаг хугацаа} = 4\text{хэмжээст} / 3D + \text{time} = 4D /$ гэсэн томъёололтой байдаг.

Давуу тал

- Давхцал болон зөрчил үүсэхгүй
- Хангалттай мэдээлэл авч чадна
- Үйл явцыг нарийн мэдэх боломжтой
- Өнгөрсөн болон одоог харьцуулаад ирээдүйд нарч болох асуудлуудыг тодорхойлох

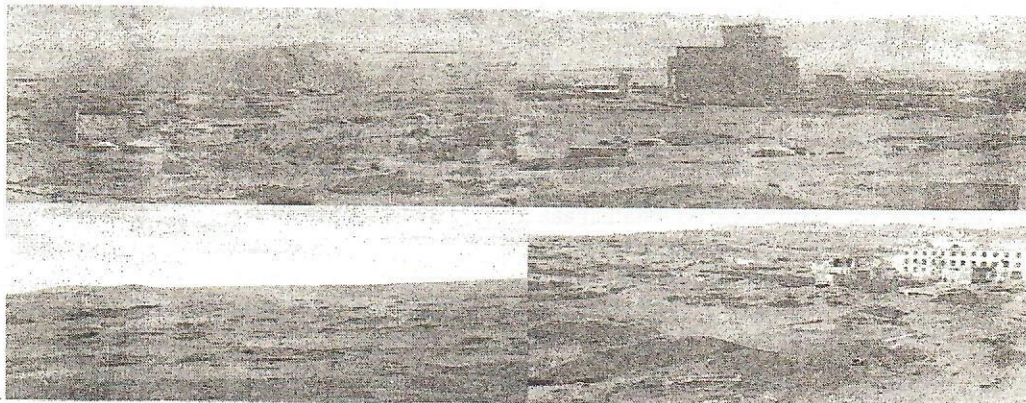
Кадастрын бүртгэлийн технологиудын ялгаа

2,3 болон 4 хэмжээст кадастрын харьцуулсан байдал

Кадастрын нэр	Онцлог	Томъёолол	Дүрсэлэл харуулал хэлбэр
2 хэмжээст	Тухайн нэгж талбарын хавтгай дээрх кадастрын зураг болон талбар	x, y хавтгай дээрх нэгж талбар	
3 хэмжээст	Орон зайн хувьд бүртгэдэг бөгөөд үүний үр дүнд давхардсан эрхийн бүртгэлийг арилгаж газар ашиглалтанд зөрчил багасна.	$2\text{ хэмжээст} + Z = 3\text{ хэмжээст}$	
4 хэмжээст	Энэ нь цаг хугацааны хувьд тухайн нэгж талбар хэрхэн өөрчлөгдөж буйг харах боломжтой	$3\text{ хэмжээст} + \text{цаг хугацаа} = 4\text{ хэмжээст}$	

Газрын гадаргын байдал уул уурхайн үйл ажиллагааны явцад газрын гадаргын хэлбэр хэрхэн, яаж, юуны нөлөөгөөр өөрчлөгдөж байгааг манай өнөөгийн кадастрын бүртгэлд мэдэх боломжгүй бөгөөд харин 4 хэмжээст кадастрыг хэрэглэж эхэлсэнээр цаг хугацааны хувьд бүртгэлийг видео болон фото хэлбэрээр газрын мэдээллийн санд хадгалах боломжтой.

Налайх дүүргийн уурхайн эдэлбэр газрын харагдах байдал



Налайх дүүргийн газрын албаны бүртгэлийн мэдээллийн санд ашиглалтын лицензийн талбайгаар, лиценз эзэмшигчийн нэрээс өөр мэдээлэл байхгүй байна. Өөрөөр хэлбэл Газрын мэдээллийн санд уурхайн эдэлбэр газрын газар ашиглалттай холбоотой мэдээллүүд байхгүй байна.

Газрын менежмент нь аливаа газар ашиглалтанд тодорхой шаардлагуудыг тавих, түүнийг хэрэгжүүлэхийг шаардах, хэрэгжүүлэх боломж нөхцлийг хангах талаар шинжлэх ухааны үндэстэй зөвлөмж өгөх үүрэгтэй байдаг. Налайхын уурхайн эдэлбэр газрын хувьд бүртгэлийн мэдээлэл хомс байгаагаас газрын менежментийн арга хэмжээг авч явуулж чадахгүйд хүрээд байгаа юм. Үүнд:

- ☐ ямар хуулийн этгээд ямар үйл ажиллагаа явуулах зорилгоор, хэдий хэмжээний талбайг, ямар хугацаагаар, ямар төлбөр, татварын зохицуулалтаар хэний зөвшөөрлөөр, яаж ашигласан, ашиглаж байгаа, ашиглах боломжтой талаар судалгаа, мэдээлэл байхгүй байна.
- ☐ газрын төлөв байдал, чанарт хохирол учруулсан этгээдтэй хариуцлага тооцох боломжгүй болсон
- ☐ тухайн газарт авч явуулах арга хэмжээг төлөвлөх боломжгүй болсон байна.
- ☐ ашиглалтын аль хугацаанд хэний эзэмшлийн үед тухайн газрын газар ашиглалтын зөрчил бий болсон нь мэдэгдэхгүй байна.
- ☐ газрын төрх байдал, төлөв чанар өөрчлөгдөхөд ямар хүчин зүйл илүү хүчтэй нөлөөлж байгааг тогтоох боломжгүй байна.

Дээрхи зөрчил дутагдлыг арилгахын тулд газрын бүртгэлийн үйл ажиллагааг боловсронгуй болгох шаардлагатай байна.

Уул уурхайн ашиглалт нь газрын бодит гадаргуугаас дээшээ болон доошоо тодорхой орон зайд ашиглалт явагдаж байгаа боловч эдгээрийг бүртгэлийн мэдээллийн хоёр хэмжээсийг ашиглан кадастрын бүртгэлийн системд бүртгэж байна. Энэ нь зөвхөн нэгж талбарыг зурагжуулан баримтжуулж, харин газрын дээрх болон доорхи бодит объектуудыг кадастрын бүртгэлийн мэдээллийн сангаас харуулах боломжгүй болгож байгаа юм.

Тиймээс уул уурхайн эдэлбэр газрын ашиглалтын байдлыг орон зайн ашиглалт байдлаар бүртгэлийн системд тусгах, бүртгэлийн 3 болон 4 хэмжээст технологийг ашиглах шаардлагатай байна.

Дүгнэлт

Эдгээр бүртгэлийн системийн шинэчлэл нь техник технологийн дэвшил дээр суурьлаж байгаа бөгөөд нэг нөгөөгөө улам баяжуулан сайжруулж байгаагаараа онцлог юм.

Тодорхой урт хугацааны туршид аливаа юмс үзэгдэлд байнгын өөрчлөлт хувьсал бий болж байгааг бүртгэлийн аргаар зураг дүрсийн тусламжтайгаар мэдээллийн санд байршуулж түүгээрээ дамжуулан өөрчлөлтийн зүй тогтол, нөлөөлөл зэргийг тогтоох, мөн цаашид тэдгээрийн хөгжлийн болон хувьсалын үйл ажиллагаанд нөлөөлөл үзүүлэх боломжийг бүрдүүлэх давуу талтай.

Энэ тохиолдолд газартай холбоотой нийгэм эдийн засгийн харилцаанд үүсэж байгаа бүх үйл явцыг 2 хэмжээст кадастраар харуулснаас 4 хэмжээст кадастраар харуулах нь илүү үр дүнтэй байх болно.

Хэрэв 4 хэмжээст кадастрын бүртгэлийг ийм төрлийн (уул уурхайн) ашиглалттай газар нутагт явуулбал дараах үр дүн гарах болно. Үүнд:

- Хэний эзэмшилд ямар төрх байдалтай газар хэдий хугацаанд ямар ашиглалтын зориулалтаар ашиглагдаж *байсныг, байгааг, байж болохыг* тогтоож болно.
- Бүртгэлийн системээр дамжуулан газар ашиглалтанд мониторинг хийж газар ашиглагчтай хариуцлага тооцох боломжтой болно. Бохирдуулагч нь төлөх зарчим хэрэгжинэ гэсэн үг юм.
- Тухайн газар ашиглагч, эзэмшигч тэр газартаа газар хамгаалах, нөхөн сэргээх, сайжруулах арга хэмжээг авч явуулж байгаа эсэхэд хяналт тавих боломжтой болно.
- Тухайн газрын төрх байдлын өөрчлөлтөнд мониторинг хийгээд зогсохгүй, ашиглалтын ямар үйл ажиллагаа газарт сөрөг нөлөөлөл үүсгэж байгааг тогтоох боломжтой болно.
- Цаашид тухайн газар дээр дахин төлөвлөлт хийх тохиолдолд хаана ухлага, цооног үүссэнийг мэдээллийн сангаас харах боломжтой
- Тухайн газрын физик болон бусад шинж чанарт гарч буй өөрчлөлтийг динамик байдлаар бүртгэснээр тухайн газарт гарч буй эерэг, сөрөг үр дагаварыг тогтоох боломж олгоно.
- 4 хэмжээст бүртгэлийн хэлбэрийг нэвтрүүлснээр цаашид газар болон хүрээлэн буй орчны тогтвортой байдлыг ханган үр ашигтай ашиглах боломжтой газар ашиглалтын хувилбаруудыг зөв сонгоход туслах юм.

Ашигласан материал

1. FAO/UNEP, (1997), "Negotiating a Sustainable Future for Land"
2. Henssen, (2009), "Cadastre", Land Administration-Unit 7, Lecture Note, Munich
3. Kaufman, (2009), "Cadastre 2014"-Unit 7, Lecture Note, Munich
4. Magel, H, (2009), "Land Management", Land Management-Unit 8, Lecture Note, Munich
5. Zimmermann. W, (2009), "Land Policy-Unit 16", Lecture Note, Munich

ХАРАА ГОЛЫН АЙ САВЫН НУТАГ ДЭВСГЭРИЙГ “НЕЙРОН” СҮЛЖЭЭНИЙ АРГААР ҮНЭЛЭХ АРГА ЗҮЙ

Магистр С.Жаргалмаа

Хураангуй:

Зорилт:

1. “Ашигт малтмалын тухай” хууль нь 2006 оны 07 сарын 08 өдөр батлагдсан энэхүү хуульд 2009 оны 07 сарын 16 өдөр “гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай” нэмэлт өөрчлөлт орсонтой уялдуулан судлах.
2. AutoCAD 2000i, MSAccess, ArcView программуудыг ашиглан хийж гүйцэтгэсэн ажлууд болон газрын нэгдмэл сангийн тайлан зэргийг нейрон сүлжээний технологиор боловсруулах.
3. Нейрон сүлжээний технологийн системийг судлах.

Шинэлэг тал: Хараа голын ай савыг нейрон сүлжээний технологиор үнэлэх арга зүйг нэвтрүүлэх.

Хараа гол нь Сэлэнгэ, Дархан-Уул, Төв аймгийн нутгуудыг дамнан урсдаг, (өргөрөгийн 49°37'60", уртрагийн 105°49'0" мөн далайн түвшнөөс дээш 1051 м) цэвэр усны нөөцтэй томоохон голын нэг юм. Манай оронд уул уурхайн салбар эрчимтэй хөгжсөнөөр “Хараа гол”-ын сав дагуух газарт үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа жил бүр нэмэгдэж байна.

Хараа голын сав газарт нийт 322 зөвшөөрөлтэй уул уурхай, геологийн компаниуд байдаг. Үүний 122 нь ашиглалтын лиценз*, үлдсэн 200 нь хайгуулын лиценз** эзэмшдэг. (Ашиглалтын лиценз гэдэг нь одоог хүртэл ашиглах хугацаандаа ямар нэг хэмжээгээр газраас олборлолт хийсэн гэсэн үг юм.), *(Хайгуулын лиценз гэдэг нь хайгуул хийх зөвшөөрлөө аваад үйл ажиллагаагаа явуулж байгаа ч одоогоор олборлолт хийгээгүй эзэмшигчдийг хэлэх юм.)

Чулуулгийн төрөл, түүний физик-механик шинж чанар, уул-технологийн шинж чанар, үүсэл зэрэг хүчин зүйлээс хамаарч шороон болон үндсэн ордыг гар аргаар болон техникийн тусламжтайгаар олборлодог.

Хараа голын сав газарт Дархан аймгийн Дархан, Орхон, Хонгор гэсэн 3 сумын нутаг, Сэлэнгэ аймгийн Баянгол, Мандал, Сайхан гэсэн 3 сумын нутаг, Төв аймгийн Батсүмбэр, Борнуур, Баянчандмань, Сүмбэр гэсэн 4 сумын нутаг тус тус хамаарагдана.

Хараа голын сав газарт лиценз эзэмшдэг уурхайн тоо аймгаар

1-р хүснэгт

№	Аймаг	Сум	Уурхайн тоо
1	Дархан-Уул	Дархан	19
		Орхон	5
		Хонгор	80
		Бүгд	104
2	Сэлэнгэ	Баянгол	63
		Мандал	99
		Сайхан	29
		Бүгд	191
3	Төв	Батсүмбэр	6
		Борнуур	12
		Баянчандмань	7
		Сүмбэр	2
		Бүгд	27
4	Нийт		322

Дээрх хүснэгтэд Хараа голын 191 (59.3%) Сэлэнгэ аймагт, 104 (32.3%) Дархан- Уул аймагт, 27 (8.4%) Төв аймагт эрсдэлтэй байна. Иймээс байгаль орчиныг хамгаалах тухай хууль, газрын тухай хууль, ашигт малтмалын тухай хууль зэргийг оновчтой хэрэглэх зорилгоор мэдээллийн санг дараах төрлөөр бүрдүүлнэ.

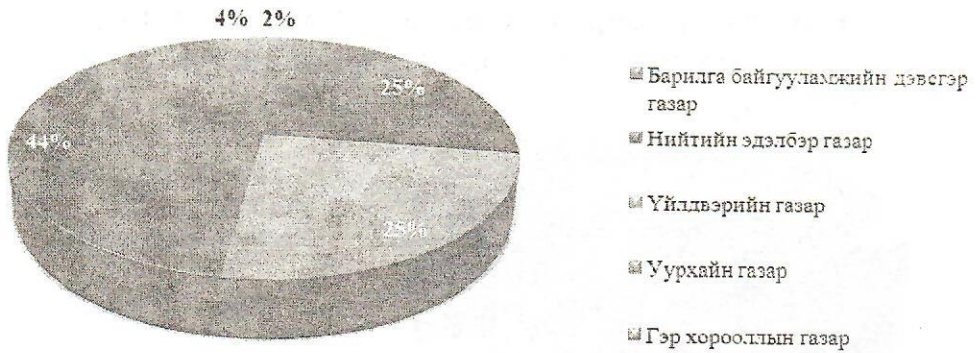
- Лицензийн дугаар
- Эзэмшигчийн нэр, хаяг
- Лиценз олгосон огноо
- Лицензийн төрөл
- Талбайн хэмжээ
- Өргөдлийн дугаар
- Эрх олгосон хугацаа /цуцалсан/

Талбайн байршлыг газарзүйн солбицлын дагуу аймаг (сум, дүүрэг, баг)- ийн нэр бусад мэдээллийг оруулсан болно. Хараа голын дагуух уурхайнуудын газар ашиглалтын мэдээллийн сан байгуулах ажлыг AutoCAD 2000i, MS Access, Arc View програмуудыг ашиглан хийж гүйцэтгэсэн. Хараа голын ай савд ашиглалт, хайгуулын лиценз эзэмшиж буй уул уурхайн компани болон иргэн, аж ахуй нэгжийн тухай мэдээллийг асуудал эрхэлсэн байгууллагуудаас бүрдүүлж мэдээллийн сан үүсгэхэд ашигласан. Ашиглалтын болон хайгуулын лиценз эзэмшиж буй нийт 322 иргэн, аж ахуй нэгжийн мэдээллийг “MS Access программ”- дээр мэдээллийн сан байгуулсан.

Хараа голын ай сав газрыг газрын нэгдмэл сангийн ангилалаар хийж (хот сууринг) нийт талбайн хэмжээг тодорхойлж түүний дотор уурхайн талбайн хэмжээг гаргаснаар газар ашиглалтыг тодорхойлох боломжтой юм.

