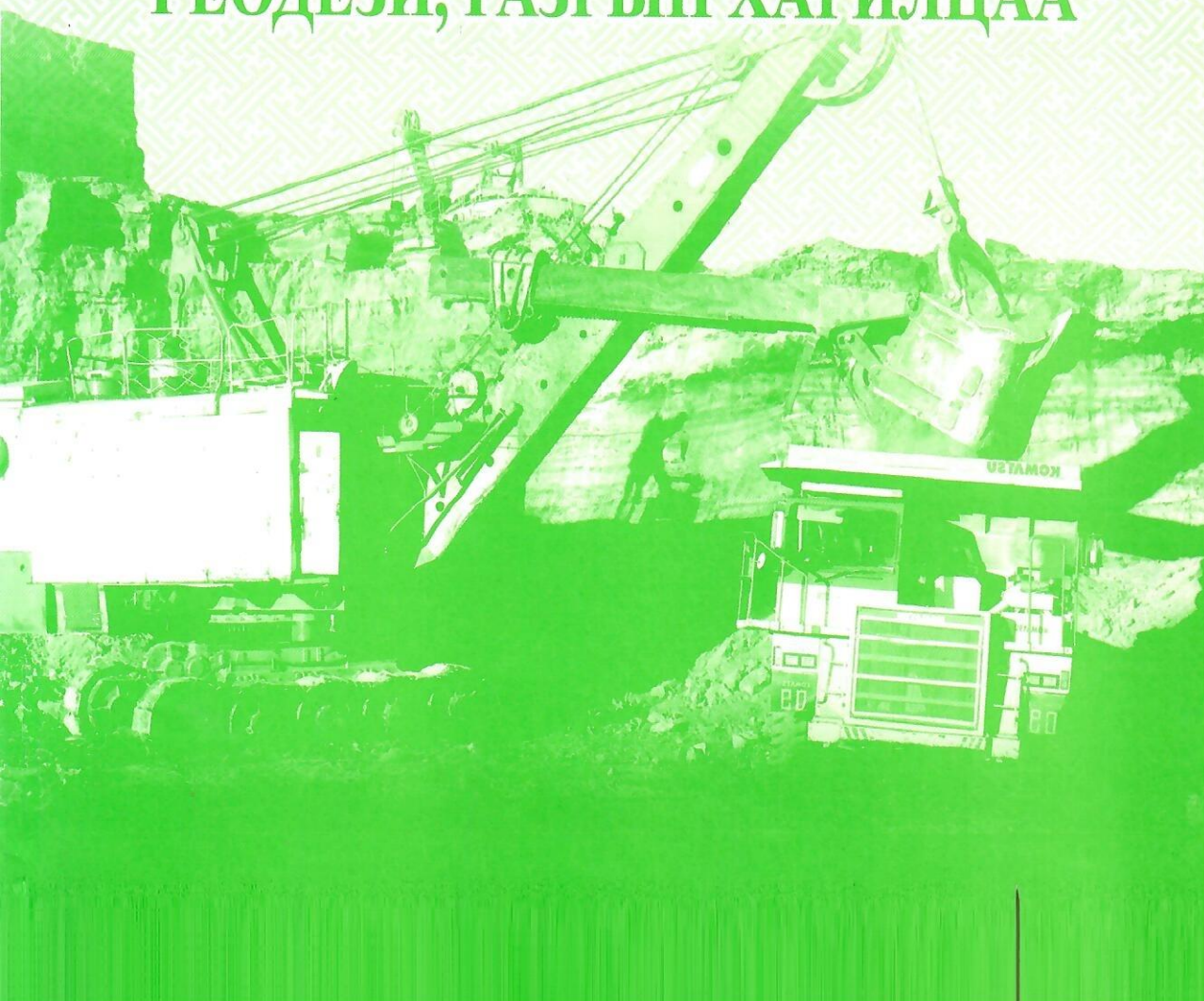


Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
Уул Уурхайн Инженерийн Сургууль

Эрдэм шинжилгээний 41-р бага хурал

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



ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
УУЛ УУРХАЙН ИНЖЕНЕРИЙН СУРГУУЛЬ

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

**Ашигт малтмалын баяжуулалтын
технологийн салбарын 20 жилийн
ойд зориулав.**

**УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН
ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ
ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА-2013**

**Эрдэм шинжилгээний 41-р бага хурлын
илтгэл, өгүүллүүдийн эмхэтгэл**

Улаанбаатар 2013

DDC

622'015

У-591

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

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

Эмхэтгэж редакторласан

Профессор С.Цэдэндорж

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн

О.Батжаргал

ISBN 978-99973-877-2-1

“Арвай бархан” ХХК-д 200 хувь хэвлэв.

Улаанбаатар 2013

ГАРЧИГ

НЭГ. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ

1	Уурхайн хаалтын бодлого боловсруулах асуудалд	С.Цэдэндорж	10
2	Монгол улсын ашигт малтмал	Я.Гомбосүрэн	15
3	Гүний тогтоцтой нүүрсний ил уурхайн хажуугийн өнцгийг тооцоолох	Л.Жаргалсайхан, Ж.Оюунаа	25
4	Нүүрсний ил уурхайн ашиглалтын нөөцийн тооцооны асуудал	М.Дагва, Ө.Ган-Од, Л.Энхболд, Амартүвшин	29
5	Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалыг олборлох уурхайн нөхөн сэргээлт, стандартын асуудалд	Б.Улаанбаатар	42
6	Тавантолгойн нүүрсний уурхайн олборлолтын үеийн нүүрсний авхаргын ул, таазны хаягдлын судалгаа	Ч.Алтанцэцэг, Г.Баярбат	53
7	Нарийнсухайтын нүүрсний уурхайн чулуулгийн шинж чанарын судалгааны зарим үр дүнгээс	Ц.Амарсайхан, Рио Ямамото, Хидеки Шимада, С.Цэдэндорж, Ц.Ариунжаргал	60

ХОЁР. ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ

10	Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн орон нутгийн эдийн засгийн хөгжилд үзүүлэх нөлөөллийг үнэлэх нь	Ш. Халтар	65
11	Уул уурхайн салбарын менежментийн зарим асуудал	Ж.Бямба-Юу	71
12	Уул уурхайн салбарын ажиллагсдын цалин хөлс ба хөдөлмөрийн бүтээмжийн шинжилгээ	Т.Сүмжидмаа	77
13	On current situation of mongolian coal industry, and future development trend	Erdenesuren D, Nyambayar Ch	82
14	Current state of s & tparkeestablishment in mongolia	Khishigsaikhan J	85
15	Modelling for the level of mining production management	Magister S. Nandintsetseg Docterate S.Enkhtsatsral	90
16	Мөнгө олборлолт ба хэрэглээ, хэтийн төлөв	Ц. Золзаяа	96
17	Техник, технологид үнэлэлт өгөх аргачилалын үндсэн зарчим	Б. Элбэгзаяа	103

ГУРАВ. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТ

18	Research of processing technology for oxide ore in altan tsagaan ovoo's gold-polymetal deposit	Mandakhtuya, Altantuya. B	116
----	--	---------------------------	-----

19	Хөөтийн нүүрсний сав газрын “ээдэмт-2” шатдаг занарын ордын технологийн туршилт судалгааны үр дүн, ашиглах технологийн сонголт, схем	120
	<i>Г. Бадамхатан, Д. Далайцэцэг, Д. Нямдаваа, Д. Хүдэрмөнх, Р. Оюунбат</i>	
20	Ашигт малтмал баяжуулах үйлдвэрийн технологид аудит гүйцэтгэх стандарт боловсруулах асуудалд	131
	<i>Ц. Туяа /Ph.D/, Ц. Нэргүй</i>	
21	Analyses of recurrent concentration of industrial wastes of tayannuur ore concentration plant	135
	<i>Erdeneniyam Ch, Altantuya.B</i>	
22	Төвөөс зугтах хүчний түрэлтгүй сепаратор дахь шингэний урсгалын хөдөлгөөний онолын үндэслэл	141
	<i>Ц.Оюунцэцэг</i>	
23	Карбонат-флюоритын хүдрийн флотацилагдах чанарт жктм ба флото 7,9 урвалжууд болон булингын шингэн фазын шинж чанарын үзүүлэх нөлөө	144
	<i>Ш. Эрдэнэбаатар</i>	
24	Магnezитийн хүдрийг баяжуулах боломж хэтийн төлөв	151
	<i>Г.Зулзаяа</i>	
25	Зэс молибдений хүдэр баяжуулах эрчимт технологи	153
	<i>Ц.Туяа, Ж.Баатархүү</i>	
26	Өтгөрүүлэх процессыг боловсронгуй болгох судалгаа	158
	<i>Ц. Туяа, Крамачёва.Н.Ф, М.Гантулга.</i>	
27	Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентийн үзүүлэх нөлөөллийн судалгаа	163
	<i>С. Норжинбадам, Б. Ханджамц</i>	
28	Нүүрсний хийжүүлэлт	172
	<i>Б. Дондогдулам, Д. Мягмаржав</i>	
29	Баяжуулалтын хосолсон арга ашиглан төмрийн баяжмалын чанарыг дээшлүүлэх боломж	176
	<i>Г. Бадамхатан, Д. Бадам</i>	
30	“Талын таваг”-ийн ордын вольфрамитын хүдрийн бодисын найрлагын судалгааны үр дүн	180
	<i>Ч.Маамхүү</i>	
31	Баяжуулах үйлдвэрийн төслийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтийг монте-карлогийн аргаар загварчилах нь	188
	<i>Г.Даваацэрэн</i>	
32	“Таван толгой” ордын нүүрсийг баяжуулах судалгаа	194
	<i>Г.Бадамхатан, Н.Сугир-эрдэнэ</i>	
33	Төмрийн хүдрийн нөөц олборлолт, үйлдвэрлэлийн өнөөгийн байдал	119
	<i>Г.Бадамхатан, С.Баяраа</i>	
34	Шинжилгээний аргын хэмжил зүйн үзүүлэлт түүний статистик үнэлэлт	207
	<i>Г. Даваасүрэн</i>	
35	Бороогийн алтны ядуу агуулгатай анхдагч хүдрийг нуруулдан уусгах туршилтын зарим үр дүн	210
	<i>Т.Оргодол</i>	

- 49 Уурхайн нөхөн сэргээлтийн ажлын төлөвлөлт, менежментийн асуудалд
С.Энхцайрал, С.Нандинцэцэг 334

ЕС. СУРГАЛТ, АРГА ЗҮЙ

- 50 “Уурхайн зургийн автоматжуулалт” хичээлийг онлайнаар болон
танхимаар судалсан оюутнуудын мэдлэг эзэмшилтийн төлөв байдлыг
тодорхойлох судалгаа 338
Ж.Алимаа, Ц.Ганбат

- 36 Нүүрсийг гравитацийн аргаар баяжуулах 218
Б.Дондогдулам, Бакалавр А.Наранчимэг

ДӨРӨВ. УУЛ УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ТОНОГЛОЛ

- 37 Вентиляторын хөдөлгүүрүүдийн саатлын судалгаа, тэдгээрийг засварлах арга технологи 223
Б.Эрдэнэцэцэг

- 38 Өрмийн машины автоматчилагдсан цахилгаан хөтлүүрийн системийг гүйдлийн гэдрэг холбоосоор тогтворжуулах судалгаа 229
Я.Доржсүрэн, Ж.Цэвэгмид

ТАВ. УУЛ УУРХАЙН МАШИН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ

- 39 ЭШ-10/60 драглайны сумны сэргээн засварласан хэсгийг металын соронзон санамжийн аргаар оношлосон судалгаа 237
Ц.Нанзад, К.Хавалболот, Б.Лодонишарав, Г.Энхжаргал

- 40 “Эрдэнэс таван толгой” хк ийн цанхийн зүүн уурхайн ухаж-ачих машинуудын ашиглалтын түвшин 244
Ц.Нанзад, К.Хавалболот, Г.Энхжаргал, Ч.Мөнхтулга

- 41 Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн шууд утгуурт экскаваторуудын ган дээсний ашиглалтын түвшин 249
Ц.Нанзад, К.Хавалболот, Д.Оюундэлгэр

- 42 Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн LIEBHERR -994 маркын экскаваторын ашиглалтын байдал 256
Ц.Нанзад, К.Хавалболот, М.Адъяа

- 43 LIEBHERR - 994 экскаваторын шингэний системийн уян хоолойн зарцуулалт, сааталгүй ажиллагааны магадлал 263
Ц.Нанзад, К.Хавалболот, М.Адъяа

- 44 Current state of s&tпаркestablishment in mongolia 270
Khishigsaikhan J

- 45 Экскаваторын ажиллах чадварыг марковын процессоор загварчлах нь 275
К.Хавалболот, Г.Энхжаргал

ЗУРГАА. ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА

- 46 The land use planning system in germany 284
Gantulga.B, Holger Magel, Michael Klaus

ДОЛОО. УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГАА, ЭРҮҮЛ АХУЙ

- 47 Үйлдвэрлэлийн ослыг судлан бүртгэх асуудалд 302
Ж.Цэвэгмид

НАЙМ. ЭКОЛОГИ, УУРХАЙН ХААЛТ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ

- 48 Багануурын уурхайн нөхөн сэргээлтийн өнөөгийн байдал, цаашид хийх ажлын хэмжээ, зардлын төлөвлөлт 319
Ш.Халтар, Д.Эрдэнэсүрэн

ӨМНӨХ ҮГ

ШУТИС – ийн Уул уурхайн инженерийн сургуулийн эрдэмтэн багш нарын эрдэм шинжилгээний 41-р бага хурлын илтгэлүүд болон эрдэм шинжилгээний өгүүллүүдийн эмхэтгэлийг толилуулж байна.

Монгол улсын нийгэм, эдийн засгийн шилжилтийн үед болон үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эдийн засгийн зах зээлийн харилцаанд зохицон хөгжиж буй энэ цагийн хувьд ч уул уурхайн салбар Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн суурь, тулгуур, түүчээ, жигүүр болсоор байна.

Цаашид ч Монгол улс хүчирхэгжихийн суурь нь уул уурхайн салбар байсаар байх болно.

Эдүгээ ухаант хүмүүний Дэлхийн цардаст мөрөө гүн гаргасан буюу хүрч чадсан нь сахалын орчимд өрөмдсөн 12345 м гүн цоонг, ӨАБНУ-ын Тан Тона Mine 3902м гүн уурхайн байна.

Манай улсын хувьд ч одоогоор Газрын баялгийн өнгөн хэсгийг хагас дутуу олж илрүүлж зарим ордод ашиглалт явуулж байна. Дээрх уурхайн жишигт хүртэл гүн ашиглалт явуулна гэвэл ихээхэн баялгийг эзэмших боломж ирээдүйд байна.

Уул уурхайн салбарын шинэ цагийг хөгжил нь баяжуулж улмаар гүйцэт боловсруулж, улмаар үнэ цэнтэй бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд чиглэж байна.

Уул уурхайн салбар нь олборлох боловсруулах үйлдвэрүүд бүхий эрдэс баялгийн цогцолборуудын байдлаар, гаргаж буй бүтээгдэхүүн нь бусад үйлдвэрийн салбаруудын хөгжлийг тодорхойлох цар хүрээтэй байхаар төсөөлөгдөх болжээ.

Энэ цаг үед ШУТИС-ийн Уул уурхайн инженерийн сургуульд “Ашигт малтмалын баяжуулалтын технологи” мэргэжлээр мэргэжилтэн бэлтгэж эхэлсний 20 жилийн ой тохиож байгаа бөгөөд, төгсгөж гаргасан инженерүүд маань үйлдвэрлэл, технологи, судалгаа, эрдэм шинжилгээний чиглэлээр чадварлаг мэргэжилтэн болон өсч салбарын томоохон төсөл бүрт оролцож хөгжлийн хөтчүүд болж чадсаныг бахархан тэмдэглэх байна.

Энэ оны 41-р бага хуралд хичээл зүтгэл гарган оролцож буй эрдэмтэн, мэргэжилтэн нарт талархаж эрдмийн арвин их олз шүүрч, олбор олж түгээн дэлгэрүүлэхийн ерөөл өргөө.

Ном, эрдэм арвижих болтугай

Уул уурхайн технологи, менежмент, ашигт малтмалын

баяжуулалтын технологийн салбарын эрхлэгч,

Уурхайн технологийн тэргүүлэх профессор

С.Цэдэндорж

НЭГ. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ



УУРХАЙН ХААЛТЫН БОДЛОГО БОЛОВСРУУЛАХ АСУУДАЛД

Доктор (Ph.D), профессор С.Цэдэндорж (ШУТИС, УУИС)

Аливаа ордод буй ашигт малтмалыг уурхайлан ашиглах бодлого, төслийн баримтлалыг боловсруулахаас эхлэн тухайн уурхайн хаалтын холбогдолтой технологи, эдийн засаг, экологи, нийгмийн хүрээг хамарсан зангилаа асуудлуудыг бодож боловсруулах нь зайлшгүй. Уурхайн төслийн хүрээнд боловсруулсан хаалтын бодлогод дараах асуудлууд тусгагдана гэж үзэж болно.

1. Уурхайн хаалтын чиг баримтлал.

Энэ нь хаагдсан уурхайг цаашид ашигтай байдлаар урт удаан хугацаанд ашиглах, нийгэм, эдийн засгийн ач холбогдол бүхий объект цогцолбор болгон хувиргахад чиглэсэн хувилбаруудаас шигшигдсэн шийдэл буюу стратеги юм. Үүнд олон бүлэг хүчин зүйл нөлөөлнө. Тухайлбал:

Уурхайн газар зүйн байршил, бүс нутгийн хөгжил, аж ахуй эрхлэлт, хүн ам зүй, дэд бүтцийн хөгжил, байгаль цаг уурын нөхцөл, хахиршил, хөрс, ус, ургамал амьтны тогтолцоо уурхайн үүсмэл орчны бүрдэл ба тэдгээрийн байгаль орчинтой уялдах онцлог ба үнэлгээ гэх мэт.

Уурхайн хаалтын чиг баримтлалыг тогтооход нөлөөлөх хүчин зүйлүүд өөр хоорондоо харилцан адилгүй ба тоон үнэлгээ гаргахад ихэвчлэн хүндрэлтэй юм. Хэдийгээр ямар нэгэн оноо эсвэл тоон үнэлгээ өгч шалгаруулалт хийх нь төвөгтэй ч гэсэн нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг тодорхой үзүүлэлтээр кодлож холбогдох хамаарлуудын ерөнхий дүр зургийг гаргаж болно хэмээн үзэж байна. (1-р хүснэгт) Хүснэгтэд тусгасан голлох хүчин зүйл ба үзүүлэлтээр тухайн хаагдах объектийн тодорхойлтыг гаргаж удьдчилан үнэлгээ өгснөөр хаалтын чиг баримтлалыг томъёолох хувилбаруудыг гаргаж ирэх боломж бүрдэнэ. Санал болгож буй энэхүү аргачлалыг бодит хэмжээн дээр авч үзье. Өндөрцагааны холимог металлын хүдрийн ордыг ашиглах уурхайн хаалтын үндсэн бодит хүчин зүйл, үзүүлэлтээс сонголт хийе. 1-р хүснэгтэд буй үзүүлэлтийн кодыг дугуйлах замаар 8 хүчин зүйлийн хүрээний хувьд чухал цуглуулбар баримтыг тухайн уурхайн хувьд бүрдүүлж болох юм.

Хаалтын чиг баримтлалыг томъёолох хувилбаруудад тусах үзүүлэлтүүдийг тэмдэглэвэл (1-р хүснэгт) Хээрийн бүсэд (A2) орших, хөдөө аж ахуй (B2) зонхилсон, цөөн хүн амтай (5000-с бага), засмал (авто) ба шороон замаар холбогдсон, 350 мм хур тундас (E4) ордог, Хээрийн бор хөрс (F5) зонхилдог, газрын эвдрэл нь бага ба орчинтойгоо сайн зохицох (H1) нөхцөлтэй(I1- I16) объектууд буюу (B,C болон D зэрэг) эдэлгээний үнэлгээтэй барилга байгууламж үлдэхээр дүр зураг бууж байна.

Уурхайн хаалтын чиг баримтлалд туслах хүчин зүйл ба үзүүлэлтүүд

Хүчин зүйл	Хүчин зүйлийн код	Үзүүлэлт	Үзүүлэлтийн код	Урьдчилсан үнэлгээ
Газарзүйн байршил	A	Хангай	A1	
		Хээр	A2	
		Говь	A3	
		Цөл	A4	
Бүс нутгийн		Үйлдвэржилт	B1	

хөгжлийн чиг хандлага, нөхцөл	B	Хөдөө аж ахуй Ойн аж ахуй Аялал, амралт сувилал Тусгай хамгаалалт	B2 B3 B4 B5	
Хүн ам зүй	C	>1.0 сая хүнтэй 0.5-1.0 сая хүнтэй 0.1-0.5 сая хүнтэй 0.02-0.1 сая хүнтэй 0.01-0.02 сая хүнтэй 0.005-0.01 сая хүнтэй <0.005 сая хүнтэй	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	
Зам тээвэр	D	Төмөр зам Авто зам Төмөр зам ба авто зам Шороон зам Авто ба шороон зам	D1 D2 D3 D4 D5	
Цаг агаар (Хур тунадас)	E	>600 мм хур тунадас 500-600 мм хур тунадас 400-500 мм хур тунадас 300-400 мм хур тунадас 200-300 мм хур тунадас 150-200 мм хур тунадас 100-150 мм хур тунадас 50-100 мм хур тунадас <50 мм хур тунадас	E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8 E9	
Хөрс	F	Өндөр уулын Уулын ой, тайгын Уулын хээр Уулын цөлөрхөг хээр Хээр Цөлөрхөг хээр, цөл Ойт хээр, тайга Хээр, цөл Голын татмын нута	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9	
Гадаргын ус	G	Гадаргын урсгал устай (гол горхиний) Гадаргын устай (нуур, тойром) Гадаргын урсгал ба урсгал бус усны Гадаргын усгүй	G1 G2 G3 G4	

Уурхайн үүсмэл орчин ба байгаль орчины уялдаа	Н	Газрын эвдрэл бага ба орчинтой сайн зохицох	H1	
		Газрын эвдрэл бага орчинтой муу зохицох	H2	
		Газрын эвдрэл дунд зэрэг ба орчинтой сайн зохицох	H3	
		Газрын эвдрэл дунд зэрэг ба орчинтой муу зохицох	H4	
		Газрын эвдрэл их ба орчинтой сайн зохицох	H5	
		Газрын эвдрэл их ба орчинтой муу зохицох	H6	
Барилга байгууламж	I	Цахилгааны дэд станц	I1	B*
		Оффес, ахуйн барилга	I2	B
		Агуулахын барилга	I3	C
		Засварын цех	I4	D
		Баяжуулах үйлдвэрийн барилга	I5	C
		Усан хангамжийн байгууламж	I6	B
		Дулааны станц	I7	D
		Үйлдвэрлэлийн талбай дахь тохижуулсан зам		
		талбай	I8	D
		Тэсрэх бодисын агуулах	I9	D
		Шатахууны агуулах	I10	D
		Суурин	I11	B
		Мэдээлэл холбооны байгууламж	I12	B
		Эмнэлэг	I13	-
		Сургууль	I14	-
		Цэцэрлэг	I15	-
		Бусад	I16	C

Тайлбар - * -Жишээ болгон үзүүлэв.

2. Уурхайн хаалтын чиг баримтлалыг шалгаруулах нь.

Уурхайн хаалтын чиг баримтлалыг шалгаруулахад эдийн засгийн дараах шалгууруудыг мөрдлөг болгох нь зүйтэй гэж үзэж байна.

а) Хаалтын зардал хамгийн бага байх

$$\sum Z_{\alpha} \Rightarrow \min$$

б) Хаагдсан уурхайн ашиглалтын дараах өгөөж хамгийн их байх

$$\sum \theta_{\alpha} \Rightarrow \max$$

Эдийн засгийн шалгууруудаас гадна нийгмийн хүрээг хамарсан үнэлгээ, дүгнэлтийг чухалд тооцох ёстой. Энэ нь мөнгөөр илэрхийлж болохгүй боловч хүмүүсийн сэтгэл ханамж, аюулгүй орчинд амьдрах гэсэн зүй ёсны хүсэл, эрүүл ахуй, аж ахуйн талаасаа хохирол үзэхгүй ба эрсдэлгүй байх баталгаа гэх мэт чанар талын үнэлэмж байна.

Хаалтын чиг баримтлалуудыг болон эдийн засгийн шалгуурыг нэгэнт томъёолж гаргасан бол төслийн тооцооны хэсэгт хувилбар бүрт хамаатай холбогдох тооцоонуудыг хийж харьцуулна.

Хувилбар бүрийн давуу ба дутагдалтай талд дүн шинжилгээ хийх ба янз бүрийн хүрээний хүмүүс (инженерүүд, орон нутгийн удирдлага, нутгийн оршин суугчид, байгаль хамгааллын болон мэргэжлийн хяналтын албаны хүмүүс, туршлагатай шинжээчид)-ийн дунд нийгмийн ба мэргэжлийн хүрээний үнэлгээний санал асуулга, явуулж дүн шинжилгээ хийнэ.

Эдийн засаг, нийгмийн үнэлгээ хийснээр хүлээн зөвшөөрөхүйц хувилбарыг сонгож төслийн баримтлал болгох нь төслийн зөв хандлага байх болно гэсэн санал дэвшүүлж байна. Дээрх жишээнд бол уурхайн хаалтын чиг баримтлалын дараах хувилбарыг дэвшүүлэх боломжтой.

- I. Уурхайн эдэлбэр газрын хөдөө аж ахуйн чиглэлээр нөхөн сэргээж хаах
- II. Уурхайн эдэлбэр газрын хөдөө аж ахуй ба аялал спортын чиглэлээр нөхөн сэргээж хаах.

Эхний хувилбар нь уурхайн байршил, бүс нутгийн нөхцөл боломжоос үндэслэгдэнэ.

Харин 2-р хувилбар нь бүс нутаг (орон нутаг)-ийн хөгжилд ач холбогдолтой. Хэнтий аймгийн хойд бүс хамарсан байгаль - түүхий аялал жуулчлалын тогтоод буй маршрутын агуулгыг баяжуулах, уул уурхайн төрөлжсөн аяллын нэг чиглэл болгох зэрэг нэмэлт санааг агуулна. Улаанбаатар – Багануур – Цэнхэрийн гол – Хар зүрхний хөх нуур – Бэрээвэн хийд – Биндэр – Дадал гэсэн маршрутад Өмнөдэлгэр – Өндөр-цагаан гэсэн нэмэлтийг оруулах ба Өндөрцагааны хүдрийн далд уурхайг үзүүлбэр, музей байдлаар тоноглоод зарим цөөн тооны ажиллагаатай мөргөцөгт, тоног төхөөрөмжийг ажиллуулах гүний аялал зохион байгуулах, суурин амралт, буудлын хэлбэрээр ажиллуулах бусад объектуудыг спорт аяллын зориулалттай тоноглож байнгын ажиллагаатай байлгах нь тухайн хувилбар ашиглах үндсэн санаа юм.

Тухайн жишээнд уурхайн хаалт нь хөдөө аж ахуйн (бэлчээр) чиглэлээр нөхөн сэргээх нөхцөл давамгайлсан урьдчилсан үнэлэмжтэй байгаа боловч бүтээлч хандлага бүхий санаа оноог дэвшүүлж шинэ, магадгүй санаанд оромгүй сонин үр дүнтэй шийдэлд хүрч болох талаас нь 2-р хувилбарыг дэвшүүлж байна.

3. Уурхайн хаалтын ажлын төлөвлөлт

Төслөөр уурхайн хаалтын чиг баримтлалыг сонгож тогтоосноор уурхайг нээхээс эхлээд ашиглалтын бүх үе шатанд технологийн ажлуудыг дэс дараа, дэг журамтай явуулах ба эдгээр нь хаалтыг анхнаас нь системтэй хэрэгжүүлэх бодлогын мөрдлөг болох ба төлөвлөлтөнд тусгагдана.

Уурхайн овоолгуудыг хаалтын бодлогын үүднээс хэлбэршүүлэх, тэдгээрт асгаж хураах чулуулгийн үе ба шинж чанарыг бүрдүүлэх гэх зэрэг ажлууд ашиглалтын ажил мэт боловч хаалтын мөрдлөгөөр дэглэгдэх юм.

Зарим уурхайн хаалт нээлтээсээ шууд хэрэгжиж эхэлдэг бол зарим уурхайд хаалтын голлох ажлууд ихээхэн хожуу явагдах, бүр уулын ажлыг дуусгавар болгосны дараагаар хийгдэх шаардлагатай байдгийг анхаарах нь зүйтэй.

Хаалтын холбогдолтой ажлуудыг календарь төлөвлөлтөнд тусгах ба түүнд тусгайлан гаргах зардал шаардлагатай бол төсөвт тусгаж санхүүжүүлнэ. Харин ашиглалтын явцад аяндаа хийгдэх ажлууд ашиглалтын зардлаар санхүүжнэ.

Уурхайн хаалтын чиглэлээр ашиглалтын явцад хийгдэх ажилд овоолгуудыг хэлбэршүүлэх нөхөн сэргээх зэрэг ажил орно.

Уурхайн хаалтын холбогдолтой ажлыг төлөвлөх, гүйцэтгэлийг ашиглалтын явцад хангах нь уурхайн ашиглалтын төгсгөл үе, уулын ажил дууссаны дараа бөөгнөрч тунах ажлаас, мөн түүнд холбогдолтой санхүүжилтийн хүндрэлээс зайлсхийх арга зам юм.

Уурхайн ашиглалтын явцад янз бүрийн шалтгаанаар уурхайн хаалтын чиг баримтлалыг дахин нягтлах өөрчлөлт оруулах шаардлага, хэрэгцээ гарч болох юм. Үүнд бүтээлчээр хандах анхнаасаа дутуу боловсруулсан хаалтын бодлогыг дахин дахин өөрчлөхөөс өөр аргагүй ба энэ нь эдийн засаг, зохион байгуулалтын сайнгүй үр дагаварт хүргэдэг байна.

ДУГНЭЛТ

1. Уурхайн хаалтын чиг баримтлалыг үндэслэх, шалгаруулахад чиглэсэн аргачлалын санааг боловсруулж толилуулав.
2. Хаалтын төлөвлөлтийн зарим утга санаа, онцлог, ач холбогдлыг уншигчдад хүргэхийг зорилоо.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Дриженко А.Ю. Восстановление земель при горных разработках. М., Недра, 1985-241с
2. Эталоны ТЭО строительства предприятий по добыче и обогащению угля / под.ред. Г.Л.Красняцкого. М., АГН. 1998.
3. Инструкция о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых (в части обеспечения безопасности рационального использования и охраны недр). Текст документа по состоянию на июль 2011г.
4. Цэдэндорж С., Бямбаюу Ж., Дагва М. Уурхайн хаалт. Эрх зүйн зохицуулалтыг боловсонгуй болгох нь. УБ., 2010.

МОНГОЛ УЛСЫН АШИГТ МАЛТМАЛ

Доктор (Sc.D), профессор Я.Гомбосүрэн (ШУТИС, УУИС)

МУ-ын нутаг дэвсгэр 1566.5 мянган км². Бүх нутгийн 19.1% нь хайгуулын ба ашиглалтын лицензээр бүрхэгдсэн. Нийт нутгийн 17%-г тусгай хамгаалалтын газар нутаг эзэлдэг. МУ-ын эрдэс баялгийн салбар хөгжлийн гараандаа ирээд байна. Ашигт малтмалын нөөцөд суурилсан экспортыг нэмэгдүүлэх бодит боломж харагдаж байна.

А. Геологийн судлагдсан байдал геологийн судлагдсан байдал.

Нийт нутаг дэвсгэрийн хүндийн хүчний 1:1000000 зураглал 100%, агаарын соронзон 1:200000 зураглал 60%, геологийн зураглал, ерөнхий эрэл 1:50000- 29.7% тус тус бүрхсэн байна.

Б. Ашигт малтмалын нөөц баялгийн байдал

Ашигт малтмалын нөөцийн улсын нэгдсэн тоо бүртгэлд 2011 оны байдлаар 62 төрлийн ашигт малтмалын 1170 орд илэрц судлагджээ. Үүнд:

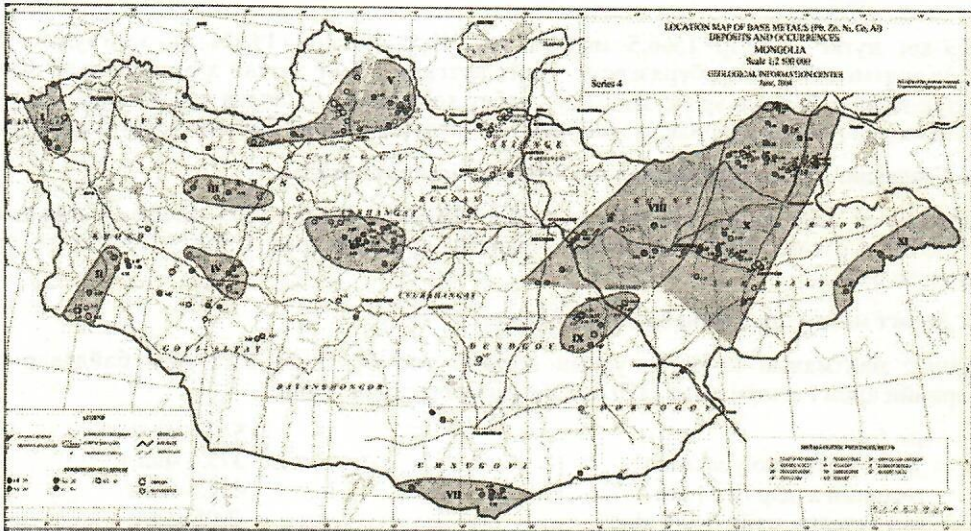
- зэс /copper/	54.1 сая.т
- Молибден /molybdenum/	375.6 мян.т
- төмрийн хүдэр /iron ore /	452.8 сая.т
- хар тугалга, цайр /lead, zinc /	3.05 сая.т
- уран /uranium /	60 мян.т
- нүүрс /coal/	12 тэрбум.т
- хайлуур жонш /CaF ₂ /	14.4 сая.т
- фосфорит /phosphorite/	2.4 тэрбум.т
- цеолит /Chiolite /	4.8 сая.т
- шатах занар /shale oil /	788.0 тэрбум

Стратегийн ашигт малтмалын 39 ордын жагсаалтыг УИХ-аас батламжилж, 15 ордыг эхний ээлжинд эдийн засгийн эргэлтэд оруулах чиглэл гарсан. Тэдгээрийн дотор зэсийн 4 орд, алтны 3, мөнгөний 2, төмрийн хүдрийн 3, нүүрсний 22, цайрын, хар тугалганы 2 орд, ховор газрын металлын 1, ураны 3, анарын 1 цагаан тугалга гянтболдын 4, хайлуур жоншны 3, фосфоритын 3, чулуун давсны 1, гөлтгөний 1, цеолитын 1 ордууд тус тус тэмдэглэгджээ. Монголын стратегийн ашигт малтмалын ордын жагсаалтад өнгөт ба үнэт металлын ордуудаас Төмөртийн овоо (3.05-34.4%; Zn0.02 % Cd, Ag, Fe), Улааны холимог металл / Дорнод аймаг/ ба Хөх адар (Cu-0.2-1.0%, Zn-0.15%) -ын ордууд орсон. Хар тугалганы 11 орд ба 76 илрэл, цайрын 8 орд ба 33 илрэл тэмдэглэгджээ (Зураг 1). Ашигт малтмалын голлох төрөл тус бүрээр тэдгээрийн ашиглалтад бэлтгэгдсэн байдлын талаар товч дүгнэлтийг авч үзье. Алт, мөнгөний орд, илэрцүүд монгол нутагт өргөн тархацтай /зураг 2/ бөгөөд үйлдвэрийн ач холбогдолтой дайвар алтны нөөц баялаг /1200-1300т/ бүхий холимог металл, зэс порфирын ордуудад судлагдсан байдаг.

Өмнөговийн бүсэд зэс алтны бүлэг ордууд, коксжих нүүрсний арвин баялаг, газрын ховор металлын ордууд МУ-ын эрдэс баялгийн салбарын нэрийн хуудас болж байна /зураг 3/.

Монголд шатах занарын сав газруудад болон ураны ирээдүйтэй ордууд судлагдаж байна. Манайд илэрч судлагдсан ураны 10 орчим орд, 100 гаруй илэрц, мянгаад эрдэсжсэн цэг цацраг идэвхт гажигууд нь гарал үүсэл, геологийн нөхцлөөр 8 эвшил формацид багтах бөгөөд тэдгээрээс бялхмал гарвалын бүтэцтэй холбоотой жонш □ молибден □ ураны хүдрийн эвшил (MZ₈) , цахиурлаг занарын хурдас дахь ураны

цэржилт (газрын доорх урсгал усны нөлөөлөлгүй бүс дэх) бүхий ордуудыг эдийн эгийн ач холбогдол, газрын хэвлийн экологийн шалгуураар цаашид төрөлжүүлэн өлогийн судалгааг үргэлжлүүлнэ.



Зураг 1. Монгол орын ашигт малтмалын ордууд

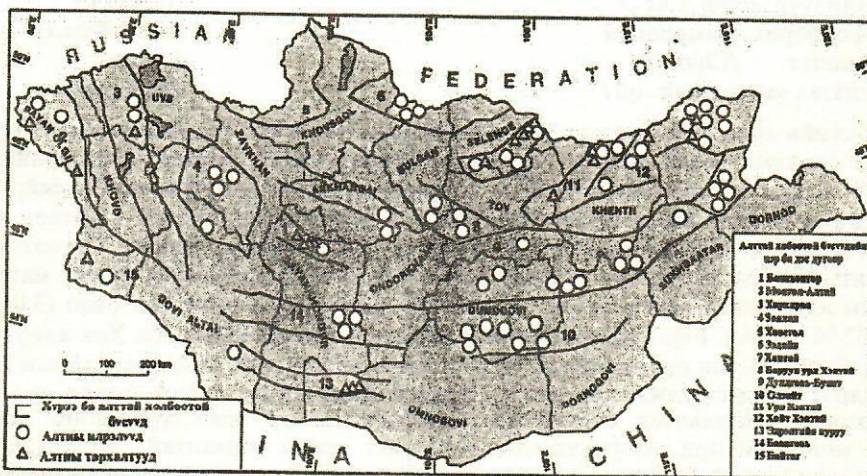


Рис. 1. Карта золотоносности Монголии (Монголо-Охотские золотоносные пояса) [Г.Дэжиднаа, 1998 г.]

Зураг 2. Монголын алтжилтын бүсийн зураг



Зураг 3. Өмнийн говийн бүсийн ашигт малтмалын байршлын зураг (L-48, K-48)

LEGEND K-48

A. Metals, Asbestos, Fluorite, Alunite, Pyrophyllite, Gypsum, Magnesite

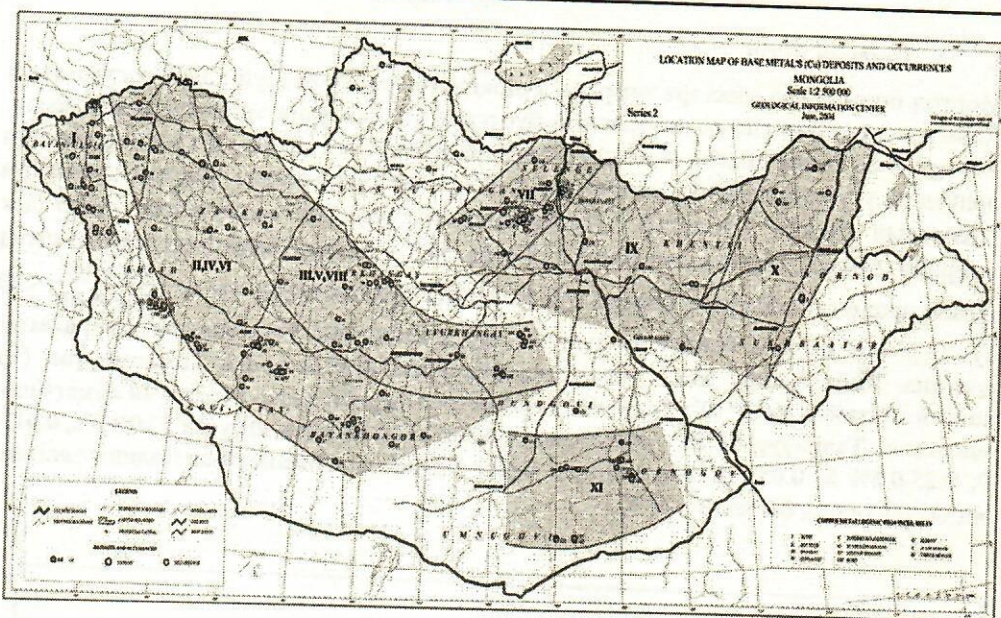
Deposit type	Deposit	Occurrence
1. Deposits related to Mafic and Ultramafic Rocks		
1 Gabbroic Cu-Ni-(PGE)		
2 Serpentine-hosted asbestos		
2. Deposits related to Marine Felsic-Mafic Extrusive Rocks		
3 Epithermal kaolinite-alunite type Au		
4 Carbonated-hosted Sb(As, Au, Ag)		
5 Epithermal vein-replacement fluorite		
6 Barite veins		
7 Carbonated-hosted metasomatic polymetal Ag-Pb-Zn		
8 Volcanogenic metasomatic alunite		
9 Volcanogenic metasomatic pyrophyllite		
3. Deposits related to Subaerial Extrusive Rocks & Dyke Complexes		
3.1. Pegmatite, Greisen & Alkaline metasomatic Deposits		
10 Be pegmatite		
11 Ta-Nb-REE pegmatite		
12 W-Sn greisen		
13 Mirolitic & abyssal pegmatite		
3.2. Skarn Deposits		
14 Fe(Cu, Au, W, Sn) skarn		
3.3. Porphyry & Granitic Pluton-hosted Deposits		
15 Porphyry Cu-Mo (Ag, Re)		
16 Porphyry Cu(Au, Ag)		
17 Porphyry Au-Cu (Mo, Ag)		
3.4. Granitoid Related vein, stockwork, metasomatic deposits		
18 Granitoid related Au		
19 Granitoid related Au-Ag-Cu		
20 Vein/replacement Pb-Zn		
21 Granitoid related fluorite veins		
4. Sedimentary Mineral Deposits		
22 Sedimentary gypsum		
23 Sedimentary Mn (Fe)		
9. Deposits Related to Surficies Process		
24 Placer Au		
25 Placer Sn(W)		
26 Weathering crust Ni		
27 Weathering crust magnesite		

1. Зэсийн ордууд (copper deposits)

Зэс порфирын Оюутолгойн бүлэг орд (Cu,Au, Ag, Mo) ба Эрдэнэтийн овоо (Cu-Mo, Ag), Цагаан суварга (Cu-Mo), Хөхадар (Cu-Zn) стратегийн ордууд болон Өмнийн говийн бүсэд Naryn bulag, Saran uul, Khgrmagtai, Hunguyt, Naryn Khudag, Bayan uul ирээдүйтэй орд, илрэлүүдэд хайгуулын ажил хийгдсэн байна. Нийтдээ зэсийн 177 илрэлүүд (copper occurrences) газрын зураг дээр тэмдэглэжээ (Зураг 4).

B. Fuel Resources, Gemstones, Continental Lake Evaporates, Mineral Pigments, Sulfur Resources, Minerals and Rocks for Construction uses

Mineral Resources	Deposit	Occurrence
1. Fuel Resources		
1 Hard coal		
2 Oil shale		
2. Gemstones		
3 Chalcodony, agate, scapolite, opalized wood, coloured marble, microcalcite		
3. Continental Lake Evaporates		
4 Salt or Halite		
4. Mineral Pigments		
5 Pigments, iron oxide		
5. Minerals and Rocks for Construction uses		
6 Clays		
7 Sand		
8 Limestone		
9 Perlite		
10 Volcanic cinders and Pumice		
11 Structural stone		



Зураг 4. Монгол орны эзсийн тархалт I - Алтай, II - Их нуур, III - Хангай, IV - Говь-Алтай, V - Байдраг-Баянхонгор, VI - Нууруудын хөндий, VII - Сэлэнгэ Эрдэнэт, VIII - Бүрд, IX - Хэнтий, X - Зүүн Монгол, XI - Өмнөд Монгол

2. Газрын ховор элемент [TR rare - earth]

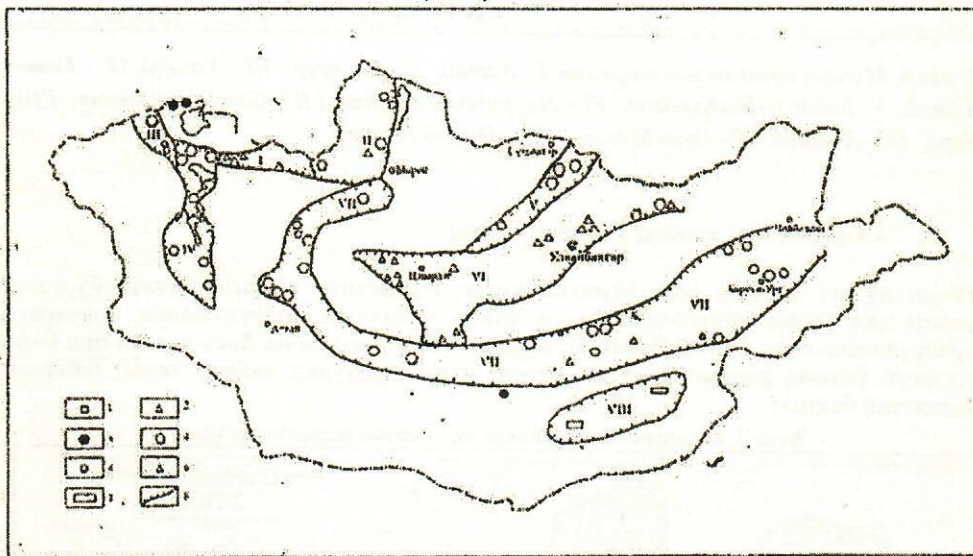
МУ-ын нутагт Лугийн гол, Мушгиа худаг, /Өмнөговь аймаг/, Халзан бүргэдэй, Цагаан хад /Ховд аймаг/-ны газрын ховор металлын ордууд болон ирээдүйтэй илрэлүүд судлагдаж байна (Зураг 5). Газрын ховор металл нь биеэ даасан орд бараг үүсгэхгүй бөгөөд холимог металл, ураны зэрэг ордуудад дайвар хольц байдлаар тархалттай байдаг.

Зураг 5. Монголын газрын ховор элементийн тархалтын зураг



3. Төмрийн хүдэр

Монгол орны нутаг дэвсгэрт төмрийн хүдрийн 17 орд, 100 гаруй илрэл тогтоогдсон. Ашигт малтмалын улсын нгэдсэн тоо бүртгэлд 452 сая тонн төмрийн хүдэр орсон. Төмөртэй ба төмөр толгой /Сэлэнгэ аймаг/, баргилт /Хэнтий/ аймаг гэсэн стратегийн ордууд нь уул техникийн нөхцлийн хувьд ил аргаар ашиглагдана. Дархан Сэлэнгийн Баянголын бүсийн Төмөртэй, Төмөртолгойн ордуудын магнетитын хүдэр дэх төмрийн дундаж агуулга тус бүр 51.15% ба 54.5% бөгөөд баяжуулахгүйгээр шууд домен процесст хайлуулах боломжтой ба ордын дундаж суурь чанар ($\frac{CaO+MgO}{SiO_2+Al_2O_3} < 2$) тус бүр 0.68 ба 0.48 байгаа нь хүдрийг шууд хайлуулах технологийн шаардлагыг хангана. Хойт бүсийн магнетитын хүдрийн бүлэг ордоос гадна Тамирын гол (VI хангай хэнтийн) ($60.5 \cdot 10^6$ т Fe, 45.6% Fe пахиурт төмрийн хүдэр /Архангай аймаг/-ийн зангилгаа, Таяннуурын (IV - нууруудын) магнетитын /дундаж агуулга 57.0% Fe, 0.01% P, 0.25-0.4% S, 0.05 As/-ын хүдрийн бүлэг орд /Говь-Алтай аймаг/ эдийн засгийн эргэлтэнд ороод байна (Зураг 6).



Зураг 6. Монголын төмрийн орд илрэлийн тархалтын зураг

1-7 төмрийн ордын үйлдвэрийн төрөл: 1-магмын гаралтай титант магнетитын, 2-метаморфоген үүсэлтэй төмөрт кварцитын, 3-карбонатитын гаралтай апатит магнетитийн, 4- заагийн метасоматоз үүсэлтэй төмөрт скарны, 5 гидротермаль үүсэлтэй сидеритийн судлын, 6- вулканоген-тунамал төмрийн, 7 □ тунамал төмрийн марганецийн, 8 металогены бүс, бүслүүрийн хил. I- VIII □ металогеений бүс ба бүслүүр, I-тэсийн, II Хөвсгөлийн, III-Цагаан шивээтийн, IV- нууруудын, V-Баянголын, VI-Хангайн-Хэнтийн, VII-Төв Монголын, VIII-Говийн

4. Фосфорит (P_2O_5)

Стратегийн ашигт малтмалын ордын жагсаалтад Хөвсгөл аймгийн нутагт орших Бүрэнхаан, Манхан уул ба Онгилогнууд ордууд орсон. Дээрх 3 ордын хүдрийн нийт

нөөц 236.8 сая т бөгөөд тэдгээрээс гадна 24 орд илрэл зураг дээр тэмдэглэгддэг хэдий ч Хөвсгөл нуурын баруун эргийн томоохон ордууд тусгай хамгаалалттай газрын бүсэдхамаардаг юм.

5. Шатах занар

Монгол орны шатах занар нь мезозойн тунамал хурдастай холбоотой үүсдэг. Монгол орны нутаг дэвсгэрт шатах занарын 3 сав газарт 40 гаруй орд илрэл нь нийтдээ 788 тэрбум тонн нөөц агуулж 312 мянга км квадрат талбайг эзслэн тархсан байна (Зураг 5). Монгол орны хувьд газрын тос байгалийн хийн найдвартай нөөц илрээгүй тул газрын томыг 100% импортолж байгаа бөгөөд 1 баррель нефтийн үнэ сүүлийн 7 жилд 7 дахин нэмэгдэж, 100 гаруй ам.доллар болсон ба цаашдаа шатах занарын нөөц ихтэй орнууд шатах занараас шингэн түлш гарган ашиглах боломжийг эрэлхийлж байна. Манай улс ч мөн адил шатах зан арын баялгаа ашиглаж, эдийн засгийн аюулгүй байдлаа батгах шаардлага тавигдана.

Шатах занарын орд сав газрууд газрын тос, байгалийн битум, нүүрсний хэвтэштэй хамт томоохон хэмжээний мезозойн хотгоруудад байрлана. Эдгээрээс томоохон нь Сайхановоогийн Говь - Алтай, Өгийн нуурын Нялгын, Чойрын, Дорноговийн, Чойбалсангийн, Тамсагийн хотгорууд юм. Шатдаг занарын зузаан хэвтэш агуулсан шаварлаг занарлаг хурдсын давхарга төв, өмнөд, дорнод Монголд маш том талбайд тархсан байна. Шатдаг занарын хэвтэш ихээхэн нийлмэл тогтоцтой нэг зүсэлтэнд хэдэн арван гол төлөв 10 – 30 давхраас ажиглагдана. Зарим давхраасын зузаан 300 м бүр түүнээс ч их зузаан ажиглагддаг. Одоо байгаа лабораторийн задлан шинжилгээний дүнгээр органик бодисын агуулга 20%-аас илүүгүй, үндсэндээ бараг бүх газарт үүнээс бага, органик бодис дахь давирхайн гарц 20,6% хүрдэг боловч голдуу 5 - 10% - тай байна /Хүснэгт 1/.

Монголын шатах занарын геологийн нөөц

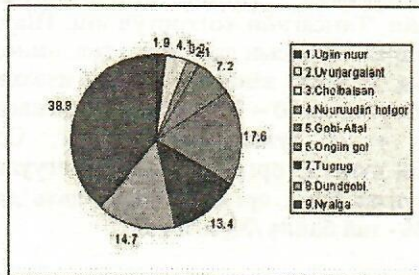
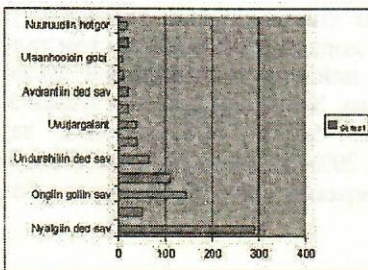
Хүснэгт 1

№	Сав газар, орд илрэл	Шатах давхаргын зузаан, /м/	Тархалтын талбай, кв.км	Органик бодисын агуулга, %	Нөөц /тэрбум тонн/
А. Сав газар					
1	Нууруудын хотгорын	6,8	5100	...	12,5
2	Говь – Алтайн				
	А.Говь– Алтайн дэд сав	14,5 47,0	2400 2660		12,5 45,0
	Б.Их богдын дэд сав				
3	Онгийн голын	33,2	11970	...	143,0
4	Төгрөгийн	53,4	5600	...	107,6
5	Дундговийн				
	Хойт дэд сав Өндөршилийн дэд сав	25,7 25,0	4820 1900	6.84 3.0	39,9 62,1
6	Нялгын				
	Улаан хоолойн төвийн дэд сав	2,54	4820	16.25	3,9
	Дэрэнгийн дэд сав	4,6	4820	...	7,1
	Авдрантын дэд сав	10,5	8240	...	12,2

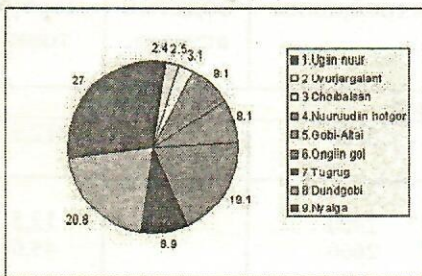
	Нялгын дэд сав	64,3	5000	5.3	289,3
7	Чойбалсангийн /Сүмийн нуур/	1,2	520	6.2	0,6
8	Өгийн нуурын	11,1	1500	6.2	15,0
9	Өвөржаргалант	25,0	1575	3.1	35,4
10	Бусад	10	962	...	1.9

Тодотгол: Шатах занарын хувийн жин 1.8г/см^3 ; үнэмлэлийн итгэлцүүр -0.2 (хүснэгтийн 1-6 ба 0.5 (7-10)).

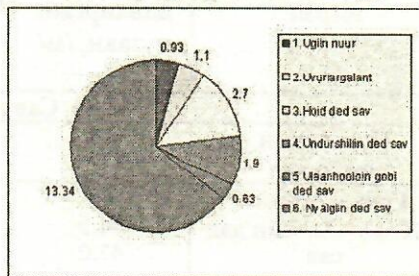
Шатдаг занарын нийт геологийн нөөц

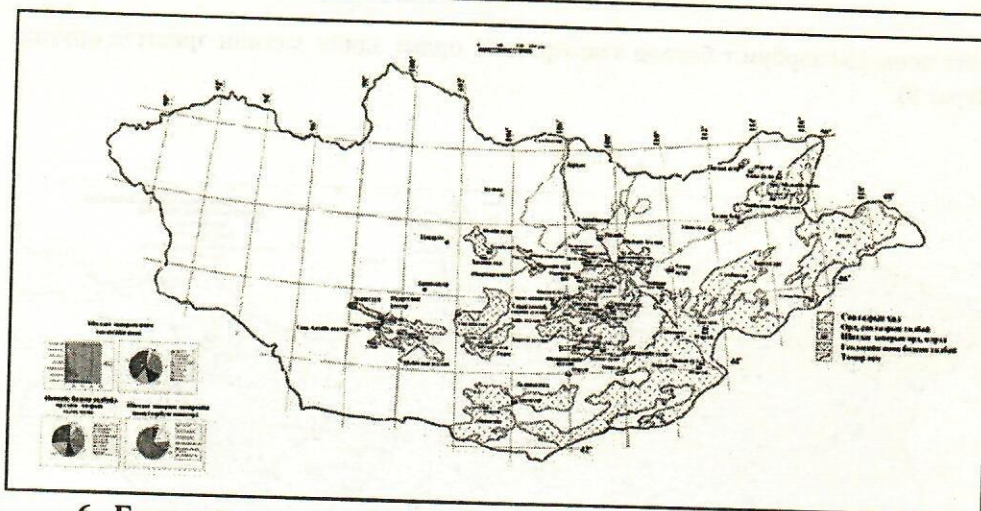


Нөөцийг бодсон талбайд орд сав газрын эзлэх хувь



Шатдаг занарын давирхайн нөөц (тэрбум тонноор)





6. Газрын тос

МУ-ын □Газрын тос□ хөтөлбөр 1992 онд батлагдсан бөгөөд 2005 оны түвшинд манай хэрэгцээг бензин, онгоцны түлш ба шатахуун дизелийн түлш, мазут тос ба тусгай шингэн, битум гэсэн бүтээгдэхүүн гаргаж авахад жилд 2.3 мянган тонн шазрын тос хэрэгцээтэй гэсэн тооцоо байдаг /зураг 8/.

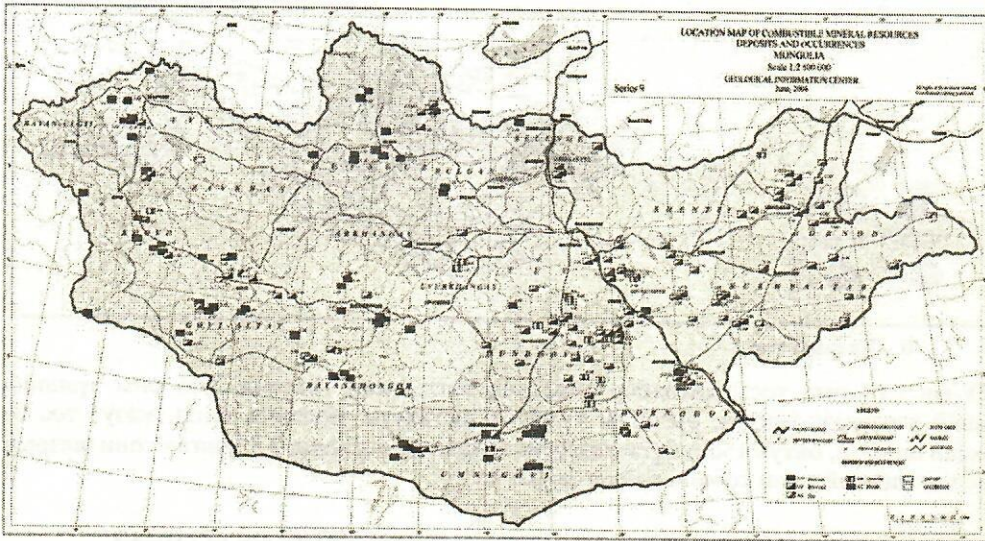


Зураг 8. Монголын газрын тосны тархалтын зураг

7. Нүүрсний ордууд [Coal deposits]

Коксжих нүүрсний Тавантолгой (6.2 тэрбум Нарийн сухайт /Өмнөговь аймаг/, чулуун нүүрсний Улаан овоо /84.2 сая.т, Сэлэнгэ аймаг/, чулуун нүүрсний (hard coal) - 38, хүрэн нүүрсний (brown coal) -41 ордууд ирээдүй бүхий нүүрсний илэрэлүүдийн

нийт нөөц 150 тэрбум.т бөгөөд тэдгээрээс 21 ордыг эдийн засгийн эргэлтэд оруулав (Зураг 9).



Зураг 9. Монголын шатах ашигт малтмалын
байрилын зураг

Нүүрсжилтийн мужлал: 1. Коксжих нүүрсний ордууд нутгийн өмнөт хэсэгт (Өмнөговь аймаг, Ховд аймаг, Говь-Алтай аймаг); 2. чулуун нүүрс баруун ба төвийн бүсэд (Увс аймаг, Баян-Өлгий, Ховд, Өвөрхангай, Хөвсгөл, Сэлэнгэ); 3. Хүрэн нүүрсний ордууд төвийн ба Дорнод бүс /Хэнтий, Сүхбаатар ба Дорнод аймгууд Дундговь, Дорноговь аймгууд / оршино.

ЭРДЭС БАЯЛГИЙН САЛБАРЫН, ХӨГЖЛИЙН БОДЛОГЫН ЧИГ БАРИМТЛАЛ

1. Геологийн сэдэвчилсэн судалгаа, зураглал, эрлийн ажлыг бодлогоор дэмжиж, агаарын соронзон зураглал (1:200000)-г 100%, геологийн зураглал, ерөнхий эрэл (1:50000)-ийн ажлыг Монгол орны нутаг дэвсгэрийн 40%-ийг бүрхэж нэмэгдүүлэх;
2. Бүс нутгийн хөгжилд нөлөө бүхий ашигт малтмалын бүлэг ордыг нэгдмэл байдлаар ашиглах, дэд бүтцийн зардлыг ачаа эргэлтийн хувь оролцоогоор нь тухайн ордыг ашиглах ТЭЗҮ-д тусгаж байх
3. Төрөөс боловсруулах үйлдвэрийг каластрын системээр хөгжүүлж, татвар санхүүгийн бодлогоор дэмжиж тээврийн ложисткийн систем нэвтрүүлэх
4. Ногоон хөгжлийн бодлогын хүрээнд бохирдуулагч төлөх, ашиглагч нь хамгаалах зарчмыг тухайн ордыг ашиглах ТЭЗҮ-ээр дамжуулан хэрэгжүүлэх шаардлага тавигдсан байна.

ГҮНИЙ ТОГТОЦТОЙ НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН ХАЖУУГИЙН ӨНЦГИЙГ ТООЦООЛОХ

Л.Жаргалсайхан (ШУТИС, УУИС)

Ж.Оюунаа (ШУТИС, УУИС)

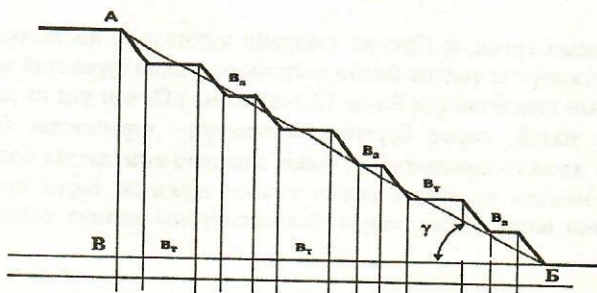
Хураангуй: Гүний тогтоцтой нүүрсний ил уурхайн хажуугийн тогтворжилтыг ашиглалтын үе шатуудад тооцсноор, тогтворжилтоос хамааралтай уурхайн технологийн ажилд учрах ирээдүйн хүндрэлүүдээс сэргийлэх боломж бүрдэнэ. Ашиглалтын үе шатанд хамаарах уурхайн хажуугийн өнцгийг урьдчилан тогтоогоогүйгээс гадаад овоолгын байриил уурхайн хүрээнд ойртож, ажлын бус хажууд нэмэгдэл ачаалал болж шилжүүлэх үйлчилгээтэй хүчний хэмжээ нэмэгдэж, гулсалтын хурдыг ихэсгэх, тээврийн зам, овоолгын суурьруу тулж очих зэрэг таагүй нөхцөлүүд бүрэлддэг байна.

Түлхүүр үг: Уналын өнцөг, хажуугийн өнцөг, уурхайн хүрээ, гадаад овоолго, тээврийн зам

Зорилт: Гүний тогтоцтой уурхайн ашиглалтын үе шатанд хамаарах хажуугийн өнцгийг тогтоох

Манай орны төв болон баруун, өмнөд бүсийн нүүрсний уурхайнууд нь гүний тогтоцтой буюу нүүрсний уналын өнцөг нь их байгаа нь ашиглалтын явцад уурхайн ажлын бус хажууд хэв гажилтын үйл явц бий болох нөхцөлийг бүрдэж байна. Ийм учраас гүний тогтоцтой нүүрсний уурхайн үе шатанд хамаарах хажуугийн өнцгийг урьдчилан тогтоож мөрдөх зайлшгүй шаардлага гарч байна. Ил уурхайн хажуугийн өнцөг нь тогтворжилтыг хангах нэг чухал үзүүлэлт мөн. График аналитик аргаар ил уурхайн хажуугийн өнцгийг тогтоож болно. Ил уурхайн хажуугийн өнцгийг нь нэг талаас тогтворжилтын буюу аюулгүй ажиллагааны нөхцөлөөр нөгөө талаас ил уурхайн хажуугийн бүтцийн хэмжээсүүдээс хамаарах ба эдгээрийн харилцан зөвшилцөл дээр үндэслэгдэж эцэслэн тогтооно. Уурхайн хажуугийн өнцгийг тогтооход:

1. Ил уурхайн хажуугийн бүтцийн элементүүдийг ашиглан, байгуулалт хийж уурхайн хажуугийн өнцгийг тодорхойлж болно.



1 дүгээр зураг. Уурхайн хажуугийн бүтэц

АВ- Уурхайн хажуугийн шугам, АВ- Уурхайн гүн, $\angle ABB \approx \gamma$ – уурхайн хажуугийн өнцөг

$$BB = \sum v_T + \sum v_a + n_d \cdot H_d \cdot \text{ctg} \alpha_d \quad (1)$$

График аргаар тогтоогдсон уурхай хажуугийн хэвтээ хавтгай дахь проекц болох ВВ ба уурхайн гүн АВ-г оролцуулан аналитик хамаарлаар уурхайн хажуугийн өнцгийг тогтоож болно.

$$\text{tg} \gamma = \frac{AB}{BB} = \frac{n_d \cdot H_d}{\sum v_T + \sum v_a + n_d \cdot H_d \cdot \text{ctg} \alpha_d} \quad (2)$$

$$\gamma = \text{arctg} \frac{n_d \cdot H_d}{\sum v_T + \sum v_a + n_d \cdot H_d \cdot \text{ctg} \alpha_d} \quad (3)$$

Ил уурхайн хажуугийн тогтворжилтонд нөлөөлдөг бүлэг хүчин зүйлийг тооцсоны үндсэн дээр ил уурхайн хажуугийн тогтвортой өнцгийг тогтоох шаардлага байдаг.

Ил уурхайн хажуугийн бүтцийн өнцгүүд нь ашиглалтын элементүүд, нээх схем, хажуугийн бүтцийн элементүүдээс хамаардаг.

$$\gamma = \text{arctg} \frac{H_{ny}}{\sum v_{k,T} + \sum v_T + \sum v_a + \sum H_d \cdot \text{ctg} \alpha_d} \quad (4)$$

H_{ny} - ил уурхайн гүн, м

H_d - доголын өндөр, м

α_d - доголын хажуугийн өнцөг, град

v_a - аюулгүйн бермийн өргөн, м

v_T - тээврийн бермийн өргөн, м

$$v_T = z + T + k, \text{ м} \quad (5)$$

z – нурлын призмийн өргөн, м

$$z = H_d(\text{ctg} \alpha_T + \text{ctg} \alpha_d), \text{ м} \quad (6)$$

α_T - доголын хажуугийн тогтвортой өнцөг, град

T - тээврийн зурвасын өргөн, м (Энэ нь тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчимжилтээс хамаардаг ба автотээвэртэй үед нэг болон хоёр хөдөлгөөний зурвастай замд 5-10м ба 8-20м байна. Төмөр замын тээвэртэй үед 8м ба 12-14м байна.) Орчин үед их даацын, том оворын геометр хэмжээс ихтэй, өөрөө буулгагч машинууд хэрэглэгдэх болсноор тээврийн бермийн өргөний хэмжээ харьцангуй их болох хандлага ажиглагдах болж байна. Тээврийн бермийн өргөн нэмэгдэх нь уулын ажлын хэмжээ нэмэгдэх сөрөг талтайч нөгөө талаас уурхайн хажуугийн өнцөг ихэсч, аюулгүй ажиллагааны нөхцөл сайжрах сайн талтай ч байж болно.

k – ус урсах зурвасын өргөн, м

$v_{k,T}$ – капитал траншейн өргөн, м

Ил уурхайн ёроолын $b(m)$ өргөн, $l(m)$ урт, амсрын $B(m)$ өргөн, $L(m)$ уртыг дараах байдлаар тодорхойлно.

Уурхайн ёроолын өргөн $b \geq 30m$, бага оврын гидравлик тоног төхөөрөмж хэрэглэх тохиолдолд $b \approx 20m$, урт $l \geq 100m$ байх боломжтой.

$$B = b + H(\operatorname{ctg} \gamma_1 + \operatorname{ctg} \gamma_2), m \quad (7)$$

$$L = l + H(\operatorname{ctg} \gamma_1 + \operatorname{ctg} \gamma_2), m \quad (8)$$

Ил уурхайн хүрээний амсар талбай:

$$S_{га} = S + P \cdot H \cdot \operatorname{ctg} \gamma_d + \pi H^2 \cdot \operatorname{ctg}^2 \gamma_d, m^2 \quad (9)$$

γ_d - уурхайн хажуугийн налууугийн дундаж өнцөг, град

$$\gamma_d = (\gamma_1 \cdot l_1 + \gamma_2 \cdot l_2 + \dots + \gamma_n \cdot l_n) / (l_1 + l_2 + \dots + l_n), \text{ град} \quad (10)$$

γ_n - n -р хэсгийн уурхайн хажуугийн налууугийн өнцөг, град

l_n - n -р хэсгийн уурхайн хажуугийн урт, м

Ингэж тогтоосон уурхайн хажуугийн өнцгийг тогтворжилтын нөхцөлөөр шалгаж болно.

II. Уурхайн хажуугийн өнцгийг хязгаарын хүчдэлийн төлвийн аргаар тодорхойлж болно.

Уурхайн хажуу хязгаарын төлөв байдалд байхадаа дараах нөхцөлийг хангаж байх шаардлагатай.

$$K' < K \text{ болон } \rho' < \rho \quad (11)$$

K' , K – сулралын гадаргуу болон байгалийн төлөвт орших уулын чулуулгийн барьцалдалт.

ρ' , ρ – сулралын гадаргуу болон байгалийн төлөвт орших уулын чулуулгийн дотоод үрэлтийн өнцөг.

1. Гүнд үйлчилж буй хүчдэлүүдийг дараах байдлаар тодорхойлж болно.

$$\sigma_1 = f H_y \quad (12)$$

$$\sigma_3 = \frac{\mu}{1-\mu} f H_y \quad (13)$$

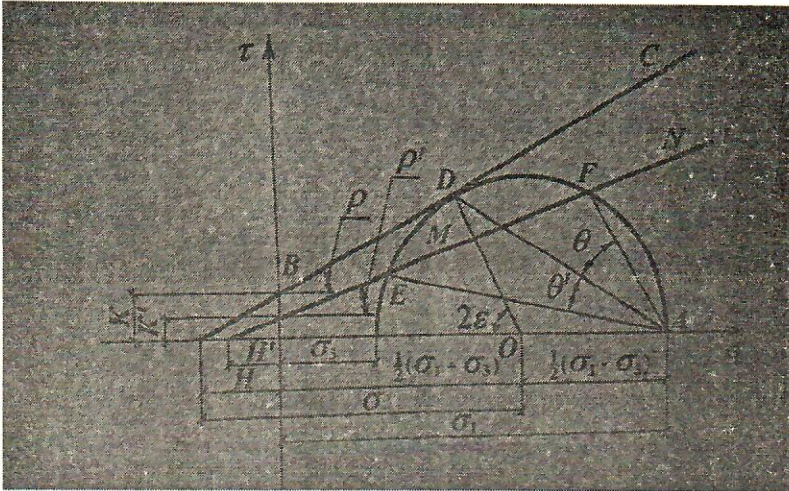
H_y – уурхайн гүн, м;

f – чулуулгийн эзэлхүүн жин, $кг/м^3$;

μ – Пауссоны коэффициент

2. Хүчдэлийн хязгаарын дугуйг ашиглан чулуулийн барьцалдалтын болон дотоод үрэлтийн өнцгийг тодорхойлвол:

2.1 σ ба τ координатын тэнхлэгүүд дээр σ тэнхлэгт σ_1 хүчдэлийн хэмжээгээр A цэгийг авч A цэгээс $\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$ МПа зайгаар хүчдэлийн дугуйн дундажийг тодорхойлон хагас тойрог зурна. (2-р зураг)



2 дугаар зураг. Чулуулгийн хүчдэлийн параметруудийг графикаар тодорхойлох схем ε – байгалийн хязгаарын тэнцвэрт оршин буй талбайн налуугийн өнцөг, градус;

- 2.2 Тойргийн төвөөс 2ε өнцгөөр дугуйн огтолцсон цэгийг дайруулан BC-г татахад K барьцалдалтын хэмжээг тодорхой болно. BC шулууны σ тэнхлэгтэй үүсгэх өнцөг нь чулуулгийн дотоод үрэлтийн өнцөг байна.
- 2.3 График байгуулалтаас барьцалдалт K болон дотоод үрэлтийн өнцгийг тодорхойлж болно.
- 2.4 Аналитик аргаар $K'=(0,3-0,6)K$ хязгаарын дундаж утгаас дараах байдлаар гэж тодорхойлож болно $K'=0.45K$ МПа (14) .
- 2.5 K' утга ба ρ' -ийн (сулралын гадаргуу дахь дотоод үрэлтийн өнцөг тодорхойлогдсон байна) утгаар E ба F цэгүүдийн хүчдэлийн тойргийн хязгаарыг огтлох MN шулууныг татна.
- 2.6 σ_c ба σ_c' (H ба H') хүчдэлүүд нь BC ба MN шулуунаар абцисс тэнхлэгийг огтолох үед эсвэл дарах томъёогоор тодорхойлж болно.

$$H = \sigma_c = K \operatorname{ctg} \rho \quad (15)$$

$$H' = \sigma_c' = K' \operatorname{ctg} \rho' \quad (16)$$

- 2.7 σ хүчдэлийн дундаж хэмжигдэхүүнийг график аргаар эсвэл дараах томъёогоор тодорхойлж болно.

$$\sigma = \sigma_c + \frac{1}{2} \cdot (\sigma_1 + \sigma_3) \text{ МПа} \quad (17)$$

- 2.8 Хамгийн их хүчдлийн төлөвт байх үед уурхайн хажуугийн өнцөг θ -г тодорхойлно.

$$\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}(\rho' - \rho) - \frac{1}{2} \arcsin \left[\frac{\sin \rho'}{\sin \rho} \left(1 - \frac{\sigma_c - \sigma_c'}{\sigma} \right) \right] \quad (18)$$

2.9 Хамгийн бага хүчдэлийн төлөвт байх үеийн уурхайн хажуугийн өнцгийг $\theta' - \gamma$ тодорхойлно.

$$\theta' = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}(\rho' - \rho) - \frac{1}{2} \arcsin \left[\frac{\sin \rho'}{\sin \rho} \left(1 - \frac{\sigma_c - \sigma_c'}{\sigma} \right) \right] \quad (19)$$

θ өнцөг нь DAF гурвалжинд, θ' өнцөг нь EAD гурвалжинд тус тус хамааралтай.

Ил уурхайн хажуугийн бүтцийн элементүүдийг ашиглан, байгуулалт хийн, хязгаарын хүчдэлийн төлвийн аргаар тодорхойлсон уурхайн хажуугийн 2 өнцөгийг харьцуулан судлаж эдийн хувьд боломжтой, аюулгүй ажиллагааны шаардлага хангах тэр өнцгийг сонгоно.

Дүгнэлт:

1. Чулуулгийн шинж чанараас хамаарсан, уурхайн хажуугийн өнцгийг урьдчилан тогтоох нь нэг талаас аюулгүй ажиллагааны нөхцөл нөгөө талаас эдийн засгийн хувьд ашигтай байх мөн технологийн ажил хэвийн явах боломжийг хангах нөхцөл бүрдэнэ.
2. Гүний тогтоцтой ил уурхайн ашиглалтын үе шатанд хамаарах хажуугийн өнцгийг хажуугийн бүтцийн элементүүдийг ашиглан мөн хязгаарын хүчдлийн төлвийн аргаар тогтоож харьцуулан үзэж хажуугийн өнцгийг сонгох боломж байна.
3. Гүний тогтоцтой ил уурхайн хажуугийн өнцгийг уурхай ашиглалтын эхэн үе, дунд, эцсийн гэсэн шатуудад буюу уурхай гүнзгийрэлтийн үе шатуудад тогтоон, техник эдийн засгийн үндэслэлд тусгаж байх зүйтэй байна.

НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН АШИГЛАЛТЫН НӨӨЦИЙН ТООЦООНЫ АСУУДАЛ

Магистр М.Дагва (ШУТИС, УУИС)

Магистр Ө.Ган-Од (ШУТИС, УУИС)

Магистр Л.Энхболд (ШУТИС, УУИС)

Магистр Г.Амартүвшин (ШУТИС, УУИС)

1. Ашиглалтын нөөцийн тооцооны үндэслэл

Монгол улс нь нүүрсний орд, нүүрсний нөөцийн хэмжээгээр баялаг орон юм. Нүүрсний орд нь тогтоцын хувьд том хэмжээний талбайг эзэлсэн, олон тооны хагаралд өртсөн байдаг. Зарим тохиолдолд нүүрсний ордын талбайн гадаргуу дээр тосгон, суурин, авто болон төмөр зам, өндөр хүчдэлийн шугам зэрэг улс, орон нутгийн болон хувийн хэвшлийн дэд бүтцийн барилга байгууламжууд байгуулагдсан байдаг.

Мөн одоогийн эдийн засгийн нөхцөлд нүүрсний үнэ нь бусад ашигт малтмалтай харьцуулахад хямд байдаг учир геологи хайгуулын ажлаар тогтоогдсон нүүрсний ордын геологийн нөөцийг ил уурхайгаар ашиглах боломжтой ашиглалтын нөөц болгон шилжүүлэхэд дээр дурьдсан хүчин зүйлүүдийг харгалзах шаардлагатай байна.

Нүүрсний ордын геологийн нөөцийг ашиглалтын нөөцөд шилжүүлэхэд дараах дарааллын дагуу тооцооны ажил хийгдсэн байх шаардлагатай гэж үзэж байна.

- Ашиглалт явуулах талбайн сонголт
- Нөөцийн кондицийн үзүүлэлтийн үндэслэл
- Ил уурхайн хүрээнд хамаарах нөөцийг оновчлох

2. Ашиглалт явуулах талбайн сонголт

Ашигт малтмалын ордод ашиглалт явуулах талбайн сонголтонд тухайн ордын нөөц, нөөцийн зэрэг, ашигт малтмалын шинж чанар, ашигт малтмалд агуулагдах бусад хортой хольц, хөрсний шинж чанар, тухайн ашигт малтмалыг боловсруулах арга, ордын гүн, уул геологийн тогтоц, газрын гадаргуу дээрх барилга байгууламж, ашиглалтын тусгай зөвшөөрлийн талбайн хил зэрэг олон хүчин зүйл нөлөөлдөгийг харгалзан үзэх шаардлагатай.

Дийлэнх хүрэн нүүрсний орд нь тогтоцын хувьд нийлмэл, олон хагарлуудаар хэрчигдсэн, маш том талбайд тархсан, олборлох хүрэн нүүрсийг эрчим хүчний зориулалтаар ашиглах ба ураны агууламж маш бага, хөрс нь хүчиллэг шинж чанаргүй зэрэг нөхцөлтэй учир ашиглалт явуулах талбайн сонголтонд тухайн ордод тогтоосон нөөцийн зэрэглэл, хайгуулын талбайн хил, газрын гадаргуу дээр байрлах дэд бүтэц, барилга байгууламжууд нь уг ордын хайгуулын ажлаар тогтоосон баялгаас ил уурхайгаар ашиглах хэсгийг сонгон авах шалгуурууд болж байна.

2.1. Тусгай зөвшөөрлийн талбай ба нөөцийн зэргээр хязгаарлах нөхцөл

Ашигт малтмалын тухай хуульд зааснаар ордын нөөцийг улсын бүртгэлд бүртгүүлсний дараа орд ашиглах тусгай зөвшөөрөл олгодог бөгөөд ихэнх тохиолдолд хайгуулын тусгай зөвшөөрлийн талбайн хилийн дагуу ашиглалтын тусгай зөвшөөрлийг авдаг.

АМГТХЭГ-аас гаргасан Ашигт малтмалын хэрэг эрхлэх газрын даргын 2012 оны 04 сарын 17-ний 074 тоот тушаалаар батлагдсан “Уул уурхайн төслийн техник эдийн засгийн үндэслэлд тавигдах үндсэн шаардлагууд ба техник эдийн засгийн үндэслэл хүлээн авах тухай” журамд тухайн ордыг ашиглах Техник эдийн засгийн үндэслэл (ТЭЗҮ)-ийг зөвхөн баттай (А), бодитой (В) нөөц дээр тулгуурлан боловсруулах гэсэн заалт байдаг учир үүнийг хязгаарлах нөхцөл болгон авч үзэх шаардлагатай.

2.2. Газрын гадарга дээрх барилга байгууламж, дэд бүтцээс хамаарсан хязгаарлах нөхцөлүүд

Нүүрсний ордын талбай дээр дараах дэд бүтэц, барилга байгууламжууд байрлах боломжтой.

Барилга байгууламж: Сумын барилга байгууламж, төмөр замын зөрлөг, үйлдвэрийн газар, малчдын өвөлжөө

Зам: Олон улсын төмөр зам, мянганы зам, орон нутгийн чанартай шороон зам

Цахилгааны шугам: 110 кВ-ын өндөр хүчдэлийн шугам, хувийн хэвшлийн өндөр хүчдэлийн шугам

Шилэн кабель ба холбооны шугам: Үүрэн холбооны компаний шилэн кабелийн шугам, холбооны шугам

Эдгээр дэд бүтэц, барилга байгууламжуудийг улсын болон хувийн хэвшлийн аж ахуй нэгж эзэмшдэг бөгөөд эдгээр барилга байгууламжийг төслийн хамрах хүрээ, одоогийн нөхцөл байдал, Монгол улсын хууль эрх зүй, компаний одоогийн хөрөнгө санхүүгийн боломж, төслийн үр ашиг талаас шилжүүлэх боломжтой дэд бүтцийн барилга байгууламж, шилжүүлэх боломжгүй барилга байгууламж гэж ангилан шилжүүлэх боломжгүй дэд бүтцийн барилга байгууламжуудыг хэвээр үлдээнэ.

Шилжүүлэх боломжтой дэд бүтцийн барилга байгууламжуудад орон нутгийн зам, үүрэн холбооны шилэн кабель, холбооны шугам зэрэг хууль эрх зүйн талаас орон нутаг болон тухайн объектийг эзэмшигчтэй харилцан тохиролцох боломжтой, эдийн засгийн талаас хөрөнгө санхүү бага шаардах, шилжүүлэх ажлын хэмжээ болон цаг хугацаа бага орох жижиг хэмжээний объектуудыг оруулав.

Шилжүүлэх боломжгүй дэд бүтэц, барилга байгууламжуудад сумын төв, Төмөр зам, төмөр замын өртөө, мянганы зам, улсын эзэмшлийн өндөр хүчдэлийн шугам зэрэг хууль эрх зүйн талаас Монгол улсын УИХ, ЗГ-ын түвшинд хэлэлцэх, эдийн засгийн талаасаа хөрөнгө их шаардах, шилжүүлэх ажилд хугацаа ихтэй, одоогийн нөхцөлд шилжүүлэх онц шаардлагагүй объектуудыг оруулав. Гэхдээ эдгээр объектуудыг шилжүүлэх огт боломжгүй биш бөгөөд ордын нөөц өсөх, нүүрсний үнэ өсөх, ордыг ашиглах шинэ технологи нэвтрэх, нүүрсийг ашиглах чиглэл өөрчлөгдөх, ордын нөөцийг бүхэлд нь үе шаттайгаар ашиглах зэрэг эдийн засаг, хууль эрх зүй, цаг хугацааны хувьд боломж гарах үед эдгээр объектуудыг шилжүүлэх боломжтой гэж үзэж байна.

Газрын гадаргуу дээр орших шилжүүлэх боломжгүй эдгээр барилга байгууламжууд нь ордыг ашиглах талбайн сонголтонд нөлөөлөх нэг гол хүчин зүйл бөгөөд эдгээр барилга байгууламж болон түүн дотор ажиллаж, амьдарч, дайран өнгөрч буй хүмүүсийн эрүүл мэнд, аюулгүй байдлыг ордыг ашиглах үед явагдах уулын ажлын нөлөөллөөс хамгаалах шаардлагатай. Аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаас нүүрсний ордыг ашиглах ил уурхайн хүрээ ба барилга байгууламж, дэд бүтцийн объектын хил хоорондох аюулгүй бүсийн хэмжээг Монгол улсад одоогоор мөрдөгдөж буй стандартын дагуу тооцон ордыг ашиглах талбайн хүрээнээс хасах шаардлагатай.

Дэд бүтэц, барилга байгууламжаас ил уурхайн хүрээ хүртэлх аюулгүйн зай

1-р хүснэгт

Объект	Аюулгүй зай	Тайлбар
Сумын төвийн хил	0.5 км	Тэсэлгээний аюултай бүсийн гадна
Төмөр зам	0.5 км	Аюултай байгууламж байрлуулах зай, огтлолцлын болон байршлын нөхцөлийг тодорхойлох журамын дагуу
Авто зам	0.5 км	Тэсэлгээний аюултай бүсийн гадна
Өндөр хүчдэлийн шугам	0.5 км	Цахилгаан байгууламжийн дүрэм БД 43-101-03 дагуу

Монгол улсын хэмжээнд суурин газар ба уурхайн талбай хооронд байх аюулгүй зайн талаар нэгдсэн стандарт байхгүй учир Сумын төвийн хилээс ил уурхайн оновчлол хийх талбайн хүрээ хүртэлх мөн улсын болон олон улсын автозам ба ил уурхайн оновчлол хийх талбайн хүрээ хүртэлх 0.5 км өргөнтэй аюулгүй бүсийн хэмжээг ил уурхайд явагдах тэсэлгээний ажлын аюултай бүсийн хүрээгээр үндэслэн тогтоосон.

Төмөр зам, төмөр замын зөрлөгөөс ил уурхайн оновчлол хийх талбайн хүрээ хүртэлх аюулгүйн зайн хэмжээг Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалтын сайдын 2011 оны 06 дугаар сарын 10-ны өдрийн 167 тоот тушаалаар батлагдсан “Аюултай байгууламж байрлуулах зай, огтлолцлын болон байршлын нөхцөлийг тодорхойлох журам”-ын хавсралтад заасны дагуу тооцов.

Өндөр хүчдэлийн шугамаас ил уурхайн оновчлол хийх талбайн хүрээ хүртэлх аюулгүй бүсийн хэмжээг Дэд бүтцийн яамнаас 2003 онд гаргасан БД43-101-03 дугаартай “Цахилгаан байгууламжийн дүрэм”-ийн дагуу тооцов.

2.3. Ашиглалт явуулах талбай, талбайн хүрээнд хамаарах нөөц

Нүүрсний ордын боломжтой зэргээр нөөц бодох талбайн хил, газрын гадаргуу дээрх барилга байгууламжийн талаас тавигдах хязгаарлах нөхцлийг үндэслэн тус орд дээр ашиглалт явуулах талбайн сонголтыг хийх бөгөөд уг талбайн хүрээн доторх нөөцөөс ил уурхайгаар олборлох боломжтой нөөцийн хэмжээг тогтоохын тулд ил уурхайн оновчлолын тооцоо хийх шаардлагатай. Ашиглалт явуулах талбайн хүрээн доторх нөөцийг ил уурхайгаар бүрэн авах боломжгүй байдаг учир нь ил уурхайн амсрын талбай нь хамгийн ихдээ ашиглалт явуулахаар сонгосон талбайтай тэнцэх буюу ил уурхайн амсрын хүрээний шугамыг ашиглалт явуулах талбайн хүрээний шугамаар хязгаарлагддаг.

3. Кондицийн үндэслэл

Нүүрсний ордын кондицийн үндсэн үзүүлэлтэд нүүрсний давхаргын хамгийн бага зузаан, нүүрсний давхаргад агуулагдах хоосон чулуулгийн хамгийн их зузаан, нүүрсний хамгийн их үнслэгийн хэмжээ г.м үзүүлэлтүүд орно. Эдгээр кондицийн үзүүлэлт нь нүүрсний ордын тогтоц, ашиглах тоног төхөөрөмж, эдийн засгийн үзүүлэлтүүд г.м олон хүчин

зүйлсээс хамаардаг. Мөн тухайн олборлосон нүүрсийг ямар аргаар боловсруулах, ашиглахаас хамааран кондицийн босго үзүүлэлт, шаардлага өөр өөр байна.

Дийлэнх нүүрсний ордыг ашиглах ТЭЗҮ-д нүүрсийг эрчим хүчний зориулалтаар ашиглах бөгөөд цахилгаан станцад нийлүүлэхээр тооцсон байдаг учир цахилгаан станцаас тавигдах шаардлагыг харгалзах шаардлагатай.

Цахилгаан станцаас хүрэн нүүрсэнд тавьж буй үндсэн шаардлага нь тухайн цахилгаан станцад хэрэглэж буй зуухны төрлөөс хамаарах бөгөөд нүүрсний илчлэг, үнслэг, чийглэг гэсэн үндсэн 3 үзүүлэлтийг хардаг.

ДЦС-4 цахилгаан станцаас эрчим хүчний нүүрсэнд тавьж буй үндсэн шаардлагыг доор үзүүлэв.

ДЦСтанцаас нүүрсэнд тавих үндсэн шаардлага

2-р хүснэгт

Үзүүлэлт	ДЦС-4 –ын шаардлага
Илчлэг, кКал	3200
Үнслэг, хувь	17
Чийглэг, хувь	32

Нүүрсний давхаргын олборлож болох хамгийн бага зузааныг урвуу утгуурт экскаватор ашиглан нүүрсний ул, таазнаас бохирдуулан олборлоход зөвшөөрөгдөх үнслэгийн хэмжээнд байх нөхцөлөөр дараах томъёоллоор тооцов.

$$m = 2\omega \frac{\gamma_n}{\gamma_n} \left(\frac{A_4 - A_3}{A_3 - A_{нд}} \right), \text{ м}$$

ω – ангилан ялгах боломжтой хамгийн бага зузаан, м

γ_n – чулуулгийн эзлэхүүн жин, т/м³

γ_n – нүүрсний эзлэхүүн жин, т/м³

A_4 – чулуулгаас нэмэгдэх үнслэгийн хэмжээ, аравны нэгж

A_3 – зөвшөөрөгдөх үнслэгийн хэмжээ, аравны нэгж

$A_{нд}$ – нүүрсний давхаргын үнслэгийн хэмжээ, аравны нэгж

Дээрх томъёоллын дагуу ангилан ялгах боломжтой хамгийн бага зузаан (ω)-ыг 1-3 м³ багтаамжтай урвуу утгуурт экскаватор ашиглах үед 0.6 м гэж тооцов.

Нүүрсний болон хөрсний чулуулгийн эзлэхүүн жинг Шивээ-Овоогийн уурхайн жишиг үзүүлэлтээр 1.15 ба 2 т/м³ гэж тооцов.

Зөвшөөрөгдөх үнслэгийн хэмжээг ДЦС-4 цахилгаан станцаас тавьж буй шаардлагын дагуу 17%, чулуулгаас нэмэгдэх үнслэгийн хэмжээг 20%, нүүрсний давхаргын үнслэгийн хэмжээг 15% гэж тооцов.

Дээрх үзүүлэлтийг ашиглан олборлох боломжтой нүүрсний давхаргын хамгийн бага зузааныг тооцон үр дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Ашиглалтын нөөцийн кондицийн үзүүлэлт

3-р хүснэгт

Үзүүлэлт	Хэмжээ
Нүүрсний давхаргын хамгийн бага зузаан, м	1
Нүүрсний давхаргад агуулагдах хөрсний чулуулгийн хамгийн их зузаан, м (үнслэгийн хэмжээ 20% -иас хэтрэхгүй тохиолдолд)	0.2, 0.5
Бохирдуулан олборлох нүүрсний хамгийн их үнслэг, %	35

4. Ил уурхайн зохиомж, хүрээ хязгаарын оновчлол

Нүүрсний ордын нүүрсний давхаргуудыг тоон системд шилжүүлэн загварчилсан грид модел дээр уурхайн төлөвлөлт, дизайны Gemcom Minex™ програм хангамж ашиглан уурхайн хүрээ хязгаарыг тогтоож, уурхайн хүрээн дэх ашиглалтын нөөцийг тооцох бөгөөд уг ажлын хүрээнд ашиглалтын зардлын урьдчилсан хэмжээсүүд ашиглан Пит Оптимизаци буюу ил уурхайн хүрээ хязгаарын оновчлолын шинжилгээ хийх боломжтой

Ил уурхайн оновчлолын тооцоонд 4-р хүснэгтэд үзүүлсэн эдийн засгийн үзүүлэлт ашигладаг бөгөөд жишээнд 1т нүүрсний суурь үнэ уурхайн ам нөхцлөөр 25 мян.төгрөг байх үндсэн дээр ил уурхайн оновчлолын тооцоо хийж, харгалзах ил уурхайн зохиомжлолыг гаргасан.

Ил уурхайн зохиомж, хүрээ хязгаарын оновчлолд ашигласан нүүрсийн ордыг жишээ байдлаар сонгосон.

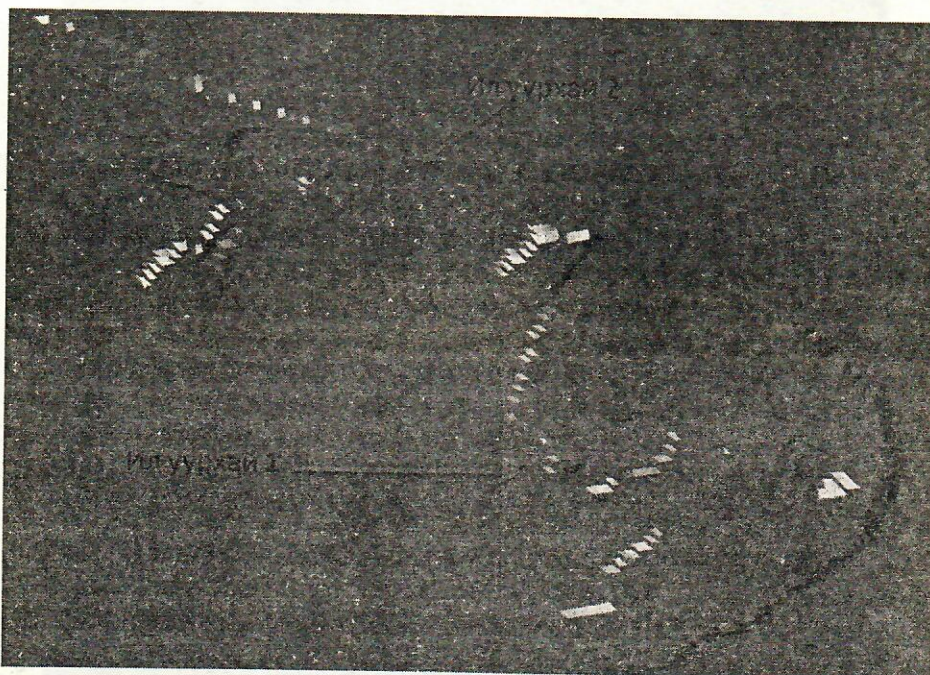
Gemcom Minex™ програм дээр ил уурхайн хүрээ хязгаар тогтооход ашигласан эдийн засгийн үзүүлэлтүүд

4-р хүснэгт

Хөрөнгө оруулалтын зардал, сая.төг
Уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмж
Уурхайн туслах тоног төхөөрөмж
Барилга байгууламж
Болзошгүй зардал
Ашиглалтын зардал
Хөрс хуулалтын нэгжийн зардал мян.төг/ м.куб
Нүүрс олборлолт, мян.төг/т
Уурхайн захиргаа, мян.төг/т

Төсөлтэй холбоотой удирдлагын зардал, мян.төг/т
АМНАТ, мян.төг/т
Болзошгүй зардал, мян.төг/т
Орлогын хүчин зүйл
Уурхайн хажуугийн өнцөг, град
Нүүрсний эзлэхүүн жин, т/м.куб
Хөрсний чулуулгийн эзлэхүүн жин, т/м.куб

Энэхүү эдийн засгийн үзүүлэлтийг ашиглан ил уурхайн зохиомж хүрээ хязгаарын оновчлол хийхэд ашиглалт явуулахаар сонгосон талбайн хүрэн дэх нийт нөөцийг бүрэн хэмжээгээр олборлох боломжгүй бөгөөд тухай тохиолдолд 2 ил уурхай үүссэн байна.



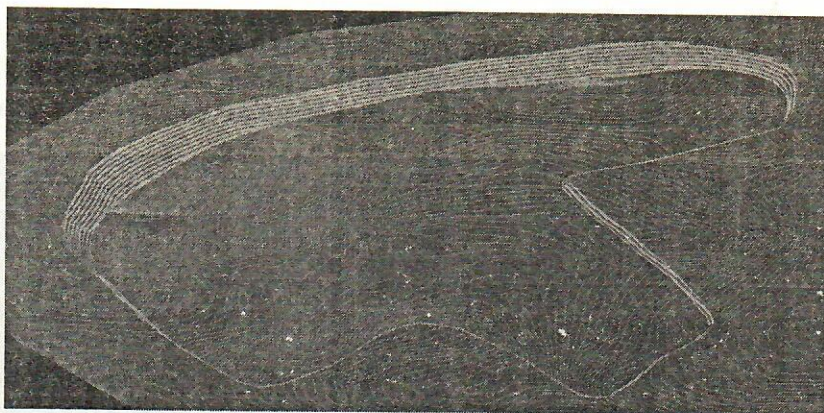
Ил уурхайн зохиомжлолд тусгасан үзүүлэлтийн хэмжээс

5-р хүснэгт

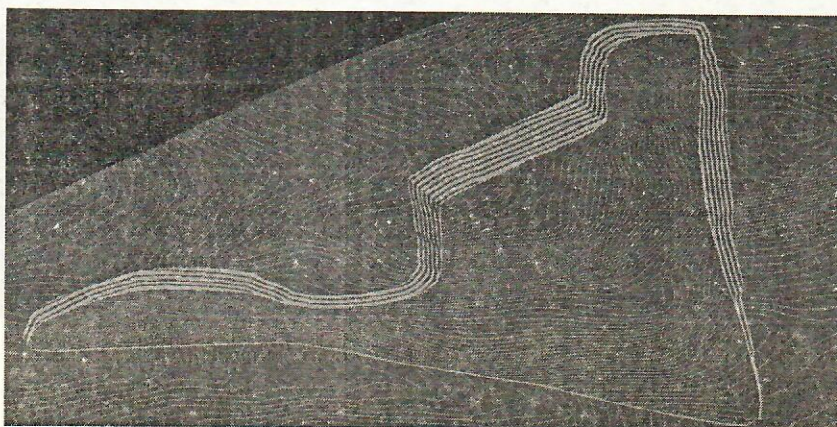
д/д	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Хэмжээс
1	Ил уурхайн ажлын бус доголын өндөр	м	10

2	Ажлын бус доголын хажуугийн өнцөг	град	60
3	Доголын аюулгүйн берм-(тавцан) –ийн өргөн	м	8
4	Уурхайн хажуугийн ерөнхий өнцөг	град	36

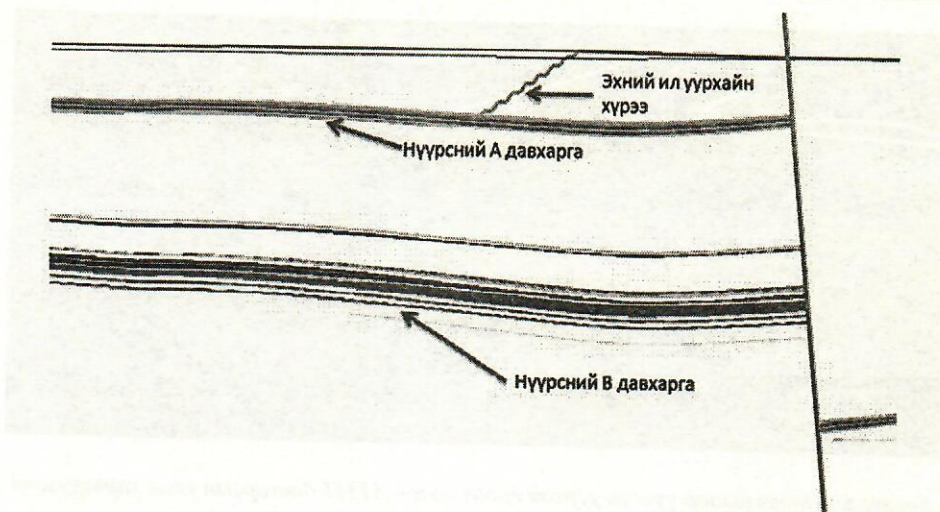
Дээрх үзүүлэлтүүдийн хэмжээсийг ил уурхай зохиомжлох програмчилсан зураглалд тусгаснаар ил уурхайн төгсгөлийн зургийг гаргав. Уурхайн дизайны хэмжээ нь Минекс Шелийн эзлэхүүнээс $\pm 5\%$ зөрөхгүй байх зарчмыг баримталсан. (1-р зураг)



1-р зураг. Нэгдүгээр уурхайн байдал

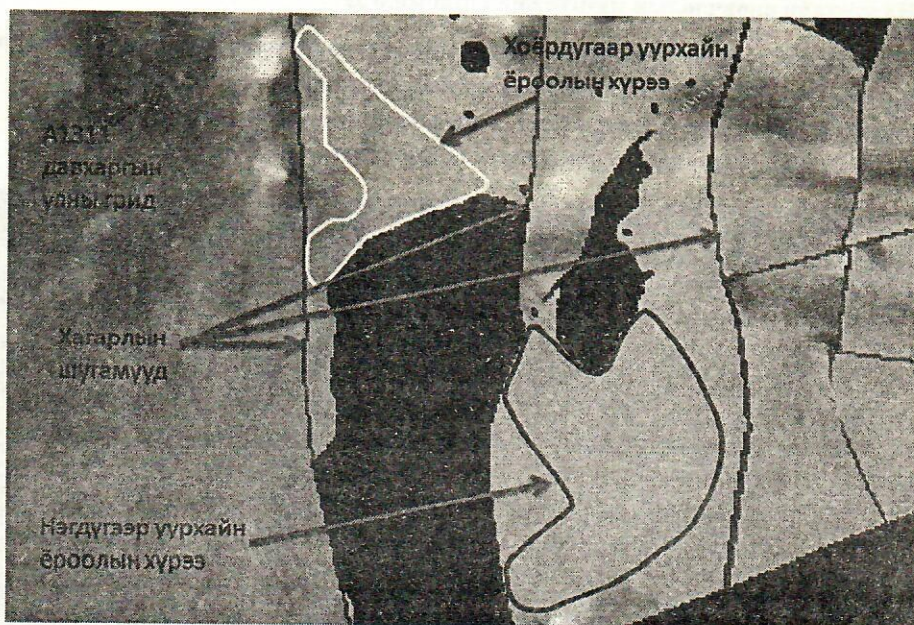


2-р зураг. Хоёрдугаар уурхайн байдал

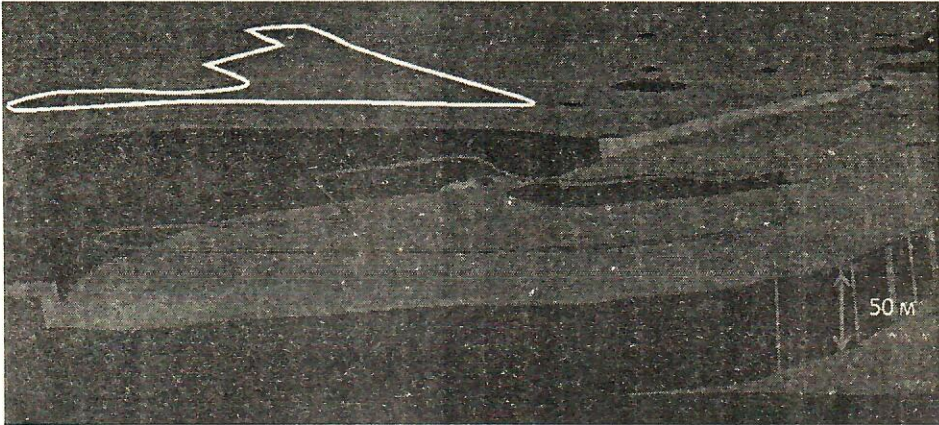


3-р зураг. Уурхайн хөндлөн зүсэлт

Оновчлолын үр дүнгээр уурхайн талбай хоёр хэсэгт хуваагдсан нь хагарлуудаас ихээхэн хамааралтай юм. Оновчлолоор үүссэн уурхайн ёроолын хүрээ болон А1311 давхаргын улыг давхцуулсан зургийг доор үзүүлэв.



4-р зураг. Оновчлолоор үүссэн уурхай ёроол болон А1311 давхаргын улыг харьцуулсан байдал

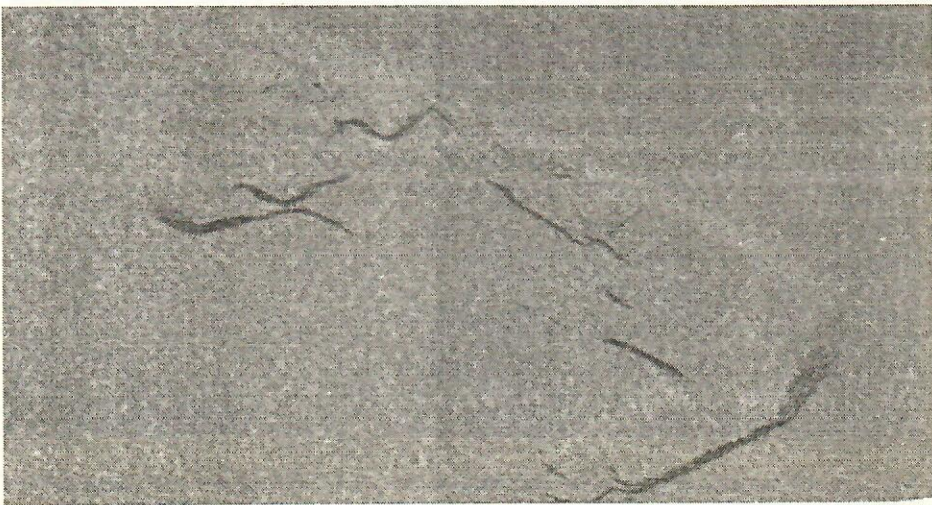


5-р зураг. Оновчлолоор үүссэн уурхай ёроол болон А1311 давхаргын улыг харьцуулсан байдал

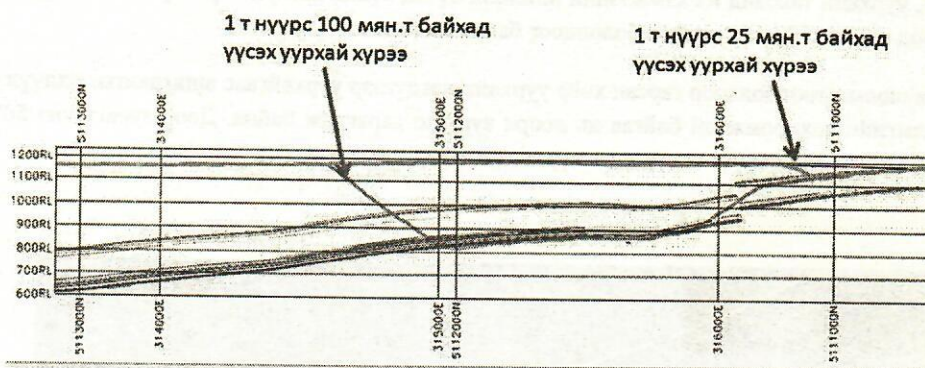
Дээрх зургаас харахад уурхайн хүрээ хязгаарууд нь хагарлын ирмэгийг даган үүсэж байна. Энэ нь уурхайн орчимд хагарал 30-50м шилжилт үүсгэсэн маш нийлмэл бүтэцтэй байгаатай холбоотой.

5. Ил уурхайн оновчлолын мэдрэмжийн шинжилгээ

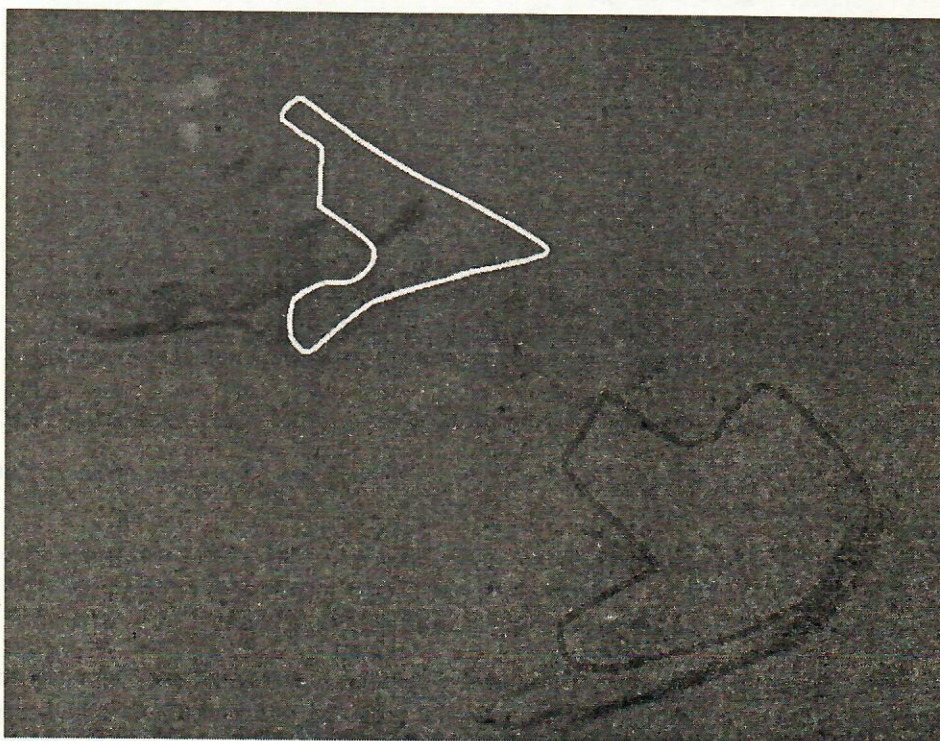
Одоогийн үүссэн уурхайн хүрээнд ямар нэгэн дотоод овоолго үүсгэх боломжгүй юм. Иймд бид нэг тонн нүүрс борлуулах үнэ 100 мян.төг байхад уурхайн хүрээ хязгаар хэрхэн өөрчлөгдөх болон дотоод овоолго үүсгэх нөхцөл бүрэлдэх эсэхийг шалгаж үзсэн. Уг оновчлолын тооцооллын үр дүнгийн Минекс Шелийг доор зурагт үзүүлэв.



5-р зураг. Нэг тонн нүүрсний үнэ 100 мян төг байхад үүссэн уурхайн хүрээ хязгаар



6-р зураг. Нэг тонн нүүрсний үнэ 100 мян төг байхад үүссэн уурхайн хүрээ хязгаар

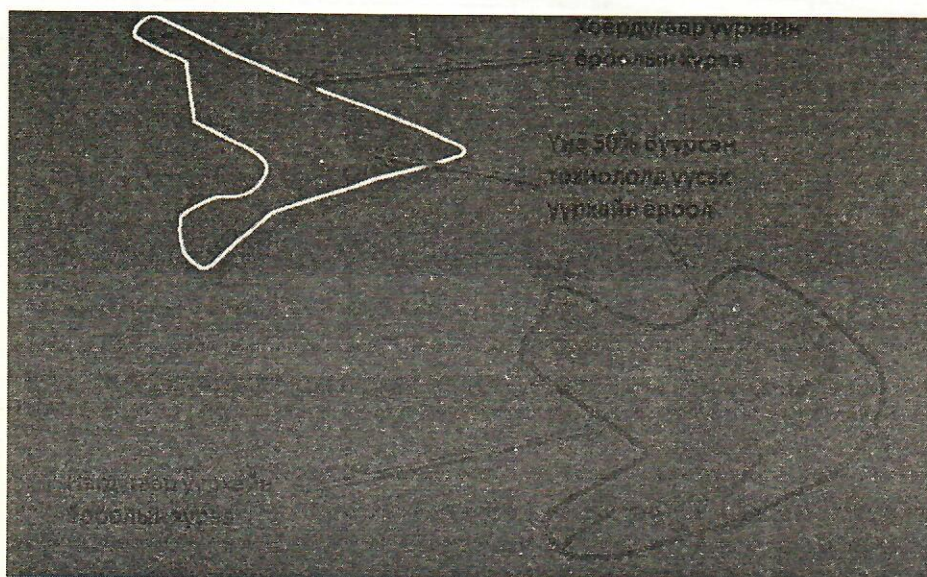


7-р зураг. Нэг тонн нүүрсний үнэ 100 мян төг байхад үүссэн уурхайн хүрээ хязгаар болон оновчлолоор сонгосон ил уурхайн ёроолын хүрээ

Дээрх зургаас харахад нэг тонн нүүрсний үнэ 100 мян.төг байхад ойролцоогоор 350м гүнтэй ил уурхай үүсгэх боломжтой байна. Энэ тохиолдолд уурхайн хүрээнд 208 сая.т нүүрс, 2256 сая.м.куб хөрс орж ирж байна. Уурхайн хөрс хуулалтын дундаж коэффициент 10.8 м.куб/т болж өснө. Гэвч тухайн уурхайн хүрээнд үүсгэх дотоод овоолгын хэмжээ хязгаарлагдмал юм. Учир нь хоёр нүүрсний давхаргын завсрын хөрсний хэмжээ 100 гаруй

метр, уурхайн талбайд их хэмжээний нийлмэл бүтэц бүхий хагарал орж ирж байгаа болон дотоод овоолго үүсгэх нөхцөл бололцоог багасгаж байна.

Оновчлолын тооцооллоор гарсан хоёр уурхайн нэгдүгээр уурхайгаас ашиглалтыг эхлүүлэх нь хамгийн тохиромжтой байгаа нь доорх зургаас харагдаж байна. Доор зурагт үнэ 50% буурсан тохиолдолд үүсэх уурхайн хүрээ хязгаарыг харуулав.



8-р зураг. Нэг тонн нүүрсний үнэ 50% буурсан тохиолдолд үүсэх уурхайн хүрээ хязгаар

6. Үүсмэл байгууламж бүхий талбай дахь нүүрсний ордын ашиглалтын талбайг тогтооход гарч буй бэрхшээл

Нүүрсний ордын хувьд их хэмжээний хөрөнгө зардлаар хайгуулын ажил хийж ордын геологийн нөөцийг тогтоодог бөгөөд хайгуулын ажлаар тогтоосон нөөцийг бүрэн дүүрэн ашиглах, ордыг сорчлон ашиглахгүй гэсэн зарчим, шаардлага байдаг.

Энэ үндсэн зарчим, шаардлагыг хэрэгжүүлэхэд саад болж буй хүчин зүйл бол нүүрсний ордыг ашиглах ил уурхайн ашиглалтын нөөцийн тооцоонд хязгаарлах нөхцөл болж буй ашиглалт явуулах талбайн сонголтонд нөлөөлөх газрын гадаргуу дээрх барилга байгууламж, дэд бүтцийн байгууламжийн талаар Монгол улсын хувьд тодорхой хуулийн заалт баримталдаг дүрэм, журам, зааваргүй байгаа явдал юм.

Үүнээс шалтгаалан ил уурхайн талбайн хүрээнд өртөж буй дэд бүтэц, барилга байгууламжийг зайлуулах шилжүүлэх боломжтой эсэх нь эргэлзээтэй байна. Нэг талаас тухайн дэд бүтэц, барилга байгууламжийн доор буй нөөцийн эдийн засгийн үр ашгийг үнэлэн газрын дээрх барилга байгууламжийг шилжүүлэх эсэхийг шийдэх боловч улс, орон

нутгийн эзэмшлийн төв суурин газрыг шилжүүлэх тодорхой хуулийн заалт, зохицуулалт байхгүй байна.

Мөн нүүрс нь бусад ашигт малтмалтай харьцуулахад харьцангуй хямд үнэтэй, боловсруулж ашиглах чиглэл нь эрчим хүчний хэрэглээ, экспортоор хязгаарлагдаж байгаа учир цаашид нүүрсийг бусад чиглэлээр боловсруулж ашиглах тохиолдолд кондицийн үзүүлэлтийг оновчтой тогтоох шаардлагатай байна.

Дүгнэлт

Монгол улсын хувьд нүүрс болон бусад ашигт малтмалын ордын талбайн гадаргуу дээрх барилга байгууламжийг шилжүүлэх талаар хууль эрхзүйн талаас тодорхойгүй, мөн дэд бүтэц, барилга байгууламжаас ил уурхайн амсрын хүрээ хүртэл зайг тодорхойлох тогтсон арга, стандарт байхгүйн улмаас ил уурхайгаар ашиглах нөөцийн хэмжээ багасах магадлал их байна.

НОМ ЗҮЙ

1. Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А.
Разработка рудных и нерудных месторождений. М., Недра, 1983
2. Арсентьев А.И., Холодняков Г.А.
Проектирование горных работ при открытой разработке месторождений. М., Недра, 1994.
3. HUSTRULD W, KUCHTA M. Open pit mine planning and design. USA. 1998
4. Цэдэндорж С., Бямба-Юу Ж. Уул уурхайн үйлдвэрийн техник эдийн засгийн үндэс, аргазүй, УБ.,2007
5. Цэдэндорж С., Бямба-Юу Ж. Уул уурхайн үйлдвэрийн техник эдийн засгийн шинжилгээ, УБ.,2009
6. Цэдэндорж С., Пүрэв Л., бусад Инженерийн лавлах-5 УБ 2009
7. LaneK., Cut-off grades in theory and practice. 1988
Ржевский В.В. Открытые горные работы, Часть II М., Недра, 1985
8. Цэдэндорж С., Энхболд Л. Ил уурхайн тооцоо, Жишээ лавлах, "Арвай", УБ., 2009
Справочник. Открытые горные работы, М.,Горное бюро, 1994
9. Ашигт малтмалын тухай хууль 2008 он

ТҮГЭЭМЭЛ ТАРХАЦТАЙ АШИГТ МАЛТМАЛЫГ ОЛБОРЛОХ УУРХАЙН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ, СТАНДАРТЫН АСУУДАЛД

Магистр Б.Улаанбаатар (ШУТИС – УУИС)
Ulaanbaatar888@must.edu.mn

Түлхүүр үг: экологи – эдийн засаг, хаалт, тогтолцоо, сорчлох

Оршил

Манай орон түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын орд (*ашигт малтмалын тухай хуулийн 6.3- т Барилгын материалын зориулалтаар ашиглах боломжтой, элбэг тархалт бүхий хурдас, чулуулгийн хуримтлалыг түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордод хамааруулна*) – ыг ашиглах тусгайлсан хууль тогтоомж байхгүй юм. Ашигт малтмал ашиглах, нөхөн сэргээлт хийх стандартуудад заагдсан арга, аргачлал нь илүү сонгон хэрэглэх боломжтой байхаар боловсруулагдах хэрэгцээ нь бизнес эрхлэгч аж ахуй нэгжүүдийн хувьд чухал асуудал хэвээр байна. Гол мөрний урсаж бүрэлдэх эх усан бүхий хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай хуулийг 2009 онд УИХ-аар баталсан. Гэвч тус хуулийн үзэл санаа нь байгаль орчин, экологид эерэг нөлөөтэй байх байсан боловч, тэнд үйл ажиллагаа явуулж байсан аж ахуй нэгж байгууллагын учруулсан хохирол түүнийг даван гарах эдийн засгийн болон нийгмийн сөрөг нөлөөллийг гэтлэн гарах арга аргачлал нь тусгайлан бүрэн боловсруулагдаагүй байсан нь алтны шороон орд, түгээмэл тархацтай ашигт малтмал буюу тунамал гаралтай ордын ашиглалтын байдалд асуудал үүссэн. Тус хуулийг дагаж мөрдөх цөөн хэдэн аж ахуй нэгж байгууллага нь ашиглалтын явцад үүсэх нийгэм – эдийн засаг, экологи – эдийн засгийн сөрөг нөлөөллийг судлан тогтоож, үүссэн нөхцөл байдалд тохирсон нөхөн сэргээлт, уурхайн хаалтын зөв менежмент хэрэгжүүлэхэд төр захиргаа, төрийн бус байгууллагуудын санал санаачлага аль хэдийн өрнөсөн байна (*“түгээмэл тархацтай ашигт малтмал олборлогчдын холбоо” ТББ.2013он*). Цаашид хууль, эрх зүй, стандартад сонгон хэрэглэх боломжтой тийм баримт бичиг нь судалгаа, шинжилгээний зөв гаргалгаатай байх нь нэн чухал юм.

Нөхөн сэргээлтийн стандарт, хууль эрх зүйн асуудалд

Монгол улс нь нийт 6200 гаруй стандартыг нийгэм, эдийн засаг, экологи, боловсролын чиглэлээр хэрэглэж, тэдгээрийг тухайн асуудал хариуцсан төрийн захиргааны төв байгууллагаар дамжуулан хяналт, шинжилгээ, дүгнэлт гаргаж тэдгээрийг сайжруулахад чиглэсэн бодлогын баримт бичиг, зөвлөмжийг жил бүр шинэчлэн боловсруулж байна. Гэвч энэ нь тухайн үйлдвэрлэл аж ахуй нэгжүүд, нийгмийн төлөөлөл зэрэгт хожим үүсэх сөрөг үр дагаварыг авч ирэх бус улам сайжирах үр дүнтэй, алсыг харсан бодлогод нийцсэн байх нь ач холбогдолтой юм. Энд онцлон тодотгож байгаа уул уурхайн үйлдвэрлэл явуулж буй түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын хайгуул, олборлолт, нөхөн сэргээлт, хаалт, хяналт зэргийг анхаарахгүй өнгөрч болохгүй юм. Учир нь тус салбарын хувьд улсын хөгжил, аймаг орон нутгийн дэд бүтцийн асуудалд үнэтэй хувь нэмэр оруулж байгаа юм. Гэхдээ түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордын ашиглалтын лиценз авсан компани, аж ахуйн нэгж Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэтийг эс тооцвол хөдөө орон нутагт бараг байхгүй. Зүгээр л дуртай газраасаа очоод хайрга, элс ухаад авчихдаг гэж болно. Оюутолгой, таван толгой гэх мэт томоохон бүтээн байгуулалт, улс орны эдийн засаг, улс төрд хүчтэй нөлөөлөл бүхий ашигт малтмалын цөөн хэдэн уурхайнуудад анхаарлаа хандуулж, хууль эрх зүйн шинэчлэл, найруулга нь цогц бус байдалтай батлагдан гарч

байгаа явдал нь түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордуудад анхаарал тавих нь тийм ч чухал биш байдалтай байна. Энэ нь мэргэжлийн хяналтын байцаагчид “хянах хуудас” бөглөх замаар хуулийн хэрэгжилтийг хянадаг боловч өвөрмөц үйлдвэрлэлийн онцлогтой түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордын замбараагүй олборлолтыг буй болгож, хуримтлагдаж буй нөлөөлөл нь төдий хэмжээгээр нэмэгдүүлж байна.

Уурхай бүр уурхайн уул – техникийн нөхцөл, үйл ажиллагааны үр дүнд үүсэх нөхцөл байдалд тохируулан “уурхайн нөхөн сэргээлтийн төсөл” боловсруулж түүнийгээ уурхайн нээлтээс техникийн нөхөн сэргээлт, биологийн нөхөн сэргээлт хийх, талбайг хүлээлгэн өгөх бүхий л үйл ажиллагаанд стандартыг баримтлах шаардлагатай. Гэвч уул уурхайн үйлдвэрлэл эрхлэгчид дагаж мөрдөж буй стандартыг хэрэглэх, ойлгож хэрэгжүүлж буй байдал нь тийм ч хангалттай бус байгааг тэдний олборлолтын байдалд дүгнэлт өгөхөд илүү ойлгомжтой болох юм.

Түгээмэл мөрдөж буй дараах стандартууд байна. Үүнд: (2013 оны стандартын улсын үзлэг. Проф Ph.D С. Цэдэндорж, Б. Улаанбаатар)

- 1.MNS 4585:2007, Агаарын чанар. Техникийн ерөнхий шаардлага
- 2.MNS 5885:2008, Агаарт байх бохирдуулах бодисын хүлцэх хэм хэмжээ. Техникийн шаардлага
- 3.MNS 3298:1990, Байгаль хамгаалал. Хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд
- 4.MNS 2305:1994, Хөрс. Дээж авах, савлах, тээвэрлэх, хадгалах журам
- 5.MNS 3310:1991, Хөрсний агрохимийн үзүүлэлтийг тодорхойлох арга
- 6.MNS 3307-91, Хөрс. Хөрсний элементүүдийн нийт хэмжээг тодорхойлох арга
- 7.MNS 5367:2004, Хөрс. Гэдэсний бүлгийн нян, гэдэсний бүлгийн халуун даадаг нян болон байж болох E Coli – г илрүүлэх арга
- 8.MNS 5034:2001, Хөрсний чанар. Шимэгч хорхой илрүүлэх арга
- 9.MNS 5850:2008, Хөрсний чанар. Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ
- 10.MNS 6341:2012, Хөрсний чанар. Хөрсөнд эрүүлзүйн нян судлалын шинжилгээ хийх арга
- 11.MNS ISO 11269-2:2002, Хөрсний чанар. Хөрсний ургамалд бохирдуулагчийн нөлөөллийг тогтоох. 2 – р хэсэг. Дээд ургамлын өсөлт болон гарцанд химийн бодисын нөлөөлөл
- 12.MNS 6147:2010, Байгаль орчны бохирдол, бохирдлын хяналт ба хамгаалалт – агаар, хөрсөнд дэх пестицидийн үлдэгдлийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ
- 13.MNS 5546:2005, Бэлчээрийн газрын хөрсний элэгдэл, ургамлын талхлагдлыг тогтоох ерөнхий шаардлага
- 14.MNS 5915:2008, Байгаль орчин. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаагаар эвдэрсэн газрын ангилал
- 15.MNS 5914:2008, Байгаль орчин. Эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт. Нэр томъёо, тодорхойлолт
- 16.MNS 5917:2008, Байгаль орчин. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаагаар эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт. Техникийн ерөнхий шаардлага
- 17.MNS 5916:2008, Байгаль орчин. Газар шорооны ажлын үед шимт хөрс хуулалт, хадгалалт
- 18.MNS 5918:2008, Байгаль орчин. Эвдэрсэн газрыг ургамалжуулах. Техникийн ерөнхий шаардлага
- 19.MNS 6191:2010, Ховор ургамал тарималжуулах ерөнхий шаардлага

- 20.MNS 6296:2011, Далд уурхайн хаалт. Ерөнхий шаардлага
- 21.MNS 6297:2011, Ашигт малтмалыг нуруулдан болон овоолон уусгах үйлдвэрийн хаалт. Ерөнхий шаардлага
- 22.MNS 6302 -1, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт. Зургийн зөрөл ба иж бүрдэл
- 23.MNS 6302 -2, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт.Уул уурхайн график зураг гүйцэтгэх ерөнхий дүрэм
- 24.MNS 6302 -3, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт. Уул уурхайн объектуудын элементүүдийг дүрслэх арга
- 25.MNS 6302 -4, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт. Томъёолсон тэмдэглэгээг гүйцэтгэх дүрэм
- 26.MNS 6302 -5, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт.Уурхайн үйлдвэрлэлийн талбайн газрын гадаргуугийн байр байдлын зургийн томъёолсон тэмдэглэгээ
- 27.MNS 6302 -6, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт.Уулын малталтуудын томъёолсон тэмдэглэгээ
- 28.MNS 6302 -7, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт. Уул уурхайн үйлдвэрлэл – техникийн зориулалттай объектуудын зургийн томъёолсон тэмдэглэгээ /таних тэмдэг/
- 29.MNS 6302 -8, Уул уурхайн график зураг, бичиг баримт. Ашигт малтмалын биет ба түүний тогтоцыг дүрслэх томъёолсон тэмдэглэгээ
- 30.MNS 5630:2006, Цацрагийн хамгаалалт. Гадаргын бохирдолтын байж болох хэмжээ
- 31.MNS ISO 8194:2001, Цацрагаас хамгаалах – Радио идэвхт бохирдлоос хамгаалах хувцас – загвар сонголт, сорилт ба хэрэглээ

Дээрх стандартуудад үзлэг хийхэд уул уурхайн үйлдвэрлэлд хэрэглэгдэж байгаа олон асуудлуудыг шийдвэрлэхэд хязгаарлах нөхцөл буюу тогтвортой хөгжлийн үндсэн үзэл санаа агуулагддаг бөгөөд тэдгээрийн мөн чанарыг хэрэгжүүлэхэд мэргэжлийн байр суурьнаас хандаж, биелэлтэд дотоод хяналтыг хэрэгжүүлэх нь чухал болсон байгааг харуулж байсан.

Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордын ашиглалтад тавих төрийн захиргааны байгууллагуудын шаардлага уялдаа муутай байгаагаас байгаль орчин, нийгэмд үзүүлэх сөрөг үр дагавар хуримтлагдаж байна.

Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын орд ба стандартуудыг сайжруулах асуудалд

Түгээмэл тархацтай ашигт малтмал олборлох үйл ажиллагаа явуулж буй хуулийн этгээдүүдэд чиглэсэн хууль эрх зүй, стандартуудыг мөрдүүлэх, тэдгээрийг илүү сайжруулахад цаашид дараах зүйлийг анхаарах хэрэгтэй. Энэ нь уул уурхайн салбарын доторх жижиг хэмжээний боловч хожмын хуримтлагдах сөрөг нөлөөлөл нь мэдэгдэхүйц хэмжээний үйл ажиллагаа явуулж буй хэсгийн хувьд бодлогын хандлага гэж хэлж болно. *(тус алсын хараа нь стандартыг илүү боловсронгуй болоход бодлогын чиг баримтлал болох юм)*

- Элс, хайрга, барилгын чулуу, тоосгоны шавар зэрэг түгээмэл тархацтай ашигт малтмалыг хайх, ашиглах асуудлыг Ашигт малтмалын тухай хуулиас тусад нь зохицуулах
- Дээрх түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын тусгай зөвшөөрлийг аймаг, нийслэлийн Засаг дарга нар олгож байх
- Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын тусгай зөвшөөрлийн бүртгэл бусад ашигт малтмалын тусгай зөвшөөрөлтэй нэгдсэн нэг байх.
- Уурхайн хаалтын төсөл нь орон нутгийн мастер төлөвлөгөөтэй тохирч байх

- Нийгэм – эдийн засаг, экологи – эдийн засаг гэх мэт нөлөөллийг мэргэжлийн түвшинд судлан тогтоож тэдгээрийг хянах механизм нь илүү бодитой байх

Барилгын материалын орд нь улсын эдийн засгийн чухал салбар болох нь бүтээн байгуулалт, нийгмийн хөгжилтэй уялдаж илүү тодорхой болж байна. (1 – р хүснэгт, 1 – р зураг)

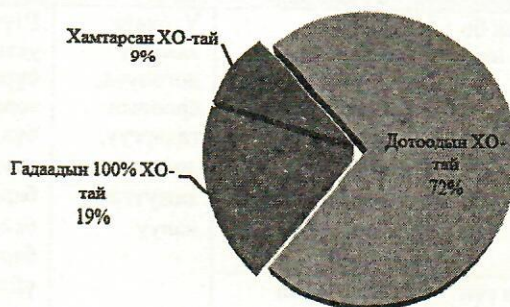
Ашигт малтмал олборлогч аж ахуйн нэгжүүдийн тоо, хамрах талбайн хэмжээ

1 – р хүснэгт

д/д	Ашигт малтмал	Тусгай зөвшөөрлийн тоог	Аж ахуйн нэгж	Талбайн хэмжээ га
1	Алт	191	112	53838.7
2	Зэс, молибден	2	2	2034.7
3	Анар	1	1	86.2
4	Барилгын материал	72	67	4155.7
5	Боржин	1	1	30.9
6	Вольфрам	2	2	3616.3
7	Гялтгануур	1	1	596.1
8	Гянтболд	3	3	1276.2
9	Давс, мөсөн шүү	7	7	413.1
10	Жонш	4	3	348.2
11	Хартугалга, тугалга	5	5	2893.5
12	Төмөр	4	4	2408.9
13	Холимог металл	3	3	794.4
14	Хүхэр	1	1	192.3
15	Нийт	297	212	71698.5

Нийт талбайн 5.79% эзлэж байна.

