

**УУЛ УУРХАЙ, ХҮНД ҮЙЛДВЭРИЙН ЯАМ
АШИГТ МАЛТМАЛ, ГАЗРЫН ТОСНЫ ГАЗАР**

**МОНГОЛ УЛСЫН АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЛАГ, ОРДЫН
НӨӨЦИЙН АНГИЛЛЫГ ТУХАЙН ТӨРЛИЙН АШИГТ
МАЛТМАЛД ХЭРЭГЛЭХ**

**АРГАЧИЛСАН ЗӨВЛӨМЖ
(ХАЙЛУУР ЖОНШ)**

УЛААНБААТАР. 2019

Монгол Улсын Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн яамны захиалгаар Монгол Улсад Үндэсний геологийн алба байгуулагдсаны 80 жилийн ойг тохиолдуулан Монгол Улсын Шинжлэх Ухаан, Технологийн Их сургуулын Геологи, Газрын Тосны Сургуулиас Австрали Улсын Засгийн Газрын Австрали-Монголын эрдэс баялгийн салбарын хамтын ажиллагааны хөтөлбөр (АМЕР)-ийн дэмжлэгээр боловсруулав.

Монгол Улсын Эрдэс баялгийн мэргэжлийн зөвлөлийн 2019 оны дугаар сарын -ны өдрийн ... хуралдаанаар хэлэлцэн Уул Уурхай, Хүнд Үйлдвэрийн Сайдын 2019 оны 3 дугаар сарын ... ны өдрийн ... дугаар тушаалаар батлав.

Монгол Улсын ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангиллыг тухайн төрлийн ашигт малтмалд хэрэглэх Аргачилсан зөвлөмж:

Хайлуур жонш

Зохиогчид: Р.Банзрагч (МУ-ын зөвлөх инженер), Д.Энхбаатар (МУ-ын зөвлөх инженер), Б.Батхишиг (доктор /PhD/,)

Байгууллагын харъяалал, өмчийн хэлбэрийг харгалзахгүйгээр газрын хэвлийн ашиглалтын хүрээнд үйл ажиллагаа явуулагч байгууллага, үйлдвэрийн газруудын ажилтнуудад зориулав. Геологи-хайгуулын мэдээллийг олж авах, түүний чанар болон бүрэн байдал нь цаашдын геологи-хайгуулын ажил явуулах шийдвэрийг гаргахад, хайгуул хийгдсэн ордуудын нөөцийг үйлдвэрлэлийн эргэлтэнд оруулахад, мөн ашигт малтмалын олборлолт, боловсруулалт хийж байгаа үйлдвэрүүдэд шинэчлэл хийхэд, шинэ үйлдвэрүүдийг барьж байгуулахад аргачилсан зөвлөмж болох боломжтой.

Редакцийн зөвлөл:

Б.Мөнхтөр (ахлагч), Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн яамны Геологийн бодлогын газрын дарга, Монгол Улсын мэргэшсэн геологич;

Г.Ухнаа профессор, доктор (Ph.D), ШУТИС-ийн Геологи, уул уурхайн сургууль;

Г.Дэжидмаа, доктор (Ph.D), Монгол Улсын зөвлөх геологич;

Г.Жамсрандорж, доктор (Ph.D), Монгол Улсын зөвлөх геологич;

Л.Алтангэрэл, Монгол Улсын зөвлөх инженер;

Д.Алтанхуяг, доктор (Ph.D), УУХҮЯ-ны Бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын ахлах мэргэжилтэн, Монгол Улсын зөвлөх инженер (нарийн бичгийн дарга).

Хянан тохиолдуулсан шинжээч/эксперт:

Албан бус англи орчуулгыг ... ХХК гүйцэтгэв.

Редакцын зөвлөл
2019 оныдугаар сарын

Гарчиг

I. Ерөнхий мэдээлэл	
II. Хайгуул хийх зорилгоор геологийн тогтоцын нийлмэл Байдлаар ордыг бүлэглэх	
III. Ордын геологийн тогтоц, эрдсийн найрлагын судалгаа	
IV. Хүдрийн технологийн шинж чанарын судалгаа	
V. Ордын гидрогеологи, инженер геологи, экологийн ба бусад байгалийн бусад нөхцлүүдийн судалгаа	
VI. Нөөцийн тооцоолол, баялгийн үнэлгээ	
VII. Ордын судлагдсан байдал	
VIII. Ордын нөөцийг дахин тооцоолж, баталгаажуулах.....	
IX. Ашигласан хэвлэл	
X. Хавсралт	

1. ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ

1.1. Тухайн зөвлөмж нь хайлуур жоншийг эрэх улмаар хайгуул хийж хэтийн төлөв, баялгийг үнэлэх, ордын нөөц тооцох, нөөцийг ангилах, материал тайланг бэлдэх, эрх бүхий шинжээчээр хянуулан ЭБМЗ -ийн хурлаар хэлэлцүүлэн батлуулахад арга зүйн зөвлөмж болох зорилготой.

1.2. Хайлуур жонш нь байгаль дээр фтор ба кальцийн нэгдэл бөгөөд онолын хувьд кальци 51.33 % фтор 48.67% тус тус агуулсан байдаг. Байгаль дээр хайлуур жонш цэврээр тохиолдох нь маш ховор, харин бага хэмжээгээр газрын ховор элементүүд, галлий берилл, уран болон бусад ховор элементүүд мөн органик бодисуудыг агуулсан байна. Хайлуур жонш нь куб сингонид талжсдаг, хатуулаг 4, нягт 3.18 г/см^3 , маш хэврэг, октаэдр хуваагдалтай, тэгш бус, дун маягийн хагаралтай, шилэн гялгатай, хайлах температур 1360°C , соронзон чанаргүй, цахилгаан дамжуулдаггүй, уусанд уусдаггүй харин хүхрийн хүчилд бүрэн уусч, хайлуурын хүчлийг ялгаруулдаг. Азотын болон давсны хүчил бага нөлөөлдөг.

Химийн цэвэр хайлуур жонш өнгөгүй, байгаль дээр нил ягаан, ногоон, ягаавтар шар, сүүн цагаан өнгөтэй байх боловч оронт торны гажил, хольцын агуулга хэмжээ зэргээс хамаарч төрөл бүрийн өнгө, туяатай тохиолдох болно.

Хайлуур жоншны зарим төрөл нь бага зэргийн халаалт нарны гэрлийн хэт ягаан туяанд солонгорсон өнгө өгдөг. Катодын туяанд хайлуур жонш нь цэнхэр ногоон туяатай нил ягаан өнгөөр гэрэлтэн харагддаг. Фторын эрдсүүдийг хурдтай нейтроноор идэвхжүүлэхэд гамма туяаны изотоп үүсгэдэг бөгөөд энэ шинжийг нь ашиглан нейтроны идэвхжилийн аргаар фторыг илрүүлэн улмаар түүнийг баяжмалын хэмжээг тодорхойлдог.

1.3. Байгалийн нөхцөлд хайлуур жонш нь том-жижиг ширхэгтэй цул нягт масс болон баганалаг, бөөрөнхий, мяндаслаг агрегат үүсгэнэ. Хольцоноос болж төрөл бүрийн өнгөтэй болсон хайлуур жонш элбэг тархалттай. Ховроор тохиолддог төрөлд: ратовкит- шороорхог хайлуур жонш, хлорофан- халаахад ногоон өнгөөр солонгордог, антозонит- өмхий үнэрт хайлуур жонш (фтор кальцийн чөлөөт ион агуулсан), интрофлюорит, церофлюорит (флюорит дахь кальцийн зарим хэсэг нь иттри, церигээр түрэгдэн солигдсон байна).

Тунгалаг дуран авайн (оптикийн) гэж нэрлэгдсэн хайлуур жонш нь хийн бөмбөлөг, ан цав зэрэг механик гэмтэл агуулаагүй талстат тунгалаг төрөл юм.

1.4. Хайлуур жоншны гол хэрэглэгч нь металлург, химийн үйлдвэр, атомын эрчим хүч, гагнуурын материалын үйлдвэрлэл юм. Бага хэмжээгээр цемент болон бүдэг шил, паалангийн үйлдвэрт хэрэглэгдэнэ. Хайлуур жонш нь хар металлургт ган, ширэм, зориулалтын тусгай хайлшийг бэлтгэх явцад шлакыг шингэрүүлэх нэмэлт болгож хэрэглэдэг. Фтор агуулагч түүхий эдийн хэлбэрээр хар металлургт карбонат-флюоритын ядуу хүдэр болон жоншжсон шохойн чулууг (3-15% флюоритын агуулгатай) урьдчилсан баяжуулалтгүйгээр хэрэглэнэ. Химийн үйлдвэрт хайлуур жонш нь хайлуурын хүчил, усгүй фторт устөрөгч, фторт давс болон бусад фтор агуулагч бүтээгдэхүүнийг гарган авахад үндсэн түүхий эд болдог. Фторт давсууд нь өнгөт металлургт өргөн хэрэглэдэг. Криолит нь $(\text{Na}_3\text{Al}_2\text{F}_6)$ хөнгөнцагааныг электролитын аргаар гарган авахад глиноземыг уусгагчаар хэрэглэдэг. Фторт хөнгөн цагаан (AlF_3) , фторт натри (NaF) нь

криолитын электролитын найрлагыг нь хянахад нэмэгдэл болдог. Фторт давс нь мөн шилэн мяндас болон бусад бүтээгдэхүүнийг гарган авахад хэрэглэгдэнэ. Хайлуур жонш нь гагнуурын материалууд тухайлбал: электрод, нунтаган утас, шингэн ба керамик гагнуурын нэмэгдэл болгон ашиглагдана. Мөн бага хэмжээгээр цутгуурын үйлдвэрлэлд ашиглагдана. Органик бус фторт нэгдлүүд фтортсиликатуудыг ариутгалын бодис мөн хүчилд тэсвэртэй бетон үйлдвэрлэхэд хэрэглэгдэнэ. Фторт устөрөгч нь органик синтезийн процесс мөн өндөр актанттай бензин хийхэд хэрэглэгдэнэ. Фтор үйлдвэрлэгч устөрөгчийг атомын эрчим хүч, тосолгооны материал, химийн урвал болон дулаанд тэсвэртэй пластмасс хийхэд хэрэглэгдэнэ. Фтор хлорт нүүрст-устөрөгчийг (фреон) хөргөгчийн үйлдвэрт хэрэглэгдэнэ. Бифторид кали, натри, хөнгөнцагаан, нүүрстөрөгчийг элемент фторыг гарган авахад хэрэглэнэ. Хайлуур жонш нь цементийн үйлдвэрт клинкер дахь шаталтын процессыг хөнгөвчлөх үүднээс хэрэглэдэг. Шил паалангийн үйлдвэрт бүтээгдэхүүнд бүдэг өнгө оруулах мөн шилний чаналтыг хурдасгагчаар ашиглагдана.

1.5. Флюоритын үүссэн нөхцөл олон янз байдаг. Энэ нь магмын чулуулаг, пегматит, пневматолит, гидротермаль зэрэг гипогеноос гидротермаль хүртэлх мөн тэнгисийн тунадас (ратовкит), үндсэн гарш дээрх бэлийн элювиаль хурдсанд хүртэл үүссэн байна. Аранжин хүхрийн тунамал ордын хүдэрт флюорит бага хэмжээгээр тохиолдоно. Флюоритын ихэнх нөөц гидротермаль-метасоматит төрлийн ордод тогтоогдсон.

1.6. Хайлуур жоншны 20%-иас доошгүй агуулгатай хүдрээс баяжуулсанаар үндсэн ашигт нэгдэл болох флюоритыг ялган авах боломжтой. Флюоритын хүдрийг агуулгын хувьд баялаг (CaF_2 50%-иас их), дундаж (CaF_2 35-50%), ядуу (CaF_2 35% хүртэл) хүдэр гэж ангилдаг. Нийлмэл хүдэр дэх флюоритыг бусад ашигт бүрдлийг ялган авах явцад дагалдагч маягаар авч болно. Флюоритын хүдрийн гол эрдсүүдийн жагсаалтыг Хүснэгт 1-д хавсаргав.

Хайлуур жоншны (флюоритын) хүдрийн гол эрдсүүд

Хүснэгт 1.

Эрдсийн нэр	Нягт г/см ³	Хатуулаг /мосс/	Өнгө	Гадаад төрх
Флюорит CaF_2	3.18	4	өнгөгүй, ногоон, нил ягаан, сарнай ягаан, сүүн цагаан	Мөхлөгт, далд мөхлөгт цул нягт, куб болон октаэдр хэлбэртэй талст
Кварц SiO_2	2.65	7	Өнгөгүй, цагаан, саарал	Мөхлөгт агрегат, друз хэлбэрийн талст
Кальцит CaCO_3	2.72	3	Өнгөгүй, янз бүрийн туяатай цагаан	Талстлаг агрегат, мөхлөгт-цул нягт, төрөл бүрийн хэлбэртэй талст, урсац, түрхэц
Доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	2.8-2.9	3.5-4	Цагаан саарлаас хар хүртэл	Агрегат (мөхлөгт, бөөр маягийн), ромбоэдр хэлбэртэй талст
Барит BaSO_4	4.3	3-3.5	Цагаан саарлаас хар хүртэл, заримдаа янз бүрийн туяатай	Мөхлөгт болон далд мөхлөгт агрегат, хавтгай, призмлэг хэлбэртэй талстууд, сталактит, конкрец
Галенит PbS	7.4-7.6	2.5-3	Тугалган саарал	Мөхлөгт агрегат, конкрец

Сфалерит ZnS	3.9- 4.1	3.5-4	Хар, хүрэн, улаавтар, ногоон, өнгөгүй	Мөхлөгт, бөмбөлөг, бөөр маягийн агрегат
-----------------	-------------	-------	--	--

1.7. Хайлуур жоншны ордын үйлдвэрлэлийн ба хүдрийн үндсэн төрлийг Хүснэгт 2-т тусгав. Монголын нөхцөлд гидротермаль, гаралтай бага температурт үүссэн судал, линз хэлбэрийн биетүүдээс олборлолт хийж байна. Ховор холимог металлын ордуудад хайлуур жонш бага хэмжээгээр илэрдэг боловч дагалдагч маягаар олборлож буй тохиолдол одоогоор байхгүй байна. Хайлуур жоншны ордуудыг хүдрийн нөөцийн хэмжээгээр нь жижиг (1 сая тн-с бага), дунд (1-5 сая тн), том (5-10 сая тн), асар том (10 сая тн-с дээш) орд гэж Оросын холдбооны улсад ангилдаг.

Хамгийн өргөн тархалттай хайлуур жоншны ордод гидротермаль (эпитермаль) төрөл орно. Эдгээр ордууд нь судал, линз хэлбэртэйгээс гадна хагарлын уулзвар, хагарал, бутралын бүсийн дагуу эрдэсжсэн бүсийг үүсгэсэн байдаг. Хүдрийн биетүүдийн урт суналын дагуу 700 м хүрэх бөгөөд уналын дагуу 300 м-ээс илүү тохиолдоно. Хүдрийн биетийн зузаан нь 0.5-10 м (өргөссөн хэсэгт) хүрнэ.

Агуулагч чулуулгууд нь ихэвчлэн алюмосиликат найрлагатай байдаг. Ордууд нь сульфидын агуулгаараа нь бага сульфидтай кварц-флюоритын ба заримдаа барит агуулсан кварц (кальцит)-флюоритын найрлагатай сульфидтай төрөл ялгагддаг. Судлын төрлийн ордууд нь нөөцийн хувьд жижиг, дунд, ховроор том хэмжээтэй байна. Давхараат хурдсын хооронд буюу давхраат хурдсын дотор хайлуур жоншны орд ховор тохиолдох боловч нөөцийн хувьд дунд, том хэмжээтэй байдаг. Хүдрийн биетийн хэлбэр нь хэвтэш, давхраас, купол, бүүрэг хэлбэртэй байдаг. Эдгээрийн хэмжээ нь гадаргад 1500 x 800 м урт, зузаан нь 50 м хүрнэ. Эдгээр орд нь шохойн чулууг хучиж буй занар, филлит, элсэн чулуу, эффузив чулуулгийн заагаар үүсэж тогтсон байдаг. Хүдэр нь найрлагын хувьд кварц-флюорит, зармдаа барит агуулсан кальцит- (доломит)-кварц-флюорит байна. Хүдрийн текстур нь цул, шигтгээ, судланцар, брекчи байна.

Хайлуур жоншны ордын үйлдвэрлэлийн ба хүдрийн үндсэн төрөл

Хүснэгт 2.