Хараа голын сав газарт багтаж байгаа Дархан-Уул аймгийн Дархан, Орхон, Хонгор сумууд нийт 311440 мян га нутаг дэвсгэрийг эзэлнэ. Үүнээс хот суурин газар 12363 га нутаг дэвсгэрийг эзэлдэг байна. Үүнээс уурхайн газар нь 11266.8 га буюу 44% газрыг хамарч байна.

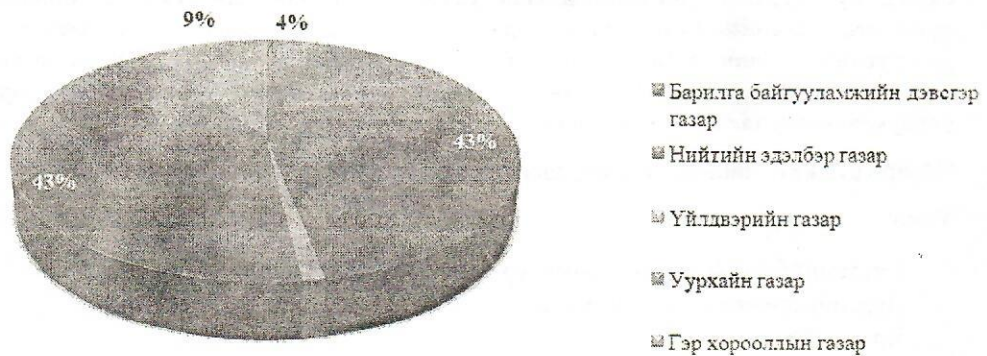
Дархан, Орхон, Хонгор сумуудын хот суурин газрын ангилал



1-р зураг. Дархан- Уул аймгийн хот суурин газрын бүтэц

Сэлэнгэ аймгийн хувьд Хараа голын сав газарт Баянгол, Мандал, Сайхан сумуудын нутаг дэвсгэрийг эзэлнэ. Үүнээс хот суурин газар нь нийт 19970,893 га нутаг дэвсгэрийг эзэлдэг бөгөөд уурхайн газар нь 8592,95 га буюу 43% эзэлж байна.

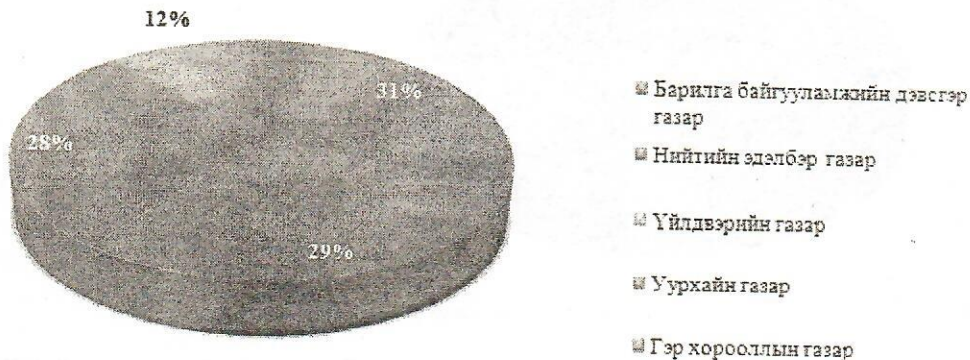
Баянгол, Мандал, Сайхан сумуудын хот суурин газрын ангилал



2-р зураг. Сэлэнгэ аймгийн хот суурин газрын бүтэц

Төв аймгийн Батсүмбэр, Борнуур, Баянчандмань, Сүмбэр сумуудын нутаг дэвсгэрүүд нь тухайн сав газарт багтдаг. Уг 4-н сумын нутаг дэвсгэрийн хот суурин газрын нийт хэмжээ нь 6052.52 га бөгөөд үүнээс уурхайн газар нь 1683.52 га буюу 28% газрыг эзэлдэг.

Батсүмбэр, Борнуур, Баянчандмань, Сүмбэр сумуудын хот суурин газрын ангилал



3-р зураг. Төв аймгийн хот суурин газрын бүтэл

Эдгээрээс үзэхэд Дархан-Уул, Сэлэнгэ, Төв аймгуудын хэмжээнд уурхайн талбай нь хот суурин газрын бүтцийн 28%-44% эзэлж байгаа нь дээрх 3-н аймгийн сумууд буюу Хараа голын ай сав газарт уурхайн үйл ажиллагаа ихээр явагдаж байгаа нь харагдаж байна. Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас олон шалтгаан бүхий нөлөөллийн үр дүнд амьд организм буюу байгаль орчин сүйтэх сөрөг нөлөөлөл учирч байна. Иймд уул уурхайн төдийгүй байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл бүхий үйл ажиллагаа явуулж буй этгээдүүдийн мэдээллийн санг холбогдох хууль, дүрэм, журам, тушаал зэрэгтэй уялдуулахын тулд “Нейрон сүлжээ”- ний аргыг хэрэглэх нь зөв юм.

“Нейро сүлжээ”- ний аргыг хэрэглэснээр дараах эерэг үр дүн гарна.

Үүнд:

- ☐ Системийг бодит жишээн дээр сургадаг /системийг өөрөө хөгжүүлдэг/
- ☐ Дүрсийг шинжлэн боловсруулдаг
- ☐ Яриаг ойлгож, хөрвүүлдэг
- ☐ Өндөр хурдтай тоон урсгалыг боловсруулдаг
- ☐ Хугацааны бодит агшинд мэдээллийг агшин зуур эрж олж ангилдаг
- ☐ Зохисжуулалтын хүнд бодлогуудыг шийддэг
- ☐ Том хэмжээний материал ба хүчийг төлөвлөж, зохисжуулан удирдах буюу урьдчилан хэлнэ.

Нейро сүлжээ.

Энэ нь анх 1943 онд Волтер Питсын тархины эсийн функцүүд, логик формаль анализ зэрэг ажил, судалгаанаас үүсэлтэй.

Газарзүйн мэдээллийн системийг бүрдүүлэн түүнийг зохистой ашиглах үйл явц нь олон талын ач холбогдолтой. Нейро сүлжээний аргыг нэвтрүүлэхийн тулд “Хараа голын ай сав”- ын нутаг дэвсгэрийн мэдээллийн санг дараах байдлаар бүрдүүлнэ.

- “Хараа голын ай сав”-ын нутаг дэвсгэрийн бүтэц
- Байгаль орчны нөлөөллийн төрөл
- Монгол улсын хуул, газрын тухай хууль, усны тухай хууль, байгаль орчны тухай хууль, ашигт малтмалын тухай хууль зэрэг бусад актууд
- Дэд бүтэц, экосистемийн мэдээлэл
- Уурхайн өдөр тутмын мэдээлэл
- Бусад

Дээрх мэдээллийн сангуудаас үзэхэд “Уул уурхайн өдөр тутмын мэдээллийн баазыг оновчтой бүрдүүлэн холбогдох шийдвэрийг гаргах нь энэ судалгааны ажлын зорилго оршино.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэснээр дараах дүгнэлтэд хүрлээ. Үүнд:

1. Уурхайн эдэлбэр газрын судалгааг 6 ангиллаар гарган дүн шинжилгээ хийж үзэхэд уурхайн талбай нь хот суурин газрын ангилал дотроо хамгийн их буюу 28%-44% эзэлж байгаа нь хараа голын ай сав газарт уурхайн үйл ажиллагаа ихээр явагдаж байгаа нь харагдаж байна.
2. Хараа голын ай сав газарт нийт 322 уурхай байгаагийн 262 уурхай нь алт, 51 уурхайн барилгын материал бусад нь гөлтгөнө, боржин, вольфрам, гянтболд олборлож байна.
3. Газрын нэгдмэл санг 6 ангиллаар хийж голын дагуух байрлалтай 322 уурхайн судалгааг гаргаж Auto-Cad программ дээр 1:100000 масштабтай 7 планшет зургийг тоон хэлбэрт оруулсан.
4. Нийт 322 уурхайн мэдээллийг Access программ дээр нийт 15 tables, 2 queries, 2 forms үүсгэн хүснэгтэн мэдээллийг бүрдүлж өгсөн.
5. Нийтийн хэрэгцээнд зориулан уурхайн эдэлбэр газрын талаарх мэдээллийг олон нийтэд ашиглуулах зорилгоор www.haraa-river.mn нэртэй вэб хуудасны загвар гаргаж интернетэд байрлуулах.

Ном зүй

1. Газрын харилцааны хууль тогтоомжийн эмхтгэл / УБ-2006 он/
2. Газрын кадастр / УБ-2004 он /
3. Байгаль орчин, барилга, геодези, зураг зүй /эрх зүйн баримт бичгийн эмхтгэл/ УБ. ; 2006 он
4. Цэгмэд. Физик газар зүй
5. Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи геодези, газрын харилцаа /УБ2009 /эрдэм шинжилгээний 37-р бага хурал
6. Эрдэс баялгийн олборлолт шинэ зуунд /УБ2009 /эрдэм шинжилгээний бичиг №10

7. Газрын тухай хууль, 2002 он
8. Ашигт малтмалын тухай хууль, 2006 он
9. Газрын хэвлийн тухай хууль, 1998 он
10. Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн тухай, 1994 он
11. Усны тухай хууль, 2004 он
12. Ойн тухай хууль, 2007 он
13. Агаарын тухай хууль, 1995 он
14. Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн тухай, 1995 он
15. Аж ахуйн үйл ажиллагааны тусгай зөвшөөрлийн тухай, 2002 он
16. www.legalinfo.mn
17. www.gazar.ub.gov.mn
18. www.mining.mn
19. www.map.cityland.mn
20. <http://www.iwrm-momo.de/index.php?id=25&L=2>

ГАЗРЫН ҮНЭ ЦЭНЭ ӨСӨХ ЗҮЙ ТОГТОЛ

Магистр Б.Гантулга

Хураангуй

Газар ашиглалтын оновчтой, зөв ашиглалт, үр өгөөжтэй тогтолцоо, газарт хийгдэж буй сайжруулалт нь төлөвлөлтөөр дамжин газрын нөөцийн тогтвортой менежментийн үндэс болдог төдийгүй газрын үнэ цэнийг өсгөх хүчин зүйл болдог байна. Одоогийн болон ирээдүйн хэрэгцээ шаардлагыг оновчтой тусгасан, нийгэм эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийг бий болгосон, хүнээ дээдлэсэн үр ашигтай газар сайжруулах арга хэмжээг авч явуулах нь газрын менежментийн чухал асуудлын нэг болоод байна. Энэ нь тухайн ашиглалтын газрын үнэ цэнийг өсгөх, эрэлтийг бий болгох нөхцлийг бүрдүүлэхэд газар ашиглалтын төлөвлөлтийн арга хэмжээг чиглүүлнэ гэсэн үг юм.

Түлхүүр үг: Газар сайжруулалт, ирээдүйн хөгжлийн төлөвлөлт, газрын дахин төлөвлөлт

Газрын үнэ цэнэ

Газрын нийт (ерөнхий) үнэ цэнэд газрын зэрэглэл болон сайжруулалт багтаж байдаг. Газрын үнэ цэнэ нь газрын худалдаанд болон хөрөнгө оруулалтын тооцоонд ашиглагддаг юм. Харин рент гэдэг бол капитал, эд зүйл, газар зээллэгийн хүүгээс тодорхой хугацаанд байнга олж буй орлогыг хэлнэ. Ямар ч ҮХХ-ийн үнэ нь түүнд зарцуулсан хөдөлмөрийн зардлаас гадна байршлын харьцангуй давуу талаар тодорхойлогддог тул рентийн онолд үндэслэгдэнэ. Доктор Г.Миезгомбо, Б.Сувд нар газрын рентийг тодорхойлохдоо: Тодорхой хугацаанд газар ашигласны хариуд газар түрээслэгчдэд төлж байгаа төлбөр буюу газрын эзний орлого мөн гэжээ. Зарим эрдэмтэд газрын үржил шимийн ялгаатай уялдан гарч байгаа цэвэр орлогын ялгаатай

хэмжээг хэлнэ гэж тодорхойлсон байна. Өөрөөр хэлбэл өмчөөсөө буюу газраасаа (түрээсээс) олж буй орлого нь рентийн хэлбэрээр байна. Гэхдээ рент нь зөвхөн газрын үржил шимийн ялгаагаар үүсдэг бус байгалийн бусад нөхцөл ус, цаг уур шалтгаалан, байршил хэр зэрэг сайжруулалт хийгдсэн зэрэг асуудлаар үүсдэг байна.

Газрын зах зээл дээр газрын үнэ хэлбэлзэх хэд хэдэн шалтгаан байдаг. Үүнд:

- Ижилхэн байрлалтай газар харьцангуй ховордох тохиолдолд газрын үнэ нэмэгдэх далд боломжийг агуулж байдаг.
- Газар эзэмшилтийн болон газар ашиглалтын системд өөрчлөлт орох нь газрын үнэ өсөх, буурах хандлагын аль алиныг нь агуулж байдаг.
- Эдийн засгийн өсөлт, бууралт, хямрал, инфляци мөн газрын үнэд нөлөөлж байдаг.

Байршил нь газрын үнийг хэлбэлзэх бас нэг хүчин зүйл болж байдаг. АНУ-ын кадастрын бодлогын хүрээлэнгийн судлаач А. Wooberg газрын үнэлгээний 3-н чухал хүчин зүйл нь:

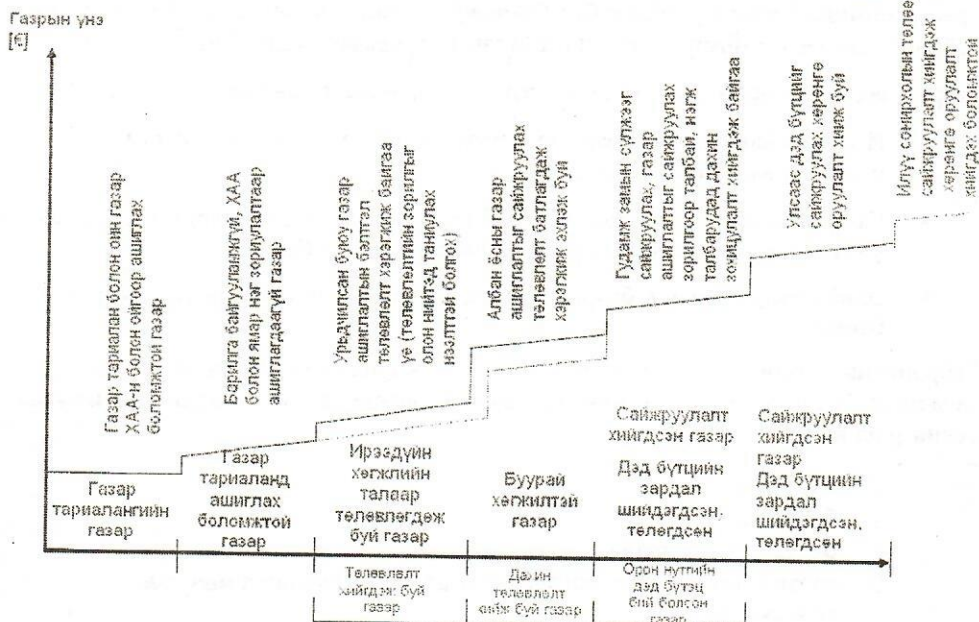
- ☐ байршил
- ☐ байршил
- ☐ бас дахиад байршил
- ☐ хэрэв 4 дэх чухал хүчин зүйл байвал тэр нь байршил мөн гэж тодорхойлжээ.

