



**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН,
ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ**
**MONGOLIAN UNIVERSITY OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY**
ГЕОЛОГИ УУЛ УУРХАЙН СУРГУУЛЬ

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№ 20/247

**ӨРӨМДЛӨГ - 2018
DRILLING - 2018**

**УЛААНБААТАР ХОТ
2018 он**

ӨРӨМДЛӨГ-2018 (DRILLING-2018)

Олон улсын эрдэм шинжилгээ, онол практикийн XX хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл

2018 № 1/20

Жил бүр уламжлал болон зохион байгуулагддаг өрөмдлөгийн эрдэм шинжилгээ, онол-практикийн бага хурлын ирэх жил болох эх орны инженер-техникийн хүний нөөцийг бэлтгэдэг уурхай-Хөдөлмөрийн гавъяаны улаан тугийн одонт ШУТИС-ийн 60, Геологийн салбарын-80, энэ онд болж өнгөрсөн Усны аж ахуйн-80, одоо болох Өрөмдлөгийн Эрдэндрийлинг ХХК-ны 15 жилийн ойд зориулсан энэхүү эмхэтгэлд өрөмдлөгийн технологи-менежмент, багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжийн шинэчлэл өөрчлөлт, оновчлол загварчлалын талаар илтгэл өгүүлүүд оров. Өрөмдлөгийн мэргэжил, шинжлэх ухааныг хөгжүүлэх, хүний нөөцийг бэлтгэх их үйлст ихээхэн хувь нэмэр оруулсан доктор, профессор, өрмийн зөвлөх инженер Л.Төвхөө, шинжлэх ухааны доктор, профессор, туйл судлаач, онц бөгөөд бүрэн эрхт элчин Л.Дүгэржав, Өрмийн магистр багш, усны зөвлөх инженер Д.Ганлхагва зэрэг мэргэжил-зорилго, хүсэл-тэмүүлэл, итгэл-сэтгэл нэгт хамтран зүтгэгчдийнхээ хөдөлмөрийн алдарт энэхүү бүтээл зориулагдаж байгаа болно. Шавь нар нь Монгол эх оронд хөдөлмөрийн баатар, салбарын сайд, ардын болон гавъяат багш, эрдэмтэн профессорууд, ихээхэн чадварлаг инженер менежерүүд болсон ОХУ-ын Геологи-хайгуулын улсын их сургууль буюу хуучнаар Москвагийн Геологи-хайгуулын дээд сургууль (РГГРУ-МГРИ)-ийн 100 жилийн ойд зориулсан илтгэл өгүүлэл, тэмдэглэлүүдийг багтаав.

Номын хур арвин, өрмийн хушуу хурц байх болтугай

ШУТИС, ГУУС, Газрын тос, өрөмдлөгийн салбар, Монгол Улсын Өрөмдлөгийн Холбоо

Ерөнхий редактор:

Техникийн ухааны доктор (Ph.D), профессор Ж.Цэвээнжав

Редактор:

Техникийн ухааны доктор (Ph.D) , профессор Л.Төвхөө

Техникийн ухааны доктор (Ph.D) Д.Ундармаа

Гишүүд:

Шинжлэх ухааны доктор (Sc.D), профессор Л.Дүгэржав

Техникийн ухааны доктор (Ph.D), дэд профессор М.Наранбат

Техникийн ухааны доктор (Ph.D) Д.Батмөнх

Хэвлэлд бэлтгэсэн: магистр С.Жавхлантөгс

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: Ч.Болорчимэг

Хуудасны хэмжээ: 60х84 1/8

Бодит хэвлэлийн хуудас Үсгийн гарнитур: Times New Roman

Тоон хэвлэлийн аргаар 120 ширхэг хэвлэв

ШУТИС-Хэвлэлийн үйлдвэр, сургалтын төвд хэвлэв.

ISSN-1560-8794

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ
СУРГУУЛЬ
ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН СУРГУУЛЬ
МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО

*ШУТИС-ийн 60, Геологийн салбарын-80, Усны аж ахуйн-80,
Өрөмдлөгийн Эрдэндрийлинг ХХК-ны 15 жилийн ойд зориулав*

ӨРӨМДЛӨГ-2018

DRILLING-2018

№1/20

УЛААНБААТАР ХОТ
2018 он



ERDENEDRILLING LLC

DRILLING SERVICES

**HYDROGEOLOGICAL, GEOPHYSICAL AND GEOTECHNICAL
CONSULTING SERVICE**

SINCE 2003



ERDENEDRILLING LLC

ABOUT COMPANY

Established in 2003, Erdenedrilling is a leading Mongolian drilling contractor who has been continuously expanding its capability in drilling and consulting services.

Erdenedrilling provides a broad selection of diverse drilling services to meet the specific needs of its clients. By offering surface drilling as well as specialized and more routine drilling services, Erdenedrilling is able to leverage its performance in one aspect of the drilling cycle to position itself favorably for other projects for the client. Erdenedrilling continually evaluates its suite of offered services with a view to maintaining a leadership position in the industry.



VISION

To become a professional contractor who provides cost effective and safe drilling services as well as hydrogeological, geotechnical and geological consulting services.

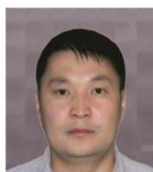
MISSION

To provide professional drilling services fully meet requirements of global safety and technical standards and duly comply with specific requirements and criteria of our customers in mining industry through utilizing innovative techniques and technologies.



MANAGEMENT TEAM

Erdenedrilling's long-standing management team takes great pride in the service they deliver, built on a foundation of care for their colleagues. With decades of experience in mining industry, the team is at the forefront of developments in this speciality.



SHIKHTULGA. B
Director



AMARZAYA. B
General manager, HR



DAVAASUREN. G
HSE advisor



BORCHULUUN. U
Consulting engineer



NARANGEREL. B
Drilling operation manager



DAMBADORJ. D
Drilling operation manager

SAFETY FIRST - ZERO HARM





ERDENEDRILLING LLC



OPERATIONS

"Diamond drilling service to mitigate slope instability"

Oyu Tolgoi LLC,

"Hydrogeology drilling, hydrogeology testing, pumping test"

Golden gobi mining LLC,

"Drilling and aquifer testing program at Booroljuut project area"

Tsetsens mining and energy LLC,

"Monitoring bore drilling and sealing of cascading bores in

OT mine site and Gunii hooloi borefield areas"

Oyu Tolgoi LLC,

"Coal exploration drilling program"

Erdenes Tavan Tolgoi LC,

"Field works for preparation of feasibility study of bulk water

supply to Ulaanbaatar"

Millennium Challenge Corporation,

"Drilling and aquifer testing program at Tsant Uul project area"

Munkh Noyon Suvarga LLC,

"Drilling, aquifer testing and rapid infiltration basin test at

Gatsuurt project area"

Centerragold Mongolia LLC,

"Drilling and vibrating piezometer installation services"

Erdenet mining corporation - Mongolian Copper Corporation,

"Drilling of test wells Selbe Sub-centre in support of the AHURP"

Groupehuit LLC and ADB,

"Water Supply of the Industrial and Technology Park of Construction Materials in Nalaikh Distract"

Nalaikh Industrial and Technological Park of building materials,

Mine dewatering drilling project"

Baganuur JSC,

"Water exploration drilling and aquifer testing program"

Hunnu Coal LLC,

"Gold exploration drilling project"

EJ Baley LLC,

"Oil shale exploration drilling project"

Genie Oil and Shale Mongolia,

"Water supply drilling project of Sainshand Industrial Park"

The Government of Mongolia,

"Coal exploration drilling program"

Erdenes Tavan Tolgoi JSC,

"Exploration drilling program of source of mine water supply"

Gobi Coal and Energy LLC,

"Uranium exploration drilling program"

Peabody Winsway LLC,

"Exploration drilling program of mine water supply"

Centerra Gold LLC,

"Exploration drilling work on copper field"

Erdenejas LLC

OUR PARTNERS





ERDENEDRILLING LLC

HEALTH, SAFETY & ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM

All ERDENEDRILLING Co Ltd operations will be conducted so as to protect the health, safety and welfare of employees, client personnel and all other visitors at drilling site, while maintaining a safe working environment.

All ERDENEDRILLING employees are accountable for their health and safety performance in the workplace and are assigned the responsibility to follow safety rules, policies and procedures to ensure safe operations.

All employees are to take the necessary steps to ensure reporting, or rectification of hazards and everyone is expected to utilize their job skills and knowledge to improve safety.

Attitudes to health and safety are recognized as being as important as other business qualities and will be assessed regularly as part of an individual employee performance appraisal.

Our mission is to observe best international safe working standards on our entire operation.

To achieve this ERDENEDRILLING Co Ltd undertakes to:

- Provide and maintain healthy and safe workplace, tools and equipment
- Continue to review areas, equipment and work methods to improve the health, safety and welfare of employees
- Provide consistent health and safety training for all employees to ensure the safety of our employees as a result of improving their occupational skills and build the better working conditions
- Provide safe and environmental friendly products for use by our employees and others.

ZeroHarm
OVER
FORTY THOUSAND
MAN HOURS

HEALTH, SAFETY & ENVIRONMENTAL POLICY

Erdenedrilling LLC operations will be conducted so as to protect the health, safety and welfare of employees, client personnel and all other visitors at drilling site, while maintaining a safe working environment.

Erdenedrilling employees are accountable for their health and safety performance in the workplace and are assigned the responsibility to follow safety rules, policies and procedures to ensure safe operations.

All employees are to take the necessary steps to ensure reporting, or rectification of hazards and everyone is expected to utilize their job skills and knowledge to improve safety.

Attitudes to health and safety are recognized as being as important as other business qualities and will be assessed regularly as part of an individual employee performance appraisal.

Our mission is to observe best international safe working standards on our entire operation.



The policy of ERDENEDRILLING Co Ltd is to seek continuous improvement in our occupational health, safety, welfare standards and performance, by taking into account evolving practices, scientific knowledge, technology and best management practices, in an endeavor to prevent workplace accidents.

We will plan and assess all environmental impact and issues continuously. Erdenedrilling will implement environmental activities as per ISO 14001 standard and educate our employees on corrective and preventive measures.

LIFE SAVING RULES

1. Working at Heights
2. Operating Equipment or Mobile Plant
3. Approaching Mobile Equipment
4. Entering a Restricted Area or Crossing Barricading
5. Suspended Load or Unsupported Ground
6. Zero Energy & Isolation
7. Safety Devices





ERDENEDRILLING LLC

DRILL RIGS

◆ SCHRAMM T685WS

Schramm T685 is the drilling contractor's rig of choice for mineral exploration, shallow oil and deep water well application.

Heavy duty factory installed components and accessories are available to meet a wide range of arctic, desert and tropical conditions.

Any climate, any terrain, Schramm rigs are built your way, delivering maximum performance and reliability in the most extreme environments on earth.

DRILLING CAPACITY:

MUD ROTARY DRILLING

8" - 1200m / 3937 ft

15" - 700m / 2296 ft

REVERSE CIRCULATION DRILLING

4-1/2" - 950m / 3116 ft

Pull-up capacity: 32tn

Spindle speed: 104rpm/torque 12565 ft - lbs

Dimensions: Length 12m, Height 2.4m

Width 4.1m, Weight 25.9tn



◆ ATLAS COPCO BOYLES C8C

Boyles C8C is powerful rig with high-altitude capacity. The Boyles C8C surface core drilling rig is part of the Boyles range, a new generation of Atlas Copco quality drilling rigs that combine productivity with favorable life cycle cost. The crawler mounted Boyles C8C is the most powerful rig in the Boyles range and yet easy to operate.

- Three E stops on the drill unit are standard

- Drill operators are protected from the rotation unit by a safety cage

- Possible to operate by feel while focusing on the drilling operation, thanks to the operator friendly control panel.

DRILLING CAPACITY:

B wire line - 2360m / 7742 ft

N wire line - 1830m / 6003 ft

H wire line - 1200m / 3937 ft

P wire line - 800m / 2624 ft

Pull-up capacity: 15.8tn

Spindle speed - 2000 rpm

Dimensions: Length 11.2m

Height 3.2m

Width 2.5m

Weight 14tn



◆ CANTERRA C550

The Canadian manufactured Canterra C550 is large multi-capable rig with factory built options specifically engineered and environmental applications.

Typically, rigs of this size category that are utilized for environmental or geotechnical work are water well rigs that have been modified for this type application, however this unit was purpose built for not only production water well work but also for monitoring well, soil test bores and use of various sampling methods.

DRILLING CAPACITY:

MUD ROTARY DRILLING

8" - 900m / 2952 ft

REVERSE CIRCULATION DRILLING

4-1/2" - 400m / 1312 ft

Pull-up capacity: 26tn

Dimensions: Length 11.4m

Height 2.44m

Width 3.81m

Weight 25tn



◆ ATLAS COPCO CHRISTENSEN CS14

Christensen Cs14 is a complete, all hydraulic diamond core drill for surface exploration drilling. It is the perfect combination of the proven Christensen concept, combined with new and powerful components.

- Foldable 2-section mast simplifies short-distance transport of the rig.

- A rod holder with long-life gas cartridge that handles rods from B0 to PO size and casing up to HW

DRILLING CAPACITY:

B wire line - 1540m / 5052 ft

N wire line - 1200m / 3937 ft

H wire line - 800m / 2624 ft

P wire line - 475m / 1558 ft

Pull-up capacity: 14tn

Spindle speed - 1800 rpm

Dimensions: Length 6.3m

Height 2.55m

Width 2.34m

Weight 7tn



◆ POWER 6000

Multi-purpose operational Power 6000 is considered as a water well drilling rig but is capable to provide blast drilling services. Set drilling accessories and control panel give the driller an easy set-up and operation. Through the low cost of the drilling accessories and fuel consumption, this kind of rig can be more efficient and economic beneficial to provide drilling services.

The self-loading mechanism gives an advantage of easy transportation and the rod holder makes operation faster and safe. The Power 6000 drill rig is capable to drill vertical and horizontal directions and its strong mast stabilizes drilling operations.

DRILLING CAPACITY:

Down hole hammer (DTH)

127-430mm (5-17") - 250m

Conventional coring

(large core, bulk sampling)

76-254mm (3-10") - 250m

Rotary air blast (RAB)

127-312mm (5-12") - 150m





ERDENE DRILLING LLC

SERVICES

DRILLING METHODS	DIAMETER	SCHRAMM T685WS	CANTERRA C550	BOYLES C8C	CS14	POWER 6000
• Wireline coring (directional drilling)	45-123mm (B-N-H-P)			2360m	1540m	
• Conventional coring (large core, bulk sampling)	76-254mm (3-10")	200m		200m	200m	250m
• Reverse circulation (RC)	100-203mm (4-8")	950m	400m			
• Mud rotary	127-430mm (5-17")	1200m	900m			
• Down the hole (DTH)	127-430mm (5-17")	400m				250m
• Rotary air blast (RAB)	127-312mm (5-12")	200m				150m
• Air core	127mm (5")	100m				
• Single tube reverse mud rotary	127-900mm (5-35")	200m				

- Undisturbed sampling and testing
- Ground consolidation drilling
- Water well drilling
- Auger drilling
- Jet grouting
- Micropiling
- Soil nailing



FORTHCOMING DRILL RIGS

DRILLING METHODS	DIAMETER	BOART LONGYEAR Lx11	SANY SR155
• Wireline coring (directional drilling)	45-123mm (B-N-H-P)	2600m	
• Reverse circulation (RC)	100-203mm (4-8")	400m	
• Mud rotary	152-305mm (6-12")	300m	
• Piling (bucket auger, direct auger)	600-1500mm (24-60")		50m

SUPPORT SERVICES

- Aquifer testing
- All type piezometer installation
- Hole planning
- Down hole survey (including GYRO)
- Rehabilitation and grouting
- Packer test
- Core orientation
- Core cutting
- Down hole CCTV camera
- Pump installation and maintenance
- Down hole motor
- Hydrogeological consulting
- Standard penetration test
- Wedge
- Surface geophysical survey
- Camp
- Engineering geology

SUPPORT EQUIPMENTS

- Solid control system
- Mobile aquifer testing laboratories
- Grouting plant
- Ultrasonic and electromagnet flow meter
- Levellogger and Barologger
- Casing cutter, perforators
- Water quality meter
- Turbidity meter
- Mobile camp
- All type generators
- Air compressors
- Water trucks
- Excavator and loader
- Heavy tractor trucks with trailer
- Light vehicles
- UIG water detector
- Exploration resistivity meter





ERDENEDRILLING LLC

MINERAL EXPLORATION

Drilling is one of the most important of all mineral exploration procedures. In almost all cases, it is drilling that locates and defines economic mineralization, and drilling provides the ultimate test for all the ideas, theories and predictions that are generated in the preceding prospect generation and target generation phases of the exploration process.

There are a large number of different drilling techniques. Instead on the three basic types which are most commonly used in mineral exploration. In order of increasing cost, these are auger drilling, rotary percussion drilling and diamond drilling.

Erdenedrilling LLC has been involved in Mineral Exploration since the 2010's. We have drilled, explored, and cored most of the economic and industrial minerals in the Mongolia. Our core drilling operations consistently achieve high core recovery, which is a clear testament to the value we provide clients. So whether you're interested in sample recovery from core drilling operations or you're simply trying to define your resource with borehole geophysics, let our drillers put their experience to work for you.



SERVICES

Our crews have shown a remarkable ability to drill into, core, and recover our clients' minerals from difficult formation geologies. Whether that be with dual wall R/C drilling methods or conventional air or mud rotary coring methods, we do it all. The most recent minerals we've been involved with are:

- Potash (& other Evaporites)
- Copper
- Coal
- Gold (Precious Metals)
- Uranium
- Molybdenum
- Oil Shale
- Aggregates
- Other Rare Earth Elements

Our services do not stop at mineral exploration and core recovery. We also perform numerous complimentary services for mining clients including:

- Conventional Coring
- Dewatering Mining Environments
- Injection and Extraction Well Drilling
- Monitoring Well Installation
- Downhole Hammer Drilling
- Direct Air Rotary
- Direct Mud Rotary
- Water Production
- Core Drilling





ERDENEDRILLING LLC

WATER WELLS

Water well drilling involves drilling and casing a hole to access groundwater. Two broad classes of water well drilling are shallow or unconfined wells completed within the uppermost saturated aquifer at that location, and deep or confined wells, sunk through an impermeable stratum into an aquifer beneath. Water well drilling is often used in mine application to provide water feed for a processing plant water bore field. Water well drilling can also be used in the application of dewatering, irrigation and various types of water supply.

We use experienced crews to drill water wells to the highest industry standards. These wells are then finished with high quality casing and filter pack materials, designed to serve their respective communities without issue for many years.