Ордын үйлдвэрлэлийн төрөл	Структур-морфологийн төрөл ба агуулагч чулуулаг	Хүдрийн төрөл	Хүдэр дэх хайлуур жоншны агуулга %	Дагалдагч бүрдэл	Үйлдвэрлэлийн (технологийн) хүдрийн төрөл	Ордын жишээ
1	2	3	4	5	6	7
Гидротермаль (эпитермаль) флюоритын	Хөнгөнцагаан т силикат чулуулаг дахь судал-линз багана хэлбэртэй	Барит-кварц-кальцит-флюоритын, кварц-флюоритын	25-75		Хими-металлургийн флюорит (хөвүүлэн баяжуулах)	Бэрх, Дэлгэрхаан, Ямаат, Бор-Өндөр, Хажуу-улаан

	Хөнгөнцагаан т силикат чулуулаг дахь судал, линз, давхарга хэлбэртэй	сульфид-барит-кварц-флюоритын, (кальцит)-флюоритын	29-42	Pb, Zn, Ba, Au, Ag, Cu, Bi	Хими-металлургийн флюорит (хөвүүлэн баяжуулах)	Галшар, Хөвөө-булаг
	Карбонат, галт уулын, терриген, чулуулаг дахь мишэл, бүүрэг, давхарга хэлбэртэй	Карбонат-флюоритын, кварц-флюоритын	30-50		Хими-металлургийн флюорит (хөвүүлэн баяжуулах)	Чулуут цагаан дэл, Бужгар, Өргөн, Баруун цагаан дэл
Апокарбонат-грейзений ховор металлт-флюоритын	Карбонат, терриген-карбонат чулуулаг дахь линз, конус, хоолой давхарга маягийн биет	Мусковит-фенакит-флюоритын, гялтгануур-хризоберил л-флюоритын, топаз-флюоритын	40-50	Be, Li, Rb, Cs, Sn, Zn, W, Mo	Хими-металлургийн флюорит (гравитаци, соронзон-хөвүүлэн баяжуулах)	Дулаан уул
Флюоритын өгөршлийн	Карбонат чулуулаг дахь хучаас маягийн хэвтэш	Мусковит-хризоберил л-топаз-флюоритын	30-60	Be, W, Sn, Pb, топаз 20-30%	Хими-металлургийн флюорит (гравитаци, соронзон-хөвүүлэн баяжуулах)	

Апокарбонат-грейзенийн ховор металлт-флюоритын ордууд шүлтлэг, шүлтлэгдүү лейкократ гранитаар (литий-фторт төрөл) зүсэгдсэн карбонат, терриген-карбонат чулуунд үүсэж тогтсон байдаг. Хүдрийн биетийн хэлбэр нь линз, конус, давхарга, хоолой хэлбэрийн метасоматит хэвтэшүүд байна. Хүдрийн биетийн урт ба суналын дагуу 100 м-ээс илүү, зузаан нь 25-30 м-ээс 80-100 м (өргөссөн хэсэг) хүрнэ.

Хүдэр нь карбонат-флюорит ба цахиурлаг, мусковит-фенакит-флюоритын (турмалин, цагаан тугалгатай), мусковит-хризоберилл-флюоритын (вольфрам, молибдентэй) гранитаар үүссэн, топаз-флюоритын (селлаиттай) найрлагатай байдаг. Карбонат-флюоритын хүдэрт флюоритын агуулга 30-70% (дунджаар 40-50%), карбонат 5-10% (заримдаа 30-40%; цахиурлаг хүдэрт флюорит 30-50%, гялтгануур 30-40% хүртэл байна. Эдгээртэй ховор металлын эрдэсжилт холбоотой үүсдэг. Бусад эрдсээс кварц, турмалин, вольфрамит, молибденит, селлаит, сфалерит, галенит, арсенопирит, барит, нүүрслэг бодис байдаг. Структурын хувьд хүдэр нь цул, дунд-жижиг ширхэгтэй буюу далд талстлаг байна. Энэ төрлийн орд нь ихэвчлэн нөөцийн хувьд том, асар том ордын төрөлд орно.

1.8. Хайлуур жоншны хүдрийг эрдсийн найрлагын хувьд кварц-флюоритын, сульфид-флюоритын, карбонат-флюоритын, барит-флюоритын, силикат-флюоритын гэж ангилна.

1.9. Кварц-флюоритын хүдэр нь ихэвчлэн флюорит ба кварцаас тогтоно. Кварц-флюоритын хүдэрт CaF_2 -ын агуулга 25-75%, кварц 20-60% эзэлнэ. Дагалдагч эрдсийн бүрэлдэхүүнд кальцит, хальцедон, пирит, барит, сфалерит болон бусад сульфидууд орно. Зарим ордод адуляр—кварц-флюорит эсвэл селлаит-кварц-флюорит ассоциаци тохиолдоно. Хүдэр нь жижиг-дунд-том ширхэгтэй, заримдаа брекчи буюу судланцар-шигтгээ байдалтай байна.

1.10. Сульфид-флюоритын хүдэр нь 30-50% CaF_2 болон 20-40% кварц агуулдаг. Сульфид нь ихэвчлэн галенит (5-7%) сфалерит (2-3%) байдаг. Бага хэмжээгээр барит, кальцит, пирит ховроор халькопирит, анкерит, хальцедон, магнетит тохиолдоно.

1.11. Карбонат-флюоритын хүдэр нь 20-60% CaF_2 ба 40% хүртэл кальцит агуулна. Карбонат-флюоритын хүдрийг хүдрийн баяжуулалтанд нөлөөлдөг карбонатын модулийн (флюорит ба карбонатын агуулгын харьцаа) хэмжээгээр ангилдаг. Бага карбонаттай (модуль ≥ 15), дунд карбонаттай (3-15), их карбонаттай (≤ 3) гэж ангилдаг. Кварцын агуулга хүдрийн төрлүүдэд өөр өөр буюу (3-5%, их карбонаттай кварц-флюоритын хүдэрт 50-60%) боловч хүдрийн баяжуулалтын явцад түүнийг амархан чөлөөлж болно. Хайлуур жоншны хүдрийн баяжмалын чанарт нөлөөлдөг хортой хольцод хүхэр, фосфорын өндөр агуулга орох бөгөөд баяжуулалтын явцад нэлээд хэсэг нь баяжмалд ордог. Хүхэр нь сульфид барит болон бусад хүдэр агуулагч эрдэстэй, фосфор нь апатит болон бусад фосфатуудтай холбоотой. Кварц, галенит, сфалерит, барит бага хэмжээтэй илэрдэг.

1.12. Барит-флюоритын хүдэр нь барит ба флюоритоос тогтоно. CaF_2 -ын агуулга 25-55% хооронд хэлбэлзэл ихтэй байх ба баритын агуулга 5-25% хооронд байна. Мөн бага хэмжээтэй кварц, кальцит болон хар тугалга, цайр, зэсийн сульфидууд тохиолдоно.

1.13. Силикат-флюоритын хүдэр нь хэд хэдэн төрөлд хуваагдана. Гялтгануур-ховор металл-флюоритын төрөлд CaF_2 -ын агуулга 30-50%, гялтгануур (мусковит, лепидолит, протолитионит) 30-40%, зарим тохиолдолд ховор металл дагалдана. Тухайлбал касситерит, вольфрамит, молибденит. Топаз-флюоритын хүдэрт CaF_2 -ын агуулга дунджаар 30-45%, топаз 20-30% байна. Заримдаа селлаит агуулагдсан байдаг.

2. ХАЙГУУЛ ХИЙХ ЗОРИЛГООР ГЕОЛОГИЙН ТОГТЦЫН НИЙЛМЭЛ БАЙДЛААР ОРДЫГ БҮЛЭГЛЭХ

2.1. Хатуу ашигт малтмалын баялгийн таамаг, ордын нөөцийн ангиллаар хайлуур жоншны ордыг флюоритын тархалтын онцлог хүдрийн биетийн дотоод бүтэц, зузааны өөрчлөлт хэлбэр хэмжээтэй уялдуулан гурван бүлэгт хуваана.

I-бүлэг. Ашигт малтмалын биет нь эвдрээгүй буюу эвдрэлд бага автсан байхаас гадна, биетийн дотоод тогтоц, чанар, зузааны хувьд өөрчлөлт багатай, үндсэн ашигт бүрдвэр фторт кальцын агуулга нь маш жигд тархсан, геологийн энгийн тогтоцтой судал, линз маягийн хэвтэш, давхаргаас тогтсон хайлуур жоншны ордуудыг (том ордын хэсэг) хамааруулна. Ийм орд буюу түүний хэсэгт нөөцийг баттай (А) хүртэл зэрэглэлээр тооцоолно.

II-бүлэг. Ашигт малтмалын биетийн зузаан, дотоод тогтоц, чанарын хувьд өөрчлөлттэй, эвдрэлд нэрвэгдсэн, эсвэл үндсэн ашигт бүрдвэр болох фторт кальцын агуулгын тархалт нь жигд бус, геологийн тогтоц төвөгтэй эсвэл геологийн энгийн тогтоцтой боловч, олборлох нөхцөл хүнд дунд болон том хэмжээтэй судал, хэвтэшээс тогтсон ордуудыг хамааруулна. Хайгуулын үед энэ бүлгийн ордод нөөцийг бодитой (B) хүртэл зэрэглэлээр тооцоолно.

III-бүлэг. Ашигт малтмалын биетийн зузаан, дотоод тогтоц огцом өөрчлөлттэй. Эвдрэлд хүчтэй нэрвэгдсэн, чанарын хувьд их өөрчлөлттэй, үндсэн ашигтай бүрдвэр фторт кальцын агуулгын тархалт нь маш жигд бус, маш нийлмэл тогтоц бүхий жижиг судал хэвтэшээс тогтсон ордыг энэ бүлэгт хамааруулна. Ордын нөөцийг бодитой (B) болон боломжтой (C) зэрэглэлээр тооцоолно.

2.2. Ордын ерөнхий нөөцийн 70%-иас их хувийг багтаасан үндсэн хүдрийн биетийн геологийн тогтцын нийлмэл байдлыг тогтоож ордын (хэсгийг) аль нэг бүлэгт хамруулна.

2.3. Ордыг аль нэг бүлэгт хамруулахад ихэнх тохиолдолд хүдэржилтийн үндсэн чанарын үзүүлэлтүүдийн хувирамтгай байдлын өөрчлөлт, тоон үзүүлэлтийн тодорхойлолтыг ашиглах боломжтой.

3. ОРДЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ, ЭРДСИЙН НАЙРЛАГЫН СУДАЛГАА

3.1. Хайгуул хийгдэж буй ордод газрын гадаргуугийн рельеф, геологийн тогтоцын онцлог, ордын хэмжээ масштабт тохирсон топо зураг байх ёстой. Хайлуур жоншны ордын топо зураг, план нь 1:1000, 1:2000 масштабтай байх ёстой. Орд нь их том талбайг эзэлсэн тохиолдолд топографийн суурь зургийг 1:5000 масштабаар зохиосон байж болно. Хайгуулын буюу ашиглалтын бүх малталтууд (суваг, шурф, траншей, цооног, штольн, уурхай) геофизикийн хэмжилтийн шугам, хүдрийн биетийн илэрц, эрдэсжисэн бүс нь багажит хэмжилтээр байршил нь тогтоогдсон байх ёстой. Уулын далд малталт, цооног, маркшейдерын зураглалын өгөгдлөөр план дээр буулгасан байна. Уулын ажлын маркшейдерын горизонтын (түвшний) план нь 1:200, 1:500, түвшний нэгдсэн план нь 1:1000 масштабаас багагүй хийгдэнэ. Цооногийн байршлын солбицол, хүдрийн биетийг огтолсон дээд, доод зааг, цооногийн тэнхлэгийн план зүсэлт дэх байрлалыг буулгана.

3.2. Ордын геологийн тогтоц нь 1:1000-1:5000 масштабын геологийн зураг, зүсэлт, план (ордын нийлмэл байдал хэмжээнээс хамаарч), шаардлагатай блок-диаграмм, загвартай нарийвчлан судлагдсан байна.

Геологи, геофизикийн материалууд нь ордын хүдрийн хэмжээ, хэлбэр, үүссэн нөхцөл, дотоод бүтэц, үргэлжлэл, төгсгөлийн шинж чанар, хайлуур жоншны эрдсийн тархалт, агуулагч чулуулгийн онцлог, хүдрийн биетэй харилцан байрлал, атираат, структур, тектоник хагарал зэргийн харилцан уялдааг бүрэн гаргаж судалсан байх нь эцсийн үр дүнд нөөц бодолтын үндэс болно. Ордын геологийн хил, эрлийн шалгуурын үндэслэл нь хэтийн төлөвтэй талбайнуудын байрлалуудыг тодруулан улмаар баялгийн хэтийн төлөвийг Р зэргээр үнэлэх юм.

3.3. Гадаргад ил гарсан гарштай буюу гадаргад ойр хүдрийн биет, эрдэсжисэн бүс нь уулын малталтаар (суваг, шурф, цэвэрлэгээ хийсэн) бага гүнтэй цооногоор судлагдсан байх ёстой. Мөн геофизик, геохимийн зохих аргачлалын ажлууд хийгдсэн, нарийвчилсан сорьцлолттой, хүдрийн биетийн хэлбэр, байршлын нөхцөл, гүний тархалт, өгөршлийн бүсийн тогтоц, өгөршлийн зэрэг, эрдсийн найрлагын өөрчлөлтийн онцлог, хүдрийн технологийн шинж чанар, карст байгаа эсэх, түүний илрэх байдал, тектоник хагарал, түүний шинж чанарыг тодорхойлсон, өгөршсөн ба холимог хүдрийн нөөцийн тооцоог тус бүрд нь үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрлөөр нь тооцоолсон байх ёстой.

3.4. Хайлуур жоншны ордын хүдрийн гүний судалгааг цооног, уулын малталтаар хослуулан явуулахаас гадна гадаргуугаас болон цооног, уулын малталтанд геофизикийн аргаар судалгаа явуулна. Үндсэн хүдрийн биетэд нэгээс хоёр түвшинд уулын далд нэвтрэлтийг явуулна. Хүдрийн биетийг бүх гүнд нь буюу ордыг олборлох тодорхой түвшин хүртэл хайгуулын ажлыг явуулна. Сүүлчийн тохиолдолд ирээдүйд олборлолт явуулж болох гүн дэх хүдрийн тархалтыг тогтоох зорилгоор 1-2 цооногийг өрөмдсөн байх ёстой.

Уул, өрмийн ажлын харьцаа, уулын ажлын төрөл, өрөмдлөгийн арга, хайгуулын торын нягтрал ба хэлбэр, сорьцлолтын арга аргачлалыг зөв сонгосон хайгуулын арга нь геологийн тогтцын нийлмэл байдлаар ангилсан ордын ангиллын бүлэгт тохирсон нөөцийн зэрэглэлээр ордод нөөц тооцоолох нөхцлийг бүрдүүлсэн байх ёстой. Энэ нь хүдрийн биетийн геологийн онцлогийг уул, өрөмдлөг, геофизикийн хайгуулын техник хэрэгсэл, адил төрлийн ордод явуулсан хайгуулын болон ашиглалтын туршлагаар тодорхойлогдоно.

Хайгуулын зөв хувилбарыг сонгохдоо хайлуур жоншны агуулгын (өөрчлөлт) хувирамтгай байдал, орон зайн тархалт, хүдрийн структур-текстурын онцлог (ялгарал ихтэй үед) ялангуяа өрөмдлөгийн үед керний холхилтын элэгдэл, уулын малталтаас сорьц авахад хүдрийн эрдсүүд үйрч бутрах, холигдох байдал зэргийг харгалзана. Төрөл бүрийн хувилбараар хайгуул хийх хугацаа, техник эдийн засгийн үндэслэл зэргийг ч тооцох хэрэгтэй.

3.5. Баганат өрөмдлөгийн үед керний гарцыг дээд хэмжээгээр авч бүрэн хэмжээгээр сайн хадгалж хүдрийн биетийн дотоод бүтэц, зузаан, хүдрийн биет ба агуулагч чулуулгийн байршил, байгаль дахь хүдрийн төрөл, текстур, структур зэрэг сорьцлолт хийх материалын төлөөллийг хангасан байна. Геологи хайгуулын практиктаар өрөмдлөгийн ахиц бүрд керний гарцын хувь 70-аас багагүй байх ёстой. Керний шугаман гарцын тодорхойлолтын үнэн зөвийг жингийн болон эзлэхүүний аргуудаар тогтмол хянаж байх шаардлагатай. Ашигт давхарга нь байгалийн хэд хэдэн төрлийн хүдэрт хамрагдаж буй нөхцөлд керний гарц нь хүдрийн төрөл бүрийг баталгаатай хангасан байх ёстой.