Хөрөнгө оруулалтаар нь харьцуулсан график



1 – р зураг. Ашигт малтмалын лиценз эзэмшигчдийн хөрөнгө оруулалтын байдал

Манай улсын тодорхой чиглэл, зорилгоор боловсруулагдсан стандартуудыг хэрэглэх байдал, түүний дотор түгээмэл тархацтай ашигт малтмалыг олборлох үйл ажиллагаа эрхлэн явуулж буй хуулийн этгээдүүд дараах зүйлийг анхаарах хэрэгтэй байна. Үүнд:

1. Хууль эрх зүйн хүрээнд ТЭЗҮ – ийг тогтмол хянаж, түүний гүйцэтгэлийг боловсруулсан технологийн бодлогод нийцүүлэн тогтмол сайжруулан жил бүрийн уулын ажлын төлөвлөгөөг чанартай гүйцэтгэх
2. Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалд тохирох стандарт, журам, заавар зэргийг илүү төрөлжүүлэн, түүнийг хэрэглэх боломжтой хэлбэрт оруулахад чиглэсэн судалгаа шинжилгээний үйл ажиллагааг тогтмол хэрэгжүүлэн ажиллаж байх
3. Геологи хайгуул, ашиглалтын үе, уурхайн тодорхой хэсгийн нөхөн сэргээлт, хаалтыг хийхдээ тухайн харъяалал бүхий төрийн захиргаа, төрийн бус байгууллагатай хамтарсан орон нутгийн хөгжилд нийцсэн байдлаар хийж, гүйцэтгэх
4. Санхүүгийн хүртээмжтэй байдлыг харгалзан үзэж, ашиглалтын нөөцийг бүрэн авах (түүнд тохирсон үүсэх бэрхшээлийг даван туулах аргачлал боловсруулан мөрдүүлэх), нөхөн сэргээлтэд ногдох зардлын төлөвлөлтийг зөв хийх, байгаль орчинд зарцуулах барьцаа хөрөнгийг үр дүнтэй зарцуулах талаар тухайн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагад тогтмол зөвлөмж боловсруулан санал, хүсэлтийг гаргаж хэвших
5. Бизнесийн тогтвортой байдлыг хангах зорилгоор хаалтын төсөлтэй байх
6. Дээрх зүйлсүүдийг гүйцэтгэх замаар түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордуудад зориулсан сонгон хэрэглэх стандартуудыг олшруулах хэрэгтэй

Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордыг нөхөн сэргээх хаахад дараах стандартад туссан чиглэл, баримтлалыг харгалзан үзэх шаардлагатай. (проф. Ph.D С. Цэдэндорж 2013.10.20)

Нөхөн сэргээх үүсмэл гадаргуу бүхий эвдэрсэн газрын ангилал -/ГОСТ 17.5.1.02-85/

2 – р хүснэгт

Эвдэрсэн газрын бүлэг	Эвдэрсэн газрын гадаргуугийн байдал	Үүсмэл гадаргууг хэлбэршүүлсэн хүчин зүйл	Гадаргууд зонхилох элемент	Ашиглах боломж
Ил уурхайн маш гүн, их гүн ухаш	Дэвсэгжисэн ба маш гүн ба их гүн	Ашигт малтмалын налуу (8-30°) ба босоо (30° – аас их) уналтай ордыг гадаад овоолго бүхий технологиор ашиглах	Уурхайн хажууд доголууд, ёроолын гадаргуу, доголуудын хажуугийн налуу	Шүүрэлтийн устай бол: Янз бүрийн зориулалт бүхий усан сан, хуурай бол: барилга байгууламж барих ба үйлдвэрлэлийн хаягдал хураах талбай, хажуугийн налуу гадаргуу
Ил уурхайн гүн ухаш	Дэвсэгжсэн гүн	Налуу, эсвэл босоо уналтай гүний тогтоцтой ашигт малтмалын		

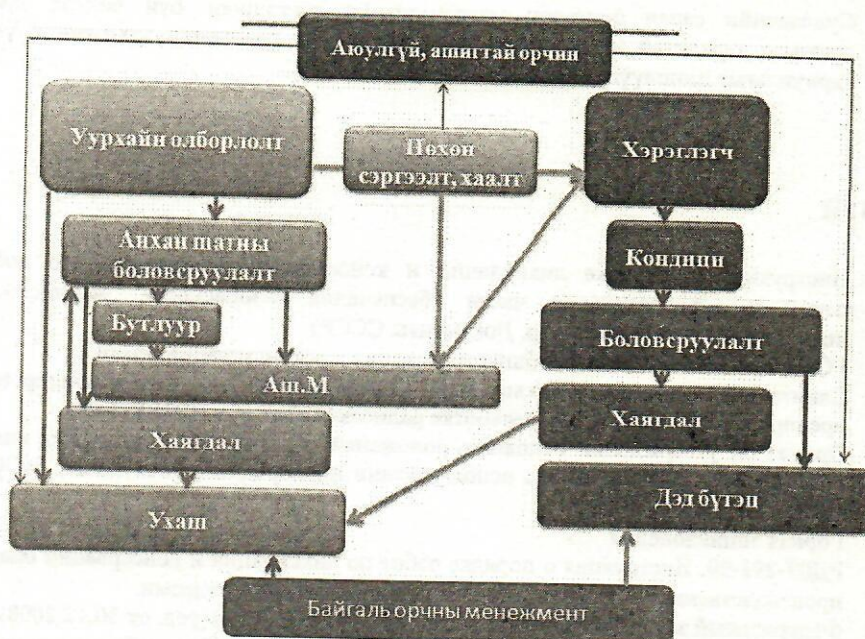
		ордыг гадаад овоолго бүхий технологиор ашиглах		ба дэвцэг дээр мод, бут суулгах, зүлэгжүүлэх замаар байгаль хамгаалах зориулалттай хэсгүүд үүсгэх
Ил уурхайн ухааш	Дунд зэрэг гүн	Хэвтээ ба хэвгий (8-10 ⁰) уналтай дунд зэрэг зузаан (30 м хүртэл) – тай ашигт малтмалын оршицыг 2 – 3 доголоор ашиглах. Хөрс хуулалтгүй эсвэл маш бага хөрстэй	Уурхайн ёроол ба доголлууд	Шүүрэлтийн устай бол: янз бүрийн зориулалттай болон загасны аж ахуйн зориулалт бүхий усан сан, Хуурай бол: барилга, байгууламж барих ба үйлдвэрлэлийн хаягдал хураах талбай. Хэвгийжүүлсэн хажууд хадлан бэлчээрийн талбай, бусад хажууд мод, бут суулгах, зүлэгжүүлэх замаар байгаль хамгаалах зориулалттай хэсгүүд үүсгэх, амралт спортын бүс бий болгох
Ил уурхайн ухааш	Хонхор маягийн, дунд зэрэг гүн	Хэвтээ ба хэвгий уналтай, дунд зэрэг зузаан (30 м хүртэл)- тай ашигт малтмалын оршцыг нэг доголоор ашиглах. Хөрс байхгүй эсвэл маш бага хөрстэй	Уурхайн ёроол ба хажуу	
Ил уурхайн ухааш	Хонхор маягийн гүн биш	Хэвтээ ба хэвгий уналтай, бага зузаан (5-10 м) – тай ашигт малтмалын оршцыг нэг доголоор ашиглах. Хөрс	Уурхайн ёроол ба хажуу	Шүүрэлтийн устай: Усалгааны зориулалт бүхий загас үржүүлэх ба бусад зориулалт бүхий усан сан

		байхгүй эсвэл маш бага хөрстэй		байгуулах. Байгаль хамгаалах чиглэлийн ургамалжуулсан талбай, амралт зугаалга, спортын бус, барилга барих талбай
Ил уурхайн ухаш	Хонхорхой маягийн	Хэвтээ ба хэвгий уналтай бага зузаан (5м хүртэл) бүхий ашигт малтмалын оршцыг ашиглах хөрс байхгүй	Уурхайн ёроол ба хажуу	Шүүрэлтийн устай: Байгаль хамгаалах ба загасны аж ахуйн зориулалттай усан сан, Хуурай бол: Бэлчээр хадлан, тариалангийн талбай бүх чиглэлийн мод, бут суулгах
Ил уурхайн ухаш	Гүн, уулын хажуугийн дэвцэгжисэн	Налуу ба босоо уналтай янз бүрийн зузаантай, уул гүний тогтоцтой ашигт малтмалын оршицыг гадаад овоолго бүхий технологиор ашиглах	Хажууг дагасан доголдууд ба ёроол	Гүний хэсэгт байгаль хамгаалах болон бусад зориулалтын (усан спорт гэх мэт) усан сан, уулын хэсэгт байгаль хамгаалах ба бусад зориулалтын ургамалын нөмрөг үүсгэх
Ил уурхайн ухаш	Уулын дэвцэгжисэн	Налуу ба босоо уналтай янз бүрийн зузаантай ашигт малтмалын оршдосыг гадаад овоолго бүхий хөрс хуулалттай технологиор ашиглах	Доголууд	Ургамалжуулах: Байгаль хамгаалах ба бусад чиг зориулалт бүхий мод тарих

Дотоод овоолго	Анхдагч гадаргууд дөхүү хавтгай гадаргуу	Хэвгий уналтай, гүний тогтоцтой бага зузаантай (20м хүртэл) ашигт малтмалын давхарга, 30 м хүртэл зузаантай хөрс бүхий ордыг дотоод овоолготой тээвэртэй технологиор ашиглах	Хавтгай	Бэлчээр, хадлан, тариалан, мод суулгах, барилга барих ба хажуу, бэлээр мод тарих, ургамалжуулах ба амралт спортын бүс байгуулах
	Хавтгай хэлбэрийн дэвцэгжүүлэлттэй	Хэвгий уналтай гүний тогтоцтой ашигт малтмалын давхарга, 40 м – ээс их зузаантай хөрс бүхий ордод тээвэртэй, хэд хэдэн доголоос бүрдэх дотоод овоолготой ашиглалт явуулах	Хавтгай гадаргуу ба ажлын хажууг дагасан дэвцгүүд	Хавтгай гадаргууд бэлчээр, хадлан тариалангийн талбай үүсгэх, ургамалжуулах, ойжуулах, барилга барих, дэвцэг, хажуу бэлээр ойжуулах, ургамалжуулах, амралт, спортын бүс үүсгэх
	Дэл хэлбэрийн	Хөрсний экскаватор (драглайн г.м) овоолго үүсгэгч, тээвэр овоолгын гүүрээр хөрсний чулуулгийг шидэж овоолго үүсгэх	Дэл хэлбэрийн гадаргуу	Тэгшлэлт хийсний дараа хавтгай гадаргууд бэлчээр, хадлан, тариалангийн болон мод тарих ургамалжуулах талбай үүсгэх, амралт, спортын бүс бий болгох
Гадаад овоолго	Дунд зэрэг өндөртэй хавтгай	Ашигт малтмалын ордыг нэг догол бүхий гадаад овоолго үүсгэн тээвэртэй технологиор ашиглах. Үүнд гидро-овоолгууд хамаарна.	Хавтгай гадаргуу ба налуу хажуу	Бэлчээр, хадлан, тариалангийн болон мод тарих, ургамалжуулах талбай үүсгэх. Хажуу гадаргууд бэлчээр, амралт спортын бүс бий болгох
	Дунд зэрэг	Тээвэртэй	Хавтгай	Бэлчээр, хадлан

	өндөртэй, хавтгай хэлбэрийн дэвцэгжүүлэлттэй	ашиглалтаар 2 доголтой гадаад овоолго үүсгэх	гадаргуу ба налуу хажуу	тариалангийн болон мод тарих ургамалжуулах талбай хавтгай гадаргуу ба дэвцгүүд дээр үүсгэх, хажуу гадаргууд амралт, спортын бүс бий болгох
	Дэл хэлбэрт, дэвцэгжисэн	Олон догол бүхий овоолгын дээд доголыг драглайн, эсвэл консольт овоолго үүсгэгчээр үүсгэх	Дээд тал нь дэллэсэн гадаргуу, ба хажууд дэвцгүүд	Дээд доголд тэгшлэлд хийсний дараах бэлчээр, хадлан, тариалангийн талбай, ойжуулах, ургамалжуулах хэсэг үүсгэх ба хажуу дэвцгүүдэд байгаль хамгаалах ургамалжуулсан хэсэг бий болгох

Цаашид түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын зөвхөн уурхайлан ашиглалт явуулж буй этгээдүүдэд ногдуулах хариуцлага биш энэ нь салбарын хэмжээнд буюу барилгын салбартай нь үйл ажиллагааг нь илүү нарийвчилан “менежментийн тогтолцоо” – г буй болгон хэрэгжүүлэх хэрэгтэй байна. Судлаачийн судалгааны үр дүнд дараах харилцааны загварыг санал болгож байна. (2 – р зураг)



2 – р зураг. Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордын менежментийн тогтолцооны загвар (Б. Улаанбаатар. 2013.07 сар)

ДҮГНЭЛТ

1. Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордын ашиглалтад технологийн зөв шийдэл хэрэглэх байдал дутмаг байдлаас үүдэж стандартын бус, хууль зөрчигдсөн үйл ажиллагаа буй болж байна.
 - а. Байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагын усан сан, голын татмын ордод буй уурхайн ашиглалтад тавих шаардлага нь ашигт малтмалын тухай хуулинд заасан сорчлон ашиглахыг хориглох заалтыг зөрчих, технологийн хувьд ТЭЗҮ – д заагдсан үйл ажиллагаа явуулахад хүндрэл учруулах, байгаль орчныг ихээр сүтгэх нөхцөл байдал үүсэхэд шууд нөлөөлж байна.
 - б. Дайрганы орд, ан цавшил ихтэй, зөөлөн чулуулгийг олборлох уурхайн хяналт муу байгаагаас уулын бэлээс эхлэлтэй ашиглалт нь чулуулгийн хажуугийн тогтворжилтод муугаар нөлөөлж, мөргөцгийн өндөр их болохын хирээр тоног төхөөрөмжийн ажиллах байдалд хүндрэл учирч байдаг юм. Гэвч тус үйл ажиллагааг уулын оройгоос явуулах нь олон талын ач холбогдолтой юм.
2. Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордын уурхайнууд өөрийн үйл ажиллагаанд дүгнэлт хийж, нэгж хэсгүүд, ажилбарт тохирсон аргачлалыг тус бүртгээ боловсруулж хэвших нь стандартыг илүү сайжруулах, өөрийн орны нөхцөлд тохирсон хэрэглээг хангах боломжтой эрх зүйн баримт бичиг байхад эерэг нөлөөлнө.

3. Судлаачийн санал болгосон менежментийн тогтолцоог буй болгох замаар түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын ордод үйл ажиллагаа эрхлэгчийн үүрэг хариуцлагыг дээшлүүлэх боломжтой юм.

НОМ ЗҮЙ

1. Инструкция о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых (в части обеспечения безопасности, рационального использования и охраны недр. Документы СССР)
2. ГОСТ 17.5.3.04-83. Земли. Общие требования к рекультивации земли.
3. Санитарные правила ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд (СПЛКП-98)
4. Приказ об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы МООС и ПРСФ, 22 декабря 1995г.
5. Горная энциклопедия
6. РД07-291-99. Инструкция о порядке работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недрами.
7. Федеральный закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 №2395-1(ред. от 30.12.2008)
8. Цэдэндорж С., Бямба – Юу Ж., Дагва М. Уурхайн хаалт. Эрх зүйн зохицуулалтыг боловсронгуй болгох нь. УБ., 2010.
9. Цэдэндорж С., Амарсайхан Ц. Уурхайн хаалтын чиг баримтлал. Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа. ЭШ – ний 37 – р бага хурлын эмхтгэл. УБ., 2009.
10. Цэдэндорж С., Бямба – Юу Ж., Дагва М. Монгол улс дахь уурхайн хаалтын эрх зүйн зохицуулалтыг боловсронгуй болгох асуудалд. Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа. ЭШ – ний 38 – р бага хурлын эмхтгэл. УБ., 2010.
11. Улаанбаатар Б., Шижиртуяа Б., Мөнгөнцэцэг Г., Монгол улсын Уурхайн хаалтын бодлого, тулгамдаж буй асуудлууд, цаашдын чиг, хандлага. Профессор Дондовын уншлага. Бага хурал.УБ., 2011.
12. Улаанбаатар Б. Гадаад улсуудын уурхайн хаалт, эрх зүйн орчны судалгаа. Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа. ЭШ – ний 39 – р бага хурлын эмхтгэл. УБ., 2011.
13. Улаанбаатар Б. "Эрдэнэтийн уурхайн хаалтын чиг баримтлал боловсруулах асуудалд". Судалгааны ажил. УБ. 2013 он.

Зохиогчийн тухай.

Батгэрэл овогтой Улаанбаатар нь 2004 – 2008 он хүртэл Эрдэнэт үйлдвэр ХХК, 2008оноос одоо хүртэл ШУТИС – ийн УУИС – д багшаар ажиллаж байна. Ил уурхайн өдөр тутмын үйл ажиллагаа, ухаж ачих иж бүрдлийн оновчлол загвар, нөхөн сэргээлт , уурхайн хаалтын чиглэлээр судалгаа шинжилгээний ажил явуулж байна. ШУТИС – ийн УУИС – ийн Докторант.

ТАВАНТОЛГОЙН НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН ОЛБОРЛОЛТЫН ҮЕИЙН НҮҮРСНИЙ ДАВХАРГЫН УЛ, ТААЗНЫ ХАЯГДЛЫН СУДАЛГАА

Ч.Алтанцэцэг, (ШУТИС -УУИС)

магистрант Г.Баярбат

Түлхүүр үг: нүүрсний давхарга, ул, тааз, хаягдал, хэмжилт.

Оршил

Газрын хэвлий дэх ашигт малтмалыг хаягдал бохирдол багатайгаар иж бүрэн, бүрэн гүйцэд ашиглах нь уул уурхай, эрдэс баялгийн үйлдвэрлэлийн эдийн засгийн үр өгөөжийг дээшлүүлэхэд нэн чухал ач холбогдолтой юм.[4]

Ашигт малтмалын олборлолтын үеийн хаягдлын түвшин тухайн уурхайн уул-геологийн нөхцөл, ашиглалтын технологи, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмжийн параметрээс шалтгаалан ашигт малтмалын төрөл, уурхай бүрт өөр өөр байх нь тодорхой. [1]

Ашигт малтмалын олборлолтын үеийн хаягдлын онол арга зүйн үндэс ерөнхийдөө сайтар судлагдсан гэж үзэх үндэстэй боловч Тавантолгойн нүүрсний ил уурхай дээр тусгайлан авч үзэх шаардлагатай.

Тавантолгойн нүүрсний ордын ашиглалтын үеийн хаягдал бохирдолд судалгаа хийж, түүний хэмжээг тодорхойлох, нормчлох арга зүйн үндэслэлийг боловсруулах, эдгээрийн дотроос тэргүүн ээлжинд тус уурхайн олборлолтын үеийн нүүрсний давхаргын ул, таазны хаягдлын хэмжээг тодорхойлох зорилт тавьсан.

1. Тавантолгойн нүүрсний ил уурхайн нүүрсний хаягдалын төрлүүд

Тавантолгойн уурхайн хувьд ашиглалтаас хамааран үүсч буй дараах хаягдлууд гарч байна. Үүнд:

- Давхаргын ул, таазны хаягдал
- Мөргөцөгийн хажуугийн цэвэрлэгээний хаягдал
- Нийлмэл бүтэцтэй давхаргад ангилан ялгалт хийсний хаягдал
- Ажлын талбайн цэвэрлэгээний хаягдал
- Тэсэлгээний ажилтай холбоотой хаягдал
- Тээвэрлэлтийн үед гарах хаягдал
- Гал, устай холбоотой үүсэх хаягдал /үл нормчлогдох/
- Нурал, гулсалтын нөлөөгөөр үүсэх хаягдал/үл нормчлогдох/

Эдгээр нүүрсний хаягдлууд нь уулын ажлыг явуулах ашиглалтын систем, уул-геологи, техник технологийн нөхцөл, өрөмдлөг тэсэлгээний ажил, уулын ажлын зохион байгуулалтаас хамааран үүсч буй тул нормчлогдоно. Иймд эдгээр хаягдлуудыг тодорхойлж техникийн нормативын үндэслэл гаргах нь судалгааны ажлын тэргүүн зэргийн зорилт юм.

Харин тус уурхайд ашиглалтаас үл хамааран үүсч буй дараах хаягдлууд байна. Үүнд:

- Геологи-гидрогеологийн хүнд нөхцлөөс үүсэн гарах хаягдал/тектоник хагарлууд, нүүрсний ул, таазны гипсометрийн нийлмэл байдал/
 - Хамгаалах тавцанд үлдэх нүүрсний хаягдал
- Эдгээр хаягдлууд нь үл нормчлогдох ба уурхайн хэмжээний хаягдал тул Тавантолгойн нүүрсний ордыг ашиглах Техник эдийн засгийн үндэслэлд урьдчилан тооцоологдож тусгагдсан байдаг.

2. Давхаргын таазанд хаягдсан нүүрсний үеийн зузааныг тодорхойлсон маркшейдерийн хэмжилт, туршилтын үр дүн, аргачлал

Давхаргын ул, таазанд үүсэх хаягдлыг 1, 2-р томъёогоор тодорхойлно.

$$\Pi = \frac{h_1}{m_H} \cdot 100\% = \frac{0.15m}{15m} \cdot 100\% = 1.0\% \quad (1)$$

$$\Pi = \frac{h_2}{m_H} \cdot 100\% = \frac{0.15m}{15m} \cdot 100\% = 1\% \quad (2)$$

Энд: h_1, h_2 - давхаргын ул таазанд хаягдах нүүрсний үеийн өндөр, м
 m_H - давхаргын нормал зузаан, м

Энэхүү аналитик томъёонуудыг хэрэглэхэд h_1, h_2, h_4 хэмжигдэхүүнүүдийг яаж сонгож авсанаас хаягдлын хэмжээ хамаарах нь харагдаж байна. Нүүрсний давхаргын ул, таазанд хаягдах үеийн өндөр нь нүүрсний болон давхаргын улны суурь чулуулгийн хатуулгаас хамаарч байна. Энэ хэмжигдэхүүнийг тодорхойлох хэмжилт, туршилт, боловсруулалтын судалгааг Тавантолгойн уурхай дээр хийв.

- Давхаргын тааз нь цэвэрлэгээнд бэлтгэгдсэн 24 x 30м хэмжээтэй мөргөцгийн талбайг сонгов.
- Туршилтанд сонгож авсан талбайн хүрээнд давхаргын таазны гипсометрийг тахеометрийн зураглалаар тогтоов. Үүний тулд ажлын тавцангаас давхаргын тааз хүртэл, таазнаас ул хүртэл өрөмдөв.
- Тахеометрийн зураглалын торны хэмжээг 6 x 6 м □-ээр авав.
- Сонгож авсан талбайд хөрс хуулалт, тааз, улны цэвэрлэгээ явагдсаны дараа дахин тахеометрийн зураглал үйлдэж, торны огтлолцсон цэгүүд дээрх өндрийн тэмдэгтүүдийг тодорхойлов.
- Цэвэрлэгээгээр хаягдсан нүүрсний үеийн зузааныг /h/ хоёр зураглалаар тодорхойлогдсон өндрийн тэмдгүүдийн зөрүүгээр гаргаж авав.
- Хэмжилтийн үр дүн, хаягдсан нүүрсний үеийн зузааныг тодорхойлсныг 1, 2, 3, 4-р хүснэгтээр үзүүлэв.

2.а. Давхаргын таазанд хаягдсан нүүрсний зузааныг тодорхойлсон маркшейдерийн хэмжилт хийсэн нөхцөл:

- Хэмжилтийг Тавантолгойн нүүрсний уурхайн 7 градусын налуу уналтай IV^б давхаргад хийв.
- Тээвэртэй ашиглалтын систем
- Нүүрсний хатуулаг $1.5 \geq f \geq 2.0$

Хэмжилтийн үр дүнгээр таазны хаягдлын үеийн зузааныг /h/ тодорхойлж 1, 2-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Тодорхойлогдсон үзүүлэлтүүдийн математик дундаж ба тархалтын стандарт тодорхойлолт

1-р хүснэгт

№	Цэгийн өндөр, м	Тааз хүртэл өрөмдсөн цооногийн гүн, м	Таазны давхаргын өндөр, м	Хөрс хуулалт, таазны цэвэрлэгээ явагдсаны дараах таазны өндөр, м	Тодорхой лсон зузаан /h/, см	$h_i - h'$	$(h_i - h')^2$
1	1468.658	8.15	1460.508	1460.36	14.6	0.8	0.64
2	1468.401	7.32	1461.081	1460.89	19.6	4.2	17.64
3	1468.353	6.60	1461.753	1461.63	12.6	2.8	7.84
4	1468.111	5.60	1462.511	1462.36	14.9	0.5	0.25
5	1468.325	7.95	1460.375	1460.21	16.5	1.1	1.21
6	1468.315	7.45	1460.865	1460.72	14.3	1.1	1.21
7	1468.915	6.53	1462.385	1462.20	18.3	2.9	8.41
8	1468.769	5.85	1462.919	1462.76	15.8	0.4	0.16
9	1468.957	8.12	1460.837	1460.68	15.3	0.1	0.01
10	1468.912	7.20	1461.712	1461.54	17.1	1.7	2.89
11	1469.036	6.43	1462.606	1462.45	15.8	0.4	0.16
12	1469.102	5.55	1463.552	1463.43	12.2	3.2	10.24
13	1468.723	7.89	1460.833	1460.66	16.9	1.5	2.25
14	1468.757	7.15	1461.607	1461.49	11.8	3.6	12.96
15	1469.013	6.77	1462.243	1462.10	14.3	1.1	1.21
16	1468.702	5.55	1463.152	1463.00	15.2	0.2	0.04
17	1468.924	8.23	1460.694	1460.54	15.5	0.1	0.01
18	1468.782	7.18	1461.602	1461.44	16.3	0.9	0.81
19	1468.995	6.70	1462.295	1462.14	15.7	0.3	0.09
20	1469.098	5.79	1463.308	1463.13	17.7	2.3	5.29
21	1468.878	8.18	1460.698	1460.56	13.6	1.8	3.24
22	1468.768	7.05	1461.718	1461.57	14.6	0.8	0.64
23	1468.889	6.75	1462.139	1462.00	13.8	1.6	2.56
24	1468.882	5.76	1463.122	1462.94	18.5	3.1	9.61
						Σ	89.37

Хаягдсан нүүрсний үеийн зузаан тодорхойлолтын үр дүнгийн статистик боловсруулалт, тархалтын гистограмм байгуулах өгөгдөл

2-р хүснэгт

h_i	дундаж	давтамж, m_i	$\Sigma m_i = M$	ноогдвор	$h_i \times m_i$
11-12	11.5	1	1	0.04	11.5
12-13	12.5	2	3	0.08	25.0
13-14	13.5	2	5	0.08	27.0
14-15	14.5	5	10	0.21	72.5
15-16	15.5	6	16	0.25	93.0
16-17	16.5	3	19	0.13	49.5
17-18	17.5	2	21	0.08	35.0
18-19	18.5	2	23	0.08	37.0
19-20	19.5	1	24	0.04	19.5
Σ				1.0	370.0

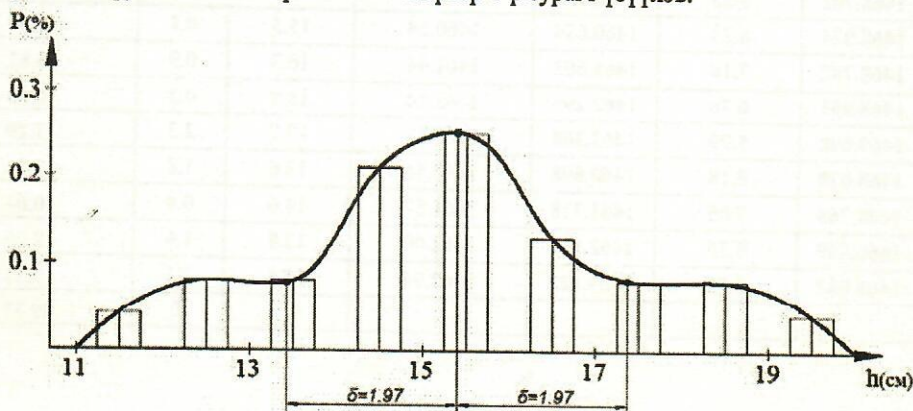
$$M(h) = \frac{\Sigma h_i \cdot m_i}{\Sigma m_i} = \frac{370}{24} = 15.4 \quad (3)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma (h_i - h')^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{89.37}{23}} = 1.97 \quad (4)$$

$$M(h) \pm \delta = 13.4 - 17.4 \quad (5)$$

Энд: $M(h)$ - хэмжигдсэн үзүүлэлтийн математик дундаж;
 δ - стандарт, м.

Туршилт боловсруулалтын үр дүнг хаягдаж буй нүүрсний үеийн зузааны тархалтын функц ба гистограммын хэлбэрээр 1-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Давхаргын таазанд хаягдсан нүүрсний үеийн зузааны тархалтын гистограмм

2.6. Давхаргын уланд хаягдсан нүүрсний зузааныг тодорхойлсон маркшейдерийн хэмжилт хийсэн нөхцөл:

Хэмжилтийг Тавантолгойн нүүрсний уурхайн 7 градусын налуу уналтай IV^б давхаргад хийв.

- Тээвэртэй ашиглалтын систем
- Нүүрсний хатуулаг $1.5 \geq f \geq 2.0$

Хэмжилтийн үр дүнгээр улны хаягдлын үеийн зузааныг/ h / тодорхойлж 3, 4-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Тодорхойлогдсон үзүүлэлтүүдийн математик дундаж ба тархалтын стандарт тодорхойлолт

3-р хүснэгт

Ул хүртэл өрөмдсөн цооногийн гүн, м	Таазны давхаргын өндөр, м	Олборлолт явагдсаны дараах таазны өндөр, м	Тодорхойлсон зузаан $/h_i/$, см	h_i-h'	$(h_i-h')^2$
15.14	1445.222	1445.389	16.7	0.7	0.49
14.17	1446.715	1446.902	18.7	2.7	7.29
13.45	1448.177	1448.334	15.7	0.3	0.09
12.55	1449.812	1449.977	16.5	0.5	0.25
15.22	1444.990	1445.136	14.6	1.4	1.96
14.34	1446.382	1446.530	14.8	1.2	1.44
13.54	1448.662	1448.862	20.0	4.0	16
12.32	1450.441	1450.616	17.5	1.5	2.25
14.98	1445.704	1445.838	13.4	2.6	6.76
14.02	1447.521	1447.685	16.4	0.4	0.16
13.28	1449.168	1449.304	13.6	2.4	5.76
12.76	1450.670	1450.814	14.4	1.6	2.56
14.86	1445.804	1445.980	17.6	1.6	2.56
14.17	1447.319	1447.446	12.7	3.3	10.89
13.42	1448.680	1448.826	14.6	1.4	1.96
12.24	1450.760	1450.925	16.5	0.5	0.25
15.32	1445.219	1445.375	15.6	0.4	0.16
14.16	1447.279	1447.427	14.8	1.2	1.44
13.64	1448.498	1448.672	17.4	1.4	1.96
12.50	1450.631	1450.803	17.2	1.2	1.44
15.21	1445.352	1445.531	17.9	1.9	3.61
14.19	1447.382	1447.540	15.8	0.2	0.04
13.25	1448.751	1448.919	16.8	0.8	0.64
12.40	1450.537	1450.679	14.2	1.8	3.24
				Σ	73.20

Хаягдсан нүүрсний үеийн зузаан тодорхойлолтын үр дүнгийн статистик боловсруулалт, тархалтын гистограмм байгуулах өгөгдөл

4-р хүснэгт

h_i	дундаж	давтамж, m_i	$\Sigma m_i = M$	ноогдвор	$h_i \times m_i$
11-12	11.5	0	0	0.00	0.0
12-13	12.5	1	1	0.04	12.5
13-14	13.5	1	2	0.04	13.5
14-15	14.5	6	8	0.25	87.0
15-16	15.5	4	12	0.17	62.0
16-17	16.5	5	17	0.21	82.5
17-18	17.5	5	22	0.21	87.5
18-19	18.5	1	23	0.04	18.5
19-20	19.5	1	24	0.04	19.5
Σ				1.0	383.0

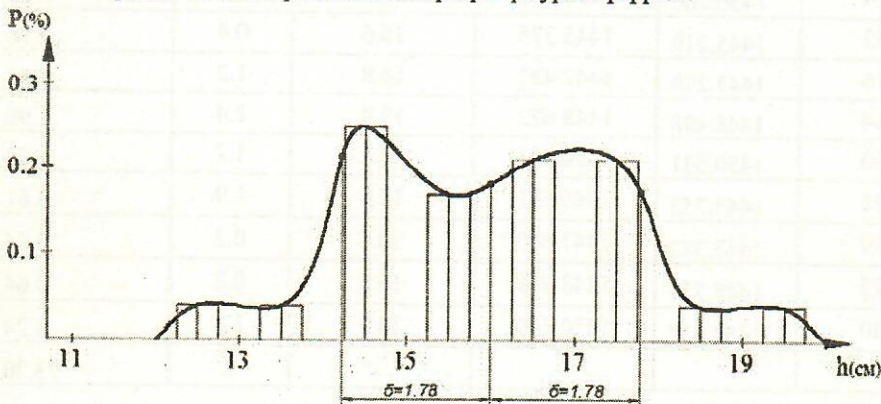
$$M(h) = \frac{\Sigma h_i \cdot m_i}{\Sigma m_i} = \frac{383}{24} = 16.0 \quad (6)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma (h_i - h')^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{89.37}{23}} = 1.78 \quad (7)$$

$$M(h) \mp \delta = 14.2 - 17.7 \quad (8)$$

Энд: $M(h)$ - хэмжигдсэн үзүүлэлтийн математик дундаж
 δ - стандарт, м

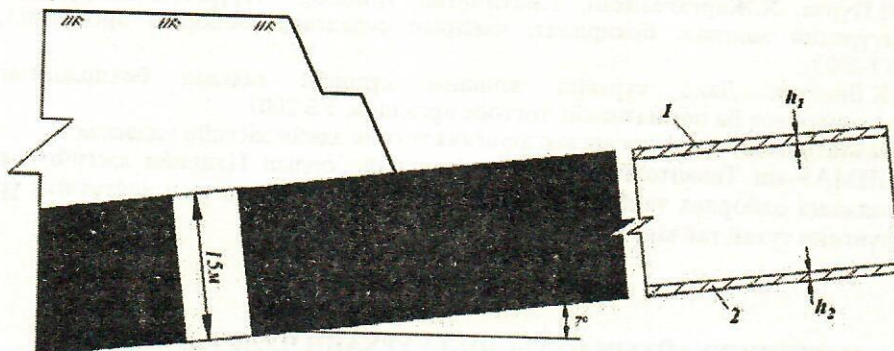
Туршилт боловсруулалтын үр дүнг хаягдаж буй нүүрсний үеийн зузааны тархалтын функц ба гистограммын хэлбэрээр 2-р зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. Давхаргын уланд хаягдсан нүүрсний үеийн зузааны тархалтын гистограмм

3. Тавантолгойн ил уурхайн нүүрсний давхаргын ул, таазны хаягдал

Тавантолгойн нүүрсний ил уурхайн олборлолтын үеийн нүүрсний хаягдлын нилээд хувийг таазанд үүссэн хаягдал эзэлдэг. Нүүрсний IV^б давхарга нь 7 градусын уналтай тул бага налуу уналтай ордод тооцогдох ба давхаргын ул таазанд үүссэн хаягдлын харьцангуй хэмжээг 3-р зурагт үзүүлсэн бүдүүвчийн дагуу 9, 10-р аналитик томьёонуудаар тодорхойлов.



3-р зураг. Давхаргын ул таазанд үүссэн хаягдалын харьцангуй хэмжээг тодорхойлсон бүдүүвч

Давхаргын таазанд үүсэх хаягдал:

$$П = \frac{h_1}{m_H} \cdot 100\% = \frac{0.154\text{м}}{15\text{м}} \cdot 100\% = 1.03\% \quad (9)$$

Давхаргын уланд үүсэх хаягдал:

$$П = \frac{h_2}{m_H} \cdot 100\% = \frac{0.16\text{м}}{15\text{м}} \cdot 100\% = 1.07\% \quad (10)$$

Энд: h_1 , h_2 -давхаргын ул, таазанд хаягдах нүүрсний үеийн өндөр, м
 m_H -давхаргын нормал зузаан, м

ДҮГНЭЛТ

Судалгаанаас үзэхэд Тавантолгойн нүүрсний ил уурхайн IV^б нүүрсний давхаргын таазанд хаягдсан үеийн зузаан тээвэртэй ашиглалтын системээр хөрс хуулж, бульдозороор таазны цэвэрлэгээ хийхэд 15.4 см, уланд хаягдсан 16.0 см тус тус байна.

Тархалтын гистограммуудад хаягдсан нүүрсний үеийн хэмжигдсэн зузааны бүх утгуудын 70-80% нь $M(h) \pm \delta$ гэсэн хэсэгт бөөгнөрсөн байна. Мөн уг функц нь нормаль тархалтын хуульд захирагдаж байна. Энэ нь туршилт хэмжилтээр тогтоогдсон нүүрсний давхаргын ул таазанд хаягдаж байгаа үеийн зузааны хэмжээг найдвартай тогтоогдсоныг харуулж байгаа бөгөөд цаашид эдгээр хэмжигдэхүүнүүдийг нүүрсний хаягдлын нормчлолд ашиглах бүрэн боломжтой гэдгийг нотолж байна.

Тавантолгойн ил уурхайн олборлолтын үеийн нүүрсний давхаргын таазанд үүссэн хаягдлын харьцангуй хэмжээ 1.03%, уланд үүссэн хаягдлын харьцангуй хэмжээ 1.07% тус тус байна.

НОМ ЗҮЙ

1. Д.Дондов □ Ил уурхайн экотехнологийн үндэс: Ашиглалтын үеийн нүүрсний хаягдалын ангилал □, УБ 2003
2. Д.Дондов □ Ил аргаар олборлох үеийн нүүрсний хаягдалын судалгаа ба нормативын үндэслэл □, УБ 2002
3. Л.Пүрэв, Х.Жаргалсайхан, Т.Батжаргал, Д.Болор □ Нүүрсний ил уурхайн нүүрсний хаягдал, бохирдолт, чанарын судалгаа, тооцооны аргачлал □, УБ 2003
4. Ж.Билгүүн Далд уурхайд жоншны хүдрийн хаягдал бохирдолтыг тодорхойлох ба нормативийг тогтоох аргачлал, УБ 2007
5. Тавантолгойн ордыг ил аргаар ашиглах техник эдийн засгийн үндэслэл
6. БНМАУ-ын Тавантолгойн чулуун нүүрсний ордын Цанхийн хэсгийг 1-р ээлжинд олборлох талбайд явуулсан геологийн нарийвчилсан хайгуулын үр дүнгийн тухай тайлан. УБ 1988

НАРИЙНСУХАЙТЫН НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН ЧУЛУУЛГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ЗАРИМ ҮР ДҮНГЭЭС

Докторант Ц.Амарсайхан (Кюүшүгийн Их Сургууль)

Рио Ямамото (Кюүшүгийн Их Сургууль)

Хидеки Шимада (Кюүшүгийн Их Сургууль)

Доктор (Ph.D), профессор С.Цэдэндорж (ШУТИС, УУИС)

Доктор (Ph.D) Ц.Ариунжаргал (ШУТИС, УУИС)

Нарийнсухайтын нүүрсний ордод хэд хэдэн ил уурхай ашиглалт явуулж байгаа бөгөөд эхэн үеийн ашиглалтын явцад чулуулгийн судалгааг нарийвчлан хайж геотехникийн өгөгдлийн багцыг бүрдүүлэх зайлшгүй шаарлага байгаа нь бодит байдлаас урган гарч байна.

Ихэнх ил уурхай 60-70м орчим гүнд ашиглалт явуулж байгаа боловч тэдгээрийн ажлын бус хажууд эдвэрлүүд үүсч тогтворжилт алдагдаж эхэлсэн нь уурхайн хэвийн үйл ажиллагаанд саадтайгаас гадна улам даамжран нэмэгдэх бэрхшээл болж байна.

Төсөл зохиомжид ашиглах геотехникийн өгөгдөхүүн хомс байснаас уурхайнуудын хажуугийн өнцөг, улмаар бүтцийн элементүүд үндэслэл муутай тогтоогдсон болохыг практик харуулж байна.

Сүүлийн үед уурхайн зүгээс ажлын бус хажуу талын тогтворжилтыг хангахад чиглэсэн судалгаанд анхаарал хандуулж байгаа бөгөөд 2013 оны 6 сард уурхайгаас авсан чулуулгийн зарим дээжүүд дээр Япон улсын Кюүшү их сургуулийн Чулуулгийн механикийн лабораторид туршилт хийлээ.

Дээжүүдийг тухайн лабораторид мөрддөг аргачлалын дагуу туршилтанд бэлтгэж улмаар туршилтын судалгааг явуулав. Лабораторийн туршилтын үр дүнг дараах хүснэгтүүдээр үзүүлэв.

Нарийнсухайтын уурхайн талбайн хөрсний чулуулгийн дээжүүд

1-р хүснэгт

Дээжийн дугаар	Чулуулгийн төрөл	Тайлбар
K-1A	Элсэн чулуу	Уулын 1-р хэсэг, хайгуулын №196 цооногийн чөмөг
K-1B		
K-2A	Том ширхэгтэй конгломерат	Уулын 1-р хэсэг, хайгуулын №196 цооногийн чөмөг
K-2B		
K-2C		
K-2'A		
K-2'B		
K-2'C		
K-3A	Жижиг ширхэгтэй конгломерат	Уулын 1-р хэсэг, хайгуулын №196 цооногийн чөмөг
K-3B		
K-3C		
K-4A	Том ширхэгтэй конгломерат	Уулын 2-р хэсэг, хайгуулын M11-203C цооногийн чөмөг
K-4A'		
K-4B		
K-5A	Шаварлаг занар	Уулын 2-р хэсэг, хайгуулын M11-203C цооногийн чөмөг
K-5A'		
K-5B		
R-1A	Өгөршсөн элсэн чулуу	Уулын 1-р хэсэг, ЭКГ-10 мөргөцөг
R-1B		
R-1A'		
R-1C		
R-2A	Элсэн чулуу	Уулын 1-р хэсэг, ЭКГ-10 мөргөцөг
R-2B		
R-2C		
R-2D		
R-6A	Өгөршсөн конгломерат	Уулын 1-р хэсэг, ЭКГ-10 мөргөцөг
R-6B		
R-6C		

Нарийнсухайтын уурхайн талбайн хөрөнгий чулуулагийн уян хэримхай шинж чанарын үзүүлэлтүүд

2-р хүснэгт

Дээжний дугаар	P (мл. сек)	S (мл. сек)	L (м)	Хэт авианы тууш долгионы хурд, V_p (м/сек)	Хэт авианы тууш долгионы хурд, V_s (м/сек)	Динамик Юнгийн модуль, E_d (г/см ²)	Динамик Юнгийн модуль, E_d (ГПа)	V_p/V_s	Динамик Пуассоны коэф., ν	Шилжилтийн модуль, G_d (ГПа)	Эзлэхүүнт хав гамилтын модуль, K_d (ГПа)
K-1A	12	22	0.0498	4150.00	2283.64	458386.98	45.84	1.83	0.288	13.638	27.659
K-1B	6	13	0.0246	4100.00	1892.31	452366.29	45.26	2.17	0.365	9.640	32.408
K-2A	12	35	0.0509	4241.67	1454.29	484385.90	48.44	2.92	0.433	5.694	40.848
K-2B	6	18	0.0235	3916.67	1305.56	415821.94	41.58	3.00	0.438	4.620	35.423
K-2C	6	17	0.0237	3950.00	1394.12	423379.36	42.34	2.83	0.429	5.274	35.308
K-2'A	11	31	0.0501	4554.55	1616.13	561712.36	56.17	2.82	0.428	7.073	46.744
K-2'B	6	17	0.0233	3883.33	1370.59	408191.24	40.82	2.83	0.429	5.085	34.041
K-3A	12	24	0.0494	4116.67	2058.33	454779.92	45.48	2.00	0.333	11.369	30.322
K-3B	7	16	0.0245	3500.00	1531.25	327549.02	32.75	2.29	0.382	6.289	24.398
K-3C	6	16	0.0243	4050.00	1518.75	434886.44	43.47	2.67	0.418	6.113	35.320
K-4A	16	42	0.0493	3081.25	1173.81	255925.60	25.59	2.63	0.415	3.714	20.642
K-4'A	8	27	0.0243	3037.50	900.00	246911.53	24.69	3.38	0.452	2.168	21.802
K-4B	9	30	0.0244	2711.11	813.33	194711.38	19.47	3.33	0.451	1.752	17.135
K-5A	15	39	0.0494	3293.33	1266.67	290915.56	29.09	2.60	0.413	4.303	23.355
K-5'A	8	26	0.025	3125.00	961.54	258822.71	25.86	3.25	0.448	2.448	22.598
K-5B	8	26	0.0249	3112.50	957.69	250548.43	25.05	3.25	0.448	2.372	21.893
R-1A	13	37	0.0494	3800.00	1335.14	370936.58	37.09	2.85	0.430	4.579	30.990
R-1B	13	36	0.0495	3807.69	1375.00	366515.39	36.65	2.77	0.425	4.779	30.281
R-1'A	8	20	0.0246	3075.00	1230.00	238396.15	23.84	2.50	0.405	3.814	18.755
R-1C	18	42	0.055	3055.56	1309.52	253051.32	25.31	2.33	0.388	4.648	19.110
R-2A	11	35	0.05	4545.45	1428.57	552483.64	55.25	3.18	0.445	5.457	47.974
R-2B	12	36	0.0503	4191.67	1397.22	471746.44	47.17	3.00	0.438	5.242	40.188
R-2C	7	19	0.0253	3614.29	1331.56	351188.96	35.12	2.71	0.421	4.767	28.765
R-2D	6	18	0.0242	4033.33	1344.44	443302.39	44.33	3.00	0.438	4.926	37.764
R-6A	17	37	0.0503	2958.82	1359.46	225381.58	22.54	2.18	0.366	4.758	16.198
R-6B	9	20	0.0251	2788.89	1255.00	199419.16	19.94	2.22	0.373	4.038	14.559
R-6C	17	36	0.049	2882.35	1361.11	211313.99	21.13	2.12	0.357	4.712	14.850

Нарийнсухайтын уурхайн талбайн хөрсний чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Чулуулгийн сумалтын бат бөхийн хязгаар

3-р хүснэгт

Дээжийн дугаар	Диаметр (см)	Урт (мм)	Урт (мм)	Даралтын хүч (кгс)	Сумалтын бат бөхийн хязгаар (кгс/см ²)	Сумалтын бат бөхийн хязгаар (МПа)
K-1B	2.44	24.6	2.46	675	71.59	7.02
K-2B	2.44	23.5	2.35	400	44.41	4.36
K-2C	2.44	23.7	2.37	510	56.15	5.51
K-2'B	2.44	23.3	2.33	545	61.03	5.98
K-3B	2.44	24.1	2.41	670	72.54	7.11
K-3C	2.44	24.5	2.45	570	60.70	5.95
K-4A'	2.44	24.3	2.43	550	59.05	5.79
K-4B	2.44	24.4	2.44	380	40.80	4.00
K-5A'	2.44	25	2.5	225	24.06	2.36
K-5B	2.44	24.9	2.49	530	55.31	5.42
R-1A'	2.44	24.6	2.46	627	65.70	6.44
R-2C	2.44	25.3	2.53	380	38.18	3.74
R-2D	2.44	24.2	2.42	635	65.49	6.42
R-6B	2.44	25.1	2.51	585	63.07	6.19
				320	33.26	3.26

Чулуулгийн шөхалтын бат бөхийн хязгаар

4-р хүснэгт

Дээжийн дугаар	Диаметр (см)	Урт (см)	Даралтын хүч (кгс)	Шөхалтын бат бөхийн хязгаар (кгс/см ²)	Шөхалтын бат бөхийн хязгаар (МПа)	Статик Юнгийн модуль, E _s (МПа)	Пауссоны коэффициент, ν(-)
K-1A	2.44	4.98	4676	999.17	97.99	7181.894	0.288
K-2A	2.44	5.09	4152.226	904.72	88.72	7780.945	0.433
K-2'A	2.44	5.01	2638.347	574.86	56.37	2580.806	0.428
K-3A	2.44	4.94	4746.23	1034.15	101.42	5984.172	0.333
K-4A	2.44	4.93	2400	578.08	56.69	3681.516	0.464
K-5A	2.44	4.94	3930	940.85	92.85	13875.014	0.260
R-1A'	2.44	4.94	3550	855.30	83.88	18784.742	0.420
R-1B	2.44	4.95	3230	778.39	76.33	16589.691	0.133
R-2A	2.44	5	3040	733.51	71.93	12068.421	0.436
R-2B	2.44	5.03	3050	736.46	72.22	26979.194	0.353
R-6A	2.44	5.03	3280	792.00	77.67	10136.395	0.175
R-6C	2.44	4.9	2390	565.61	55.47	7937.415	0.043

Чулуулгийн шинж чанарын дундажилсан үзүүлэлтүүд

5-р хүснэгт

Чулуулгийн төрөл	Хувийн жин (т/м ³)	Статик Юнгийн модуль, E _s (МПа)	Пауссоны коэф., ν(-)	Сумалтын бат бөхийн хязгаар, (МПа)	Шөхалтын бат бөхийн хязгаар, (МПа)	Дотоод урталын өнцөг (град.)	Бэрхцалдалт (МПа)
Элсэн чулуу	1.43	7181.00	0.36	7.02	98.2	36	1.62
Том ширхэгтэй конгломерат	2.53	4981.09	0.32	4.88	64.2	38	4.5
Жижиг ширхэгтэй конгломерат	2.68	5984.17	0.35	5.87	99.5	37	3
Шаварлаг санар	2.58	13875.01	0.3	5.93	82.4	40	2

ДҮГНЭЛТ

1. Нарийнсухайтын ордод геомеханикийн нарвийвчилсан судалгаа, чулуулгийн шинж чанарын нэгдсэн өгөгдлийн сан хийгдэж байгаагүй бөгөөд энэ нь өнөөгийн үүсээд буй уурхайнуудын хажуугийн эвдрэлүүд, геотехникийн асуудлуудыг шийдэхэд гарч буй бэрхшээлүүдийн шалтгаан болж байна гэж үзэж байна.
2. Эдгээр туршилтуудын үр дүнг улам баяжуулж Нарийнсухайтын ордын чулуулгийн шинж чанарын хүрэлцэхүйц өгөгдлийн санг бүрдүүлэх боломжтэй гэж үзэж байна

ХОЁР. ЭДИЙН ЗАСАГ, МЕНЕЖМЕНТ



УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ОРОН НУТГИЙН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ХӨГЖИЛД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙГ ҮНЭЛЭХ НБ

Докторант Ш. Халтар (ШУТИС, УУИС) Khaltar_sh@yahoo.com
Магистр Т.Сүмжидмаа (ШУТИС, УУИС) sumjidmaa@must.edu.mn

Хураангуй: Монгол улсад хариуцлагатай уул уурхайн хууль, эрх зүйн орчныг боловсронгуй болгох үйл ажиллагаа явагдаж, энэ ажлын хүрээнд уул уурхайн төслийг хэрэгжүүлэхтэй холбоотой нийгмийн нөлөөллийг тогтоох, олон нийтийн оролцоог хангах талаар яригдаж байгаа боловч уул уурхайн төслөөс нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ хийлгэх талаар хууль тогтоомж албан ёсоор гараагүй ч цаг үеийн шаардлагаар уул уурхайн томоохон төслүүд уг үнэлгээг бусад улс орнуудад хэрэглэгддэг нийтлэг арга зүйд үндэслэн хийж байна. Уул уурхайн төслөөс орон нутгийн эдийн засаг, нийгмийн хөгжилд үзүүлэх нөлөөлөл нь төслийн хүчин чадал, байришил, үргэлжлэх хугацаа зэрэг олон хүчин зүйлээс шалтгаалж янз бүр байна. Төслийг хэрэгжүүлсэнээр орон нутагт ажлын байр нэмэгдэж, иргэдийн ахуй амьжиргааны түвшин дээшилж, эдийн засгийн чадавхид гарах зэрэг өөрчлөлтүүд нь төслийн эдийн засаг нийгмийн нөлөөллийн гол хэмжүүр болдог байна.

Түлхүүр үг: Шууд нөлөөлөл, шууд бус нөлөөлөл, дам нөлөөлөл

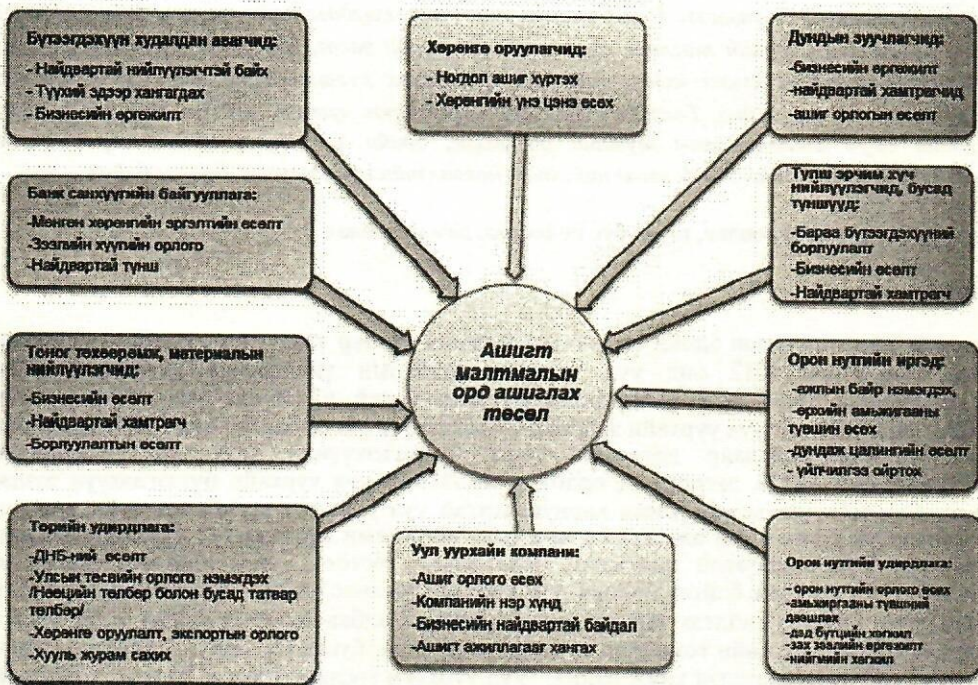
Оршил.

Өнөөдөр Монгол улсын эдийн засагт уул уурхайн салбар тэргүүлэх үүргийг гүйцэтгэж байна. Өнгөрсөн 2012 онд уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэл дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 18.6%, аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний 67.1%-ийг үйлдвэрлэж, нийт экспортын 89.2%-ийг уул уурхайн эрдсийн бүтээгдэхүүн эзэлж байсан бол 2013 оны эхний хагас жилийн байдлаар дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 18%, аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний 64.5%, экспортын орлогын 80.7%-ийг уул уурхайн бүтээгдэхүүн эзэлж байна. Сүүлийн үед манай улсад хариуцлагатай уул уурхайн хууль, эрх зүйн орчныг боловсронгуй болгох үйл ажиллагаа явагдаж, энэ ажлын хүрээнд уул уурхайн төслийг хэрэгжүүлэхтэй холбоотой нийгмийн нөлөөллийг тогтоох, олон нийтийн оролцоог хангах талаар яригдаж байгаа боловч уул уурхайн төслөөс нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ хийлгэх талаар хууль тогтоомж албан ёсоор гараагүй ч цаг үеийн шаардлагаар уул уурхайн томоохон төслүүд уг үнэлгээг бусад улс орнуудад хэрэглэгддэг нийтлэг арга зүйд үндэслэн хийж байна. Уул уурхайн төслийг хэрэгжүүлэх нь тодорхой хэмжээний нутаг-ус эзэгнэж, хөрс-ургамал сүйтгэж, ан амьтан дайжуулж, газрын эвдрэл, хог хаягдал, элдэв бохирдол үүсгэх зэргээр байгаль орчинд сөрөг нөлөө үзүүлэх боловч нийгмийн талаасаа үйлдвэрлэл хөгжүүлэх, ажлын байр нэмэгдүүлж, улс орны хөгжлийг хурдасгах, эдийн засгийн талаасаа нэмүү ашиг олж, орлого нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой. Нутгийн оршин суугчдын хувьд салбарын хөгжилтэй хоршин уламжлалт аж ахуйгаа хадгалан авч үлдэх, хөгжүүлэх чиглэлд санал хэлэлцэх шаардлагатай асуудлууд олон. Энэ утгаараа ард иргэдийн эрүүл мэнд, нийгмийн хамгааллын асуудал, эрчимжсэн мал аж ахуйг хөгжүүлэх боломж болон уул уурхайтай хоршиж үр дүнтэй хамтын хөгжлийг бий болгох тухайд санал солилцож, зөвлөмж гаргах, уул уурхайн үйл ажиллагаа нутгийн иргэдэд ээлтэй, харилцан ойлголцол, хамтын ажиллагааны зарчимд тулгуурлаж, нээлттэй явагдана. Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь боловсруулах үйлдвэрүүдийн түүхий эдийн бааз суурь болж, улс орны эдийн засгийн өсөлт, хөрөнгө оруулалт, экспорт, өрхийн орлого, ажил эрхлэлт, хүн амын амьжиргааны түвшний дээшлэлт зэрэг үзүүлэлтүүдэд эерэг нөлөө үзүүлдэг хэдий ч байгаль экологид болон нийгмийн хүрээнд

үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл ч багагүй байдаг. Уул уурхайн үйлдвэрлэлээс улс орны эдийн засагт үзүүлэх шууд нөлөөллөөс гадна дам байдлаар үйлдвэрлэл үйлчилгээний бусад салбарт үзүүлэх шууд бус нөлөөллүүдийг үнэлэх нь зүйтэй.

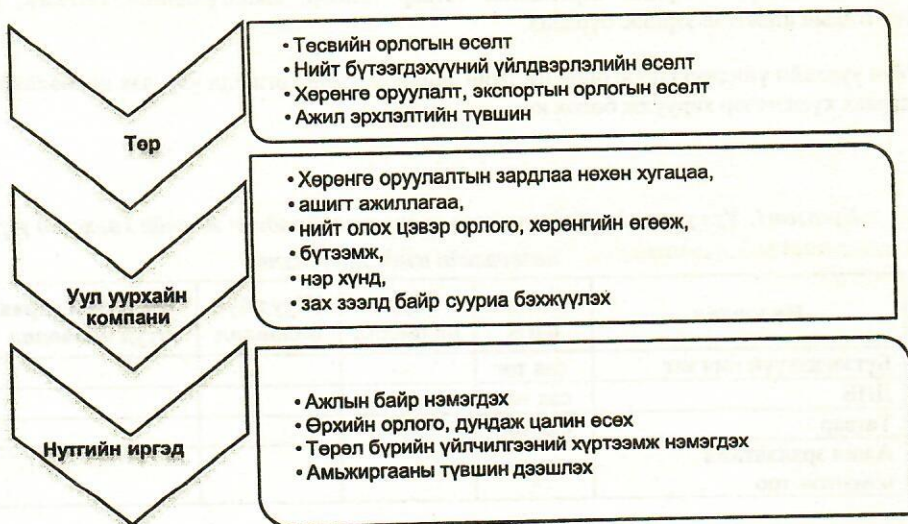
Уул уурхайн төслөөс хүлээх үр дүн ба талуудын хандлага

Ашигт малтмалын ордыг ашиглах төслөөс хүлээх үр дүн, эерэг нөлөөг төсөлд оролцогчид буюу төр, хөрөнгө оруулагчид, материал, тоног төхөөрөмжийн нийлүүлэгчид, худалдан авагчид, хамтрагч түншүүд, орон нутгийн удирдлага, нутгийн иргэд гээд удирдлагын түвшин, нэгж бүр өөр өөрийн ашиг сонирхлын үүднээс үнэлж дүгнэх хандлагатай байдаг.



1-р зураг. Ашигт малтмалын орд ашиглах төслөөс оролцогсдын хүлээх үр дүн

Уул уурхайн төслөөс орон нутгийн эдийн засаг, нийгмийн хөгжилд үзүүлэх нөлөөлөл нь төслийн хүчин чадал, байршил, үргэлжлэх хугацаа зэрэг олон хүчин зүйлээс шалтгаалж янз бүр байна. Төслийг хэрэгжүүлсэнээр орон нутагт ажлын байр нэмэгдэж, иргэдийн ахуй амьжиргааны түвшин дээшилж, эдийн засгийн чадавхид гарах эерэг өөрчлөлтүүд нь төслийн эдийн засаг нийгмийн нөлөөллийн гол хэмжүүр болдог байна. Төр, уул уурхайн компани, орон нутгийн иргэд нь уул уурхайн төслийг өөрсдийн ашиг сонирхлоос хамааруулан өөр өөр шалгуураар үнэлдэг. Үүнийг дараах зургаар харуулъя.



2-р зураг. Уул уурхайн төслийг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтүүд

Эдийн засгийн хөгжилд уул уурхайн үйлдвэрлэлээс үзүүлэх нөлөөллийг үнэлэх нь

Орон нутгийн нийгэм, эдийн засгийн хөгжилд уул уурхайн компаний нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл, татвар төлбөр, хураамжууд, ажлын байр, цалин орлого, газар нутгийн болон байгаль орчны төлөв байдалд шууд нөлөөллийг үзүүлнэ. Уул уурхайн төслийг хэрэгжүүлснээр дагалдан бий болох бизнесийн бусад үйл ажиллагааны үр дүнд үйлдвэрлэгдэх нийт бараа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний хэмжээ, нэмэгдэх ажлын байр, төсөвт төлөх татвар төлбөрүүд, хүний эрүүл мэнд, боловсрол, гэмт хэргийн өсөлт бууралт зэрэг нь бусад салбаруудаар дамжин шууд бус байдлаар нөлөөлөх боломжтой.

Эдийн засгийн хөгжилд уул уурхайн үйлдвэрлэлээс нөлөөлөх нөлөөллийг

- Шууд нөлөөлөл (direct impact)
- Шууд бус нөлөөлөл(indirect impact)
- Зайлшгүй гарах шууд нөлөөлөл (induced impact) гэж ангилдаг.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн шууд нөлөөлөл гэдэг нь уурхайн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны үр дүнд бий болох бүтээгдэхүүн ба тэдгээр бүтээгдэхүүнүүд нь худалдан авагчид хүртэлх тээвэрлэлтийн эдийн засгийн үйл ажиллагаа юм.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн шууд бус нөлөөлөл нь уул уурхайн үйл ажиллагаанд зориулсан капиталыгбукуу тоног төхөөрөмж бараа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг нийлүүлэгчдийн эдийн засгийн үйл ажиллагаа юм.

Зайлшгүй гарах шууд нөлөөлөл нь шууд ба шууд бус үйлдвэрлэлд ажиллагсдын цалин хөлсний өөрчлөлтөөс бий болох бараа үйлчилгээний зарцуулалтын өөрчлөлт юм. Өөрөөр хэлбэл шууд ба шууд бус үйлдвэрлэлд ажиллагсдын цалингийн өөрчлөлтөөс шалтгаалсан хоол хүнс, хувцас, байр орон сууц болон бусад бүтээгдэхүүн үйлчилгээний өөрчлөлт юм. Энэ нөлөөлөл нь ажил эрхэлснээс бий болох 2 дахь шатны орлогын нөлөө бөгөөд орлогын татвар,

өмчийн татвар, тээврийн хэрэгслийн татвар төлбөр, ажилгүйдлийн тэтгэмж, нийгмийн даатгалын шимтгэл зэргээс бүрдэнэ.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлээс орон нутгийн эдийн засгийн хөгжилд үзүүлэх нөлөөллийг нэгтгэн дараах хүснэгтээр харуулж болох юм.

Хүснэгт 1. Уул уурхайн үйлдвэрлэлээс орон нутгийн эдийн засгийн хөгжилд үзүүлэх нөлөөллийн нэгдсэн хүснэгт

Нөлөөлөл	Хэмжих нэгж	Шууд нөлөөлөл	Шууд бус нөлөөлөл	Зайлшгүй гарах шууд нөлөөлөл	Нийт
Бүтээгдэхүүн гаргалт	сая төг				
ДНБ	сая төг				
Татвар	сая төг				
Ажил эрхлэлтийн нэмэгдэх тоо	хүн				

Шууд ажлын байр уул уурхайн үйлдвэрлэл дээр бий болдог бол шууд бус ба зайлшгүй гарах шууд нөлөөлөл нь улс болон бүс нутаг, орон нутагт хаана ч бий болж болно.

Хүснэгт 2. Эдийн засгийн нөлөөлөл /ажлын байр, цалин, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтээр/

Нөлөөллийн төрөл	Жилд бий болох ажлын байр	Дундаж цалин /сая төг/	Бүтээгдэхүүн гаргалт /сая төг/
Шууд			
Шууд бус			
Зайлшгүй гарах шууд			

Дотоодын нийт бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлд уул уурхайн салбарын үзүүлэх нөлөөллийг тооцож, тухайн орон нутагт уул уурхайн үйлдвэрлэл явагдахаас өмнөх дотоодын нийт бүтээгдэхүүний хэмжээ, өсөлтийн түвшинд уул уурхайн үйлдвэрлэл явагдсанаар бий болох нөлөөллийг тооцож гаргах бөгөөд ДНБ-ий хэмжээ нь уул уурхайн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээгээр шууд, уурхайг дагалдаж бий болох бизнесийн бусад үйлдвэрлэл, үйлчилгээний нийт бүтээгдэхүүний хэмжээгээр шууд бусаар өснө. Мөн 1 хүнд ногдох дотоодын нийт бүтээгдэхүүний өсөлтийг тооцох нь эдийн засгийн өсөлт хөгжилтийг хэмжих нэг чухал үзүүлэлт болох юм. Уг үзүүлэлтийг тооцохдоо дотоодын нийт бүтээгдэхүүний хэмжээг хүн амын тоонд харьцуулснаар тооцно.

Хүснэгт 3. Дотоодын нийт бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлтэд үзүүлэх нөлөө

Цар хүрээ	ДНБ, тэрбум төгрөг		ДНБ-ий өсөлт, хувиар	
	УУ-н үйл ажиллагаанаас өмнөх	УУ-н үйл ажиллагаа явагдсанаар	УУ-н үйл ажиллагаанаас өмнөх өсөлт	УУ-н үйл ажиллагаа явагдсанаар бий болох өсөлт
Улсын дүн				
Аймгийн дүн				

Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа-2013

Уул уурхайн технологийн, эдийн засаг, эколог, геодези, газрын харилцаа-2013

		Орлогын нэр	Улсын төсөвт	Аймгийн төсөвт	Сумын төсөвт
Улсын нийт орлого	Эдийн засгийн ашиг, УО _{эз}	Аж ахуйн нэгжийн орлогын албан татвар	100%		
		Нэмэгдсэн өртгийн орлогын албан татвар	100%		
		Хил гаалийн татвар хураамж	100%		
		Экспорт, импортын татвар	100%		
		Тусгай зөвшөөрлийн төлбөр	50%	25%	25%
		ГХА-ын төсөвт төлөх нөхөн төлбөр	100%		
		Үл хөдлөх хөрөнгийн татвар	100%		
		Хүн амын орлогын албан татвар	100%		
		Гадаадын иргэн ажиллуулсны төлбөр	100%		
		АМӨХТ		100%	
		Орон нутгийн дэд бүтцэд оруулах хөрөнгө		100%	
		Нийгмийн орлого	Нийгмийн даатгал		100%
	Нийгэмд үзүүлэх тусламж хандив			100%	
	Сургалтын хөтөлбөр, төлбөр				100%
	Байгаль орчны орлого	Байгаль орчны дотоод зардал: газрын төлбөр			100%
		Ашигт малтмалын нөөц ашигласны орлого	70%	20%	10%
		Байгаль орчны дотоод зардал:Усны төлбөр			100%
		Байгаль орчны дотоод зардал: агаар бохирдуулсаны төлбөр			100%
ДҮН			УО	АО	СО
Компаний борлуулалтын орлогод эзлэх хувь хэмжээ			$X_{\text{БО}}=\text{УО}/\text{БО}^*100\%$	$X_{\text{БО}}=\text{АО}/\text{БО}^*100\%$	$X_{\text{БО}}=\text{СО}/\text{БО}^*100\%$
			$X_{\text{БО}}=\text{УНО}/\text{БО}^*100\%$		
Сумын дүн					

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийг дагалдаж бий болох үйлдвэрлэл үйлчилгээний өсөлтийн хэмжээг уурхайн хэрэглээний зардлаар үнэлж болох юм. Үүнийг дараах хүснэгтээр багцалж харууллаа.

Хүснэгт 4. Уул уурхайн компаний худалдан авах бараа үйлчилгээ

№	Орлого бий болох салбарууд	Уурхайгаас гарах зардлууд	Тайлбар
1	Хөдөө аж ахуй, боловсруулах үйлдвэр	Хүнс хоолны зардал Нормын сүүний зардал Ажлын хувцасны зардал	Эдгээр хэрэгцээт бараа материал, үйлчилгээг худалдан авах уурхайн зардлын хэмжээгээр тус
2	Цахилгаан дулааны хангамж, үйлдвэрлэл, ус	Эрчим хүчний зардал Усны зардал	
3	Бөөний болон	Хөдөлмөр хамгааллын хэрэгсэл	

	жигжиглэн худалдаа	Бичиг хэргийн зардал Сэлбэгийн зардал	тусын салбарын үйлдвэрлэлтийн, хэмжээ өснө
4	Зочид буудал, зоогийн газар	Томилолтын зардал	
5	Тээвэр агуулахын аж ахуй, холбоо	Холбооны зардал, Түлш ба үйлчилгээний машин тээврийн зардал Томилолтын ба нүүдлийн зардал	
6	Боловсролын салбарын үйл ажиллагаа	Сургалтын зардал	
7	Эрүүл мэнд нийгмийн халамжийн үйлчилгээ	Эм эмнэлгийн зардал, Сувиллын зардал	
8	Нийгэм бие хүнд үзүүлэх бусад үйлчилгээ	Бусад үйлчилгээ цэвэрлэгээний зардал	
	Нийт		

Орон нутгийн дотоодын нийт бүтээгдэхүүний салбарын бүтцэд уул уурхайн үйлдвэрлэлийн хэмжээ хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхойлохын зэрэгцээ дагалдаж бий болох үйлдвэрлэл үйлчилгээ нь дотоодын нийт бүтээгдэхүүнийг бүрдүүлэгч бусад салбаруудын харьцаанд хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхойлж үзэх хэрэгтэй. Энэ нь уул уурхайн төслийг хэрэгжүүлснээр тухайн орон нутагт аж үйлдвэрлэлийн салбарын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл хэрхэн өсөхийг харуулна. Үүнийг тооцоход дагалдах үйлдвэрлэл үйлчилгээний өсөлтийн хэмжээ нь мөн тухайн салбаруудын үйлдвэрлэлийн хэмжээг өсгөсөн байх болно.

Хүснэгт 5. Улс, орон нутгийн орлого ба орлогын хуваарилалт

Улсын төсвийн орлогод уул уурхайн компаниас оруулах орлого шууд нөлөөлөл болох ба бусад дагалдах үйлдвэрлэл, үйлчилгээний өргөжилтөөс орох орлого нь шууд бусаар нөлөөлнө.

Хүснэгт 6. Төсвийн орлого ба зарлага

Үзүүлэлт	Өмнөх жилийн дүн	Шууд нөлөө, сая ₮	Шууд бус нөлөө, сая ₮	Нийт төсвийн орлогын дүн	Өсөлт, %
Төсвийн орлого	УНО _{суурь}	УНО _ш	УНО _{шб}	УНО _{суурь} + УНО _ш + УНО _{шб}	$\frac{УНО_{дүн} * 100\%}{УНО_{суурь}}$
Үүнээс: Улсын төсөвт					
Орон нутгийн төсөвт					
Төсвийн зарлага	УНЗ _{суурь}	УНЗ _ш	УНЗ _{шб}	УНЗ _{суурь} + УНЗ _ш + УНЗ _{шб}	$\frac{УНЗ_{дүн} * 100\%}{УНЗ_{суурь}}$
Үүнээс: Улсын төсөв					
Орон нутгийн төсөв					
Сальдо*	УНО _{суурь} - УНЗ _{суурь}			УНО _{нийт} - УНЗ _{нийт}	

*- Сальдо = орлого – зарлага

ДҮГНЭЛТ

Эдийн засгийн хөгжилд уул уурхайн үйлдвэрлэлээс үзүүлэх нөлөөллийг үнэлэх нь тухайн төслийг хэрэгжүүлэх, эсэх асуудлаар мөн хэрэгжүүлсний үр дүнд гарч буй нөлөөллийг тооцон шийдвэр гаргахад дэмжлэг үзүүлэх боломжтой. Уг нөлөөллийг үнэлэхдээ орон нутгийн анхдагч статистик мэдээллүүдийг ашиглах бөгөөд үнэн бодитой мэдээлэлд тулгуурласан, аргачлал нь тодорхой хэмжигдэхүйц, олон нийтийн саналыг тусгасан, хууль тогтоомжийн заалтуудад нийцсэн байх ёстой.

Уул уурхайн төслөөс нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ хийлгэх талаар хууль тогтоомж албан ёсоор гараагүй ч цаг үеийн шаардлагаар уул уурхайн томоохон төслүүд уг үнэлгээг бусад улс орнуудад хэрэглэгддэг нийтлэг арга зүйд үндэслэн хийж байгааг харгалзан манай улс өөрийн онцлогт тохирсон арга аргачлалыг гаргаж ирэх нь зайлшгүй шаардлага болоод байгаа юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. А.Солонго, Т.Навч Нийгмийн судалгааны арга зүйн гарын авлага 2001 он
2. Оюу толгой төслийн нийгэм эдийн засгийн нөлөөллийн үнэлгээ 2009 он
3. Статистикийн эмхэтгэлүүд УСХ
4. Уурхайн зардал-үр ашгийн шинжилгээ (ЗГ, БОНХЯ, UNDP)2013 он
5. Glein Weisbord, Burton Weisbord "Measuring economic impacts of projects and programs" 1997
6. <http://www.wspenvironmental.com/expertise/socio-economic-impact-assessments>
7. http://www.lic.wisc.edu/shapingdane/facilitation/all_resources/impacts/analysis_socio.htm
8. <http://www.people.fas.harvard.edu/~hiscox/JoyceMacFarlane.pdf>
9. <http://www.cmi.no/publications/file/2340-socio-economic-effects-of-gold-mining-in-mali.pdf>

УУЛ УУРХАЙН САЛБАРЫН МЕНЕЖМЕНТИЙН ЗАРИМ АСУУДАЛ

Дэд профессор, доктор (Ph.D) Ж.Бямба-Юу (ШУТИС, УУИС)

Хураангуй

Уул уурхайн салбарын хөгжил улсын эдийн засагт нөлөө бүхий ач холбогдолтой болж, удирдагдах систем, менежмент нь тасралтгүй шинэчлэгдэх боллоо. Олон жил уламжлал болсон удирдлагын арга, механизмууд өнөөгийн хөгжлийн хурдаас хоцорч, уул уурхайн салбарыг удирдахад макро, микро эдийн засгийн системт холбоо хоорондоо зай ихтэй болсон учраас төрийн хуулиудын уул уурхайн үйл ажиллагааг зохицуулах механизм үйлчлэл султай байна. Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны үр ашиг дээшлэх голлох хүчин зүйл нь эрдэс баялгийн зах зээлийн үнэ, түүхий хүдрийн эрэлт болж, ямар ч бодлогогүй газрын эдэлбэрийн эрхийн бичиг тарааж ашигт малтмалыг хайж юу олдсоноо ор нэрийн төдий шууд экспортлож түр зуурын ашиг олох нь бизнес, ашиг сонирхлын бүлгийн өрсөлдөөний гол объект болж байна.

Зохисгүй энэ байдал нь улсын эдийн засагт хоосон орон зай үүсгэж, бүх асуудлыг гадаадын хараат болгож байна. Уул уурхайн хөгжлийг улс орноо үйлдвэржүүлэх, ашигт малтмалаас таваарын үндэсний хэрэглээний хэмжээг нэмэгдүүлэх алсад чиглүүлж, технологийн хязгаарыг тэлж, бусад салбарыг дэмжих, тулгуурлах хүчинд шилжүүлэхэд уул уурхайн салбарын менежментийг эрс шинэчлэх хэрэгтэй болжээ.

Түлхүүр үг: Стратеги, бодлого, зорилго, төлөвлөлт, ашигт малтмалын нөөц, кондиц, судалгаа, төсөл, геологи-хайгуулын иж бүрэн шинжилгээ, технологийн хязгаарын тэлэлт, уул уурхайн бүтээгдэхүүний дотоодын үйлдвэрлэлийн хэрэглээ, ашигт малтмалын хүдрийн балансын нөөцийн нөхөн үйлдвэрлэл, олборлолтын хоорондын тогтвортой харьцаа, татварын орчин, урамшуулал, уурхайчдын цалин хөлс, нийгмийн хамгаалал.

Оршил

Манай улсын эдийн засгийн хөгжлийн өндөр хурдац гэдэг нь гадаадын хөрөнгө оруулалт, ашигт малтмалын дэлхийн зах зээлийн үнийн өсөлт, дутуу цэвэршүүлсэн болон түүхий хүдрийн хязгаарлалтгүй экспорт гэж зарим эдийн засагчид, улс төрчид үзэж, үүнийгээ улс орны хөгжлийн томоохон асуудлууд шийдвэрлэх аргумент болгон хэт илүү ач холбогдол өгч байна. Энэ учраас татварын орлого бүрэлдүүлэгч, таваар үйлдвэрлэгч гол хүч – хүний хүчин зүйлд ач холбогдол өгөхгүй байна. Зохисгүй энэ тогтолцоо бол улсын эдийн засагт хоосон орон зай үүсгэж, гадаадын хөрөнгө оруулалт үндэсний эдийн засагт үр ашигтай нягт шингэж, валют болж, хориг саадгүй буцаж урсахгүй байх механизмыг бүрэлдүүлэх онцгой шаардлага тавигдаж байна. Энэ нь төлөвлөлт, аж ахуйг удирдах менежмент юм.

1. Уул уурхайн стратеги, төлөвлөлт

Аль ч салбарт зах зээлд өрсөлдөх үндсэн арга хэрэгсэл нь стратеги төлөвлөлт. Уул уурхайн салбарт стратеги төлөвлөлт бол нилээд онцлогтой, юуны өмнө гол асуудлаа олж, судалж боловсруулан, баримталж хэрэглэх бодлого, механизмыг үйлдвэрлэлийн түвшинд тохируулах явдал байдаг. Энэ нь салбарын, салбар дундын, үйлдвэрийн газрын /компани/, шаталсан тодорхой, эрсдэлтэй, тодорхойгүй орчин гэж танин мэдэхүйн мэдээллийн багцаар ангилагдана.

УИХ эдийн засгийн макротүвшинд “ашигт малтмалын стратеги ач холбогдол бүхий” ашигт малтмалаас том ордуудын жагсаалт баталж хуульчилж, жагсаалтаа өргөжүүлсээр байна. Энэ нь эдийн засгийн олон талын ач холбогдол агуулдаг.

Харин уул уурхай өндөр хөгжсөн орнуудад стратегийн ашигт малтмалын тодорхой нэрээр төрийн хяналтын жагсаалт хэрэглэдэг байна. Манайд бол уран, нефть, байгалийн хий, зэс, алт, үнэт эрдэнэс, газрын ховор элемент зэрэг нь стратегийн ангилалд орж болох юм.

Уул уурхайн бүхий л үйл ажиллагаа бол геологийн иж бүрэн судалгаа, нөөц кондицийн баттай өндөр магадлалтай тооцоо, үндэслэлээс шууд нөлөөтэй. Ер нь геологи, уул уурхайн салбар бол салшгүй нэгдмэл байж улс орны хэмжээнд ашигт малтмалын балансын нөөцийн өсөлтөөр таваарын хүдэрийн олборлолтын хязгаарыг төрийн стратегиар ашигт малтмалын төрөл дээр улсын хэмжээгээр тогтоон уулын үйлдвэрийн хүч чадлын түвшинг чиглүүлэн зөвлөдөг нийтлэг зарчим байж болох юм. Одоо манайд зах зээлд ямар эрэлт байна, зах зээлийн үнээс үлэмж доогуур ашигт малтмалын хүдрээ сорчлон олборлоод экспортлож, түр зуурын өндөр ашиг олох л хандлага хавтгайрч байна. Энэ нь хүдрийг ашигт агууламжаар нь сорчлох, кондицийн захын агуулгыг өсгөж хүдрээ ихээр хаяж, цаашдаа уул ордын ашиглалтын технологийн системийг эвдэхэд хүргэж болох зэрэг ихээхэн хохиролтой. Зөвхөн жишээ дурдахад, манайд төмрийн том, жижиг ордуудын хүдрийн агуулга өндөр, гэтэл ихэнхдээ зөвхөн 45-аас дээш хувийн агууламжтайг нь олборлон хялбархан баяжуулж 62 хувьд хүргээд экспортлож байна. Хөгжингүй орнуудад 32-34 хувийн төмөр агуулсан хүдрийг баянд тооцож

өндөр технологиор цэвэр ган гарган авч байна. Гэтэл манай улс 3 сая тонн төмөр агуулсан баян хүдрээ гадаадад хямдхан гаргаж, 400 гаруй мянган тонн цэвэр ган импортоор авч хэрэглэж байгаа. Энэ талаар ямар бодлого баримтладаг нь ойлгомжгүй. Ашигт малтмал бүрийн улс орны хэмжээний геологийн потенциал нөөц ямар байгаа шинжлэх ухааны үндэслэл нь геологийн салбарын гол асуудал. Иймээс геологийн ажилд ч стратеги төлөвлөлт хэрэгтэй. Юуны өмнө уран, ихээхэн нөөцтэй ашигт малтмалын бүлэг орд, нефть, байгалийн хийн сав газарт явуулах геологи ажилд стратеги зэрэглэл тогтоож төр онцгой хяналт тавих цаг болжээ. Геологи хайгуулын ажил дутуу хийгдэж, нөөц кондицийг нь бүрэн нягталж баталгаажуулаагүй ордыг ашиглах лицензийг бизнес, ашиг сонирхлын бүлгүүдэд яаравчлан олгох нь ямар их хохирол үзүүлдэг нь Олон овоотын алтны бүлэг үндсэн ордоос тодорхой байна.

Геологийн ажил бол илрэл төдий талбайн зөвшөөрөл авч шууд өрөмдлөг, уулын малтмалууд хагас дутуу хийх үйл ажиллагаа огт биш, өөрийн шинжлэх ухааны онол, зарчмаар нарийн дараалал, шинжилгээ, тооцоонд суурилдаг, алхам тутамдаа өндөр хариуцлагатай. Сүхбаатар аймагт 9600м-ийн гүнд ихээхэн нөөцтэй нефть агуулсан хурдас гүн өрөмдлөгөөр олдсон юм шиг хэвлэл мэдээлэл чухам юуг үндэслэн тарааж байгаа нь ойлгомжгүй байна. Хэрэв манайд ийм хэт гүн өрөмдлөг хийсэн бол техникийн дэвшлийн гайхамшигт амжилт, тийм гүнд нефть байгаа нь баталгаатай бол төрийн нууцын зэрэглэлд орж, хамгаалагдах ч ёстой сон.

Стратегийн зарим ашигт малтмал, бүлэг орд, геологийн суурь судалгаа зэргийг мэргэжлийн болгоход төр онцгойлон анхаарч, ашигт малтмалын нөөц ашигласны төлбөрийн тодорхой хэсгийг төр шаардагдах геологийн ажлыг санхүүжүүлэхэд хуваарилаж болох бүрэн үндэстэй.

2. Уул уурхайн технологийн хязгаарын тэлэлт

Уул уурхайн салбар нүүрс, зэсийн баяжмал, алт, төмрийн хүдрээ голчлон экспортлож, улсын төсөв бүрэлдүүлэхэд нөлөөлөхүйц ач холбогдолтой боллоо. Ашигт малтмалаас улсын дотоод хэрэгцээнд зөвхөн нүүрсний 18 хувийг л нийлүүлж байна. Энэ бол хангалтгүй үр дүн юм. Экспортын зах зээл зогсвол уул уурхайн үйлдвэрүүд дотоодын ямар ч хэрэглээгүй болж хаагдах болно. Үүний гол шалтгаан нь улсын эдийн засгийн үйлдвэржүүлэлт зогсонги уулын үйлдвэрүүдийн технологи хоёрдахь хязгаараас гарч чадахгүй, үлэмж хөрөнгө оруулалт дутагдаж байгаад оршино. Гадаадын капиталын үндэсний эдийн засагт шингэх чадвар сул, суурь дэд бүтэц, хэрэгцээний өсөлтөөс хоцорч байна.

2003 оны үеэс Оюутолгойд дэлхийн түвшний зэс-алтны бүлэг ордын хүдрийн биет баримжаатай болж, геологийн потенциал нөөцийн прогноз гарч, Таван толгойн аварга сав газар бүрэн судлагдаж, ТЭЗҮ нь хийгдсэн мэдээллүүдийг манай мэргэжлийн инженер, эрдэмтэдийн баг судалж энэ хоёр том ордыг ашиглахад юуны өмнө Оюу толгойн УБҮ-г 230-аас дээш мвт-ын цахилгааны суурилуулсан чалал, эдгээр ордоос хилийн томоохон боомт хүртэл төмөр зам тавих суурь бүтцийн томоохон бүтээн байгуулалтыг эхлээд шийдвэрлэх талаар тайландаа санал дүгнэлтээ тодорхойлж байсан юм. Гэтэл одоо Монголын эдийн засагт шингэх ёстой валют импортын цахилгаанд, нүүрсний тээврийн ихээхэн зардал мөн л экспортоо дагаад урсч, онгон байгаль минь харамсалтай сүйрч байна. Улс орныг үйлдвэржүүлэх процесст машинт, гүн технологитой том үйлдвэрүүд, суурь дэд бүтэц ямар их хөдөлгөгч хүч байдаг нь хөгжингүй орнуудын өнгөрсөн түүхээс тодорхой. Иймээс юуны өмнө цахилгааны хүч чадлыг найдвартай болгож, төмрийн хүдрээ хайлуулж ган үйлдвэрлэж, дотоодынхоо өсөн нэмэгдэх хэрэгцээг хангаад илүүг нь экспортод дэлхийн зах зээлийн үнээр гаргах боломж байна. Бусад баяжмалыг цэвэршүүлж хайлуулаад одоогоор манай эдийн засагт хэрэглээ бараг алга. Ер нь хайлуулах үйлдвэр бол ихээхэн хүнд технологитой, зардал ихтэй экологийн сөрөг үр дагавартай юм. Металлын баяжмалыг хайлуулах зардал, технологийн

хаягдлын хэмжээг тооцож “буцах зардал” нэрээр экспортын орлогын тооцоонд хэрэглэдэг урамшуулал ч байдаг.

Гэхдээ уул уурхайн технологийн хязгаар тэлж, боловсруулалт гүнзгийрч, гуравдахь хязгаараас давж үйлдвэрлэлийн эцсийн хэрэглээний таваар үйлдвэрлэж байж ашигт малтмал бүрэн ашгаа өгнө. Манай орны хувьд үндэсний үйлдвэрлэлээр эцсийн хэрэглээний таваар үйлдвэрлэж экспортын нөөцөө нэмэгдүүлэхэд улс орны хэмжээнд бүх салбарыг технологийн синтезид л оруулах онолын ерөнхий зарчим байна. Үүнийг шийдвэрлэхэд гадаадын хөрөнгө оруулалтыг ашиглан ус, түлш, цахилгаан, ган төмөр, цемент, тунгалаг нефть бүтээгдэхүүн, төмөр замын сүлжээний суурь бүтэц зэрэг өөрийн эдийн засгийн хэрэглээний үйлдвэрлэлтэй болох хэрэгтэй. Одоо төмөр замын бүтээн байгуулалтын төрийн бодлого хэрэгжиж эхэллээ. Замын цариг дээр санал зөрөлдөж байх шиг. Үйлдвэржүүлэлт гүнзгийрч, боловсруулах үйлдвэрүүдийн технологийн хязгаар тэлж, бүтээн байгуулалт газар сайгүй өрнөхөд нэг үйлдвэр нь бусад олон үйлдвэрийн материалын хэрэгцээг хангадаг болоход төмөр замын тээврийн ложистикийн ач холбогдол ихээхэн үүрэгтэй болох ирээдүй бас тийм ч алс хол биш болов уу. Иймээс одоогийн суурь магистральдаа тулгуурлан шинэ замуудаа өргөн царигтай байх нь зүйтэй.

3. Судалгаа, төлөвлөлт, төсөл

Стратеги, бодлого, зорилго, төсөл, төлөвлөлтийн бусад хэлбэрүүд бол хоорондоо нягт уялдаа холбоотой ханамжтай үнэн зөв мэдээлэлд шинжлэх ухааны онол, арга зүйн өндөр мэдлэгтэй иж бүрэн хийсэн судалгаанд үндэслэгдэнэ. Тэгэхдээ мэдээлэл бүхэн мэдлэгийн нэгэн жигд орчинг хэзээ ч бүрэлдүүлж чаддаггүй. Иймээс мэдээлэл, мэдлэг чадварын түвшингээр нь хөгжиж байгаа системийг тодорхойгүй, эрсдэлтэй, тодорхой орчин гэж ангилж, түүндээ тохирсон төлөвлөлтийн агуулга, хэлбэрийг сонгодог түгээмэл зарчим зах зээлийн харилцаанд байдаг онолтой. Агуулгын хувьд стратеги, бодлого, зорилт гэсэн горизонталь систем бүрэлдүүлдэг. Судалгаа, орчноо мэдэхгүйгээр үнэн төлөвлөлт гэж байдаггүй.

Төлөвлөлтийн ерөнхий онол, арга зүйд өмчийн хэвшлээр ялгагдах онцлог гэж байхгүй. Нийгмийн өмч ноёрхсон үед манайд төлөвлөлтийн тасралтгүй систем, арга ухаан, туршлага, мэргэжилтэй боловсон хүчин сайн бэлтгэгдсэн байсан.

Зах зээлийн харилцаа эрэлт-нийлүүлэлтээр бүрэн зохицуулагдана гэсэн онол баримтлалаар төлөвлөлт хэрэггүй гэдэг гэсэн ойлголт руу хандуулсан.

Харин төлөвлөлтийн системийн давуу талуудыг нийгмийн өмчийг төрөөс төвлөрүүлэн захиргаадан удирдах арга механизм болгож буруу ашиглаж байжээ. Одоо манайд судалгаанд баттай тулгуурласан олон хэлбэрийн төлөвлөгөөг нэгтгэн бизнесийн удирдамж болгож чадахгүй, боловсон хүчин ч дутагдаж байна. Уулын ажил-баяжуулалтын жилийн календарь төлөвлөгөө, зардлын удирдлага, орлого хуваарилалт хавсрага хэлбэртэй, хоорондоо уялдаагүй байгаа нь ашигт малтмалын зах зээлийн үнийн хэлбэлзлийг дотоод нөөцөөрөө туулах чадваргүй болгож байна. Ер нь зах зээлийн харилцаанд уул уурхайд юуны өмнө тухайн ашигт малтмалын хүдрийн нөөцийн нөхөн үйлдвэрлэл, зах зээлийн үнэ, үйлдвэрлэл-орлого болон мэргэжилтэй уурхайчдын нөөцийн өсөлтийн тодорхой харьцаагаар ашгаа туйлшруулах зарчмыг баримталдаг. Энэ зарчмыг хэрэглэлгүй хайгуулын талбайг бизнес ашиг сонирхлын бүлэгт замбараагүй олгосноос юу л олдсоноо түр зуурын ашигт хөтлөгдөн экспортлож байгаа нь хойч үеийнхэнд ихээхэн хохиролтой. Одоо ч нэг ашигт малтмалын л зах зээл хомсдож, үнэ унахад манай эдийн засаг гэнэт хүндэрч түүнийг туулах хялбар арга нь гадаадын валютын зээл болж байна. Ийм байдал удаан үргэлжилж огт болохгүй. Зөвхөн зэсийг авч үзэхэд “Эрдэнэт”, “Оюутолгойн УБҮ дээр “Цагаан суварга” ашиглалтанд ороход манайх жилд 85 сая тонн зэсийн хүдэр баяжуулж, 600 шахам мянган тонн зэс агуулсан баяжмал экспортлож болох юм. Тэгэхдээ зах зээлийн үнээс гадна эдгээр ордод хүдрийн нөөцийн өсөлтөөр төрийн бодлогоор хүч чадлыг зохицуулдаг байх хэрэгтэй юм. Ашигт малтмалын зах зээлийн үнэ зэрэг хэлбэлздэггүй, гэнэт ч хөдөлдөггүй, 4-5 жилийн аажим өсөлт, бууралтын давтамжийн

байдалтай байдаг. Иймээс цаашдаа бүх судалгаанд сайтар тулгуурласан оновчлолоор аль нэг ашигт малтмалын үнийн бууралын мөчлөг эхлэхэд бусдынх нь хүч чадлыг өсгөж бизнест орлуулалтын менежментийг чадмаг хэрэглэдэг байвал эдийн засаг тогтвортой байна. Ер нь бусад салбарынхаа арвин нөөцийг эргэлтэнд оруулах нь баттай байх үндэс. Уул уурхай бол урт хугацаанд тууштай шүтэх салбар ч биш юм шүү. Өөрийн хуримтлалгүй манай оронд гадаадын капиталыг эдийн засагтаа ихээхэн ашигтай шингээх гэдэг бол түр зуурын хүндрэлийг давахын тулд хөрөнгө оруулалтаар орлуулах арга, ойлголт огт биш. Найдвартай ажлын байраар, үндэсний үйлдвэрлэлээр хэрэглээний таваарын хэмжээг өсгөхөд онцгой анхаарах хэрэгтэй. Тэгэхдээ гадаадын хөрөнгө оруулалтыг эдийн засагтаа өгөөжтэй шингээхэд ашигт малтмалын орд ашиглах төслийн ач холбогдол маш өндөр юм. Хэдийгээр томоохон ордыг ашиглах онцгой эрх авсан гадаадын хөрөнгө оруулагчид эрсдлээ бүрэн хариуцаж, капиталаа байршуулдаг ч төсөл, судалгаа зураг төсвийн бүх шатны ажилд үндэсний мэргэжлийн инженер-эрдэмтэд идэвхтэй оролцож, барилга байгуулалт, технологийн тохируулгыг нь гардан хийлцэх нь ард түмний язгуур эрх ашгийн шаардлага юм. Эрх олгосноор өөрийн газар ус, баялагаа харийн хүний эрх мэдэлд хяналтгүй орхиж огт болохгүй.

Манайд төсөлд онцгой ач холбогдол өгдөггүй, бараг илүү зардал тооцдоогоос ихэнхдээ томоохон объектын ТЭЗҮ, зураг-төсөв гадаадын инженерүүдийн оюуны зориулалтаар хийгдэж ирсэн, иймээс оюуны өмчийн үнэ өртөг нь дэндүү бага байна. Хөгжингүй орнуудын үндэстэн дамнасан корпорациуд, бизнес ашиг сонирхлын бүлгүүд сайн төсөл, зураг-төсөв бол тухайн объектын барилга байгууламжийн ажлын технологи – санхүүгийн хуваарилалтын асуудлын 90-ээс дээш хувийг шийдвэрлэсэн байдаг учир түүний өртөг нь нийт хөрөнгө оруулалтын 10-аас багагүй хувьд хүрдэг гэж онцгой үнэлдэг байна. Нэг жишээ дурдвал, Оюу толгойн төсөл, ажлын зураг – төсөв боловсруулахад манайх инженерүүдээ оролцуулах санаачлага огт гаргаагүй учир идэвхтэй оролцох боломж олдоогүй. Гэтэл үйлдвэрийн эхний ээлж ашиглалтанд орох үед анхны хөрөнгө оруулалт гэсэн гажиг асуудал тавигдсан. Барилга байгуулалтын явцад хөрөнгө оруулалтын төсөв хэтрэнэ ч, хэмнэгдэнэ ч шүү дээ. Амьдралд яг балансалдаг ямар ч төсөл байдаггүй. Дотоодын хөрөнгө оруулалттай хувийн хэвшлийн компаниудын орд ашиглах төсөл техник-эдийн засгийн үндэслэлээс бараг хэтрэхгүй, ажлын зураг-төсөв нь чанаргүй арилжааны банкуудын зээлийн материалын бүрэлдүүлэлтэнд зориулагдсан гэмээр хийгдэж байна. Манайд төсөл, судалгаа, ажлын зураг-төсөв боловсруулалтаар дэлхийн түвшинд хүлээн зөвшөөрөгдөх үндэсний инженер-эрдэмтэдийн шилмэл баг төлөвшүүлэх цаг аль хэдий нь болсон.

4. Уул уурхайн хүний нөөц, цалин хөлс, нийгмийн хамгаалалт

Манай улс үйлдвэржүүлэлтийн эхнээс л хүний нөөцийн асуудалд онцгойлон анхаарч ирсэн билээ. Тухайлбал 50-иад оны эцсээс уулын инженер-техникийн ажилтан бэлтгэх болж, Налайх, Шарын гол, Эрдэнэт үйлдвэрийн дэргэд Техник-мэргэжлийн сургууль, комбинат, сургалтын төвүүд байгуулж уул уурхайн үндсэн мэргэжлийн ажиллагсадаа олон хэлбэрээр бэлтгэж, дотооддоо асуудлаа шийдвэрлэдэг болсон юм. 80-аад оны дунд үеэс гадаадад уул уурхайн мэргэжлийн ажиллагсад бэлтгэх тоог эрс багасгаж, үндэсний инженерүүд уул уурхайг чадмаг удирдаж эхэлсэн. Гэвч зах зээлд шилжих эхний жилүүдийн санхүүгийн хүндрэлээс энэ чухал ажил зогсонги байдалд хүрсэн юм. Харин уул уурхайн төрөл бүрийн инженер сургаж бэлтгэх нь хэсэг эрдэмтэд, өндөр мэргэжилтэй багш нарын чин сэтгэл, идэвхээр улам идэвхжиж бэрхшээлийг давж чадсан. Гол үүргийг ШУТИС-ийн УУИС гүйцэтгэсэн юм. Одоо тус сургуулийн багш нарын 40 гаруй хувь нь эрдмийн зэрэг цолтой болж, тэдний оюуны бүтээлээр бүх хичээл нь эх хэл дээрээ мэргэжлийн сурах бичиг, лавлах, ном, гарын авлага, эрдэм шинжилгээний цуврал зэрэг хэвлэлийн мэдээллээр бүрэн хангагдаж, гуравдахь шинэ үеийн инженер-мэргэжилтнийг амжилттай бэлтгэж, магистр, докторантурын байнгын

сургалттай болжээ. Уул уурхайн компаниуд, эрдэм шинжилгээ, зураг төслийн байгууллагуудад ихэнх инженерүүд нь тус сургуулийг төгсөгчид байгаа юм. Харин хэт гүний уурхайн өргөн огтлолтой үндсэн малталтууд, өндөр таазтай хэсэгчлэн нураах, газрын доор гүнд хүдэр бутлалт, тасралтгүй ачилт, тээвэр, хүчирхэг өргөх байгууламжууд, автоматжуулалт, алсын удирдлага, экспресс шинжилгээ зэргийн уулын операциудын мэргэжлийн инженер бэлтгэх хэрэгтэй болоод байна. Энэ нь ШУТИС-ийн УУИС-д л бэлтгэгдэнэ. Уурхайн мэргэжлийн үндсэн ажиллагсадыг дотоод, гадаадын төслийн сургалтуудаар бэлтгэж байгааг л чанаржуулах хэрэгтэй юм.

Уул уурхайн хүний нөөцийн асуудал цалин хөлсний системтэй шууд холбогдоно. Уул уурхайн ажил хүнд нөхцөлтэй, мэргэжлээс шалтгаалах өвчин архагшдаг. Ийм учир уурхайчдын гэр бүлийн амьдралын баталгаа нь цалин хөлсний тогтвортой өсөн нэмэгдэх бодит орлого байдаг нь хаана ч гэсэн үйлчилдэг бичигдээгүй хуультай. Хэдийгээр зах зээлийн харилцаанд цалин хөлсний асуудал бизнесийн байгууллага, компаниудын дотоод хэрэг боловч ялангуяа уул уурхайд, төрийн бодлого зохицуулалт зайлшгүй хэрэгтэй. Одоогийн байдлаар уул уурхайн компаниуд цалин хөлсний систем маш замбараагүй, захирлын дур зоргын л шийдвэр байна. Уурхайнуудад хөдөлмөр цалин хөлсний нарийн онол, арга зүйг эзэмшиж, ажлын ангилал-зэрэглэл, мэргэжил, дадлага, ур чадварын зэрэг, хөдөлмөр зарцуулалтад тохирсон тарифын үнэлгээ тэдгээрийн дотоод уялдааг нарийн мэдэх мэргэжилтэн үгүйлэгдэж байна. Үүнээс шалтгаалан ажилласан цаг, бүтээлээс нь үл хамаарах тогтмол нэмэгдэл, халамжууд янз бүрийн нэртэйгээр уурхайд ажиллагсадад хуваарилагдаж байна. Үйл ажиллагаа нь тогтворжсон томоохон уурхайд хөдөлмөрийн хөлсний 48 гаруйхан хувь цагаарх, хийснээрх үндсэн цалин байна. Уурхайчдын цалин хөлсний бүтээмж орлого, ашигтайгаа нягт холбож байнга аажим тогтвортой өсөхөөр, үндсэн хөлсийг нь нэмэгдүүлэх бодлогыг уурхайнууд баримтлах хэрэгтэй юм. Сүүлийн жилүүдэд гадаад, дотоодын хөрөнгө оруулалтаар ашиглалтад орсон уурхайнуудад өртгийн бүтцэнд нийгмийн хамгааллын зардал харьцангуй илүү хувийн жинтэй байна. Энэ нь вахтын системтэй холбоотой юм. Чухамдаа манайд ийм систем хүний болон гэр бүлийн хөгжилтэй хэр зэрэг тохирч байгааг судлах л хэрэгтэй. Нийгмийн хамгаалалтын зардал руу уурхайнууд янз бүрийн технологийн бус мөнгөн зарцуулалтыг оруулдаг болж байна. Ер нь уул уурхайд зардлын бүртгэл, ангилалыг ихээхэн боловсронгуй болгох цаг болжээ.

Уурхайчдын цалин нэмэгдүүлэх, нийгмийн хамгаалалтыг өсгөх санхүүгийн эх үүсвэр нь татвар, төлбөрийн ашгаас үлдэх урамшуулал байх хэрэгтэй. Одоо борлуулалтын орлогыг зах зээлийн үнийн хүрсэн түвшингээр тооцоолж, түүнд татвар, нөөцийн төлбөрийг үнийн өсөлттэй давхардуулан ямар ч урамшуулалгүй ногдуулж байна. “Эрдэнэт” үйлдвэрийн сүүлийн жилүүдийн баяжмал үйлдвэрлэлтийн бүтцээр орлогыг судлахад үнийн дундаж өсөлтөөр бүрэлдсэн нь 62 хувиас хэтрэхгүй, бусад нь хүдрийн агуулга, металл авалт, баяжмалын чанарын зэрэг өсөлтөөр хангасан технологийн инновацид ногдож байгаа юм. Иймээс уул уурхайн татварын орчинг уурхайчдын амьжиргаа, эрх ашгийг хамгаалахад анхаарах цаг болжээ.

ДҮГНЭЛТ

1. Уул уурхайн салбарт иерархи шатлалтай хөгжлийн стратеги, түүнийгээ хэрэгжүүлэх бодлого, зорилгоо урт богино хугацаагаар иж бүрэн төлөвлөх, ашигт малтмалын төрөл бүр дээр геологийн нөөцийн нөхөн үйлдвэрлэл, олборлолтын хоорондын үндэсний эрх ашигт тохирсон харьцаа тогтоож, ашигт малтмалын эрэл хайгуулын ажлыг магадлал өндөртэй явуулах хэрэгтэй болжээ.
2. Уул уурхайн салбарын хөгжлийн үндсэн зорилго нь улс орноо үйлдвэржүүлэхэд алсын хараатай чиглэгдэж, технологийн хязгаар нь үндэсний хэрэглээний таваар үйлдвэрлэж, салбар хоорондын технологийн синтезид ороход орших хандлага байх хэрэгтэй байна.

3. Уул уурхайн салбарын хөгжлийн ямар ч асуудалд гадны зөвлөгч, төсөл зохиогчдийг туслах статуст болгож, ашигт малтмалын томоохон ордууд ашиглах төслүүдийг үндэсний инженер-мэргэжилтнүүд өөрсдөө хийж, олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөрөгдөх түвшинд, инженер-эрдэмтэдийн зөвлөх үйлчилгээ, бий болох хэрэгтэй байна.
4. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн технологийн дэвшлийг татвараар урамшуулж, цалин хөлсний байнга тогтвортой өсөн нэмэгдэх цэгцтэй системтэй, уурхайчдын нийгмийн хамгааллын зардлыг тогтвортой өндөр байлгах цаг болжээ.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. П.Очирбат “Стратегия развития минерально-сырьевого комплекса Монголии” Москва 2007
2. С.Цэдэндорж, Ж.Бямба-Юу “Формы и эффективности иностранной инвестиции в горной промышленности Монголии”, (Материалы IV международной научно-практической конференции, Иркутск, 2007
3. С.Цэдэндорж “Төр ба уул уурхайн төсөл”, “Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, 2011 (хурлын материал), УУИС
4. Ж.Бямба-Юу “Уулын үйлдвэрлэлийн стратеги төлөвлөлтийн онол, арга зүйн зарим асуудал”, Уул уурхайн технологи, экологи, геодези, газрын харилцаа/ 2012 (Хурлын материал) УУИС
5. К.К.Сео. Managerial Economics, ISBN0-256-05662-5

УУЛ УУРХАЙН САЛБАРЫН АЖИЛЛАГСДЫН ЦАЛИН ХӨЛС БА ХӨДӨЛМӨРИЙН БҮТЭЭМЖИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Магистр Т.Сүмжидмаа (ШУТИС, УУИС) sumjidmaa@must.edu.mn

Хураангуй:

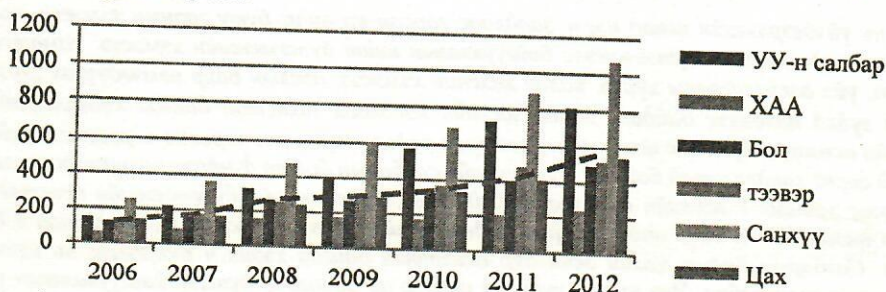
Бүтээмж нь үйлдвэрлэлийн явцад нэгж зардлаас гарсан үр ашиг буюу гарцын хэмжээ юм. Ажиллагчдын хөдөлмөрийн бүтээмжээс байгууллагын нийт бүтээмжийн хэмжээ хамаарч, ашиг орлого, үйл ажиллагааны хүрээ, цалин хөлсний хэмжээ, ажлын байр нэмэгдүүлэх зэрэг олон хүчин зүйлд нөлөөлж байдаг. Эдийн засгийн хандлага зохистой байвал хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт нь дундаж цалингийн өсөлтөөс өндөр, харин энэ харьцаа эсрэгээрээ байх тохиолдолд сөрөг хандлагатай байдаг. Уул уурхайн салбарын бодит дундаж цалингийн өсөлт нь 2006 оноос хойших 7 жилийн дунджаар 17,03 хувь, хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөөс 1,1-4 дахин өндөр байна. 2008 онд салбарын хөдөлмөрийн бүтээмж өсөлт нь дунджаар 4,71 хувь байна. Салбарын бодит цалин жил бүр өсөлттэй байгаа хэдий ч бүтээмж нь ихэнх онуудад бууралттай байна. Энэ нь уул уурхайн салбар нь одоогоор бүтээн байгуулалтын үе шатанд явж байгаа буюу үйлдвэрлэлт хүлээгдлийн шатанд байгаагаар холбоотой юм.

Түлхүүр үг: Бодит цалин, бүтээмжийн өсөлт, хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж
Манай улсын эдийн засагт уул уурхай, хөдөө аж ахуй, бөөний болон жижиглэн худалдаа, тээвэр, агуулахын аж ахуй голлох байр суурь эзэлж байна. 2012 оны байдлаар эдгээр салбар дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 67 орчим хувийг үйлдвэрлэжээ. Гэвч эдийн засгийн салбаруудын дундаж цалин хөлс, ажил эрхлэлтэд үзүүлж буй нөлөө, тэнд ажиллагчдын бүтээмж харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, 2012 оны байдлаар ХАА-н салбарт ДНБ-ний 14.8 хувийг үйлдвэрлэж, нийт ажиллагчдын 35.0 хувь нь ажиллаж байхад уул уурхайн салбарт ДНБ-ний 21.4 хувийг үйлдвэрлэж, нийт ажиллагчдын 4.4 хувь нь ажиллаж байна. 2012 онд өмнөх оноос уул уурхайн салбарын ажиллагсдын тоо 3,5%-иар өсч, үйлдвэрлэлт нь 2,7 хувиар буурчээ.

Он	УУ салбарын ДНБ-д эзлэх хувь	УУ салбарт ажиллагсдын нийт ажиллагсдын тоонд эзлэх хувь	Хүснэгт 1. УУ-н салбарын үзүүлэлтүүд	
			УУ салбарын бодит цалингийн өсөлт, хувь	УУ салбарын хөдөлмөрийн бүтээмжийн цэвэр өсөлт
2006	20.48	4.15	12.07	3.53
2007	18.79	4.31	27.69	-2.36
2008	16.97	4.46	22.51	53.49
2009	19.8	4.08	18.47	-13.77
2010	23.6	3.49	24.85	5.65
2011	24.1	4.34	16.11	-7.56
2012	21.4	4.42	-2.48	-6.02
Дундаж	20.73	4.18	17.03	4.71

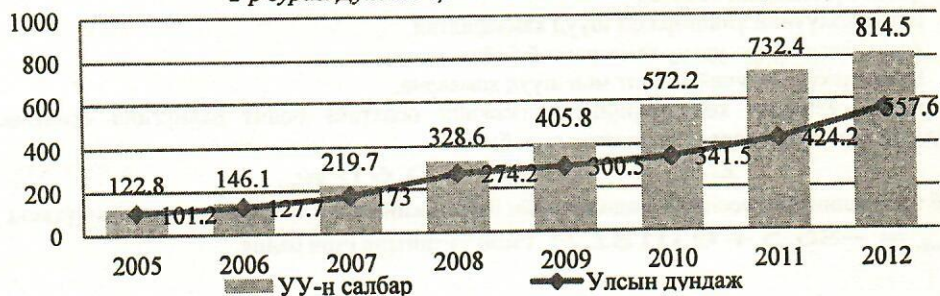
Бүтээмж нь үйлдвэрлэлийн явцад нэгж зардлаас гарсан үр ашиг буюу гарцын хэмжээ юм. Ажиллагчдын хөдөлмөрийн бүтээмжээс байгууллагын нийт бүтээмжийн хэмжээ хамаарч, ашиг орлого, үйл ажиллагааны хүрээ, цалин хөлсний хэмжээ, ажлын байр нэмэгдүүлэх зэрэг олон хүчин зүйлд нөлөөлж байдаг. Эдийн засгийн хандлага зохистой байвал хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт нь дундаж цалингийн өсөлтөөс өндөр, харин энэ харьцаа эсрэгээрээ байх тохиолдолд сөрөг хандлагатай байдаг. Дээрх хүснэгтээс харахад уул уурхайн салбарын бодит дундаж цалингийн өсөлт нь 2006 оноос хойших 7 жилийн дунджаар 17,03 хувь, хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөөс 1,1- 4 дахин өндөр байна. 2008 онд салбарын хөдөлмөрийн бүтээмж өсөлт нь дунджаар 4,71 хувь байна. Салбарын бодит цалин жил бүр өсөлттэй байгаа хэдий ч бүтээмж нь ихэнх онуудад бууралттай байна. Энэ нь уул уурхайн салбар нь одоогоор бүтээн байгуулалтын үе шатанд явж байгаа буюу үйлдвэрлэлт хүлээгдлийн шатанд байгаатай холбоотой юм.

1-р зураг. Уул уурхай болон бусад салбарын дундаж цалин, улсын дундажтай харьцуулсан байдал. /нэрлэсэн цалин/



Зургаас харахад уул уурхай ба санхүүгийн гүйлгээний салбар улсын дунджаас харьцангуй өндөр цалин хөлстэй болох нь харагдаж байна. Гэтэл улсын нийт ажиллагсдын 35 хувь нь ажиллаж байгаа ХАА-н салбарын цалин хөлс улсын дундаж болон бусад салбаруудтай харьцуулахад харьцангуй доогуур түвшинд байгаа нь харагдаж байна. Уул уурхайн салбарын дундаж цалинг улсын дундажтай харьцуулан авч үзвэл дараах байдалтай байна.

2-р зураг. Дундаж цалингийн хэмжээ, мянган төгрөг



Зургаас харахад 2005-2012 оны байдлаар уул уурхайн салбарын дундаж цалингийн хэмжээ улсын дундаж цалингаас 1,1-1,7 дахин өндөр байгаа нь харагдаж байна.

3-р зураг. Дундаж цалингийн өсөлт, хувиар



2007, 2010, 2011 онуудад уул уурхайн салбарын дундаж цалингийн өсөлт улсын дундаж цалингийн өсөлтөөс түрүүлж байсан бол 2012 оны байдлаар уул уурхайн салбарын цалин 11,2 хувиар харин улсын дундаж нь 31,4 хувиар өссөн байна. Салбарын бодит цалин, нэрлэсэн цалин хөдөлмөрийн бүтээмжийн хамаарлыг дараах зургаас харж болно.

Зураг4. УУ-н салбарын нэрлэсэн, бодит цалин ба хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт



2006-2012 оны байдлаар хөдөлмөрийн бүтээмжийн индекс огцом өөрчлөлттэй байна. Харин нэрлэсэн цалингийн индекс нь бодит цалингийн индексээс илүү огцом өөрчлөлттэй байгаа бөгөөд 2010 оноос эхлэн буурсан үзүүлэлтэй байна. Нэрлэсэн цалингийн огцом өөрчлөлт нь үнэ, инфляцийн түвшингийн өөрчлөлттэй холбоотой.

Дундаж цалингийн өсөлтөд дараах хүчин зүйлс нөлөөлнө. Үүнд:

- Уул уурхайн бүтээгдэхүүний эрэлт хэрэгцээ, нийлүүлэлтийн өсөлт
- Үнийн өсөлт
- Мэргэжилтэй ажиллагсдын эрэлтийн өсөлт /өрсөлдөөн бий болох/

Хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөд

- Бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлт шууд хамааралтай
- Ажиллагсдын тоо урвуу хамааралтай байна.
- Бүтээгдэхүүний үнийн өсөлт мөн шууд хамаарна.

Уул уурхайн салбарын хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийг бодит цалингийн өсөлтөөс хамааруулан авч үзэхэд дараах тэгшитгэл гарч байна.

$$LP_m = -6.382 + 0.61rw_m$$

Харин бодит цалингийн өсөлтийг хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөөс хамааруулан авч үзэхэд $RW_m = -86.5 + 0.018LP_m$ гэсэн тэгшитгэл гарч байна.

Эдгээр тэгшитгэлүүдээс үзвэл:

- Уул уурхайн салбарын ажиллагсдын бодит цалин хөдөлмөрийн бүтээмжээс хамаарч нэмэгдэхгүй нэмэгдлээ ч маш бага хувиар өсөх нь харагдаж байна.
- Салбарын бодит цалингийн өсөлт нь хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийг нэмэгдүүлэх хандлага байгаа нь эхний тэгшитгэлээс харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл салбарын бодит цалин 1 хувиар нэмэгдэхэд хөдөлмөрийн бүтээмж 0.61 хувиар нэмэгдэнэ гэж хэлж болохоор байна.
- Ажиллагсдын тооны өсөлт нь нэг хүнд ногдох бүтээгдэхүүний өсөлтөөс урвуу хамааралтай байдгаас хөдөлмөрийн бүтээмжээс хамаарах хамаарал маш сул байна.

Уул уурхайн салбар ажлын байр бий болгон хөдөлмөр эрхлэлтийг нэмэгдүүлэхээс илүү төсвийн орлого бүрдүүлэлтэд сайн нөлөө үзүүлж байна. Энэ судалгаандаа мөн салбарын үйлдвэрлэлтийн хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөөс хамаарсан байдлаар судалж үзвэл 2000 оноос 2012 оны хооронд уул уурхай олборлох үйлдвэрийн хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж 1.0-1.7-ийн хооронд хэлбэлзэж байна. 2010 онтой харьцуулахад хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж буурсан хэдий ч 2011 онтой харьцуулахад өнгөрсөн жилд 0,7-р өсчээ. УУ-н салбарын хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийг 2000-2012 онд шинжилж уул уурхайн салбарын өсөлт бүтээмжийн өсөлт эсвэл ажиллагсдын тооны өсөлтөөр хангагдсан алин болохыг тодорхойлохыг зорьсон бөгөөд үр дүнг дараах зургаар харуулан тайлбарлая.

Зураг6. Салбарын үйлдвэрлэлт ба хөдөлмөрийн бүтээмж, хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмжийн өөрчлөлт



Эндээс

1. 2001 ба 2004-2007 он, 2009-2012 онуудад уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлтийн өсөлт эерэг, хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж нь 1-ээс их гарчээ. Салбарын өсөлт нь ажиллагсдын тооны өсөлтөөр хангагдаж байна гэсэн үг. Харин салбарын бүтээмж өсөөгүй гэдгийг илэрхийлж байгаа бөгөөд ажиллагсдын тооны өсөлт нь бүтээмжийн өсөлтөөс өндөр байна гэсэн үг.
2. 2002 ба 2008 онд салбарын үйлдвэрлэлийн өсөлт сөрөг, хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж 1-ээс их байна. Энэ тохиолдолд ажиллагчдын тооны жилийн дундаж өсөлт сөрөг, бүтээмжийн өсөлт эерэг байна. Өөрөөр хэлбэл энэ 2 жилд ажиллагчдын тоо буурч, хөдөлмөрийн бүтээмж өссөн байна.
3. 2003 онд ажиллагчдын тооны жилийн дундаж өсөлт ба бүтээмж аль аль нь буурсан байна.

ДҮГНЭЛТ

Уул уурхайн салбар нь манай улсын ДНБ-ий ихэнхийг буюу 21.4%-ийг үйлдвэрлэж байхад тус салбарт ажиллагсад нийт ажиллагсдын 4.4 хувийг эзэлж байна.

- Уул уурхайн салбарын дундаж цалин улсын дундаж цалинтай харьцуулахад 1.1-1.7 дахин өндөр байгаа бөгөөд энэ нь тухайн салбарт ажилд орохыг хүсэгчид нэмэгдэх гол шалтгаан болж байна.
- Салбарын бодит цалингийн өсөлт 2006 оноос хойших жилүүдэд дунджаар 17 орчим хувь буюу хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөөс 4 дахин өндөр байна.
- Уул уурхайн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл өсч зах зээлд эрэлт нэмэгдэж байгаагаас УУ-н орлого болон дундаж цалингийн өсөлт нь хөдөлмөрийн нийлүүлэлтийг өсгөхөд нөлөөлж байна.
- Ажиллагсдын тооны өсөлт нь нэг хүнд ногдох бүтээгдэхүүний өсөлтөөс урвуу хамааралтай байдгаас хөдөлмөрийн бүтээмжийн хамаарал маш сул, заримдаа бууралттай байна.
- Манай улсын хувьд уул уурхайн салбарын зах зээлийн эрсдэл харьцангуй бага. Өөрөөр хэлбэл дэлхийн зах зээлийн хандлагыг дагаад өсч буурах үзэгдэл бий болдог. Харин бусдаар улс төрийн гэх мэт эрсдэлүүд өндөр байна.
- Ажиллагсдын тооны өсөлт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт болон хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөөс их байгаад эдийн засгийн бусад хүчин зүйлс нөлөөлж байна. Уул уурхайн салбарт бүтээн байгуулалтын үс явагдаж байгаа учир үйлдвэрлэлт хүлээгдлийн байдалд байгаад байна.
- Томоохон ордуудын үйлдвэрлэлт эхнээсээ бүрэн хүчин чадлаараа ажиллаж эхлэхэд хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт дундаж цалингийн өсөлтөөс түрүүлэх хандлага бий болох боломжтой байгаа. Өөрөөр хэлбэл энэ үеэс хөдөлмөрийн бүтээмжийн огцом өсөлт бий болж ч магадгүй юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

10. Статистикийн эмхэтгэл 2006-2012он ҮСХ
11. Г.Сүхбаатар нар “Эдийн засгийн статистик” 1977 он
12. Л.Наранхүү “Үйлдвэрлэлийн менежмент”
13. Л.Оюунцэцэг “Бүтээмжийн менежментийн онол арга зүй” 2004 он

ON CURRENT SITUATION OF MONGOLIAN COAL INDUSTRY, AND FUTURE DEVELOPMENT TREND

Erdenesuren D, MUST, Mining Engineering School

Nyambayar Ch MUST, Mining Engineering School

Abstract. *Mongolian economic development is mostly driven by mining industry, which represent 23% of Mongolian GDP. Specially coal mining and export has been rapidly increasing in recent years. For instance, coal products take up 90% of export, and 22% of industrial good. Therefore it's theoretically and practically significant to study and review the Mongolian coal industry's current situation and future trend from number of aspects.*

Keyword. Mining industry, coal, export, forecast

On current situation of the coal industry. Mongolia is ranked in the first 10 countries, in terms of volume of coal deposit. Currently, over 300 deposits located at 3 areas, and 12 basins have been discovered and geological exploration has been conducted for 80 deposits. Mongolian coal's geological deposit volume is approximately 173.3 billion tons and deposit of 24.6 billion tons of coal has been determined by preliminary and comprehensive exploration, and this can be increased further. Most aimags, and regions are using coal as main energy source, and it will remain the same in the future. Major deposits and discoveries belong to following regions, which have their own industrial development and specific significance.

- Western Region - Bayan-Ulgii, Uvs, Khovd, Gobi-Altai, Zavkhan aimags /Nuurst Khotgor, Khar Tarvagatai, Khushuut, Zeegt, Khuren Gol/
- Khangai Region - Khuvsgul, Arkhangai, Ovorkhangai, Bayankhongor Aimags /Bayanteeg, Mogoingol, Shinejinst/
- Central Region - Tuv, Selenge, Bulgan, Darkhan Uul, Orkhon, Umnugovi, Dornogovi, Dundgovi, Govi-Sumber aimags /Baganuur, Tsaidamnuur, Togrognuur, Bayanjargalan, Erdenetsogt, Ulaan-Ovoo, Tavantolgoi, Nariin Sukhait, Ovdogkhudag, Tevshiingovi, Khuut, Shivee-Ovoo, Tsagaantolgoi Dant-Uul, Unst Khudag, Baruunnaran/
- Eastern Region - Dornod, Sukhbaatar, Khentii Aimag /Talbulag, Aduunchuluun, Chandaga tal, Tugalagtai, Khavtgai, Khuut/

These four regions of coal industry will enable the development of coal exploration, refinery industrial area, together with power generation and chemical industry complexes.

Between the years of 2007 through 2011, according to the exploration surveys conducted, Mongolian comprehensive registration records the coal deposit of 12.3 billion tons, and 2012 it was increased by 4.9 billion tons.

Currently there are 137 entities who has exploitation permission for 213 coal deposits, out of which 63 companies are actively operating. Coal is the main resource for export and power generation industry and furthermore nationwide 90% of power and heat generation industry is sourced solely by coal.

Major players of the coal exploitation are: state owned "Erdenes Tavantolgoi" JV, majorly owned by state "Baganuur" JV, "Shivee - Ovoo" JV, majorly local government owned "Tavantolgoi", "Bayanteeg", "Mogoingol" JVs, private and foreign invested "Energy Resource" LLC, "MAK" LLC,

“Qinghua – MAK-Nariin Sukhait” LLC, “Southgobi Sands” LLC, “COAL” LLC, “Mo En Co” LLC etc, and these over 60 companies are actively operating.

Capacity and technical conditions of the power coal mining companies are sufficient to supply the demand of the power plants needs.

Currently, coal industry has stabilized and reached maturity by all means, and are capable of operating on its own, and has reached the point, where it takes up majority of Mongolian GDP, by not only producing for domestic needs, but also started exporting, and have been supporting the National Economy. Since 2010, coal export has been the top Mongolian export product and in 2011 Mongolia exported 22.5 million tons, and in 2012 it reached 20.5 million tons of coal.

Table 1. Coal industry mining & export information for 2005-2012

Indicators	Mined Coal (million tons)							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total Mining (million tons)	7.7	7.8	8.6	10.6	13.1	2.5	3.2	3.1
Export (million tons)	2.2	2.4	3.2	5.1	7.5	1.8	2.2	2.0

Table 2. Coal mining and export forecast for 2013-2025

Indicators	Years /thousand.tons/								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2023	2025
Mining volume for 2013-2028	45635	53355	94580	69587	74010,5	76411	81587	89037	94.010,5
Export for 2013-2028	33000	40000	50000	53000	56000	59000	65000	71000	75000

In Mongolia, there have been number of major studies and scientific experiment in the fields of refining mongolian coal and producing gas, liquid and solid products since 1980's, for instance: “Mongolian coks, carbid”, “Vinilon fiber”, “Studies on 9 possible deposits in Mongolia”, “Coal project”, “Coking chemical complex manufacture project at Tavan Tolgoi”, “Experiment on transforming the Ovdogkhudag's coal into liquid”, “Theoretical study on direct liquidation of Baganuur's coal” etc.

There had been number of significant activities on Coking coal, and for instance, in 2008 ENK LLC has completed the coal washing and concentrating plant with 1200 thousand tons capacity and metallurgical coks plant with 300 thousand tons capacity for operation in Umnugovi aimag, Bayan-Ovoo soum. MOZIKO company has planned to produce 3 million tons of regular coal concentration, and in 2010 produced 1.2 million tons, and in 2011 working on producing 3 million tons of coking coal concentration. Concentration plant will require over 650 billion MNT's investment to construct and commence operation.

Coking “Shariin Gol Energy” Company has been working on producing coking smokeless fuel since 2009 and has been enabling to produce 50'000 tons of half coking, and terbinthinate products by half coking the Shariin Gol deposit's coal.

"Energy Resource" and Southgobe Sand, MAK companies have started their coal concentration plant projects for power coal and coking coals.

NAKO company has constructed a plant in Darkhan –Uul province, to produce smokeless fuel and other by-products, by refining the coal with half coking approach with capacity of 60 thousand tons per year.

Darkhan's Metallurgical plant has been working on producing gas from Shariin Gol coal, for the purpose of heating second hardware in the field of gasing coal.

Khukh Gan LLC of Beren group has been implementing its project to produce conditioned iron from ore, using gassed coal.

Coal industry's future development trend. Aligning with the "Mongolian Regional Development Concept" and "Regional Development mid-term strategy", and in order to develop these regions equally, it is important to relate the volume and quality of the coal deposit in the region to the plan of coal industry region development, capacity expansion, mining operation, development of infrastructure, in terms of power, road and railroad transportation, and communication.

For instance the types of coals can be as follows:

- Power generating coal
- Coal refinery
- Ecologically clean fuel
- Coal export
- Coking coal
- Chemical industry

Table 3. Mongolian coal industry and coal utilization forecast for 2013-2025, (million tons)

Balance	2013	2014	2015	2020	2025
Power demand	7.0	0.10	11.7	13.0	15.0
Industrial construction	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6
Transportation and communication	0.1	0.1	0.15	0.17	0.21
Household, house, and public services	0.5	0.5	0.54	0.56	0.61
Refinery plants	0.7	0.8	0.9	1.4	1.6
Export	33.0	40.0	50.0	65.0	75.0

ON COAL INDUSTRY FUTURE STRATEGY.

- Coal supply for power generation needs to be stable and reliable, and coal industry's economical capacity must be healthy and financially independent.
- Government needs to prioritize to support producing liquid gas fuel from coal, and supply the local demand with value added products, and expand the mutually beneficial cooperation with foreign and domestic investors who holds advanced techniques and technologies.
- Prioritize and develop the deep refinery of coal to produce fuel, diesel, synthetic gas and coking – chemical products, and raw materials for heavy and chemical manufactures, as Mongolian

oil and natural gas deposit has not been confirmed yet and the supply of this type of products has been issue at the national level.

- For exporting coal, government to hold the policy to mine the major deposits with high volume, high mining capacity, and quality coal, located near the border, with sufficient infrastructure /power, tarmac road and railroad/.
- Pay special attention to prepare the personnel for coal refinery plants construction and operation.

REFERENCE

1. "Статистикийн эмхтгэл" УБ 2012
2. П.Очирбат "Үнэт эрдсийн цогцолборын хөгжлийн стратеги ба экологи" УБ 1999

CURRENT STATE OF S & T PARK ESTABLISHMENT IN MONGOLIA

Khishigsaikhan Jargalsaikhan (Mongolian Technopolis Association)

I. General Background

In 1990, Mongolia abandoned its 70-year-old Soviet-style one-party state and embraced political and economic reforms. Democracy and privatization were enshrined in a new constitution, but the collapse of the economy after the withdrawal of Soviet support triggered widespread poverty and unemployment. However, Mongolia sits on vast quantities of untapped mineral wealth, and foreign investment in a number of massive mining projects is expected to transform its tiny economy in coming years. Mongolia is one of the world's fastest growing economies, driven by this foreign direct investment. It is reported a 17.5% growth rate in 2011, and 12.3% in 2012.¹

For our country with a small population and a lag in production technology, it is highly required to develop the industrial sector with the highest advanced technology.

In accordance with Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals², the documents of the policy for developing the industry based on science and technological progress are issued in compliance with tendency of having the knowledge society, knowledge based economy and their related programs and projects are implemented.

II. Current State of S&T Park Establishment in Mongolia

In comparison with the hard social and economic period faced to Mongolia during the transition years of 1990s, scientific development and outcomes of research works in decade of XXI century has achieved appropriate level thereby performing role in creating knowledge and knowledge economics.

¹The World Bank, Mongolia, available at <http://www.worldbank.org/mn/news/feature/2013/04/30/mongolia-economic-update-april-2013> (last visited at August.30, 2013)

²This is approved by the Mongolian Parliament at the January.31, 2008.

In countries which are transferring from the centrally planned economical system to market relations, it is not easy to start innovation process and establish and develop scientific parks, therefore they are facing multiple difficulties.

In short, the most essential conditions for establishing S&TPark in Mongolia with the purpose to develop innovation are not sufficient.

Firstly: Currently 1500 scientific researchers are working in scientific sector of Mongolia. About 1000 professors of universities are teaching as well as participating in research works. The number of researchers per 1 million people is approximately 666 in Mongolia³, whereas this indicator is estimated in USA as 4663, in Japan 5573 and in Rep. of Korea 4627 respectively.⁴ Therefore, it is required to increase the number of researchers at least to average level in order to successfully transfer to the knowledge based economic system. In connection with the above mentioned needs and with the purpose to implement targets specified in 4.8.3 of the National Development Complex Policy based on the Millennium Development Goals of Mongolia and in 5.1.7 of the Action Plan of the Government of Mongolia 2008-2012, the Government of Mongolia approved the "Return of Talent" program aiming to provide relevant information to Mongolians abroad, develop a favorable legal and economic environment, and financial support for those who return to prioritized sectors in 2010.⁵

Secondly: How about the technical and technological level of industrial sector of Mongolia, technological level of our domestic plants and business entities are relatively backward. Majority of industrial sectors are at the 1 and 2 level of technological development⁶. As shown in analysis of sector structure based on Taxonomic Method, substantial part of infrastructure belongs to production type with enormous portion of capital and labor (60%) and requires low and low-medium skills (70%). The 85% of the production has a small scientific capacity. According to technology intensity of export items as of 2011, the 90.18% of export products of Mongolia was estimated to be products of non-technical content, and 8.64%-low tech products, which proves that the development of processing plant of Mongolia is not sufficient and underdeveloped.

Table I. Technology Intensity of Export Items⁷

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Non-technical content products, %	43.49	44.66	60.20	68.30	61.63	69.10	83.22	90.18
Low tech, %	53.74	52.74	36.88	28.11	34.54	28.61	15.12	8.64
Medium low tech, %	2.39	1.84	1.73	1.43	1.0	0.97	0.81	0.56
Medium high tech, %	0.37	0.76	1.12	1.84	2.69	1.27	0.80	0.48
High tech, %	0.01	0.01	0.07	0.31	0.14	0.04	0.02	0.12

³Ministry of Science and Education of Mongolia. Policy on Science and Technology.

⁴Source: UNESCO Institute for Statistics, Data Centre.

⁵http://www.cooperation.gov.mn/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=64&Itemid=107 (last visited at August.29, 2013)

⁶Ministry of Economic Development of Mongolia, Report of the "Survey on estimation of prerequisites to develop knowledge economy in Mongolia and on strategies for further implementation", at 2-3.

⁷Source: National Statistical Office of Mongolia.

Third: Currently, in Mongolia 7 laws on intellectual property legal protection such as Patent law, Copyright Law on Patent as well as 15 regulations such as Intellectual Property Assessment, Intellectual property assessment criteria determination, Authorized representative on intellectual property, Patent License agreement are effective. Moreover, our country has joined to 16 international agreements on Intellectual Property. How about some criteria registered in Mongolia as intellectual property, in 2000-2010 of for the last decade totally 1782 patents, 3979 samples on goods, 23487 trade marks, 1908 utility models have been registered.⁸ According to the average indicator for the last 7 years, scientific and technological projects occupy 46.8% among the total scientific and research works. Poor implementation of scientific discoveries and achievements into practice as well as non-introduction of already created technologies and innovations are considered to be the main difficulty of the development of this sector.

In 2004 the budget amount allocated for the science and technological studies was 4.6 trillion togrogs, whereas in 2010 this indicator has been increased up to 13.9 trillion togrogs or 3 times. As of 2010, the percentage of cost for scientific and technological sector was estimated to be 0.17% of GDP, which was far less than the international level. However in Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals⁹, specifically in "Transition to Knowledge-Based Economy (2016-2021) program, it is specified that the funding for scientific and technological researches shall be increased up to 2% by 2015, to 3% of GDP by 2015 respectively, and accordingly 1/3 of such expenditures shall be financed by private sectors". Also in "Law on special government funds"¹⁰, provision 20.2, it is indicated that "The total amount of allocations from the state budget to the fund indicated in paragraph 20.1 of this Law shall be no less than 1.5% of GDP".

III. Current Policy Development on S&T Park Establishment

Our country has adopted policy instruments for scientific development, including Law on Scientific Academy legal status¹¹, Public Policy on Science and Technology¹², Law on Technology Transfer¹³, Law on Science and Technology¹⁴, Master Plan to Develop Science and Technology of Mongolia in 2007-2020¹⁵, Mongolian National Innovation System Development Program (2008-2015)¹⁶, Mongolian Industrializing Program¹⁷, Law of Industry and Technology Park Legal Condition¹⁸, Public Policy on High-Tech Industry¹⁹, Beehive Program²⁰, High-Tech Industry Development Program²¹ etc. In addition, "Innovation Law", which has high significance to connect science with practice, was approved by the Parliament. This law included a special article related to Science Park²². In all developing countries Science parks are regulated via special laws. In Mongolia

⁸Source: Intellectual Property Office of Mongolia.

⁹This Policy was approved by the Mongolian Parliament at the January.31, 2008.

¹⁰This Policy was approved by the Mongolian Parliament at the June.29, 2006.

¹¹This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the May.23, 1996.

¹²This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the May.14, 1998.

¹³This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the May.07, 1998.

¹⁴This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the December.28, 2006.

¹⁵Annex 02 of The Mongolian Government Resolution of 2007.

¹⁶Annex 306 of The Mongolian Government Resolution of 2007.

¹⁷Annex 299 of The Mongolian Government Resolution of 2009.

¹⁸This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the December.17, 2009.

¹⁹This Policy was approved by the Mongolian Parliament at the June.24, 2010.

²⁰Annex 250 of The Mongolian Government Resolution of 2010.

²¹Annex 370 of The Mongolian Government Resolution of 2011.

²²Article 4, Law on Innovation.

in order to establish S&TPark as a core of advanced technology development, it is required to regulate such issues via special laws as well as provide with opportunities for further development allowing to improve along with the international standards. Therewith National Technological programs²³ are being developed.

Further, it is aimed to strictly comply with the above documentations, carefully rank highly charged issues to bring achievements for our country's development, and substantively realize them.

IV. Regional S&T Parks in Mongolia

In the scope of industry development policy of Mongolia and with the purpose to support production of export items capable to compete in foreign markets, develop technology with high tech content, provide regional sustainable development and improve the participation of Mongolia in the global market the state is aiming to establish the following S&T Parks in regions. Currently technical and economical parameters are being developed to establish and develop S&TParks in the above regions.

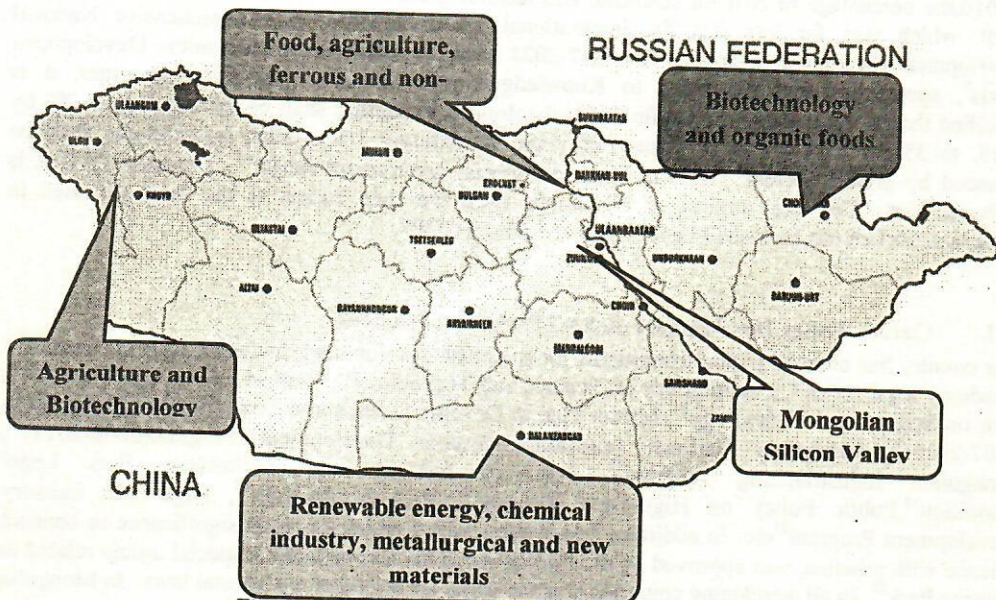


Figure 1. Regional S&T Parks and Strategic Industries

V. Issues on S&TPark Establishment

The vital goal of the policy for development of industry for Mongolia is determined as follows:

- i. As of today, the mining sector of Mongolia dominantly accounts for 30% of the GDP, 90% of total export and 80% of foreign investment respectively.²⁴ At this rate the development rate of other sectors is not sufficient as well as they are not able to make full use of real resources and opportunities.

²³President of Mongolia ElbegdorjTs. adopted a resolution in the scope of "Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals"

²⁴National Statistical Office of Mongolia, Statistical Year book 2012.