Газрын үнэлгээнд газар төлөвлөлтийн нөлөө

Газрын үнэ цэнэд тухайн улс орны, эсвэл бүс нутгийн, орон нутгийн эдийн засаг, нийгмийн байдал, голлох үйлдвэрлэлийн салбарын хөгжил, хот байгуулалтын бодлого, хууль эрх зүйн орчин зэрэг нөлөөлж байдаг. Үйлдвэрлэл хөгжсөн, газрын зах зээл сайн хөгжсөн хөгжингүй орнуудын хувьд газрын үнэ цэнэ нь газарт хийгдэж буй сайжруулалт болон газар ашиглалтын хөгжлийн төлөвлөлт хийгдсэнээс шалтгаалан өсч байдаг зүй тогтолтой байдаг байна. Өөрөөр хэлбэл газрын үнэ цэнийг өсөхөд хууль эрх зүй болон төлөвлөлтийн нөхцөл байдал гол нөлөөлөх хүчин зүйл болдог ба эдгээр хүчин зүйлээс хамаарч газрын үнэ шат шатаар өгсөж буй мэт өсдөг байна.

Өмчийн харилцааны үүднээс авч үзвэл хөдөө аж ахуйг үнэлэх гол шалгуур нь газрын чанар, эдийн засаг, газар зүйн байрлал байх нь зүйтэй юм. Тиймээс газар тариалангийн зориулалтаар ашиглагдаж байсан газар “газар ашиглалтын төлөвлөлт” хийгдсэний үр дүнд газрын үнэ сайжруулалт хийгдэж буй байдлаас хамаарч өсөж буйг 1-р зурагаас харж болно.

Газрын үнэ цэнэ дэх төлөвлөлтийн нөлөө



Газарт сайжруулалт хийгдэх тусам тухайн газрын үнэ цэнэ өсөж байдаг нь газрын зах зээл “эрүүл” хөгжиж байгаагийн илрэл болдог байна. Газар төлөвлөлтийг хийж газрыг хөгжүүлснээр тухайн орон нутгийн захиргаа газар ашиглалтаа сайжруулахаас гадна газрын санд мөнгөн хуримтлал бий болгох боломжтойг дээрх зурагаас харж болно. Тухайлбал: “Ирээдүйн хөгжлийн талаар төлөвлөгдөж буй” буюу цаашид хөгжүүлэхээр төлөвлөгөөнд тусгагдсан газрууд нь ирээдүйд үнэ цэнэ нь өсөх боломжтой болж байна гэсэн үг. Ийм газрын үнэ цэнэ нь дэд бүтэц тавигдан дахин төлөвлөлт хийгдэж эхэлсэн тохиолдолд өсөж эхэлдэг байна. Тэгвэл сайжруулалт бүрэн хийгдсэн, хөгжүүлсэн газрын үнэ цэнэ цаашид дахин төлөвлөлт хийх шаардлага, хэрэгцээ, сонирхол байгаагаас хамаарч өсөх магадлалтай байдаг. Энэ нь аливаа ашиглалтын газрын зориулалтыг зөв тодорхойлж газар ашиглалтыг үе шаттайгаар шинжлэх ухааны үндэстэй зохион байгуулах нь илүү үр дүнтэйг харуулж байгаа юм.

Зах зээлийн эдийн засагтай нийгмийн нөхцөлд газрын нөөцийг нийгэм эдийн засгийн янз бүрийн зориулалтаар хуваарьлах, дахин хуваарьлах үйл ажиллагааг газрын зах зээлийн тусламжтайгаар илүү үр ашигтай гүйцэтгэхдээ төлөвлөлтөөр дамжуулан хэрэгжүүлдэг байна. Гэхдээ энэхүү хувиарлалтын механизм нь төрөөс хуулийн хүрээнд тавьсан байнгын болон түр шинжтэй явагддаг бөгөөд газрын эзний хувийн сонирхол, нийтийн ашиг сонирхолтой эсрэг тэсрэг болсон нөхцөлд хувийн өмчийн эрх нийтийн ашиг сонирхолд захирагдах эрх зүйн онцлогтой байдаг байна.

Газар үнэлэх хамгийн гол шалгуур үзүүлэлт нь өмчлөгч эзэмшигчийн эдлэн газрын болон ашиглалтанд оруулах шинэ газрын эдийн засаг газар зүйн байрлалын ач холбогдлын үнэлгээ байдаг. Газар ашиглалтын байдлыг зөвхөн хянан баталгааны хэдхэн үзүүлэлт ашиглан хянах бус төлөвлөлтийн арга хэрэгсэл ашиглан хянах нь илүү дэвсгэр газрын ашиглалтыг сайжруулаад зогсохгүй тухайн газрын үнэ цэнийг өндөр байлгах боломжийг бүрдүүлнэ. Хотын өсөлт, хөгжил түүний менежментийн

асуудал нь төлөвлөлтийн систем газрын зах зээлд хэрхэн нөлөөлж байгаагаас шалтгаалдаг байна.

Газар ашиглалтын төлөвлөлтийн хүрээнд газрын менежментийн бодлогын болон газар ашиглалтын бүсчлэл хийгддэг. Энэ нь тухайн газар нутгийн газар ашиглалтын одоогийн болон ирээдүйн бүтцийг тодорхойлдог бөгөөд газрын үнэ цэнийг өсгөх боломж агуулах юм.

Хэрэв төлөвлөлтөнд цаашид хөгжүүлэхээр тусгагдсан газрын газар ашиглалтын зориулалт, газар ашиглуулах хэлбэрийг оновчтой тодорхойлж өгч чадвал тухайн газрын үнэ цэнэ өсөхөөс гадна эрэлт нэмэгддэг байна. Өөрөөр хэлбэл сонирхогчид олон болж эргээд тухайн газрын үнэ цэнийг өсөхөд нөлөө үзүүлдэг байна.

Дүгнэлт

Манай орны хувьд газар ашиглалтын төлөвлөлт нь орон нутаг, хот суурины хөгжлийн, бодлогын гол түлхүүр төлөвлөлт байх нь зүйтэй юм. Газарт хийгдэх сайжруулалт болон төлөвлөлтөөр газрын үнийн өсгөх, газрын эрэлтийг бий болгохын тулд:

1. Газар ашиглалтын бүтцийг оновчтой тогтоох
2. Газар сайжруулах, төлөвлөх аргуудыг төлөвлөлтийн системд нэвтрүүлэх: төлөвлөлтийн оролцооны аргуудыг ашиглах, газар дахин төлөвлөлтийн аргуудыг хэрэглэх, газар бүсчлэлийн аргуудыг ашиглах гэх мэт
3. Ирээдүйн газар ашиглалтын байдлыг бий болгож төсөөлөхдөө тухайн газрыг ашиглан явуулж байгаа үйл ажиллагаа нь үр ашигтай байх газар ашиглалтын төрөл, хэлбэрийг сонгох шаардлагатай байна.

Ашигласан материал

1. Enemark Stig, (2009), "Sustainable Land Administration Infrastructures To Support Natural Disaster Prevention and Management", Ninth United Nations Regional Cartographic Conference For The Americas, New York, 10-14 August 2009.
2. FAO, (1993), "The Fao Guidelines For Land-Use Planning"
3. FAO/UNEP, (1997), "Negotiating A Sustainable Future For Land"
4. FAO, GTZ, UNEP, (2004), "Integrated Planning For Sustainable Management Of Land Resources"
5. Klaus, M, (2008), "Planning Theory And Spatial Planning", Land Management-Unit 8, Lecture Note, Munich
6. Magel, H, (2009), "Land Management", Land Management-Unit 8, Lecture Note, Munich
7. Rana Pradumna and Naved Hamid, eds. (1995), "From Centrally Planned to Market: The Asian Approach", New York: Oxford University Press
8. Zakout, W., Wehmann, B., Torhonen, M. (2007), "Good Governance In Land Administration: Principles And Good Practices", Draft Publication, World Bank And Fao, February 2007

Ес. МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ПРОГРАМЧЛАЛ



МЭДЭЭЛЛИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ

Магистр Ц. Батцэцэг

Мэдээллийн аюулгүй байдлын тухай

Мэдээлэл нь байгууллагын бусад эд хөрөнгийн адил үйл ажиллагаа, ажил хэргийг хэвийн явуулахад шаардагдах гол капитал учраас хамгаалагдсан байх ёстой. Мэдээллийг бид өмнө нь цаасан хэлбэрээр хадгалж, дамжуулдаг байсан бол одоо компьютер, интернэтийн сүлжээ гарснаар төрөл бүрийн өгөгдөл хадгалах төхөөрөмж дээр бичиж, цахим хэлбэрээр нөөцөлж, дамжуулах болсон.

Мэдээллийн аюулгүй байдал (МАБ) гэдэг нь ажил хэргийн тасралтгүй чанарыг хангах, эрсдлийг багасгах, хөрөнгө оруулалтын үр ашиг, бизнесийн боломжийг нэмэгдүүлэхийн тулд мэдээллийг олон янзын аюул, заналхийллээс хамгаалах ажиллагаа юм.[1]

МАБ нь хүртээмжтэй байдал - мэдээллийн нөөц, үйлчилгээг хүссэн үедээ, дурын цэгээс ашиглах боломж; бүрэн бүтэн байдал - мэдээлэл цаг үедээ нийцсэн, зөрчилдөөнгүй, хууль бусаар, зөвшөөрөлгүй өөрчлөхөөс хамгаалагдсан байх; нууцлал – үйлчилгээ, бүрдэл хэсгүүд болон дэд бүтцийн элементүүд хууль бус нэвтрэлтээс хамгаалагдсан байх гэсэн 3 бүрдэл хэсгээс тогтоно.[1]

Орчин үеийн мэдээллийн систем нарийн төвөгтэй, нийлмэл шинжтэй учир хүний оролцоо байхгүй байхад ч аюул агуулж байдаг. Өнөөдөр дэлхий нийтийн холбоо, харилцааны хэрэгсэл нь Интернэт болон хувирснаар том, жижиг хэдэн сая сүлжээг хооронд нь холбож байна. Үүний үр дүнд эдийн засгийн асар их хэмнэлт авчирч, цаг хугацааны зардлыг багасгасан боловч буруу санаатнуудад боломж олгож байна. Мөн ихээхэн сүйтгэл дагуулсан хортой програмууд ч интернэтэд тархаж байна. Интернэтэд улсын хил хязгаар байхгүй учир мэдээллийн аюулгүй байдлын асуудал нь нэг байгууллага, бүс нутаг, нэг улсын асуудал биш бүх дэлхийн асуудал болон хувирч байна.

МАБ-ын аюул, заналхийллийг бид тойрон гарах арга байхгүй. Хувийн компьютер дээрх мэдээллээ устгуулах нь эзэмшигч болон уг мэдээлэлд холбоотой бусад байгууллага, иргэдэд хохирол учруулдаг бол төрийн удирдлагын байгууллага, онц чухал дэд бүтэцтэй байгууллагын систем доголдох, саатах, чухал мэдээлэл алдагдах, устгах нь нийгмийн ашиг сонирхол, үндэсний аюулгүй байдлыг хөндөж, улсын тусгаар тогтнолд ч заналхийлдэг.

Халдлагад өртсөн тохиолдлууд

МАБ-ын довтолгооныг зүгээр нэг танхай хакер төдийгүй өрсөлдөгч байгууллагууд, тусгай албад гүйцэтгэдэг болж байна. Монгол Улсын Ерөнхийлөгчийн веб сайт “хакердууллаа” гэх дуулиан гарч байсан. Хэдэн жилийн өмнө “Голомт” банкнаас мөн л хакердаж их хэмжээний мөнгө авсан нь тухайн үедээ багагүй анхаарал татаж байсан.

Энэ нь кибер довтолгооны нэг илрэл юм. 2007 оноос хакеруудын довтолгоо улам ихэссэн гэсэн судалгаа гарчээ. Довтолгоонд өртөж байгаа компьютер, вэб сайтыг төрлөөр нь авч үзвэл Засгийн газар түүний харъяа газруудын 66, олон нийтийн байгууллагын 40, боловсролын чиглэлийн 64, банкны 6, компанийн 64, сонин болон

мэдээллийн 10, бусад чиглэлийн 80 орчим вэб хуудас хакеруудын дайралтанд өртөж өнөөг хүртэл 88 вэб хуудас эргэн сэргээгдээгүй буюу хакердуулсан хэвээрээ байна. [2]

2002 онд мөн нэгэн банкны үйлчлүүлэгчийн кредит картыг ашиглан интернэтээр худалдаа хийсэн тохиолдол ч гарсан байдаг. Энэ нь манайхны мэдээллийн аюулгүй байдлын ойлголт маш муу, төрийн стратеги, бодлого бүрэн боловсруулагдаагүй, ихэнх байгууллагад мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах цогц удирдлага байхгүйтэй холбоотой.

Монголын кибер довтолгоонтой тэмцэх төвийн судалгаагаар сүүлийн найман жилд монгол хэл дээрх веб сайтууд 1800 гаруй удаа дайралтад өртсөний 369 нь нүүр хуудас солих халдлага байжээ.

Манайд жил бүр дунджаар 120 орчим кибер халдлага болдог гэдгийг дээрх төвийнхний хийсэн судалгаагаар тогтоожээ. [3] Интернэтийн хэрэглээ жил бүр ихсэж, кибер халдлага 60%-иар ихэсдэг байна. Ийм халдлага, гэмт хэрэг цаашид улам өсөх хандлага Монголд төдийгүй дэлхий нийтэд ажиглагдаж байна.

Монгол Улс Үндэсний аюулгүй байдлаа батлан хамгаалах, хил хязгаар, хүнс, байгаль орчин, эдийн засаг гэх мэт хэдхэн салбарын хүрээнд авч үзэж, анхаарал тавьдаг. Гэтэл мэдээллийн аюулгүй байдлыг орхигдуулснаас ноцтой үр дагаварт хүргэж болзошгүйг дээрх жишээнүүд харуулж байна.

Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангахад чиглэгдсэн төрийн бодлого

Кибер довтолгооны эсрэг хариу үйлдэл хийх үндэсний төвийн тэргүүн Т.Халтарын [4] үзэж буйгаар дэлхийн ихэнх улсад хэрэгжүүлдэг МАБ-ыг хангах дөрвөн түвшин байдаг.

- ☐ Эрх зүйн түвшин: МАБ-ын талаар хууль эрх зүйн актууд, үндэсний хэмжээний стандарт
- ☐ Захиргаа удирдлагын түвшин: Байгууллагын МАБ-ын үзэл баримтлал, бодлого, хөтөлбөр, хяналт
- ☐ Дэгийн түвшин: Байгууллагад хэрэгжүүлсэн МАБ-ын дэг журам, үйл ажиллагааны арга барил
- ☐ Програм-техникийн гэсэн дөрвөн түвшинг тодорхойлж хамгаалах хэрэгтэй юм байна.

Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангахад хууль тогтоомжийн түвшин маш чухал үүрэгтэй. Мэдээллийн аюулгүй байдлын чухал шинжийг тодотгох, судалгааны чиглэлд нөөцийг төвлөрүүлэх, дээрх дөрвөн түвшний хандлагыг байгууллага бүрт бий болгох, сургалт, боловсролын үйл ажиллагааг уялдуулах, зөрчил гаргагчид хандах сөрөг хандлагыг бий болгон төлөвшүүлэхэд хууль тогтоомжууд чиглэгдсэн байх учиртай.

УУИС-д хэрэгжүүлэх боломжтой арга хэмжээ

Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангахад өөрийн сургуулийн бодит нөөцөд тулгуурлан дараах ажлуудыг хийх хэрэгтэй байна. Үүнд:

1. Профессор, багш, ажилтан бүрийг лицензтэй антивирус програмаар хангах.
2. Байгууллагын хэмжээнд нээлттэй систем ашиглаж сурах.

Ашигласан хэвлэл, мэдээллийн эх сурвалж

1. <http://www.kt.mn>
2. www.zaluu.com
3. <http://www.moncript.org.mn>
4. www.sssm.com

BLU-RAY ТЕХНОЛОГИ - DVD ДИСКИЙН ЗАЛГАМЖЛАГЧ

Магистр П.Алтанцэцэг

DVD дискийн стандарт нь компьютерийн техникийн хурдацтай хөгжил болон кино компануудын эрэлт хэрэгцээнд зориулагдаж, компакт-диск **CD** төхөөрөмжийн үйлдвэрлэлийн хуримтлагдсан туршлага дээр тулгуурлан бий болсон гэж үзэж болно. Энэхүү стандарт нь дараах үндсэн зарчмуудад тулгуурлана.