Хайлуур жоншны хүдрийн агуулга, зузааныг тодорхойлох керний гарцыг тодорхойлохдоо өрөмдлөгийн холхилтын элэгдлийг судалсан байна. Үүний тулд хүдрийн үндсэн төрлийн керн, шламын (төрөл бүрийн керний гарц, урттай) үр дүнг шалгалтын уулын малталт, цохилтот, хийн цохилтот, шарошек (үрлэн) өрөмдлөг эжектор болон бусад нэмэгдэл багаж, угаалгын шингэн хэрэглэсэн баганат өрөмдлөгийн керний үр дүнтэй харьцуулж үзэх хэрэгтэй. Өрөмдлөгийн холхилтын элэгдлээс шалтгаалан керний гарц нь багасан дээжлэлтийн үр дүн зөрөөтэй гарсан нөхцөлд хайгуулын техникийн сонголтыг солих хэрэгтэй. Керний дээжинд

болон шалгалтын малталтын үр дүнгээр керний дээжний хайлуур жоншны агуулга зөрөөтэй гарсан нөхцөлд керний дээжинд алдааг залруулсан итгэлцүүрийг авч хэрэглэнэ. Өрөмдлөгөөс авах дээжийн баталгааг дээшлүүлэхийн тулд цооногт хийгдэх геофизикийн судалгааны аргуудыг оновчтойгоор иж бүрнээр ашиглах нь тавигдаж буй бодлогоос хамаарах бөгөөд ордын геологи-геофизикийн норм нөхцлийг орчин үеийн геофизикийн аргаар шийдвэрлэж болох юм. Ордын хэмжээнд өрөмдөгдсөн бүх цооногт каротажын иж бүрэн судалгааг явуулах нь хүдрийн биетийн гүн, хэлбэр, хэмжээг тогтооход үр ашгаа өгөх юм.

100 м-ээс дээш гүнтэй босоо цооног, бүх налуу цооногт үүнд: газар дор өрөмдсөн цооногийг оруулан 25 м зай тутамд өрмийн азимут болон зенитийн өнцгийг хэмжин шалгалтаар баталгаажуулна. Хэмжилтийн үр дүнг геологийн зүсэлт, түвний план, хүдрийн зузааны тооцоонд тусгана. Баганат өрөмдлөг уулын малталттай огтлолцсон тохиолдолд маркшейдерын холболтоор шалгасан байх ёстой. Цооногоор хүдрийн биетийг огтлох үед уулзах өнцөг 30°-аас багагүй байх ёстой. Хайгуулын ажлыг үр ашигтай явуулахын тулд олон мөргөцөгт цооног, уулын малталтын түвшнээс газрын доорх дэвүүр маягийн цооног өрөмдөж болно. Хүдрийн биетэд явуулж буй өрөмдлөгийг ижил голчоор (диаметр) өрөмдөх хэрэгтэй.

3.6. Хүдрийн биетийн үүссэн нөхцөл дотоод бүтэц, морфологи, хүдрийн үргэлжлэл, эрдсийн найрлага мөн өрөмдлөг геофизикийн судалгаа, технологийн дээжийн өгөгдөл зэргийг нарийвчлан судлах үндсэн хэрэгсэл нь уулын малталт юм. Төлөөлж чадах хэсэгт хүдрийн биетийн үргэлжлэлт, хүдэржилтийн унал суналын дагуух өөрчлөлт хүрэлцээтэй хэмжээгээр судлагдсан байх ёстой. Тухайлбал бага зузаантай хүдрийн биетийг штрек, восстающийгээр тасралтгүй мөрдөж туршилтын өгөгдлөөр тодорхойлогдсон буюу адил төстэй ордын жишээгээр батлагдсан алхамаар мөргөцөгийн дээжлэлтийг байнга хийх, зузаан ихтэй хүдрийн биет болон штокверкийг орт, квершлаг, газар доорх хэвтээ цооногоор огтолсон байх шаардлагатай. Ховор тохиолдолд (хагарлаар эвдэгдсэн, хүдэр усанд автсан зэрэг уулын ажил явуулахад хүндрэлтэй) магадгүй нэвтрэлтийг алгасч, хүдрийн биетийн хилийн гадуур хүдрийн биетийн үргэлжлэх чанар нь батлагдсан нөхцөлд зориудаар малталт хийнэ.

Уулын малталтын гол зорилго нь өрмийн цооногийн керний холхилтын элэгдлийн зэргийг тогтоох, геологийн тогтоцыг судалсан геофизикийн судалгааны ба цооногийн дээжлэлтийн үр дүнг нөөцийн тооцоололд ашиглах боломжийг тодруулах явдал юм. Уулын малталтуудыг нарийвчилан судлах хэсгүүд, мөн хамгийн түрүүн олборлохоор төлөвлөсөн түвшнүүдэд явуулна.

3.7. Хайгуулын малталтуудын байрлал тэдгээрийн хоорондын зайг хүдрийн биетийн структур-морфологийн төрөл бүрд тодорхойлж мөн багана хэлбэрийн баяжсан хэсэг байж болохыг тооцох хэрэгтэй (Хүснэгт 3).

Хайгуулын торын нягтрал

Хүснэгт 3.

Ордын бүлэг	Ордын төрөл	Малталтын төрөл	Хүдрийн биетийг огтлох малталт хоорондын зай (м) нөөцийн зэрэглэл		
			A	B	C ₁

			суналын дагуу	уналын дагуу	суналын дагуу	уналын дагуу	суналын дагуу	уналын дагуу
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Энгийн тогтоцтой, фторт кальцын агуулга ба зузаан нь харьцангуй тогтвортой, маш том судал, том хэмжээтэй давхарга ба линз хэлбэрийн хэвтэш	Уулын малталт	20-40	40-50	40-80	40-50	80-120	80-100
		Цооног (B зэрэглэлд уулын малталттай хослуулах)	-	-	20-40	40-50	40-80	80-100
II	Хувирамтгай зузаан ба фторт кальцын агуулгатай, нийлмэл тогтоцтой том дунд хэмжээтэй судал	Уулын малталт	-	-	20-40	40-50	40-80	40-50
		Цооног	-	-	-	-	20-40	40-50
III	Нийлмэл тогтоцтой, маш хувирамтгай зузаан ба фторт кальцын агуулгатай жижиг судал, хэвтэш	Уулын малталт	-	-	-	-	20-40	40-50
		Цооног (уулын малталттай хослуулах)	-	-	-	-	20-40	40-50

Шинжилгээний агуулгын тухайн ангилалд харьцангуй квадратын дундаж алдааны зөвшөөрөгдөх хэмжээ

Хүснэгт 4.

Найрлага	Хүдэр дэх бүрдлийн агуулгын ангилал*, %	Харьцангуй квадратын дундаж алдааны зөвшөөрөгдөх хэмжээ %	Найрлага	Хүдэр дэх бүрдлийн агуулгын ангилал*, %	Харьцангуй квадратын дундаж алдааны зөвшөөрөгдөх хэмжээ %
1	2	3	4	5	6
Фторт кальци	≥50	2.5	Цахиурын давхар исэл	≥50	1.3
	20-50	3.0		20-50	2.5
	10-20	5.0		5-20	5.5
	2-10	10		1.5-5	11
	0.5-2	17		≥10	2.5
Барийн сульфат	≥60	4.0	Цайр	5-10	3.5
	40-60	5.5		2-5	6.0
	20-40	9.0		0.5-2	11
	10-20	12		0.2-0.5	13
	5-10	15		0.1-0.2	17
	1-5	17		0.02-0.1	22
	0.5-1	23		10	2.5
	0.1-0.5	25		5-10	3.5
Кальцийн исэл	≤0.1	30	Хар тугалга	2-5	6,0
	≥60	1.5		1-2	8.5
	40-60	2.0		0.5-1	11

	20-40	2.5		0.2-0.5	13
	7-20	6.0		0.1-0.2	17
	1-7	11			
	0.5-1	15			
	0.2-0.5	20			
	≤0.2	30			

* Хэрвээ ордод ялгасан агуулгын бүлгүүд нь энэ хүснэгтэд заасан агуулгын бүлгүүдээс ялгаатай байгаа бол харьцангуй дундаж квадрат алдааны зөвшөөрөгдөх хэмжээг интерполяциар тодорхойлно.

3.8. Ордын хэсэг, түвшнүүдийн нөөцийн магадлалыг баталгаажуулахын тулд илүү нарийвчлалтай хайгуул хийсэн байх ба ордын бусад хэсгүүдтэй харьцуулвал илүү нягт тороор хайгуул хийж, судалсан, дээжилсэн байх. Ордын ангиллын 1-р бүлэгт орсон хэсэг, түвшний нөөцийг А, В зэргээр, 2-р бүлэгт хамаарах хэсэгт хайгуулыг В зэргээр, 3-р бүлгийн ордын нарийвчлан судалж буй хэсэгт С зэргийн хайгуулын торын нягтралыг 2-оос доошгүй хэмжээгээр нягтруулан явуулна.

Интерполяцийн аргыг ашиглан нөөц тооцоолоход (геостатистик, урвуу зайн арга) нарийвчлал хийж буй хэсэгт хайгуулын торын нягтралыг зайлшгүй хангах нь оновчтой интерполяцийн томъёоны үндэслэл болох юм. Нарийвчлал хийгдсэн талбайн хүдрийн биетийн хэлбэр, байршлын нөхцөл, ордын үндсэн нөөц мөн голлох хүдрийн чанар заавал судлагдсан байх ёстой. Эдгээр нь эхний удаа олборлолт явуулах нөөцийн хүрээнд хамрагдаж болох юм.

Геологийн тогтцын онцлог, хүдрийн чанар, уул-техникийн нөцхлөөрөө ордын хэмжээнд нийтлэг бус байж болох ч дээрх шаардлагуудыг хангасан хэсэгжлүүд нарийвчлан судалсан байх ёстой.

Хайгуул хийгдсэн ордын нарийвчлан судлагдсан хэсэгжлүүдийн тоо хэмжээ тус бүрийг газар ашиглагч тодорхойлно.

Нарийвчлан судалсан хэсгээс авсан мэдээллийг геологийн тогтцын нийлмэл байдлаар ордын бүлгийг тогтоох, геологийн онцлогт тохируулан хэрэглэсэн хайгуулын торын хэлбэр, нягтрал, хайгуулын техник хэрэгслийн сонголт хийх, ордын үлдсэн хэсгийн нөөцийн тооцоо болон ордыг бүхэлд нь ашиглахад хэрэглэсэн дээжлэлтийн үр дүн ба тооцооны үзүүлэлтүүдийн баталгаажилтыг үнэлэхэд хэрэглэнэ.

Ашиглалт явуулж буй ордуудад ашиглалтын хайгуул ба олборлолтын үр дүн мөн дээрх зорилгоор ашиглагдана.

3.9. Хайгуулын бүх ажил, малталтууд баримтжуулагдсан байна. Уулын малталтанд хүдрийн биетөнгөөр ялгарч байгаа тохиолдолд фото зургийн аргыг хэрэглэх нь тохиромжтой. Уулын малталтын хана таазыг баримтжуулах ба хүдрийн биетийг унал, суналын дагуу мөрдсөн тохиолдолд уулын малталтын сорьцлолт хийж буй мөрөгцөгийг мөн баримтжуулна.

Анхдагч баримтжуулалтын чанар, бүрэн байдал нь ордын геологийн онцлогт тохирсон, структурын элементүүдийн орон зайн байршлыг үнэмшилтэй тогтоосон, зохиосон зураг, тэдгээрийн бичлэг бодит байдалд нийцэж байгаа эсэхэд эрх бүхий комисс байнгын хяналт тавьж байх хэрэгтэй. Мөн геологийн сорьцлолт ба геофизикийн хэмжилтийн чанарт үнэлгээ өгөх (сорьцын жин ба хөндлөн огтлолын хэмжээг барих, тэдгээрийн геологийн тогтоцтой тохирсон байдал, сорьц авалтын тасралтгүй байдал, хяналтын сорьцлолтын үр дүн бэлэн байх г.м) хэрэгтэй.

3.10. Ашигт малтмалын чанарыг судлах, хүдрийн биетийн хилийг тогтоож, нөөцийг тооцоолохын тулд хайгуулын малталтаар нээгдсэн болон байгалийн илэрцэд тогтоогдсон хүдрийн интервалыг заавал сорьцолсон байх ёстой. Сорьцолтын үр дүн геологийн бичиглэлтэй уялдсан байх ба анхдагч баримтжуулалтанд буулгасан байх ёстой.

28. Сорьцолтын арга, аргачлал (сорьцын огтлол, хэмжээ, анхны жин, сорьцолтын урт, хоорондын зай г.м) нь хүдрийн биетийн хэмжээ, геологийн хил заагийн онцлог, байршлын нөхцөл, хэлбэр, дотоод бүтэц, эрдсийн найрлага, хүдрийн төрлийн хуваарилалт, ашигт бүрдвэрүүд ба хортой хольцын агуулгын өөрчлөлтийг харгалзаж тодорхойлно. Сорьцолтын арга аргачлалын сонголтыг (геологи, геофизик) хайгуулын ба үнэлгээний эхний үе шатанд ордын геологийн тодорхой нэг онцлог, ашигт малтмал ба агуулагч чулуулгийн физик шинж чанартай уялдуулж сонгоно. Сонгож авсан сорьцолтын арга аргачлал нь өндөр бүтээмжтэй, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй, үр дүн нь баталгаатай байх.

Сорьцолтын хэд хэдэн аргыг хэрэглэсэн тохиолдолд тэдгээрийн үр дүнгийн нарийвчлал ба баталгааг харьцуулсан байх. Сорьцолтын аргыг сонгохдоо (чөмгөн, ховил, хусман г.м) сорьц авалт ба боловсруулалтын чанарыг тодорхойлох, сорьцолтын аргын баталгаанд үнэлгээ өгөхийн тулд зохих нормчлол, аргачлалын баримтыг удирдлага болгоно.

Өрөмдлөг ба уулын малталтын өгөгдлийн баталгаа ба мэдээллийг дээшлүүлэх, сорьц авах, боловсруулахтай холбоотой оновчтой хөдөлмөр зарцуулалт, хөрөнгө хэмнэх үүднээс каротажийн өгөгдөл, цөмийн ба соронзон геофизикийн аргаар хийсэн хэмжилтүүдэд тулгуурлан сорьцолтонд хамрагдах интервалуудыг урьдчилан тэмдэглэж, тавьсан зорилго ба тодорхой геологи-геофизикийн нөхцөлд тохирсон оновчтой аргыг сонгоно.

Хайлуур жоншны хүдрийг ялгах ба түүн дэх фторын агуулгад тоон үнэлгээ өгөх гол арга нь кавернометртэй хосолсон фторыг тодорхойлох нейтрон идэвхжилтийн каротаж юм. Каротажийн баталгаатай өгөгдлийг нөөцийн тооцоололд ашиглахын тулд хүдрийн үндсэн төрлийг төлөөлсөн хэсэгт нэвтэрсэн уулын малталт ба цооногуудын өндөр гарцтай кернээс авсан сорьцын үр дүнтэй каротажын үр дүнг харьцуулж баталгаажуулсан байна. Геологийн ба геофизикийн өгөгдлийн хооронд их хэмжээний зөрүү гарсан тохиолдолд дүн шинжилгээ хийж зөрүүгийн шалтгааныг тогтоох хэрэгтэй.

3.11. Хайгуулын огтлолын сорьцолтыг гүйцэтгэхдээ дараах нөхцлийг заавал мөрдсөн байх

- Сорьцолтын тор тогтвортой байх, түүний нягтрал нь ордын судлагдаж байгаа хэсгийн геологийн онцлогт тохирсон байх ба ихэвчлэн ижил төстэй ордын судалгааны туршлагаас, шинэ объектод бол туршилтын журмаар тогтоогдоно. Хүдэржилтийн хувирамтгай шинж өндөр хэсэгт уулын малталтаар хүдрийн биетийг (ялангуяа цооногоор) хурц өнцгөөр огтолсон нөхцөлд (сорьцолтын төлөөлөх чанарт эргэлзээ төрсөн бол) хяналтын ажлаар эсвэл энэ огтлолын сорьцолтын үр дүнг харьцуулах замаар нөөцийн тооцоонд ашиглах боломжийг баталгаажуулна.
- Жишгийн шаардлагын дагуу үйлдвэрлэлийн нөөцийн хүрээнд орсон хоосон чулуу болон жишгийн бус хүдэртэй үеийг зузаанаас нь давсан хэмжээгээр

агуулагч чулуулагт хүртгэж сорьцлолтыг тасралтгүй хүдрийн биетийг бүрэн огтлохоор явуулна.