- ii. The development of the epicenters of the region specified in the regional development program has become a vital economic demand of Mongolia.
- iii. The goal of ensure the sustainable economic development demands to have a science-technology-industry complex.
- iv. Production of goods with high demand and competitiveness not only in homeland but also in the international level largely depends on depends on many issues such as the creation of favorable conditions for the implementation of scientific and technological achievements in production, intensive implementation of investment and so on.
- v. There is a need to take advantage of available opportunities to effectively use expected in the near future higher incomes in mining sector, completely get its productivity, and accordingly develop small and medium enterprises under the large plants.
- vi. Today, one of challenging issues is an urban planning in Mongolia. In particular, there is a requirement to coordinate the establishment of industrial complex with the policies on urban planning and population settlement.

VI. Conclusion

1. Currently in Mongolia there is real growth in mining sector, a key sector of economic growth of Mongolia, and accordingly direct flow of foreign investment is expected. Also as the statistical data raised in figures shows that economy of our country largely depends on growth in mining sector. Therefore it is required to develop a long-term quality based development strategy.
2. It is believed that the access to development for Mongolia shall be achieved by transferring to knowledge-based economy and intensively developing high technology and innovation activities.
3. Besides improving technology transfer of high developed countries and intensively joining to foreign integration, it is essential to improve the finding of this sector to the international level and train high educated and qualified staff in order to develop high tech industry in Mongolia.

REFERENCES

Government of Mongolia (2008), Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals, Ulaanbaatar.

- [1] Government of Mongolia (2012), Mongolian Law on Innovation, Ulaanbaatar
- [2] National Statistics Office of Mongolia, NSO, (2012) Mongolian Statistical Yearbook 2012, (Ulaanbaatar: NSO).
- [3] The World Bank (2013). Mongolia: Economic review. Ulaanbaatar. April 2013, Ulaanbaatar.
- [4] UNESCO Institute for Statistics, Data Centre.

MODELLING FOR THE LEVEL OF MINING PRODUCTION MANAGEMENT

Magister S. Nandintsetseg School of Mining Engineering, MUST

Docterate S.ENKHTSATSRAL School of Mining Engineering, MUST

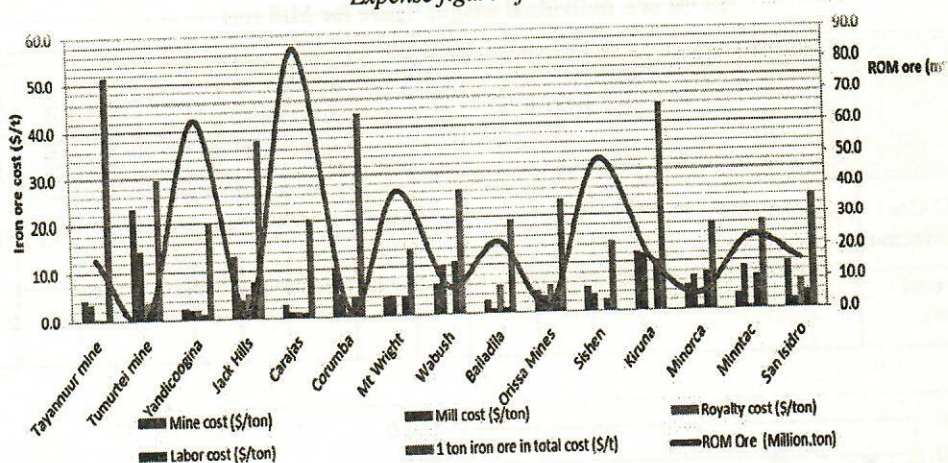
I made comparisons of mining productions at worldwide-scale and studied rank determining Dynamic Cost Curve model for drawing conclusion of the comparative research on mining productions worldwide and operations in Mongolia.

The Dynamic Cost Curve model provides an easily accessible and affordable insight into the cost structure of lead mining industries.

Study done by using DCC model

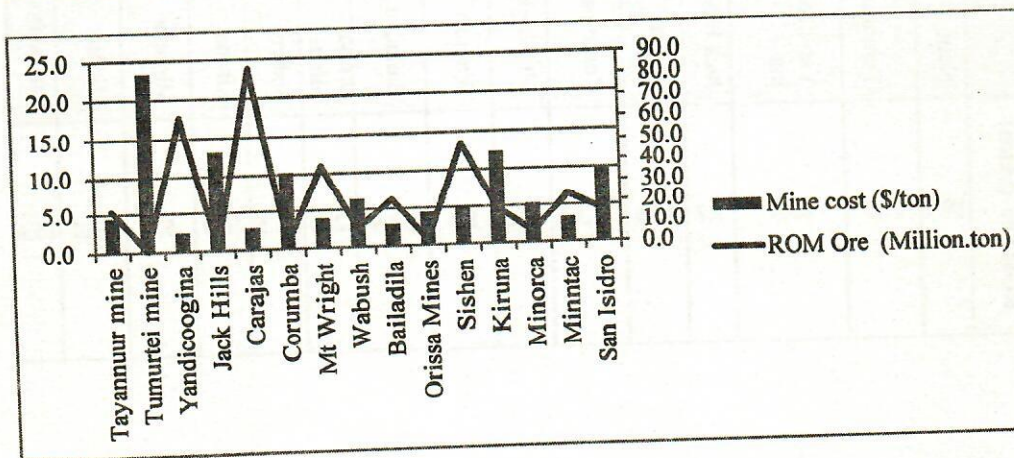
Country	Mine name	ROM Ore (Million.ton)	Mine cost (\$/ton)	Mill cost (\$/ton)	Royalty cost (\$/ton)	Labor cost (\$/ton)	1 ton iron ore in total cost (\$/t)
Mongolia	TayanNuur	19.1	4.4	3.4	0.4	0.1	51.5
Mongolia	Tumurtei	0.13	23.5	14.6	3.61	3.9	29.7
Australia	Yandicoogina	63.4	2.3	2.0	1.9	1.2	20.1
Australia	Jack Hills	1.7	13.1	3.9	5.2	7.7	37.8
Brazil	Carajas	85.5	2.8	1.2	1.2	0.9	20.3
Brazil	Corumba	2.5	10.2	4.6	0.9	4.0	43.2
Canada	Mt Wright	39.3	3.8	4.0	0.0	3.9	13.7
Canada	Wabush	8.5	6.3	10.3	0.0	10.9	26.2
India	Bailadila	22.4	2.8	0.8	5.7	1.1	19.3
India	Orissa Mines	2.3	4.3	3.2	5.6	3.4	23.6
South Africa	Sishen	48.5	5.0	3.6	0.0	2.3	14.6
Sweden	Kiruna	16.7	12.3	11.9	0.0	10.4	43.9
USA	Minorca	5.2	5.2	7.2	0.5	7.9	18.0
USA	Minntac	23.0	3.2	8.7	0.6	7.0	18.5
Venezuela	San Isidro	15.6	9.8	2.0	6.0	3.7	24.2

Expense figure of mines



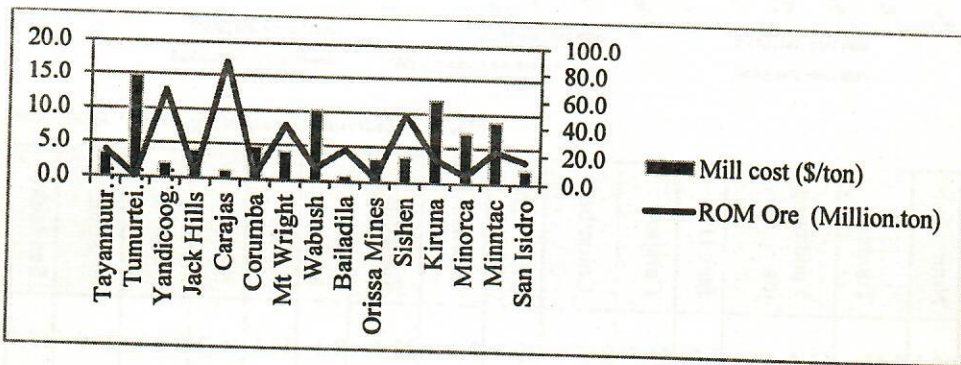
ROM ore, individual weight figure for mine cost

	Nuur	Tumurtei	Yandicoog ina	Jack Hills	Carajas	Corumba	Mt Wright	Wabush	Bailadila	Orissa Mines	Sishen	Kiruna	Minorca	Minntac	San Isidro
ROM Ore (M.t)	19.1	0.13	63.4	1.7	85.5	2.5	39.3	8.5	22.4	2.3	48.5	16.7	5.2	23.0	15.6
Mine cost (\$/ton)	4.4	23.5	2.3	13.1	12.8	10.2	3.8	6.3	2.8	4.3	5.0	12.3	5.2	3.2	9.8



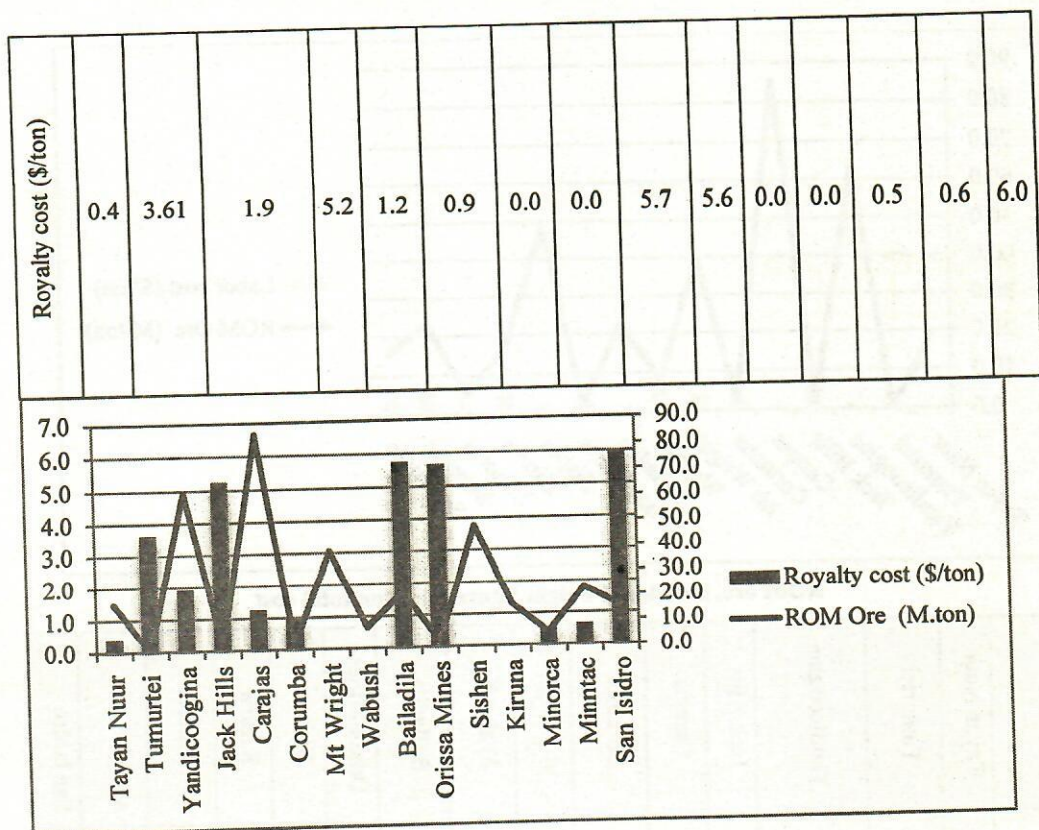
ROM ore, individual weight figure for Mill cost

	Nuur	Tumurtei	Yandicoog ina	Jack Hills	Carajas	Corumba	Mt Wright	Wabush	Bailadila India	Orissa Mines	Sishen	Kiruna	Minorca	Minntac	San Isidro
ROM Ore (Million.ton)	19.1	0.13	63.4	1.7	85.5	2.5	39.3	8.5	22.4	2.3	48.5	16.7	5.2	23.0	15.6
Mill cost (\$/ton)	3.4	14.6	2.0	3.9	1.2	4.6	4.0	10.3	0.8	3.2	3.6	11.9	7.2	8.7	2.0



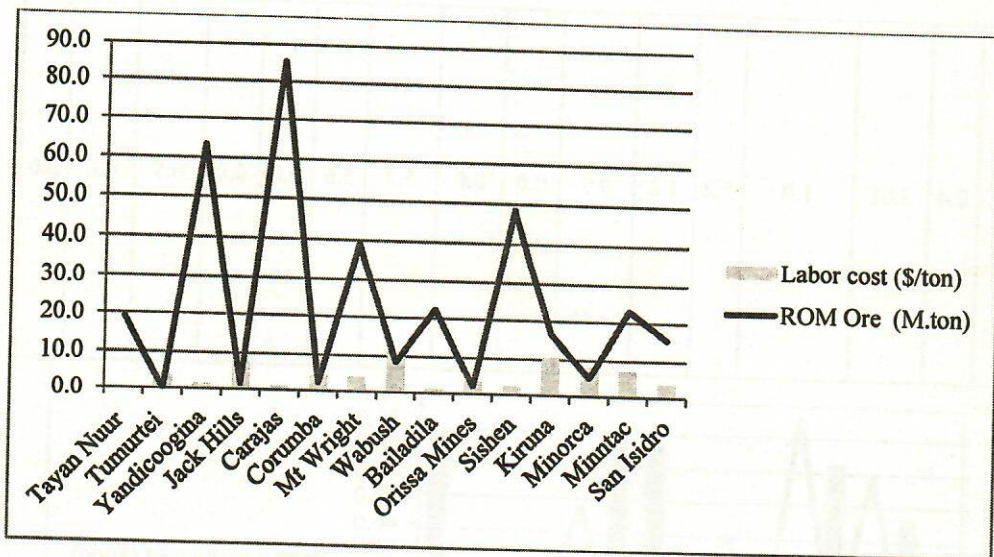
ROM ore, individual weight figure for Royalty cost

	Nuur	Tumurtei	Yandicoog ina	Jack Hills	Carajas	Corumba	Mt Wright	Wabush	Bailadila	Orissa Mines	Sishen	Kiruna	Minorca	Minntac	San Isidro
ROM Ore (M.ton)	19.1	0.13	63.4	1.7	85.5	2.5	39.3	8.5	22.4	2.3	48.5	16.7	5.2	23.0	15.6



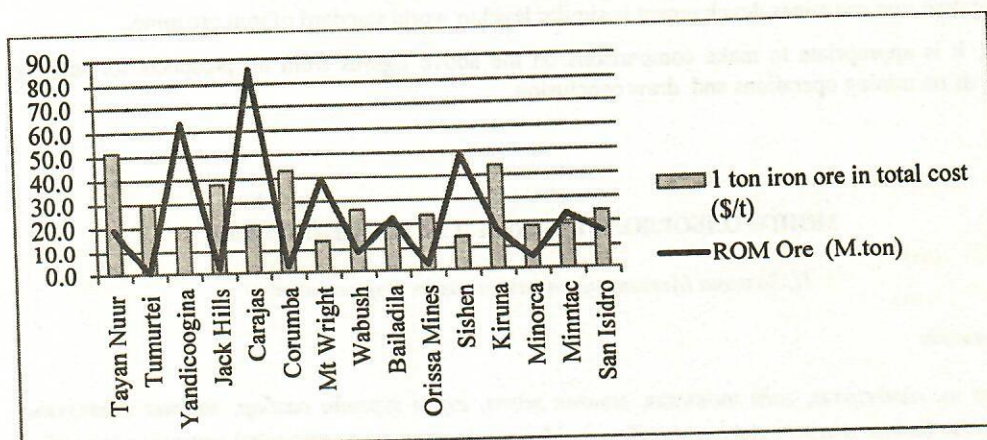
ROM ore, individual weight figure for Labor cost

	Nuur	Tumurtei	Yandicoogina	Jack Hills	Carajas	Corumba	Mt Wright	Wabush	Bailadila	Orissa Mines	Sishen	Kiruna	Minorca	Mintac	San Isidro
ROM Ore (M.ton)	19.1	0.13	63.4	1.7	85.5	2.5	39.3	8.5	22.4	2.3	48.5	16.7	5.2	23.0	15.6
Labor cost (\$/ton)	0.1	3.9	1.2	7.7	0.9	4.0	3.9	10.9	1.1	3.4	2.3	10.4	7.9	7.0	3.7



ROM ore, individual weight figure for 1 ton total cost

	Tayan Nuur	Tumurtei	Yandicoogina	Jack Hills	Carajas	Corumba	Mt Wright	Wabush	Bailadila	Orissa Mines	Sishen	Kiruna	Minorca	Minntac	San Isidro
ROM Ore (M.ton)	19.1	0.13	63.4	1.7	85.5	2.5	39.3	8.5	22.4	2.3	48.5	16.7	5.2	23.0	15.6
1 ton iron ore in total cost (\$/t)	51.5	29.7	20.1	37.8	20.3	43.2	13.7	26.2	19.3	23.6	14.6	43.9	18.0	18.5	24.2



I determined the operational rankings of mines By sorting the points and markings in normal analytic sequence in order of min-max and/or max-min in terms of the factors affecting the system and significance of each of the estimated figures.

Rank of mines

Rank	Country	Mine	ROM Ore (M.ton)	Mine cost (\$/ton)	Mill cost (\$/ton)	Royalty cost (\$/ton)	Labor cost (\$/ton)	1 ton iron ore in total cost (\$/t)	Total rank
1	Australia	Yandicoogina	2	1	4	10	4	6	27
2	Canada	Mt Wright	4	5	9	1	8	1	28
3	South Africa	Sishen	3	8	7	3	5	2	28
4	Brazil	Carajas	1	2	10	9	2	7	31
5	India	Bailadila	6	3	1	14	3	5	3
6	Mongolia	Tayan Nuur	7	7	6	5	1	15	41
7	USA	Minntac	5	4	12	7	11	4	43
8	India	Orissa Mines	13	6	5	13	6	8	51
9	USA	Minorca	11	9	11	6	13	3	53
10	Venezuela	San Isidro	9	11	3	15	7	9	54
11	Canada	Wabush	10	10	13	2	16	10	61
12	Brazil	Corumba	12	12	10	8	10	13	65
13	Sweden	Kiruna	8	13	14	4	14	14	67
14	Australia	Jack Hills	14	14	8	12	12	12	72
15	Mongolia	Tumorlei	15	15	15	11	9	11	76

Individual assessments could not be done on mines varying in geological conditions, so comparisons on only expense have been done.

Obviously, the expense is directly dependent on factors as, formation and location of minerals, machineries used in production, climate condition in mine area, competency of the employees, state policy and production management.

Mongolian iron ore mines development is similar level in world standard of iron ore mine.

Thus, it is appropriate to make comparisons on the above figures from all prospects for making analysis on mining operations and draw conclusion.

МӨНГӨ ОЛБОРЛОЛТ БА ХЭРЭГЛЭЭ, ХЭТИЙН ТӨЛӨВ

Ц. Золзаяа (Ашигт малтмалын газар, мэргэжилтэн)

Хураангуй:

Мөнгө нь үйлдвэрлэл, гоёл чимэглэл, мөнгөн эдлэл, гэрэл зургийн салбар, зоосны хэрэглээнд хэрэглэж байна. Америк, Австрали, Канад, Мексик Австри зэрэг орнуудад мөнгийг зоос хийж байгаа нь арилжааны чухал хэрэгсэл хэвээр байгааг харуулж байна. Тус судалгаагаар мөнгөний үнийн хандлага, мөнгөний үйлдвэрлэлийн тухай авч үзсэн бөгөөд хэтийн төлөвийн асуудлыг тодорхойлоход оршино.

Мөнгөний үнийн байдал

Comex биржийн бэлэн зарагдах мөнгөний дундаж үнэ 2008 онд 14,96 ам.доллар/унци байсан бол 2009 онд 14,67 ам.доллар/унци болж бага зэрэг буурсан байна. Дэлхийн эдийн засгийн хямрал гүнзгийрэхэд 2008 оны сүүлч, 2009 оны эхэнд 10-14 ам.доллар/унци байсан мөнгөний үнэ нэмэгдэж эхэлсэн.



1 – р зураг. Мөнгөний борлуулалт, үнэ

2010 оны 2-р сард 15,90 ам.доллар/унци байсан мөнгөний үнэ 6 сард 18,49 ам.доллар/унци болон нэмэгдсэнээр 2010 оны эхний хагаст мөнгөний дундаж үнэ 17,63 ам.доллар/унцид хүрсэн. 2-р зурагт үзүүлсний дагуу 2010 оны эхний хагаст мөнгөний алттай харьцуулсан үнэлгээ 65:1 байсан бол 2010 оны 2-р хагаст 55:1 болж дээшилсэн байна.



2 – р зураг. Мөнгө болон алтны үнийн харьцаа

2011 оны 1-р сард эдийн засгийн тодорхой бус байдал үргэлжилж, алтны үнэ өндөр байсны нөлөөгөөр Мөнгө олборлолтонд оруулах хөрөнгө оруулалт нэмэгдэх нь үргэлжилж, мөнгөний үнэ алтны үнийн нөлөөгөөр үргэлжлэн нэмэгдэж байсан.

Дэлхийн мөнгөний олборлолт

2010 онд Дэлхий нийтийн мөнгөний олборлох үйлдвэрлэл 17,6 сая/унци (548 тн)-р нэмэгдсэний дараа 735,9сая/унци (22889тн)-д хүрч 8 дахь жилдээ дараалан шинэ амжилт тогтоосон. Улсуудын хувьд авч үзэхэд Мексикийн Palmarejo – мөнгөний анхдагч ордын бүтээгдэхүүний өсөлт ба Penasquito-цайрын сульфидийн ордын үйл ажиллагаа эхэлснээр 13%-ийн өсөлтийг дангаараа бий болгосноор Мексик улс нь дэлхийн хамгийн том үйлдвэрлэгчийн байр сууринд дахин очиж байна. Үүнтэй адилаар 2010 онд Аргентиний 20% өсөлтөнд Pirquitas –анхдагч мөнгөний ордын 1 жилийн ашигтай олборлолт чухал нөлөө үзүүлсэн байна. Хятад болон Австралид мөнгөний олборлолт нилээд өссөн гэж мэдээлсэн ба үүнд дэлхийн тэргүүлэх мөнгөний орд Cannington-ы үр дүнтэй олборлолттой энэ өсөлт холбоотой байна.

Мөнгийг бусад металлтай хамт үүссэн холимог ордоос бас олборлодог. Хар тугалга болон цайрын ордоос гарган авсан мөнгөний хэмжээ 5%-р өссөн байхад алт ба зэсийн салбараас гарсан үр дүн тус бүр 4% болон 1%-р буурсан үзүүлэлттэй байна.

Өнгөрсөн жил цэвэр үйлдвэрлэгчийн хеджинг рүү буцаж орсноор 61,1 сая/унци (1901тн) мөнгийг үйлдвэрлэж гаргаж авсан. Өнгөрсөн жил хамгийн үр дүнтэй үйл ажиллагаа нь олон талт үйлдвэрлэгч Minera Frisco компаниас гарсан ба үүнийг даган Barrick Gold ба Minera Volcan хеджингийн үйл ажиллагааг дэмжиж ажилласан. Эдгээр 3 компаниуд хамтаараа 2010 онд гэрээгээр бараг 60 сая/унци (1866тн) нэмж олборлосон.

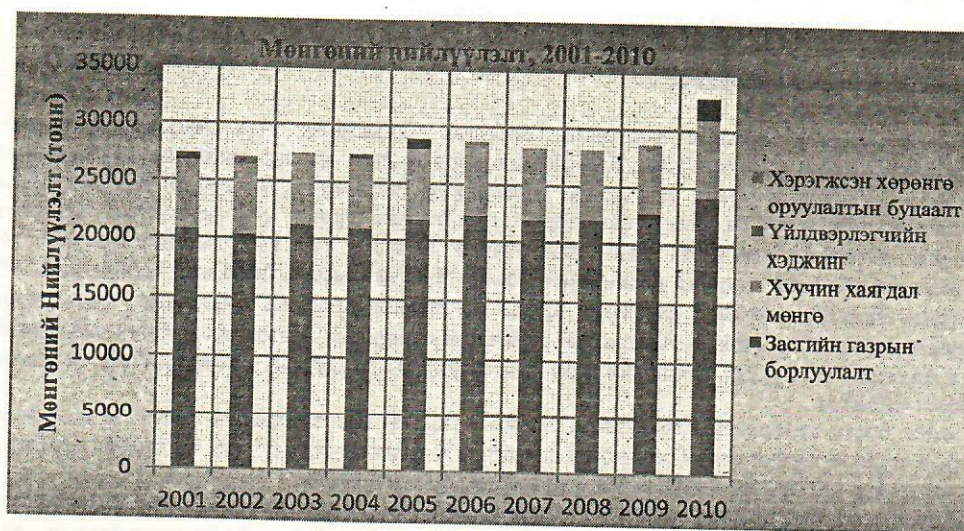
3 жил дараалан буурсны дараа 2010 онд засгийн газрын худалдаа урьд жилийнхтэй харьцуулахад 29,3 сая/унци (910тн)-р нэмэгдэж 44,8 сая/унци (1393 тн)-д хүрч их өссөн. Энэ өсөлтөнд Оросын худалдан авалтын өсөлт чухал нөлөө үзүүлсэн байна.

Өнгөрсөн жил мөнгөний дахин ашиглалт 215,0 сая/унци (6687тн)-д хүрч шинэ амжилт тогтоон 14%-р өссөн байна.

Уул уурхайн үйлдвэрлэл мөнгөний нийлүүлэлтийн хамгийн том бүрэлдэхүүн хэсэг болох нь хэвээрээ байгаа ба хэвийн үедээ нийт нийлүүлэлтийн 2/3-г олборлож гаргадаг бол өнгөрсөн жил нилээд өндөр хэмжээ болох 70%-д хүрсэн байна. Географикийн хувьд уурхайгаас олборлосон мөнгөний талаас илүү хувийг Америк тивээс нийлүүлж байна. Үнэндээ том үйлдвэрлэгч 10 орны 6 нь Мексик болон Перу гэсэн хамгийн том үйлдвэрлэгч 2 орныг багтаан энэ бүс нутагт оршиж байна. GFMS-ийн бэлтгэсэн Мөнгөний институтын Дэлхийн Мөнгөний Судалгаа 2009 –д дурдсанаар 2009 онд олборлосон мөнгөний бүтээгдэхүүн 709,6 сая унцид хүрч 2008 оныхоос 3,6%-р өссөн байна. 2010 онд, Мөнгөний институтын мэдээ нь өнгөт ба үнэт металлын өндөр үнэ мөнгөний олборлолтыг 730,9 сая унцид хүргэж 3%-р нэмэгдүүлнэ гэж онцлон тэмдэглэсэн ба үүн дээр мөнгөний хаягдлыг дахин боловсруулсан хэмжээ ба дээр нь албан ёсны салбарын худалдаа нэмэгдэнэ.

Хүснэгт 1: Дэлхийн олборлосон мөнгөний бүтээгдэхүүн, 2003-2010

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2009/2010
Андагч мөнгө	173.2	165.7	179	161.4	194.1	191.2	213.9	219.3	2.50%
Дайвар бүтээгдэхүүн	423.4	447.3	458.1	479.9	470.1	493.5	495.7	511.6	3.20%
Нийт олборлосон мөнгө	596.6	613	637.1	641.3	664.2	684.7	709.6	730.9	3%



3 – р зураг. Мөнгөний нийлүүлэлт

Мөнгө олборлолтоор Мексик – 3999.5тн, Перу, Хятад, Австрали, Чили, Боливи, АНУ, Польш, Орос, Аргентин, Канад, Казакстан, Турк, Марокко, Энэтхэг, Швед, Индонез, Гуатемала, Иран, ӨАБНУ - 87.1 тн гэсэн дарааллаар олборлолтын байдал харагдаж байна. / MEG- ийн MineSearch/

Мөнгөний шинэ уурхайн олборлолт, 2010-2012

MEG- ийн MineSearch мэдээллийн бааз нь жилд 1 сая унци мөнгө үйлдвэрлэх хүчин чадалтай 5 төслийн жагсаалтыг гаргасан ба эдгээр нь 2010 онд үйлвэрлэлээ эхлэх буюу оны үлдсэн хэсэгт бүтээгдэхүүнээ нэмэгдүүлэхээр төлөвлөсөн. Эдгээр төсөл нийт 200,7 сая унци сая унци мөнгө агуулж буй ашигт малтмал болон нөөцөөс жилд 17,2 сая унци бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх хүчин чадалтай болно. 2011 онд нийт 56 сая унци мөнгөний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх хүчин чадалтай 12 төсөл буюу өргөтгөлийн ажил эхлэхээр төлөвлөсөн. Сүүлийн шатны нэмэлт 8 төсөл ба өргөтгөлийн ажил 2012 оноос эхлэх ба 554,2 сая унци нөөц агуулж буй ашигт малтмалаас жилд 16,3 сая унци бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх хүчин чадалтай байх юм. 2010 оны сүүлч, 2011, 2012 онд эхлэх 25 төслийн 67%-ийг шинээр 89,5 сая унци мөнгө үйлдвэрлэх хүчин чадалтай Латин Америк, Хойд Америк 11%, Хуучин ЗХУ-ын орнууд 10%, Австрали 5%, Африк 3,2% ба Номхон далайн бүс нутгийн орнууд 3%-ийг тус тус эзэлж байна.

Үйлдвэрлэлийн өмнөх шатандаа байгаа дараагийн том төсөл нь Оросын Магадан дах Полиметаллын Goltsovoye төсөл юм. 2009 онд Goltsovoye уурхайд 521г/тн агуулгатай 5000тн хүдэр олборлосон. 2011 оны эхээр олборлолтоо эхлүүлж Дукатын үйлдвэрт зарим хүдрээ баяжуулах зорилготойгоор Гүний уурхайн ажилаа эрчимжүүлсэн. 2008 оны 6-р сард Ovoca компани Goltsovoye уурхайн ТЭЗҮ-г танилцуулсан ба үүнд Хүдрийн 1-р бүсэд 6 жилийн хугацаанд жилд 260000 тн хүдрийг гүний уурхайгаас олборлоно гэж дурдсан. Хүдрийг баяжуулж Мөнгө болон хар тугалганы баяжмал гаргахдаа Гравитаци болон Флотацийн аргыг хослуулан хэрэглэнэ.

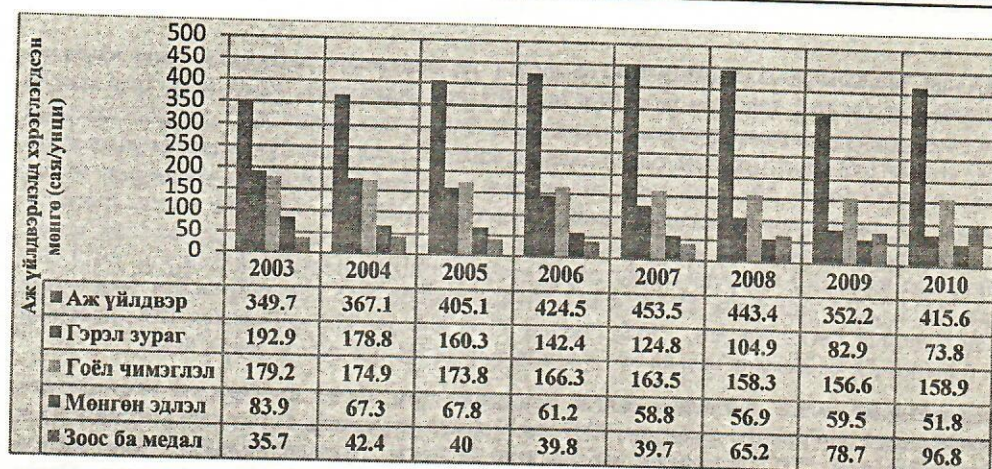
Дэлхийн мөнгөний хэрэглээ

Өнгөрсөн жил үйлдвэрлэлийн хэрэглээ 487,4 сая/унци (15160тн)-д хүрч 20,7%-р нэмэгдсэн. Энэ үр дүнд хүрэхэд тасралтгүй нэмэгдэж байгаа зах зээл дэх дотоодын нийт бүтээгдэхүүний өсөлт ба нийлүүлэлтээс дахин нөөцлөх зэргээр үйлдвэржилтийн өсөлт рүү буцаж орсон нь үүнд нөлөөлсөн. Эдгээр өсөлтөөс гэрэл зургийн гальваник, этилений ислийн катализатор ба автомашины үйлдвэрлэл гэх мэт ихэнх эцсийн бүтээгдэхүүн гаргадаг компаниуд нилээд ашиг олсон. Үйлдвэржсэн ертөнцийн барилгын салбарт хэрэглээ нилээд буурсан. Улсаар нь авч үзвэл Япон хэвийн байдалд буцаж орсноор хэрэглээ нь ихээр нэмэгдсэн ба нилээд хэмжээний хэрэглээний өсөлт Хятад, АНУ, Герман ба Өмнөд Солонгост бий болсон. Зөвхөн Энэтхэг улсад үнийн байдлаас шалтгаалж хэрэглээ нь буурсан.

Мөнгөний Институтын гаргасан Дэлхийн Мөнгөний Судалгаа 2010- т үзүүлснээр дэлхий нийтийн мөнгөний үйлдвэрлэлийн хэрэглээ 2009 онд 729,9 сая унци болж 12%-р буурсан ба үүнд аж үйлдвэрийн хэрэглээ 21%-р буурсан болон гэрэл зургийн хэрэглээн дэх бууралт үргэлжилж байсан нь нөлөөлсөн. Зоос болон медалийн хэрэглээ 21%-р ба гоёл чимэглэлийн хэрэглээ бага зэрэг өссөн байна.

Хүснэгт 4: Дэлхийн мөнгөний үйлдвэрлэлийн хэрэглээ, 2003-2010 (сая/унци)

	Аж үйлдвэр	Гэрэл зураг	Гоёл чимэглэл	Мөнгөн эдлэл	Зоос ба медал
2003	349.7	192.9	179.2	83.9	35.7
2004	367.1	178.8	174.9	67.3	42.4
2005	405.1	160.3	173.8	67.8	40
2006	424.5	142.4	166.3	61.2	39.8
2007	453.5	124.8	163.5	58.8	39.7
2008	443.4	104.9	158.3	56.9	65.2
2009	352.2	82.9	156.6	59.5	78.7
2010	415.6	73.8	158.9	51.8	96.8



4 – р зураг. Мөнгөний үйлдвэрлэлийн хэрэглээ

Мөнгөний үнийн хэтийн төлөв

CIBC World Markets : 2010 онд Алтны үнэ 28%-р нэмэгдэж өндөр байгаатай уялдан мөнгөний үнийн өсөлт 64%-р нэмэгдсэн нь гайхамшигт үйл явдал байсан гэж дурдсан байна. CIBC, Mineweb's America –ийн эрхлэгч Dorothy Kosich алтны болон эдгээр металлын үндсэн байдлын хамааралтайгаар мөнгөний үнэ өснө гэж таамаглаж байна. CIBC нь Мөнгө Алттай адил үнийн гүйцэтгэл үзүүлэх болно гэж итгэж байна.

CIBC World Markets мөнгөний үнийг 2011 онд 28 ам.доллар/унци, 2012 онд 30 ам.доллар болно гэж үзэж байна.

GFMS: 11 сарын Interim Silver Market Review –д нийт мөнгөний нийлүүлэлтээс харахад 3 жилд тогтвортой байсан мөнгөний үнэ төгсгөл болж 2010 онд 5%-р нэмэгдэнэ гэж дурдсан. Уурхайн бүтээгдэхүүн 2010 онд 3%-р буюу 24 сая унциар нэмэгдэн даруухан өсөлтийг үзүүлнэ.

BMO Capital Markets:

VM Group: 2010 оны 11 сарын ABN AMRO Metals Monthly Investment Research сэтгүүлдээ алтны үнийн 23%-ийн өсөлттэй харьцуулахад мөнгөний үнэ 50%-р нэмэгдсэнээр мөнгө нь 2010 онд хамгийн сайн гүйцэтгэлтэй бүтээгдэхүүний нэг байсан гэж тэмдэглэсэн байна. Үүний үр дүнд 2010 онд мөнгө/алтны үнийн харьцаа бууж 2 жилийн хамгийн доод хэмжээ болох 49:1-д хүрсэн. Мөнгөний биржээр зарагдсан нөөцийн өсөлт хөрөнгө оруулалтын хэрэглээг нэмэгдсэнийг тусгаж байна.

Goldman Sachs: Мөнгөний үнийг 3 сарын дотор 23,40 ам.доллар/унци, 6 сарын хугацаанд 25,50 ам.доллар/унци, 12 сарын хугацаанд 27,60 ам.доллар/унци болно гэсэн таамаг гаргасан.

Citigroup: Богино ба дунд хугацааны мөнгөний үнийн урьдчилсан таамаглалаа 20 ам.доллар/унциас 25 ам.доллар/унци болгон нэмж мөнгө /алтны үнийн харьцаа нилээд тогтвортойгоор 58 байх болно гэж үзсэн.

Barclays Capital: Мөнгөний үнэ нэмэгдэн 2011 онд 22,20 ам.доллар/унци, 2012 онд дундаж үнэ 17 ам.доллар/тн болно гэж үзжээ.

Scotia Mocatta: 2011 онд мөнгө хамгийн ихдээ 27 ам.доллар/унциар худалдаалагдах ба 2012 онд бууран 17 ам.доллар/унци болно гэсэн урьдчилсан таамаглал гаргасан.

RBS Global Banking: 2010 оны 8 сард гаргасан мэдээлэлдээ 2011 онд мөнгөний дундаж үнэ 21,25 ам.доллар/унци хүртэл нэмэгдэнэ гэж мэдээлсэн. Мөн 2010-2014 оны хооронд мөнгөний хэрэглээний өсөлт нийлүүлэлтийн өсөлтөө аажмаар гүйцэж түрүүлнэ гэж тооцож байна.

BoA—Merrill Lynch: 2011 онд мөнгөний үнэ 20,25 ам.доллар/унци, 2012 онд 21 ам.доллар/унци болно гэж дурдсан.

Morgan Stanley: 2010 оны 10 сарын 5-нд гаргасан нийтлэлдээ 2011 онд мөнгөний үнэ нэмэгдэн 20,23 ам.доллар/унци болж 2012 онд бууран 19,53 ам.доллар/унци болно гэж дурджээ.

HSBC: 2011 оны мөнгөний үнийн урьдчилсан таамаглалаа 15,50 ам.доллар/унциас 20 ам.доллар/унци хүртэл, 2012 оны үнийг 15,25 ам.доллар/унциас 17,50 ам.доллар/унци хүртэл нэмсэн байна.

JPMorgan: 2010 оны 9 сарын 30-нд гаргасан мэдээлэлдээ 2011 онд мөнгөний дундаж үнэ 19,20 ам.доллар/унци байна гэж үзсэн.

Асгатын мөнгөний орд

Монгол Улсын стратегийн гэх тодотголтой 15 ордын нэг нь Асгатын мөнгөний орд. Монголын баруун-хойд хэсэгт ОХУ-ын Горный-Алтай муж ба Тува Улстай хил залгаа Баян-Өлгий аймгийн Ногооннуур сумын нутагт оршдог энэхүү орд нь өндөр уулын бүсэд уул-техникийн хүнд нөхцөлтэй, дэд бүтэц хөгжөөгүй алслагдсан газарт байрладаг шалтгаанаар 1970-аад онд нээснээс нь хойш өнөөг хүртэл ашиглагдаагүй юм.

Асгатын мөнгөний орд нь нөөцийг өнөөдрийн байдлаар нийт хүдрийн нөөц 6402 тн ба мөнгөний хэмжээг 2247 тн гэж тогтоосон байдаг. Үүнээс гадна висмут, сурьма, зэс мөн тодорхой хэмжээний алт, хар тугалга, төмрийн нөөцтэй гэж тогтоогдсон байна. Асгатын мөнгө нь үйлдвэрлэлийн зориулалттай гэдгээрээ бусад ордоос арай илүү үнэлэгддэг байна.

Мөнгөн өндөрийн мөнгө-холимог металлын орд

Энэ орд нь Улаанбаатар хотоос зүүн зүгт 310 км, Хэнтий аймгийн төвөөс баруун хойш 80 км, Өмнөдэлгэр сумын төвөөс зүүн тийш 30 км орчим зайд оршдог. Талбайн хэмжээ 231 га. Энэ холимог металлын орд дээр 1983-1992, мөн 2008-2009 онд "Голден хейлс" компани хайгуул хийсэн бөгөөд одоогийн байдлаар хүдрийн нөөц нь 2470 тн ба мөнгөний нөөц нь 478,6 тн гэж тогтоогдсон байна.

Мөнгө нь ижил төрлийн металлуудаас үнэ хямд гэдгээрээ өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд үйлдвэрлэл нэмэгдэх тутам мөнгөний үнэ тэр хэрээр нэмэгдэх ба сүүлийн үед алтны үнэ их хэмжээгээр нэмэгдэж байгаа нь мөнгөний цаашдын үнийн өсөлтөнд гол нөлөө үзүүлэх хандлагатай байна.

АМГ-Мөнгөний үнийн хэтийн төлөв

2010 онд мөнгөний дундаж үнэ 20,19 ам.доллар/унци байсан бол 2011 онд 35,12 ам.доллар/унци болж 73%-р нэмэгдсэн. 2011 он гарсаар мөнгөний үнэ маш хурдацтай нэмэгдсээр 4 сард мөнгө үнийн дээд амжилт тогтоож 48,7 ам.доллар/унцид хүрсэн ба 5,6 сард бага зэрэг буурч 7-р сараас эхлэн алтны үнэтэй хамааралтайгаар дахин нэмэгдэж 40 ам.доллар/унциас илүү гарсан. 3,4-р улиралд үнэ нилээд буурсан ба Мөнгөний үнийн

бууралтанд алт болон нийт өнгөт металлын үнийн бууралт, зах зээлийн тодорхойгүй нөхцөл зэрэг нь нөлөөлж байсан.

2012 оны 1-р улирлын мөнгөний дундаж үнэ 32,58 ам.доллар унци байгаа нь 2011 оны мөн үетэй харьцуулахад 2,9%-р нэмэгдсэн байна. Алтны үнийн адилаар дунд болон урт хугацаанд мөнгөний үнийг дахин нэмэгдэх хандлагатай гэж үзэж байна.

ДҮГНЭЛТ

Мөнгөний үнэ өнгөрсөн нэг жилийн дотор 78% өсч гайхмаар амжилттай байсан. Эрэлт хэрэгцээн дэхь 2 үндсэн өсөлт үүнд нөлөөлсөн.

Хөрөнгө оруулагчийн хувь хэмжээ ихээр өсч дэлхийн хөрөнгө оруулалтын хэмжээг 279,3 сая унци /8,689 тн/-д хүргэж бараг 40% өсөлтийг бий болгосон нь энэ орлогын гол хүчин зүйл байсан.

Үйлдвэрлэлийн хэрэгцээний өсөлт нь гол үйлдвэрийн салбарт сэргэлтийг бий болгосон ба энэ хоёрын тэнцвэр нь нийлүүлэлт нэмэгдсэнийг үзүүлсэн.

2010 оны Нийлүүлэлтийн байдлаас харахад нийт мөнгөний нийлүүлэлт 15%-р өсч 1,056.8 сая унцид /32870 т/ хүрсэн. Бүх салбарууд бодит өсөлтийг мэдээлж байсан ба энэ өсөлтөнд үйлдвэрлэгчийн хеджингийн орлого, засгийн газрын худалдаа ба мөнгийг дахин ашиглах үйл явц гол нөлөө үзүүлсэн.

Хар тугалга/цайрын салбар ба мөнгөний анхдагч ордоос нэмэгдсэн шинэ үйлдвэрлэлийн хүчин чадлын үр дүнд олборлох үйлдвэрлэл харьцангуй энгийн буюу 2,5% нэмэгдсэн хэдий ч энэ нь одоогийн байдлаар дээд хэмжээ болох 735,9 сая унци /22,889 тн/-д хүрсэн.

Өнгөрсөн жил нийт үйлдвэрлэл 878,8 сая/унци (27333 тн) –д хүрч 13%-р өссөн ба энэ нь 2000 оны дээд үзүүлэлтэнд ойртож очсон. Үйлдвэрлэлийн хэрэглээний 21%-ийн өсөлт нь энэ үр дүнд хүргэсэн гол хүчин зүйл байсан. Энэ хэрэглээний өсөлтийг гоёл чимэглэл ба зоосны худалдаа бүрдүүлж байсан ба сүүлийн үеийн бүртгэлээр 28%-ийн өсөлтийг тэмдэглэсэн байна. Эдгээр өсөлт нь мөнгөн эдлэл болон гэрэл зургийн салбарын үйл ажиллагааг бүтцийн алдагдалд ороход нөлөөлсөн.

-Хөрөнгө оруулалтын байдлыг авч үзэхэд өнгөрсөн жил баталгаат цэвэр хөрөнгө оруулалт бүх цаг үеийн хамгийн өндөр хэмжээ болох 178,0 сая/унци (5537тн)-д хүрч 47%-р нэмэгдсэн. Хөрөнгө оруулагчдын үйл ажиллагаа жилийн ихэнх хэсэгт харьцангуй тогтуун байсан ба сүүлийн 4 сар нилээд хэлбэлзсэн. Эдгээр саруудад хөрөнгө оруулалтын ихэнх хэсэг нь Хөрөнгийн бирж дээр арилжаалагддаг сан болон (ETF), биржийн бус зах зээл (ОТС) ба биет гулуузаар борлуулахад харин бага хэсэг нь Comex бирж дээр тус тус зарцуулагдсан байна.

Дэлхийн эдийн засгийн хэтийн төлөв сайжрахад мөнгөний үйлдвэрлэлийн хэрэгцээнд сонирхол татсан байдал ихээр бий болсны дараа хөрөнгө оруулагчид Европын өрийг хамарсан асуудал ба АНУ, Япон дахь цаашдын эдийн засгийн сэргэлт буцаж бий болоход цагаан металлыг найдвартай хөрөнгө гэж үзэх болсон.

Хэтийн төлөвийг авч үзэхэд 2012 онд мөнгөний бодлого их хэмжээгээр чангарах байдал харагдахгүй байгаа тул хөрөнгө оруулалтанд шаардагдах эдийн засгийн ерөнхий байдал нааштай хэвээрээ байх ба үйлдвэрлэлийн хэрэглээ нэмэгдэж байгаа нь үнийн байдалд нэмэлт дэмжлэгийг бий болгоно гэж үзэж байна. Мөнгөний дундаж үнэ 2012 онд 33-35 ам.доллар/унци, 2013 онд 35-40 ам.доллар/унци байх хандлагатай байна.

АШИГЛАСАН НОМ МАТЕРИАЛ:

1. Ашигт малтмалын газрын судалгааны материалууд
2. GFMS-ийн мэдээллийн сан
3. Ovoca компани Goltsovoye. Case study
4. MEG-ийн MineSearch мэдээллийн бааз
5. iShares Silver Trust (SLV) компанийн судалгаа

ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИД ҮНЭЛЭЛТ ӨГӨХ АРГАЧИЛАЛЫН ҮНДСЭН ЗАРЧИМ

Б. Элбэгзаяа (Ашигт малтмалын газар) b_elbeg@yahoo.com

Түлхүүр үг: уул уурхайн, эдийн засаг, үйлдвэрлэл, түвшин, инвестиц, бүтээгдэхүүн.

Хураангуй

Уул уурхайн үйлдвэрлэл бол газрын хэвлийг малтаж, ашигт малтмалын хүдэр олборлон баяжуулах тасралтгүй технологийн процесстой, өндөр хүч чадал, үнэ ихтэй хүчний ба ажлын машин, техник, хэрэгсэл, байгууламж, нарийн мэргэжлийн ажиллах хүч, материал, эрчим хүч, ус, химийн бодис, мөнгө хөрөнгийн арвин зарцуулалттай, хүнд нөхцөлтэй аж үйлдвэрийн салбар. Эдгээр нь эдийн засгийн бусад салбараас ялгагдах онцлог юм. Уул уурхайн үйлдвэрийн технологийн системийн горимын аль нэг параметр хэлбэлзэж алдагдах ашигын бүртээ бүх үйл ажиллагаанд доголдол үүсч, найдвартай ажиллагаанд сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Энэ нь эдийн засгийн үр ашгийг бууруулах гол нөхцөл үүсгэнэ. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийг өндөр үр ашигтай удирдах дотоод механизмууд нь техник, технологи, эдийн засгийн параметруудийн ашигын тутмын нэгдмэл эргэх холбооны үйлчлэлд бүрдэнэ. Харин үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд илүү сөрөг нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийн учир шалтгаан уурхайн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтийн интеграл түвшингээр судлагдан, инновац, инвестицийн стратегийн шийдлүүд боловсруулах үндэс болж өгдөг. Иймээс уул уурхайн үйлдвэрийн бүх үйл ажиллагааны функциональ үзүүлэлтүүдийг нэгтгэн шинжлэх шаардлага байнгын ажил байдаг. Үйлдвэр бүр үйл ажиллагааныхаа техник-эдийн засгийн функциональ үзүүлэлтүүдийг гаргаж, тэдгээрийг салбарынхаа дотор илүү адил, төсөөтэй уурхайнуудтай харьцуулан хүрсэн түвшингээ тодорхойлох нь бизнес, үйлдвэрлэлийг өрсөлдөөнтэй удирдах нэг гол арга болно.

Оршил

Манай орны эдийн засагт уул уурхайн салбарын нөлөө, ашигт малтмалын нөөцийн нөхөн үйлдвэрлэл эрс өсч, хөгжлийн голлох хүчин зүйл болж байна. Олон орд газрыг ашиглах уул уурхайн шинэ үйлдвэрүүдийн төсөл капиталжихдаа техникийн хүч чадал нэмэгдүүлж, технологийн хязгаарыг боловсруулалт, эцсийн цэвэр бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх стратегийн хандлагатайгаар эрчимтэй шинэчилж эхэлж байна.

Ашигт малтмалын ордуудыг ашиглах процесст уулын ажлын технологийн систем, уурхайн дотоод тээвэр, хүдэр баяжуулалт, дэд бүтцийн бүрэлдэлт, эдийн засаг, санхүүгийн механизм зэрэгт гадаадын инвестицийн эх үүсвэрийн хэлбэрүүдээр орчин цагийн уул уурхайн

үйлдвэрлэлийг эрхлэх улс улсын онцлогтой арга ажиллагаа өрсөлдөөнтэй төдий л ил тод биш нэвтэрч байна.

Энэ нь гадаад, дотоодын бизнес, ашиг сонирхолын ажил хэрэгч бүлгүүдийн уул уурхайн үйлдвэрлэлийг тухайн ордын онцлогт хяналттай, экологийн цэгцтэй, хөдөлмөрийн аюулгүй, уурхайчдын амжиргааны орчныг дээшлүүлэх, орон нутгийн хөгжилд туслах зэрэг нэгдмэл, ард иргэдэд ил тод системээр эрхлэх үйл ажиллагаанд салбарын үндэсний бодлогын функциональ механизмуудаар нөлөөлөх нийгмийн шинэ захиалгыг зүй ёсоор бүрэлдүүлж байна. Иймээс юуны өмнө уул уурхайн үйлдвэрлэлийг эрхлэх олон улсын жишигт нийцсэн үндэсний стандарт, технологи-экологийн параметр, капитал зарцуулалтын норматив, мэдээллийн бүртгэл, багцлалт, хадгалалт, түүний вертикаль, горизинталь орон зай, цагийн эргэлт, ил тод, хяналттай байх механизмуудыг уул уурхайн салбарын онцлогт боловсруулан хэрэглэх зайлшгүй шаардлага бий боллоо.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн макро, микро түвшинд техник, технологи, экологи, эдийн засаг-санхүүгийн дотоод функциональ хамааралтай шинжилгээ судалгааны ажлын үр дүн тус салбарыг хөгжүүлэх, удирдах бодлогын шинжлэх ухааны тулгуур үндэс болж байна.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны техник-эдийн засгийн түвшинг тооцоолж, салбарынхаа хэмжээнд эрэмбэлэн ранг(рейтенг) тогтоож, тэргүүлэх үйлдвэрүүдийг дэлхийн өндөр түвшний адил төсөөтэй, нэг төрлийн үйлдвэрүүдтэй жишиж, хоцорч яваа үзүүлэлтүүдээ дээшлүүлэх, орчин үеийн техник, технологийн дэвшил, бизнесийн удирдлагын механизмыг сонгон хэрэглэж сурах нь үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх шинэ их нөөц болно. Чухам иймээс уул уурхайн үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн түвшинг тооцоолон салбарын хэмжээнд эрэмбэлэх аргачлалыг боловсруулах зорилго тавьсан юм.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны техник - эдийн засгийн түвшин тогтоох үзүүлэлтүүд, эрэмбэлэх арга

Үйлдвэрүүдийн техник – эдийн засгийн мэдээллийн багц ангиллын өгөгдлүүдийг боловсруулж, үйл ажиллагааг илэрхийлдэг, интеграл өсөлт бүтцийн харьцаа, ахиуц агууламж, хэмжээс, хувийн зарцуулалт, нэгжийн өгөөж, бүтээмж, чанарын параметрын хэлбэлзэл, эффект, мөн чанарын коэффициент зэрэг түгээмэл хэмжүүрүүдээр практикт ойлгомжтой үзүүлэлтүүдийг бүх уурхайд тэнцвэртэй, зэрэгцүүлж жигд эрэмбэлэх, шударга дүгнэх шаардлагыг хангах зарчмаар сонгоно.

Иймээс уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны техник – эдийн засгийн түвшинг тогтоож, эрэмбэлэхэд мэдээллийн багцуудыг боловсруулан доорх үзүүлэлтүүдийг тооцоолж зэрэгцүүлэх нь илүү түгээмэл бөгөөд тохиромжтой. Үүнд:

1. Балансын хүдрийн нөөц өсөлт, бууралт ($\pm\%$);
2. Төслийн хүч чадлын ашиглалт, хүдэр олборлолтоор, ($\%$);
3. Хүдрийн бохирдолт, хаягдлын өсөлт, бууралт ($\pm\%$);
4. Үйлдвэрлэлийн жигд ажиллагаа, уулын цулаар, ($\%$);
5. Нэг уртааш метр өрөмдлөгийн эффект, уулын цулаар ($\text{м}^3/\text{у.м}$)
6. Хөрс хуулалтын 1м^3 -т ноогдох нөхөн сэргээлтийн зардлын хэмжээ, (мян.төгрөг)
7. Металл авалт ба гаднах чийглэгийн хэлбэлзэл, ($\pm\%$);
8. Баяжмалын чанар, илчлэгийн хэлбэлзэл ($\pm\%$);
9. Суурилуулсан хүч чадлын АҮК –ийн хэлбэлзэл ($\pm\%$);

10. Уул тээврийн техникийн ашиглалтын коэффициентийн өсөлт, бууралт ($\pm\%$);
11. Технологийн суурилуулсан 1квт чадлын бүтээмж, үйл ажиллагааны ашгаар;
12. Инженер – техникийн нэг ажилтанд ноогдох мэргэжилтэй ба засвар, технологийн үйлчилгээний ажиллагсдын тоо;
13. Ажиллагсдын дансны коэффициент;
14. Үйлдвэрлэлийн технологийн ажиллагааны горимын жилийн үргэлжлэлд техникийн бүтэн ээлжийн сул зогсолтын эзлэх хувь;
15. 100 ажиллагсдад ноогдох хөдөлмөрийн чадвараа алдсан ба онц хүнд ослын тооны харьцаа, тоогоор;
16. Үндсэн ба эргэлтийн капиталын нийт дүнд эзлэх харьцаа ($\%:\%$);
17. Үндсэн капиталын өртөгт урт хугацаатай эзэлийн эзлэх хувь ;
18. Дебитор авлага, кредитор өглөгийн харьцаа, ($\%:\%$);
19. Санхүүгийн левриждийн коэффициент ($\%$);
20. Цалингийн 1000 төгрөгт ноогдох уулын цул (м3);
21. Үндсэн хөрөнгийн ЭХШ-ийн 1000 төгрөгт ноогдох уулын цул (м3);
22. Материаллаг зардлын 1000 төгрөгт ноогдох уулын цул (м3);
23. Үйлдвэрлэлийн нийт зардлын 1000 төгрөгт ноогдох үнийн өсөлтийг хасч тооцоолсон үйл ажиллагааны ашиг, (төгрөг)
24. Эргэлтийн хөрөнгийн эргэцийн тоо;
25. Үйлдвэрийн санхүүгийн төлбөрийн чадварын түвшин

Эдгээр үзүүлэлтүүдийг тооцоолохдоо заавал суурь-зэрэгцүүлэх ба тайлант оны харьцуулалтыг ихэвчлэн хэрэглэнэ. Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны техник – эдийн засгийн түвшинг эрэмбэлэх үзүүлэлтүүд нь өмнөх дурьдсан үйл ажиллагааны бүтцийн нэгж бүрийн төрх байдлын хувьсалтын мөн чанарыг илэрхийлэхээр тооцоологдоно.

Энд дурьдсан үзүүлэлтүүд нь үйлдвэрлэлийн дотоод дэд бүтэц бүр биеэ даасан байдлаар гадаргуу дээрээ илэрхийлэгддэг, тэр чанараараа хоорондоо хамаарал шууд мэдрэгдэхгүй боловч функциональ дотоод хэлхээ, холбогдлоороо хамгийн нягт уялдаатай, нэг үзүүлэлт нь бусад олон үзүүлэлтэд нөлөөлдөг механизмуудтай, хувьсамтгай систем байдаг.

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн техник - эдийн засгийн түвшинг тогтоож, хүрсэн зэрэг, сөрөг төрх байдлаар нь эрэмбэлэхэд тэгш нөхцөл нь ихэвчлэн нэгжийн хувийн зарцуулалт, өгөөж, бүтээмж, ахиуц хэмжээс байна.

Салбарын хэмжээнд техник – эдийн засгийн түвшингээр эрэмбэлэн байр эзлүүлж, ранг тогтооход мэдээлэл бодитой байх л гол аргумент нь байна. Гаднах ажиглалтаар чухам яаж эрэмбэлэх вэ, хэр бодитой вэ гэдэг дээр эргэлзээ үүсч болно. “Эрдэнэт” үйлдвэрийг МАК-ийн Олон овоотын үйлдвэртэй харьцуулах нь цар хүрээ, нөлөөллөөрөө санаанд багтамгүй шиг боловч дотоод мөн чанарыг илэрхийлдэг үзүүлэлтүүд нь бүгдийг нэг орон зай, цагийн хэмжээст авч үздэгт үнэн бодит байдал тодорхойлогдоно.

Дээр дурьдсан үзүүлэлтүүдээр тухайн цаг хугацаанд хамрагдсан уул уурхайн үйлдвэрүүдийг жагсаан техник – эдийн засгийн түвшинг эрэмбэлэхдээ үзүүлэлт бүрийн эзлэх байрыг өсөх ба буурах мөн чанарын эффектыг баримтлана. Тухайлбал, төслийн хүч чадлын ашиглалтын хувь өсөх хандлагаар буюу багаасаа ихрүүгээ нэмэгдэх оноотой байхад инженер-техникийн ажилтанд ногдох мэргэжилтэй ба засвар, технологийн үйлчилгээний ажилчдын тоо цөөрөх хандлагаар оноо нь өсөх эрэмбэтэй. Иймээс сонгосон үзүүлэлтүүдийн нэг бүрийн ач холбогдол, системд нөлөөлөх хүчин зүйлээр нь min-max эсвэл max-min гэсэн зарчмаар ердийн ажиглалтын дарааллаар оноог эрэмблэнэ.

Түвшин тогтоох аргачлалын апробаци (approbation)

Уул уурхайн гадаад орны том үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны мэдээлэл, өөрийн орны томоохон үйлдвэрүүдийн төлөвлөлт, бүртгэл, тайлан мэдээллийн тогтсон материалуудыг эрдэмтэд, инженер – мэргэжилтэнүүдийн бичиж боловсруулсан онол, арга зүйн ном, товхимолууд, зарим хууль, заавар, оюуны бусад бүтээлүүд, судалгааны ажлын туршлагадаа тулгуурлан энэ аргачлалын апробацийг 2008-2009 онуудад хийж, цаашид мөрдөж болохыг нотлов. Тус салбарын тэргүүлэх 9 том уурхайн 2007-2008 оны техник – эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг авч судалгаа, шинжилгээний энэ ажлын мэдээллийн үндсэн санг бүрэлдүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан үйлдвэрүүд нь:

1. Уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэр;
2. Олон овоотын алтны уурхай;
3. Эрдмин (SX/EW) үйлдвэр;
4. Төмөртэйн уурхай (цайрт минерал);
5. Нарийн сухайтын (Чин Хау) уурхай;
6. Шивээ – Овоогийн нүүрсний уурхай;
7. Бороо гоулдын алтны уурхай;
8. Бөр-Өндөрийн уулын баяжуулах үйлдвэр;
9. Багануурын нүүрсний уурхай.

Эдгээр үйлдвэрүүдээс ирүүлсэн материалын тус бүрийн 79 үзүүлэлтийг доорх 8 багц болгон бүлэглэж, боловсруулалт хийв. Үүнд:

- Нэгдсэн үр дүнгийн үзүүлэлт – 8;
- Хүдрийн нөөц, уулын ажлын үзүүлэлт – 20;
- Баяжуулалтын процессын үр дүн – 8;
- Үйлдвэрлэлийн хөрөнгийн бүтэц, техник ашиглалтын үзүүлэлт – 11;
- Үйлдвэрлэлийн зардлын ерөнхий бүтэц – 8;
- Ажиллах хүчний бүрэлдэхүүн – 5;
- Борлуулалт, үр ашгийн үзүүлэлт – 7 ;
- Санхүүгийн үр дүн, байдал – 12.болгон багцалж тэдгээрийн дотоод функциональ холбогдлуудыг шалган тооцоолж, эдгээрээс уул уурхайн үйлдвэрийн техник – эдийн засгийн түвшинг тодорхойлоход оруулах, нийтлэг, жишиж харьцуулахад илүү тохиромжтой энэ аргачлалын судалгааны тайлангийн хэсэгт сонгосон 25 үзүүлэлтүүдийн агуулга, шаардлагыг хангаж чадахыг туршилт нотолгоо болгон тооцоолов. Зарим үзүүлэлтийг үйлдвэрүүд ч ирүүлээгүй, мэдээ, материал шаардахдаа ч орхигдуулсан байна. Шаардлагагүй, үйлдвэр бүрийн онцлогт жич гаргадаг, функциональ холбогдолгүй үзүүлэлтүүдийг түвшин тогтоох тооцоонд оруулаагүй болно. Энэ тооцоог хүснэгт 1-д үзүүллээ.

№	Үйлвэрийн нэр Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Үсгэн тэмдэглэл	Эрдэнэт үйлдвэр	Олон овоотын алтны уурхай	Эрдмин (SX/EW)	Төмөртэйн (цайрт минерал) уурхай	Нарийн сухайт нүүрсний уурхай	Шивээ Овоо нүүрсний уурхай	Бороо гуулд алтны уурхай	Бөр-Өндөр УБҮ	Багануурын нүүрсний уурхай
1	Хүч чадал	м.тн	H _P	2600 0.0	300. 0	3000. 0	350. 0	2000 .0	2000 .0	2550. 0	450. 0	3500 .0
2	Хөрс хуулалт	м.м3	F _н	7885 .9	7144 .9	-	1232 .5	9058 .9	3219 .3	5812. 6	450. 0	1275 0.0
3	Уулын цул	м.м3	F _г	2666 5.9	8600 .0	2800. 0	1138 .9	1066 3.3	5812 .6	1236 0.1	882. 8	1652 0.0
4	Хүдэр олборло лт	м.тн	H _г	2778 0	244. 9	3100. 0	362. 0	1146 .0	1450 .0	2548. 7	432. 8	2900 .0
5	Металл авалт ба нүүрсний илчлэг	% ккал /кг	β _γ	85.8	79.9 1	84.0	51.5 4	4200 .0	2690 .0	85.3	71.5	3418 .2
6	Нийт өрөмдлөг	п/м	L	3468 81	1589 52	-	5786	1589 52	3870 0	5751 11	1378 6	3073 59
7	Нийт капитал	м.\$	ψ	5904 00	2948 3.1	1355 6.0	3870 0.0	4709 .8	5679 5.0	3818 20.0	1817 8.0	6490 0.0
8	Үндсэн капитал	м.\$	с	3293 00	2116 6.6	7956. 0	3038 2.0	3558 .3	3823 8.0	1237 50.0	1161 6.0	5470 0.0
9	Эргэлтийн капитал	м.\$	ε	2611 00	8316 .5	5600. 0	8318 .0	1151 .5	1855 6	2580 70.0	2562 .0	1020 0.0
10	Эцсийн бүтээгдэхүүн	м.тн. кг	Q	547. 2	610. 0	3167. 0	63.1	1146 .0	1450 .0	Au 7920. 0 Al 1196. 0	1700 00	2900 .0
11	Хүдрийн олборлолтын	М.тн .кг	h _г h _а	6.88 % 1943 .05	9.1 53.0 4	16.0 %	13.4 721. 4	9.8	6.2 64.4 50	13.2 % 5033 6	8.1%	6.9% 228. 570

	хаягдал, бохирдо лт											
12	Суурилу улсан чадал	мВт	W	120. 0	4.8	9.1	6.3	5.8	12.3	16.3	21.0	42.0
13	Суурилу улсан чадлын АҮК	%		92.0	89.3	93.0	90.2	91.0	93.4	91.9	91.2	88.3
14	Техники йн бэлэн байдлын коэф	%	R _r	88.3	84.3	94.0	83.5	85.3	0.68	85.0	87.0	0.69
15	Техники йн парк ашиглал тын коэф	%	R _p	92.0	89.4	98.0	91.0	89.0	0.72	94.7	90.1	0.75
16	ЭХШ	м.\$	A	2995 3.0	1306 .7	1523. 8	1431 8	169. 8	2315 .8	1161 9.7	1002 .3	6489 .5
17	Ажилла гсдын тоо	хүн	N	6187	547	110	288	110	612	657	1567	1126
	ИТА	хүн	N _i	865	42	19	39	12	66	179	282	145
18	Автомат жуулсан ба механик жсан техник, төхөөрө мж дээр ажиллаг сад	хүн	N _a	5035	431	89	204	88	459	590	1215	819
19	Цалинги йн фонд (НДШ- тэй)	м.\$	Y	3534 0.0	1706 .0	1110. 7	1130 .4	801. 3	1340 .5	3640 7.6	5114 .4	7527 .0
20	Үйлдвэр лэлийн нийт зардал	м.\$	T C	5649 00	1366 9.3	6328. 1	7982 .4	1078 7.0	1093 8.4	4328 1.2	1789 9.3	3356 6.2

21	Зах зээлийн min үнэ (нэгжийн)	тн/\$ у/\$	P	6200	800	6200	2400 0	42		800.0		
22	Борлуулалтын min үнээр	м.\$	T R	9498 40	1925 0.0	1963 5.0	1666 3.0	2465 2.0	1215 0.0	1218 00.0	1927 5.0	5567 0.0
23	Үйл ажиллагааны ашиг	м.\$	H _P	3849 40	5581 .8	1280 6.39	8680 .0	1386 5.0	1211 .6	7851 8.8	1375 .7	2103 .8
24	Ургын зээлийн капитал	м.\$	H _P	-	1200 0.0	-	2100 0.0	3000 .0	5400 0.0	-	-	6400 0.0

Хүснэгт 1

Уул уурхайн тэргүүлэх үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн 2008оны үзүүлэлт
(2007 онтой харьцуулж засварласан тооцоолсноор)

Энэ аргачлалын дагуу үйлдвэрүүд үйл ажиллагааныхаа үндсэн мэдээллийг боловсруулан салбарын нэг стандартаар төрийн төлөөллийн мэргэжлийн төв байгууллагад гаргаж тайлагнадаг байж болох юм. Ингэхэд үйлдвэр бүрийн бизнесийн нууц алдагдахгүй, харин мэдээлэл ил тод болж зах зээлд өрсөлдөх чадварын хандлага нэмэгдэж, хоцорч байгаа шалтгаанаа нарийвчлан судлах боломж бүрэлдэнэ.

Чөлөөт зах зээлийн харилцаанд үйлдэрт байдаггүй, эсвэл маш төвөгтэй үзүүлэлтийг гаргуулж болохгүй. Уг аргачлалыг боловсруулахын тулд 2009 оны эхээр цуглуулсан үйлдвэрүүдийн мэдээлэлд энэ аргачлалаар санал болгож байгаа 25 үзүүлэлтийг бүрэн, ханамжтай тооцоолж чадаагүй. Зарим үзүүлэлтийг орлуулсан, баримжаалсан болно. Энэ нь уул уурхайн үйлдвэрүүдийн техник – эдийн засгийн түвшинг тооцоолж эрэмбэлэх арга зүйн зарчимд харшлахгүй юм.

Хүснэгт 1-ийн үндсэн дээр гол үзүүлэлтүүдийг бодсон болно. Зах зээлийн харилцаанд бизнес эрхлэгчдийн анхаарлын төвд нэгжийн хувийн зарцуулалт, бүтээмж чөлөөт шударга өрсөлдөөний гол аргумент болдог байна. Иймээс кумалатив (багцалж нэгтгэсэн) үзүүлэлтээр үйлдвэрүүдийн үр дүнг харьцуулах нь өрсөлдөөнд эрх тэгш зарчмыг хангадаггүй, заавал дискриминац үүсгэдэг.

Үйлдвэрүүдийн оноо, ранг

Хүснэгт 2

№	Үйлдвэрийн нэр	Үзүүлэлтэд ноогдох дундаж оноо	Нийт оноо	Эзэлсэн ранг	Онооны арифметик дундажтай харьцуулсан хэлбэлзэл	Хамгийн өндөр рангаас хэлбэлзэх оноо
1	“Эрдэнэт”	6,46	155	III	+38	-10

	Үйлдвэр					
2	Олон Овоотын алтны үйлдвэр	4,04	97	V	-20	-69
3	“Эрдмин” SX/EW	6.50	156	II	+39	-10
4	Цайрт менирал	4,0	96	VI	-21	-70
5	Нарийн Сухайтын нүүрсний уурхай	3,88	93	VII	-24	-73
6	Шивээ овоогийн уурхай	3,42	82	VIII	-35	-84
7	Бороо гоулд	6,92	166	I	+49	-
8	Бор-Өндөрийн УБҮ	5,42	130	IV	+13	-36
9	Багануурын уурхай	3,17	76	IX	-41	-90

Хүснэгт 4-ийн статистик боловсруулалтыг нэгтгэвэл:

- Арифметик дундаж -117
- Квадрат дундаж хэлбэлзэл-33
- Вариацийн коэффициент (V)-2.8

Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн түвшин тогтоох аргачлалыг хэрэглэх апробацаас дүгнэхэд үр дагаврын давуу ба сул талууд доорхи байдалтай байна.

Давуу талууд	Сул талууд
-Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааг бүх талаас нь нэгтгэн шинжилж, харьцуулан салбарын хэмжээний стратеги, бодлого боловсруулах боломжийг бий болгоно. -Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны ил тод байдлыг бий болгож зах зээлд өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлнэ. -Үйлдвэрүүд үзүүлэлт бүрээр хүрсэн түвшингээ харьцуулан, хоцорч яваа үзүүлэлтээ сайжруулах инновацийн төслүүд боловсруулна. -Үйлдвэрлэлийн технологи-экологи, эдийн засгийн арга, менежментийн нэгдлийг хангаж, уулын ажлын соёлыг дээшлүүлнэ. -Үйлдвэрүүд хүрсэн түвшингээ мэдэрч харьцуулан дэлхийн бусад орны ижил төсөөтэй тэргүүлэх үйлдвэрийн туршлага олж нэвтрүүлнэ. -Уул уурхайн салбарын техник-эдийн засгийн судалгаа, шинжлэх ухааны арга зүй дээшлэнэ.	-Уул геологийн хүнд нөхцөлтэй, үнийн хязгаарлалттай, төрийн өмч давамгайлсан үйлдвэрүүд техник-эдийн засгийн түвшинд эзэлсэн рангаа хүлээн зөвшөөрөхгүйд хүрч болно. -Өндөр хүч чадалтай үйлдвэрүүд доогуур түвшинд ранг нь тогтоогдвол хөдөлмөрийн хамт олны сэтгэл зүйд сөрөг нөлөөлж, хөдөлмөрийн идэвх сулрана. -Түвшингээ ахиу болгох гэж функциональ хамааралгүй үзүүлэлтийг үндэслэлгүй гаргах, тооны хойноос хандаж, бодит байдлыг үгүйсгэж, явцуу эрх ашиг үүсгэж болно. -Энэ аргачлал нь үзүүлэлтүүд болон үйлдвэрийн хүч чадлаар дифференциацигүй нь техник-эдийн засгийн түвшинг тодорхойлоход хялбарчилсан хандлагатай байж болно. -Үйлдвэрүүдийн түвшин тогтоох арга зүй, аргачлал нь дэлхийн уул уурхайн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтийн нэгдсэн стандартаас зөрүүтэй байж болох талтай. -Энэ аргачлал уул уурхай өндөр хөгжсөн орнуудын туршлагад бүрэн тулгуурлаагүй

Дээр дурьдсан сул талууд байгаа ч гэсэн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг нэгдмэлээр авч үзэж харьцуулах нь бүх талаараа давуу ашигтай. Уул уурхайн үйлдвэрүүд үйл ажиллагааны техник-эдийн засгийн түвшин, түүнийг тодорхойлогч үзүүлэлтүүд үйлдвэрийн хамт олондоо ч, ард иргэдэд ч ил тод байх нь ашигт малтмалын ордыг ашиглахад хий хардахыг зогсоох, шударга шүүмжлэл, нийгмийн зүгээс хяналт тавих боломжийг чөлөөтэй болгоно.

Уул уурхайн үйлдвэрийн түвшинг гадаадын тэргүүлэх үйлдвэрүүдтэй харьцуулах арга зүй

Уул уурхайн салбарынхаа үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн түвшинг тодорхойлж, тэргүүлэх байранд рангтай үйлдвэрүүдээ дэлхийн өндөр хөгжилтэй орнуудын нэг төрлийн, адил төсөөтэй үйлдвэрүүдтэй жишиж харьцуулж, хүрсэн түвшиний баримжаатай болж чадвал гадаад зах зээл дээр өрсөлдөх чадвараа дээшлүүлнэ.

“Эрдэнэт” үйлдвэрийн техник-эдийн засгийн зарим үзүүлэлтийг дэлхийн тэргүүлэх 10 үйлдвэртэй харьцуулан жишиг болголоо. Хүснэгтэд дэлхийн 11 том үйлдвэрийн ерөнхий төрх байдлыг харьцуулж үзүүлээ.

Дэлхийн зэсийн уулын баяжуулах том үйлдвэрүүдийн голлох ерөнхий үзүүлэлтүүд

хүснэгт 5

№	Үйлдвэрийн нэр	Бүс нутаг	Хүдрийн бадансын нөөц, (сая тн)	Зэсийн агуулга (%/тн)	Хүдэр олборлолт (сая. тн)	Ажиллагсад	Баяжмал гаргалт
1	Лос Пелембрэс	Лат.ам	2.074,0	0,91	41,3	1570	856,5
2	Ескондида	Лат.ам	2.050,0	1,43	70,3	4144	2.322,7
3	Каллахауз	Лат.ам	1.376,0	1,55	24,4	2041	861,8
4	Эрдэнэт	Төв ази	1.275,6	0,65	26,2	5868	510,8
5	Вату Хайж	Австрали	1.055,8	0,72	45,2	6545	927,7
6	Бутт	Хойт. ам	382,7	0,35	12,5	346	131,5
7	Алумбрера	Лат.ам	350,9	0,65	34,5	385	721,9
8	Конделария	Лат.ам	301,5	0,97	23,9	1505	727,2
9	ХайландВелли Копер	Хойт.ам	252,3	0,42	49,0	956	439,1
	Ок Теди	Австрали	245,5	0,87	28,2	3560	671,4
	Кадиа	Австрали	189,3	0,22	17,4	562	132,8

Дээрх хүснэгтэд дэлхийн 11 зэсийн уулын баяжуулах үйлдвэрийг балансын хүдрийн нөөц, зэсийн хүдэр дэх агуулга, ажиллагсадын тоо, баяжмал гаргалтаар жагсаавал “Эрдэнэт” үйлдвэр 4-т орж байна. Үйл ажиллагаа нь тус бүртээ онцлогтой, техник, технологи, инвестицийн түвшин хоорондоо адилгүй, иймээс эдгээр үйлдвэрийн техник-эдийн засгийн дотоод функциональ-өртгийн хамаарлыг авч үзэх хэрэгтэй. Хэрэглэж байгаа техникийн

хүч чадал, технологийн процесс, автоматжуулалтын түвшин, ордынх нь уул-геологийн нөхцөл, хүдрийн биетийн байдал хоорондоо ихээхэн ялгаатай.

Хүснэгтээс үзэхэд “Эрдэнэт” үйлдвэр “Каллахауз” үйлдвэртэй балансын хүдрийн нөөц, олборлолт, баяжуулалтын физик хэмжээгээр ойролцоо боловч ажиллагсадын тоогоор 3827 хүнээр илүү байна. “Каллахауз” үйлдвэрийн хүдрийн зэсийн агуулга “Эрдэнэт”-ээс 0,9%/тн-оор баян учир үйлдвэрлэж байгаа баяжмалын хэмжээ 1,6 дахин их байна. Зөвхөн эдгээр үзүүлэлтээр техник-эдийн засгийн түвшинг авч үзэж болохгүй, үзүүлэлтүүдийн дотоод функциональ-өртгийн холбогдлыг судлах хэрэгтэй.

Үзүүлэлтүүдийн дотоод хамаарлаар эдгээр үйлдвэрүүдийг дараахи хүснэгтэд эрэмбэлэв.

**Үйлдвэрүүдийн техник-эдийн
засгийн үзүүлэлтүүд**

хүснэгт 6

Үйлдвэрүүдийн нэр	Хөрс хуулалтын коэффициент	Металл авалтын хэмжээ (%)	1тн баяжмалд зарцуулах хүдэр(тн)	1тн хүдэр баяжуулах өртөг (\$/тн)	1хүн-цагийн бүтээмж, баяжмалаар (тн)	Жийлийн дундаж цалин (мян.\$)
Каллахауз	3.85	87.5	28.3	7.12	20.4	29.4
Конделария	3.76	94.7	32.9	5.84	22.4	23.3
Вату Хайж	3.64	88.6	48.7	6.13	34.4	13.4
Кадия Хайлл	3.63	80.1	131.1	5.22	86.4	58.6
Ескондида	3.32	84.2	30.3	7.48	32.6	29.4
Алумбрера	2.46	89.3	47.3	4.35	75.9	15.9
Ок Теди	1.70	85.7	42.0	9.98	30.8	34.4
Лос Пелембрэс	1.70	89.6	50.0	5.01	35.4	22.4
Бутт	0.86	82.0	95.0	4.62	41.4	48.4
Эрдэнэт	0.64	85.0	48.9	4.3	13.8	5.9
Хайланд Велли Копер	0.4	88.4	111.6	3.53	55.4	65.4

Эндээс үзэхэд “Эрдэнэт” үйлдвэр өөрийн адил төсөөтэй, хүч чадал ойролцоо, технологийн зарчим нэг үйлдвэрүүд дотроо техник-эдийн засгийн түвшингээр 10-т орж байна. Тухайлбал, эдгээр үйлдвэрийн 1 хүн-цагийн бүтээл 20,4-86,0 тн, ажиллагсдын дундаж цалин 13,4-65,4 мянган доллар байхад “Эрдэнэт” үйлдвэрт дээрх үзүүлэлт 13,8 тн/хүн-цаг, цалин нь 5,9 мянган доллар байна. Энэ бол цөөн хэдэн үзүүлэлтээр дүгнэгдэж байгаа ч гэсэн тэргүүн байрт орж чадахгүй байна. Ийм харьцуулалтын ач холбогдол нь ашиглаж болох нөөц, туршлага, давуу талуудыг аль үйлдвэрт хайж эрэх, ямар техник, технологи, норматив, стандарт, горим байгааг судлах, харьцуулах явдал юм.

Уул уурхайн аж үйлдвэр өндөр хөгжсөн орнуудад дэлхийн тус салбарын үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн түвшинг иж бүрэн хандлагаар судалдаг эрдэм шинжилгээний лабораториуд ажиллаж байдаг бололтой.

Тухайлбал, ОХУ, АНУ-д дэлхийн нефтийн ордуудын үүсэл, нөөц, ашиглалтын цооногийн сүлжээний нягтрал, хүдрийн биет агуулсан давхрагуудын энергетикийн горим, шингэний нэвчилт, урсах хурд, чулуулагын чанар, бөх бат, физик параметр, дебитийн эдийн

засгийн үр ашгийн түвшингээр харьцуулан судлах лаборатори 1930-аад оны дунд үеэс бараг зэрэг ажиллаж эхэлсэн байна. Энэ лабораториуд дэлхийн нефтийн ордуудаас ОХУ-ын Гуймазинскийн ордын үүсэл, балансын нөөц, коллекторын үзүүлэлтээр илүү хоорондоо төсөөтэй АНУ-ын Өмнөт Техасын ордын ашиглалтын горим алдагдсан орсон шалтгаан адилхан учир технологийн эффект, үр ашиг, дебитийг харьцуулах мэдээлэл солилцон олон жил хамтран ажилласнаар энэ хоёр ордын ашиглалтын үзүүлэлтүүдийг зэрэг эрс сайжруулсан туршлага байна.

Иймээс уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны техник-эдийн засгийн түвшинг шинжлэн судлах, түвшин тогтоох ажлын дагалдах ач холбогдол нь тус салбарын үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн асуудлыг шийдвэрлэх гадаад орны адил төсөөтэй үйлдвэрүүдтэй харьцуулан судалж, арга ажиллагааны давуу талыг нь олж хэрэглэх явдал юм. Энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд юуны өмнө тус салбартаа тогтсон арга зүй, стандарттай болох хэрэгтэй байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн ажлын ээлж тутамд технологи, эдийн засгийн шуурхай зохицуулалт шинэчлэгдэж, нэгдмэл параметрийн удирдлагатай болж чадаагүй нь салбарын тэргүүлэх 9 үйлдвэрийн үйл ажиллагааны 2007-2008 оны олон талт мэдээлэл, материалд хийсэн боловсруулалт, судалгаанаас тодорхой мэдрэгдэж байна.
2. Үйлдвэрүүдийн технологи, экологи, техник ашиглалт, эдийн засаг, санхүүгийн үйл ажиллагааны мэдээллийн бүртгэл, багцлалт, эрэмбэ, дотоод функциональ хамаарлын систем, уялдаа холбоотой стандартад ороогүй, шинжилгээнүүд нь зөвхөн тайлан илтгэлд хэрэглэх чиг үүрэгтэй хэвээр, үйлдвэрлэлийн шуурхай удирдлагын мэдрэмжийн эргэх холбоо болж чадаагүй, ёс төдий хандлагатай хийгдэж байгаа юм шиг байна. Энэ нь гадаадын инвестицийн оролцоотой хамтарсан үйлдвэрүүдийнхтэй харьцуулахад тод харагдаж байна.
3. Уул уурхайн салбарыг бодлогоор удирдахад үйлдвэрүүд дээр үйл ажиллагааны стандарт, уулын ажлын уян хатан параметрийн хязгаар, технологийн зааварчлага, капитал зарцуулалт, техник ашиглалтын нормативын байнгын шинэчлэл гүнзгий судалгаанд тулгуурлан боловсрогдохгүй байх шиг.
4. Үйлдвэрлэлийн удирдлагын бизнесийн эрх чөлөө, институциональ чадварыг дээшлүүлэхгүй ашигт малтмалын зах зээлийн үнэнд найдвар тавих хандлага үүсч байна.
5. Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны техник-эдийн засгийн түвшинг тооцоолж салбарын түвшинд эрэмбэлэн ил тод болгох нь цагаа олсон ач холбогдолтой оролдлого мөн байна. Иймээс үүнийг хэрэглэж, практикт, туршлагыг боловсронгуй болгох хэрэгтэй.
6. Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн техник-эдийн засгийн шинжилгээг нэгдсэн аргачлалтай, байнгын мэдээллийн цэгцтэй сүлжээтэй, үйл ажиллагааны болон ашигт малтмалын ордын үнэлгээ, ашиглах төслийн үндэсний стандарттай болох хэрэгтэй болжээ.
7. Уул уурхайн салбарын уулын ажил, технологи, экологи, менежмент, эдийн засаг, санхүүгийн стратеги боловсруулж, хэрэгжүүлэх оюуны өрсөлдөөнийг хүчтэй болгох цаг болсон байна.

Зохиогчийн тухай

Б.Элбэгзаяа нь 2000 онд МУТИС-ын Уул уурхайн инженерийн сургуулийг уул уурхайн инженер, эдийн засагч мэргэжлээр төгссөн. 2010 онд МУШУИС-ийн докторын ангид элсэн орсон докторант Монгол Улсын мэрэгжсэн инженер. Уул уурхайн салбарт 2000-2002 онд уул уурхайн "МонголЧех Металл" УУГ-т ажилтан, инженер, 2002-2003 онд "Шарынгол" ХК-ийн "Бурхант" –ын алтны үйлдвэрт уулын инженер, 2004-2005 онд "ЭДЭ" ХХК-ийн үйлдвэр эрхэлсэн захирал, 2006-2013 онд АМГ-ын Уул уурхай, судалгааны хэлтсийн Тасгийн даргаар ажиллаж байна.

ГУРАВ. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТ



RESEARCH OF PROCESSING TECHNOLOGY FOR OXIDE ORE IN ALTAN TSAGAAN OVOO'S GOLD-POLYMETAL DEPOSIT

Mandakhtuya. School of Mining Engineering, MUST

Research manager Altantuya. B (Ph.D) School of Mining Engineering, MUST

Introduction

Nowadays the geology, mining sections are very speed developing and reopening rather new deposit in the Mongolia.

There are increase new deposits and kind of beneficial minerals when the natural resources are important to treatment of good quality technology and methodology. So this is main purposes of mineral processing engineers.

This research aim is decrease of condition derived deposit and full treatment of mining recourses. Therefore the technology research is reasonable to treatment of the oxide ore.

The oxide ore of the gold-precious metals deposits studied based on the widespread practice and treatment of the oxide ore in the examined sections. The oxide ore deposits of the gold and precious metals called the Altan Tsagaan Owoo and located in Dornod province.

The simple of ATO was performed on laboratories in Xstrata Support Process of Canada and ALS Metallurgy-Ammtec of Australia. The results of test suitable to treatment heap leach.

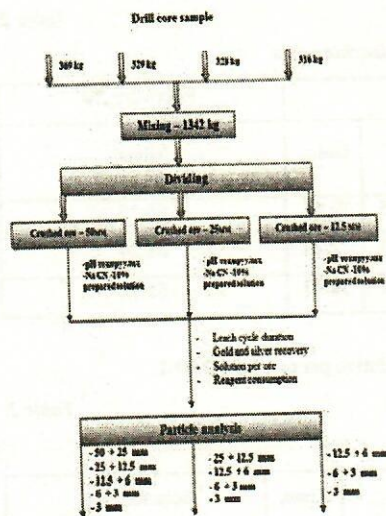
The column leaching test describe via indicator in result of the heap leaching tests. Therefore part test of the oxide ore was performed column leaching test on laboratory in the Boroo Gold LLC.

Research objective:

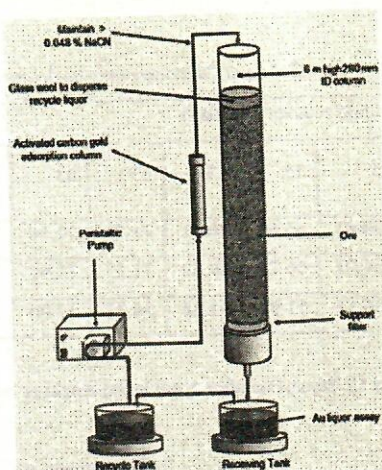
Heap leach technology optimization of ATO

Methodology of test

- The dimensions of the gold distribution and investigation of oxide ore mineralogical are based on there comminution in the examined sections. There crushed sizes separated -50mm, -25mm, and -12.5mm. There was leaching three columns with 280mm diameter.
- The leaching columns give lime solution when the ore need to pre damping off from 2 to 3 hours.
- Make stable conditions (pH=10.0-11.0) of the lime solution and returned.
- After that make stable of lime solution, the sodium cyanide preparing with 10% concentrate and will give to plus to average level of 300-500mg/l.
- Adsorption tanks are loading pregnant solution when it will adsorb of gold and these operations carried out to less 0.1 mg/l in barren solution.
- Control constant of cyanide concentrate and condition of barren solution.
- Describe with frequency 3 days for solution per ore and metal recovery.
- The ore should wash by fresh water for end test. This action object is re-separating remnant cyanide and gold.
- Perform this action of adsorption column.
- After washed, make to analyze again particles size in the ore.
- Describe to content of gold and silver in each classification.
- Combine conclude for result of test



Picture 1. Technology flow sheet



Picture 2. Column equipment

Column test work

- The column test work was executed in three column of 280 mm diameter during 57 days in compliance with Technology methodology and flow sheet. A 1342 kilogram sub-sample of the Column Leach Composite, crush size less than -12.5mm, -25 mm, -50mm was subjected to a 57 day column cyanidation leach.

- Before loaded column, make to analyze particles size in the ore. Percolation is considered sufficient when a discharge liquor flow rate of higher than 200 l/m²/hr is achieved from the column. Leach solution application rate was 12 l/m²/hr.

We were defined leach cycle duration, gold and silver recovery, solution per ore and reagent consumption in compliance with the column leach test methodically. The results were showed the following tables.

Table 1.

Column test work's condition

Column number	Crushed ore	Content of ore, (g/t)		Free cyanide in enriched solution, mg/l	Average pH
		Gold	Silver		
1	-12.5 mm	1.25	16.8	370	10.53
2	-25 mm	1.34	13.8	488	10.75
3	-50 mm	1.12	8.1	628	10.86

The gold extraction after 57 days of column cyanidation leaching was excellent at 72.23 percent, whilst the silver extraction was at 64.24 percent.

Table 2.

Gold and Silver recovery as function of leaching time

Column number	Crushed ore	Gold recovery % (day)							Recovery, %	
		5	15	25	35	45	57	Gold	Silver	
1	-12.5mm	39.83	66.69	70.61	71.73	72.58	72.65	72.65	68.15	
2	-25 mm	54.01	66.78	69.80	71.15	71.91	72.23	72.23	64.24	
3	-50 mm	39.44	51.93	55.32	56.71	57.99	58.47	58.47	55.65	

The gold extraction after 57 days of column cyanidation leaching was solution per ore 2.38-2.60:1.

Table 3.

Solution per ore

Column number	Crushed ore	Gold recovery, %	Time, day	Solution rate, l/min/m ²	Gold recovery, %	Time, day	Solution rate, l/min/m ²
		Solid : Liquid = 1 : 1			Solid : Liquid = 2 : 1		
1	- 12.5mm	70.59	23	0.21	72.58	46	0.2
2	-25 mm	69.80	24	0.2	71.91	45	0.22
3	-50 mm	55.32	24	0.2	58.23	47	0.2

There was consumption of the 1.34 kg/t cyanide and 2.71 kg/t lime in the -25mm crushed ore. The dimensions of the consumption reagent indicate on each crushed ore in following table.

Table 4.

Reagent consumption in each crushed ore

Column number	Crushed ore	Unit	Lime	Na CN
1	-12.5 mm	kg/t	3.45	1.48
2	-25 mm	kg/t	2.71	1.34
3	-50 mm	kg/t	2.75	1.10

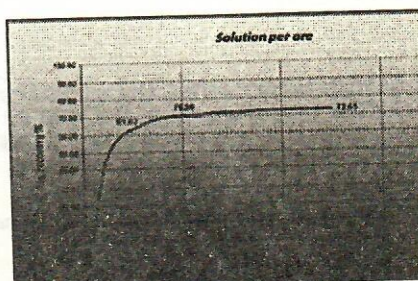
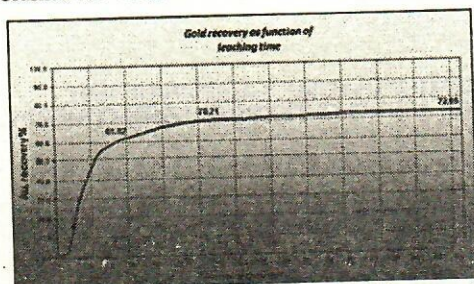
This part is adsorption of pregnant solution. It give to adsorbing in activate carbon of gold and silver. The results of test indicate in the following table.

Table 5.

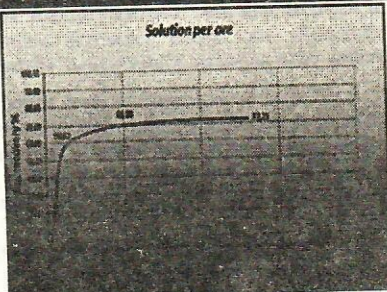
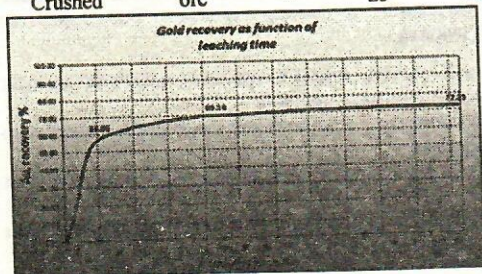
Loading carbon

Column number	Crushed ore	Activated Carbon weight, g	Loading carbon, g/t		Metal in carbon, mg	
			Gold	Silver	Gold	Silver
1	-12.5 mm	17353	13	4.2	226	73
2	-25 mm	14754	22	3.4	325	50
3	-50 mm	10579	25	3.4	264	36

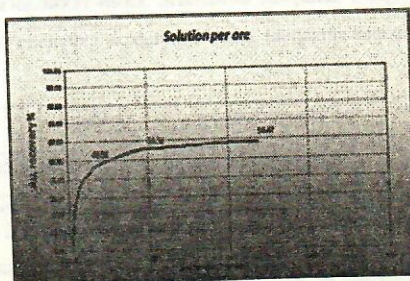
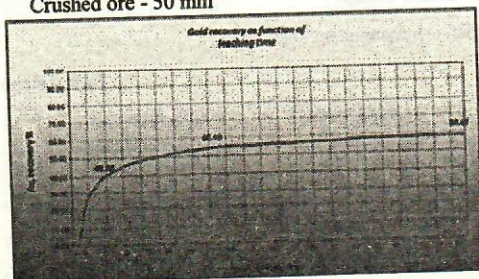
Crushed ore - 12 mm



Crushed ore - 25 mm



Crushed ore - 50 mm



CONCLUSIONS

- The gold extraction until 35 days of column cyanidation leaching was incremented then 57 days was relatively stabilized.

- The column test composite at a crush size 12.5mm was gold and silver recovery excellent at 72.65% and 68.15%, but reagent consumption was relatively high, being sodium cyanide 1.48 kg/t and lime 3.45 kg/t.

- Heap leach process design was:

- Crush size -25 mm
- Leach cycle duration - 57 day
- Solution per ore - 2.6:1
- Sodium cyanide consumption - 1.34 kg/t
- Lime consumption - 2.71 kg/t

There was gold recovery - 72.23%, silver recovery - 64.24%.

ХӨӨТИЙН НҮҮРСНИЙ САВ ГАЗРЫН “ЭЭДЭМТ-2” ШАТДАГ ЗАНАРЫН ОРДЫН ТЕХНОЛОГИЙН ТҮРШИЛТ СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СОНГОЛТ, СХЕМ

Г. Бадамхатан, Д. Далайцэцэг, Д. Нямдаваа, Д. Хүдэрмөнх, Р. Оюунбат

Судалгааны ажлын зорилго: Хөөтийн ордын занарын хими-технологийн шинж, бүтцийн онцлогийг судалж, тэдгээрийг иж бүрэн зохистой ашиглах чиглэлийг тогтооход оршино. Энэ зорилгыг хэрэгжүүлэхийн тулд дараахи зорилтуудыг тавьж шийдвэрлэв.

- Ээдэмт-2 ордын занарын халуун задралын зүй тогтол, онцлог, урвалын идэвхийг судалж халуун-химийн аргаар боловсруулах технологийн зохистой горимыг тогтоох
- Занарын давирхайг ИК, ЯМР, рентгендифрактометр, хромато-массспектрийн аргуудаар судалж, тэдгээрийн найрлага, бүтцийн онцлогийг тайлбарлах
- Хөөтийн хотгорын Ээдэмт-2 ордын занарын дээжийг халуун уусгалтын аргаар боловсруулах туршилт явуулах
- Ээдэмт-2 ордын занарыг энерго-технологийн чиглэлээр боловсруулах арга, технологийн хувилбарыг сонгож схем боловсруулах

Ээдэмт-2 ордын занарын найрлага, хими-технологийн шинж чанар.

Ээдэмт-2 ордын занарын дээжийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг 1-р хүснэгтэд харуулав.

1-р хүснэгт

Орд	Гадаад байдал	Өнгө	Нягт, г/см ³	Q ^b Ккал/кг
Ээдэмт, Э-2	Хатуу, хуудсархаг	Хүрэлтэр саарал	1,9335	2010

Ээдэмт-2 ордын занар шаварлаг эрдэс-51%, органик бодис 25%, лимонит 5%, кальцит ба доломит 10%, хээрийн жонш ба кварц 1%, эпидот 6%, гетит 2% тус тус агуулдаг.

Занарын дээжийг бөмбөлөгт тээрэмд 2 цаг нунтаглан, янз бүрийн ширхэглэлтэй фракциуд гарган авч, гарц ба үнслэгийг нь тодорхойлж, 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

2-р хүснэгт

Шигшүүрийн шинжилгээний дүн

№	Ширхэглэл, мм	Үзүүлэлтүүд	
		Гарц, %	Үнслэг, %
1.	0,8-аас дээш	1,52	57,58
2.	0,45 - 0,8	0,86	51,73
3.	0,36 - 0,45	0	-
4.	0,125 - 0,36	64,33	59,03
5.	0,08 - 0,125	31,27	63,03
6.	0,08 -аас бага	2,11	66,13

Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд, ширхэглэлийн хэмжээ ихсэхэд үнслэгийн хэмжээ бага зэрэг буурах хандлага байна.

3-р хүснэгт

Элементийн найрлага

Ордын нэр	C ^{daf} , %	H ^{daf} , %	N ^{daf} , %	O ^{daf} + S ^{daf} , %	Атомын харьцаа Н/С	Хураангуй томъёо (С-ийн 100 атомд тооцсон)
Ээдэмт, Э-2	62,84	7,65	2,79	26,72	1,46	C ₁₀₀ H ₁₄₆ N _{3,8} S _x O _y

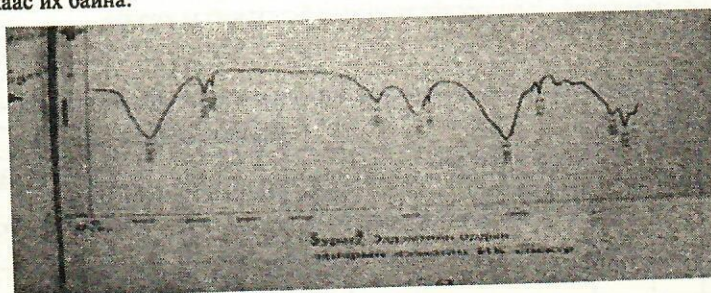
Олон улсын үйлдвэрлэлийн ангилалаар 1600 ккал/кг-аас илүү илчлэгтэй, 10%-аас их давирхайн гарцтай занарыг эрчим хүч технологийн чиглэлээр ашиглаж болно, харин 2000 ккал/кг-аас илүү илчлэгтэй, 15%-аас их давирхайн гарцтай занарыг технологийн чиглэлээр ашиглаж болно гэж үздэг. Үүнээс үзвэл, Ээдэмт-2 ордын занарыг технологийн чиглэлээр ашиглаж болох нь илэрхий байна. Өөрөөр хэлбэл, 26,27г кероген 13,3г давирхай өгч байна.

Ээдэмт-2 ордын занарын халуун задралын төлвийг дериватографийн аргаар судалсан нь.

Халууны энергийн нөлөөгөөр хатуу түлшний задран хувирах процессийн төрх төлөвийг хамгийн олон үзүүлэлтээр тодорхойлдог аргын нэг дериватограф юм.

Агаарын орчинд авсан дериватограммууд дээр занарын органик бодисын хувиралд хамааруулж болох 2-3 оргил цэг ДТА ба ДТГ муруйнууд дээр ажиглагдлаа. 1-р оргил цэг бага температурын исэлдэлтийн агаарын (А) болон азотын (Б) орчинд авсан термограммууд процесстой холбоотой.

Энэ процесс органик бодис дахь устөрөгчийн агуулгыг багасгаж давирхайн гарцыг бууруулах нөлөөтэй. 2 ба 3-р оргил цэгүүдийг устөрөгчөөр ядуурсан органик бодисын исэлдэлтэд (шаталт) хамааруулж болно. Үүнээс үзвэл, халуун задралын орчинд бага зэргийн хүчилтөрөгч байхад л занар исэлдэж (шатаж) CO, CO₂ гэх мэтийн хүчилтөрөгчт дэгдэмхий нэгдлүүдийг үүсгэн давирхайн гарцыг бууруулах нь тодорхой байна. Мөн агаарын орчинд авсан ТГ муруйнуудын жингийн бууралтын хурд азотын орчныхаас их байна.



1-р зураг. Ээдэмтийн ордын занарын дээжсийн спектр

Занарын азотын орчин дахь задралыг 3 үе шат болгон авч үзэж болохоор байна. Үүнд: Халаалтын эхний үе буюу 300°C хүртэлх үе, органик хэсгийн эрчимтэй задралын үе буюу 300-540°C, коксжих ба эрдэс хэсгийн задралын үе буюу 500-900°C.

Идэвхжилийн энергийг задралын хамгийн эрчимтэй хэсэгт ДТА ба ТГ муруйг ашиглан тооцож 22,98 ккал/моль (98,28 кДж/мин) болохыг анх удаа тодорхойлов. Мөн уг ордын занарын халуун задралын урвал нь нэгдүгээр эрэмбийн (1,0)-х болохыг тооцов.

Термограммуудыг ашиглан бодож гаргасан үзүүлэлтүүдийг 4-р хүснэгтэд харуулав.

4-р хүснэгт

Ээдэмт-2 ордын занарын халуун задралын үзүүлэлтүүд

№	Үзүүлэлтүүд	Ээдэмт-2	
		Азот	Агаар
1.	Хувирлын оргил цэгүүд, °C	120	350+
		400+	405+
		435	480+
		560+	750
2.	Задралын эхлэл, °C	289	350
3.	Задралын оргил нэг	435	
	Дэгдэмхий бодисын гарц, %		
	540 °C хүртэл	25,5	28,6
	900 °C хүртэл	25,5	27,8

+экзоэффектийг тэмдэглэв.

Жингийн бууралтын 10%-тай тохиох цэгийг хувирал эхлэх температураар авав. Дээрхи хүснэгтээс харахад, хувирлын хамгийн эрчимтэй үе нь 350°C тохиож байна.

Занарын халуун тэсвэрлэх чанарыг үнэлэх зорилгоор түүний индексийг дериватограммын ТГ муруйгаас тооцоолон гаргаж 5-р хүснэгтэд үзүүлэв.

5-р хүснэгт

Занарын халуун тэсвэрлэлтийн индексүүд

№	Занар	Халуун тэсвэрлэлт, °C			
		Агаарын орчинд %		Азотын орчинд %	
		T ₅	T ₃₀	T ₅	T ₃₀
1.	Ээдэмт-2	300	600	145	690

Занарын дериватографийн термограммыг үндэслэн тооцоолж эрдэс ба органик хэсгийн хэмжээ, CO₂, пиролизын бүтээгдэхүүнүүдийн гарц зэргийг тооцоолж 6-р хүснэгтэд үзүүлэв.

6-р хүснэгт

Занарын техник анализ ба дериватографийн шинжилгээний дүнгийн харьцуулалт

Занар	Техникийн анализ						Дериватографийн анализ					
	ОМ	CO ²	A ^c	Пиролизын дүн		ОМ	CO ²	A ^c	Пиролизын дүн			
				шингэн ба хийн бүтээгдэхүүн	хагас кокс				шингэн ба хийн бүтээгдэхүүн	хагас кокс		
Ээдэмт-2	26,27	11,3	62,46	24,29	75,7	30,2	8,0	61,8	26,55	73,45		

OM-занарын органик масс

Ээдэмт-2 ордын занарын пиролизын нөхцөл, горимын судалгаа.

Хөөтийн занарын дээжийг пиролизын аргаар боловсруулах зохимжтой нөхцөлийг сонгох туршилтуудыг явууллаа. Эхлээд пиролизын бүтээгдэхүүний гарц, халаалтын температурын хамаарлыг судалж дүнг нүүрс, ээдэмцэр зэрэг бусад түүхий эдийн өгөгдөхүүнтэй харьцуулан 7-р хүснэгтэд үзүүлэв.

7-р хүснэгт

Пиролизын бүтээгдэхүүний гарц ба температурын хамаарал

Дээж	Температур °C	Пиролизын бүтээгдэхүүний гарц, °C			
		Давирхай	Задралын ус	Хий	Хатуу үлдэгдэл
Ээдэмт-2 ордын занар	300	5,72	3,60	1,88	88,90
	400	11,98	4,29	2,90	80,83
	450	13,56	4,35	5,21	76,88
	500	14,10	5,04	6,71	74,14
	550	15,62	3,93	6,99	73,45
	600	14,47	3,25	9,83	72,45
	650	13,44	4,47	10,03	72,06
Ээдэмцэр	200	-	3,05	11,20	83,74
	300	15,95	5,48	15,19	63,67
	400	23,64	8,97	23,67	43,71
	450	27,16	12,98	19,32	40,53
	550	37,78	13,23	20,84	28,33
	600	36,50	12,60	21,72	30,82

8-р хүснэгт

Занарын пиролизын бүтээгдэхүүний гарц ба халаалтын хурдын хамаарал

	Халаалтын хурд, °C/мин	Бүтээгдэхүүний гарц, %			
		Давирхай	Ус	Хий	Хатуу үлдэгдэл
Ээдэм-2 Занар	7	8,42	1,09	18,92	75,189
	9	11,38	2,11	11,1	75,38
	17	13,8	4,30	7,59	74,3
	25	12,5	4,68	8,6	74,2
	45	13,07	5,15	5,5	76,2
	92	17,2	3,28	6,0	73,5

	137	18,5	1,4	6,3	73,8
	254	12,9	2,03	7,9	77,2
Ээдэмцэр	20	37,38	13,23	20,84	24,33
	36	44,84	16,59	20,7	28,30
	92	46,65	18,26	17,20	18,08
	100	45,84	19,00	18,40	16,76

Энэ туршилтын дүнгээс үзвэл, халаалтын хурдыг нэмэгдүүлэхэд давирхайн гарц өсөх зүй тогтол ажиглагдаж байна. Давирхайн гарц $137^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ (давирхайн гарц 17,2%) хурдад хамгийн их байгаа боловч техникийн боломжийн үүднээс үзвэл, $92^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ -г зохимжтой нөхцөл гэж үзэж болох юм.

Ээдэмт-2 ордын занарын пиролизын давирхайн бодисын бүрдэл, фракцийн найрлага.

Занарын пиролизын томруулсан туршилтыг ретортонд удаа явуулж хуримтлуулсан давирхайг хуурай CaCl_2 -оор усгүйжүүлсний дараа физик химийн үзүүлэлт, химийн ба фракцын найрлагыг тодорхойлов.

9-р хүснэгт

Давирхайн үндсэн үзүүлэлтүүд

№	Давирхай	Гадаад байдал	Үнэр	Нягт, 20°C г/м ³	Хугарлын илтгэгч, 20°C	Дундаж молекул масс
1	Ээдэмт ийн	Өтгөн хүрэн, нефйттэй төстэй	Өвөрмөц хурц үнэртэй	0,891	1,50	208

Гарган авсан давирхайн химийн найрлагыг (бүлэг органик нэгдлээр) 10-р хүснэгтэд үзүүлэв.

10-р хүснэгт

Органик түүхий эдүүдийн пиролизын давирхайн химийн бүрэлдэхүүн

№	Үзүүлэлтүүд, бүлэг органик нэгдлүүдээр	Ээдэмцэр	Модны үртэс	Багануурын нүүрс	Шарын голын нүүрс	Ээдэмт-2 ордын занар
1.	Чөлөөт нүүрс-	4,52	9,37	6,18	6,02	0,32
2.	Органик сууриуд	38,60	8,79	2,45	4,84	3,67
3.	Органик хүчлүүд	0,64	1,69	0,31	0,78	0,59
4.	Фенолууд	7,75	20,67	15,89	16,91	0,64
5.	Асфальтенууд	0,97	3,93	18,72	3,23	3,71
6.	Парафинууд	1,30	2,67	-	1,90	3,80
7.	Саармаг тоснууд	16,20	6,38	32,69	16,20	21,56
8.	Завсрын тунадас ба алдагдал	30,10	46,50	23,76	50,12	65,71

10-р хүснэгтээс үзвэл, занарын давирхайд саармаг тосны бүлгийн бодисууд хамгийн их, органик хүчлүүд ба фенолт нэгдлүүд бага байна.

Дээр дурдсан зохимжтой нөхцөлд гарган авсан занарын пиролизын давирхайг хуримтлуулан уснаас нь бүрэн салгасны дараа ерийн нөхцөлд нэрж, янз бүрийн буцлах температурын хязгаар бүхий фракцуудыг гарган авлаа.

11-р хүснэгт

Ээдэмт-2 ордын занарын давирхайны нэрлэгийн фракциудын гарц ба төлөв байдал

Буцлах температур, хязгаар,	Фракцийн гарц, %	Төлөв байдал
180 хүртэл	15,7	Нефтийн бензинтэй төстэй, (хөнгөн)
180-280	31,5	Дизелийн түлштэй төстэй (дунд фракц)
280-320	5,4	Тосорхог өтгөн шингэн (хүнд фракц)
320-оос дээш	40,8	Битум ба пектэй төстэй (үлдэгдэл) халаахад уяран хайлна
Алдагдал шингэрээгүй хэсэг	ба 6,6	

11-р хүснэгтээс үзвэл, давирхайн зонхилох хэсэг нь дунд ба үлдэгдлийн фракциуд байна. Ээдэмтийн занарын давирхайн нэрлэгийн фракцуудад элементийн шинжилгээ хийж гарсан дүнгээр түүний молекулын томъёог тооцон гаргаж 12-р хүснэгтэд үзүүлэв.

12-р хүснэгт

Давирхайн фракциудад хийсэн элементийн анализын дүн

№	Фракц, °C	H, %	C, %	N, %	S+ O, %	Молекулын нүүрс- гөрөгчийн 100 атомд болсон томъёо
1	Ээдэмтийн давирхай	11,36	82,88			$C_{100}H_{164}N_xO_yS_z$
2	0-150	11,63	83,96	0,62	3,79	$C_{100}H_{166}N_{0,6}O_yS_z$
3	150-180	11,67	83,86			$C_{100}H_{167}N_xO_yS_z$
4	180-230	12,48	83,19	1,24	3,09	$C_{100}H_{180}N_{1,3}O_yS_z$
5	230-280	12,79	82,46	0,25	4,59	$C_{100}H_{186}N_{0,26}O_yS_z$
6	280-320	10,46	88,48			$C_{100}H_{142}N_xO_yS_z$

1-р хүснэгтээс харахад, фракцуудын элементийн бүрэлдэхүүн нь ерөнхийдөө ойролцоо байгаа ба харин 180-230°C-д буцалдаг фракцид азот харьцангуй их байна.

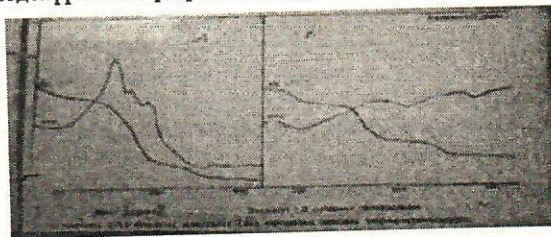
Шатдаг занарыг пиролизийн өөр нэг чухал бүтээгдэхүүн нь задралын ус юм. Бид занарын задралын усанд фенол тодорхойлоход 1,72 г/л гарч байгаа ба энэ нүүрснийхээс харьцангуй бага боловч, бас ч ашиглаж болохоор хэмжээ юм.

ЭЭДЭМТ-2 ОРДЫН ЗАНАРЫН БОДИСЫН ХИМИЙН БҮТЭЦ, НАЙРЛАГА

ИК спектрийн судалгаа.

Ээдэмт-2 ордын дээжүүдийн ИК-спектрийг 2-р зурагт үзүүллээ.

ИК-спектрийн тоон өгөгдөхүүнийг 13-р хүснэгтэд үзүүлэв.



2-р зураг. Ээдэмт-2 ордын занарын агаарын болон азотын орчинд авсан термограммууд

13-р хүснэгт

Занарын дээжүүдийг ИК-спектрийн тоон үнэлгээ

	A, $10^2 \cdot \text{см}^2/\text{г}$										B, $10^4 \cdot \text{см}^2/\text{г}$		
	3424	2924	2852	1704	1631	1434	1384	1032	526	471	874	80	714
Ээдэмт	2,12	2,35	1,55	-	1,49	4,50	1,71	8,0	1,6	2,1	1,3	1,9	0,4

Энэ хүснэгт дэх өгөгдөхүүн Ээдэмтийн занар карбонат болон шаварлаг эрдэс ихтэй, органик бодис нь алифатик нүүрс-устөрөгчийн уртатвар гинжин хэлхээ, нафтены цагираг фрагментүүдээс голлон тогтсоныг үзүүлж байна.

14-р хүснэгт

Шатдаг занарын спектрийн харьцуулалт

Занарын орд	$\nu_{OH...}$	ν_{CO_2}	$\nu_{Si-O-Si}$	$\nu_{Si-O-Al}$	ν_{CO_2}
	3400	1440	1040	1040	1440
		ν_{CH_3}	ν_{CH_3}	ν_{CO_2}	$\nu_{Si-O-Al}$
Гуровын орд	1,2	1,1	8,0	5,7	2,1
Кукерсит	0,4	2,2	1,1	0,8	32,0
Ээдэмт	0,90	1,91	3,4	1,9	2,4

ЯМР спектрийн шинжилгээ. Ээдэмт-2 ордын занараас гарган авсан давирхайг Н ЯМР-спектрийн аргаар судаллаа. Давирхайн бодис дахь протонууд нүүрсустөрөгчийн янз бүрийн бүлгүүдэд хэрхэн хуваарилагдсаныг интегралчлах аргаар тооцсон дүнг 15-р хүснэгтэд үзүүлэв.

15-р хүснэгт

Ээдэмт-2 ордын занарын давирхай дахь протоны хуваарилалт

№	Протоныг агуулж байгаа бүлэг	Химийн шилжилт, с.х	Агуулга, %
			Ээдэмт
1.	Төгсгөлийн метил бүлэг	0,5-1,1	13,3
2.	Ароматик цагирагийн хажуугийн шугаман хэлхээнд байгаа β байрлалын CH_2 бүлэг	1,1-1,6	39,5
3.	Ароматик цагираг хажуугийн хэлхээний β байрлалд байгаа нафтенын бүлэг	1,6-1,9	11,3
4.	Олефины	4,0-6,0	5,05
5.	Бензолын болон нафталины	6,0—7,8	12,85

Ээдэмтийн занарын Н ЯМР спектр 15-р хүснэгтээс харахад, протонын ихэнх хэсэг нь (39,5-41,7%) ароматик цагирагийн хажуугийн шугаман хэлхээнд байгаа β байрлалын CH_2 бүлэгт байрлаж байна. Харин ароматик цагирагийн хажуугийн хэлхээний α байрлал дахь метилын болон метиленийн бүлэг дэх устөрөгч 18-20,0 %-ийг эзэлж байна.

Энэ дүнгээс үзэхэд, давирхай дахь протонын бараг 85% нь алифатик болон нафтенийн протонууд байна. Иймд энэ дүн нь ИК спектрийн дүнг үндсэндээ бүрэн баталж байна.

Давирхайн хромато-масс-спектрийн судалгаа. Ээдэмт-2 ордын занарын давирхай болон давирхайн фракциудад хромато-масс-спектрийн шинжилгээг хийсэн болно. Ээдэмт-2 занарын дээжийн

давирхай 100-620 молекул масстай, 8-44 нүүрстөрөгчийн атом агуулсан алифатик, нафтен ба ароматик нэгдлүүдээс голлон тогтсон байна.

Давирхайн найрлагад алкан, циклоалкан 50% орчим, бензолын уламжлалууд 30% орчим, үлдсэн хэсэг нь бусад төрлийн нүүрс устөрөгч байна.

Занар дахь эрдэс бодисуудыг петрографийн болон рентгенфазын аргаар судалсан нь.

Ээдэмтийн ордын занарын эрдэс бодисын бүрдэл ба үнсний химийн найрлагыг петрографийн болон рентгендифрактометрын аргуудаар судлав. Судалгааны дүнд занарын дээж нь янз бүрийн хэлбэр дүрстэй, үелсэн буюу хуудсархаг гадаад цогцолбортой, 1-60 мкм-ын хэмжээ бүхий хэсгүүдээс тогтсон болох нь тогтоогдсон болно.

Петрографийн судалгаа. Занарын дээжийг петрографийн аргаар судалж шаварлаг эрдэс-51%, органик бодис 25%, лимонит 5%, кальцит ба доломит 10%, хээрийн жонш ба кварц 1%, эпидот 5%, гетит 2% тус тус агуулдагийг илрүүлээ. Шаварлаг эрдэс нь изотроф ба хагас изотроф оптик шинж чанартай, шар ногоон өнгөтэй, 0,004 мм-ийн хэмжээтэй, изометрлэг буюу хялгас шиг нарийн мөхлөгүүдийн байдалтай ажиглагдана. Шаврын бичил мөхлөгүүд нь бие биэндээ шүргэлцэн ширэлдэж 0,018-0,09 мм-ийн хэмжээтэй изометр призм маягийн дүрстэй контур бүхий биетүүдийг үүсгэсэн байна.

Занарын эрдсийн химийн найрлага.

Генетик-петрографийн хүчин зүйлүүд нь шатдаг занарын органик хэсгийн найрлаганд нөлөөлөхөөс гадна мөн эрдэс хэсгийн найрлаганд нөлөөлсөн байдаг.

Рентгенфазын анализын дүн ба үнсний химийн найрлагад үндэслэн тооцоо хийж Ээдэмтийн занар 38% иллит, 13% монтмориллнит агуулдагийг тогтоов.

Ээдэмт-2 ордын занарыг эрдэс бодисынх нь найрлагаар алюмосиликат-карбонатын төрөлд хамааруулж болохоор байна.

16-р хүснэгт

Занарын дээжийн үнсний хайлалтын цэгүүд

№	Дээжүүд	Үнсний хайлах температур, °C			
		t _a	t _b	t _c	t _d
1	Ээдэмт, Э-2	1370	1390	1410	1440

Дээрхи хүснэгтээс үзвэл, Ээдэмтийн занарын үнсний хайлах температур нь нилээд өндөр байна. Иймд Ээдэмтийн занарыг эрчим хүчний ба технологийн чиглэлээр боловсруулахад үнс-шаарган хаягдал нь хайлж шлак үүсгэхгүй бөгөөд үнсийг хуурай аргаар зайлуулах агрегатыг ашиглах нь зүйтэй юм.

Занарын найрлага дахь химийн элементүүд.

Ээдэмтийн занарын үнсэнд ДФС-8 спектрофотометр багажаар спектрийн хагас тоон шинжилгээ хийв. Дүнг 18-р хүснэгтэд үзүүлэв.

18-р хүснэгт

Занарын үнсэнд хийсэн спектрийн хагас тоон шинжилгээний дүн

№	Нарийвчлал	Ээдэмт, Э-2
1.	Агуулга нь бүхэл тоогоор тодорхойлогдсон элементүүд	Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na
2.	0,1 хувиар	Ti, Mn
3.	0,01хувиар	Sr, Ba, Zr
4.	0,001 хувиар	Cr, Ni, Co, V, Cu, Pb, Zn, Ga, Li, Nb, Y
5.	0,0001 хувиар	Sc, Mo, Sn, Yb, Be
6.	0,00001 хувиар	Ag

Цөмийн шинжилгээний аргаар занарын дээжийн эрдэс элементийн бүрэлдэхүүнүүдийг тодорхойлсон дүнг 19-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Занарын эрдэс дэх элементүүд

№	Элементүүд	Занар	Занарын үнс
1.	K, %	1,528	0,6958
2.	Ca, %	7,936	5,114
3.	Ti, %	0,335	0,6941
4.	Fe, %	7,558	10,92
5.	Mn, г/т	3850,0	3593,0
6.	Ni, г/т	8,412	0
7.	Cu, г/т	12,39	13,71
8.	Zn, г/т	86,34	315,9
9.	Br, г/т	6,5	1
10.	Rb, г/т	129,1	165,1
11.	Sr, г/т	800,1	499,3
12.	Y, г/т	17,89	12,27
13.	Zr, г/т	210,6	272,8
14.	Nb, г/т	3,372	1,488
15.	Mo, г/т	186,7	247,1
16.	Pb, г/т	66,92	120,0

Энэ ажлын дүн спектрийн хагас тооны болон рентген-флуоресценцын шинжилгээний дүнтэй тохирч байна.

Ээдэмт-2 ордын Нүүрсийг шатдаг занарын оролцоотойгоор халуун уусгалтын аргаар боловсруулсан туршилт

Ээдэмт-2 орд бол сайн чанарын нүүрс (нөөц 56385,17 мян.т) ба занарын багагүй нөөцтэй ихээхэн ирээдүйтэй орд юм. Нүүрс занарын халуун уусгалтын аргаар нүүрс занарыг хамтад нь боловсруулахад занар нь устөрөгчийн донорын үүрэг гүйцэтгэж болох талтай. Эдгээр боломжийг үнэлэх зорилгоор Москвагийн Шатдаг ашигт малтмалын хүрээлэн (ИГИ) дээр нүүрс занарын халуун уусгалтын туршилт хийсэн.

Туршилтыг 410°C-ийн температурт (эцсийн), азотын орчинд 0,5 л-ын эргэдэг автоклавд явуулав. Даралт 36-52 атм байв. Паста үүсгэгчээр гудрон ашиглав. Хугацаа 30 минут, Занар:нүүрс=3:1 ба 9:1. Туршилтаас үзэхэд, хатуу фазад занарын агуулгыг нэмэгдүүлэхэд ЗНОМ-ын уусах чанар ихэсч байгаа боловч, хий болон бензиний гарч багасч байна. Занар нь нүүрсний уусгалтын процесст устөрөгчийн донорын үүрэгтэй оролцож байна. Нүүрсний энэхүү хийжүүлэлт нь тохирсон катализатор хэрэглэснээр улам үр дүнтэй явагдаж синтез-хий ($\text{CO} + \text{H}_2$) буюу нийлэг-хий болон өөрчлөгдөнө. Нүүрсний энэхүү хийжүүлэлт нь тохирсон катализатор хэрэглэснээр улам үр дүнтэй явагдаж синтез-хий ($\text{CO} + \text{H}_2$) буюу нийлэг-хий болон өөрчлөгдөнө. Энэхүү нийлэг хий нь үйлдвэрийн технологийн эрэмбээр боловсорч шингэн түлш (бензин, шатахуун) болно. Үйлдвэрийн технологийн явцад мазут, үнс, (барилгын материал) зэрэг дагалдах бүтээгдэхүүн бий болдог. Ийм байдлаар Ээдэмт-2 ордын шатдаг занар, хүрэн нүүрсийг хамт шингэн түлш боловсруулах үйлдвэрийн түүхий эд болгон ашиглахад боломжтой.

Ээдэмт-2 ордын занарыг ашиглах технологийн сонголт, боловсруулах схем

Ээдэмтийн ордын занарыг технологийн чиглэлээр ашиглах бүдүүвчийг боловсруулахдаа, эхлээд занарыг шнекэн тэжээгчээр хатаагч төхөөрөмж руу оруулна. Энэ төхөөрөмжийг зуухны хийгээр халаана. Дараа нь хатсан занарыг пиролизын (реторт) төхөөрөмж рүү оруулна. Энэ төхөөрөмжинд занар пиролизод орох ба ялгарсан уур хийн холимог цэвэрлэх камераар дамжин (тоос, механик хольцоос цэвэрлэх) хөргөх төхөөрөмж рүү орно. Ретортын доод хэсгийг газогенератор гэж нэрлэх ба тэнд пиролизоор үүссэн хагас коксыг шатааж занарын халуун задралд шаардагдах эрчим хүчийг бий болгоно.

Хагас коксын шатаалтын халуун хийн бүтээгдэхүүн дээш өгсөж дээрээс орж ирж байгаа занарыг халааж пиролизод оруулна. Шатаалтаар үүсч байгаа үнсний тодорхой хэсгийг бага зэрэг хөргөн пиролизын температуртай ойролцоо болгосны дараа хатаагчаас гарсан занартай хамт реторт руу оруулж дулааны нэмэгдэл эх үүсгэвэр болгож ашиглана.

Харин занарын үнсний үлдсэн хэсгийг цементийн эсвэл барилгын материалын аль нэг үйлдвэрт нийлүүлнэ. Хөргөх төхөөрөмж олон үс шаттай байх ба эхэнд нь давирхайн хүнд фракци шингэрнэ. Дараагийн сепараторт бензины фракц ба давирхайн ус шингэрнэ. Шингэрээгүй үлдсэн хийг цааш цэвэрлэх камераар дамжуулан цэвэрлэсэний дараа тодорхой хэсгийг нь ретортын газогенераторын галын хотол руу өгч шаталтыг дэмжихэд зориулах ба үлдсэн хэсгийг нь гаднын хэрэглэгчид нийлүүлнэ. Давирхайн уснаас фенол, түүний уламжлалууд, органик суурь, хүчлүүдийг гарган авна.

Давирхайг нэрэх төхөөрөмжинд оруулна. Давирхайн хөнгөн фракциудаас бензин, керосин, дизелийн түлш гаргана. Хүнд фракциас нэвчүүлгийн тос хийгээд техникийн тосолгооны материалуудыг гарган авна. Эсвэл крекинг, катализт крекингийн аргаар дахин боловсруулж тунгалаг шингэн түлш гарган авна.

Энэ схемийн дагуу жилд 1 сая тонн Эдэмтийн шатдаг занар боловсруулахад багаар бодоход 100 мян.тонн давирхай, 60000 мян.м³ шатдаг хий, 600 мян.тонн барилгын материалын түүхий эд гарган авна. 16 мян. тонн бензин, 32 мян тонн дизелийн түлш, мөн тосолгооны материал, химийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэнэ. Үнс-шаарган материалыг цемент тоосгоны үйлдвэрлэлд ашиглана гэвэл жилд 37,5 сая ширхэг тоосго гаргана.

Мөн давирхайн фракциудыг химийн аргаар цэвэрлэх явцад 670 орчим тонн фенол, нилээд хэмжээний органик сууриуд ялган авах бөгөөд эдгээр нь нийлэгийн химийн нэн чухал түүхий эд бөгөөд экспортод гаргах боломжтой.

ДҮГНЭЛТ

- Петрографийн шинжилгээгээр, Эдэмт-2 ордын шатдаг занар нь шаварлаг эрдэс -51%, органик бодис [кероген] 25%, лимонит 5%, кальцит ба доломитын агуулга 10%, хээрийн жонш ба кварц 1%, эпидот 6%, гетит 2% тус тус агуулж байгааг тогтоов.
- Эдэмт-2 ордын шатдаг занарыг пиролизын аргаар боловсруулж давирхай гарган авах зохистой нөхцөл нь температур 550°C, халаалтын хурд 92°C/мин болохыг тогтоов.
- Эдэмт-2 ордын занарын халуун исэлдэн задрах ба пиролизын механизмыг харьцуулан тайлбарлаж, задралын хамгийн эрчимтэй цэг дээрхи урвалын хурд (3,2 мг/мин), эрэмбэ (n=1), идэвхжилийн энерги (22,98 ккал/моль буюу 98,28 кДж/моль)-ийг тооцоолон дулаан тэсвэрлэлтийн индексийг тодорхойлов.
- ИК-, ЯМР- спектр, хромато-масс-спектрийн судалгааны дүнгүүдэд үндэслэн Эдэмт-2 ордын шатдаг занарын органик бодис урт гинжин алифатик хэлхээ болон нафтенын цагирагаас голлон тогтсон, карбоксил, гидроксильн бүлгүүдтэй, ароматик цагираг халагч бүхий халууны нөлөөгөөр задарч янз бүрийн молекул масстай алифатик, нафтен, ароматик, гетероцагирагт нэгдлүүдийг үүсгэдэг регуляр биш бүтэцтэй өндөр молекулт бодис гэсэн төсөөлөлийг дэвшүүлэв.
- Эрдэс бодисынхоо найрлагаар (кварц, кальцит, доломит, монтморилонит, иллит, галлуазит, хээрийн жонш гидрослюда зэрэг эрдсээс тогтсон) Эдэмтийн занар алюмосиликат-карбонатын төрөлд хамаарагдана.
- Эдэмт-2 ордын занар нь нүүрсний халуун уусгалтанд эерэг, (устөрөгчийн донорын) нөлөөзүүлдэгийг илрүүлэв. Нүүрс, занарын хольцыг халуун уусгалтын аргаар боловсруулах нь Эдэмт-2 ордыг ашиглах хамгийн ирээдүйтэй чиглэлийг тогтоох боломж олгоно гэж үзэв.
- Эдэмтийн занарыг технологийн чиглэлээр ашиглах аргын хувилбарыг сонгож технологийн бүүдүүвч зохиов.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Горький Ю.И., Уров К. Э., Лукьянова З.К. Метод расчета количества органического вещества горючих сланцев. //ХТТ, 1985, №2, стр.21-25.
2. Д.Т. Кузнецов. Горючие сланцы мира.М., Недра, 1975, 365 с.
3. Гинзбург А.И. Место горючих сланцев в ряду твердых каустобиолитов.//ХТТ. 1984. №2. стр.6-9.
4. Л. Ш. Давиташвили. Эволюция условий накопления горючих ископаемых. Изд-во. Наука. М.,

1971. стр. 18-23.

5. В.В. Веселовский. Испытание горючих ископаемых. Госгеолиздат, М., 1951. стр.14-15, 24-31. 38-39. 182-186. 222-223.

6. Н.И. Зеленин и т.д. Химия и технология сланцевой смолы. М. Химия. 1976. 437 с.

7. Формации горючих сланцев. Валгус. Таллин. 1973. под.ред. С.С. Баукова. стр.141-152.

8. С. М. Крыпина, К.Е. Ковалев, В. И. Саранчук, Л.Н. Исаева.

Исследование термического разложения горючих ископаемых.//ХТТ, 1989, №4, стр.16-22.

9. Н. М. Караваев. Основы общей классификации ископаемого топлива.//ХТТ. 1972. №2. стр.3-16.

10. Тягунов Б.И., Стельмах Г.П., Чикул В. И., Гаврилин А. В., Аранович Ю.В., Долгополов Б. М. Современное состояние и перспективы использования горючих сланцев в энергетике и технологии. //ХТТ.1982. №3. стр.26-35.

11. A concise dictionary of chemistry. Oxford University. Press. 1980.p.240.

12. Горючие сланцы. под ред. Т.Ф. Иена, Дж. В. Чилингаряна. Л., Недра. 1980, стр.259.

13. Ю.И. Бяланин и др. Перспективы технологической переработки горючих сланцев. В сб: VII конференция по химии и технологии твердого топлива России и стран СНГ. г.Звенигород. 1996, стр.28-29.

14. Руденский А.ж., Руденская М.М., Пошехонова Т. А., Воль-Эпштейн А.Б., Шпильберг М.Б., Горлов Е.Г. Органическое вяжущие для дорожного строительства на основе продуктов термического растворения прибалтийских и сернистых сланцев Поволжья. //ХТТ.1983. №5. стр.53-59.

15. М.К. Юпин. и др. Ожигание бурового угля в смеси с горючим сланцем под давлением 6 МПа. //ХТТ. №6, 1996. стр.63-69.

16. В.М. Ефимов. Состояние и перспективы развития техники полукоксования кускового сланца. Горючие сланцы. №4, 1978, стр.11-15.

17. Кушнир С.В., Вивчар О.И. Превращения сернистых соединений при полукоксовании карпатских битуминозных глинистых сланцев.//ХТТ 1982. №2. стр.107-111.

18. Озеров И.М., Полозов В.Ф. Основы промышленной классификации горючих сланцев. - В.Кн. "Доклады на Симпозиуме ООН по разработке и использованию запасов горючих сланцев" Таллин, жалгус, 1970, с.167-171.

19. Гонцов А.А., Трофимова С.С. Особенности выделения сероводорода при термическом разложении горючих сланцев. //ХТТ. 1985. №3. стр. 73-77.

20. Л. В. Лопаченок, Ю.И. Белянин, В.А. Проскуряков. Пористая структура и удельная поверхность горючего сланца. //ХТТ, 1976, №1, стр.15-17.

21. Горький Ю.И., Лукьянова З.К., Юркевич Е. А., Зеньков В.С., Стригуцкий В.П. О взаимосвязи органического и минерального вещества горючих сланцев БССР. //ХТТ. 1984. №6. стр.132-137.

22. И.В.Гринберг, Т.В.Панькова. Пиролиз карпатских менилитовых сланцев и получение из них ячеистых материалов. //ХТТ 1976. №5. стр.17-33.

23. Горький Ю.И., Лукьянова З.К., Макеева Г.П., Юркевич Е. А. Особенности состава и свойств органической и минеральной частей горючих сланцев Туровского месторождения БССР. //ХТТ. 1983. №6. стр.17-22.

24. М.А. Менковский. Комплексное использование горючих и нерудных ископаемых. ГОСГОРТЕХ. Издат М., 1962. стр.114-119.

25. А.Я. Аарно, К.Э. Уров. О некоторых терминах в области горючих сланцев. //ХТТ, 1973, №6, стр.149-151.

26. дунд говь аймгийн баянжаргалан, гурвансайхан сумдын хөөтийн нүүрсний сав газрын "ээдэмт-2" ордын шатдаг занарын дээжийн технологийн туршилт судалгааны ажлын тайлан Г. Бадамхатан, Д. Далайцэцэг, Д. Нямдаваа, Д. Хүдэрмөнх, Р. Оюунбат нар

АШИГТ МАЛТМАЛ БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ТЕХНОЛОГИД АУДИТ ГҮЙЦЭТГЭХ СТАНДАРТ БОЛОВСРУУЛАХ АСУУДАЛД

Ц. Туяа /Ph.D/. Ц. Нэргүй

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн Шинжилгээний төв лаборатори.

Товч утга

Ашигт малтмал баяжуулах үйлдвэрийн технологийн аудит нь технологийн үр ашгийг тооцох, бүтээгдэхүүний шинж чанарыг тодорхойлох цогц судалгаа, шинжилгээний ажил бөгөөд тухайн орд газрыг хамгийн оновчтойгоор ашиглах шийдлийн үндэслэл болно. Технологийн аудитыг мэргэшсэн судалгаа, шинжилгээний байгууллага, мэргэжилтэн нар гүйцэтгэх нь мэргэсний болон үр дүнгийн итгэл үнэмшилийн өндөр түвшинд явагдах гол нөхцөл болно. Иймд технологийн аудитын хамрах хүрээ, зарчим, үе шат, тооцооны арга, дүгнэлтэд тавигдах шаардлага зэргийг заасан “Ашигт малтмал баяжуулах үйлдвэрийн технологид аудит гүйцэтгэх стандарт”-ыг боловсруулсан.

Түлхүүр үг. Технологийн аудит, технологийн аудит гүйцэтгэх стандарт, технологийн сорьцлолт.

1. ОРШИЛ

Монгол улсад үйл ажиллагаа явуулж буй ашигт малтмал боловсруулах үйлдвэрүүдийн технологийн үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүний шинж, баланс зэрэгт тавих хяналтын талаар холбогдох хуулиудад заасан боловч, хэрэгжүүлэх журам, хэрэглэх аргачлал нь уул уурхай, ашигт малтмал баяжуулах салбар эрчимтэй хөгжиж, үйлдвэрүүд шинээр байгуулагдсаар байгаа өнөө үед шаардлага хангахгүй байна. Иймд энэхүү хяналтыг сайжруулах, бүтээгдэхүүний балансын тооцоог нарийвчлан тогтоох технологийн аудитын стандарт болон аргачлалыг шинээр боловсруулж, эрх бүхий байгууллагуудаар баталгаажуулан, хэрэгжүүлэх шаардлага зайлшгүй тулгараад байна.