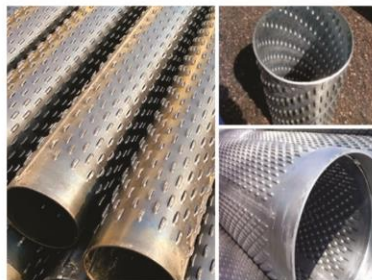


SERVICES

We have constructed large diameter production wells for numerous communities throughout the Mongolia, from the largest mines to small rural communities. Erdenedrilling LLC is ready to tap this experience to drill and construct your water production well in the most efficient and effective way possible. The list of services we can provide is shown below:

Well Drilling & Construction

- Flooded Reverse Circulation Drilling
- Municipal and Community Water supply
- Well Development
- Pumping Test to determine Aquifer Characteristics
- Packer Installation and removal
- Fishing Services
- Well Servicing
- Liner Installation
- Well Rehabilitation
- Well abandonment
- Brushing, Bailing, Surging & Jetting
- Pump Installation, Removal and Repair
- Casing perforation



ГАРЧИГ

I. ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

1.1	БИДНИЙ ХАМТРАН ЗҮТГЭГЧИД.... <i>Ж.Цэвээнжав</i>	15
1.2	МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО-2018 <i>М.Наранбат, Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа</i>	21
1.3	ЭРСДЭЛД СУУРИЛСАН ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН ХЯНАЛТ ШАЛГАЛТ, ҮР ДҮН <i>М.Наранбат, Л.Цэвээнравдан</i>	22

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦӨЛ, ТЕХНОЛОГИ

2.1	ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО ОРДЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ЧУЛУУЛГИЙН ӨРӨМДӨГДӨХ ЗЭРГИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН <i>Л.Төвхөө, Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа, Д.Ганлхагва, Б.Чулуунцэцэг, Ц.Удвалхорлоо, Б.Мөнх-Эрдэнэ</i>	31
2.2	НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН <i>Куликов В.В., Фролова М.С.</i>	43
2.3	ЭРДЭНЭТИЙН-ОВОО ОРДЫН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН АЛМАЗАН ХУШУУНЫ ЭЛЭГДЛИЙН СУДАЛГАА <i>Л.Төвхөө, Ч.Эрдэнэбаатар</i>	46
2.4	TO CHOICE PARAMETERS CONDITION DRILLING STRING WELL <i>Viktor A. Morozov, Mikhail V. Dvoynikov</i>	55
2.5	ГАЗРЫН ТОСНЫ ӨРӨМДЛӨГИЙН ПРОГРАММ АШИГЛАЛТ <i>С.Сийлэгмаа</i>	60
2.6	AUTOMATIC COMPLEX OF RHEOLOGICAL MEASUREMENT OF DRILLING FLUIDS <i>Dzhumaev Eldar Muhamedovich</i>	70
2.7	ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАДДОЛОТНОГО АМОРТИЗАТОРА НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ДОЛОТ. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАДДОЛОТНЫХ АМОРТИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РАНЕЕ ПРОБУРЕННЫХ СКВАЖИН <i>Ганджумян Р.А., Сырчина А.С.</i>	72
2.8	УСНЫ ШИНЖ ЧАНАР УГААЛГЫН ШИНГЭНД НӨЛӨӨЛӨХ БАЙДЛЫН СУДАЛГАА <i>Д.Ундармаа</i>	80
2.9	ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ С МИКРОПУЗЫРЬКАМИ (БРМП) ВОЗДУХА ДЛЯ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН <i>Кудрявцева Д.К., Соловьев Н.В.</i>	85
2.10	ӨРӨМДЛӨГИЙН ҮЗҮҮРИЙН БАГАЖНЫ ОНОВЧТОЙ СОНГОЛТ <i>Ж.Цэвээнжав, Ж. Гэрэлтдархан, Ц. Баянмөнх</i>	95
2.11	МЕХАНИЗМЫ ПОДАЧИ ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ БУРОВЫХ УСТАНОВОК И ВОЗМОЖНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА БУРЕНИЯ <i>Куликов В.В., Завацки С.</i>	101

2.12	ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН УГААЛГЫН ШИНГЭН АЛДАГДЛЫН СУДАЛГАА <i>Э.Энхбаяр, Д.Ундармаа</i>	107
2.13	ГАЗРЫН ТОСНЫ АШИГТ ДАВХАРГЫГ НЭЭХ, НЭВТРЭХ УГААЛГЫН ШИНГЭНИЙ ТӨРӨЛ, НАЙРЛАГА <i>Л. Бөхцоож</i>	110

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК

3.1	О ПОКАЗАТЕЛЯХ ОЦЕНКИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ БУРОВЫХ ДОЛОТ И КОРОНОК СЕРИИ РДС ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН <i>Фролова М.С.</i>	119
3.2	БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНД ОЛОН ҮЙЛДЭЛТ ӨРМИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖ <i>Б.Батбаясгалан</i>	121
3.2	НҮҮРСНИЙ ДАВХАРГЫН МЕТАН ХИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА <i>Я.Данзанчойжил, Э.Одбаяр, Д.Ундармаа</i>	127

IV. БУСАД

4.1	ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ <i>Ц.Эрдэнэбаяр</i>	135
4.2	ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙГ МЭДЭЭЛЭХ, ДАМЖУУЛАХ ПРОГРАММ ХАНГАМЖ НЭВТРҮҮЛЭХ СУДАЛГАА <i>Б.Мөнх-Эрдэнэ, Ц.Тэнгис</i>	142
4.3	АЖЛЫН БАЙРАН ДАХЬ ЭРСДЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ЗАГВАР БОЛОВСРУУЛАХ НЬ <i>Ц.Ядамрагчаа, Э.Номин-Эрдэнэ</i>	150
4.4	FRACTURES AND BREAKOUTS ANALYSIS FROM BOREHOLE IMAGE LOGS <i>Narantsetseg.B</i>	165
4.5	ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РФ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ <i>Куликов В.В. Машкова А.М. Фролова М.С.</i>	171
4.6	ГАЗРЫН ТОСНЫ БҮТЭЭГДЭХҮҮН ХУВААХ ГЭРЭЭ (БХГ)-Г БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ СУДАЛГАА <i>Д.Алтангэрэл</i>	174
4.7	ӨРӨМДЛӨГИЙН ИНЖЕНЕР БЭЛТГЭХ СУРГАЛТ-СУДАЛГАА <i>Д.Ундармаа, Б.Мөнх-Эрдэнэ</i>	182
4.8	ХУДГИЙН ӨРӨМДЛӨГ, ТОНОГЛОЛ (Асуудал, шийдвэрлэлт, баталгаажуулалт) <i>Б.Шихтулга</i>	187
4.9	DEVELOPMENT ON APPLICATION OF SCREEN PIPE <i>Simon Cheung</i>	195
4.10	ADVANCED DRILLING TECHNOLOGIES & INSURANCE FOR YOUR BOREHOLE <i>Bradley Parsons</i>	199
4.11	SANDVIK DE712: HEAVY DUTY SURFACE CORE DRILL <i>John Oberg</i>	203

V. МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

**ГЕОЛОГИЧИД, ӨРӨМДӨГЧДӨӨС БААТРУУД ШИНЭЭР ТӨРӨВ
КАНАДЫН ТЭМДЭГЛЭЛ (УУЛ, УС, МОДНЫ ОРНООР АЯЛСАН)...
БЭЭЖИНГИЙН ХАВАР
АРШААН-САЯНЫ ТЭМДЭГЛЭЛ (АРШАНО-САЯНСКИЕ ЗАМЕТКИ)
ГАЗРЫН ТОСНЫ ГҮНИЙ ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭЛЭЛ
ТАЛ НУТГИЙН ТЭМДЭГЛЭЛ (АРБУЛАГ-29)...
"ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИ"-ИЙН ТАНХИМЫН НЭЭЛТ
ЭХ ОРНЫ УСНЫ САЛБАРЫН 80 ЖИЛИЙН ОЙ
АЛС ХОЛЫН АЛТАН МОСКВАД...**

206

I. ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

БИДНИЙ ХАМТРАН ЗҮТГЭГЧИД...

Өрөмдлөг (drilling-бурение) гэдэг нь өргөн утгаараа харьцангуй бага бөгөөд дугуй хөндлөн огтлолтой, ихээхэн гүнтэй хөндий орон зайг аливаа хатуу биетэд зориудаар үүсгэх үйл ажиллагаа юм. Энэ үйл ажиллагааг явуулснаар **цооног(well, hole-скважина)** гэх онцлог хэлбэр хэмжээ бүхий орон зай үүсгэдэг. **Өрөмдлөг нь** геологи-хайгуулын, усны аж ахуйн, уул уурхайн, газрын тосны зэрэг, бүхэлдээ эрдэс баялгийн салбарт хамгийн өргөн хэрэглэгдэхээс гадна барилга зам, эрчим хүч, ахуй болон анагаахын зориулалтаар ч өргөн хэрэглэгддэг, эрэлт хэрэгцээ ихтэй **үйлчилгээ(service-служба)**, үйлдвэрлэл болно [1,2].

Байгалийн шинжлэл, механик-технолог, эдийн засаг-менежментийн зэрэг олон шинжлэх ухаан, арга ажиллагаа, үйлдвэрлэл үйл ажиллагааны зааг уулзварт оршиж, өргөн хүрээтэй мэдлэг оюун, дадлага чадвар, ур дүй шаарддаг өрөмдлөгт олон зуун шилдэг мэргэжилтнүүд, эрдэмтэн судлаачид, багш-сурган хүмүүжүүлэгчид, инженер техникийн ажилтнууд, мастер ажилчид, оюутан суралцагчид, залуу үе-залгамж халаа сэтгэл гар нийлэн зүтгэж бүтээж, хамтран ажиллаж ирсэн билээ.

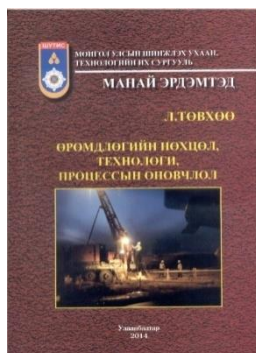
Бид хамтран зүтгэгчид олонтой, өөрсдөө анхдагч байх амаргүй жимээр, ажил амьдралын хялбаргүй замыг туулж ирсэн, гэхдээ төлөвшүүлсэн хамт олонтой, түмэн олон шавьтай, шавь сургууль үүсгэсэн, хийсэн бүтээсэн юмтай, үлдэх мөртэй, дуурсагдах нэртэй хүмүүс...

Үзэл баримтлал, итгэл сэтгэл, хүсэл тэмүүлэл, мэргэжил сонирхол нэгт хамтран зүтгэгчдийнхээ талаар тэмдэглэл тэрлэмээр санагдав...

ТЕХНИКИЙН УХААНЫ ДОКТОР (PHD), ПРОФЕССОР, ӨРМИЙН ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР ЛЭГШИДИЙН ТӨВХӨӨ

Л.Төвхөө нь 1975 онд Увс аймгийн Баруун турууны 10 жилийн дунд сургууль, 1981 онд ОХУ-ын Эрхүүгийн ПДС, 1994 онд ШУТИС-ийн аспирантурыг тус тус төгссөн. Өрөмдлөгийн инженер мэргэжилтэй, техникийн ухааны докторын зэрэгтэй ШУТИС-ийн ГУУС-ийн профессор.

Л.Төвхөө 1981 оноос тус сургуульд багшлах 37 жилийн хугацаандаа 10000 гаруй цагийн хичээл зааж, 325 оюутны анги, дипломын ажил, дадлага удирдаж, 9 сургалтын хөтөлбөр боловсруулж, 5 ангийг хариуцан ажиллаж ирсэн. Тэрээр эрдэм шинжилгээний 9 төсөлд биечлэн оролцож, тайлан бичиж, үйлдвэрлэлд шилжүүлсэн. Профессор. Л.Төвхөө нь хайгуулын өрөмдлөг, газрын тосны инженерийн мэргэжлүүдээр нийт 350 гаруй бакалавр инженер бэлтгэж, 12 магистр, 2 докторын ажлыг удирдаж хамгаалуулсан. 2002-2004 онуудад Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн Багш нарын зөвлөлийн тэргүүн, 2003 оноос өрөмдлөгийн профессорын багийн тэргүүлэх профессор, 2014-2018 онд газрын тос, өрөмдлөгийн салбарын эрхлэгчээр, 2018 оноос салбарын профессороор ажиллаж байна. Профессор Л.Төвхөөгийн хөдөлмөр зүтгэлийг төр засгаас үнэлэж 2001 онд Ардын хувьсгалын 80 жилийн ойн медаль, 1998 онд Геологийн, 2002 онд Боловсролын, 2006 онд Газрын тосны салбарын тэргүүний ажилтан цол тэмдэг, 2004 онд Монголын багш нарын холбооны “Багш” есөн эрдэнэ медаль, 2009 онд Геологийн салбарын 70 жилийн ойн медаль, 2010 онд Шинжлэх ухаан, боловсролын салбарын Үйлдвэрчний эвлэлийн холбоодын хүндэт тэмдэг, 2011 онд Орчин үеийн боловсролын салбарын 90 жилийн ойн медаль, 2012 онд Шинжлэх ухааны салбарын тэргүүний ажилтан, 2012 онд Монгол улсын хөдөлмөрийн хүндэт медалиар тус тус шагнасан болно.



**ТЕХНИКИЙН УХААНЫ ДОКТОР (PhD), ПРОФЕССОР,
ӨРМИЙН ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР ЛЭГШИДИЙН ТӨВХӨӨ**

Профессор Л.Төвхөө нэгэн жаран, нэмээд бас нэг оныг илээж, 1994 онд ШУТИС-ийн аспирантурын бүрэн курс төгсөж, докторын зэрэг хамгаалсан. 1995 онд дэд профессор, 2005 онд профессор цол тус тус хүртсэн. Тэрээр бусад багш нар, мэргэжлийн хүмүүстэй хамтран сурах бичиг, гарын авлага нэг сэдэвт зохиол, эрдэм шинжилгээ, судалгаа сурталчилгаа, танин мэдэхүйн өгүүллүүд зэрэг нийт 100 гаруй хэвлэлийн хуудас бүхий 20 ном, товхимол хэвлүүлж, эрдэм шинжилгээний болон сурталчилгааны 100 гаруй өгүүллийг дотоод, гадаадад хэвлүүлж, 30 гаруй эрдэм шинжилгээний илтгэл тавьж хэлэлцүүлсэн байна.

Нэгэн сургууль дүүргэж, нэгэн ижил мэргэжил эзэмшиж, насан турш хамт ажиллаж байгаа энэ Эрхмийн эрдэм судлалын удирдагчаар ажиллаж, докторын зэрэг хамгаалуулж, профессор цол олгуулж, ямагт санаа сэтгэл, гар нийлэн ажиллаж ирснээ дурсан санахад туйлын таатай байна.

**ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ДОКТОР, ПРОФЕССОР, ОНЦ БӨГӨӨД БҮРЭН ЭРХЭТ ЭЛЧИН,
БОЛГАРЫН ИВАН РИЛЬСКИЙН НЭРЭМЖИТ УУЛ УУРХАЙ, ГЕОЛОГИЙН ИХ
СУРГУУЛИЙН ХҮНДЭТ ДОКТОР БОРЛУУД ОВОГТ ЛХАМСҮРЭНГИЙН ДҮГЭРЖАВ**



**ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ДОКТОР (Sc.D), ПРОФЕССОР,
ЭЛЧИН ЛХАМСҮРЭНГИЙН ДҮГЭРЖАВ**

Лхамсүрэнгийн Дүгэржав эдүүгээ нэгэн жарны нас сүүдрийг зооглож, төр нийгэм, дипломатын өндөр алба ажлуудыг нэр төртэй хашаад нэр цэвэр, сэтгэл хангалуун, бүтээсэн бий болгосон олон зүйлтэй, гаргасан туулсан цагаан зам мөртэй, эрдэм номын өндөр оргилд хүрч, шинжлэх ухааны докторын зэргийг амжилттай хамгаалаад, Монгол улсын ШУТИС-ийн профессор, Болгар улсын Иван Рильскийн нэрэмжит Уурхай, Геологийн Их Сургуулийн хүндэт доктор зэрэг эрхэм хүндтэй цолыг хүртээд, эргэж эх орондоо ирж, эгэл биднийхээ хамт эрдэм номын ажлаа үргэлжлүүлж байна.

Л.Дүгэржав нь Увс аймгийн Тэс сумын уугуул бөгөөд 1976 онд Увс аймагт 10-н жилийн сургууль төгсөөд Болгар улсын Софи хотын Уул-геологийн дээд сургуулийг Газрын тосны өрөмдлөг, олборлолтын инженер-технологич мэргэжлээр дүүргэсэн. 1982-1986 онуудад Таван толгой, Цайдам нуур, Төгрөг нуурын нүүрсний, Өргөний жоншны ордын хайгуулд инженер-технологичоор ажилласан. 1986-1992 онуудад ШУТИС (*тэр үеийн Политехникийн дээд сургууль*)-д багшилсан.

1991 онд Софи хотын Уул-геологийн дээд сургуульд “Цэвдгийн доорхи усны хайгуулын технологийг боловсронгуй болгох нь” сэдвээр техникийн ухааны дэд эрдэмтний зэрэг хамгаалсан.

1992-1996 онуудад Газрын тосны газрын ерөнхий инженерээр ажиллаж, Дорнодын 19-р талбайн анхны цооногуудыг өрөмдүүлэх ажлыг зохион байгуулсан.

1996-2000 онуудад Монгол улсын засгийн газрын Геологи, уул уурхайн салбарын бодлого, зохицуулалтын асуудлыг хариуцан ажилласан.

2000 оноос Болгар улсын шинжлэх ухааны академид судалгааны ажил хийж “Монгол улсын бүсчилсэн хөгжилд эрдэс баялгийн салбарын гүйцэтгэх үүрэг” сэдвээр шинжлэх ухааны докторын зэрэг хамгаалсан. Профессор цолтой.

2004-2008 онуудад Төгрөг нуурын нүүрсний ордын хайгуул олборлолт, ашиглалт, боловсруулалт дээр ажиллаж, Монгол улсад хүрэн нүүрсийг иж бүрэн боловсруулах технологийн үндсийг үйлдвэрлэл, туршилт-судалгааны шатанд боловсруулж, нэвтрүүлсэн.

2008 оноос ШУТИС-ийн Газрын тосны инженерийн салбарт профессороор ажиллахын зэрэгцээ Болгарын Антарктид судлалын олон улсын экспедицийн бүрэлдэхүүнд 4 удаа оролцож, 2013 онд Олон улсын судлаачдын хамтаар Өмнөд туйлд хөл тавьж Монгол улсын төрийн далбаагаа мандуулсан.

2013 оны 6-р сараас Монгол улсаас Бүгд Найрамдах Болгар улсад суух Онц бөгөөд Бүрэн эрхт Элчин сайдаар томилогдон ажилласан.

2017 оны 9-р сараас ШУТИС-ийн ГУУС-д профессор багш, Антарктид судлалын төвийн захирлаар ажиллаж, энэ өдрүүдэд тэрээр Анрактидын 5 дахь экспедицид оролцож байна.

Болгарын Уул-геологийн их сургуулийн “Хүндэт доктор”, мөн “Онц бөгөөд Бүрэн эрхт Элчин” дипломат дээд цолтой.

Монгол улсаас Антарктид тивд ажилласан дөрөв дэх, Өмнөд туйлд хүрсэн анхны Монгол хүн юм.

Түүний нэрээр “Дүгэржавын оргил” (Dugerjav peak) хэмээн Антарктид тив дэх нэгэн нэргүй оргилыг нэрлэжээ.