1. Цаашид хөгжүүлж болохуйц их хэмжээний зай багтаамжтай;
2. **DVD** болон **CD** дискнүүдийн файлын систем нь ижил;
3. Компьютер болон телевизэд ашиглахуйц ижил интерактив стандарттай;
4. Өгөгдлийг хадгалах найдвартай;
5. Нэмэлт төхөөрөмжүүд хэрэглэхгүй;
6. Боломжийн үнэ.

DVD дискийн гадаад хэлбэр нь компакт дискний хэмжээтэй ижил бөгөөд (диаметр - 120 мм, өргөн - 1,2 мм). **DVD** нэг ба 2 талтай байх боломжтой. 2 талт диск нь бүтцийн хувьд аль аль талдаа 0,6 мм өргөнтэй ашиглагддаггүй гадаргуутай байдаг. (**Toshiba** компанийн санал болгосон загвар). Өөр өөр мэдээлэл хадгалах багтаамжтай 4 өөр төрлийн **DVD** дискнүүдийн стандартыг дараах хэсэгт танилцууля.

1. Нэг талт диск (4,7 Гбайт, видео бичлэг - 133 мин.);
2. Нэг талт диск (8,5 Гбайт, видео бичлэг - 240 мин.);
3. Хоёр талт диск (9,4 Гбайт, видео бичлэг - 266 мин.);
4. Хоёр талт диск (17 Гбайт, видео бичлэг - 481 мин.).

Ийнхүү ердийн стандарт компакт дискийн багтаамж нэг талт дискийн хувьд 7 дахин, хоёр талт дискийн хувьд 26 дахин өссөн үзүүлэлт харагдаж байна. Анх үүссэн дискнүүд (4,7 Гбайтын багтаамжтай) компьютерийн техникт өргөн тархаж хэрэглэгдэж байгаа ба илүү багтаамжтай дискнүүдийн хувьд видео бичлэг хийхэд ашиглагддаг болсон байна.

Дискэнд нижгээд өгөгдлүүдийг бичихийн тулд илүү боловсронгуй лазерийн цацрагийн эх сурвалжийг зохион бүтээгчид бий болгож чадсан юм. **DVD** дээрх үйлдлийг тооцоолохдоо тухайн дискийн өргөнөөс хамааран давхар фокустай 650 нм

ба 635 нм урттай улаан спектрийн гэрлийг ашиглана. **DVD** нь эргэлтээ өөрөө тодорхойлох ба галт шилийг эргүүлэхдээ гэрлийн цацрагийг шаардлагатай байрлалд төвлөрөлүүлдэг. Энэ үед нэг биш удаагийн дарааллаар бичлэгийг нягтруулах үйл явц тохиолдох тутам дискийг ашиглах боломжгүй болгоно. Ийм учраас **Sony** компанийн **RS-PC (Reed Solomon Product Code)** технологийн тусламжтайгаар цифрийн шинэтгэл ба алдааг засварлах шинэтгэлийн стандартыг мөрдлөг болгосон. Энэ стандарт нь компакт дискийг бодвол удаа дараагийн бичлэг нягтруулах үйл явцыг багасгаж өгсөн. Үүнээс гадна **DVD**- ний гадаргуу тоос шороогоор бүрхэгдэх, гар хурууны хээгээр цоохорлогдох нь компакт дисктэй харьцуулахад багассан байна.

Компьютерийн технолог нь бусад техникийн салбаруудаас асар хурдацтай хөгжиж буйг бид мэднэ. Компьютерийн хөгжлийн явцад **1ГГц** хурдтай микро процессор үйлдвэрлэхийн тулд 22 жил болж байсан бол **2 ГГц** хурдтай микропроцессор үйлдвэрлэхэд ердөө хагас жилийг зарцуулдаг болсон байна. Компьютер хөгжих хурдтай зэрэгцэн мэдээллийг боловсруулах, мэдээллийг хадгалах төхөөрөмжүүдийн хувьд ч эргэлт гарсаар байна. Гэхдээ энэ салбарын хувьд мэдээлэл хадгалах төхөөрөмжийг үндсээр нь өөрчлөх шаардлагатай гэж мэргэжилтнүүд үзэж байна.

Үнэхээр энэ салбарт 20 жил ноёрхож буй **CD-ROM** байна. Энэ илтгэлийн эхэнд дурдагдсан **DVD** дискийн стандарт бас байна. Үүний дараа **Digital Video Express** компани **Divx** нэртэй шинэ дискийн форматыг бүтээсэн ба энэ нь видео киног нэг удаа бичихэд зориулагдсан байна. Энэ форматын онцлог нь түр зуурын видеопрокат (зээлээр үйлчлэх газар) –ын зарчмаар ажиллах систем бөгөөд энэ нь дискийг худалдан авч дээр нь хуулагдсан киног нэг л удаа үзэх боломжтой байдаг. Энэ дискийг **Divx** тоглуулагч дээр 2 хоногийн турш ажиллуулах боломжийг олгох ба дахин ашиглах ямар ч боломжгүй. Энэ форматыг голливудийн **Disney, Dream-Works, Paramount, Universal** болон бусад компаниуд ихэд дэмжсэн юм.

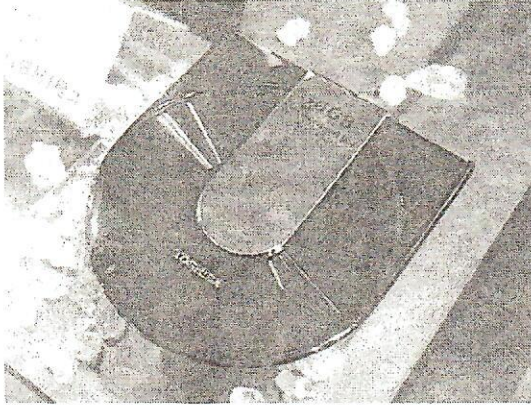
Сүүлийн үед **DVD (digital versatile disc)**-г ашиглах боломжийг арай өргөн дэлгэр болгосоор байна. **DVD** тоглуулагчийг **DVD-RAM (Panasonic), DVD-RW (Pioneer)** и **DVD+RW (Philips)** гэх мэт олон компаниуд үйлдвэрлэж эхэлснээр **DVD** диск дэлхий нийтийг хамарсан худалдаанд өргөн ашиглагдах болсон. Хууль бус аргаар олон компани, хувь хүмүүс энэ дискийг ашиглаж ирсэн. Ингэснээр **DVD** дискийн үнэ хямдарч, хууль бус үйл ажиллагааг нэмэгдүүлж байгаагаараа **DVD** дискийн үйлдвэрлэлийг багасгах шаардлага үйлдвэрлэгчдийн дунд тулгамдсан асуудал болсоор ирсэн юм. Энэхүү шаардлагын үүднээс хөх гэрлийн туяагаар ажилладаг **Blu-Ray** дискийн шинэ технологийг 2002 оноос нэвтрүүлж эхэлсэн юм.

Япон, Токио, 19 февраля 2002... Өндөр технологи бүхий есөн **Sony, Matsushita (Panasonic), Samsung, LG, Philips, Thomson, Hitachi, Sharp** болон **Pioneer** компанийн төлөөлөгчид хамтарсан хуралдаан дээрээ асар их мэдээлэл агуулах **Blu-Ray** дискийн шинэ технологийг албан ёсоор хүлээн зөвшөөрсөн юм. Анхны **Blu-Ray** дискийн хэмжээ 12 см бөгөөд нэг талдаа **27 Гб** мэдээллийг хадгалах боломжтой болсон байна.

DVD болон **CD-ROM** дээр улаан өнгийн лазерийн цацрагийг ашигладаг байсан бол хөх өнгийн (**blue-violet laser**) лазерийг ашигладаг болсон юм. Хөх лазерын долгионы урт 405 нанометр, энэ нь улаан лазерын долгионы уртаас (650 нм) харьцангуй богино болсноор дискийн замын өргөнийг нимгэрүүлэх, эзлэхүүнийг ихэсгэхэд нөлөөлсөн байна. **DVD** дискийн өргөнөөс **Blu-Ray** дискийн өргөн хоёр дахин бага болж чадсан. Хөх лазерыг ашиглахад улаан гэрлийг ашигласнаас илүү их дулааныг ялгаруулдаг тул

Blu-Ray дискийг ажиллуулах систем дээр дискийн гадаргууг хөргөөж байх шаардлагатай төхөөрөмжийг суурилуулдаг.

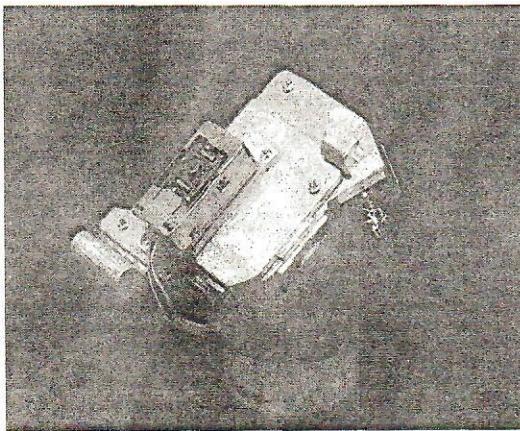
Хөх лазер DVD диск



Blu-Ray дискийг ажиллуулагч механизм нь харьцангуй өндөр өртөгтэй нь ойлгомжтой юм. Иймээс дан ганц **Blu-Ray** дискийг үйлдвэрлэх боломжгүй тул **DVD** болон **CD-ROM** дискүүдийг хөх лазер долгионы тусламжтайгаар ашиглаж, эзэлхүүнийг нь ихэсгэх болсон байна. Өндөр үнэ өртгийг үл харгалзан **Blu-Ray** дискийг гэрийн болон жижиг видео кино үйлдвэрлэгчид өргөн ашиглаж байгаа бөгөөд энэ системийг ашиглан

орчин үеийн видео киног асар богино хугацаанд бичиж, телевизийн нэвтрүүлэгт ашиглаж байна.

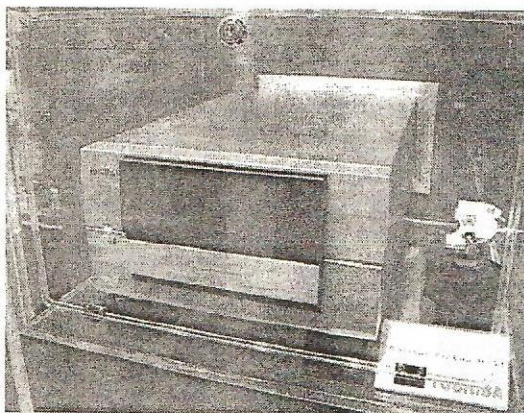
Лазер ялгаруулагч толгой



Blu-Ray технолог нь эхний үед видео ба аудио мэдээллийг бичих, хадгалах зориулалттай гарч ирсэн боловч жирийн өгөгдлүүдийг бичиж хадгалах болж өргөжсөн. **DVD** дисктэй адил видео бичих зориулалтын формат **MPEG2**, дууны формат болох **AC3**, **MPEG1**, **MPEG Layer2** зэрэг нь энэ технологийн онцлог юм. **Blu-Ray**-н цифрэн видео тоглуулагчийн форматын хувьд аппаратын тусламжтай кодчилогдох ба харин компьютерын дискийг ажиллуулагч механизм нь програмын кодоор удирдагдана. **Blu-**

Ray төхөөрөмж нь өгөгдлийг асар хурдтай дамжуулдаг гэдгийг санах хэрэгтэй. **MPEG-2** форматын видео бичлэг хийхэд хамгийн дээд хурд нь **36Mbps** хурдтай байдаг.

DVD дискийг ажиллуулагч механизм



Мэдээж, **CD/DVD/Blu-Ray** системд логик схем нэмж өгч болох боловч энэ нь төрөл тус бүрийн хувьд эргэлтийн хурдыг өөрчлөх шаардлага гарч ирэх тул дискийг ажиллуулагч механизмийн үнэ нэмэгдэх юм. **True-X** технологийн жишээнээс харахад тооцоолох лазерийн тоог нэмэх нь дискийг ажиллуулагч механизмийн үнэ эрс ихсэх хандлагад хүргэнэ. Өмнөх мэдээллийн зөөгчтэй уялдаатай байхын тулд **Blu-Ray**-н хувьд дор хаяж үндсэн

хөх ба нэмэлт улаан гэсэн хоёр лазертай байх ёстой. Мэдээллийг унших явцад улаан лазер хэрэглэх диск нь хөх өнгийн лазераар уншигдана гэдэг нь эргэлзээтэй юм. Хөх цацрагийн зузаан нимгэн чанар, гадаргуугын бусад ойлгох чанар болон дискийн өөрийнх нь бүтэц зэрэг олон хүчин зүйлүүд үүнд саад болдог. Үүний үр дүнд хоёр талтай асуудал үүснэ. Хэрэв хуучин форматын хувьд зохицуулалт хийвэл үнийн хувьд алдагдал хүлээх боловч нийгмийн тодорхой давхаргын анхаарлыг татах болно. Хэрэв зохицуулалт эс хийж чадвал төхөөрөмжийн үнэ буурах бөгөөд худалдан авагчдыг холдуулж, ялангуяа өндөр технологи **"High tech"** баримтлагчдыг холдуулах болно. Харин видео тоглуулагчийн хувьд ямар ч залгуур хэрэггүй бөгөөд өмнөх форматтай зохицож ажиллаж чадна. **DVD** номын сан болон **Video CD** кинонууд маш том учраас **Blu-Ray** дискийг ашиглахаас өөр гарцгүй юм.

Хуучин системийг ашиглаж байх үед хууль бус үйл ажиллагаа газар авч, мэдээлэл хамгаалах систем тархаагүй байсан бол харин **Blu-Ray** технологийг ашигласнаар мэдээллээ хамгаалж чадах болсон. Анх худалдаж авсан диск дээр худалдан авагчийн дугаарыг бичсэн байх ба энэ дугаараар зохиогчийн эрхийг хамгаалах тусгай програмын тусламжтай зохицуулалт хийх болсон байна. Аливаа фирмийн дискэн дээрх мэдээллийг

дахин дахин хуулбарлахаас сэргийлнэ гэсэн үг юм.

Дүгнэлт

1. **Blu-Ray** дискийн давуу тал нь түүний асар том мэдээллийг агуулж чадах боломж төдийгүй үүнийг дэлхийн 9 том электроникийн корпорац үйлдвэрлэж байгаа бөгөөд дискийг ажиллуулах механизм нь хэрэглэгчдийн шаардлагад бүрэн зохицож чадсан юм. **Иймд**
2. **Blu-Ray** технологийн лицензээр энэхүү диск ба тоглуулагч нь газар сайгүй өргөн худалдаалагдаж байна.