Монгол улсын газрын хэвлийн тухай хуулийн 33 дугаар зүйлийн заалтад эрдэс түүхий эдийг боловсруулахдаа дор дурьдсан үндсэн шаардлагыг хангасан байвал зохино гэжээ:

- эрдэс түүхий эдэд байгаа ашигтай бүрэлдэхүүн хэсгийг иж бүрэн, бүрэн гүйцэд ялган авах технологи хэрэглэх [1].
- эрдэс түүхий эдийн ашигтай бүрэлдэхүүн хэсгийн ялгарцын түвшин, хэмжээг боловсруулалтын шат бүрт бүртгэж, хяналт тавьж байх [1].
- эрдэс түүхий эдийн найрлага, технологийн шинж чанарыг цаашид судлан, боловсруулалтын технологийг боловсронгуй болгох [1].
- эрдэс түүхий эдийг боловсруулахад гарсан хаягдлыг ашиглах, ашигтай бүрэлдэхүүн хэсгийг агуулсан бөгөөд ашиглаагүй байгаа үйлдвэрлэлийн хаягдлыг бүртгэн тооцож, хамгаалж байх [1].

Эдгээр заалт нь ашигт малтмалыг ашиглахдаа ашигт бүрэлдэхүүнийг иж бүрэн, бүрэн гүйцэт ялган авах оновчтой технологийг хэрэглэх, технологийн үзүүлэлтүүдийг шат бүрт хянаж, бүртгэх мөн технологийг боловсронгуй болгох, хаягдлыг дахин ашиглах ёстойг харуулсан. Уг заалтын хэрэгжилтэд тавих хяналт, шалгалтын ажлыг Төрийн хяналт шалгалтын хуулийн 10-р зүйлд мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газрын улсын байцаагчид даалгасан бөгөөд тус ажилд мэргэжилтэн, мэргэжлийн байгууллагуудыг татан оролцуулах талаар тусгасан байдаг [2]. Дээрх хуулийн дагуу хяналт шалгалт нь баяжуулах, боловсруулах үйлдвэрийн технологийн бүх шат, дамжлагын үр ашгийг тогтоох, бүтээгдэхүүний балансыг тооцох, технологийн хаягдлын шинж чанарыг тодорхойлох судалгаа, шинжилгээний цогц ажил юм. Иймээс технологийн аудит гүйцэтгэх стандарт боловсруулах судалгааны ажлыг Монголын ашигт малтмал баяжуулагчдын холбоотой хамтран гүйцэтгэсэн юм.

2. ТЕХНОЛОГИЙН АУДИТЫН ХАМРАХ ХҮРЭЭ

3. Технологийн аудит нь Монгол улсын нутаг дэвсгэрт үйл ажиллагаа явуулж буй ашигт малтмалыг баяжуулах, боловсруулах үйлдвэрүүдийн технологи ба бүтээгдэхүүнийг үнэлэх үйл ажиллагааг хамрах ба аудитын аргачлал, стандарт, техникийн шаардлага нь түүхий эдийн төрлөөс хамаарч өөр өөр байна.

Аудитын зорилго ашигт малтмалын төрлөөс үл хамааран, уурхайн олборлолтоос бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн гарах хүртэлх технологийн бүх шат дамжлага, ус хангамжийн болон хаягдлын аж ахуйн бүх хэсэгт дээжлэлт, сорьцолт явуулах, технологийн үйл ажиллагааны үр ашгийг тооцох, авсан дээжийн эрдэс, химийн бүрдэл, физик шинж чанар зэргийг тодорхойлж, тухайн үйлдвэрийн технологийг оновчлох, сайжруулах ба бүтээгдэхүүнийг бодитоор үнэлэхэд оршино. Ашигт малтмалын төрөл бүрт тохирсон аудитын стандарт боловсруулах ёстой ба үүнийг дараах байдлаар харуулав.

- Өнгөт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт,
- Үнэгт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт,
- Төмрийн хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт,
- Нүүрс баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт.

3. ТЕХНОЛОГИЙН АУДИТАД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

Технологийн аудит гүйцэтгэх стандартыг стандартын бүтэц ба боловсруулах дүрэм MNS 1-2:2006, сорилтын болон шалгалт тохируулгын лабораторийн чадавхид тавих ерөнхий шаардлага MNS ISO/IEC 17025:2007, хяналтын ажил эрхэлдэг төрөл бүрийн байгууллагын ажиллагаанд тавих шаардлага MNS ISO/IEC 17020:2013 зэргийг мөрдлөг болгон боловсруулсан.

Аудитыг стандартын дагуу мэргэшсэн судалгаа шинжилгээний байгууллага, МУ-ын мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газрын хүсэлтийн дагуу мэргэшсэн мэргэжилтний хяналтан дор гүйцэтгэх ба энэ тухай Төрийн хяналт шалгалтын хуулийн 10-р зүйлд дараах байдлаар тусгасан байна.

- Улсын ерөнхий байцаагч, улсын ахлах байцаагч энэ хуулийн 10.9-д заасан нийтлэг бүрэн эрхээс гадна, дараах бүрэн эрхийг хэрэгжүүлнэ [2].
- Холбогдох байгууллагатай тохиролцон, зохих мэргэжлийн хүмүүсийг хяналт шалгалтын ажилд татан оролцуулах, шаардлагатай асуудлыг магадлах зорилгоор лабораторийн буюу магадлан шинжилгээг мэргэжлийн байгууллагаар гүйцэтгүүлэх [2].

Технологийн аудитыг баталгаажуулсан стандарт, аргачлалын дагуу мэргэшсэн судалгаа шинжилгээний байгууллага, мэргэжилтэн нар гүйцэтгэх нь мэргэжлийн болон үр дүнгийн итгэл үнэмшлийн өндөр түвшинд явагдах гол нөхцөл болно.

4. ТЕХНОЛОГИЙН АУДИТЫН ҮЕ ШАТУУД

Технологийн аудит нь тухайн үйлдвэрийн технологийн үр ашиг, баяжмал ба хаягдал, химийн урвалж, технологийн усны шинж чанарыг тодорхойлох зорилготой ба тогтсон үе шатуудын дагуу явагдана.

4.1. Үйлдвэрлэлийн баримт бичгийг судалж, технологийн сорьцолтыг төлөвлөх.

Орд газрын геологийн үүсэл гарлын төрөл, ашигт малтмалын шинж чанар (эрдсийн бүрдэл, текстур-структур, химийн агуулга г.м.), баяжуулах технологийн зарчим, схем, горим, холбогдох техникийн шаардлага, стандарт зэргийг судалж, сорьцолтын ажлыг нарийвчлан төлөвлөх. Иймд орд газрын геологийн тайлан, техник-эдийн засгийн үндэслэл зэрэг баримт бичигтэй танилцаж, шаардлагатай мэдээллийг цуглуулна.

4.2. Технологийн сорьцолт гүйцэтгэх.

4.1-д боловсруулсан төлөвлөгөөний дагуу олборлолтоос бүтээгдэхүүн гарах хүртэлх технологийн бүх шат дамжлага, ус хангамжийн болон технологийн хаягдал хуримтлуулах хэсэг (хаягдлын цөөрөм), эцсийн бүтээгдэхүүн зэргээс сорьцол авсан дээжийн судалгаа, шинжилгээ, тооцооны үндсэнд технологийн үзүүлэлтүүд, бүтээгдэхүүний шинж чанарыг тодорхойлж, балансыг тооцно.

4.3. Технологийн үр ашиг болон бүтээгдэхүүний үнэлгээг тооцох.

Сорьцолтын үр дүнг 4.1-д тодорхойлсон стандарт, техникийн шаардлагатай харьцуулан тооцно.

4.4. Аудитын дүгнэлт ба зөвлөмж.

Технологийн үр ашгийг дээшлүүлэх, бүтээгдэхүүний үнэлгээг өсгөх боломжийг судалж, шинэ санаа, шийдлийг гаргана. Технологийн дүгнэлт ба зөвлөмж гаргахдаа дараах зарчмыг баримтална. Үүнд:

- Технологийн зарчим, схем, горим нь ашигт малтмалын шинж чанарт тохирсон эсэх, мөн ашигт бүрдлийг иж бүрэн ашиглах талаар авч хэлэлцсэн эсэхэд онолын дүгнэлт хийнэ.
 - Үйлдвэрлэлийн үзүүлэлтүүд нь төслийн зорилгод болон уулын ажлын төлөвлөгөөтэй нийцэж буйг үнэлнэ.
 - Технологийн үзүүлэлтүүд нь горим, техникийн шаардлага, стандартад тохирч буйг шалгана.
 - Технологийн усны шинж чанарыг судлах, мөн зарцуулалтыг тооцож төсөл ба холбогдох стандарттай харьцуулан дүгнэх.
 - Хаягдлын цөөрмийн дээжийн шинж чанарт дүн шинжилгээ хийж, тухайн ашигт малтмалыг бүрэн гүйцэд, хаягдал багатай ашигласан эсэх, мөн дахин ашиглах боломжтой эсэхэд дүгнэлт гаргана.
 - Дээрх үнэлгээ, дүгнэлтүүдэд үндэслэн, тухайн технологи нь оновчтой эсэхийг тогтооно.
- 4.5. Технологийг сайжруулах.

Аудитын дүгнэлтэд үндэслэн технологийг сайжруулахдаа оновчтой технологи дахин боловсруулах туршилт, судалгааг мэргэжлийн байгууллагаар гэрээт ажлын хүрээнд гүйцэтгүүлнэ.

5. ДҮГНЭЛТ

Технологийн аудит нь үйлдвэрийн технологийг оновчилж, үр ашгийг дээшлүүлэх, ашигт малтмалд дагалдах үнэт бүрдлийг иж бүрэн олборлон боловсруулж, эдгээрийг бүтээгдэхүүний үнэлгээнд тооцох боломжийг тогтоох шинжлэх ухааны үндэслэлтэй судалгаа-шинжилгээ-үнэлгээний цогц ажил юм. Иймд тодорхой хугацааны давтамжтайгаар ашигт малтмал баяжуулах үйлдвэрийн технологид аудит явуулах нь тухайн технологийн дутагдлыг илрүүлэх, залруулах боломжийг олгохын зэрэгцээ, аудитын дүгнэлт нь орд газрыг хамгийн оновчтойгоор ашиглах шийдлийн чухал үндэслэл мөн.

Технологийн аудитыг баталгаажуулсан стандартын дагуу мэргэшсэн судалгаа шинжилгээний байгууллага, мэргэжилтэн нар гүйцэтгэх нь мэргэжлийн болон үр дүнгийн итгэл үнэмшлийн өндөр түвшинд явагдах гол нөхцөл болно.

Технологийн аудитын стандарт нь MNS 1-2:2006, ISO/MNS 17025, ISO/MNS 17020 зэрэг үндэсний стандартыг мөрдлөг болгон боловсруулагдсан бөгөөд эрх бүхий байгууллагуудаар хүлээн зөвшөөрөгдөж, баталгаажуулснаар баяжуулах үйлдвэрийн технологийг хянах үндсэн стандарт болж чадна.

Тухайн стандартын агуулга нь ашигт малтмалын төрлөөс хамаарч өөрчлөгдөх тул дараах төрөлд тохирсон цуврал стандартуудыг боловсруулах нь Монгол улсад үйл ажиллагаа явуулж буй бүх баяжуулах үйлдвэрүүдийн технологийг бүрэн хянаж, үнэлэх боломжийг бүрдүүлнэ.

- Өнгөт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт (хавсралт 1),
- Үнэт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт,
- Төмрийн хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт,
- Нүүрс баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт.

Иймд эдгээр стандартуудыг боловсруулах нь зайлшгүй юм.

¹- Ц. Туяа. “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн Шинжилгээний төв лабораторийн дарга, ашигт малтмалын баяжуулагч инженер, техникийн ухааны доктор, МУ-ын зөвлөх инженер. res_lab@erdenetmc.mn.

²- Ц. Нэргүй. “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн Шинжилгээний төв лабораторийн инженер, хими-технологич инженер. nergui_ts@erdenetmc.mn.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

1. Монгол улсын хууль. Газрын хэвлийн тухай хууль. Улаанбаатар. 1988 он
2. Монгол улсын хууль. Төрийн хяналтын тухай хууль. Улаанбаатар. 2003 он.
3. Монгол улсын стандарт. Стандартын бүтэц ба боловсруулах дүрэм MNS 1-2:2006

4. Монгол улсын стандарт. Хяналтын ажил эрхэлдэг төрөл бүрийн байгууллагын ажиллагаанд тавих шаардлага MNS ISO/IEC 17020:2013.

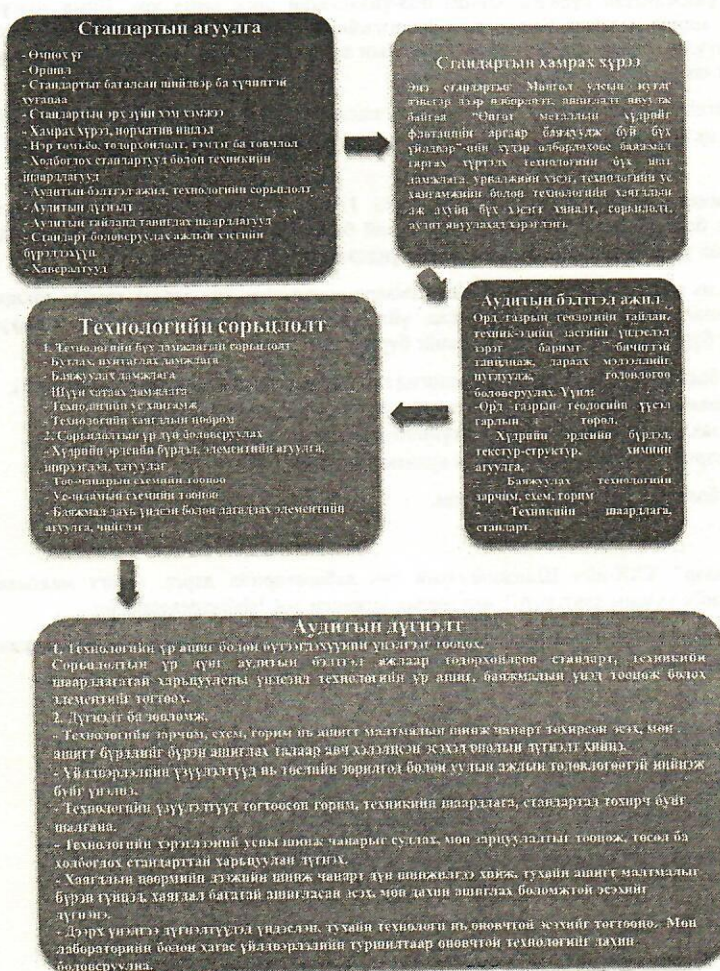
5. Монгол улсын стандарт. Сорилтын болон шалгалт тохируулгын лабораторийн чадавхид тавих ерөнхий шаардлага MNS ISO/IEC 17025:2007.

Хавсралт 1.

Өнгөт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт

Ашигт малтмалын төрлөөс хамаарч цуврал стандартуудыг дараалан боловсруулах бөгөөд энэ удаад “Өнгөт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандарт”-ын бүтцийг бүрдүүвчээр харуулав.

Өнгөт металлын хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн технологид гүйцэтгэх аудитын стандартын бүтэц



ANALYSES OF RECURRENT CONCENTRATION OF INDUSTRIAL WASTES OF TAYANNUUR ORE CONCENTRATION PLANT

M.Sc. Erdeneniyam Ch, School of Mining Engineering, MUST

Ph.D. Altantuya.B School of Mining Engineering, MUST

Abstract- Iron ore of Tayannuur deposit is subject of dry magnetic concentration production process with two: main and refining stages, and three stages of reduction to 3 mm and the iron content of waste is to higher than permitted value. Therefore from plants technology stage were taken mineral and granulation analyses, for every class were made determination of usable content distribution, and was determined effective variance of concentration process flow-sheet. And also were suggested possibility to obtain high quality concentrate, meeting standard requirements by the way of recurrent concentration of dry concentration waste.

Grounds of subject:

Magnetite granules of Tayannuur deposit is fine granule of has size of 0.06-1mm, and although presents possibility to obtain high quality concentrate with high iron content by the way of concentration by wet magnetic separator after granulating to average size of 0.4-0.5mm, low water resources in this local territory leads to use of dry magnetic concentration method

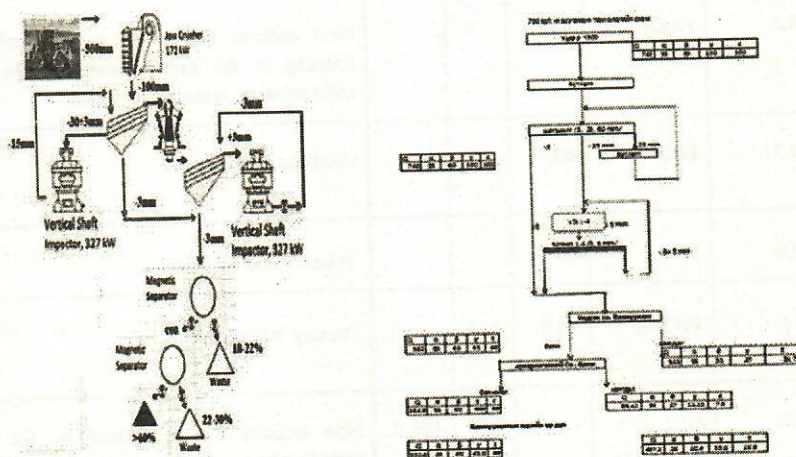


Figure 1. Currents process flow-sheet

Content of concentrate of main concentration of Tayannuur deposit iron ore dry concentration process is 54%, iron content in waste is 23%, content of concentrate of refining concentration is 63%, iron content in waste exceeds permitted level or equal to 35-38%.

Characteristics of Tayannuur's iron ore

Main mineral of iron ore is Magnetite and its distribution in skarn is 6-28%, in ore – 35-85% and most content or 30-75% located within ore body.

Mineralogical analyses shows:

1. Determination by Atom absorption spectrometer method shows: Fe, Au, S, Mn, Mo, Pb, Zn, As, Co
2. X-ray fluorescent method shows: (Al₂O₃, CaO, Fe, K₂O, MgO, Mn, P, S, SiO₂, TiO₂)

Chemical composition of magnetite and rare secondary and sulfide minerals shown in next table.

Table 1

Results mineragraphy of iron ore of Tayannuur mine

No	Minerals	Specific gravity, g/cm ³	Chemical equation	Content of Elements of Mineral %			Explanations
				Fe	Cu	C	
1	Magnetite	5,0	Fe ₃ O ₄	72,04	-	-	Mineral of primary iron ore
2	Martite	4,8	Fe ₂ O ₃	70,0	-	-	New mineral that is as a result of forming by the decomposition of the solid solution in magnetite inside.
3	Hydrogoethite	4,3	FeOOH	63,3	-	-	Oxidized iron mineral
4	Pyrite	5,0	FeS ₂	56,0	-	-	Primary iron sulfide
5	Chalcopyrite	4,6	FeCuS ₂	35,0	34,6	-	Primary iron sulfide
6	Graphite	2,2	C	-	-	100,0	New mineral that is formed by the metamorphism.

Main mineral of ore with industrial importance is magnetite and content of detrimental contaminant of phosphor is relatively low or – 0,01%, sulphur – 0,25-0,4%, arsenic – 0,05g/t, copper – 0,01%, zinc – 0,005%, lead – 0,003-0,0005%.

Objectives of research work:

Determine effective variance of technology of recurrent concentration of Tayannuur deposit dry magnetic concentration plants waste

Goal of research work:

- Determination of useful mineral's distribution in waste granulation classes
- Make tests of technology of recurrent concentration of waste

Sieve analyses of waste

Samples were taken from main and refining waste products of Tayannuur deposit concentration plant and were made average granulation analyses and technological tests of determining concentration capacity.

For the purposes of determining waste granulation distribution and abatement were made sieve analyses and its results shown in figure.

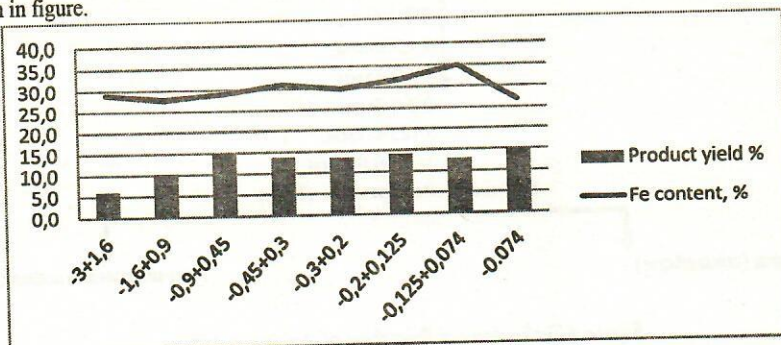


Figure 2. Granulation distribution curve

As we see from results of sieve analyses yield of granulation class of waste products and iron content in every classes are evenly distributed. Therefore magnetite mineral abatement for every classes were determined by XSH-7G microscope with 10x16 magnification.

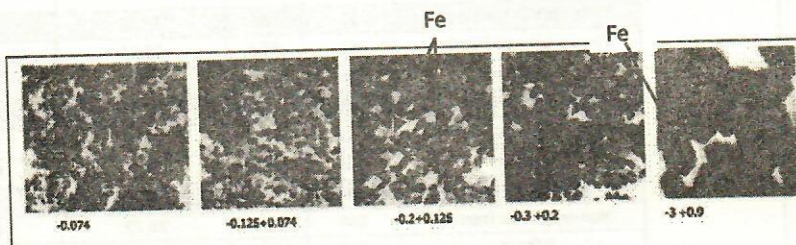


Figure 3. Microscope view of waste samples

Microscope analyses shows that magnetite of -3+0.9mm, -0.9 +0.3mm are not fully opened and abated and in -0,2mm classes are fully abated.

Therefore reasons of high iron content in waste is:

1. In +0,3mm magnetite are not fully abated
2. In -0,2mm class too fine non-magnetic minerals covers surface of magnetite and lowers its magnetic capabilities

For full releasing of magnetite with fine incrustation from adhered minerals its need to be granulated to proper size.

For the purposes of determining of all and every product classes concentration capability every products were concentrated by dry magnetic separator with 1,5A magnetic voltage and the results shown in table 3. Results of yield product shows average iron content in waste equal to 30,04%.

Test scheme shown in Figure 4, product characteristics in Table 3.

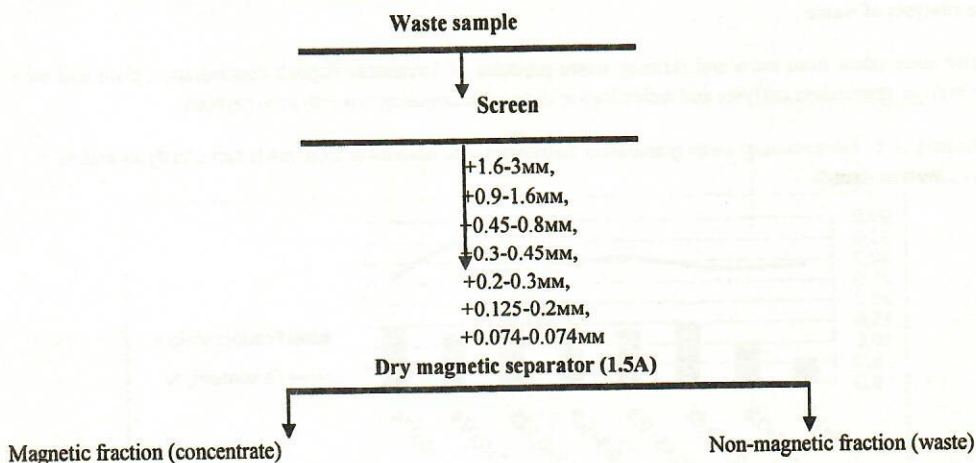


Figure 4. Technological flow-sheet of dry concentration

Table 2.

Results of dry concentration for all classes

Granulation class	Voltage of magnetic field /Ampere/	Product	Yield		% Fe, content	Metal extraction
			gr	%		
-3 +1.6	1.5A	Magnetic fraction	31	36,9	27,05	34,6
		Non-magnetic fraction	53	63,1	29,95	65,4
		Primary	84	100,0	28,9	100,0
-1.6 +0.9		Magnetic fraction	33	22,8	34,78	28,5
		Non-magnetic fraction	112	77,2	25,76	71,5
		Primary	145	100,0	27,8	100,0
-0.9 +0.45		Magnetic fraction	61	28,4	34,4	33,8
		Non-magnetic fraction	154	71,6	26,72	66,2
		Primary	215	100,0	28,9	100,0
-0.45 +0.3		Magnetic fraction	31	16,1	43,2	22,5
		Non-magnetic fraction	161	83,9	28,64	77,5
		Primary	192	100,0	31,0	100,0
-0.3 +0.2		Magnetic fraction	45	24,2	48	39,0
		Non-magnetic fraction	141	75,8	24	61,0
		Primary	186	100,0	29,8	100,0
-0.2 +0.125		Magnetic fraction	72	36,2	51,22	58,4
		Non-magnetic fraction	127	63,8	20,72	41,6
		Primary	199	100,0	31,8	100,0
-0.125		Magnetic fraction	78	45,1	54,74	70,8

+0.074	Non-magnetic fraction	95	54,9	18,57	29,2
	Primary	173	100,0	34,9	100,0
-0.074	Magnetic fraction	41	21	60,8	47,4
	Non-magnetic fraction	156	79	17,7	52,6
	Primary	197	100	26,7	100

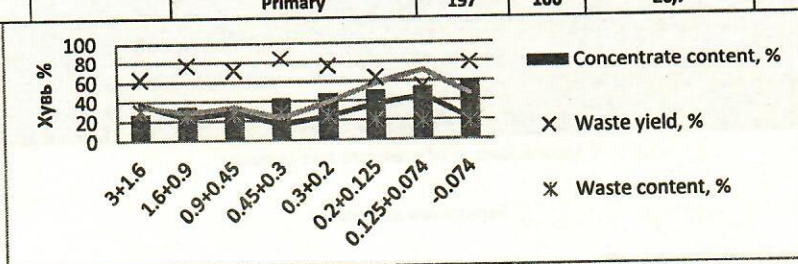


Figure 5. Results of dry concentration 1.5A

Test results shows that magnetite minerals in large granules (-1.6 +0.9mm, -3 +1.6mm, -0.9+0.3m) class are not fully abated and its lowers iron concentrate quality. In fine granules (-0.2 +0.125mm, -0.125 +0.074mm, -0.074) class magnetite minerals are fully abated and in -0.074mm class content of iron concentrate reaches sufficient level. Tests show necessity of granulation of non-abated classes to size of -0.2mm. In a case of full abatement of useful minerals, non-magnetic minerals in powder dust will be attracted to magnetite surface and lower its concentration capabilities. Therefore separation of non-magnetic dust by air flow distribution and making dry magnetic concentration will bring better results.

Tests of separation of iron ore waste by air flows

In tests were taken sample of 500 gr wastes with 10% powder dust and separation by air flow separates 70% of all dust.

By tests were determined current separation, yield of large and fine granulated products, and effectiveness of separation. Tests were made for -0.2mm granules class.

Table 3

Results of separation

Name	500gr sample			
	Powder dust content %	Classified product gr	Waste powder dust	Effectiveness of separation %
Waste	9,4	467	33	70,2
-	8,8	464	36	81,8
0,2mm	9	462	38	84,4

- will give possibility to increase concentrate quality.
3. By concentration according to suggested technological scheme of concentration in dry environment will give possibility to increase concentrate content to 60-61%, and concentrate yield to 25-30%.

REFERENCES

1. Tayannuur iron ore concentration research works report Institute of Ecological education, Ulaanbaatar, 2007
2. B.Altantuya "Concentration process modeling and test planning" Ulaanbaatar, 2010
3. "Iron ore in world economy" Current condition and near-term outlook. Mining Journal 2005. №3
4. K.A.Razumov Designing of concentration plants "Nedre" 1970, Moscow
5. Derkach.V.G, Nicolskii D.A "Specifics of foreign magnetite ore concentration plants Mekhnabor. issue 101 1976
6. Iron ore in the world economy "and Condition of the near prospect. in 2005. number 3

ТӨВӨӨС ЗУГТАХ ХҮЧНИЙ ТҮРЭЛТГҮЙ СЕПАРАТОР ДАХЬ ШИНГЭНИЙ УРСГАЛЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ОНОЛЫН ҮНДЭСЛЭЛ

Ц.Оюунцэцэг (ШУТИС, УУИС)

Одоогийн байдал

Сүүлийн үед шороон ба үндсэн ордын хүдэрт агуулагдах (1-0,001) мм -ээс микрон ширхэглэлтэй хүнд эрдсийг төвөөс зугтах хүчний сепаратораар ялган авах боломжтой боллоо. Гэвч одоо хэрэглэгдэж байгаа төвөөс зугтах хүчний сепараторууд нь нарийн тохиргоо шаарддаг, ус, энергийн зарцуулалт ихтэй, зөвхөн цэвэр ус ашигладаг зэрэг шалтгаанаас болж үйлдвэрлэлд өргөн хэрэглээг олж чадахгүй байна. Иймд төвөөс зугтах хүчний сепараторын хийцийн болон технологийн шийдлээр дээрх дутагдлуудыг арилгах замаар хэрэглээг нэмэгдүүлэх зорилт тавьж ажилласан юм. Мөн төвөөс зугтах хүчний орчинд эрдсийг ялгарах процессын онолын зүй тогтолд тулгуурлан түрэлтгүй төвөөс зугтах хүчний сепараторын шинэ хийцийг бүтээхэд судалгааны зорилго оршино.

Түлхүүр үг: Куэттийн систем, шингэний хөдөлгөөн, потенциал урсгал

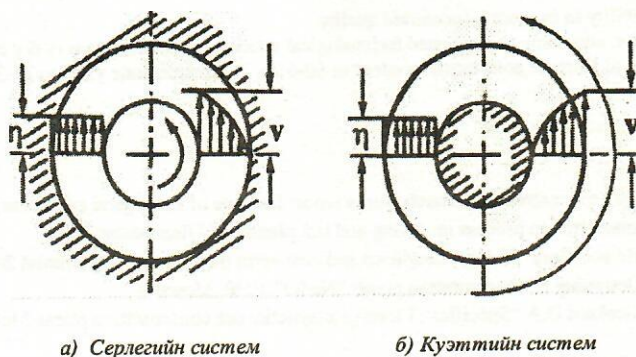
Үндсэн хэсэг

Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр ялгах роторын гадна үүсэх шингэний урсгалын хөдөлгөөнийг Куэттийн потенциал урсгалын онолын зүй тогтолыг ашиглан тодорхойлов.

Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр нэг нь нөгөөгийн дотор эргэх хоёр цилиндрийн ханын дагуу үүсэх шингэний урсгал нь Куэттийн потенциал урсгалын загвараар явагдана. Куэттийн потенциал урсгал нь хоёр хатуу гадаргуугаар хязгаарлагдах орчин дахь шингэний хөдөлгөөн юм [1]. Куэттийн потенциал урсгал нь:

- гаднах цилиндр эргэж, доторх нь хөдөлгөөнгүй (Серлегийн систем);
- гаднах цилиндр нь хөдөлгөөнгүй доторх нь эргэх (Куэттийн систем);
- гаднах доторх цилиндр нь хоёулаа эргэх (Куэттийн систем)

тохиолдлуудыг авч үздэг (1-р зураг).



1-р зураг. Куэттийн урсгалын хурдны элор

Бид цаашид гаднах цилиндр хөдөлгөөнгүй, зөвхөн доторх цилиндр эргэх үеийн тэдгээрийн хоорондох шингэний хөдөлгөөний шинжийг авч үзье.

а. Куэттийн урсгал дахь шингэний хөдөлгөөний тархалт нь дараах тэгшитгэлээр бичигдэнэ:

$$\frac{1}{\mu} \frac{dp}{dx} = \frac{d^2 V}{dy^2}; \quad (1)$$

Энд: V - урсгалын хурд, м/с;

μ - шингэний динамик зунгааралтын коэффициент.

Захын нөхцөл нь: $V|_{y=0} V|_{y=r} = U$; байна

Дээрх тэгшитгэлийг интегралчилж шингэний хөдөлгөөний хурдны утгыг тодорхойлбол:

$$V = \frac{y}{h} U - \frac{h^2}{2\mu} \frac{dp}{dx} \frac{y}{h} \left(1 - \frac{y}{h}\right); \quad \text{болно.} \quad (2)$$

Шингэний даралт "тэг" хүртэл унах үед хурдны тархалт нь шугаман байна [2]:

$$V = \frac{y}{h} U; \quad \text{байна.}$$

Ийм Куэттийн энгийн урсгалын хурдны тархалт буюу цэвэр хөдөлгөх урсгал гэж нэрлэнэ. Харин шингэний түрэлт буурах үед цилиндрүүдийн хоорондох орон зайд дахин Куэттийн энгийн урсгал үүснэ. Куэттийн урсгалын хурдны тархалтын муруйн хэлбэр нь даралтын градиентээр (нэгжгүй) тодорхойлогдоно:

$$P = \frac{h^2}{2\mu U} \left(-\frac{dp}{dx} \right); \quad (3)$$

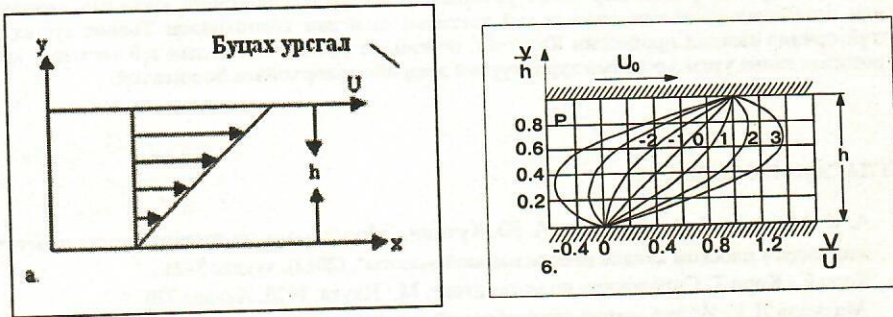
$p > 0$ үед даралтын бууралт хананы дээд хэсгийн хөдөлгөөний чиглэлд, нийт өргөний дагуу эерэг

байна.

$p < 0$ үед хөндлөн огтлолын зарим хэсгээр хурд сөрөг буюу буцах урсгалтай байна (2-р зураг). Цилиндрийн эргэлтийн хурд өндөр байх үед цилиндрүүдийн хоорондох шингэний урсгалын дундаж хурд нь цилиндрийн эргэлтийн хурдны $1/3$ -тэй тэнцүү байна[1,3].

$$U_{\text{ш}} = \frac{U_{\text{ш}}}{3};$$

(4)

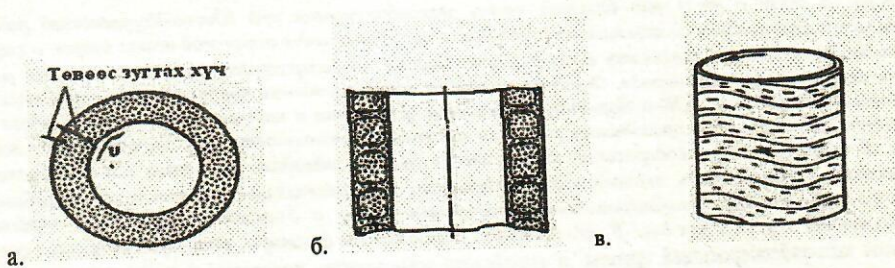


2-р зураг. Хөдөлгөөнгүй ба хөдөлгөөнтэй гадаргуугийн хоорондох шингэний урсгал

Иймд цилиндрүүдийн хооронд $V_{\text{ш}}$ хурдтай тойрог цагираган шингэний турбулент (Куэттийн потенциал урсгал) урсгал бий болно.

б. Хэрэв дотор талын цилиндрийг аажим хурдасган эргүүлж эхлэхэд онцын өөрчлөлт гарахгүй (3-р зургийн а) бөгөөд эргэлтийн хурдыг нэмэгдүүлж төвөөс зугтах хүчний орчинд хүртэл эргүүлэхэд өөрчлөлт гарч эхлэнэ.

Шингэний хуйлрал хэвтээ чиглэлийн дагуу тархаж (3-р зургийн б) урсгалын хурд нь нэмэгдэж хөдөлгөөний чиглэл нь гадагш тэмүүлж, төвөөс зугтах хүч нь түлхэх даралтаас их болно. Ингэхэд шингэний бүх давхарга нь жигд хөдлөхөд түүний замд нь цилиндрийн гаднах хана саад болно. Иймд шингэний хөдөлгөөн нь циркуляцид орж урсгалын хөндлөн үеүдэд хуваагдана (3-р зургийн в). Энэ урсгалын хөндлөн үеүд нь цилиндрийн дээд хэсгээр илүү эрчимтэй үүснэ.



3-р зураг. Куэттийн потенциал урсгалын байдал а). Хөдөлгөөнгүй цилиндр дотор эргэх цилиндрийн гадна үүсэх урсгал; б) Шингэний урсгалын хөндлөн үеүдийн зүсэлт; в) Шингэний урсгалын хөндлөн үеүд үүссэн байдал.

Цаашид бүх давхаргын бүсүүд долгионсох (3-р зургийн б, в) ба долгион нь цилиндрийн бүх тойроогоор тархана. Цилиндрийн хоорондох шингэний хөдөлгөөний байдлаас ажиглахад 1-рт тогтвортой тогтмол урсгал, 2-рт өөрчлөмтгий, зохицуулах боломжгүй урсгалын олон нийлмэл үеүдээс бүрдэнэ. Иймд хоёр цилиндрийн хоорондох орон зайд үүссэн шингэний чөлөөт хуйларсан урсгалыг эргүүлэн ашиглаж, төвөөс зугтах хүчний сепараторын ялгах роторын ханан дахь олон тооны нүхээр сийрэгжүүлэх даралттай усыг өгнө. Роторын ховилд түрүүлэн тунасан хөнгөн эрдсийг түлхэж, орчныг сийрэгжүүлсэнээр орон зайд хүнд эрдсүүд тунах зарчмаар ялгалтын процесс явагдана.

ДҮГНЭЛТ

Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр ялгах роторын гадна үүсэх шингэний урсгалын хөдөлгөөнийг Куэттийн потенциал урсгалын онолын зүй тогтолыг ашиглан тодорхойлов. Төвөөс зугтах хүчний түрэлтгүй орчинд явагдах процессын Куэттийн потенциал урсгалын онолын зүй тогтолыг ашиглан, ялгах роторын гадна үүсэх урсгалын хурд, түүний эпюрийг тодорхойлох боломжтой.

АШИГЛАСАН НОМ ХЭВЛЭЛ

1. А. К. Абрамян, Л. В. Миранцев, А. Ю. Кучмин, "Моделирование течения Куэтта простой жидкости в плоском канале наноразмерной высоты", (2012), хуудас 3–21.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. М.: Наука, 1970. Хуудас 720.
3. Макуров Л.З., Исследование центробежной сепарации полезных ископаемых в сепараторах с высоким критерием разделения. М.Недра. 1971.

КАРБОНАТ-ФЛЮОРИТЫН ХҮДРИЙН ФЛОТАЦИЛАГДАХ ЧАНАРТ ЖКТМ БА ФЛОТОЛ 7,9 УРВАЛЖУУД БОЛОН БУЛИНГЫН ШИНГЭН ФАЗЫН ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

докторант Ш. Эрдэнэбаатар (ШУТИС, УУИС)

Хураангуй: В связи с тем, что большая часть легкообогатимых руд Южно-Керуленского района в Хэнтийском и Дорногобиском аймаках отработана, в последние годы острой встал вопрос о создании технологии, позволяющей вовлекать в переработку бедные по содержанию, труднообогатимые руды, с высоким содержанием карбонатов. Основная проблема при переработке карбонатно-флюоритовых руд в обогатительной фабрике ГОК-а Бор-Ундур разделение флюорита и кальцита. 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 реализовать экономически эффективную и отвечающую экологическим требованиям технологию обогащения тонковкрапленных флюоритовых руд с большим содержанием карбонатов месторождений Уруген и Хух дэл. В исследованиях рассмотрены факторы, влияющие на процесс селекций минералов кальцийсодержащей группы, и определена зависимость показателей их разделения от типа выбранного собирателя и характеристики среды. В результате установлено, что наиболее высоким селективными свойствами обладает выбранный реагент флотол 7,9.

Түлхүүр үг: Карбонат-флюоритын хүдэр, ЖКТМ (таллын тосны тосны хүчил), флотол 7,9, үр ашгийн шалгуур.

Оршил

Бор-Өндөрийн УБҮ-ийн баяжуулах фабрикийн баяжуулалтад 34 – 38 %-ийн флюоритын, 0,9 - 1,9 %-ийн кальцитын агуулга бүхий хүдрийг оруулдаг байсан учир карбонатын модуль хамгийн багадаа 17,89 байсан. Харин сүүлийн жилүүдэд Өргөн, Хөх дэлийн карбонат-флюоритын ордуудад их хэмжээний олборлолт явуулж, баяжуулах фабрикт нийлүүлэх болсон, Бор-Өндөрийн кварц-флюоритын ордын олборлолт багассантай холбоотойгоор баяжуулалтад орж буй хүдрийн карбонатын модуль эрс багасахад хүрсэн. Үүнээс үүдэн хөвүүлэн баяжуулалтад хэрэглэгдэж буй ЖКТМ урвалжийн сонгох чанар хангалтгүй болж, баяжмалын технологийн үзүүлэлтүүдийг бууруулж байна.

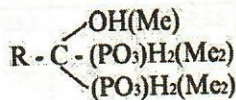
Явуулсан судалгааны гол зорилго нь флюорит, кальцитын эрдсүүдийг хөвүүлэн баяжуулалтаар ялгах ажиллагааны үр дүнд сонгон авсан цуглуулагч урвалжуудын төрөл болон зарцуулалт, хүчиллэг ба шүлтлэг орчин хэрхэн нөлөөлж буйг тодруулах явдал юм.

Үндсэн хэсэг

Флюорит ба кальцитын хольц дахь эрдсүүдийн флотацилагдах чанарыг тодорхойлох туршилтыг хольц дахь монофракцуудын харьцаа 1:1 байхад, – 0,1 мм хүртэл нунтаглагдсан хүдрийг ашиглан, 50 мл-ийн багтаамжтай лабораторийн хөвүүлэх машинд явуулав. Харилцан адилгүй хүчиллэг ба шүлтлэг орчнуудад явуулсан эрдсүүдийн хөвөх чанарыг тогтоох судалгаанд дараах хоёр урвалжийг сонгон авч ашиглав. Үүнд:

1. ЖКТМ – баяжуулах фабрикт уламжлал болгон ашиглаж буй тосны хүчлийн бүлгийн хөөсрүүлэх чанар бүхий цуглуулагч урвалж.
2. Флотол 7,9 – Идэвхитэй хэсэг нь 1 – оксиалкхиден-1, 1 – фосфорын хүчлийн холимгоос бүрдэх цуглуулагч.

Ерөнхий томъёо:



,энд R – нүүрсустөрөгчийн радикал, Me – кали эсвэл натри.

Туршилтуудад орчин тохируулагч болон цуглуулагч урвалжаас өөр урвалжуудыг хэрэглээгүй бөгөөд гарган авсан үзүүлэлтүүдэд бусад хүчин зүйлүүдийн нөлөөллийг оруулахгүйн тулд цэвэрлэх флотацийг явуулаагүй. Туршилтуудаас гарган авсан үр дүнгүүдэд тулгуурлан Хенкок-Люйкены үр ашгийн шалгуурыг ашиглан баяжуулалтуудын үр ашгийг тодорхойлов.

$$E = \frac{\gamma(\beta - \alpha)}{\alpha(100 - \alpha)},$$

энд α – хүдэр дэх CaF_2 – ийн агуулга, γ – хөөсөн бүтээгдэхүүний гарц, β – хөөсөн бүтээгдэхүүн дэх CaF_2 – ийн агуулга.

Эрдсүүдийн холимгийг шүлтлэг ба хүчиллэг орчинд ялгах туршилтын үр дүнгүүдийг 1-4 – р хүснэгтэд, графикуудыг 1-4-р зурагт тус тус үзүүлэв.

1-р хүснэгт. Шүлтлэг орчинд ЖКТМ урвалжийг ашиглан явуулсан туршилтын үр дүн

1-р хүснэгт. Шүлтлэг орчино ЖХТ уралжийн ашигласан хатуулаг								
Бүтээгдэхүүн	Гарц, %	Агуулга, %		Авалт, %		$\frac{CaCO_3}{CaF_2}$	Үр ашиг, E, %	Туршилтын нөхцөл
		CaF ₂	CaCO ₃	CaF ₂	CaCO ₃			
Баяжмал 1	6,04	59,19	38,91	7,15	4,82	1:1,52	2,22	-Na ₂ CO ₃ – 1,5 кг/т
Баяжмал 2	5,94	67,13	31,37	7,97	3,82	1:2,14	6,28	
Баяжмал 1+2	11,98	63,11	35,17	15,12	8,64	1:1,79		
Баяжмал 3	6,65	70,85	28,15	9,42	3,84	1:2,51	5,54	-Na ₂ CO ₃ – н холилт – 5 мин
Баяжмал 1-3	18,63	65,86	32,66	22,54	12,48	1:2,01		
Баяжмал 4	6,60	65,66	33,44	8,67	4,53	1:1,96		

Баяжмал 1-4	25,23	65,81	32,87	33,21	17,01	1:2,00	15,96	-ЖКТМ- н зарцуулалт – 20 г/т хэмжээгээр 8 удаа нэмэгдүүлэх - ЖКТМ- н холилт – 3 мин
Баяжмал 5	7,18	64,44	34,36	9,25	5,06	1:1,88		
Баяжмал 1-5	32,41	65,50	33,19	42,46	22,07	1:1,97	20,10	
Баяжмал 6	7,92	60,66	38,44	9,61	6,24	1:1,58		
Баяжмал 1-6	40,33	64,55	34,22	52,07	28,31	1:1,89	23,48	
Баяжмал 7	8,64	58,52	40,28	10,12	7,15	1:1,45		
Баяжмал 1-7	48,97	63,50	35,29	62,19	35,46	1:1,80	26,44	
Баяжмал 8	9,01	52,14	47,07	9,40	8,70	1:1,11		
Баяжмал 1-8	57,98	61,74	37,12	71,95	44,16	1:1,66	27,22	- Флотацийн хугацаа – 3 мин- аар 8 удаа
Хоргын бүтээгдэхүүн	42,02	33,81	64,79	28,41	55,84	1:0,52		
Тэжээл	100,00	50,00	48,75	100,0	100,00	1:1		

2-р хүснэгт . Шүлтлэг орчинд Флотол 7,9 урвалжийг ашиглан явуулсан туршилтын үр дүн

Бүтээгдэхүүн	Гарц, %	Агуулга, %		Авалт, %		CaCO3 CaF2	Үр ашиг, E, %	Туршилтын нөхцөл
		CaF ₂	CaCO ₃	CaF ₂	CaCO ₃			
Баяжмал 1	2,40	66,35	32,56	3,18	1,60	1:2,04	1,56	- Na ₂ CO ₃ – 1,5 кг/т
Баяжмал 2	6,21	78,79	20,06	9,79	2,55	1:3,93		
Баяжмал 1+2	8,61	75,26	23,54	12,97	4,15	1:3,20	8,72	-Na ₂ CO ₃ –н холилт – 5 мин
Баяжмал 3	12,07	87,32	11,90	21,08	2,94	1:7,34		
Баяжмал 1-3	20,68	82,32	16,75	34,05	7,09	1:4,91	26,74	- Флотол 7,9 - н зарцуулалт – 25 г/т хэмжээгээр 7 удаа нэмэгдүүлэх
Баяжмал 4	12,95	83,03	15,95	21,50	4,23	1:5,20		
Баяжмал 1-4	35,63	82,60	16,44	55,55	11,32	1:5,02	39,84	- Флотол 7,9 - н холилт – 3 мин
Баяжмал 5	10,36	79,37	19,65	16,45	4,17	1:4,04		
Баяжмал 1-5	43,99	81,83	17,20	72,00	15,49	1:4,76	56,05	- Флотол 7,9 - н холилт – 3 мин
Баяжмал 6	8,12	74,14	24,81	12,04	4,13	1:2,99		
Баяжмал 1-6	52,11	80,64	18,38	84,04	19,52	1:4,39	63,86	- Флотацийн хугацаа – 3 мин- аар 7 удаа
Баяжмал 7	7,35	58,71	40,06	8,63	6,03	1:1,47		
Баяжмал 1-7	59,46	77,93	21,06	92,67	25,65	1:1,37	66,47	- Флотацийн хугацаа – 3 мин- аар 7 удаа
Хоргын бүтээгдэхүүн	40,54	9,04	89,55	7,33	74,35	1:0,10		
Тэжээл	100,00	50,00	48,75	100,0	100,00	1:1		



1-р зураг. Шүтлэг орчин дахь флюорит ба кальцитын дагнасан флотацийн үзүүлэлтүүд ба ЖКТМ урвалжийн зарцуулалтын хоорондын хамаарал
1 - баяжсмалын гарц; 2 - CaF_2 -ын агуулга; 3 - CaCO_3 -ын агуулга;
4 - CaF_2 -ын авалт; 5 - CaCO_3 -ын авалт; 6-баяжуулалтын үр ашгийн шалгуур



2-р зураг. Шүтлэг орчин дахь флюорит ба кальцитын дагнасан флотацийн үзүүлэлтүүд ба Флотол 7,9 урвалжийн зарцуулалтын хоорондын хамаарал
1- баяжсмалын гарц; 2 - CaF_2 -ын агуулга; 3 - CaCO_3 -ын агуулга;
4 - CaF_2 -ын авалт; 5 - CaCO_3 -ын авалт; 6-баяжуулалтын үр ашгийн шалгуур

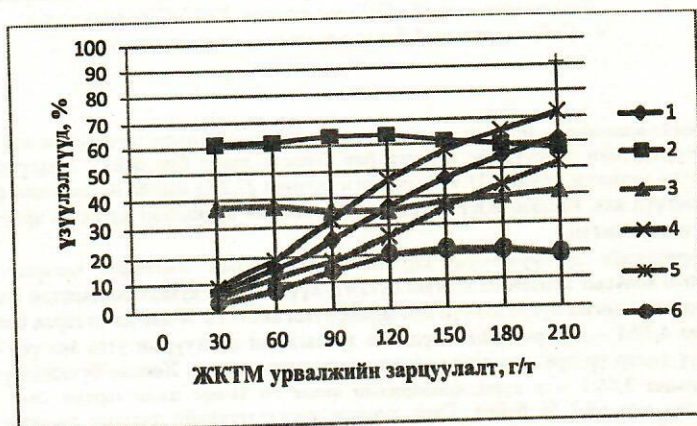
3-р хүснэгт. Хүчиллэг орчинд ЖКТМ урвалжийг ашиглан явуулсан туршилтын үр дүн

Бүтээгдэхүүн	Гарц, %	Агуулга, %		Авалт, %		$\frac{\text{CaCO}_3}{\text{CaF}_2}$	үр ашиг, Е, %	Туршилтын нөхцөл
		CaF ₂	CaCO ₃	CaF ₂	CaCO ₃			
Баяжмал 1	7,09	61,07	37,35	8,74	5,38	1:1,65	3,30	Давсны хүчил - HCl – 2 кг/т
Баяжмал 2	8,25	61,64	37,54	10,17	6,30	1:1,64		
Баяжмал 1+2	15,34	61,65	37,45	18,91	11,68	1:1,64	7,14	- HCl –н холилт – 5 мин
Баяжмал 3	9,84	67,04	31,91	13,19	6,38	1:2,10		
Баяжмал 1-3	25,18	63,76	35,29	32,10	18,06	1:1,81	13,84	- ЖКТМ- н зарцуулалт – 30 г/т хэмжээгээр 7 удаа нэмэгдүүлэх
Баяжмал 4	11,06	64,82	35,04	14,34	7,88	1:1,85		
Баяжмал 1-4	36,24	64,08	35,15	46,44	25,94	1:1,82	2,04	- ЖКТМ- н холилт – 3 мин
Баяжмал 5	10,50	52,47	46,64	11,02	9,94	1:1,12		
Баяжмал 1-5	46,74	61,47	37,78	57,46	35,88	1:1,63	21,40	- Флотацийн хугацаа – 3 мин-аар 7 удаа
Баяжмал 6	7,98	48,70	50,28	7,77	8,15	1:0,97		
Баяжмал 1-6	54,72	59,61	39,60	65,23	44,03	1:1,50	21,02	
Баяжмал 7	7,28	44,09	54,86	6,42	8,11	1:0,80		
Баяжмал 1-7	62,00	57,79	41,39	71,66	52,14	1:1,40	19,32	
Хоргын бүтээгдэхүүн	38,00	37,29	61,93	28,34	47,86	1:0,60		
Тэжээл	100,00	50,00	49,20	100,0	100,00	1:1		

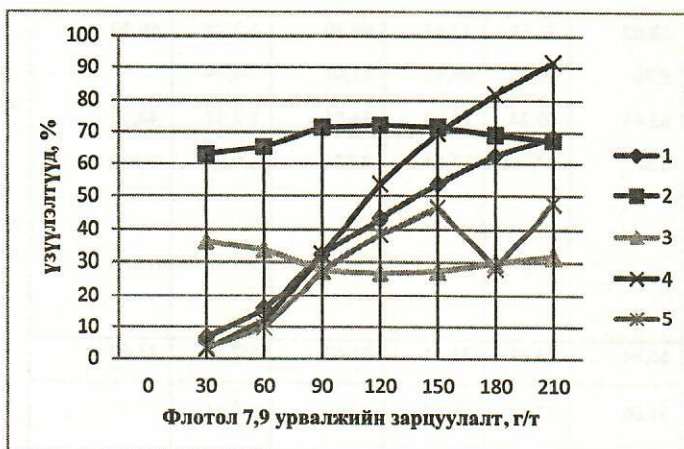
4-р хүснэгт. Хүчиллэг орчинд Флотол 7,9 урвалжийг ашиглан явуулсан туршилтын үр дүн

Бүтээгдэхүүн	Гарц, %	Агуулга, %		CaF ₂ -н авалт, %	$\frac{\text{CaCO}_3}{\text{CaF}_2}$	үр ашиг, Е, %	Туршилтын нөхцөл
		CaF ₂	CaCO ₃				
Баяжмал 1	6,90	63,03	36,09	3,11	1:1,75	3,60	HCl – 2 кг/т
Баяжмал 2	9,15	67,14	31,84	9,02	1:2,11		
Баяжмал 1+2	16,05	65,37	33,66	12,13	1:2,15	9,88	- HCl –н холилт – 5 мин
Баяжмал 3	15,92	77,56	21,36	20,12	1:1,94		
Баяжмал 1-3	31,97	71,44	27,53	32,25	1:3,63	27,46	- Флотол 7,9 - н зарцуулалт – 30 г/т хэмжээгээр 7 удаа нэмэгдүүлэх
Баяжмал 4	11,14	74,40	24,65	21,45	1:2,59		
Баяжмал 1-4	43,11	72,21	26,79	53,70	1:3,02	38,34	
Баяжмал 5	10,57	69,03	30,12	16,10	1:2,70		

Баяжмал 1-5	53,68	71,58	27,45	69,80	1:2,29	46,40	- Флотол 7,9 - н холилт – 3 мин - Флотацийн хугацаа – 3 мин- аар 7 удаа
Баяжмал 6	8,76	55,14	44,41	12,04	1:1,24		
Баяжмал 1-6	62,44	69,24	29,83	81,84	1:2,32	48,20	
Баяжмал 7	5,90	47,40	51,64	9,63	1:0,92		
Баяжмал 1-7	68,34	67,39	31,71	91,47	1:2,13	47,60	
Хоргын бүтээгдэхүүн	31,66	12,41	86,54	8,53	1:0,14		
Тэжээл	100,00	49,98	49,97	100,0	1:1		



3-р зураг. Хүчиллэг орчин дахь флюорит ба кальцитын дагнасан флотацийн үзүүлэлтүүд ба ЖКТМ урвалжийн зарцуулалтын хоорондын хамаарал
1- баяжмалын гарц; 2 - CaF_2 -ын агуулга; 3 - CaCO_3 -ын агуулга;
4 - CaF_2 -ын авалт; 5 - CaCO_3 -ын авалт; 6-баяжуулалтын үр ашгийн шалгуур



4-р зураг. Хүчиллэг орчин дахь флюорит ба кальцитын дагнасан флотацийн үзүүлэлтүүд ба Флотол 7,9 урвалжийн зарцуулалтын хоорондын хамаарал
1- баясгалын гарц; 2 - CaF₂-ын агуулга; 3 - CaCO₃-ын агуулга;
4 - CaF₂-ын авалт; 5 баяжуулалтын үр ашгийн шалгуур

ДҮГНЭЛТ

1. ЖКТМ урвалжийг ашиглан холимгийг ялгахад хүчиллэг болон шүлтлэг орчнуудын аль алинд хөөсөн ба хоргын бүтээгдэхүүнүүдийн эрдсүүдийн агуулга бие биеэсээ давуу бус байна. Эрдсүүдийн хуваагдлын шалгуурын дээд утга хүчиллэг орчинд 21,9 %, шүлтлэг орчинд 27,2 % байгаа нь дагнасан флотацийн хувьд хангалтгүй үзүүлэлтүүд юм. Иймээс ЖКТМ урвалжийг ашиглан холимгийг ялгах нь эрдсүүдийн дагнасан флотацийн хувьд тохиромжгүй.

2. Флотол 7,9 урвалжийг цуглуулагчаар хэрэглэхэд флюоритын сонгогдох чанарыг дээшлүүлэх ба флюорит, кальцитын хольцыг хөөсөн ба хоргын бүтээгдэхүүн болгон хуваах боломжтой болох нь харагдаж байна. Шүлтлэг орчинд хөөсөн бүтээгдэхүүн дэх флюоритын авалт 80 %-иас дээш гарах бөгөөд флюорит ба кальцитын харьцаа 4,39:1 – д хүрч байна. Эрдсийн хуваагдлын шалгуурын утга энэ үед 63,86 % байлаа. Хуваагдлын энэхүү өндөр үр дүн хүчиллэг орчинд хадгалагдан үлдэнэ. Хөөсөн бүтээгдэхүүн дэх флюорит ба кальцитын харьцаа 3,66:1 – д хүрч, флюоритын авалт 90 %-иас дээш гарсан. Энэ үед хуваагдлын шалгуурын утга энэ үед 64,2 % байна. Гэвч дундаж үзүүлэлтүүдийн түвшин шүлтлэг орчинд гарсан үзүүлэлтүүдийнхээс бага зэрэг доогуур байна.

3. Дээрх үзүүлэлтүүдээс харвал флотол 7,9 урвалжийг карбонат-флюоритын хүдрийг баяжуулахад ашиглах бүрэн боломжтой ба шүлтлэг орчинд илүү сайн үйлчилнэ. Цаашдын судалгааг флотол 7,9 урвалжийг ашиглан, шүлтлэг орчинд явуулбал илүү зохимжтой ба флотол 7,9 урвалжийг ашиглан флюорит ба кальцитыг ялгах технологийг үйлдвэрлэлийн нөхцөлд хэрэгжүүлж чадваас тулгамдаж буй асуудлыг бүрэн шийдэх боломжтой.

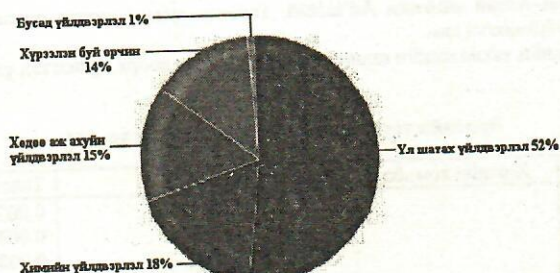
НОМ ЗҮЙ

1. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения / А.А. Абрамов. -М.:Недра, 1984.
2. 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.
3. 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. - с. 11-14.
4. Обогащение руд. Специальный выпуск. Иркутск. Издательство ИрГТУ.

МАГНЕЗИТИЙН ХҮДРИЙГ БАЯЖУУЛАХ БОЛОМЖ ХЭТИЙН ТӨЛӨВ

Магистр Г.Зулзаяа (ШУТИС, УУИС)

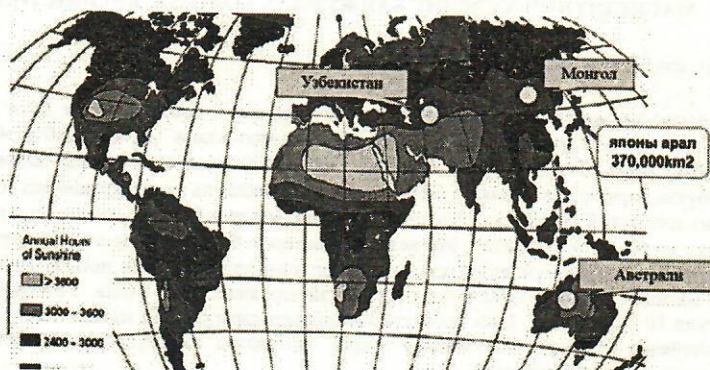
Магнезитын эрдэс нь шаварлаг хольц, кварц, опал, хальцедон, гематит, гетит зэрэг хольцоос тогтдог. Цельсийн 600-700 градуст улайсдаг ба энэ үед нүүрй хүчлээ алдаж үйрмэг хэлбэртэй болох ба үүнийг каустик магнезит гэнэ. Температурыг ихэсгэж 1500 -1800 градус болгоход магнезитын молекулын структуруын бүтэц өөрчлөгдөж периклаз болж хувирна. Периклаз нь металлургийн магнезит гэж нэрлэгддэг бөгөөд энэ үнэ цэн бүхий өндөр чанарын галд тэсвэртэй материал юм. Магнезит нь элсэн цөл болон гүн нуурын ёроолд ихээр хуримтлагддаг. Магнезитийг батерей болон нарны энерги хуримтлуулахад, галд тэсвэртэй барилгын материал үйлдвэрлэхэд маш ихээр хэрэглэдэг. Литийн ионоор хийсэн батерей нь 200 вт/кг байхад магнийн батерей 1500 вт/кг бүтээмжтэйгээр ажилладаг байна. Устөрөгчөөр 1 гВт энерги хадгалахын тулд 10 м өндөртэй, 1 км өргөнтэй контейнер хэрэгтэй бол магнезитаар 15 м өргөнтэй, 10 м өндөртэй контейнер хэрэгтэй. Магнезитаар энерги хадгалахад аюулгүй, хүчин чадал өндөртэй, удаан хугацаанд хадгалж болох давуу талтай.



1-р зураг. Магнезитийн хэрэглээний үзүүлэлт

Дэлхийн магнезитийн батлагдсан нөөц одоогоор 13 миллиард тонн бөгөөд үүний 92%-г 6 орон бүрдүүлдэг байна. Үүнд

- 1.БНХАУ-26%
- 2.БНСАУ-23%
- 3.ОХУ-21%
- 4.Чех улс-10%
- 5.Австрали -7%
- 6.Бразил -5% тус тус байна



2-р зураг. Магнетитийн үйлдвэрлэл байгуулах боломжтой улсуудын нэр

Монгол орны хувьд Говь-Алтай аймгийн Ал^си^са^са^с, Тайшир сумын нутагт орших Бидэрийн гол ордын магнетитийн нөөц нь 2478,3 мян/тн юм.

Бидэрийн гол ордын эрдсийн технологийн шинжилгээний үр дүнг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

Эрдсийн технологийн шинжилгээний үр дүн

Эрдсийн нэр	Химийн томъёо	Агуулга %	Талстын хэмжээ, микрон
Магнетит		95-95	0,003-0,03
Доломит		1-2	0,003-0,03
Кальцит		1-2	0,003-0,03 мм
Арагонит		1-2	0,009-0,012 мм
Серпентинит		1 ойролцоогоор	0,009-0,010 мм
Цахир		1 ойролцоогоор	
Лимонит		1 ойролцоогоор	
гидромагнетит		-	

Технологийн дээжээс авсан дундаж дээжинд хийсэн химийн шинжилгээний үр дүнг харуулсан.

2-р хүснэгт

Химийн шинжилгээний үр дүн

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
1.27	0.21	0.24	1.32	46.47	0.07	0.54	-	0.046

Бидэрийн голын хүдрийн технологийн дээжийн ширхэглэлийн хамгийн том хэмжээ 130 мм, 50-100 мм хэмжээтэй хүдэр голлосон байна.

Технологийн дээжээс авсан дундаж дээжийн ширхэглэлийн шинжилгээг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

3-р хүснэгт

Ширхэглэлийн шинжилгээний үр дүн

№	Ширхэглэлийн ангилал, мм	Гарц %	Дээд анги, %	Доод анги, %
1	+100	8,2	8,2	100,0
2	70-100	22,2	34,4	91,8
3	50-70	22,2	52,6	69,6
4	40-50	10,5	63,1	47,4
5	30-40	7,5	70,6	36,9

6	20-30	6,7	77,3	29,4
7	15-20	3,5	80,8	22,7
8	10-15	2,9	83,7	19,2
9	5-10	4,7	88,4	16,3
10	3-5	2,0	90,4	11,6
11	-3	9,6	100,0	9,6
	нийт	100	-	0

Магнезитыг 620-750° С хүртэл улайсгахад магнезитин хүдэр задрах үедээ нийт жингийнхээ 51%-г алддаг. Галд тэсвэртэй материал буюу тоосго үйлдвэрлэхэд 90 хувьд нь магнезит шаардлагатай байдаг.

ДҮГНЭЛТ

Монгол улс магнезитийг олборлон баяжуулснаар энергийн эх үүсвэртэй болох боломж бий болно. Мөн галд тэсвэртэй барилгын материал үйлдвэрлэх болно. Магнезитийн нөөц нь батлагдсан 1 орд байгаа бөгөөд илрэл байдлаар судлагдсан 3 орд байна. Магни нь элсэрхэг цөл газар ихээр хуримтлагддаг байна. Иймээс манай орон говийн бүсдээ энергийн эх үүсвэрийг бий болгож болно.

ЗЭС МОЛИБДЕНИЙ ХҮДЭР БАЯЖУУЛАХ ЭРЧИМТ ТЕХНОЛОГИ

Ц.Туяа, Ж.Баатархүү “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК

Хураангуй

Халькопиритийн байгалийн баяжигдах чадвар нь баяжуулах процессын толгой хэсэгт цуглуулагч хэрэглэхгүй зэс ба молибденийг баян агуулгатай авах үндсэн нөхцлийг бүрдүүлж, “зөөлөн” орчинд алкилКх хүчлийн алилын эфир цуглуулагчаар баяжуулахад металл авалт өсөх боломжтой байна. Энэ асуудлыг шийдэх хүрээнд судалгааны ажлыг “Чаналтгүй” технологийн шат дамжлага бүрийн үзүүлэлтүүдэд дүн шинжилгээ хийж молибдений хаягдаж буй хэлбэрийг тогтоох, Зэсийн анхдагч эрдэс халькопирит болон бусад хүдрийн эрдсүүдийн технологийн онцлогийг тогтоох чиглэлээр гүйцэтгэв. Иймээс “чаналтгүй” технологийг шинэчлэх, боловсронгуй болгох, үйлдвэрийн хэтийн төлөвийг найдвартай хангах асуудал тулгарч, хүдрийн шинж чанарын хувьсалд тохирох зэсийн анхдагч хүдрийг баяжуулах шинэ технологийг онолын болон практик судалгаанд үндэслэн боловсруулсныг толилуулав.

Оршил

Эрдэнэт үйлдвэр ашиглалтын хугацаанд хүдэр дэх зэсийн агуулга 1.5 дахин буурч, цаашид ордын гүн рүү, зэсийн анхдагч эрдсүүдийн хэмжээ нэмэгдэж, хүдэр дэх зэсийн агуулга буурах зайлшгүй тулгарах геологийн зүй тогтол нь үйлдвэрлэх баяжмалын гарц багасч улмаар эдийн засгийн үр ашигт сөргөөр нөлөөлөх технологийн хүндрэлийг дагуулна.

Тус ордын 1978-2006 онуудад зэс молибдений хүдэр баяжуулсан технологийг үндсэнд нь дараах 2 үе шатад хуваан авч үзэв. Үүнд:

1-р үе шат. 1978-2000 онуудад ажилласан, зэсийн хоёрдогч эрдэс зонхилсон хүдэр боловсруулсан “чаналтгүй” технологи

2-р үе шат. 2000 оноос хойш ажилласан зэсийн анхдагч эрдэс давамгайлсан хүдэр боловсруулсан “чаналтгүй” технологи.

Дээрх технологиудын өөрчлөлт нь хүдрийн эрдсүүдийн өөрчлөлттэй уялдан шинэчлэж байсан ба сүүлийн 2000-2005 онуудад ажилласан “чаналтгүй” технологи:

- пиритийг сонгон сул үйлчилдэг цуглуулагчдыг хэрэглэн зэс авалтын бууруулалтыг тогтвортой түвшинд барьсан ч молибден авалт буурсан;
- өндөр чанартай хам баяжмалыг шохой ихээр хэрэглэн авах болсон нь түүний зарцуулалтыг 25-30% өсгөсөн;
- зэс ба молибдений баяжмалыг салгахад хүхэрт натрийн зарцуулалт нэмэгдсэн зэрэг сул талыг дагуулсан юм.

Иймээс “чаналтгүй” технологийг шинэчлэх, боловсронгуй болгох, үйлдвэрийн хэтийн төлөвийг найдвартай хангах асуудал тулгарч, хүдрийн шинж чанарын хувьсалд тохирох зэсийн анхдагч хүдрийг баяжуулах шинэ технологийг онолын болон практик судалгаанд үндэслэн боловсруулах, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх зайлшгүй шаардлага нэн тэргүүнд шийдэх зүй ёсны асуудал болсон.

Судалгаа

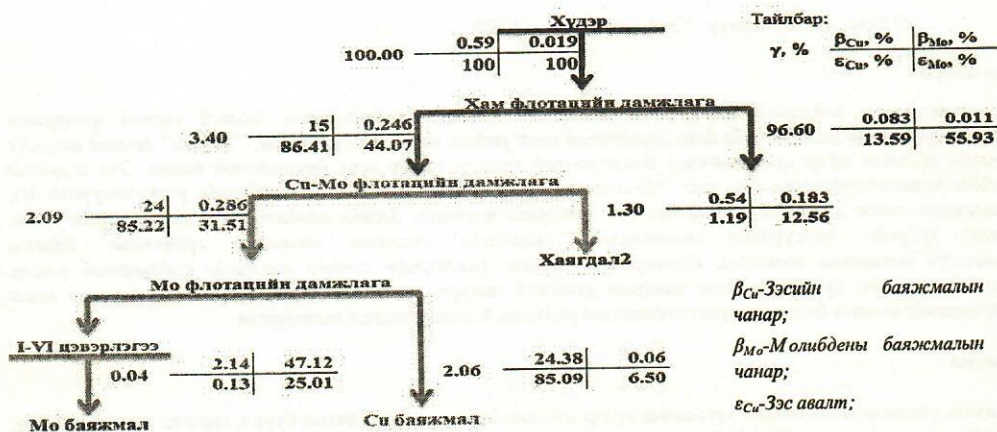
1. Флотацийн үндсэн дамжлагуудын 2000-2006 онуудад гүйцэтгэсэн олон тооны сорьцлолтын үр дүнд шинжилгээ хийж, 45-55% зэсийн анхдагч хүдэр баяжуулахад молибден 3 бүтээгдэхүүнд дараах байдлаар хаягдаж буйг тогтоов.(1-р зураг)Үүнд:

- хам флотацийн хаягдалд (нийт молибдений 55-60%);
- зэс-молибдений флотацийн хаягдалд (10-15%);
- зэсийн баяжмалд (5-7%) .

Молибден, хам флотацийн дамжлагад хамгийн ихээр хаягдаж байгаагаас тус дамжлагыг судалгааны ажлын үндсэн объектоор авав.

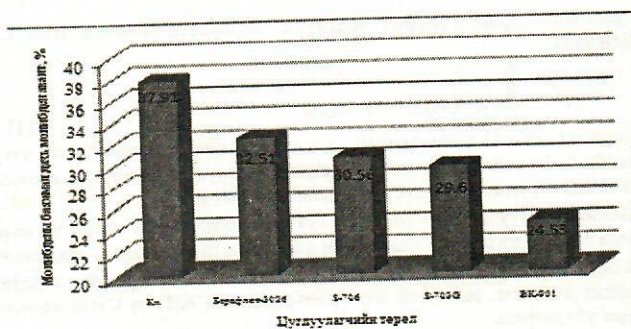
Хам флотацийн дамжлагын балансын бүтээгдэхүүнүүдэд хүдрийн эрдсүүдийн орших хэлбэр, сулралыг тодорхойлох минераграф-петрографийн болон шигшүүрийн шинжилгээ хийж, хүдрийн эрдсүүд хангалттай суларч, флотацийн технологийн горимын шаардлагыг хангасныг тогтоов.

Мөн хаягдлын -74 мкм ангид нийт зэсийн 50.49%, молибдений 67.91%, төмрийн 77.14% орших нь эрдсүүд бүрэн суларсан, цуглуулагчийн оновчтой сонголтод авах боломжтойг гэж үзэв.



1-р зураг. Зэсийн анхдагч хүдэр баяжуулсан “чаналтгүй” технологийн тоо чанарын схем

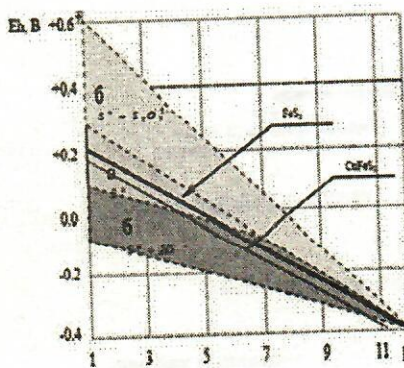
2000-2006 онуудад “чаналтгүй” технологид хэрэглэсэн пиритэд сул үйлчилдэг цуглуулагчид S-703G (АНУ), S706, Берафлот 3026 (ОХУ), ВК-901В (Хятад), Ксантогенат (ОХУ) - н молибден авалтыг 2-р зурагт үзүүлэв. 2005 оноос лагнан түүнийг хэрэглэсэн ВК-901В-д молибден авалт 24,53% -д хүрсэн.



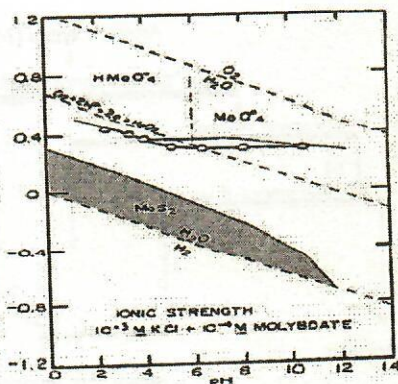
2-р зураг. Цуглуулагчийн төрөл ба молибден авалт (2000-2006 он)

Дээрх цуглуулагчдын физик хими шинж чанарыг харьцуулахад, pH-ийн бага утгад цуглуулагчид молибден авалт харьцангуй өндөртэй ажиллаж, өсөлтөд буурсан зүй тогтолтой байв. Нөгөө талаас пиритийг сонгон дарах хүчтэй цуглуулагчид pH-ийн өндөр орчинд үйлчлэн зэс авах нөхцлийг хангах авч зэс болон молибден авалтын харилцан урвуу хамаарлыг бий болгосон. Иймээс pH-ийн бага утга “зөөлөн” горимд, зэсийн чанар өндөртэй хам баяжмалд молибден авалтыг өсгөх асуудлыг цуглуулагчийг оновчтой сонгох замаар шийдэх нь зүйтэй гэж үзэв.

2. Хам баяжмалд зэс болон молибден авалт хамт өндөр байх цуглуулагчийг сонгох гол үндэслэл нь халькопирит, молибденит эрдсүүдийн гидрофоб шинжээ тогтвортой хадгалах термодинамикийн муж, ИАП-ын оновчтой утгад оршино. Иймээс 3 ба 4-р зургаас молибденит pH-8-10, халькопирит pH-10-11-д флотацлагдах чадвар тогтвортой байхыг тогтоов. Харин пирит шүлтлэг орчинд pH-7-оос их утгад гидрофиль болох нь халькопирит, молибденит 2-н идэвхитэй флотацлагдах ИАП-ын 200-400 мВ утгатай давхцана. pH-9-10 утгад Эрдэнэтийн-Овоо ордын хүдрийн эрдсүүдийн флотацлагдах зүй тогтолыг сульфидуудын исэлдэх, исэлдэн ангижрах, байгалийн гидрофоб чанарын онолд үндэслэн судлав.



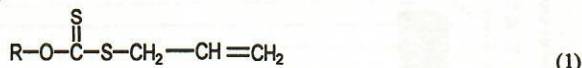
2-р зураг Эрдсийн гадаргууд дан элемент хүдрийн тогтвортой орших термодинамикийн муж



3-р зураг. Молибденитийн гадаргууд молибдат ион болон HMoO_4^- үүсэх термодинамикийн муж

Судалгааны үр дүнд үндэслэн, пиритэд сул, халькопирит-пирит, сфалерит-пиритийг салгахад илүү сайн сонгон үйлчлэх, хам флотацийн дамжлагад pH-ийн бага утгад өндөр чанартай ялгах боломж олгох, маш жижиг бүхэллэгтэй эрдсүүдэд флокул үүсгэх чадвартай, дараагийн шатны дамжлагын үр ашигтай ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлэх чанартай цуглуулагч шаардлагатайг тогтоон, өмнөх цуглуулагчдын найрлагад ороогүй, алкилксантогенатийн хүчлийн алилийн эфир илүү зохимжтойг тодорхойлсон.

АлкилКх хүчлийн алилийн эфир, сульфид эрдсүүдэд зориулсан ионоген биш цуглуулагч ба дараах томъёогоор илэрхийлэгдэнэ.



“Зөөлөн горимд” ажиллах алкилКх хүчлийн алилийн эфирийн бүлгийн бүтээгдэхүүний дээрх онцлог чанарыг халькопиритийн байгалийн флотацийн чадвартай хослуулан баяжуулах технологи боловсруулах нь өмнө тавигдсан тулгамдсан асуудлыг шийдэх гол үндэслэл болох юм.

“Зөөлөн горимд” ажиллах цуглуулагчийн сонголт, сульфид эрдсүүдийн усанд үл норох чанар, гадаргууд элемент хүхрийн дагнасан давхарга үүсэх байгалийн флотацлагдах чадварын технологид үзүүлэх нөлөөтэй шууд холбоотой тул шинэ цуглуулагчийн үндсэн найрлагад алкилКх хүчлийн алилийн эфир ба үнэрт нүүрс-устөрөгчид байхыг тогтоож, оновчтой харьцааны үндсэнд АНУ-н Cytec компани AeroMX төрлийн цуглуулагчийг анх удаа үйлдвэрлэв.

Туршилт

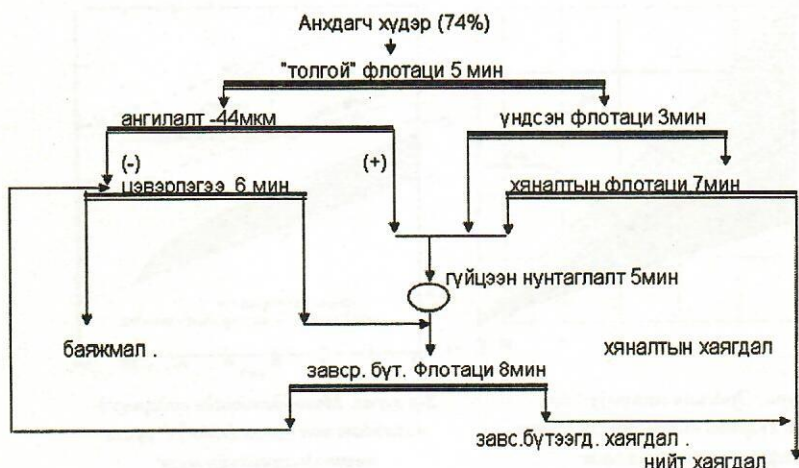
Сульфидуудын байгалийн флотацлагдах чадварын технологид үзүүлэх нөлөөг 74%-ийн анхдагч зэсийн агуулгатай хүдрийн дээжид урвалжийн стандарт горимтой харьцуулан судлав.

Халькопиритийн байгалийн флотацлагдах чанарт үндэслэн “толгой” флотацийг цуглуулагчгүй дан хөөсрүүлэгч хэрэглэн 4-р зурагт үзүүлсэн схемээр явуулж, үр дүнг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

Туршилтын үр дүн

Бүтээгдэхүүн	Гарц, %	Агуулга, %			Металл авалт, %		
		Си	Мо	Fe	Си	Мо	Fe
Нийт баяжмал	1,78	26,6	0,43	29,84	84,23	66,08	36,03
Нийт хаягдал	98,22	0,09	0,005	0,96	15,77	33,92	63,97
Анхдагч хүдэр	100,0	0,56	0,012	1,47	100,0	100,0	100,0



4-р зураг. Халькопиритийн байгалийн флотацлагдах чадварын нөлөөг тогтоох туршилтын схем

Халькопиритийн байгалийн флотацлагдах чадвар, цуглуулагчгүй “өлсгөлөн” горимоор процессын толгой хэсэгт баян баяжмал авч, баяжмалын чанарыг өсгөх боломжтойг батлав.

Лабораторийн туршилтын үр дүнд үндэслэн технологийн үзүүлэлтүүдийн Парето оновчтой цэг тодорхойлох замаар математик программчлалын бодлого боловсруулан загварчилж, зэсийн анхдагч эрдэс 70%-иас их хүдрийг молибден авалт өндөртэй баяжуулах эрчимт технологи боловсруулав. Туршилтад авсан дээжийн шинжилгээний дүнг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

2-р хүснэгт

Туршилтын дээж №	Элементийн агуулга, %						Зэсийн тархалт, %		
	Cu	Cu-I	Cu-II	Cu _{исэлд}	Mo	Fe	Cu-I	Cu-II	Cu _{исэлд}
Хүдэр №4	0.54	0.38	0.14	0.024	0.022	2.97	70.37	25.93	4.44

Халькопиритийн байгалийн флотацлагдах чадварыг ашиглан цуглуулагчгүй, Na₂S-ийг хөөсрүүлэгчтэй (МИБК-16г/т) толгой хэсэгт өгч 23.5%-аас дээш зэсийн чанартай баян хэсгийг ялган, үлдсэн металлаа үндсэн флотацид цуглуулагч AeroMX өгч гүйцээн авах лабораторийн туршилтыг горимоор, хам флотацийн дамжлагад баталгаажуулах өргөтгөсөн туршилтыг “Canadian Process Technology” компанийн “CPT-CFM-12” маркийн хагас үйлдвэрлэлийн төхөөрөмжид СА3-А-009/10 стандартын дагуу явуулав.

Өргөтгөсөн хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүнгээс, толгой флотацид 25.29%-ийн зэсийн агуулгатай, 57.15%- зэс авалттай хам баяжмалыг авч 1-р цэвэрлэгээний баяжмалтай хамт 2-р шатанд цэвэрлэн 2.02%-ийн гарцтай, 25.05%-ийн зэсийн агуулгатай, 88.98%-ийн зэс, 75%-ийн молибден авалттай хам баяжмал авсан (3-р хүснэгт).

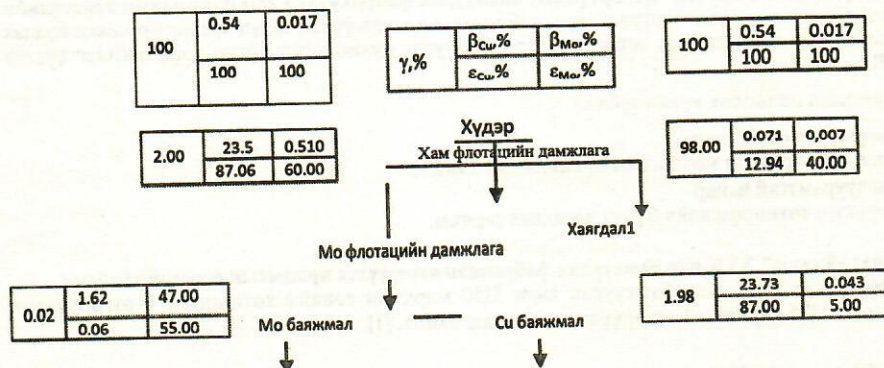
Хам флотацийн дамжлагад 23.5% зэс агуулсан хам баяжмал авах боломж нь туршилтаар батлагдсанаар дараагийн Cu-Mo флотацийн гүйцээх дамжлагагүй, шууд молибдений флотацийн дамжлагад салган зэс болон молибдений товарын баяжмалуудыг үйлдвэрлэх нөхцөл бий болно. Өөрөөр хэлбэл нийт хаягдал дахь металлын алдагдал буурч, товарын баяжмалууд дахь зэс, молибден авалт тус бүр өснө.

Зэс болон молибдены товарын баяжмалыг авах эрчимт технологийн схем ба металлын балансын тооцоог 5-р зурагт үзүүлэв.

Эрчимт технологийн тооцоогоор зэсийн болон молибдены товарын баяжмалуудыг харгалзан 87% ба 55% металл авалттай авахад баяжмалуудын гарц өнөөгийн түвшингээс буураагүй үр дүн өгч байна. 4-5 өргөтгөсөн хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын балансын бүтээгдэхүүний химийн шинжилгээний дундаж дүнг нэгтгэн технологийн үзүүлэлтийг тооцон үр дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

3-р хүснэгт

Химийн шинжилгээгээр тооцсон туршилтын үр дүн					
Бүтээгдэхүүн	γ, %	β _{Cu}	ε _{Cu}	β _{Mo}	ε _{Mo}
тэжээл	100	0.569	100	0.02	100
Хам баяжмал	2.02	25.05	88.98	0.747	75.51
Эцсийн хаягдал	97.98	0.064	11.02	0.005	24.49



5-р зураг. Эрчимт технологийн схем ба металлын балансын тооцоо

Энэ технологиор, хүдэр дэх ашигт элементүүдийн агуулга багатай (ядуу) хүдэр боловсруулахад баяжмалын чанар буурах болно.

ДҮГНЭЛТ

1. Зэсийн анхдагч хүдрийн шинж чанарт тохирох, пиритийг сонгон сул үйлчилдэг цуглуулагчийн үндсэн бүрдлээр алкилКх хүчлийн аллилийн эфир болон нефтийн гаралтай үнэрт нүүрст-устөрөгчийн нэгдлийг сонгон хоорондын зохимжит харьцаа байна.
2. Туршилт судалгааны үр дүнд үндэслэн технологийн үзүүлэлтүүдийн Парето оновчтой цэг тодорхойлох замаар математик программчлалын бодлого боловсруулан загварчилж, зэсийн анхдагч эрдэс 70%-иас их хүдрийг молибден авалт өндөртэй баяжуулах эрчимт технологи боловсруулав.
3. Эрчимт технологийг дэлхийн болон өөрийн орны зэс порфирын ижил төстэй ордуудыг ашиглахад хэрэглэнэ.
4. Шинэ АсгоМХ углуулагчийг полиметаллын сульфидийн хүдэр баяжуулахад хэрэглэх боломжтой.

ӨТГӨРҮҮЛЭХ ПРОЦЕССЫГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ СУДАЛГАА

Ц. Туяа, Крамачёва.Н.Ф, М. Гантулга.

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК Шинжилгээний төв лаборатори

1. Үндэслэл

Эрдэнэтийн зэс молибдений орд газрын уул-гсологийн нөхцөл хүндэрч, хүдэр дэх зэс, молибдений агуулга жил ирэх бүр буурч байгаа нь үйлдвэрлэлийн үр ашгийг бууруулах үндсэн гол хүндрэл болж буй бөгөөд хүдэр боловсруулах жилийн хүчин чадлыг 35 сая тоннд хүргэх нь дээрх асуудлыг шийдвэрлэх нэг чухал арга зам хэмээн үйлдвэрийг хөгжүүлэх хэтийн концепцид тусгасан байдаг. Энэ хүрээнд шат дараатайгаар техник технологийг шинэчлэх, хүч чадлыг өргөтгөх ажил, тухайлбал хагас өөрөө нунтаглах хэсгийн [7], хаягдлын аж ахуйн, усан хангамжийн өргөтгөл, 4-р шатны бутлуур суурилуулах, хөвүүлэн баяжуулах хэсгүүдийн шинэчлэл, зэс-молибдений секцийн шинэчлэл зэрэг ажлууд хийгдэж байна.

Үүнтэй уялдаад өтгөрүүлэгчээр дамжих булингын хэмжээ нэмэгдэх, булинга дахь эрдсийн мөхлөгийн бүхэллэг жижгэрэх [2], суулгын хурд удааших зэрэг технологийн хүндрэлүүд гарч хэвийн ажиллагааны горим алдагдах, халиагаар баяжмал хаягдах зэрэг сөрөг үр дагавар үүсэх нь гарцаагүй юм. Иймээс өтгөрүүлэгчийн ажлын бүтээмж, үр ашгийг нэмэгдүүлж өтгөрүүлэх процессыг боловсронгуй болгох шаардлага зайлшгүй тулгамдсан асуудлуудын нэг болж байна.

4. Өтгөрүүлэх процесс ба түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлс

Өтгөрүүлэлт нь булинга дахь эрдсийн мөхлөгүүдийг хүндийн хүчний үйлчлэлээр тунааж, цэвэршсэн усыг зайлуулах үйл ажиллагаа юм. Өтгөрүүлэлт, баяжуулах фабрикуудад хам баяжмалын эрдсүүдийн мөхлөгийн гадаргууг угаах, усыг тунгааж дараагийн шатанд шилжүүлэх, шүүн хатаах процессд бэлдэх болон хаягдлаас усыг цэвэршүүлэх зорилгуудаар баяжуулах технологид өргөн хэрэглэгддэг туслах процесс юм [7].

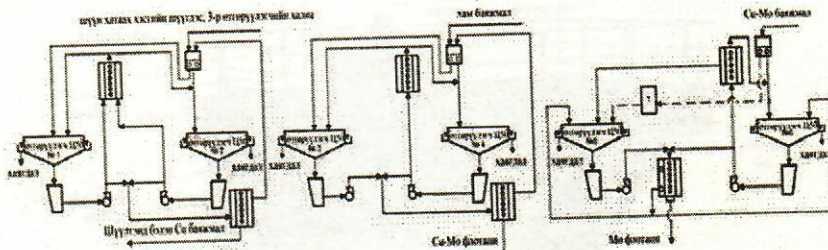
Өтгөрүүлэх процессд нөлөөлөх хүчин зүйлс:

- Булингийн хатуулаг (нягт).
- Булинга дахь эрдсийн мөхлөгийн бүхэллэгийн хэмжээ.
- Орчны зуурамтгай чанар
- Өтгөрүүлэгч төхөөрөмжийн бүтэц, ажиллах зарчим.

5. “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн баяжуулах фабрикийн өтгөрүүлэх процессын өнөөгийн байдал.

Баяжуулах фабрикийн нунтаглан баяжуулах хэсэг Ц50 маркийн төвийн хөтлөгчтэй 6 өтгөрүүлэгч, шүүн хатаах хэсэгт Ц25 маркийн 3 өтгөрүүлэгч ажиллаж байна. [1]

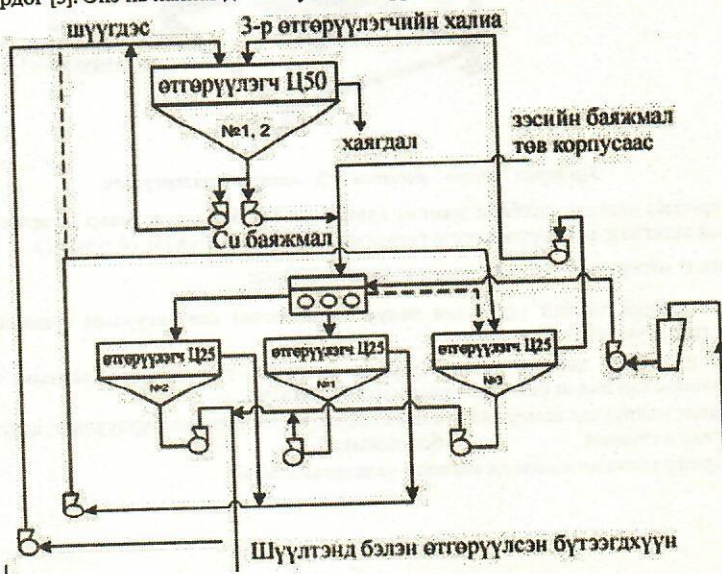
Баяжуулах фабрикийн нунтаглан баяжуулах хэсгийн Ц50 маркийн 1,2-р өтгөрүүлэгчид шүүн хатаах хэсгийн шүүгдэс болон мөн хэсгийн 3-р өтгөрүүлэгчийн халиа насосоор шахагдан эргэн ордог (1 ба 2-р зураг). Энд өтгөрсөн бүтээгдэхүүн шүүн хатаах хэсгийн 1,2-р өтгөрүүлэгчид ордог.



1-р зураг. Нунтаглан баяжуулах хэсгийн өтгөрүүлэх процессын бүдүүвч

Хам баяжмал 3 ба 4-р өтгөрүүлэгчид 20-25% хатуулагтай орж, 30-45% хүртэл өтгөрөн дараагийн шатны зэс-молебдений чанаржуулах флотацид шилжинэ. Зэс-молебдений баяжуулалтанийн бүтээгдэхүүн 5 ба 6-р өтгөрүүлэгчид 20-25% хатуулагтай орж, 35-45% хүртэл өтгөрөн молебдений флотацид ордог [1]. Дээрх бүх өтгөрүүлэгчдийн халиа хаягдлын аж ахуйн цөөрөмд хаягддаг.

Зэсийн баяжмал нунтаглан баяжуулах хэсгээс шүүн хатаах хэсгийн төвийн хөтлөгчтэй Ц25 маркийн 1 ба 2-р өтгөрүүлэгчид орж, 68-72% хатуулагтай болтлоо өтгөрөх ба халиа нь хяналтын 3-р өтгөрүүлэгчид ордог [3]. Энэ нь халиаг дахин тунгаан шүүх зориулалттай юм. (2-р зураг) [1].



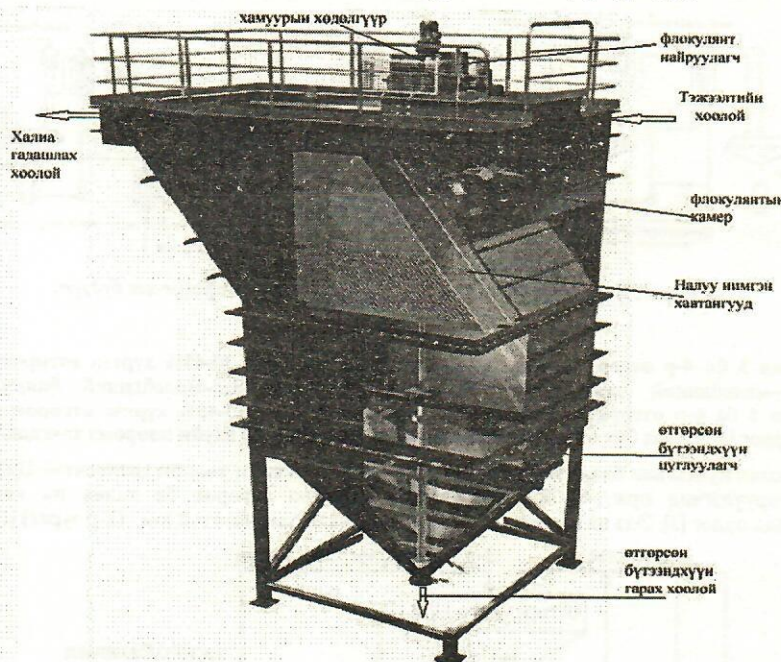
2-р зураг. Шүүн хатаах хэсгийн өтгөрүүлэх технологийн бүдүүвч

Өтгөрүүлэгчийн халиа бохирдож, баяжмал хаягдах нөхцөлийг дараах шалтгаанууд бүрдүүлнэ. Үүнд:

- Булингийн хатуулаг өсөх,
- Булинг дахь эрдсийн мөхлөгийн хэмжээ жижгэрч, туналтын хурдыг сааруулах,
- Флокулянтын агуулга ба зарцуулалтыг нарийн хянах, жигд тархах нөхцөл бүрдэхгүй,
- Өтгөрүүлэгчийн ачаалал хэвийн горимоос хэтрэх зэрэг шалтгаанууд байна.

6. Өтгөрүүлэх процессын орчин үеийн чиг хандлага.

Орчин үед уул уурхайн баяжуулах технологид нимгэн хавтант өтгөрүүлэгч өргөн хэрэглээг олж байна. Жишээ нь “Metso” фирмын IPS загварын хавтант өтгөрүүлэгчид юм. (3-р зураг) [5].

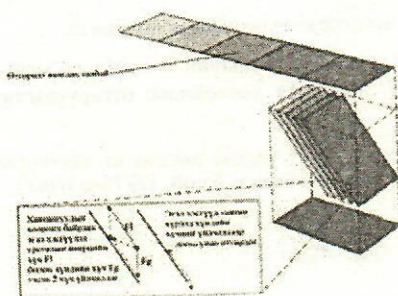


3-р зураг “Metso” фирмын IPS загварын өтгөрүүдэгч

Өтгөрөх процесс явагдах талбайд нимгэн хавтангуудын байрлуулсанаар (дээрээс харсан проекц тул) бага талбай ашиглан, өтгөрүүлэх нэгж гадаргыг ихэсгэсэн байна [5]. (4-р зураг)

Уг нимгэн хавтант өтгөрүүлэгч дараах давуу талуудтай. Үүнд:

- Бага хэмжээний талбай эзлэх авч налуу олон тооны хавтангуудын тусламжтайгаар суулт туналт явагдах гадаргууг нэмэгдүүлсэн.
- Туналт нь налуу хавтангуудын хооронд явагддаг тул чөлөөт уналтын зай уламжлалт өтгөрүүлэгчдийнхээс хэд дахин бага тул тунах хурд багасгасан.
- Флокулянт найруулах камерийн тусламжтайгаар флокулянт зарцуулалт, агуулгыг нарийн хянах, түүнийг жигд тархах боломжтой.
- Үйлдвэрийн технологид дасан зохицох чадвартай.г.м[4]



4-р зураг. Өтгөрүүлэлт явагдах талбай.

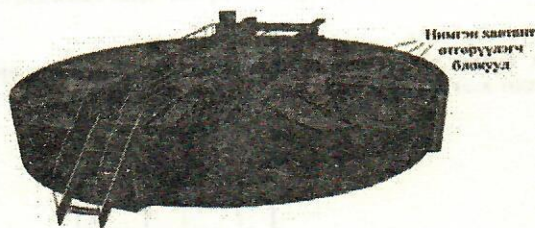
7. Баяжуулах фабрикийн өтгөрүүлэх процессыг сайжруулах санал.
Энэ судалгааны ажлаар өтгөрүүлэх процессыг дараах аргуудаар сайжруулж болно гэж үзлээ. Үүнд:

- Шинэ нимгэн хавтант өтгөрүүлэгчээр (жишээ нь METSO IPS) шүүн хатаах хэсгийн Ц25 маркийн 1-р өтгөрүүлэгчийг сольж, хяналтын 3-р өтгөрүүлэгч болон нунтаглан баяжуулах хэсгийн Ц50 маркийн 1,2-р өтгөрүүлэгчийн ачааллыг бууруулна.
Мөн урвалжийн камертай тул флокулянтын зарцуулалтыг нарийн тохируулах боломжийг бүрдүүлэхээс гадна орчны температурын нөлөөг багасгах боловч эдийн засгийн хувьд өртөг зардал өндөртэй.

- Ашиглагдаж буй уламжлалт Ц25 болон Ц50 маркийн өтгөрүүлэгчдэд нэмэлт нимгэн хавтант блокууд суулган, хосолсон загварын болгон ашиглах нь эдийн засгийн зардал харьцангуй бага, ажлын бүтээмжийг эрс нэмэгдүүлэх давуу талтай. [6]

Эрдэнэт үйлдвэрийн баяжуулах фабрикийн хувьд ашиглагдаж буй өтгөрүүлэгчид нэмэлт блок суурилуулж, хосолсон загварын болгон ашиглах хувилбарыг дэлгэрэнгүй авч үзье.

Ашиглагдаж буй Ц50, Ц25 маркийн өтгөрүүлэгчдийн чаныг ашиглан, периметрийн дагуу нимгэн хавтант блокуудыг суурилуулахад (5-р зураг) өтгөрүүлэх процесс тэнд явагдана. Харин өтгөрсөн бүтээгдхүүн төвийн хөтлөгчтэй уламжлалт өтгөрүүлэгчийн хамуурын тусламжтайгаар гарах хоолойд орно. [4]



5-р зураг Хосолсон өтгөрүүлэгч

6. Хосолсон өтгөрүүлэгчийн давуу талууд.

➤ Чөлөөт уналтын зай бага тул туналт явагдах хугацаа буурна.
Төвийн хөтлөгчтэй өтгөрүүлэгчийн чөлөөт уналтын зай 500-600мм байдаг бол нимгэн хавтант өтгөрүүлэгчийн хувьд 30-40 мм буюу ойролцоогоор 15 дахин бага байна. Эндээс харахад эрдсийн эгэл

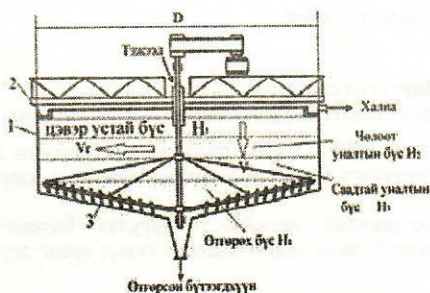
хэсгийн суултын хурд 2 янзын өтгөрүүлэгчид адилхан гэж үзвэл туналтын хугацаа 15 дахин бага байна.

Төвийн дамжуулгатай өтгөрүүлэгчид тунаах процесс явагдах үндсэн нөхцөл нь

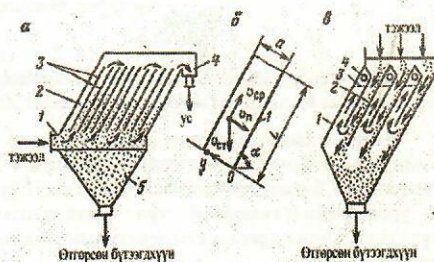
$t_1 > t_2$ буюу өтгөрүүлэгчид орж буй шингэн материал тэжээлийн хоолойноос халианы хоолой хүрэх хугацаа t_1 нь, шингэн дэх хатуу материал тэжээлийн хоолойноос өтгөрүүлэгчийн ёроолд хүрэх хугацаанаас t ямагт их байх юм[7]. (6-р зураг)

Нимгэн хавтант өтгөрүүлэгчид тунаах процесс явагдах үндсэн нөхцөл нь хавтангаас а зайд орших эрдсийн мөхлөг тунаж өтгөрөхийн тулд дараах нөхцөл биелэх ёстой. [7](7б-р зураг)

$$\frac{a}{v_n} < \frac{L}{v_{cp}}$$



6-р зураг. Төвийн дамжуулгатай



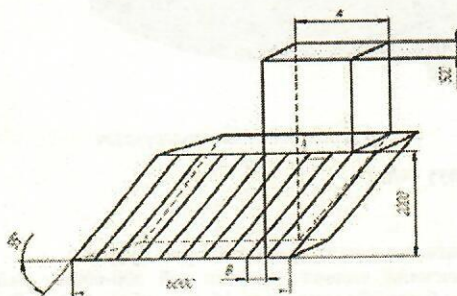
7-р зураг. Нимгэн хавтант блокод өтгөрүүлэлт явагдах зарчим

Өтгөрүүлэгчийн ерөнхий бүтэц

Өөрөөр хэлбэл эрдсийн мөхөллөг нимгэн хавтанд хүрэх хугацаа, шингэн материал уг хавтангийн доод ирмэгээс дээд үзүүр хүрэх хугацаанаас бага байх хэрэгтэй.

- Өтгөрүүлэх талбай ихэсгэснээр цагийн бүтээмж хүчин чадал нэмэгдэнэ. (8-р зураг).

Өтгөрөх процесс явагдах талбай нь нимгэн хавтангуудын дээрээс харсан проекц байдаг тул бага талбай ашиглан, өтгөрүүлэлт явагдах нэгж гадаргыг ихэсдэг.



8-р зураг Нимгэн хавтант өтгөрүүлэгчийн тунаах талбай

$$S = s' * n, n = \frac{6000}{B} = \frac{6000}{50} * \sin 55^\circ = 91 \text{ ширхэг нимгэн хавтан.}$$

$$s' = A * 1.5 = 2 * \sin 55^\circ * 1.5 = 1.94 \text{ м}^2 \square \text{ нэгж хавтангийн тунах талбай.}$$

$$\text{Нийт } S = 1.94 * 91 = 177 \text{ м}^2.$$

Төвийн хөтлөгчтэй өтгөрүүлэгчийн $S_1 = 6 \text{ м} * 1,5 \text{ м} = 9 \text{ м}^2$ талбай ашиглан 177 м^2 талбайд тунаалт явуулах боломжтой.

Төвийн хөтлөгчтэй өтгөрүүлэгчид, чөлөөт уналтын бүс дэх тунах хурдыг нэмэхийн тулд флокулянт хэрэглэдэг. Нимгэн хавтанг блокод чөлөөт уналтын бүс бага тул уналт хялбар явагдана.

АШИГЛАСАН НОМ ЗҮЙ.

1. Технологическая инструкция по обогащению медно-молибденных руд месторождения “Эрдэнэтийн овоо” на обогатительной фабрике КОО “Предприятие Эрдэнэт 2008г”
2. Ж. Баатархүү. “Технология обогащения медно-порпировых руд на основе изучения их генетико-морфологических особенностей”
3. “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК баяжуулах фабрикын шүүн хатаах хэсгийн гарийн авлага. 2013 он.
4. А.У. Бауман “О модернизаций сгустителей”. Новосибирск 2011г.
5. www.Metsominerals.com Пластинчатые сгустители IPS.
6. Модернизация радиальных сгустителей. ЗАО ГОРМАШЭКСПОРТ 2010г.
7. <http://benefication.ru> обогащение полезных ископаемых.
8. Техникос – экономическое обоснование на расширение КСИ. 2013г

ЗЭС-МОЛИБДЕНЫ ХҮДРИЙН БАЯЖУЛАЛТАНД NSG ФЛОТОРЕАГЕНТИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА

С. Норжинбадам МУИС, ХХИС, ШМХТТөв,
Б. Ханджамц ШУА, ЭБТХүрээлэн

Товч утга

Манай орны органик гаралтай түүхий эд материалаас ашигт малтмалын хүдрийн баяжуулалтанд хэрэглэх боломжтой, үнэргүй, амархан уурих шинж чанаргүй, хүний биед сөрөг нөлөөгүй, шатамхай чанаргүй флотореагентын шинж чанартай бодисыг гарган авах боломжтойг бидний судалгааны үр дүнгээс ажиглагдаж байна.[1]

Дэвшүүлж буй хүдэр баяжуулах технологийн схемээр, зэс-молибдены хүдрийг баяжуулах процесст, NSG ба бусад урвалжуудын орцын харьцааг оновчтой хэмжээгээр авч хэрэглэхэд, импортын цуглуулагч флотореагент Аеро-МХ-ын 38%-ыг, хоосруулэгч урвалж МИБК-ийн орцын 40- 49,39%-ыг болон ВК флотореагентыг хэмнэх боломж байгааг энэхүү судалгааны ажлын дүн харуулж байх бөгөөд уг флотореагентыг хэрэглэснээр импортын худалдааны гадаад валютын урсгалыг багсгах боломж бүрдэнэ.

Түлхүүр үг: урвалж, цуглуулагч, нано-микроагент

ОРШИЛ

Монгол орны ойрын ирээдүйн эдийн засгийн үндсэн хөшүүрэг нь ашигт малтмалын олборлолт, боловсруулалтын дэвшилтэт технологи, эцсийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэхэд оршиж байна.

Баяжмалын чанар болон бүтээгдэхүүний нэр төрлөөс болон худалдан авагч орнуудын тухайн үеийн хэрэгцэнээс үүдэн зарим үед Лондонгийн металлын бирж дээр манай бүтээгдэхүүнүүд үнийн эрсдэлд орох магадлал өндөртэй байдаг нь ихэвчлэн бүтээгдэхүүний чанарын шаардлагатай холбоотой байдаг.

Нөгөө талаар хүдрийн баяжуулалтанд хэрэглэдэг өндөр үнэтэй флотореагентүүдийг импортоор авдаг нь бүтээгдэхүүний өөрийн өртгийг нэмэгдүүлж, үйлдвэрийн ашигт ажиллагааг бууруулахаас гадна флотореагентүүдийг үйлдвэрлэдэг технологи нь тухайн фирм, компанийн нууц бөгөөд түүнийг патентийн эрхээр хамгаалсан байх ба тэдгээрийн үнэ жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байна. Импортын урвалжуудын үнэ, өртгийн огцом өөрчлөлт, нэр төрлийн ялгаанууд (хүдрийн шинж чанараас хамаарч) болон импортын бүтээгдэхүүний нийлүүлэлтийн хугацааны эрсдэлээс болж тасралтгүй ажиллагаатай үйлдвэрлэлд хохирол гарах боломж нээгддэг. [2]

Одоогийн байдлаар, зэс-молибдены ашигт малтмалын ордуудын олон жилийн олборлолт боловсруулалтын явцад харьцангуй хялбар баяжигддаг ашигт эрдсийн нөөц хомсдож улмаар янз бүрийн хугацаа, орон зайд үүсч бий болсон ашигт эрдсийн бүтэц, найрлагийн өөрчлөлтөөс хамаарч уламжлалт аргаар баяжуулах боломжгүй болгож, улмаар хүдэр баяжуулах процесст хүндрэл учруулж байгаагаас тухайн нөхцөл дэх эрдэсүүдэд сонгомол үйлчилгээтэй өндөр үнийн флотореагентүүдийг импортоор авч хэрэглэхээс аргагүйд хүргэж байгаа бөгөөд энэ нь бүтээгдэхүүний өөрийн өртгийг үлэмж хэмжээгээр нэмэгдүүлдэг. [3], [4]

Харин манай орны органик гаралтай түүхий эд материалаас ашигт малтмалын хүдрийн баяжуулалтанд хэрэглэх боломжтой, үнэргүй, амархан уурших шинж чанаргүй, хүний биед сөрөг нөлөөгүй шатамхай чанаргүй флотореагентыг гарган авах боломжтойг бидний судалгааны үр дүн харуулж байна. Энэхүү шинэ нэрийн флотореагентийг хэрэглэх нь импортын худалдааны гадаад валютын урсгалыг багсгах боломж бүрдэнэ.

Нөгөө талаар одоогийн хэрэглэж буй урвалжууд нь шатамхай, хүний биед зарим нэг сөрөг нөлөө үзүүлэх шинж чанартай бөгөөд тухайлбал, АероМХ нь, хурц үнэртэй, амархан ууршдаг, нэг бүрийн хамгаалах хэрэгслийг бүрэн хэрэглэхийг шаарддаг бөгөөд ВК нь, хурц үнэртэй, амархан ууршдаг, шатамхай чанартай, нэг бүрийн хамгаалах хэрэгслийг бүрэн хэрэглэхийг шаарддаг ба МИБК нь хурц үнэртэй, амархан ууршдаг, шатамхай чанартай, нэг бүрийн хамгаалах хэрэгслийг бүрэн хэрэглэхийг шаарддаг, үргэлжийн ажилгаатай салхивчтай өрөөнд хадгалах шаардлага тавигддаг. [3], [4]

Баяжуулах технологийн процесст үзүүлэх NSG флотореагентын нөлөөллийн зүй тогтол нь түүний бүтэц байгууламж, шинж чанартай холбоотой бөгөөд тухайлбал, NSG-ыг байгалийн органик гаралтай түүхий эдээс гарган авсан нийлмэл нэгдэл буюу химийн гүнзгий болвсруулалтаар түүний молекулын бүтэцэд зориуд идэвхитэй функциональ бүлэг суулгасантай холбоотой болно. Үүний мөн чанар нь NSG бодис нь ашигт эрдсийн хатуу биетийн жижиг хэсгийн гадаргууд химийн болон хемосорбцын холбоогоор адсорбцлогдон түүний гадаргууг гидрофоб төрхтэй болгон улмаар тэдгээрийг агаарын гадаргууд адсорбцлогдсон хөөсрүүлэгчид наалдах боломжийг бүрдүүлж өгөх бөгөөд дарагчид бэхлэгдсэн пирит болон хоосон чулуулгыг флотаторын ёроолд живихэд идэвхитэй нөлөө үзүүлж буй судалгааны дүнгээс харвал, NSG ба бусад урвалжуудын орцын өөр хоорондын харьцааг оновчтой хэмжээгээр авч дэвшүүлж буй хүдэр баяжуулах технологийн нөхцөлөөр зэс-молибдены хүдрийг баяжуулвал, импортын цуглуулагч флотореагент Аеро-МХ-ын 38%-ыг, хөөсрүүлэгч урвалж МИБК-ийн орцын 40-49,3%-ыг болон ВК флотореагентийг хэмнэх боломж байгааг харуулж байна.

1. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентийг хэрэглэсэн судалгаа

Зэс агуулагч 240 гаруй эрдэс байдаг бөгөөд тэдгээрээс гол нь куприт, тенорит, халькозин, малахит, азурит, ковелин, борнит, зэрэг 20 орчим эрдэс байдаг.

Зэсийн металлогений хойт муж нь: Орхон, Сэлэнгэ мөрний сав газрын дагуу уртаараа 500 гаруй, өргөнөөрөө 150 км талбайг хамрах ба энэ мужид зэс-порфирын /Эрдэнэтийн-Овоо/, зэст колчеданы /Борц-Уул/, зэст-никелийн /Оюуттолгой/ формицийн төрлийн орд, илэрцүүд байдаг.

Зэсийн металлогений төв муж нь: Монгол улсын зүүн хилээс Баруун-Урт, Дундговийг дайран Шаргын говийн жотгор хүртэл үргэлжилсэн 1000 гаруй км урт, 150-300 км өргөн бүс нутгийг хамарна.

Зэсийн металлогений өмнөд муж: Сайншанд орчмоос Аж богдын нуруу хүртэлх 700 гаруй км урт, 150-200 км өргөн талбайг хамарна. Энэ мужид Цагаансуварга, Хөнгөөтийн, Нарийнхудгийн, Хармагтайн, Дэлгэрэхийн зэсийн зангилааг тогтоосон ба Цагаан суваргын судалгаа харьцангуй сайн судлагджээ.

Манай улсын нутаг дэвсгэрт зэсийн хүдрийн нийт нөөц 3810,8 сая.тн, зэсийн нөөц 15,9 сая.тн, байгаагийн 63,5% буюу 2421,4 сая.тн хүдэр, 68,5% буюу 11,1 сая.тн зэс нь баттай тогтоогдсон.

Урьдчилсан сангийн хүдрийн 64,3% /801,9 сая.тн/, зэсийн 71,5% /3268,2 мян.тн/ нь Эрдэнэтийн-Овооны орчимд тогтоогдсон.

Дэлхийн практикт зэсийн ордын нөөцийн байдлаар нь жижиг /0,1сая.тн хүртэл/, дунд /0,1-1,0 сая.тн/, том /1,0-5,0 сая.тн/, маш том /5,0 сая.тонноос их/ гэж ангилдаг байна. Үүнээс үзэхэд Эрдэнэтийн-Овооны орд нь маш том орд, Цагаан суваргын орд том ордын ангилалд орж байна.

Эрдэнэтийн-Овооны ордын тогтоогдсон нөөц нь жилд дунджаар 25,0 сая тн хүдэр олборлоход хэмжээний хувьд 80-90 жилд хүрэлцээтэй нөөцтэй юм.

Эрдэнэтийн-Овооны ордын ил уурхай гүнзгийрэх тусам хүдрийн баяжилтын технологийн үзүүлэлтүүтэд муугаар нөлөөлөх хүчин зүйл ихсэх юм.

Үүнд:

- Зэсээр баян халькозин, ковелин, зэрэг эрдсүүдийн агуулга аажим буурч, зэсээр ядуу халькопирит хүдэрт зонхилох болно.[5],[6]

Судалгаа явуулсан исэлдэлтийн бүсийн эрдсүүдийн бүтэц, байгуулалт ба анхдагч болон хоёрдогч бүсийн эрдсийн бүтэцийг 1-р хүснэгтүүдэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

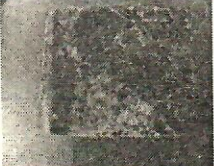
1.1.Судалгаа явуулсан исэлдэлтийн бүсийн эрдсүүдийн бүтэц, байгуулалт

1			Аранжин зэс [Cu] □ мөхлөг, нарийн судал, хучаас хэлбэрээр тааралдана. Түүний ялгарлын хэмжээ нь миллиметрийн долиос хэдэн сантиметр хүртэл байдаг.
2			Куприт [Cu ₂ O] □ холимог хүдрийн зонхилох эрдэс бөгөөд тенорит, делафоситтой, малахит, номинтой хам ургал хэлбэрээр оршдог хүрэн, хар хүрэн, улаан хүрэн өнгийн, далд кристалл болон шороорхог түрхэц байдалтай тохиолдоно.
			Тенорит [CuO] - хар ба хар саарал өнгөтэй, нарийн ширхэгтэй нимгэн хайрслал буюу шороорхог агергат хэлбэрээр тааралддаг ба куприт, халькозин, төмрийн усан исэлтэй нягт холбоотой оршдог.

4			Борнит (Cu_5FeS_4) -зэсийн хоёрдогч ач холбогдолтой эрдэс, дан эрдсийн ялгарлаар үүсдэг, судланцар, пирит огтлогч, халькопирит болон халькозин ба сфалерититтай бүрэлдэнэ.
5			Делафоссит [$\text{Cu}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$] □ шахмал эм маягийн кристалл үүсгэдэг ба түүний ялгарлын хэмжээ ба хэлбэр нь янз бүр байх ба хааяа 2 см хүрдэг.

2-р хүснэгт

Анхдагч хүдрийн эрдсүүд

1			Халькопирит (CuFeS_2): Найрлагандаа Cu-34,57%, Fe-30,54%, S-34,9% орно. Мөн хольц байдлаар Ag, Au, Ti ордог. Тетрагональ сингонид талстжина. Байгаль дээр гол төлөв агергатын байдлаар байна.
2			Борнит (Cu_5FeS_4) -зэсийн хоёрдогч ач холбогдолтой эрдэс, дан эрдсийн ялгарлаар үүсдэг, судланцар, пирит огтлогч, халькопирит болон халькозин ба сфалерититтай бүрэлдэнэ.
3			Халькозин (Cu_2S) нь хүдэрт янз бүрийн хэмжээтэй (3-5 см) шигтгээлэг мөхлөг байдлаар оролцох ба 6-7 см зузаантай судаланцарууд үүсгэнэ.
4			Ковеллин (CuS) нь халькозиныг бодвол бага хэмжээгээр оролцон зөв бус хэлбэр ба хялгасан судал үүсгэсэн, микроскопт хөө шиг хар хөх өнгөтэй харагдана.

Судалгаанд авсан дээж нунтаглалтын хугацааг туршилтууд явуулах замаар сонгов. Сонгосон хугацаагаар нунтагласан дээжийн техникийн үзүүлэлтийг 3-р хүснэгтэд тусгав.

Судалгаа явуулсан дээжийн ширхэглэлийн шинжилгээний дүн
(нунтаглалтын хугацаа 15 минут)

Дээж №322		Бүхэллэгийн ангилал, мм						нийт жин
		0.212	0.15	0.106	0.075	0.045	-0.045	
гарц	г	2.2	11.7	22.3	28.5	26.7	108.6	200.0
	%	1.1	5.9	11.2	14.3	13.4	54.3	100.0

1.2. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд импортын флотореагентуудыг хэрэглэсэн судалгаа

Бидний судалгаанд авсан дээж нь хүнд баяжилттай хүдэрт тооцогддог бөгөөд ашигт эрдсийн агуулга багатай исэлсэн хүдэр зонхилсон болно. Эрдэнэтийн УБҮйлдвэрт дээрх төрхийн хүдрийн баяжуулалтанд өөрийн өртөг өндөртэй АНУ-ын Аеро-МХ болон Хятад улсын ВК хэмээх зэс-молибдены хүдэрт сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч флотореагентуудыг импортоор авч хэрэглэж байгаагаас гадна хөөсрүүлэгчээр МИБК, орчин тохируулагчаар $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ыг тус тус хэрэглэж байна.[3], [4]

Судалгааг явуулахдаа Эрдэнэтийн УБҮ-ийн үйлдвэрлэлийн лабораторид явуулсан бөгөөд зэс-профирын хүдрийн баяжуулалтанд эх орны түүхий эдээс гарган авсан NSG гадаргуугийн идэвхит бодисын үзүүлэх нөлөөллийг, импортын цуглуулагч урвалжуудын үзүүлэлттэй харьцуулан судалгааг явуулсан болно.

Судалгаа, туршилтын ажлыг явуулахдаа 322-р дээжийг сонгосон бөгөөд энэхүү дээж нь ашигт эрдсийн сульфидын болон исэлдсэн хүдрийг агуулсан дээж байв. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалт явуулах технологийн ерөнхий схемийг 1-р зурагт тусгав.



1-р зураг. Зэс-молибдены хүдрийг импортын флотореагентууд хэрэглэж баяжуулсан технологийн ерөнхий схем

Зэс-молибдены хүдрийг баяжуулсан харьцуулах туршилтын дүн

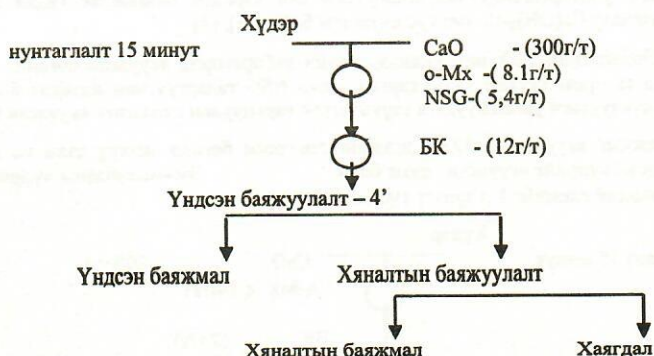
	Гарц		Агуулга, %			Металл аялалт, %		
	г	%	Cu	Mo	Fe	Cu	Mo	Fe
Үндсэн баяжмал	38.00	3.80	12.82	0.401	21.89	84.15	64.10	33.46
Хяналтын баяжмал	10.80	1.10	4.32	0.350	13.85	8.05	15.90	6.02
Нийт баяжмал	48.80	4.88	11.04	0.39	20.11	92.20	80.00	39.48
Хаягдал	951.0	95.12	0.048	0.005	1.58	7.90	20.00	60.52
Хүдэр	999.80	100.0	0.579	0.024	2.486	100.0	100.0	100.0

Эрдэнэтийн зэс-молибдены ордын нэг тонн баяжуулах материалын 5-7% нь ашигт эрдэс байх ба 93-95% нь хоосон чулуулгаас тогтсон байдаг бөгөөд өөрөөр хэлбэл нэг тонн баяжуулах материалд агуулагдах 5-7%-ын ашигт эрдсийг төрөл бүрийн флотореагентуудыг хэрэглэх замаар баяжуулж зэс-молибдены хам баяжмалыг гарган авдаг болно.

Дээрх харьцуулах туршилтын буюу импортын уламжлалт флотореагентүүдийг хэрэглэсэн судалгааны дүнгээс харахад баяжмалын гарц 4.8%, зэсийн металл авалт 92.2%, молибдены металл авалт 80.0%, баяжмал дахь төмрийн агуулга 39.48% байна.

1.3. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG -5.4 г/т флотореагент хэрэглэсэн судалгаа

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд МИБК-ын орцыг тогтмол 12 г/т-оор авч, харин Аеро-Мх ба NSG флотореагентүүдийн орцын харьцааг өөрчлөх замаар туршилтууд явуулав. Судалгааны дүнг 2-р зураг, 5-р хүснэгтэд тусгав.



2-р зураг. Зэс-молибдены хүдрийг баяжуулахад NSG -5.4 г/т флотореагент хэрэглэсэн технологийн схем

Хүдэр баяжуулсан технологийн нөхцөл: рН=10, Аеро-Мх-8.1 г/т, NSG -5.4 г/т,

МИБК – 12г/т

5-р хүснэгт

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентыг 5.4 г/т орцоор нэмсэн туршилтын дүн

	Гарц		Агуулга, %			Металл авалт, %		
	г	%	Cu	Mo	Fe	Cu	Mo	Fe
Үндсэн баяжмал	30.30	3.03	15.31	0.481	22.56	80.18	62.69	27.33
Хяналтын баяжмал	10.75	1.08	6.21	0.361	14.38	11.54	16.69	6.18
Нийт баяжмал	41.05	4.11	12.93	0.45	20.42	91.71	79.38	33.52
Хаягдал	958.8	95.89	0.05	0.005	1.73	8.29	20.62	66.48
Хүдэр	999.89	100.0	0.579	0.023	2.501	100.0	100.0	100.0

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд, импортын флотореагент МИБК-ыг 49,3%-иар цуглуулагч урвалж Аеро-Мх-ын ердийн орцыг 38%-иар тус тус бага авч, NSG-1 флотореагентыг 5.4 г/т хэрэглэн баяжуулалт явуулсан бөгөөд энэхүү туршилтын баяжмалын гарц 4.11%, зэсийн металл авалт 91.71%, молибдены металл авалт 79.38% байгаа нь харьцуулсан туршилтын зэсийн металл авалт болон молибдены металл авалттай

ойроцоо дүн гарсан байна. Харин баяжмал дахь төмрийн агуулга харьцуулах туршилтын төмрийн агуулгаас 6%-иар бага байгаа нь баяжмалын чанар дээшилсэн болохыг харуулж байна.

1.4. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG-(5.6г/т) флотореагент хэргэлсэн судалгаа

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG-(5.6г/т) флотореагент хэргэлсэн судалгааны дүнг 55-р зураг, 84р хүснэгтэд тусгав.



3-р зураг. Зэс-молибдены хүдрийг баяжуулахад NSG - (5.6г/т) хэргэлсэн баяжуулалтын технологийн схем

Хүдэр баяжуулсан технологийн нөхцөл: pH=10, Аеро-Мх-8.4 г/т, NSG - 5.6 г, МИБК - 12 г/т

6-р хүснэгт

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентыг 5.6г/т орцоор нэмсэн туршилтын дүн

	Гарц		Агуулга, %			Металл авалт, %		
	г	%	Cu	Mo	Fe	Cu	Mo	Fe
Үндсэн баяжмал	32.00	3.21	14.93	0.438	22.20	82.25	60.81	28.18
Хяналтын баяжмал	11.20	1.12	5.20	0.38	14.12	10.03	18.47	6.27
Нийт баяжмал	43.20	4.33	12.41	0.42	20.11	92.27	79.28	34.46
Хаягдал	955.0	95.67	0.047	0.005	1.73	7.73	20.72	65.54
Хүдэр	998.20	100.0	0.582	0.023	2.525	100.0	100.0	100.0

Судалгааны дүнгээс харахад баяжмалын гарц 4.33%, металл авалт 92.27% байгаа нь баяжмалын гарц болон зэс, молибдены металл авалт харьцуулах туршилтын үр дүнтэй ойролцоо байгаа нь Аеро-Мх цуглуулагчийн 38% хүртэлх хувийг, МИБК-ын орцын 40% болон BK флотореагентыг NSG флотореагентаар орлуулах боломж байж болохыг судалгааны дүн харуулж байна.

Нөгөө талаар NSG флотореагент хэргэлсэн туршилтын баяжмал дахь төмрийн агуулга харьцуулах туршилтын баяжмал дахь төмрийн агуулгаас 5%-иар бага байгаа нь тэрээр баяжмалын чанарыг сайжруулах нөлөөтэйг судалгааны дүн харуулж байна.

1.5. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG-(6г/т) флотореагент хэргэлсэн судалгаа

Зэс-молибдений хүдрийн баяжуулалтанд NSG-(6г/т) флотореагент хэргэлсэн судалгааны дүнг 4-р зураг, 7-р хүснэгтэд тусгав.



4-р зураг. Зэс-молибдены хүдрийг баяжуулах NSG-(6г/т флотореагент хэргэлсэн технологийн схем
Хүдэр баяжуулсан технологийн нөхцөл: pH=10, BK- 2 г/т, Аеро-Мх-8, 4 г/т, NSG- 6 г/т, МИБК -12 г/т

7-р хүснэгт

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентийг 6г/т орцоор нэмсэн туршилтын дүн

	Гарц		Агуулга, %			Металл авалт, %		
	г	%	Cu	Mo	Fe	Cu	Mo	Fe
Үндсэн баяжмал	28.30	2.84	16.01	0.538	21.61	78.37	64.96	24.46
Хяналтын баяжмал	8.52	0.85	6.90	0.400	14.22	10.17	14.54	4.84
Нийт баяжмал	36.82	3.69	13.90	0.51	19.90	88.53	79.50	29.30
Хаягдал	960.8	96.31	0.069	0.005	1.84	11.47	20.50	70.70
Хүдэр	997.66	100.0	0.580	0.023	2.507	100.0	100.0	100.0

Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентийг 6г/т орцоор нэмсэн туршилтын дүнгээс харахад баяжмалын гарц 3.69%, зэсийн металл авалт 88.53% буюу харьцуулсан туршилтын үзүүлэлтээс 3,3%-иар бага байх боловч баяжмал дах төмрийн агуулга, харьцуулсан туршилтын баяжмал дах төмрийн агуулгаас 10%-иар бага байгаа нь баяжмалын чанар сайжирсаныг харуулахаас гадна молибдены металл авалт харьцуулсан туршилтын дүнтэй ойролцоо байгаагаас үзэхэд, NSG ба АероМХ –ын харьцааг оновчтой хэмжээгээр авах шаардлагатайг харуулж байна.

Нөгөө талаар NSG флотореагентийн орцыг нэмэгдүүлэх нь баяжуулалтын процесст сөрөг нөлөөтэй байж болохыг судалгааны дүн харуулж байх ба NSG ба BK цуглуулагчийг хамт хэрэглэх нь тохиромжтой биш байж болох юм.

Баяжуулах технологийн процесст үзүүлэх NSG флотореагентийн нөлөөллийн зүй тогтол нь түүний бүтэц байгууламж, шинж чанараас хамаарах бөгөөд тухайлбал, NSG-ыг байгалийн органик гаралтай түүхий эдээс гарган авсан нийлмэл нэгдэл буюу химийн гүнзгий болвсруулалтаар түүний молекулын бүтэцэд зориуд идэвхитэй функциональ бүлэг суулгасантай холбоотой болно. Үүний мөн чанар нь NSG бодис нь ашигт эрдсийн хатуу биетийн жижиг хэсгийн гадаргууд химийн болон хемосорбцын холбоогоор адсорбцлогдон түүний гадаргууг гидрофоб төрхтэй болгон улмаар тэдгээрийг агаарын гадаргууд адсорбцлогдсон хөөсрүүлэгчид наалдах боломжийг бүрдүүлж өгөх бөгөөд дарагчид бэхлэгдсэн пирит болон хоосон чулуулгыг флотаторын ёроолд живихэд эерэг нөлөөлөл үзүүлж байгаагаас харвал, дэвшүүлж буй технологийн нөхцөлөөр зэс-молибдены хүдрийг баяжуулвал, импортын цуглуулагч флотореагент Аеро-МХ-ын 38%-ыг, хөөсрүүлэгч урвалж МИБК-ийн орцын 49,3%-ыг болон BK флотореагентийг хэмнэх боломж байгааг туршилт судалгааны дүн харуулж байна.

Ашигт эрдсийг хөвүүлэн баяжуулах процесст NSG үзүүлэх нөлөөллийн мөн чанар нь, баяжигдах масс буюу булинга дах хатуу-шингэн-хийн фазуудын гадаргуугийн заагт туйлширсан усны молекулын зүгширсэн хөдөлгөөний явцад ашигт эрдсийн хатуу биетийн жижиг хэсгийн гадаргууд тухайн эрдэст сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч флотореагентийн туйлт болон туйлгүй бүлгүүд цэнэгийн харилцан үйлчлэлийн хуулийн дагуу эрэмбэлэгдэн зүгширэх замаар явагдах физик, химийн адсорбцийн процессоор түүний гадаргууг гидрофоб төрхтэй болгосоны дүнд ашигт эрдсийг хөөсөн үед бэхлэгдэх боломжийг бүрдүүлэхэд оршино.

Өөрөөр хэлбэл, эрдсүүдийн гадаргуу харилцан адилгүй норох чанартай байдаг боловч хөвүүлэн баяжуулах технологийн шаардлагыг хангадгүй болно. Иймээс ашигт эрдсийн гадаргууг гидрофоб төрхтэй болгон хөөсөн үед хуримтлуулах, ашиггүй хэсгийг гидрофил төрхтэй болгон булингын ёроолд тунааж хаягдалд гаргахын тулд тухайн баяжуулах масс дах эрдсүүдийн физик, химийн шинж чанарт тохирсон төрөл бүрийн сонгомол үйлчилгээтэй химийн урвалжуудыг хүдэр баяжуулах процесст ашигладаг болно.

Нөгөө талаар NSG хөөсрүүлэгч урвалжын тодорхой хувийг хэмнэж байгаа нь түүний нийлмэл нэгдэл болохыг харуулахаас гадна хөөсрүүлэх шинж чанартай функциональ бүлэг агуулдагтай холбоотой бөгөөд тэдгээр нь ус-агаарын нийлсэн гадаргуугийн заагт хийн гадаргууг бүрхэх замаар адсорбцлогдон агаарын бөмбөлгийн нийлэхийг тогтворшуулж, механик бэхжилтыг сайжруулж, агаарын бөмбөлгийн диспержилтийг ханган түүнийг бүх ашигт эрдэст шүргэлцэх орчинг бий болгоход туслан, аль болох ашигт эрдсийн гадаргууд цуглуулагч урвалжуудын бэхлэгдэх боломжийг хангаж өгөх талтай. Өөрөөр хэлбэл, баяжуулах процесст NSG хөөсрүүлэх чанар нь шингэн-хийн фазуудын гадаргуугийн зааг дээр хөөсрүүлэгч урвалжийн туйлт бүлэг туйлширсан усны диполийн бүлэгтэй холбогдон тодорхой чиглэлд эрэмбэлэгдэн зүгширдэгтэй холбоотой. Энэ усжсан үе бөмбөлөгүүдийг бат бэх болгож, тэдний нийлэх процесст саад болохоос гадна хөөсөн дэх бөмбөлгүүдийн завсраар урсах булингын хурдыг багасган хөөст хэсгийг хамж авахад эерэг нөлөө үзүүлдэгт оршино.

ДҮГНЭЛТ

1. Зэс-молибдены хүдрийг баяжуулалтанд NSG флотореагентыг 5,6г/т ыг хэрэглэхэд, баяжмалын гарц 4.33%, металл авалт 92.27% байгаа нь баяжмалын гарц болон зэс, молибдены металл авалт харьцуулах туршилтын үр дүнтэй ойролцоо байгаа нь Аеро-Мх цуглуулагчийн 38% хүртэлх хувийг, МИБК-ын орцын 40% болон ВК флотореагентийг хэмнэх боломж байж болохыг судалгааны дүн харуулж байна.

2. Зэс-молибдены хүдрийг баяжуулалтанд NSG-1 флотореагентыг 5.4 г/т хэргэлэхэд, импортын МИБК-ын орцыг 49,3%-иар, цуглуулагч урвалж Аэро-МХ-ын ердийн орцыг 38%-иар, ВК цуглуулагч урвалжийг тус тус хэмнэсэн туршилтын дүнгээс харахад, баяжмалын гарц 4.11%, зэсийн металл авалт 91.71%, молибдены металл авалт 79.38% байгаа нь харьцуулсан туршилтын зэсийн металл авалт болон молибдены металл авалттай ойроцоо дүн гарсан бөгөөд баяжмал дахь төмрийн агуулга харьцуулах туршилтын төмрийн агуулгаас 6%-иар бага байгаа нь чанартай баяжмал гарган авч болохыг харуулж байна.