Энэ Эрхэм хүнтэй мөр зэрэгцэн хөдөлмөрлөж, үзэл баримтлал, итгэл сэтгэл, хүсэл тэмүүлэл, мэргэжил сонирхол нэгтэй явж, хамтран зүтгэж ирснээ дурсан санахад таатай байна.



*Хүндэт доктор Л.Дүгэржав ректор
н.Титов болон өрмийнхөнтэйгээ хамт...*



*Иван Рильскийн нэрэмжит Уурхай, Геологийн Их Сургуулийн Хүндэт
доктор Л.Дүгэржавт эх орон, сургууль, багш, шавь нараа төлөөлж
баяр хүргэв*



*Өрмийн оюутнуудад лекц уншсаны дараа, ШУТИС, төв байр, 313 тоот танхимд
(арын эгнээнд зүүнээс-проф. Л.Дүгэржав, проф. Х.Пимпиров, проф. Ж.Цэвээнжав)*



*Профессор Л.Дүгэржавыгаа Болгар улсын Иван Рильскийн нэрэмжит Уурхай, Геологийн их
сургуулийн Хүндэт доктор цол хүртэхэд олуулаа очиж баяр хүргэв, түүний дунд гурвуулаа хамтдаа...*



Элчин сайд, Хүндэт доктор өрмийнхөнтэйгөө...



Эрхэм профессор Л.Дүгэржав эргээд л Антрактидын судалгаа, аялалдаа гарлаа, аян замын ерөөл уншуулсан, алзалгүй сайн яваад ирээрэй...

ӨРМИЙН ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР, МАГИСТР БАГШ ДАМДИНСҮРЭНГИЙН ГАНЛХАГВА



Өрөм гэхээр самсаа нь шархирдаг хүн...

Дамдинсүрэнгийн Ганлхагва гэдэг нэгэн сайхан гүндүүгүй эр хүн, авъяаслаг инженер, тулхтай багш, түшигтэй хамтран зүтгэгч байх. Нэгэн цагт Хан хэнтий нутагт төрж өсөөд, дунд сургуулийг нутагтаа, дунд мэргэжлийг (*техникум төгсөж*) хөрш зэргэлдээ ЗХУ (ОХУ)-д эзэмшиж, хэсэг өрөмдөөд, их сургуулийг эх орондоо, эх нутагтаа, эгэл биднийхээ дэргэд дүүргээд Өрмийн инженер, хожмоо бүр **Магистр, Зөвлөх инженер** болсон энэ Эрхэм бол “**Өрөм гэхээр самсаа нь шархирдаг**” хүн дээ...



УБЭҮ-ийн ГХА 2008 оны Өрөмдлөгийн сонгон шалгаруулах уралдаан

Энэ нөхөр, ер нь манай өрмийнхөн харахад хэнэггүй “гарууд”, хатуу хэцүү ажлыг нугалагчид мэт боловч хайлган уяхан, хайр энэрэл дүүрэн, аргагүй л **“хүний сайчуул, хүлгийн хурднууд...”**. Тэдний нэг **Д.Ганлхагва** бол Монгол улсын Шинжлэх ухаан технологийн их сургууль (ШУТИС)-ийн Геологи-уул уурхайн сургууль (ГУУС)-ийн ахлах багш, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо (МУӨХ)-ны идэвхтэй гишүүн, *Өрмийн Зөвлөх, Магистр, Баклавр, Инженер, Мастер* бүхэлдээ манай **Өрмийн хүн...**

Энэхэн цаг үед эх орондоо, энэ сургуульдаа саяхан л инженер болж байсан энэ Эрхэм одоо нас сүүдэр нэгэн жаран хүрч, манийхаа шавь байснаа мартан огоорч, маньтайгаа зэрэгцээд бас гавъяаныхаа амралтанд гарах гэдэг байна ш дээ, ккк. Гэхдээ энэ бол үнэн, эргүүлж буцааж болдоггүй энэ хорвоо ертөнцийн жам. Цаг хугацаа зогсолтгүй урсан өнгөрнө, цаашид ч амьдрал тасралтгүй үргэлжилнэ...

Нэгэн жарныг туулж, нөр ихийг бүтээж, нийгэм хамт олондоо хүндлэгдсэн **Эрхэм хүндэт Д.Ганлхагвадаа** баяр хүргэж, амжилт бүтээл хүсэж, эрүүл энх, илүү амар амгалан байж, урт удаан наслыхын өлзийтэй ерөөлийг өргөн дэвшүүлье.

Бүхэлдээ манай хамт олон, хамтран зүтгэгчид бол үнэхээр сайн бас сайхан хүмүүс, хар л даа энэ зургийг нь, хамтдаа бас зүтгээрэй эрхэм олон хүмүүсээ, энхрий олон шавь нар минь, эх орон нэгт нөхөд минь, энэ дэлхийн бүх хүмүүс ээ...

Тийм ээ, ХАМТРАН ЗҮТГЭЦГЭЭЕ...



Хамт олныхоо дунд

Өвөр эгнээнд мөхөс миний баруун гар талд суугаа нь манай **“өрмийн эрдэмтэн, профессорууд”-Л.Дүгэржав, Л.Төвхөө;** зүүн гараас эхнийх нь манай **“өрөмчин”** Дамдинсүрэнгийн **Ганлхагва** нар маань шүү дээ. Монгол улсын Геологи, Уул уурхай, Газрын тос, Боловсрол, Шинжлэх ухааны **“лулгаргууд”- Доктор, Профессор, Зөвлөх инженер, Ахлах багш, түүгээр ч зогсохгүй Туйл судлаач, Онц бөгөөд бүрэн эрхт элчин...** **Хамгийн гол нь сэтгэл сайт хамтран зүтгэгчид, шавь нарынхаа эрхэм багш нар, хүнлэг энэрэнгүй, хүний дээдүүд, өрх гэрийн тэргүүнүүд, үр хүүхдийн эцгүүд, өвөө нар...**

Профессор Ж.Цэвээнжав.

2018-12-10

МОНГОЛ УЛСЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО - 2018
(ТҮҮХЭН ЗАМНАЛ, ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ, ҮНЭТ ЗҮЙЛС, ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, ЦААШДЫН ЗОРИЛТ)

М.Наранбат, Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа

МУӨХ

МУӨХ 1996 онд үүсгэн байгуулагдсан, 22 жилийн тогтвортой үйл ажиллагааны түүхэн замналтай

Манай үйл ажиллагаа зөвхөн мэргэжлийн (улс төр, бизнес, ашиг сонирхолгүй), тогтвортой, сургалт-судалгаа-мэдээлэл-соён гэгээрүүлэх, үлгэрлэн манлайлах чиглэлтэй

Манай холбоо хууль журмыг чандлан сахиж, шударга, үнэнийг баримтлах, ил тод нээлттэй, чөлөөтэй, нийтлэг ажиллах үзэл баримтлалтай

Манай үнэт зүйл бол мэргэжлийн бахархал, мэргэжлээ, мэргэжлийн байгууллагаа, мэргэжлийн хүмүүсээ, бүх нийтийг эрхэмлэн хүндэтгэх

Манай цаашдын зорилт бол үнэт зүйлсээ эрхэмлэн дээдлэх, үзэл баримтлалдаа үнэнч байх, үйл ажиллагаагаа тогтвортой байлгах, чөлөөтэй-нээлттэй-ил тод үйл ажиллагааны зарчмаа үргэлжлүүлэн хэрэгжүүлэх

Бүтэц, үйл ажиллагаагаа геологи-хайгуулын, худаг-усны, газрын тосны, уурхайн тэсэлгээний өрөмдлөгийн мэргэшил, секцүүдээр өргөжүүлэх

Улиран одож буй **2018 оны** хувьд манай Холбоо урьдын адилаар хөтөлбөр, төлөвлөгөө, төсвөө удирдах зөвлөлөөрөө батлуулан тусгагдсан ажлуудаа үндсэнд нь бүрэн биелүүлэв. Үүнд:

1. 2018 оны Өрөмдлөгийн ахмадууд, алдартнуудаа хүлээн авч хүндэтгэл үзүүлсэн. Уг арга хэмжээг манай Холбооны идэвхтэй гишүүн байгууллага, энэ онд 15 жилийн ойгоо тэмдэглэж байгаа Эрдэнэдрийлинг ХХК ивээн тэтгэснийг баяртайгаар мэдэгдэж байна.
2. Гүйцэтгэх захирал, профессор Ж.Цэвээнжав энэ оны 3-р сард Канадад, 4-р сард Хятадад, 12-р сард ОХУ-д ажиллахдаа мэргэжлийн холбоогоо сурталчилж, гадаадын ижил төстэй мэргэжлийн байгууллагуудтай хамтран ажиллах талаар ярилцав.
3. 2018-10-13-нд Монгол улсын Усны аж ахуйн 80 жилийн ойг тохиолдуулж Өрмийн сонгон шалгаруулах уралдааныг худаг усны өрөмдлөгийн чиглэлээр зохион байгуулав.
4. 2018-11-23-нд Танан-импекс ХХК-ны нэрэмжит “Оюунлаг ирээдүй” хурлыг амжилттай зохион байгуулав.
5. Өрмийн мэргэжлийн үйл ажиллагааг улам өргөжүүлэн идэвхжүүлэх, энэ ажлын эрх зүйг боловсруулах, боловсронгуй болгох зорилгоор Өрмийн стандарт боловсруулж, батлуулж мөрдөх, өрөмдлөгийн үнэ хөлс, төсвийн талаар судалгаа хийх, санал боловсруулах чиглэлээр гишүүн байгууллагууд, гишүүд дэмжигчдийн дунд 2018-12-4, 12-ны өдрүүдэд 2 удаа хэлэлцүүлэг явуулж, холбогдох шийдвар гаргасан.
6. Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбооны үйл ажиллагааг цаашид улам эрчимжүүлэх зорилгоор бүтцийг боловсронгуй болгох, удирдлагыг өргөжүүлэх талаар ярилцаж, Холбоонд Геологи-хайгуулын, Худаг усны, Газрын тосны, Уурхайн тэсэлгээний, Барилга, зам, эрчим хүч, инженерийн өрөмдлөгийн секторуудын бүтэцтэй болох, Удирдах Зөвлөлийн бүрэлдэхүүнд залуу үеийн төлөөллийг нэмж оруулах, гишүүн байгууллагын жилийн хураамжийг валютын ханш өсөлттэй уялдаатай болгохоор тогтсон.

ЭРСДЭЛД СУУРИЛСАН ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН ХЯНАЛТ ШАЛГАЛТ, ҮР ДҮН

М.Наранбат, Л.Цэвээнравдан

МХЕГ

Төрийн хяналт шалгалтын тухай хуулийн 2010 оны нэмэлт өөрчлөлтөөр Мэргэжлийн хяналтын байгууллага нь эрсдэлд суурилсан хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлэхээр заасан тул бусад улс орны туршлагыг судлан, туршин нэвтрүүлэх ажлыг хэрэгжүүлж үр дүнд хүрч байна.

Үр дүн 1. Хяналтын шинэчлэл, эрсдэлд суурилсан хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлэх эрх зүйн орчныг бүрдүүлсэн.



Үр дүн 2. Эрсдэлийг тодорхойлж, аюулгүй байдалд чиглэсэн хяналтыг чангатган, нөгөө талаар эрсдэл үүсэх магадлал багатай, хууль сахин мөрдөлт сайн бизнесийг хяналт шалгалтаас хөнгөвчилсөн.

Бизнес эрхлэгчдийн үйл ажиллагаанаас хүний амь нас, эрүүл мэнд, хүрээлэн буй орчинд сөрөг нөлөөлөл учруулж болзошгүй байдлаар эрсдэлийн ангилалд хамааруулах шалгуур, үзүүлэлтийг анх удаа боловсруулж Засгийн газрын 2012 оны 23 тоот тогтоолоор батлуулан эрсдэлийн үнэлгээ хийж эхэлсэн.

Мэргэжлийн хяналтын байгууллагаас бараа, бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээний эрсдэл үүсгэх хүчин зүйлийг тогтоох судалгаа, эрсдэлийн үнэлгээг хийж, эрсдэлийн нэгдсэн санг бүрдүүлэн Шадар сайдын тушаалаар 2013 оноос эхлэн жил бүр батлуулж хяналт шалгалтын төлөвлөлтөд ашигладаг болсон нь эрсдэлийг бууруулах, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авах нөхцөл бүрдэж байна.

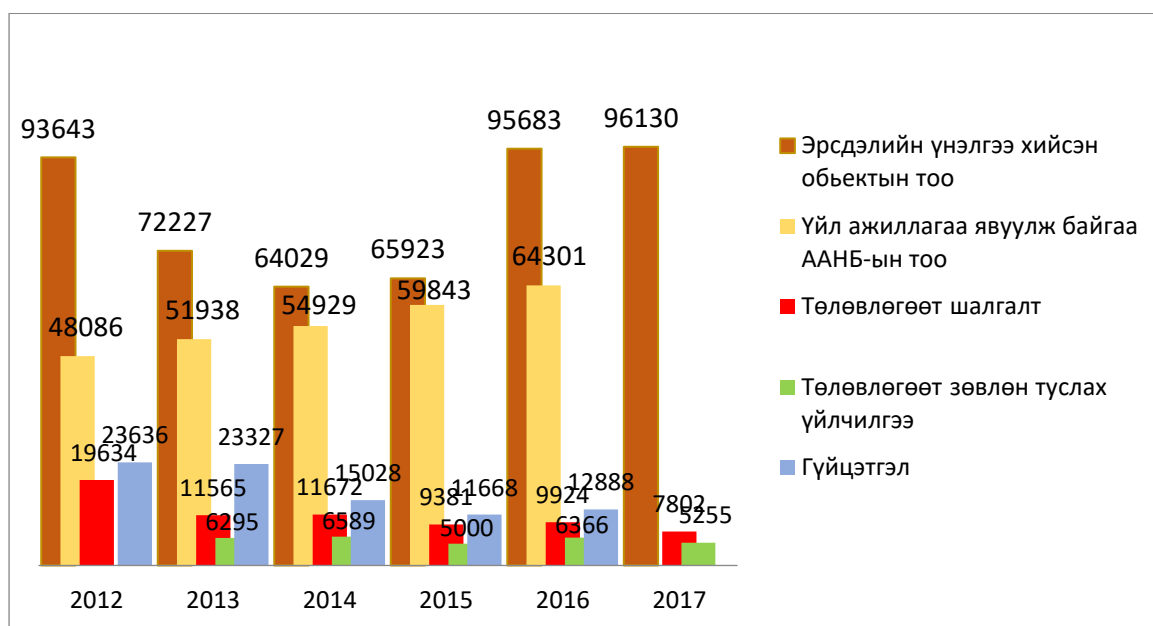
Нөгөө талаар дээрх шийдвэрүүд нь эрсдэл дунд, бага үнэлэгдсэн бизнес эрхлэгчдийг хяналт шалгалтад хамруулах давтамжийн хугацааг уртасгаж, улмаар хариуцлагатай бизнес эрхлэгчдийг урамшуулах хөшүүрэг боллоо.

2010 оноос аж ахуйн нэгж байгууллагад хийсэн эрсдэлийн үнэлгээнд тулгуурлан эрсдэлтэй объект, эгзэгтэй цэгт хяналт шалгалт, зөвлөн туслах үйлчилгээ үзүүлэхээр төлөвлөдөг болсон нь хяналт шалгалтын давхцал, давтамжийг бууруулж аж ахуйн нэгж байгууллагад үзүүлж байсан хяналтын дарамтыг хөнгөлсөн байна.

Тухайлбал, нийт 29 хяналтын чиглэлээр эрсдэлд суурилсан хяналтыг хэрэгжүүлж эхлээгүй байсан 2009 онд хийсэн шалгалтын тоог¹ 2015 онд хэрэгжүүлсэн шалгалтын тоотой харьцуулж үзэхэд 62365 объектоор буурсан байна. (График 1)

График 1

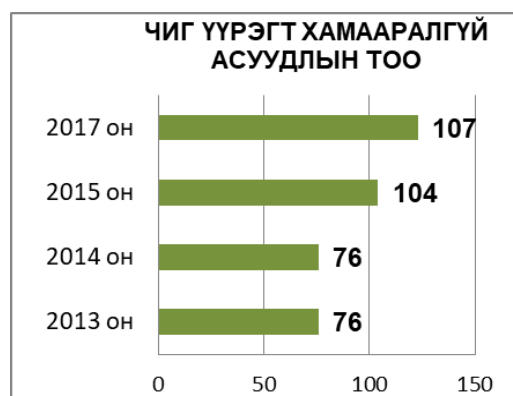
2012 оноос нийт 29 хяналтын чиглэлээр хийсэн шалгалтын тоо



Үр дүн 3. Мэргэжлийн хяналтын байгууллагын үндсэн чиг үүрэг болон аюулгүй байдалд хамааралгүй асуудлаар хийж буй төлөвлөгөөт бус хяналт шалгалтыг бууруулах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлээ.

Мэргэжлийн хяналтын байгууллагын үндсэн чиг үүрэгт хамааралгүй асуудлаар иргэн, аж ахуйн нэгж, байгууллагаас ирүүлсэн өргөдөл, гомдол, хүсэлт, мэдээлэл, эрх бүхий байгууллагын шийдвэрийн дагуу хийж буй төлөвлөгөөт бус хяналт шалгалт нь улсын байцаагчдын ажлын ачааллыг ихэсгэж, эрсдэлтэй объект, эгзэгтэй цэгийн хяналтыг хийх, зөрчлөөс урьдчилан сэргийлэх үндсэн үүргээ хэрэгжүүлэхэд хүндрэл учруулж байсан.

Мэргэжлийн хяналтын байгууллагын чиг үүрэг, аюулгүй байдалд хамааралгүй асуудлаар хийж буй шалгалтыг бууруулах бодлого барьж ажилласан нь аюулгүй байдалд хамааралгүй, шаардлагагүй шалгалтын тоог бууруулахад мөн нөлөөлсөн. Байгаль орчны хяналтын



¹ Эх үүсвэр:

1. МХЕГ-ын 2009-2015 оны мэдээллийн нэгдсэн сангууд
2. “Шилэн хяналтын цахим систем” 2015-2016 он

чиглэлээр 2017 онд 14, геологи, уул уурхайн хяналтын чиглэлээр 2017 онд 5 чиг үүрэг, аюулгүй байдалд хамааралгүй асуудлаар шалгалт хийх, дүгнэлт гаргахыг зогсоолоо.

Энэ шийдвэр нь аж ахуйн нэгж байгууллагаас төрийн байгууллагын үйлчилгээнд зарцуулах цагийг багасгаж, шат дамжлагыг багасгахад эерэгээр нөлөөлсөн.

Үр дүн 4. Эрсдэл өндөртэй байгууллагад төвлөрсөн шалгалт, зөвлөгөөг нэмэгдүүлснээр үүсч болзошгүй эрсдэл, аюулын төвшин буурч байна. График 2



Хяналт шалгалтын объектын эрсдэлийн үнэлгээг 2011 оноос 7 дахь жилдээ хийж, эрсдэлийн төлөв байдалд жил бүр дүн шинжилгээ хийж, эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлдэг.