Blu-Ray дискийн үзүүлэлтүүд

Хадгалах төхөөрөмжийн багтаамж	23.3 Гб / 25 Гб / 27 Гб / 50 Гб / 100 Гб
Лазерын долгионы урт	405nm (хөх-ягаан лазер)
Галт шилны алхам	0.85 NA
Өгөгдлийг дамжуулах хурд	36Mbps
Дискийн диаметр	120mm
Дискийн зузаан	1.2mm (оптик давхаргын зузаан - 0.1mm)
Трекийн зузаан	0.32um
Цэгийн хамгийн бага урт	0.160/0.149/0.138um
Бичлэгийн нягтрал	16.8/18.0/19.5 Gbit/inch ²
Видео бичлэгийн формат	MPEG2 video (для видеоплеера), для компьютера - любые
Аудео бичлэгийн формат	AC3, MPEG1, Layer2 (для видеоплеера), для компьютера - любые
Картриджийн хэмжээ	129 x 131 x 7mm

ЖЕМКОМ СУРПАК ПРОГРАММ ХАНГАМЖИЙГ АШИГЛАН ХҮДРИЙН ИЛ УУРХАЙН ХАЯГДАЛ БОХИРДОЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ АСУУДАЛ

Магистр Л.Энхболд

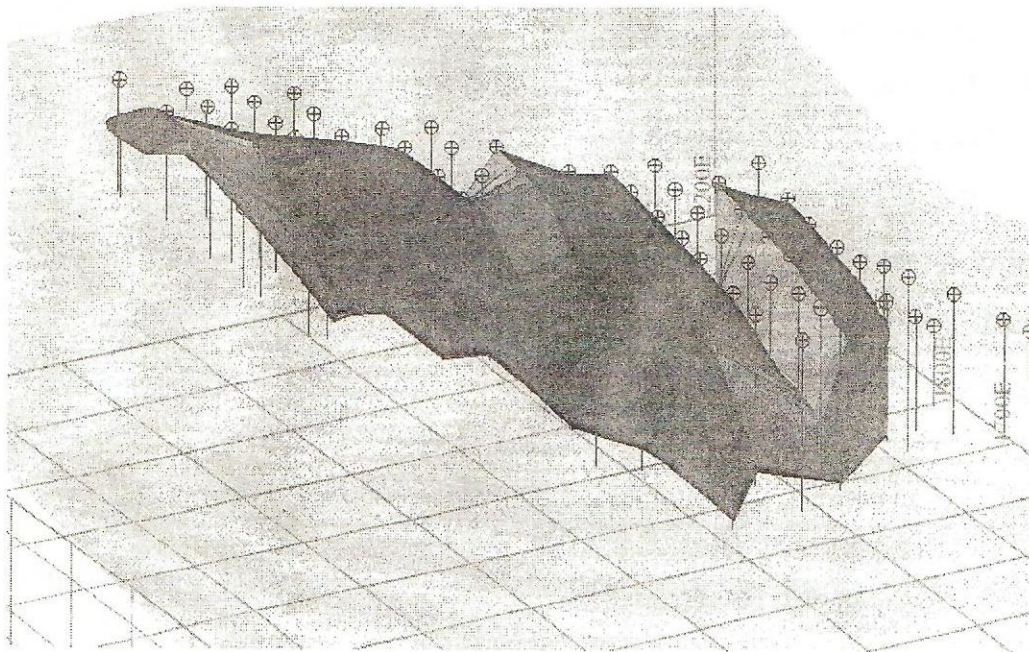
Удиртгал

Манай улсын эдийн засагт уул уурхайн салбар тэргүүлэх үүрэг гүйцэтгэж байгаа бөгөөд уг салбар түргэн хурдацтай хөгжиж улсын дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 9 хувь, аж үйлдвэрийн нийт бүтээгдэхүүний 55 хувь, экспортын орлогын 57 хувийг бүрдүүлж байна. Иймд цаашид уг салбарыг өндөр хөгжсөн орны жишиг хэмжээнд хүргэх, уурхайнуудад дэвшилтэт техник, технологи нэвтрүүлэх, ашигт малтмалын орд газрыг экологи, эдийн засгийн хувьд өндөр үр ашигтай, хаягдал, бохирдол багатайгаар ашиглах нь улс орны өнөөгийн чухал зорилтын нэг юм.

Өнөөгийн уул уурхай өндөр хөгжсөн дэлхийн улс орнуудын төсөл судалгааны ажилд ордын хаягдал, бохирдолтын хэмжээг тогтоох, оновчлоход компьютерийн технологид тулгуурласан уул-геологи, техник технологи болон эдийн засгийн олон нийлмэл хүчин зүйлийг тусгасан арга аргачлалуудыг өргөн ашиглаж байна.

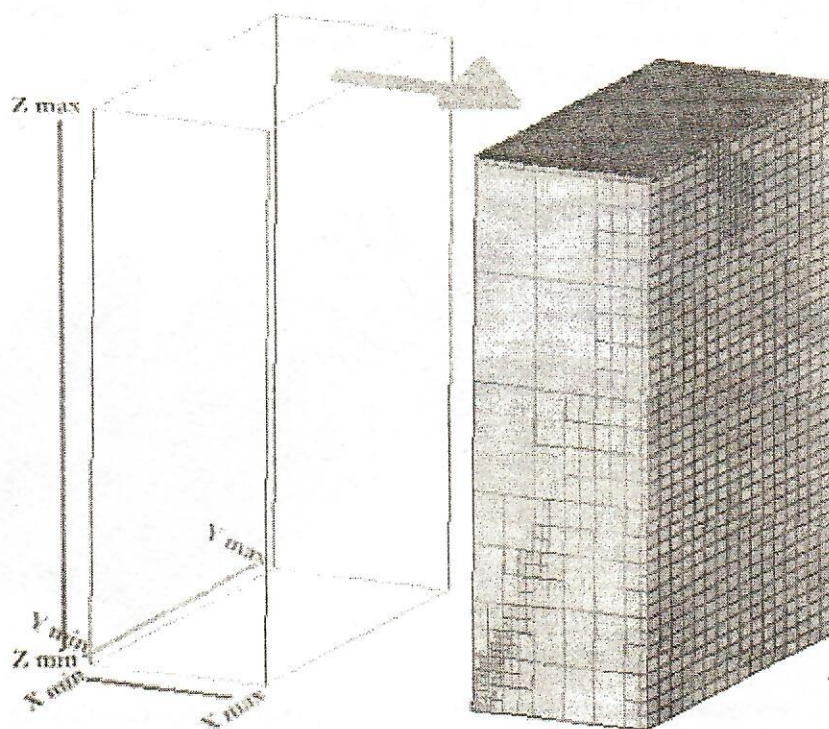
Жемком Сурпак программ хангамжийг ашиглан хаягдал бохидолтыг тодорхойлох аргачлал:

1. Ордын хүдрийн биетийн гурван хэмжээст моделийг цооногийн өгөгдөлд тулгуурлаж босгоно.



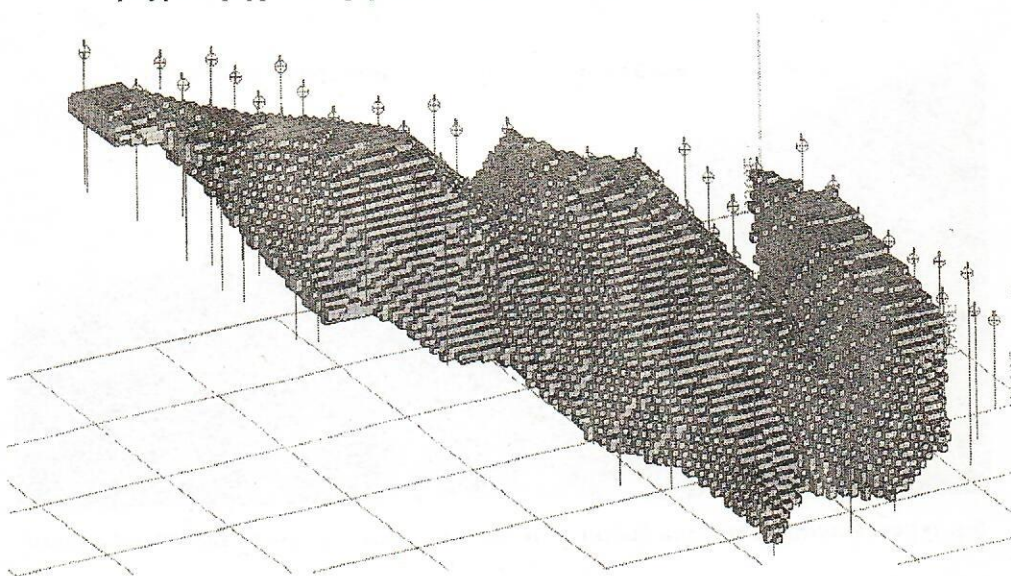
1-р зураг. Хүдрийн биетийн гурван хэмжээст модел

2. Босгосон гурван хэмжээст хүдрийн биетийн моделийг блок модел болгоно. Ордын блок модел нь гурван хэмжээст орчинд геологийн, геофизикийн, геотехникийн, оновчлолын, төлөвлөлтийн, эдийн засгийн зэрэг олон мэдээллийг агуулж чадах хүчирхэг гурван хэмжээст биет юм.



2-р зураг. Блок моделийн ерөнхий хэлбэр

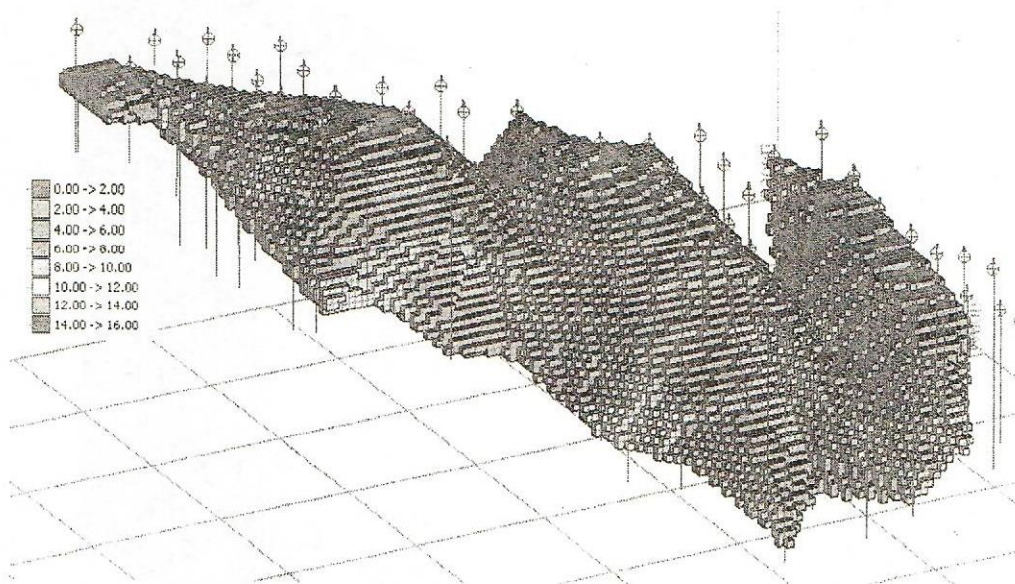
1-р зурагт үзүүлсэн хүдрийн биетийг блок модел болгоё:



3-р зураг. Ордын блок модел

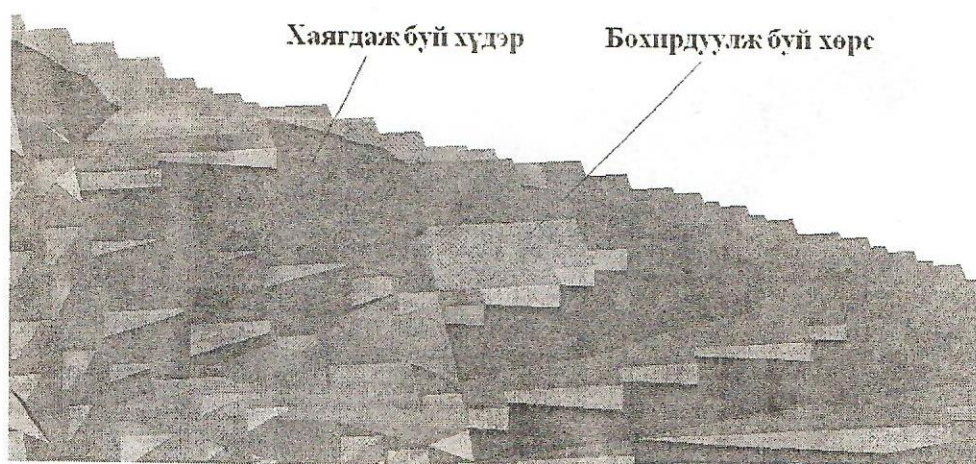
Блок моделийн үндсэн зарчим нь хүдрийн биетийг жижиг хэмжээ бүхий блокуудад хуваадаг. Эдгээр блокуудад төрөл бүрийн утга оруулж өгч болох бөгөөд оруулах

утгын хэмжээ нь хязгааргүй юм. Харин нэгж блокийн хэмжээ нь хүдрийн биетийн тогтоц, хэлбэр хэмжээ, ашиглагдах тоног төхөөрөмжийн төрөл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамааран тодорхойлогддог.



4-р зураг. Ордын блок моделд алтны агуулгыг тараасан байдал

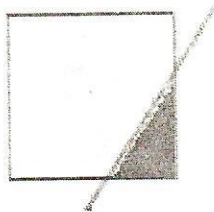
3. Доорх зургаас харахад гурван хэмжээст хүдрийн биет болон блокийн эзлэхүүний зөрөө нь хүдрийн биетийн хаягдал болно гэсэн үг. Үүнээс гадна хөрс болон хүдэр холилдсон блокуудын хаягдал, бохирдолтын хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай.



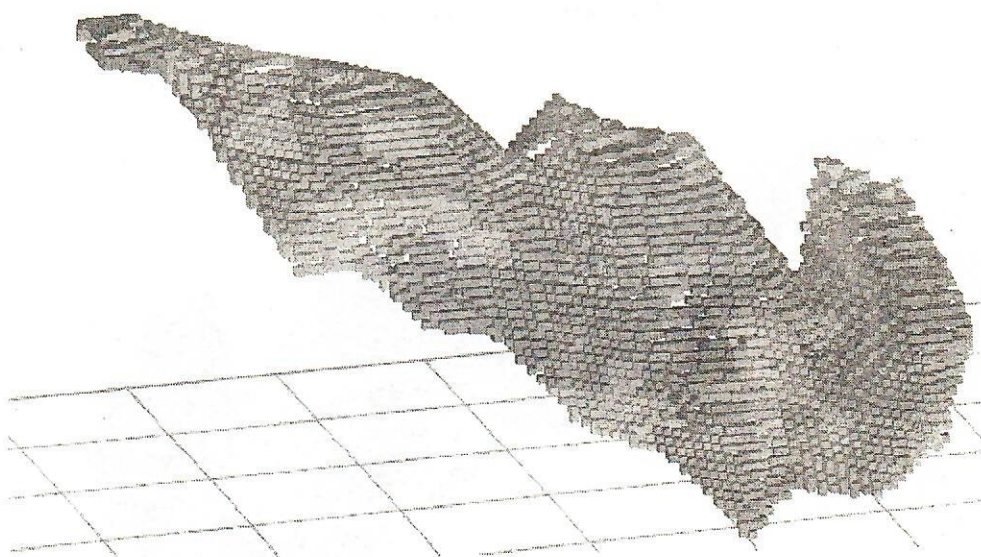
5-р зураг. Блокийн модель болон хүдрийн биетийн гурван хэмжээст загварын давхацсан байдал

Үүнийг тодорхойлохын тулд Partial Percent буюу хэсэгчилсэн хувийн аргыг ашиглах боломжтой юм. Ер нь бол хүдрийн хаягдал, бохирдол хүдрийн биет болон агуулагч чулуулгийн зааг дээр үүснэ. Энэ заагийн хэмжээг хэсэгчилсэн хувийн аргыг ашиглан

тодорхойлох боломжтой юм. Жишээ нь доор үзүүлсэн блокийн хувьд 20 орчим хувь нь гурван хэмжээст хүдрийн биет дотор оршиж байгаа юм.



6-р зураг. Блокийн хэсэгчилсэн хувийг тооцох схем

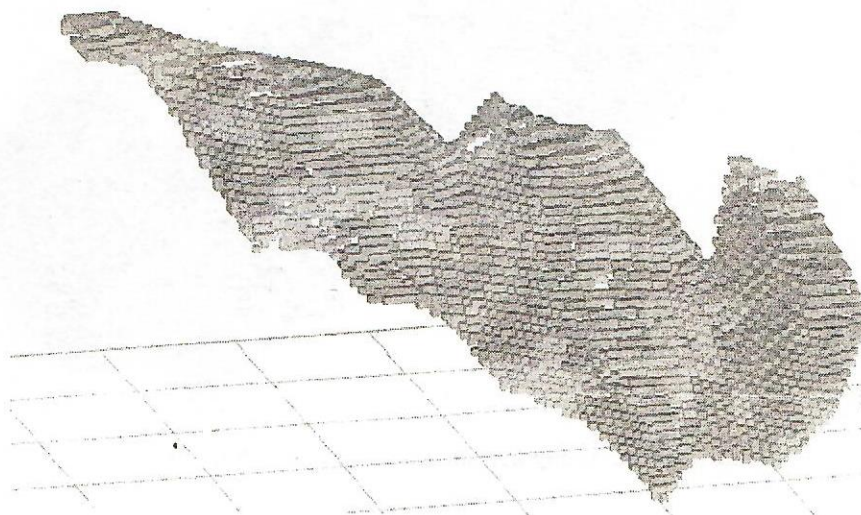


7-р зураг. Хүдэр болон хөрс холилдсон блокууд

4. Хүдэр болон хөрс холилдсон блокуудыг гаргаж хаягдал, бохиролын харьцаа хэд байхыг тодорхойлсоноор эцсийн үр дүнг гаргах боломжтой юм. Жишээ нь тухайн блокод байгаа хүдрийн хэмжээ 40 хувиас багийг хаягдал, үлдсэнийг нь бохирдол гэж тооцвол хаягдаж байгаа хүдрийн хэмжээ нь доорх байдлаар харагдаж байна.