3. Зэс-молибдены хүдрийн баяжуулалтанд NSG флотореагентыг 6г/т орцоор нэмсэн туршилтын дүнгээс харахад баяжмалын гарц 3.69%, зэсийн металл авалт 88.53% буюу харьцуулсан туршилтын үзүүлэлтээс 3,3%-иар бага байх боловч баяжмал дах төмрийн агуулга, харьцуулсан туршилтын баяжмал дах төмрийн агуулгаас 10%-иар бага байгаа нь баяжмалын чанар сайжирсаныг харуулахаас гадна молибдены металл авалт харьцуулсан туршилтын дүнтэй ойролцоо байгаагаас үзэхэд, NSG ба АероМХ –ын харьцааг оновчтой хэмжээгээр авах шаардлагатайг харуулж байна.

Нөгөө талаар NSG флотореагентийн орцыг нэмэгдүүлэх нь баяжуулалтын процесст сөрөг нөлөөтэй байж болохыг судалгааны дүн харуулж байх ба NSG ба ВК цуглуулагчийг хамт хэрэглэх нь тохиромжтой биш байж болох юм

АШИГЛАСАН НОМ

- [1]. Норжинбадам,С., Нордов,Э., Алимаа,Ө., Эх орны түүхий эдээс гарган авсан гадаргуусгийн идэвхит бодисын цементийн түүхий эдийн хольцын зутангийн шингэрэлт болон хүдрийн баяжуулалтанд үзүүлэх нөлөөллийн судалгаа, 2010 он
- [2]. Хан Г.А., Габриелова Л.А., Власова Н.С., Флотационные реагенты и их применение, М., 1986
- [3]. Дамдинсүрэн,Д, Балдан,Ж, Нармандах,Ш, Гансүх,Д, Баяжуулах фабрик урвалжийн хэсэг (2007 он)

- [4]. Цэрэнчимэд.Д, Цэдэв.Г, Оюунсүрэн.П “Эрдэнэтийн-Овоо ордын зэс-молибдены хүдэр баяжуулах технологийн заавар” (2009 он)
- [5]. Мавлет У. нар. Монгол орны эрдэсийн баялаг. 1999он. УБ /77-71х/
- [6]. Даваасамбуу.Д, Лхамсүрэн.Ж, Дамдинжав.Ж , “Эрдэс-элементийн олборлолт үйлдвэрлэл хэрэглээ” 2000 он

НҮҮРСНИЙ ХИЙЖҮҮЛЭЛТ

Б. Дондогдулам, УУХ, ЭШДА

Д. Мягмаржав, УУХ, ЭША

Хураангуй:

Багануур, Шивээ-Овоогийн хүрэн нүүрсний дээжсийг хийн төлөвт шилжүүлэх нүүрсний хийжүүлэх туршилт судалгааны ажлын эхний шатны үр дүнг тодорхойлов.

Түлхүүр үг:

Нүүрс, хийжүүлэлт, агаар, усны уур, реактор, пиролиз, илчлэг, температур, шатдаг хий, метан, нүүрсхүчлийн хий, нүүрсхүчлийн дутуу исэл, азот, устөрөгч, нефтийн бүтээгдэхүүн

Газрын тос, байгалийн хийн үнийн өсөлтөөс хамааран сүүлийн жилүүдэд нүүрснээс шатдаг хий болон нефть төстэй бүтээгдэхүүн гарган авах технологи дэлхий нийтэд эрчимтэй хөгжиж, үйлдвэрлэлийн өндөр түвшинд хүрээд байна.

Нүүрсийг өндөр температурт тодорхой аргаар, хийжүүлэгч агент /усны уур, агаар, хүчилтөрөгч, эдгээрийн холимог/-ийн оролцоотойгоор даралт, температурын нөлөөн дор задлан хатуу төлвөөс нүүрсний массын ихэнх хэсгийг хийн төлөвт шилжүүлэхийг нүүрсний хийжүүлэлт гэнэ.

Орчин үед ДЦС-аас гарах хорт хийн хэмжээг бууруулах, мөн АҮК-ийг нэмэгдүүлэх зорилгоор нүүрсний хийжүүлэлт бүхий цахилгаан станц дэлхий нийтэд эрчимтэй хөгжиж байна.

Мөн дэлхийн газрын тосны хэрэглээ, олборлолт улам их нэмэгдэхийн хирээр түүний нөөц нь эрс хомсдож дэлхийн эдийн засгийн өсөлтөнд ноцтой асуудал үүсгэж байна. Газрын тосны бүтээгдэхүүний найдвартай хангамжийг бий болгох явдал нь дэлхийн ихэнх улс орны түүний дотор манай улсын хөгжлийн чухал хүчин зүйлүүдийн нэг болоод байна. Хятад, Америк тэргүүтэй орнууд нүүрснээс нефтийн бүтээгдэхүүн гарган авах үйлдвэрийг олноор барьж, амжилттай ажиллаж байна.

Манай улсын нүүрсний геологийн нөөц 175 тэрбум тонн үүнээс баталгаат нөөц нь 12 тэрбум тонн үүний ихэнх хэсгийг хүрэн нүүрс эзэлж байна. Хүрэн нүүрс нь цахилгаан дулаан үйлдвэрлэх төдийгүй цаашлаад нефтийн бүтээгдэхүүн гарган авах үндсэн түүхий эд болно.

Туршилт

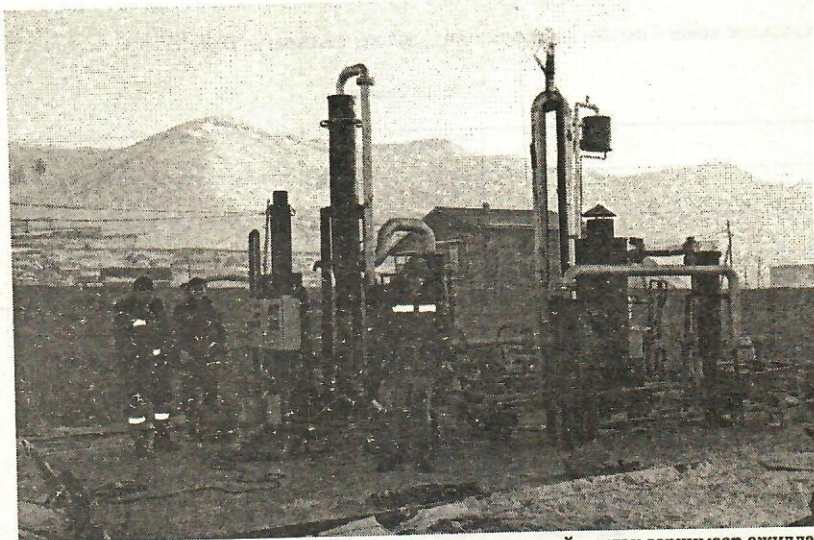
Уул Уурхайн Хүрээлэн нь 2012 онд Өлзийт төв ХХК болон ОХУ-ын Алтайн хязгаарын Бийскийн технологийн дээд сургуулийн эрдэмтэн судлаачидтай хамтран нүүрсийг хийжүүлэн нийлэг хий гарган авах, нийлэг хийг боловсруулан нефть төстэй бүтээгдэхүүнд хувиргах судалгааны стэнд суурилуулан туршилт явуулж байна.

Бид 2012 онд Багануурын ордын нүүрсийг, 2013 онд Шивээ-Овоогийн ордын нүүрсийг хийжүүлэх туршилт судалгааг явуулсан.

Багануур болон Шивээ-Овоогийн ордууд нь эдийн засгийн төвийн бүсэд оршдог болон дэд бүтцийн тааламжтай байршилд байдаг нь нүүрсний хийн шаталттай систем бүхий цахилгаан станц байгуулах, гүн боловсруулалт хийж нефть төстэй бүтээгдэхүүн гарган авах боломж бүхий ордууд юм.

Эдгээр ордуудын нүүрсээр хийжүүлэх туршилт хийснээр хийжих чадвар, хийжүүлэлтийн параметрээс хамаарсан хийн бүтээгдэхүүний найрлагыг тогтоох, горимыг оновчлох, цаашлаад хийжүүлэх технологийг сонгоход чухал нөлөөтэй юм.

Доорх зурагт Уул уурхайн хүрээлэнгийн дэргэдэх нүүрсийг хийжүүлэх судалгааны стэндг үзүүлэв.



Уул уурхайн хүрээлэнгийн стенд нь Лургийн буюу хөдөлгөөнт үед хийжүүлэх зарчимаар ажилладаг.

Хийжүүлэгч агентаар агаар болон усны уурыг хэрэглэсэн. Агаарыг реакторын доод хэсгээс үлээлгэж, хүндийн хүчээр доошлох нүүрстэй урвалд орж хийжүүлэлт явагдана. Хийжүүлэлтийн бүсэд бий болсон нийлэг хий нь доош урсаж буй нүүрсийг халааж зарим хэсгийг нь пиролизод оруулдаг. Хийжүүлэгч агентаар агаар хэрэглэж байгаа учраас хийн бүтээгдэхүүний найрлагын 40-50 орчим хувийг азот эзэлдэг.

Стенд нь автотермический буюу дотроосоо халаалттай бөгөөд нүүрсний тал хэсэг нь үлдсэн хэсгээ хийжүүлэхэд зарцуулагддаг тул хийн бүтээгдэхүүний гарц бага байдаг дутагдалтай.

Энэ аргаар нунтаг болон бөсөх чанар өндөртэй нүүрс хэрэглэх нь реакторын доороос дээшлэх нийлэг хийн орон зайг бөглөх хүндрэл үүсгэдэг тул гол төлөв том ширхэгтэй нүүрс хийжүүлдэг.

Туршилтанд 10 см орчим бүхэллэгтэй нүүрс хэрэглэсэн. Нүүрс хийжүүлэх реактор нь 7 цагт 100 кг нүүрс боловсруулах хүчин чадалтай. Шатах чанар бүхий үндсэн бүтээгдэхүүн ялгарах үед реакторын дотоод температур ойролцоогоор 1100-1200°C байв. Стенд нь хагас автомат ажиллагаатай.

Хийжүүлэх реактороос гарсан хий нь давирхайлаг бодис болон хүхэрт нэгдлээс шат дараалан цэвэрлэгдэж метан, нүүрсхүчлийн хий, нүүрсхүчлийн дутуу исэл, азот, устөрөгч зэргийг түлхүү агуулсан шатдаг хий болно.

Туршилтанд орсон Шивээ-Овоогийн нүүрсний техникийн шинжилгээний дүнг үзүүлэв.

Хүснэгт 1

Дээжийн нэр	Чийг (ar) %	Үнс (dry) %	Үнс, (a) %	Дэгдэмхий бодис, (daf) %	Хүхэр, /total/ %	Илчлэг, (r) kcal/kg
Шивээ-Овоо	42,4	13,1	12,8	44,1	0,55	2855

Элементийн шинжилгээний дүн

Хүснэгт 2

Дээжийн нэр	C ^{daf}	H ^{daf}	N ^{daf}	O ^{daf}
Шивээ-Овоо	67,1	5	0,91	25,61

Хийжүүлэх реактороос гарсан хийг хийн хроматограф /Шимазү үйлдвэр/- иар шинжилж доорх хүснэгтэнд

үзүүлэв.

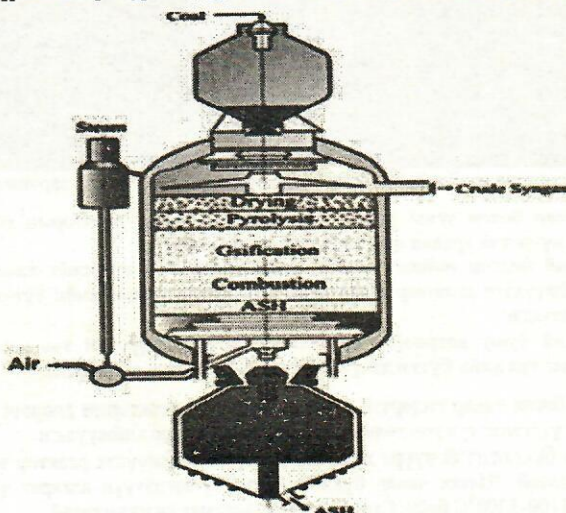
/Ажиллаж эхэлсэнээс хойш 4 цагийн дараа реакторын дотоод температур 1000°C /

Хийн найрлага

Хүснэгт 3

Хийн нэр	Хэмжээ, %
$\text{H}_2 + \text{CO}$	55,3
O	1-2
N_2	38,6

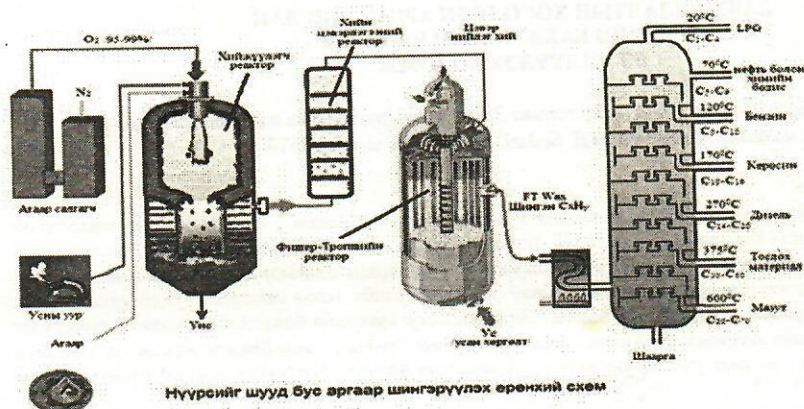
Хийжүүлэх реакторт нүүрс нь доорх зурагт үзүүлсэний дагуу үе үүсгэж хийжүүлэлт явагдана.



Зураг 1. Нүүрсийг үеэр хийжүүлэх реактор

Нүүрсийг хийжүүлэх нь шууд бус шингэрүүлэлтийн процессын эхний үе шат бөгөөд хийжүүлэлтээр гарган авсан нийлэг хийг цааш нь Фишер-Тропшийн нийлэгжүүлэлтээр нийлэг нефтийн бүтээгдэхүүн гарган авдаг.

Манай судалгааны стэндээс гарсан хийг боловсруулан нефтийн бүтээгдэхүүн гарган авах технологийн ерөнхий схемийг үзүүлэв.



Доорх схемд манай судалгааны стэндээс гарсан хийг боловсруулан цахилгаан үйлдвэрлэх технологийн ерөнхий схемийг үзүүлэв.



АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ:

1. Ж. Нарангэрэл "Нүүрсний хими, технологийн үндэс", Улаанбаатар 2011 он.
2. Б.Пүрэвсүрэн, Я.Даваажав, Р.Эрдэнэчимэг "Монгол орны зарим томоохон ордын нүүрсний судалгаа" УБ хот, 2010 он.
3. World.coal.org

**БАЯЖУУЛАЛТЫН ХОСОЛСОН АРГА АШИГЛАН
ТӨМРИЙН БАЯЖМАЛЫН ЧАНАРЫГ
ДЭЭШЛҮҮЛЭХ БОЛОМЖ**

*Профессор Г. Бадамхатан, ШУА – ийн харъяа Эрдэс боловсруулалтын технологийн хүрээлэн
МУ – ын зөвлөх инженер, баяжуулагч Д. Бадам, ШУА – ийн харъяа ЭБТХ*

Хураангуй

Монгол улс зах зээлийн эдийн засгийн харилцаанд шилжих явц үргэлжилж, өөрийн хүчинд тулгуурлан хөгжих нь зайлшгүй болж буй өнөөгийн нөхцөлд хар төмөрлөгийн аж үйлдвэрийн салбарыг хөгжүүлж, үйлдвэрлэл явуулахад шардагдах түүхий эдийн асуудлыг урьдчилан шийдвэрлэх шаардлагатай болж байна. Нөгөө талаас зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ ихтэй зарим төрлийн шинэ материал үйлдвэрлэж, эхлэх асуудал ч бидний сонирхлын хүрээнд байх ёстой. Энэ зорилгоор төмрийн баяжмалыг дахин цэвэршүүлэх замаар өндөр цэвэршлийн баяжмалыг гарган авах боломжийг судлах, ийм баямал гарган авах техник технологийг бий болгох, улмаар үйлдвэрлэл явуулах урьдчилсан нөхцөл бүрдүүлэх шаардлагатай байгаа юм.

Түлхүүр үг-төмрийн баяжмал, соронзон ялгач, флотаци

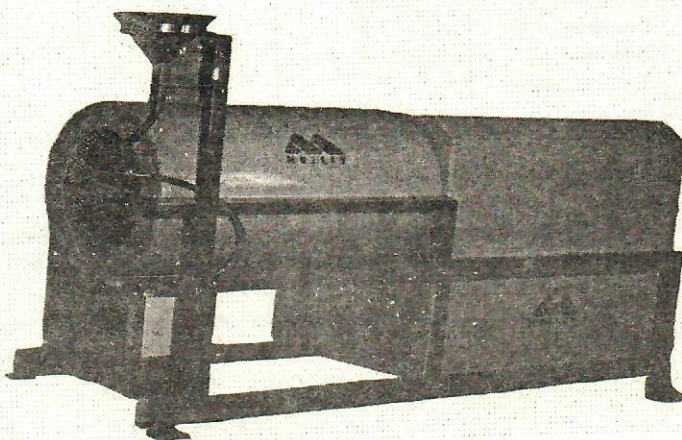
Ажлын зорилго: нь Баргилтын орд газрын төмрийн хүдрийн технологийн дээжний бодисын найрлагыг судалж, баяжуулах технологийг лабораторийн нөхцөлд боловсруулах, баяжмалыг цэвэршүүлж чанаржуулах боломжийг судлахад оршино.

Технологийн дээжийг Английн "Boxmag Rapid" компанид үйлдвэрлэсэн тогтмол соронзон орон бүхий булт соронзон ангилагчаар баяжуулж 68.30%-ийн төмрийн агуулгатай 97.1% - ийн металл авалттай төмрийн баяжмал гарган авсан ба уг баяжмалын чанарыг дээшлүүлэхийн тулд нарийн нунтаглагдсан боловч нягтаараа ялгаатай эрдсүүдийг төвөөс зугтаах хүч, инерцийн хүч, усны урсах хүч зэргийг хослуулан хэрэглэдэг өвөрмөц үйлчлэл бүхий Английн Мозлей пүүсийн Мозлейн сепараторийг ашиглан баяжуулах оролдлого хийлээ. Мозлейн сепараторийг зураг 2 – т үзүүлэв.

Бага хэмжээний дээжийг нэг удаа баяжуулах аргачлалын дагуу байх дараах нөхцөлтэйгээр туршилтыг явуулав. Үүнд: Торхны налалтын өнцөг 3 градус, усны зарцуулалт 3 л/мин, торхны эргэлтийн хурд 200 эрг/мин, торхны сэгсрэх далайц 19 мм байв. Туршилтын үр дүнг 1 - р хүснэгтэнд, туршилт явуулсан технологийн бүдүүвчийг зураг 1 - д үзүүлэв.



Зураг 1. Төмрийн баяжмалыг Мозлейн сепаратораар баяжуулсан технологийн бүдүүвч



Зураг 2. Английн "Мозлей" нүүст үйлдвэрлэсэн Мозлейн сепаратор

1 - р хүснэгт

Төмрийн баяжмалыг Мозлейн сепаратораар баяжуулж цэвэрлэсэн үр дүн

Бүтээгдэхүүний нэр	Баяжуулалтын үзүүлэлт, %- аар		
	Гарц	Төмрийн агуулга	Төмөр авалт
Цэвэршүүлсэн	46.8	69.40	47.60
Завсрын бүтээгдэхүүн	52.1	54.11	52.10
Хаягдал	1.1	18.56	0.03
Анхдагч баяжмал	100.0	68.17	100.00

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд соронзон аргаар ялгаж авсан төмрийн баяжмалыг Мозлейн сепаратораар ашиглан чанаржуулах боломжтой болох нь харагдаж байна. Соронзон ангилагчаар ялган авсан төмрийн баяжмалыг 15 мкм-ээр ангилсны дараа дөрөвдөгч аммоний хлорид ашиглан у флотацийн аргаар цэвэрлэх оролдлого хийв. Туршилтын нөхцөл, үр дүнг 2-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Флотаци ашиглан баяжмалын чанарыг сайжруулах боломжтой болох нь туршилтын үр дүнгээс харагдаж байна. Эрдсүүдийн физикийн болон тэдгээрийн гадаргын (физик химийн шинж чанарын ялгааг ашиглах замаар магнетитийн баяжмалыг (цэвэршүүлэх, цахилгаан металлургын зориулалтаар ашиглагдах өндөр цэвэршлийн баяжмал гарган авч болохыг туршилтаар тогтоов.

2- р хүснэгт

Төмрийн баяжмалыг флотацийн аргаар цэвэрлэсэн баяжуулсан туршилтын үр дүн

Туршилтын нөхцөл	Бүтээгдэхүүний нэр	Баяжуулалтын үзүүлэлт, %- иар		
		Гарц	Төмрийн агуулга	Төмөр авалт
Аммоний хлорид - 250 г/т Флотацийн	Камерийн бүтээгдэхүүн Хөөсөн	80.9	69.51	82.3

хугацаа 4 мин	бүтээгдэхүүн	13.5	61.47	12.2
	Булингар	5.6	67.28	5.5
	Хөөсөн бүтээгдэхүүн+ булингар	19.1	63.17	17.7
	Анхдагч баяжмал	100.0	68.30	100.0

Флотацийн аргаар, соронзон ялгагчийг гарган авсан баяжмалыг цэвэршүүлэх нь Мозлийн ялгагчтай харьцуулахад технологийн илүү өндөр үзүүлэлтийг хангаж байна. Иймээс үүнийг соронзон ялгагчтай хослуулан хэрэглэж төмрийн ордын хүдэр баяжуулах технологийн бүдүүвч болгон авав.

Баргилтын орд газрын төмрийн хүдрийн дээжийг лабораторийн нөхцөлд баяжуулах технологийн зүүлэлтийг 3 - р хүснэгтэд үзүүлэв.

3-р хүснэгт

МАГНЕТИТИЙН ХҮДРЭЭС ӨНДӨР ЦЭВЭРШЛИЙН БАЯЖМАЛ ГАРГАН АВАХ ТЕХНОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

Бүтээгдэхүүний нэр	Баяжуулалтын үзүүлэлтүүд		
	Гарц	Төмрийн агуулга	Металл авалт
Өндөр чанартай баяжмал	66.1	69.51	80.0
Ердийн баяжмал	15.6	63.17	17.1
Хаягдал	18.3	8.97	2.9
Анхдагч хүдэр	100.0	57.46	100.0

Төмрийн хүдрийг соронзон ба флотацийн арга хослуулан баяжуулж, 69.51% - ийн төмөр агуулсан өндөр цэвэршлийн баяжмалыг 80.0% - ийн металл авалттай, 63.17% - ийн төмөр агуулсан төмрийн ердийн баяжмалыг 17.1 % - ийн металл авалттай тус тус ялган авах боломжтой.

ДҮГНЭЛТ

1. Химийн шинжилгээний дүнгээр анхдагч хүдрийн төмрийн агуулга 57.5% байсан бөгөөд үйлдвэрийн ач холбогдолтой дагалдагч элементүүдийн агуулга бага байна.
2. Соронзон булт ялгагчаар хүдрийн дээжийг хуурай орчинд баяжуулж 68.30% -ийн агуулсан баяжмалыг 97.1% - ийн металл авалттайгаар ялган авч болохыг тогтоов. Уг баяжмал нь төмрийн баяжмалд тавигддаг техникийн шаардлагыг хангаж байна.
3. Соронзон аргаар гаргаж авсан баяжмалыг дахин цэвэрлэж өндөр чанарын баяжмал гарган авахын тулд Английн Мозлей пүүсийн Мозлейн сепаратори болон флотацийн аргыг харьцуулсан баяжуулах туршилтуудыг лабораторийн нөхцөлд явуулж үзэхэд флотацийн аргаар баяжмалыг чанаржуулж өндөр цэвэршлийн баяжмал гарган авах боломжтойг туршилтаар тогтоов.
4. Соронзон ба флотацийн аргаар баяжуулах бүдүүвчээр 69.51% - ийн төмөр агуулсан баяжмалыг 80.0% - ийн металл авалттайгаар гарган авах боломжтой байна.

“ТАЛЫН ТАВАГ”-ИЙН ОРДЫН ВОЛЬФРАМИТЫН ХҮДРИЙН БОДИСЫН НАЙРЛАГЫН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Ч.Маамхүү (ШУА, ЭБТХ)

Оршил

Монголын нутаг дэвсгэрт 1990-д оноос өмнөх үеийн геологийн ба лабораторийн судалгаа шинжилгээ гүйцэтгэгчдийн оюунлаг нөр их хүч, хөдөлмөр, зүтгэлээр: Чоногол, Их хайрхан, Чулуун хороот, Цагаан даваа, Бүрэнцогт, Өндөр цагаан, Онгон хайрхан, Югүзэр, Өвөр баян, Ар баян, Нарангийн гол, Нуурын гол, Сагсай, Салаа, Түмэнцогт, Цагаан нуур, Хар чулуут, Шар хад, Халгай, Улаан-үд зэрэг 20-оод вольфрамидын (гянтболд) хүдэржилттэй талбай, илрэлүүд, орд газрууд нээгдэж тогтоогдсон байдаг.

Өнөө үед: 1990-д оноос өмнө улсын төсвийн хөрөнгөөр геологийн хайгуулын ажлууд хийж нөөц нь тогтоогдсон вольфрамидын хүдэржилттэй талбай, орд газруудын “ашигт малтмалын хайгуулын ба ашиглалтын лиценз” гэх гэрчилгээгээр Америк, Хятад, Орос зэрэг гадаад улс гүрний эзэн-эзэмшигчтэй, гадаадын хамтрагчтай, цөөн зарим нь монгол эзэмшигчтэй гэх хэдий ч гадаадын 100%-н хөрөнгө оруулалттай гэх нэр зүүсэн байдалд гадаад эздийн гарт орсон байх ба Монгол улсын газар нутгийг, эрдэс баялгийн нөөц бүхий талбай, орд газруудыг 15-30 жилийн хугацаагаар эзэмших бүрэн эрх мэдэлтэй болж байгаа нь харамсалтай байна...

Манай эдийн засгийн гол хөдөлгөгч хүчин болсон “Эрдэнэт” хэмээх саалийн ганц үнээний зардал өндөртэй баялаг болох зэсийн баяжмалын ханш тонн нь 8000 орчим ам.доллараас ямагт буурах төлөвтэй байхад эрэлт ихтэй, дэлхийд ховор гянтболдын баяжмалын борлуулалтын орлого ямагт зэсийнхээс 1,5-2 дахин илүү үнэтэй байна.

Иймээс вольфрамидын эрдэс баялгийн орд газруудаа нарийвчлан судлах, ашиглах, эзэмших эрхтэй байх үүднээс УИХ-ын тогтоол шийдвэрээ гарган тунхаглаж: “Ховор металлууд ба вольфрамыг стратегийн баялаг”-ийн хэмжээнд тооцон бүртгэх, баталгаажуулах, тухайн орд газрын эх нутагт нь өндөр технологийн мини-металлурги гүн боловсруулах өндөр технологийн үйлдвэр байгуулах, шинэ олон төрлийн бүтээгдэхүүн гаргах хэмжээнд хүргэж хөгжүүлэх боломжийг бий болгох хэрэгтэй байна.

Ордуудын гадаад ба дотоодын лицензийн эзэд, эзэмшигч, хамтрагчидтай вольфрамидын баяжмалыг гүйцэд боловсруулах шинэ технологи нэвтрүүлэх, эцсийн боловсруулсан бүтээгдэхүүнүүд, метал эд анги, карбид үйлдвэрлэх шаардлага, болзол тавих, харилцан үр ашигтайгаар хамтран ажиллах зорилгыг хэрэгжүүлэх, шинэчлэлт хийх замаар хэд хэдэн ашигтай саалийн үнээтэй болох, ядуу нийгэм-эдийн засгаа дээшлүүлэх гарц бий болгох, “high tech” технологи-үйлдвэрлэл-хөгжлийг бий болгох шаардлагатай байна.

1. Геологийн тогтоц, онцлог ба судлагдсан байдал

Энэхүү судалгаанд хамрагдсан талбайд анх 1957-1958 онуудад геологичид: В.Ф. Николаев Л.М. Будков нар 1:200000-ны зураглалын ажлын явцад Цагаанцахиур, Бага нартын хайлуур жоншны илэрлүүдийг нээжээ. Мөн судалгааны талбайд тархсан Палеозойн (PZ) боржинлигийн интрузив чулуулгийг:

-Дээд девоноос өмнөх үеийн (Их Нартын массив)

-Дээд девоноос хойшхи (Бага Нартын массив) гэж 2 хуваасан байна.

1963 онд Ю.Г. Майск, К.Т.Прокопчик нарын удирдсан 1:10000-ны геологийн зураглалын судалгааны явцад вольфрамид-кварцын 3 судлын бүс тогтоогдсоноос зарим судлууд нь гранит ба шохойн чулууны хил заагт илэрсэн гянтболдын хэтийн төлөвтэй хүдэржилтийг хамарсныг тогтоосон. Энэ судалгаагаар палеозойн боржин протерзойн шохойн чулуу-занарын зузаалгийн хил заагийг тогтоох зорилгоор /52,64,185-187,227/ бш суваг малталт хийжээ.

1963 онд Их нартын 20-р анги нь эрэл хайгуулын судалгаагаар илрэлийн хэмжээнд 35 суваг, 41 шурф, 21-р судалд 1 цооног өрөмдсөн. Уулын ил малталтуудыг гянтболдын нүдэнд харагдах хүдэржилттэй хэсгүүдэд 20, 40-80м зайтай малтсан.

1963-64 онд Левашев.Г.И нар Их нартын хийдийн кварц-гянтболдын илрэлд эрэл үнэлгээний ажил явуулж, хүдэржилт бүхий 4 судлын бүс ялган, 100 гаруй суваг, 40 орчим шурф, /21,16,18/-р судлуудад 6 цооног өрөмдөж 1:10000-ны масштабтай геологийн зураг зохиосон бөгөөд ажлын үр дүнд Их нартын кварц-гянтболдын ордод C_2 зэргээр /балансын бус/ үнэлгээ өгч -567,73тн WO_3 агуулгатай гэж дүгнэсэн байна.

1990-ээд оноос энэхүү талбай нь сэдэвчилсэн судалгаанд хамрагдсан ба дээрх зарим ашигт малтмалын чиглэлээр инэлгээ тандалт өгөх болон хурдсын стратиграфын нас тогтоолтонд баримтлах идэслэл чиглэлийн талаар инэлгээ өгсөн байна. Геологич Д.Гантемер нар (1994 он) Дундговь, Дорноговь аймгийн нутгуудад илрүүлсэн Мп, Ст-ийн илрэлдэд дээжлэлт, судалгааны ажлууд хийж, зарим илрэлд дахин инэлгээ өгч, геологийн судалгааны ажлын ір дінгийн тайлан бичсэн байна.

Их Нартын массив/үД-?/ : Энэхүү судалгааны талбайн хүрээнд хамаарагдах Их Нартын дүүрэг нь региональ металлогений мужлалын хувьд Төв-Дорнод Монголын металлогений их бүсийн Дундговийн металлогенийн бүсэд хамаарагдана.

Судалгааны талбайн 80% -ийг интрузив чулуулаг эзэлдэг В.А. Амантов, П.С.Матросов нарын үзсэнээр геоструктурын райончлолын хувьд судалгааны дүүрэг нь палеозойн болон мезозойн идэвхжилд автсан докембрийн фундамент байдлаар илэрдэгДорнод Монголын гео антиклиналь өргөгдлийн хэмжээнд оршдог байна.

Энэ массив нь 250 км² талбайг хамран оршдог бөгөөд 1963-1964 онуудад түүний зүүн талын хил заагийг судласан байна. Их Нартын төрлийн гранит нь Цагаан дэлийн хошууны хойд хэсэг Өндөр хар уулын өмнө Бага Нартын баруун урд хэсгийг хамран /30км 10км/ талбайд урт сунасан байдлаар үргэлжилдэг байна.

Их Нартын массив нь ховор металлын металлогений төрөлжилттэй боржингийн массив юм. Массив нь 10 орчим км² талбай бүхий уртрагийн чиглэлд сунаж тогтсон эллипс хэлбэртэй тогтоцыг үүсгэнэ.

Их нартын гранитын массив нь агуулагч чулуулаг болох протерозойн шохойн чулуутай тектоникийн хил зааг үүсгэдэг. Г.И Шешумины судалгаагаар массивт боржингийн фазийн төрөл ажиглагддаггүй, харин дунд ширхэгтэй гранит нь төв хэсэгтээ харин жижиг, том ширхэгтэй гранитууд нь захаараа ялгарч оршдог нь түүний тогтоцын нийлмэл байдалтай болгодог байна. Массивын порфир маягийн биотиттой гранит нь шар саарал өнгөтэй /0,5х0,5х1/см хэмжээтэй хээрийн жоншны шигтгээ агуулсан байна. Кварц нь утаат саарал өнгөтэй изометрлэг ширхэгтэй. Их нартын массивын эрдсийн найрлагад:

Хээрийн жонш 40-45% Плаггиоклаз 25-30% Кварц 20-25% Биотит 5-10%

Хоёрдогч хувирлын альбитжилтаар илэрдэг. Альбит нь хээрийн жоншний микроклины ан цав болон захаар нь үүссэн байна. Шигтгээлэг гранитын аксессуар эрдсүүд нь циртолит, монацит, флюрит, сфен, рутил болно. Их Нартын массив нь агуулагч протерозойн шохойн чулуутай нийцлэгээр хиллэдэг байна.

Энэхүү массив нь доод палеозойн боржинлог (гранитоид), дээд протерозойн талст занартай хиллэсэн хэсгүүддээ вольфрам, молибден, төмөр, полиметалл, цагаан тугалга, графитын илрэлүүд үүсгэдэг байна.

Өргөргийн дагуу ба зүүн хойш суналтай Их нартын хийдийн массивын хагарлын бүсийн дагуух зүүн хойш, баруун хойш чиглэлтэй хагаралууд ашигт малтмалын хүдэржилт үүсэхэд гол нөлөөтэй боловч ерөнхий структурт хөндлөн чиглэлтэй (2-р эрэмбийн) хагарал гянтболдш хүдэржилтэнд голлох үүргийг гүйцэтгэдэг.

Их Нартын хийдийн гранит нь том ширхэгтэй порфир маягийн тогтоцтой бөгөөд 2-р фазын гранит нь берилл агуулсан пегматит биетэй, 2-р фазын дунд ширхэгтэй гранит дотор вольфрамын ордтой, жижиг ширхэгтэй гранит агуулсан гранитийн дайкитай байна. Гранитын нас 122-131 сая жил байна.

Тухайн районы хэмжээнд гянтболдын хүдэржилт нь дээд палеозойн интрузиваас залуу интрузивтэй холбоотойгоор үүссэн байх боломжтой байна. Үүнд: районы БХ хэсэгт тогтоогдсон мезозойн настай турмалин агуулсан гранитын штоквер хэлбэрийн урт сунасан биеттэй гянтболдын агуулга -0,2-0,3% гэж тогтоогдсон байна. "Северный" участкайин гянтболдын хүдэржилтийн хэмжээнд грейзенжсэн гранитад WO_3 -ын 64г/т агуулга бүхий автоматоматит гарал үүсэлтэй хэсэг /поля/ тогтоогдсон нь дээд палеозойн интрузив комплексийн вольфрамжилтийг харуулж байна.

Үүнээс үзэхэд судалгааны дүүрэгт орших гянтболдын хүдэржилт нь дээд палеозойн, мезозойн зэрэг янз бүрийн настай интрузивтэй холбоотой буюу янз бүрийн гарал үүсэлтэй болох нь тогтоогдсон. Хайгуулын талбайн дүүргийн геологийн тогтоц нь хувирмал, тунамал болон интрузив төрлийн чулуулгуудын тогтоц оролцоно.

Хувирмал, тунамал хурдсууд нь:

1.Дээд протерозойн (PR3)-шохойн чулуу-занарын зузаалаг,

2.Палеозойн (PZ) боржинлигийн интрузив,

3.Судлын чулуулаг

4.Дээд дөрөвдөгч-орчин үеийн хурдсууд (Q_{34}) гэж үзсэн байна.

Судалгааны йр динд Их нартын хийдийн илрэлийг цаашид судлах шаардлагатай гэж йзсэн байна. Иймд емнөх ажлын үр дүнг шалгах мөн гүний судалгааг хангалттай хийгээгүй ба нөөц өсөх боломжтой зэргээс үндэслэн "Өгөөмөр Баян хайрхан" ХХК нь 2011-2012 онуудад дараагийн шатны хайгуулын ажлыг өөрийн хөрөнгөөр гүйцэтгэжээ. Судалгааны үр дүнд Их нартын хийдийн илрэл: "Талын таваг"-ийн гянтболдын хүдэржилтийг цаашид судлах шаардлагатай гэж үзсэн байна.

"Талын таваг" вольфрамитын ордын хүдрийн лабораторийн судалгаа, шинжилгээний үр дүн

Вольфрамит (гянтболд)-ын энэхүү орд нь Улаанбаатар хотоос зүүн тийш 330 км-т, Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын төвөөс 24 км-т вольфрамын хүдэржилтийн хувьд ирээдүй бүхий бүс нутагт оршино. Геологийн судалгааны ажлаар өмнөх үеийн судлаачид: энэ хүдэржилтийн талбайд кварц-вольфрамын хэд хэдэн биетийг илрүүлсэн бөгөөд кварцын судал, судланцарын биетүүд өргөн тархсаныг 3 бүс болгон үзсэн байх ба 9 кварцын судлыг нээн тэмдэглэсэн байна.

Энэ бүсээс авсан 13 сорьцонд хийсэн химийн шинжилгээгээр 0,1-12,38 % - хүртэлх WO_3 -ийн агуулгыг тогтоосон нь цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатайг харуулжээ.

"Талын таваг" ордоос авсан вольфрам агуулсан 241,8 кг сорьцыг ЭБТХ-д лабораторийн шинжилгээ ба технологийн туршилтанд оруулсан болно.

Хүдрийн хамгийн том бүхэллэгийн хэмжээ -50мм. Анхдагч хүдрийн вольфрамын гуравч ислийн дундаж агуулга WO_3 -0.77%, төмөр-3.25%, хүхэр-0.01%, P_2O_5 -0.2%.

Лабораторийн туршилт шинжилгээний дараах ажлуудаар: энэхүү ордын хүдрийн технологийн сорьцын дээжүүдэд "Хүдрийн бодисын найрлагын судалгаа"-ны хүрээнд хийгдсэн: минераграфын, петрографын, минералогийн, спектр ба химийн шинжилгээний үр дүнгийн талаар дор оруулж байна.

2.Хүдрийн бодисын найрлагын судалгааны үр дүн

2.1. Вольфрамитын хүдрийн минераграфын ба петрографын шинжилгээний үр дүн

Вольфрамитын хүдрийн микроскопийн ажиглалт: хар өнгийн хүдрийн эрдэстэй, цайвар саарал өнгийн жижиг дунд зэргийн ширхэгт судлын кварц байна. Хар өнгийн хүдрийн эрдсийн зарим нь вольфрамит, зарим нь гетит, гидротетит байна. Энэхүү цайвар саарал өнгийн кварцын ихэнх нь дангаараа байгаа боловч бага хэсэг нь хүдрийн эрдэстэй ургалт үүсгэсэн байна.

Технологийн дээжээс хүдрийн эрдэс ихтэй хэсгээс нь сонгон авч аншлиф бэлтгүүлж минераграфийн, хүдрийн эрдэс багатай хэсгээс тунгалаг шлиф бэлтгүүлэн петрографийн шинжилгээ хийсэн. Нүдэн баримжаагаар энэ дээжинд кварц 91,0%, вольфрамит -1,0%, гетит, гидрогетит -8% тус тус агуулагдсан байна.

Минераграфийн шинжилгээгээр аншлиф №, хүдрийн эрдсийн нэр, агуулга %, структур - текстур, хүдрийн эрдсийн мөхлөгийн хэлбэр, хэмжээ /мм/, тэдгээрийн ялгарсан дараалал зэргийг харуулсан бол петрографийн шинжилгээ шлиф №, чулуулгийн нэр, бүрдүүлэгч эрдсийн нэр, агуулга, хэлбэр, хэмжээ/мм/ зэргийг тусгасан болно. Минераграфийн шинжилгээнд 5 ширхэг аншиф /Н-1,2,3,4,5/, петрографийн шинжилгээнд 3 ширхэг тунгалаг шлиф /Н-1.2,3/ ба брикетүүд бэлтгэсэн.

Хүдрийн эрдэс агуулсан жижиг - дунд зэргийн ширхэгт судлын кварц нь цагаан, цайвар саарал өнгөтэй бөгөөд янз бүрийн хэмжээгээр хүдрийн эрдэс агуулсан байна. Энэхүү дээж нь 50мм хүртэл жижиглэгдсэн бөгөөд зарим нь огт хүдрийн эрдэсгүй, зарим нь хүдрийн эрдсийг янз бүрийн хэмжээгээр агуулсан байна.

Микроскопын судалгаагаар чулуулаг нь гранобласт структуртай, массивлаг текстуртай бөгөөд кварцын мөхлөгийн хэлбэр гол төлөв урт сунасан призмлэг маягийн, зарим нь ксеноморф хэлбэртэй байна. Кварцын мөхлөгийн хэмжээ том, жижиг янз бүр байна. Зарим дээжинд чулуулаг нь катаклаз процесст сулавтар өртөж, долгиолог маягийн унтралтай болсон байна. Судлын кварцын заримд нь серицит тааралдаж байна. Серицит нь өнгөгүй ба кварцын мөхлөгийн завсар зайгаар байрласан байна. Серицит нь хайрслалт жижиг хавтгай, хуудсархаг зэрэг янз бүрийн хэлбэртэй байна.

Хүдрийн эрдсээс энэ чулуулагт вольфрамит, шеелит, гетит, гидрогетит, пирит, гематит тааралдаж байна. Вольфрамит нь призмлэг, богино призмлэг, өргөн призмлэг, изометрлэг зэрэг янз бүрийн хэлбэртэй бөгөөд том жижиг янз бүрийн хэмжээтэй байна. Түүний мөхлөгийн хэмжээ 0,2-5,4мм хүртэл байна. Вольфрамитын мөхлөг нь заримдаа гидрогетитод хувирсанаас үзвэл түүнийг төмөр агуулсан төрөл буюу ферберит гэж үзэж байна. Вольфрамитын том кристалл дотор шеелитийн зөв бус, гонзгой хэлбэртэй мөхлөг мөн нарийн судал байнга ажиглагдаж байна. Шеелитийн мөхлөгийн хэмжээ 0,2-0,4мм, судлын өргөн 0,04-0,2мм байна.

Гетит нь изометрлэг, тэгш өнцөгт, квадрат, урт гонзгой хэлбэртэй бөгөөд сулавтар колломорф, зональ бүтэцтэй, янз бүрийн гэрэл ойлгох чадвартай байна. Гетитийн мөхлөгийн хэмжээ 0,6-5,0 мм бөгөөд түүний идиоморф хэлбэрээс үзвэл пиритийн хувирлаар үүссэн байна. Гетитийн мөхлөг дотор пиритийн реликт мөхлөг ажиглагдахгүй байна. Пиритийн тоосонцор мөхлөг нь биеэ даасан хэлбэрээр гидрогетит болон кварцын дунд ажиглагдаж байна. Пиритийн жижиг мөхлөгийн хэмжээ 0,004-0,05мм байна.

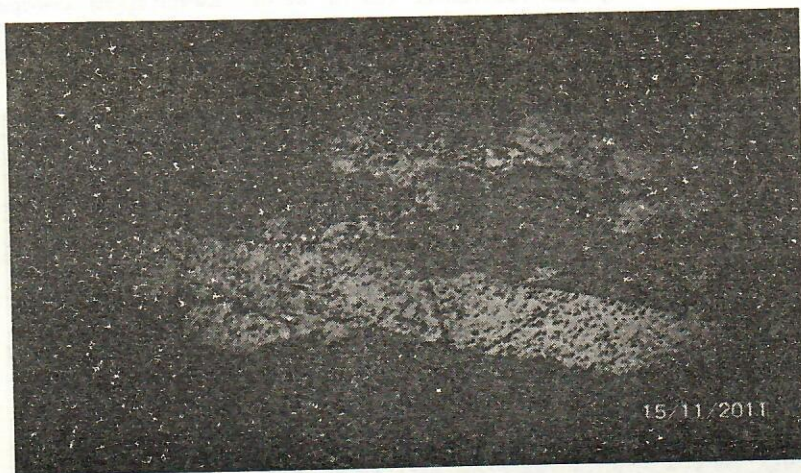
Хүснэгт 1

Вольфрамитын технологийн дээжийн минераграфийн шинжилгээний үр дүн

д/д	Аншиф №	Хүдрийн эрдсийн нэр	Агуулга, %	Хүдрийн эрдсийн структур, текстур	Хүдрийн эрдсийн мөхлөгийн		Хүдрийн эрдсийн ялгарсан дараалал
					хэлбэр	хэмжээ, мм	
0	1	2	3	4	5	6	7
1.	Н-1	Вольфрамит Гетит Гидрогетит	12.0 25.0 10.0	Идиоморфно-зернист, цул маягийн, шигтгээлэг	Призмлэг Идиоморф Зөв бус	0,2-3,5 0,6-5,0 0,1-2,0	Вольфрамит Гетит Гидрогетит
2.	Н-2	Вольфрамит Шеелит Гидрогетит Пирит	30.0 2.0 0.5 Цөөн	Цул маягийн, шигтгээлэг, судалааг	Цул маягийн Зөв бус, судал Зөв бус, судал Изометрлэг	2,0-5,4 0,2-0,4 0,1-0,4 0,02-0,05	Вольфрамит Пирит Шеелит Гидрогетит
3.	Н-3	Вольфрамит Гематит Гидрогетит Пирит	1.0 20.0 20.0 Цөөн	Зүүлэг маягийн, торонцор маягийн	Изометрлэг Зүүлэг Торонцор Изометрлэг	0,3-1,0 0,002-0,01 0,01-0,04 0,004-0,02	Вольфрамит Гематит Пирит Гидрогетит
4.	Н-4	Гидрогетит Пирит	60.0 Цөөн	Цул маягийн, шигтгээлэг	Зөв бус, судал Изометрлэг	0,4-0,2 0,004-0,02	Пирит Гидрогетит
5.	Н-5	Гидрогетит	30.0	Шигтгээлэг, судалааг	Зөв бус, судал	0,2-1,9	Гидрогетит

Вольфрамитын технологийн дээжийн петрографийн шинжилгээний үр дүн

д/д	Шлиф №	Чулуулгийн нэр	Чулуулгийн структур, текстур	Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн нэр	Агуулга, %	Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн мөхлөгийн	
						Хэлбэр	хэмжээ, мм
0	1	2	3	4	5	6	7
1.	Н-1	Вольфрамит, гегит, гидрогегиттой жижиг-дунд зэргийн ширхэгт судлын кварц	Гранобласт, массивлаг	кварц хүдрийн эрдэс шеелит гидрогегит	54,5 30,0 0,5 15,0	Ксеноморф призмлэг изометрлэг зөв бус, судал	0,1-1,9 0,1-4,5 0,04-0,1 0,06-3,5
2.	Н-2	Жижиг-дунд зэргийн ширхэгт судлын кварц	Гранобласт, массивлаг	Кварц серицит	98,0 2,0	Ксеноморф хайрслал	0,1-3,5 0,01-0,2
3.	Н-3	Гидрогегитод хүчтэй хувирсан жижиг-дунд зэргийн ширхэгт судлын кварц	Гранобласт, массивлаг	кварц хүдрийн эрдэс гидрогегит	75,0 10,0 15,0	Ксеноморф изометрлэг торонцор маягийн	0,2-3,6 0,1-1,8 0,04-0,4

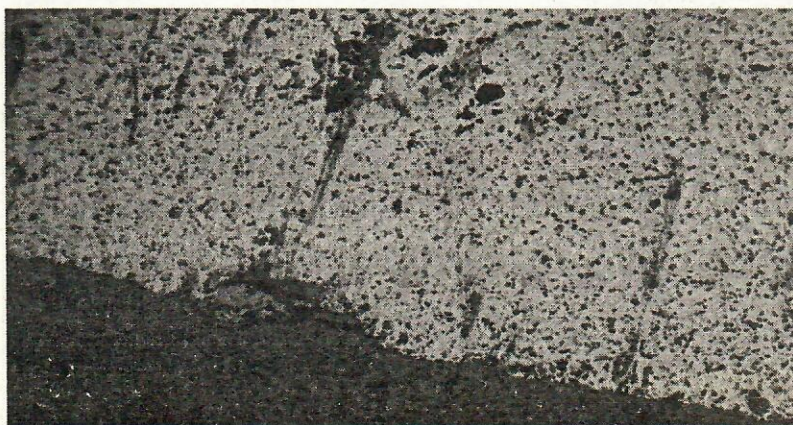


Зураг 1. Анилиф Н-1. Кварцын дунд байрлах призмлэг, өргөн хэлбэрийн вольфрамитын кристаллцагаан саарал



Зураг 2. Анилиф Н-1. Кварцын \хар саарал\ дунд байрлах гетитийн \цагаан саарал\ квадрат, тэгш өнцөгт, изометрлэг хэлбэрийн кристалл. Өсгөлт 50^х, ник II

Вольфрамит бүх дээжинд тааралдахгүй байна. Хүдрийн эрдсийн ихэнх хэсгийг гидрогетит, гематит, гетит эзэлж байна. Хамт тааралдах тохиолдолд гематит нь маш жижиг зүүлэг хэлбэрийн мөхлөг байдлаар тааралдаж байна. Гидрогетит нь 3 янзаар ажиглагдаж байна. 1-рт бие даасан зөв бус, торонцор маягийн хэлбэртэй мөхлөг, 2-рт өргөн, нарийн янз бүрийн хэмжээтэй судал, 3-рт кварцын хэсэгт нэвчиж түүнийг улаан хүрэн өнгөтэй болгосон байна.



Зураг3. Анилиф Н-2. Вольфрамитын \цагаан саарал\ кварцтай \хар саарал\ үүсгэсэн контакт. Өсгөлт 50^х, ник II



Зураг 4. Анилиф Н-2. Вольфрамиттай цагаан саарал ургалт уусгэсэн болон түүн дотор судал хэлбэрээр тааралдаж байгаа шеелитийн цайвар саарал вольфрамитаас бага, кварцаас өндөр гэрэл ойлгох чадвартай зөв бус хэлбэртэй мөхлөг. Өсгөлт 50^х, ник II



Зураг 5. Шлиф Н-3. Вольфрамитын хар кварцтай цагаан ургасан ургалт. Кварц нь гранобласт структуртай байна. Өсгөлт 50^х, ник II

Хүснэгт.3

Вольфрамитын баяжуулалтын бүтээгдэхүүний (брикет) шинжилгээний үр дүн

д/д	Эрдсийн нэр	Хувийн жин, г/см ³	Эрдсийн химийн томъёо	Баяжмал бүтээгдэхүүн		
				баяжмал	Завсрын бүтээгдэхүүн	Хаягдал
0	1	2	3	4	5	6
1	Вольфрамит	7,5	FeWO ₄	35,05	Цөөн	0,3
2	Гетит+гидрогетит	4,1	FeOON	38,3	2,6	10,6
3	Кварц	2,65	SiO ₂	22,9	97,7	88,6

4	Галенит	7,5	PbS	0,88	-	-
5	Церусит	6,5	PbCO ₃	Цөөн	-	-
6	Пирит	4,9	FeS ₂	2,3	0,5	0,3
7	Шеелит	4,3	CaWO ₄	0,2	-	-
8	Гематит	5,0	Fe ₂ O ₃	0,35	-	-
9	Халькопирит	4,2	FeCuS ₂	-	0,03	-
10	WO 2-ийн агуулга,%	-	-	26,8	0,23	Цөөн

Минераграфын ба петрографын шинжилгээний дүгнэлт

1. Минераграфийн шинжилгээний үр дүнг 1-р хүснэгтэд, петрографийн шинжилгээний үр дүнг 2-р хүснэгтэд, брикетийн үр дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.
2. Вольфрамиттай судлын кварц нь макрокопически цайвар саарал өнгөтэй, жижиг -дунд зэргийн ширхэгтэй бөгөөд кварц нь ихэнх тохиолдолд хүдэргүй байна. Вольфрамитаас гадна хүдрийн эрдсээс гетит, гидрогетит, гематит, бага зэрэг шеелит, пирит, тааралдаж байна. Нийт дүнгээрээ технологийн дээжинд вольфрамит -1,0%, гетит, гидрогетит, гематит -8,0% байна.
3. Вольфрамит нь том , жижиг янз бүрийн хэмжээтэй мөхлөгт байдлаар тааралдах ба түүнийг 1,0мм хүртэл бутлаад дараа нь гравитацийн аргаар баяжуулахад вольфрамит, шеелит - хам баяжмалд орж, гидрогетит, гематит хаягдалд орно.
4. Вольфрамитын баяжмал дах эрдсүүдийн мөхлөгийн хэмжээ 0,06-1,0мм ба зонхилох хэмжээ нь 0,2-0,4мм байна. Завсрын бүтээгдэхүүнийг бүрдүүлж байгаа эрдсийн мөхлөгийн хэмжээ 0,02-21,2мм, зонхилох хэмжээ 0,1-0,5мм, хаягдал хэсгийн эрдсийн мөхлөгийн хэмжээ 0,004-1,2мм, зонхилох хэмжээ нь 0,1-0,8мм байна.
5. Брикетийн шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд хүдрийг 1мм хүртэл буталж гравитацийн аргаар баяжуулахад вольфрамит нь илүү сайн баяжигдах болно. Бутлагдсан дээжийн брикетийн дээжийн үр дүнгээс харахад завсрын бүтээгдэхүүн, хаягдлын хэсэгт вольфрамитын агуулга маш бага, хэвийн боловч баяжмалд гетит+гидрогетит болон кварцын чөлөөт мөхлөгөөс цэвэрлэх шаардлагатай. Ингэж цэвэрлэвэл WO₃-ийн агуулга өндөр болох боломжтой.

2.2 Вольфрамитын хүдрийн минералогийн шинжилгээний үр дүн

Хүдрийн технологийн сорьцын туршилтын бүтээгдэхүүнүүд болох баяжмал, завсрын бүтээгдэхүүн ба хаягдлын 5 дээжинд минералогийн бүрэн шинжилгээг явуулж, тэдгээрийн эрдсийн найрлага ба агуулгыг тодорхойлсон үр дүнг Хүснэгт 4 –д үзүүлэв.

Хүснэгт. 4

Минералогийн бүрэн шинжилгээний үр дүн

№	Бүтээгдэхүүнүүд:	Баяжмал: -1,0 мм		Баяжмал: - 3,0 мм		ОП-2 ОТ завсрын бүт.		ОП-2 завсрын бүт.		ОП-2 хаягдал	
	Дээжийн анхны жин,г	17,53		11,00		15,79		14,00		15,38	
	Бүх фракцийн жин, г	17,41		11,00		15,75		14,00		15,38	
	Эрдсийн нэр:	Эрдсийн агуулга, г/грамм ба %\									
		г	%	Г	%	Г	%	г	%	г	%
1	Магнетит	0,72	4,14	0,04	0,36	0,15	0,95	0,01	0,01	0,01	0,01
2	Төмрийн зоргодос	0,80	4,60	0,06	0,54	0,55	3,49	0,01	0,07	0,01	0,06
3	Төмрийн усан исэл	1,06	6,09	1,73	15,74	1,15	7,30	0,90	6,45	0,10	0,65
4	Төмрийн усан исэл- кварц ургалт	0,23	1,32	1,05	9,55	0,30	1,91	0,33	2,36	0,65	4,23
5	Вольфрамит	6,96	40,00	4,05	36,85	6,71	42,63	0,05	0,36	-	-

6	Вольфрамит ба кварцын ургалт	0,82	4,65	1,04	9,46	0,30	1,91	0,03	0,21	0,01	0,06
7	Ферритунгстит	0,42	2,41	-	-	0,27	1,72	ом	-	ом	ом
8	Марганцын эрдсүүд	ом	ом	ом	ом	ом	ом	ом	ом	-	-
9	Шеелит	0,55	3,16	-	-	0,50	3,18	-	-	-	-
10	Вульфенит	0,36	2,07	-	-	0,36	2,29	-	-	-	-
11	Галенит	0,12	0,69	-	-	0,15	0,95	-	-	-	-
12	Рв- хоердогч эрдсүүд	0,12	0,69	-	-	0,04	0,25	-	-	-	-
13	Пироморфит	ом	ом	-	-	ом	ом	-	-	-	-
14	Пирит	0,01	0,06	0,02	0,18	0,03	0,19	-	-	-	-
15	Малахит	ом	ом	-	-	0,01	0,06	-	-	-	-
16	Азурит	-	-	-	-	цм	цм	-	-	-	-
17	Касситерит	-	-	-	-	ом	ом	-	-	-	-
18	Флюорит	0,23	1,32	-	-	0,25	1,58	-	-	-	-
19	Барит	ом	ом	-	-	0,01	0,06	-	-	-	-
20	Апатит	ом	ом	-	-	0,01	0,06	-	-	-	-
21	Кварц	5,00	28,73	3,00	27,30	4,90	31,13	12,60	90,32	14,60	94,99
22	Хлорит-серпентенит	0,01	0,06	-	-	0,05	0,32	0,03	0,21	-	-
23	Нийт, г/ба %:	17,4	99,98	10,99	99,99	15,74	99,98	13,95	99,98	15,37	99,99

Жич: тэмдэглэгээний тайлбар: "ом" – олон мөхлөг, "цм" – цөөн мөхлөг, "г" – грамм

Минералогийн шинжилгээний ажлын дүгнэлт:

- Хүдрийн технологийн сорьцонд хийсэн минералогийн бүрэн шинжилгээний үр дүнгээр баяжмал, завсрын бүтээгдэхүүн ба хаягдлын эрдсийн найрлага ба тэдгээрийн агуулгыг тодорхойлов. Тухайн хүдэрт вольфрам агуулагч - вольфрамит, шеелит, ферритунгстит зэрэг эрдсүүд тогтоогдсноос үйлдвэрийн ач холбогдолтой гол эрдэс нь вольфрамит байна.
- Вольфрамын эрдсээс гадна тодорхой өндөр агуулгатай- төмрийн /усан ислүүд ба зоргодос/, хар тугалганы /галенит, түүний хоердогч эрдсүүд/ ба молибдены /вульфенит/ болон бага агуулгатай бусад- касситерит, малахит, азурит, пирит, флюорит, барит, апатит зэрэг эрдсүүд агуулагдаж байна.
- Баяжмалд төмрийн усан ислүүд нь вольфрамит ба ферритунгстит зэрэг эрдсүүдтэй цахилгаан соронзон фракцад хамтдаа оршиж байгаа нь ялгаж салгахад хүндрэл үзүүлэх талтай байна.
- Баяжмалууд дахь чөлөөт вольфрамын агуулга нь 40,00-36,85 ба 23,20 %, болон 42,63% \ОП-2 ОТ\ бөгөөд вольфрамын мөхлөгийн хэмжээ нь 0,10-1,00 мм байна. Мөн ферритунгститын агуулга нь 2,41 % ба 1,72% \ОП-2 ОТ\ байна.
- Баяжмал дахь ургалттай вольфрамын мөхлөгүүд нь: 0,6 мм-ээс 1,5 мм хүртэл хэмжээтэй байна кварцын ургалттай вольфрамын агуулга нь – 4,65 ба 9,46% болон 1,91% \ОП-2 ОТ\ хүрч байна.
- Уг хүдрээс вольфрамын баяжмал ялгахад гадна соронзон бус хүнд фракцад агуулагдаж буй молибдат –вульфенитын агуулгыг /баяжмалд 2,07-2,29 % хүртэл/ дагалдагч бүтээгдэхүүн байдлаар тооцохын тул нарийвчлан судлах шаардлагатай зэрэг зөвлөмжийг дэвшүүлж байна.

Хүснэгт. 5

2.3. Анхдагч хүдрийн спектрийн шинжилгээний үр дүн

Дээж	Si	Al	Fe	Ca	Mg	Na			
	%								
Анхдагч хүдэр:	10	<0,1	5	<0.1	<0.1	<0.1			
Дээж	Ti	Mn	Cr	Ni	Co	V	Mo	W	Sn
	мг/кг								
	10	1500	90	5	20	20	200	>1	2

Анхдагч хүдэр	Cu	Pb	Zn	Cd	Ag	Sb	Bi	As	Tl
	100	5000	1000	10	30	-	200	-	-
	Ga	Ge	In	Te	P	Li	Ba	Sr	Zr
	-	-	-	-	-	-	100	-	10
	Hf	Nb	Ta	Be	Sc	La	Y	Ce	Yb
		5	-	2	-	-	-	-	-
	U	Th							
-	-								

Хүснэгт. 6

2.4. Анхдагч хүдрий химийн шинжилгээний үр дүн

д/д	Бүтээгдэхүүний нэр	Элементүүдийн агуулга, %			
		WO ₃	Fe	P ₂ O ₅	S
1.	Анхдагч хүдэр	0,77	3,25	0,2	0.01

ЕРӨНХИЙ ДҮГНЭЛТ:

1. Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын нутагт орших “Талын таваг” вольфрамитын ордын хүдэр нь кварц –вольфрамитын төрөлд хамаарагдана.
2. Үйлдвэрийн ашигтай гол эрдэс нь вольфрамит байна. Анхдагч хүдрийн WO₃ –ийн агуулга 0,75-0,77% байна. Баяжмалын WO₃ –ийн агуулга 26,8 % гарсан байна
3. Вольфрамит нь призмлэг, богино призмлэг, изометрлэг хэлбэртэй, мөхлөгийн хэмжээ 0,2-5,4мм –ийн хооронд байна. Вольфрамит нь заримдаа гидрогетитод хэсэгчлэн хувирсан ба төмрийн агуулга өндөртэй байх тул төмөрт вольфрамит буюу ферберит гэж тогтоогдож байна.
4. Вольфрамитаас гадна шеелит, ферритунгстит зэрэг вольфрамын бусад эрдсүүд маш бага хэмжээгээр байх учир тэд үйлдвэрлэлийн ач холбоцолтой байж чадахгүй.
5. Бусад хүдрийн эрдсүүдээс касситерит ба галенит PbS, түүний хоёрдогч эрдэс болох вульфенит, пироморфит, церуссит зэрэг нь бага хэмжээгээр тааралдаж байгаа нь анхаарал татах хольцын хэмжээнд орохгүй болно.
6. Баяжмалын хэсгээс гетитийг зайлуулж, вольфрамитын том кристалл дотор шигтгээ байдлаар шеелит вольфрамиттай ургалт үүсгэх тул хамт нэг дор баяжуулагдах ба вольфрамит, шеелитийн хам баяжмал гаргаж авах боломжтой байна.

БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ТӨСЛИЙН ТЕХНИК-ЭДИЙН ЗАСГИЙН
ҮЗҮҮЛЭЛТИЙГ МОНТЕ-КАРЛОГИЙН АРГААР ЗАГВАРЧИЛАХ НЬ

Г.Даваацэрэн /Монголын Алт (МАК)компанийн технологи эрхэлсэн дэд ерөнхийлөгч/

Баяжуулах үйлдвэрийн төслийн техник-эдийн засгийн үнэлгээ гүйцэтгэх явцад тухайн хүдрийн агуулга, физик-механикийн шинж чанар, хүдрийн хатуулга, мөн эдийн засгийн өгөгдлүүд, тухайлбал нэгж зардлууд, металлын үнэ гэх мэт маш олон параметруудийг суурь өгөгдөл болгон тооцдог ба харин эдгээр параметрууд үйлдвэрийн ашиглалтын жилүүдэд хэрхэн өөрчлөгдөх, үүнээс хамаарч баяжуулах фабрикийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтүүд маань хэрхэн өөрчлөгдөхийг таашгүй.

Хэдийгээр ордын хүдрийн шинж чанарууд, тэдгээрийн өөрчлөлтийг сайтар судлагдсаны үндсэн дээр

үйлдвэрийн ТЭЗҮ-ийг боловсруулдаг ч эрсдлийн шинжилгээг зайлшгүй гүйцэтгэх ёстой байдаг.

Уул уурхайн үйлдвэрийн эрсдлийг үнэлэх хэд хэдэн аргууд байдаг ба тэдгээрээс Монте-Карлогийн загварчлалыг их хэрэглэдэг.

Монте-Карлогийн загварчлалыг санамсаргүй тооны генератор бүхий функцтэй MS Excel мэтийн программуудыг хэрэглэж болох ба мөн тусгай зориулалтын программ ашиглан гүйцэтгэх нь илүү хялбар. Ийм төрлийн программууд олон байдаг бөгөөд уул уурхайн салбарт нилээд өргөн хэрэглэгддэг нь Oracle компанийн Crystall Ball программ юм.

Монте-Карлогийн загварчлал хийхийн тулд тухайн объектийн параметруудийн статистик үзүүлэлтүүд, тухайлбал дундаж утга, хамгийн бага, хамгийн их утгууд, дундаж квадрат хазайлт, дисперси гэх мэт мөн эдгээр параметруудийн хоорондын хамаарал (шугаман корреляцийн коэффициент, корреляцийн матриц гэх мэт), тархалтын хэлбэр (Нормаль, Лог-нормаль, Бета, Гамма, Вэйбул гэх мэт) зэргийг урьдчилан мэдсэн байх шаардлагатай юм.

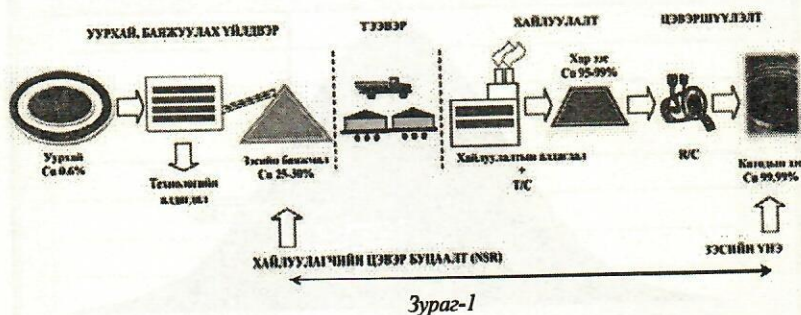
Техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах шатанд лабораторийн иж бүрэн туршилт судалгааны ажлуудыг стандартын дагуу гүйцэтгэх шаардлагатай бөгөөд эдгээр туршилт судалгааны ажлын үр дүнд хүдрийн шинж чанарууд, баяжуулалтын үзүүлэлтүүдийн дундаж утга төдийгүй тэдгээрийн өөрчлөлт, статистик тархалт тодорхой болсон байдаг.

Жишээ нь хүдэр дэх металлын агуулга, Бондын индекс зэрэг нь ихэнх тохиолдолд нормаль тархалтын зүй тогтолтой байдаг. Нөгөө талаас зэсийн үнийн өөрчлөлт, цахилгааны үнийн өөрчлөлт, хөрөнгө оруулалтийн байж болох өөрчлөлт зэргийг судалгааны үр дүнд санамсаргүй хэмжигдэхүүний тархалтын тодорхой хууль зүйд захируулан Монте-Карло загварчлалын өгөгдөл болгоно.

Төслийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтийг Crystall Ball программын тусламжтайгаар Монте-Карлогийн аргыг хэрэглэн хэрхэн загварчлахыг зэсийн хүдэр баяжуулах үйлдвэрийн төслийн жишээн дээр авч үзье.

Зэсийн баяжуулах үйлдвэрийн техник-эдийн засгийн гол үзүүлэлтүүдийн нэг нь 1 тонн хүдрийн үнэт чанар буюу хайлагчийн цэвэр буцаалт (NSR- Net Smelter Return) билээ. Ер нь баяжуулах үйлдвэрийн гол бүтээгдэхүүн баяжмал бөгөөд баяжмалаа хайлуулах үйлдвэрт худалдаж ашиг олно. Тэгэхлээр 1 тонн хүдрийг баяжуулаад, баяжмал үйлдвэрлээд уг баяжмалын үнээс хайлах (TC), цэвэршүүлэх (RC) зардлууд, мөн тээврийн зардлыг хасч NSR тодорхойлно гэсэн үг.

Өөрөөр хэлбэл зэсийн баяжуулах үйлдвэрийн загварыг дараах байдлаар харж болно.



Эхлээд NSR тодорхойлох математик дарааллыг авч үзье.

Зэсийн баяжмалын үнийг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$P_{cu \text{ conc}} = \frac{(\beta_{cu}-1)}{100} \times P_{cu \text{ LME}} - \frac{(\beta_{cu}-1) \times 2204.623}{100} \times RC - TC, \quad /1/$$

Үүнд: $P_{Cu conc}$ – зэсийн баяжмалын үнэ, \$/тн
 β_{Cu} – зэсийн баяжмал дахь зэсийн агуулга, %
 $P_{Cu LME}$ – катодын зэсийн дэлхийн зах зээлийн үнэ, \$/тн
 $P_{Au LME}, P_{Ag LME}$ – алт, мөнгөний дэлхийн зах зээлийн үнэ, \$/унц
 TC – зэсийн баяжмалыг хайлах зардал (Treatment Charge), \$/тн
 RC – цэвэршүүлэх зардал (Refining Charge), \$/фунт
 2204.623 – фунтийг тоннд шилжүүлсэн коэфф-т

1 тонн хүдрийн NSR –ыг олохын тулд хэдэн тонн хүдрээс 1 тонн баяжмал гаргаж байгааг олох шаардлагатай. Үүний тулд:

$$K = \frac{100}{\gamma_k} = \frac{100 \cdot \beta_{Cu}}{\varepsilon \cdot \alpha_{Cu}}, \text{ тонн} \quad /2/$$

Үүнд:

γ_k – зэсийн баяжмалын гарц, %
 ε_{Cu} – зэс авалт, %
 α_{Cu} – хүдэр дэх зэсийн агуулга, %

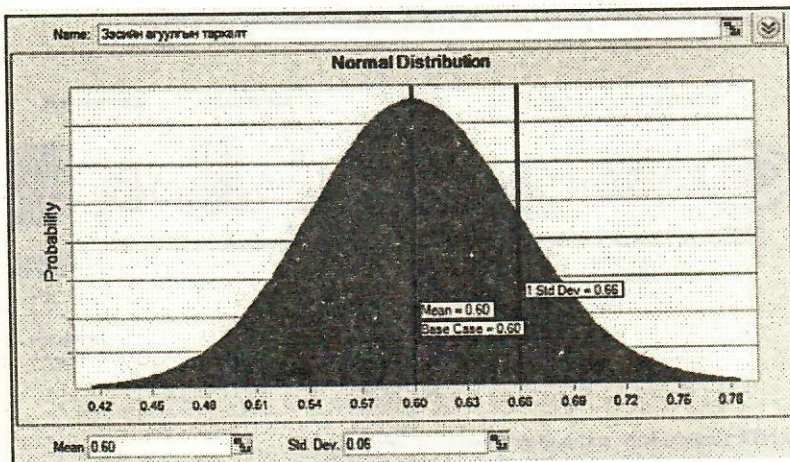
Үүний дараа 1 тонн хүдрийн NSR –ыг дараах байдлаар олно.

$$NSR = \frac{P_{Cu conc}}{K}, \text{ $/тонн} \quad /3/$$

Одоо Монте-Карло загварчлалын өгөгдлүүдийн тодорхойлъя:

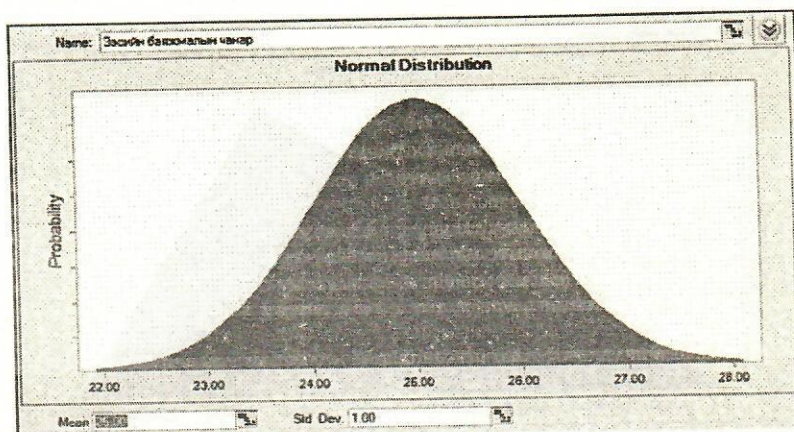
Хүдэр дэх зэсийн агуулга

Геологийн судалгаа, технологийн туршилтын үр дүнд хүдэр дэх зэсийн агуулга 0.4%-0.8% хооронд хэлбэлзэх ба дундаж утга нь 0.6%. Тархалтын хэлбэр – нормаль. Зэсийн агуулгын тархалтын параметрийг дараах зурагт харуулав.



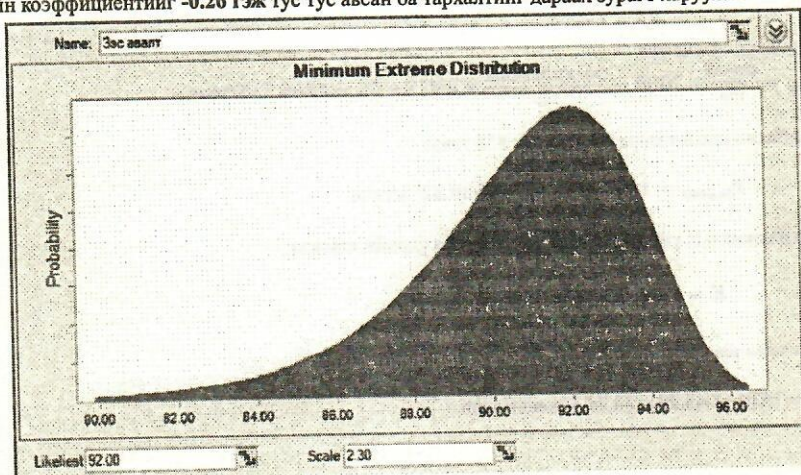
Зураг 2

Баяжмал дахь зэсийн агуулга. Зэсийн баяжмал дахь зэсийн агуулгын тархалтыг мөн нормаль гэж авсан ба дундаж утга нь 25%, харин дундаж квадрат хазайлтыг 1% гэж авав.



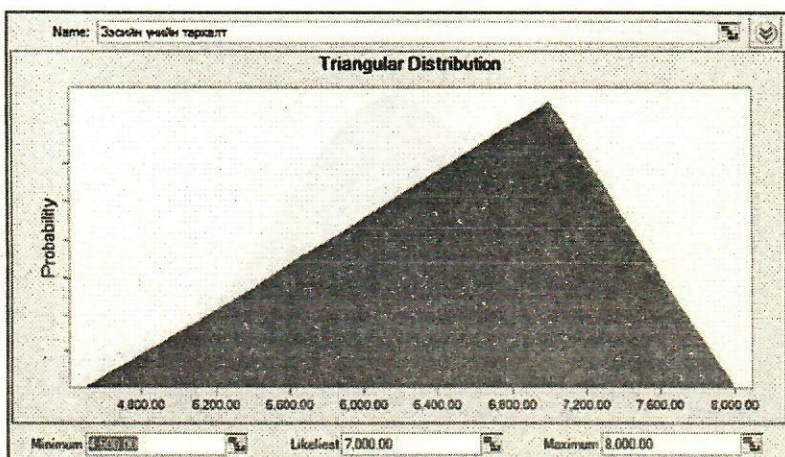
Зураг-3

Зэс авалт. Зэс авалт нь хүдэр дэх зэсийн агуулга, зэсийн баяжмал дахь зэсийн агуулгаас хамаарах ба дундаж утга нь 92% (туршилтаар тогтоогдоно). Харин зэс авалт ба хүдэр дэх зэсийн агуулгын хоорондох корреляцийн коэффициентийг 0.29, харин баяжмал дахь зэсийн агуулга, зэс авалтийн хоорондох корреляцийн коэффициентийг -0.26 гэж тус тус авсан ба тархалтийг дараах зурагт харуулав.



Зураг-4

Зэсийн үнэ. Нэг тонн зэсийн суурь үнийг 7000 \$, ба хамгийн бага утгыг 4500\$, хамгийн их утгыг 8000\$ гэж тус тус авсан ба тархалтыг “гурвалжин” хэлбэртэйгээр сонгон авав. Зэсийн үнийн тархалтыг дараах зурагт харуулав.



Зураг-5

Баяжуулах үйлдвэр нь жилд 15 сая тонн хүдэр боловсруулна, зэсийн баяжмалыг хайлах зардал $TC=70\$/\text{тонн}$, цэвэршүүлэх зардлыг $RC=0.075\$/\text{фаунд}$ гэж үзээд өгөгдлүүдийн дундаж утгуудыг ашиглан /1/-/3/ томьёонуудыг ашиглан суурь үзүүлэлтийг (NSR) тодорхойлж.

Зэсийн баяжмалын үнэ:

$$P_{cu conc} = \frac{(25-1)}{100} \times 7000 - \frac{(25-1) \times 2204.623}{100} \times 0.075 - 75 = 1565.32 \text{ \$/тонн}$$

1 тонн баяжмалын тээврийн зардлыг 35\$ гэвэл

$$P_{cu conc} = 1565.32 - 35 = 1530.32 \text{ \$/тонн}$$

1 тонн баяжмалыг үйлдвэрлэхэд шаардагдах хүдрийн хэмжээ:

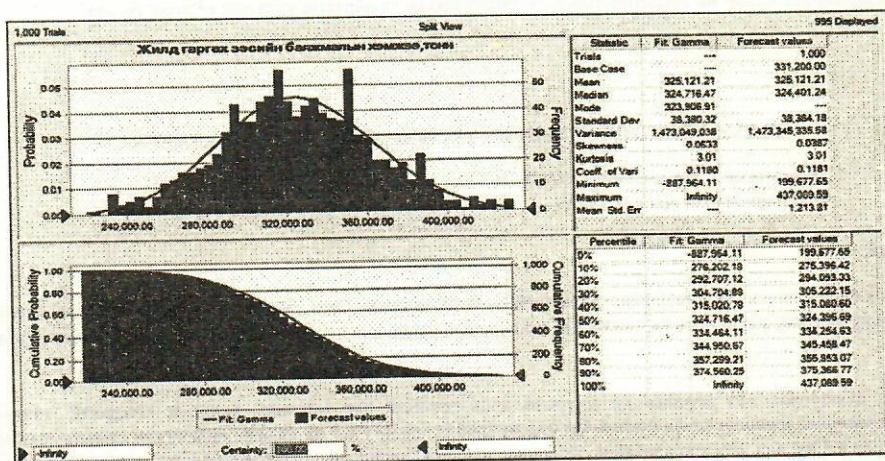
$$K = \frac{100 \times 25}{92 \times 0.6} = 45.29 \text{ тонн}$$

Хайлагчийн цэвэр буцаалт буюу NSR:

$$NSR = 1530.32 / 45.29 = 33.79 \text{ \$/тонн болно.}$$

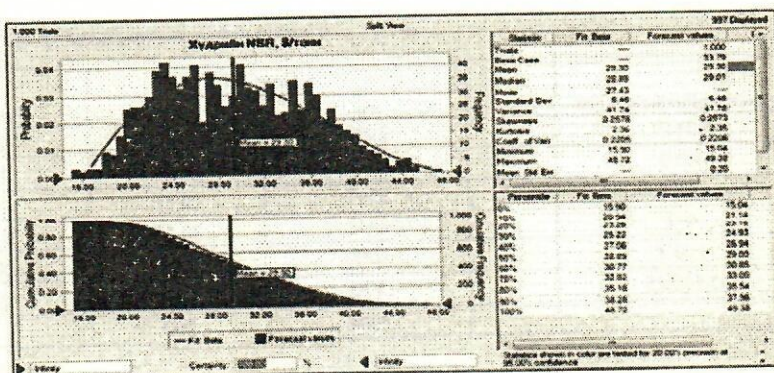
Жилд гаргах баяжмалын хэмжээ:

$Q_6 = 14600000 \times 0.6 \times 92 / (100 \times 25) = 331200$ тонн. Өөрөөр хэлбэл хүдрийн хайлагчийн цэвэр буцаалт NSR нь 33.79\$/т, жилд гаргах баяжмалын хэмжээ 331200 тонн гэж гарч байгаа ба энэ нь тухайн төслийн суурь үзүүлэлт болно. Харин эдгээр утгыг төслийн техник-эдийн засгийн хөдөлшгүй үзүүлэлт мэтээр хүлээн авч, үүн дээр үндэслэн удаан жилийн төлөвлөгөө зохиох нь зөв үү? Харин одоо төслийн эрсдлийг Монте-Карлогийн аргаар загварчилж, үр дүнг дээрхтэй харьцуулья. Дээрх өгөгдлүүд, тэдгээрийн тархалтыг ашиглан Crystall Ball программын тусламжтайгаар загварчилж (давталтын тоо-1000) тухайн ордын хүдрийн



Зураг-6

NSR ба жилд гаргах баяжмалын хэмжээг үнэлсэн үр дүнг зураг № 6,7-д тус тус үзүүлэв.



Зураг 7

Загварчлалын үр дүнгээс харахад жилд гаргах зэсийн баяжмалын дундаж хэмжээ 325000 тонн байх ба хүдрийн шинж чанарын өөрчлөлтөөс болж 240000 тонн хүртэл буурах магадлалтай нь зургаас харагдаж байна. Гэхдээ жилд үйлдвэрлэх баяжмалын хэмжээ хамгийн багадаа 292707 тонн байх нөхцөлийг 80%-ийн магадлалтайгаар хүлээн авч болохыг загварчлал харуулж байна.

Үүнтэй адилаар хүдрийн NSR –ын дундаж утга 29,3\$/тонн, харин 80%-ийн магадлалт утга – 23.26 \$/тонн байгааг загварчлалын үр дүн харуулж байгаа юм.

Загварчлалын үр дүнд тооцсон техник-эдийн засгийн гол үзүүлэлтүүд нь суурь өгөгдлөөр тооцсон утгуудаас зөрөөтэй байгаа ба эдгээр нь эрсдлийг тооцсон, бодит нөхцөлд ойртсон утга гэж ойлгож болно.

“ТАВАН ТОЛГОЙ” ОРДЫН НҮҮРСИЙГ БАЯЖУУЛАХ СУДАЛГАА

Профессор Г.Бадамхатан (ШУА-ЭБТХ)

Н.Сугир-эрдэнэ (ШУА-ЭБТХ)

Хураангуй:

Таван толгойн ордын боловсруулах үйлдвэрийн технологийн схем болон баяжмал, хаягдал, завсарын бүтээгдэхүүны гарц, үнслэгийн үзүүлэлтийг тодорхойлох зорилгоор нүүрсний баяжицын судалгааг явуулаа.

Зорилго

Нүүрсийг баяжуулах гол зорилго нь нүүрсэн дэхь органик бус механик хольцыг цэвэрхэн, таваарын нүүрсний чанарыг дээшлүүлэхэд орших бөгөөд нүүрсийг баяжуулах нь тээвэр, цахилгаан станцуудын нүүрс ангилах, үнс зайлуулах үйл ажиллагааны зардалыг ихээхэн бууруулахаас гадна цаашид нүүрсийг брикетлэх, коксжуулах, хийжүүлэх, шингэрүүлэх зэрэг гүн боловсруулах үйлдвэрүүдэд зайлшгүй урьдчилсан нөхцөл болдог.

Баяжуулах үйлдвэрийн технологийн схем болон зарим үзүүлэлтийг тодорхойлох зорилгоор нүүрсний баяжицын судалгааг хийж гүйцэтгэнээ.

1. Шигшүүрийн шинжилгээ

Таван толгойн ордын нүүрсний баяжицын судалгаанд зориулан 9А давхрагын дээжинд хийсэн баяжицын туршилтаар нүүрсний үнслэг ширхэглэлийн таргалтыг тодорхойлох зорилгоор шигшүүрийн шинжилгээг гүйцэтгэж, үр дүнг хүснэгтэнд үзүүлэв.

Шигшүүрийн шинжилгээний үр дүн 1-р хүснэгт

Бүхэллэгийн хэмжээ, мм	Гарц		Үнслэг%
	гр	%	
-50+19	2030	29.40	22.4
-19+9	1701	24.64	19.6
-9+4	1347	19.51	17.5
-4+1	1419	20.55	17.5
-1+0.5	237	3.43	20.02
-0.5+0.25	170	2.46	24.3
Дүн	6904	100	

Фракцын шинжилгээний үр дүнгээр баяжицын муруйг байгуулж баяжмал, хаягдалын онолын балансыг тогтоов. Фракцын шинжилгээний үр дүнг хүснэгт 3-10 зураг 1-6 үзүүлэв. Баяжицын муруйг ашиглан баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүдийн гарц үнслэгийн хэмжээг тодорхойлж баяжицын зэрэгийг тогтооно.

2. Нүүрсний баяжигдах чанар

Баяжуулалтын бүтээгдэхүүн (баяжмал, завсарын бүтээгдэхүүн, хаягдал) –ийн технологийн үзүүлэлтийг тухайн бүтээгдэхүүн дахь үнсний агуулгаар тооцдог. Фракцын шинжилгээг үндэслэн баяжицын муруй, завсарын бүтээгдэхүүний гарцын хэмжээгээр нүүрсний баяжигдах чанарыг тодорхойлдог ба завсарын бүтээгдэхүүний гарц бага байх тусам тухайн нүүрс амархан баяжигддаг гэж үзнэ.

Баяжицын зэрэг		2-р хүснэгт
Завсарын бүтээгдэхүүний гарц, %	Баяжицын зэрэг	
0-5	Хөнгөн	
6-10	Дунд	
11-15	Хүнд	
15 дээш	Маш хүнд	

3. фракцын шинжилгээ

баяжицын зэрэгийг тогтоох, баяжуулалтын технологийн схемийг боловсруулах зорилгоор -50мм +0,25 мм хүртлэх бүхэллэгийн анги тус бүрт фракцын шинжилгээг хийв.

-50+19 мм бүхэллэгийн ангийн фракцын шинжилгээний үр дүн 3-р хүснэгт

фракцуудын нягт	гарц		үнслэг А%	кумулятив гарц %			
	кг	%		хөвсөн фракц		живсэн фракц	
				гарц %	А%	гарц %	А%
1.27	0.05	0.25	9.3	0.25	9.12	100.00	22.37
1.27 - 1.30	0.47	2.33	7.5	2.58	7.67	99.75	22.40
1.30 - 1.325	2.11	10.41	9.7	12.98	9.33	97.42	22.75
1.325 - 1.35	3.60	17.73	12.2	30.72	10.97	87.02	24.31
1.35 - 1.375	3.25	15.98	14.5	46.70	12.19	69.28	27.42
1.375- 1.40	2.73	13.44	17.4	60.14	13.35	53.30	31.28
1.40 - 1.425	1.88	9.25	19.9	69.39	14.22	39.86	35.97
1.425 - 1.45	0.84	4.13	22.0	73.52	14.66	30.61	40.83
1.45 - 1.50	1.17	5.78	27.1	79.30	15.57	26.48	43.76
1.50 - 1.60	1.11	5.44	33.0	84.74	16.69	20.70	48.40
1.60 - 1.70	0.59	2.93	41.5	87.66	17.52	15.26	53.88
1.70 - 1.80	0.85	4.21	48.4	91.87	18.93	12.33	56.81
1.80 - 2.00	1.04	5.11	55.8	96.98	20.87	8.13	61.15
2.00 - 2.20	0.27	1.34	68.2	98.32	21.52	3.02	70.28
2.20	0.34	1.68	71.7	100.00	22.36	1.68	71.91
дүн	20.30	100.00	22.4				

-0,5+0,25мм бүхэллэгийн ангийн фракцын шинжилгээний үр дүн

4-р хүснэгт

фракцуудын нягт	гарц		үнслэг А%	кумулятив гарц %			
	кг	%		хөвсөн фракц		живсэн фракц	
				гарц %	А%	гарц %	А%
1.27	0.48	28.29	2.1	28.29	2.08	100.00	24.31
1.27 - 1.30	0.16	9.47	5.1	37.76	2.83	71.71	33.08
1.30 - 1.325	0.12	6.94	8.1	44.70	3.65	62.24	37.35

1.325 - 1.35	0.09	5.35	10.4	50.05	4.38	55.30	41.02
1.35 - 1.375	0.07	4.18	12.0	54.23	4.96	49.94	44.29
1.375 - 1.40	0.08	4.53	13.7	58.76	5.63	45.77	47.24
1.40 - 1.425	0.07	3.88	15.5	62.64	6.25	41.24	50.93
1.425 - 1.45	0.05	3.06	17.5	65.70	6.77	37.36	54.61
1.45 - 1.50	0.08	4.59	21.0	70.29	7.70	34.30	57.92
1.50 - 1.60	0.08	4.71	28.0	75.00	8.97	29.71	63.63
1.60 - 1.70	0.04	2.47	37.2	77.47	9.87	25.00	70.34
1.70 - 1.80	0.03	2.00	45.5	79.47	10.77	22.53	73.97
1.80 - 2.00	0.05	2.76	56.1	82.23	12.29	20.53	76.74
2.00 - 2.20	0.05	2.65	68.5	84.88	14.04	17.77	79.96
2.20	0.26	15.12	82.0	100.00	24.31	15.12	81.96
дүн	1.70	100.00	24.3				

Фракцын шинжилгээний үр дүнгээр ангилал тус бүрд нь 1,37-1,5кг/см³ нягтын хооронд баяжмалын гарц,үнслэгийг дооцоолж -50+19 ангилал дээр хөвсөн фракцын гарц нь 60,14%, үнслэг нь 13,35%, живсэн фракцд гарц 26,48%, үнслэг 43,76% байна. -19+9 ангилал дээр хөвсөн фракцын гарц нь 67,3%, үнслэг нь 11,79%, живсэн фракцд гарц 20,3%, үнслэг 45,25% байна. -9+4 ангилал дээр хөвсөн фракцын гарц нь 70,61%, үнслэг нь 10,3%, живсэн фракцд гарц 19,01%, үнслэг 13,5% байна. -4+1 ангилал дээр хөвсөн фракцын гарц нь 68,54%, үнслэг нь 7,59%, живсэн фракцд гарц 22,34%, үнслэг 48,03% байна. -1+0,5 ангилал дээр хөвсөн фракцын гарц нь 63,8%, үнслэг нь 5,96%, живсэн фракцд гарц 28,27%, үнслэг 53,4% байна. -0,5+0,25 ангилал дээр хөвсөн фракцын гарц нь 58,76%, үнслэг нь 5,63%, живсэн фракцд гарц 34,3%, үнслэг 57,92% -р тус тус байв.

4. Онолын балансын тооцоо

Завсрын бүтээгдэхүүний гарцыг анхдагч бүтээгдэхүүний гарцын зөрүүгээр олов. Томъёогоор:

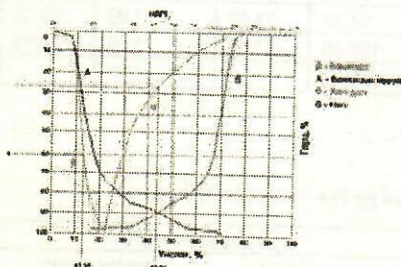
$$\gamma_{3-6} = 100 - \gamma_{6-л} - \gamma_{хаягдал}$$

Завсрын бүтээгдэхүүний үнслэгийг доорх тэгшитгэлээс олов.

$$A_{3-6}^d = 100 * A_{анхдагч}^d - \gamma_{6-л} * A_{6-л}^d - \gamma_{хаягдал} * A_{хаягдал}^d / \gamma_{3-6}$$

Фракцын шинжилгээний үр дүнгээр баяжицын муруйг байгуулан баяжмал, завсарын бүтээгдэхүүн, хаягдалын онолын балансыг тогтоов. үр дүнг 9-14 хүртлэх хүснэгтэнд үзүүдлэв.

-50+19мм ангийн баяжицын муруй, баяжицын онолын баланс

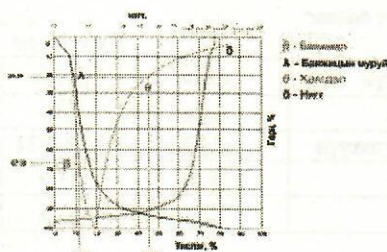


Зураг 1. Баяжицын муруй

Баяжицын онолын баланс

Бүтээгдэхүүн	5-р хүснэгт	
	гарц	Үнслэг
Баяжмал	60.14	13.35
Завсарын бүтээгдэхүүн	13.38	20.80465
Хаягдал	26.48	43.76
бүтэд	100	22.4

-19+9мм ангийн баяжицын муруй, баяжицын онолын баланс



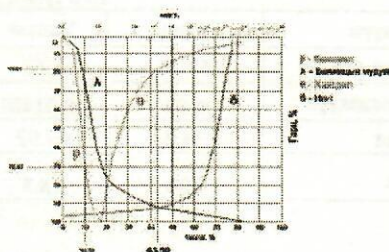
Баяжицын онолын баланс

6-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүн	гарц	Үнслэг
Баяжмал	67.3	11.79
Завсарын бүтээгдэхүүн	12.4	19.99661
Хаягдал	20.3	45.25
бүгэд	100	19.6

Зураг 2 Баяжицын муруй

-9+4мм ангийн баяжицын муруй, баяжицын онолын баланс



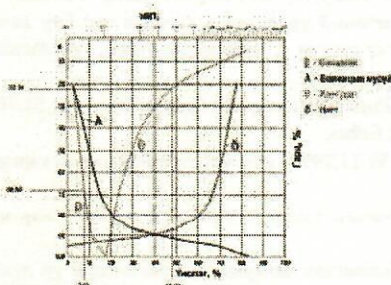
Баяжицын онолын баланс

7-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүн	гарц	Үнслэг
Баяжмал	70.61	10.3
Завсарын бүтээгдэхүүн	10.38	18.86146
Хаягдал	19.01	43.5
бүгэд	100	17.5

Зураг 3 Баяжицын муруй

-4+1мм ангийн баяжицын муруй, баяжицын онолын баланс



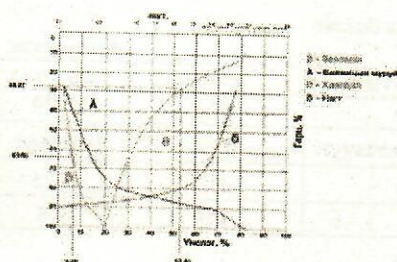
Баяжицын онолын баланс

8-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүн	гарц	Үнслэг
Баяжмал	68.54	7.59
Завсарын бүтээгдэхүүн	9.12	17.19202
Хаягдал	22.34	48.03
бүгэд	100	17.5

Зураг 4 Баяжицын муруй

-1+0,5мм ангийн баяжицын муруй, баяжицын онолын баланс

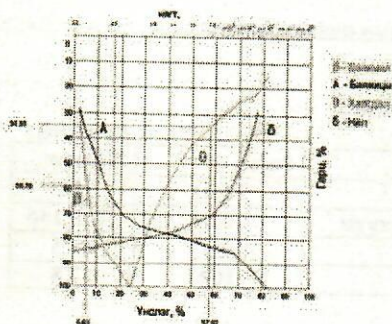


Зураг 5 Баяжицын муруй

Баяжицын онолын баланс

9-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүн	гарц	Үнслэг
Баяжмал	63.8	5.96
Завсарын бүтээгдэхүүн	7.93	16.41034
Хаягдал	28.27	53.4
бүтэд	100	20.2



Зураг 6 Баяжицын муруй

Баяжицын онолын баланс /-0,5+0,25/

10-р хүснэгт

Бүтээгдэхүүн	гарц	Үнслэг
Баяжмал	58.76	5.63
Завсарын бүтээгдэхүүн	6.94	16.21401
Хаягдал	34.3	57.92
бүтэд	100	24.3

ДҮГНЭЛТ

- Фракцын шинжилгээний үр дүнгээр баяжицын муруйг байгуулж дээж тус бүрдээр баяжмал, хаягдалын онолын балансыг тогтоов. Фракцын шинжилгээний үр дүнгээр ангилал тус бүр дахь баяжицын муруйг байгуулж баяжмал, завсарын бүтээгдэхүүн, хаягдалын гарц, үнслэгийг тогтоосон.
- Фракцын шинжилгээний хамгийн сайн үр дүнгээр -1+0,25мм-ийн ангилалд баяжмалын гарц 58,76-63,8%-д үнслэг 5-6% байгаа хэдийч баяжмалын гац буурч байна.
- -19+1мм-ийн ангид Баяжмалын гарц 67,3-70,61% тай, 7,59-11,79% - ийн үнслэгтэй баяжмал гарган авах боломжтой байна.
- -50+19мм-н ангилалд буюу ширхэглэл өсөх бүрт баяжмалын чанар муудаж баяжигдах чанар нь хүндэрч байгааг харуулж байна.
- завсрын бүтээгдэхүүний гарцын хэмжээгээр нүүрсний баяжигдах чанарыг тодорхойлсний үр дүнд завсрын бүтээгдэхүүний гарц -50+4 ангилалд 11%-с дээш тул хүнд, -4+0,25мм ангилалд 11%-с доош байга тул дунд баяжигдах ангид орж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Таван толгойн ордын нүүрсний дээжинд ALS лабораторийн хийсэн туршилтын үр дүн. УБ-2012 он
2. Ж.Нарангэрэл Нүүрсний хими, технологийн үндэс, УБ-2011
3. И.С.Благова, А.М.Коткина "Справочник по обогащению углей" Москва Недра 1984г

ТӨМРИЙН ХҮДРИЙН НӨӨЦ ОЛБОРЛОЛТ, ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ*доктор (Ph.D), профессор Г.Бадамхатан (ШУА-ЭБТХ)**С.Баяраа***Оршил:**

Төмрийн үйлдвэрлэл нь аливаа улсын эдийн засгийн үзүүлэлтийг тодорхойлдог тулгуур үзүүлэлтийг нэг юм. Хүчирхэг улс гүрэн болох гол нууц нь металл тэр дундаа төмрийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлсэн хөгжингүй орнуудын нууц байдаг.

Дэлхийн зах зээл дээр металлургийн үйлдвэрийн тоо хүчин чадал эрс нэмэгдсэнээр хөгжиж буй орнууд ялангуяа ази, хятад дахь хар төмрийн хэрэглээ нь өдөр ирэх бүр өсөн нэмэгдсээр байна. Металлургийн гол түүхий эдийн эрэлт ба үнэ сүүлийн жилүүдэд огцом өсөж байна. Иймд дотоодын хэрэгцээгээ хангахын хажуугаар улс орны эдийн засгийн чадавхийг дорвитой нэмэгдүүлэхэд хувь нэмэр болохуйц төмрийн ордыг ашиглах нь экспортын бүтээгдхүүнийг нэмэгдүүлэх, улмаар металлургийн үйлдвэрлэлийн суурийг тавих, хүнд аж үйлдвэрийг хөгжүүлэх тэдгээрийг түүхий эдээр хангах зэрэг давуу талтай юм.

Монгол улс өнгөрсөн бүх үеийн туршид Дарханы Металлургийн Үйлдвэр, Уулын Баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн Засвар Механикийн Заводын Цутгуурын цехэд хаягдал металлыг дахин хайлах процессыг явуулж байгааг эс тооцвол хүдрийн хар металлургийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх тал дээр дорвитой алхам хийгээгүй билээ. Энэ нь сүүлийн жилүүдэд барилга байгууламж эрчтэй хөгжих явцад түүнд шаардагдах барилгын чухал материал болох арматурын хомсолд орсноор илт мэдрэгдсэн билээ.

1.Олон улсын төмрийн хүдрийн худалдаа**Төмрийн хүдэр олборлолт:**

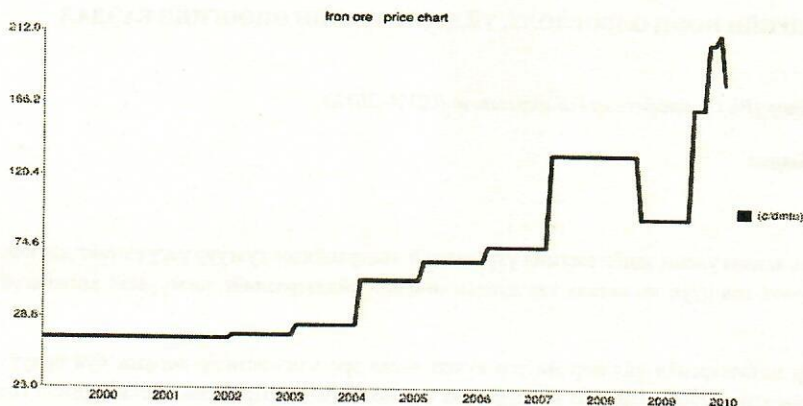
Дэлхий	2300 сая.тн
БНХАУ	920 сая.тн
Австрали	394 сая.тн
Бразили	300 сая.тн
Энэтхэг	257 сая.тн

Төмрийн хүдрийн худалдаа:

Үнийн дүнгээр	83 тэрбум ам.доллар
Жин тонноор	955 сая тн
Бөөнцөглөөгүй хүдэр, баяжмал	85,4 %
Бөөнцөглөсөн хүдэр, баяжмал	14,5 %
Шатаасан пирит	0,1 %
Далайн тээвэр	890 сая тонн
БНХАУ-ын импорт	628 сая тонн
Японы импорт	239 сая тонн
Австрали, экспорт	363 сая тонн
Бразил, экспорт	266 сая тонн
Энэтхэг, экспорт	116 сая тонн

Төмрийн хүдрийн үнэ жилээр тодорхойлогдож байсан бол энэ оноос эхлэн улирлаар тодорхойлж байгаа. Энэ үнэ “Их гурвал” буюу Rio Tinto, Vale, BHP Billiton-оос хамаарна.

Төмрийн хүдрийн үнэ 2000 оноос хойш 10 жилд 10 дахин өссөн.



2. Монголын төмрийн хүдрийн салбар

-Монголын төмрийн хүдрийн салбар дахь өрсөлдөөнд БНХАУ-ын төмрийн хүдрийн жижиг, дунд худалдаачид товойн гарч, манай нийгэм, эрх зүйн өнөөгийн орчинд хамаагүй илүү зохицож чадахаа харууллаа.

-Монгол Улсад төмрийн хүдэр олборлох, боловсруулах, металлургийн комбинат барих тухай БНХАУ-ын Төмөрлөгийн комбинатуудын төсөл бараг бүгд монголын талаас дэмжлэг олоогүй нуран унасан.

-Өнөөдөр Монгол Улсад БНХАУ-ын төмрийн хүдрийн жижиг, дунд худалдаачид төмрийн хүдэр олборлох төслийн дийлэнхийг спонсорлож байна.

-Монгол Улс нь 6,0 сая тн төмрийн хүдэр экспортлож, БНХАУ-д хүдэр нийлүүлэгч эхний 10 орны тоонд орох ирээдүй ойрхон байна.

Төмрийн хүдэр хайх, олборлох төсөл хэрэгжүүлж байгаа 50 гаруй аж ахуйн нэгжээс 20 гаруй нь төмрийн хүдрийг олборлож, экспортлож байна.

Монголын төмрийн хүдрийн экспорт 2007 онд 0,2 сая тн, 2008 онд 1,0 сая тн, 2009 онд 1,6 сая тн, 2010 оны эхний 11 сард 3,2 сая тн болж, экспортын үнийн дүнгээр энэ оны эхний 3-т орж, Монголын төмөр замын гадаад ачаа эргэлтийн тал орчим хувийг бүрдүүлжээ.



Зураг-1. Төмрийн хүдэр олборлож, экспортлож байгаа байрлал

Төмрийн хүдэр олборлох, боловсруулах зардал бусад улсаас 2-3 дахин бага. Гэвч төмрийн хүдрийн үнэ нь олон улсаас 2-3 дахин бага. Тээврийн зардал бусад улсаас харьцангуй өндөр.

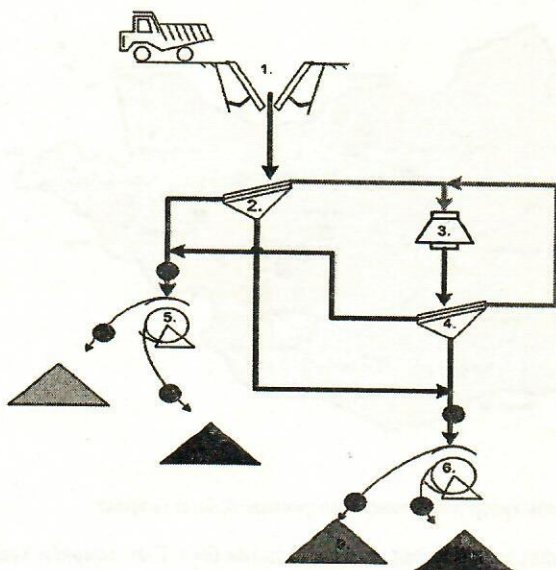
Жишээ нь төмрийн хүдрийг Европын хэсгээс (5-7 мян.км алсаас) Наушки, Забайкальскаар экспортлоход ОХУ-ын төмөрзамын тээврийн тарифыг 24 %-оор бууруулсан нь 49 ам.доллар. 2010 онд эхний 5 сарын байдлаар Забайкальск-Манжуур боомтоор ОХУ 811 мян.тн хүдрийг 95 сая ам.доллароор буюу 1 тонныг нь 117 ам.дол-оор борлуулж, Оросын төмөрзамд 1 тонн тутамд 50 ам.дол төлсөн байна.

Төмрийн хүдрийг металлургийн шаардлагын түвшинд хүргэж боловсруулаагүй учир бага үнэлгээтэй байна. Тухайн төмрийн хүдрийн баяжигдах шинж чанарт үндэслэж, БНХАУ, Өмнөд Солонгос, Японы аль нэг үйлдвэрийг, эсхүл уг үйлдвэрийн зөвхөн аль нэг хайлах агрегатыг найдвартай хангах үүрэг хүлээж, түүний шаардлагыг хангах түвшинд төмрийн хүдрийг боловсруулдаг болох шаардлагатай.

3.МАНАЙ ОРОНД АЖИЛЛАЖ БАЙГАА ТӨМРИЙН ХҮДРИЙН БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРҮҮДИЙН ТЕХНОЛОГИЙГ ЕРӨНХИЙД НЬ АВЧ ҮЗВЭЛ

Төмрийн хүдрийн иж бүрэн ашиглахын тулд төмөрлөгийн үйлдвэрийн шууд түүхий эд болгон боловсруулах шаардлагатай. Мөн дагалдах ашигт эрдсийг ялгаж аввах, бүтээгдэхүүний үнэд тооцуулах нь зүйтэй.

Төмрийн хүдрийн ашиглалтын лицензтэй 34 аж ахуй нэгжээс одоогийн байдлаар 3 газар нойтноор баяжуулан 60%-иас дээш агуулгатай төмрийн баяжмал үйлдвэрлэж байна.

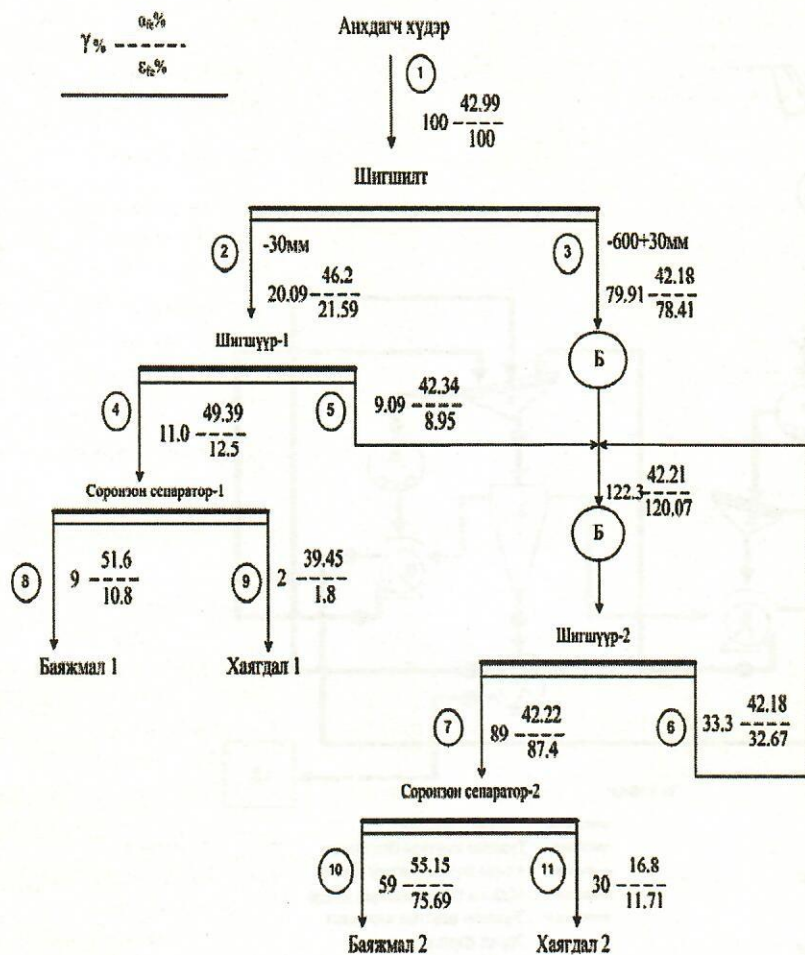


Тайлбар:

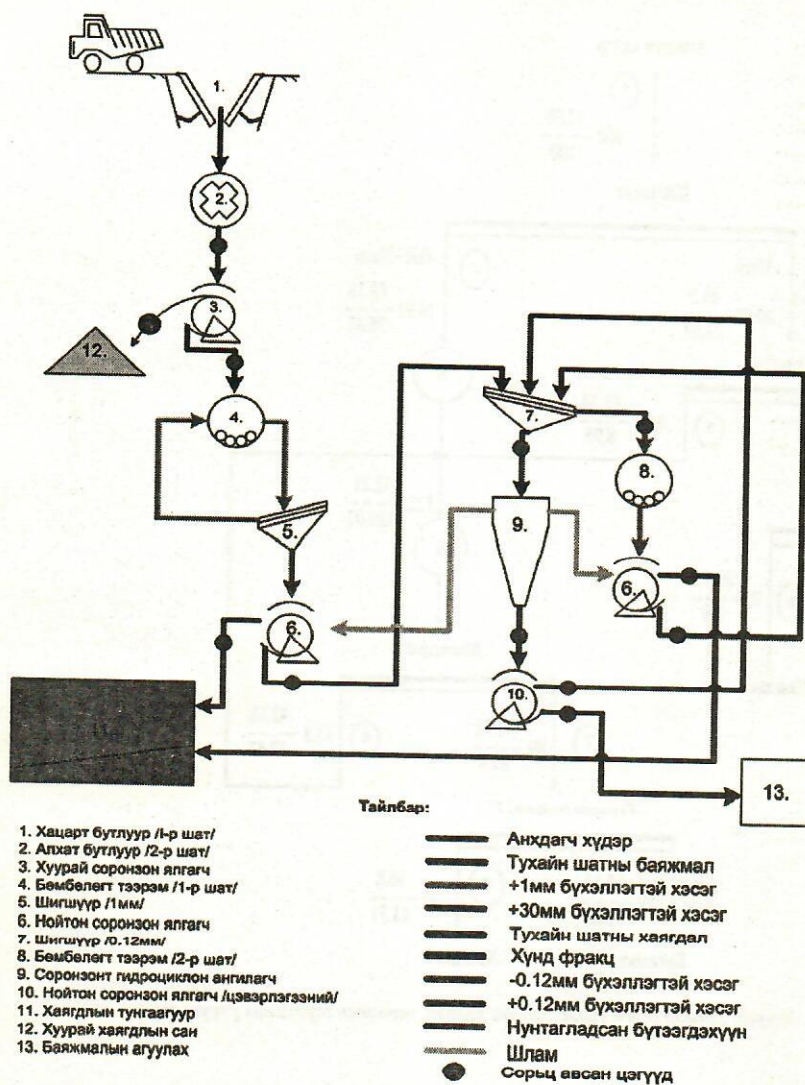
1. Хацарт бутлуур /I-р шат/
2. Шигшүүр 1 /-10, -30+10, +30мм/
3. Конусан бутлуур
4. Шигшүүр 2 /-10, -30+10, +30мм/
5. Соронзон сепаратор 1
6. Соронзон сепаратор 2
7. Хялдал 1
8. Баяжмал 1
9. Хялдал 2
10. Баяжмал 2

- Анхдагч хүдэр
 - -30+10мм бүхэллэгтэй хэсэг
 - -10 мм бүхэллэгтэй хэсэг
 - +30мм бүхэллэгтэй хэсэг
- Сорьц авсан цэгүүд

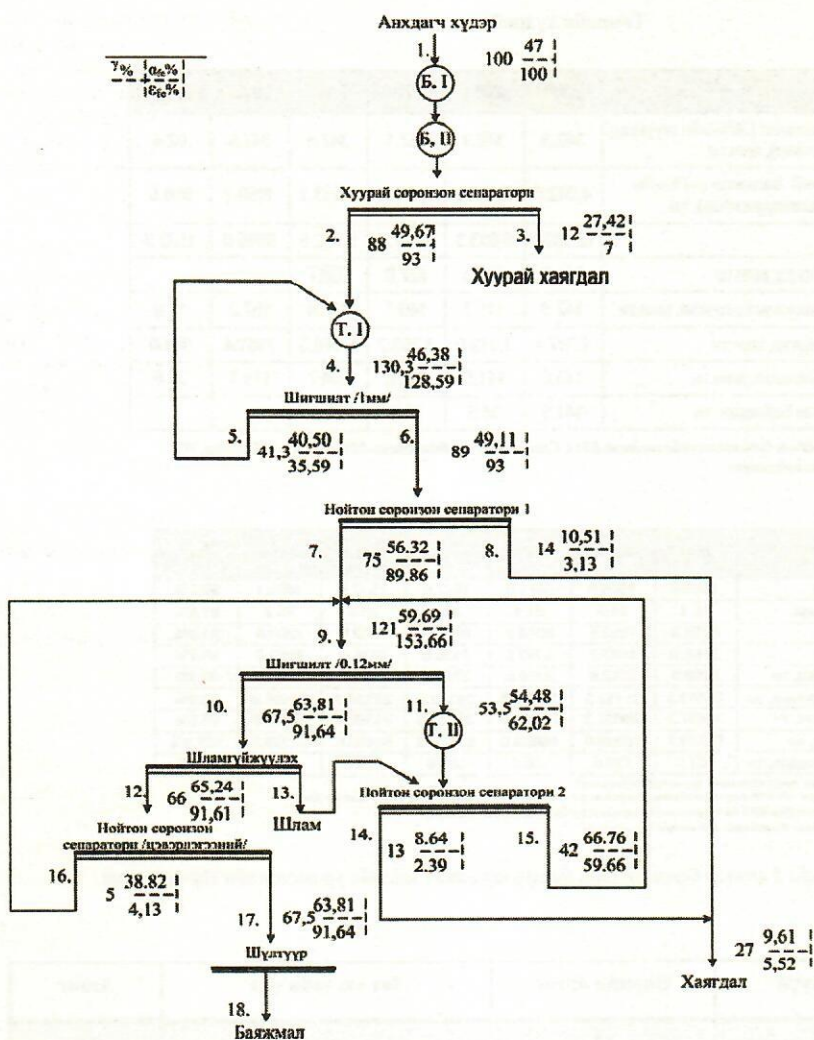
Зураг-2. Хуурай аргаар баяжуулж байгаа түгээмэл хэлбэр



Зураг-3. Хуурай аргаар баяжуулж байгаа хэлбэр, чанарын түгээмэл үзүүлэлт



Зураг-4. Нойтноор баяжуулж байгаа түгээмэл хэлбэр



Зураг-5. Нойтноор баяжуулж байгаа хэлбэр, чанарын түгээмэл үзүүлэлт

Төмрийн хүдрийн үнэ, ханш

	2008	2009	2010	2011	2012*	2013.I-III
Зэсийн баяжмал (35%-ийн агуулгад шилжүүлснээр), мян.тн	362.3	370.9	357.1	347.4	347.6	82.4
Молибдений баяжмал (47%-ийн агуулгад шилжүүлснээр), тн	4,042.0	5,125.0	4,677.1	4,163.1	4050.2	956.5
Алт, кг	15,183.8	9,803.3	6,037.1	5,702.6	5995.0	1532.9
Хайлуур жонш, мян.тн	545.8	628.8	727.0	658.7		
Хайлуур жоншны баяжмал, мян.тн	142.9	115.3	140.7	116.4	157.2	11.9
Төмрийн хүдэр, мян.тн	1,387.4	1,379.0	3,203.2	5,678.3	7561.4	501.0
Цайрын баяжмал, мян.тн	143.6	141.5	112.6	104.7	119.1	30.0
Гянтболдын баяжмал, тн	141.9	38.6	19.9	12.6		

Эх үүсвэр: МУ-ын Статистикийн эмхтгэл-2011, Статистикийн бюллетень-2012.XII сар, 2013.III сар, УСК
* Урьдчилсан гүйцэтгэл

Ашигт малтмалын төрөл	2011	2012	2013.I	2013.II	2013.III	2013.IV	2013.IV / 2013.III %
Алт, унци	1568.2	1668.8	1671.0	1627.6	1592.9	1485.1	93.2%
Мөнгө, унци	35.1	31.5	31.1	30.3	28.8	25.2	87.5%
Зэс, тн	8859.3	7952.5	8048.8	8070.0	7662.9	7203.0	94.0%
Цайр, тн	2198.9	1947.7	2032.9	2129.0	1935.9	1852.6	95.7%
Хар тугалга, тн	2399.8	2062.6	2339.8	2375.8	2184.4	2029.8	92.9%
Цагаан тугалга, тн	26183.3	21112.2	24651.3	24320.5	23337.0	21685.0	92.9%
Молибден, тн	34457.2	28037.3	26131.8	25030.0	24395.0	24023.0	98.5%
Гянтболд, тн	59349.7	55349.0	50862.5	50303.3	50583.0	54298.0	107.3%
Төмрийн хүдэр, тн	167.5	128.4	150.5	154.6	139.8	137.3	98.2%

Эх үүсвэр: www.kitco.com, www.metalprices.com

Гянтболд - 99.93% агуулгатай цэвэр Гянтболдын гүйцэтгэл үнэ-Хятадын дотоод зах зээлийн үнэ

Төмрийн хүдэр - 62% Fe агуулгатай төмрийн хүдрийн Тэнгисийн боомтын үнэ

Молибден - Лондоныг Металлын бирж дэх үнэ

1 тонн хүдрийг 3 янзаар боловсруулан борлуулах эдийн засгийн үр өгөөжийн харьцуулалт

№	Бүтээгдэхүүн	Өөрийн өртөг	Зах зээлийн үнэ	Ашиг
1	Төмрийн хүдэр /хуурай баяжуулалт/	53	80	27
2	Төмрийн хүдрийн баяжмал /нойтон баяжуулалт/	65	118 ам.доллар	53
3	Ангигруулсан төмөр	307	455 ам.доллар	148

ДҮГНЭЛТ

1. Одоо ажиллаж байгаа төмрийн баяжуулах үйлдвэрүүдийн баяжмал дахь төмрийн агуулгыг нэмэгдүүлэх чанарыг сайжруулах зорилгын үүднээс аль болох нойтноор баяжуулах технологийг нэвтрүүлэх хэрэгтэй байна.
2. Дотоодын хар төмөрлөгийн үйлдвэрийн түүхий эдийн хэрэгцээг хангах цаашид экспортод гаргах зорилгоор ангижруулсан төмөр үйлдвэрлэх технологийг (Хөх ган үйлдвэр) дэмжиж хөгжүүлэх.
3. Төмрийн хүдрийн баяжмалыг нүүрсээр ангижруулах технологийг гүнзгийрүүлэн судлах улмаар дэгдэмхий бодис, чийг багатай, давирхай гарахгүй бүтээгдэхүүн болох хагас кокс, коксоор ангижруулах технологийг судлаж, эдийн засгийн хувьд ашигтай эсэхийг тодорхойлох шаардлагатай.
4. Нэгэнт манай улс төмрийн хүдрийн нөөцөөр баялаг орны хувьд ган хайлуулах үйлдвэр байгуулах талаар ойрын үед шийдвэр гаргаж судалгаа хийх нь зүйтэй.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- ШУА-ЭБТХ “Хар төмөрлөгийн эрдэс түүхий эдийн ордын минералогич-технологийн ангилал, төмрийн исэлдсэн хүдрийн минералурги” ШУТ-ийн грантын тайлан, 2008 он Улаанбаатар
- АМГ-ын “Статистик мэдээ” албан хэрэгцээний, 2013 оны 5-р сарын 1, Улаанбаатар
- ШУА-ЭБТХ “Төмөртэйн голын төмрийн баяжуулах үйлдвэрийн технологийн хяналт сорьцлолт” ажлын тайлан, 2011 он.
- Нэргүйн Бэх-очир “Төмрийн хүдрийн баяжмалыг нүүрсээр ангижруулах технологийн горимын судалгаа” докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл, 2013 он Улаанбаатар

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГЫН ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

ТҮҮНИЙ СТАТИСТИК ҮНЭЛЭЛТ

Г. Даваасүрэн (ШУА-ЭБТХ)

а.Аргын хэмжил зүйн үзүүлэлт

Хураангуй: Аливаа шинжилгээний арга бол лабораторийн задлан шинжилгээний үйл ажиллагааны үндсэн хэсэг бөгөөд арга нь химийн эсвэл физикийн ямар нэг зарчимд үндэсдэгддэг.

Тийм учраас шинжилгээний ажлын чанарыг үнэлэхдээ хэрэглэж буй аргын хэмжил зүйн үндсэн үзүүлэлтэд онцгой анхаарч, ач холбогдол өгдөг. Шинжилгээний арга бүхэн өөртөө аналитик дохиоллын (аналитик сигнал) хэмжигдэхүүнд нөлөөлж байгаа янз бүрийн шалтгааныг арилгах болон шинжилгээг гүйцэтгэх аргын дэс дараалал, тухайн аргад зөвшөөрөгдөх цогц үзүүлэлтийг агуулдаг.

Түлхүүр үг: шинжилгээ, зарчим

Бодис материалын химийн найрлагыг хэмжил зүйн зарчимд тулгуурлан тодорхойлж байгаа үйл ажиллагааг химийн шинжилгээ гэж хэлж болно. Тэгвэл хэмжлийн тодорхой нөхцөлд тухайн бодис материалыг шинжлэхэд хэрэглэгдэж байгаа дэс дараалал бүхий үйл ажиллагаа нь шинжилгээний арга юм.

Ямар ч арга шинжилгээний үр дүнгийн давтац (воспроизводимость), үр дүнгийн үнэн зөв байдал (правильность), аргын мэдрэх чадвар (чувствительность), болон бусад хурдавчилсан (экспресность) ба бүтээмжит байдал (производительность), мэдээлэлт чадвар (информативность) зэрэг хэмжил зүйн үзүүлэлтүүдээр тодорхойлогддог.

6. Шинжилгээний аргын давтацын үнэлэлт

Шинжилгээний үр дүнгийн давтац нь хэмжлийн үр дүнгүүд тэдгээрийн харьцангуй дундаж утга ($\bar{x}$)-аас хэрхэн тархаж сарнисан байдлыг илэрхийлэх бөгөөд давтац нь хянаж үл болох янз бүрийн шалтгааны нөлөөгөөр үүсэж болох тохиолдлын алдаагаар тодорхойлогддог. Давтацыг үр дүнгийн тархацын дисперси (S^2), стандарт хазайлт ($S = \sqrt{S^2}$) буюу харьцангуй стандарт хазайлалтын үзүүлэлт ($S_r = S/\bar{x}$)-ээр үнэлдэг. Шинжилгээний үр дүнгийн давтацыг харуулах тохиолдлын алдааг, үр дүнгийн хоорондын зөрүү буюу тохирц, давтац гэсэн хоёр үзүүлэлтээр илэрхийлдэг.

Ижил нөхцөлд цаг хугацааны нэг үед, нэг шинжлэгдхүүний (объект) адилхан үзүүлэлт (хэмжигдхүүн, элемент нэгдэл)-ийг тодорхойлсон хэмжлийн үр дүнгүүд өөр хоорондоо хамгийн их байх тодорхойлолтын тийм чанарыг үр дүнгийн зөрүү буюу тохирц гэнэ. Өөрөөр хэлбэл зэрэгцээ тодорхойлолтуудын үр дүнгийн тархалтыг тохирц гэнэ. Тохирцыг үнэлэхдээ стандарт хазайлтыг ашигладаг. Нэг нөхцөлд боловч өөр өөр гүйцэтгэгч, янз бүрийн хугацаанд гүйцэтгэсэн хэмжлийн үр дүнгүүд өөр хоорондоо хамгийн ойр байх тодорхойлолтын тийм чанарыг шинжилгээний үр дүнгийн давтац гэнэ. Давтацыг үнэлэхдээ үр дүнгийн стандарт хазайлтыг хэрэглэнэ. Тохирцын стандарт хазайлт нь давтацын стандарт хазайлтаас бага байдаг. Статистик тооцоогоор зөвшөөрөгдсөнөөр тохирц ба давтацын стандарт хазайлтыг илэрхийлэх арга адилхан байдаг. Давтацыг стандарт хазайлтаар үнэлэхийн тулд юуны урьд хэмжлийн үр дүнгүүдийн тархалтын дисперсийг тогтоох шаардлагатай.

Шинжилгээний үр дүнгийн давтацын дисперсийг нэг дээжийг олон дахин шинжлэх замаар тогтоож болно. Ер нь дисперси нэгэн төрөл ба нэгэн төрөл бус байх нь дээжийн дээж хоорондын болон дээж доторхи шинжилгээний тооноос хамаарах учир түүнийг хэд хэдэн байдлаар тооцоолж болно. Үр дүнгийн давтацыг үнэлэх зорилгоор ашиглах, шинжилгээний бүх үр дүн хоорондоо хамааралгүй бие даасан байдлаар хийгдсэн байна. Ингэхийн тулд дээжийг давтан шинжилгээнд нууц шифрээр оруулна. Шинжилгээний аргын давтацыг үнэмшилтэй тогтоохын тулд үр дүнгийн тархацын дисперсийг үнэлэхэд зайлшгүй шаардлагатай үр дүнгийн тоо хангалттай олон байвал зохино. (30-аас доошгүй байх ёстой.)

в. Аргын үнэн зөвийг үнэлэх

Шинжилгээний аргын үнэн зөв байдал нь тухайн дээжинд (шинжилэгдхүүн) тодорхойлсон элемент нэгдлийн үнэмшил найдвартайгаар тогтоосон бодит агууламжаас, уг аргаар хийсэн олон хэмжлийн дундаж үр дүнгийн хазайлт ямар байгаагаар илэрхийлэгддэг. Энэ нь тухайн арга, түүгээр хийсэн шинжилгээний үр дүнд гарах байнгын (системт) алдааг үнэлж байгаа хэрэг бөгөөд ингэснээр арга ба үр дүнгийн үнэн зөвийг тогтоодог. Байнгын (системт) алдаа хичнээн бага байх тутам шинжилгээний аргын үнэн зөв нь төдийчинээ найдвартай итгэлтэй болно. Байнгын алдааг тэгт ойртуулсан шинжилгээний тийм чанар нь шинжилгээний үр дүнгийн үнэн зөв байдлыг илэрхийлдэг. Өөрөөр хэлбэл байнгын алдааг зөвшөөрөгдөх хэмжээний хүрээнд тэгт ойртуулсан буюу тэглэсэн нөхцөлд тухайн шинжилгээний үр дүнг үнэн зөв гэж хүлээн зөвшөөрдөг.

Хэдийгээр шинжилгээний үйл явцын түвэгтэй байдлаас шалтгаалан байнгын алдааг урьдчилан харах ба тооцох боломж тэр бүр гарахгүй боловч практикт зарчмын хувьд зайлшгүй олж илрүүлэх, дараа нь түүнийг тооцоолох, арилгах арга замыг тогтоодог. Тийм учраас аргыг шинээр нэвтрүүлэх, боловсронгуй болгох үед түүний үр дүнгийн үнэн зөв байдлыг зайлшгүй үнэлэх ёстой.

Аливаа шинжилгээний аргын боловсруулах явцад судлаач, шинжээч нар шинжлэгдхүүн (объект) түүнийг шинжлэхэд хэрэглэж байгаа аргатай холбоотойгоор гарч болох байнгын алдааг илрүүлэх, тооцоолж үнэлэхийн тулд байнгын алдааг хамгийн бага хэмжээнд хүртэл зайлуулах эсвэл агуулгын хэмжээнд хязгаар тогтоох гэх мэт олон арга хэрэглэж, хүч анхаарал тавих боловч энэ бүхэнд ололттой дутагдалтай талууд дагалдсаар иржээ. Шинжилгээний аргыг боловсруулах үед бүрэн тооцоологдоогүй үлдэгдэл байнгын алдаа заримдаа илрэхээс гадна өөр өөр гүйцэтгэгч болон янз бүрийн лабораторид нэг аргаар ба хэд хэдэн өөр аргаар хийсэн шинжилгээнүүдийн үр дүнгийн хооронд ч системт зөрүү ажиглагддаг. Шинжилгээний аргын үнэн зөвийг үнэлэх хэд хэдэн аргууд байдаг.

Байнгын алдааг нэг стандартчилсан загвараар үнэлэх. Ингэж үнэлэхийн тулд найрлагын стандарчилусан загварын дээжийн шинжилгээг 15-аас доошгүй удаа хийсэн байх ёстой. ($n > 15$)

Нэг стандартчилсан загварын дээжинд хийсэн олон удаагийн шинжилгээний үр дүнгээр илэрхийлэгдэх дундаж агууламжийг түүний аттестатчилагдсан агууламжтай харьцуулах замаар аргын үнэн зөвийг шалгаж үнэлнэ. Дээрх замаар тухайн шинжилгээний арга, уг аргаар хийсэн шинжилгээний үр дүнд гарсан байнгын алдааг Студентийн ба үр дүнгийн үнэмшлийн хязгаар гэсэн хоёр янзын шалгуураар үнэлдэг.

1. Аргын үнэн зөвийг туршилтын ба хяналтын хоёр өөр аргаар хийсэн үр дүнг харьцуулах замаар үнэлж болно. Харьцуулах хяналтын арга нь туршилтын аргаас зарчмын ялгаатай бөгөөд уг аргын байнгын алдаа нь нөлөө бүхий байж болохгүйгээс гадна шинжлэх дээжийн элемент нэгдлийн агуулгын өөрчлөлт хоорондоо 5 дахинаас ихгүй ялгаатай байвал зохино. Харьцуулах аргаар хийсэн шинжилгээний үр дүнгийн байнгын алдааг Студентийн шалгуураар үнэлдэг.

2. Янз бүрийн агуулга бүхий хэд хэдэн стандартчилсан загвар эсвэл тэдгээрийн агуулгатай ойролцоо агуулга бүхий тусгайлан бэлтгэсэн хяналтын дээжүүдийн шинжилгээний үр дүнг үнэлэх замаар туршиж байгаа ба шинээр нэвтрүүлэх аргын байнгын алдаа болон давтацыг үнэлж болно. Энэ аргыг байнгын алдааг үнэлэх хамгийн найдвартай аргад тооцдог.

Олон загварууд ба дисперс шинжилгээний схемээр тусгайлан бэлтгэсэн дээжүүдийн шинжилгээний үр дүнгийн байнгын алдааг Студент болон Фишерийн шалгуураар үнэлнэ.

4. Шинжлэх материалынхаа дээжинд тодорхойлох элемент нэгдлийн тодорхой агуулга бүхий нэмэлт нэмэх замаар үр дүнгийн үнэн зөвийг үнэлэх арга байдаг.

Аргын үнэн зөвийг шалгаж үнэлэх аргуудад эерэг болон сөрөг үр дагавар дагалдах боловч эдгээр аргыг хослуулан хэрэглэснээр байнгын алдааны тухай хангалттай магадлагаа бүхий дүгнэлт өгч чадна.

Шинжилгээний аргын хэмжил зүйн үзүүлэлтүүдээс зөвхөн хоёр гол үзүүлэлтийн талаар товч дурьдлаа.

Үүнээс гадна лабораторийн шинжилгээний практикт аргын мэдрэх чадварын үзүүлэлтийг, мэдрэх чадварын коэффициент (коэффициент чувствительности), илрэх хязгаар (предел обнаружения), тодорхойлогдох хамгийн бага хэмжээ (определяемый минимум) гэсэн гурван ойлголтоор тайлбарладаг.

Мэдрэх чадварын коэффициент нь нэгж концентрацид аналитик дохиолол (аналитик сигнал)-ын утгаар илэрхийлэгдэг. Жишээ нь хэрэв аналитик дохиоллыг рентген шугамын эрчим гэж үзвэл

$$D = \Delta J / \Delta C$$

-Илрэх хязгаар гэдэг нь тухайн аргаар статистик үнэмшил найдвартайгаар тодорхойлогдох агуулгын хамгийн бага концентраци (хэмжээ) юм.

-Тодорхойлогдох хамгийн бага хэмжээ буюу тодорхойлогдох хязгаар (предел определения) нь тухайн аргаар өгөгдсөн давтацтайгаар тодорхойлогдох элемент нэгдлийн агуулгын хамгийн бага хэмжээ болно.

ДҮГНЭЛТ

Илрэх хязгаар ба тодорхойлогдох хамгийн бага хэмжээ гэсэн энэ хоёр үзүүлэлт нь тухайн аргаар бага агуулгатай элемент нэгдлийг тодорхойлох боломжийг харуулах учир ач холбогдолтой байдаг.

АШИГЛАСАН НОМ

1. Шарло Г. Методы аналитической химии. М.-Л., <<Химия>> 1966г
2. Финкельштейн Д.Н., Борецкая В.А. Методы анализа минерального сырья. М., Госгеолтехиздат, 1986
3. Смагунова А.Н. Способы оценки правильности результатов анализа // Журнал аналитической химии. 1997. Т. 52. №10. С. 1022–1029.

БОРООГИЙН АЛТНЫ ЯДУУ АГУУЛГАТАЙ АНХДАГЧ ХҮДРИЙГ НУРУУЛДАН УУСГАХ ТУРШИЛТЫН ЗАРИМ ҮР ДҮН

докторант Т.Оргодол (Бороо Гоулд ХХК)

Хураангуй

Бороогийн алтны агуулга багатай хүдрийг нуруулдан уусгах аргаар боловсруулах судалгааны ажлыг 2005 онд эхэлж Австрали, АНУ зэрэг оронд хүдрийн дээж явуулж баганан уусгалтын туршилтууд явуулсан ба эдгээр туршилтууд эерэг үр дүнтэй гарсан юм. Нуруулдан уусгах аргаар 0,7 г/т дундач агуулга бүхий хүдрийг 60% хүртэл металл авалттайгаар боловсруулбал жилд 3 сая тонн хүдрийг боловсруулж байна.

Нуруулдан уусгах технологийг нэвтрүүлснээр хуучин хаягдал буюу захын агуулга гэж тооцогдож байсан 0,2 – 0,8 г/т агуулга бүхий хүдрийг боловсруулах нь эдийн засгийн хувьд ашигтай болж байна

Иймээс цаашид анхдагч хүдэр дэх боловсруулахад төвөгтэй алтыг уусах боломжийг судлах зорилгоор Бороогийн уурхай дээр ил уурхайн анхдагч хүдрийн дээжид баганан уусгалтын цуврал туршилтуудыг явууллаа.

Түлхүүр үг: ядуу агуулгатай анхдагч хүдэр, металл авалт, баганан уусгалт.

Оршил

Ашигт малтмалын ордыг иж бүрэн ашиглах үндсэн дээр урьд нь захын агуулга буюу баяжуулах үйлдвэрт боловсруулахад эдийн засгийн хувьд ашиггүй гэж тооцож байсан Бороогийн үйлдвэрт боловсруулж байгаа хүдэртэй ижил төрлийн агуулга багатай хүдрийг нуруулдан уусгах технологи боловсруулах судалгааны ажлыг 2005-2006 онуудад металлургийн туршилтыг Австралийн АММТЕС, Колорадо дахь Каппес-Кассидэй энд Асошейтс (КСА) компанид хийж гүйцэтгэсэн.

Иймд бид дээрх туршилтын үр дүнгүүдийг үндэслэн цаашид Бороогийн алтны ядуу агуулгатай анхдагч хүдрийг нуруулдан уусгалтаар боловсруулах технологийг боловсронгуй болгох, мөн Бороогийн болон бусад ижил төстэй хүдрийн ордод хийгдэх нуруулдан уусгалтын үндсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох, баганан уусгалтад нөлөөлөх хүчин зүйлсийн үйлчлэлийг тодорхойлох, оновчлолыг тогтоох, процессийг загварчлах зорилго тавилаа.