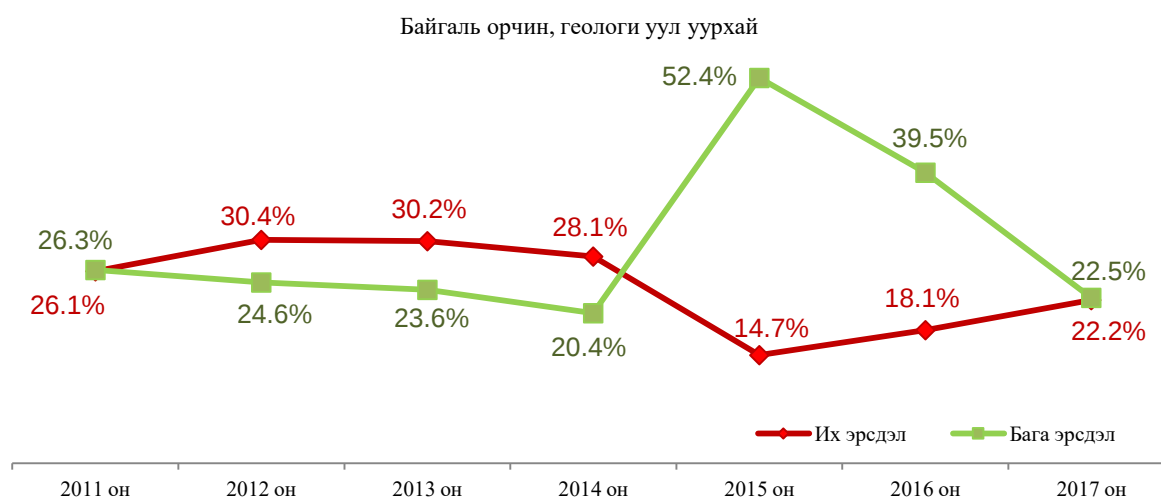
Мэргэжлийн хяналтын байгууллагаас хэрэгжүүлдэг 29 хяналтын чиглэлээр хийсэн эрсдэлийн үнэлгээг сүүлийн 2 жилээр харьцуулан дээрх графикаар үзүүлээ.

2017 онд их эрсдэлтэй үнэлэгдсэн далд уурхай эрхлэгчийн объектын тоог өмнөх жилийн үнэлгээтэй харьцуулахад 17,7%-иар буурсан, их эрсдэлтэй үнэлэгдсэн баяжуулах үйлдвэрлэл эрхлэгчдийн хувь 19,8%-иар буурсан сайн үр дүнтэй байна.

Гэвч 2017 оны эрсдэлийн үнэлгээнээс харахад ил уурхай эрхлэгчдийн 47% буюу 389 объект, далд уурхай эрхлэгчдийн 52% буюу 58 объект, байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлж буй 1383 объект эрсдэл үүсэх магадлал их үнэлэгдсэн тул эрсдэлийг бууруулах олон талт арга хэлбэрийг тухайн үйлдвэрлэл, үйлчилгээний газарт төвлөрүүлэн хэрэгжүүлэх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

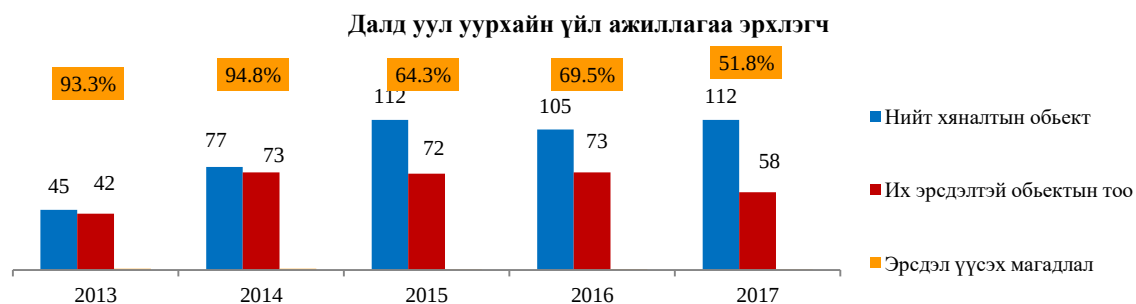
Мөн өмнөх жилтэй (график 2) харьцуулж үзвэл, байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлж буй объектын тоо 494-өөр, ил уурхай эрхлэгчид 163 объектоор нэмэгджээ.

Доорх графикаар геологи, уул уурхай, байгаль орчны хяналтын чиглэлийн нийт объектуудын эрсдэл их болон бага үнэлэгдсэн объектын эзлэх хувийг 2011 оноос 2017 оноор харьцуулан үзүүлээ. Графикаас үзвэл, 2015 оноос их эрсдэлтэй объектын эзлэх хувь 14.7%-22.2% болтлоо өссөөр байна. Харин байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх магадлал багатай объектын тоо 2015 онд 52.4% байсан бол 2017 онд 22.5% болтлоо буурсан байгаад анхаарах шаардлагатай байна. График 3



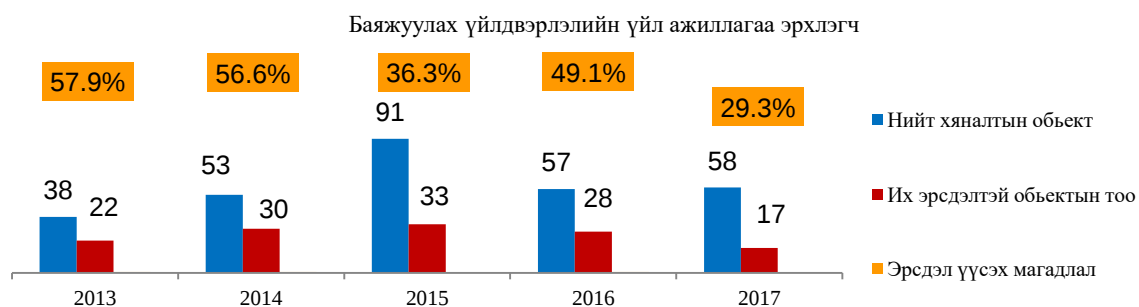
Дараахь графикуудаар уул уурхайн үйл ажиллагаа эрхлэгчдийн эрсдэлийн үнэлгээг ил, далд, баяжуулах үйлдвэрлэл эрхлэгчдээр нь ангилж нарийвчлан үзүүлээ.

График 4



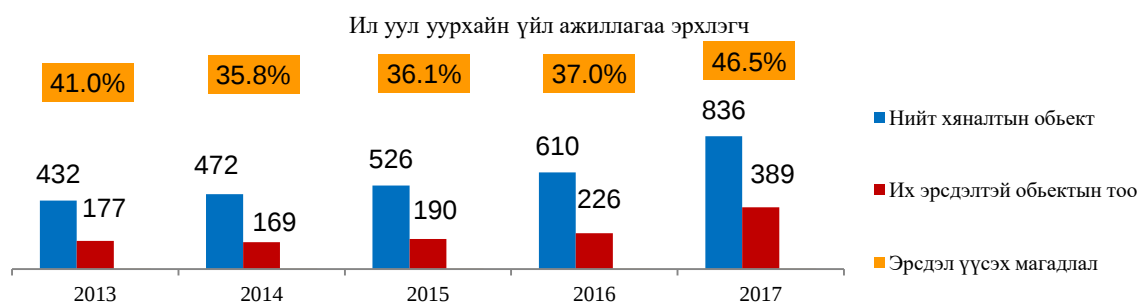
2017 онд улсын хэмжээнд үйл ажиллагаа явуулж байгаа 112 далд уул уурхайн үйл ажиллагаа эрхлэгчдийн 58 буюу 51.8% /эрсдэл үүсэх магадлал/ нь их эрсдэлтэй байна. Өмнөх онтой харьцуулахад эрсдэл үүсэх магадлал 17.7%-иар буурсан байна. (График 4)

График 5



2017 онд улсын хэмжээнд үйл ажиллагаа явуулж байгаа 58 баяжуулах үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа эрхлэгчдийн 17 буюу 29.3% (эрсдэл үүсэх магадлал) нь их эрсдэлтэй байна. Өмнөх онтой харьцуулахад эрсдэл үүсэх магадлал 19.8%-иар буурсан байна. (График 5)

График 6



2017 онд улсын хэмжээнд үйл ажиллагаа явуулж байгаа 836 ил уул уурхайн үйл ажиллагаа эрхлэгчдийн 389 буюу 46.5% /эрсдэл үүсэх магадлал/ нь их эрсдэлтэй байна. Өмнөх онтой харьцуулахад эрсдэл үүсэх магадлал 9.5%-иар өссөн байна. (График 6)

Мэргэжлийн хяналтын байгууллага нь Шилэн хяналтын цахим системийг байгуулан эрсдэлийн нэгдсэн мэдээллийн сан бүрдүүлснээр аюул, эрсдэл хаана, хэдэн хувиар буурч, өсөж байгаа болон хууль тогтоомжийн хэрэгжилтийн хувийг тогтоож, иргэд, байгууллага, олон нийт эрсдэлтэй, бараа бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээний талаар мэдээлэлтэй болж эрсдэлээс сэргийлэх нөхцөл бүрдэж байна. График 7, 8, 9

График 7



График 8



График 9



Эдгээр графикаас үзэхэд Өвөрхангай, Дорноговь, Архангай, Завхан, Орхон аймагт болон нийслэлд ил уурхайн үйл ажиллагаа эрхлэгчийн үйл ажиллагаанаас аюул, эрсдэл үүсэх магадлал хамгийн их буюу 100 хувьтай үнэлэгдсэн байна.

Харин Баян-Өлгий, Дундговь, Өмнөговь, Хэнтий аймагт уул уурхай эрхлэгчдийн үйл ажиллагаанаас үүсэх эрсдэл бага үнэлэгджээ. Энэ нь тухайн нутагт дэвсгэрт үйл ажиллагаа эрхэлж буй уул уурхай эрхлэгчид хууль тогтоомжийг мөрдөж ажиллаж байгаа нь сайшаалтай байна.

Үр дүн 5. Хяналтын хуудас ашигласнаар хяналт шалгалтыг үр дүнтэй, системтэй, ил тод нээлттэй хийх, тухайн объект эрсдэлтэй эсэхийг тодорхойлох, хяналт шалгалтыг ижил шалгуураар, нэг аргазүйгээр, ижил хугацаанд, байгууллага бүрд ижил хандах зарчмаар хэрэгжүүлэхэд эерэг үр дүн гарлаа.

Геологи уул уурхайн хяналтын чиглэлээр 8, байгаль орчны хяналтын чиглэлээр 16 хяналтын хуудсыг хяналт шалгалтад ашиглаж байна. 2018 онд маркшейдерийн ажлыг шалгах хяналтын хуудсыг шинээр боловсруулж энэ чиглэлийн ажил үйлчилгээг сайжруулах зорилго тавин ажиллаж байна. 2017 онд шалгалт, зөвлөн туслах үйлчилгээнд хамрагдсан ил уурхайнууд хяналтын хуудсаар хууль сахин мөрдөлтийн хувь 82.4%, далд уурхайн үйл ажиллагааг шалгах хяналтын хуудсаар 83,3%-тай хууль сахин мөрдөлт үнэлэгдсэн нь өмнөх онтой харьцуулахад 2.5%-16,8%-иар сайжирсан үр дүн гарчээ.

Хяналтын хуудасны нэгдсэн мэдээллийн санг хяналт шалгалтад тогтмол ашиглаж, хяналт шалгалтыг зөвхөн хяналтын хуудасны дагуу хийх болсон нь хэн, хэзээ, юу шалгах нь аж ахуйн нэгж, байгууллага, иргэдэд нээлттэй, тодорхой болж, хяналт шалгалтын давхардал буурч, эрсдэлтэй объект, эгзэгтэй цэгт оновчтой хяналт шалгалтыг хийж улмаар хяналтын хуудсаар дамжуулж хууль тогтоомжийг сурталчлах, эрсдэл буурч байгаа үр дүн гарлаа.

Үр дүн 6. Мэргэжлийн хяналтын байгууллага нь торгож шийтгэхээс илүүтэй сургах, зөвлөн туслах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлснээр бизнесүүдтэй хамтран эрсдэл, аюулыг бууруулах эхлэл тавигдлаа.

Улсын байцаагчдын 2011 оноос авсан арга хэмжээг харьцуулж үзэхэд бизнес эрхлэгчдийн үйл ажиллагааг түр болон бүр зогсоож байсан арга хэмжээ болон торгуулийн арга хэмжээ авах нь эрс буурсан байна. Харин бизнест албан бичгээр өгдөг зөвлөмжийг 2014 оноос нэвтрүүлж, жил бүр 5800 орчим зөвлөмжийг аж ахуйн нэгж байгууллагад хүргэж, аюул, эрсдэлээс сэргийлж ажилладаг болсон. Энэ нь шинэчлэлийн хүрээнд торгож шийтгэхээс илүү шат дараалсан арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх, зөрчлийг бууруулах зөвлөгөө өгөх чиглэлээр баримталсан бодлогын үр дүн гэж үзэж байна.

Үр дүн 7. Хяналт шалгалтын үйл ажиллагааг ил тод нээлттэй, бизнест бага зардлаар, шуурхай хүргэдэг болсон.

- Өмнөх жилийн 12 дугаар сарын 1-нд Мэргэжлийн хяналтын байгууллагын ШАЛГАЛТ эсхүл ЗӨВЛӨН ТУСЛАХ үйлчилгээнд хамрагдах эсэхийг порталаар дамжуулан олон нийтэд байгууллагын нэрээр зарладаг болсон.



- 1.Линкээр нэвтэрч орно. <http://khyanal.gov.mn>
2. "Хяналт шалгалтын тов" товчин дээр дарна
3. Хайлт хэсэг дээр "Хяналтын байгууллага", "Хянуулагч байгууллага", "Хяналтын хэлбэр", "Хугацаа" зэргээр хайж болно. "Хянуулагч байгууллага" гэдэг дээр өөрийнхөө байгууллагын нэрийг бичиж хайна.

- Хяналт шалгалт хийх байгууллага бүрд 3-5 хоногийн өмнө мэдэгдэх хуудсаар заавал мэдэгддэг болсон.
- Хяналт шалгалтыг зөвхөн хяналтын хуудсанд заасанд асуудлаар хийдэг болсон. Хяналтын хуудсыг байгууллагын вэбсайтад үнэ төлбөргүй байршуулж, нээлттэй ил тод байлгадаг.

- Хяналт шалгалтын мэдээллийг цахимжуулж, системийн мэдээллийг аж ахуйн нэгж байгууллагууд shilenkhyanalт.gov.mn болон олон нийтэд khyanalт.gov.mn порталаар хүргэдэг болсон.

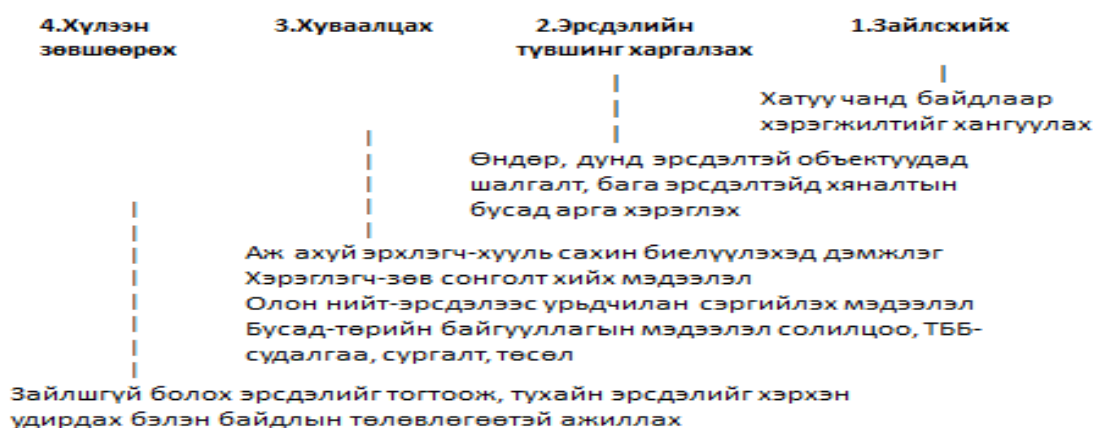
Хайгуулын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчдийн үйл ажиллагаанд хийсэн хяналт шалгалтаар илэрсэн зөрчил дутагдлууд, анхаарах асуудлууд.

1. Зарим аж ахуйн нэгж хайгуулын ажлын талаар хуульд заасан мэдээ, тайлан, төлөвлөгөөг хугацаанд нь гаргаж өгөөгүй, хайгуулын тусгай зөвшөөрөлтэй талбай дээрээ үйл ажиллагаа явуулдаггүй.
2. Хайгуулын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч холбогдох байгууллагаар хянуулсан хайгуулын ажлын төлөвлөгөөнд тусгагдсан арга аргачлалын дагуу үйл ажиллагаа явуулж анхдагч материалыг бүрдүүлдэггүй.
3. Хайгуулын ажлын үед сум, дүүргийн Засаг даргатай зөвшилцөн байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөө боловсруулан батлуулж, төлөвлөгөөний дагуу үйл ажиллагаа явуулж, барьцаа хөрөнгө байршуулсаны дараа хайгуулын ажлаа хийдэггүй.
4. Хайгуулын ажлыг төлөвлөгөөний дагуу хийж тайлан гарган, зардлын доод хэмжээг ханган ажиллаж, байгаль орчны нөхөн сэргээлтийг хийж сум, орон нутагт хүлээлгэж өгдөггүй.
5. Аж ахуйн нэгжүүд геологи хайгуулын анхдагч материалын бүрдүүлэлт муу байгаа нь геологийн судалгааны үр дүн тайлан боловсруулалт болон геологийн судалгааны мэдээллийн сан бүрдүүлэхэд сөргөөр нөлөөлж байна.
6. Тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч Ашигт малтмалын тухай хуульд заасан нийтлэг үүргээ биелүүлж ажиллахгүй байгаа мөн сумын Засаг дарга, Байгаль орчны хяналтын улсын байцаагчид аж ахуй нэгжийн талаархи мэдээллийг бүрэн өгөхгүй байгаагаас хайгуулын ажилд хяналт тавихад хүндрэл учирч байна.
7. Байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөгөө батлуулаагүй ААН, байгууллага үйл ажиллагаа явуулдаг.
8. Хайгуулын үйл ажиллагаа явуулаагүй, зардлын доод хэмжээг хангаагүй ААН-ийн тусгай зөвшөөрлийг хүчингүй болгох эрсдэл үүсч байгааг анхааруулж байна.

ЦААШИД АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫГ ХАНГАХ ЧИГЛЭЛЭЭР:

Зорилт 1. 2018 онд Шадар сайдын 2014 оны 87-р тушаалаар баталсан “Мэргэжлийн хяналтын байгууллагын эрсдэлийн удирдлагын стратеги”-ийг хэрэгжүүлж, аюул эрсдэлээс урьдчилан сэргийлж ажиллана. Тус стратегид үйлдвэрлэл, үйлчилгээнээс хүний амь нас, эрүүл мэнд, хүрээлэн буй орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлж буй аюул, эрсдэлийг 4 арга замаар бууруулахаар заасан.