- Геологийн харагдах хил зааггүй хүдрийн биетийн хувьд бүх хайгуулын малталтанд; геологийн хил зааг нь тодорхой хүдрийн биетэд малталтын сийрэг тороор; суваг, шурф, траншейнд хүдрийн үндсэн гаршаас гадна түүний өгөршсөн хэсгийг заавал дээжлэнэ.
- Хүдрийн байгалийн төрөл, эрдэсжсэн чулуулгийг тус тусад нь секцээр сорьцлоно. Секцийн урт (жирийн дээж) хүдрийн биетийн дотоод бүтэц, эрдсийн бүрэлдэхүүний өөрчлөлт, текстур-структурын онцлог, хүдрийн физик-механик болон бусад шинж чанарыг харгалзан цооног нэвтрэлтийн уртаар тодорхойлогдоно. Хүдрийн төрөл, сортыг ялгахын тулд хэрэглэх хамгийн бага зузаан, хүдрийн хүрээлэлд орсон хоосон чулуулаг ба жишгийн бус хүдэртэй үеийн хамгийн их зузаанаас хэтрэхгүй байх ёстой. Өрмийн цооногоос (кern, шлам) сорьц авах аргачлал нь хэрэглэж буй өрмийн төрөл, чанараас хамаарна. Иймд kernийн янз бүрийн гарцтай интервалууд тусдаа сорьцлогдоно.

Kern элэгдсэн, угаагдсан нөхцөлд kern болон бутарсан бүтээгдэхүүнийг (шлам, тоос) тус тусад нь сорцлолтонд хамруулна. Kernийн сорьц авсан интервалын нунтаг бүтээгдэхүүнээс (шлам) бие даасан сорьц авч тус тусад нь боловсруулж шинжилгээ хийлгэнэ. Kernийн сорьцын хэмжээг үнэмшил баталгаатай, түүний үр дүнг орлох боломжтой каротажийн өгөгдлийн үр дүнгээр тодорхойлно. Хайгуулын малталт, илэрцэд хүдрийн биет ба хил зааг орчмын бүсээс сорьцлолтыг ховилон аргаар хийнэ.

Хайлуур жонш нь (хайлуур жоншны хүдрийн өөр төрөл) элэгдэж бутралд ордог учраас сорьцлолтыг зэрэгцээ ховилын аргаар явуулах нь тохиромжтой. Хүдрийн биетийг нээсэн уулын малталтын аль нэг хананаас хүдрийн биетийн бүх зузаанаар тасралтгүй сорьц авна. Босоо малталт ба шурфээс сорьцыг хананаас, хүдрийн биетийн суналд хөндлөн чиглэлээр авна. Хүдрийн биетийн суналын дагуу нэвтэрсэн уулын малталтаас дээжийг мөрөгцөгөөс авна. Хүдрийн биетийн суналын дагуу (штрек г.м) ба уналын дагуу (босоо малталт г.м) уулын малталтаас авах сорьцын огтлол хоорондын зай 10-12 м-ээс хэтрэхгүй байна. Хэвтээ уулын малталтаас авах бүх сорьцлолт улнаас дээш ижил өндөрт байх ёстой. Штрек, босоо малталт, гезенг хүдрийн биетийн бүх зузааныг нээгээгүй нөхцөлд нөөцийн тооцоололд ашиглахгүй. Харин хүдрийн биетийн үргэлжлэх эсэхийн баталгаа болно. Сорьц сонгож авсан хэмжигдэхүүн нь туршилтын ажлаар үндэслэгдсэн байна.

Хайлуур жоншны холхилтын бутралтыг судлах, уулын малталтыг сорьцлох аргачлалыг сонгох үед дагалдах эрдсийг судлах ажлыг заавал хийсэн байх ёстой. Уулын малталт ба цооногийн геологи, геофизикийн дээжлэлтийн үр дүнг байгаль дахь хүдэржилтийн тархалтыг таамаглахад радиометрийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг аргачлалын зөвлөмжийн дагуу хэрэглэх ба энэ нь үнэлгээ өгөх үндэслэл болно. Том хэмжээний сорьцын ялгалтын үр дүнг таамаглахын тулд 1 м-ээс богино урттай сорьцлолтын алхамыг (энгийн сорьц) тогтмол баримтлах нь зүйтэй. Радиометрийн ялгалтын үзүүлэлтүүд 100-200 мм дээд хэмжээтэй хэмхдэст тохирсон сорьцын шугаман хэмжээнд геофизикийн тайлалтын үр дүнгээр таамаглагдана.

3.12. Хүдрийн үндсэн төрөлд хэрэглэгдсэн дээжлэлтийн арга аргачлал тус бүрийн чанарт нарийвчлал ба баталгаажилтыг үнэлэн байнга хяналт тавих шаардлагатай. Геологийн тогтцын элементүүдтэй харьцуулан сорьцын байдалд хяналт тавих, тогтоогдсон хүдрийн биетийн хил заагийн үнэн зөв байдал, сорьцын сонгосон хэмжээний хадгалалт, сорьцын бодит болон ховилын сорьцын огтлол, кернийн сорьцын диаметр, гарцын үзүүлэлтээр бодит болон онолын жингийн хамааралд хяналт тавина (хэлбэлзэл нь хүдрийн нягттай холбоотойгоор $\pm 10-20\%$ -иас илүүгүй байна).

Ховилон сорьцын нарийвчлалыг адилхан огтлолтой зэрэгцээ ховилон сорьц, кернийн сорьцын үлдсэн хагасаас сорьц авах замаар хяналт тавина. Байгалийн илэрц дэх геофизикийн хэмжилтийг хэмжих хийх үеийн багажийн тогтворжилт ба адил нөхцөлд энгийн ба хяналтын хэмжилтийг дахин боловсруулах аргаар шалгана.

Геофизикийн хэмжилтийн баталгаат чанарыг хольхилтын элэгдэлд ороогүй нь батлагдсан, чөмгийн гарц өндөр интервалын сорьцлолтын геологийн ба геофизикийн өгөгдлийг харьцуулан тодорхойлно. Сорьцлолтын нарийвчлалд нөлөөлөх алдаа гарсан нөхцөлд хүдрийн интервалд дахин (каротажийг давтан хийнэ) дээжлэлт хийнэ. Энэ зорилгоор технологийн сорьц, уулын цул (орхиц, үлдээц) дахь эзэлхүүн жинг тодорхойлохын тулд авсан бөөн сорьц ба ордын олборлолтын үр дүнгүүдийг ашиглах хэрэгтэй. Хяналтын сорьцын хэмжээнд байнгын алдаа байгаа эсэхийг тодорхойлох статистик тооцоо хийх болон шаардлагатай нөхцөлд засварын итгэлцүүрийг тогтоон хэрэглэхэд хангалттай байх шаардлагатай.

3.13. Сорьцын боловсруулалтыг бодит орд тус бүрт мөн адил төстэй ордуудад боловсруулсан схемийн дагуу гүйцэтгэнэ. Үндсэн болон хяналтын сорьцууд нэг схемээр боловсруулагдана. Боловсруулалтын чанар, боловсруулах схемийн мөрдөлт болон итгэлцүүр “К”-г хэрэглэсэн үндэслэл зэрэгт тогтмол хяналт тавих шаардлагатай. Итгэлцүүр К-г хүдрийн чанартай холбоотойгоор нэг төрлийн үед 0.1, олон төрлийн үед 0.5 хүртэл хэрэглэнэ. Их хэмжээтэй сорьцын боловсруулалтыг тусгай зохиогдсон програмын дагуу гүйцэтгэнэ.

3.14. Хүдрийн химийн болон эрдсийн бүрэлдэхүүний найрлагыг бүрэн судлах. Үүнд: хүдрийн бүх төрөл дэх үндсэн болон дагалдагч нэгдлүүдэд үйлдвэрлэлийн үнэлгээ өгөх, бүх төрлийн хүдэр дэх хортой хольцын тооцоо хийх зэрэг болно. Хүдэр дэх үндсэн нэгдлүүдийн агуулгыг химийн, гэрлийн, физикийн, геофизикийн болон бусад аргаар тогтоосон стандардын дагуу эсвэл эрдсийн судалгааны эрдмийн зөвлөлөөр батлагдсан аналитик аргаар тодорхойлно. Хүдэр дэх дагалдагч бүрдвэрийг “Ордын иж бүрэн судлах ба дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн нөөцийн тооцоо хийх заавар зөвлөмж”-ийн дагуу судална.

Хайлуур жоншны хүдрийн эрдсийн бүрэлдэхүүний судалгаагаар хүдрийг бүрдүүлж байгаа бүх үндсэн эрдсүүдийг (хайлуур жонш, кварц, карбонат, хээрийн жонш, барит, гялтгануур, сульфидууд, төмрийн исэл, топаз г.м) тодорхойлох ба тоон үнэлгээ өгөгдөнө. Эрдсийн бүрэлдэхүүнээс гадна ширхэгийн структур ба ширхэглэлийн текстурын шинж чанарыг судална. Хайлуур жоншны хүдрээс авсан бүх энгийн сорьцонд CaF_2 -н агуулга тодорхойлогдоно. Үүнээс гадна нөөцийн тооцоололд орсон бүх энгийн сорьцонд: кварц флюоритын хүдэрт SiO_2 , карбонат-флюоритын хүдэрт SiO_2 ба CaCO_3 , барит-кварц-флюоритын хүдэрт SiO_2 ба BaSO_4

тодорхойлогдоно. Бүлэгчилсэн сорьцонд хүхэр, фосфор, төмөр, шохойн чулуу (карбонат-флюоритын хүдрээс гадна) $BaSO_4$ (барит-кварц-флюоритын хүдрээс гадна), мөн шаардлагатай үед Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , $MgCO_3$ ба бусад ислүүдийг тодорхойлно. Хар тугалга, цайр болон бусад ашигт бүрдвэрийг жишгийн дагуу нөөцийн хүрээнд оруулахаар тусгасан тохиолдолд энгийн сорьцонд тодорхойлно. Бусад тохиолдолд тэдгээрийг бүлэгчилсэн сорьцонд тодорхойлно. Сорьцыг бүлэгчлэлд нэгтгэхэд тэдгээрийн хэмжээ ба үндсэн болон дагалдагч бүрдлүүд хортой ба шлак үүсгэгч хольц, мөн хүдрийн биетийн сунал, уналын дагуу агуулгын өөрчлөлтийн зүй тогтлыг тогтоох, хүдрийн биет ба хүдрийн төрлийг жигд судлах нөхцлийг бүрдүүлсэн байх шаардлагатай. Эдгээр сорьц нь үндсэн бүрэлдэхүүний сорьц авсан урттай пропорциональ, сорьцын үлдэгдлээс жигнэж авсан материалаас бүрдэнэ. Шинжилгээ хийх бүрдлийн бүрэлдэхүүн нь ордын хүдрийн онцлог ба үйлдвэрийн шаардлагаас хамаарна. Ховор ба сарнимал элементийн (цери, селен, лети, берил г.м) агуулгыг нэг төрлийн эрдсийн сорьцонд тодорхойлно. Рентген, люминесценц, атом-шингээлтийн болон бусад хурдан ба эдийн засгийн хэмнэлттэй шинжилгээний аргуудыг том ордод их хэмжээний сорьцонд тохирсон хяналтын дор өргөн хэрэглэнэ. Ашигт ба хортой бүрдлүүдийг эрдсийн хэлбэрээр нь тархалтын балансыг зохиохын тулд хүдрийн эрдсийн ба химийн найрлагыг заавал судлах шаардлагатай.

3.15. Сорьцын шинжилгээний чанарыг тогтмол шалгах шаардлагатай ба үр дүнг зөвлөмжийн дагуу боловсруулж байх хэрэгтэй. Шинжилгээний геологийн хяналтыг ордод хайгуул хийх бүх хугацаанд лабораторийн хяналтаас үл хамааран хийж байх шаардлагатай. Хяналтанд үндсэн, дагалдах, шлак үүсгэх бүрдвэр ба хортой хольцыг тодорхойлсон бүх шинжилгээний үр дүн хамрагдана.

3.16. Тохиолдлын алдааны хэмжээг тодорхойлохын тулд шинжилгээ хийлгэсэн сорьцын үлдэгдлээс сорьц авч, үндсэн шинжилгээ хийсэн лабораторит дараагийн улирал гарахаас өмнө шифрлэсэн хяналтын сорьцонд шинжилгээ хийлгэх замаар дотоод хяналтыг явуулах шаардлагатай.

Байнгын алдааг илрүүлэх ба үнэлгээ өгөхийн тулд гадаад хяналтыг, хяналт хийх эрх бүхий лабораторит хийлгэнэ. Гадаад хяналтанд дотоод хяналт хийгдсэн лабораторит хадгалагдаж байгаа шинжилгээний сорьцын үлдэгдлээс авч явуулна. Судалж байгаа сорьцтой ижил стандарт дээж бэлэн байвал түүнийг сорьцын бүлэгт дугаарлан (шифрлэж) оруулж гадаад хяналтыг явуулж болно. Гадаад, дотоод хяналтанд явуулж байгаа бүх сорьц ордын хүдрийн бүх төрөл ба агуулгын ангиллыг төлөөлсөн байх хэрэгтэй. Шинжилж буй бүрдлүүд хэт өндөр агуулга заасан нөхцөлд заавал бүх сорьцыг дотоод хяналтанд явуулах шаардлагатай.

3.17. Дотоод, гадаад хяналтын сорьцын хэмжээ нь шинжилгээ хийсэн хугацаан дахь агуулгын ангилал тус бүрийн төлөөллийг хангасан сонголт байх (улирал, хагас жил, жил). Агуулгын ангиллаар ангилахдаа нөөц тооцоолох, жишгийн шаардлагыг тооцсон байна. Их хэмжээний сорьцонд шинжилгээ хийлгэх (жилд 2000-аас илүү) нөхцөлд бүх шинжилгээний 5%-тай тэнцэх сорьцыг хяналтанд явуулна. Цөөн тооны сорьцтой нөхцөлд ялгасан агуулгын ангилал бүрээс 30-аас доошгүй хяналтын сорьцыг хяналт хийж буй хугацаандаа авах.

3.18. Дотоод, гадаад хяналтын өгөгдлийг боловсруулахдаа агуулгын ангилал тус бүрээр шинжилгээ хийсэн хугацаанд (улирал, хагас жил, жил) үндсэн шинжилгээ хийсэн лабораторийн шинжилгээний арга тус бүрээр гүйцэтгэнэ.

Стандарт дээжний найрлагын (сос) шинжилгээний үр дүнгээр гарсан байнгын алдаанд үнэлгээ өгөхдөө аналитик өгөгдлийг статистик аргаар боловсруулах замаар үнэлнэ. Дотоод геологийн хяналтын үр дүнд тодорхойлсон харьцангуй дундаж квадрат алдаа 4-р хүснэгтэнд үзүүлсэн хэмжээнээс хэтрэхгүй байх. Үүний эсрэг дүн гарвал үндсэн шинжилгээний үр дүн ангилал тус бүрээр, ажилласан хугацааны лабораторийн ажлыг бүхэлд нь гологдолд тооцож бүх сорьцонд дахин шинжилгээг дотоод хяналтын хамт хийнэ. Тухайн цаг үед үндсэн лабораторийн гологдол гаргасан шалтгааны тодруулж түүнийг засах арга хэмжээ авна.

3.19. Гадаад хяналтын шинжилгээний үр дүнд шинжилгээ хийхэд үндсэн болон хяналтын сорьцын дүнгүүдийн хооронд байнгын алдаа илэрсэн тохиолдолд гадаад хяналтыг явуулна. Гадаад хяналтанд лабораторит хадгалагдаж байгаа энгийн болон гадаад хяналт хийгдсэн дээжүүдийн дубликатыг (шаардлагатай тохиолдолд шинжилгээний дээжийн үлдэгдлийг) явуулдаг. Хяналтанд байнгын алдаа илэрсэн агуулгын бүлэг тус бүрээс 30-40 сорьц явуулна. Шинжилж байгаа сорьцтой ижилхэн найрлагатай “Стандарт сорьц” байгаа бол тэдгээрийг тодорхой (шифрлэсэн) дугаартайгаар гадаад хяналтын шинжилгээнд явуулах гэж байгаа сорьцууд дотор оруулж илгээнэ. Хяналтын шинжилгээний 10-15 үр дүнтэй дутамд “Стандарт дээж” байх ёстой.

Байнгын алдааг гадаад хяналтын шинжилгээгээр нотлохдоо тэдгээр алдааны шалтгааныг нь илрүүлж, үндсэн дээжийн шинжилгээний алдаа дутагдлыг арилгах арга хэмжээг боловсруулах, түүнчлэн тухайн ангиллын бүх сорьцонд давтан шинжилгээ хийх шаардлагатай эсэх, үндсэн шинжилгээ хийгдсэн хугацааны бүх үр дүнд эсвэл үндсэн шинжилгээний үр дүнд зохих залруулах итгэлцүүр ашиглах тухай асуудлыг шийднэ. Гадаад хяналтын шинжилгээ хийлгэлгүйгээр залруулах итгэлцүүр хэрэглэхийг хориглоно.