Баганан уусгалтын туршилт

Бороогийн уурхайн хүдрийн 7-р овоолго буюу сульфидийн агууламж өндөртэй алтны ядуу агуулгатай хүдрээс дээж авч нуруулдан уусгах судалгаа хийж, алтны металл авалтын хэмжээ болон баганан уусгалтад нөлөөлөх хүчин зүйлсийн үйлчлэлийг тодорхойлох туршилтуудыг явуулав.

Тус судалгааны ажлаар Бороо Гоулд ХХК-ийн металлургийн хэсэг нь нийт 1500 кг орчим сульфидийн хүдрийн дээж авч нэвчилтийн туршилт, баганан уусгалтын туршилт зэргийг хийж гүйцэтгэсэн.

Нэвчилтийн туршилт

Уусгалтын туршилт явуулахын өмнө уусмалын нэвчилтийг тодорхойлох зорилгоор нэвчилтийн туршилт хийсэн. Хүдэртэй багананд уусмалыг 0.4л/мин/м^2 хэмжээтэй жигд өгсөн ба ингэхэд хүдрийн дээр уусмал нэвчихгүй тунах эсвэл нэвчин гарах уусмал нарийн материалтай гарах зэрэг үзэгдлүүд ажиглагдаагүй. Түүнчлэн хүдрийн ширхэглэлийн шинжилгээний үр дүнгээс харахад нарийн материалын эзлэх хувь бага байгаа (-0.15мм хэмжээтэй материал нийт жингийн 30%-д хүрсэн үед бөөнцөглөх шаардлагатай гэж үздэг) зэргээс дүгнэхэд хүдрийг бөөнцөглөх шаардлагагүй буюу нэвчилт хэвийн байна гэж үзлээ.

Баганан уусгалтын туршилт

Уусгалтын туршилтыг эхлэхийн өмнө хүдэрт ширхэглэлийн шинжилгээ хийж ангилал тус бүр дээр алтны агуулгыг тодорхойлж хүдрийн дундаж агуулгыг тооцоолж олсон. Цианид натрийн сулруулсан уусмал ашиглан явуулсан уусгалтын туршилтыг 27-28 хоногийн турш явуулсан ба уусмалын хэмжээ болон түүнд агуулагдах ууссан алтны агуулга зэргээр тооцоолон металл авалтын хэмжээг тодорхойлсон.

Дээрх технологийн туршилтын ажлыг лабораторийн зориулалттай уусгалтын баганууд болон бусад тоног төхөөрөмж дээр гүйцэтгэж туршилт тус бүрийн алт авалт болон урвалжийн зарцуулалтыг тодорхойллоо. Дээж бэлтгэлт болон туршилт, судалгааны ажлыг “Бороо гоулд” ХХК-ийн үйлдвэрлэлийн талбайд, химийн шинжилгээг Улаанбаатар хот дахь “Актлабс Эйшиа” ХХК, болон минералогийн шинжилгээг “Геологийн төв лаборатори”-т тус тус гүйцэтгэлээ.

Бороо Гоулд компанийн металлургийн хэсэг нь нийт 1500 кг орчим сульфидийн хүдрийн дээжийг 7-р овоолгоос авч нуруулдан уусгалтын бутлуурар -80мм хүртэл буталсны дараа 3 тэнцүү хуваан тус бүрийг нь -50 мм, -25 мм, -12,5 мм гэсэн буталсан. бутлан ангилж, ангилал тус бүр дээр баганан уусгалтын 12 туршилтыг 180 мм-ийн диаметртэй 6 багананд явууллаа.

Хүдрийг багананд ачаалсаны дараа цэвэр усанд гидратжисан шохойн уусмалыг pH10,0-10,5 түвшинд хүртэл нэмж уусмалыг эргэлтэд оруулан уусмалын шүлтлэг орчинг тогтворжуулсан. pH-ийг тогтворжсоны дараа натрийн цианидын 10%-ийн бэлтгэсэн уусмалыг чөлөөт цианидын хэмжээ дундчаар 300-500 мг/л түвшинд байхаар нэмж өгсөн. Эргэлтийн уусмалын хурд 12 л/м2/цаг байсан.

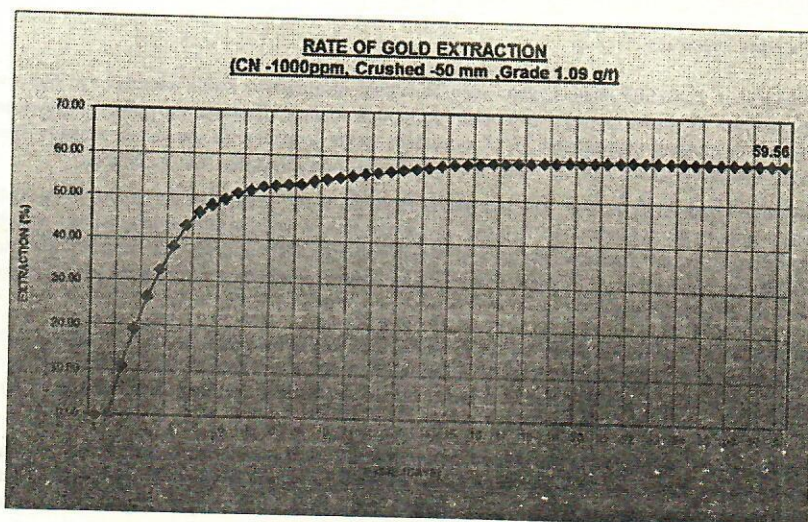
Туршилтын төгсгөлд уусмал ба хүдрийн харьцаа 2,38-2,60:1 хүрсэн. Туршилтыг зогсоосны дараа 4 хоног цэвэр ус өгч хүдэр дахь үлдэгдэл цианидыг зайлуулсаны дараа дахин ширхэглэлийн шинжилгээ хийж, ангилал тус бүрийн алт болон мөнгөний агуулгыг тодорхойлж алтны ерөнхий металл авалтыг тооцоолсон.

Туршилтын үр дүнг 1-3 дугаар хүснэгтүүдэд үзүүлэв. Алтны металл авалт бутласан хүдрийн ширхэглэлийн хэмжээ, цианидын уусмалын концентраци болон уусгалтын хугацааны хамааралын графикуудыг 1-5 дугаар зургуудад харуулав.

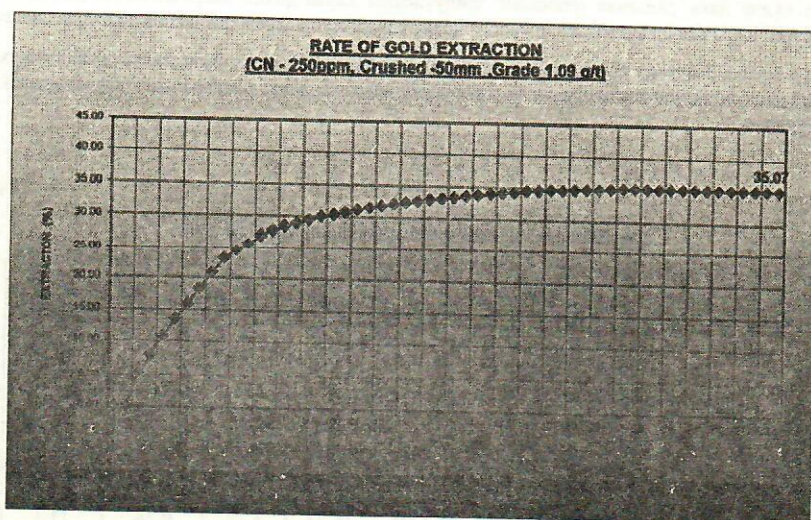
1-р хүснэгт

Баганан уусгалтын туршилтын ерөнхий үр дүн

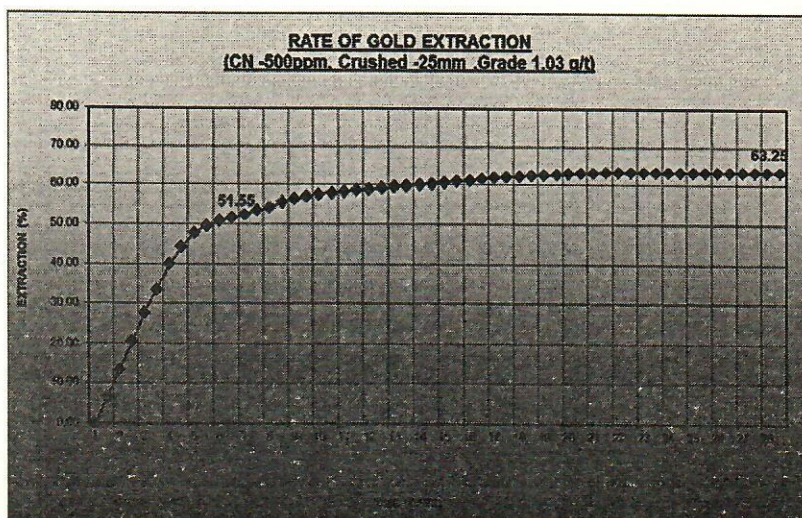
	Туршилтыг н нэр	Хүдрийн хэмжээ (мм)	Чөлөөт цианид (мг/л)	Алтны агуулга (гр/т)	Металл авалт (%)	Хүдэр уусмалын харьцаа	Уусмалын хэмжээ (л/мин/м2)	Уусмалын орчин pH	Туршилтыг н хугацаа (хоног)
1	50-1000ppmCN	-50	1000	1.09	59.56	4.63	0.33	11.2	28
2	50-500ppmCN(a)	-50	500	1.09	57.03	3.87	0.28	10.9	28
3	50-500ppmCN(b)	-50	500	1.09	59.59	3.88	0.30	10.3	27
4	50-250ppmCN	-50	250	1.09	35.07	3.72	0.28	11.1	28
5	25-1000ppmCN	-25	1000	1.03	68.69	4.38	0.31	11.2	28
6	25-500ppmCN(a)	-25	500	1.03	63.25	4.24	0.31	10.9	28
7	25-500ppmCN(b)	-25	500	1.03	65.16	3.97	0.30	10.3	27
8	25-250ppmCN	-25	250	1.03	41.44	4.27	0.31	10.9	28
9	12.5-1000ppmCN	-12.5	1000	1.59	71.30	4.42	0.27	12.4	27
10	12.5-500ppmCN(a)	-12.5	500	1.59	72.76	3.99	0.31	10.3	27
11	12.5-500ppmCN(b)	-12.5	500	1.59	73.43	4.13	0.35	10.6	27
12	12.5-250ppmCN	-12.5	250	1.59	60.34	3.96	0.31	10.3	27



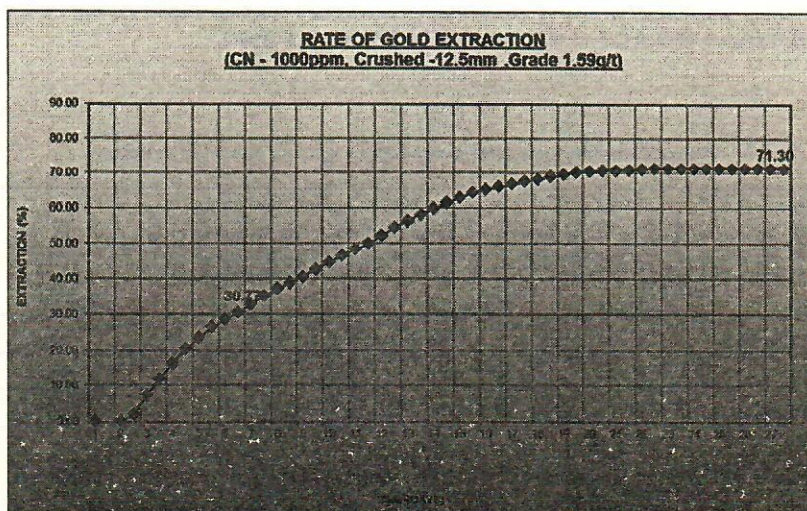
1-р зураг. -50 мм бутласан хүдэрт 1000 ррт цианидын уусмалаар уусгалт хийсэн алтны металл авалт (хоногоор)



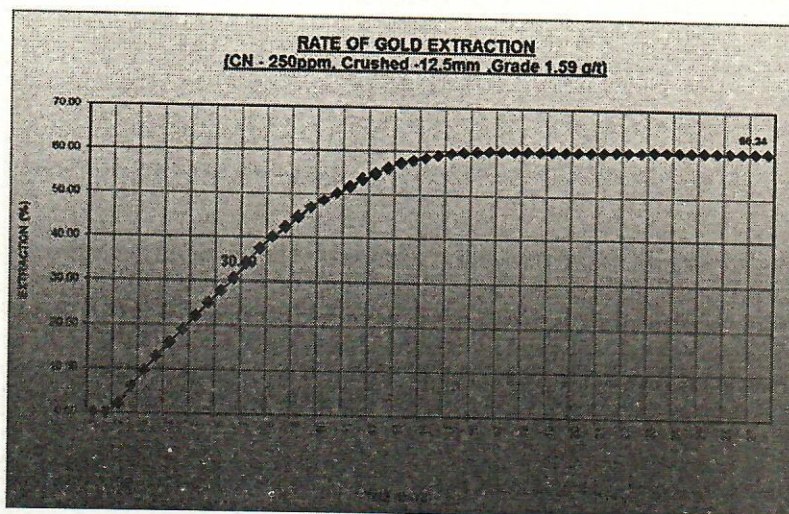
2-р зураг. -50 мм бутласан хүдэрт 250 ррт цианидын уусмалаар уусгалт хийсэн алтны металл авалт (хоногоор)



3-р зураг. -25 мм бутласан хүдэрт 500 ррт цианидын уусмалаар уусгалт хийсэн алтны металл авалт (хоногоор)



4-р зураг. -12,5 мм бутласан хүдэрт 1000 ррт цианидын уусмалаар уусгалт хийсэн алтны металл авалт (хоногоор)



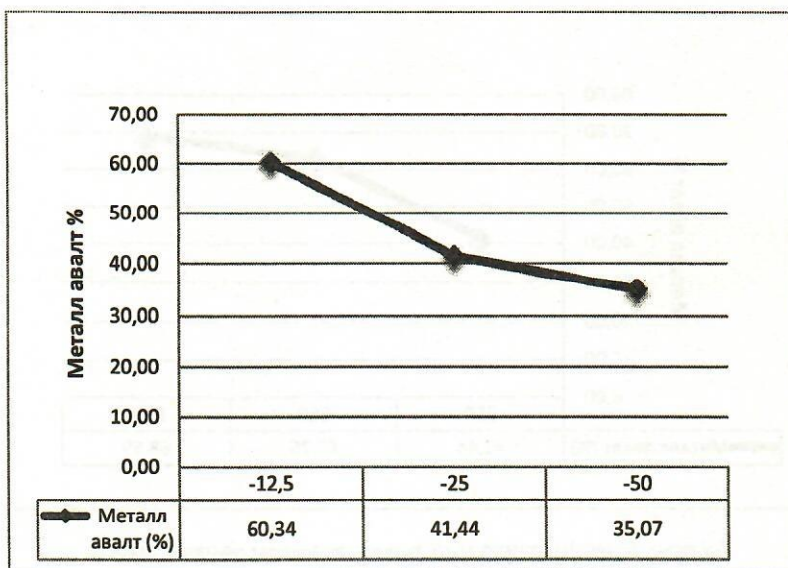
5-р зураг. -12,5 мм бутласан хүдэрт 250 ррт цианидын уусмалаар уусгалт хийсэн алтны металл авалт (хоногоор)

Баганан уусгалтын туршилтын үр дүнгүүдээс үзэхэд уусгаж байгаа хүдрийн ширхэглэлийн хэмжээ томроход металл авалтын хэмжээ багасч байгаа нь харагдлаа (2-р хүснэгт, 6-р зураг).

2-р хүснэгт

Ширхэглэлийн хэмжээнээс хамаарсан металл авалтын хэмжээ

	Туршилтын нэр	Хүдрийн хэмжээ (мм)	Цөлөөт цианид (мг/л)	Алтны агуулга (гр/т)	Металл авалт (%)	Хүдэр уусмалын харьцаа	Уусмалын хэмжээ (л/мин/м ²)	Уусмалын орчин pH	Туршилтын хугацаа (хоног)
12	12.5-250ppmCN	-12.5	250	1.59	60.34	3.96	0.31	10.3	27
8	25-250ppmCN	-25	250	1.03	41.44	4.27	0.31	10.9	28
4	50-250ppmCN	-50	250	1.09	35.07	3.72	0.28	11.1	28



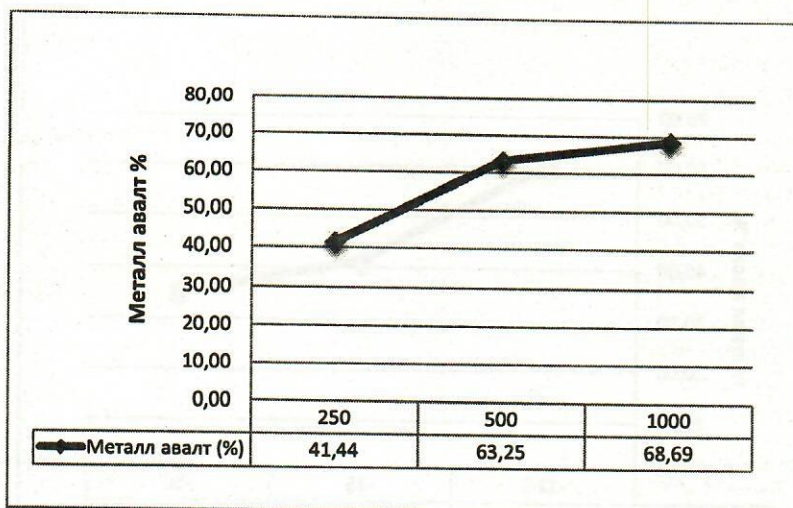
6-р зураг. Хүдрийн ширхэглэлээс хамаарсан металл авалтын хэмжээ

Харин ширхэглэлийн хувьд ижил хэмжээтэй, цианидын концентрацийн хувьд өөр хэмжээтэй туршилтын хувьд металл авалт цианидын концентрациас хамааран өсч байна (3-р хүснэгт, 7-р зураг).

3-р хүснэгт

Цианидын хэмжээнээс хамаарсан металл авалтын хэмжээ

	Туршилтын нэр	Хүдрийн хэмжээ (мм)	Цөлөөт цианид (мг/л)	Алтын агуулга (гр/г)	Металл авалт (%)	Хүдэр уусмалын харьцаа	Уусмалын хэмжээ (л/мин/м ²)	Уусмалын орчин рН	Туршилтын хугацаа (хоног)
8	25-250ppmCN	-25	250	1.03	41.44	4.27	0.31	10.9	28
6	25-500ppmCN(a)	-25	500	1.03	63.25	4.24	0.31	10.9	28
5	25-1000ppmCN	-25	1000	1.03	68.69	4.38	0.31	11.2	28



7-р зураг. Цианидын хэмжээнээс хамаарсан металл авалтын хэмжээ

Баганан уусгалтын металл авалт материалын ширхэглэлийн хэмжээ болон уусгалтын хугацаанаас хамаарах ба 12,5 мм, 25 мм болон 50 мм-ээс бага хэмжээтэй бутласан хүдэрт хийсэн туршилтын үр дүнгээс харахад - 50 мм хэмжээтэй хүдэр 27 хоногийн уусгалтын дараа алтны металл авалт хамгийн бага түвшинд буюу 35,07% байгаа нь харагдлаа.

Уусгалтын орчинд өгөх натрийн цианидын хэмжээг 1000 ppm болгож өсгөхөд 68% хүртэл металл авалттайгаар авах боломжтой байна.

Баганан уусгалтын туршилтын төлөвлөлт, оновчлол

Туршилтын зохистой төлөвлөлт нь тодорхой тооны туршилтаар хамгийн боломжтой их мэдээллийг олж авах эсвэл аль болох цөөн тооны туршилтаар асуудлыг шийдвэрлэх боломжийг олгодог. Нуруулдан уусгалтын үндсэн үзүүлэлт болох алтны авалт (ε)-ын хамгийн оновчтой түвшинг тодорхойлох, баганан уусгалтад нөлөөлөх хүчин зүйлсийн үйлчлэлийг тогтоох оновчлолд гурван хувьсагч бүхий бүрэн хүчин зүйлийн төлөвлөлтийг ашиглав. Үүнд:

1. d - хүдрийн ширхэглэлийн хэмжээ, мм
2. CN⁻ - натрийн цианидын зарцуулалт, ppm (мг/л)
3. t - уусгалтын хугацаа, хоног

Эдгээр хүчин зүйлсийн утгуудыг урьд өмнө хийж байсан туршилтууд болон нуруулдан уусгах үйлдвэрийн технологийн параметруудад үндэслэн сонгож авсан болно.

Хүчин зүйл тус бүрийн хамгийн сайн утгууд буюу тэгийн горимийг d = -25 мм; CN⁻ = 500 ppm ; t = 18 хоног гэж авлаа. Өөрчлөлтийн интервалыг үзүүлэлт тус бүр дээр тооцож туршилтад хэрэглэх хамгийн их болон бага түвшинг дараах байдлаар гаргав.

	min	max
d	-12,5 мм	-50 мм
CN ⁻	250 ppm	1000 ppm
t	9 хоног	27 хоног

Баганан уусгалтын туршилтуудыг 4-р хүснэгтэд үзүүлсэн төлөвлөлтийн дагуу явуулав.

4-р хүснэгт

Баганан уусгалтын туршилтын төлөвлөлт болон үр дүн

Туршилтын дугаар	d	CN [*]	t	ε, %
1	-50	1000	27	59,56
9	-12,5	1000	27	71,30
4	-50	250	27	35,07
12	-12,5	250	27	60,34
1	-50	1000	9	53,34
9	-12,5	1000	9	41,62
4	-50	250	9	29,75
12	-12,5	250	9	45,73
6	-25	500	18	62,23
7	-25	500	18	63,28

Дээрх утгуудаас дараах загварыг гаргаж авлаа. Үүнд:

$$\varepsilon = 49,59 - 5,16d + 6,87CN^* + 6,98t$$

Загварын коэффициентуудын тэмдгээс харвал хүдрийн ширхэглэлийн хэмжээ томрох тусам алтны металл авалт багасах, натрийн цианидын зарцуулалт болон уусгалтын хугацааг нэмэгдүүлэхэд алтны металл авалт дээшлэж байна. Эдгээр хүчин зүйлсээс хамаарах алтны металл авалтын өөрчлөлт нь өргөн цар хүрээтэй бөгөөд судалж буй хүчин зүйлсийн сонгон авсан хүрээнд энэ загвар дэвшүүлж буй таамаглалтай бүхэлдээ нийцэж байгаа нь харагдаж байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Баганан уусгалтын туршилтаар Бороогийн уурхайн хүдрийн 7-р овоолго буюу сульфидийн агууламж өндөртэй алтны ядуу агуулгатай хүдрээс алтыг нуруулдан уусгах аргаар ялган авах боломжтой болохыг тогтоов.
2. Уусгалтын туршилт явуулахын өмнө уусмалын нэвчилтийг тодорхойлох зорилгоор хийсэн нэвчилтийн туршилтаар хүдрийг нуруулдан уусгахад бөөнцөглөх шаардлагагүй буюу нэвчилт хэвийн байна гэж үзлээ.
3. Судалгаанд гурван хувьсагч бүхий бүрэн хүчин зүйлийн төлөвлөлтийг ашиглан нуруулдан уусгалтын үндсэн үзүүлэлт болох алтны авалтын хамгийн оновчтой түвшинг тодорхойлох, баганан уусгалтад нөлөөлөх хүчин зүйлсийн үйлчлэлийн математик загварыг гаргалаа.
4. Баганан уусгалтын металл авалт материалын ширхэглэлийн хэмжээ болон уусгалтын хугацаанаас хамаарах ба 12,5 мм, 25 мм болон 50 мм-ээс бага хэмжээтэй бутласан хүдэрт хийсэн туршилтын үр дүнгээс харахад -50 мм хэмжээтэй хүдэр 27 хоногийн уусгалтын дараа алтны металл авалт хамгийн бага түвшинд буюу 35,07% байгаа нь харагдлаа.
5. Уусгалтын орчинд өгөх натрийн цианидын хэмжээг 1000 ppm болгож өсгөхөд 68% хүртэл металл авалттайгаар авах боломжтой байна. Гэвч энэ бодисыг их хэмжээгээр хэрэглэхэд өртөг зардал өндөр, мөн байгаль орчны талаас авч үзвэл өндөр концентрацитай цианидыг хоргүйжүүлж саармагжуулахад хүндрэлтэй байдаг сөрөг талууд байдаг тул уг урвалжийн зарцуулалтыг алт болох ашигтай бага түвшинд хэрэглэх шаардлагатай.

6. Монгол орны нөхцөлд хариуцлагатай уул уурхайн тогтолцоог хөгжүүлж бэхжүүлснээр алтны ядуу агуулгатай хүдрийг боловсруулахад нуруулдан уусгах аргыг гадаадын төдийгүй үндэсний хөрөнгө оруулалттай уурхайнуудад өргөнөөр хэрэглэх боломжтой юм.

Ашигласан материалын жагсаалт

1. *AMMTEC Ltd* Heap Leach Amenability Testwork for Boroo Gold Company Limited. Augist 2005, Report No. A9753 AMMTEC LTD. Perth Australia
2. *Kappes, Cassiday & Associates*. Report of Metallurgical Test Work Boroo Project. January 2006, Version 2.0. Kappes, Cassiday & Associates. 7950 Security Circle. Reno, Nevada 89506
3. *Козин В.З.* Ашигт малтмал баяжуулах процессын туршилтын загварчлал ба оновчлол. Улаанбаатар, 2011.
4. *Очирбат П., Батжаргал Б., Занабазар Ж.* Сульфидын хүдэрт явуулсан баганан уусгалтын туршилтын ажлын тайлан. Бороо Гоулд ХХК, 2013.

НҮҮРСИЙГ ГРАВИТАЦИЙН АРГААР БАЯЖУУЛАХ

Магист. Б.Дондогдулам (ШУТИС-УУИС)

Бакалавр А.Наранчимэг (ШУТИС-УУИС)

Хураангуй:

Нүүрсний ордын нимгэн үеийн чулуулгыг ялгахдаа хэрэглээний зориулалтаас нь хамааран үнслэг ихтэй ангиллын нүүрсийг хэсэгчлэн гравитацийн аргаар баяжуулах нь үнэ хямд, чанартай нүүрс хэрэглэгчдэд нийлүүлэх давуу талтай.

Түлхүүр үг:

Нүүрс, гравитаци, баяжуулах, бүтээгдэхүүн, үнслэг, дэгдэмхий, хагас кокс,

Нүүрсийг баяжуулахын гол зорилго нь нүүрсэнд агуулагдах органик бус механик хольцыг цэвэрлэн, борлуулалтын нүүрсний үнслэг, дэгдэмхийг бууруулж, чанарыг дээшлүүлэхэд орших бөгөөд нүүрсийг баяжуулах нь тэвэр, цахилгаан станцуудын нүүрс ангилах, үнс зайлуулах үйл ажиллагааны зардлыг бууруулахаас гадна цаашид нүүрсийг коксжуулах, хийжүүлэх, брикетлэх зэрэг боловсруулах үйлдвэрүүдийн зайлшгүй урьдчилсан нөхцөл болдог.

“Шарын гол” ХК нь Монголын хөрөнгийн бирж дээр зах зээлийн үнэлгээгээр хамгийн томд тооцогдох 5 компанийн нэг, мөн хөрөнгийн биржид бүртгэлтэй Монголын 4 том нүүрс олборлогч компанийн нэг юм. (Зураг 1)



Зураг 1. Шарын голын нүүрсний ордын газар зүйн байршил

Улаанбаатар хотоос 215 км, Эрдэнэт хотоос 175км, Дархан хотоос 45 км зайд байрлах Шарын голын уурхайн нь Дархан, Сэлэнгэ, Эрдэнэт зэрэг төвийн бүсийн томоохон хэрэглэгчдийг нүүрсээр хангадаг.

Шарын голын орд нь гарал үүслээрээ нэг Баруун Урд, Шаазгайтын гэсэн хоёр үндсэн хэсгээс бүрдэнэ. Шарын гол ордод 2010 онд хийсэн нарийвчилсан хайгуулаар 325 мянган тонн сайн чанарын эрчим хүчний нүүрсний нөөцтэй гэж тогтоосон.

Шарын голын ордын нүүрсний үе давхарга нь 40м зузаантай, ерөнхийдөө сайн чанарын нүүрс байдаг ч нимгэн чулууны хэсэгчилсэн үедтэй. Энэ үеийн чулуулгыг олборлолтын явцад ялгалт хийх боломжгүй байдаг. Иймээс энэ нүүрсийг боловсруулан ашиглах нь түүний чанарыг дээшлүүлж, дотоод, гадаадын зах зээлд борлогдох, өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлнэ. Мөн хагас коксжуулах үйлдвэрийн хувьд бүтээгдэхүүний чанар, гарцын хэмжээнд сайн нөлөөтэй юм.

“Шарын гол” ХК эхний ээлжинд нүүрсийг чулуугүйжүүлэх зорилгоор жилд 600000,0 тонн нүүрс баяжуулах үйлдвэр барихаар төлөвлөж байна.

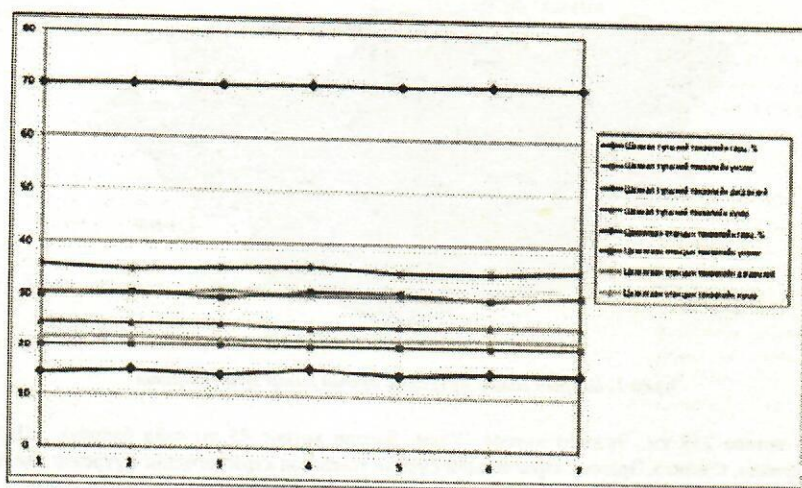
Шарын гол ордын үндсэн хэсгийн нүүрсний техникийн шинжилгээг 2008 онд Германы Фрайбургийн академид, 2013 онд “Alex steward” зэрэг лабораториудад шинжлүүлж, технологийн туршилтыг хийлгэсэн. “Alex steward” лаборатори нь тус ордын нүүрсний дээжийн 75-+12.5 мм, +12.5-1 мм, 1-0 мм-ын бүхэллэгийн ангиудад фракцын шинжилгээ хийсэн.

Туршилтын үр дүн:

© Дээж нүүрсний +12.5 мм бүхэллэгтэй хэсгийн үнслэг нь (35-51%). Энэ нь -12.5 мм бүхэллэгтэй хэсгийн үнслэгээс 10%- иар илүү байна.

© +12.5 мм-ийн бүхэллэгтэй нүүрсийг угаах шингэний нягт нь 1.7гр/см³ байх үед ретортын тэжээлийн үнслэг 20%, гарц 15% (Зураг 2).

© 0-1.0 мм-ийн хэсгийн гарц 19.99%, үнслэг 37.58%-тай, эрчим хүчний зориулалтаар хэрэглэх нүүрстэй шууд нийлүүлэх боломжтой.



Зураг 2. Баяжуулах үйлдвэрийн технологийн үзүүлэлт

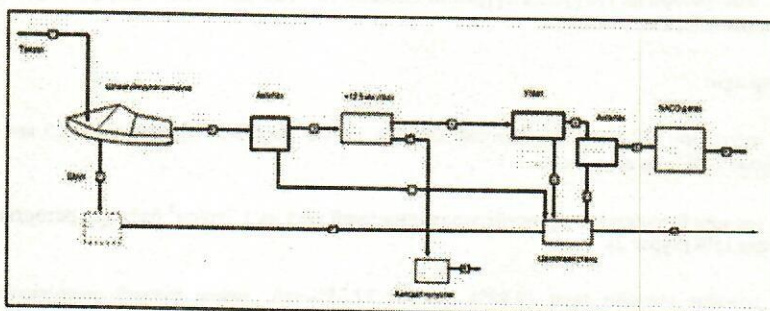
Баяжуулах туршилтын үр дүнд үндэслэн технологийн шийдлийг хийсэн.

Технологийн шийдэл

© +12.5-75 мм-ийн бүхэллэгтэй хэсгийг хүнд орчны циклонд баяжуулж, 0-12.5 мм-ийн бүхэллэгтэй хэсгийг нь шууд эрчим хүчний нүүрсэнд нийлүүлэх

© Цахилгаан станцын тэжээлийн нүүрсний гарц 70% /0-1мм-ийн нарийн ширхэгтэй нунтаг, баяжмалын -30мм-ийн бүхэллэгтэй хэсэг орно/. (Зураг 3)

© Баяжмалын +30 мм-ийн бүхэллэгтэй хэсгийг ретортын тэжээл болгон хагас коксын үйлдвэр "NACO"-д нийлүүлэхээр технологийн схемийг боловсруулав.



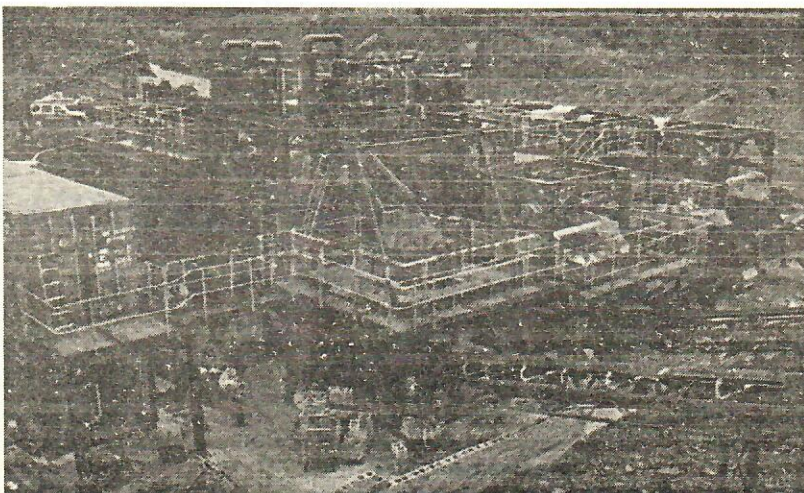
Зураг 3. НБУ-ийн технологийн бүдүүвч схем

Баяжуулах үйлдвэрээс баяжмал (хагас коксын үйлдвэрийн түүхий эд /+30 мм бүхэллэгтэй/), цахилгаан станцуудад түгээх чанаржуулсан эрчим хүчний нүүрс, хаягдал (чулуулаг /+12.5 мм бүхэллэгтэй/) гэсэн 3 бүтээгдэхүүн гарна. Баяжмалыг "Нако Түлш" ХК-д хагас коксын үйлдвэрийн түүхий эд болгон нийлүүлнэ.

Тус үйлдвэр нь 2008 онд шахмал түлш ба хагас кокс үйлдвэрлэх зорилгоор байгуулагдсан. /Жилийн хүчин чадал нь 64,500 тонн нүүрс/

Тус ордын нүүрсийг баяжуулснаар нүүрсний үнслэгийг 35%-иас 20%-д хүргэн нүүрсний чанарыг дээшлүүлж ретортын тэжээлийн нүүрс үйлдвэрлэснээр хагас коксын бүтээгдэхүүн зах зээлд гаргах боломжтой болох бөгөөд 1тн нүүрсийг баяжуулах өртөг 5220.5 төгрөг болно.

Тус ордын нүүрсийг 100 тн/цаг хүчин чадалтайгаар баяжуулах “Khutala Drum Plant” комплекс тоног төхөөрөмжийг Зураг 4-д үзүүлээ.



Зураг 4. НБҮ-д хэрэглэх “Khutala Drum Plant” комплекс тоног төхөөрөмж

Байгаль орчинд ээлтэй дэвшилтэд технологид суурилсан нүүрс угаах үйлдвэр барих нь эдийн засгын ач холбогдолтой юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Д.Ганхуяг, “Монгол улсын нүүрсний салбарын өнөөгийн байдал, хөгжлийн чиг хандлага”, 2013
2. Шарын голын уурхайн нүүрсний технологийн туршилтын тайлан. 2013 он.

ДӨРӨВ. УУЛ УУРХАЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ТОНОГЛОЛ



ВЕНТИЛЯТОРЫН ХӨДӨЛГҮҮРҮҮДИЙН СААТЛЫН СУДАЛГАА, ТЭДГЭЭРИЙГ ЗАСВАРЛАХ АРГА ТЕХНОЛОГИ

Доктор, (Ph.D) профессор Б.Эрдэнэцэцэг

Хураангуй: Монгол Улсын ил уурхайд ашиглагдаж байгаа цахилгаан экскаваторуудын үндсэн механизмуудын хөтлүүрт 3,6-500 кВт-ын чадалтай тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүр, 27-1000 кВт-ын чадалтай тогтмол гүйдлийн генератор, 250-2500 кВт-ын чадалтай өндөр хүчдэлийн асинхрон, синхрон хөдөлгүүрүүд ашиглагдана. Мөн хийн, тосолгооны, хөргөлтийн, тоормосны гэх мэт төрөл бүрийн туслах механизмуудад 55 кВт хүртэл чадалтай бүрийн асинхрон хөдөлгүүрүүд олноор ашиглагддаг.

Эдгээр нь ашиглалт, засвар үйлчилгээ, засварын арга технологи, орчны нөлөөлөл гэх мэт олон хүчин зүйлээс хамаарч саатал гаргадаг ба саатлыг арилгах, засварлах арга технологийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй боловсронгуй болгох нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай юм.

Түлхүүр үг: вентилятор, асинхрон хөдөлгүүр, саатал, засварын технологи, статор, ротор.

Оршил

Цахилгаан экскаваторуудыг нүүрсний ил уурхайд илүү түгээмэл ашиглаж байна. Эрдэс баялагийн салбарын нэг болох нүүрсний уурхайнууд нь манай орны түлш эрчим хүчний хэрэгцээг бүрэн хангаад зогсохгүй, сүүлийн жилүүдэд хөрш зэргэлдээ орнуудад зарим хэмжээгээр экспортолж байна. Дэлхийн эрчим хүчний балансын 23%, цахилгаан үйлдвэрлэлийн 38% нь нүүрсэнд тулгуурлаж байна. Төмөрлөгийн үйлдвэрлэлийн 70% нь нүүрснээс хамаарч байна, Нүүрс нь цаашид түлшний гол эх үүсвэр байж 2000-2020 онуудад нүүрсний хэрэглээ 43%-иар өснө гэж үзэж байна [1].

Одоогийн байдлаар манай нүүрсний томоохон уурхай болох Багануурын нүүрсний уурхайд хамгийн олон буюу 18 ширхэг цахилгаан экскаватор ашиглаж байна. Эдгээр экскаваторууд нь 5-20м³-ийн багтаамжтай ба 1980-1991 онуудад хуучнаар ЗХУ-д үйлдвэрлэгдсэн бөгөөд ашиглалтын явцад нилээд элэгдсэн, зарим нь эдэлгээний хугацаа дуусаж байна. Уурхайн хувьд цаашид нийт уулын ажлын хэмжээ нэмэгдэх төлөвтэй. Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайд 4 цахилгаан экскаватор ашиглагдаж байна. Шарын голын нүүрсний уурхайд 6 цахилгаан экскаватор ашиглаж байна. Уурхайн ашиглалтын өнөөгийн нөхцөл, олборлолтын хэмжээнээс хамааран экскаваторууд төдийлэн бүрэн хүчин чадлаараа ашиглагдахгүй байгаа. Эрдэнэтийн УБҮ-н хүдрийн ил уурхайд 9 ш, Адуунчулууны нүүрсний уурхайд 4 ш, Хөглийн шохойн уурхайд 3 ш шууд утгуурт цахилгаан экскаватор хэрэглэгдэж байна.

Цахилгаан экскаваторууд алт олборлох үйлдвэрүүдэд мөн ихээр ашиглагдана. Шижир-Алт компанийн Заамарын алтны үйлдвэрт 3ш, “Монголросцветмет” нэгдлийн Зэрэгцээгийн уурхайд 1 ш, “Алтан Дорнод” компанийн Заамар дахь хэсэгт 2ш, “Монполимет компанийн Тосонгийн алтны үйлдвэрт 2 ш, ”Хайласт компанид 1ш, Улаанбаатар хотын ойролцоо хайрганы уурхайд 1ш 6-11м³ багтаамжтай шанага бүхий драглайнууд ашиглагдаж байна.

Экскаваторуудын ашиглалтын түвшин хангалттай өндөр хэмжээнд бус байна гэж хэлж болох юм. “Багануурын уурхайн цахилгаан хангамжийн найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх” судалгаанаас үзэхэд 2001 онд экскаваторын үр ашигтай ажиллаж байгаа хугацаа нь календарийн цагийн 49,8%-ийг эзэлж байна. Харин 20,28%-ийг төлөвлөгөөт сул зогсолт, 26,97%-ийг төлөвлөгөөт бус сул зогсолт эзэлжээ.

Экскаваторын төлөвлөгөөт сул зогсолт нь үндсэндээ уулын төхөөрөмжийн урьдчилан сэргийлэх засвар, үзлэг, тосолгоо хийх, ээлж хүлээлцэх, засвар хүлээх хугацаанаас бүрдсэн байна.

Харин төлөвлөгөөт бус сул зогсолт нь цахилгаан эрчим хүчний тасалдал, технологийн процессын зохион байгуулалт, төлөвлөөгүй засвараас шалтгаалсан байна. Эдгээрээс сэлбэг хангамж болон механик гэмтлээс болсон сул зогсолт 6,7% байхад цахилгааны эвдрэл 25,6% байгаа нь анхаарал татаж байна [1]. Цахилгааны эвдрэлд тохируулгын болон цахилгаан машинуудын гэмтлийг тооцсон бөгөөд фидер унах болон захиалгат, захиалгат бус таслалтуудыг оруулаагүй болно.

2012 оны байдлаар экскаваторуудын тогтмол гүйдлийн машинууд давхардсан тоогоор нийт 167, 2013 оны эхний 8 сарын байдлаар 65 удаа урсгал болон их засварт оржээ. 2009-2012 онуудад Эрдэнэтийн хүдрийн уурхайн 9 экскаватор 500 удаагийн цахилгааны гэмтлийн улмаас нийт 1420 орчим цаг зогсжээ.

Машинуудын эвдрэл буюу засварт орох нь ачааллын хэмжээ, ашиглалтад орсон он, орчны температур, ус чийг, чичиргээ доргио, тохируулгын тавил, контактууд, сойзны байдал, тусгаарлалын эсэргүүцэл, сүлжээний хүчдэлийн давтамж, хэмжээ, бүрдүүлэгч, машинчийн ур чадвар, үзлэг, цэвэрлэгээ, үйлчилгээний байдал, засварын чанар гэх мэт олон хүчин зүйлүүдээс шалтгаалах нарийн төвөгтэй процессуудын үр дүн юм.

Иймээс их болон урсгал засварт орж байгаа цахилгаан машинуудын чадал, төрөл болон улирлын байдлын болон бусад нөлөөг цаашид дэлгэрэнгүй судалж үзэх нь зайлшгүй шаардлагатай болоод байна.

Цахилгаан машинуудын засвар хоорондын хугацаа буюу үечлэл болон түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийн хоорондын хамаарлыг олж тогтоох нь экскаваторын сул зогсолтын хугацааг бууруулах, засварын ажлыг оновчтой төлөвлөн зохион байгуулж, улмаар зардал хэмнэх бололцоог олгоно. Мөн машинуудын техникийн байдлуудыг оношлох тодорхой үечлэл тогтоох боломж олдох юм.

Ил уурхайд ашиглагдаж байгаа цахилгаан экскаваторуудын цахилгааны машин, түүний вентиляторын хөдөлгүүрүүдийн саатлын судалгаа

Багануурын нүүрсний уурхайд ашиглагдаж байгаа экскаваторуудын найдварт ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг судлаж үзвэл ашиглалтын коэффициент 0.379-0.74 –с хэтрэхгүй байгаа нь машин механизмын бүтээмжийг судалгааны үндсэн дээр нэмэгдүүлэх нөөц боломж байгааг харуулж байна.

Багануурын нүүрсний уурхайд ашиглагдаж байгаа ухаж ачих машин болох экскаваторуудын төлөвлөгөөт бус сул зогсолтонд цахилгаан ба механик гэмтэл, эвдрэл саатал, зассан хугацаа, сэлбэг хангамжгүй, хүчдэл тасралт, тээврийн хэрэгслэлгүй зэргээс хамааруулж судалгааны ажлыг хийсэн болно.

Энэхүү судалгаанд сул зогсолтын үзүүлэлтүүдийг 2009-2012 оны статистик материалыг ашиглан тооцов.

дд	Сул зогсолтын шалтгаан	Онууд				Дүн
		2009	2010	2011	2012	
1	Механик эвдрэл	8598	7824	7154	8118	7923.5
2	Цахилгааны эвдрэл	8167	7184	6238	11138	8181.75
3	Эвдрэл зассан	733	578	112	178	400.25
4	Бусад	373	68	170	293	226
5	Сэлбэг хангамжгүй	1139	413	2088	1030	1167.5
6	Ажиллах хүнгүй	324	316	213	203	264
7	Ажлын фронтгүй	693	1726	1305	3162	1721.5
8	Зам талбай муу	203	158	557	347	316.25
9	Тээврийн хэрэгслэлгүй	4309	2435	529	2338	2402.75
10	Хүчдэл тасралт	1151	952	1085	1172	1090
11	Цаг агаар муу	587	361	534	264	436.5

Бидний судалгаа явуулсан Багануурын нүүрсний уурхайн уул техник, байгаль цаг уурын нөхцөл өөр хоорондоо ялгаатай, тэдгээрт ашиглагдаж байгаа байгаа цахилгаан хангамжийн систем болон цахилгаан тоноглолууд, машин тоног төхөөрөмжүүд нь янз бүрийн маркийн байгаа нь тэдгээрийн ашиглалтын байдал ямар байгааг судлаж үзэх нь зайлшгүй шаардлагатай юм.

Эдгээр уул техникийн болон цаг уурын хүнд нөхцөл нь машин тоног төхөөрөмж, тоноглолд зохих нөлөөлөл үзүүлсэнээр тэдгээрийн найдварт ажиллагааг бууруулж улмаар эдэлгээний хугацааг багасгадаг.

Мөн судалгаанаас харахад цахилгаан машины вентиляторын хөдөлгүүр ихээр шатаж, дахин засварлагдаж буй нь ажиглагдлаа. Үүний гол шалтгаан нь статорын ороомгийн засвар хийхдээ дулааны боловсруулалтын аргаар шатсан утсыг суглан авч байна. Дахин шинээр ороомог суулгахдаа статорын зүрхэвчинд шахалт, нягтруулалт хийхгүй байгаа нь цахилгаан соронзон орны хүчний шугам алдагдаж, улмаар халаалт үүссэнээр ороомог богино хугацаанд шатаж буй нь харагдаж байна.

Хөдөлгүүрийн статорын ороомогт дараах шаардлагууд тавигдана. Үүнд:

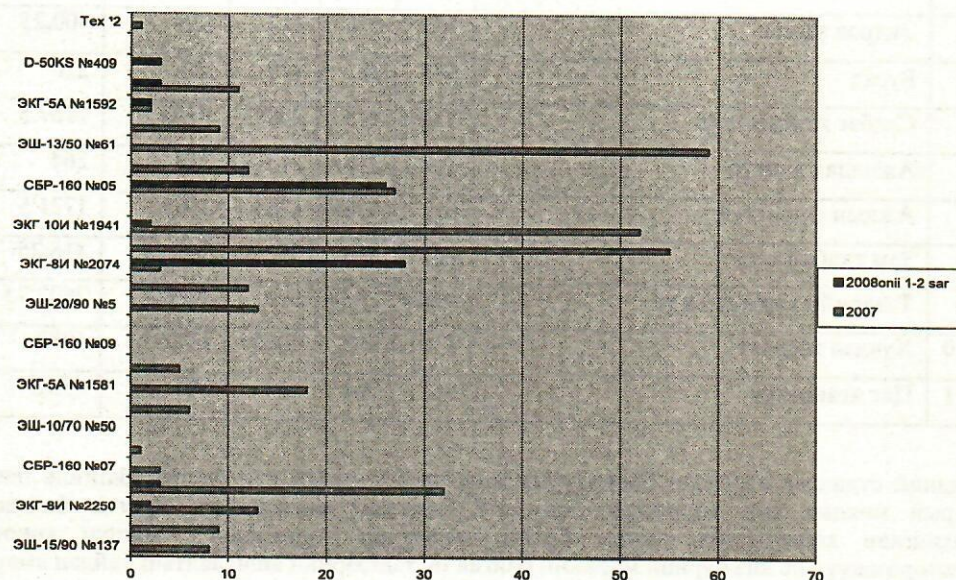
1. Зэсийн орц хамгийн бага байх;
2. Бэлтгэх болон суулгахад хамгийн хялбар байх;
3. Ц.х.х-ний муруйн хэлбэр синуслаг байх (синуслаг бус ц.х.х нь цахилгаан системийн ажиллагаанд хортой нөлөө үзүүлж, хөдөлгүүрүүд болон хэрэглэгчдийн алдагдлыг ихэсгэн, чадлын коэффициентийг бууруулдаг).

Ц.х.х-ний муруйн хэлбэр синуслаг бус байх нь вентиляторын хөдөлгүүрт чухал нөлөөтэй юм. Вентиляторын хөдөлгүүрийн гэмтэл харьцангуй их байгаа нь засварын арга технологитой холбоотой.

Манай нөхцөлд статорын гэмтсэн ороомогийг сэргээхдээ дулааны аргаар шатааж гэмтсэн ороомгийг сугалж байгаа бөгөөд дахин шинээр ороомог суулгахдаа

статорын соронзон ялтасыг шахаж нягтруулахгүй, дахин лакдахгүй байгаа нь дахин шатах үндэс юм.

Доорхи графикт 2007-2008 оны Багануурын нүүрсний уурхайн цахилгаан экскаваторын вентиляторын хөдөлгүүрийн гэмтлийг цагаар илэрхийлж харуулав.



Зураг 1. Вентиляторын хөдөлгүүрийн гэмтэл, цагаар

Дээрхи арга хэмжээг аваагүйн улмаас цахилгаан хөдөлгүүрийн ажллагааны явцад түүнд энерги алдагдсаны улмаас халалт явагдаж байдаг. Эхний үед машин орчны температуртай байх учир машинд ялгарах бүх дулаан түүнийг халаахад зарцуулагдана. Дараа нь машин тодорхой хэмжээгээр орчноос өндөр температуртай болж, орчиндоо дулаан сарниулж эхлэнэ. Тодорхой хугацааны дараа машины халалт зогсож, бүх ялгарах дулааныг орчиндоо алдаж эхэлнэ. Ингэж машин дулааны тэнцвэртэй байдалд орно. Энэ үед орчны температураас $\tau_{уст} = \theta_{уст} - \theta_0$

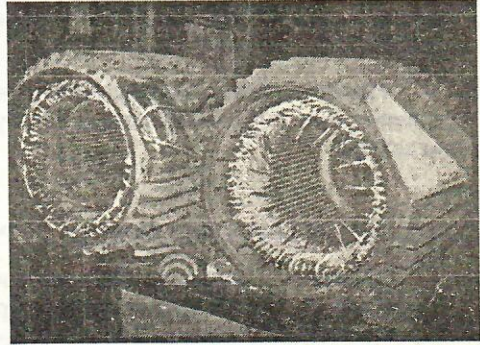
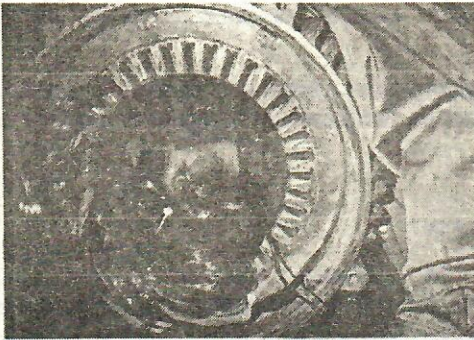
градусаар хална. Хөдөлгүүрийн халалтын тогтвортой температур $\tau_{уст}$ нь машины массаас хамаарахгүй харин түүний нэгж хугацаанд ялгаруулах дулаан ба хөргөлтийн гадаргуугаас хамаарна. Хугацаанаас дараах байдлаар хамаардаг.

$$\tau = \tau_{уст} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right)$$

T - халалтын хугацааны тогтмол гэж нэрлэгдэх хэмжигдхүүн бөгөөд бие орчиндоо дулаан алдахгүйгээр халахад тогтворжсон температур хүрэх хугацааг илэрхийлнэ.

Цахилгаан хөдөлгүүрт хөрөх процесс $\tau = \tau_{уст} e^{-\frac{t}{T}}$ хуулиар явагдана.

Цахилгаан машины халалтад хамгийн өртөмтгий хэсэг нь ороомгуудын цахилгаан тусгаарлагч юм. Өндөр температурын үйлчлэлээр тусгаарлагчийн цахилгаан тусгаарлах болон механик шинж чанар буурдаг байна. Цахилгаан машинд хэрэглэгдэх тусгаарлагчдыг халалтад тэсвэртэй байдлаар нь 5 группт хуваадаг байсан бөгөөд тэдгээрийн зөвшөөрөгдөх халалтын хэмжээ нь 60 -125°C байдаг [1].



Асинхрон хөдөлгүүрийн алдагдал:

✓ Соронзон гистерезис болон хуйларсан гүйдлийн улмаас хөдөлгүүрийн соронзон хэлхээнд, ихэвчлэн статорт алдагдана. хөдөлгүүрийн статорын зүрхэвчийн хийц, материал, жин, соронзон индукцын хэмжээ, ховилын өргөн, гүн, хэлбэрээс хамаарна. лугшилт ба гадаргуугын эффектийн улмаас нэмэлт соронзон алдагдал үүснэ.

✓ Цахилгаан. статор болон роторын ороомогт алдагдана.

$$P_{y1} = m_1 l_1^2 r_1 \quad (1)$$

$$P_{y2} = m_2 l_2^2 r_2 = m_1 l_2'^2 r_2' \quad (2)$$

$$P_2' = m_2 l_2'^2 r_2' / s - m_2 l_2'^2 r_2';$$

$$P_2' + m_2 l_2'^2 r_2' = D_{y1} = m_2 l_2'^2 r_2' / s_{\text{тул}}$$

$$D_{y2} = D_{y1} s \quad (3) \text{ болно.}$$

Механик алдагдал холхивч болон хөргөлтөд (сэнс) алдагдах ба эргэлтийн хурдны квадратаас хамаарна.

Цахилгаан алдагдал ачааллаас хамаарч өөрчлөгдөнө.

ДҮГНЭЛТ

1. Цахилгаан экскаваторын вентиляторын хөдөлгүүрийг одоо засварлаж байгаа арга нь дулааны аргаар шатааж хуучин шатсан ороомгийг цэвэрлэж байгаа нь статорын зүрхэвчний ган ялтасуудын хоорондын лак урсаж, завсар гарсанаар соронзлогдох шинж чанар алдагдаж улмаар хөдөлгүүр дахин богино хугацаанд шатах магадлал ихтэй юм.
2. Иймд вентиляторын шатсан хөдөлгүүрийг засварлахдаа дулааны бус аргаар гэмтсэн ороомгийг статораас салгах нь зүйтэй юм. Үүний тулд гэмтсэн статорын ороомгийн нэг талын духны хэсгийг огтолж салгасны дараа эсрэг талаас нь бага чадлын лебедка –аар татаж сугалах нь статорын зүрхэвчний ган ялтасуудын хоорондын лак хэвээр үлдэж, соронзон шинж чанараа хадгалж үлдсэнээр дахин шатах магадлал бага болно.
3. Нэгэнт дулааны аргаар статорын ороомгийг цэвэрлэсэн бол статорын ган зүрхэвчийг прессээр дахин шахаж нягтруулах ба лакдсанаар соронзон шинж чанар алдагдахгүй.

4.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЭХ СУРВАЛЖ

1. М.М.Кацман. Электрические машины. М., Высшая школа.1983 – 432 с.
2. М.М.Кацман. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. М. Высшая школа. 1983 – 215с.
3. А.И.Вольдек. Электрические машины. Ленинград, Энергия.1978 – 832 с.
4. Б.Батхишиг. Хувьсах гүйдлийн машины статорын ороомгийн тооцоо

ӨРМИЙН МАШИНЫ АВТОМАТЧИЛАГДСАН ЦАХИЛГААН ХӨТЛҮҮРИЙН СИСТЕМИЙГ ГҮЙДЛИЙН ГЭДРЭГ ХОЛБООСООР ТОГТВОРЖУУЛАХ СУДАЛГАА

Я.Доржсүрэн (ШУТИС, УУИС)

Доктор, (Ph.D) Профессор Ж.Цэвэгмид (ШУТИС, УУИС)

Оршил

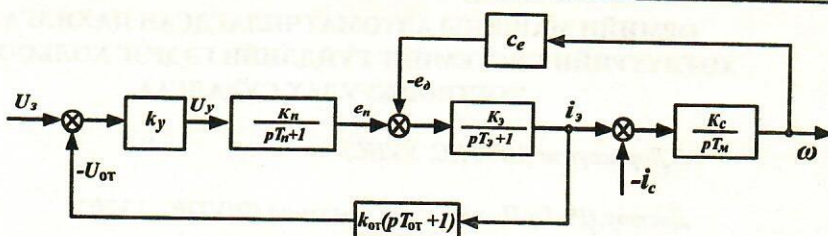
Газар доорхи баялгийг гарган авах ба боловсруулахын тул маш олон тооны тоног төхөөрөмж шаардлагатай бөгөөд эдгээр нь ихэвчлэн цахилгаан хөтлүүрийн системтэй байдаг. Жишээлбэл Эскаватор, вентилятор, өргөх машин, олборлолтын конбайн, өрмийн машин, конвейер зэрэг юм. Эдгээрээс уулын үйлдвэрийн процесст чухал үүрэг гүйцэтгэдэг, үйлдвэрлэлийн үндсэн механизм болох өрмийн машины автоматчилагдсан цахилгаан хөтлүүрийн талаар судлан үзье.

Иймд цахилгаан хөтлүүрийн ажиллагааг сайтар судлахын тулд цахилгаан механик системийн тогтворыг судлах шаардлагатай. Автоматчилагдсан цахилгаан хөтлүүрийн системд гүйдлийн сөрөг гэдрэг холбоог түгээмэл ашигладаг. Хөдөлгүүрийн хүчний хэлхээний гүйдлийн хатуу сөрөг гэдрэг холбоог статик ба динамик горимд хөдөлгүүрийн моментийг тогтворжуулахад ашигладаг. Харин гүйдлийн уян гэдрэг холбоог шилжилтийн процессийн хэлбэлзлийг бууруулахад ашигладаг бөгөөд ихэнх тохиолдолд бусад хатуу гэдрэг холбоотой хослуулан хэрэглэдэг.

Судалгааны ажлын зорилго:

Уурхайн өрмийн машины цахилгаан энергийн алдагдлыг бууруулах ба цахилгаан хөтлүүрийн ашиглалтын хүрээг өргөн нэмэгдүүлэн, тогтвортой ажиллуулахад энэхүү ажлын зорилго оршино. Иймд гүйдлийн сөрөг гэдрэг холбоотой цахилгаан хөтлүүрийн дамжуулгын функцуудыг тодорхойлон судлаж, тэдгээрийг цахилгаан соронзон болон механик хугацааны тогтмолуудыг тохиромжтой хэмжээнд хүргэх асуудлыг шинжлэх болно.

Нийлбэр өсгөгчтэй цахилгаан хөтлүүрийн бүтцийн схем нь зураг 1-д үзүүлсэнчлэн хатуу гэдрэг холбооны $k_{от}$ ба $k_{от} T_{от}$ гэсэн уян коэффициенттэй хөдөлгүүрийн гүйдлийн гэдрэг холбоотой юм. Хурдны гэдрэг холбоотой тохиолдлыг авч үзсэнчлэн хөдөлгүүрийн гүйдлийн гэдрэг холбоо нь цахилгаан механик системийн тайвшрах шинж чанарт хэрхэн нөлөөлөхийг авч үзье.



Зураг 1. гүйдлийн хатуу ба уян сөрөг гэдрэг холбоотой цахилгаан хөтлүүрийн бүтцийн схем

Хувиргагчийн цахилгаан соронзон инерцийн нөлөөллийг тооцвол гүйдлийн хатуу гэдрэг холбоотой дамжуулгын функцийн өөрийн оператор нь дараах хэлбэртэй байна.

$$D(p) = T_3 T_m T_n p^3 + (T_3 + T_n) T_m p^2 + [(\lambda_2 + 1) T_m + T_n] p + 1$$

Үүнд: $\lambda_2 = k_y k_{от} k_n k_3$ - хөдөлгүүрийн гүйдлийн хатуу гэдрэг холбооны параметр.

Дээрх тэгшитгэлийг нормчилогдсон дамжуулгын функцийн аргаар бодон дараах илэрхийллийг олов.

$$\lambda_2 = \frac{(8 - \tau_n)(1 + \tau_n)^2}{27\tau_n} - 1; \quad \tau_m = \frac{27\tau_n^2}{(1 + \tau_n)^3}; \quad \tau = \frac{3\tau_n}{1 + \tau_n};$$

Үүнд: $\tau_n = \frac{T_n}{T_3}$ - хувиргагчийн харьцангуй хугацааны тогтмол

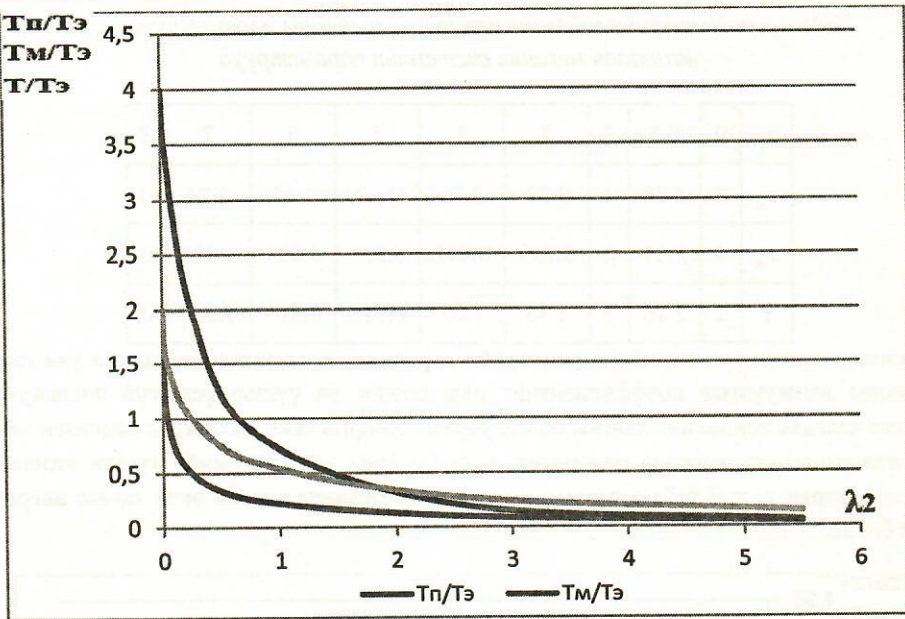
$\tau_m = \frac{T_m}{T_3}$ - харьцангуй механик хугацааны тогтмол

Цахилгаан хөтлүүрийн тогтвортой байх нөхцлийг дээрх илэрхийллийн тусламжтайгаар тодорхойлъё.

Хөтлүүрийн гүйдлийн хатуу гэдрэг холбооны параметруудээс хамаарсан цахилгаан механик системийн параметрууд

λ_2	0	0.037	0.25	0.79	2.54	5.5	∞
τ_n	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0
τ_m	4	3.38	2	0.864	0.203	0.058	0
τ	2	1.5	1	0.6	0.273	0.143	0

Дээрх хүснэгтийг графикаар илэрхийлбэл дараах график гарна.



Зураг 2. гүйдлийн хатуу холбооноос цахилгаан механик системийн параметрууд хамаарах нь

Хувиргагчийн цахилгаан соронзон инерцийн нөлөөллийг тооцвол гүйдлийн уян гэдрэг холбоотой дамжуулгын функцийн өөрийн оператор нь дараах хэлбэртэй байна.

$$D(p) = T_3 T_m T_n p^3 + (T_3 + T_n + T_r) T_m p^2 + (T_m + T_n) p + 1$$

Үүнд: $T_r = k_y k_{от} k_n k_a T_{от}$ - хөдөлгүүрийн гүйдлийн уян гэдрэг холбооны параметр.

Дээрх тэгшитгэлийг нормчилогдсон дамжуулгын функцийн аргаар бодон дараах илэрхийллийг олов.

$$\tau_n^3 + 3(\tau_r - 2)\tau_n^2 + 3(4 + \tau_r^2 - 4\tau_r)\tau_n - (15 + 16\tau_r - \tau_r^2)\tau_r - 8 = 0;$$

$$\tau_m = \frac{9\tau_n}{1 + \tau_n + \tau_r} - \tau_n; \quad \tau = \frac{3\tau_n}{1 + \tau_n + \tau_r};$$

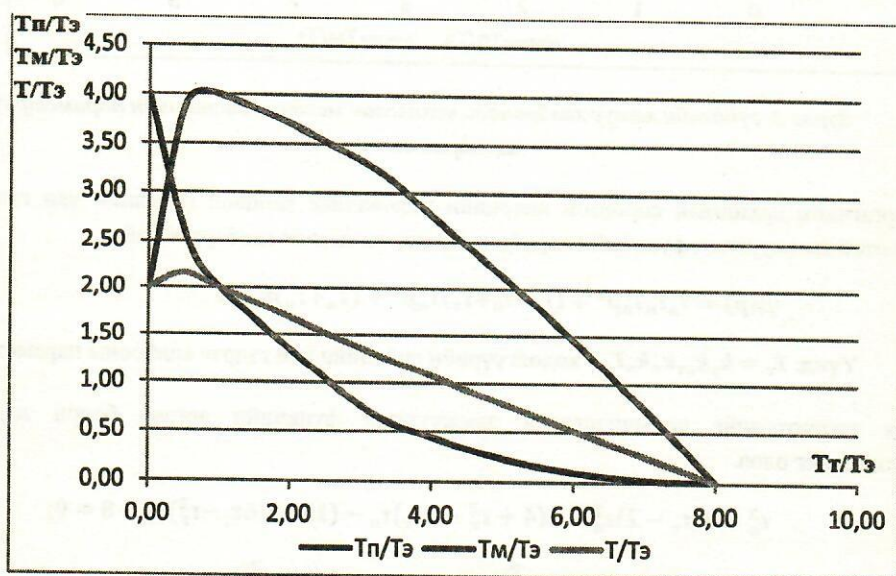
Үүнд: $\tau_r = \frac{T_r}{T_3}$ - гүйдлийн уян гэдрэг холбооны харьцангуй хугацааны тогтмол

Өрмийн машины цахилгаан хөтлүүрийн тогтвортой байх нөхцлийг дээрх илэрхийллийн тусламжтайгаар тодорхойлъё.

Хөдөлгүүрийн якорийн гүйдлийн уян гэдрэг холбооны параметруудээс хамаарсан
цахилгаан механик системийн параметрууд

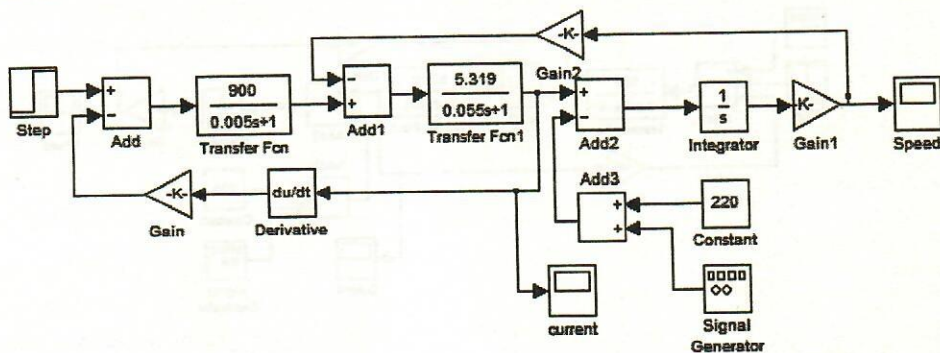
τ_T	0	0.5	1	3	4	5	6	7	8
τ_n	2	3.88	4	3.33	2.76	2.13	1.45	0.74	0
τ_m	4	2.61	2	0.759	0.441	0.228	0.094	0.022	0
τ	2	2.16	2	1.36	1.07	0.786	0.515	0.254	0

Цахилгаан механик системийн параметрийн дурын харьцуулалтанд гүйдлийн уян гэдрэг холбооны дамжуулгын коэффициентийг олж болдог ба үүгээр үелээгүй шилжилтийн процесс явагдах нөхцөлийг хангаж болох учраас хувиргагчийн цахилгаан соронзон инерц нь тогтворжилтонд эерэгээр нөлөөлдөг. $\tau_T > 1.0$ байх үед системийн түргэн ажиллагаа сайжирч, харин $\tau_T = 8$ байх тохиолдолд цахилгаан механик систем онол талаас инерцгүй болж байна.

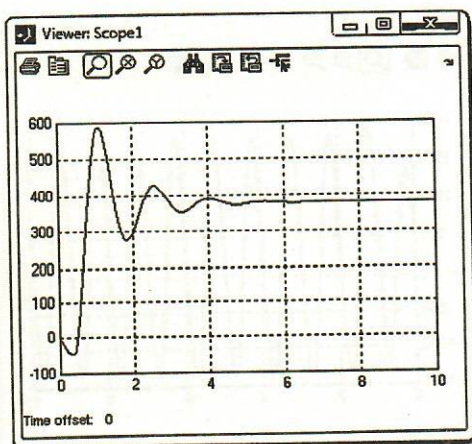


Зураг 3. хөдөлгүүрийн гүйдлийн уян сөрөг гэдрэг холбооны параметрээс цахилгаан хөтлүүрийн параметрууд хамаарах нь.

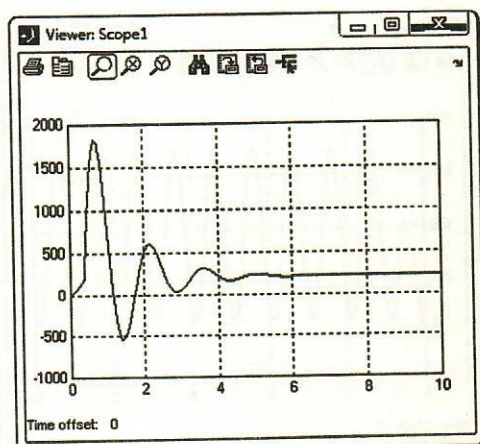
Одоо гүйдлийн уян болон хатуу сөрөг гэдрэг холбоотой СБШ-250МН маркийн өрмийн машины аналогийн загварыг ашиглан шилжилтийн процессуудыг нь судлаж үзье.



Зураг 4. СБШ-250МН маркийн өрмийн машины гүйдлийн уян сөрөг гэдрэг холбоотой цахилгаан хөтлүүрийн аналог загвар

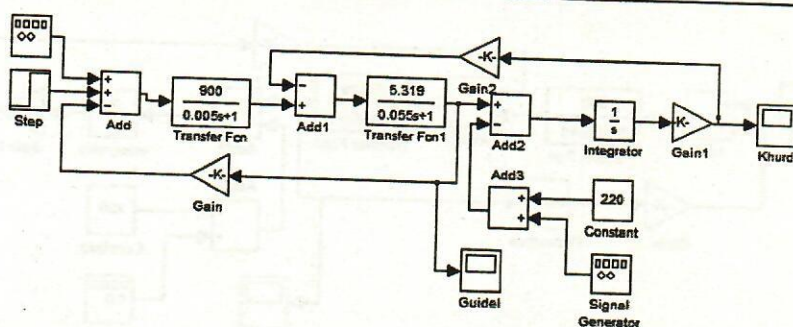


СБШ-250МН өрмийн машины хурд

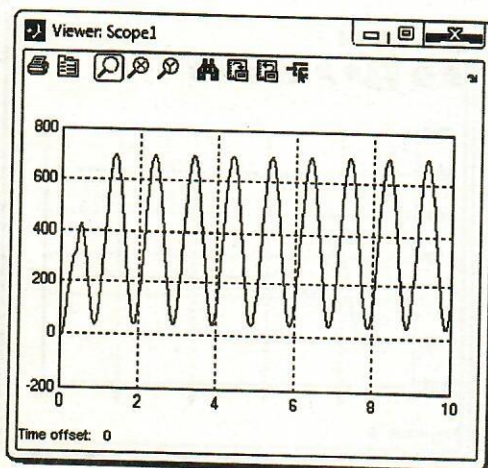


СБШ-250МН өрмийн машины гүйдэл

Гүйдлийн уян гэдрэг холбоотой үед шилжилтийн процесс харьцангуй үелэл багатай тогтвортойгоор явагдаж байна. Харин хатуу гэдрэг холбоотой үеийн шилжилтийн процесстой харьцуулан үзье.

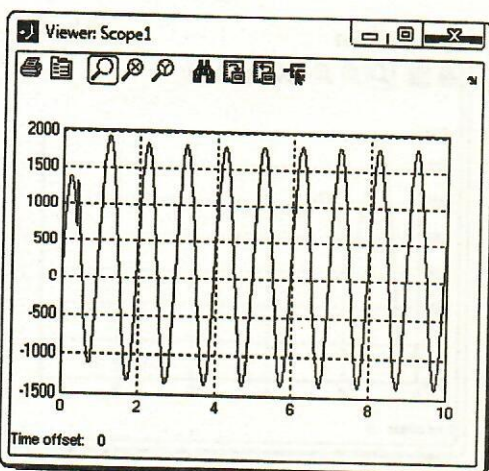


Зураг 5. СБШ-250МН маркийн өрмийн машины гүйдлийн хатуу сөрөг гэдрэг холбоотой цахилгаан хөтлүүрийн аналог загвар



СБШ-250МН өрмийн машины хурд

Гүйдлийн хатуу гэдрэг холбоотой үед шилжилтийн процесс үелэл ихтэй тогтворгүй явагдаж байна. Иймд гүйдлийн хатуу гэдрэг холбоог отсечкатай болон уян гэдрэг холбоотой хослуулан хэрэглэх шаардлагатай нь харагдаж байна.



СБШ-250МН өрмийн машины гүйдэл

ДҮГНЭЛТ

1. Уулын үйдвэрийн хүнд хэцүү ажлын нөхцөлд ажиллах цахилгаан хөтлүүрийн бүтцийг судласны үндсэн дээр гүйдлийн гэдрэг холбоотой цахилгаан хөтлүүрийн системийн тогтворжилтын мужуудыг тогтоолоо. Энэ нь цахилгаан хөтлүүрийн системийн насжилт болон энергийн хэмнэлтэнд маш чухал үр нөлөөтэй бөгөөд шинжлэх ухаан техникийн тулгамдаж буй асуудлуудын нэг юм.
2. Гүйдлийн гэдрэг холбоотой автоматчилагдсан цахилгаан хөтлүүрийн систем бүхий уурхайн машин механизмын элементүүдийн хутагааны тогтмолуудыг

- судалгаанд гарч буй мужуудад багтаан тохируулвал үелээгүй шилжилтийн процесс явагдаж хөтлүүрийн системийн динамик ачаалал харьцангуй багасна.
3. Гүйдлийн уян гэдрэг холбооны харьцангуй хугацааны тогтмол 8 болох үед систем онолын талаас инерцгүй болж байна.
 4. СБЩ-250МН маркийн өрмийн машины автоматчилагдсан цахилгаан хөтлүүрийн системийн гүйдлийн хатуу гэдрэг холбоог отсечкатай болон уян гэдрэг холбоотой хослуулан хэрэглэхгүй бол шилжилтийн процесс тогтворгүй болж, түүний үр дүнд хөтлүүрийн систем эвдрэлд орно.

НОМЗҮЙ

1. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г Управление электроприводами.- Л.:Энергоиздат, 1982. 392 с.
2. Ключев В. И. Теория электропривода. М.:Энергоатомиздат, 2001. с. 209-211.
3. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин. М. 2001. 63 с.
4. Переслегин Н.Г., Омельченко Е.Я.Анализ демпфирующей способности двухдвигательного тиристорного электропривода механизма поворота экскаватора/ Изв.вузов. Электромеханика.-1983.-№4. с. 46-53.
5. Фащиленко В.Н. Разработка структур системы управления регулируемого электропривода шахтных ленточных конвейеров: Автореф. дис. ... канд.техн. наук: 05.09.03 / Моск.горый ин-т. -М., 1986. 14 с.

ТАВ. УУЛ УУРХАЙН МАШИН, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ



ЭШ-10/60 ДРАГЛАЙНЫ СУМНЫ СЭРГЭЭН ЗАСВАРЛАСАН ХЭСГИЙГ МЕТАЛЫН СОРОНЗОН САНАМЖИЙН АРГААР ОНОШЛОСОН СУДАЛГАА

доктор (Sc.D), профессор Ц.Нанзад (ШУТИС - УУИС)

доктор (Ph.D), дэд профессор К.Хавалболот (ШУТИС - УУИС)

магистр Б.Лодоншарав (ШУТИС - УУИС)

магистр Г.Энхжаргал (ШУТИС - УУИС)

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлаар ЭШ-10/60 маркын алхагч экскаваторын сумны сэргээн засварласан хэсгүүдийг металын соронзон санамжийн аргаар оношилон улмаар шаардлагатай элементүүдийн эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг тогтоож, засварын үед шинээр хийсэн ширээсүүдийн чанарыг үнэлсэн болно.

Түлхүүр үгс: Хүчдэл төвлөрлийн бүс, соронзон орны сарнилт, оруулга элемент, ширээс, эдэлгээний нөөц

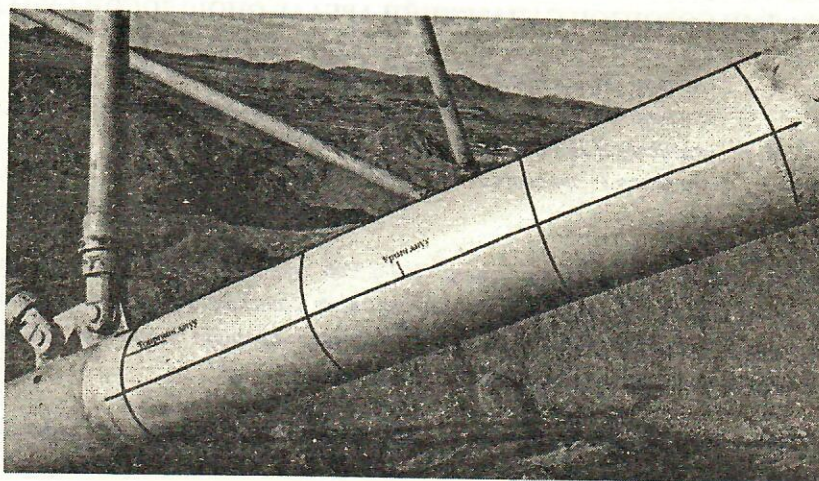
Оршил

“Монголросцветмет” ХК-ийн Зэрэгцээгийн алтны уурхайд ашиглагдаж байсан ЭШ-10.60 драглайны сум нь 2013 оны 7 сард хугарч унасан бөгөөд баруун, зүүн гуяны гуравдугаар флянц зангилгааны урдуур нугаларсан хэсгийг огтлон авч ижил диаметртэй хоолой оруулан (цаашид оруулга гэх) мөргүүлэн гагнах замаар сэргээн засварлажээ. Тухайн оруулгын зузаан нь 12 мм, гангийн марк тодорхой бус. Мөн сум хугарч, нугарах үндсэн шалтгаан болох дээд нурууны флянцын эвдрэлийг сэргээн засварласан байсан. Ингэхдээ флянц болон дээд нурууны суултыг тооцоогүй болох нь ажиглагдсан. Дээд нурууны урд хэсэгт нүдэнд илт анзаарагдахаар хэв гажилт (гулзайлт) үүссэн байсан.

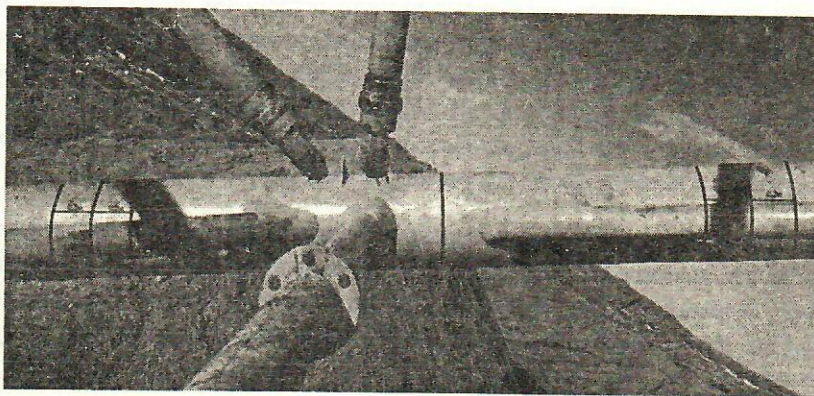
Сумны сэжигтэй бүсүүдэд металын соронзон санамжийн аргаар оношлох, тухайн бүсүүдэд хүчлэгийн хэт төвлөрлийн бүс үүссэн эсэх, үүссэн шалтгааныг нь илрүүлэхийн тулд тодорхой дараалалтайгаар сумны баруун зүүн гуяны сэргээн засварласан хэсгийн ширээлтүүд, дээд нуруунд тойргийн дагуу, мөн тус хэсгүүдэд уртын дагуу 34 удаа хэмжин оношилсон.

Сумны метал хийцийн чанар, техникийн байдлыг үнэлэх соронзон санамжийн оношилгоонд ISO 24497-2-2007, ширээсэн холбоосын чанарыг үнэлэхдээ ISO 24497-3-2007 стандартыг баримтлан оношилгоонд 1-8М; 2М скайнер (датчик) бүхий ИКН-3М-12 маркийн багаж ашигласан.

Баруун гуяны оруулга хийсэн хэсэгт уртын дагуу 2 удаа, тойргийн дагуу 4 удаа (1-р зураг), зүүн гуяны тус хэсэгт уртын дагуу 2, тойргийн дагууд ерөнхийдөө 0,2 метрийн алхамтайгаар нийт 7 удаа (2-р зураг) соронзон хүчлэгийн абсолют утгыг хэмжсэн болно. Хэмжилтийг 1-8М скайнераар гүйцэтгэсэн бөгөөд, харах чигийг урдаас хойшоо гэж (сумны оройн дамарнаас сумны ул руу) тооцоод сумны уртын дагуух хэмжилтийг хойноос урагш чиглэлтэйгээр, тойргийн дагуух хэмжилтийг цагийн зүүний дагуу гүйцэтгэсэн болно.



1-р зураг. ЭШ-10/60 экскаваторын баруун гуяны сэргээн засварласан хэсэгт хийсэн хэмжилтийн тэмдэглэгээ



2-р зураг. ЭШ-10/60 экскаваторын зүүн гуяны сэргээн засварласан хэсэгт хийсэн хэмжилтийн тэмдэглэгээ

Сэргээн засварласан хэсгийн тойргийн дагуух болон уртын дагуух хэмжилтийг нарийвчлан боловсруулж, металын соронзон санамжийн оношилгооны үндсэн параметруудийг ерөнхийд нь авч үзэхэд дараах утгуудтай байгаа болно.

Үүнд :

- металын хэв алдагдалтын соронзон үзүүлэлтийн хязгаарын утга нь :
- дунджаар 3,11
- хамгийн ихдээ 5,73

○ хамгийн багадаа	1,53
➤ градиентийн хамгийн их утга нь :	
○ дунджаар	48,82
○ хамгийн ихдээ	83,2
○ хамгийн багадаа	7,23
➤ градиентийн дундаж утга нь:	
○ дунджаар	17,12
○ хамгийн ихдээ	32,25
○ хамгийн багадаа	6,8.

Хэмжилтээр металын хэв алдагдалтын соронзон үзүүлэлтийн хязгаарын утга нь дунджаар 3,11 хамгийн ихдээ 5,73 байгаа нь баруун, зүүн гуяны сэргээн засварласан хэсгүүдийн техникийн байдал нь хангалтгүй түвшинд байгааг харуулж байна. Металын хэв алдагдалтын соронзон үзүүлэлтийн хязгаарын утга буюу нөөцийн коэффициент нь тухайн металын шинж чанараар тодорхойлогддог. Баруун зүүн гуяны оруулга элементийн гангийн марк тодорхой бус учраас металын хэв алдагдалтын соронзон үзүүлэлтийн хязгаарын утгыг $m \leq 3$ байх ёстой гэж тооцоолсон болно.

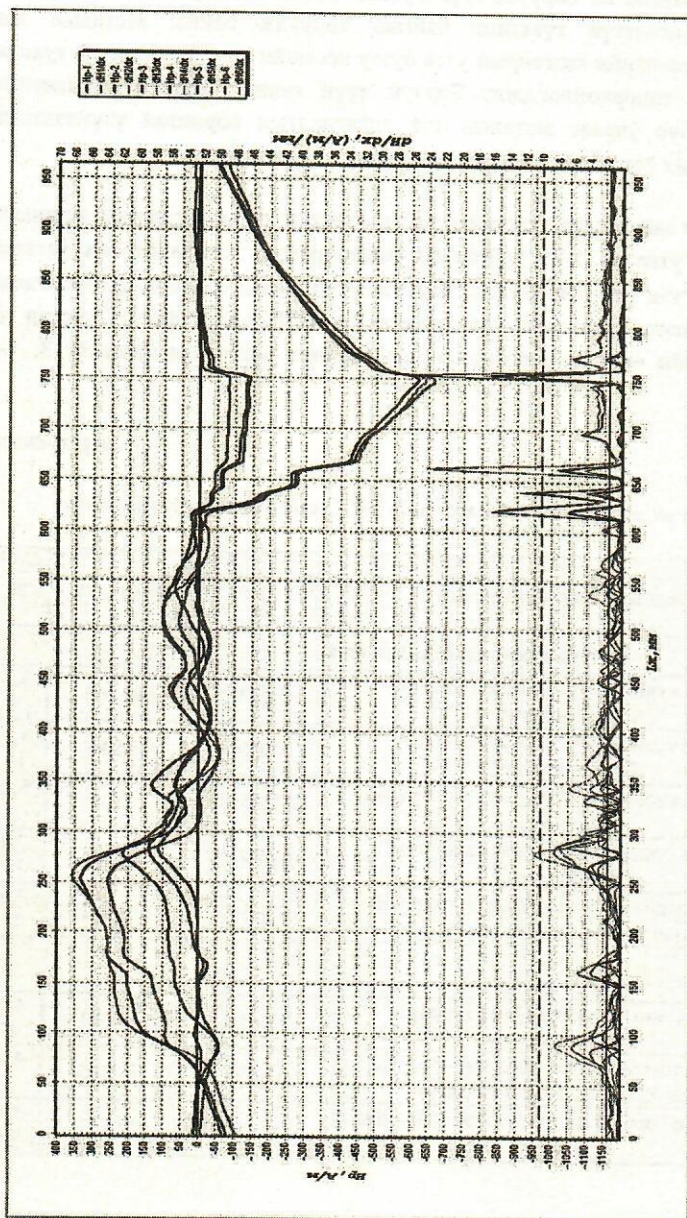
Баруун зүүн гуяны сэргээн засварласан хэсгийн хувьд металын хэв алдагдалтын соронзон үзүүлэлтийн хамгийн их утга нь 5,73 байгаа ба зөвшөөрөгдөх хязгаараас их утгатай хэмжилтүүдийг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв. Сумны баруун, зүүн гуяны сэргээн засварлагдсан хэсэгт хийсэн хэмжилтүүдээс хүчдэлийн төвлөрлийн бүс (ХТБ) хамгийн их үүссэн нь тогтоогдсон хэмжилтүүдийн өөрийн соронзон орны сарнилт болон градиентийг 3, 4-р зурагт харуулав.

1-р хүснэгт

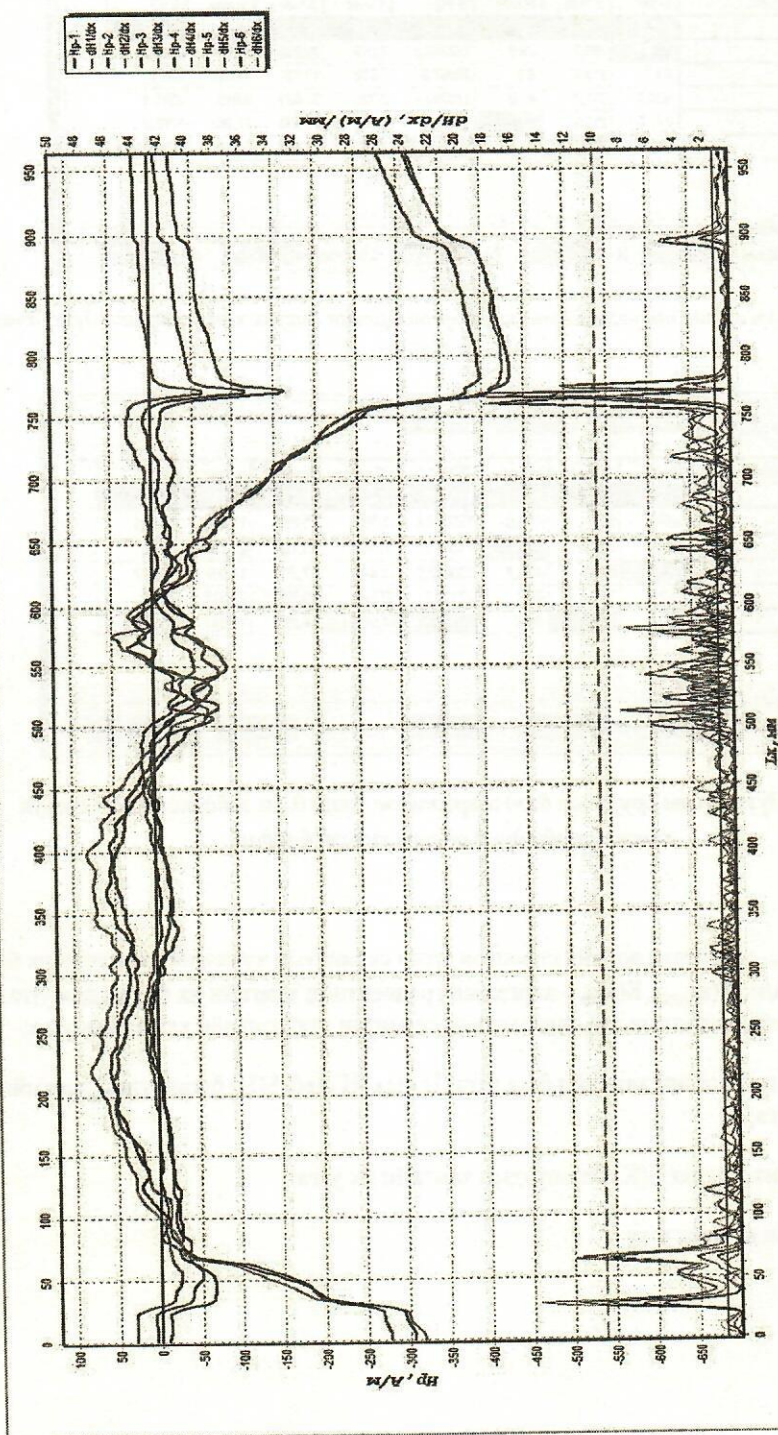
Гуяны ХТБ үүссэн цэгүүд, тухайн мужийн МСС-ийн үндсэн үзүүлэлтүүд

д/д	Файлы н нэр	Хэмжилт хийсэн элемент	K(x,z) max	K(x,z) дун.	m
Баруун гуянд хийсэн хэмжилт					
1	0019	Баруун гуяны оруулгын дээд ширээс тойргийн дагуу	55,34	14,565	3,7 99
2	0021	Баруун гуяны оруулгын уртын дагуу баруун хэсэгт	30,876	6,844	4,5 11
3	0022	Баруун гуя тойргийн дагуу оруулгын дунд хэсгээр	83,201	16,4	5,0 73
4	0023	Баруун гуяны оруулгын доод ширээс тойргийн дагуу	42,892	12,188	3,5 19
5	0024	Баруун гуяны оруулгын доод ширээсний дээд хэсэг тойргийн дагуу	57,466	16,082	3,5 73
Зүүн гуянд хийсэн хэмжилт					
6	0025	Зүүн гуяны оруулгын дээд ширээс тойргийн дагуу	59,456	13,891	4,2 8
7	0026	Зүүн гуяны оруулгын дээд ширээснээс дээш 0,2м зайд тойргийн дагуу	61,855	13,105	4,7 2
8	0028	Зүүн гуяны оруулгын дунд хэсэг тойргийн дагуу	55,28	17,693	3,1 24

Хэмжилтийн дүнг хэмжилтийн суваг бүрээр ММП систем-3.0 тусгай программаар нарийвчлан боловсруулж 5, 6-р зурагт харуулав. Баруун гуяны оруулга элементийн уртын болон тойргийн дагуух хэмжилтээс тэдгээрийн чанар муу болох нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл баруун оруулгын дунд хэсгээр тойргийн дагуух хийсэн хэмжилтийн соронзон орны градиент нь ойр ойрхон өөрчлөгдөж соронзон орны тэмдэг хувьссан нь тухайн элементийн дотоод бүтэц өөрчлөлттэй болохыг харуулна. Эдгээр хэсэгт уурхайн гагнуурчид өөрсдөө ширээлтийг хийсэн бөгөөд харагдах байдал нь хэвийн байгаа боловч хэмжилтийн градиентийн өөрчлөлтийг харуулсан графикуудаас ширээлтийн гүнд өөрчлөлт үүссэн байж болзошгүй байна. (3-р Зураг)



3-р зураг. Баруун гуя тойргийн дагуу (орчуулгын дүнд хэсгээр)



4-р зураг. Зүүн гүяны оруулалтын дээд ширээснээс дээш 0,2-м зүлд тойргийн дагуу

Үүсгэвэр	H min	H max	H med	S (H)	K med	K max	m max	S (K)
Нр-1	135.0	139.3	-3.3	31962.4	0.895	17.020	19.011	862.9
Нр-2	-666.8	255.7	-78.9	157250.3	2.253	26.858	11.921	2169.6
Нр-3	-84.7	113.4	-6.6	26067.6	0.833	12.131	14.564	802.5
Нр-4	-620.7	331.7	-47.8	173390.4	2.399	23.629	9.849	2310.4
Нр-5	-141.5	213.6	14.8	51927.7	1.334	15.953	11.963	1285.2
Нр-6	-640.7	357.7	-54.4	186814.8	2.657	24.400	9.184	2558.0

Адагдсан Нр

K (x,z) max = 83.201 X = 750.0 Z = 15.0 K (x,z) med = 16.400 m = 5.073

5-р зураг. Баруун гуяны оруулгын дунд хэсгээр тойргийн дагуух хэмжилтийн дүнд анализ хийсэн байдал

Үүсгэвэр	H min	H max	H med	S (H)	K med	K max	m max	S (K)
Нр-1	-115.7	8.5	18.4	13373.6	0.737	16.473	22.344	712.0
Нр-2	-398.7	55.1	-100.0	121046.4	1.367	15.863	11.608	1319.4
Нр-3	-64.1	30.1	1.7	11667.1	0.567	13.199	23.274	547.8
Нр-4	-434.7	59.9	-103.7	130082.8	1.431	17.255	12.057	1381.7
Нр-5	-162.6	11.0	-27.1	27812.2	0.919	19.227	20.919	887.6
Нр-6	-425.8	82.6	-94.4	135315.0	1.560	18.092	11.594	1506.4

Адагдсан Нр

K (x,z) max = 61.855 X = 792.0 Z = 25.0 K (x,z) med = 13.105 m = 4.720

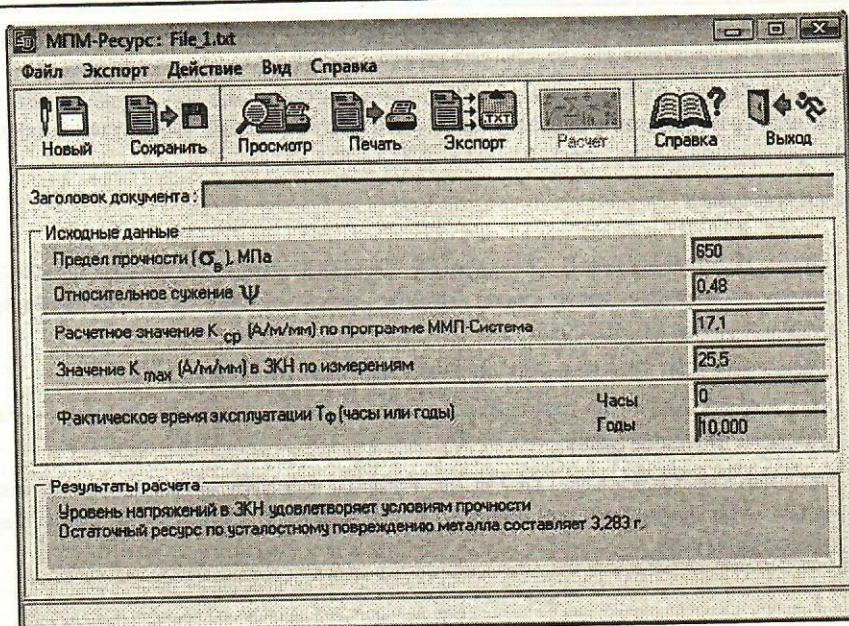
6-р зураг. Зүүн гуяны оруулгын дээд ширээснээс дээш 0,2м зайд тойргийн дагуух хэмжилтийн дүнд анализ хийсэн байдал

H_{min} ба H_{max} – харгалзан өөрийн соронзон орны сарнилтын хүчлэгийн хамгийн их ба бага утга, А/м; $K(x)_{max}$, $K(x)_{cp}$ – харгалзан градиентийн хамгийн их ба дундаж утга, (А/м)/мм; $m(z)$ – металлын хэв алдагдалтын соронзон үзүүлэлтийн хязгаарын утга;

H_{min} баганы хамгийн бага утга; H_{max} , H_{med} , $S(H)$ багануудын хамгийн их утга;

K_{med} , K_{max} , m_{max} $S(K)$ багануудын хамгийн их утга;

Багануудын дундаж утга.



7-р зураг. Сумны гуяны оруулгын эдэлгээний үлдэгдэл нөөц

Хэмжилт оношилгоогоор сумны баруун, зүүн гуяны оруулгын чанар, залгаас ширээсүүдийн чанар муу болсон нь тогтоогдсон. Иймд цаашид сумны аюулгүй ажиллагааг ханган ажиллаж чадах эсэхийг тодорхойлохын тулд эдгээр элементүүдийг эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг зориулалтын программ ашиглан тооцоолов (7-р зураг).

Ингэхдээ сумны гуяны материалын бат бэхийн хязгаар (МПа), харьцангуй суналт (Ψ) зэрэг шинж чанаруудыг нь тооцон үзэж ММП-Систем программаар тодорхойлсон $K_{ср}$ дундаж утга болон хэмжилтээр тогтоосон хүчлэгийн градиентийн хамгийн их утгаар тухайн элементийн эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг тооцооллоо.

Ингэхэд сумны баруун, зүүн оруулгуудын эдэлгээний үлдэгдэл нөөц нь дунджаар 3,2 жил болох нь харагдаж байна.

ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ

ЭШ-10/60 маркын алхагч экскаваторын сумны баруун, зүүн гуяны оруулга, залгаас ширээсүүдийн өөрийн соронзон орны сарнилтыг 1-8М, 2М скайнер бүхий ИКМ-3М багаж ашиглан хэмжиж үр дүнг нь боловсруулан улмаар дараах дүгнэлтийг хийж байна:

- Оруулга элементүүдийн залгаас ширээсийг авч үзэхэд баруун оруулгын залгаас ширээсний доод тал нь, зүүн оруулгын залгаас ширээсний доод тал, баруун хажуу бөөр нь чанар муутай болсон нь тодорхойлогдов.
- Зүүн гуяны оруулга элементийн чанар нь баруун гуяныхаас харьцангуй сайн байгаа боловч $m > 3$ байгаа тул мөн хангалтгүй гэж хэлж болохоор байна.

- Сумны баруун зүүн гуяны оруулга хэсгийн эдэлгээний хугацаа нь дунджаар 3,28 жил байгаа тухайн металын чанар хангалтгүй болохыг давхар харуулна.
- Сумны баруун ба зүүн гуяны оруулга элементийн чанар муу, ширээлтийн чанар нь анхаарах түвшинд байгаа учраас ашиглалтын явцад сумны үзлэг, хяналтаар ширээсүүдийг сайтар хянаж шалгаж байх нь нэн чухал.

Ашигласан материал

1. Нанзад Ц., Хавалболот К., Ганзориг В. ба бусад. ЭШ-10/60 экскаваторын сумны сэргээн засварласан хэсэг, босоо баганыг металын соронзон санамжийн аргаар оношлох судалгаа. УБ.:2013.
2. Бубновский Б.И. Ремонт шагающих экскаваторов. М.:Недра, 1982.
3. ISO 24497-3:2007 Non-destructive testing — Metal magnetic memory —Part 3: Inspection of welded joints
4. Yan Chun-yan, Li Wu-Shen, Di Xin-Jie. Variation regularity of metal magnetic memory signals with inspecting time-interval and location. J. Cent. South Univ. Technol (2007)03-0319-05

“ЭРДЭНЭС ТАВАН ТОЛГОЙ” ХК ИЙН ЦАНХИЙН ЗҮҮН УУРХАЙН УХАЖ-АЧИХ МАШИНУУДЫН АШИГЛАЛТЫН ТҮВШИН

доктор (Sc.D), профессор Ц.Нанзад (ШУТИС - УУИС)

доктор (Ph.D), дэд профессор К.Хавалболот (ШУТИС - УУИС)

магистр Г.Энхжаргал (ШУТИС - УУИС)

магистрант Ч.Мөнхтулга (“Эрдэнэс таван толгой” ХК)

“Эрдэнэс Таван Толгой” ХК нь Тавантолгойн нүүрсний орд газрын Зүүн Цанхийн уурхайд “Либехерр”, “Катерпиллар” фирмийн шингэнт экскаватор, “Катерпиллар”, “Терекс” фирмийн автосамосвал ашиглан гадаад овоолго бүхий тээвэртэй хөрс хуулалтын системээр олборлолт явуулж байгаа болно.

Тус уурхайд ашиглаж байгаа уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмжүүд нь 2011-с 2013 онуудад ашиглалтанд орсон, харьцангуй шинээрээ боловч харилцан адилгүй түвшинд ажилласан болох нь судалгаагаар тогтоогдсон. Тодруулбал, 2011 оны 2-р сард ашиглалтанд орсон LBR-984 #1 экскаватор нь мөн оны 4-р сард ашиглалтанд орсон LBR-984 #2 экскаватораас 4700 гаруй мото.цаг, мөн оны 9-р сард ашиглалтанд орсон LBR-984 #3 экскаватороос 3800 гаруй мото цагаар бага ажилласан (бага бүтээлтэй) болох нь харагдаж байна. Түүнчлэн 2010 оны 12-р сард ашиглалтанд орсон САТ 773 маркын автосамосвалуудын ажилласан мото.цаг нь хоорондоо хамгийн ихдээ 4000 гаруйгаар зөрүүтэй байхад 2011 оны 3-р сард ашиглалтанд орсон Терекс-60 маркын автосамосвалуудын ажилласан мото.цаг нь хоорондоо хамгийн ихдээ 8000 гаруйгаар зөрүүтэй байна.

Хэдийгээр Зүүн Цанхийн уул-тээврийн тоног төхөөрөмжүүд нь чанар, хүчин чадалтайгаа уялдаад үнэ өртөг өндөртэй ч дээрх дурьдсан хүчин зүйлсийг нарийвчлан үнэлж чадавхитай хүний нөөцөнд тулгуурлан засвар үйлчилгээны төлөвлөлт, гүйцэтгэлийг зөв зохион байгуулж, чанартай гүйцэтгэхийн зэрэгцээ сэлбэг хэрэгсэл нормчилогдсон материалын зарцуулалтыг оновчтой удирдан машинуудын тасралтгүй эрчимтэй ажиллагааг нь ханган өгснөөр тэдгээрийг бүтээл өндөртэй, зардал багатай ашиглах

нөхцөлийг бүрдүүлнэ. Өөрөөр хэлбэл нэг тонн нүүрс олборлох өөрийн өртгийг тодорхой түвшинд бууруулах боломж бий болно.

Зүүн Цанхийн уурхайн хөрс хуулалтанд LBR 996 ба LBR 9350 маркын тус бүр 1 ширхэг, LBR 984 маркын 3 ширхэг, нүүрс олборлолтонд CAT 390 маркын 2 ширхэг шингэнт экскаваторууд ажилладаг бол нүүрс ачилтанд Kawa-135 маркын 2 ширхэг, CAT 992 ба LBR-550 маркын тус бүр 1 ширхэг ачигчууд сэлгэн ажилладаг. Зүүн Цанхийн уурхайн үйл ажиллагаатай танилцах, тоног төхөөрөмжийн ажиллагаанд тандан ажлын зурагт авалт хийх, уурхайн засварын албаны үйл ажиллагаа, өнөөгийн байдалд үнэлэлт дүгнэлт өгөх, шаардлагатай судалгааны анхдагч материал цуглуулах явцад (2013 оны 08 сарын 29-с 09 сарын 02 хүртэл) хөрс хуулалтын LBR 996 маркын экскаватор, нүүрс олборлолтонд CAT 390 маркын экскаватор, нүүрс ачилтанд Kawa-135 ба CAT 992 ачигч ажиллаж байсан. Харин бусад ухаж-ачих машинууд нь сэлбэг материалгүй зэрэг шалтгааны улмаас сул зогсолтын горимд байв.

Эндээс тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын түвшинг уурхайн техникжилтийн түвшинтэй харьцуулан үзэхэд “маш муу” гэж хэлж болохоор байна. Мөн ухаж ачих машины паркыг бүтцийн хувьд нь үнэлж үзэхэд харилцан адилгүй хүчин чадалтай өөр өөр маркын экскаваторыг уурхайн ойрын болон хэтийн хүчин чадлыг үл харгалзан сонгосон болох нь харагдаж байна. Энэ нь тэдгээрийн засварын ажлын төлөвлөлт, машинуудын төлөвлөгөөт сул зогсолтыг уялдаагүй болгох, бие биенээ нөхөн ажиллах боломжийг алдагдуулах, сэлбэг хэрэгсэл, нормчлогдсон материалын төлөвлөлт, хангалтын ажлыг нүсэрдүүлэх (өөр өөр ханган нийлүүлэгч байгууллагатай харьцах, складанд бэлэн байх шаардлагатай сэлбэг материалын төрлийг олон болгох ... , гэх мэт) зэрэг олон сөрөг талын үндэс суурь болж байна.

Ер нь төслийн хүчин чадал, төлөвлөгөөний дагуу уурхайн олборлолтыг ойрын жилүүдэд хэд дахин нэмэгдүүлэн (2016 онд 20сая.тн) ажиллах зорилт тавин ажиллаж байгаа өнөө үед уулын ажлын хэтийн өсөлттэй уялдан үндсэн хөрөнгийн хэмжээ зайлшгүй нэмэгдэх нь дамжиггүй. Нөгөө талаас сүүлийн жилүүдэд үндсэн хөрөнгийн ялангуяа машин тоног төхөөрөмжийн үнэ огцом өсөж байна. Энэ үед үндсэн хөрөнгийн өсөлтийг уулын ажлын нийт хэмжээний өсөлттэй уялдуулан эерэг зүйл гэж хэзээ ч үзэж болохгүй. Учир нь засварын бааз муутай, засвар үйлчилгээний оновчтой систем мөрдөгддөггүй, сэлбэг хэрэгсэл, нормчлогдсон материалаас хараат, борлуулалтын орлого тогтвортой бус зэрэг хүчин зүйлс нь паркийн ашиглалтын түвшинг бууруулж, машин тоног төхөөрөмжийн тоог огцом өсгөх шаардлагатай болгоход хүргэдэг. Улмаар энэ бүгд уурхайн ашигт ажиллагаанд өөрөөр хэлбэл нэг тонн нүүрс олборлолтын өртгийг шууд нэмэгдүүлдэг. Ер нь манай орны ихэнхи уулын үйлдвэрүүдэд экскаваторын ашиглалтын түвшин төлөвлөснөөс хавьгүй доогуур байдаг. Гэхдээ харьцангуй нас залуу экскаватор ашиглаж байгаа тус уурхайн хувьд ашиглалтын түвшин өндөр байх бүрэн боломжтой.

Хөрс хуулалт, нүүрс гаргалтанд ажиллаж байгаа ухаж-ачих машинуудын ашиглалтын үзүүлэлтүүдийг нь төрөл тус бүрээр тодорхойлж 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Судалгааны ажлын дүнгээс уурхайн экскаваторуудын ашиглалт харьцангуй доогуур байгаа нь календарын фонд ашиглалтын коэффициентоос тодорхой харагдаж байна. Нарийвчлан авч үзвэл 2012 онд экскаваторуудын календарын фонд ашиглалтын коэффициент дунджаар 60 гаруй хувьтай байсан бол 2013 оны эхний хагас жилийн байдлаар календарын фонд ашиглалтын коэффициент 15 ... 26 хүртлэх хувиар буурч, төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын үргэлжлэх хугацаа эрс өссөн нь харагдаж байна (1-р хүснэгт). Энэ нь 2013 оны эхний хагас жилийн байдлаар уурхайн олборлолт бараг зогсонги байдалд орсонтой шууд холбоотой боловч ер нь тус уурхайн ухаж-ачих машины

ашиглалтын түвшинд “муугаас дээгүүр” үнэлгээ өгөхөөр байгаа нь өнгөрсөн оны үзүүлэлтүүдээс тодорхой харагдаж байна.

Өнөөгийн байдлаар тус уурхайд ухаж-ачих машинуудыг экскаваторын үйлдвэрлэсэн заводын санал болгосон хэм хэмжээст тулгуурлан үзлэг үйлчилгээ хийж байгаа бөгөөд эдгээр хэм хэмжээсүүд нь ашиглалтын нөхцөлийг бүрэн тооцоогүй учраас нийт календарийн фондын 8 ... 12% -ийг төлөвлөгөөт үзлэг үйлчилгээг хийж гүйцэтгэхэд зарцуулжээ. Харин төлөвлөгөөт бус засварын үргэлжлэх хугацаа нь нийт экскаваторуудын хувьд дунджаар календарын фондын 35% орчмыг эзэлж байгаа нь бүтээл өндөртэй, үнэ өртөг ихтэй машинуудын ашиглалтын нэгж зардлыг огцом өсгөхөд хүргэж байна. Энэ бүгд экскаваторын найдвартай ажиллагааны шаардлагатай түвшинг үл хангахаас гадна техник ашиглалтын түвшинг бууруулж, засварын нийт зардлыг өсгөж байгаа болно.

Ухаж-ачих машинуудын ашиглалтын байдалд тодорхой үнэлэлт дүгнэлт хийхийн тулд төлөвлөгөөт, төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын хугацааг нь авч үзье. LBR 996 маркын шингэнт экскаватор нь 2013 оны 4 сард ашиглалтанд орсон, статистик мэдээлэлд үндэслэн тухайн машины төлөвлөгөөт болон төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын талаар тодорхой мэдээлэл хийх боломжгүй учраас орхигдуулсан болно. Харин LBR 9350 (нэг машин), LBR 994 (гурван машин) маркын экскаваторуудын төлөвлөгөөт болон төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын үргэлжлэх хугацааг үндсэн төрлүүдээр задлан авч 1-с 4-р зурагт үзүүлэв.

1-р хүснэгт

Зүүн Цанхийн уурхайн экскаваторуудын ашиглалтын үзүүлэлтүүд

(2012, 2013 орны байдлаар)

Үзүүлэлтүүд	Он		Он		Он	
	2012	2013*	2012	2013*	2012	2013*
<i>Хөрсний экскаваторуудын хувьд</i>						
Марк	LBR-996 – нэг машин		LBR-9350 – нэг машин		LBR-984 – гурван машин	
Календарын фонд, цаг		2928.0	6288.0	4344.0	18864.0	13032.0
Ажилласан цаг, цаг		1880.6	3541.0	3097.4	12572.0	4818.9
Нийт сул зогсолт, цаг		1047.4	2747.0	1246.6	6292.0	8213.1
Төлөвлөгөөт засвар, цаг		254.8	717.0	365.5	2788.8	715.5
Календарын фондод эзлэх хувь, %		8.7	11.4	8.4	14.8	5.5
Төлөвлөгөөт бус сул зогсолт, цаг		792.6	2030.0	881.1	3503.2	7497.6
Календарын фондод эзлэх хувь, %		27.1	32.3	20.3	18.6	57.5
Календарын фонд ашиглалтын коэффициент		64.2	56.3	71.3	66.6	37.0

Нүүрс гаргалтын экскаваторуудын хувьд		
Үзүүлэлтүүд	CAT-390 – хоёр машин	
Календарын фонд, цаг	17568.0	8688.0
Ажилласан цаг, цаг	10991.3	3545.5
Нийт сул зогсолт, цаг	6576.7	5142.5
Төлөвлөгөөт засвар, цаг	2157.2	472.5
Календарын фондод эзлэх хувь, %	12.3	5.4
Төлөвлөгөөт бус сул зогсолт, цаг	4419.5	4670.0
Календарын фондод эзлэх хувь, %	25.2	53.8
Календарын фонд ашиглалтын коэффициент	62.6	40.8

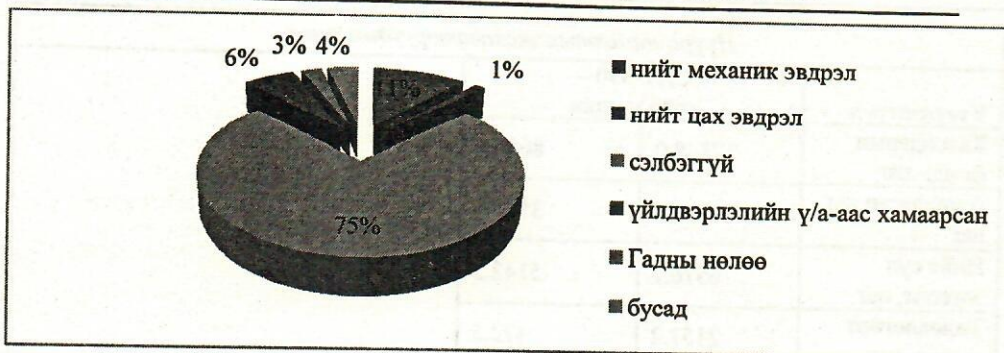
Жич : * - 2013 оны хувьд эхний хагас жилийн байдлаар үнэлгээг хийсэн болно.

Төлөвлөгөөт засвар, техник үйлчилгээний үргэлжлэх хугацаа нь төлөвлөгөөт сул зогсолтын 8 ... 9 % орчмыг эзэлж байгаа нь машинууд шинэ, техникийн байдал сайн байгааг харуулах боловч цахилгааны болон механик хэсгийн эвдрэлд зогссон хугацаа нь нийт төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын 12 ...16% -ийг эзэлж байгаа нь тухайн машины найдвартай ажиллагаа муутай, түргэн элэгдэж эвдрэлд ордог эд ангиудыг олж илрүүлээгүй, ашиглалтын тухайн нөхцөлд тохирсон техникийн үйлчилгээ, засварын систем мөрдөгдөхгүй байгааг харуулж байна.

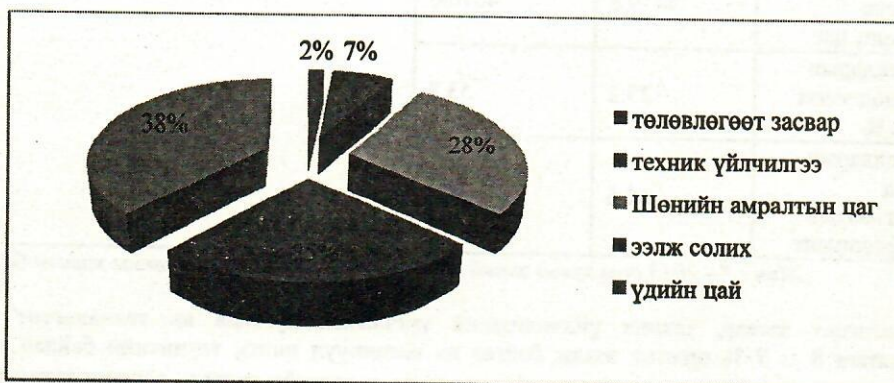
Энэ дашрамд дурьдахад уурхайд ажиллаж байгаа экскаваторууд нь дизель хөтлүүртэй, шингэнт машинууд. Гэтэл экскаваторын төлөвлөгөөт болон төлөвлөгөөт бус сул зогсолттой холбоотой бүртгэл мэдээллүүдийг авч үзэхэд техникийн эвдрэл гэмтлийн бүртгэл мэдээлэлд шингэний системтэй холбоотой ямар нэгэн бүртгэл мэдээлэл байхгүй байна. Энэ нь засварын ажлын төлөвлөлт, ээлбэг материалын захиалганд шингэний системтэй холбоотой асуудал тодорхой хэмжээгээр орхигдож болзошгүйг илэрхийлнэ.



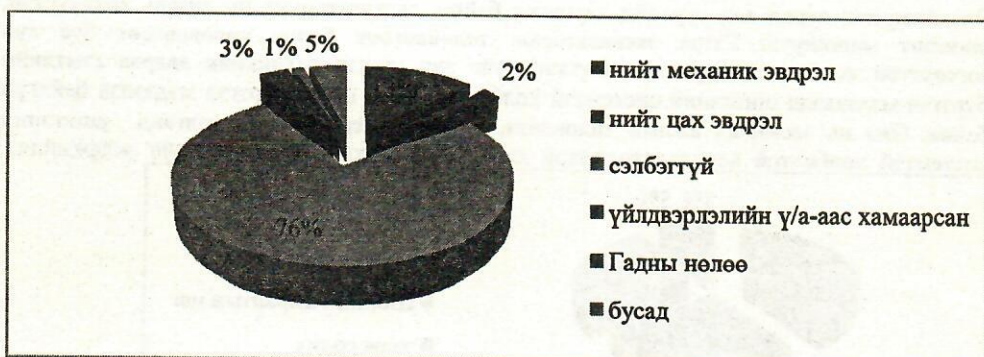
1-р зураг. LBR 9350 маркын шингэнт экскаваторын төлөвлөгөөт сул зогсолтын үндсэн төрлүүд эзлэх хувь



2-р зураг. LBR 9350 маркын шингэнт экскаваторын төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын үндсэн төрлүүд эзлэх хувь



3-р зураг. LBR 994 маркын шингэнт экскаваторын төлөвлөгөөт сул зогсолтын үндсэн төрлүүд эзлэх хувь (гурван машины дунджаар)



4-р зураг. LBR 994 маркын шингэнт экскаваторын төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын үндсэн төрлүүд эзлэх хувь (гурван машины дунджаар)

Машины сул зогсолтын үргэлжлэх хугацаа, шалтгаануудыг цааш нь шинжлэн үзэхэд “Сэлбэг хүлээх хугацаа” нь ухаж –ачих машинуудын төлөвлөгөөт бус сул зогсолтонд манлайлж байгаа нь тус уурхайгаас олборлолт явуулж эхэлсэн цаг үеэс тодорхой байна. Иймд сэлбэг хүлээх хугацааг огцом бууруулахын тулд практик ажиллагаанд дүгнэлт хийн онолын үндэслэлтэйгээр төлөвлөлт хийх шаардлагатай. Экскаваторуудын ашиглалтын зардлыг өсгөж бүтээлтэй ажиллах цагийг тогтмол бууруулж байгаа сул зогсолтын төрлүүдийн нэг нь “гадны нөлөө”, “бусад” гэх тодотголын цаана далд байгаа шалтгаанууд болох нь тэдгээрийн эзлэх хувь хэмжээнээс харагдаж байна. Энэ нь мөн уурхайн тоног төхөөрөмжийн ашиглалт, ажиллагаатай холбоотой бүртгэл мэдээлэл дутагдалтай байгааг илэрхийлнэ. Ингэснээр магадгүй “гадны нөлөө”, “бусад” гэх шалтгаанаар машины ажилласан болон сул зогсолтын нийлбэрийг календарын фондтой баланс бариулах арга байж болох талтай. Машин ажилласан түүх буюу бүртгэл мэдээлэлд үндэслэн цаашид хэрхэн ашиглалтын түвшинг нь сайжруулах арга хэмжээ, зөвлөмж, технологиуд боловсруулагдах учраас энэ асуудлыг бүртгэл мэдээлэлд тодорхой оруулж өгөх шаардлагатай.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Нанзад.Ц, Хавалболот К. ба бусад. Уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын урьдчилсан үнэлгээ. УБ.:2013.
2. “Эрдэнэс Таван Толгой” ХК-ийн тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын мэдээ: 2011-2013 он.

ЭРДЭНЭТИЙН ХҮДРИЙН ИЛ УУРХАЙН ШУУД УТГУУРТ ЭКСКАВАТОРУУДЫН ГАН ДЭЭСНИЙ АШИГЛАЛТЫН ТҮВШИН

доктор (Sc.D), профессор Ц.Нанзад (ШУТИС - УУИС)

доктор (Ph.D), дэд профессор К.Хавалболот (ШУТИС - УУИС)

магистр Д.Оюундэлгэр (“Эрдэнэт Үйлдвэр”ХК)

Хураангуй:

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн ЭКГ-10, ЭКГ-15 маркын шууд утгуурт экскаваторуудын үндсэн механизмуудын ган дээсний ашиглалтын түвшинг судлан үзэж, саатал хүртлэх ажыллагааг нь машины ажыллагаанаас хамааруулан тодорхойлсон болно.

Түлхүүр үгс: зарцуулалт, саатал хүртлэх ажиллагаа, ажлын хэмжээ, регрессийн шинжилгээ

Экскаваторын янз бүрийн механизмуудад хэрэглэгдэж байгаа ган дээснүүдийн эдэлгээний хугацаа нь үйлчилж байгаа хүч, ган дээс-дамарны систем дэх дамарны диаметр, үрэлт зэрэг олон хүчин зүйлээс шалтгаалж өөр өөр. Автокраны ган дээсний эдэлгээний хугацаа нь дунджаар 6- 8 сар, угсралтын ажилд ашиглагддаг краны хувьд хэдэн жилээр тоологддог бол байгаль цаг уур, уул-техникийн илүү хүнд ширүүн нөхцөлд ажилладаг экскаваторын сумны ган дээсний эдэлгээний хугацааны норм нь дунджаар сумыг хоёр удаа өргөж

буулгах хугацаагаар, түрэх-буцаахын ган дээсний хувьд 2-4 сар, өргөхийн ган дээсний хувьд 3-5сар тогтоогдсон байдаг.

ЭКГ-10 экскаваторын өргөх механизмд нийт 120 м, түрэх механизмд нийт 41 м, вантанд 53.7м, шанага онгойлгох механизмд нийт 8 м урт ган дээс хэрэглэдэг бол ЭКГ-15 экскаваторын хувьд өргөх механизмд нийт 146 м, түрэх механизмд нийт 56 м, өргөх механизмд 75.3 м, шанага онгойлгох механизмд нийт 9 м урт ган дээс хэрэглэдэг (1-р хүснэгт).

ЭКГ-10, ЭКГ-15 маркын экскаваторт хэрэглэгддэг ган дээсний төрөл, хэмжээ

1-р хүснэгт

Ган дээсний нэр	Нэр төрөл /ГОСТ-оор /	Юунд хэрэглэх	Хэрэглэх хэмжээ, 1 м (кг)	
			ЭКГ-10	ЭКГ-15
Канат 6.9-Г-В-Л-О-Н- 1670(170)	2688-80	Орох шатны хундруулэгчид	6.1(1.1)	
Канат 13.00-Г-В-Н-Т- 1770(180)	2688-80	Шанага онгойлгох механизм. Туслах лебедканд	$18+0.2$ (11) 150^{+1} (90)	$18+0.2$ (11) 150^{+1} (90)
Канат 45.5-Г-В-О-Н- 1770(180)	7669-80	Өргөхийн лебедканд. Сумны татуурганд	$120^{+0.5}$ (1085) $2 \times 55.4^{+a}$ $^6(501)$	$120^{+0.5}$ (1085) $2 \times 55.4^{+a}$ $^6(501)$
Канат 52.0-Г-В-О-Н- 1770(180)	7669-80	Түрэх, буцаах лебедканд	Тус бүр $4Г \diamond 5$ (486)	Тус бүр $4Г \diamond 5$ (486)

Ган дээсэнд үйлчлэх хамгийн их хүчээр ган дээсний мушгиралт, цуцалтын бат бэхийн хязгаар, эдэлгээний хугацааг тодорхойлдог бөгөөд ган дээсэнд үйлчлэх хамгийн их хүчийг экскаваторын механизмуудад (өргөх, түрэх-буцаах) үйлчлэх хамгийн их хүчээр тодорхойлдог. Мөн энд ган дээсний салааны тоо (полиспаст ороодсын зэрэг) i_n ба шанага зогсох үед үүсч болзошгүй огцом утзралтыг тооцож дараах томъёогоор олно.

$$S_{\max} = \frac{(1,25 - 1,4) \cdot S}{i_n}, \text{ кН}$$

Харин ган дээсний тасрах хүчийг доорх илэрхийллээр олно.

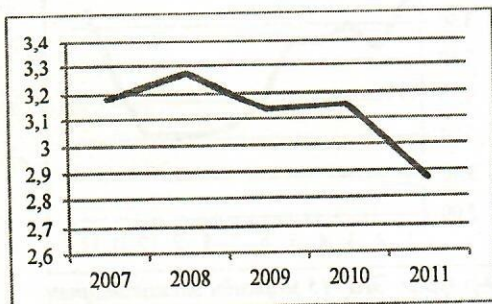
$$S_m = K_n \cdot S_{\max} = (1,25 - 1,4) \cdot \frac{K_n \cdot S}{i_n}, \text{ кН}$$

энд: S – ган дээсний тооцооны хүч, κH ; K_n – нөөцийн коэффициент, бага ба дунд чадлын экскаваторт $K_n = 3,75...4,0$; их чадлын экскаваторт $K_n = 4,25...5,00$; i_n – полиспастын зэрэг буюу ган дээсний салааны тоо.

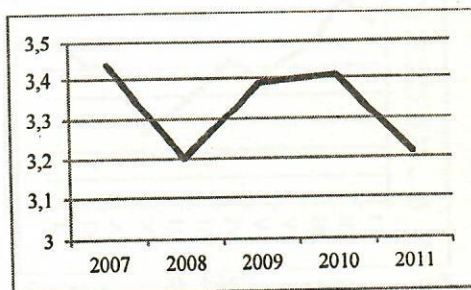
Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн үйлдвэр техникийн хэлтэсийн 2007-2011 оны тайлан, экскаваторын саатлын бүртгэл, сэлбэг хэрэгслийн агуулахын бүртгэл зэрэг баримтуудыг ашиглаж уурхайд ажиллаж байгаа ЭКГ-10, ЭКГ-15 маркийн экскаваторуудын ган дээсний ашиглалтын байдал, зарцуулалтанд дүн шинжилгээ хийв.

Шууд утгуурт экскаваторын өргөхийн ган дээсний ямар нэгэн багц задрах, утас тасрах зэрэг гэмтэл гарах тохиолдолд шанага унахаас сэргийлж шууд сольдог бол түрэх-буцаах ган дээсийг бараг тасартал ажиллуулдаг. Ерөнхийдөө түрэх-буцаахын ган дээс тасрах үед өргөхийн ган дээс элэгдэж эрчлээс муудах, ганц нэг утас тасрах зэрэг шинж тэмдэг ажиглагдвал төлөвлөгөөт сул зогсолтыг багасгах, ган дээс тасарсны улмаас үүсч болзошгүй ослоос сэргийлэхийн тулд хамтад нь сольдог. Статистик судалгаанаас ЭКГ-10 маркийн экскаваторын хувьд шинээр тавьсан түрэх-буцаахын болон өргөхийн ган дээс нь 2-3 сарын хооронд нэг удаа, ЭКГ-15 маркийн экскаваторын хувьд түрэх-буцаахын болон өргөхийн ган дээс нь 3-4 сарын хооронд нэг удаа солигддог. Харин сумны ган дээс нь хоёр жилд нэг удаа өөрөөр хэлбэл экскаваторын аюулгүй байдал, найдвартай байдлыг ханган ажиллахын тулд баталгаат хугацааны дагуу экскаваторын сумыг 2 удаа буулгаж өргөсний дараагаар солигддог.

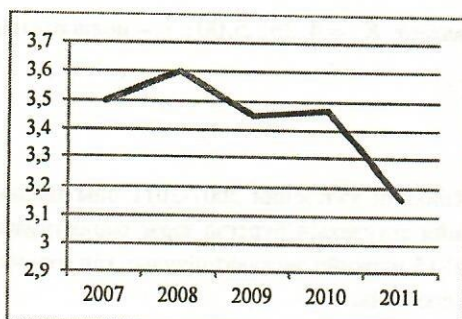
Уурхайд ажиллаж байгаа янз бүрийн эдэлгээний хугацаатай экскаваторуудад нэг үйлдвэрийн, ижил чанартай ган дээс тавьдаг бөгөөд ган дээс нь түргэн элэгддэг, нормчилогддог материалын нэг. Ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа нь экскаваторын тухайн нэг механизмын чадал, дамарны техникийн байдал, зөв утсрагдсан байдал, экскаваторын ажиллаж буй мөрөгцгийн чулуулгийн физик механик шинж, чулуулгийн бутлаглагдлын зэрэг олон хүчин зүйлсээс хамаарна. Гэхдээ бид эдгээр хүчин зүйлсийн нөлөөллийг авч үзэлгүйгээр зөвхөн статистик бүртгэл мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийж үзэв. Ган дээсний зарцуулалтыг экскаватор тус бүрийн хувьд он оноор мөн сар сараар ямар байгааг судлан үзэж 2 –с 9-р зургуудад харуулав.



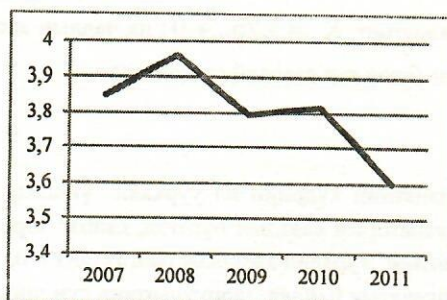
2-р зураг. ЭКГ-10 маркийн экскаваторын өргөхийн ган дээсний зарцуулалт (2007-2011 оны байдлаар), кг/1000тн



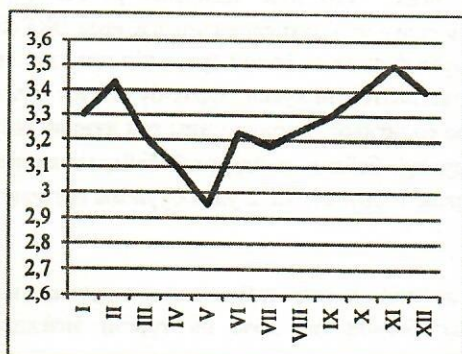
3-р зураг. ЭКГ-15 маркийн экскаваторын өргөхийн ган дээсний зарцуулалт (2007-2011 оны байдлаар), кг/1000тн



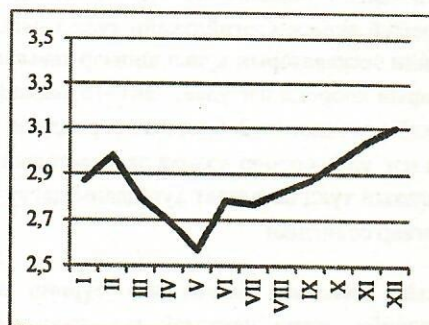
4-р зураг. ЭКГ-10 маркийн экскаваторын түрэх-буцаахын ган дээсний зарцуулалт (2007-2011 оны байдлаар), кг/1000тн



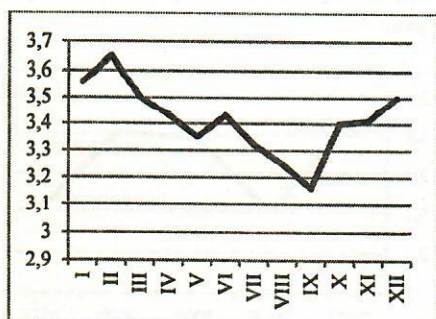
5-р зураг. ЭКГ-15 маркийн экскаваторын түрэх-буцаахын ган дээсний зарцуулалт (2007-2011 оны байдлаар), кг/1000тн



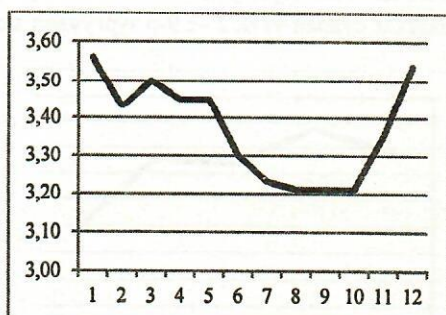
6-р зураг. ЭКГ-10 маркийн экскаваторын өргөхийн ган дээсний зарцуулалт (сар сараар), кг/1000тн



7-р зураг. ЭКГ-15 маркийн экскаваторын өргөхийн ган дээсний зарцуулалт (сар сараар), кг/1000тн



8-р зураг. ЭКГ-10 маркийн экскаваторын түрэх-буцаахын ган дээсний зарцуулалт (сар сараар), кг/1000тн



9-р зураг. ЭКГ-15 маркийн экскаваторын түрэх-буцаахын ган дээсний зарцуулалт (сар сараар), кг/1000тн

Судалгаанаар экскаватор бүрийн ган дээснүүдийн саатал хүртлэх ажиллагаа харилцан адилгүй, тухайн ган дээстэй ажиллах үеийн гүйцэтгэл нь мөн өөр өөр болох тогтоогдсон. Тодруулбал, ачаалал ихтэй ажиллах үед өөрөөр хэлбэл ажлын гүйцэтгэл их байхад харгалзах ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа нь харьцангуй бага байгаа нь ажиглагдсан.

Иймд ган дээснүүдийн саатал хүртлэх ажиллагаа болон экскаваторын хийсэн ажлын хоорондын хамаарлыг тогтоох нь чухал бөгөөд үүний тулд эдгээр үзүүлэлтүүдийн регрессийн хамаарлыг бодож олно. Үүний тулд судалгаанд үндэслэн тухайн паркийн дугаар бүхий экскаваторын өргөхийн болон түрэхийн ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа, түүнд харгалзах ажлын гүйцэтгэлийн хоорондын хамаарлыг харуулсан хүснэгт-матрицыг зохиосон болно (2-р хүснэгт). Эндээс экскаваторын ажлын гүйцэтгэл, ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагааны хоорондын хамаарлыг илэрхийлэх муруйн хэлбэр эдгээр үзүүлэлтүүд хоорондоо шугаман хамааралтай байж болох нь харагдаж байна.