Эрсдэлийг бууруулах арга замууд



1 дэх стратеги. Эрсдэлээс зайлсхийх стратегийн хүрээнд хууль сахин мөрдөхгүй байгаа аж ахуйн нэгж байгууллагуудад албадлагын арга хэрэглэнэ. Мэргэжлийн хяналтын байгууллагаас Зөрчлийн тухай хуулинд заасан зөрчил, зөрчилд оногдуулах шийтгэлийн жагсаалтыг гаргаж олон нийтэд /бизнес эрхлэгчдэд/ зарлах, анхааруулах ажлыг эрчимтэй хэрэгжүүлнэ. Мөн урьдчилан сэргийлэх хяналт шалгалтаар төлөвлөсөн 39 асуудлаар хууль бус үйл ажиллагаануудыг таслан зогсоох арга хэмжээ авч хэрэгжүүлнэ.

2 дахь стратеги. Эрсдэлийн түвшинг харгалзсан хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлэх замаар аюул, эрсдэлээс урьдчилан сэргийлнэ. 2018 оны хяналт шалгалтыг үйлдвэрлэл, үйлчилгээний сүлжээнд нь хяналтын 7 хэлбэрийг хослуулан хэрэгжүүлэх замаар аюул, эрсдэлийг удирдана.

3 дахь стратеги. Эрсдэлийг хуваалцах стратегийн хүрээнд төрийн болон төрийн бус байгууллагуудын хамтын ажиллагааг нэмэгдүүлэх замаар эрсдэлийг бууруулна.

Хяналтын хуудсаар нийтлэг зөрчигдөж байгаа асуудалд судалгаа хийж, бизнесээс шалтгаалахгүй зохицуулалтууд байгааг шийдвэрлэнэ. Үүнд:

- Яам, агентлагаар шийдвэр гаргуулах, зохицуулалтыг сайжруулах
- Стандартчилал хэмжил зүйн газраар стандартыг шинэчлэх, хүчингүй болгох

4 дэх стратеги. Эрсдэлийг хуваалцах стратегийн хүрээнд хэрэглэгчийн хяналт, хариуцлагыг нэмэгдүүлэх замаар эрсдэлийг бууруулна.

Хэрэглэгч бараа, бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ худалдан авч буй өнөөгийн байдал, хэрэглэгчийн хяналт, хариуцлагад тандалт судалгаа хийнэ. Хэрэглэгчийн хяналт, хариуцлагыг нэмэгдүүлэх зорилгоор хэрэглэгчийн хариуцах асуудлын жагсаалтыг гаргаж олон нийтэд сурталчлах ажлыг зохион байгуулна.

Зорилт 2. Хяналт шалгалтын мэдээллийн нээлттэй байдлыг ханган, цахим үйлчилгээг хөгжүүлж чанар хүртээмжийг сайжруулна.

Шилэн хяналтын цахим системийн тайлан статистик мэдээллийг үндэсний статистик болгоно.

Gmiiis.inspection.gov.mn цахим системийг ашиглалтанд оруулж shilenkhyanal.gov.mn Шилэн хяналтын цахим системтэй уялдуулж, өгөгдлийг солилцох замаар мэдээллийг цахимжуулж, ил тод болгох арга хэмжээ авч хэрэгжүүлнэ.

Тоон гарын үсэг нэвтрүүлж, цахим системд мэдээлэл оруулах үйлдлийг цөөлнө. Аж ахуйн нэгж байгууллагуудад цаасан мэдээллийг хүргэх ажлыг багасгах замаар төрийн үйлчилгээний цаг хугацаа, зардлыг багасгана.

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦӨЛ, ТЕХНОЛОГИ

ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО ОРДЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ЧУЛУУЛГИЙН ӨРӨМДӨГДӨХ ЗЭРГИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Л.Төвхөө, Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа, Д.Ганлхагва,
Б.Чулуунцэцэг, Ц.Удвалхорлоо, Б.Мөнх-Эрдэнэ

ШУТИС, ГУУС

Хураангуй

Эрдэнэтийн зэс молибдений ордыг ашиглаж эхэлснээс эхлэн 3-5 жилийн давтамжтай Эрдэнэтийн-Овоо ордын Баруун хойд хэсгийн чулуулгийн бат бэх, өрөмдөгдөх шинж, тархалтын зүй тогтлоор төрөл бүрийн ангилал боловсруулагдан мөрдөгдөж ирсэн бөгөөд бат бэх болон өрөмдөгдөх зэргийн ангиллын хувьд 2015 онд боловсруулсан картыг ашиглаж байна. Энэхүү ангилалд хамрагдсан хэсгүүд нь уулын ажлын өрнөлтөнд нэлээд орж, ордын ашиглагдсан хязгаарт хамрагдан, ордын геологийн тогтоцоос хамааран ангилсан хэсгүүдийн хил хязгаар, бат бэхийн шинж чанарууд нь өөрчлөгдсөөр байна. Энэ бүхэнтэй уялдан уурхайн өрөмдөлөг, тэсэлгээний ажлын параметруудыг оновчлох, өрөмдөлөг, тэсэлгээний ажлын зардлыг зөв төлөвлөх үүднээс ангиллыг шинээр боловсруулах шаардлага гарч байна.

Бид энэ удаагийн судалгаагаар ойрын 3 жилд олборлолт эрчимтэй явагдах Эрдэнэтийн-Овоо ордын Баруун хойд хэсгийн уурхайн 1415, 1430, 1445 түвшингүүдийн хүдэр чулуулгийн бат бэх болон өрөмдөгдөх зэргийн судалгаа хийж картын энэ хэсгийг нарийвчлан тодотгох зорилт тавьсан болно.

Бид дээрх түвшингүүдийн хүдэр чулуулгуудыг төлөөлсөн нийт 163 чулуулгийн дээж авч 1793 туршилт хийж, өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлж үр дүнг нэгтгэж гаргав.

Судалгаанд хамрагдсан уурхайн талбайн чулуулаг нь кварцжиссан жижиг ширхэгтэй болохын хамт уурхайн гүн ихэсэхэд цул нягт, бат бэх чанартай болсон онцлогтой байна. Хүдэржилт нь энэ хэсэгт кварц-сульфиджилт зонхилсон найрлагатай цул нягт текстуртэй юм. Энэ нь өрөмдөгдөх зэргээрээ харилцан адилгүй байхын зэрэгцээ харьцангуй өндөр зэрэглэл давамгайлах гол нөхцөл болсон байна.

Түлхүүр үг: геологи, хүдэр, уурхай, арга, шинж чанар

Оршил

Эрдэнэтийн ордын ашиглалт явагдаж эхэлснээс эхлэн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг хэвийн явуулахын тулд төрөл бүрийн судалгаанууд хийгдэж ирсэн бөгөөд тэдгээрийн нэг нь хүдэр чулуулгийн бат бэх болон өрөмдөгдөх зэргийн судалгаа юм.

1995 онд Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсгийн хүдэр, чулуулгийн бат бэхийн анхны ангиллыг боловсруулсан.

1997 онд Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсгийн уурхайн талбайн хүдэр чулуулгийн бат бэхийн карт гаргасан.

2001 онд Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсгийн хүдэр, чулуулгийн бат бэхийн ангиллыг шинэчлэн боловсруулсан.

2005 онд ШУТИС, Эрдэнэтийн УБҮ-ийн хамтын ажиллагааны хүрээнд уурхайн талбайн хүдэр чулуулгийн бат бэх болон өрөмдөгдөх зэргийн картуудыг боловсруулж үйлдвэрлэлд шилжүүлсэн.

2010 онд ШУТИС-ийн УУС, ГГТС, Уул уурхайн хүрээлэн хамтран тус ордын ил уурхайн хүдэрчулуулгийн батбэх болон өрөмдөгдөх зэргийн картуудыг боловсруулж шинэчилсэн.

2015 онд ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Тэсэлгээний технологийн төв Эрдэнэтийн овоо ордын баруун хойт хэсгийн чулуулгийн физик механикийн шинж чанарын судалгаа хийж үйлдвэрлэлд шилжүүлсэн. Эндээс үзэхэд 3-5 жилийн давтамжтай Эрдэнэтийн-Овоо ордын Баруун хойд хэсгийн чулуулгийн бат бөх, өрөмдөгдөх шинж, тархалтын зүй тогтлоор төрөл бүрийн ангилал боловсруулагдан мөрдөгдөж ирсэн бөгөөд бат бөх болон өрөмдөгдөх зэргийн ангиллын хувьд 2015 онд боловсруулсан картыг ашиглаж байна. Энэхүү ангилалд хамрагдсан хэсгүүд нь уулын ажлын өрнөлтөнд нэлээд орж, ордын ашиглагдсан хязгаарт хамрагдан, ордын геологийн тогтоцоос хамааран ангилсан хэсгүүдийн хил хязгаар, бат бөхийн шинж чанарууд нь өөрчлөгдсөөр байна. Энэ бүхэнтэй уялдан уурхайн өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын параметруудыг оновчлох, өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын зардлыг зөв төлөвлөх үүднээс ангиллыг шинээр боловсруулах шаардлага гарч байна.

Бид энэ удаагийн судалгаагаар ойрын 3 жилд олборлолт эрчимтэй явагдах Эрдэнэтийн-Овоо ордын Баруун хойд хэсгийн уурхайн 1415, 1430, 1445 түвшингүүдийн хүдэр чулуулгийн бат бөх болон өрөмдөгдөх зэргийн судалгаа хийж картын энэ хэсгийг нарийвчлан тодотгох зорилт тавьсан болно. Тус өгүүлэлд 2018 оноос хэрэгжүүлж байгаа Эрдэнэтийн ордын хүдэр чулуулгийн өрөмдөгдөх шинж чанарын судалгааны зарим үр дүнг оруулсан болно.

Ордын геологийн товч тодорхойлолт

Эрдэнэтийн Овоо орд Улаанбаатар хотоос баруун хойшоо 340 км, дээд палеозой-түрүү мезозойн Орхон-Сэлэнгийн бүсийн төв хэсэгт орших Эрдэнэтийн хүдрийн бүсэд хамаарна. Тус бүсэд зүүн хойноос баруун урагшаа Цагаан Чулуут, Баруун хойт буюу Эрдэнэт, Төвийн ба Зүүн Өмнөт Оюут зэрэг дөрвөн хэсгийг ялгадаг.

Хүдэржилт нь порфир биеттэй холбоотой болон түүнийг Сотников нар Эрдэнэтийн бүрдэл (*Сотников и др., 1984*), Коваль, О.Гэрэл нар порфир ассоциаци гэж ялгасан (*Коваль и др., 1984*). Түүнийг агуулагч пермийн Хануй группын вулканик-тунамал чулуулгийг зүссэн, Сэлэнгэ бүрдэлд ялгадаг шүтлэг-шохойлог габбро-гранодиорит-гранит эгнээний ихэвчлэн хоёр дугаар фазын гранодиорит юм. Сэлэнгэ бүрдэл нь гурван фазат гипабиссаль болон бага гүний үүсэлтэй хэдхэн км²-аас 1000 км² хүртэл талбайд илэрсэн массивуудыг үүсгэдэг (*Коваль и др., 1982, Геология МНР, 1973*).

Ордын талбайд тархалттай Сэлэнгэ бүрдлийн Эрдэнэтийн массивын 2-р фазын гранодиорит, гранит зонхилсон болон 1-р фазын габбродиорит ордын зүүн контактад илэрсэн. Ордын талбайд тархсан порфир биетүүдийг гранодиорит-порфир, плагиогранит-порфир, кварцтай диорит-порфирит болон субвулканик дацит-порфир ба риолит-порфир гэж ялгадаг.

Сэлэнгэ бүрдлийн гранитоид болон хүдэржилт бүхий порфирууд I-төрлийн, хөнгөнцагаанаар дунд зэрэг ханасан, магнетитын серийн дунд болон их К-бүхий шүтлэг-шохойлог серийн чулуулаг болон вулканик нумын гранитоидын шинж чанартай бөгөөд субдукцын нөхцөлд үүссэн шинжийг тод харуулна (*Gerele, Munkhsengel, 2005*). Зэс-молибдены хүдэржилт нь порфир интрузивуудтай холбоотой.

Эрдэнэтийн орд нь тогтвортой бус байрлалтай олон төрлийн чулуулгаас тогтох учир уул-геологийн нөхцлийн хувьд нэлээд хүндрэлтэй. Уурхайн талбай нь жижиг ба дунд зэргийн ширхэгтэй, ан цавшил ихтэй гранодиорит-порфир болон метасоматитоос бүрдэнэ.

Хүдэр агуулсан чулуулагт баруун хойшоо чиглэлтэй, дундлаг ба хүчиллэг найрлагатай төрөл бүрийн чулуулгийн дэл судал элбэг тааралдана. Ордын хэмжээнд янз бүрийн чиглэлтэй тектоникийн тасралтат эвдрэлүүд ихтэй. Хүдэр агуулагч үндсэн структур нь баруун хойшоо суналтай хагарлын гол бүс юм. Орд нь хүчтэй хагарлуудын уулзварт байрласан тектоникийн суларсан бүсэд оршино. Энд хүдэр нь эрчимтэй кварцжих процесст орсон ан цавшил ихтэй.

Ордын баруун хойт хэсгийн зүүн зах нь их ан цавшсан андезит, порфирит болон бусад төрлийн дэл судал олныг агуулсан байна. Дэл судлууд нь физик-механик шинж чанарын хувьд маш хатуу, тектоник эвдрэлийн бүсийн унал нь баруун, баруун - урагш 45°-75°. Орд газрын суларлын бүс нь их хэмжээний тектоник эвдрэлээс тогтох ба зарим хэсэгтээ маш их ан цавшилтай. Ордын хэмжээнд уурхайн талбайг огтолсон 4 том хагарал байх ба зүүн хэсэгт нь төвийн, баруун хэсэгт нь баруун хагарал тус тус байршина. Эдгээр хагарлууд нь бие биерүүгээ унасан, нөгөө 2 хагарал нь түрүүчийн хоёрт ташуу баруун

хойшоо унасан байрлалтай. Тектоникийн эвдрэлийн бүсэд чулуулаг нь хүчтэй эвдрэлд орж атираажсан байх ба энэ хэсэгтээ занаржин брекчлэгдсэн байна. Ер нь порфиритийн дайкууд нь маш их ан цавшилд орсон байдаг. Хүдрийн биет нь штокверк хэлбэртэй, 3 км урт, 0.5-1.3 км өргөн бөгөөд хил хязгаар нь тодорхой бус юм. Дэвсгэр зураг дээр баруун хойшоо сунасан, хөндлөн огтлол дээр линз хэлбэртэй харагддаг.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлох аргачлал

Өрмийн хушуу чулуулагт нэвтрэхэд түүнд чулуулгаас үзүүлэх эсэргүүцлээр тодорхойлогдох цогцолбор үзүүлэлтийг өрөмдөгдөх чанар гэнэ. Тоон утгаараа чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг нь өрөмдлөгийн механик хурдаар тодорхойлогдоно.

Өрөмдөгдөх чанар нь геологийн, технологийн, техникийн зэрэг олон хувьсах хүчин зүйлээс хамаарах функц бөгөөд түүнд чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарууд, тэдгээрийн орших нөхцөл, үзүүрийн багажийн хийц, хэлбэр, хэрэглэж буй технологийн горим зэрэг нөлөөлнө.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тодорхой нөхцөлд тогтоох нь материалын нормчлол гаргах, хурдас чулуулгийг өрөмдөгдөх зэргээр нь ангилах, энэ ангиллыг үндэслэж өрөмдлөгийн техник, технологийн бүх асуудлыг оновчтойгоор шийдвэрлэхэд шинжлэх ухаан, үйлдвэрлэлийн чухал ач холбогдолтой, тодорхойлох зайлшгүй шаардлагатай юм.

Орчин үед чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлох олон аргууд байгааг дараах 3 группэд хуваан үзэж болно.

1. Өрөмдөгдөх зэргийг хурдас чулуулгийн петрографийн төрөл, эрдсийн бүрэлдэхүүнээс хамааруулан тогтоох геологийн аргууд.
2. Өрөмдөгдөх зэргийг туршилтын өрөмдлөгөөр хронометрийн ажиглалт хийж тогтоох үйлдвэрлэлийн аргууд.
3. Өрөмдөгдөх зэргийг тодорхой нөхцөлд багажийн тусламжтайгаар тогтоох лабораторийн аргууд

Эдгээрээс эхний группэд багтах аргууд нь өрөмдлөг явагдах объектод геологичид хурдас чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тэдгээрийн петрографийн төрөл, эрдсийн бүрэлдэхүүнээс нь хамааруулан сонгомол дээжүүдтэй жиших замаар баримжаагаар тогтооход орших бөгөөд нарийвчлал муутай, хамгийн гол нь өрөмдлөгийн техник, технологийн асуудлуудыг шийдвэрлэхэд шаардлагатай гол үзүүлэлтүүдийг (хатуулаг, элээх чанар гэх мэт) тооцож тогтоодоггүйгээрээ учир дутагдалтай юм.

Орд объектуудад чулуулгийн физик-механик шинж чанарууд ихээхэн хувирамтгай байх тул туршилтын өрөмдлөгөөр чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох нь ихээхэн хэлбэлзэлтэй байж болох бөгөөд мөн л үзүүрийн багаж сонгох, өрөмдлөгийн технологийн горимуудыг боловсруулахад шаардлагатай гол үзүүлэлтүүдийг тооцож тогтоох нь дутагдалтай байдаг.

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох ихээхэн үнэмшилтэй арга нь лабораторийн арга бөгөөд эрэл, хайгуул, олборлолт явагдаж буй томоохон объектуудад чулуулгийн динамик бат бэх болон, элээх чанарын зэргийг тодорхойлон үүнийг үндэслэн тодорхой хурдас чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг лабораторийн нөхцөлд нарийвчлан тогтоогоод дараа нь үйлдвэрлэлд туршилтын өрөмдлөгөөр баталгаажуулдаг.

Дээрх үндэслэл дүгнэлтэд тулгуурлан чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох лабораторийн хэд хэдэн аргуудаас ОХУ-ын ЦНИГРИ (Центральный научно-исследовательский горно-разведочный институтцветных, редких и благородных металлов-Өнгөт, үнэт, ховор металлын хайгуул, уул уурхайн эрдэм шинжилгээний төв институт) институтэд боловсруулсан УСТ41-89-74 салбарын стандартаар батлагдсан аргыг сонгон авч судалгааны ажлыг хийх нь илүү оновчтой гэж үзэв.

Тус аргачлалаар чулуулгийг динамик бат бэхээр нь 1-р хүснэгтийн дагуу 6 ангилдаг.