8-р зураг. Хаягдах блокууд



9-р зураг. Бохирдох блокууд

Дүгнэлт

Уул-геологи, техник технологи болон эдийн засгийн олон нийлмэл хүчин зүйлийн тусгалаар тодорхойлогддог үзүүлэлт бөгөөд тухайн аргыг ашиглан хүдрийн хаягдал, бохирдолыг нарийвчлал сайтай тодорхойлох боломж байна.

Тухайн аргын давуу тал нь хаягдал, бохирдолыг хамааруулан ордын агуулгыг багасгахдаа бүхэлд нь биш, зөвхөн бохирдсон блокуудад тооцдог нь давуу талтай юм.

Арав. СУРГАЛТ, АРГА ЗҮЙ



INTRODUCTION OF TAGUCHI METHOD AND GREY RELATIONAL ANALYSIS

Ariunbolor P., Orhontuul B., Altantuya B., and Battsetseg Ts.

Mongolian University of Science and Technology, Mongolia

Abstract: It is generally recognized that Taguchi deserves much of the credit for introducing the statistical study of robust design. The goal of the parameter design is to design a robust product or process, which, as a result of minimizing performance variation, minimizes manufacturing and product lifetime costs. Robust design means that the performance of the product or process is insensitive to noise factors such as variation in environmental conditions, machine wear, or product to-product variation due to raw material differences. At present, many papers focus optimization technique such as Grey based Taguchi methods have been used to predict optimizing parameters and selecting optimum parameters and improve quality of parameters. The grey relational grades indicated the effects of design factors on performance. This paper presented introduction Taguchi Method and Grey Relational Analysis.

Key words: Taguchi method, Grey relational analysis, orthogonal array and parameter estimation.

Background

Parameter estimation is extremely important for the frequency analysis for condition monitoring and diagnosis of the electrical motors and rotation machines. It is also necessary to know the machine parameters for various simulation purposes. In many cases, the machine initiate from different manufacturers, and the parameters of the machine are not known. However, in condition monitoring and diagnostics of machines, it is necessary to know the information on certain machine parameters [Vas, 1993].

Taguchi-based optimization technique is a unique and powerful optimization discipline that allows optimization and estimation with minimum number of experiments [Patel, 2010]. However, the original Taguchi method has been designed to optimize a single performance characteristic. Furthermore, optimization of multiple performance characteristics is much more complicated than optimization of a single performance characteristic.

Deng (1982) developed the definition of the Grey system and implemented in the two motor systems to determine the grey characteristic polynomial by using transfer function of the motor control system.

Haque (1993) developed the new method of estimating parameter values and Lindenmeyera (2001) focused on the modeling of motors based on experience gathered during an actual emergency start study. The implementation of the induction motor differential equations in most simulation programs can be considered as mature. Both of those researchers were used the manufacturer data such as nameplate data, and motor performance characteristics and developed the proposed methods based on equivalent circuit of a three-phase induction motor.

Lin (2002) presented the new approach for the optimization of the electrical discharge machining (EDM) process with multiple performance characteristics based on the orthogonal array with the Grey relational analysis. In his study, the machining parameters, namely work

piece polarity, pulse on time, duty factor, open discharge voltage, discharge current, and dielectric fluid are optimized with considerations of multiple performance characteristics including material removal rate, surface roughness, and electrode wear ratio.

Tarn (2002) presented the optimization of the submerged arc welding (SAW) process parameters in hard facing with considerations of multiple weld qualities using the use of Grey-based Taguchi methods.

Singh (2004) studied for optimization of EDM parameters as current, pulse on time and flushing pressure by using Grey relational analysis.

Pan (2007) and Liu (2010) demonstrated the effectiveness of optimizing multiple quality characteristics of the Nd:YAG laser respectively. Pan studied welded titanium alloy plates via Taguchi method-based Grey analysis under controlled machine 6 parameter settings, machined, and quality characteristics, were measured. Liu obtained the optimal laser annealing parameters for maximizing the hardness and minimizing the surface roughness of electro-less Ni-P films. The Taguchi method and grey system theory were used to analyze the experimental data.

Tzeng (2009) studied the optimization of turning operation parameters using the Grey relational analysis method. By analyzing the Grey relational grade matrix, the degree of influence for each controllable process factor onto individual quality targets can be found.

Taguchi method

Dr. Genichi Taguchi is a Japanese statistician and Deming prize winner who pioneered techniques to improve quality through Robust Design of products and production processes. Dr. Taguchi developed fractional factorial experimental designs that use a very limited number of experimental runs. The Taguchi method [Madhav, 1989] is a systematic application of design and analysis of experiments for the purpose of designing and improving product quality. In recent years, the Taguchi method has become a powerful tool for improving productivity during research and development so that high quality products can be produced quickly and at low cost [Lin, 2002].

Taguchi asserted that the development of his methods of experimental design started in Japan about 1948. These methods were then refined over the next several decades. They were introduced in the United States around 1980. Although, Taguchi's approach was built on traditional concepts of design of experiments (DOE), such as factorial and fractional factorial designs and orthogonal arrays, he created and promoted some new DOE techniques such as signal-to-noise ratios, robust designs, and parameter and tolerance designs. Some experts in the field have shown that some of these techniques, especially signal-to-noise ratios, are not optimal under certain conditions. Nonetheless, Taguchi's ideas concerning robust design and the design of experiments will now be discussed.

It is generally recognized that Taguchi deserves much of the credit for introducing the statistical study of robust design. We have seen how Taguchi's loss function sets variation reduction as a primary goal for quality improvement. Taguchi's DOE techniques employ the loss function concept to investigate both product parameters and key environmental factors. His DOE techniques are part of his philosophy of achieving economical quality design.

To achieve economical product quality design, Taguchi proposed three phases: system design, parameter design, and tolerance design. In the first phase, system design, design engineers use their practical experience, along with scientific and engineering principles, to create a viably functional design. To elaborate, system design uses current technology,

processes, materials, and engineering methods to define and construct a new "system." The system can be a new product or process, or an improved modification of an existing product or process [Net source].

We have seen that Taguchi's quality philosophy strongly emphasizes losses or costs. W. H. Moore asserted that this is an "enlightened approach" that embodies "three important premises: for every product quality characteristic there is a target value which results in the smallest loss; deviations from target value always results in increased loss to society; [and] loss should be measured in monetary units (dollars, pesos, francs, etc.)."

We have seen that Taguchi's quality philosophy strongly emphasizes losses or costs. W. H. Moore asserted that this is an "enlightened approach" that embodies "three important premises: for every product quality characteristic there is a target value which results in the smallest loss; deviations from target value always results in increased loss to society; [and] loss should be measured in monetary units (dollars, pesos, francs, etc.)."

Fig1. depicts Taguchi's typically loss function. The figure also contrasts Taguchi's function with the traditional view that states there are no losses if specifications are met.

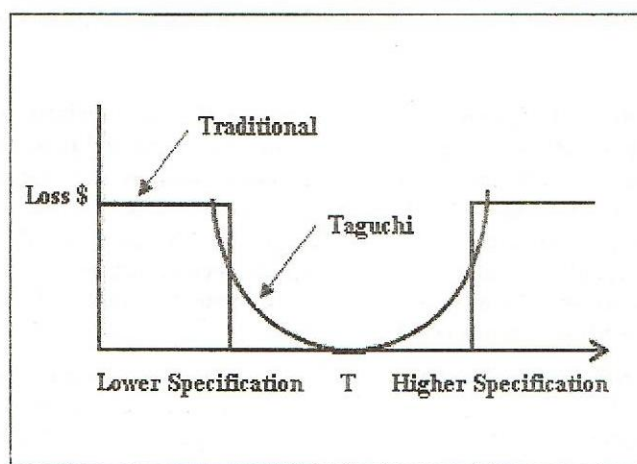


Fig.1 Taguchi's Loss Function

It can be seen that small deviations from the target value result in small losses. These losses, however, increase in a nonlinear fashion as deviations from the target value increase. The function shown above is a simple quadratic equation that compares the measured value of a unit of output Y to the target T :

$$L(Y) = (Y - T)^2 \quad 1)$$

Where: $L(Y)$ is the expected loss associated with the specific value of Y .

Essentially, this equation states that the loss is proportional to the square of the deviation of the measured value, Y , from the target value, T . This implies that any deviation from the target (based on customers' desires and needs) will diminish customer satisfaction. This is in contrast to the traditional definition of quality that states that quality is conformance to specifications. It should be recognized that the constant k can be determined if the value of

$L(Y)$ associated with some Y value are both known. Of course, under many circumstances a quadratic function is only an approximation.

It was observed that Eqn.1 could be used to establish quality performance measures that permit the optimization of a given product's quality characteristic. In improving quality, both the average response of a quality and its variation are important. The equation suggests that it may be advantageous to combine both the average response and variation into a single measure. And Taguchi did this with his signal-to-noise ratios (S/N). Consequently, Taguchi's approach is to select design parameter levels that will maximize the appropriate S/N ratio.

These S/N ratios can be used to get closer to a given target value (such as tensile strength or baked tile dimensions), or to reduce variation in the product's quality characteristic(s). For example, one S/N ratio corresponds to what Taguchi called "nominal is best." Such a ratio is selected when a specific target value, such as tensile strength, is the design goal.

For the "nominal is best" case, Taguchi recommended finding an adjustment factor (some parameter setting) that will eliminate the bias discussed in the second equation. Sometimes a factor can be found that will control the average response without affecting the variance. If this is the case, our second equation tells us that the expected loss becomes:

Consequently, the aim now is to reduce the variation. Therefore, Taguchi's S/N ratio is:

$$\eta_i = -10 \log(y_i - m)^2 \quad 2)$$

where $(y_i - m)^2$ is the sample's standard deviation.

In this formula, by minimizing $(y_i - m)^2$, $-10 \log_{10} (y_i - m)^2$, is maximized. Recall that all of Taguchi's S/N ratios are to be maximized.

Finally, a few brief comments concerning the tolerance design phase. This phase establishes tolerances, or specification limits, for either the product or process parameters that have been identified as critical during the second phase, the parameter design phase. The goal here is to establish tolerances wide enough to reduce manufacturing costs, while at the same time assuring that the product or process characteristics are within certain bounds.

The analysis of variance (ANOVA) procedure was used to determine the percentage contribution of each of the parameters studied. ANOVA is similar to regression and is used to investigate and model the relationship between a response variable and one or more independent variables [Patel, 2010]. The fundamental techniques of ANOVA are total sum of squares, variance ratio and degree of freedom.

1. Total sum of squares (SS_T) from S/N ratio can be calculated as Eqn.3.

$$(SS_T) = SS_{GT} - SS_M \quad 3)$$

Here SS_{GT} is grand total sum of squares and SS_M is sum of squares due to mean. SS_{GT} and SS_M can be calculated as Eqn.4 and Eqn.5 respectively.

$$SS_{GT} = \sum_{i=1}^n h_i^2$$

$$SS_M = \sum_{i=1}^n (\eta_i - A)^2 \text{ or } SS_M = n \cdot A^2$$

Here n is the total number of experiments, i is number of experiment and A is the average of the S/N ratio.

2. Degree of freedom denotes the number of independent parameters associated with an entity like a matrix experiment, or a parameter, or a sum of squares. The degrees of freedom for each parameter (DOF_j) is the number of its levels minus one. The total degrees of freedom (DOF_T) is the total number of experiments minus one. The degree of freedom for the error (DOF_e) is the number of the total degrees of freedom minus the total of degree of freedom for each parameter.

$$DOF_e = DOF_T - \sum_{j=1}^k DOF_j$$

$$DOF_T = n - 1$$

Here j is number of parameter, k is total of parameters.

3. Variance ratio (F) is the ratio of the mean square (M_{sq}) due to a parameter and the error mean square ($e_{M_{sq}}$). A large value of F means the effect of that parameter is large compared to the variance. Also, the larger the value of F , the most important that parameter is in influencing the process response. Variance ratio, the mean square due to a parameter and the error mean square are calculated by Eqn.8, Eqn.9 and Eqn.10 respectively.

$$F_j = \frac{M_{sq_j}}{e_{M_{sq}}} \quad 8)$$

$$M_{sq_j} = \frac{SS_j}{DOF_j} \quad 9)$$

$$e_{M_{sq}} = \frac{SS_T - \sum_{j=1}^k SS_j}{DOF_e} \quad 10)$$

Here SS_j is sum of square in each levels and can be calculated as Eqn.11.

$$SS_j = \frac{n}{r} \cdot \left(\sum_{l=1}^r (\eta_{jl} - A)^2 \right)$$

Taguchi method is benefit to optimize a single parameter performance characteristics. However, it is complicated procedure to determine input parameters for optimizing outputs. To overcome the difficulty, Grey relational analysis is implemented in the study.

The next step is to determine optimum parameters for estimating outputs based on Grey relational analysis. The goal of this study is to determine pseudo parameters for satisfying with the three targets such as rpm, based on the Grey relational analysis.

Grey relational analysis

However, the original Taguchi method has been designed to optimize a single performance characteristic. Furthermore, optimization of multiple performance characteristics is much more complicated than optimization of a single performance characteristic.

The Grey relational analysis based on the Grey system theory can be used to solve complicated multiple performance parameters effectively [Tarnag, 2002].

As a result, optimization of the complicated outputs can be converted into optimization of a single Grey relational grade.

The original reference sequence and sequence for comparison be represented as $x_0(k)$ and $x_i(k)$, $i = 1, 2, \dots, m$; $k = 1, 2, \dots, n$, respectively, where m is the total number of experiment to be considered, and n is the total number of outputs. Data pre-processing converts the original sequence to a comparable sequence. Several methodologies of pre-processing data can be used in Grey relation analysis, depending on the characteristics of the original sequence [Lin, 2002].

There are three kinds of normalized original sequence as the following [Jong, 2010]:

1. Use Eqn.12, if there is the-larger-the-better.

$$x_i^*(k) = \frac{x_i^{(0)}(k) - \min x_i^{(0)}(k)}{\max x_i^{(0)}(k) - \min x_i^{(0)}(k)} \quad (12)$$

2. Use Eqn.13, if there is the-smaller-the-better.

$$x_i^*(k) = \frac{\max x_i^{(0)}(k) - x_i^{(0)}(k)}{\max x_i^{(0)}(k) - \min x_i^{(0)}(k)}$$

3. Use Eqn.14, if there is a specific target value.

$$x_i^*(k) = 1 - \frac{|x_i^{(0)}(k) - OB|}{\max\{\max x_i^{(0)}(k) - OB, OB - \min x_i^{(0)}(k)\}}$$

Where: $x_i^{(0)}(k)$ is the original sequence, $x_{i,l}^*(k)$, $x_{i,m}^*(k)$, $x_{i,sp,l}^*(k)$ are the normalized original sequence after the data reprocessing and are hereinafter referred to as $x_i^*(k)$, $\max x_i^{(0)}(k)$ is the maximum value of $x_i^{(0)}(k)$, $\min x_i^{(0)}(k)$ is the minimum value of $x_i^{(0)}(k)$, OB is the target value (nameplate data).

The weighted Grey relational coefficient is a weighting adjustment of Grey relation coefficient and defines as:

$$x_{i\omega}^*(k) = x_i^*(k) \cdot \omega_k, \quad \sum_{i=1}^n \omega_k = 1$$

Grey relational grade can be calculated using the reprocessed sequences and is defined as follows.

$$\gamma(x_0^*, x_{iwl}^*) = \Gamma_i = \frac{\Delta_{min} + \Delta_{max}}{\Delta_{0i} + \Delta_{max}} \quad (15)$$

$$\Delta_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \Delta_{0i}(k) \quad (16)$$

$$0 < \gamma(x_0^*(k), x_{iwl}^*(k)) \leq 1 \quad (17)$$

Where: $\Delta_{0i}(k)$ is the deviation sequence of reference sequence $x_0^*(k)$ and comparability sequence $x_{iwl}^*(k)$.