2-р хүснэгт

Экскаваторын ажлын гүйцэтгэл, ган дээсний саатал хоорондын ажиллагааны
хамаарлын хүснэгт матриц

Түрэхийн ган дээсний хувьд				Өргөхийн ган дээсний хувьд	
Паркийн дугаар	Ажлын гүйцэтгэл	Ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа	Паркийн дугаар	Ажлын гүйцэтгэл	Ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа
№1	464	1109	№1	510,4	1725,9
№2	316	1487	№2	539	1612,6
№12	360	1548	№12	558,8	1587,5
№14	222	1698	№14	500,5	1725,9
№15	134	1748	№15	618,2	1566,4
№18	338	1532	№18	511,5	1597,2

Регрессийн тэгшитгэлийн коэффициентуудыг хамгийн бага квадратын аргаар тодорхойлж түрэхийн болон өргөхийн ган дээсний хувьд саатал хүртлэх ажиллагаа (Тсх) болон ажлын ачаалал хоорондын (Qрх) хамаарал нь харгалзан:

Түрэхийн ган дээсний хувьд:

$$T_{cx} = 1602,104 - 0,2675 \cdot Q_{px} \quad (1)$$

Өргөхийн ган дээсний хувьд:

$$T_{cx} = 1641,17 - 0,0097 \cdot Q_{px} \quad (2)$$

Түрэхийн болон өргөхийн ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа болон ажлын ачаалал хоорондын корреляцийн коэффициентийг тодорхойлбол :

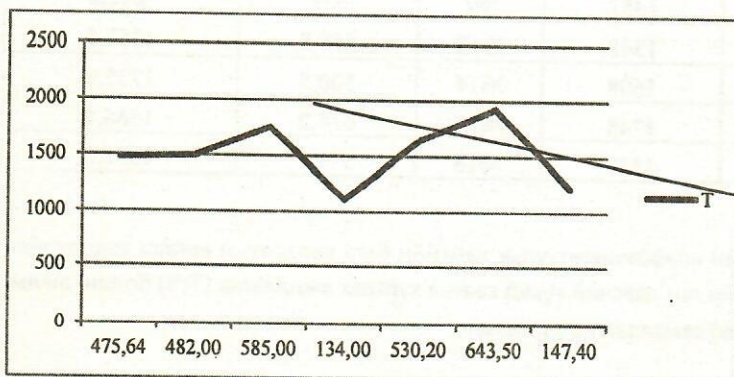
$$r_{T,Q_{ij}} = \frac{\sum_{i=1}^m (T_{cx i} - \overline{T_{cx i}})(Q_{ij} - \overline{Q_{ij}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (T_{cx i} - \overline{T_{cx i}})^2 \sum_{i=1}^m (Q_{ij} - \overline{Q_{ij}})^2}} = 0,82$$

$$r_{T,Q_{ij}} = \frac{\sum_{i=1}^m (T_{cx i} - \overline{T_{cx i}})(Q_{ij} - \overline{Q_{ij}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (T_{cx i} - \overline{T_{cx i}})^2 \sum_{i=1}^m (Q_{ij} - \overline{Q_{ij}})^2}} = 0,78$$

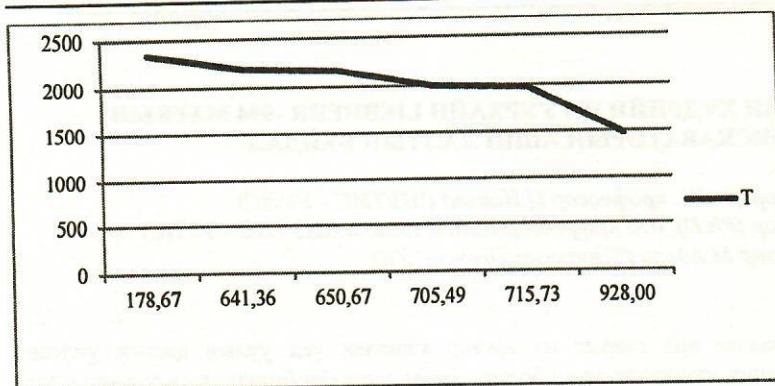
болж байгаа бөгөөд энэ нь дээрх үзүүлэлтүүд хоорондоо хүчтэй хамааралтай болохыг илэрхийлнэ.

Ган дээснүүдийн саатал хүртэлх ажиллагаа нь экскаваторын хийсэн ажлын хэмжээнээс хэрхэн хамаарч байгааг доорх зургаар харуулав.

Дээрх үзүүлэлтүүд хоорондын хос корреляцийн коэффициент нь харгалзан $R_{T_{зас}t_{эд}} = 0,82$; $R_{T_{зас}t_{эд}} = -0,78$ байна. Энэ нь саатал хүртлэх дундаж ажиллагаа болон машины гүйцэтгэл хоорондын хамаарал өндөр байгааг харуулж байна.



10-р зураг. Түрэхийн ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа болон экскаваторын ажлын гүйцэтгэл хоорондын хамаарал



11-р зураг. Өргөхийн ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа болон экскаваторын ажлын гүйцэтгэл хоорондын хамаарал

ДҮГНЭЛТ

Экскаваторын өргөхийн болон түрэхийн ган дээсний ашиглалтын байдлыг судлан үзэж, саатал хүртлэх ажиллагааг нь машины хийсэн ажлын хэмжээнээс хамааруулан шинжилсний дүнд дараах дүгнэлтэнд хүрлээ:

- Шууд утгуурт экскаваторуудын ган дээснүүдийн эдэлгээний дундаж хугацаа нь ЭКГ-10 экскаваторын хувьд 1627 цаг, ЭКГ-15 экскаваторын 2173 цаг болох нь харагдаж байна.
- Ган дээснүүдийн найдвартай ажиллгааны түвшинг үнэлж, саатал хоорондын дундаж ажиллагааг тогтоосны дүнд эргэлтийн фондын хэжээг 52мм-ийн ган дээсний хувьд 3500м, 57мм-ийн ган дээсний хувьд 1000м гэж тогтоосон болно.
- Ган дээсний саатал хүртлэх ажиллагаа буюу эдэлгээний хугацааг экскаваторын хийсэн ажлын хэмжээнээс хамааруулан регрессийн шинжилгээ хийж үзэхэд шугаман хамааралтай, хамаарлын тэгшитгэлийн корреляцийн коэффициент нь 0,78-0,82 байгаа нь эдгээр үзүүлэлтүүд нь хоорондоо хүчтэй хамааралтай болохыг илэрхийлнэ. Экскаваторын төлөвлөгөөт жилд гүйцэтгэх ажилтай уялдуулан ган дээсний зарцуулалтыг тооцохдоо регрессийн тэгшитгэлүүдийг ашиглаж болно.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

3. Бойко П.М., Калининченко Ю.П., Потапов Е.Ф. Долговечность подъемных канатов экскаваторов ЭКГ-4 и ЭКГ-4,6. В реф. сб.: Машины и оборудование для горных работ. Горное оборудование,
4. Оюундэлгэр Д. Экскаваторын ган дээсний ашиглалтын судалгаа. магистрын дисс. УБ.:2013
5. Павлов А.М., Зуев Б.М., Игметов Б.А., Трифонова Р.Г. Статистический метод анализа качества канатной проволоки.
6. <http://www.dissertat.com/content/razrabotka-i-obosnovanie-metoda-povysheniya-prochnosti-i-dolgovechnosti-kanatov-na-osnove-is#ixzz2FBQpzEFb>

ЭРДЭНЭТИЙН ХҮДРИЙН ИЛ УУРХАЙН LIEBHERR -994 МАРКЫН ЭКСКАВАТОРЫН АШИГЛАЛТЫН БАЙДАЛ

доктор (Sc.D), профессор Ц.Нанзад (ШУТИС - УУИС)

доктор (Ph.D), дэд профессор К.Хавалболот (ШУТИС - УУИС)

магистр М.Адъяа ("Эрдэнэт Үйлдвэр" ХХК)

Аливаа ашигт малтмалын орд газрыг ил аргаар ашиглах үед уулын ажлын үндсэн процессуудын нэг нь ачих-тээвэрлэх ажил болох бөгөөд уурхайн бүтээл, ашигт ажиллагаа нь уурхайн тоног төхөөрөмжүүдийн оновчтой бүрдэл, системтэй байдлаар тодорхойлогдох билээ. Манай орны болон дэлхийн олон улсад ашигт малтмалыг ил аргаар олборлохдоо нэг шанагат экскаватор, хүнд даацын автосамосвалын хослол бүхий мөчлөгт технологиор үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайг ашиглалтанд оруулсан тухайн үед ЭКГ-4.6 маркийн экскаватор, БелАЗ-548 автосамосвал, ДЭТ250 бульдозерууд хэрэглэгдэж байсан бол уурхайн хүчин чадлыг нэмэгдүүлж эхэлсэн төслийн хоёр дахь шатанд ухаж ачих машины паркийг ЭКГ-8И экскаватораар, технологийн тээврийн болон бусад уурхайн үндсэн тоног төхөөрөмжийн паркийг илүү хүчин чадал бүхий автосамосвал, бульдозер, скреперээр шинэчилсэн. Төслийн дараагийн шатанд жилд гүйцэтгэх уулын ажлын хэмжээтэй уялдуулан тоног төхөөрөмжийн паркийг мөн л илүү хүчин чадал бүхий техникүүдээр сэлбэсэн. Тухайлбал ухаж –ачих машины паркийг ЭКГ-10 экскаватороор нэмж шинэчилсэн. Харин энэ үед уурхайн хүчин чадалд зохицохоо больж, тээврийн машинтай хослон ажиллах боломжгүй болсон ЭКГ-4.6 маркийн экскаваторуудын эдэлгээний хугацаа ч дууссан.

Өнөөгийн байдлаар үйлдвэрийн бүтээлийг дээшлүүлж, зардлыг бууруулах замаар ашигт ажиллагааг нэмэгдүүлэхийн тулд “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн хэсэг цехүүдийг өндөр хүчин чадал бүхий орчин үеийн техник тоног төхөөрөмжөөр тоноглох, улмаар хүдрийн олборлолтын хэмжээг ихэсгэх, хөдөлмөрийн бүтээмжийг дээшлүүлэх зорилгоор “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-д техник технологийн шинэчлэлтийг үе шаттайгаар хийх зорилт дэвшигдэн хэрэгжиж эхлээд байна.

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-д техник технологийн шинэчлэлт хийснээр хүдэр олборлолтыг ойрын жилүүдэд 35 сая.тн хүргэх зорилт дэвшүүлэн тавигдаад байгаа бөгөөд энэ ажлын хүрээнд хүдрийн ил уурхайн ухаж ачих машины паркийг ХБНГУ-дүйлдвэрлэгдсэн Liebherr 994B гидравлик экскаватораар шинэчлээд байгаа болно. Өнөөгийн байдлаар уурхайн гүнзгийрэлт, жилд олборлох уулын цулын хэмжээ, тээврийн зайн өсөлттэй уялдан уулын ажлын механикжуулалтанд Liebherr-994B маркын шингэнт экскаваторуудын (3 ширхэг) хамт ОХУ-ын ЭКГ-10 -5ш, ЭКГ-15-1ш маркын шууд утгуурт экскаваторууд ашиглагдаж байна.

1-р хүснэгт

Liebherr -994B маркын экскаваторуудын ашиглалтанд орсон огноо

Экскаваторын марк, дугаар	Ашиглалтанд орсон огноо	Актлагдах огноо
ER994B №16	2005.02.26	2019.03.01
ER994B №17	2005.08.08	2019.12.01
ER994B №20	2010.02.10	2023.11.30

Liebherr -994В маркын экскаваторыг хүдрийн ил уурхайд ашиглаж эхэлсэн үеэс түүний ашиглалтын зардал, найдвартай ажиллагааны түвшин, хийцийн чанарын түвшин зэрэгт хэд хэдэн судлаачид анхаарлаа хандуулж өөрсдийн санал дүгнэлтээ гаргасан байдаг. Эдгээр судлаачид нь Liebherr -R994 маркын экскаваторыг ерөнхийдөө ашиглалтын бүтээл, найдвартай ажиллагааны түвшин өндөр боловч зардал ихтэй гэж дүгнэсэн байдаг. Энэ нь тухайн машины сэлбэг материалыг улс дамнуулан, Монгол дахь албан ёсны төлөөлөгч компаниар дамжуулан худалдан авдагтай холбоотой болох талтай. Нөгөө талаас худалдан авалт хийхээр захиалга хийсэн сэлбэг материалынхаа төлбөрийн гүйцэтгэлийг удаашруулснаас болж хүлээлт тодорхой хугацаанд үүсч байдаг.

Гэхдээ хүдрийн ил уурхайн ухааж-ачих машины паркийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, шинэчлэх зорилгоор нэгэнт худалдан авч ашиглаж эхлээд багагүй хугацаа өнгөрсөн өнөө үед Liebherr -994В маркын экскаваторыг ашиглалтын тухайн нөхцөлд тохирох эсэхийг хэлэлцэхийн оронд цаашид хэрхэн үр ашиг бүтээл өндөртэй, зардал багатай асуудлыг судлан үзэж арга замыг боловсруулан үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх нь нэн чухал.

Өнөөдөр уул уурхайн үйлдвэрт зориулж Японы Komatsu, АНУ-ын Caterpillar, Японы Hitachi, Германы Liebherr -R994, ОХУ-ын ЭГ маркын шингэнт экскаваторууд үйлдвэрлэж байгаа ба Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайд ашиглаж байгаа Liebherr маркын экскаваторуудыг цахилгаан хөдөлгүүртэйгээр захиалсан болно. Liebherr 994 маркын экскаваторыг бусад экскаваторуудтай харьцуулан үзэхэд дараах, давуу болон дутагдалтай талуудтай.

Давуу тал:

- Овор багатай их авсаархан;
- Хийц маш сайн өндөр түвшинд хийгдсэн;
- Маневр сайтай хурдан үйлдэл хийдэг;
- Хөдөлмөрийн бүтээмж өндөр;
- Машинчийн ая тухыг сайн хангасан;
- Цахилгааны гэмтэл багатай, ухаалаг түвшний реле хамгаалалттай;
- Явах эд анги маш сайн, шилжин явах үйлдлийг хурдан хийдэг;
- Хөрс хуулах ажилд тохиромжтой;
- Металл хийц нь элэгдэл ба зэврэлт багатай;
- Дэлхийд тэргүүлэх тосолгооны Lincoln системтэй;
- Эд ангиудыг нь задалж угсрахад хялбар.

Дутагдалтай тал:

- Мөргөцөгийн тэсэлгээний чанар шаарддаг;
- Мөргөцөгт хамгийн тохиромжтой ачилт хийх өндөр нь 8-9м учир хөлдүүсэнд цохиулах эрсдэлтэйн улмаас хоёрлосон доголоор ачилт хийх, зөөвөр нүүдлийн нэмэлт ажил шаарддаг;
- Сэлбэг хэрэгсэл харьцангуй өндөр үнэтэй;
- Ашиглалтын ба засвар үйлчилгээний зардал өндөр;
- Өвлийн хүйтэнд эвдрэл ихтэй;
- Өндөр мэргэшсэн ажилтан шаарддаг;
- Органиаль сэлбэг хэрэгсэл хэрэглэх шаардлагатай байдаг. Агуулах дахь үндсэн эд анги зангилгааны тоо оновчтой, бэлэн байхыг шаардана;
- Уулын зогсолтгүй, тасралтгүй ажиллагааг шаарддаг;

- Мөрөгцөгийн чулуулгийн хатуулаг өндөр үед шингэний системд сөрөг нөлөө үзүүлдэг;
- Засвар үйлчилгээ хийхэд зай муутай;

Liebherr-994В маркын шингэнт экскаваторын техникийн үзүүлэлтүүд, давуу болон дутагдалтай талуудад дүн шинжилгээ хийж үзэхэд ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардлыг бууруулах боломжтой болох нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл технологи талаасаа тэсэлгээний ажлын чанарыг сайжруулах, мөрөгцөгийн өндрийг оновчтойгоор тогтоох, уулын ажлын төлөвлөлт хийхдээ хүйтний улиралд бага ачааллаж дулааны улиралд эрчимтэй ажиллуулах, харин механик талаасаа засвар үйлчилгээний чанарыг дээшлүүлэх, сэлбэг материал, ажлын шингэн, тос тосолгооны материалын зарцуулалт, хэмжээг статистик материалд тулгуурлан бодитойгоор тогтоох зэрэг техник технологийн зохион байгуулалтын арга хэмжээг авснаар Liebherr-994В маркын шингэнт экскаваторын дутагдалтай талуудыг тодорхой түвшинд багасгаж болно.

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн экскаваторуудын ашиглалтын байдалд хийсэн судалгааны ажлуудаас парк дахь шанаганы багтаамж хэдийгээр нэмэгдсэн боловч паркийн бүтээл буурсан нь ажиглагддаг. Энэ нь уулын ажлын төлөвлөлттэй холбоотой байж болох боловч нөгөө талаас ухаж-ачих машины паркийг бүрдүүлж байгаа экскаваторуудын ажиллах чадвар, техникийн байдлаас шалтгаалж болох учраас нарийвчлан тодруулах зорилгоор тус уурхайн экскаваторуудын 2005-2011 онууд дахь ашиглалтын үндсэн үзүүлэлтүүдийг тэдгээрийн төрөл тус бүрээр нь 3 дугаар хүснэгтэнд харуулав.

Экскаваторуудын жилийн бүтээлийн өөрчлөлтийг харуулсан 3 дугаар хүснэгтээс тухайн жилийн паркийн дундаж бүтээл нь Liebherr -994В маркын экскаваторын хувьд 1834-аас 3381 мян.м³, ЭКГ-10 экскаваторын хувьд 1477 аас 2093.4 мян.м³ хүртлэх өргөн интервалд хэлбэлзэж байна. Харин тухайн машины жилийн дундаж бүтээл нь Liebherr -994В ба ЭКГ-10 экскаваторын хувьд харгалзан 2032-2261,5 мян.м³ ба 1351.1-2160 мян.м³ байна. Энэ нь Liebherr -994В экскаватор ЭКГ-10 экскаватораас бараг 1,61 дахин илүү бүтээлтэй ажиллагдгийг харуулж байна.

Liebherr -994В экскаваторын паркийн дундаж бүтээл нь хамгийн багадаа паркийн дугаар №16 экскаваторын хувьд 580 мян.м³, паркийн дугаар №17 экскаваторын хувьд 1085 мян.м³ байгаа нь 2010 оны дэлхийн эдийн засгийн хямралд өртөхгүйгээр бага хохирол амсаж давахын тулд уурхайн хүчин чадлыг хязгаарласантай холбоотой. Энэ үед №16 экскаваторыг бараг бүрэн зогсоосон бол сэлбэг материал бага шаардах, шинээр ашиглалтанд орсон №20 экскаваторыг хүчин чадлаар бүрэн ажилуулсан болно. Дашрамд дурьдахад №16, №17 экскаваторуудын жилийн бүтээл 2005, 2006 онд харгалзан 1520 мян.м³, 1080 мян.м³ буюу хүчин чадлынхаа 30 гаруй хувьтай тэнцүү байгаа нь ашиглалтанд шинээр оруулж бүрэн зүгшрүүлж чадаагүй, ажиллуулах арга барил, дадлага муутай байсантай холбоотой. Харин №20 экскаваторыг ашиглалтанд оруулсан эхний жилийн (2010 онд) бүтээл 2231 мян.м³ буюу хүчин чадлыг нь хангалттай түвшинд ашигласан нь харагдаж байна. Энэ нь 2005 оноос хойш энэ төрлийн машиныг ажиллуулж буй машин бригад, засварчдын мэдлэг, ур чадвар дээшилсэн болохыг илэрхийлнэ. №16, №17 экскаваторуудын жилийн бүтээл хамгийн ихдээ 3040-3721 мян.м³ байсан нь тогтоогдсон (2-р хүснэгт). Харин сүүлийн жилүүдэд Liebherr-994В экскаваторын ашиглалтын бүтээл нь 2100 мян.м³ байгаа хэдий ч хүдрийн уурхайд ашиглагдаж байгаа ОХУ-ын ЭКГ-10 маркын, мөн ойролцоо шанаганы багтаамжтай ЭКГ-15 маркын экскаваторынхаас ч өндөр болох нь харагдаж байна. Эндээс тус уурхайд Liebherr-994 маркын экскаваторыг бүрэн хүчин чадлаар нь ашиглаж чадахгүй байгаа гэж дүгнэж болно. Техникийн байдал нь хангалттай шинэ, ажиллах чадвар өндөртэй тухайн маркын экскаваторыг бүрэн хүчин чадлаар нь ашиглаж чадахгүй байгаа үндсэн шалтгаанууд нь хүдрийн дундажлал, автосамосвалын тоо хүрэлцээ муутай, баяжуулах фабрикийн хүчин чадлаар уулын ажил хязгаарлагддаг, уулын ажлын гүйцэтгэлийг төлөвлөлтөндөө захируулдаг зэргээр

тайлбарлагдана. Liebherr-994В маркын экскаваторыг бүрэн чадлаар ажиллуулахгүй байгаа нь түүний нэгж уулын цул ухааж-ачих өртгийг нэмэгдүүлэх хүчин зүйлсийн нэг. Өөрөөр хэлбэл энэ төрлийн машины түргэн элэгддэг эд анги, сэлбэг материалууд нь тодорхой “машин цаг” ажиллах баталгаат хугацаатай бөгөөд тухайн машин нь бүрэн хүчин чадлаараа ажилласан ч, эс ажилласан зарим төрлийн эд анги, сэлбэг материалуудыг нь сольдог зарчимтай.

2-р хүснэгт

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайд ашиглагдаж байгаа экскаваторуудын жилийн бүтээл, мян.м³

Машины хувийн дугаар	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	тухайн машины жилийн дундаж
LIEBHERR - 994В											
16				1520	2588	3721	2788	1150	580	1877	2032
17				0	1080	3041	3168	2345	1085	2645	1909.1
20									2231	2292	2261.5
тухайн жилийн паркын дундаж				1520	1834	3381	2978	1747.5	1298.6	2271.3	2245
ЭКГ-10 маркын экскаваторууд											
1	1953	1180		894	2199	1657.3	1752.2	2010	2409		1791.75
2	1846	1313	1814	2100	2121	1689.9	1761.2	1487	2129		1826.28
4	1662	2052	2045	1980	2195	1989.7	2014.2	1515	0		2160.76
12	704	1396	1824	2050	1775	1761.2	1852.1	2177	2231	1912	1751.13
14		1508	2302	2273	2177	2065	2132	2341	1929	1942	2090.87
15								2086	2210	1955	2148
18							0	0	1360	1958	1360
19							2565	2091	807	1891	
тухайн жилийн паркын дундаж	1541,2	1489,8	1996,2	1859	2093,4	1832.6	1477	1936	1752.5 7	1931.6	1875.54

Экскаваторуудын жилийн, цагийн, нэг шоо метрт ноогдох бүтээл болон цаг ашиглалтын коэффициентийг харуулсан 3-р хүснэгтээс Liebherr-994В маркын экскаваторын жилийн дундаж бүтээл, цаг ашиглалтын байдал нь 2009, 2010 онуудад буурсан байна, харин жилийн гүйцтгэлийг ажилласан цагт нь харьцуулж цагийн дундаж бүтээлийг тооцон үзэхэд хамгийн багадаа 2008 онд 433м³/цаг байгаа боловч 2010, 2011 онд ойролцоо байна. Энэ нь харьцангуйгаар шинэ, техникийн байдал өндөртэй байгаа Liebherr-994В экскаваторыг бүрэн хүчин чадлаар ажиллуулахгүй байгааг давхар нотолж байна.

3-р хүснэгт

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн Liebherr-994B – 994B маркын экскаваторуудын ашиглалтын үзүүлэлтүүд

үзүүлэлтүүд	онууд				дундаж
	2008	2009	2010	2011	
жилийн дундаж бүтээл, мян.м ³	2978	1747.5	1298.6	2271.3	2073.85
цагийн дундаж бүтээл, м ³ /цаг	433	478	493	492	474
1м ³ шанаганы багтаамжид ногдох бүтээл, мян.м ³ /м ³	24	26.5	27,4	27,4	25.25
цаг ашиглалтын коэффициент	0.76	0.80	0,77	0,82	0.78

Liebherr-994B экскаваторын ашиглалтын байдлыг ЭКГ-10 маркын экскаватортай харьцуулан үзэх зорилгоор ашиглалтын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж 4-р хүснэгтэд харуулав.

4-р хүснэгт

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн ЭКГ-10 маркын экскаваторуудын ашиглалтын үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүү Үд	Онууд									Дундаж
	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
жилийн дундаж бүтээл, мян.м ³	1541,3	1889,8	1996,3	1859,	1890	1995	1816,8	1644,5	1687,5	1813,3
цагийн дундаж бүтээл,м ³ / цаг	264,0	320,2	342	318,4	321.4	339.5	325	281	324	315,1
1м ³ шанаганы багтаамжи д ногдох бүтээл, мян.м ³ /м ³	154,13	148,98	199,63	185,9	191.6	198,21	32,5	28,1	32,4	130,1
цаг ашиглалт ын коэффици ент	0,68	0,72	0,74	0,72	0.71	0,73	0,70	0,75	0,64	0,71

Эндээс ЭКГ-10И маркын цаг ашиглалтын коэффициент 2001-2010 оны дунджаар 0,71 буюу Liebherr-994B маркын экскаваторуудынхаас 7%-иар бага байгаа нь харагдаж байна. Цаг ашиглалтын коэффициент нь бараг ойролцоо боловч жилийн дундаж бүтээл нь даруй 14 хувиар, хамгийн их бүтээлийн зөрүү нь 50% байгааг 3 ба 4-р хүснэгтээс харж болно.

Энэ нь бүтээл өндөртэй, техникийн байдал, ажиллах чадварын нөөц хангалттай байгаа Liebherr-994B экскаваторууд болон харьцангуй насжилт өндөртэй бүтээл багатай ЭКГ-10И экскаваторуудын ажлын зохион байгуулалтыг сайтар хийх шаардлагатай болохыг харуулна.

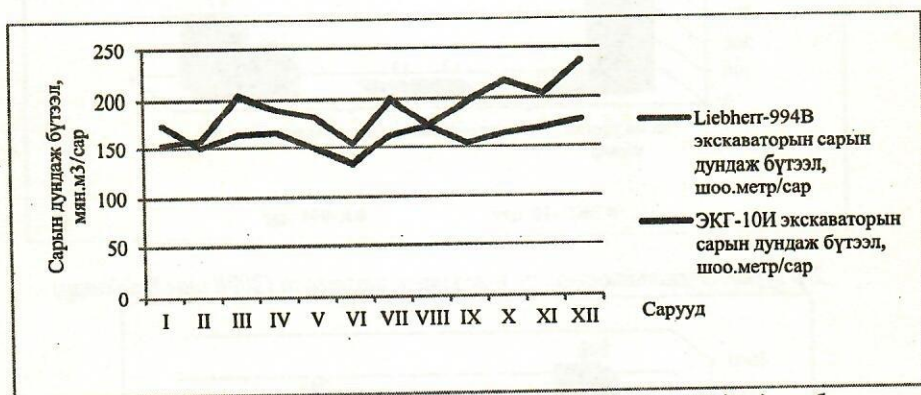
Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн экскаваторуудын бүтээлийн өөрчлөлт болон паркийн дундаж бүтээлийн хэмжээнээс дүгнэн хэлэхэд тэдгээрийн бүтээл бууралтанд нөлөөлөх

хүчин зүйлсийг судлан үзэж тэдгээрийн нөлөөллийг тодорхой түвшинд багасгаснаар нэг машины жилийн дундаж бүтээлийг Liebherr-994B ба ЭКГ-10 маркын экскаваторуудын хувьд дээшлүүлэх боломжтой гэдэг нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл экскаваторуудын бүтээлийг өнөөгийн түвшинд хамгийн их байгаа бүтээл рүү ойртуулах боломж бидэнд байна.

Уурхайд ашиглагдаж байгаа тоног төхөөрөмжүүдийн ашиглалтын байдлын талаарх статистик судалгаанд (2005-2010) үндэслэн тэдгээрийн ажлын гүйцэтгэлийг сар, улирлаар нь авч үзье. Экскаваторуудын сар бүрийн дундаж бүтээлийг марк тус бүрээр судалгаанд үндэслэн тогтоосон бөгөөд 1-р зурагт харуулав.

Ухаж-ачих машинуудын сарын дундаж бүтээлийн өөрчлөлтийг харуулсан доорх зурагнаас харахад Liebherr-994B экскаваторын хамгийн бага бүтээл нь хүйтний улирал болох 1 дүгээр сард, хамгийн их бүтээл нь мөн хүйтний улирал болох 12 сард байгаагаас харж болно. Гэтэл онолын хувьд тухайн маркын экскаваторын бүтээл нь хүйтний улиралд багасдаг. Эндээс Liebherr-994B экскаваторыг зуны улиралд илүү өндөр бүтээлтэйгээр ажиллуулах боломжтой болно гэсэн дүгнэлт хийж болно. ЭКГ-10И экскаваторуудын хувьд бүтээл нь мөн л хүйтний улиралд харьцангуй өндөртэй байна. Ерөнхийдөө энэ нь дулааны улиралд экскаваторуудад төлөвлөгөөт засвар үйлчилгээг түлхүү хийж сул зогсоодогтой холбоотой.

Ер нь уул уурхайн үйлдвэрийн хошуучлагч машин болох ухаж-ачих машины ашиглалтын байдал нь нэг талаасаа дээр дурьдсанаар байгаль цаг уурын болон бусад машин техник, технологийн ажиллагаанаас ихээхэн хамаардаг бол нөгөө талаас бусад технологийн машины ашиглалт, сул зогсолтод шууд нөлөөлдөг.



1-р зураг. Хүдрийн ил уурхайн ухаж-ачих машинуудын сарын дундаж бүтээл

Иймд экскаваторын цаг ашиглалтын байдалд дүн шинжилгээ хийхийн тулд 2008-2010 оны диспетчерийн бүртгэл мэдээлэлд үндэслэн сүүлийн онуудад ухаж-ачих машины паркын сул зогсолтыг гарсан шалтгаануудаар нь төрөлжүүлэн авч үзээд 2, 3 дугаар зурагт харуулав. Ингэхдээ №20 Liebherr-994B экскаватор нь 2010 онд ашиглалтанд орсон шинэ техник учраас энд авч үзээгүй болно.

Дээрх хүснэгтээс харахад ЭКГ- экскаваторууд их болон жилийн урсгал засварт дунджаар 375 цаг, төлөвлөгөөт урьдчилсан засварт 582.3 цаг зогссон бол аваарийн зогсолт нь 17 цаг байна. Liebherr-994B экскаватор нь 99.5 цаг төлөвлөгөөт урьдчилсан засварт зогссон бол аваарийн зогсолт нь 13.5 цаг байна.

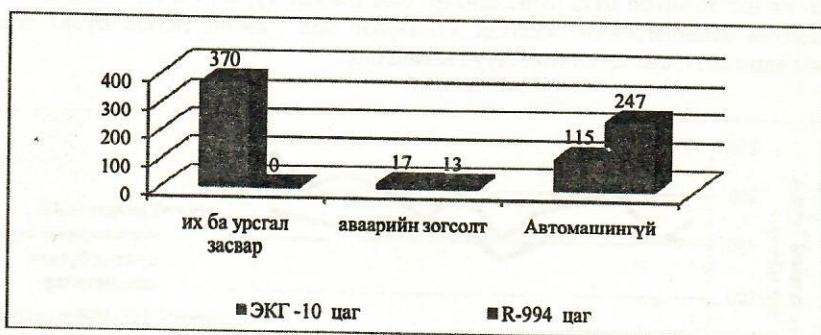
Харин автомашингүй зогссон цаг нь ЭКГ-10 нь 187, Liebherr-994B нь 247 цаг тус тус зогссон байгаа ба энэ онд манай уурхай 18 430 сая м³ уулын цул ачсан ба Liebherr-994B

экскаваторууд нь ихэвчлэн хөрс ачсан байна. 2009 онд үйлдвэр нь хямралын эсрэг төлөвлөгөө гарган ажилласан ба энэ төлөвлөгөөгөөр Liebherr-994В 994В №16 –г нөөцөнд зогсоосон ба уурхай 7 экскаватораар уулын цул ачих ажлыг гүйцэтгэсэн учир зохион байгуулалтаас хамаарсан сул зогсолт бага байна.

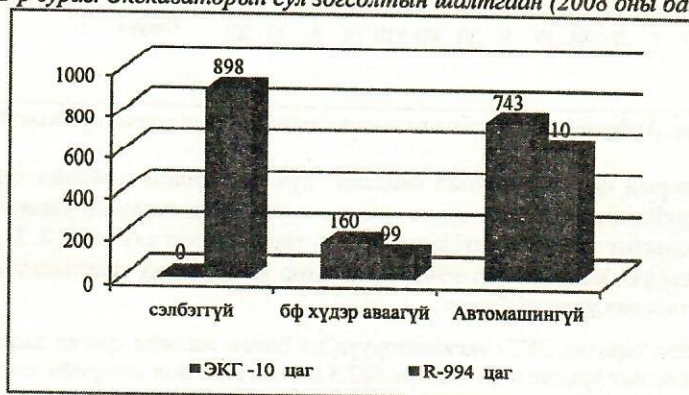
Экскаваторуудын сул зогсолтыг график байгуулан харахад ЭКГ- 10 экскаваторын сул зогсолт 2008 онд Liebherr-994Вмаркын экскаваторынхаас их байсан бол харин Liebherr-994В экскаваторынх 2010 онд эсрэгээрээ болсон байна. Liebherr-994В фирмийн экскаваторууд нь сэлбэг хэрэгсэлгүй олон цаг зогссон харагдаж байгаа бөгөөд үүний гол шалтгаан нь энэ экскаваторуудын сэлбэгийг Моннис компани нь Франц улсаас авчирч нийлүүлдэг ба захиалах, тээвэрлэх явцын хугацаа ихтэй байдаг.

Мөн сул зогсолтыг нь судалж үзэхэд өвлийн улиралд голчлон шланг задрах, гидронасос, хуваарилагч, шланг, цилиндрийн жийргэвч эвдэрч тос гоожих зэрэг гидравлик системийн эвдрэлүүд их байдаг нь ажиглагддаг ба манай орны эрс тэс уур амьсгал нь гидросистемийн үйл ажиллагаанд ихээхэн нөлөөлдөг нь мэдэгддэг.

ЭКГ – 10 маркийн экскаваторын эд ангиудын элэгдэл, тохиргоо нь ил нүдэнд харагдахуйц байдаг нь урьдчилсан төлөвлөгөөт засварыг төлөвлөж тооцоход хялбар болгодог бол Liebherr-994В экскаваторын эд анги, шланг зэргийн эвдрэл гэмтлийг урьдчилан харах бололцоогүй байдаг ба манай засварын хэсгийн албанд нарийн оношилгоо хийх багаж төхөөрөмж нь байдаггүй зэргээс хамааран сул зогсолтын хугацаа ихэсдэг.



2-р зураг. Экскаваторын сул зогсолтын шалтгаан (2008 оны байдлаар)



3-р зураг. Экскаваторын сул зогсолтын шалтгаан (2010 оны байдлаар)

2008 – 2011 оны сул зогсолтын үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлахад дараах шалтгаануудаас ихээхэн хамааралтай байгаа нь харагдаж байна. Үүнд:

1. Ил уурхай нь баяжуулах фабрикт хүдрээ агуулгаар нь дундачлан өгдөг тул өндөр хүчин чадалтай экскаваторууд нь ээлжийн төлөвлөгөө болон хүдэр өгөх даалгавраас хамааран нөөцөнд зогсох, ээлжийн турш бүтээмж муутай ажиллахад хүрдэг.
2. Хөрс хуулалтын хэмжээ бага, мөргөцгийн бүтэц нь хүдэр, хөрс холимог байдаг нь мөн дээрхи шалтгааны адил бүтээмжид нөлөөлдөг.
3. Сэлбэг хэрэгсэлийн хангамж нь бусдаас хараат байдаг ба өөрийн үйлдвэрийн засвар механикийн заводад хийж орлуулан хэрэглэх боломж муутай.
4. Цаг уураас болон техникийн өөрийн элэгдэл зэргээс хамаарсан эвдрэл их гардаг.

Иймд дээрх бүгдээс дүгнэн үзэхэд уурхайд ажиллаж байгаа өндөр бүтээлтэй Liebherr-994В экскаваторын найдвартай ажиллагааны түвшинг судлан үзэж улмаар үндсэн зангилгаа болох шингэний систем түүний бүрдэл хэсгийн эвдрэл гэмтэл ашиглалтын түвшинд үнэлэлт дүгнэлт өгөх нь нэн чухал.

АШИГЛАСАН НОМ, МЭДЭЭЛЛИЙН ЭХ СУРВАЛЖ

1. Адъяа М. LIEBHERR экскаваторын ашиглалтын судалгаа., маг.дисс. УБ.: 2013х
2. LIEBHERR ER994В №17 экскаваторын агрегатын журнал
3. LIEBHERR ER994В №16 экскаваторын агрегатын журнал
4. LIEBHERR ER9350 №20 экскаваторын агрегатын журнал

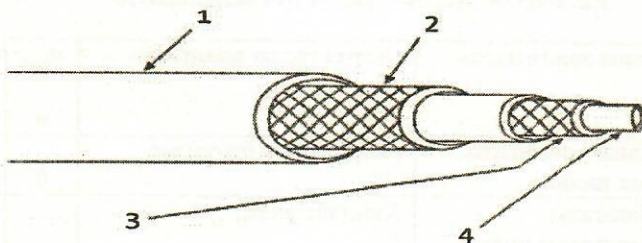
LIEBHERR - 994 ЭКСКАВАТОРЫН ШИНГЭНИЙ СИСТЕМИЙН УЯН ХООЛОЙН ЗАРЦУУЛАЛТ, СААТАЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ МАГАДЛАЛ

доктор (Sc.D), профессор Ц.Нанзад (ШУТИС - УУИС)

доктор (Ph.D), дэд профессор К.Хавалболот (ШУТИС - УУИС)

магистр М.Адъяа ("Эрдэнэт Үйлдвэр"ХК)

Шингэний систем нь цогц систем болохын хувьд аль нэг эд анги, зангилгаанд эвдрэл гарсан тохиолдолд бусад тоноглолдоо шууд нөлөөлдөг. Liebherr-994В маркын экскаваторын шингэний систем нь өндөр (110-300 бар), нам (110 бар хүртлэх) даралтын 300 гаруй төрлийн уян хоолойнуудтай ба эдгээр нь шингэний даралтын үйлчлэл, даралт үйлчлэх хугацаа, байгаль цаг уурын нөлөөгөөр элэгдэж харилцан адилгүй хугацаанд эвдрэл гэмтэл орж байдаг. Үйлдвэрлэгч завод нь уян хоолойн эдэлгээний хугацааг уртасгахын тулд тусгай хийцтэйгээр үйлдвэрлэсэн байдаг ба уян хоолойн бүтцийг 1 дүгээр зурагт үзүүлэв.



1 -р зураг. Уян хоолойн бүтэц.

энд : 1- нийлэг резинээр хийгдсэн, хамгаалах гадаргуу; 2- төмөр утас, даавуун торон давхарга; 3- өндөр даралтанд зориулагдсан дээд зэргийн сүлжсэн торон давхарга; 4- ажлын шингэнтэй зохицсон материалаар хийсэн дотоод давхарга.

Уян хоолойн эвдрэлийн зэрэг, үнэ, сэлбэгийн агуулахын бэлэн байдлаас хамааруулан тухайн эвдэрч гэмтсэн уян хоолойг өөр төрлийн ижил диаметртэй хоолойгоор орлуулан тавих эсвэл үйлдвэрийн ижил хоолойгоор солих тавих замаар сэргээн засварладаг. Ашиглалтанд орсноос хойш 8 жил өнгөрсөн №16, №17 Liebherr 994B болон 2 жил өнгөрсөн №20 Liebherr 994B экскаваторуудын шингэний уян хоолойн эдийн дугаар нь ижил, нэг машины хоолойг нөгөө машинд тавих боломжтой бөгөөд тухайн эдийн дугаар бүхий уян хоолойг нэгэн төрлийн гэж үзээд Liebherr 994B экскаваторуудын шингэний системийн уян хоолойн эвдрэлүүдийг нэгтгэн судлан үзэхэд, уян хоолойн нийт эвдрэлийн төрөл, эвдрэлийг сэргээн босгосон арга нь харгалзан 2, 3 -р зурагт үзүүлснээр хувиарлагдаж байгаа болно.



1-р зураг. Эвдрэлийг арилгасан байдал



2-р зураг. Эвдэрлийн төрөл

Liebherr-994 экскаваторууд ашиглалтанд орсноос хойш түүний шингэний системийн 300 гаруй төрлийн уян хоолойноос нийт 118 уян хоолойд эвдрэл гарсан бөгөөд эдгээрээс саатал хүртлэх ажиллагаа нь хамгийн бага өөрөөр хэлбэл эвдрэл гэмтэл тогтмол гарч байдаг эвдрэлийн дийлэнх хувийг эзэлж байгаа 10 төрлийн уян хоолойг нарийвчлан авч үзэв. Уян хоолойн шингэний хүч дамжуулах хамгийн чухал эд анги бөгөөд нийт эвдрэлийн дийлэнх хэсгийг эзэлж байгаа уян хоолойнуудыг судалж үзэхэд эдгээр нь янз бүрийн хүчин зүйлсийн нөлөөллөөр эвдэрч байгаа нь ажиглагдлаа (1 -р хүснэгт). Тогтмол эвдрэл гарч байдаг уян хоолойн төрлүүд, тэдгээрийн эвдрлийн тоо, хувийг 2-р хүснэгтээр үзүүлэв.

1 -р хүснэгт

Уян хоолойг эвдрэлд хүргэж буй шалтгаанууд

Уян хоолойн эдийн дугаар №	Хаана ашиглагддаг	Эвдрэл гардаг шалтгаан	$d_{\text{дот}}$ м	$d_{\text{гад}}$ м	,bar
10008550	Шанага онгойлгох хаах цилиндр	Ашиглалтын буруугаас	0	7	50
10015211	Шанаганы тосолгооны шугам	Хийцийн алдаа		0	50
10016320	Гар дээр байрлах тосолгоо дамжуулах уян хоолой	Цаг уурын нөлөөлөл	0	5	50

10113203	Шанаганы арын цилинрийн уян хоолой	Ашиглалтын буруу, цаг агаар, буруу угсралт, гадны нөхцөл, үйлдвэрлэлийн буруу (бөгж муу)	5	8	20
10113206	Шанага хаах онгойлгох цилиндр	Элэгдэл, ашиглалтын буруугаас	0	8	50
10113208(09)	Гарны дээр	Хөдөлгөөний "тах" нугаралтын үед татагдаж тасардаг.	0	8	50
10113214	Шанага хөмрөгч цилиндр	Ачааллаас, ашиглалтын буруугаас	0	1	50
10113217	Гарны цилиндрийн будуун уян хоолой	Элэгдлээс	0	1	50
10114002	Ажлын цилиндрүүдийн	Элэгдлээс	0	8	50
5612227	Ажлын шингэний хураагуур савны хөргөлтийн систем	Элэгдлээс	15	30	15
5619242	Эргэх хүрд	Эргэх үйлдэл хийж байхдаа огцом эсрэг эргэх үйлдэл хийхэд г.м.	5	2	50

2-р хүснэгт

Хамгийн их эвдрэлтэй уян хоолойн төрөл, эвдрэлийн тоо, хувиар

Уян хоолойн эдийн дугаар	Машины хувийн дугаар				Машины хувийн дугаар			Нийт
	№16	№17	№20		№16	№17	№20	
10008550	2	11	2		3,57%	16%	2.9%	10,6%
10013211	3	6	-	9	5,35%	8.7%	-	6,3%
10016320	1	4	11	16	1,7%	5.8%	64,7%	11,3%
10113203	3	7	-	10	5,35%	10.1%	-	7%
10113206	15	10	1	26	26.8%	14,5%	5.9%	18,3%
10113208(09)	1(2)	3(4)	1(1)	5(7)	1,7(3.57)	4.3(5.8)%	5.9%	3,5(4.9)%
10113214	4	3	-	7	7.1%	4.3%	-	4.9%
10113217	3	4	-		5.35%	5.8%	-	4.9%
10114002	4	8	1	13	7.1%	11.6%	5.9%	9.1%
5612227	3	-	-	3	5.35%	-	-	2.1%
5619243	15	9	-	24	26.8%	13%		17%
Нийт	56	69	17	142	100%	100%	100%	100%

Дээрх хүснэгтээс №10008550, 10016320, 10113206, 5619242 эдийн дугаар бүхий уян хоолойнууд нь хамгийн их эвдэрдэг нь тодорхой байна. Энэ нь эдгээр уян хоолойнууд нь экскаваторын гадна талаар байрладаг учир эвдрэл нь орчны температураас ихээхэн шалтгаалдаг. Ер нь машин тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэгч байгууллагууд болон судлаачдын зөвлөснөөр цаг уурын хүчин зүйлс машины эдэлгээний хугацаа болон түүний эд анги, зангилгааны хийцийн материалд хэрхэн нөлөөлдгийг 3-р хүснэгтэнд үзүүлснээр авч үздэг.

3-р хүснэгт

Цаг уурын хүчин зүйлс машины эдэлгээний хугацаа болон хийцийн материалын шинж чанарт үзүүлэх нөлөө

Цаг уурын хүчин зүйлс Үзүүлэх нөлөө	Агаарын нам температур	Хэт чийглэг	Нарны идэвхижилт	Агаарын өндөр температур	Агаарын хуурайшилт
Металл хийцийн зэврэлт		+			
Хүйтэнд тэсвэр муутай материалын чанар буурах	+				
Тосолгооны материалын шинж чанар	+	+		+	
Полимер материалын хуучралт			+	+	
Эд ангийн элэгдэл хурдсах		+			
Резинэн эдийн хуучралт	+		+		+
Хөндийрүүлэгчийн цахилгааны бат бөх чанар буурах					+
Механизмын эд ангиудын аажим эвдрэл		+			
Механизмын эд ангиудын гэнэтийн эвдрэл		+			
Нягтруулагч хийц кабелийн гэмтэл	+		+		+
Машины цахилгаан тоноглолын гэмтэл		+			+

Дээрх хүснэгтээс цагуурын хүчин зүйлсээс агаарын бага температур нь машины эд анги хийцийн элементүүдэд сөрөг нөлөө ихээхэн үзүүлдэг нь тодорхой байна. Иймд Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайд ашиглаж байгаа Liebherr-994 маркын экскаваторын шингэний системийн байгаль цаг уурын шууд нөлөөнд байрлах уян хоолойн эдэлгээний хугацаа, эвдрэл гэмтэлд тухайн орчны байгаль цаг уурын хүчин зүйлс хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхой болгох зорилгоор Эрдэнэт аймгийн байгаль цаг уурын төвөөс нэгтгэн гаргасан байгаль цаг уурын үндсэн үзүүлэлтүүдийн олон жилийн дунджийг сар сараар нь 4 дүгээр хүснэгтэд харуулав.

Ерөнхийдөө Эрдэнэт орчмын агаарын дундаж температур нь 1, 2, 3, 11, 12 дугаар саруудад хасах байгаа нь дээрх хүснэгтээс харагдаж байгаа бөгөөд энэ нь экскаваторын шингэний системийн гадна байрлах уян хоолойн эвдрэл гэмтэлд хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхой болгох зорилгоор уян хоолойн эвдрэл гэмтлийн тоог сар сараар нь авч үзэв (4 -р зураг).

Уян хоолойн эвдрэлийг сар сараар нь харуулсан дээрх зургаас хүйтний улирлуудаас хамгийн их хүйтэн сар болох 12, 1 дүгээр сард эвдрэл хамгийн их байгаа бөгөөд хүйтний эрч сулрахын хирээр эвдрэлийн тоо багасаж байгаа нь харагдаж байна. Харин дулааны улирлуудаас хамгийн их халалттай сар болох 6 дугаар сард эвдрэл өссөн нь харагдаж байна. Энэ бүгдээс дүгнэн үзэхэд хүйтний сарууд нь хоолойн уян чанарыг алдагдуулж хөшүүн болгодог учраас өндөр даралтын үйлчлэлээр шингэний цохилт үүсч улмаар холболтын хэсгүүдээр эвдрэл гаргадаг байна. Харин дулааны улиралд хоолойн резинэн хэсэг халалтын улмаас хатаж өндөр даралтын улмаас задрах нь ихэсдэг.

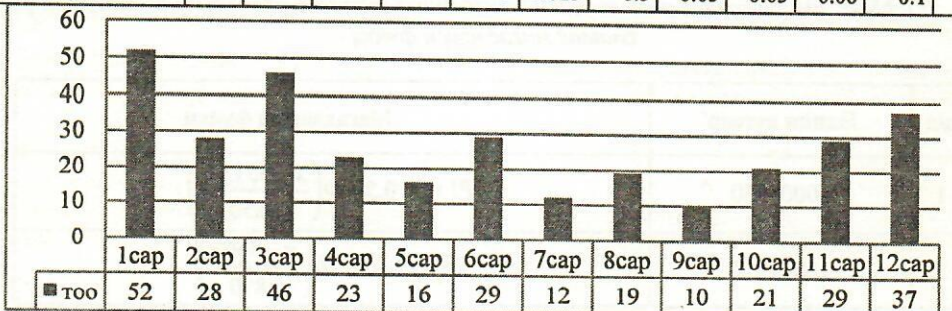
Хүйтний улиралд уян хоолойн эвдрэл гэмтлийн дундаж тоо 38.4 дулааны улиралд 18.5 байгаа бөгөөд энэ бүгдийг тооцон үзвэл дулааны улиралд шаардагдах уян хоолойн тоо

хэмжээг хүйтний улиралд шаардагдах тоо хэмжээнээс 0,48 дахин багасгаж авч болох нь тодорхой харагдаж байна.

4-р хүснэгт

Эрдэнэт хотын байгаль цаг уурын үзүүлэлт, олон жилийн дунджаар

Үзүүлэлт	Сарууд											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Агаарын дундаж температур, °C	-16.6	-11.7	-7.2	3.6	12.7	18.8	15.8	10.2	9.9	-0.4	-8.9	-13.5
Агаарын хамгийн их температур, °C	-11.6	-6.6	-1	11.7	19.2	24.2	20.8	16.8	16.1	5.7	-2.8	-8.7
Агаарын хамгийн бага температур, °C	-20.9	-17.1	-12.5	-3.4	4.9	12.5	9.85	4.6	4.2	-4.8	-14.4	-18.9
Хөрсний дундаж температур, °C	-20.3	-14.7	-7.4	4.7	14.6	24.1	18.9	12.6	12.1	0.0	-11.7	-16.8
Хөрсний хамгийн их температур, °C	-10.3	-2.5	6.4	21.1	36.1	44.8	37.5	31.6	31.6	16.3	-0.1	-7.4
Хөрсний хамгийн бага температур, °C	-27.3	-23.5	-16.6	-7.1	0.8	9.9	7.5	1.9	1.9	-8.8	-20.1	-24.1
Салхины дундаж хурд, м/с	1.5	1.9	2.6	2.7	2.5	2.4	1.96	1.8	1.8	2.3	1.9	1.6
Агаарын дундаж даралт	870.9	870.7	867.6	864	866.9	865	867.3	870.4	870.9	871.9	870.9	872.6
Агаарын их даралт	873.2	873.1	870.4	867.5	868.9	866.3	868.8	872.2	872.8	874.8	874.2	874.9
Агаарын бага даралт	869	868.7	864.9	861	864.6	863.4	866	867.9	868.4	868.9	868.8	870.6
Харьцангуй чийгшил	79.25	55.5	57	46.25	63.5	59.75	62.25	63.75	63.75	48.5	57	57
Хур тунадас	0.05	0.86	0	0.225	0.125	0.025	0.5	0.05	0.05	0.06	0.1	0.04



4-р зураг. Liebherr 994В маркийн экскаваторын шингэний системийн уян хоолой дундаж эвдрэл, (2005-2012оны байдлаар, сар сараар)

Цаашид экскаваторын шингэний системийн гадна байрлах уян хоолойн зарцуулалт, шаардлагатай тоо хэмжээг бодитойгоор тогтоохын тулд саатал хүртлэх ажиллагааг судалж, тархалтын хуулийг нь тодорхойлж улмаар тэдгээрийн сааталгүй ажиллагааны магадлалын зүй тогтлыг илрүүлэх нь нэн чухал. Энэ нь ашиглалтын үед тухайн уян хоолойн эвдрэл гэмтлийг урьдчилан таамаглах, гэнэтийн эвдрэл үүсэхээс сэргийлэхийн зэрэгцээ сэлбэг хэрэгслийн агуулахын бэлэн байдлыг дээшлүүлнэ.

Зонхилж эвдэрч гэмтэж байдаг уян хоолойнуудын саатал хүртлэх дундаж ажиллагааны математик статистик үзүүлэлтүүд, тархалтын хуулийг StatSoft-6.0 программын тусламжтайгаар тодорхойлсон.

Эндээс уян хоолойн саатал хүртлэх дундаж ажиллагаа нь хэвийн тархалттай байгаа бөгөөд тэдгээрийн тархалтын хуулийг нь 5-р хүснэгтэд харуулав.

5-р хүснэгт

Шингэний системийн гадна байрлах уян хоолойнуудын тархалтын хууль

д/д	Уян хоолойн эдийн дугаар	Саатал хүртлэх дундаж ажиллагаа, машин.цаг	Тархалтын хууль
1	10008550	5513.529	$f(x) = 0.000027 \cdot e^{-\frac{(x-5513.529)^2}{51198.6}}$
2	10016320	3609.000	$f(x) = 0.000041 \cdot e^{-\frac{(x-3609.000)^2}{30487.2}}$
3	10113206	5476.429	$f(x) = 0.000027 \cdot e^{-\frac{(x-5476.429)^2}{35680.2}}$
4	5619243	8013.684	$f(x) = 0.000018 \cdot e^{-\frac{(x-8013.684)^2}{453138}}$

Уян хоолойн саатал хүртлэх ажиллагааны математик статистик үзүүлэлт, тархалтын хуулийг тогтоосноор тэдгээрийн сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцийг тодорхойлох боломж олгож байна. Ингэснээр уян хоолойн сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцад үндэслэж эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй, аюулгүй ажиллагааг хангах техникийн нөөц буюу магадлалыг тодорхойлох нөхцөл бүрдэнэ.

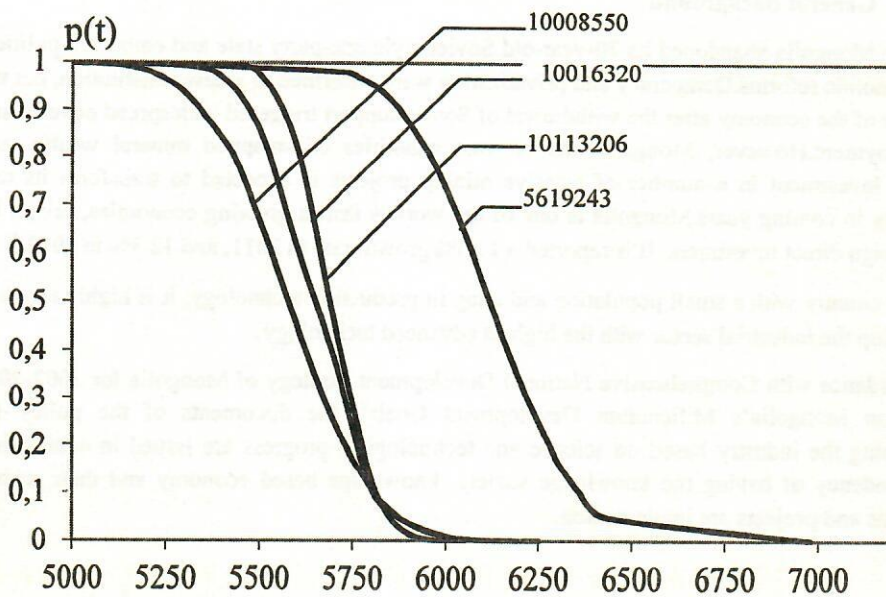
Уян хоолойн сааталгүй ажиллагааны магадлалын функцийг 6-р хүснэгтэнд, магадлалын графикийг 5-р зурагт харуулав.

6-р хүснэгт

Liebherr 994 экскаваторын шингэний системийн гадна байрлах уян хоолойнуудын үл саатах магадлалын функц

д/д	Эдийн дугаар	Магадлалын функц
1	10008550	$P(x) = 0.5 - \Phi\left(\frac{x-5513.5}{5850}\right)$
2	10016320	$P(x) = 0.5 - \Phi\left(\frac{x-3609}{3850}\right)$

3	10113206	$P(x) = 0.5 - \Phi\left(\frac{x-5476.4}{5800}\right)$
4	5619243	$P(x) = 0.5 - \Phi\left(\frac{x-8013.6}{8980}\right)$



Таж. машин

5-р зураг. Зонхилж эвдэрч байдаг уян хоолойнуудын сааталгүй ажиллагааны магадлал

Ийнхүү Liebherr 994B экскаваторын шингэний системийн зонхилж эвдэрч гэмтдэг уян хоолойнуудын саатал хүртлэх ажиллагааны тархалтын хуульд үндэслэн улмаар сааталгүй ажиллагааны магадлалын тархалтын хуулийг байгуулсан нь ашиглалтын тухайн нөхцөлд эд анги зангилгааны зарцуулалт, тоо хэмжээг бодитойгоор тогтоох боломж олгож байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МЭДЭЭЛЛИЙН ЭХ СУРВАЛЖ

1. Адъяа М. LIEBHERR экскаваторын ашиглалтын судалгаа, маг.дисс. УБ.: 2013х
2. Нанзад Ц. Экскаваторын ашиглалтын судалгаа, УБ.: 2002. 276х.
3. LIEBHERR ER994B №17 экскаваторын агрегатын журнал
4. LIEBHERR ER994B №16 экскаваторын агрегатын журнал
5. LIEBHERR ER9350 №20 экскаваторын агрегатын журнал
6. Maintenance operation LIEBHERR ER994B schedule

CURRENT STATE OF S&TPARKESTABLISHMENT IN MONGOLIA

Khishigsaikhan Jargalsaikhan Mongolian Technopolis Association

I. General Background

In 1990, Mongolia abandoned its 70-year-old Soviet-style one-party state and embraced political and economic reforms. Democracy and privatization were enshrined in a new constitution, but the collapse of the economy after the withdrawal of Soviet support triggered widespread poverty and unemployment. However, Mongolia sits on vast quantities of untapped mineral wealth, and foreign investment in a number of massive mining projects is expected to transform its tiny economy in coming years. Mongolia is one of the world's fastest growing economies, driven by this foreign direct investment. It is reported a 17.5% growth rate in 2011, and 12.3% in 2012.¹

For our country with a small population and a lag in production technology, it is highly required to develop the industrial sector with the highest advanced technology.

In accordance with Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals², the documents of the policy for developing the industry based on science and technological progress are issued in compliance with tendency of having the knowledge society, knowledge based economy and their related programs and projects are implemented.

II. Current State of S&TParkEstablishment in Mongolia

In comparison with the hard social and economic period faced to Mongolia during the transition years of 1990s, scientific development and outcomes of research works in decade of XXI century has achieved appropriate level thereby performing role in creating knowledge and knowledge economics.

In countries which are transferring from the centrally planned economical system to market relations, it is not easy to start innovation process and establish and develop scientific parks, therefore they are facing multiple difficulties.

In short, the most essential conditions for establishing S&TPark in Mongolia with the purpose to develop innovation are not sufficient.

Firstly: Currently 1500 scientific researchers are working in scientific sector of Mongolia. About 1000 professors of universities are teaching as well as participating in research works. The number of researchers per 1 million people is approximately 666 in Mongolia³, whereas this indicator is estimated in USA as 4663, in Japan 5573 and in Rep. of Korea 4627

¹The World Bank, Mongolia, available at <http://www.worldbank.org/mn/news/feature/2013/04/30/mongolia-economic-update-april-2013> (last visited at August.30, 2013)

²This is approved by the Mongolian Parliament at the January.31, 2008.

³Ministry of Science and Education of Mongolia. Policy on Science and Technology.

respectively.⁴ Therefore, it is required to increase the number of researchers at least to average level in order to successfully transfer to the knowledge based economic system. In connection with the above mentioned needs and with the purpose to implement targets specified in 4.8.3 of the National Development Complex Policy based on the Millennium Development Goals of Mongolia and in 5.1.7 of the Action Plan of the Government of Mongolia 2008-2012, the Government of Mongolia approved the "Return of Talent" program aiming to provide relevant information to Mongolians abroad, develop a favorable legal and economic environment, and financial support for those who return to prioritized sectors in 2010.⁵

Secondly: How about the technical and technological level of industrial sector of Mongolia, technological level of our domestic plants and business entities are relatively backward. Majority of industrial sectors are at the 1 and 2 level of technological development⁶. As shown in analysis of sector structure based on Taxonomic Method, substantial part of infrastructure belongs to production type with enormous portion of capital and labor (60%) and requires low and low-medium skills (70%). The 85% of the production has a small scientific capacity. According to technology intensity of export items as of 2011, the 90.18% of export products of Mongolia was estimated to be products of non-technical content, and 8.64%-low tech products, which proves that the development of processing plant of Mongolia is not sufficient and underdeveloped.

Table I. Technology Intensity of Export Items⁷

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Non-technical content products, %	43.49	44.66	60.20	68.30	61.63	69.10	83.22	90.18
Low tech, %	53.74	52.74	36.88	28.11	34.54	28.61	15.12	8.64
Medium low tech, %	2.39	1.84	1.73	1.43	1.0	0.97	0.81	0.56
Medium high tech, %	0.37	0.76	1.12	1.84	2.69	1.27	0.80	0.48
High tech, %	0.01	0.01	0.07	0.31	0.14	0.04	0.02	0.12

Third: Currently, in Mongolia 7 laws on intellectual property legal protection such as Patent law, Copyright Law on Patent as well as 15 regulations such as Intellectual Property Assessment, Intellectual property assessment criteria determination, Authorized representative on intellectual property, Patent License agreement are effective. Moreover, our country has joined to 16 international agreements on Intellectual Property. How about some criteria registered in Mongolia as intellectual property, in 2000-2010 of for the last decade totally 1782 patents, 3979

⁴ Source: UNESCO Institute for Statistics, Data Centre.

⁵ http://www.cooperation.gov.mn/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=64&Itemid=107 (last visited at August.29, 2013)

⁶ Ministry of Economic Development of Mongolia, Report of the "Survey on estimation of prerequisites to develop knowledge economy in Mongolia and on strategies for further implementation", at 2-3.

⁷ Source: National Statistical Office of Mongolia.

samples on goods, 23487 trade marks, 1908 utility models have been registered.⁸ According to the average indicator for the last 7 years, scientific and technological projects occupy 46.8% among the total scientific and research works. Poor implementation of scientific discoveries and achievements into practice as well as non-introduction of already created technologies and innovations are considered to be the main difficulty of the development of this sector.

In 2004 the budget amount allocated for the science and technological studies was 4.6 trillion togrogs, whereas in 2010 this indicator has been increased up to 13.9 trillion togrogs or 3 times. As of 2010, the percentage of cost for scientific and technological sector was estimated to be 0.17% of GDP, which was far less than the international level. However in Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals⁹, specifically in "Transition to Knowledge-Based Economy (2016-2021) program, it is specified that the funding for scientific and technological researches shall be increased up to 2% by 2015, to 3% of GDP by 2021 respectively, and accordingly 1/3 of such expenditures shall be financed by private sectors". Also in "Law on special government funds"¹⁰, provision 20.2, it is indicated that "The total amount of allocations from the state budget to the fund indicated in paragraph 20.1 of this Law shall be no less than 1.5% of GDP".

III. Current Policy Development on S&T Park Establishment

Our country has adopted policy instruments for scientific development, including Law on Scientific Academy legal status¹¹, Public Policy on Science and Technology¹², Law on Technology Transfer¹³, Law on Science and Technology¹⁴, Master Plan to Develop Science and Technology of Mongolia in 2007-2020¹⁵, Mongolian National Innovation System Development Program (2008-2015)¹⁶, Mongolian Industrializing Program¹⁷, Law of Industry and Technology Park Legal Condition¹⁸, Public Policy on High-Tech Industry¹⁹, Beehive Program²⁰, High-Tech Industry Development Program²¹ etc. In addition, "Innovation Law", which has high significance to connect science with practice, was approved by the Parliament. This law included a special article related to Science Park²². In all developing countries Science parks are regulated via special laws. In Mongolia in order to establish S&T Park as a core of advanced technology development, it is required to regulate such issues via special laws as well as provide with

⁸Source: Intellectual Property Office of Mongolia.

⁹This Policy was approved by the Mongolian Parliament at the January.31, 2008.

¹⁰This Policy was approved by the Mongolian Parliament at the June.29, 2006.

¹¹This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the May.23, 1996.

¹²This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the May.14, 1998.

¹³This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the May.07, 1998.

¹⁴This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the December.28, 2006.

¹⁵Annex 02 of The Mongolian Government Resolution of 2007.

¹⁶Annex 306 of The Mongolian Government Resolution of 2007.

¹⁷Annex 299 of The Mongolian Government Resolution of 2009.

¹⁸This legislation was approved by the Mongolian Parliament at the December.17, 2009.

¹⁹This Policy was approved by the Mongolian Parliament at the June.24, 2010.

²⁰Annex 250 of The Mongolian Government Resolution of 2010.

²¹Annex 370 of The Mongolian Government Resolution of 2011.

²²Article 4, Law on Innovation.

opportunities for further development allowing to improve along with the international standards. Therewith National Technological programs²³ are being developed.

Further, it is aimed to strictly comply with the above documentations, carefully rank highly charged issues to bring achievements for our country's development, and substantively realize them.

IV. Regional S&T Parks in Mongolia

In the scope of industry development policy of Mongolia and with the purpose to support production of export items capable to compete in foreign markets, develop technology with high tech content, provide regional sustainable development and improve the participation of Mongolia in the global market the state is aiming to establish the following S&T Parks in regions. Currently technical and economical parameters are being developed to establish and develop S&TParks in the above regions.

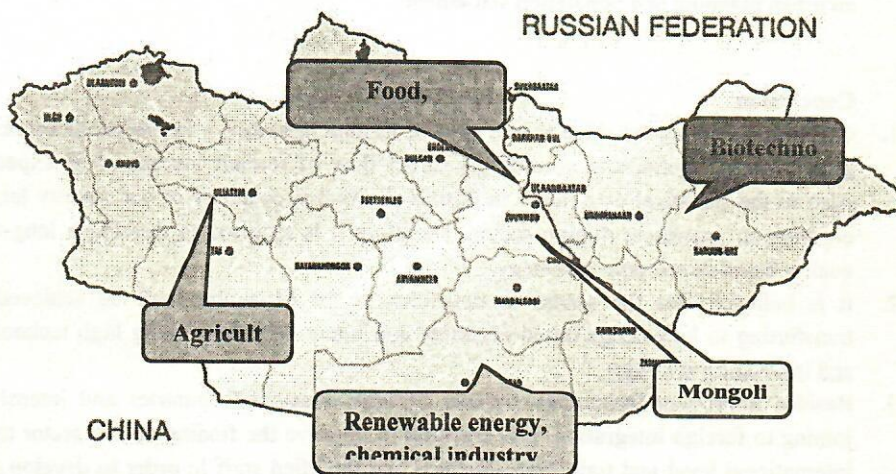


Figure 1. Regional S&T Parks and Strategic Industries

V. Issues on S&TPark Establishment

The vital goal of the policy for development of industry for Mongolia is determined as follows:

- i. As of today, the mining sector of Mongolia dominantly accounts for 30% of the GDP, 90% of total export and 80% of foreign investment respectively.²⁴ At this rate the

²³President of Mongolia ElbegdorjTs. adopted a resolution in the scope of "Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals"

²⁴National Statistical Office of Mongolia, Statistical Year book 2012.

- development rate of other sectors is not sufficient as well as they are not able to make full use of real resources and opportunities.
- ii. The development of the epicenters of the region specified in the regional development program has become a vital economic demand of Mongolia.
 - iii. The goal of ensure the sustainable economic development demands to have a science-technology-industry complex.
 - iv. Production of goods with high demand and competitiveness not only in homeland but also in the international level largely depends on depends on many issues such as the creation of favorable conditions for the implementation of scientific and technological achievements in production, intensive implementation of investment and so on.
 - v. There is a need to take advantage of available opportunities to effectively use expected in the near future higher incomes in mining sector, completely get its productivity, and accordingly develop small and medium enterprises under the large plants.
 - vi. Today, one of challenging issues is an urban planning in Mongolia. In particular, there is a requirement to coordinate the establishment of industrial complex with the policies on urban planning and population settlement.

VI. Conclusion

1. Currently in Mongolia there is real growth in mining sector, a key sector of economic growth of Mongolia, and accordingly direct flow of foreign investment is expected. Also as the statistical data raised in figures shows that economy of our country largely depends on growth in mining sector. Therefore it is required to develop a long-term quality based development strategy.
2. It is believed that the access to development for Mongolia shall be achieved by transferring to knowledge-based economy and intensively developing high technology and innovation activities.
3. Besides improving technology transfer of high developed countries and intensively joining to foreign integration, it is essential to improve the finding of this sector to the international level and train high educated and qualified staff in order to develop high tech industry in Mongolia.

References

- [1] Government of Mongolia (2008), Comprehensive National Development Strategy of Mongolia for 2007-2021 based on Mongolia's Millennium Development Goals, Ulaanbaatar.
- [2] Government of Mongolia (2012), Mongolian Law on Innovation, Ulaanbaatar
- [3] National Statistics Office of Mongolia, NSO, (2012) Mongolian Statistical Yearbook 2012, (Ulaanbaatar: NSO).
- [4] The World Bank (2013). Mongolia: Economic review. Ulaanbaatar. April 2013, Ulaanbaatar.
- [5] UNESCO Institute for Statistics, Data Centre.

ЭКСКАВАТОРЫН АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫГ МАРКОВЫН ПРОЦЕССООР ЗАГВАРЧЛАХ НЬ

*доктор (Ph.D), дэд профессор К.Хавалболот (ШУТИС - УУИС)
магистр Г.Энхжаргал (ШУТИС - УУИС)*

Машины ажиллах чадварыг хангах аргууд

Уурхайн машин тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын түвшин, үр өгөөжийг дээшлүүлж ажиллах чадварыг хангахын тулд тэдгээрийн техникийн үйлчилгээ, засварыг зөв зохион байгуулах зайлшгүй шаардлагатай. Машин техникийн ашиглалтын заавар, дүрмийг чанд мөрдөж, техникийн үйлчилгээ, засварыг цаг хугацаанд нь чанартай хийснээр тэдгээрийн сааталгүй, жигд, өндөр бүтээмжтэй, үр ашигтай ажиллах нөхцөл хангагдана.

Ингэхдээ тухайн уурхайд ажиллаж байгаа тоног төхөөрөмжийн тоо, төрөл, онцлогтой нь уялдуулан янз бүрийн засварын системийг хэрэглэж ирсэн бөгөөд хамгийн өргөн хэрэглэгддэг нь үзлэгийн дараах систем, үечилсэн систем, стандарт систем, төлөвлөгөөт урьдчилан сэргийлэх засварын систем, засварын шаталсан систем болон түүний хувилбарууд юм.

Эдгээр засварын системүүд нь хоорондоо тухайн машин тоног төхөөрөмжид төлөвлөгөөт жилд хийх засвар, үйлчилгээний тоо, төрлийг тодорхойлох ажлыг төлөвлөх, зохион байгуулах арга зэргээр ялгаатай.

Уурхайн машины техникийн байдлыг хангахын тулд төлөвлөгөөт жилд хийх засварын ажлын хэм хэмжээсийг янз бүрийн аргаар тодорхойлж ирсэн бөгөөд энэ ажлын гол зорилго нь машины бэлэн байдлыг хамгийн их, засварын ажлын зардлыг хамгийн бага байлгахад оршино. Засварын ажлын зардлыг хамгийн бага байлгахын тулд засварын хөдөлмөр багтаамжийг боломжит хэмжээгээр бууруулж, сэлбэг материалын зардлыг оновчлох нь чухал.

Засварын хөдөлмөр багтаамж хамгийн бага засвар, техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн бүтцийг оновчлохын тулд эд ангиудын сааталгүй ажиллагааны магадлал, комбинаторик шинжлэлийн аргуудыг хэрэглэж ирсэн.

Уурхайн машин тоног төхөөрөмжийг ухаалаг түвшинд үйлдвэрлэж байгаа өнөө үед засварын ажлын төлөвлөлтийг машины техникийн байдлыг бүрэн тооцсон шийдвэр гаргах чадвар бүхий арга аргачлал ашиглан гүйцэтгэх нь нэн зүйтэй. Өнөө үед засварын ажлын төлөвлөлт, засвар үйлчилгээний системийн оновчлолд Петрийн сүлжээ, графын онол, Монте Карлогийн загварчлал, Марковын гинж зэрэг олон аргуудыг Бойнг, Аэробус, Тоёото болон компьютерын үйлдвэрүүд ашиглаж байгаа болно.

Уурхайн машин тоног төхөөрөмж нь нарийн нийлмэл систем болохын хувьд эдгээр аргуудаас Модон зангилгааны аргаар саатлын холбоог шинжлэн үзэж улмаар Марковын гинжээр элемент бүрийн төлвийн шилжилтийг тооцоолон урсгал болон их засвар хийх нөхцөлийг загварчлах нь уламжлалт аргуудаас илүү бодитой шийд өгөх болно гэж үзлээ.

Марковын процессын онолын үндэс

Марковын процесс нь санамсаргүй процессын нэгэн төрөл юм. Иймээс санамсаргүй процессын тухай товч ойлголт өгч, марковын процессын шинж чанар хэрэглээний жишээтэй танилцъя. Санамсаргүй хэмжигдэхүүн буюу санамсаргүй хэмжигдэхүүний тархалтын дарааллыг санамсаргүй процесс, мөн стохастик процесс гэж нэрлэнэ. Байгаль нийгмийн аливаа үзэгдэлд санамсаргүй байдал давамгайлна. Үзэгдлийн тогтворгүй байдлаас ихэвчлэн шалтгаалж санамсаргүй байдал үүсдэг гэж үздэг. Хэрвээ бид санамсаргүйг танин мэдчихвэл санамсаргүйн тухай яриа үгүй болж бүх зүйл тодорхой болох байсан. Санамсаргүй процессын тухай дараах тодорхойлолтыг сонирхье. Өгөгдсөн T олонлогийн элементүүдээр дугаарлагдсан (индекслэгдсэн) санамсаргүй хэмжигдэхүүний $\{X_t\}$ олонлогийг (дарааллыг) стохастик буюу санамсаргүй процесс гэнэ. Энэ тодорхойлолтын хувьд T олонлог ихэвчлэн сөрөг биш бүхэл тооны олонлог байна. X_t санамсаргүй хэмжигдэхүүн t хугацааны хувьд хэмжигдэх чанартай байна. Жишээлбэл тодорхой бүтээгдэхүүний хугацааны үеүдэд (едөр, 7 хоног, сар гэх мэт) шаардагдах нөөцийн түвшин, эсвэл эрэлтийн хэмжээг $X_1, X_2, X_3, \dots, t = 0, 1, 2, 3, \dots$ санамсаргүй хэмжигдэхүүн гэж үзэж болно. Бүр хялбараар t хугацааг $0, 1, 2, 3, \dots, M$ утга авна гэвэл харилцан нийцгүй, бүтэн бүлэг үүсгэх $M+1$ үзэгдэл буюу $M+1$ төлөв орших тухай төсөөлж болно.

Марковын процесс ба гинж

Хэрэв i, j утга ба $k_0, k_1, \dots, k_{t-1}$ дурын дарааллын хувьд

$$P\left\{X_{t+1} = \frac{1}{x_0} = k_0, X_1 = k_1, \dots, X_{t-1} = k_{t-1}, X_t = i\right\} = P\left\{X_{t+1} = \frac{1}{x_t} = i\right\}, t = 0, 1, 2, \dots$$

биелж байвал $\{X_t\}$ стохастик процессыг марков шинжтэй процесс буюу марковын процесс гэнэ. Тодорхойлолтоос харвал санамсаргүй хэмжигдэхүүн тодорхой үе шатанд тодорхой утга авах магадлал, зөвхөн түүний өмнөх үе шатанд авсан утгаас хамаарахаас бус түүнээс өмнөх үе шатанд авсан бусад утгаас үл хамаарч байна. Үүнээс үүдэн төгсгөлөг тооны төлөв бүхий системийн тухай төсөөлж болох ба систем хугацааны тодорхой үед тодорхой төлөвт байх магадлал зөвхөн өмнөх үе шатны төлвөөс хамаарч болно. Ийм системийг төгсгөлөг төлөв бүхий марков шинжтэй систем гэж нэрлэж болно.

$P\left\{X_{t+1} = \frac{1}{x_t} = i\right\}, t = 0, 1, 2, \dots$ нөхцөлт магадлалуудыг санамсаргүй хэмжигдэхүүний утга i -төлвөөс j төлөвт шилжих шилжилтийн магадлалууд. $\forall i, j$ -ийн хувьд

$$P\left\{X_{t+1} = \frac{1}{x_t} = i\right\} = P\left\{X_1 = \frac{1}{x_0} = i\right\}, t = 0, 1, 2, \dots$$
 биелбэл шилжилтийн магадлалыг

стационар буюу тогтворжсон магадлал гэх ба p_{ij} - гэж тэмдэглэнэ. $\forall i, j$ -н хувьд $P\{X_0 = i\}$ магадлалуудыг анхны төлвийн магадлал гэнэ. Магадлалын шилжилт тогтворжсон бол шилжилтийн магадлалуудыг хугацаанаас хамаарахгүй гэж үзнэ. Магадлалын шилжилт тогтворжсон гэдэг нь $\forall i, j, n (n = 0, 1, 2, \dots)$ -ийн хувьд

$$P\left\{X_{t+n} = \frac{1}{x_t} = i\right\} = P\left\{X_n = \frac{1}{x_0} = i\right\}, t = 0, 1, 2, \dots$$
 биелнэ гэсэн үг. Эдгээр нөхцөлт

магадлалуудыг $p_{ij}^{(n)}$ гэж тэмдэглэх ба үүний магадлалын n алхамт (n удаагийн шилжилт гэж ойлгоно) $p_{ij}^{(n)}$ нь i төлөвт эхэлсэн X санамсаргүй хэмжигдэхүүн n алхмын дараа j төлөвт байх магадлал юм. Магадлал сөрөг биш учир

$$p_{ij}^n \geq 0, \forall i, j, n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\sum_{j=1}^n p_{ij}^{(n)} = 1, \forall i, n = 0, 1, 2, \dots \text{ биелнэ.}$$

Шилжилтийн магадлалыг матрицаар илэрхийлбэл

$$P^{(n)} = \begin{bmatrix} p_{00}^n & p_{01}^n & \dots & p_{0M}^n \\ p_{10}^n & p_{11}^n & \dots & p_{1M}^n \\ p_{M0}^n & p_{M1}^n & \dots & p_{MM}^n \end{bmatrix} \quad (1)$$

матриц үүсэх ба энэ матрицыг төлсвийн шилжилтийн магадлалын матриц товчоор шилжилтийн матриц гэнэ. Стохастик процессын онолд

А. Төлвийн тоо тогтмол тоо байх

Б. Марков шинжтэй байх

В. Шилжилтийн магадлал стационар байх

Г. $\forall i$ -н хувьд $P\{X_0 = i\}$ анхны (төлсвийн) магадлал орших $\{X_t\}$, $t=0, 1, 2, \dots$ стохастик процессыг төгсгөлөг төлөвт марковын шинж буюу хэлхээ гэнэ. Жишээлбэл $\{X_t\}$, $t=0, 1, 2, \dots$ санамсаргүй процесс нь төгсгөлөг төлөвт марковын гинж болно. $n=1$ гэвэл

$$P = \begin{bmatrix} p_{00} & p_{01} & p_{02} & p_{03} \\ p_{10} & p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{20} & p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{30} & p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{bmatrix} \quad (2)$$

шилжилтийн матриц үүснэ. Мерийн нийлбэр нь 1 байх сөрөг бус элементтэй матрицыг марковын буюу стохастик матриц гэнэ.

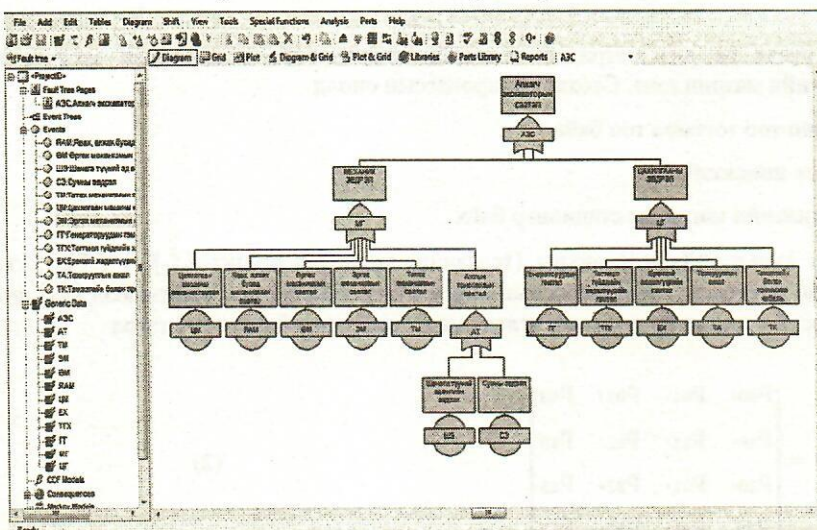
Экскаваторын ажиллах чадварын Марковын загвар

Аливаа машины ажиллах чадвар нь түнийг бүрдүүлэгч эд анги зангилгааны техникийн байдлаас хүчтэй хамаарах системийн бэлэн байдал, ажиллах чадварыг Марковын шинжилгээгээр үнэлж загварчлахад ихээхэн тохиромжтой. Өөрөөр хэлбэл тухайн машин нь цаашид ямар магадлалтайгаар найдвартай ажиллах, засвар үйлчилгээ хэр шаардах тухай мэдээллийг Марковын процесс хэлж өгөх болно. Энэ үед нэн түрүүнд тухайн системд гарч болох саатлуудыг модон зангилгааны аргаар шинжлэн үзэж хоорондын уялдаа холбоог тодорхойлох нь эхний алхам болдог. Өөрөөр хэлбэл тухайн систем дэх элементүүд хоорондоо (зэрэгцээ, цуваа, гүүрэн эсвэл m -ээс n бүдүүвч) ямар бүдүүвчээр холбогдож байгаагаас нь хамааруулан “БА”, “ЭСВЭЛ”, “ОЛОНХИЙН САНАЛ” зэрэг логик үйлдлүүдийг ашиглан загварчлалын бүдүүвчийг зохиодог.

Бид судалгааны ажилдаа машины найдвартай ажиллагаа, засвар төлөвлөлтийн “Reliability Workbench 11” програм хангамж ашиглан алхагч экскаваторын саатлын төлөв байдлыг модон зангилгааны аргаар загварчилсан болно (1 дүгээр зураг). Ингэхдээ магистрын ажлын хүрээнд алхагч экскаваторыг цахилгааны болон механик систем болгон авч үзсэн бөгөөд механик системийг цааш нь бүх механизм, ажлын тоноглолоор, цахилгааны

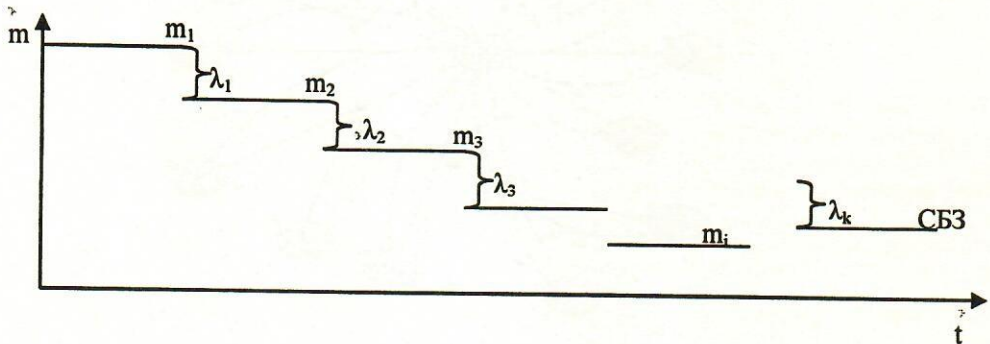
системийг цахилгаан хөдөлгүүр, генератороор төрөлжүүлэн авч үзсэн болно. Улмаар Багануурын уурхайн алхагч экскаваторын ашиглалтын байдалд хийсэн судалгаанд үндэслэн тодорхойлсон систем, түүний дэд системүүдийн саатал хүртлэх дундаж ажиллагаа, саатлын эрчимжилтийг саатлын модон зангилгааны загвартаа тогтмол хэмжигдэхүүн болгон оруулж өгсөн ба энэ нь цаашид алхагч экскаваторын саатах болон үл саатах магадлалыг Марковын процессоор загварчлах боломжийг олгосон.

Алхагч экскаваторын хувьд i төлөв байдалтай байна гэж үзвэл i дүгээр төлөв байдлаас $i+1$ төлөв байдалд шилжих шилжилтийг λ_i гэж тэмдэглэе. Хэрэв машины техникийн байдал муудаж засвар үйлчилгээ хийх шаардлагатай хязгаарт хүрсэн болохыг үзлэгийн дүнд тогтоовол урсгал засвар (УЗ) хийгдэх бол гэнэтийн саатлын дараа шууд сэргээн босгох засвар хийгдэнэ. Засвар үйлчилгээний хийх хязгаарын цэгийг m - ээр саатлын төлөв байдлыг r -ээр тэмдэглэе. УЗ нь $i \geq m$ нөхцөлөөр хийгдэнэ. Өөрөөр хэлбэл УЗ-ын хязгаарын цэг нь экскаваторын техникийн байдлаар тодорхойлогдоно.



1 дүгээр зураг. Алхагч экскаваторын саатлын модон зангилгааны загвар

Бидний тохиолдолд алхагч экскаваторын саатлын модон загварчлалд цахилгааны системийн 5, механикийн системийн 6 дэд зангилгааг авч үзсэн бөгөөд $i=11$ болно. Энд зарим дэд системүүдийн саатал тухайн тохиолдолд давхцаж эсвэл хутацааны хувьд зөрөх зэргээр илэрч болох бөгөөд ерөнхийдөө экскаваторын төлөв байдлын шилжилтэнд тулгуурлаад засвар үйлчилгээний стратегийг Марковын загвар ашиглан дараах байдлаар дүрсэлж болно. Экскаваторт гэнэтийн саатал гарсны улмаас үзлэг, үйлчилгээ хооронд сэргээн босгох засвар хийгдэж болно.



2 дугаар зураг. Эскаваторын засвар үйлчилгээний стратегийн Марковын загвар

Эскаватор нь t хугацааны эгшинд янз бүрийн төлөвт (i) байх үеийн магадлалыг $P_i(t)$ гэж тэмдэглэе. Тэгвэл эскаваторын ажиллах магадлалыг тодорхойлох дифференциал тэгшитгэл нь дараах илэрхийллээр бичигдэнэ.

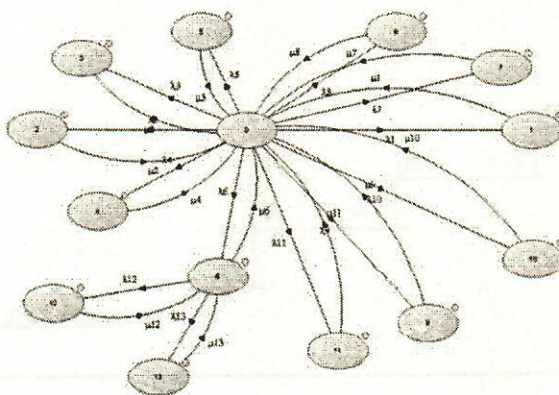
$$P_i(i + \Delta t) = P_i(i) \cdot (1 - \lambda_i \cdot \Delta t) + P_{i-1}(t) \cdot \lambda_{i-1} \cdot \Delta t \quad (3)$$

энд : Δt - өчүүхэн бага хугацааны завсар.

i дүгээр төлвийн шилжилтийн эрчимжилт нь дараах байдлаар тодорхойлогдоно.

$$\lambda_i = \frac{1}{E(T_i)} \quad (4)$$

Эскаваторын систем дэд системийн ажиллах магадлалыг тодорхойлох (3), саатлын эрчимжилтийг тодорхойлох (4) томъёог ашиглан Reliability Workbench 11 програмаар эскаватор, түүний зангилгаануудын бэлэн байдал, саатах магадлал зэрэгт Марковын шинжилгээ хийе. Эскаватор нь ажиллах чадвартай эсвэл ажиллах чадваргүй (засвар үйлчилгээнд) гэсэн хоёр төлөвт орших бөгөөд Reliability Workbench 11 програм ашиглан эскаваторын төлвийг тодорхойлох Марковын диаграмыг байгуулвал 3 дугаар зурагт үзүүлснээр дүрслэгдэх бөгөөд төлвийн үндсэн шинжүүдийг 4 дүгээр зурагт харуулав.



3 дугаар зураг. Алхагч экскаваторын ажиллах чадварын Марковын диаграм.

энд: $\lambda_1 \dots \lambda_{13}$ – алхагч экскаваторын дэд систем, зангилгааны саатлын эрчимжилт; $\mu_1 \dots \mu_{13}$ – алхагч экскаваторын дэд систем, зангилгааг сэргээн босгох эрчимжилт

Markov Model Properties - MM1 : Алхагч экскаваторын ажиллах чадварын загвар

Long Description	Mean Rate	Time	Eto	Rela	Sta
Цааширч байгаа төлөв	0.125	0H	1	1	0
Цааширч байгаа төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.0025	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00345	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00354	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00367	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.003715	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00381	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00391	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00401	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00411	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00421	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00431	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00441	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00451	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00461	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00471	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00481	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00491	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	0.00501	0H	1	1	0
Яаралтай төлөв	1	0H	1	1	0

4 дүгээр зураг. Алхагч экскаваторын дэд системийн төлвийн шинжүүд

Markov Model Properties - MM1 : Алхагч экскаваторын ажиллах чадварын загвар

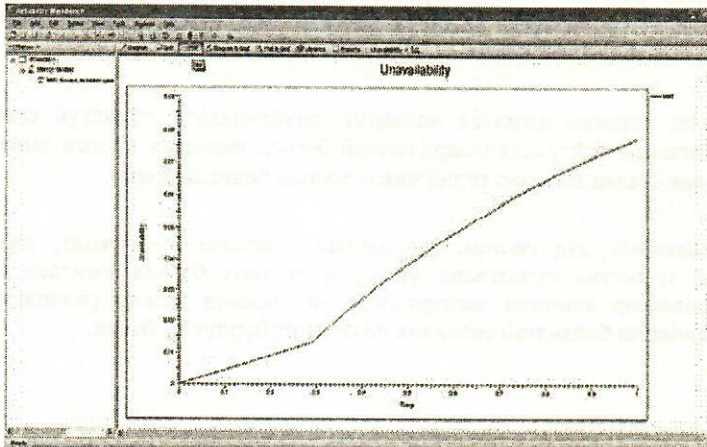
Parameter	Value
Lifetime	1
Unavailability	0.00328
Availability	0.00328
Unreliability	0.1336
Reliability	0.86637
Failure frequency	0.128
Repair frequency	0.00328
Conditional failure intensity	0.1336
Conditional repair intensity	1
No of expected failures	0.1327
No of expected repairs	0.04938
Total downtime	0.04938
Total uptime	0.9506
Mean unavailability	0.04938
Mean availability	0.9506
Error factor 1	8.185E-09
Error factor 2	4.637E-09
Error factor 3	2.22E-16

5 дугаар зураг. Алхагч экскаваторын ажиллах чадварын загварчлалын үр дүн

Энд 1 дүгээр зурагт авч үзсэн бүхий л дэд системүүдийг хамруулсан бөгөөд ажлын тоноглолыг шанага, сум гэсэн зангилгаанд задлан авч үзсэн болно. Ингэхдээ дэд системүүдийн саатлын эрчимжилтийг Багануурын уурхайн алхагч экскаваторуудын техник ашиглалтын бүртгэл мэдээлэлд үндэслэн тогтоосон болно.

Алхагч экскаваторын ажиллах чадварын Марковын загварчлалын үр дүнд ажиллах чадвартай магадлал, ажиллах чадваргүй магадлал, саатлын давтамж, засварын давтамж, гэнэтийн саатлын тоо, нийт сул зогсолт, ажиллах чадвартай магадлалын дундаж утга,

ажиллах чадваргүй магадлалын дундаж утга, тооцооны алдаа зэрэг үзүүлэлтүүдээс гадна ажиллах чадваргүй байдлын магадлалын муруй тодорхойлогдсон болно (6 дугаар зураг).

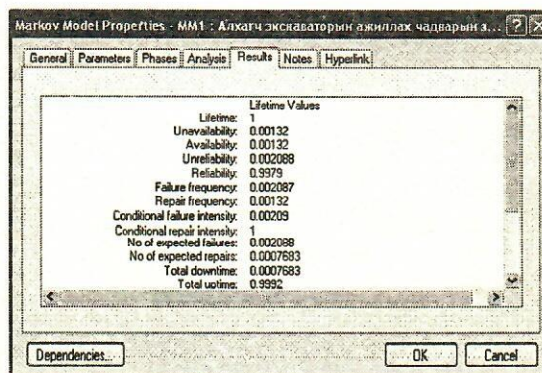


6 дугаар зураг. Алхагч экскаваторын ажиллах чадваргүй магадлалын өсөлтийн муруй

Ажиллах чадварын загварчлалд алхагч экскаваторыг 11 дэд систем, 2 зангилгаа (шанага, сум) болгон авч үзсэн бөгөөд тухайн дэд систем зангилгаа бүрийн хувьд Марковын диаграм нь хоёр төлвөөр (ажиллах чадвартай, ажиллах чадваргүй) илэрхийлэгдэнэ (Жишээ болгож шанаганы хувьд харуулав).



7 дугаар зураг. Шанаганы ажиллах чадварын Марковын диаграм



8 дугаар зураг. Шанаганы ажиллах чадварын загварчлалын үр дүн

Шанаганы ажиллах чадварын загварчлалын үр дүнг 8 дугаар зурагт үзүүлсэн болно.

ДҮГНЭЛТ

Уурхайн машины ажиллах чадварыг хангах арга замууд, Марковын процессын онолд тулгуурлан алхагч экскаваторын ажиллах чадварыг Марковын процессоор загварчилсны дүнд дараах дүгнэлтийг хийж байна.

➤ Уурхайн машины ажиллах чадварыг загварчлахдаа зайлшгүй саатлын модон зангилгааны загварыг байгуулах шаардлагатай бөгөөд ингэхдээ эд анги зангилгаагаар нь хэдий чинээ нарийвчлан авч үзнэ төдий чинээ тооцоо бодитой болно.

➤ Экскаваторын дэд систем, зангилгааны саатлын эрчимжилт, сэргээн босгох эрчимжилтийг статистик судалгаанд үндэслэн тогтоох бөгөөд ажиллах чадварыг нь Марковын процессор ашиглан загварчилсан нь цаашид засвар үйлчилгээний ажлыг бодитойгоор динамик байдалтай төлөвлөх нөхцөлийг бүрдүүлж байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Багануурын уурхайн техник ашиглалтын бүртгэл, зардлын бүртгэл болон бусад холбогдох материалууд / 2004-2012 он/.
2. Г.Энхжаргал. Алхагч экскаваторын ашиглалтыг дээшлүүлэх судалгаа. маг.дисс.УБ.:2013
3. Gisela Lanza, Dr.-Ing., Stephan Niggeschmidt, Patrick Werner. Behavior of Dynamic Preventive Maintenance Optimization for Machine Tools. University of Karlsruhe, 2000.
4. Нанзад Ц., Хавалболот К., Хашбат Х. ба бусад. Багануурын уурхайн экскаваторын ашиглалтын үр ашгийг дээшлүүлэх судалгаа. Эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан. УБ.:2012 он.

ЗУРГАА. ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА



THE LAND USE PLANNING SYSTEM IN GERMANY

MSc Gantulga.B¹, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Magel², Dr. Michael Klaus²

¹School of Mining Engineering

Mongolian University of Science and Technology

²Centre of Land Management and Land Tenure

Department of Land, Water and Environmental Risk Management

Institute of Geodesy, GIS and Land Management

Technical University Munich

Abstract

The development of land use planning systems is a various differences in all around the world. By continent Asia is noted for decentralization and hierarchical plans; Africa for a high rate of urbanization; Europe for the loss of agricultural land, urban sprawl, and the renewal of inner cities; north America for suburbanization; and south America for high rates of population growth and migration to urban areas leading to homelessness.

Inefficient land use planning system has faced a complex problem, resulting from many factors and it is includes among existing legal, institutional and methodological aspects.

Key words: *central, decentralised, heterogeneous, hierarchical*

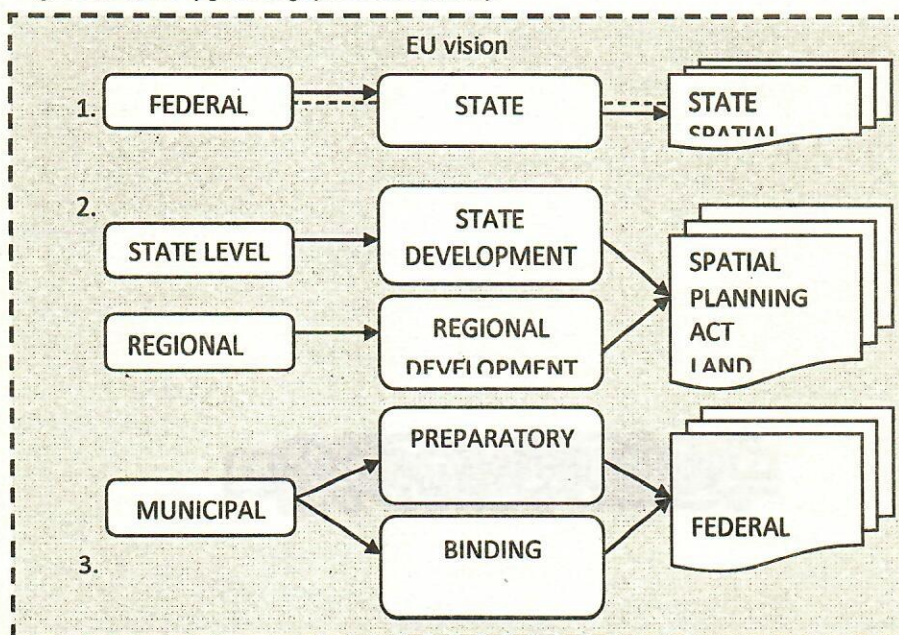
The Land Use Planning system in Germany

The Planning System

The federal structure of the state with the three levels of federal, state, and local government is decisive for the system of spatial planning in Germany. Spatial planning is accordingly decentralized in this country (Elke Pahl-Weber, 2008).

The distribution of competence and functions between the three levels of government produces a system with legally, organizationally, and substantively differentiated planning levels. While they are legally, organizationally, and substantively defined and clearly differentiated, they are interlinked by the mutual feedback principle as well as complex requirements of notification, participation, coordination and compliance.

Figure 1. Levels of planning system in Germany



Source: Modified by author

Federal spatial planning is limited essentially to the development of guiding principles and, principles of spatial planning which also provide the legal basis for state spatial planning and super ordinate specifications for sectoral planning. State spatial planning gives concrete form at the state level to the federal principles of spatial planning, while at the local level, final planning goals are developed in compliance with both federal and state spatial planning specifications. It is the responsibility of local authorities to regulate the use of land for building and other purposes at the lowest planning level.

According to the Spatial Planning Act, the task of federal spatial planning is to focus sectoral planning and public investment from the point of view of regional and national structural policy. It lays down material guidelines and guiding principles, which provide a binding, comprehensive and super ordinate model for lower-level planning tiers, sectoral planning, and public-measures affecting spatial development. The aim of superintending the spatial structure of the national territory is to establish equivalent living conditions in all parts of the country.

Planning in the states as stipulated by the Spatial Planning Act is a two-phase process. *State spatial planning* is addressed spatial development in the state as a whole, while regional planning is concerned with subdivisions of a state. The competent planning authorities prepare state-wide and regional spatial structure plans setting out the principles of spatial planning to be taken into account in all spatially significant planning and measures, and spatial planning objectives to be observed.

State spatial planning authorities have to ensure that the goals and principles of national spatial planning and state spatial planning are respected and taken into account in local government planning. In a system of mixed top-down/bottom-up planning, they accept suggestions from local authorities and are required to coordinate local development goals with super ordinate planning goals. The aim is to ensure that urban land-use planning does not frustrate the development aims of state spatial planning but supports them, thus avoiding investment mistakes. Below the state level of spatial planning, *regional planning* is concerned with the detailed elaboration, sectoral integration, and implementation of the goals of state spatial planning. It accordingly mediates between state spatial planning and local urban land-use planning. Regional planning must conform with federal and state spatial planning.

The obligation to adapt local land-use plans to the goals of comprehensive spatial planning and the duty of mutual coordination between planning levels (mutual feedback principle) ensures that planning within the federal structures of government is not contradictory and that the guiding principles and principles of spatial planning are given increasingly specific and concrete form from tier to tier in the planning system.

Objectives, Scope, and Functions of the Planning System

Spatial planning is an area-related public sector task that can be subdivided into comprehensive (or overall) planning and sectoral planning. Comprehensive spatial planning addresses the supra-local (spatial planning) and local levels (urban land-use planning).

Federal spatial planning has no tools at its disposition for organizing and developing the entire national territory except for the German Exclusive Economic Zone (GEEZ). For this

territory the Federal Ministry of Transport Building and Urban Affairs has the competence to establish a spatial structure plan.

Although the Federation disposes of no legally effective planning tools with the exception of a spatial structure plan for the GEEZ. It can exercise considerable influence at all territorial levels through its legislative powers in spatial, urban, and sectoral planning, through economic, financial, and transport policy tools, and in the exercise of joint responsibilities. In carrying out spatially significant measures and planning, the principles of spatial planning set forth in Section 2 of the Federal Spatial Planning Act have to be taken into account when weighing interests and in discretionary decisions, and to be clearly defined and laid down in state and regional planning as aims of spatial planning. Since there is no spatial structure planning instruments for the territory of the Federal Republic as whole, the Federal Government coordinates sectoral departmental policy, as well as state and European Union policy by other means.

The 1998 Spatial Planning Act gave the Federation a notable, novel and informal tool for developing "guiding principles for the spatial development of the national territory and covering matters transcending individual states." helping enhance recognition of federal spatial planning as an independent tier in the German planning system.

State spatial planning is limited to general spatially significant planning and measures. In contrast, both sectoral planning and local urban land-use planning deal with specific uses and specific areas and sites. Under Section 8 of the Federal Spatial Planning Act, an overall, super ordinate plan has to be prepared for the territory of a state. In the city-states of Berlin, Bremen, and Hamburg a preparatory land-use plan pursuant to Section 5 of the Building Code can perform the same function. The chief matters covered by state-wide spatial structure plans are spatial structure, central place structure, and super ordinate infrastructure, as well as the distribution of potential settlement areas and open areas.

Regional planning: Within the German spatial planning system, in keeping with the federal structure of government and the principle of decentralized administration, regional planning is a function of state spatial planning concerned with subdivisions of the territory. It is independent of comprehensive spatial planning, state spatial planning, and local planning, with its own functions pursuant to Section 9 of the Federal Spatial Planning Act. It is concerned with broad, supra-local, and cross-sectoral, foresighted planning for the spatial and settlement structural development of a region. It is differently regulated from state to state (Elke Pahl-Weber, 2008).

Regional planning is also organized differently from state to state. In most states it is entrusted to special associations set up primarily by local authorities, differing in organizational detail (e.g. Bavaria, Brandenburg, Saxony-Anhalt). In the other states, regional planning is assigned to counties (Lower Saxony), middle-tier state bodies (Hessen, North Rhine-Westphalia), or the government level (Schleswig-Holstein). Regional planning has not been introduced in Saarland. Depending on the state, regional plans take the form of ordinances, local government statutes of bye-laws, or special types of government measure.

Sectoral planning handles the final authorization of special projects (e.g. railways). The task of **local urban land-use planning** is to prepare and control the use of land for building or other purposes. Only in the subsequent authorization procedure under state building regulations, unless an exception is made and where further ancillary conditions for approval have been met (e.g. emissions control, conservation of historic monuments, nature conservation), are the permissible uses for a site laid down. The highly differentiated system of comprehensive spatial planning and sectoral planning, and the associated distribution of competencies ensure that planning is coordinated at every level.

Main Tools of Planning system

The tools available to the planning system are statutory plans and programmers and the legally permitted means of safeguarding and implementing them at all levels. In addition to statutory planning tools, supplementary, informal planning is possible - which is not, however, binding, or at best unilaterally binding on the planner.

1. Spatial Planning Tools

No binding spatial structure plan is provided for as a tool for controlling and developing the national territory as a whole. Without prejudice to the tasks and responsibilities of the states, the competent Federal Ministry for Regional Planning, Building and Urban Development seeks to implement the principles of spatial planning, subject to the provisions of the guidelines of spatial planning and the mutual feedback principle. On the basis of the regional plans and in cooperation with the supreme state authorities responsible for spatial planning, it primarily develops guiding principles for the spatial development of the national territory. The ministry also develops concepts transcending individual states, thus providing a basis for the coordination of spatially significant plans and measures between the Federation and the European Union. The guideline of spatial planning is to achieve sustainable spatial development which will bring the social and economic demands made on an area into line with its ecological functions and result in a stable and well-balanced order.

Local planning						
Planning level	Planning instrument	Content of plan	Legal basis	Policy maker	Legal impact	Scale
Planning level local authority	Urban land-use planning	Arrangements for urban development and order in the of legally binding designations for specific parts of the municipal territory	Federal building code in connection with land utilisation ordinance and plan notation ordinance	Municipal council	Legal by binding for everyone, legal basis for building projects and issuing building permits.	Ca.1:500 1:1000
		Represents in basic form the type of land uses envisaged for the entire municipal territory in accordance with the intended urban development	Federal building code in connection with land utilisation ordinance and plan notation ordinance	Municipal council	Binding effects for all planning authorities	Ca.1:10 000
Supra-local spatial planning						
Planning level	Planning instrument	Content of plan	Legal basis	Policy maker	Legal impact	Scale

t of sta tes	Regional planning	Regional plan, regional spatial structure plans, territorial development plan (varied from state to state)	It constitutes the vital link between the state's perspectives for development and the specific local decisions in the context of urban land-use planning	Spatial planning act and state planning act	State diet or county council	Bindin g effects for all planni ng authori ties	Ca.1:25 000 1:100 000
	Planni ng lev el sta te	State spatial planning	State development plan, state spatial planning programme, state development programme (varied from state to state)	Representation of the desired spatial and structural development for the territory of the state and plan includes comprehensive, state-wide, aims of spatial planning	Spatial planning act and state planning act	Bindin g effects for all planni ng authori ties	Ca.1:50 000
Planning level federation	Federal spatial planning	Models for spatial development and principles of spatial planning	Principles and guidelines for spatial planning as well as guiding principles for spatial development	State planning act	Conference of ministers for spatial planning	Bindin g effects for all planni ng authori ties	

Table 1. Planning system in Germany

Source: Elke Pahl-Weber, 2008

2. Planning Tools for State and Regional Planning

Various tools are available to state and regional planners in producing orderly planning in the face of competing economic, social, cultural, and ecological interests and in coordinating spatially significant plans and measures.

Planning tools

State spatial structure plans outline spatial and structural development for the territory of the different states. The states are required to prepare such plans. For the territory of each state, a comprehensive, overriding plan is to be prepared states whose territory encompasses the catchments areas of a number of high-order centers are required to prepare regional plans. The function of these plans is to coordinate the spatially relevant planning and projects of all competent organizational units and to tie them in with the conceptual aims of state spatial planning itself. The names given state spatial plans differ from state to state (e.g. state development plan (*Landesentwicklungs-plari*), state spatial structure programme (*Landesraumordnungsprogramm*), state development programme (*Landesentwicklungsprogramm*) (Elke Pahl-Weber, 2008).

Spatial structure plans for subdivisions of a state deal with the spatial and structural development of regional planning areas. They are prepared on the basis of state spatial planning requirements. The spatial planning aims set forth in state spatial structure plans must be complied with and detailed in the plans drawn up for regions of the state. The name of regional spatial structure plans also differ from state to state (e.g. regional plan (*Regionalplari*), regional spatial structure programme (*Regionales Raumordnungsprogramm - RROP*), area development plan (*Gebietsentwicklungsplan*)).

Safeguarding planning

The Federal Spatial Planning Act and state spatial planning acts provide safeguards for spatial planning and state spatial planning to keep unwanted and unexpected developments under control.

Planning safeguards: To safeguard planning, the relevance of violations of procedural and formal requirements and the implications for the validity of spatial structure plans are regulated. Time limits are also set for lodging objections to violation of procedural or formal requirements or louts in assessment. Failure to observe these time-limits precludes objection.

Derogation procedure: Deviation from a regional planning goal is possible under a special procedure if the derogation is justifiable from the point of view of regional planning and if planning essentials are not affected.

Prohibition of plans and measures conflicting with the principles of spatial planning: Spatially significant plans and measures covered by the binding effects of the goals of spatial planning can be prohibited for an unlimited period of time if they conflict with these goals. Spatially significant plans and measures can be prohibited for a limited period of time if there are fears that the realization of spatial planning goals in the process of being established would be rendered impossible or significantly impeded.

Adaptation to the aims of spatial planning: Under this provision, spatial planning objectives are to be observed by public authorities in spatially significant plans and measures (ibid).

State spatial planning coordination tools

State spatial planning coordination tools have the task of coordinating the numerous *supralocal projects of the various public and private planning agencies* that affect spatial structures:

Spatial planning procedures: Spatially significant plans and measures are to be harmonized and coordinated with the requirements of spatial planning. Spatial planning procedure (*Raumord-nungsverfahren - ROV*) supervises compliance of spatially significant plans and measures with the requirements of spatial planning policy as well as their harmonization and implementation in conformity with this policy. Spatial planning procedure includes the

assessment of alternative sites and routes and of environmental impacts. Spatially significant plans and measures subject to spatial planning procedure are:

- Transnational coordination of spatially plans and measures
- Simplicity state spatial planning coordination procedures (differing from state to state)
- State spatial planning report

Obligation to provide information and reporting

Notification and information duties (between federal and state governments and within states):

These provisions oblige federal and state authorities, as well as private persons to exchange information on spatially significant plans and measures necessary for the discharge of spatial planning functions (Elke Pahl-Weber, 2008).

Spatial monitoring: Spatial monitoring is the indicator-based, on-going, systematic, and comprehensive identification and description of spatial structural developments in such fields as demography, the economy, the labor market, agriculture, tourism, and the environment. It provides planning bodies with early information on spatial processes affecting planning and on the effectiveness of measures that are already running. Spatial monitoring addresses spatial policy and planning issues on the basis of regional statistics and area-related data. The results of spatial monitoring are presented in maps and diagrams, and increasingly in the form of digital spatial planning registers.

Spatial planning register (state spatial planning legislation): Spatial planning registers are cartographic collections covering all spatially significant plans and measures relating to spatial and settlement structure. Spatial planning registers are prepared by middle and upper-tier planning authorities. They are the functional basis for:

- the evaluation of spatially significant plans, measures, and investment,
 - o the substantiation and resolution of existing and potential conflicts between uses,
 - o coordination and consultation between public and private planning bodies,
- the preparation of spatial structure plans and planning decisions.
- the underpinning of spatial planning procedures.

Spatial planning report I state development reports I reports on the status of spatial planning', goal attainment, spatial development trends and major planning projects: Spatial planning and state development reports supply information on the current state of affairs, on foreseeable developments in spatial and settlement structure, and necessary and envisaged spatially significant plans and measures. In addition, they inform about the geographical distribution of such plans and measures and about the impact of EU policy on the development of spatial and settlement structure (ibid).

Informal tools

In addition to these formal instruments for realizing spatial planning there are informal tools. Spatial planning and state development instruments are considered informal if they have no statutory binding force. Their purpose is to contribute to the realization of spatial structure plans. Examples include: regional development concepts, city networks, contractual agreements on preparing and implementing spatial structure plans.

This substantially broadens the range of tools available. The advantage of these informal instruments is that they can be used flexibly and with focus on a given problem without legally binding requirements. Their impact depends on the persuasive power of their content. This calls for the active involvement of the relevant people and institutions. In the past, informal tools have steadily grown in importance. They are accepted as an indispensable supplement and extension of spatial structure plans and formal spatial planning instruments.

Tools for Local Government Planning

Local authorities, in which local planning powers are vested, have a range of tools at their disposition for preparing and managing the use of land in their territory for building and other purposes. The Federal Building Code does not, however, regulate the preparation, modification and amendment of urban land-use plans, but it does contain provisions on safeguarding and implementing them (Elke Pahl-Weber, 2008)..

Planning tools

The most important local planning instruments are the preparatory land-use plan (*Fldchenmut-zungsplan – FN*) and the binding land-use plan (*Bebaiungsplun - B-Plan*) functions (Elke Pahl-Weber, 2008)..

The preparatory land-use plan is prepared for the entire municipal territory. It outlines the use to which land is to be put to meet the foreseeable needs of the community in keeping with the spatial planning and development goals of the municipality. This is the plan's particular role in urban development.

The *binding land-use plan* is drawn up for a section of the municipal territory. It must be developed on the basis of the preparatory land-use plan. The binding land-use plan sets out the legally binding stipulations for urban structure. The binding land-use plan is adopted by the municipality in the form of a bye-law.

Instruments for securing planning

Development freeze: If the local authority has adopted a binding land-use plan, it can issue a development freeze to safeguard its planning intentions. In the planning area, development projects may not be implemented or physical structures removed, or any major or fundamental changes of a kind which would result in an increase in value may be made to plots and physical structures. A development freeze is imposed for two years. It can be extended for a year and - for good cause - for a further year after that.

Postponement of building applications: If a local authority fails to impose a development freeze even though the conditions therefore are fulfilled, it may apply for the postponement of building applications. In this case, the building authority can postpone the decision on authorization for up to twelve months.

Safeguards for areas of: In order to safeguard tourist areas, municipalities that are major tourism centers may determine in a binding land-use plan or by means of some other statute that in the interests of safeguarding the functions of areas serving tourism permission shall be required for the establishment or subdivision of ownership of residential apartments or of property in part-ownership.

General right of pre-emption: The municipality is entitled to exercise a pre-emption right in respect of the purchase of property in areas. The local authority may exercise its right of pre-emption - even in favor of a third party - only when this is in the public interest. In certain cases, exercise of this right is excluded. The purchaser may forestall the exercise of a pre-emption right where he is in a position to use the land within an appropriate period in accordance with building regulations or the aims and purposes of the urban development measure.

Specific right of pre-emption: In addition to its general pre-emption right, a municipality may assert by statute its right of pre-emption in respect of undeveloped land within the area covered by a binding land-use plan or in respect of areas for which urban development measures are being considered.

Plan implementation tools

Land reallocation: It is permissible for both developed and undeveloped land to be reorganized through a process of reallocation in such a manner as to create plots suitable in terms of location, shape, and size for built development or for other uses. Reallocation can be carried out within the area covered by a binding land-use plan and within a built-up area, or

within the area covered by a non-qualified binding land-use plan if there are sufficient grounds for reorganization. A distinction is drawn between reallocation and simplified adjustment of plot boundaries.

Law relating to compensation: The provisions on compensation in the Building Code deal with the consequences of intervening through planning in the use of land. A distinction is made between the following grounds for compensation:

- compensation following change or withdrawal of a permitted use,
- compensation for the adverse designation of public spaces,
- compensation for encumbrances and obligations under the binding land-use plan,
- compensation for breaches of faith

Expropriation: The Building Code permits the expropriation (compulsory purchase) of private property when in the public interest and where the purpose to be served cannot be reasonably achieved by any other means. Expropriation is possible only against compensation. It is granted for the loss of rights and for property losses of other kinds arising from expropriation.

Land improvement: Prerequisite for the use of specific land-use areas is the provision of local public infrastructure (land improvement). Initial land improvement is the task of the municipality unless it is imposed by a law or contract on another party. There is no absolute right to land improvement, but it may arise from certain conduct on the part of the municipality. "The precondition for the provision of local public infrastructure within the meaning is the existence of a legally binding land-use plan. The binding effect of the land-use plan may be relaxed under certain circumstances. To recoup otherwise unrecoverable public expenditure on local public infrastructure, local authorities may collect charges. Of the Building Code lists the infrastructure for which recumbent charges may be levied. Where the local authority collects such charges, it has to bear at least 10 per cent of the legitimate charges for land improvements. In the event of a land improvement contract being concluded, the above mentioned arrangements do not apply. The local authority is required to adopt a land improvement charges bye-law. It is a precondition not only for liability to charges but also provides the legal basis for issuing notices of charges.

Urban development enforcement orders: Urban-development enforcement orders serve in implementing urban development and structural measures in areas where a high measure of cooperation is required between local authority, owners, authorized users, and investors. Since arrangements are relatively "weak" (as regards building orders) and require a great deal of administrative input, such enforcement orders can prove more useful for active local authorities intent on implementing urban development planning as guides to procedure than as independent intervention instruments. They have therefore played a relatively minor role in actual practice.

Informal tools

Informal tools have the advantage of being more flexible and problem-focused. As a rule, they are used to prepare alternative planning and are to be taken into account in the preparation of formal plans. Although informal plans of many sorts are conceivable, at the local government level standard master plans like the urban development plan or the framework development plan have evolved. The preparation of informal master plans and programmes has become a permanent part of local government planning practice.

Informal plans deal with a shifting spectrum of urban themes, since changes in society bring about changes in the tasks facing urban planning.

Explicitly states that urban development concepts and other urban plans are matters of public interest to be duly weighed. In recent years, urban development concepts have gained outstanding importance in connection with urban redevelopment and the Socially Integrative

City. In the case of urban redevelopment, these concepts seek to integrate measures into a long-term strategy for the city as a whole. The aim is to enable sustainable urban development (urban planning objective) and to stabilize the housing market by reducing the surplus of permanently superfluous housing (housing industry objective).

The *urban development plan* is a long-term local authority development concept, an informal control tool that presents the focal points in development and guidelines for medium to long-term planning in a community. It is one of the most important urban planning instruments along with preparatory and binding land-use planning.

Urban development concepts are prepared for city-wide and sectoral planning goals. Typical examples are transport development plans, urban development plans dealing with housing, industry, commerce, or the social infrastructure.

The *framework development plan* is also an informal type of plan. In contrast to the urban development plan, it usually applies not to the entire territory of the municipality but to smaller areas (e.g. framework planning in preparation for urban rehabilitation measures) (Elke Pahl-Weber, 2008).

Sectoral Planning Tools

Apart from cross-sectional, comprehensive planning (urban land-use planning, regional planning, state spatial planning), there is specialized or sectoral planning. The range of sectoral planning is given statutory legitimating by a multitude of sectoral planning acts. Sectoral planning can be roughly divided into the sectors transport and communications, utilities, defense, agriculture, and environmental protection and nature conservation.

As a rule, the legislation on spatially significant sectoral planning requires public authorities and sectoral planners to coordinate their activities with comprehensive spatial planning. The authorities and sectoral planners have a range of tools at their disposal.

Legislation and Jurisdiction in the Planning System

Legislative Powers and the Statutory Framework at the Various Levels of Planning

A distinction is drawn in spatial planning between comprehensive spatial planning and sectoral planning. Comprehensive spatial planning is cross-sectional at all planning levels, whereas sectoral planning addresses single, mostly technical infrastructure sectors, dealing with specific projects like railways, airports, and waterways.

The Federation and the states have made use of their respective legislative powers to regulate comprehensive spatial planning and sectoral planning. In 2006, the legislative competencies of the Federation and the states were reorganized under the so-called "federalism reform."

Since the abolition of framework legislation, the basic law now provides for exclusive legislative powers of the federation and concurrent legislative powers.

Exclusive legislative powers are vested in the Federation for the fields enumerated in the Basic Law. In sectoral planning law they include air traffic; the operation of railways wholly or predominantly owned by the Federation (federal railways), the construction, maintenance, and operation of tracks belonging to federal railways, as well as the imposition of charges for the use of such tracks; postal and telecommunication services; the production and utilisation of nuclear energy for peaceful purposes, the construction and operation of facilities serving such purposes, protection against hazards arising from the release of nuclear energy or from ionizing radiation, and the disposal of radioactive substances.

In the basic law, the states have power to legislate on matters falling under concurrent legislative competence, so long as and to the extent that the federation has not exercised its

legislative power by enacting laws. In the basic law as amended, the federation has the right to legislate on these matters if and to the extent that the establishment of equal living conditions throughout the federal territory or the maintenance of legal or economic unity renders federal regulation necessary in the national interest. The proof required the basic law as amended must be furnished for the matters listed. If the federation exercises its right of concurrent legislation, the states may legislate for deviating arrangements in the areas.

In the field of spatial and sectoral planning, they include: mining; the law regarding expropriation, to the extent relevant to matters enumerated in the basic law; the promotion of agricultural production and forestry (with the exception of the law relating to land reallocation), preservation of the coasts; real property transactions, land law (except for laws respecting development fees), the law relating to housing benefit, the regulation of assistance with old debt, miners' housing construction law and miners settlement law; road traffic, motor transport, construction and maintenance of trunk roads, as well as the collection of tolls for the use of public highways by vehicles and the allocation of the revenue; non-federal railways, except mountain railways; waste disposal, air pollution, and noise abatement (except for protection against behavior-related noise); land distribution; spatial planning; and water resources. All areas of law not enumerated in the basic law fall within the legislative remit of the states. Among the most important competencies of the states is the law relating to culture (e.g. Conservation of historic monuments) and regulatory law (e.g. Building control law, police law).

Table 9. Local authority Powers

Competence of local authorities	Preparation and updating	Binding effect	Judicial review
Preparatory land-use plan	Necessity under section 1(3) of the building code Planning horizon ca 15 yrs	Binding on public authorities	Concrete judicial review by administrative court
Binding land-use plan	Necessity under section 1 (3) of the building code	Municipal statute, bye-law	Judicial review by higher administrative courts and concrete review by administrative court
Other statutes pursuant to the building code	Discretionary (e.g. Statutes under section 34 of the building code or mandatory (e.g. Land improvement charges bye law)	Municipal statute, bye-law	Judicial review by higher administrative courts and concrete review by administrative court

Source: Elke Pahl-Weber, 2008, modified by author

Certain areas in spatial planning have been affected by the abolition of framework legislation, like the law relating to comprehensive spatial planning and nature conservation. Where areas are transferred to the legislative remit of the federation or to concurrent legislation, former framework law, including the legislative powers and obligations of the states it contains, persists as federal law. Even after the federalism reform has come into force, the states are entitled and obliged to regulate matters as required under the old framework legislation until such time as the federation makes use of its new legislative powers.

Implementation of planning law by local authorities

Under the Basic Law, local authorities have the right to regulate all the affairs of the local community on their own responsibility within the limits set by law. Within the limits of their statutory functions, associations of municipalities also have the right of self-government according to the law. Local self-government finds expression in personal sovereignty, financial autonomy, organizational autonomy, fiscal jurisdiction, and planning autonomy. Planning autonomy means having political and administrative freedom to decide on the uses to which land in the territory of the municipality is to be put without all-embracing and strict control by higher tiers of government, and to develop the planning guidelines needed to realize the potential for autonomous action without imperative governmental influence being exerted. For this purpose, local authorities use the tools of planning law (urban development law).

Urban development law

Planning autonomy includes the power of local authorities under the Building Code to prepare urban land-use plans on their own responsibility. In the Building Code and secondary legislation (Land Utilization Ordinance, Plan Notation Ordinance, Valuation Ordinance) for the implementation of the code, the Federal Government has provided local authorities with the legal basis for controlling the use of land. On the basis of the Building Code, local authorities can adopt binding land-use plans in the form of bye-laws. However, municipalities are required to adapt their plans to the aims of (federal and state) spatial planning. This means, in effect, that federal and state spatial planning goals are to be implemented. At the same time, their constitutional guarantee of self-government gives local authorities the right to participate in planning and measures carried out by federal and state government departments. Such participatory rights are recognized for all government planning and measures that can affect municipal planning and other autonomous functions. Participation in this sense refers to the right to be informed and heard.

Building control law (building regulations)

Building control law or building regulations deal with specific physical structures and buildings. Material building control law serves to avert dangers, to prevent unsightly development, and ensure the observance of social and ecological standards for healthy housing and working conditions. Formal building control law regulates building supervisory procedures and hence the enforcement of planning law with regard to the authorization of projects, the enforcement of material building law, and the enforcement of related legislation pertaining to roads, water, landscape conservation, and the conservation of historic monuments. Planning approval and permission procedures thus couple urban development law with building control law. On the basis of state building regulations, municipalities and counties examine the permissibility of building projects and authorize them by administrative act. State building regulations empower local authorities to prepare local building regulations.

THE EVALUATION LAND USE PLANNING SYSTEM IN GERMANY

The planning in Germany is mediated through a vertically integrated and consensus-oriented institutional framework. In response to the socio-economic consequences of unification and European integration, German planning has experimented with new regional associations. Germany is liberal democracies with federal systems of governance, a polycentric urban system and a history of local self-government. Germany is characterized by suburbanization and growing rates of car ownership.

In Germany, such developments have been attributed to the weakening of the welfare state, deregulation and an increased role of public-private partnerships. However, global convergence diminishes the state and political environment as a contingent actor in shaping cities and regions. As mentioned, planning in Germany is mediated through an institutional framework organized by the federal government.

In addition, the state and processes of globalization are not mutually exclusive; while some components of the state have been weakened, others have been strengthened.

The Planning Framework

In Germany, planning occurs within a decentralized decision-making structure and a strong legal framework, something associated with the Basic Law of 1949. The primary actors involved in the process are the federal government (Bund), the 16 state governments (Länder), the 111 planning regions and the approximately 13000. In recent years, the European Union (EU) has also played an increasing (albeit non-binding) role.

Planning act

Planning is organized as a process of reciprocal influence by federal, state and municipal authorities on each other's proposals, commonly referred to as the 'counter-current principle'.

The system is organized around mediation and consensus building, and allows for input and participation from lower levels, as long as the plans are consistent with higher-level goals and objectives, once these goals are (often collaboratively) established.

Municipalities are represented at the regional level, while regional representatives provide input into state plans, and state ministries are involved in setting federal planning guidelines and visions. The level of responsibility and degree of plan detail increases with lower levels of government.

Specialized sectors (i.e. ministries for transportation, water, and energy) provide input through Sectoral plans, which are formulated independently from spatial plans and then integrated by planning authorities.

In addition, the federal government publishes an informal, non-binding federal spatial planning review, which influences all planning levels through the use of information, statistics and projections, and defines key issues and goals (e.g. sustainable development) to be addressed.

There are a number of reasons for the degree of planning consensus in Germany:

1. Germany is a proportional democracy with a multiplicity of parties, in which coalition-building is not only paramount to maintaining power, but also fosters a spirit of cooperation.
2. The Germany is demographically, economically, and politically more homogeneous, and at least in recent decades has experienced little in the way of population growth.
3. Recognized private interests (economic, industrial, agrarian and professional groups) have non-competitive governmental access and play a role in the decision-

making process: (such as rural devilmment policy, village renewal, land consolidation, land readjustment).

Although federal law requires regional planning, the exact organization of the regional association varies from state to state. As administrative boundaries often do not align with planning issues, regional associations have traditionally been the most flexible and experimental level of planning, and can either be driven from below, by municipalities, or from above, by the Lander.

Regional assemblies, financed by intergovernmental transfers, serve a mediating role between levels of government and private interests and help to coordinate the goals of local plans to ensure vertical consistency. State plans outline both goals, which regions and municipalities are bound to follow, and principles, which they are encouraged but not bound to follow (Section 3, Federal Planning Law).

Scope and Goals of Planning

- The German planning framework has allowed the federal government to outline broad goals such as social equity or sustainable development which must be addressed by the various planning levels. For example, the German Constitution promulgates equality of opportunity and an 'individual right to self development' which implies equal access to equivalent infrastructure, services and opportunities for each individual. Several policies were implemented to meet these goals.
- At both the federal and state level, redistribution efforts were directed towards remote rural areas, the frontier zone with the former East Germany, and more recently, depressed coal-mining areas. Federal intervention efforts have included the provision of infrastructure, financial incentives, tax benefits and priority for federal contracts.
- A strong spatial component has been a long established element of German planning, something exhibited in Dutch plan-making as well. This applies not only to investment, but also to the identification of areas for development and preservation.
- In order to minimize social disparities across space, a hierarchy of 'central place' cities have been defined and identifies. According to their importance or rank in the urban hierarchy, these 'central places' provide services and infrastructure for the surrounding regions.

Constraints and Opportunities of Local Level Planning

Germany has long traditions of local self-government; the capacity for local land-use regulation is constrained in both countries for different reasons. The German constitution guarantees municipalities the right to independent self-government. However, as described earlier, municipalities operate within a strong economic, political and administrative planning system, requiring the cooperation of all levels of government. As such, decisions concerning land use, taxation and economic development often do not flow from the immediate jurisdiction, but often must function within a regional, state or national framework.

In Germany, the Federal Building Code requires municipalities to devise local land-use plans that are both vertically and horizontally consistent. Non-binding preliminary plans are prepared, discussed and altered, after which the local legislature votes on the final plan.

The regional governing body then scrutinizes the plan to ensure procedural and legal compliance before granting approval. Although the process varies between the Lander, each Land generally has a representative present to ensure that the Land has input into the plan's approval. The power to develop in non-urbanized areas is highly circumscribed by higher levels of government, and the development process is generally limited to areas adjacent to existing development. In addition, local municipalities often acquire or own property, and

once detailed plans have been drawn up, sell the land to private developers with specific conditions attached, thus ensuring a high degree of government involvement in the development process (Elke Pahl-Weber, 2008).

The Practice of Local Planning

In Germany, local planning efforts consist of a non-binding preparatory land-use plan which identifies future land uses according to projected needs, and a binding land use plan more detailed land-use plan, which addresses only those areas planned for growth.

The binding land use plan must confirm to the preparatory land-use plan, and is binding on private landowners. It defines design specifications such as coverage type, height of building, floor area ratio, required set backs and indicates to what level the developer or owner has to build to, thus giving the municipality control over the form of development.

Challenges to German Planning

The metropolitan region was increasingly seen as a means to remain globally competitive. Both Germany and the European Union placed increased emphasis on regions, as opposed to individual cities or the national economy, as the appropriate scale through which to encourage development. Consequently, the organization of regional government has undergone significant changes and modifications.

REFERENCE

References

1. Asian Development Bank, (1992), Mongolia, "A Centrally Planned Economy in Transition", New York: Oxford Press
2. Elke Pahl-Weber, et al, (2008), The Planning System And Planning Terms In Germany
3. FAO, (1993), "The FAO Guidelines for Land-Use Planning"
4. FAO/UNEP, (1997), "Negotiating a Sustainable Future for Land"
5. FAO, GTZ, UNEP, (2004), "Integrated Planning For Sustainable Management of Land Resources"
6. FIG, (Congress), Publications especially Commission 7 (Cadastre and Land Management)
7. Gerd Turowski, (2001), "Spatial Planning In Germany", Structures and Concepts
8. GTZ, DED, (2003), "Land Use Planning and Natural Resource Management"
9. GTZ, (1999), "Land Use Planning", Methods, strategies and tools
10. Kutter, A, and Neely, C.L, (1999), FAO/UNEP and GTZ, The Future of Our Land, Facing the Challenge, Guidelines for Integrated Planning for Sustainable Management of Land Resources
11. Klaus. M. (2008), "Planning Theory and Spatial Planning", Land Management-Unit 8, lecture note, Munich
12. Magel, H, (2009), "Land management", Land Management-Unit 8, lecture note, Munich
13. Ronald a. Oliveira, (1973), "Systems Analysis in land-Use Planning", A conceptual development pacific
14. Zakout, W., Wehmann, B., Torhonen, M. (2007), "Good governance in land administration: Principles and good practices", draft publication, World Bank and FAO, February 2007
15. Laws and regulations
16. "Federal Building Code" [Baugesetzbuch – BauGB], (1997) in the wording of the Act to Amend the Federal Building Code and to Reorder Spatial Planning Law [BauROG] as issued on August 18th 1997, (BGBl. I p. 2081)

17. "Federal Regional Planning Act" (Raumordnungsgesetz (ROG)), of 18 August 1997 (Federal Law Gazette I p. 2081, 2102) amended by Article 3 of the federal law of 15 December 1997 (Federal Law Gazette I p. 2902, 2903)

Bibliography

1. Elke Pahl-Weber, Dietrich Henckel, et al, (1999), "The Structure of Government and Administration and planning System in the federal Republic of Germany ", COMMIN The Baltic Spatial Conceptshare
2. Elke Pahl-Weber, Dietrich Henckel, et al, (1999), "II. The Planning System in the Federal Republic of Germany" COMMIN The Baltic Spatial Conceptshare.
3. "EU Land Policy Guidelines", (2004), Guidelines for support to land policy design and land policy reform processes in developing countries
4. FAO, (2007), "Good Governance in Land Tenure and Land Administration -FAO work", Presentation at Oslo, OGC Jan. 17, 2007
5. FAO/UNEP, (2008), 'Workshop on Integrated Planning and Management of Land Resources' 30 March-3 April 1998, in Mbabane, Swaziland

ДОЛОО. УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГАА, ЭРҮҮЛ АХУЙ



ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ОСЛЫГ СУДЛАН БҮРТГЭХ АСУУДАЛД

Доктор (Ph.D), профессор Ж.Цэвэгмид (ШУТИС-УУИС)

Хураангуй:

Монгол Улсад гарсан үйлдвэрлэлийн ослыг судлан бүртгэж ирсэн байдал, эрх зүйн үндэс, 1992 оноос хойш жил бүр гарсан үйлдвэрлэлийн ослын тоо болон осолд орсон хүний тоо, салбарын осол, түүний дотор уул уурхайн салбарт сүүлийн 9 жилд гарсан осол, ослын давтамж, ангилал, шалтгааныг статистик үзүүлэлтээр гарган зарим судалгаа, шинжилгээ хийсний зэрэгцээ цаашид үйлдвэрлэлийн ослыг судлан бүртгэх, тайлагнах үйл ажиллагааг улам боловсронгуй болгож, үйлдвэрлэлийн ослын шалтгааныг үнэн зөв тодорхойлох, ослоос урьдчилан сэргийлэх ажлыг үр дүнтэй болгоход чиглэсэн асуудал дэвшүүлэв.

Түлхүүр үг: хууль, дүрэм, статистик, ослын шинжилгээ, ангилал, шалтгаан, санал

Үйлдвэрлэлийн ослыг судлан бүртгэх шаардлага, ач холбогдол, хууль тогтоомж

Хүний эрүүл мэндэд сөрөгөөр нөлөөлсөн аливаа хүчин зүйл, осол, гэмтэл бэртэл, хордлого өвчлөлийн тухай бүртгэл, судалгаа, мэдээлэл нь цаашид тэдгээрийн сөрөг нөлөөллийг бууруулах, боломжтой бол арилгах, уг нөлөөллөөс урьдчилан сэргийлэх зарчим, арга, хэрэгслийг боловсруулж хэрэгжүүлэх үндэслэл болдогоороо чухам ач холбогдолтой.

Манай улсад үйлдвэрлэлийн ослыг судлан бүртгэх үйл ажиллагаанд Хөдөлмөрийн тухай, Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай, Нийгмийн даатгалын сангаас олгох үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тэтгэвэр, тэтгэмж, төлбөрийн тухай хууль болон холбогдох бусад хууль тогтоомж, Засгийн газрын тогтоолоор баталсан дүрмийг мөрдөж иржээ.

Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай [5] хуулийн 21 дүгээр зүйлийн 21.1.8 хэсэгт заасны дагуу Монгол Улсын Засгийн газрын 2009 оны 1 дүгээр сарын 14-ний өдрийн Дүрэм батлах тухай 14-р тогтоолоор [8] “Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрэм”-ийг баталжээ. Энэ дүрмийн зорилго нь өмчийн бүх хэлбэрийн аж ахуйн нэгж, байгууллагад гарсан үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогын шалтгааныг судалж тогтоох, тэдгээрийг бүртгэх, тайлагнах, мэдээлэхтэй холбогдсон үйл ажиллагааг зохицуулахад оршино. Энэ дүрмийг Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт үйл ажиллагаа явуулж байгаа ажил олгогч, иргэд, хуульд өөрөөр заагаагүй бол гадаадын болон гадаадын хөрөнгө оруулалттай хуулийн этгээд нэгэн адил мөрдөнө.