Хүснэгт 1

Динамик бат бэх		Чулуулгийн тодорхойлолт
Зэрэглэл	Үзүүлэлтийн утга	
I	8	Бага бат бэхтэй
II	8-16	Багавтар бат бэхтэй
III	16-24	Дунд зэргийн бат бэхтэй
IV	24-32	Бат бэх ихтэй
V	32-40	Маш их бат бэхтэй
VI	40	Дээд зэргийн бат бэхтэй



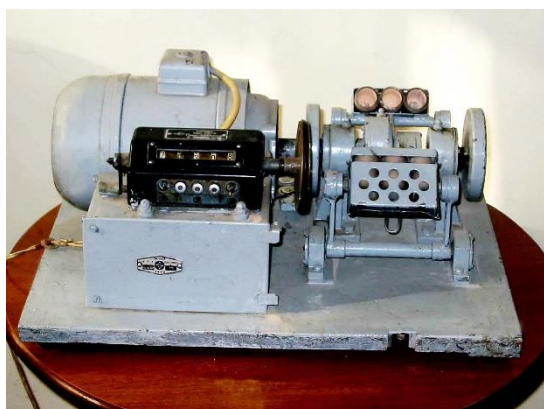
Зураг 1. Чулуулгийн динамик бат бэх болон элээх чанарыг тодорхойлох хэрэгслэлүүд

1 – чиглүүлэгч хоолой, 2 – корундын нунтаг, 3 – ачааллах цилиндр, 4 – хар тугалган үрэл, 5 – хуваарьтай бүлүүр, 6 – эзэлхүүн хэмжигчийн цилиндр, 7- туухай, 8 - аяга.

Чулуулгийг элээх чанараар нь 6 ангилсныг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 2

Элээх чанар		Чулуулгийн тодорхойлолт
Зэрэглэл	$K_{абр}$	
I	0.5	Элээх чанар багатай
II	0.5-1.0	Элээх чанар багавтар
III	1.0-1.5	Элээх чанар дунд зэрэгтэй
IV	1.5-2.0	Элээх чанартай
V	2.0-2.5	Элээх чанар ихтэй
VI	2.5-3.0	Элээх чанар маш ихтэй



Зураг 2. Чулуулгийн элээх чанарыг тодорхойлох
ПОАП-2М багаж

Эргэлтэт өрөмдлөгт чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлтийг тооцож 12 зэрэглэлд хуваадаг. (3-рхүснэгт)

Хүснэгт 3

*Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарын нэгдсэн үзүүлэлт,
өрөмдөгдөх зэргийн хамаарал*

ρм	Өрөмдөгдөх зэрэг	ρм	Өрөмдөгдөх зэрэг
-	I	10.2-15.1	YII
-	II	15.2-22.7	YIII
2.0-3.0	III	22.8-34.1	IX
3.14-4.5	IV	34.2-51.2	X
4.6-6.7	V	51.3-76.8	XI
6.8-10.1	VI	76.9-115.2	XII

Эрдэнэтийн ордын ил уурхайн хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн судалгаа

Эрдэнэтийн ордын баруун хойд хэсэг буюу өнөөгийн ашиглалтын ажил хийгдэж байгаа ил уурхайн орчимд петрографийн шинжээрээ ялгаатай доорх чулуулгууд тархсан байна.

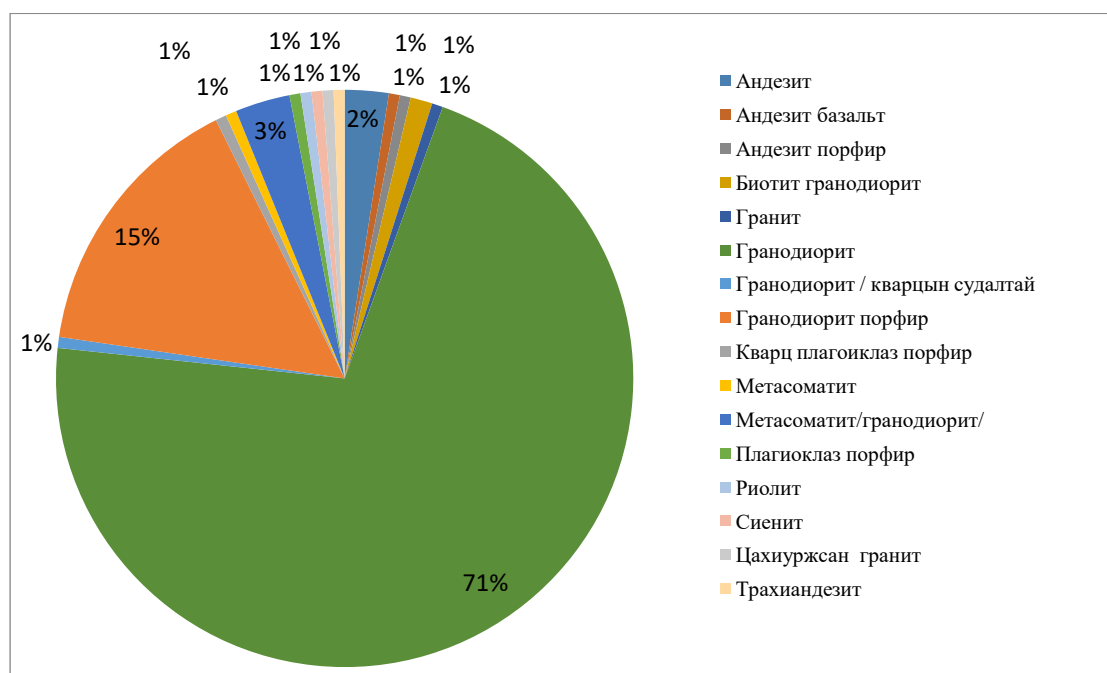
Үүнд: 1.Андезит, 2.Андезит базальт, 3.Андезит порфир, 4.Трахиандезит, 5.Гранит, 6.Цахиуржсан гранит, 7.Гранодиорит, 8.Биотит гранодиорит, 9.Гранодиорит (кварцын судалтай), 10.Гранодиорит порфир, 11.Кварц плагиоклазын порфир, 12.Плагиоклазын порфир, 13.Метасоматит, 14.Метасоматитгранодиорит, 15.Риолит, 16.Сиенит

Бид дээрх хүдэр чулуулгуудыг төлөөлсөн ашиглалтын хайгуулын 18 цооногийн **60** дээж, уурхайн 1415, 1430, 1445 зэрэг 3 түвшингээс **103** дээж нийт **163** чулуулгийн дээж авч **1793** туршилт хийж, өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлж, Ш.Б.Багдасаров, А.О.Верчеба, И.И.Пальмов нарын боловсруулсан өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн ангилал болон проф. М.М.Протождьяконовын динамик бат бэхийн коэффициентын үзүүлэлтийн харьцааг ашиглан чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэгт үнэлгээ өгсөн болно. Судалгаанд авсан нийт чулуулгийн дээжийн **147** буюу **90** гаруй хувь нь хүдэртэй, кварцын судалтай, метасоматит гранодиорит порфир юм (Хүснэгт 4, Зураг 3).

Хүснэгт 4

Чулуулгийн дээжийн нэр, тоо

№	Чулуулгийн нэр	Дээжийн тоо
1	Андезит	4
2	Андезит базальт	1
3	Андезит порфир	1
4	Биотит гранодиорит	2
5	Гранит	1
6	Гранодиорит	116
7	Гранодиорит / кварцын судалтай	1
8	Гранодиорит порфир	25
9	Кварц плагиоклаз порфир	1
10	Метасоматит	1
11	Метасоматит/гранодиорит/	5
12	Плагиоклаз порфир	1
13	Риолит	1
14	Сиенит	1
15	Цахиуржсан гранит	1
16	Трахиандезит	1
Нийт		163



Зураг 3 Чулуулгийн дээжийн төрөл, хэмжээ

Хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийг тогтоох судалгаа

Судалгаанаас үзэхэд кварцжиж нягтарсан бат трахиандезит бүхий эффузив чулуулаг, кварцын агуулга өндөр метасоматит, жижиг ширхэгтэй, 10-30% порфир шигтгээтэй гранодиорит, аплит маягийн боржин тэдгээрийн кварцжилтанд орсон хүдэржсэн хэсэг маш хатуу хүдэр, чулуулаг юм.

Чулуулгийн динамик бат бэхийг уурхайн талбайн гурван түвшингээс авсан дээжүүд дээр 815 туршилтын үр дүнгээр тодорхойлж үзэхэд дараах үр дүн гарч байгааг 5, 6-р хүснэгтүүдэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5

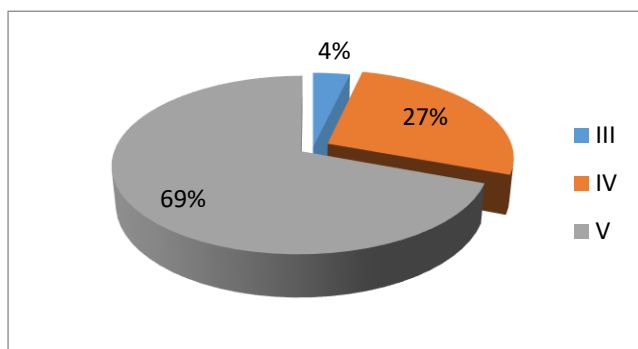
Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн динамик бат бэх, элээх чанар, өрөмдөгдөх зэргийн дундаж үзүүлэлтүүд

Д/Д	Чулуулгийн нэр	Дээжийн тоо	Дундаж үзүүлэлт		
			Динамик бат бэхийн зэрэглэл	Элээх чанарын зэрэглэл	Өрөмдөгдөх зэрэг
1	Андезит	4	IV	II	X
2	Андезит базальт	1	V	I	XI
3	Андезит порфир	1	IV	II	IX
4	Биотит гранодиорит	2	IV	III	X
5	Гранит	1	III	IV	X
6	Гранодиорит	116	V	III	XI
7	Гранодиорит/кварцын судалтай	1	IV	II	IX
8	Гранодиорит порфир	25	IV	II	X
9	Кварц плагиоклаз порфир	1	V	II	X
10	Метасоматит	1	III	I	IX

11	Метасоматит (гранодиорит)	5	V	II	X
12	Плагноклаз порфир	1	V	III	XI
13	Риолит	1	IV	I	VIII
14	Сиенит	1	IV	III	XI
15	Цахиуржсан гранит	1	IV	II	X
16	Трахиадезит	1	III	I	VIII

Н.И.Любимовын [3] боловсруулсан чулуулгийн динамик бат бэхийн ангиллаар уурхайн талбайд тархсан бүх төрлийн хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэх өндөр бөгөөд тэдгээрийг 3 зэрэглэлд хувааж ялгасан болно (Хүснэгт 6)

Чулуулгийн динамик бат бэхийг зонхилох хүдэр, чулуулгийн дээжүүд дээр тодорхойлсон үр дүнгийн диаграммыг байгуулж 4-р зурагт үзүүлэв.



Зураг 4. Хүдэр чулуулгийн динамик бат бэхийн диаграмм

Эдгээр хүснэгт болон диаграммаас үзэхэд динамик бат бэхийн хувьд нийт чулуулгийн 4% нь дунд зэргийн бат бэх, 27% нь бат бэх ихтэй, 69% нь маш их бат бэх гэсэн ангилалд багтаж байна.

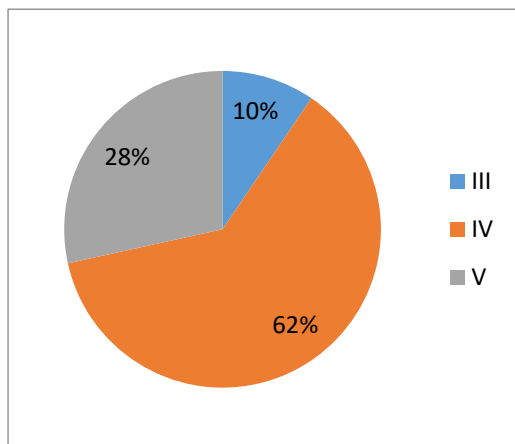
Хүснэгт 6

Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн динамик бат бэхийн ангилал

Д/Д	Динамик бат бэхийн		Чулуулгийн нэр	Дээж	
	зэрэглэл	тодорхойлолт		тоо	%
1	III	Дунд зэргийн бат бэхтэй	Гранодиорит порфир, гранит, метасоматит, трахиадезит	6	4
2	IV	Бат бэх ихтэй	Гранодиорит, гранодиорит порфир, метасоматит/гранодиорит/, андезит, андезит порфир, гранодиорит/кварцын судалтай/, гранодиорит порфир, риолит, сиенит	44	27.0
3	V	Маш их бат бэхтэй	Гранодиорит, гранодиорит порфир, андезит, андезит порфир, метасоматит/гранодиорит/, гранодиорит порфир, кварц плагноклаз порфир, андезит базальт, цахиуржсан гранит	113	69

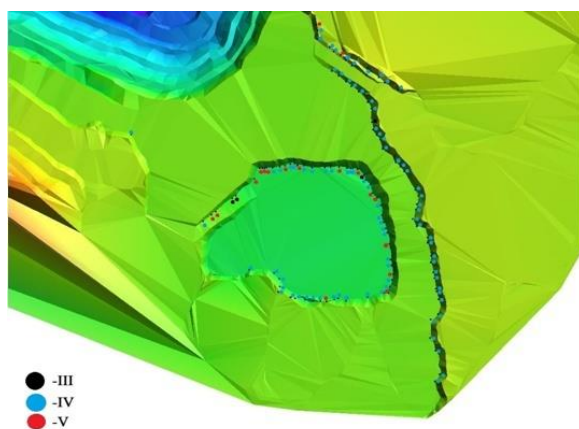
Судалгаанд хамрагдсан уурхайн талбайгаас авсан дээжүүдийн бараг 90 гаруй хувийг эзэлж байгаа гранодиоритууд динамик бат бэхээрээ харилцан адилгүй байна. Тухайлбал цайвар шар өнгөтэй, ан цавархаг гипс, кальцит, төмрийн усан исэл, лимонитоор дүүргэгдсэн зэрэг гранодиоритууд дунд зэргийн бат бэхтэй, цайвар саарал өнгөтэй, дунд ширхэгтэй, ан цавд орсон, янз бүрийн чиглэлтэй кварц, кальцитын судлаар хэрчигдсэн, пирит, халькопирит, молибденит зэрэг хүдрийн эрдэсжилттэй

гранодиоритууд бат бэх ихтэй. Харин дунд ширхэгтэй, цахиуржих хувиралд орсон, кварцын судлуудаар хэрчигдсэн, сульфидын эрдэс болох пирит, халькопирит шигтгээ байдлаар тохиолдох гранодиоритууд ихэвчлэн маш их бат бэхтэй юм (Зураг 5).



Зураг 5. Хүдэр агуулагч гранодиоритын төрлийн чулуулгийн динамик бат бэхийн диаграмм

Дээрх судалгааны үр дүнг үндэслэн хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэхийн тархалтын талбайг тогтоохдоо дээж авсан цэгүүд дээр туршилтын утгуудыг байрлуулж үзэхэд уурхайн туршилтанд хамрагдсан талбайн төвийн зарим хэсэгт маш бат бэх, ихэнх хэсгүүдэд бат бэх их, баруун урд болон төвийн хойд талын зарим хэсэгт дунд зэргийн бат бэх чулуулгууд тархсан байдлыг 6-р зурагт үзүүлэв.



Зураг 6. Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн динамик бат бэхийн тархалт

Хүдэр, чулуулгийн элээх чанарыг тогтоох судалгаа

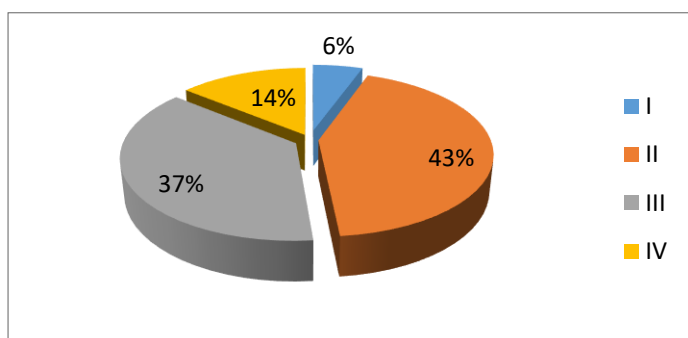
Дээр дурдсан аргачлалын дагуу чулуулгийн динамик бат бэхийн зэрэгцээ 978 туршилтын үр дүнгээр чулуулгийн элээх чанарыг тодорхойлов. Лабораторийн судалгаанаас үзэхэд Эрдэнэтийн ордын хүдэр чулуулгийн элээх чанар харьцангуй бага байна. Туршилтанд хамрагдсан нийт дээжийн 6 % нь бага элээх чанартай, 43 % нь багавтар элээх чанартай, 37% нь дунд зэрэг элээх чанартай, үлдсэн 14 % нь элээх чанартай чулуулаг болохыг тогтоов. Хүдэр, чулуулгийн элээх чанарыг түүний коэффициентоор тодорхойлж 4 зэрэглэлд хуваасан үр дүнг 7-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 7

Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн элээх чанарын ангилал

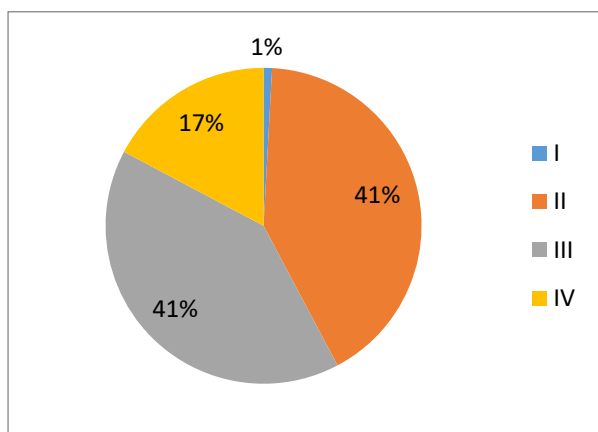
Д/Д	Элээх чанарын		Чулуулгийн нэр	Дээж	
	зэрэглэл	тодорхойлолт		тоо	%
1	I	Элээх чанар багатай	Гранодиорит, гранодиорит порфир, метасоматит, андезит, андезит базальт, метасоматит, гранодиорит порфир, риолит, трахиандезит	9	6
2	II	Элээх чанар багавтар	Гранодиорит, гранодиорит порфир, андезит, андезит порфир, гранодиорит/кварцын судалтай, метасоматит/гранодиорит/, кварц плагиоклаз порфир, цахиуржсан гранит	70	43
3	III	Элээх чанар дунд зэрэгтэй	Гранодиорит, гранодиорит порфир, биотит гранодиорит, плагиоклаз порфир, сиенит, метасоматит/гранодиорит/	61	37
4	IV	Элээх чанартай	Гранодиорит, гранодиорит порфир, андезит порфир, гранит	23	14

Чулуулгийн төрөл, элээх чанарын коэффициентын диаграммыг 7-р зурагт үзүүлэв.



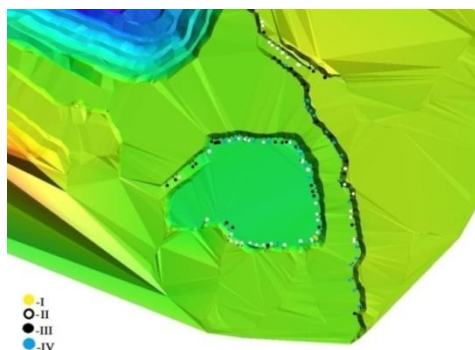
Зураг 7. Хүдэр чулуулгийн элээх чанарын диаграмм

Эрдсийн найрлага, хувиралд орсон байдал, хагарлын зэрэг гэх мэт олон хүчин зүйлээс хамаарч хүдэр агуулагч гранодиоритууд элээх чанараараа харилцан адилгүй байна.