Сорьц авах, сорьц боловсруулах, шинжилгээ - сорьцлолтын хяналтын үр дүнгээр хүдрийн зааг ялгасан, түүний хэмжигдэхүүнүүдийг тодорхойлолсон, алдаанд үнэлгээ өгсөн байх ёстой.

3.20. Хэрэв хайлуур жоншны хүдрийг баяжуулалгүй төмөрлөгийн процесст нэмэлт урвалж бодис болгон бүрэн эсвэл хэсэгчлэн ашиглахаар төлөвлөж байгаа бол бүхэллэгийн хэмжээ болон янз бүрийн ангиллын бүхэллэгийн гарцыг тодорхойлох хэрэгтэй. Бүхэллэгийн хэмжээг жишгийн дагуу тогтооно. Бүхэллэгийн гарцыг +25, -25 +10, -10 +5 ба -5 мм-ээс доош гэж ангилна.

3.21. Хүдрийн эзлэхүүн жин, чийгшил нь ордын нөөцийг тооцоолоход ашиглагддаг үндсэн хэмжигдэхүүнд ордог ба эдгээрийг хүдрийн байгалийн төрөл тус бүрт мөн жишгийн бус хүдрийн дотоод үе давхрагуудын хувьд ч тодорхойлох шаардлагатай.

Нягт ихтэй хүдрийн эзлэхүүн жинг ихэвчлэн лааны тосоор бүрхсэн дээжинд тодорхойлдог. Сийрэг, хагарал ихтэй болон хөндийтэй хүдрийн эзлэхүүн жинг ихэвчлэн байгалийн цулд тодорхойлдог. Мөн тодорхой хэмжээний баталгаажуулах ажил хийгдсэн тохиолдолд эзлэхүүн жинг гамма цацрагийг шингээх аргаар тодорхойлж болдог. Эзлэхүүн жинг тодорхойлж буй материал дээр чийгшлийг мөн тодорхойлж болно. Эзлэхүүн жин, чийгшлийг тодорхойлох дээж болон сорьцын эрдэсжилт болон үндсэн бүрэлдэхүүнийг шинжилсэн байх ёстой. Дээжинд эзлэхүүн жинг зөв тодорхойлсныг батлахын тулд уулын цулыг сэтлэх, мөн геофизикийн аргаар нотолсон байх ёстой.

3.22. Хүдрийн химийн найрлага, эрдсийн бүрэлдэхүүн, структур-текстурын онцлог, физик шинж чанарыг судлаж, хүдрийн байгалийн төрлүүдийг тогтоож үйлдвэрлэлийн төрөл сортыг тогтоож хэсэгчлэн олборлолт хийх мөн боловсруулалтын төрөл бүрийн арга хэрэглэх салбарыг урьдчилан тогтооно. Хүдрийн үйлдвэрлэлийн төрөл, зэргийн эцсийн ялган тогтоолтыг ордод тогтоогдсон хүдрийн байгалийн бүх төрлүүдийг хамарсан геологи-технологийн зураглал, судалгааны үр дүнгээр гүйцэтгэнэ.

4. ХҮДРИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

4.1. Хүдрийн технологийн шинж чанарыг голчлон лаборатори болон хагас үйлдвэрлэлийн нөхцөлд эрдэс-технологи, жижиг технологи, лаборатори, томсгосон лаборатори, хагас үйлдвэрлэлийн сорьцуудаар судалдаг. Хялбар баяждаг хүдрийн үйлдвэрлэлийн боловсруулалтын туршлага байгаа, лабораторийн судалгааны үр дүнгээр баталгаажсан адил төстэйг ашиглахыг зөвшөөрдөг. Боловсруулалтын туршлага байхгүй хүндрэлтэй баяждаг эсвэл шинэ төрлийн хүдрийн хувьд хүдрийн технологийн судалгаа, шаардлагатай бол тэдгээрийн баяжуулалтын бүтээгдэхүүний судалгааг сонирхогч байгууллагатай зөвшилцөж тохирсон тусгай программын дагуу хийх ёстой.

4.2. Технологийн судалгааны явцад олборлосон хүдрийг баяжуулалтын өмнөх, хүдрийн цулыг тээврийн савуудад том бүхээлэг сортлолтыг ашиглан сортоор ялгах, бүхэллэг фракцын өндөр гарцтай хүдрийн (-200+20 мм) хувьд тэдгээрийн радиометрийн ялгалтын боломжийг судлах нь зүйтэй.

Үйлдвэрлэлийн төрлийн хүдрийн урьдчилсан баяжуулалтын өмнөх судалгаа эерэг үр дүнтэй гарсан тохиолдолд хүдрийг ангилан олборлох шаардлагатай буюу хүдрийн цулыг бөөнөөр олборлох боломжийг баталсан байх. Хүдрийг гүнзгий баяжуулах аргуудын цаашдын судалгааг баяжуулалтын өмнөх шатанд хүдрийн баяжуулалтын ерөнхий технологийн схемд оруулах боломж, эдийн засгийн үр ашгийг тооцон хийдэг.

4.3. Хүдрийн технологийн сорт, төрлүүдийг ялгах зорилгоор геологи технологийн зураглалыг хийдэг ба түүний явцад сорьцлолтын торлолыг хүдрийн байгалийн төрлүүдийн тоо, давтамжаас хамааруулан сонгож авдаг.

Эрдэс-технологийн болон жижиг технологийн сорьцоор ордод илэрсэн хүдрийн байгалийн бүх төрлүүдийг тодорхойлсон байх ёстой. Тэдгээрийн туршилтын үр дүнгээр ордын геологи-технологийн хүдрийн төрөлжүүлэлтийг мөн үйлдвэрлэлийн төрлийг ялгаж улмаар геологи-технологийн зураг, план зураг, зүсэлтийг боловсруулан гаргана.

Лабораторийн болон томсгосон лабораторийн сорьцууд нь бүх ялгасан үйлдвэрлэлийн төрлийн хүдрийн технологийн шинж чанаруудыг тэдгээрийн боловсруулалт болон баяжуулалтын технологийн үндсэн үзүүлэлтүүд, гарган авах бүтээгдэхүүний чанарыг тодорхойлох, технологийн оновчтой схемийг сонгож авахын тулд шаардагдах хэмжээгээр судалсан байх ёстой. Үүний зэрэгцээ хүдрийн бутлалт тээрэмдэлтийн хамгийн сайн зэргийг тодорхойлох нь чухал ба энэ нь хамгийн бага шламтай, тэдгээрийг хаягдалд хамгийн багаар явуулахаас гадна үнэт эрдсүүдийг хамгийн ихээр нээх боломжийг хангадаг.

Хагас үйлдвэрлэлийн технологийн сорьц нь хүдрийн баяжуулалтын технологийн схем болон лабораторийн сорьцоос гарган авсан үзүүлэлтүүдийг нарийвчлан шалгахад ашигладаг.

Хагас үйлдвэрлэлийн технологийн туршилтыг газрын хэвлий ашиглагчтай хамтран технологийн судалгаа хийж буй байгууллагаас боловсруулсан, зураг төслийн байгууллагатай зөвшилцсөн программын дагуу гүйцэтгэх ба сорьц авалтыг тусгай зураг төслөөр хийнэ.

Томсгосон-лаборатори, хагас үйлдвэрлэлийн технологийн сорьцууд нь төлөөлөл сайтай байх, өөрөөр хэлбэл, химийн найрлага, эрдсийн бүрэлдэхүүн, структур-текстурын онцлог, тодшилт, физик болон бусад шинж чанаруудаараа тухайн үйлдвэрлэлийн төрлийн хүдрүүдийн хүдэр агуулсан чулуулгийн бохирдолт, том бүхэллэг сортлолтын дараахь хүдэр дэх ашигт бүрдвэрийн агуулгын болзошгүй нэмэгдэлтийг тооцсон дундаж үзүүлэлтүүдэд тохирох ёстой. Сорьцууд нь ширхэглэлийн найрлагаараа батлагдсан боловсруулалтын системийн таслан авсан уул хүдрийн цулд тохирч байх ёстой.

4.4. Анхдагч хүдэр буюу радиометрийн ялгалт, шигшилтийн үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүний баяжилтыг судлан шинжлэхдээ технологийн минералогийн аргыг ашиглан эрдсийн химийн найрлага, бүрэлдэхүүн, структур-текстурын онцлог, эрдсийн фазуудын нээгдэлтийн зэрэг, дагалдагч бүрдлүүд болон хортой хольцуудыг судалдаг. Бутлалт, нунтаглалтын байдлыг төрөл бүрийн хүдрийн ангиллуудад шигшилт, дисперс болон гравитацийн шинжилгээг хийдэг. Баяжуулалтын технологийн схемийг сонгон авч, үе шатуудын тоо болон бутлалтын үе шатны нунтаглалтын хэмжээг тогтооно. Дагалдах бүрдлүүдийг агуулсан баяжмал болон үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүнийг баяжуулах, гүйцээх аргуудаар тодорхойлдог.

4.5. Үйлдвэрлэлд ашиглах зориулалтаар олборлож буй бараг бүх хайлуур жоншны хүдрийг CaF_2 -ын агуулгыг дээшлүүлэх, хортой хольцын агуулгыг бууруулах зорилгоор баяжуулалтад оруулах ёстой. Тэдгээрийг баяжуулах үндсэн арга нь хөвүүлэн баяжуулах арга юм. CaF_2 -ын агууламж нь 75%-иас доошгүй, цементийн үйлдвэрлэлд 40%-аас доошгүй агууламжтай хүдрийг баяжуулалтгүйгээр ашиглаж болдог. Ер нь бол 1.3- заалтанд зааснаар зарим зориулалтаар үүнээс ядуу хүдрийг ашиглаж болдог.

Төрөл бүрийн хайлуур жоншны хүдрийг баяжуулах технологи нь өөр өөрийн онцлогтой. Хамгийн амархан баяждаг хүдэр бол том ширхэгт кварц-флюоритын хүдэр юм. Ихэвчлэн эдгээр хүдрийг ялгалтанд оруулан том бүхэллэг ФК маркийн хайлуур жоншийг гарган авах мөн хүдрийг ялгалт, шигшилт, тунаалтанд оруулан хүнд шингэнд ФГ маркийн хайлуур жоншны баяжмалыг гарган баяжуулдаг. Гравитацийн баяжуулалтын хаягдлыг хөвүүлэн баяжуулалтанд оруулна. Кварц-флюоритын болон бусад найрлагатай дундаж болон нарийн ширхэгтэй хүдрийг зөвхөн хөвүүлэн баяжуулалтаар баяжуулдаг.

Флюоритын хөвүүлэн баяжуулалтыг содоор үүсгэгч рН 8-11, 25°C дээш оксигидриль цуглуулагчаар гүйцэтгэдэг. Дахин цэвэрлэх ажилагааны үед холимогийг 60-80°C хүртэл халаах ба үүнээс гарах баяжмал нь ФФ маркт тохирдог. Сульфид-флюоритын хүдрийг флюоритын хөвүүлэлтийн өмнө сульфгидриль цуглуулагчаар сульфидыг ялгаруулах замаар боловсруулдаг. Хүдэрт нүүрслэг

занар байгаа тохиолдолд уг занарыг процессын эхэнд аполяр цуглуулагчаар хөвүүлдэг.

Баяжуулалт хийхэд хамгийн хүндрэлтэй хүдэр бол карбонат-флюоритын хүдэр юм. Хөвүүлэн баяжуулалтын үед флюоритын ялгалтын хүндрэл нь карбонатын модуль буурахын хирээр карбонат нэмэгддэг. Модулийн хэмжээ 15 бол хүдэр нь хялбархан баяждаг, 15-3 бол – дунд зэргийн баяждаг, харин 3-аас доош бол хүндрэлтэй баяждагт орно. Энэ нь селекцийн ялгалтын үед булингийн найрлага дахь ионгүйжүүлсэн болон коллоидын тархалтыг тохируулах сонгомол цуглуулагчийн зарцуулалтыг нэмэгдүүлдэг (шингэн шилний хамт натрын сульфат ба хөнгөнцагааны сульфат). Карбонатын модуль багасахад баяжуулалтын схемд гүйцээх операци оруулдаг ба завсрын бүтээгдэхүүнүүдийг тусдаа циклээр боловсруулдаг, ингэхдээ голчлон тэдгээрийг урьдчилсан бутлалтанд оруулдаг. 40°C хүртэл нэмэгдүүлсэн хэмтэй булинга бүхий флюоритын хөвүүлэлт, шингэн шил, хүхрийн хүчлийн хөнгөн цагаан бүхий 80-85°C-тай анхдагч баяжмалын уурын уталттай хөвүүлэлтийг практикт нэвтрүүлж байна.

Баритын хамтаар флюоритын талстуудад нимгэн ургалт үүсгэдэг кальцит агуулсан барит-флюоритын хүдэр нь онцгой хүнд баяждаг. Ийм хүдрийг баяжуулахын тулд хүдэр дэх флюорит болон баритын агуулгын харьцаа, мөн тэдгээрийн шигтгээлэг байдлаас хамаарсан хөвүүлэн баяжуулалтын хэд хэдэн схемийн хувилбарыг боловсруулан гаргасан байдаг. Флюорит, баритын ангилан хөвүүлэн баяжуулатын схем нь хамгийн түгээмэл ашиглагддаг байна. Эхлээд тосны хүчлүүдээр флюоритыг хөвүүлнэ, харин баритыг декстрин эсвэл түүний орлуулагчаар дардаг. Дараа нь алкилсульфатаар баритыг хөвүүлдэг ба ингэхдээ баритын идэвхжүүлэгчээр нь хлорт барийг ашиглана.

Хайлуур жоншны хүдрийг баяжуулах дотоодын болон гадаадын туршлагыг тооцон флюоритын гарган авалт болон баяжмалын чанарыг дээшлүүлэх боломжит арга замууд нь дараахь болно: хөвүүлэн баяжуулалтанд орох хүдрийн чанарыг сайжруулах боломжийг олгодог гравитаци, радиометрийн ялгалт болон бусад аргуудаар хүдрийг урьдчилан баяжуулах; шинэ нэмэлт бодис хэрэглэх; цахиурын исэл, карбонатууд, хүхэр зэрэг хольцыг цэвэрлэх зорилгоор хөвүүлэлтийн баяжмалыг гүйцээх хими, соронзон болон бусад аргуудыг өргөнөөр ашиглах; давсны нэгдлүүдийг уусдаггүй нэгдэлд шилжүүлэх замаар давсны агууламжийг бууруулах үүднээс нягт ихтэй усыг баяжуулахад ашигладаг цахилгаан химийн боловсруулалтыг ашиглах, үүний дүнд хөвүүлэн баяжуулалтын технологийн үзүүлэлт сайжирдаг.

4.6. Хайлуур жонш нь үйлдвэрлэлийн технологи, физик технологийн шинж чанар, CaF_2 –ын агуулга болон хольцоосоо хамааран олон төрөл, марк ангилагддаг. Хайлуур жоншны баяжмалын чанар тухайн бодит тохиолдол бүрт нийлүүлэгч (хүдрийн уурхай) төмөрлөгийн үйлдвэр хоорондын гэрээгээр зохицуулагдах эсвэл зохих стандарт, техникийн нөхцөлд нийцэх ёстой.

Өнгөт төмөрлөг, хими, шилний аж үйлдвэрлэлд ашиглахад зориулагдсан хөвүүлэн баяжуулалтын хайлуур жоншны баяжмалын химийн найрлагад (хүчил, шаазан баяжмал хэмээн нэрлэгддэг) тавигдах шаардлагуудыг Хүснэгт 5-д үзүүлэв.

Хайлуур жоншны хөвүүлэн баяжуулалтын баяжмалын химийн найрлага (хүчлийн ба шаазангийн)

Хүснэгт 5.

Марк	Фторт кальцийн жинд эзлэх хувь %, доошгүй	Хольцын жинд эзлэх хувь, %, ихгүй		
		Цахиурын давхар исэл	Нүүрсхүчилт кальци	Хүхэр
ФФ-97А	97.0	0.8	0.1	0.1
ФФ-97Б	97.0	1.0	1.0	0.1
ФФ-95А	95.0	2.0	1.5	0.2
ФФ-95Б	95.0	3.0	2.0	0.2
ФФ-92А	92.0	2.5	2.5	0.2
ФФ-92Б	92.0	3.0	3.0	0.2
ФФ-90	90.0	3.5	4.5	0.2

Шил, паалангийн үйлдвэрлэлд ашиглагдах баяжмал дахь төмрийн жинд эзлэх хувь 0.2%-аас их байх ёсгүй.