Нийгмийн даатгалын сангаас олгох үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тэтгэвэр, тэтгэмж, төлбөрийн тухай [6] хуулийн 2 дугаар зүйлийн 2.2 дахь хэсэг болон “Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрэм”-д [8] дараахь нөхцөл байдалд гарсан ослыг үйлдвэрлэлийн осолд тооцно гэж заасан байна. Үүнд:

1. Ажилтан ажлын үндсэн болон туслах байранд, эсхүл гэрээ хэлэлцээр, эрх бүхий байгууллагаас гаргасан шийдвэрийн дагуу албан томилолт, дайчилгаагаар бусад газарт ажил үүргээ гүйцэтгэж байхдаа;

2. Ажлын байр, нэгж, хэсэг, салбарын хооронд байнга явж ажил үүрэг гүйцэтгэдэг ажилтан ажлын цагаар бүх төрлийн тээврийн хэрэгсэл, ердийн хөсгөөр буюу явган явж байх үед;
3. Ажлын байраа орхих боломжгүй ажил үүрэг гүйцэтгэдэг ажилтан ажлын байрандаа амарч байх, ажил эхлэхийн өмнө болон ажил дууссаны дараа ажлын байр, багаж хэрэгслээ эмхлэн цэгцлэх, хувцсаа солих, усанд орох, ажил хүлээлцэх үед;
4. Ажилдаа ирэх, буцах замдаа аливаа тээврийн хэрэгслээр буюу явган явж байхдаа (энэхүү ослыг тогтоохдоо тухайн ажилтны гэр, ажлын байр хоорондын чиглэл, цаг хугацааг үндэс болгоно);
5. Үндсэн ажил үүргээ гүйцэтгэх үедээ байгаль, цаг уур, гал, усны гэнэтийн аюул, цацраг идэвхит болон химийн хорт бодисын нөлөөлөл, биологийн гаралтай өвчин үүсгэгчийн гэнэтийн аюулд өртсөн;
6. Тухайн байгууллагад ашиглаж байгаа түүхий эд, материал болон бусад технологийн процессод ашигладаг химийн бодис, биологийн гаралтай бохирдуулагчийн улмаас үүссэн өвчин, хордлогод өртсөн;
7. Байгалийн гэнэтийн аюул, гамшиг, хөнөөх хэрэгслийн болон гоц халдварт өвчний голомт, сүйрэл, дэлбэрэлтийн үед.

Ажил үүргээ гүйцэтгэж байх үедээ зам тээврийн осолд орсон тохиолдолд ослыг замын цагдаагийн байгууллагын дүгнэлтийн дагуу хөдөлмөрийн хяналтын улсын байцаагч судалж баталгаажуулна. Иргэд хоорондын гэрээгээр ажил гүйцэтгэх үед болон иргэний машин механизм, тоног төхөөрөмжийг түрээслэх, бусад хэлбэрээр ашиглах явцад гарсан үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг гэрээ байгуулж байгаа талууд тухайн гэрээгээр хүлээсэн үүргийн дагуу судлан бүртгэх бөгөөд хэрэв гэрээнд энэ талаар тусгагдаагүй бол ажил гүйцэтгүүлэгч тал гарсан осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэж, хохирлыг холбогдох хууль тогтоомжийн дагуу барагдуулах үүрэгтэй.

Батлан хамгаалах, цагдаа, онцгой байдал, шүүхийн шийдвэр гүйцэтгэх, уул уурхайн аврах албанд гарсан үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг энэ дүрэмд заасны дагуу судлан бүртгэнэ.

Гадаадад ажиллаж байхдаа үйлдвэрлэлийн осолд өртсөн иргэн нь хоёр улсын хооронд байгуулсан гэрээний дагуу үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний даатгалд даатгуулсан бол тусгай зөвшөөрлийн дагуу гадаадад ажиллах хүч гаргаж байгаа аж ахуйн нэгж, байгууллага нь ослыг судлан бүртгэж байхаар журамлан тогтоосон байна.

Ажил олгогч нь “Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх орон тооны бус байнгын комисс”-ыг ажил олгогчийн болон ажилтны төлөөлөл бүхий 3-аас доошгүй гишүүний бүрэлдэхүүнтэйгээр байгуулж, комиссын даргыг томилно.

Жижиг, дунд үйлдвэрт гарсан осол, хөдөлмөрийн гэрээнээс бусад төрлийн гэрээгээр ажил, үүрэг гүйцэтгэж байх үед, мөн хувиараа хөдөлмөр эрхлэх үед гарсан ослыг Аймаг, нийслэл, сум, дүүргийн Засаг даргын Тамгын газраас нэг, ажил олгогч болон ажилтны төлөөллөөс тус бүр хоёр хүний бүрэлдэхүүнтэйгээр Засаг даргын захирамжаар байгуулсан комисс судлан бүртгэж, акт тогтоох бөгөөд үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогын онцлог, бий болсон нөхцөлөөс хамааран энэ комиссын бүрэлдэхүүнд өөрчлөлт оруулж болно.

Албан томилолт, гэрээ, дайчилгааны дагуу өөр байгууллагад ажил үүрэг гүйцэтгэж байгаа ажилтан, шүүхийн шийдвэр гүйцэтгэх алба болон цагдаагийн байгууллагын ажилтан, цэрэг, хоригдол, дадлага хийж байгаа оюутан үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогод өртсөн тохиолдолд тухайн ослыг осол гарсан аж ахуйн нэгж, байгууллагад хамааруулан бүртгэх ба үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх комиссын бүрэлдэхүүнд харьяалах байгууллагын төлөөллийг оролцуулна.

Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх комисс нь осолдогч нийгмийн даатгалын шимтгэл төлсөн эсэхийг үл харгалзан үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрмийн [8] хавсралтаар баталсан “Үйлдвэрлэлийн ослыг тогтоосон акт”-ын дагуу үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэнэ.

Ажил олгогч болон үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх комисс нь үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогын тухай мэдээг актын хамт тухайн орон нутгийн мэргэжлийн хяналтын байгууллагад хүргүүлэх ба үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогын талаар ажил олгогч, комиссоос ирүүлсэн мэдээг хөдөлмөрийн болон хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн хяналтын улсын байцаагч нь хагас бүтэн жилээр 1 ба 2 дугаар хүснэгтүүдэд үзүүлсэн маягтын дагуу нэгтгэж, хөдөлмөрийн хяналт хариуцсан төрийн захиргааны байгууллагад тухайн оны 7 дугаар сарын 10 болон дараа оны 1 дүгээр сарын 10-ны дотор ирүүлэх үүрэгтэй.

Хөдөлмөрийн хяналт хариуцсан төрийн захиргааны байгууллага нь нэгтгэсэн тайлан мэдээгээ хөдөлмөрийн асуудал хариуцсан төрийн захиргааны төв байгууллага болон Үндэсний статистикийн хороонд тус тус хүргүүлнэ.

Монгол Улсын Статистикийн тухай (шинэчилсэн найруулга) [7] хуулийн 6 дугар зүйлд үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогын талаар дараах байдлаар заажээ:

6 дугаар зүйл. Албан ёсны статистикийн мэдээллийн үзүүлэлт, түүнийг гаргах үндэслэл

1. Албан ёсны статистикийн мэдээлэлд дараахь үндсэн үзүүлэлт хамаарна:

1/ макро эдийн засгийн статистикийн үзүүлэлт:

.....

2/ хүн ам, нийгмийн статистикийн үзүүлэлт:

а/ хүн амын тоо, нас, хүйс;

.....

о/үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлого;

(Энэ заалтыг 1999 оны 5 дугаар сарын 14-ний өдрийн хуулиар нэмсэн)

2. Мөнгө, зээл, санхүү, гааль, татвар, байгаль орчин, соёл, урлаг, боловсрол, шинжлэх ухаан техник, технологи, хүн амын эрүүл мэнд, нийгмийн хамгаалал, хүнсний аюулгүй байдал, шүүхийн статистикийн мэдээллийг холбогдох яам, төрийн бусад албан газар тус тус эрхлэн гаргаж, Үндэсний статистикийн хороонд өгнө.

Монгол Улсын Засгийн газраас хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн нөхцөл, орчныг сайжруулах чиглэлээр дөрвөн удаа Үндэсний хөтөлбөр, түүнийг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө гарган олон чухал арга хэмжээг хэрэгжүүлж байна.

Засгийн газрын 1997 оны 257 дугаар тогтоолоор [9] баталсан “Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн нөхцөлийг сайжруулах Үндэсний хөтөлбөр” (1998-2000 оны анхны), түүнийг хэрэгжүүлэх ажлын төлөвлөгөөнд:

- Үйлдвэрлэл, техникийн болон ангаах ухааны чиглэлээр мэргэжилтэн бэлтгэдэг их, дээд сургуулийн хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн сургалтын хөтөлбөрт өөрчлөлт оруулах, материаллаг баазтай болгох арга хэмжээ авна. Энэ чиглэлээр эрдэм шинжилгээ судалгааны ажил хийнэ.
- Салбарын хэмжээний үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчний судалгааг гаргаж тэдгээрийг бууруулах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.
- Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлийн өвчин, түүнээс урьдчилан сэргийлэх талаар сурталчилж, мэргэжлийн байгууллага, иргэдийг мэдээллээр хангах, үр нөлөө бүхий мэдээллийн тогтолцоог бүрдүүлнэ.

Засгийн газрын 2001 оны 153 дугаар тогтоолоор [10] баталсан “Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн нөхцөлийг сайжруулах Үндэсний хөтөлбөр” (2001-2004 оны хоёрдох) болон түүнийг хэрэгжүүлэх ажлын төлөвлөгөөнд:

- Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн сургалтын нэгдсэн тогтолцоо бий болгоно.
- Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн мэргэшсэн ажилтан бэлтгэх асуудлыг боловсруулж шийдвэрлүүлнэ.
- Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалах өвчний мэдээллийн нэгдсэн системийг бий болгож, мэдээллийн урсгалыг сайжруулна.
- Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалах өвчний мэдээг Үндэсний статистикийн мэдээнд оруулах асуудлыг шийдвэрлэнэ.
- Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний судалгааг шинжлэх ухааны үндсэн дээр хөгжүүлнэ.
- Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн судалгаа шинжилгээний нэгж бий болгоно.

Засгийн газрын 2005 оны 75 дугаар тогтоолоор [11] баталсан “Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн орчныг сайжруулах Үндэсний хөтөлбөр” (2005-2010 оны гуравдах) болон түүнийг хэрэгжүүлэх ажлын төлөвлөгөөнд:

- ОУХБ-ын удирдамжийг үндэслэн аж ахуйн нэгж, байгууллагад Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн менежментийн систем нэвтрүүлэх удирдамж боловсруулж, үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх;
- Улсын хэмжээний үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний мэдээ цуглуулах, дүн шинжилгээ хийх нэгдсэн аргачлалыг ОУХБ-ын дэмжлэгтэй боловсруулах;
- Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн тодорхой асуудлаар ОУХБ-тай хамтран судалгаа хийж, шийдвэр гаргагчид, олон нийтэд хүргэх;

- Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн асуудлаар мэргэшсэн эрдэмтэн судлаачдын хамтлагийг Эрүүл мэндийн шинжлэх ухааны Их сургууль, Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн, Шинжлэх ухаан, технологийн Их сургуулийг түшиглэн байгуулах арга хэмжээ авах;

Засгийн газрын 2012 оны 122 дугаар тогтоолоор [12] баталсан “Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн орчныг сайжруулах Үндэсний дөрөв дэх хөтөлбөр” (2012-2016 онд хэрэгжүүлнэ) болон түүнийг хэрэгжүүлэх арга хэмжээний нэгдүгээр шатны ажлын (Хөдөлмөрийн Сайдын 2013 оны А/04 дүгээр тушаал) төлөвлөгөөнд [13]:

- Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрмийг шинэчлэн боловсруулж батлуулах;
- Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаарх болон үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний статистик мэдээллийн тогтолцоог боловсронгуй болгох;
- Их, дээд сургуулиудад хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудлаар судалгаа хийх, энэ чиглэлээр мэргэжилтэн бэлтгэх тусгайлсан элсэлт зохион байгуулах;
- Ажлын байрны аюултай, хортой хүчин зүйлийн талаар мэдээллийн нэгдсэн сан бий болгох зэрэг олон чухал зорилт дэвшүүлэн хэрэгжүүлж байна.

1 дүгээр хүснэгт

Үйлдвэрлэлийн ослын тайлангийн маягт [8]

Салбар	Мөрийн дугаар	Эрчим хүч	Уул уурхай	Хөдөө аж ахуй	Барилга	Хөнгөн хүнс	Зам, тээвэр, холбоо	Худалдаа үйлчилгээ	Боловсрол	Эрүүл мэнд	Бусад	Нийт дүн
Ажилтны дундаж тоо	01											
Үүнээс эмэгтэй	02											
Ослын тоо	03											
Үүнээс: Бүлэг ослын тоо	04											
Осолд орсон хүний тоо	05											
Үүнээс: эмэгтэй	06											
Нас барсан хүний тоо	07											
Хөгжлийн бэрхшээлтэй болсон хүний тоо	08											
Хөдөлмөрийн чадвар түр алдсан хүний тоо	09											
Мэргэжлийн ажлаас өөр ажилд шилжсэн хүний тоо	10											
Ослын хэлбэр												
Хүний амь нас хохирсон	11											
Хүнд	12											
Хөнгөн	13											

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй

[illegible]

Хурц хордлогын тайлангийн маягт [8]

2 дугаар хүснэгт

Салбар	Мөрийн дугаар	Эрчим хүч	Уул уурхай	Хөдөө аж ахуй	Барилга	Хөнгөн хүнс	Зам, тээвэр, холбоо	Худалдаа үйлчилгээ	Боловсрол	Эрүүл мэнд	Бусад	Нийт дүн
Ажилтны дундаж тоо	01											
Үүнээс: эмэгтэй	02											
Хурц хордлого гарсан тоо	03											
Үүнээс: бүлэг хордлого	04											
Хурц хордлогод өртсөн хүний тоо	05											
Үүнээс: эмэгтэй	06											
Нас барсан хүний тоо	07											
Хөгжлийн бэрхшээлтэй болсон хүний тоо	08											
Хөдөлмөрийн чадвар түр алдсан хүний тоо	09											
Мэргэжлийн ажлаас өөр ажилд шилжсэн хүний тоо	10											
Хурц хордлогын хэлбэр:												
Хөнгөн	11											
Дунд	12											
Хүнд	13											
Хүний амь үрэгдсэн	14											
Хурц хордлогын шалтгаан:												
Угаарын хий	15											
Органик уусгагч	16											
Пестицид	17											
Нефтийн бүтээгдэхүүн	18											
Аммиак	19											
Хүчилт, шулт	20											
Хүнд металлын нэгдэл	21											
Цацраг идэвхт бодис	22											
Бусад химийн бодис	23											
Машин тоног төхөөрөмжийн гэмтэл	24											
Тоног төхөөрөмжийн битүүмжлэл алдагдсан	25											
Технологийн процесс зөрчсөн	26											
Аюулгүй ажиллах арга барилд хангалтгүй	27											

Уул уурхайн технологи, эдийн засаг, экологи, геодези, газрын харилцаа-2013

1996	521	550	35	46	469	
1997	403	424	48	78	298	
1998	365	440	46	42	352	
1999	284	321	28	43	250	
2000	345	345	29	36	280	
2001	428	481	88	36	357	
2002	343	365	47	34	284	
2003	381	381	50	42	289	
2004	305	323	64	41	218	
2005	320	366	68	58	240	
2006	396	460	134	58	268	
2007	343	379	88	65	217	9
2008	491	671	162	135	357	17
2009	366	410	54	37	317	2
2010	366	398	80	44	273	1
2011	403	431	75	40	310	6
2012	400	424	87	35	301	1
Бүгд	7961	8802	1311	1019	6436	36

Манай улсын хэмжээнд 1992-2012 онуудад буюу 21 жилийн хугацаанд үйлдвэрлэлийн 7961 осолд 8802 ажилтан өртсөнөөс 1311 хүний амь үрэгдэж, 1019 хүн тахир дутуу болж, 6436 хүн хөдөлмөрийн чадвараа түр алдсан бөгөөд нэг жилд осолд орж байгаа хүний тоо төдийлөн буурахгүй байна.

Үйлдвэрлэлийн ослыг салбаруудаар ялгасан байдал

4 дүгээр хүснэгт

ОН	Үйлдвэрлэлийн ослын тоо, салбараар										
	Эрчим хүч	Уул уурхай	Хөдөө аж ахуй	Барилга	Хөнгөн, хүнс	Зам, тээвэр, холбоо	Худалдаа, үйлчилгээ	Боловсрол	Эрүүл мэнд	Бусад	дүн
2000	25	54	18	36	60	64	39	10	8	31	345
2001	35	66	5	38	67	57	19	42	34	65	428
2002	28	52	5	52	62	55	2	19	24	44	343
2003	29	56	25	59	59	67	26	28	19	13	381
2004	39	33	21	56	23	78	28	10	13	4	305
2005	16	55	5	54	45	25	23	34	25	38	320
2006	29	70	5	73	61	26	23	25	24	60	396
2007	31	36	2	62	38	36	20	28	18	72	343
2008	28	95	2	123	50	38	31	22	24	78	491
2009	15	77	2	54	32	36	11	44	25	70	366
2010	19	85	4	42	31	31	17	21	37	79	366
2011	22	76	3	65	29	48	16	24	27	93	403
2012	14	75	1	68	26	34	17	30	37	98	400
Дүн	330	830	98	782	583	595	272	337	315	745	4887
Хувь	6.8	17.0	2.0	16.0	11.9	12.2	5.6	6.9	6.4	15.2	100

Үйлдвэрлэлд гарсан ослыг салбаруудаар ялгаж авч үзвэл уул уурхай, барилга, зам, тээвэр, холбооны салбарт осол гарах тохиолдол харьцангуй их байна. Энд нэг зүйлийг зориуд тэмдэглэн хэлэхэд хөнгөн, хүнсний салбар, зам, тээвэр, холбооны салбар, худалдаа, үйлчилгээний салбар гэх мэтээр хэд хэдэн томоохон салбаруудыг нэгтгэж тайлан гаргах нь буруу юм.

Уул уурхайн салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн осол

Он	Үйлдвэр лэлийн ослын тоо	Үүнээс: бүлэг ослын тоо	Осолд орсон хүний тоо	Үүнээс:			Салбарын нийт ажиллагчдын тоо [3, 4]	10000 ажилтнаас осолд орсон хүний тоо
				Амь үрэгдс-эн	Тахир лутуу болсон	Хөдөлмөрийн чадвар түр алдсан		
2004	32	1	33	3	1	29	14020	23.5
2005	55	1	65	13	10	42	14503	44.8
2006	70	9	89	44	12	33	16167	55.1
2007	36	1	37	8	6	23	15235	24.3
2008	95	8	123	42	18	63	15621	94.3
2009	77	4	81	23	3	55	15262	53.1
2010	85	4	98	18	10	70	16402	59.7
2011	76	3	80	31	4	45	16500	48.5
2012	75	8	91	33	8	50	19217	47.4
Дүн	601	39	697	215	72	410	142927	48.8
%	100	6.5	100	30.9	10.3	58.8		

Уул уурхайн салбарт сүүлийн 9 жилийн хугацаанд гарсан үйлдвэрлэлийн ослын давтамж буюу салбарын хэмжээнд ажиллаж байгаа 10000 ажилтнаас нэг жилд осолд орсон хүний тоо нь 23.5-94.3 буюу дунджаар 48.8 байгаа нь харьцангуй муу үзүүлэлт юм. Уул уурхайн салбарын нийт ажиллагчдын тоо нь Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хорооны статистик мэдээллийн нэгдсэн сангаас авсан нүүрс, хүдэр, газрын тос болон бусад ашигт малтмал олборлох аж үйлдвэрийн салбарт ажиллаж байгаа ажиллагчдын тоо болно.

Уул уурхайн салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн ослын ангилал, шалтгаан

Ослын ангилал	Үзүүлэлтүүд	Осолд орсон хүний тоо										
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Бүгд	Хувь
Ослын хэлбэрээр	амь үрэгдсэн	3	13	44	8	42	23	18	31	33	215	30.8
	хүнд	7	37	26	17	37	26	35	11	34	230	33.0
	хөнгөн	23	15	19	12	44	32	45	38	24	252	36.2
Осолдогчийн насаар	18 хүртэл	-	-	4	1	-	-	-	-	-	5	0.7
	18-35	17	44	53	24	84	52	54	50	67	445	63.9
	35-аас дээш	16	21	32	12	39	29	44	30	24	247	35.4
Ажилласан хугацаагаар	5 хүртэл жил	3	32	50	19	41	45	36	38	56	320	45.9
	5-15 жил	-	16	28	9	60	25	33	25	24	220	31.6
	15-аас дээш	30	17	11	9	22	11	29	17	11	157	22.5
Үйлдвэрлэлийн ослын шалтгаанаар	Уналт, нуралт	5	14	21	9	32	24	20	20	14	159	22.8
	Тээврийн хэрэгслийн эвдрэл, гэмтэл	3	4	4	3	12	6	11	9	13	65	9.3
	Өргөх механизмын эвдрэл, гэмтэл	2	2	6	2	10	4	1	3	4	34	4.9
	Тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гэмтэл	3	5	8	3	12	5	10	4	4	54	7.7
	Технологийн процесс зөрчсөн	8	10	12	7	13	14	17	5	8	94	13.5
	Аюулгүй ажиллах арга барилд хангалтгүй суралцсан	8	23	27	7	33	17	23	21	31	190	27.3
	Ажлын тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэлгүй ажилласан	1	4	-	6	2	2	-	2	-	17	2.4
	Хөдөлмөрийн хэвийн бус нөхцөл	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4	0.6
	Бусад	1	1	11	-	9	9	16	16	17	80	11.5
	Осолд орсон хүний тоо	33	65	89	37	123	81	98	80	91	697	100

Уул уурхайн салбарт гарсан үйлдвэрлэлийн ослыг ослын хэлбэр, осолдогчийн нас, ажилласан хугацаа, ослын шалтгаанаар нь ангилсан байдлыг 6 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

Үйлдвэрлэлийн ослын хэлбэрийн хувьд хөнгөн, хүнд, хүний амь үрэгдүүлсэн ослын тоо хоорондоо бараг адилхан байгаа нь уул уурхайн салбарын осол нь бүхэлдээ хүний эрүүл мэндэд илүү хүндээр нөлөөлж байна.

Осолдогчийн насаар ангилсан байдлаас харахад 18 хүртэлх насны хүмүүс осол орох нь бага (нийт ослын 0.7 хувь) байгаа нь 18 насанд хүрээгүй хүнийг зарим ажил, мэргэжлээр ажиллахыг хориглодогтой холбоотой. Харин 35-аас дээш настай нас тогтсон болон ахмад хүмүүс осолд орох тохиолдол их (нийт ослын 35.4 хувь) байгааг анхаарах асуудал юм.

Осолдогчийн ажилласан хугацааны хувьд 5 хүртэл жил ажилласан хүмүүсийн тоо бараг 46 хувь байгаа нь туршлага багатай ажилчид осолд орох тохиолдол илүү болох нь харагдаж байна. Хугацааны энэ жилүүдийг илүү нарийвчилж үзэх шаардлагатай.

Мөн 15-аас дээш жил ажилласан, ажлын арвин туршлагатай хүн осолд орох нь их (нийт ослын 22.5 хувь) байгааг анхаарч судлах нь зүйтэй.

Үйлдвэрлэлийн ослын тайланд ослыг шалтгаанаар нь ангилахдаа 1. Уналт, нуралт, 2. Тээврийн хэрэгслийн эвдрэл, гэмтэл, 3. Өргөх механизмын эвдрэл, гэмтэл, 4. Тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гэмтэл, 5. Технологийн процесс зөрчсөн, 6. Аюулгүй ажиллах арга барилд хангалтгүй суралцсан, 7. Ажлын тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэлгүй ажилласан, 8. Хөдөлмөрийн хэвийн бус нөхцөл, 9. Бусад гэсэн нь Засгийн газрын тогтоолоор баталсан үйлдвэрлэлийн ослын тайлангийн маягтад [8] зааснаас дутуу байна. Тухайлбал, маягтын 18, 19, 23, 24, 25 дугаар мөрүүдэд байх цахилгаан гүйдэлд цохиулсан, халалт, түлэгдэлт, хөлдөлт, онцгой ур чадвар шаардсан ажилд мэргэжлийн хүн ажиллуулаагүй, химийн болон биологийн бодис алдагдсан, стандартын шаардлага хангаагүй зэрэг шалгаанууд өмнөх онуудад гарсан үйлдвэрлэлийн ослын тайланд байхгүй байна. Ер нь энд дурьдсан шалтгаанууд нь үйлдвэрлэлийн ослыг цаашид бууруулах, арилгах арга замыг шинжлэх ухааны үндэстэй тодорхойлж болохуйцаар сонгогдоогүй, зүгээр л элбэг тохиолдох зарим шалгаануудын түүвэр төдий зүйл болжээ.

Бас нэг зүйлийг онцлон тэмдэглэхэд Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хорооноос эрхлэн жил бүр гаргадаг “Монгол Улсын статистикийн эмхтгэл”-д үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин, хурц хордлогын тухай албан ёсны статистикийн ямарч мэдээлэл, үзүүлэлт байхгүй, өөрөөр хэлбэл Статистикийн тухай хуулийн 6 дугаар зүйлийн заалт хэрэгжихгүй байна.

Үйлдвэрлэлийн ослыг судлан бүртгэх үйл ажиллагааг боловсронгуй болгох талаар дэвшүүлж буй санал

Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх үйл ажиллагаа, албан ёсны статистикийн мэдээллийн тайлан, цаашдын судалгаа, шинжилгээг боловсронгуй болгож үйлдвэрлэлийн ослын шалтгааныг үнэн зөв тодорхойлох, ослоос урьдчилан сэргийлэх ажлыг үр дүнтэй болгоход чиглэсэн дараах санал дэвшүүлж байна. Үүнд: Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай хуульд зааснаар Засгийн газар баталж мөрдүүлдэг “Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрэм”-ийн дагуу хагас жил дутамд

гаргах үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогын тайлангийн маягтыг шинэчлэх, жил бүр гаргадаг “Монгол Улсын статистикийн эмхтгэл”-д үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тухай мэдээллийг албан ёсоор оруулж Статистикийн тухай хуулийн заалтыг хэрэгжүүлэхийн тулд Хөдөлмөрийн хяналт хариуцсан төрийн захиргааны байгууллага, Хөдөлмөрийн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага, Үндэсний статистикийн хороо хамтран үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний талаархи албан ёсны статистикийн мэдээллийн тайлангийн маягтыг батлан мөрдүүлэх, Хөдөлмөрийн асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага 7 дугаар сарын 10 болон дараа оны 1 дүгээр сарын 10-ны дотор мэдээг маягтын дагуу гаргаж Үндэсний статистикийн хороонд ирүүлдэг журам тогтоох нь зүйтэй.

1. Үйлдвэрлэлийн ослыг зохих дүрэм журмын дагуу судлан бүртгэж “Үйлдвэрлэлийн ослыг тогтоосон акт” бүр нь тухайн осол гарсан шалтгаан, түүнд нөлөөлсөн объектив, субъектив хүчин зүйлүүд, ажил олгогчийн болон осолдогчийн хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудалд хандах соёл, уг ослыг судлан бүртгэсэн үйл ажиллагааны явц зэргийг бодитойгоор илрүүлэх судалгааны анхдагч чухал материал учраас эдгээр актуудыг хөдөлмөрийн судалгааны аль нэг байгууллагад (тухайлбал Хөдөлмөрийн институт эсвэл Хөдөлмөрийн эрүүл мэнд судлалын төв) цуглуулж нэгтгэн сан бүрдүүлэх журам тогтоох, судлах шаардлагатай байна. Ер нь үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх ажлыг оновчтой, үр дүнтэй болгохын тулд шинжлэх ухааны үндэстэй суурь судалгаа хийж байж Үндэсний хөтөлбөрт дурьдсан “Ажлын байрны аюултай, хортой хүчин зүйлийн талаар мэдээллийн нэгдсэн сан бий болгох” боломж бүрдэнэ гэж үзэж байна.
2. Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогын тайлангийн маягтуудад осолд орсон хүмүүсийг эрхэлж байгаа ажил, үйл ажиллагааны чиглэл, салбараар ялгаж ангилахдаа Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хорооноос жил бүр гаргадаг “Монгол Улсын статистикийн эмхтгэл”-ийн “Ажиллах хүч” бүлэгт [4] ажиллагчдын тоог салбар, дэд салбараар нь ялган гаргасантай уялдуулан адилтгах нь зүйтэй байна. Тодруулбал:
 - Эрчим хүч (цахилгаан, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэх, дамжуулах, түгээх)
 - Уул уурхай (ашигт малтмал олборлох, боловсруулах)
 - Хөдөө аж ахуй (мал аж ахуй, газар тариалан)
 - Байгаль орчин (ойн аж ахуй, дархан цаазтай газар, тусгай хамгаалалттай газар нутаг, байгаль орчин, ногоон хөгжлийн газар г.м.)
 - Барилга
 - Боловсруулах үйлдвэрлэл (хүнсний бүтээгдэхүүн, ундаа үйлдвэрлэл; нэхмэлийн үйлдвэрлэл; хувцас үйлдвэрлэл, үслэг арьс боловсруулалт; арьс шир боловсруулах, ширэн эдлэл, гутал үйлдвэрлэл; мод, модон эдлэл үйлдвэрлэл; цаас, цаасан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл; нийтлэх, хэвлэх, дуу бичлэг хийх үйл ажиллагаа; химийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл; резинэн болон хуванцар бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл; төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэл; төмрийн үйлдвэрлэл; машин, тоног төхөөрөмжөөс бусад төмөр эдлэл үйлдвэрлэл; машин, тоног төхөөрөмж

үйлдвэрлэл; бичиг хэргийн болон тооцоолох техник үйлдвэрлэл; цахилгаан хэрэгсэл үйлдвэрлэл; радио, телевизор, холбооны хэрэгсэл үйлдвэрлэл; эмнэлгийн багаж хэрэгсэл, нарийн хэмжүүр, хараа зүйн хэрэгсэл, цаг үйлдвэрлэл; тээврийн бусад хэрэгсэл үйлдвэрлэл; тавилга үйлдвэрлэл, боловсруулах үйлдвэрийн бусад; хоёрдогч түүхий эд бэлтгэл г.м.)

- Тээвэр (авто, төмөр зам, агаар, усан тээвэр)
- Мэдээлэл, холбоо
- Худалдаа (бөөний болон жижиглэн худалдаа)
- Үйлчилгээ (зочид буудал, нийтийн хоол, усан хангамж, бохир ус, хог, хаягдлын менежмент болон үйлчилгээний бусад үйл ажиллагаа)
- Боловсрол, шинжлэх ухаан
- Эрүүл мэнд
- Соёл, урлаг, спорт
- Аялал жуулчлал
- Санхүү, даатгал, үл хөдлөх хөрөнгийн үйл ажиллагаа
- Төрийн удирдлага, батлан хамгаалах болон шүүх, цагдаагийн үйл ажиллагаа
- Бусад.

3. Үйлдвэрлэлийн ослын бүх шалтгааныг тайлангийн ганцхан маягтад багтаах боломжгүй боловч цаашид ослоос урьдчилан сэргийлэх арга, замыг зөв тодорхойлох үндэслэл болхуйц байдлаар бүлэглэж нилээд дэлгэрэнгүй харуулах нь зүйтэй. Үйлдвэрлэлийн ослын шалтгааныг эрдэмтэд, судлаачдын зөвлөмж [1] болгосны дагуу дараах байдлаар ангилж, ангилал тус бүрээс хамгийн чухал гэсэн 4-5 гол үзүүлэлтийг албан ёсны статистикийн мэдээллийн тайлангийн маягтад тусгах нь зүйтэй. Үүнд:

- **Зохион байгуулалтын шалтгаан** (хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн сургалт явуулаагүй; аюулгүй ажиллах арга барилд хангалтгүй сургасан; ажлын байрны хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн заавар; үйлдвэрлэлийн болон ажлын байрны зохион байгуулалтыг хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн стандарт, шаардлагад нийцүүлээгүй; үйлдвэрлэлийн технологи, тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын болон аюулгүй ажиллагааны дүрэм зөрчсөн; тоног төхөөрөмжийн төлөвлөгөөт урьдчилан сэргийлэх засварын ажлыг хугацаанд нь хийгээгүй; машин, механизм, багаж, тоног төхөөрөмжийг зориулалтын дагуу хэрэглээгүй; хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн байдалд тавих хяналтыг сулруулсан; ажлын тусгай хувцас, хамгаалах хэрэгсэл хэрэглүүлээгүй буюу байхгүй зэрэг шалтгаан)
- **Техникийн шалтгаан** (үйлдвэрлэлийн технологийн хоцрогдол, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн хийцийн дутагдалтай байдал; хүнд хүчир ажлын механикжуулалт, урьдчилан сэргийлэх байгууламж, хориг түгжээ, хаалт, хамгаалалт, дохиоллын хэрэгслийн боловсронгуй биш байдал; тоног төхөөрөмжийн болон бат бөх материалын эвдрэл; хамгаалах хэрэгслийн боловсронгуй биш буюу дутагдалтай байдал; ашиглаж

- боловсруулж байгаа бодис, хэрэгсэл, материалын урьд мэдэгдээгүй аюултай шинж чанар зэрэг шалтгаан)
- **Ариун цэвэр, эрүүл ахуйн шалтгаан** (ажлын байрны тохироогүй буюу муу гэрэлтүүлэг; шуугиан ихтэй байсан; доргионы түвшин ихэссэн; хальтах, гулсах нөхцөл бий болсон; бие халууцах, даарах, бороотой, цастай, манантай зэрэг цаг агаар, бичил уур амьсгалын тохиромжгүй нөхцөл зэрэг осолд ороход хүргэх шалтгаан)
 - **Сэтгэл зүй, физиологийн шалтгаан** (биеийн хүчний ачаалал; мэдрэл сэтгэхүйн ачаалал; ажлын нэгэн хэвийн байдал; сэтгэл хөдлөлийн ачаадал; сонсох, харах мэдрэхүйн эрхтний ачаалал зэрэг хүн алдаа гаргахад болон буруу үйлдэл хийхэд хүргэсэн шалтгаан).
4. Албан ёсны статистикийн мэдээллийн тайлангийн маягтад үйлдвэрлэлийн осолд орсон хүмүүсийн насыг 18 хүртэл, 18-35, 35-аас дээш настай гэж гуравхан бүлэгт хуваажээ. Залуучууд болон ахмад хүмүүсийн осолд орох байдлыг нарийн судлах зорилгоор насны ялгааг уг маягтад 18 хүртэл, 18-19, 19-21, 21-24, 24-28, 28-35, 35-45, 45-55, 55-аас дээш настай гэж оруулах саналтай байна.
5. Энэ маягтад үйлдвэрлэлийн осолд орсон хүмүүсийн ажилласан хугацааг 5 хүртэл жил, 5-15 жил, 15-аас дээш жил гэж гурван бүлэгт хуваасан нь ажилтан осолд орох тохиолдлыг ажилласан хугацаа буюу ажлын туршлагаас хэрхэн хамаарч буйг харах боломж олгохгүй байна. Осолд орох тохиолдол ажилд орсон эхний жилүүдэд, мөн олон жилийн дараа буюу ажилдаа их туршлагатай болсон үед илүүтэй тохиолдоод байгааг тодорхой болгохын тулд ажилласан хугацааг 1 хүртэл, 1-3, 3-6, 6-10, 10-15, 15-20, 20-иос дээш жил гэж маягтад тусгах нь зүйтэй.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Авдай Ч., Цэвэгмид Ж. ба бусад. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуй. Сурах бичиг. (Нэмж засварласан дөрөв дэх хэвлэл). Редактор Ч.Авдай. Улаанбаатар, 2012, 527 х. ISBN 978-99929-51-03-6
2. Хөдөлмөрийн хяналт хариуцсан төрийн захиргааны байгууллагаас жил бүр гаргадаг үйлдвэрлэлийн ослын тайлан (1992-2012 он)
3. <http://www.nso.mn/> Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хороо
4. <http://www.1212.mn/> Статистик мэдээллийн нэгдсэн сан
5. <http://www.legalinfo.mn/> Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай хууль (2008.05.22-ы өдөр батлагдсан)
6. <http://www.legalinfo.mn/> Нийгмийн даатгалын сангаас олгох үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тэтгэвэр, тэтгэмж, төлбөрийн тухай хууль
7. <http://www.legalinfo.mn/> Статистикийн тухай хууль (Шинэчилсэн найруулга)
8. <http://www.legalinfo.mn/> Монгол Улсын Засгийн газрын 2009 оны 14-р тогтоол
9. <http://www.legalinfo.mn/> Монгол Улсын Засгийн газрын 1997 оны 257-р тогтоол
10. <http://www.legalinfo.mn/> Монгол Улсын Засгийн газрын 2001 оны 153-р тогтоол
11. <http://www.legalinfo.mn/> Монгол Улсын Засгийн газрын 2005 оны 75-р тогтоол
12. <http://www.legalinfo.mn/> Монгол Улсын Засгийн газрын 2012 оны 122-р тогтоол
13. <http://www.mol.gov.mn/> Монгол Улсын Хөдөлмөрийн Сайдын 2013 оны А/04 дүгээр тушаал

НАЙМ. ЭКОЛОГИ, УУРХАЙН ХААЛТ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ



БАГАНУУРЫН УУРХАЙН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШИД ХИЙХ АЖЛЫН ХЭМЖЭЭ, ЗАРДЛЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ

Докторант Ш.Халтар (ШУТИС, УУИС)

Магистр Д.Эрдэнэсүрэн (ШУТИС, УУИС)

Хураангуй:

Багануурын уурхайн газрын эвдрэлийн өнөөгийн байдал, хэмжилтийн үзүүлэлтүүд, нөхөн сэргээлтэнд ажиллаж байгаа техникийн бүтээл, техник ашиглалтын зардлын үзүүлэлтүүд, мөн 2010 оны 5-р сард тэр үеийн Байгаль орчин аялал жуулчлалын болон Эрдэс баялаг эрчим хүчний сайдуудын хамтран баталсан “Уул уурхайн үйл ажилгааны нөлөөгөөр эвдэрсэн газрын нөхөн сэргэх ажлын зардлын үнэлгээ тооцох аргачлал” зэргийг үндэслэн нийт эвдрэлийн өнөөгийн түвшинд нөхөн сэргээх ажлын хэмжээ болон зардлыг тооцож, эхний 5 жилийн зардлын төлөвлөлтийг хийж зардлын тооцооллыг илтгэлд тусгалаа.

Түлхүүр үг: дотоод овоолго, авто овоолго, гадаад овоолго, газрын эвдрэл, хяналт мониторингийн зардал

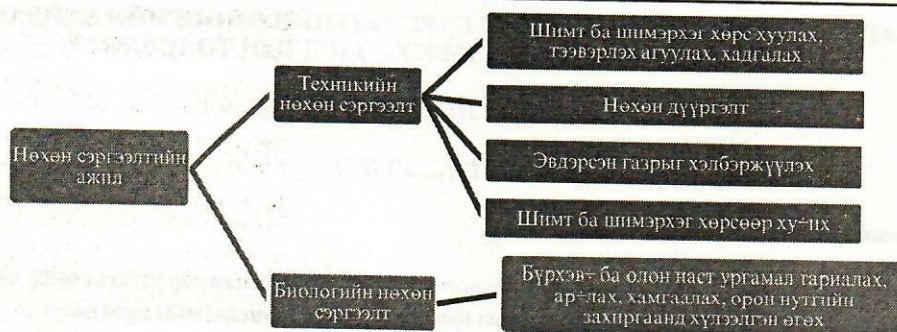
Оршил

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн технологийн салшгүй нэг хэсэг нь уурхайлалтын явцад эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх ажил юм. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн явцад нөхөн сэргээлтийн ажлын төлөвлөлт, түүнд шаардагдах зардлын үнэлгээ, гүйцэтгэлийн хяналт зэрэг зохион байгуулалт, эрх зүйн зохицуулалт бүрэн төгс хэрэгжихгүй байгаа байдал нь өнөөгийн тулгамдаж буй асуудлын нэг болж байна. Ашигт малтмалын ордын нөөц багасаж, ашиглалт дуусах үед байгаль орчинд учрах хохирлын хэмжээ болон нөхөн сэргээлтийн ажлын хэмжээ нэмэгдэж, түүнийг шийдвэрлэх санхүүгийн боломж хүндэрч, улмаар уурхайн эдийн засагт дарамт үүсэх зэрэг сөрөг үр дагаварууд бий болж байгаа нь энэ ажлыг хийх эрх зүйн орчин, уул уурхайн үйлдвэрийн хаалт, нөхөн сэргээлтийн ажлын төлөвлөлтийг улам боловсронгуй болгох шаардлага тулгарч байгааг илтгэж байна.

Өнөөдөр уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх ажлын зардлыг тооцоолж, бүтээгдэхүүний өртөгт шингээснээр ашигт малтмал олборлох, боловсруулах, нөхөн сэргээх үйл ажиллагааны бодит зардлыг иж бүрэн тооцсоны дараа үр дүнг тодорхойлох эрх зүйн баримт бичгүүдийг боловсруулах ажил хийгдэж байгаа нь эдийн засгийг экологжуулах зорилгод нийцэх боломжтой болох юм.

Багануурын нүүрсний уурхайн газрын эвдрэл, нөхөн сэргээлтийн байдал

Нөхөн сэргээлтийн ажил нь дараах схемээр хийгдэнэ.



1-р зураг. Нөхөн сэргээлтийн ажлын агуулга

Уурхайн үйл ажиллагаа 1978 оноос эхлэн явагдсан ба 2012 оныг дуустал 35 жилийн хугацаанд Багануурын нүүрсний ордыг ил уурхайлалтын аргаар ашиглаж эхэлснээс хойш 572544,3 мянган м³ уулын ажил хийгдсэний 303964,7 мянган м³ хөрс хуулж, 91987,7 мянган тонн нүүрс олборлосон байна.

Багануурын нүүрсний ордыг ил уурхайлалтын аргаар ашиглаж эхэлснээс хойш 1995 оныг хүртэл байгаль орчныг хамгаалах нөхөн сэргээх ажил огт хийгдэж байгаагүй бөгөөд 1999 оноос Дэлхийн банкны □Монгол нүүрс□ төслөөр нөхөн сэргээлтийн ажлыг хэрэгжүүлж эхэлсэн. Өнгөрсөн

хугацаанд уурхай нь нийт 1040.3 мян.м³ шимт хөрс хуулж, 147.5 га талбайд бульдозерын хэлбэржүүлэлт, 9204.8 мян.м³ экскаваторын хэлбэржүүлэлтийн ажил хийгээд байна.

1995 оныг хүртэл байгаль орчныг хамгаалах нөхөн сэргээх ажил огт хийгдэж байгаагүй бөгөөд 1999 оноос Дэлхийн банкны □Монгол нүүрс□ төслөөр нөхөн сэргээлтийн ажлыг хэрэгжүүлж эхэлсэн. Өнгөрсөн хугацаанд уурхай нь нийт 1098.3 мян.м³ шимт хөрс хуулж, 157,5 га талбайд бульдозерын хэлбэржүүлэлт, 10327,9 мян.м³ экскаваторын хэлбэржүүлэлтийн ажил хийгээд байна.

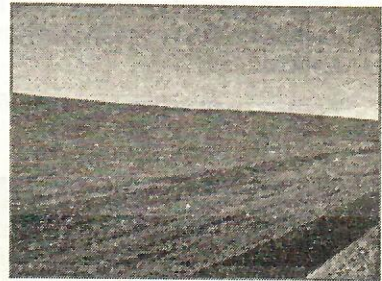
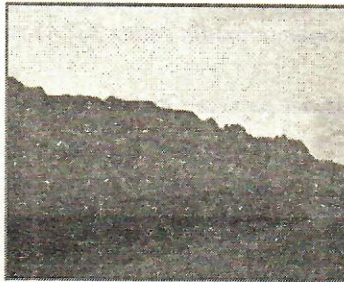
Хүснэгт 1 Өмнөх жилүүдэд хийгдсэн нөхөн сэргээлтийн ажлын хэмжээ

Ажилбарууд	Хэмжих нэгж	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Нийт
Шимт хөрс хуулалт	м.м ³		30.5	14	3.3	30	347.5	434	6.30	12.5	84.2	24.5	15	38.5	53.5	0	1093.8
Техникийн нөхөн сэргээлт																	
Бульдозер-оор	га		14.5	13	8	22.4	13.8	23		5.1	10.1	14.6	3	10	10	10	157.5
Экскаватор-р	м.м ³	1580	1275	1257	748.4	1129	696.9	933.4	387.1	198.2	0	769.1	0	231	1122.8	0	10327.9

Биологийн нөхөн сэргээлт хийж эхэлснээс хойш 2012 оныг дуустал 139.2 га талбайд техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг хийсэн ба үүнээс 2000-2004 он хүртэл биологийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн 34.9 га талбайг цаашид өөрөө нөхөн сэргэх боломжтой гэж үзэн орон нутгийн засаг захиргаанд хүлээлгэн өгсөн байна.

Хүснэгт 2. Биологийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн талбай, га

Он	Талбай
1999	7.6
2000	15.0
2001	4.0
2002	17.7
2003	6.6
2004	12.0
2005	8.60
2006	10.1
2007	9.96
2008	14.6
2009	3.0
2010	10.0
2011	10.0
2012	10.0
Нийт	139.2



Зураг 2. Нөхөн сэргээлт хийхийн өмнөх ба нөхөн сэргээлт хийсний дараах байдал

Тариалалтад хөрсийг тогтворжуулах, элэгдлийг багасгахын тулд бүрхэвч ургамлаар вегетацийн хугацаа богинотой, ургах чадвар өндөр нэг наст ургамал (арвай, хошуу будаа г.м)-ын үрийг, олон наст бэлчээр тэжээлийн ургамал (царгас, согоовор, ерхэг, өлөнгө г.м)-ын үртэй хольж тариалсан байна. 2005 оноос ногоон байгууламжийг нэмэгдүүлэх, орчны өнгө үзэмжийг сайжруулах зорилгоор нэгж хэсгүүдийн гадаа болон биологийн нөхөн сэргээлт хийсэн талбайн эргэн тойронд мод тариалтын ажлыг хийж эхэлжээ.

Хүснэгт 3. Цэцэрлэгжүүлэлт, мод тариалалт

Он	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Нийт
Тариалсан мод, ш	5348	0	2228	523	1779	3284	4000	3500	20909

Бичил уур амьсгал буй болгох зорилгоор 2007 онд Уулын 1-р хэсэгт цөөрөм байгуулсан ба 2008 оноос эхлэн цөөмрийн ойролцоо мод тариалж, цөөмрийн усаар модоо усалдаг байна.

Өнгөрсөн хугацаанд □Багануур□ ХК нь □Нөхөн сэргээлтийг үр дүнтэй, үлгэр жишээ хийж байгаа байгууллага□, □Тэргүүний нөхөн сэргээгч аж ахуйн нэгж□, Эко-Уурхай гэсэн өргөмжлөл, талархлуудыг хүртсэн байна.

2011 онд хийсэн компаний удирдлагын бүтэц, зохион байгуулалтын шинэчлэлээр байгаль орчны удирдлага нь хяналтын хэлтэст хамааран, нөхөн сэргээлтийн хэсгийг тарааж уулын үндсэн хэсгүүд техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг хариуцан гүйцэтгэх болж, биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг гэрээгээр мэргэжлийн байгууллагаар гүйцэтгүүлэн ажиллаж байна.

Уурхайлалтын үр нөлөөгөөр 1770,2 га талбай өртсөн ба тусгай зөвшөөрлийн талбайд 1403,2 га талбай, тусгай зөвшөөрлийн гадна 367,45 га талбай нөлөөлөлд өртжээ.

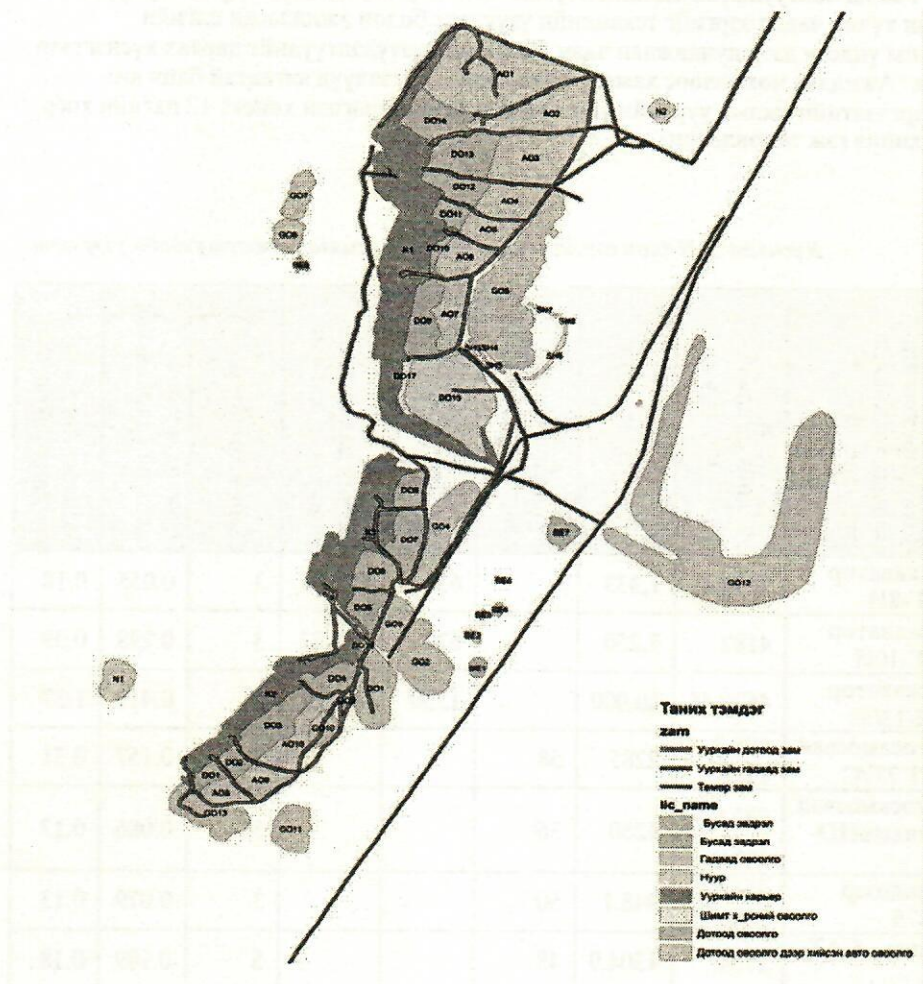
Газрын эвдрэлийн өнөөгийн байдлыг дараах зураг ба хүснэгтээр харуулъя.

Хүснэгт 4. Уурхайн нийт эвдрэлийн хэмжээ

№	Нэр	Код	Талбай га	ТЗ-ийн хүрээнд	ТЗ-ийн гадна талд
1	Авто овоолго байгаа талбай	АО	338.73	338.73	
2	Бусад эвдрэлд өртсөн талбай	BE	18.80		18.80
3	Дотоод овоолго	DO	332.36	332.36	
4	Гадаад овоолго	GA	540.80	265.20	275.60
5	Карьер	K	336.56	336.56	
6	Шимт хөрсний овоолго	SH	7.04	3.81	3.23
7	Уурхайн дотоод зам	DZ	49.35	49.35	
8	Уурхайн гадуурах зам	GZ	19.70	15.05	4.65
9	Төмөр зам	TZ	21.33	3.41	17.92
10	Уурхайн барилга байгууламж	BA1	37.95		37.95
11	Ус түгээх станц	US1	1.90		1.90
12	Уурхайн бусад барилга байгууламж	BA2	11.38	3.98	7.40
13	Шатхуун түгээх станц	STS	0.08	0.08	
14	Нүүрс тээвэрлэх ачих хэсгийн талбай	BA3	2.50	2.50	
15	Ус дамжуулах суваг	US2	3.60	3.60	
16	Уурхайг тойруулсан ухаш шуудуу	UH	26.20	26.20	
17	Үр үржүүлгийн талбай	UR	22.35	22.35	
	ДҮН		1770.62	1403.17	367.45

Уурхайн эдэлбэрийн нөлөөлөлд өртсөн талбайг нөхөн сэргээх ажил
 Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын явцад карьерыг нөхөн дүүргэлт хийх, хэлбэржүүлэн тэгшлэх, гадаад овоолгууд болон эвдэрсэн газрыг хэлбэршүүлэх, хэлбэршүүлэн тэгшилсэн гадаргууг шимт хөрсөөр хучих ажлуудыг хамааруулна. Карьеруудын нөхөн дүүргэлт хийх процесст эхлээд алхагч экскаваторуудаар хөрсний дотоод овоолго байгуулна. Үүний дараа автосамосвалаар хөрс тээвэрлэн авчирч дотоод овоолгод нөхөн дүүргэлт хийж байгаа ба дотоод овоолго, авто овоолго байгуулах зардал нь ашиглалтын зардалд тооцогдох учраас энэ ажлын зардлыг нөхөн

сэргээлтийн зардалд тооцохгүй. Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын хүрээнд авто овоолгуудыг тэгшлэн үржил шимт хөрсөөр хучих ажил хийгдэх юм.



Зураг 3. Газрын эвдрэлийн өнөөгийн байдал, эвдрэлийн ангилал

Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлыг төлөвлөхдөө:

- Шинээр эвдрэлд өртөх талбайн үржил шимт хөрсийг хуулах
 - Авто овоолгыг бульдозероор хэлбэржүүлэн тэгшлэх ажлын зардал
 - Эвдрэлд өртсөн бусад талбайг тэгшлэх ажлын зардал
 - Гадаад овоолгуудыг хэлбэршүүлэх, тэгшлэх ажлын зардал
 - Тэгшилсэн талбайг үржил шимт хөрсөөр хучих ажлын зардал тооцно.
- Нөхөн сэргээлтийн ажилд ажиллах техникүүд, тэдгээрийн үзүүлэлт, бүтээлийн үзүүлэлт

Нөхөн сэргээлтэнд ажиллах техникүүдийн үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтэнд харуулав. Техникүүдийн анхны үнэ ханшийг Багануурын уурхайн балансад туссан үнээр авч жилд байгуулах элэгдлийн нормыг 10%-иар тооцоолсон. Түлш зарцуулалт, суурилсан хүчин чадал зэргийг техникийн үзүүлэлт болон ажилласан цагийн судалгааны үндсэн дээр дундажлан чавч техникийн үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтээр харуулав. Ажиллах нөхцөлөөс хамаарч техникийн бүтээлүүд ялгаатай байх юм. Нөхөн сэргээлтийн ажлыг уурхайн үйл ажиллагаатай зэрэгцэн хоногт 12 цагийн хоёр ээлжээр хийнэ гэж төлөвлөсөн.

Хүснэгт 5. Нөхөн сэргээлтийн ажилд ажиллах техникүүдийн үзүүлэлт

№	Нөхөн сэргээлтэнд ажиллах техникийн нэр, марк	Ээлжийн дундаж бүтээл, м ³ /элж	Нэгж үнэ, сая төг	Түлш зарцуулалт, л/моторцаг	Суурилсан чадал, квт-цаг	Цагийн цахилгаан зарцуулалт, квт-цаг	Сэлбэгийн норм, %	Ээлжинд ногдох сэлбэгийн зардал, сая төг	Ээлжинд ногдох элэгдлийн зардал
1	Экскаватор ЭКГ-8И	3794,4	1,333		630	235.22	3	0.055	0.18
2	Экскаватор ЭКГ-10И	4182	7,250		630	235.22	3	0.298	0.99
3	Экскаватор ЭШ-13/50	4620,46	10,000		1250	268.82	3	0.411	1.37
4	Автосамосвал САТ 777С	938,3-1128	2285	58			5	0.157	0.31
5	Автосамосвал KomatsuHD-405	932,8-1227,6	1250	36			5	0.086	0.17
6	Бульдозер Д-375	4612-7086	948.1	50			3	0.079	0.13
7	Ачигч САТ 988	2754	1304.9	48			5	0.109	0.18

Авто овоолгуудын нөхөн сэргээлт

Карьерүүдийн хувьд уурхайн ажлын фронт ахих явцад дараагийн үеэс хөрсний дотоод овоолго хийгдэж явах ба мөн дотоод овоолгод автомашинаар хөрс тээвэрлэн авчирч дүүргэлт хийж, авто овоолгуудыг үүсгэж байгаа. Дотоод овоолго, авто овоолгын ажил хийхэд гарах зардал нь хөрс хуулалт хийгдэж байгаа гэдэг утгаараа нүүрс олборлолтын зардалд тооцогдох учир нөхөн сэргээлтийн зардалд тооцсонгүй. Уурхайн ажлын өрнөлтөөр нөхөн сэргээлтийн ажил, түүний зардлыг зөвхөн өнөөгийн байгаа эвдрэлийн түвшинд нэгэнт бий болсон авто овоолгуудыг хэлбэржүүлэх, тэгшлэх ажлаас эхлэн тооцоолов.

Авто овоолгуудыг хэлбэржүүлэн тэгшлэх ажил

2012 оны эцсийн байдлаар Багануурын уурхайд авто овоолгоор нөхөн дүүргэлт хийсэн байгаа овоолгуудын талбай ба өндрийг хэмжиж коджуулсан үзүүлэлтийг дараах хүснэгтээр харуулъя.

Хүснэгт 6. Авто овоолгын үзүүлэлтүүд, нөхөн дүүргэх ажлын хэмжээ

№	Код	Дундаж өндөр, м	Эзлэх талбай, м ²	Дундаж өргөн, м	Өмнө НС хийсэн талбай, га	НС-х шаардлагатай талбай, м ²	Тэгшлэх дундаж зузаан, м	Засварлах коэффициент	Ажлын хэмжээ, м ³
1	АО1	46	990089.4	945	54.7	443089.4	1.5	1.15	764329.2
2	АО2	36	477810	1300	7.8	399810	1.5	1	599715.0
3	АО3	23	504566	800	19.3	311566	0.3	1	93469.8
4	АО4	21	253478.2	570	12	133478.2	0.5	1	66739.1
5	АО5	25	185792.8	536	10	85792.8	1	1.05	90082.4
6	АО6	35	216629.1	461	6.3	153629.1	1.3	1.2	239661.4
7	АО7	56	242527.1	365	15	92527.1	1.3	1.2	144342.3
8	АО8	12	114517.3	310		114517.3	0.8	1.2	109936.6
9	АО9	17	156636	380		156636	0.6	1.2	112777.9
10	АО10	13	245236.7	230		245236.7	2	1.1	539520.7
	Дүн		3387282.6		125.1	2136283			2760574.5

Одоо байгаа дотоод овоолгуудыг нэмж дүүргэлт хийж тэгшлэх ба үүсэх шинэ авто овоолгуудыг мөн эцсийн байдлаар хэлбэржүүлэн тэгшлэх ажлын зардлыг нэгтгэн тооцож байна. Шинээр хийгдэх авто овоолгын талбай нь 3323,58 мян.м² ба дундажаар 0,5-0,8 буюу 0,7 м тэгшлэлт шаардлагатай гэж ажлын хэмжээг тооцёе. Тэгвэл $3323,58 \times 0,7 = 2326,5$ мянган м³ бульдозерийн ажил хийгдэх юм.

Гадаад овоолгуудыг хэлбэржүүлэн тэгшлэх ажил

Уурхайн карьерийн гадна талд бий болсон их бага хэмжээний нийт 13 гадаад овоолго байгаа ба эдгээрийн нийт талбай нь 540,8 га буюу 5408,4 мянган м² талбайг эзэлсэн 129,7 сая м³ хэмжээтэй овоолгууд байгаа. Эдгээр овоолгуудын дундаж өндөр нь 10-47 м налалтын өнцөг нь дундажаар 17-37 градус байгаа ба хэлбэршүүлэн тэгшлэх ажилд хөрсөнд ажиллаж байгаа ЭШ 13/50 алхагч экскаватор болон САТ Д375 бульдозерыг ашиглахаар тооцож байна. Гадаад овоолгуудыг хэлбэржүүлэн налуулах эрмэгүүдийг хэмжиж хийх ажлын эзлэхүүнийг тооцож гаргалаа.

Гадаад овоолгын хажуу эрмэгийг налуулан тэгшлэх, нийтэд нь бүх гадаад овоолгуудын талбайг дараагийн шатны нөхөн сэргээлтийн ажилд бэлтгэх зорилгоор бульдозерийн тэгшилгээ хийх ажлын хүрээнд нийтдээ 10,86 сая м³ уулын ажил хийгдэж нийт дүнгээрээ 3859,5 сая төгрөгийн зардал гарахаар тооцоологдлоо. 1 м3 уулын ажлын өөрийн өртөг нь гадаад овоолгыг нөхөн сэргээхэд 355,3 төгрөг байна.

Ажиллах техникийн хувьд жишиг болгоод өнөөдөр уурхайд ажиллаж байгаа лахагч экскаватор ЭШ 13/50 ба САТ Д375 маркийн бульдозеруудыг ажиллуулахаар тооцоолж байна. Гадаад овоолгуудыг хэлбэржүүлэн тэгшлэхэд 2862,37 мянган м³ уулын ажил хийгдэж, 3,86 тэрбум төгрөг зарцуулна.

Хэлбэржүүлэн тэгшилсэн талбайнуудыг үржил шимт хөрсөөр хучих ажил

Нөхөн дүүргэлт хийж хэвгийжүүлсэн, тэгшилсэн талбайд бүхэлд нь үржил шимт хөрсөөр хучилт хийнэ. Хучилт хийх талбайн хэмжээ нөхөн сэргээхээр тооцоолж байгаа талбайнуудын хувьд 1116,06 га болж байгаа ба хөрсний зузаан 25 см-ээс багагүй байхаар төлөвлөж байна. Уурхайн орчим талбайд нийлбэр дүнгээрээ 7 орчим га газарт 601,8 мянган м³ шимт хөрс агуулсан 6 овоолго байгаа. Шимт хөрсөөр хучилт хийх ажилд САТ 988 маркийн ачигч, Komatsu HD-405 маркийн автосамосвалууд, САТ □Д375 бульдозер ажиллана.

Техникийн нөхөн сэргээлт хийж байгаа талбайнуудыг шимт хөрсөөр хучих ажилд 2,8 сая м³ үржил шимт хөрс шаардагдана. Энэ хөрсийг уурхайн ажлын фронт ахих хэмжээгээр шинээр нэмж эвдрэлд орох талбайгаас хуулах замаар хангана гэж үзэв.

Шимт хөрс хуулах ажил

Шимт хөрсийг Komatsu D-375A бульдозероор хуулж, ачиж тээвэрлэх ажилд САТ-988F авто ачигч, САТ-777, Komatsu HD-405 маркийн автомашинуудыг ашигладаг. Үржил шимт хөрсийг 0,5 метрийн зузаантай хуулж 500-1500 метрийн зайд агуулах үүсгэн хураах ба шимт хөрс хуулах зардлыг ашиглалтын зардалд тооцдог учраас нөхөн сэргээлтийн зардалд тооцсонгүй. 1 м³ шимт хөрс хуулах өртгийг тодорхойлох зорилгоор 1000 м³ шимт хөрсийг хуулах зардлыг тооцож үзье. 200 га талбайгаас 0,5 метрээр тооцоход 1000 м³ шимт хөрс хуулах юм. Энэ ажлын зардлыг тооцсоноор 1м³ шимт хөрс хуулах өртгийг тодорхойлох боломжтой.

Уурхайн карьеруудын нөхөн сэргээлт

Багануурын нүүрсний уурхайд өнөөгийн байдлаар 336,6 га талбай эзэлсэн 20-67 м гүнтэй 3 хэсэг том ухааш бий болсон байгаа. Энэ ухашийг нөхөн дүүргэлт хийх процесс нь дараагийн үе шатны хөрс хуулалтын ажилтай зэрэгцэн хийгдэж дотоод овоолго, авто овоолго хийгдэх юм. Эдгээр ухаашт нөхөн дүүргэлт хийсний дараагаар техникийн нөхөн сэргээлтийн ажил эхэлнэ. Нөхөн сэргээлтийн ажлын хэмжээ болон зардлыг төлөвлөхдөө өнөөгийн байдлаар бий болсон эвдрэлүүдийн хэмжээнд тулгуурлалаа. Карьеруудын үзүүлэлт өнөөдөр дараах байдалтай байна.

1. Уулын 1-р хэсгийн сунаж байршсан К1 код бүхий карьер нь дундажаар 20 м гүнтэй, 192,56 га талбайг эзэлж байна.
2. Уулын 2-р хэсгийн ажлын фронтын дагуу сунаж байршсан К2 код бүхий карьерийн гүн 65 м ба 59,4 га талбай эзэлнэ
3. Уулын 2-р хэсгийн доод хэсэгт байрлах К3 код бүхий 67 метрийн дундаж гүнтэй карьер нь 84,6 га талбайг эзэлнэ.

Нууруудыг нөхөн сэргээлт

Уурхайн талбайн зүүн урд хэсэгт ус шүүрүүлэлтийн улмаас бий болсон бага гүний нуур 14,4 га талбай эзлэнэ. Мөн баруун хойд хэсэгт байрших 5,6 га талбай эзэлсэн N2 нуур байгаа. Эдгээр нууруудыг нөхөн сэргээх, цэвэршүүлэхэд жил бүр тодорхой ажлуудыг хийж байсан ба өнөөдөр нөхөн сэргээх шаардлагагүй болсон байна.

Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын дүн

Уурхайн хэмжээгээр 2012 оны эцийн байдлаар бий болсон эвдрэлүүдийн хэмжээнд нийтэд нь нөхөн сэргээлтийн зардлыг төлөвлөлөө. Багануурын уурхайд нөхөн сэргээлтийн ажлын хоцрогдол их байгаа нь нөхөн сэргээлт хийлгүйгээр олон жилийн туршид олборлох үйл ажиллагаа явуулж ирсэнтэй холбоотой. Сүүлийн жилүүдэд нөхөн сэргээлтийн ажлыг хийж байгаа ч нийт эвдрэлийн хэмжээтэй харьцуулахад бага юм.

Уурхайд ажиллаж байгаа техникүүдийн боломж, ажлын горим зэргээс шалтгаалан тус тайланд төлөвлөж байгаа Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг бага хугацаанд хийх боломжгүй. Өнөөдрийн үнэ ханш, техникийн бүтээл, ажлын нөхцөл зэрэгтэй уялдуулан зардлын төлөвлөлтийг хийсэн гэдгийг анхаарах хэрэгтэй. Нөхөн сэргээлтийн хүрээнд хийгдэх ажлуудын зардлыг нэгтгэн дараах хүснэгтэнд харуулж байна.

Хүснэгт 7. Багануурын уурхайд хийгдэх техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын нэгтгэл

№	Нийт нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын дүн	Талбай, га	Хний ажлын хэмжээ, мян.м ³	О.ёо, эрчим хүчний цадааё	Суёауа	Цаёёи	íÄø	ЭХС	íёёо цадааё, сая төг	Нэгж ажлын зардал, төг/м ³
1	Дотоод овоолго дээр шинээр нөхөн дүүргэлт хийх авто овоолгыг хэлбэржүүлэн тэгшилнэ	332.4	2326.5	289.6	25.9	12.5	1.6	42.6	372.3	160.0
2	Одоо байгаа авто овоолгыг хэлбэржүүлэ	213.6	2760.6	343.6	30.8	14.8	1.9	50.6	441.7	160.0

	Н тэгшлэх									
3	Бусад байдлаар эвдэрсэн талбайг бульдозероо р тэгшлэх ажил	18.8	83.4	10.8	1.2	0.6	0.1	1.9	14.4	173.1
4	Гадаад овоолгын хажуу эрмэгийг хэвгийжүүлэх ажил	551. 3	7998.9	587.8	638.0	64.4	8.4	2102. 9	3401. 5	425.2
5	Нийт гадаад овоолгын талбайнууд ыг тэгшлэх ажлын зардал	551. 3	2862.7	356.3	31.9	15.4	2.0	52.5	458.1	160.0
6	Шимт хөрсөөр хучих ажлын зардал	111 6.1	2790.1	3166. 79	427.5 6	161.3 8	20.9 8	808.9 7	4585. 7	1643. 5
7	ТНС-ийн зардлын дүн		46428. 2	27931 .6	5642. 0	1467. 9	190. 8	13790 .6	9273, 6	1055. 9

Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын дүн 9,27 тэрбум төгрөг болж байна. Нөхөн сэргээлтийн ажлын хэмжээ болон зардлын тооцооллыг хийхдээ яг өнөөдрийн эвдрэлийн зургаар тооцож хийсэн. Уулын ажлын төлөвлөгөө шаардлагатай уялдуулан 2013-2017 онуудад хийх ажлын хэмжээ зардлыг тооцёё. Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлаар ойрын 5 жилд хийх шаардлагатай гэж үзсэн ажлын хэмжээ болон зардлыг тооцоолж 8-р хүснэгтээр харууллаа.

Хүснэгт 8. Багануурын уурхайд 2013-2017 онуудад хийгдэх техникийн

нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын нэгтгэл

Нийт нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын дүн	Хэмжих нэгж	Ажлын нийт хэмжээ,	Нэгж ажлын зардал, төг/м³	Үүнээс 5 жилд хийх нь, онуудаар					5 жилд хийх ажлын дүн
				2013	2014	2015	2016	2017	
Нөхөн дүүргэлт хийсэн авто овоолгыг хэлбэржүүлнэ	га	332.4		10.5	12.0	12.2	12.0	12.5	59.1
	мян.м³	2326.5	160.0	73.5	84.0	85.1	83.7	87.2	413.4
Авто	га	213.6		10.0	13.0	15.0	15.0	18.0	71.0

овоолгыг хэлбэржүүлэн тэгшлэх, Бульдозер Д-375 А,	мян.м³	2760.6	160.0	129.2	168.0	193.8	193.8	232.6	917.5
Бусад байдлаар эвдэрсэн талбайг бульдозероор тэгшлэх ажил	га	18.8		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	10.0
	мян.м³	83.4	173.1	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	44.3
Гадаад овоолгын хажуу эрмэгийг хэвгийжүүлэх ажил	мян.м³	7998.9	425.2	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	1000.0
Гадаад овоолгын талбайнуудыг бульдозероор тэгшлэх ажил	мян.м³	2862.7	160.0	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	357.7
Шимт хөрсөөр хучих ажил	га	1116.1		34.3	38.8	40.9	40.7	44.2	199.0
	мян.м³	2790.1	1643.5	85.7	97.0	102.4	101.9	110.6	497.5
ТНС-ийн ажлын хэмжээ	мян.м³			368.8	429.4	461.6	459.7	510.8	2230.3
ТНС-ийн ажлын зардлын дүн хэмжээ	сая төг			271.4	297.7	310.9	309.8	331.0	1520.7

Тус уурхайн өнөөгийн эвдрэлийн байдал, уулын ажлын хэмжээг харгалзан жил тутам нийтдээ 34,3-44,2 га талбайд нөхөн сэргээлтийн ажил хийх шаардлагатай гэж үзэж байна. Хэдийгээр уурхай өөрийн санхүү эдийн засгийн чадавхи, боломжид тулгуурлан нөхөн сэргээлтийн ажил хийж гүйцэтгэж байгаа ч нөхөн сэргээлтийн ажлын хоцрогдлыг багасгах үүднээс жилд хийх ажлын хэмжээг өсгөж тооцсон болно.

Жилд хийх шаардлагатай ажлын хэмжээг нэгж ажлыг гүйцэтгэх тооцоолсон зардлаар үржүүлэн нэгтгэлээ. Ажлын хэмжээг төлөвлөхдөө шинээр үүсгэсэн автын овоолгыг хэлбэржүүлэх ажилд жил тутамд 10-12,5 га буюу нийт 5 жилд 59,1 га байхаар, хуучин дүүргэлт хийсэн авто овоолгыг жилд 10-18 га буюу нийтдээ 71 га талбай, бусад эвдрэл бүхий талбайг жил тутам 2 га, нийт 10 га талбайг тэгшилж, гадаад овоолгын эрмэгийг жил тутам 200 мянган м³, 5 жилд 1 сая м³ хэлбэржүүлэх ба 5 жилд 357,7 мянган м³ уулын ажил хийхээр тусгаж байна. нийт 1116,1 га талбайг шимт хөрсөөр хучихаар төлөвлөсөн байснаас энэ 5 жилд хэлбэржүүлэн тэгшлэлт хийсэн 199 га талбайг үржил шимт хөрсөөр хучихаар төлөвлөв. Нийтдээ техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын хүрээнд жил тутам 368,8-510,8 мянган м³ буюу 5 жилийн дүнгээр 2230,3 мянган м³ уулын ажил хийхээр тооцоолов. Нийт техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардалд одоо байгаа эвдрэлийн түвшинд 9,3 тэрбум төгрөг байхаар төлөвлөснөөс жил тутам 271,4-331 сая төгрөг, 5 жилд 1520,7 сая төгрөг зарцуулахаар төлөвлөж байна. Энэ нь нийт төлөвлөсөн нөхөн сэргээлтийн зардлын 16,4%-тай тэнцэх юм.

Биологийн нөхөн сэргээлтийн зардал

1999 оноос эхлэн уурхайн эвдэрсэн газарт биологийн нөхөн сэргээлтийн ажил хийж эхэлсэн ба 2012 оныг дуустал 13 жилийн хугацаанд 139.2 га талбайд биологийн нөхөн сэргээлтийн ажил хийсэн байна. 2005 оноос хойш нийт 20909 ширхэг мод тариалсан. Сүүлийн жилүүдэд жил бүр 10 орчим га талбайд биологийн нөхөн сэргээлийн ажил хийж, 3000-4000 мод тариалж, байгаль хамгаалах төлөвлөгөө, орчны хяналт-шинжилгээний хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж ирсэн нь Байгаль орчныг хамгаалах, нөхөн сэргээлтийн ажлын тайлангуудаас харагдаж байна.

Нөхөн сэргээлтийн ажлын хүрээнд ямар ажлуудыг хамааруулах, хичнээн төгрөг зарцуулсан талаарх мэдээлэл хомс байна. Уурхайн үйл ажиллаганы тайлан, санхүүгийн тайлангуудад байгаль орчин хамгаалах арга хэмжээний болон техникийн нөхөн сэргээлтийн хүрээнд хийсэн ажил, зарцуулсан зардал, биологийн нөхөн сэргээлтийн ажилд зарцуулсан зардлыг нарийн тодорхойлж байх шаардлагатай.

Байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээний зардал болон биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардал хамтдаа, ялгагдахгүй тооцоологдсон, мөн техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардал нүүрс олборлолтын зардалтай хамтад нь тооцоолсон зэрэг нь нөхөн сэргээлтийн ажилд зарцуулсан зардлыг ялгаж харах боломжгүй болгож байна.

Хүснэгт 9. Багануурын уурхайн 2008-2012 оны нөхөн сэргээлтийн зардлын мэдээлэл

№	Үзүүлэлт	2008	2009	2010	2011	2012
1	Нөхөн сэргээлтийн зардал, сая төг	474.0	153.5	65.0	98.4	90.0
2	Үүнээс ТНС	385.5	108.0			
3	БНС	68.1	34.5	45.0	78.4	90.0
4	Цэцэрлэгжүүлэлт	6.2	11.0	20.0	20.0	
5	Бусад	14.2				
6	Шимт хөрс хуулалт, мян.м ³	24.5	35.1	38.5	53.5	
7	Шимт хөрс хучилт, га	15.6	3			
8	Нөхөн дүүргэлт, мян.м ³		1213.0	844.7	1122.8	
9	Дахин шидэлт, мян.м ³			220.0		
10	Экскаваторын хэлбэржүүлэлт, мян.м ³	769.1		211.0		
11	Бульдозерын хэлбэржүүлэлт, га		3.0		10.0	
12	Агротехникийн боловсруулалт, га	14.6	3.0	10.0		
13	БНС, га	14.6	3.0	10.0	10.0	10.0
14	1.0 га газарт хийх БНС-ийн ажлын зардал, сая төг/га	4.66	11.5	4.5	7.84	9.0

Дээрх хүснэгтийн дүнг 2008-2012 оны байгаль хамгаалах ажлын тайлангаас түүж нэгтгэсэн болно.

Биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг мэргэжлийн байгууллагуудын дунд тендер зарлан гүйцэтгүүлж байгаа нь ажлын чанар, гүйцэтгэлд сайнаар нөлөөлөх ёстой. Сүүлийн 2 жилийн байдлаар БНСУ-ын хөрөнгө оруулалттай □Мироко□ ХХК-тай гэрээ байгуулан биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг хийлгэсэн ба 1.0 га газарт дунджаар 8-9 сая төгрөгийн зардал гардаг юм байна. Энэ тайланд биологийн нөхөн сэргээлтийн зардлыг тооцоолохдоо гэрээнд тусгагдсан 1.0 га газар нөхөн сэргээх ажлын зардлын гэрээний үнэлгээгээр авч тооцоолов. 2013 онд □Араг бургас□ ХХК биологийн нөхөн сэргээлтийн ажил гүйцэтгэх гэрээ байгуулан ажиллаж байгаа юм. Мөн л техникийн нөхөн сэргээлт хийхээр төлөвлөсөн нийт талбайд биологийн нөхөн сэргээлтийн зардал тооцож үзвэл:

1116.1 га * 9 сая.төг = 10044.5 сая төгрөг буюу 10 тэрбум төгрөг шаардлагатай болно.

Үүнээс: 5 жилд 199 га талбайд биологийн нөхөн сэргээлтийн ажил хийхээр төлөвлөс. Үүнээс 2013-2017 онуудад үржил шимт хөрсөөр хучих талбайд биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг хийж гүйцэтгэнэ гэвэл 5 жилийн зардал нь:

199 га*9 сая төг = 1791 сая төгрөг болно.

Өнөөгийн байдлаар уурхайн хэмжээнд эвдрэлтэй байгаа нийт талбайн техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлыг хийхэд:

9372,6 + 10044.5 = 20090,9 сая.төг зардал шаардлагатай байна.

Энэ зардал 5 жилд 1520,7+1791 = 3311,7 сая төгрөг болно.

Нөхөн сэргээлтийн зардлын дүн ба хаалтын дараах хяналт мониторингийн зардал
Хаалтын дараах хяналт мониторингийн зардлыг тооцохдоо нөхөн сэргээлтийн зардлын дүнгийн 8%-иар авч, орон нутгийн онцлог тооцох коэффициентийг 0.5-аар авлаа.

Хүснэгт 10. Нөхөн сэргээлтийн зардлын нийт дүн

№	Хийх ажил	Хэмжих нэгж	Ажлын хэмжээ	Зардал		Үүнээс: 2013-2017 онд
				Нэгж зардал,	Нийт зардал сая.төг	
1	Техникийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардал	мян.м³	18822.2	492.7төг	9273.6	1520.7
2	Биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардал	га	1116.1	9000000 төг/га	10044.5	1791.1
3	Хаалтын дараах хяналт мониторингийн зардал	Нөхөн сэргээлтийн зардлын 8%, Орон нутгийн онцлог харгалзах коэффициент тухайн бүс нутагт - 0.5 байхаар сонгов.			772.7	132,5
4	Нөхөн сэргээлтийн зардлын нийт дүн	сая.төг			20090.9	3444.3

5	1.0 га талбайд ногдох нөхөн сэргээлтийн нийт зардал	мян.төг/га	1116.1 га	18001.6 мян.төг/га		17308.3 мян.төг/га
---	--	------------	-----------	-----------------------	--	-----------------------

Нөхөн сэргээлтийн нийт зардлын дүн 20090,9 сая.төг, үүнээс: 2013-2017 онд 3444,3 сая төгрөг болж байна.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

- [1] Уул уурхайн технологий. □Байгаль экологи□ХХК. 2012 он.
- [2] БОНХЯ, Нөхөн сэргээлтийн ажлын зардлын үнэлгээхийх арга зүй. 2010 он,
- [3] БННУ-н Байгаль орчин хамгаалах ажлын тайлангууд. 2008-2012 он

Зохиогчийн тухай:

Шагдарын Халтар. 1977-1983 онд Эрхүү хотын УАААДС-д суралцаж Уулын үйлдвэрийн инженер-эдийн засагчийн мэргэжил эзэмшсэн. 1983-1995 онд Увс аймгийн БУТ-д эдийн засагч, Увс аймгийн ЗДТГ-ын Бармлга үйлдвэрлэлийн хэлтэст мэргэжилтнээр ажиллаж байгаад, 1995 оноос одоо хүртэл МУТИС-ийн КТМС, УУИС-д багшилж эдийн засгийн онол, менежмент, үйлдвэрлэлийн менежмент, бизнесийн хичээлүүдийг зааж байна. 1996 онд МУТИС-ийн магистрантурт суралцаж Бизнесийн удирдлагын магистр зэрэгтэй болсон. МУШУТИС-ийн докторант.

Дондовын Эрдэнэсүрэн.

УУРХАЙН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ, МЕНЕЖМЕНТИЙН АСУУДАЛД

Магистр С.Энхцацрал (ШУТИС, УУИС)

Магистр С.Нандинцэцэг (ШУТИС, УУИС)

Хураангуй:

Уурхайн эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлтийн ажлын төлөвлөлт, менежментийн ажил нь өргөн цар хүрээтэй асуудал бөгөөд уурхайн байгаль орчны экосистемийн аюулгүй, тогтвортой үндэс суурийг бий болгох, нөхөн сэргээлтийн ажлыг эдийн засгийн үр ашигтай байхаар гүйцэтгэхийн тулд уурхайн хөрсний чулуулаг, баяжуулалтын хаягдлыг уурхайн ашиглалтын ажлын явцад оновчтой зөв байршуулах, эцсийн хэлбэр дүрсийг нь эртнээс эхлэн хэлбэржүүлэн бүрдүүлэх, хийж гүйцэтгэх ажлуудыг орон зай, цаг хугацааны хувьд бүрэн хамарч төлөвлөх үйл ажиллагаа юм.

Түлхүүр үг: чулуулаг, экосистем, зардал

Уурхайн нөхөн сэргээлт гэдэг нь уурхайн үйл ажиллагааны улмаас байгаль орчинд учруулсан сөрөг нөлөөллийг засах, залруулах үйл явц юм. Нөхөн сэргээлтийн үйл ажиллагааны эцсийн буюу урт хугацааны зорилго нь уурхайн орчмын бүс нутгийн тогтвортой байдлыг хангахад чиглэсэн арга хэмжээг ашиглалтын хугацаанд хэрэгжүүлэх замаар газрыг уурхайн ашиглалт явагдахын өмнөх төрхөнд нь ойртуулан нөхөн сэргээх энгийн үйл ажиллагаанаас эхэлдэг. Нөхөн сэргээх үйл ажиллагаанд дараах үйл явц хамаарна. Үүнд:

- Уурхайн ашиглалтын өмнөх шатны судалгаа явуулах (Уурхайн нөхөн сэргээлт, хаалтын хууль эрх зүй, орчны уур амьсгал, газрын гадаргуу, хөрс, ургамлын шинж чанар, тогтцыг нарийвчлан судлаж, орон нутгийн иргэдийн санал, хүсэлтийг авах бөгөөд үүнд уурхайн орчныг бүрэн хамруулах тухайлбал: уурхайн хөрсний болон агуулагч чулуулгийн шинж чанарын судалгааг нарийвчлан явуулж геологийн тогтоц, шинж чанараас нь хамааруулан нөхөн сэргээлтийн аль үе шатанд хэрэглэж болох эсвэл тусгайлан булшлах шаардлагатай болохыг тогтоож өгөх хэрэгтэй)
- Уурхайн орчинд тохирох газрын гадаргын хэлбэршлийг тогтоож, загварчлал бий болгох (Загварчлал боловсруулахад уул уурхайн үйл ажиллагааны нэгдсэн төлөвлөгөө зайлшгүй шаардлагатай болдог)
- Бий болгосон загварчлалыг хэрэгжүүлэх календарчилсан төлөвлөгөө боловсруулах (Уурхайн үйл ажиллагааны үе шат, бүрэлдэхүүн хэсэг бүр нь төлөвлөгөөний салшгүй хэсэг бөгөөд анхны төлөвлөлтөөс эхлэн уурхайг хаах, хаасны дараах хяналтыг хийх үйл явц хүртлэх цаг хугацааг хамруулдаг. Төлөвлөгөө нь арга зам болон технологийн өөрчлөлтөнд уян хатан байхаар боловсруулагдах ёстой)
- Боловсруулсан төлөвлөгөөний дагуу тухайн газар нутгийг нөхөн сэргээж, газрын гадаргуугийн хэлбэршлийг бий болгох (Нөхөн сэргээлтийн үйл явц хамаарах ба үр дүн нь зөв менежментээс ихээхэн хамаарна)
- Уурхайн орчны тогтвортой экосистемийг хөгжүүлэх

- Уурхайн олборлолтын явцад нөхөн сэргээлтийн төлөвлөлтийг тодорхой үе шаттайгаар авч хэрэгжүүлэх, түүнчлэн уурхайг хаасны дараа удаан хугацаанд хэрэгжүүлэх байгаль орчны хяналтын менежментийг бүрдүүлэх
- Үйлдвэрлэл үйлчилгээ, уурхайн захиргаа, орон сууц, усан хангамж, зам харилцаа зэрэг уурхайн эдэлбэр газрын нийгмийн дэд бүтцийн салбарыг үргэлжлүүлэн хөгжүүлэх арга хэмжээнүүдийг багтаана.

Уурхайн эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт, түүний менежментийн гол зорилго нь уурхайн эдэлбэр газрын нутаг дэвсгэрийг орчны доройтлоос урьдчилан сэргийлэх, уурхайн үйл ажиллагаанд өртсөн газар нутаг байгалийн жамаар нөхөн сэргэхэд тус дэм үзүүлэхэд чиглэгдэх ёстой юм. Уурхайн олборлолтын үйл ажиллагааны зорилго нь уурхайг хаасны дараа байгаль орчны талаас сөрөг, тогтворгүй байдал үүсэхээс сэргийлэхэд чиглэгдэнэ. Гэхдээ энэ нь уурхайн үйл ажиллагаа нь газрын гадаргуугийн хэлбэр, дүрс, төрх байдалд нөлөөлөхгүй гэсэн үг биш юм. Ил уурхай, хөрсний овоолго, баяжуулалтын хаягдал хадгалах байгууламж зэргийн улмаас газрын гадаргуугийн анхны төрх байдал байнга өөрчлөгддөг онцлогтой. Нөхөн сэргээлт нь уурхайн олборлолтын үйл ажиллагаанаас үүдсэн бүхий л төрлийн сөрөг өөрчлөлт, эвдрэл гэмтэл, доройтлыг бүрэн арилгаж чадахгүй. Өөрөөр хэлбэл, тухайн газар нутгийг уурхайн үйл ажиллагаа эхлэхийн өмнөх төрх байдалтай яг ижилхэн байгалийн унаган байдалд нь буцаан оруулах гэж ойлгож бас болохгүй юм. Төв суурин газруудаас алслагдсан бүсүүдэд уурхайн ашиглагдсан талбайг байгалийн тогтвортой экосистемд буцаан оруулах үйл ажиллагааг дэмжих, төв суурин газруудтай ойр, хүн ам шигүү сууршсан бүсүүдэд хөдөө аж ахуйд болон орон нутгийн иргэдэд түшиглэсэн үйл ажиллагаа явуулахад ашигтай боломжтой бол тухайн үйл ажиллагааг удирдан зохион байгуулах менежментийг бүрдүүлэх хэрэгтэй. Харин ус, агаар, хөрс, газрын гадарга зэрэг орчны доройтол, бохирдлыг ихээхэн хэмжээгээр бууруулж чадна.

Уурхайн нөхөн сэргээлт, түүний менежментийн үйл ажиллагаа нь тухайн орон нутгийн нийгэм-эдийн засгийн асуудлууд, ялангуяа нийгмийн тодорхой бүлэг хүмүүсийн амьдрал, ахуй уурхайгаас хамааралтай болж байгаа байдлыг тодорхой авч үзэн уурхайн олборлолт, ашиглалт дууссаны дараа газрыг тогтвортой, харилцан тохиролцсон чиглэлээр нөхөн сэргээж, ашиглалтын явцад ашигт малтмалыг хаягдал, бохирдол багатайгаар ашиглах хэлбэрийг бий болгоход чиглэгдэж байна.

Гэвч нөхөн сэргээлт, түүний менежментийн үйл ажиллагаа нь тухайн үед төлөвлөгдөн, тооцогдоогүй тодорхой бодит шалтгаануудын улмаас хэрэгжиж чадахгүй нөхцөл байдалд хүрэх тохиолдол элбэг байдаг тул төлөвлөлтийн үе шатуудад тодруулан, орон нутгийн иргэдэд зөв ойлгуулах асуудал нь нөхөн сэргээлтийн ажлын менежментийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсгийн нэг юм. Тухайлбал: Байгалийн хүчин зүйл болох хангайн ой, намгархаг, чийглэг орчин бүхий төгөл, ойн бүс байгуулах, шимт хөрс бүхий үе давхарга бий болгох шаардлагатай байгалийн нөхцөл бүрдээгүй, тийм байгалийн бодит нөхцөл байхгүй тохиолдолд тэдгээрийг нөхөн сэргээлтийн ажлын хүрээнд бий болгон байгуулах боломжгүй юм. Иймд төлөвлөлтийн эхний шатанд тухайн орон нутгийн уур амьсгалын давтамж, хур тунадас, агаарын температур, ургамлын төрөл зүйл, хөрсний төрөл, зүйл (шаварлаг хөрс, ялзмагт хөрс, элс, говийн хөрс болон шимт тэжээлт бодис г.м.) зэргийг харгалзан нөхөн сэргээлтийн чиглэлийг нарийвчлан тогтоох шаардлагатай билээ.

Уурхайн нөхөн сэргээлтийн ажил, түүний менежмент нь овоолго, хаягдлын байгууламжийн зөв байршил, хэлбэр, ашиглалтын үр дүнтэй чиглэлийг тогтоож, эцсийн үр дүнд уурхайн уул-техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлтийн ажлын зардал, түүний арчилалт, тордолтын зардал хамгийн бага байх нөхцөлийг бүрдүүлж, түүнийг оновчтой, үр ашигтай хэрэгжүүлэхэд чиглэгдэхээс гадна агаар, ус, хөрсөнд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг

бууруулахад оршиж байгаа болно. Үүний тулд дараах зүйлүүдэд гол анхаарлаа хандуулах нь зүйтэй гэж үзэж байна. Үүнд:

- Хөрсний овоолго, хаягдлын байгууламж байрших газар нь ашигт малтмалын нөөцгүй, дахин хайгуул, өрөмдлөгө хийх шаардлагагүй газар байршсан байх баталгааг хангасан байх.
- Хөрсний овоолго, хаягдлын байгууламж нь ирээдүйд явагдах уулын ажлын өрнөлтөнд өртөхөөргүй байх
- Анхны бий болгож эхэлсэн овоолгын хажуугийн налуу, өрнөлтийн гадаргын төрх байдал нь хожим үргэлжлүүлэн хийгдэх овоолгод дарагдахааргүй нөхцөлийг бүрдүүлэн тооцсон байх
- Уурхайн үйл ажиллагаа, гадаад овоолго, хаягдлын санд өртсөн газрыг аль болох богино хугацаанд их хэмжээгээр олборлолтын өмнөх байдал болон орчны байдалд нь ойртуулан нөхөн сэргээж, малчид нутаглах, тэдгээрийн мал сүрэг бэлчээрлэх боломжийг бүрдүүлэх, мөн тухайн газрыг нутгийн олон нийттэй зөвшилцөх явцад хэрхэн ашиглах талаар тохиролцсоны дагуу нөхөн сэргээж тухай бүр орон нутагт нь хүлээлгэн өгөх
- Уурхайн ашиглагдсан орон зай, хаягдлын овоолго, хамгаалалтын далан, шуудуу зэргийг зохих ёсоор нөхөн сэргээж нутгийн иргэд удаан хугацаанд аюул осолгүй амьдрах нөхцөлийг бүрдүүлэх
- Эцсийн байдлаар нөхөн сэргээсэн газрыг салхи, гадаргын усны нөлөө, хөрсний элэгдлээс урьдчилан сэргийлж эдгээр нөлөөллийг бууруулах арга хэмжээ авах
- Уурхайн үйл ажиллагаатай холбоотойгоор ургамлын бүрхэвч багасаж, экологид учруулж буй сөрөг нөлөөг бууруулах арга хэмжээ авах, түүнчлэн ус, салхины нөлөөтэй хөрсний эвдрэлээс хамгаалахын тулд нөхөн сэргээлтийн явцад боломжтой газруудад орон нутагт ургадаг ургамлын төрөл зүйлүүдийг тариалах, ургуулах, ойн зурвас байгуулах
- Уурхайн ашиглагдсан орон зай, хаягдлын овоолго зэргээс тоос дэгдэж байгаль орчныг бохирдуулахгүй байх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх, уурхай орчмын хөрсний ус, гадаргуугийн ус, хур тунадасны ус болон усны бусад эх үүсвэрийн бохирдлыг цэвэрлэх, шүүрүүлэн тунгаах арга хэмжээг авах зэрэг болно.

Дээрх ажлуудыг цаг хугацаанд нь амжилттай хэрэгжүүлсний үр дүнд урт хугацааны туршид уурхайн нөхөн сэргээлтийн ажлыг найдвартай, тогтвортой түвшинд явуулж нөхөн сэргээлтийн ажлыг үр ашигтай төлөвлөснөөр уурхайн жил бүрийн нөхөн сэргээлтийн ажилд төвлөрүүлдэг зардлыг оновчтой тогтоож, уурхайн хөрөнгө санхүүгийн дарамтыг багасгах бодит боломжийг бүрдүүлэх болно.

Уурхайн нөхөн сэргээлт, менежментийн үйл ажиллагааг монгол улсын стандарт, норм, бусад баримт бичигтэй уялдуулан нарийвчлан боловсруулах шаардлагатай бөгөөд энэ нь ашигт малтмал, газрын хэвлийн тухай хууль, ТЭЗҮ, уурхайн уулын ажлын төлөвлөгөө, байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөө, байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээ боловсруулах дүрэм, заавар болон байгаль орчныг хамгаалах тухай багц хуулийн заалтад нийцсэн байх ёстой. Эдгээр хууль, дүрэмд орсон байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээнд зориулсан тухайн төсвийн 50%-тай тэнцэх мөнгөн хөрөнгийг төвлөрүүлэхийг шаардсан заалт нь уурхайнуудын санхүүгийн үйл ажиллагаанд нэлээд хүндээр тусдаг бөгөөд одоо байгаль орчны суурь үнэлгээ хийлгэх, газрын хянан баталгаа, хайгуулын талбайд археологи, палентологийн судалгаа заавал хийлгэх гэх мэт хуульчилсан шинэ, шинэ заалт, хориг арга хэмжээ байнга нэмэгдэж байдгыг багасгаж, хуулиа тогтвортой байлгах хэрэгтэй юм.

Томоохон төсөл хэрэгжүүлж, гадаадын хөрөнгийн биржид мөнгө босгосон компаниуд байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээндээ зориулах төсвөөсөө ихээхэн хэмжээний мөнгө төвлөрүүлэн тухайн жилд нөхөн сэргээлтийн ажилд төлөвлөсөн ажлуудаа бүрэн хийж, төвлөрүүлсэн сангаас мөнгөө буцаан авч эргэлтэнд оруулж, дээрх ажлуудыг зохих хуулийн дагуу хийлгэн ажиллах боломжтой байгаа бөгөөд дотоодын компаниудад санд төвлөрүүлэх, дээрх ажлуудыг бүрэн хэрэгжүүлэх байтугай тухайн жилд үндсэн үйл ажиллагаагаа хэвийн явуулах хөрөнгө үгүйлэгдэж, нөхөн сэргээлтийн ажлаа бүрэн хэмжээнд хийж чадахгүй хөрөнгө мөнгөний гачаалд байнга орж байгааг анхаарч хуулийн заалтаа өөрчлөх шаардлагатай байна.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ:

1. Уул уурхайн тэргүүн туршлага-тогтвортой хөгжлийн хөтөлбөр, "Уурхайн нөхөн сэргээлт" 2006 он. Australian Government.
2. P.M.Heikkinen, P.Noras, and R.Salminen. "Mine closure handbook", Enviromental Techniques for the Extractive Industries, Espoo 2008.
3. "Research on Mine closure policy", World Business Council for Sustainable Development. January 2002.
4. "Strategic Framework for Mine Closure", Australian and New Zealand Mineral and Energy Council Minerals Council of Australia. 2000.
5. "Mine Closure 2008", Proceeding of the Third international Seminar on Mine Closure 14-17 October 2008, Johannesburg, South Africa.
6. Ашигт малтмалын тухай хууль. 2006 он.

ЕС. СУРГАЛТ, АРГА ЗҮЙ



“УУРХАЙН ЗУРГИЙН АВТОМАЖУУЛАЛТ” ХИЧЭЭЛИЙГ ОНЛАЙНААР БОЛОН ТАНХИМААР СУДАЛСАН ОЮУТНУУДЫН МЭДЛЭГ ЭЗЭМШИЛТИЙН ТӨЛӨВ БАЙДЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА

Доктор (PhD). Ж.Алимаа (ШУТИС, УУИС)

Доктор дэд профессор Ц.Ганбат (ШУТИС, КТМС)

Хураангуй: “Уурхайн зургийн автоматжуулалт” хичээлийг сургалтын хоёр өөр орчинд ижил хөтөлбөр, ижил агуулгаар судалсан оюутнуудын мэдлэг эзэмшилтийн төлөвийн ерөнхий хандлага болон мэдлэг эзэмшилтэд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тодорхойлох нь хөгжүүлсэн байгаа агуулгыг засварлах, сургалт зохион байгуулах хэлбэрт өөрчлөлт оруулах эсэхийг шийдэхэд тустай хэмээн үзэж судалгаа авч дүгнэлт гаргалаа.

Судалгааны зорилго

Энэхүү судалгааны ажлын нэгдүгээр бүлгийн онол арга зүйн хүрээнд онлайн сургалтыг хөгжүүлж, хэрэгжүүлэх загваруудыг судалснаар M.Ally-н “Үр дүнтэй онлайн сургалтын ерөнхий загвар”-т дэвшүүлсэн сургалтын агуулга бэлтгэх бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн нэг болох “Оюутны суралцах үйл ажиллагаа”-д багтах хэсгүүд, Badrul Khan-ны дэвшүүлсэн “e-Сургалтын найман талт” загварын сурган заах арга зүйн хэсэгт багтах агуулга хөгжүүлэх, сургах болон сурах стратегийн үйл ажиллагаа, интерфэйсийн загварын хэсэгт багтсан сургалтын програмын харагдах байдал, хэрэглэгдэх боломж, агуулгын зохиомжийг системтэй холбох холбоосууд, түүнд хандах боломжууд зэрэг үйл ажиллагаа, T.Anderson-ны “Онлайн сургалтын загвар”-т дэвшүүлсэн сургалтын үеийн гол харилцаа болох хүмүүс хоорондын харилцаа зэрэг нь онлайн сургалтаар суралцагчдын мэдлэг эзэмшихэд нөлөөлөх хүчин зүйлүүд болохыг тодорхойлжээ.

Бид энэхүү судалгааны ажлын онолын хэсэгт судалсан эдгээр загваруудаас “Уурхайн зургийн автомажуулалт” хичээлийн туршилтын онлайн сургалтыг зохион байгуулж оюутны мэдлэг эзэмших хандлагад нөлөөлөх элементүүдийг тодорхойлж гаргахыг зорив.

Дээрх судлаачдын дэвшүүлсэн загвараас дүгнэлт хийж онлайнаар суралцсан оюутнуудын мэдлэг эзэмших хандлагад нөлөөлөх элементүүдийг дараахь байдлаар тодорхойлж байна.

Үүнд:

1. Онлайн хичээлийн агуулга
2. Онлайн хичээлийн багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцаа
3. Багш оюутан сургалт удирдах системийн харилцаа
4. Онлайн хичээлийн дизайн

Онлайн болон танхимаар судалсан оюутнуудын мэдлэг эзэмшилтэд нөлөөлөх элементүүдэд судалгаа хийж байгаа учраас эдгээр хоёр сургалтын талаарх оюутнуудын саналыг авахаар харьцуулсан судалгааг “Онлайн ба танхимын хичээлийн харьцуулалт” гэсэн бүлэг асуултуудаар авч дүгнэлт гаргасан.

Судалгааны арга зүй

Бид онлайн сургалтанд хамрагдсан эрэгтэй 6, эмэгтэй 4 оюутан, танхимын сургалтанд хамрагдсан эдгээр оюутнуудтай ижил голчтой эрэгтэй 6, эмэгтэй 4 оюутнаас цахим хэлбэрээр сургалтын явц болон үйл ажиллагааны тандалтад өргөн хэрэглэгддэг судалгааны www.qualtrics.com портал сайтад төлбөргүй хэрэглэгчийн эрх авч судалгаагаа авсан.

Судалгааны таван хэсэг асуултын хариултад дараахь хоёр аргаар боловсруулалт хийж нэгдсэн дүгнэлт хийсэн. Үүнд:

1-р арга. Судалгаанд оролцогчдын өгсөн саналд “Технологи хүлээн зөвшөөрөх загвар”-т тулгуурласан хүчин зүйлийн шинжилгээг хийх гэсэн боловч судалгаанд оролцогчдын тоо цөөн учир SPSS програмаар боловсруулалт хийх боломжгүй байв. Иймээс “Технологи хүлээн зөвшөөрөх загвар”-т тулгуурласан хүчин зүйлийн шинжилгээний загвар гаргах оролдлого хийлээ (Зураг1, хүснэгт 1).

2-р арга. Судалгаанд оролцогчдын өгөгдөлд шинжилгээний энгийн аргуудаар үр дүнг графикаар харуулж мэдлэг эзэмших хандлагад нөлөөлөх төлөв тус бүрийг судалж дүгнэлт гаргалаа.

Судалгааны асуулгын бүтэц:

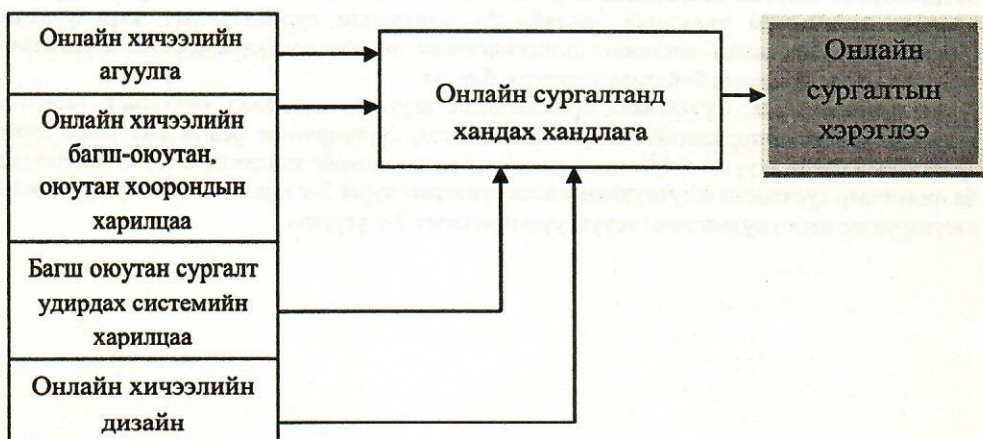
1. Онлайн хичээлийн агуулга (Асуулт 1– 3)
2. Онлайн хичээлийн багш-оюутны харилцаа (Асуулт 4– 8)
3. Багш оюутан сургалт удирдах системийн харилцаа (Асуулт 9– 10)
4. Онлайн хичээлийн дизайн (Асуулт 11– 12)
5. Онлайн ба танхимын хичээлийн харьцуулалт(Асуулт 13– 17)

Судалгааны арга 1: Онолын загвар хэрэглэсэн хүчин зүйлийн шинжилгээ

Онлайнаар сургалт зохион байгуулж туршсан судлаачид технологийг хүлээн зөвшөөрөх загвар (Technology Acceptance Model/TAM, Davis, 1989)-ыг хөгжүүлжээ. Бид судлаачийн загварыг судалж туршилтын сургалтын үр дүнд мэдлэг эзэмших хандлагад нөлөөлсөн төлөв байдлын хувьд нэг ерөнхий загвар гаргаж дүгнэлт гаргахаар ажиллав.

Энэхүү ТХЗ3-ын онолын үндсийг Дэвис гэгч анх 1989 онд дэвшүүлсэн бөгөөд улмаар Петерсон (1997); Ченг (1999); Ван Де Поул, Леунис (1999); Тамилия (2002); Пау ба Пуун (2000); Пефферс (2001); Ченг (2006) нарын судлаач эрдэмтэд хөгжүүлсэн түүхтэй байна.

Онлайнаар суралцсан оюутнуудын мэдлэг эзэмших хандлагад нөлөөлөх төлөв байдлыг тодорхойлох ТХЗ загвар



Зураг 1. Технологийг хүлээн зөвшөөрөх загвар

Технологи хүлээн зөвшөөрөх загварт дэвшүүлсэн таамаглал

Дэвшүүлсэн таамаглалууд
Онлайн сургалтанд хандах хандлага → Онлайн сургалтын хэрэглээ
Онлайн хичээлийн агуулга
Онлайн хичээлийн багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцаа
Багш оюутан сургалт удирдах системийн харилцаа
Онлайн хичээлийн дизайн

Судалгааны арга 1-ийн үр дүнг нэгтгэе:

Онлайнаар суралцсан оюутнуудын мэдлэг эзэмших хандлагад нөлөөлөх төлөв байдлыг тодорхойлохоор дэвшүүлсэн таамаглалуудаас хүлээгдэж байсан хүчин зүйлийн элементүүдийг нэгтгэн дүгнэвэл:

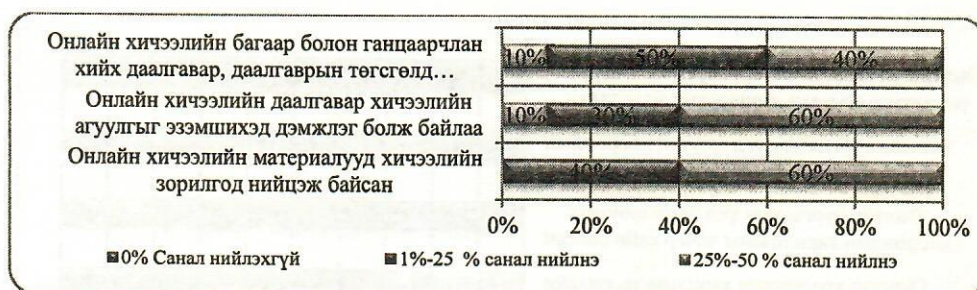
Онлайнаар суралцсан оюутнуудын судалсан хичээлийн агуулга, сургалтын үеийн багш-оюутан болон оюутан хоорондын харилцаа, онлайн хичээлийн дизайн тэдний мэдлэг эзэмшилтэд эерэгээр нөлөөлсөн гэж судалгаанд оролцсон оюутнуудын дийлэнх хариулсан нь уг сургалтанд хандах хандлагыг илэрхийлсэн ба хандлага бий болсноор уг сургалтын хэлбэрийг сонгох хүсэл эрмэлзлэл бий болно гэсэн таамаглал (судлаачдын дэвшүүлсэн ТХЗЗ-г дэвшүүлсэн онолын үзэл баримтлалаар) батлагдаж байгаа бөгөөд онлайн хичээлийг танхимын сургалттай харьцуулсан судалгаанд онлайнаар суралцах хүсэлтэй болохоо дийлэнх оюутнууд илэрхийлсэн нь онлайнаар суралцах хүсэл эрмэлзлэлтэйг харуулж онлайн сургалтын хэрэглээг дэмжих нь батлагдав.

Судалгааны асуултын санал нийлээгүй хариултууд нь онлайнаар суралцах туршлага дутагдсан болохыг мөн сургалт удирдах системтэй багш оюутны харилцах хэрэгсэл тэдэнд харилцааны гүүр болоогүй нь сургалт удирдах системийн харилцааны хэрэгслийг сайжруулах шаардлагатайг илэрхийлсэн.

Судалгааны арга 2: Судалгааны цахим системээс гаргасан үр дүн.

Судалгааны онлайн системээр онлайн болон танхимаар суралцсан оюутнуудаас агуулга, багш-оюутан оюутан хоорондын харилцаа, хичээлийн дизайн, багш оюутан сургалт удирдах системийн харилцаа, онлайн ба танхимын сургалтуудыг харьцуулсан судалгааны дүнг цахим системээс шинжилгээний энгийн аргууд хэрэглэж автоматаар гаргасан үр дүнг дараахь байдлаар тодотгож бичлээ.

Хичээлийн агуулга: Судалгаанд оролцогчдоос агуулгыг судлахад хичээлийн зорилго, агуулгад багтах материалтай тохирч байсан эсэх, ганцаарчилж болон бие дааж хийх даалгаврын бүтэц агуулгыг судлахад дэмжлэг болсон эсэхийг тандахаар асуулга бэлтгэсэн ба онлайнаар суралцсан оюутнуудаас авсан судалгааг зураг 2-г харин танхимаар суралцсан оюутнуудаас авсан судалгааны асуултуудыг хүснэгт 2-г үзүүлэв.



Зураг 2. Онлайн хичээлийн агуулга

Зургаас харахад (Зураг 2.42), онлайн хичээлийн зорилгод агуулгын материал нийцэж байсан гэж 100%, даалгавар агуулгыг эзэмшихэд дэмжлэг болсон гэж 90% нь, ганцаарчилж болон багаар хийх даалгавар үр дүнтэй байсан гэж 90% нь хариулжээ. Хүснэгт 3-т танхимаар суралцсан оюунуудын өгсөн саналыг харуулсан ба дүнгээс лекц лабораторийн хичээлийн материал нийцэж байсан гэж 90% нь, лабораторийн ажлаар гүйцэтгэх даалгаврууд агуулгыг эзэмшихэд дэмжлэг болж байсан гэж 90% нь, бие дааж хийсэн даалгавар агуулгыг бүрэн судлахад тусалж байсан гэж 100% хариулсан байна.

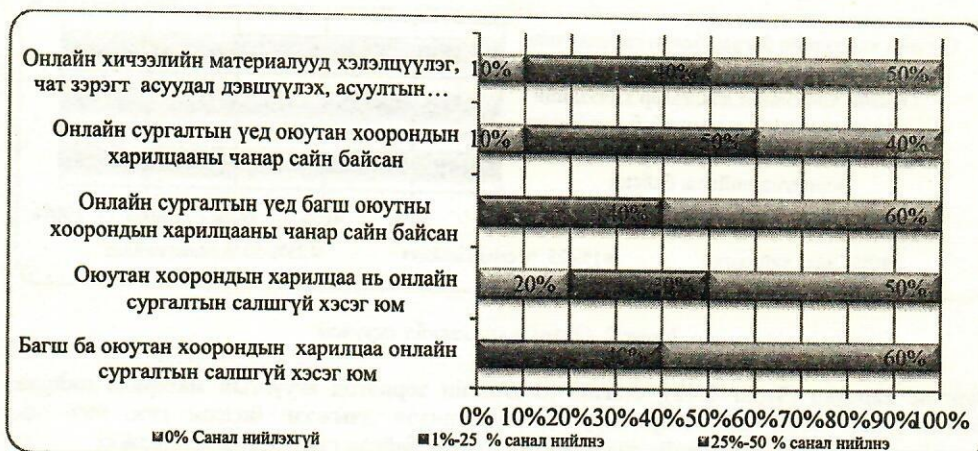
Хүснэгт 2

Танхимын хичээлийн агуулга

		0% Санал нийлнэ	1-25 % санал нийлнэ	25-50 % санал нийлнэ	50-95 % санал нийлнэ	95- 100% санал нийлнэ
1	Лекц болон лабораторийн хичээлийн материалууд хоорондоо нийцэж байсан			10%	20%	70%
2	Лабораторийн хичээлээр гүйцэтгэх даалгаврууд судалсан командуудыг эзэмшихэд дэмжлэг болж байлаа			10%	10%	80%
3	Бие даалтын ажлын даалгавар судалж байгаа сэдэвтэй уялдаж хичээлийн төгсгөлд бүтээсэн загвар хичээлийн агуулгыг бүрэн судлахад тусалсан				40%	60%

Дээрх хариултаас харахад агуулгыг судалж ойлгох, мэдлэг эзэмшихэд хичээлийн зорилго агуулгын материал, судалж байгаа сэдэвтэй гүйцэтгэх даалгавар уялдаатай байх, бие даан гүйцэтгэх болон багаар гүйцэтгэх даалгавар, хичээлийн төгсгөлд уг хичээлээр хийх загвар бүтээх нь агуулгыг бүрэн судалж, үзсэн командуудаа тогтоож авахад дэмжлэг үзүүлсэн болох нь харагдаж байна.

Багш – оюутан, оюутан хоорондын харилцаа: Сургалтын үйл ажиллагааны нэг болох багш оюутны, оюутан хоорондын харилцаа онлайн сургалтын ямар үүрэгтэй байсан, багш оюутан болон оюутнуудыг холбох үүргийг сургалт удирдах систем хэрхэн гүйцэтгэсэн талаар тандсан судалгааны дүнг графикаар (зураг 3) харин танхимын сургалтын харилцааны дүнг хүснэгтээр (хүснэгт 3) харуулав.



Зураг 3. Онлайн хичээлийн багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцаа

Зургаас харахад (зураг 3) сургалт удирдах системн харилцааны хэрэгсэл багш болон оюутантай харилцах хэрэгсэл болж чадаагүй болохыг 90% нь, харин сургалтын үед багш-оюутны хоорондын харилцаа сургалтын салшгүй хэсэг гэж бүх оюутнууд үзсэн бол, оюутан хоорондын харилцаа шаардлагатай гэдгийг 90% нь, харилцааны чанар сайн байсан гэдгийг судалгаанд оролцогчдын 90-100% нь хүлээн зөвшөөрсөн хариулт өгчээ.

Харин танхимаар суралцсан оюутнуудын хувьд багш-оюутны харилцаа сургалтын салшгүй хэсэг гэдгийг бүх оюутнууд хүлээн зөвшөөрсөн бол оюутан хоорондын харилцаа чухал гэдгийг 60% нь дэмжиж, багштай харилцах боломжтой байсан болохыг 100% , бусадтай хамтран суралцах нь таатай байсан гэж 80% нь үзсэн бол хичээлийн бус цагаар багшаас зөвлөгөө авах, бусадтай харилцах шаардлага байнга гардаг болохыг хариултын дүнд үзүүлснээр дийлэнх нь 50-иас дээш хувийн саналтай байгаа дүнгээс харагдаж байна. Мөн танхимын сургалтын харилцаанд онлайн сургалтын харилцааны хэрэгслийг ашиглах хүсэлтэй бөгөөд энэ нь ашиглахад хялбар, цаг хугацаа хэмнэх боломжтой байлаа гэсэн саналыг судалгаанд оролцсон оюутнуудын 80% нь 50-иас дээш хувийн саналтай гэж хариулсан бол 70% нь 50-иас 95 хувийн саналтай байна гэж хариулсан байна.

Хүснэгт 3

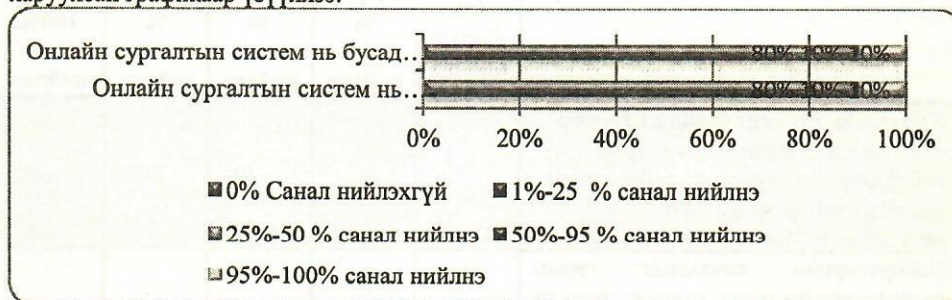
Танхимын хичээлийн багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцаа

		0% Санал нийлнэ	1-25 % санал нийлнэ	25-50 % санал нийлнэ	50-95 % санал нийлнэ	95- 100% санал нийлнэ
1	Багш ба оюутан хоорондын харилцаа танхимын сургалтын салшгүй хэсэг юм				30%	70%
2	Оюутан хоорондын харилцаа нь танхимын сургалтын салшгүй хэсэг юм		30%	10%	20%	40%
3	Хичээлийн явцад багштай байнга харилцах, зөвлөгөө авах боломжтой байлаа				40%	60%

4	Хичээлийн явцад бусад оюутнуудтай харилцан ярилцах, хамтран суралцах нь таатай байлаа.		20%		20%	60%
5	Сургалтын үед хичээлийн бус цагаар даалгавар хийхдээ бусадтай харилцах, багшаас зөвлөгөө авах шаардлага байнга гарч байлаа			50%	20%	30%
6	Сургалтын үед багшаас зөвлөгөө авах, асуудал дэвшүүлэх зэрэгт онлайн хэлэлцүүлэг, чат, цахим шуудан ашиглах нь цаг хугацааны хувьд илүү дээр гэж бодож байна.	10%		10%	10%	70%
7	Сургалтын үед багш болон бусад оюутнуудтай нүүр тулж уулзах, асуулт асуух, зөвлөгөө авахдаа нүүр тулж уулзснаас онлайнаар харилцах нь надад илүү хялбар бөгөөд өгөөжтэй байх байлаа	20%	10%	40%	30%	

Багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцааны талаар авсан саналын дүнгээс харахад онлайн ба танхимаар суралцахад багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцаа сургалтын салшгүй хэсэг болох нь илэрхий байна. Онлайн сургалтын хувьд сургалт удирдах системийн харилцааны хэрэгслийг орчин үеийн технологийн түвшинд хөгжүүлэн байнгын ажиллагаатай болгох, танхимын сургалтанд харилцааны цахим хэрэгслүүдийг ашиглах нь зарим үед цаг хэмнэх, оюутнуудад өөрсдийн санаа бодлоо илэрхийлэх, багш болон бусад оюутнуудтай байнгын харилцаатай байхад нь дэмжлэг болохыг харуулж байна.

Багш оюутан сургалт удирдах системийн харилцаа: Судалгаанд оролцогчдоос онлайн хичээлийг судлахад багш болон оюутнууд сургалт удирдах системээр дамжуулан харилцахад хэр тааламжтай байсан талаар санал асуулга авч гарсан үр дүнг зураг 4. -т харуулсан графикаар үзүүлээ.



Зураг 4. Онлайн сургалтын үеийн сургалт удирдах системийн багш оюутны харилцаанд хэрэглэгдсэн байдал

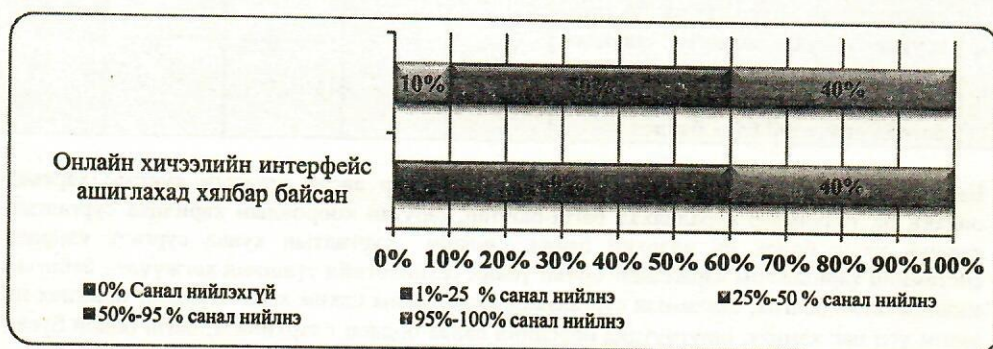
Зургаас харахад (зураг 4) сургалт удирдах систем сургалтын үед багш оюутны харилцааг хангахуйцаар байгаагүй гэж судалгаанд оролцогчдын 90% нь хариулсан байна.

Энэ нь сургалт удирдах системийн харилцааны хэрэгслийг бүрэн ажиллагаанд оруулж сургалтанд тохирохуйцаар хөгжүүлэх шаардлагатай болохыг илтгэж байна.

Хичээлийн дизайн: Судалгаанд оролцогчдоос онлайн хичээлийг судлахад интерфейс болон хичээлийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд уг хичээлийг судалж ойлгоход тааламжтай байсан эсэхийг зураг 5-д харуулсан графикт харин танхимаар суралцсан оюутнуудаас хүснэгт 4-т харуулсан асуултуудаар судалгаа авсан.

Зургаас харахад (зураг 5.) онлайн-аар сурсан оюутнууд интерфэйсийг ашиглахад хялбар байсан гэж 100%, хичээлийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд агуулгыг судалж ойлгоход тааламжтай байсан гэж 90% нь хариулсан байна.

Танхимаар суралцсан оюутнууд лекцийг слайд хэлбэрээр бэлтгэн орж, лабораторид дадлага хийж байсан нь ойлгомжтой байсан гэж 90% нь хариулсан бол лабораторийн хичээлийг гарын авлагад заасан алхамт зааврын дагуу гүйцэтгэж байсан нь өгөөжтэй байсан гэж 100% санал өгчээ.



Зураг 5. Онлайн хичээлийн дизайн

Хүснэгт 4

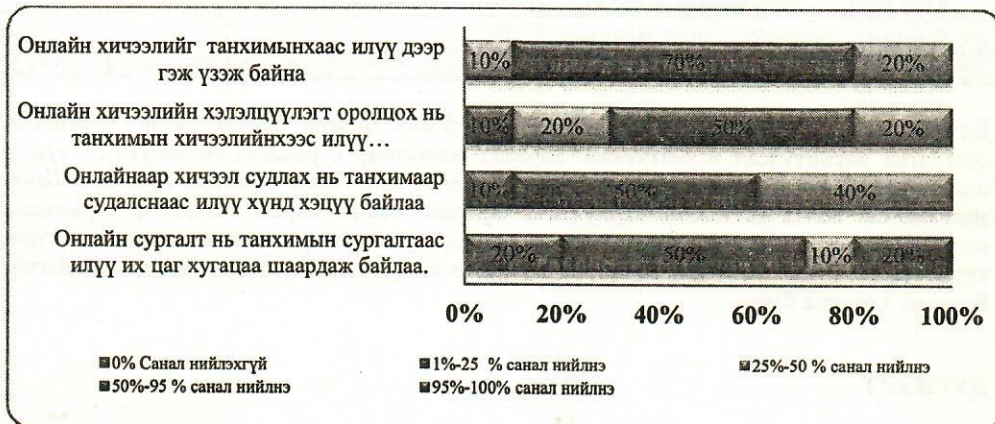
Танхимын хичээлийг бэлтгэсэн байдал

		0% Санал нийлнэ	1-25 % санал нийлнэ	25-50 % санал нийлнэ	50-95 % санал нийлнэ	95- 100% санал нийлнэ
1	Хичээлийн лекцийг слайд хэлбэрээр бэлтгэн үзүүлж тайлбарлан ярьж лабораторийн хичээлийг лабораторид дадлага хэлбэрээр орсон нь ойлгомжтой байсан			10%	30%	60%
2	Лабораторийн хичээлийг гарын авлагад заасны дагуу судлаж, дадлага хийн гүйцэтгэх нь агуулгыг судалж ойлгоход өгөөжтэй байсан				20%	80%

Судалгааны эдгээр дүн нь хичээл бэлтгэх хэлбэр, дизайн, бүрэлдэхүүн хэсгүүд тухайн хичээлийг судлах агуулгыг эзэмшихэд нөлөөлнө гэсэн дүгнэлт гаргахад хүргэж байна.

Онлайн ба танхимын хичээлийн харьцуулалт: Нэг хичээлийг хоёр өөр сургалтын орчинд зохион байгуулж мэдлэг эзэмших хандлага нь ялгаатай байгаа эсэхэд дүгнэлт өгөх, цаашид аль хэлбэрийн сургалтыг түлхүү дэмжиж байгаа болохыг тогтоохыг зорьж асуулга авсан.

Онлайнаар суралцсан оюутнуудаас авсан саналын дүнг графикаар (зураг 5), танхимаар суралцсан оюутнуудаас авсан саналын дүнг хүснэгт 5 -д харууллаа.



Зураг 5. Онлайн ба танхимын хичээлийн харьцуулалт

Дээрх зургаас харахад (зураг 2.44), онлайн хичээлийг танхимын хичээлээс илүү дээр гэж 90% нь, хэлэлцүүлэгт оролцож өөрийн санал бодлоо илэрхийлэх нь тааламжтай байсан гэж 90% нь, онлайнаар суралцахад танхимаар суралцсанаас илүү цаг зарцуулсан гэдэгтэй 60 % нь дунд зэрэг санал нийлж, онлайнаар хичээл судлахад танхимаар судалснаас хүнд байсан гэж 90% нь хариулжээ.

Судалгааны хариултаас харахад (Хүснэгт 5), танхимаар суралцсан оюутнууд 100% онлайнаар суралцах хүсэлгүй, танхимын сургалтанд багагүй цаг хугацаа зарцуулж судлахад хүнд байх болов уу гэж 60% нь хариулсан боловч онлайн хичээлийн хэлэлцүүлэгт оролцох нь танхимд ярилцсанаас илүү дээр гэдэгтэй 80% нь санал нийлэхгүй, онлайнаар суралцах нь илүү дээр гэдэгтэй 70% нь санал нийлэхгүй гэсэн санал өгсөн байна.

Хүснэгт 5

Танхим ба онлайн хичээлийн харьцуулалт

		0% Санал нийлнэ	1-25 % санал нийлнэ	25-50 % санал нийлнэ	50-95 % санал нийлнэ	95- 100% санал нийлнэ
1	Би ихэнх хичээлээ онлайн хэлбэрээр судлах болно./танхимын хичээлээс илүү олон хичээлийг онлайнаар судлах болно/	10%	90%			
2	Танхимын сургалт нь их цаг хугацаа шаардаж байлаа.	20%	10%	50%	10%	10%
3	Танхимаар хичээл судлах нь онлайнаар судалснаас илүү хүнд хэцүү байдаг.	10%	20%	40%	20%	10%

4	Онлайн хичээлийн хэлэлцүүлэгт оролцох нь танхимын хичээлийнхээс илүү тааламжтай гэж бодож байна	20%	60%	20%		
5	Онлайн хичээлийг танхимынхаас илүү дээр гэж үзэж байна	10%	60%	30%		

Бидний судалгааны хамгийн сүүлийн асуулт болох онлайн ба танхимын хичээлийн сургалтыг харьцуулсан асуултуудаас харахад онлайн-суралцсан оюутнуудын хувьд онлайн-суралцах хүсэлтэй боловч суралцах арга барил туршлага дутагдсан байх магадлалтай болох нь тэдний хариултаас харагдаж байна. Харин танхимаар суралцсан оюутнуудын өгсөн хариулт нь тэднийг онлайн-суралцаж үзээгүйг нотлохын зэрэгцээ түүнд ямар хэмжээний цаг зарцуулагдах, хэрхэн суралцах талаар төсөөлөл байхгүй болохыг харуулж байна.

ДҮГНЭЛТ

“Уурхайн зургийн автоматжуулалт” хичээлийг онлайн-суралцсан болон танхимаар судалсан оюутнуудын мэдлэг эзэмшилтийн төлөв байдлыг судлахдаа дараахь дөрвөн хэсэгт бүлэглэж хичээлийн агуулга, багш-оюутны болон оюутан хоорондын харилцаа, хичээл бэлтгэх дизайн түүнд багтах бүрэлдэхүүн хэсгүүд, танхимын болон онлайн сургалтыг харьцуулж нэг хичээлийг хоёр өөр сургалтын орчинд судалсан оюутнуудын хичээлд хандах хандлага, судлахад хялбар байсан эсэхийг тандахыг зорив.

Онлайн-суралцсан болон танхимаар суралцсан оюутнуудын агуулга эзэмшихэд нөлөөлж буй хүчин зүйлийн элементүүдийг, оюутны сэтгэл ханамж, хандах хандлагыг тодорхойлж гаргалаа. Үүнд:

- Агуулга нь хичээлийн зорилго, түүний дотор тухайн хичээлийг судлахдаа дагаж хийх ганцаарчилсан болоод багаар гүйцэтгэх даалгавар, хичээлийн төгсгөлд алхам алхмаар бүтээх загвар зэрэг нь агуулга эзэмшихэд нөлөөлж буй ерөнхий хандлага (Асуулт 1–3)
- Сургалтын үеийн харилцааны хэлбэрүүд түүний чанар зэрэг нь хичээлийн агуулгыг эзэмшихэд нөлөөлж буй ерөнхий хандлага (Асуулт 4–8)
- Сургалт удирдах системтэй багш болон оюутан харилцах хандлага (Асуулт 9–10)
- Хичээлийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд (лекцийн материал, түүнийг судлах хугацаа, даалгаврыг дагаж хийх аргачилсан гарын авлага, өөрийгөө сорих тест) түүнийг дүрслэн харуулах дизайн зэрэг нь агуулга эзэмшихэд нөлөөлж буй ерөнхий хандлага (Асуулт 11–12)
- Онлайн ба танхимаар суралцагчдын өөрийнх нь үзэл бодлоор сургалтын ялгаатай орчинд агуулга эзэмшихэд нөлөөлж буй ерөнхий хандлага (Асуулт 13–17)

Онлайн сургалтын агуулгыг чанартай, үр өгөөжтэй, их дээд сургуулийн түвшинд суралцагчдын сурах идэвх, сонирхлыг татахуйц, өгч буй мэдлэгийн хэмжээг мэдээллийн зууны нийгмийн шаардлагад нийцэхээр өгөх хүчин зүйлийн элементүүдийг дараахь байдлаар тодорхойллоо. Үүнд:

1. Онлайн хичээлийн агуулга:
 - а. Агуулгыг судалж дуусахад оюутан ямар түвшинд хүрсэн байвал зохихыг тодорхойлж өгснөөр оюутан өөртөө хяналт тавьж мэдлэгээ сорих тестийг ашигладаг.

- b. Агуулгыг судлаад сурсан зүйлээ хэрэгжүүлж туршихад оюутны гүйцэтгэх даалгавар дэмжлэг болох учир сэдэв/бүлэг бүрт харгалзах жишээ даалгавар оруулж, оюутныг дагуулж хийх алхамт дасгал, бие дааж хийх даалгаврыг бэлтгэн оруулах нь мэдлэг эзэмшихэд нь оюутанд дэмжлэг болно.
 - c. Агуулгын бүх сэдвийг хамарсан оюутныг бие даан ажиллахад нь дэмжлэг болох загвар бүтээх төслийн даалгавар агуулгыг нэгтгэн дүгнэхэд тусалдаг.
2. Багш-оюутан, оюутан хоорондын харилцаа:
- a. Багш болон оюутны харилцаа онлайн болон танхимын сургалтын аль алинд зайлшгүй хэрэгтэй.
 - b. Онлайн сургалтанд оюутан-компьютертай, багш-оюутантай, оюутан хоорондын харилцааг төлөвлөж оруулсан нь мэдлэг эзэмшихэд нь дэмжлэг болж байсан.
 - c. Онлайн хэлэлцүүлэгт оролцож онлайн болон танхимаар суралцах оюутнуудад аль алинд нь хичээлийн цагт баригдахгүйгээр санал бодлоо илэрхийлэх нь өгөөжтэй байдаг.
 - a. Агуулгыг судлахдаа, бие биенээсээ хол зайд байрлах нь нэг зорилгын төлөө, нэг даалгаврын хэсэг бүрийг хүн бие гар бие оролцон хийж нэгтгэн нэг төсөл болгохоор багаар хамтран ажиллах нь үр дүнтэй байсан.
 - b. Онлайн сургалтын үед хэрэглэгдэх харилцааны хэрэгсэл нь ашиглахад хялбар, файл татаж авах, файл байрлуулах, хичээлд шаардлагатай холбоос оруулах, хийсэн даалгавараа оруулах зэрэг боломжтой байх шаардлагатай байна.
3. Онлайн хичээлийн дизайн:
- a. Мэдээллийн технологийн хөгжил өдрөөр хэмжигдэхүйц хурдан байгаа нь түүгээр дамжуулан сургалт зохион байгуулахад хэрэглэгдэх агуулгыг дүрслэн үзүүлэх технологи хувьсан өөрчлөгдсөөр байна.
 - b. Агуулгыг оюутанд хүргэхдээ оюутны сонирхлыг татах дизайнтай, агуулгыг судлахад аль ч цагт, хаанаас ч хандах хандах боломжтой, суурин болон зөөврийн компьютер, интернетэд холбогдох боломжтой зөөврийн төхөөрөмжүүд (iPad, iTab, гар утас зэрэг)-ийг ашиглан (харах, сонсох, унших, туршиж үзэх зэрэг хэлбэрээр) судлахад хялбар байхаар загварчлах боломжтой.
 - c. Хичээлийн агуулгын дизайнд заавал багтаах бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг олон хувилбараар хэрэглэх боломжтойгоор хөгжүүлэх нь оюутан бүр интернет болон програм хангамжийг ашиглаж сурсан өөрийн арга барилаараа хэрэглэх боломж олгоно.
4. Онлайн ба танхимын хичээлийн харьцуулалт:
- a. Мэдээллийн технологийн хөгжилтэй уялдуудан танхимын сургалтанд оюутнуудын дунд зохион байгуулах хэлэлцүүлэг, мэтгэлцээн зэрэгт онлайн сургалтын хэлэлцүүлгийг ашиглах, явцын сорилыг онлайн тестээр авч оюутнуудыг онлайнаар суралцахад нь бэлтгэх боломжтой байна.
 - b. Онлайнаар суралцагч оюутан заавал багштай нүүр тулж уулзахгүйгээр асуух асуулт, хийсэн даалгавар зэргээ интернет ашиглан илгээх, хариу авах дадалд суралцах боломж өргөн байгаа учир танхимын сургалтанд хэрэглэх нь багшийн хөдөлмөрийг хөнгөвчилж олон оюутанд хүрч ажиллах болно.

СУДАЛГААНЫ ПРАКТИК АЧ ХОЛБОГДОЛ

Онлайн сургалт нь их сургуулийн сургалтын нэг хэлбэр болон хөгжиж байгаа өнөө үед уг сургалтанд зориулсан агуулгыг хөгжүүлэх арга зүй, сургалт удирдах системийг боловсронгуй болгох үйл ажиллагаа, сургалтын үед хичээлийг хөтлөн явуулах багш, суралцах оюутан, багш оюутны харилцаа зэрэгт нөлөөлж буй хүчин зүйлүүдийг тодорхойлсноор цаашид хэрэгжүүлэх сургалтын энэ хэлбэрийг үр дүнтэй, өгөөжтэй, оновчтой, оюутны суралцах идэвх чармайлтыг дэмжсэн байдлаар хөгжүүлэхэд түлхэц болно гэж үзэж байна.

Судалгааны ажлын тайланг нийтэд хүргэсэн байдал

Судалгааны үр дүн болоод дүгнэлтийг “Онлайн сургалтын агуулга хөгжүүлэх арга зүйн судалгаа” диссертацийн ажилд оруулан хүргэсэн болно.

Ашигласан материалын жагсаалт:

- 1 Алимаа.Ж "УУИС-н оюутнуудын онлайн хэлбэрээр суралцах боломжийн судалгаа" Улаанбаатар хот 2012 он. ШУТИС-н доктор оюутны “Ахисан түвшний сургалтын шинэчлэл ба технологийн инноваци” сэдэвт ЭШХ-ын эмхэтгэл.
- 2 Ally, M. (2002, August). Designing and managing successful online Distance education courses. Workshop presented at the 2002 World Computer Congress, Montreal, Canada.
- 3 Ally, M., and Fahy, P. (2002, August). Using students' learning styles to provide support in distance education. Proceedings of the Eighteenth Annual Conference on Distance Teaching and Learning, Madison, WI.
- 4 Anderson, T. The theory and practice of online learning”, 2008, p-37
- 5 Badrul H. Khan, Managing e-learning: Design, Delivery, Implementation and Evaluation, 2005, p-5
- 6 Badrul H. Khan, Managing e-learning: Design, Delivery, Implementation and Evaluation, 2005, p-12
- 7 Badrul H. Khan, Managing e-learning: Design, Delivery, Implementation and Evaluation, 2005, p-39
- 8 Badrul H. Khan, Managing e-learning: Design, Delivery, Implementation and Evaluation, 2005, p-14,15
- 9 Badrul H. Khan, Managing e-learning: Design, Delivery, Implementation and Evaluation, 2005, p-55
- 10 Davis, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results. (Doctoral dissertation, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology)
- 11 Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-339
- 12 Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. Management Science, 35(8), 982-1003
- 13 The Theory of Reasoned Action (TRA)
- 14 The Theory of Planned Behavior (TPB)
- 15 The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)