Зураг 8. Хүдэр агуулагч гранодиоритын төрлийн чулуулгийн элээх чанарын диаграмм

Дээрх судалгааны үр дүнг үндэслэн тогтоосон хүдэр, чулуулгийн элээх чанарын тархалтын зургаас үзэхэд уурхайн туршилтанд хамрагдсан талбайн баруун болон баруун хойд талын зарим хэсгүүдэд бага элээх чанартай, уурхайн ихэнхи хэсгээр элээх чанартай харин төвийн зарим хэсгүүдээр дунд зэргийн элээх чанартай чулуулгууд тархсан байгааг тогтоосон болно (Зураг 9).



Зураг 9. Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн элээх чанарын тархалт

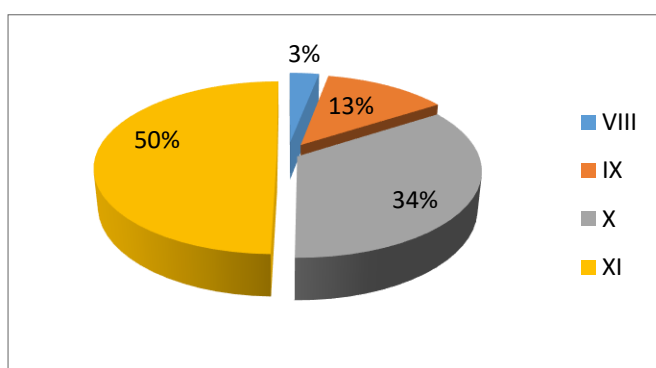
Хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийг тогтоох судалгаа

Тус ордын хүдэр, чулуулгийн динамик бат бэх болон элээх чанарын судалгааны үр дүнгээр өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлтийг тодорхойлов.

Лабораторийн судалгааны үр дүнгээр тогтоосон өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн үзүүлэлт болон проф. М.М.Протодьяконовын ангиллаар тодорхойлсон динамик бат бэхийн коэффициентын утгуудыг үндэслэн Н.И.Любимовын [3,4] боловсруулсан чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн нэгдсэн ангилал болон динамик бат бэхийн коэффициентын үзүүлэлтийн хоорондох харьцааг баримтлан 20 зэрэглэлд хуваасан өрөмдөгдөх зэргийг хүдэр, чулуулгийн дээж бүр дээр тодорхойлсон болно.

Туршилтанд хамрагдсан уурхайн талбайд тархсан хүдэр, чулуулгийн төрөл зүйлийн онцлогоос хамаарч чулуулгуудыг өрөмдөгдөх зэргээр нь 4 ангилж *диаграмм* болон хүснэгтээр үзүүлэв (Зураг 10, Хүснэгт 8).

Нийт хүдэр, чулуулгийн дээжийн 3% нь VIII өрөмдөгдөх зэрэгтэй, 13% нь IX өрөмдөгдөх зэрэгтэй, 34% нь X өрөмдөгдөх зэрэгтэй, бараг 50% нь XI өрөмдөгдөх зэрэгтэй болохыг тогтоосон болно.



Зураг 10. Хүдэр чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн диаграмм

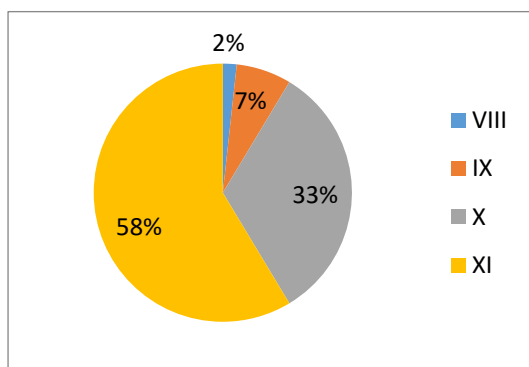
Хүснэгт 8

Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн ангилал

Д/Д	Өрөмдөгдөх зэрэг	Чулуулгийн нэр	Дээж	
			тоо	%
1	VIII	Гранодиорит, гранодиорит порфир, риолит, трахиандезит	5	3
2	IX	Гранодиорит, гранодиорит порфир, андезит, андезит порфир, метасоматит,	21	13
3	X	Гранодиорит, гранодиорит порфир, биотит гранодиорит, плагиоклаз порфир, сиенит, андезит, гранит, кварц плагиоклазовый порфир, метасоматит/гранодиорит/	56	34
4	XI	Гранодиорит, гранодиорит порфир, андезит порфир, гранит, метасоматит/гранодиорит/, андезит базальт, плагиоклаз порфир, сиенит, цахиуржсан гранит	81	50

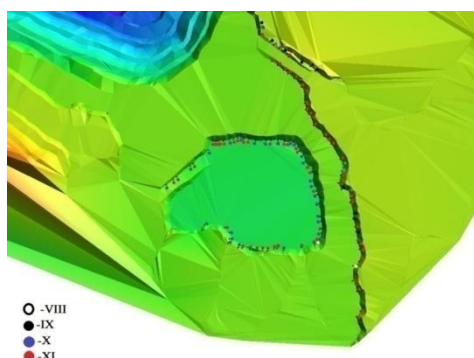
Илуурхайн судалгаанд хамрагдсан хэсэгт **163** чулуулгийн дээжийн петрографийн найрлага, тархалтыг судалсны үр дүнд **16** төрлийн чулуулаг давамгайлан тархсан бөгөөд тэдгээр нь чулуулгийн бат бэх, элээх чанар, өрөмдөгдөх зэргийн болон бусад зураг бүдүүвчүүдэд тусгалаа олсон болно.

Ил уурхайн талбайн хүрээнд болон түүний эргэн тойронд хамгийн их тархсан чулуулаг нь гранодиорит юм. Гранодиоритнь том, дунд жижиг ширхэгтэй зарим газарт тектоник хагаралд нэрвэгдэж ан цав хагаралд орсон, янз бүрийн хувиралд орсон, кварц-сульфидийн Cu-Mo хүдэр агуулж нягтарч бэхжсэн байна. Энэ нь өрөмдөгдөх зэргээрээ харилцан адилгүй байх гол нөхцөл болсон байна (Зураг 11).



Зураг 11. Хүдэр агуулагч гранодиоритын төрлийн чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн диаграмм

Дээрх судалгааны үр дүнд ил уурхайн судалгаанд хамрагдсан талбайд хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн тархалтыг тогтоов. Тус тархалтыг тогтоохдоо дээж авсан цэгүүд дээр лабораторийн туршилтаар тодорхойлсон өрөмдөгдөх зэргийн үзүүлэлтүүдийг тэмдэглэж ерөнхий дүр зургийг гаргав. (Зураг 12).



Зураг 12. Эрдэнэтийн овоо ордын хүдэр чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн тархалт

Хүдэр, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн тархалтаас үзэхэд уурхайн туршилтын талбайн баруун болон төвийн хэсгүүд, мөн баруун өмнөд болон зүүн өмнөд хэсгүүдэд XI өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд, баруун болон өмнөд хэсэг мөн зүүн хойд хэсэгт X өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд өргөн тархсан байх ба баруун хойд болон өмнөд талын зарим хэсгүүдэд IX өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд, баруун өмнөд болон төвийн зарим хэсэгт VIII өрөмдөгдөх зэргийн чулуулгууд тархсан болохыг харж болно.

Дүгнэлт

1. Эрдэнэтийн овоо ордын ил уурхайд ойрын 3 жилд олборлолт эрчимтэй явагдах 3 түвшингээс хүдэр чулуулгуудыг бүрэн төлөөлсөн ашиглалтын хайгуулын 18 цооногийн **60** дээж, уурхайн 1415, 1430, 1445 түвшингүүдээс **103** дээж нийт **163** дээж авч **1793** туршилт хийж чулуулгийн динамик бат бэх, элээх чанар, өрөмдөгдөх зэргийг тодорхойлж дүгнэлт гаргав.

Судалгаанаас үзэхэд кварцжиж нягтарсан бат трахиандезит бүхий эффузив чулуулаг, кварцын агуулга өндөр метасоматит, жижиг ширхэгтэй, 10-30% порфир шигтгээтэй гранодиорит, аллит маягийн боржин тэдгээрийн кварцжилтанд орсон хүдэржсэн хэсэг маш хатуу хүдэр, чулуулаг юм. Динамик бат бэхийн хувьд нийт чулуулгийн 4 % нь дунд зэргийн бат бэх, 27 % нь бат бэх ихтэй, 69 % нь маш их бат бэх гэсэн ангилалд багтаж байна.

Судалгаанд хамрагдсан уурхайн талбайгаас авсан дээжүүдийн бараг 90 гаруй хувийг эзэлж байгаа гранодиоритууд динамик бат бэхээрээ харилцан адилгүй байна. Тухайлбал цайвар шар өнгөтэй, ан цавархаг гипс, кальцит, төмрийн усан исэл, лимонитоор дүүргэгдсэн зэрэг гранодиоритууд дунд зэргийн бат бэхтэй, цайвар саарал өнгөтэй, дунд ширхэгтэй, ан цавд орсон, янз бүрийн чиглэлтэй кварц, кальцитын судлаар хэрчигдсэн, пирит, халькопирит, молибденит зэрэг хүдрийн эрдэсжилттэй гранодиоритууд бат бэх ихтэй. Харин дунд ширхэгтэй, цахиуржих хувиралд орсон, кварцын судлуудаар хэрчигдсэн, сульфидын эрдэс болох пирит, халькопирит шигтгээ байдлаар тохиолдох гранодиоритууд ихэвчлэн маш их бат бэхтэй юм.

2. Лабораторийн судалгаанаас үзэхэд Эрдэнэтийн ордын хүдэр чулуулгийн элээх чанар харьцангуй бага байна. Туршилтанд хамрагдсан нийт дээжийн 6 % нь бага элээх чанартай, 43 % нь багавтар элээх чанартай, 37% нь дунд зэрэг элээх чанартай, үлдсэн 14 % нь элээх чанартай чулуулаг болохыг тогтоов.
3. Нийт хүдэр, чулуулгийн дээжийн 3% нь VIII өрөмдөгдөх зэрэгтэй, 13% нь IX өрөмдөгдөх зэрэгтэй, 34% нь X өрөмдөгдөх зэрэгтэй, бараг 50% нь XI өрөмдөгдөх зэрэгтэй болохыг тогтоосон болно. Ил уурхайн талбайн хүрээнд болон түүний эргэн тойронд хамгийн их тархсан чулуулаг нь гранодиорит юм. Гранодиорит нь том, дунд жижиг ширхэгтэй зарим газарт тектоник хагаралд нэрвэгдэж ан цав хагаралдорсон, янз бүрийн хувиралд орсон, кварц-сульфидийн Cu-Мо хүдэр агуулж нягтарч бэхжсэн байна. Судалгааны талбайн чулуулаг нь кварцжсан жижиг ширхэгтэй болохын хамт уурхайн гүн ихэсэхэд цул нягт, бат бэх чанартай болсон онцлогтой байна. Хүдэржилт нь энэ хэсэгт кварц-сульфиджилт зонхилсон найрлагатай цул нягт текстуртэй юм. Энэ нь өрөмдөгдөх зэргээрээ харилцан адилгүй байх гол нөхцөл болсон байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1]Матвеев Б.В. и др. *Рекомендации по комплексу методов определения механических свойств горных пород.* (для инженерных расчетов горного давления). Л.ВНИМИ. 1980.
- [2]Методические указания по определению прочности горных пород на сжатие. Л. ВНИМИ. 1973.
- [3]Любимов Н.И.*Классификация горных пород и рациональное применение буровой техники.* М. Недра. 1977.
- [5] Багдасаров Ш.Б., Верче А.О., Пальмов И.И. *Справочник горного инженера геолого-разведочных партий.* М. Недра. 1986.
- [6] Цэвээнжав Ж., Банди М., Төвхөө Л., Дүгэржав Л. *Чулуулгийн өрөмдөгт нөлөөлөх шинж чанаруудын судалгааны иж бүрэн аргачлал.* Улаанбаатар. 1992.
- [7] Ганджумян Р.А. *Математическая статистика в разведочном бурении.* М. Недра. 1990.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

В.В.Куликов, М.С.Фролова

Российский государственный геологоразведочный университет

e-mail: pro-edu@mgri-rgggru.ru

Аннотация

Рассмотрен критерий оценки эффективности буровых технологий, учитывающий одновременно стоимость бурения 1 м или 1 суток сооружения скважины и суточную производительность труда. Дано обоснование и предложена обобщенная форма представления этого критерия. Представлен пример расчёта с использованием обобщённой формы.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *бурение скважины; стоимость 1 м скважины; стоимость 1 суток сооружения скважины; производительность бурения; критерий эффективности.*

К применяемой технологии бурения геолого-разведочной и геотехнологической скважины, в общем случае, предъявляются следующие основные требования:

1. Достижение требуемого качества работ (применительно к геолого-разведочной скважине, в первую очередь – качества геологической информации, для геотехнологической скважины на первом месте – качества вскрытия продуктивного горизонта и качества крепления ствола скважины).
2. Обеспечение как можно более высокой производительности процесса бурения, выражающееся в скорости процесса сооружения скважины.
3. Обеспечение как можно более низких финансовых затрат на ведение работ в виде стоимости процесса бурения скважины.

Качество работ определяется физико-химическими, механическими свойствами полезного ископаемого, определением содержания и условиями залегания рудных тел, т.е. достоверностью получаемой при геолого-разведочном бурении информации, которая выражается, прежде всего, выходом керна или результатами опробования по шламу, а также возможностями использования геотехнологических методов.

Сочетание трех основных факторов – качества, общего времени выполнения работ и суммарных затрат на производство буровых работ дает экономический эффект с учетом всех требований.

Время и затраты на бурение оцениваются суточной производительностью и стоимостью одного метра пробуренной скважины соответственно, что является экономической оценкой эффективности бурения.

Для определения эффективности применяемой технологии бурения скважины необходимо применять корректную методику оценки.

Как правило, на практике применяют оценку по одному из двух фундаментальных показателей при требуемом качестве работ: оценку по стоимости при фиксированном времени бурения или оценку по времени бурения (т. е. по производительности) при заданной стоимости работ.

Примеры использования оценки эффективности технологий процесса бурения, учитывающие как стоимостные показатели, так и производительность (при требуемом качестве), хорошо известны. Так, например, комплексная методика оценки определения границ рационального применения снарядов со съёмными керноприёмниками предложена в [1]. Однако в этой работе производительность и стоимость

выражены одна через другую, а не учтены как отдельные показатели. Другими словами, в этом случае мы имеем дело с оценкой только по одному показателю – по финансовым затратам, представленным в безразмерной форме.

Корректная оценка эффективности применяемых технологий обязательно должна базироваться на одновременном учёте качества, стоимости и производительности выполняемых буровых работ или только стоимости и производительности при фиксированном достигнутом качестве.

Методика учёта финансовых и временных затрат в едином показателе в форме критерия оценки эффективности буровых технологий, учитывающего одновременно стоимость бурения 1 м или 1 суток сооружения скважины и суточную производительность труда, предложена Куликовым В.В. в [2 – 6]:

$$(q_{1c})_{\text{общ}} = C_1 \cdot t_1 = C_1 / \text{Пр} = C_2 \cdot t_1^2 = C_2 / \text{Пр}^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $(q_{1c})_{\text{общ}}$ – критерий оценки эффективности буровых технологий по конечным результатам производства работ, выраженный через стоимость бурения 1 м скважины и через стоимость 1 суток сооружения скважины, руб. · сут. / м²; C_1 – стоимость бурения 1 м скважины, руб. / м; t_1 – время бурения 1 м скважины, сут. / м; Пр – суточная производительность бурения, м / сут.; C_2 – стоимость 1 сут. сооружения скважины, руб. / сут.

$$C_1 = C / L, \quad (2)$$

где C – полная стоимость сооружения скважины, руб.; L – длина ствола скважины, м.

$$t_1 = t / L, \quad (3)$$

где t – полное время сооружения скважины, сут.

$$\text{Пр} = 1 / t_1. \quad (4)$$

$$C_2 = C / t. \quad (5)$$

Чем меньше величина $(q_{1c})_{\text{общ}}$, тем эффективнее применяемая технология бурения, поэтому следует стремиться к выполнению условия $(q_{1c})_{\text{общ}} \rightarrow \min$. Качество выполненных работ при этом принимается достаточным и неизменным и непосредственно в значении величины $(q_{1c})_{\text{общ}}$ не учитывается в силу сложности его универсального формализованного представления на данном этапе исследований.

Соблюдение условия (1), по сути, говорит о том, что работа по сооружению скважины должна производиться по возможности быстро и дешево (при должном уровне качества работ). При этом значимую роль критерий оценки эффективности буровых технологий (1) играет при сравнительной оценке нескольких технологий [2 – 6]. Так, он позволяет ответить на вопрос: сооружение какой из двух скважин (при одинаковом качестве работ, но разных технологиях бурения) более эффективно, если по результатам бурения суммарная стоимость 1 м первой скважины выше, а затраты времени на его бурение меньше, чем те же показатели по второй скважине. Ошибка в сравнительной оценке может привести к существенным просчётам в выборе и стимулировании перспективных решений и технологий и в конечном итоге к низкой конкурентоспособности применяемых буровых технологий.

К недостаткам решения (1) можно отнести его локальность, которое учитывает финансовые и временные затраты на процесс бурения исключительно в равновесной форме. Однако «вес» (влияние, важность, значимость в конкретных условиях) каждого из показателей в (1) может быть различен в силу специфики разведки или эксплуатации данного месторождения: иногда сроки выполнения буровых работ играют большую роль по отношению к финансам, иногда наоборот. По этой причине критерию оценки эффективности буровых технологий следует придать более общую форму представления. Применительно к (1) она примет вид

$$(q_{1c})_{\text{общ}} = C_1^a \cdot t_1^b = C_1^a / \text{Пр}^b \rightarrow \min, \quad (6)$$

где $(q_{1c})_{\text{общ}}$ – критерий оценки эффективности буровых технологий по конечным результатам производства работ, учитывающий, в общем случае, возможную неравновесность показателей стоимости и времени бурения 1 м скважины, руб.^a · сут.^b / м²; a , b – безразмерные числа, отражающие значимость каждого из показателей: $0 \leq a \leq 1$, $0 \leq b \leq 1$.

Тогда, при $a = 0$ и $b = 1$ получим хорошо известные частные решения:

$$t_1 \rightarrow \min, \quad (7)$$

или

$$\text{Пр} \rightarrow \max. \quad (8)$$

А при $b = 0$ и $a = 1$ имеем не менее значимое условие

$$C_1 \rightarrow \min. \quad (9)$$

Рассмотрим близкий к практике пример. Предположим, буровым снарядом с одинарным колонковым набором пробурена геолого-разведочная скважина глубиной 2400 м. Качество полученной геологической информации достаточное. Стоимость скважины составляет 6 млн. рублей. Время бурения скважины 6 мес. (180 сут.). В тех же геологических условиях, с тем же качеством комплексом КССК-76 пробурена скважина глубиной 2230 м стоимостью 6,5 млн. рублей за 4,5 мес. (135 сут.). Значимость стоимости при ведении буровых работ на месторождении характеризуется значением $a = 1$, а времени $-b = 0,8$. Какой из способов бурения более эффективный по критерию (6)?