Сортлолт эсвэл гравитацийн баяжуулалтын үр дүнд гарган авсан ихэвчлэн хар төмөрлөгийн үйлдвэрлэлд ашиглахад зориулагдсан хайлуур жоншны баяжмалын химийн найрлагад тавигдах шаардлагуудыг Хүснэгт 6-д үзүүлэв.

Хайлуур жоншны бүхэллэг болон гравитацийн баяжмалын химийн найрлага

Хүснэгт 6.

Марк	Фторт кальцийн жинд эзлэх хувь, % доошгүй	Хольцын жинд эзлэх хувь, %, ихгүй		
		Цахиурын давхар исэл	Хүхэр	Фосфор
1	2	3	4	5
ФК-95А	95.0	2.0	0.15	0.1
ФК-95Б	95.0	2.5	0.15	0.1
ФК-92	92.0	5.0	0.20	0.2
ФГ-92	92.0	5.0	0.20	0.2
ФК-85	85.0	1.0	0.30	0.3
ФГ-85	85.0	1.0	0.30	0.3
ФК-75	75.0	20.0	0.30	0.3
ФГ-75	75.0	20.0	0.30	0.3
ФГМ-75	75.0	20.0	0.30	0.3
ФК-65	65.0	30.0	0.30	0.3
ФГ-65	65.0	-	0.30	0.3
ФГ-55	55.0	-	0.30	0.3

Тайлбар: ФГ-65, ФГ-55 маркийн баяжмалуудад цахиурын давхар ислийн жинд эзлэх хувийг үйлдвэрлэгч, хэрэглэгчийн зөвшилцлөөр тогтоодог.

Хар төмөрлөгийн үйлдвэрлэлд ашиглагддаг бүхэллэг флюоритыг орлуулах зорилгоор хөвүүлэн баяжуулсан баяжмалыг хорголжин эсвэл шахмал хэлбэрт оруулдаг. Төмөрлөгийн үйлдвэрлэлд зориулагдсан хөвүүлэн баяжуулсан хоргожин баяжмалын хувьд хэрэглэдэг шаардлагыг Хүснэгт 7-д үзүүлэв.

Хайлуур жоншны хорголжин баяжмалын химийн найрлагын шаардлага

Хүснэгт 7.

Марк	Фторт кальцийн жинд эзлэх хувь, % доошгүй	Хольцын жинд эзлэх хувь, %, ихгүй		
		Цахиурын давхар исэл	Хүхэр	Фосфор
1	2	3	4	5
ФО-92А	92	4	0.15	0.1
ФО-92Б	92	5	0.20	0.1

ФО-90	90	7	0.30	0.2
-------	----	---	------	-----

Гагнуурын материал гарган авахад зориулагдсан бүхэллэг, гравитаци, хөвүүлэн баяжуулалтын хайлуур жоншны баяжмалын химийн найрлагад тавигдах шаардлагыг Хүснэгт 8-д үзүүлэв.

Гагнуурын зориулалттай бүхэллэг, гравитацийн, хөвүүлэн баяжуулалтын баяжмалын найрлага

Хүснэгт 8.

Марк	Фторт кальцийн жинд эзлэх хувь, % дээш	Хольцын жинд эзлэх хувь, %, доош			
		Цахиурын давхар исэл	Нүүрсхүчлийн кальц	Хүхэр	Фосфор
1	2	3	4	5	6
ФФС-97А	97	2.0	1.0	0.05	0.015
ФФС-97Б	97	2.0	1.0	0.05	0.03
ФКС-95А	95	2.5	2.0	0.07	0.015
ФКС-95Б	95	2.5	2.0	0.07	0.02
ФФС-95	95	3.0	2.0	0.10	0.03
ФКС-92	92	5.0	2.0	0.10	0.04
ФГС-92	92	5.0	2.0	0.10	0.04
ФФС-92	92	3.0	3.0	0.15	0.06
ФКС-85	85	-	5.0	0.20	0.15
ФГС-85	85	-	5.0	0.20	0.15
ФКС-75	75	-	-	0.30	0.20
ФГС-75	75	-	-	0.30	0.20

Химийн найрлагаас гадна бас хайлуур жоншны ширхэглэлийн найрлагыг тогтоож өгдөг.

4.7. Судалгааны үр дүнд, үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой бүх бүрдлүүдийг иж бүрнээр нь гарган авах боловсруулалтын схемийн техник эдийн засгийн үндэслэл болон зураг төслийг хийхэд хүрэлцэхүйц хангалттай анхдагч өгөгдлүүдийг гарган Үйлдвэрлэлийн төрөл, сортууд нь зохих нөхцөл жишигт тусгагдсан үзүүлэлтээр тодорхойлогдсон, тэдгээрийн олборлолтын үеийн онцлогуудыг тогтоосон, эрдэс бодис, химийн найрлага, нягт, овоолгын цул, анхдагч хүдрийн чийгшил, баяжуулалтын үе шат бүрийн эцсийн бүтээгдэхүүн, бутлалт, нунтаглалтын байдал, хүдрийн ширхэглэлийн найрлага мөн түүнчлэн том бүхэллэг болон гүн баяжуулалтын үе шатууд дахь товарын овоолгын бүтээгдэхүүнийг тодорхойлсон байх ёстой; мөн аппаратуудын хэлхээний схем, баяжуулалтын чанар-тоо хэмжээний болон шламын схемийг боловсруулсан байх, баяжуулалтын эсвэл дахин боловсруулалтын үндсэн технологийн үзүүлэлтүүдийг гаргах ёстой (баяжмалын гарц, тэдгээрийн үзүүлэлт, зарим операциудаар үнэт найрлагуудыг гарган авах, нэвт гарган авалт гэх зэрэг).

Хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүнд гарган авсан өгөгдлийн үнэн зөв байдлыг технологийн, товарын балансыг үндэслэн үнэлдэг. Энэ балансуудын хоорондын флюоритын жингийн зөрөө нь 10%-иас хэтрэх ёсгүй ба мөн жин масс нь баяжмал болон хаягдалд пропорционалаар хувиарлагдсан байх ёстой.

Боловсруулалтын үзүүлэлтүүдийг орчин үеийн баяжуулах үйлдвэрүүдэд гарган авч буй үзүүлэлтүүдтэй харьцуулдаг.

Эрдэсийн түүхий эдийг боловсруулахад зөвлөж буй технологийн схемийн дагуу эргэлтийн болон хаягдлын усыг ашиглах боломжийг судалсан байх, үйлдвэрлэлийн хаягдал усыг цэвэрлэх мөн түүнчлэн хаягдлыг хадгалах усан санг урьдаас төлөвлөх, тэдгээрийг барилгын материал, шил, шаазангийн үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг тусгах, газрын нөхөн сэргээлтэнд ашиглах, мөн тэдгээрийг хөдөө аж ахуйн эргэлтэнд оруулах боломжийн талаарх зөвлөмжийг өгсөн байх ёстой.

5. ОРДЫН ГИДРОГЕОЛОГИЙН, ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН, ЭКОЛОГИЙН БА БУСАД БАЙГАЛИЙН НӨХЦЛҮҮДИЙН СУДАЛГАА

5.1. Гидрогеологийн судалгаагаар үндсэн ус агуулагч үе заавал судлагдсан байх ёстой. Энэ нь ордын усжилт, илүү усжсан хэсэг, бүсийг илрүүлэх, уурхайн усыг зайлуулах, ашиглах асуудлыг шийдвэрлэнэ. Ус агуулагч хаялбар тус бүрийн зузаан, литологийн найрлага, коллекторын төрөл, тэжээлийн нөхцөл, өөр ус агуулагч хаялбар болон гадаргын усны харилцан уялдаа, газрын доорх усны түвшингийн байдал болон бусад үзүүлэлтүүд, техник эдийн засгийн үндэслэл (ТЭЗҮ) кондицод тусгагдсан уулын ашиглалтын малталтанд нэвчин орох усны урсгалыг тодорхойлж хэрхэн хамгаалах зөвлөмж боловсруулсан байна. Үүнд зайлшгүй гүйцэтгэх ажлууд:

- Ордын усжилтанд орж буй усны химийн найрлага, усны бактерийн байдал, хэрэглэж буй бетон, металл, полимер тэдгээрийн ашигтай, хортой хольцын агуулга, ашиглагдаж байгаа ордын уурхай, үйлдвэрийн усны химийн найрлагыг хөтөлж байх.
- Шүүрүүлэн гаргаж байгаа усыг ус хангамжид ашиглах, мөн ашигт бүрдлийг ялган авах, ордын районд орших газрын доорх усны хуримтлалд нөлөөлөх зэрэгт үнэлгээ өгөх.
- Уурхайн хаягдал усны орчин дахь нөлөөлөлд үнэлгээ өгөх зорилгоор шаардлагатай төрөлжсөн хайгуулын ажлыг явуулах зөвлөмж өгөх.
- Ирээдүйн эрдсийн баялгийг олборлох, боловсруулах үйлдвэр, ахуйн хэрэглээ, ундны, техникийн усан хангамжийн хэрэгцээг хангах боломжийн эх үүсвэрт үнэлгээ өгөх, шүүрэлтийн усны ашиглалтын нөөцийг тооцоолох.
- Шүүрэлтийн усны ашиглалтын нөөцийн тооцооллыг тохирсон аргачлалын баримтыг удирдлага болгон үйлдэнэ.
- Гидрогеологийн судалгааны үр дүнд геологийн цулыг ус зайлуулах, шүүрүүлсэн усыг ашиглах, ус хангамжийн эх үүсвэр, байгаль хамгааллын арга хэмжээний дагуу усгүйжүүлэх

5.2. Ордын хайгуулын үед инженер геологийн судалгааг явуулж боловсруулалтын төслийг шаардлагатай мэдээллээр хангах (ил уурхайн үндсэн хэмжигдэхүүний тооцоо, газар доорх малталт, уулын цул, өрөмдлөг-тэсэлгээний ажлын төрөлжсөн паспорт, бэхэлгээ) уулын ажил явуулахад аюулгүй ажиллагааг дээшлүүлэх зэрэг болно. Инженер геологийн судалгаанд судлагдсан байх ёстой зүйлс:

- Хүдэр агуулагч чулуулаг, хучаас хурдсын физик механикын шинж чанар эдгээрийг тодорхойлогч чулуулгийн байгаль дахь ба усанд нэвчсэн үеийн бат бөх чанар, ордын цул чулуулгийн найрлага, ан цавшилт, техник эвдрэл, текстурын онцлог, сиймхийжилт, өгөршлийн бүс дэх бутралт, орчин үеийн геологийн үйл ажиллагаа эдгээр нь ордын олборлолтыг хүндрүүлэх нөхцөлтэй.
- Олон жилийн цэвдэгтэй районд олон жилийн цэвдэгтэй чулуулгийн температурын горимыг тогтоох, цэвдэгтэй давхаргын дээд, доод хилийг тогтоох, гэсэлтийн хил, гүий тархалт, гэсэлтийн үе дэх чулуулгийн физик шинж чанар, улирлын хөлдөлт ба гэсэлтийн гүн зэрэг болно.
- Инженер геологийн судалгааны үр дүнд таамаг үнэлгээний материалд уулын малталтын таазны карьерын ханын чулуулгийн бат бөх чанарын талаар сүүлчийнх нь карьерын үндсэн хэмжигдэхүүний тооцоонд хэрэглэнэ.

5.3. Хайлуур жоншны ордуудын хүдэр нь ил, далд уурхайн аргаар олборлогдож байна. Хэрэглэгдэж байгаа олборлолтын аргууд нь хүдрийн биетийн байрлалын уул-геологийн нөхцөлөөс хамаарна. Хүлээн авч буй уул-техникийн үзүүлэлтүүд, хүдрийг олборлох схем нь ТЭЗҮ ба кондицид үндэслэгдэнэ.

5.4. Байгалийн хий агуулсан хурдас дахь ордуудын (метан, хүхэрт устөрөгч г.м) хийн агуулга, найрлага, гүний тархалтын өөрчлөлтийн зүй тогтол судлагдсан байх ёстой.

5.5. Хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг тодорхойлох нь зүйтэй (пневмокозиозоопасность -аюул, өндөр цацраг идэвхжилт, геотермийн нөхцөл г.м)

5.6. Шинэ ордын районд ашигт малтмалгүй болох нь тогтоогдсон талбайг үйлдвэрлэл, иргэний орон сууцны зориулалтаар мөн хаягдал хадгалах хоосон чулууны овоолго хийхэд ашиглахад зориулж зааж өгөх. Судалж буй ордын хөрс хуулалтаас гарах бэлэн барилгын материалыг орон нутгийн хэрэгцээнд ашиглах боломжийг судлах.

5.7. Экологийн судалгааны үндсэн зорилго нь ордыг эзэмших төслийн байгаль хамгаалах арга хэмжээг мэдээллээр хангах. Экологийн судалгаанд байх ёстой зүйлс:

- Орчны суурь хэмжигдэхүүний байдлыг тогтоох (цацрагийн түвшин, газрын гадарга, газар доорх усны, агаарын чанар, хучаас хөрсний шинж чанар, ургамал, амьтны ертөнц г.м) төлөвлөж буй барилга байгууламжийн эргэн тойрны байгаль орчин дахь физик, химийн нөлөөллийг тодорхойлох (зэрэгцээ талбайг тоосоор бохирдуулах, гадаргын болон газар доорх усыг бохирдуулах, хөрсийг уурхай, үйлдвэрийн усаар, агаарыг бохирдуулах г.м) байгалийн баялгийн үйлдвэрлэл хэрэгцээнд авагдсан хэмжээ (ой, хөвч, техникийн зориулалтын ус, үндсэн туслах үйлдвэрлэл байрших газар, хөрс агуулагч чулуу болон кондицийн бус хүдрийн овоолго г.м) булаг шандын ус, хөдөлгөөн, шинж чанар эрчимжилт, хортой нөлөөллийн зэрэг үргэлжлэх хугацаанд үнэлгээ өгөх.
- Газрын нөхөн сэргээхтэй холбогдсон асуудлыг шийдвэрлэхэд хучаас хөрсний зузааныг тодорхойлох, сэвсгэр хурдсанд агрохимийн шинжилгээ хийх мөн хөрсний чулуулгийн хордуулах чанар, түүн дээр ургамлын бүрхүүл үүсэх магадлалыг тогтоох.

- Хөрсийг нөхөн сэргээх, орчныг бохирдлоос сэргийлэх, газрын хөрсийг хамгаалах арга хэмжээ авах зөвлөмжийг өгсөн байх ёстой.

5.8. Гидрогеологи, инженер геологи, геоэкологи, уул-геологийн болон бусад байгалийн нөхцөлийг нарийвчлан судлаж ордыг ашиглах, төсөл зохиоход шаардлагатай анхны өгөгдлүүдийг авсан байх ёстой. Гидрогеологи, инженер геологи, бусад байгалийн нөхцөл нь боловсруулахад онцгой нарийн төвөгтэй үед шаардлагатай төрөлжсөн ажлын хэмжээ, хугацаа, судалгаа хийх дэс дарааллын хамт төслийн байгууллага болон газрын хэвлий ашиглагч нартай тохирсон байх.

5.9. Агуулагч болон хучаас чулуулагт үүссэн өөр ашигт малмалын хэвтэшүүдийг судлаж үйлдвэрлэлийн үнэ цэнэ мөн хэрэглэж болох салбарыг тодруулах энэ нь ордыг иж бүрнээр судлаж дагалдагч ашигт малтмал тэдгээрийн найрлага хэмжээг тодорхойлсон байх

6. НӨӨЦИЙН ТООЦООЛОЛ, БАЯЛГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

6.1. Хайлуур жоншны ордын нөөцийн тооцоолол хийхэд 2015 онд батлагдсан Монгол улсын “Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар”-ын шаардлагыг баримтална. Энэхүү зааварт ордын нөөцийг нөлөөлөх хүчин зүйлээс хамааруулан геологийн нөөц, үйлдвэрлэлийн нөөц гэж ангилсан. Геологийн нөөцийг ордын хайгуулын ажлын үр дүнгээр тооцоолдог бол үйлдвэрлэлийн нөөцийг ордыг олборлох техник-эдийн засгийн үндэслэл боловсруулахад тооцоолно.