Here the Grey relational grade $\gamma(x_0^*(k), x_{iwl}^*(k))$ represents the level of correlation between the reference and the comparability sequence.

$\Delta_{0i}(k)$ is calculated as follows:

$$\Delta_{0i}(k) = |x_0^*(k) - x_{iwl}^*(k)|$$

$$\Delta_{max} = \max_{\forall i \in I} \max_{\forall k} |x_0^*(k) - x_{iwl}^*(k)|$$

$$\Delta_{min} = \min_{\forall i \in I} \min_{\forall k} |x_0^*(k) - x_{iwl}^*(k)|$$

Conclusions

Robust Design is an engineering methodology for improving productivity during research for that high quality product can be produced in short period and at low cost. It is generally recognized that Taguchi deserves much of the credit for introducing the statistical study of robust design. We have seen how Taguchi's loss function sets variation reduction as a primary goal for quality improvement. Taguchi method is benefit to optimize a single parameter performance characteristics. However, it is complicted procedure to determine input parameters for optimizing outputs. To overcome the difficulty, Grey relational analysis is implemented in the study.

Robust Design promises to become a relevant and efficacious research field in industries, especially in mining industries. Thus, this research will be developed in Mongolian Mining Industries in further.

Reference

1. Chorng-Jyh Tzeng, Yu-Hsin Lin, Yung-Kuang Yang, Ming-Chang Jeng, Optimization of turning operations with multiple performance characteristics using the Taguchi method and Grey relational analysis, Sciencedirect on Materials Processing Technology, 209 (6) (2009) 2753-2759
2. D. Lindenmeyera,*, H.W. Dommela, A. Moshrefb, P. Kundurb, An induction motor parameter estimation method, Sciencedirect on Electrical Power and Energy Systems 23 (3) (2001) 251-262
3. Deng Ju-Long, Control problems of grey systems, Sciencedirect on Systems & Control, 1

(5) (1982) 288-294

4. G.K. Singh, S. A. Saleh, A. Kazzaz, Isolation and identification of dry bearing faults in induction machine using wavelet transform, Sciencedirect on Tribology International, 42 (6) (2009) 849-861
5. J.L. Lin, C.L. Lin, "The use of the orthogonal array with grey relational analysis to optimize the electrical discharge machining process with multiple performance characteristics", Sciencedirect on Machine Tools and Manufacture 42 (2) (2002) 237-244
6. Lung Kwang Pan, Che Chung Wang, Shien Long Wei, Hai Feng Sher, Optimizing multiple quality characteristics via Taguchi method-based Grey analysis, Sciencedirect on Materials Processing Technology, 182 (1-3) (2007) 107-116
7. M. H. Haque, Estimation of three-phase induction motor parameters, Sciencedirect on Electric Power Systems Research, 26 (3) (1993) 187-193
8. Madhav S. Phadke, Quality Engineering Using Robust Design, 1st ed., a Simon & Schuster Company Englewood Cliffs. New Jersey 07632, USA: PTR Prentice-Hall, Inc, 1989.
9. S. R. Patel and Z. V. P. Murthy, Optimization of process parameters by Taguchi method in the recovery of lactose from whey using sonocrystallization, Cryst. Res. Technol. 45, No. 7, 747 – 752 (2010) / DOI 10.1002/crat.201000139
10. W.L. Liu, W.T. Chienb, M.H. Jiang, W.J. Chen, Study of Nd:YAG laser annealing of electro less Ni-P film on Spiegel-iron plate by Taguchi method and grey system theory, Sciencedirect on Alloys and Compounds, 495 (1) (2010) 97-103
11. Y.S. Tarng, S.C. Juang, C.H. Chang, The use of grey-based Taguchi methods to determine submerged arc welding process parameters in hard facing, Sciencedirect on Materials Processing Technology 128 (1-3) (2002) 1-6

ЭЛЕКТРОН ХИЧЭЭЛИЙН АГУУЛГА ХӨГЖҮҮЛЭХ БОЛОН НЭВТРҮҮЛЭХ АРГАЗҮЙН АСУУДАЛД

Докторант Ж.Алимаа
e-mail: alimaaj@must.edu.mn

Докторант Б.Мөнхчимэг
e-mail: b_munkhchimeg@yahoo.com

Хураангуй

Электрон сургалтыг хөгжүүлэх ба нэвтрүүлэх үе шатууд, түүний хичээлийн агуулгад оруулах нэмэлт хэрэгслүүдийг авч үзэх ба “Хэрэглээний механик -1”, “Математик-1” хичээлүүдийн электрон хувилбарын туршилтын анхны сургалтанд (Pilot testing) хамрагдсан оюутнуудаас авсан судалгааны үр дүнг харуулах, вэбэд суурилсан сургалтын электрон хичээлийн агуулгыг баяжуулах, хөгжүүлэхэд нэмэлт хэрэгслийг бэлтгэх болон хэрэглэхэд анхаарах хүчин зүйлүүдийг тодорхойлохыг зорилго болголоо.

Түлхүүр үг: агуулга баяжуулах хэрэгсэл, элементийн стандарт, туршилтын сургалт

Оршил

Орчин үеийн мэдээллийн технологийн ололт амжилтыг сурч боловсроход ашиглах нь өнөөгийн э-нийгэмд эн тэргүүний зорилт болон тавигдаад багагүй хугацаа өнгөрч байна. Энэ чиг хандлагын хүрээнд э-хичээл хийх, танхимын сургалтын материалыг электрон сургалтанд тохируулан өөрчлөх, хөгжүүлэх, засварлах, нэвтрүүлэх арга замыг судлах шаардлага бий болсон. Электрон хичээлийг хөгжүүлж, нэвтрүүлсэн дэлхийн бусад улс орнуудын туршлагаас харахад хэд хэдэн үе шатуудыг дамждаг байна.

Электрон хичээлийг хөгжүүлж, нэвтрүүлэхэд үе шатууд:



Эдгээр үе шатуудыг тус бүрт нь товчхон тодорхойлбол :

Төлөвлөх: Төлөвлөлтөийн үе шат нь электрон хичээлийн чиглэлтэй холбоотой. Энэ үе шатанд электрон хичээлийн үндсэн шаардлагууд болон суралцагчийн төлөв байдлын шинжилгээ хийнэ. Үүн дээр үндэслэн сургалтын агуулга ба зорилгыг тодорхойлох ба уг зорилгод хүргэх хамгийн зөв оновчтой сургалтын аргыг сонгож төлөвлөнө.

Хөгжүүлэх: Хөгжүүлэлтийн үе шатанд сургалтыг дамжуулах, агуулгыг баяжуулах нэмэлт хэрэгслийг (агуулгын элемент) тодорхойлж, сургалтын үйл ажиллагааг төлөвлөн, оролцооны болон багшлах хэлбэрүүдийг сонгон боловсруулна.

Хэрэгжүүлэх: Энэ шатанд электрон хичээлээр сургалт явуулж нэвтрүүлсэн байна. Э-хичээлийг бэлэн болгохын тулд агуулгын элементүүд буюу агуулгыг баяжуулах нэмэлт хэрэгслүүдийг техникийн талбар дээр байршуулна. Суралцагчдыг зохицуулж багш хичээлийг заана.

Үнэлгээ өгөх: Электрон хичээлийг бэлтгэж байх явцад тодорхой үе шатуудыг дахин давтан хянаж байх чанарын хяналт (**Бүрдүүлэх үнэлгээ**)-ыг тавина. Электрон хичээл бэлэн болж анхны туршилтын сургалтыг явуулсны дараа түүний үр дүнтэй байдал, чанарыг хянах (**Нэгтгэсэн үнэлгээ**) нь практикт элбэг тохиолддог. Нөхцөл байдалд ямар нэг өөрчлөлт хийх эсэхэд хариу өгөхийн тулд эдгээр хяналтыг тодорхой хугацааны давтамжтайгаар явуулж байх (**Баталгаажуулах үнэлгээ**) шаардлагатай.

Эдгээр үе шатуудыг бүрэн дүүрэн хэрэгжүүлж дуусгахад э-сургалтыг амжилттай хэрэгжүүлэх үндэс болохыг дэлхийн нээлттэй их сургуулиудын туршлага харуулж байна.

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль “Электрон сургалтын хөтөлбөр”-г боловсруулан хэрэгжүүлсээр дараах үр дүнд хүрэх зорилт тавин ажиллаж байна. Үүнд :

- ☐ Электрон сургалтыг ШУТИС-ийн сургалтын нэг үндсэн хэлбэр болгосноор, инженерийн технологийн сургалтыг орчин үеийн мэдээллийн технологийн дэвшилтэт ололтонд тулгуурлан хөгжүүлэх
- ☐ Оюутанд нэгж хугацаанд өгөх мэдээллийг нэмэгдүүлснээр, чадварлаг, бүтээлч сэтгэлгээ бүхий боловсон хүчин бэлтгэн гаргах
- ☐ Профессор багш нарын оюуны бүтээмж, үнэлэмжийг дээшлүүлэх

Энэ хөтөлбөрийн хүрээнд магистрын түвшний 13 мэргэжлээр, бакалаврын түвшний зарим хичээлүүдээр вэбэд суурилсан сургалт явуулж эхлээд байгаа.

Энэхүү илтгэлд:

1. Электрон сургалтыг хөгжүүлэх ба нэвтрүүлэх үе шатуудын зөвхөн хичээлийн агуулгад оруулах нэмэлт хэрэгслүүдийг авч үзнэ.
2. “Хэрэглээний механик -1”, “Математик-1” хичээлүүдийн электрон хувилбарын туршилтын анхны сургалтанд (Pilot testing) хамрагдсан оюутнуудаас авсан судалгааны үр дүнг харуулах
3. Вэбэд суурилсан сургалтын электрон хичээлийн агуулгыг баяжуулах, хөгжүүлэхэд нэмэлт хэрэгслийг бэлтгэх болон хэрэглэхэд анхаарах хүчин зүйлүүдийг тодорхойлохыг зорилт тавьлаа.

1. Э-хичээлийн агуулгад оруулах нэмэлт хэрэгслүүдийн судалгаа

Э-хичээлийн агуулга уламжлалт сургалтын агуулгаас ялгаатай байх шаардлагатай учир нь: уламжлалт сургалтын үед оюутан-багштай, оюутан-оюутантай амьд холбоотой асуух, тодруулах зүйлийг цаг алдалгүй мэдэж авах боломжтой, харин э-сургалтын үед оюутан багшаас тухайн агшинд асуулт асууж хариулт авах амьд харьцаа байхгүй. Тиймээс тухайн агшинд асуулт асуухгүйгээр бодитой ойлголт өгөх, хичээл судлаад ойлгосон эсэхээ шалгах боломжтой байх хичээлийн материалыг бэлтгэх нь э-хичээлийн агуулгын хамгийн гол онцлог юм. Ойлгомжтой, хүртээмжтэй, бодит агуулгатай э-хичээл бэлтгэхэд хичээлийн агуулгыг баяжуулах нэмэлт хэрэгслүүд чухал байр суурь эзэлдэг. Дэлхий даяараа э-хичээлийн сургалтын агуулгыг бэлтгэхэд хичээл бэлтгэх нийт хугацааны 50%-г зарцуулдаг гэсэн тооцоо байдаг байна.

Одоо э-сургалтын хичээлийн агуулгад чухал шаардлагатай элементүүдийг хэрэглэх боломж болон үр дүнг ерөнхийд нь тайлбарлая.

1. Мультимедиа элементүүд

Дуу болон текст, видео, зураг зэрэг элементүүдийг багтаасан мэдээллийг **МУЛЬТИМЕДИА** гэж нэрлэдэг. Энэ нь мэдээлэл (сургалтын материал) зөвхөн текст хэлбэрээр байдаггүй гэдгийг харуулж байгаа бөгөөд судлах оюутнуудаасаа хамаарч хөдөлгөөнт дүрс, дууны хальс, видео бичлэг буюу (visualization) төсөөлөн бодох хэлбэрийн аль нэг нь байна.

1.1. График

Зураг болон графикууд нь уламжлалт сургалтын сурах бичиг ба текст хэлбэрийн дурын хичээлийн материалыг интернетэд зориулсан материал болгон шилжүүлэх үндсэн хэрэгсэл болно. Графикууд бол нарийн төвөгтэй холбоосыг энгийн хэлбэрээр дүрслэхэд хэрэглэгддэг. Хичээлийн материалд багтах зураг болон графикийн тайлбарыг багшийн тайлбар ярианы хамт оруулж болно. Графикийн хэрэгслийн хэсгүүд вэбэд суурилсан сургалтанд оролцогчийн анхаарлыг шууд бичигдсэн материал руу чиглүүлэх үүрэгтэй байдаг.

1.2. Видео ба дууны материал

Видео нь сургалтын материалыг бодитой харуулах, оюутны сонирхлыг татах бөгөөд 30 секундын видеогоор 10 слайд текст агуулсан мэдээллийг дамжуулах боломжтой. Ялангуяа нийлмэл багц үйлдлүүдийг багтаасан хэсгүүдийг бичгээр тайлбарласнаас бодитоор харуулах нь ойлгоход илүү хялбар байдаг. Видео бол агуулгыг илүү сайн “бодитой” болгодог ба суралцагчдын сэтгэлийн хөдөлгөөнийг өдөөж өгдөг. Гэхдээ хурд багатай интернет болон компьютер ашиглаж байгаа тохиолдолд удаан дуудагдах сул талтай.

1.3. Интерактив элемент

Интерактив элемент нь дуурайн хийх загварчлал (simulation) ба хөдөлгөөнт дүрсээс (animation) бүрдэх бөгөөд орлон тоглогчоор үйлдлийг хийлгэж суралцагчийн өгсөн үйлдлийг нь дагаж байдаг.

Интернет нь дуурайн хийх загварчлал ба хөдөлгөөнт дүрсийн жагсаалтаас хүссэнээ сонгоход холбоосонд харгалзах слайдыг тоглуулах буюу дасгалуудыг харуулах зэргээр ажлыг хөнгөвчилж өгдөг.

1.3.1. Дуурайн хийх загварчлал (simulation)

Дуурайн хийх загварчлал (simulation) нь үйл явдлыг зургаар дүрслэн үзүүлдэг. Хэрэв суралцагч нь үйл явдлын параметрийг өөрчилбөл нөхцөл байдалд шууд хариу үйлдэл үзүүлнэ. Дуурайн хийх загварчлалыг (simulation) ихэвчлэн туршилт хийхэд дэндүү аюултай объектын хүрээнд хэрэглэдэг. Дуурайн хийх Хиймлээр бий болгосон загварчлал (simulation) нь иж бүрэн програм хангамж шаарддаг бөгөөд энэ нь маш үнэтэй нүсэр байдаг.

1.3.2. Хөдөлгөөнт дүрс

Хөдөлгөөнт дүрс гэдэг нь өөрөө тоглогддог хөдөлгөөнд оруулсан график юм. (маш богино хэмжээний кинотой адил) Слайд шоу нь зурагнуудын дарааллаас бүрдэх бөгөөд эдгээр нь заримдаа тайлбартай байж болно. Мөн слайд шоу нь хөдөлгөөнт дүрстэй ижил хэв маягаар ажилладаг. Энэ нь слайдыг зургаар дүрслэн үзүүлж байгаа нэгэн хэлбэр бөгөөд үйл явцын хөдөлгөөний иж бүрдэл юм.

1.3.3. Тест ба даалгавар

Өөрийгөө шалгахад зориулсан автоматжуулсан зааврыг тест гэнэ. Энэ тестийг боловсруулахдаа тухайн сэдвээс ойлгосон байвал зохих хэсгийг шалгах асуулт болон даалгаврыг оруулах нь зүйтэй. Э-сургалтын хичээлд багшийн боловсруулсан даалгавар, тестүүд, агуулгатай холбоотой хэлэлцүүлгийн асуултууд чухал байдаг.