6.2. Хүдрийн нөөцийг төлөвлөж буй уурхайн жилийн хүчин чадлаас илүү гарахааргүй нөөцийн хэсэгжлүүдээр боддог. Нөөцийн тооцооллын нэг хэсэгжилд ялган авсан хүдрийн биетийн хэсгүүд нь дараах шаардлагыг хангасан ёстой:

- Хүдрийн тоо хэмжээ, чанарыг тодорхойлогч гол үзүүлэлтүүд, судлагдсан байдал, хайгуул хийгдсэн байдлын зэрэг нь адилхан байх;
- Геологийн тогтоц нь нэг төрлийн байх, хатуулгийн зэрэг, хүдрийн биетийн дотоод бүтэц, бодисын найрлага, хүдрийн чанарын үзүүлэлт, технологийн шинж чанар зэрэг нь адилхан, эсвэл ойролцоо байх;
- Хүдрийн биетийн байрших нөхцөл тогтвортой, нөөцийн хэсэгжил нь структурийн нэгэн элементийн (атирааны нэг жигүүр эсвэл цөм хэсэг, хагарлаар хүрээлэгдсэн нэгэн хэсэгжил гэх мэт) хүрээнд багтсан байх;
- Олборлолтын уул техникийн адил нөхцөлтэй байх;

Хүдрийн биетийн уналын хэмжээтэй уялдуулан нөөц тооцооллын хэсэгжлүүдийг олборлолтын ахицын түвшин эсвэл нөөц олборлох төлөвлөсөн дэс дарааллыг харгалзан хуваах хэрэгтэй. Хүдрийн үйлдвэрлэлийн төрөл, сортуудын ялгааг нөөцийн нэгэн хэсэгжлийн хүрээнд харгалзуулан ангилах боломжгүй тохиолдолд тэдгээрийн тоо хэмжээ, чанарыг тооцооллын хэсэгжлүүдэд статистик аргаар тодорхойлно.

6.3. Нөөцийн тооцооллыг хийхдээ хайлуур жоншны ордын онцлогийг тусгасан дараахь нэмэлт нөхцлийг тооцох ёстой.

Баттай (А) зэрэглэлийн нөөцийг бүх талаасаа хайгуулын малталтаар хүрээлэгдсэн, I бүлгийн ордын нарийвчлан судлагдсан хэсэгт тооцоолно.

Олборлож буй ордод ашиглалтын хайгуул болон уулын бэлтгэл малталтын ажлын үр дүнгээр олборлоход бэлтгэж байгаа болон бэлэн болсон нөөцийг мөн баттай (А) зэрэглэлээр тооцоолно. Баттай (А) зэрэглэлийн нөөц нь Монгол улсын “Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар”-т тусгагдсан баттай (А) зэрэглэлийн нөөцөд тавигдах шаардлагуудыг бүрэн хангасан байна. Хайгуулын ажлын үр дүнгээр I бүлгийн ордод баттай (А) зэрэглэлээр тооцоолсон нөөцийн хэмжээ нь олборлох үйлдвэрийн анхны хөрөнгө оруулалтыг нөхөх хугацаанд хүрэлцэхүйц хэмжээний нөөц байна.

Бодитой (В) зэрэглэлийн нөөцийг I ба II бүлгийн ордын нарийвчлан судлагдсан хэсэгт тооцоолно. Хэсэгжлийн хилийг малталт ба цооногор хязгаарлана. Хүдрийн биетийн зузааны өөрчлөлт, үндсэн ашигт бүрдвэрийн тархалтын зүй тогтол зэрэг ордын төрхийг тодорхойлогч үндсэн үзүүлэлтүүд, уул-геологийн нөхцлийг сайтар судалж тогтоосон нөхцөлд бодитой (В) зэрэглэлийн хилийг хязгаартай экстраполяцын хүрээнд тогтоож болно. Олборлож буй ордод хийж байгаа гүйцээх хайгуул, ашиглалтын хайгуул болон уулын бэлтгэл малталтын ажлын үр дүнгээр мөн бодитой (В) зэрэглэлээр нөөц тооцоолно. Бодитой (В) зэрэглэлийн нөөц нь Монгол улсын “Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар”-т тусгагдсан бодитой (В) зэрэглэлийн нөөцөд тавигдах шаардлагуудыг бүрэн хангасан байна. II бүлгийн ордод нөөцийн дийлэнх хэсгийг бодитой (В) зэрэглэлээр тооцоолно.

Боломжтой (С) зэрэглэлийн нөөцийг ордын хайгуулын торын нягтрал нь мөн зэрэглэлийн нөөцийн шаардлагыг хангах хэмжээнд хүртэл нягтарсан хэсэгт тооцоолно. Боломжтой (С) зэрэглэлээр нөөц тооцоолж буй хэсгийн хайгуулаар тогтоосон мэдээлэл, үр дүн нь ордын нарийвчилсан судалгаа хийсэн хэсгийн үр дүнгээр, эсвэл олборлож буй ордод ашиглалтын үр дүнгээр баталгаажсан байна. Боломжтой (С) зэрэглэлийн нөөцийн хилийг хайгуулын малталт, цооногийн үр дүнд тулгуурлан ордын геологийн тогтоц, ашигт бүрдвэрийн тархалт, хүдрийн биетийн зузаан ба морфологийн өөрчлөлт, геофизикийн судалгааны үр дүн зэргийг харгалзан экстраполяцын аргаар тодорхойлно.

Боломжтой (С) зэрэглэлийн нөөц нь Монгол улсын “Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар”-т тусгагдсан боломжтой (С) зэрэглэлийн нөөцөд тавигдах шаардлагыг хангасан байна. III бүлгийн ордод нөөцийн дийлэнх хэсгийг боломжтой (С) зэрэглэлээр тооцоолно.

6.4. Ордын нөөцийг ордын судлагдсан байдал, олборлолтын арга (далд уурхай, хэвтээ малталт, ил уурхай), хүдрийн үйлдвэрлэлийн төрөл, сорт, тэдгээрийн эдийн засгийн ач холбогдолоор нь геологийн болон үйлдвэрлэлийн нөөцөөр тус тусад нь ангилан тооцоолно.

Ашигт малтмалын нөөцийг ангилахдаа нэмэлт үзүүлэлт болгон нөөцийн тооцооллын үндсэн үзүүлэлтүүдийн тодорхойлолтын нарийвчлал, үнэн зөв байдал болон магадлалын үнэлгээг ашиглаж болдог.

Геологийн нөөцийг ирээдүйн ашигтай байх нөхцлийг ТЭЗҮ-д тусгана. Ирээдүйн олборлолтын ямар нөхцөлд ашиглах, дагалдах байдлаар олборлох эсэх, хадгалахад үр ашигтай эсэх, газрын хэвлийд хадгалах боломж байгаа эсэхийг нотолсон тохиолдолд тооцоолон боддог. Геологийн нөөцийг тооцоолохдоо харгалзах шалтгаануудаас нь хамааруулан (эдийн засаг, технологи, гидрогеологи, экологийн болон бусад) нөөцийн дэд ангиллыг хийнэ.

Геологийн болон үйлдвэрлэлийн нөөцийг хуурай хүдрээр тооцоолох ба хүдрийн байгалийн чийгшилийг зааж өгдөг. Ус чийг шингээдэг сийрэг, нүхшилттэй хүдрийн хувьд нойтон хүдрийн нөөцийг тооцоолно.

6.5. Олборлож байгаа ордын хувьд хайгуулын болон ашиглалтын хайгуулын үр дүнд тулгуурлан олборлоход бэлтгэгдсэн, олборлосон, хамгаалалтын цулд үлдсэн хүдрийн нөөцийг тус тусад нь тэдгээрийн судлагдсан байдлын зэргийнх нь дагуу ангилан тооцоолдог.

6.6. Томоохон усан сан, усны эх, хот суурин, тусгай байгууламж, хөдөө аж ахуйн нөөц газар, дархан цаазат газар, байгаль, түүх соёлын хөшөө дурсгалт газар, тусгай хамгаалалтын газруудын доор үлдсэн нөөц, хууль эрх зүй, байгаль хамгааллын болон бусад нөлөөлөх хүчин зүйлийн учир шалтгаанаар олборлохгүй нөөцүүдийг батлагдсан нөхцөл нормын дагуу геологийн эсвэл үйлдвэрлэлийн нөөц, гэх зэргээр ангилан тооцоолно.

6.7. Олборлож буй ордуудын хувьд өмнө нь батлагдсан нөөцийн бүрэн байдалд хяналт тавих, тооцоолсон нөөц үнэн бодитой гэдгийг батлах зорилгоор хүдрийн биетийн нөөц, байрлалын нөхцөл, хэлбэр, зузаалаг, дотоод бүтэц, ашигт бүрдвэрийн агуулга зэргээр хайгуулын болон ашиглалтын өгөгдлүүдийг харьцуулах шаардлагатай.

Харьцуулалтын материалд өмнө нь баталсан, авагдсан (дууссан), нотлогдоогүй нөөц гэсэн үндэслэлээр хассан нөөцийн (үүний дотор олборлосон болон уулын цул байдлаар үлдсэн) хил, нэмэлт нөөцийн талбайн хил, улсын балансад бүртгэлтэй нөөцийн (үүний дотор өмнө нь эрх бүхий шинжилгээний байгууллагаас баталсан үлдэгдэл нөөцийн тухай) талаарх мэдээллийг дурьдсан байх ёстой; Нөөцийн хөдөлгөөний хүснэгтэнд нөөцийн ангилал, хүдрийн биет, эрх бүхий шинжилгээний байгууллагаас баталсан өөрчлөлт, авагдсан/барагдсан нөөцийн хүрээнд буй чанарын үзүүлэлт бүхий хүдрийн хэмжээ, гүйцээх хайгуулын нөөц, олборлолт, тээвэрлэлтийн хорогдол, товарын бүтээгдэхүүний гарц, хүдрийн боловсруулалтын хорогдлыг танилцуулсан байх ёстой. Харьцуулалтын үр дүнд ордын уул геологийн нөхцлийн талаарх төсөөллийн өөрчлөлтийг харуулсан графикыг хавсаргана.

Хэрэв хайгуулын өгөгдлүүд бүхэлдээ олборлолтоор батлагдаж байгаа эсвэл ялимгүй бага зөрөөтэй байгаа бол техник эдийн засгийн үзүүлэлтэд нөлөөлөхгүй ба хайгуул болон олборлолтын өгөгдлүүдийг харьцуулахад геологи-маркшейдерын бүртгэл тооцооллын дүнг ашиглаж болно.

Ордын нөөц, хүдрийн чанар олборлолтын явцад батлагдаагүй эсвэл өмнө нь тодорхойлсон үзүүлэлтүүд, нөөцөд залруулах итгэлцүүр оруулах шаардлагатай байгаа бол гүйцээх хайгуул, ашиглалтын хайгуулын өгөгдлүүдээр дахин тооцооллыг хийж, залруулга хийсний дүнд гаргасан үр дүнгийн үнэн зөв бодит байдалд заавал үнэлгээ хийх ёстой.

Харьцуулалтын үр дүнд шинжилгээ хийхдээ эрх бүхий шинжээч байгууллагаас баталсан тооцооллын үзүүлэлтүүдийн (нөөцийн тооцооллын хэсэгжил, хүдрийн биетийн хэмжээ, ашигт бүрдвэрийн агуулга гэх мэт) өөрчлөлтийн хэмжээ, хүдрийн нөөц, чанар, болон бусад өөрчлөлтийн шалтгааныг тогтоох шаардлагатай.

6.8. Сүүлийн жилүүдэд хүдрийн ордын нөөцийг тооцоолоход геостатистик загварчлалын аргыг хэрэглэдэг болж байгаа ба геостатистикийн аргаар нөөц тооцоолоход орд, хүдрийн биетийг жишгийн үзүүлэлтүүд болон ирээдүйн

олборлолтын арга, малталтын параметрууд, ангилан олборлолт хийх хэсэгжлийн бага хэмжээ, олборлолтонд хэрэглэх техникийн үзүүлэлтүүд зэрэгт тулгуурлан микро хэсэгжлүүдэд ангилан тооцоолж байна.

Харьцангуй бага хэмжээтэй ийм микро хэсэгжилд ордын геологийн тогтоц болон хүдрийн шинж чанартай холбогдох өөрчлөлтийг сайтар харгалзан, жигд үзүүлэлт бүхий нэгж хэсэгжил ялгах боломжтой болдог. Гэвч ийм микро хэсэгжлийн нөөцийн гол үзүүлэлт (тухайлбал ашигт бүрдвэрийн агуулга нь) бодит хэмжилтээр бус кригинг, ойр хөршийн арга зэрэг геостатистик тооцоогоор тогтоосон өгөгдөл юм. Иймээс ордын нөөцийн ангиллын зааварт ийм микро хэсэгжлийн хэмжээг ордын хайгуулын торын нягтралын дундаж хэмжээний $1/4$ -ээс багагүй байлгахыг зөвлөмж болгосон байгааг анхаарах хэрэгтэй.

Геостатистикийн аргыг ашиглахын үр ашиг нь анхдагч хайгуулын мэдээллийн тоо хэмжээ, чанар, хайгуул хийж буй ордын геологийн онцлогуудад (тооцооллын үндсэн хэмжигдэхүүнүүд, тархалтын төрх, хувирамтгай байдлын шинж, бүтцийн хил хязгаарын нөлөө, туршилтын вариограммын бүтэц ба чанар, эрлийн эллипсоидын параметруудад гэх мэт) тохирсон анхдагч өгөгдлүүд болон загварчлалын дүн шинжилгээний аргачлалаас ихээхэн хамаардаг.

Геостатистик аргыг хир оновчтой бөгөөд өгөөжтэй хэрэглэх тухайн ордын геологийн тогтоцын онцлог шинжээс ихээхэн хамааралтай, түүний төрх байдлыг тодорхойлогч ашигт бүрдвэрийн орон зайн тархалтын зүй тогтол, хүдрийн биетийн зузаан, орон зайн байршил, хэлбэр хэмжээний өөрчлөлт, нөөцийн нэгж хэсэгжил ангилахад нөлөөлөх геологи-структурийн хил заагууд зэргээс ихээхэн хамааралтай болохоос гадна өгөдлийн тоо хэмжээ, түүнийг тодорхойлсон чанарын түвшин, өгөдлийн орон зай дахь тархалтын зүй тогтлыг (тархалтын хуулийг) тогтоосон байдал, өгөдлийн орон зай дахь өөрчлөлтийн хандлага (тренд), анизотроп шинжийн үнэлгээ, хайлтын эллипсоидын хэмжигдэхүүний сонголт зэрэг олон үзүүлэлтээс ихээхэн хамааралтай байдаг.

Иймээс ордын нөөцийг геостатистик аргаар нөөц тооцоолоход орд, хүдрийн биетийн орон зайн бүх чиглэлд мэдээлэл (ашигт бүрдвэрийн агуулга, хүдрийн биетийн зузаан, агуулга ба зузааны үржвэрээр тодорхойлогдох метрпроцентийн утга гэх мэт) хоорондын хамаарлыг вариограмм байгуулан тогтоож, өгөдлийн интерполяцын аргыг (кригингийн, урвуу зайн, ойр хөршийн гэх мэт) оновчтой сонгож болохуйцаар нарийвчлан судалсан байх шаардлагыг нэн түрүүнд тавьдаг.

Ордын нөөцийг ийнхүү зэрэглэлээр ангилан тооцоолохоос гадна ирээдүйн олборлолттой уялдуулан олборлолтын арга, системээр, ил аргаар олборлох бол олборлолтын ахицын түвшингээр, хүдрийн технологийн төрөл ба сортоор ангилан тооцоолох, эдийн засгийн үнэлгээгээр геологийн болон үйлдвэрлэлийн нөөцөөр ангилан тооцоолно. Олборлож байгаа ордын хувьд хайгуулын болон ашиглалтын хайгуулын үр дүнд тулгуурлан олборлоход бэлтгэгдсэн, олборлосон, хамгаалалтын цулд үлдсэн, хот байгууламж, уурхай, усан сан зэрэг томоохон байгууламжийн доор үлдсэн нөөц, хууль эрх зүй, байгаль хамгааллын болон бусад нөлөөлөх хүчин зүйлийн учир шалтгаанаар олборлохгүй нөөц гэх зэргээр ангилан тооцоолно.

Нөөцийн тооцооллын геостатистик арга нь хэсэгжил, хүдрийн биет, ордоор бүхэлд нь ашигт бүрдвэрийн дундаж агуулгын үнэлгээг нарийвчлан тогтоох бололцоог хамгийн сайн олгодог, нийлмэл морфологи, дотоод бүтэцтэй хүдрийн биетийн хил

заагийн алдааг бууруулах, ордыг боловсруулах технологийг оновчтой болгох боломжийг олгодог гэж үздэг. Геостатистик загварчлал, үнэлгээний үр дүнг төлөөлсөн хэсэгжлийн нөөцийн тооцооллын уламжлалт аргуудын үр дүнтэй харьцуулах замаар шалгах ёстой.

6.9. Нөөцийн тооцооллыг компьютераар хийх тохиолдолд анхдагч өгөгдлүүдийн (хайгуулын малталтын координат, өрөмдлөгийн хазайлтын өгөгдлүүд, литологи, стратиграфийн хил заагийн тэмдэглэгээ, сорьцлолтын үр дүн гэх зэрэг), завсар дундын тооцоо, эсвэл байгуулалтын үр дүн (нөхцөл нормын дагуу ялгасан хүдрийн хэсэгжлүүд; геологийн нөөц, эсвэл үйлдвэрлэлийн нөөцийн хил, план зураг эсвэл геологийн зүсэлт; хүдрийн биетийн хэвтээ болон босоо хавтгайн проекц; хэсэгжил, мөргөцөг, зүсэлтээрх тооцооллын хэмжигдэхүүнүүд) мөн нөөцийн тооцооллын нэгтгэсэн үр дүнг харах, шалгах, залруулах боломжийг хангасан байх ёстой.

6.10. Дагалдах ашигт малтмалын нөөцийн тооцооллыг тогтоосон журмын дагуу хийнэ.

6.11. Нөөцийн тооцооны материалууд нь геологийн тайлан бичих загварын дагуу хийгдэх ёстой.

7. ОРДЫН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

7.1. УУС-ын 2015 оны 9-р сарын 11 өдрийн 203-р тушаалаар батлагдсан Монгол улсын “Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар”-ын шаардлагаар ордуудыг үнэлгээ хийгдсэн орд эсвэл хайгуул хийгдсэн орд гэсэн бүлэгт хамааруулна.

Үнэлэгдсэн ордуудын хувьд судлагдсан байдлын зэрэг нь тухайн объект дээр хайгуулын ажлыг үргэлжлүүлэх шаардлагатай эсэхийг тодорхойлдог бол судлагдсан ордуудын хувьд ордууд үйлдвэрлэл явуулахад бэлтгэгдсэн байдлыг нь тодорхойлдог.

7.2. Хайлуур жоншны үнэлэгдсэн ордуудын хувьд тэдгээрийн үйлдвэрлэлийн үнэ цэнэ, хайгуулын шатны ажлыг хийх шаардлагатай эсэхийг тодорхойлж, ордын хэлбэр хэмжээг тодорхойлж, хайгуулын ажлын үе шат, боловсруулалтыг үндэслэх зорилгоор хамгийн их хэтийн төлөвтэй хэсгийг ялган тодруулсан байх ёстой. Нөөцийг тооцоолоход шаардлагатай жишгийн хэмжигдэхүүнүүдийг шинээр илрүүлсэн ордуудын бүхэлд нь болон хэсгүүдэд уг ордын геологи-эдийн засгийн урьдчилсан үнэлгээ хийхэд хангалттай хүрэлцэхүйц тоо хэмжээтэй хайгуулын ажил хийж үр дүнг боловсруулсан байх. Үр дүнгийн тайлангийн үндсэн хайгуулын нөхцөл, жишигийн үзүүлэлтүүд, техник эдийн засгийн үндэслэлийг үндэслэн тогтоосон байх ёстой.

Ашигт малтмалын ордын үнэлгээ өгөгдсөг хэсгийн нөөцийг боломжтой (С) зэрэглэлээр тооцоолсон байна.

Нөөцийн тооцооллын жишгийн үзүүлэлтүүдийг техник-эдийн засгийн урьдчилсан тооцоон дээр тулгуурлан сонгох, эсвэл судалж байгаа ордтой геологийн тогтоц, олборлох нөхцлөөрөө төсөөтэй ордтой харьцуулах журмаар сонгон авсан байна. Ордыг олборлох арга ба системийн сонголт, олборлолтын хэмжээг ижил төсөөтэй ордын олборлолттой харьцуулсан судалгааны үндсэн дээр тоймлон тогтоосон

байна. Товарын бүтээгдэхүүний гарц ба чанарыг лабораторийн сорьцын шинжилгээний үндсэн дээр тогтооно. Ирээдүйн уул уурхайн үйлдвэрийн болон ахуйн хэрэгцээний усан хангамжийн асуудлыг орон нутгийн гидрогеологийн судалгаа, уст цэгүүдийн байдал, ордын эрэл-үнэлгээний ажлаар тогтоогдож байгаа мэдээллүүдэд тулгуурлан үнэлгээ өгсөн байна. Ордыг олборлохтой холбогдож хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөг тодорхойлж, үнэлгээ өгсөн байна.

Үнэлгээ өгсөн ордын хувьд хүдрийн биетийн хэлбэр, хэмжээ байршил, хүдрийн бодисын найрлагыг нарийвчлан судлах, хүдрийг баяжуулах болон боловсруулах технологийн горимыг боловсруулах зорилгоор ордын хамгийн сайн судлагдсан, төлөөлөл сайтай хэсэгт хайгуулын ажлын үр дүн болон нөөцийн тооцоололд шинжээчийн дүгнэлт хийж байгаа экспертийн зөвлөсний дагуу туршилт-үйлдвэрлэлийн олборлолт, боловсруулалт хийж болно. Туршилт-үйлдвэрлэлийн олборлолтыг ордын хайгуулын ажлын хөтөлбөрт багтаан, уул уурхайн болон хүрээлэх орчны хяналтын төрийн байгууллагуудын зөвшөөрөлтэйгээр, 3 хүртэл жилийн хугацаанд гүйцэтгэнэ.

Туршилт-үйлдвэрлэлийн олборлолтыг голдуу ордын гүний болон захын үргэлжлэл хэсгүүдэд ордын геологийн тогтоц (хүдрийн биетийн хэлбэр, бүтэц болон бодисын найрлагын өөрчлөлт)-ыг нарийвчлан судлах, ордыг олборлох уул-геологийн болон техникийн нөхцлийг тодруулан олборлох арга, технологийг боловсруулах, хүдрийг баяжуулах болон боловсруулах (хүдрийн байгалийн болон үйлдвэрлэлийн төрлүүдийг ялгаж, тэдгээрийн харьцааг тодорхойлох) оновчтой горимыг сонгоход нэмэлт судалгаа хийх зайлшгүй шаардлага гарсан тохиолдолд гүйцэтгэнэ.

Туршилт-үйлдвэрлэлийн олборлолтыг мөн баяжуулах технологийн хувьд шинэ, өвөрмөц төрлийн хүдэртэй ордод, эсвэл олборлолтын шинэ арга технологийг (тухайлбал нунтаг хүдрийг цооногоор соруулан олборлох) туршин нэвтрүүлж байгаа ордод хэрэглэнэ. Мөн ийм туршилт-үйлдвэрлэлийн олборлолтыг асар том ордыг олборлох уул уурхайн томоохон цогцолбор үйлдвэр байгуулахын өмнө хүдэр баяжуулах горимыг нягтлах зорилгоор багахан хэмжээтэй баяжуулах үйлдвэрт үйлдвэрлэлийн түвшний технологийн туршилт хийх байдлаар хэрэгжүүлнэ.

7.3. Хайгуул хийгдсэн ордод нөөцийн тоо хэмжээ, чанар, тэдгээрийн технологийн шинж чанар, олборлолтын гидрогеологи, уул техникийн нөхцлийг цооног, уулын малталтаар, техник эдийн засгийн үндэслэлийг боловруулах, тэдгээрийг үйлдвэрлэлийн олборлолтонд оруулах журам, нөхцлийн талаар шийдвэр гаргах, мөн түүнчлэн тэдгээр бааз суурин дээр уулын олборлолтын үйлдвэрийн газар барих эсвэл өргөтгөл хийх зураг төсөл хийхэд хангалттай хүрэлцэхүйцээр бүрэн судалсан байх ёстой.

Хайгуул хийгдсэн орд нь судлагдсан байдлын зэргээрээ дараахь шаардлагуудыг хангаж байх ёстой.

Ашигт малтмалын ордыг энэхүү зөвлөмжид заасан ордын бүлгүүдийн аль нэгэнд хамааруулан, ордын геологийн нөөцийг техник-эдийн засгийн тооцоон дээр тулгуурлан үндэслэлтэй тогтоосон жишгийн үзүүлэлтүүдийг баримтлан, ордын тухайн бүлэгт тохирох зэрэглэлээр ангилан тооцоолсон байна. Ордын геологийн тогтоцын онцлог байдал, олборлох, боловсруулах үйлдвэр байгуулах болон хөрөнгө оруулалтын нөхцөл дээр тулгуурлан янз бүрийн зэрэглэлээр

тооцоологдсон ордын нөөцийн оновчтой харьцааг эрх бүхий мэргэжлийн зохиогч тогтоож, шинжээч хянаж, баталгаажуулна.

Хүдрийн эрдэслэг бүрэлдэхүүн, химийн найрлага, технологийн шинж чанарын судалгаа, хүдрийн технологийн төрөл, сортуудыг ялгаж тогтоосон судалгааны үр дүн нь хүдрийг боловсруулах технологийн горимыг оновчтой сонгох, ашигт малтмалыг иж бүрдлээр нь ашиглах, олборлох болон боловсруулах үйлдвэрийн хаягдлыг хэрэглэх боломж, чиглэлийг тогтоох, мөн хаягдлыг хадгалах болон булшлах нөхцлийг тодорхойлох боломжийг бүрдүүлсэн байна.

Дагалдах ашигт малтмалын нөөцийг тооцоолон, хуулах хөрс, газрын доорхи усыг ашиглах чиглэлийг нь тодорхойлсон байна.

Ордын гидрогеологи, инженергеологи, геоэкологи, олборлолтын болон бусад нөхцлийг судалж тогтоосон мэдээлэл нь хүрээлэх орчны хамгаалалттай холбоотой хууль тогтоомжуудын шаардлага, уурхайн аюулгүй ажиллагааны шаардлагуудыг хангасан олборлох, боловсруулах үйлдвэр байгуулах техник-эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах шаардлагыг хангасан байна.

Ордын геологийн тогтоц дээр тулгуурлан сонгон авсан, ордыг төлөөлөх багахан хэсгийн хэмжээнд түүний геологийн тогтоц, ашигт малтмалын чанар, тоо хэмжээ, ашигт бүрдвэрийн тархалт болон хүдрийн биетийн бүтцийг нарийвчлан судлаж тогтоосон байна.

Ордын нөөцийг тооцоолоход хэрэглэгдэх жишигийн үзүүлэлтүүдийг ирээдүйн олборлох ба боловсруулах үйлдвэрийн цар хэмжээ, ордын үйлдвэрлэлийн ач холбогдлыг үнэмшилтэйгээр тодорхойлох түвшинд хийсэн техник-эдийн засгийн тооцоонд үндэслэсэн сонгосон байх. Зэргэлдээ болон хүдрийн нэг бүс, дүүрэгт орших, адил гарал үүсэл болон төсөөтэй геологийн тогтоцтой ордуудын хувьд нөөцийг тооцоолох жишигийн үзүүлэлтүүдийг адилтган авч болох боловч үүнийгээ сайтар үндэслэсэн байна.

Ордыг олборлох, хүдрийг боловсруулах үед хүрээлэн байгаа байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг үр дагаварыг тогтоож, түүнийг арилгах арга замын талаар санал, дүгнэлтийг гаргасан байна.

Хайгуул хийгдсэн орд гэдэг ойлголтонд эцсийн дүндээ дээрхи шаардлагуудыг хангаж хайгуул хийгдсэн ордын геологийн болон үйлдвэрлэлийн нөөц, ордыг олборлох техник-эдийн засгийн үндэслэлүүд Улсын эрдэс баялгийн мэргэжлийн зөвлөлүүдээр хэлэлцэгдэж баталгаажсан ордыг хамааруулна.

8. ОРДЫН НӨӨЦИЙГ ДАХИН ТООЦООЛЖ, БАТАЛГААЖУУЛАХ

8.1. Ордын олборлолтын явцад болон нэмэлт хайгуулын ажлаар ордын өмнө тогтоосон нөөцийн хэмжээ, ашигт малтмалын чанар болон ордын эдийн засгийн үнэлгээнд ихээхэн хэмжээний зөрөө гарсан тохиолдолд ордын хайгуул, олборлолт эрхлэгчдийн санаачлагаар болон ашигт малтмалын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргаа, хяналтын байгууллагуудын санаачлагаар дараах тохиолдлуудад ордын нөөцийн дахин тооцоолж, баталгаажуулна.

8.2. Хайгуул ба олборлолт эрхлэгчийн санаачлагаар:

- Хайгуулын ажлаар тооцоолж баталгаажуулсан нөөц ба ашигт малтмалын чанар олборлолтоор баталгаажихгүй, их зөрөөтэй байгаа (20%-иас дээш).
- Үйлдвэрлэлийн өөрийн өртөг тогтвортой байгаа нөхцөлд бүтээгдэхүүний үнэ 20% ба түүнээс дээш хэмжээгээр байнга унасан.
- Ашигт малтмалын чанарт тавигдах шаардлага өөрчлөгдсөн.

8.3. Төрийн захиргаа, хяналтын байгууллагын санаачлагаар:

- Ордын ашиглалтын хайгуул болон олборлолтын явцад ордын нөөц өмнө бүртгэгдсэн хэмжээнээс 50%-иас дээш хэмжээгээр өссөн.
- Бүтээгдүүний үнэ 50%-иас дээш хэмжээгээр тогтвортой өссөн.
- Үйлдвэрлэлийн эдийн засгийг илт сайжруулахуйц шинэ техник, технологи нэвтрүүлсэн.
- Ордын нөөцийг өмнө хүлээн авахад тогтоогдоогүй байсан хортой хольц ба ашигт бүрдвэрүүдийг хүдэрт болон агуулагч чулуулаг илрүүлсэн.

Цаг хугацааны шалтгаанаас (геологи, технологи, гидрогеологи, уул техникийн хүндрэл, бүтээгдэхүүний дэлхийн зах зээлийн үнэ түр хугацаагаар унасан) үүссэн үйлдвэрийн газрын эдийн засгийн асуудлуудыг ашиглалтын нөхцөл нормын механизмын тусламжтайгаар шийддэг ба нөөцийг дахин тооцоолох, дахин батлах шаардлагагүй.

Ордыг геологийн тогтоцын нийлмэл байдлаар бүлэглэхэд шаардлагатай зарим гол үзүүлэлтүүд

Хайгуулын систем болон хайгуулын торын нягтрал нь голчлон байгалийн хэд хэдэн хүчин зүйлээс хамаарна: хүдрийн биетийн байршлын нөхцөл, дотоод бүтэц, геологийн тогтоцын онцлог хүдрийн биетийн тогтворшилт, хэлбэр хэмжээ болон ашигт бүрдвэрийн хувьсамтгай чанар гэх мэт.

Ордыг геологийн тогтоцын нийлмэл байдлаар бүлэглэхэд шаардлагатай зарим гол үзүүлэлтүүдийн тоон үнэлгээ, тэдгээрт харгалзах ордын бүлгүүдийн талаар дараах тайлбарыг санал болгож байна. Үүнд:

1. Хүдэржилтийн итгэлцүүрийг тасалдсан хүдэржилттэй ордын нөөцийн нэгж хэсэгжлийг ялгахад хэрэглэнэ. K_x –ийг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$K_x = \frac{\sum l_i}{L}$$
 Энд l_i – малталт ба цооногоор огтолсон хүдэртэй хэсгүүдийн шугаман хэмжээ, L – малталт ба цооногоор тогтоосон нийт хүдэржсэн хэсгийн шугаман хэмжээ.

2. Ордын нийлмэл байдлын итгэлцүүрийг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$q = \frac{N_x}{N_x + N_{x2}}$$
 Энд N_x – хүдэржилт огтолсон малталт ба цооногийн тоо, N_{x2} – хүдэржилт огтлоогүй малталт ба цооногийн тоо.

3. Хүдрийн биетийн зузааны өөрчлөлтийг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$V_m = \frac{\sigma_m}{m}$$
 Энд V_m – хүдрийн биетийн зузааны өөрчлөлтийн вариацийн

итгэлцүүр, σ_m – хүдрийн биетийн зузааны дисперс, \bar{m} – хүдрийн биетийн дундаж зузаан.

4. Ашигт бүрдвэрийн агуулгын өөрчлөлтийг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$V_a = \frac{\sigma_a}{\bar{a}}$: Энд V_a – ашигт бүрдвэрийн агуулгын өөрчлөлтийн вариацийн итгэлцүүр, σ_a – ашигт бүрдвэрийн агуулгын дисперс, \bar{a} – ашигт бүрдвэрийн дундаж агуулга.

Ордын бүлэгийг тодорхойлоход ордын геологийн тогтоцын нийлмэл байдлын статистик үнэлгээтэй холбосон дараах хүснэгтийг ашиглах боломжтой (Хүснэгт-9).

Ордын бүлэг	Ордын геологийн тогтоцын нийлмэл байдлын үзүүлэлтүүд			
	K_x	q	V_m	V_a
I бүлгийн орд	0.9-1.0	0.8-0.9	< 40	< 40
II бүлгийн орд	0.7-0.9	0.6-0.8	40-100	40-100
III бүлгийн орд	0.4-0.7	0.4-0.06	100-150	100-150