1.4. Тайлбар

толь

ба

нэмэлт

мэдээлэл

Хичээлийн агуулгад хэрэглэгдэж байгаа нэр томъёоны тодорхойлолт болон нэмэлт мэдээлэл өгөхөд тайлбар толийг хэрэглэж болно. Вэбэд суурилсан технологийн хамгийн чухал давуу тал нь хичээлийн агуулгад байгаа нэр томъёог шууд тайлбар тольтой холбож өгдөгт байдаг.

1.5. Харилцаа

холбоо

Онлайн сургалтын хамгийн чухал зүйлүүдийн нэг болох харилцааны онцлог нь оюутнууд суралцаж буй сургуультайгаа холбогдоход хялбар байх боломж юм. Энэ нь уламжлалт, эцнээ сургалттай харьцуулахад хичээлийн агуулгад нэмсэн материал бодитой байгаа явдал юм. Онлайн оюутны хоорондоо мэдээлэл солилцох гол гүүр нь интернетийн бүх төрлийн үйлчилгээ юм. Уулзалт хийж болох зарим нэгж хэрэгслүүд нь: цахим шуудан, чат, виртуаль анги буюу форум байж болно.

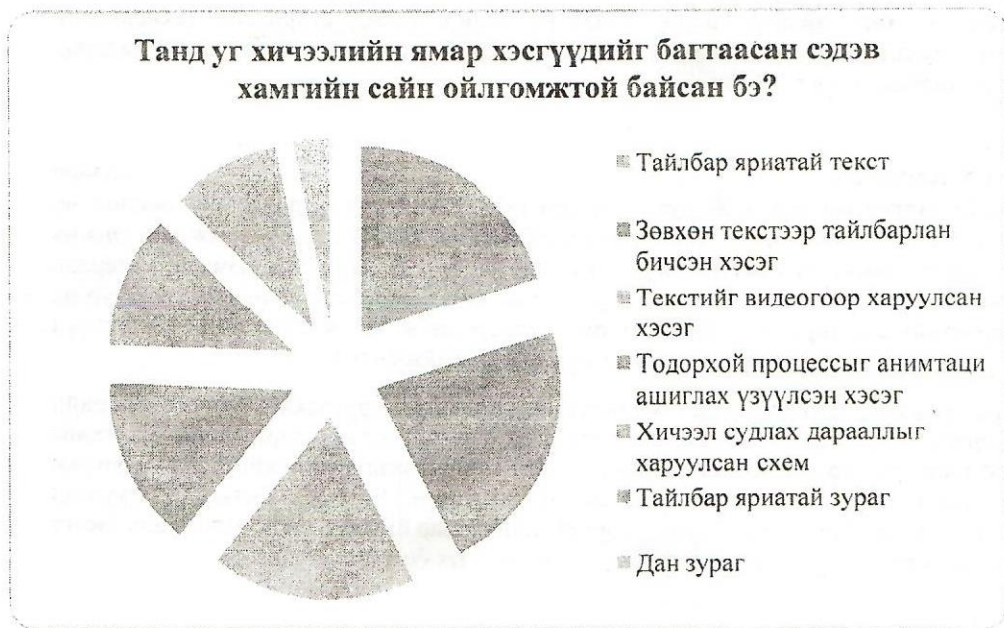
Дээрх нэмэлт хэрэгслүүдийг э-хичээлийн агуулгад оруулахдаа хичээл бүрийн онцлогийг харгалзан үзэх нь шаардлагатай бөгөөд эдгээр хэрэгслийн ихэнхийг хичээлийн агуулга бэлтгэх багш ганцаарчлан гүйцэтгэхэд техникийн болон програм хангамжийн ашиглах чадвар дутагдах нь зайлшгүй. Иймээс хичээлийн агуулгад оруулах нэмэлт хэрэгслийг бэлтгэх мэргэжлийн багаар бэлтгүүлэн агуулгын аль хэсэгт оруулах, хэрхэн харуулахыг багш удирдан чиглүүлэх болно.

2. Онлайн сургалтанд оролцогчдоос авсан судалгаа

Электрон хичээлийг хөгжүүлэх ба нэвтрүүлэх үе шатуудын чухал хэсгүүдийн нэг бол “Үнэлгээ өгөх” хэсэгт багтдаг, электрон хичээлийн анхны туршилтын сургалт (**Pilot testing**) явуулсны дараа түүний үр дүнтэй байдал, чанарыг хянах зорилготой үнэлгээ хийх явдал практикт элбэг тохиолддог. Түүнчлэн тухайн хичээлд оруулах өөрчлөлт, хичээл судлах оюутнуудад тавигдах шаардлага, хичээлийг үзэх техник хэрэгсэл болон програм хангамж, интернетийн хурд зэрэгт тавигдах шаардлагыг өөрчлөх эсэхэд хариулт өгөхийн тулд эдгээр хяналтыг тодорхой хугацааны давтамжтайгаар явуулж байх шаардлагатай байдаг. Үүнтэй уялдуулан “Математик-1”, “Хэрэглээний механик-1” хичээлүүдийн электрон хувилбарын анхны туршилтын сургалтыг (**Pilot testing**) 2009-2010 оны хичээлийн жилийн зуны улиралд уг хичээлийг давтан судлахаар сонголт хийсэн бакалаврын түвшний оюутнуудад зохион байгуулсан. Уг сургалтын дараа тус хичээлүүдийг судалсан нийт 75 оюутнуудын дунд санал асуулга зохион байгуулж үр дүнг боловсруулав. Санал асуулгад оролцсон нийт оюутны 45 нь “Математик-1”, 30 нь “Хэрэглээний механик-1” хичээлийг судалсан оюутнууд байлаа.

Санал асуулгын асуултуудаас дараах асуултуудад хариулсан байдлыг нь графикаар үзүүлээ. Үүнд :

1. Хичээлийн агуулгад нэмж оруулсан нэмэлт хэрэгслүүд



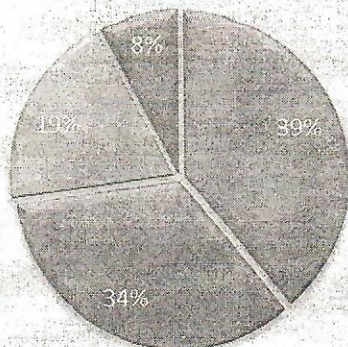
2. Оюутнуудын компьютер ашиглах чадвараа дүгнэсэн байдал



3. Э-хичээл судлахад таны интернет болон техникийн шаардлага нийцэж байсан эсэх

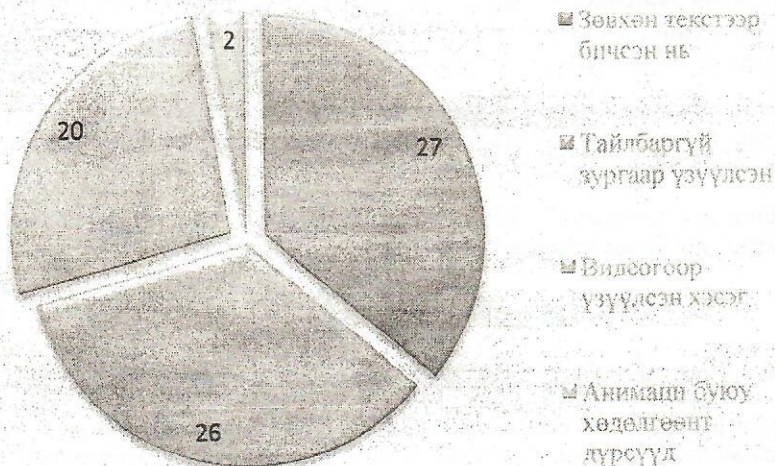
Э-хичээл судлахад компьютерийн хүчин чадал, интернетийн хурд хангалтгүй байсан

- Бүрэн дүүрэн санал нийлж байна
- Бага зэрэг санал нийлж байна
- Алинтай нь ч санал нийлэхгүй байна
- Бага зэрэг санал нийлэхгүй байна

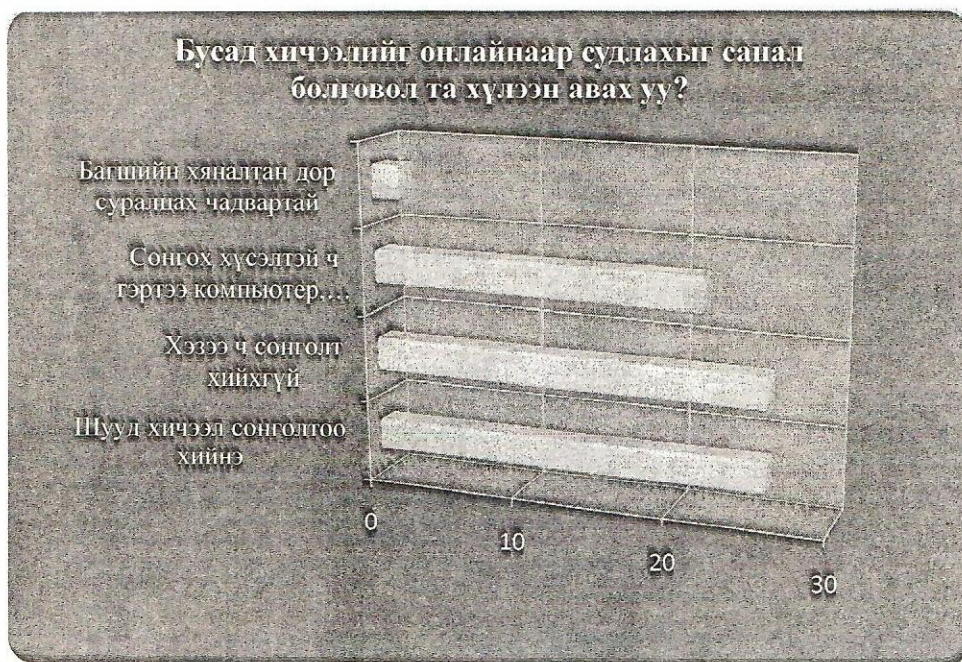


4. Онлайн хичээл судлахад агуулгад багтсан хэсгүүдийн нөлөөлөл

Э-хичээлийн агуулгыг ойлгоход хүндрэлтэй байсан хэсгүүд



5. Цаашид э-хичээл сонгон суралцах эсэх



Дүгнэлт

Дээрх санал асуулгын графикаас харахад дараахь дүгнэлт гарч байна.

1. Сургалтанд оролцсон оюутнуудыг 97 хувь нь өөрсдийгөө компьютер ашиглах чадвар сайн гэж үнэлсэн байгаа нь сургалтыг э-хэлбэрээр явуулахад оюутны суралцах чадвар боломжийн гэж дүгнэхэд хүргэж байна. (Гэхдээ судалгаанд оролцсон оюутнууд бүгд ахлах дамжааны оюутнууд)
2. Электрон хичээлийн агуулгад тайлбар яриатай текст, зураг, видео, хөдөлгөөнт дүрс бүхий анимаци оруулсан нь оюутнуудад илүү ойлгомжтой байсан байна. Энэ нь э-хичээлийн агуулгад хичээлийн агуулгыг баяжуулах нэмэлт хэрэгслүүдийг оруулах нь үр дүн сайтай байгааг илтгэн харуулж байна.
3. Э-хичээл судлахад компьютерийн хангамж болон интернетийн үйлчилгээ авсан оюутны тоо харьцангуй бага байгаа нь гэрээсээ суралцах боломж хүн бүрт бүрэн хангагдаагүй болохыг харуулж байна.
4. Цаашид оюутнуудын 70 орчим хувь нь хичээлийг электрон хэлбэрээр судлах сонирхолтой болох нь харагдаж байна.

Номзүй

1. William Horton [2000]: Designing Web-Based Training, John Wiley & Sons
2. Australian Flexible Learning Framework, "Developing eLearning content", free download from here: <http://www.flexiblelearning.net.au/guides/content.pdf>

Е-СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙН ЗАРИМ ЗААЛТ ХЭРЭГЖИХҮҮ ?

Дэд.проф. Д.Гэрэлт-Од

ШУТИС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2007- оны 05 сарын 03-ны өдрийн хурлаар е-сургалтын хөтөлбөрийг хэлэлцэж баталсан байна. Энэ хөтөлбөрт е-сургалтыг хэрэгжүүлэх үндэслэл, зорилго, зорилтууд, хэрэгжүүлэх хугацаа, удирдлага зохион байгуулалт, үйл ажиллагааны үндсэн чиглэл, санхүүжилт болон хүрэх үр дүнг тодорхой тусгасан. Улмаар е-сургалтын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх тухай ректорын 2007 оны 05 сарын 22-ны өдрийн тушаалын зарим заалтууд одоо болтол хэрэгжихгүй байна. Тухайлбал:

3.2-р заалтад “Е-сургалтанд орох хичээлийг сургалтын төлөвлөгөөнд нэмэлт тодотгол хийж тусгах, оюутны гарын авлагад хэвлүүлсэн байна” гэсэн боловч ямарч тодотгол хийгдээгүй, гарын авлагыг өөрчилж хэвлээгүй.

4.2-р заалтад “Бүрэлдэхүүн ба харъяа сургуулийн сургалтын алба е-сургалтанд бүртгэсэн оюутны нэрсийг мэдээллийн технологийн төвд хүргэнэ” гэж байгаа боловч сургалтын албаны магистр хариуцсан мэргэжилтэн нэрсийг өгөхгүй байгаа

Нэгэнт нэрс очоогүй учраас 4.6-гийн “Е-сургалтанд хамрагдах багш ба оюутан нь е-хичээлийг үзэж судлах, мэдлэг дүгнэх программ хангамжид нэвтрэх эрхээр хангагдана” гэсэн заалт мөн хэрэгжих боломжгүй.

5.2.2-т “Бэлтгэн байршуулсан е-хичээл нь профессорын багийн мэдэлд байх, үндсэн зохиогч байх” гэж заасан байна. Гэтэл е-хичээлийг вебд байршуулах эрх бидэнд байхгүй харин мэдээллийн технологийн төвөөс түүнийг байршуулж, удирдаж хянаж байдаг. Нөгөө талаас бид үндсэн зохиогч учраас е-хичээлийн файлыг ямар нэгэн хэлбэрээр олшруулан олны хүртээл болгох ёстой. Гэхдээ энэ мөн асуудал байгаа...

6.1.2-т “Оюутан хичээл сонголтоо оюутны хичээл сонголтын вэб хуудсаар хийх” гэж заасан ч Уул уурхайн машин тоног төхөөрөмжийн магистрийн түвшний оюутнуудын хувьд биелэгдээгүй. Хэрвээ энэ заалт л хэрэгжих юм бол дээрх 4.2-р заалт заавал байх хэрэггүй юм шиг. ШУТИС нь бакалаврийн хичнээн мянган оюутны хичээл сонголтыг вебээр хийж байгаа атлаа цөөн хэдхэн магистр оюутны хичээл сонголтыг одоо болтол вебээр хийгдэхгүй байгаа нь үнэхээр гайхалтай.

Энэ байдлаас үзэхэд бид нэгэнт цаг хугацаа, хөрөнгө мөнгө зарцуулж е-хичээлийг зохих түвшинд хийж “Электрон хичээлийг үнэлэх, хүлээн авах комисст”-т хүлээлгэн өгсөн учраас одоо түүнийг хэрэгжүүлж, алдаа оноог эртнээс эмхлэн дараа дараагийн шатандаа ахиц дэвшилтэй ажиллах юмсан.

Үнэхээр хэрэгжүүлэх боломжгүй зүйл заалтуудыг эргэн харах, анхаарах харин боломжтойг нь даруйхан ажил хэрэг болгох.

Е-сургалтыг ойрын үед зааж туршаад , ямар хичээл энэ хэлбэрээр, ямар нь уламжлалт хэлбэрээрээ явагдаж болох гэх мэт олон асуудлыг нягталж болмоор санагдана.

Ашигласан материал

1. ШУТИС-ийн е-сургалтын хөтөлбөр. УБ. 2007 он
2. Е-сургалтын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх тухай. Ректорын тушаал.2007/05/22
3. Магистрын зарим хичээлийг е-сургалтанд бэлтгэх төсөл хэрэгжүүлэх тухай. Ректорын тушаал.2007/06/14