Расчёты по зависимости (6) позволяют определить значение $(q_{1c})_{\text{общ}}$ для первой и второй скважины соответственно:

$$(q_{1c})_{\text{общ}1} = (6 \cdot 10^6 / 2400)^1 \cdot (180 / 2400)^{0,8} = 314,77 \text{ руб.} \cdot \text{сут.}^{0,8} / \text{м}^2;$$

$$(q_{1c})_{\text{общ}2} = (6,5 \cdot 10^6 / 2230)^1 \cdot (135 / 2230)^{0,8} = 309,19 \text{ руб.} \cdot \text{сут.}^{0,8} / \text{м}^2.$$

Можно утверждать, что оба способа бурения по данному критерию почти равноценны. Однако небольшое предпочтение следует отдать второму (с применением КССК-76) способу, т. к. $(q_{1c})_{\text{общ}2} < (q_{1c})_{\text{общ}1}$. Хотя стоимость бурения 1 м второй скважины выше (2914,8 руб. / м), чем первой (2500 руб. / м), зато и выше суточная производительность бурения (16,5 м / сут. при бурении КССК-76 и 13,3 м / сут. при бурении одинарным колонковым набором).

Таким образом, нами рассмотрена новая обобщённая форма критерия оценки эффективности буровых технологий, учитывающая возможную неравносность показателей стоимости бурения 1 м скважины и суточной производительности сооружения скважины.

Литература:

- [1] Боголюбский К. А., Тунгусов А. А., Пенкевич С. В. и др. Методические рекомендации по предварительной оценке целесообразности применения снарядов со съёмными керноприёмниками. Ростов-на-Дону: ПГО «Южгеология». 1986. 25 с.
- [2] Ребрик Б. М., Куликов В. В. Критерий оценки эффективности буровых технологий // X Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Доклады. В 3-х томах. М.: РГГРУ; Экстра-Принт. 2011. Том 2. С. 309 – 310 (345 с.).
- [3] Ребрик Б. М., Куликов В. В. Обобщённый критерий сравнительной оценки эффективности применяемых буровых технологий // Наукові праці Донецького національного технічного університету (ДонНТУ). Серія «Гірничо-геологічна» / Редкол.: Башков Є.О. (голова) та інші. – Випуск 14 (181). – Республіка Україна. Донецьк: Державний вищий навчальний заклад (ДВНЗ) «Донецький національний технічний університет (ДонНТУ)». 2011. С. 226 – 230 (269 с.).
- [4] Ребрик Б. М., Куликов В. В. Сравнительная оценка эффективности технологий строительства газовых скважин // Научный журнал Российского газового общества. 2014. № 1. С. 107 – 112.
- [5] Ребрик Б. М., Куликов В. В. Сравнительная оценка эффективности технологий бурения скважин на твёрдые полезные ископаемые по конечным результатам работы // Известия вузов. Геология и разведка. 2011. № 3. С. 83 – 87.
- [6] Ребрик Б. М., Куликов В. В. Сравнительная оценка эффективности технологий строительства нефтяных и газовых скважин по конечным результатам работы // Инженер-нефтяник. 2010. № 4. С. 19 – 23

ЭРДЭНЭТИЙН-ОВОО ОРДЫН ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН АЛМАЗАН ХУШУУНЫ ЭЛЭГДЛИЙН СУДАЛГАА

Л.Төвхөө* Ч.Эрдэнэбаатар**

ШУТИС.ГУУС*

Эрдэнэт үйлдвэр ХХК**

e- mail: tuvkhuu100@yahoo.com*erdenebaatar.ch@erdenetmc.mn**

Хураангуй

“Эрдэнэтийн-Овоо” бүлэг ордын хайгуулын өрөмдлөгийн ажлыг дээж сугалагчтай алмазан (Wire line) өрөмдлөгийн аргаар түлхүү гүйцэтгэдэг. Уг ордын хайгуулын өрөмдлөгийн технологийн багаж хэрэгслийн зардлын 30 орчим хувийг алмазан хушууны зардал эзэлж байна. Судалгааны ажлаар алмазан хушууны элэгдлийн төрлүүд, хэвийн бус элэгдлийн шалтгаануудыг судалж орд газрын геологи техникийн нөхцөлд тохирсон алмазан хушууны оновчтой сонголт, хушууны элэгдлийг багасгах арга аргачлал боловсруулж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх зөвлөмж гаргав.

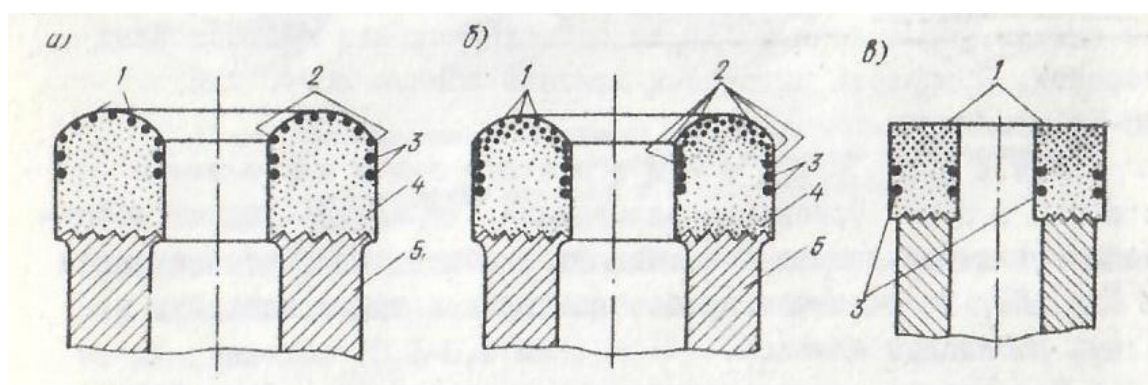
Түлхүүр үг: Хушууны матриц, угаалгын суваг.

Удиртгал

Эрдэнэтийн-Овоо орд нь ан цавшил ихтэй гранодиоритын төрлийн үндсэн чулуулгаас бүрдэх бөгөөд уурхайн ашиглалтын 40 –н жилийн явцад тэсэлгээний доргилт чичиргээнд орсон зэргээс шалтгаалан хайгуулын өрөмдлөгийн ажил гүйцэтгэхэд нэлээд хүндрэлтэй байдаг. Цооногийн ханын тогтворжилт, дээжийн гарц, өрөмдлөгийн дээж авалтын богино рейс зэргээс шууд хамаарч өрөмдлөгийн технологийн багаж хэрэгслийн элэгдэл харьцангуй ихтэй, тэр тусмаа алмазан хушууны элэгдэл хэвийн бус байгаа нь энэ судалгааны ажлыг гүйцэтгэх үндэслэл болно. Олон жилийн ажиглалт, туршлагад тулгуурлан судалгааг гүйцэтгэсэн бөгөөд хайгуулын өрөмдлөгийн ажилд ашигласан хушуу нэг бүрийн мэдээллийг судалгааны өгөгдөлд авч ашигласнаараа онцлог юм.

Хайгуулын алмазан хушууны хийц

Хушууны алмазан шигтгээг суулгасан байдлаар нь нэг үет, олон үет, түгмэл үет гэж ангилдаг.

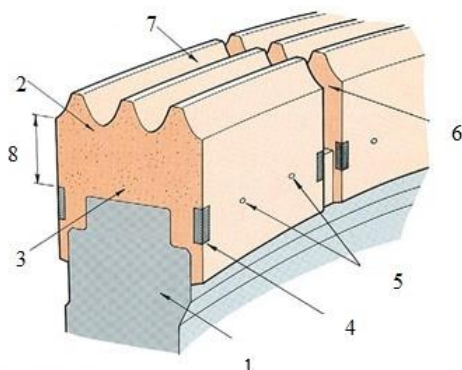


Нэг үет

Олон үет

Түгмэл үет
Импрегированная

Дээж сугалагчтай алмазан өрөмдлөгийн технологид түгмэл үет алмазан хушууг ихэвчлэн хэрэглэж байна.



Зураг 1. Түгмэл үет алмазан хушуу /impregnated/

1 – Их бие (металл сталь-40). 2 – матриц.
3 – Алмазан ширхгүүд. 4 – Хатуу хайлшин шигтгээ. 5 – Алмазан шигтгээ (дотор гадар хэмжээг тодорхойлн). 6 – Угаалгын суваг.
7 – Нүүрний ховил. 8 – Матрицын өндөр

Матриц :

Чулуулгийн элээх чанар, хатуулаг, тогтвортой байдалд нийцүүлэн нэгээс арав, арван тав хүртэл шатлалтай матриц бүхий алмазан хушуу үйлдвэрлэгдэж хатуу ашигт малтмалын хайгуулын ажилд ашиглаж байна.

Алмазан хушуунуудын матрицуудыг abrasive, standard ба competent гэж ангилсан байдаг.

Abrasive –Гуранз (элээх чанартай): Хатуу хэрнээ хагарал бутралд орсон ан цав ихтэй элээх чанартай чулуулаг өрөмдөх зориулалттай.

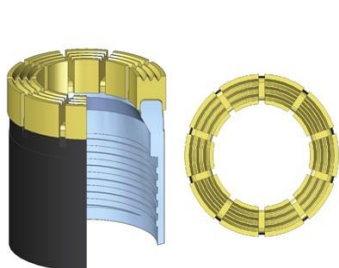
Competent : Хамгийн хатуу тогтвортой чулуулагт бага ажил зарцуулж шуурхай нэвтрэхэд зориулагдсан.

Алмазан хушууны матрицыг вольфрам, карбид, кобальт, никель, зэс, бронз, латунь зэрэг металлуудын нунтгийг сентитик алмазын ширхгүүдтэй хольж, хэвэнд хийж өндөр даралтаар шахаж нягтруулан цахилгаан соронзон индукцийн зууханд нөхцлөөс хамаарч 650-1200⁰С халаах аргаар үйлдвэрлэдэг.

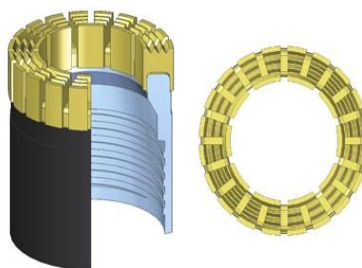
Алмазан хушууг чулуулгийн хатуулаг, өрөмдөгдөх зэрэгт тохируулж үйлдвэрлэх бөгөөд хушууны матрицын найрлага алмазан ширхгүүдийн хэмжээгээр чулуулгийн онцлогт тохируулдаг.

Угаалгын сүвгийн төрөл:

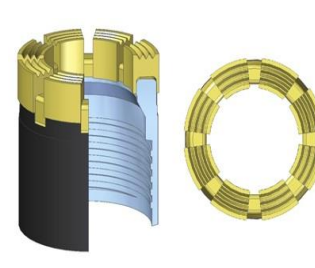
Түгэмэл хэрэглэгдэж байгаа алмазан хушууг угаалгын хэлбэр загвараар нь дараах байдлаар ангилж болох юм.



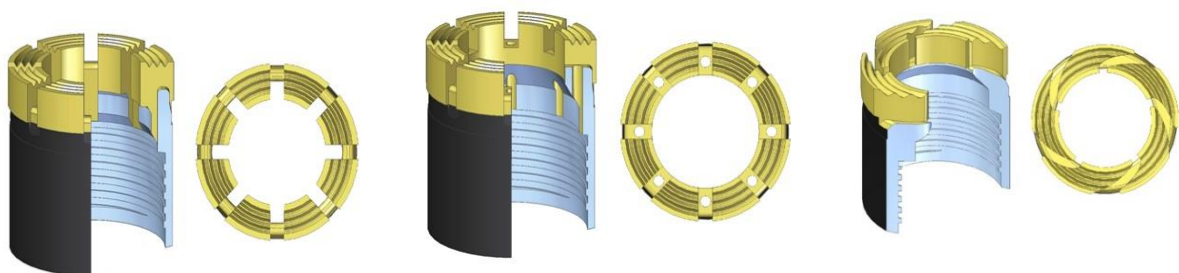
Стандарт



Хурдан нэвтрэлттэй
/турбо,express



Трапец өргөн



Нэмэлт өргөсгөгчтэй өргөн сувагт

Шууд сувагтай
Face-Discharge

Хуйлруулагч сувагтай

Стандарт суваг: Энгийн үед ашигладаг өргөн сувагтай, сувгийн тоогоороо олон янз байна.

Тусгай суваг (Express waterways /EX/): Өндөр хатуулагтай, тогтвортой чулуулагт нэвтрэх хурд сайнтай. Хушуу болон чулуулгийн хоорондын харьцалт, угаалгын нөлөөллийг хянаж үр ашигтай угаалт өгөх боломжийг бүрдүүлсэн байдаг байна.

Трапец хэлбэрийн суваг (Tapered waterways /TW/): Зөөлөн болон хагарал бутралд орсон чулуулагт ашиглахад тохиромжтой, усан сувгууд нь хаагдахгүй хэвийн ажиллагааг хангасан, конус хэлбэрийн суваг нь угаалга чөлөөтэй явагдах боломжтой хэр баргийн хаагдахгүй учир даралт өгөхөд чөлөөтэй.

Нэмэлт өргөсгөгчтэй /гүнзгий сувагтай(Deep id waterways /DD/): Дээжийн угаагдахыг багасгах цооногийн мөргөцгийн угаалтыг сайжруулах зориулалттай.

Цооногийн мөргөцөг рүү шууд суваг (Face discharge waterways /FD/): Хамгийн зөөлөн хагарал бутралд орсон чулуулагт Q₃ стандартын давхар ялтастай хамт ашигладаг. Хушууны шууд сувгаар угаалт мөргөцөг рүү шууд очсоноор угаалт сайн явагдахын зэрэгцээ дээжийн угаагдал багасаж гарц сайжирна.

Хуйлруулагч сувагтай VORTEX: Угаалгын сувгийн энэ хэлбэр нь шингэний хуйлрал үүсгэж төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр цооногийн мөргөцгийн цэвэрлэгээг сайжруулдаг.

Матрицын өндрийн хэмжээ:

Матрицын 6 – 25 мм өндөр байх бөгөөд Boart Longyear компаниас анх гаргасан 25 мм –ийн өндөр “stage 3” хэмээх хушуу нь харьцангуй гүний цооногт тохиромжтой байдаг. Харьцангуй бага гүнтэй цооногт намхан матрицтай (6 мм) хушууг хэрэглэх бөгөөд нь ан цав ихтэй бутархай чулуулагт, дээж авалтын рейс богино үед ашиглахад илүү тохиромжтой байдаг.



Түгээмэл хэрэглэгдэж буй алмазан



Чиглэлт, салаа өрөмдлөгийн алмазан хушуунууд
/Directional and wedging bits/

Хайгуулын өрөмдлөгт түгээмэл хэрэглэгдэж байгаа хушууны загвар.

Орчин үеийн алмазан өрөмдлөгийн технологийн хөгжилд томоохон байр суурийг эзэлдэг, 1930 оноос түүхтэй Boart Longyear компаниас дээж сугалагчтай өрөмдлөгийн технологийн алмазан хушуу, дээж авагч, угаалгын сувгийн зохион байгуулалтын онцлогуудыг харгалзан дараах байдлаар стандартчилж гаргасан байна.

- Q ба QTK систем
- Q-P систем
- Q3 систем
- Q TT систем

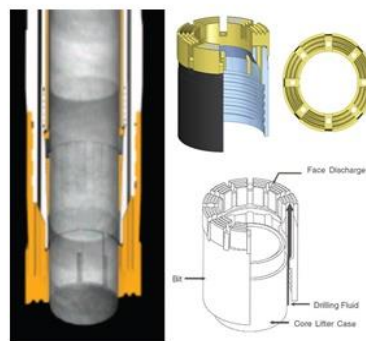
Q стандартын хэмжээ нь дээж хүлээн авагчийн эзлэхүүний хэмжээг A, B, N, H, P гэсэн таван хэмжээнүүдэд хувааж AQ, BQ, NQ, HQ, PQ гэж стандартчилдаг бөгөөд эдгээр нь түгээмэл хэрэглэгдэж байна.

Q-Системийн угаалгын суваг нь дээж баригчийн үүр (core lifter case) хушуу (Bit) хоёрын завсраар дээж рүү (керн) угаалт явагдахаар хийгдсэн байдаг.

Q TT –Системийн угаалгын суваг нь хушууны матрицын дундуур тусгайлан гаргасан сувгаар цооногийн мөргөцөг рүү шууд угаалт явагддаг байна.

Q TT –Системийн давуу талууд нь:

- Дээж угаагдахгүй гарц 100 %
- Хушуу болон яндангуудын элэгдэл бага
- Цооногийн мөргөцгийн цэвэрлэгээ сайн явагддаг



QTT Wireline Систем

Хайгуулын алмазан өрөмдлөгийн технологи

Өрөмдлөгийн үед алмазан хушууны матриц чулуулаг хоёр үрэлдсэнээр матриц элэгдэж алмазан ширхгүүд товойн гарч чулуулгийг зүсэж үрэх бөгөөд зүсэгдсэн нарийн үртэсүүд угаалгын шингэнээр тээвэрлэгдэж мөргөцөг цэвэрлэгдсэнээр чулуулагт нэвтрэлт явагдаж эхэлдэг.

Зөөлөн чулуулаг өрөмдөх хушуунд тавигдах шаардлага:

- Эргэх хурд бага байх боломжтой
- Алмазан ширхгийн хэмжээ том
- Угаалт илүү сайн байх шаардлагын үүднээс усны суваг том буюу шингэний зарцуулалтын коэффициент өндөр
- Хатуу матрицтай буюу элэгдүүлэлтэд тэсвэртэй байх.

Хатуу чулуулаг өрөмдөх хушуунд тавигдах шаардлага:

- Эргэх хурд өндөр байх боломжтой
- Алмазан ширхгийн хэмжээ жижиг
- Угаалгын суваг жижиг
- Зөөлөн матрицтай, хялбар ирлэгддэг буюу алмазан ширхгүүд товойн гардаг байх.

Түгмэл үет алмазан хушууны /impregnated/ өрөмдлөгийн технологийн үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд		BQ	NQ	HQ	PQ
Угаалгын шингэн зарцуулалтын хэмжээ (л/мин)		23-30	30-38	38-45	68-87
Эргэх хурд (эрг/мин)		1700	1350	1000	800
Хушуунд үзүүлэх хүндийн хүч (кН)		9-23	14-27	18-36	23-45
Чулуулагт нэвтрэх хурд (см/мин)	80 эрг/см	22	17	13	10
	100 эрг/см	17	14	10	8

Алмазан өрөмдлөгийн нэвтрэлтийн хэвийн оновчтой горимыг 1см өрөмдөхөд зарцуулагдах хошууны эргэлтийн тоогоор хязгаарлаж тогтоодог. Энэ нь 80-100 эрг/см байх ёстой. Өөрөөр хэлбэл чулуулгийг 1см өрөмдөхөд хушуу 80-аас 100 эргэх шаардлагатай

NQ Хушуугаар 1350 эрг/мин –ийн эргэлтийн хурдтай өрөмдөхөд нэг минутад 17 см нэвтрэх нь оновчтой бөгөөд үүнийг 1 см нэвтрэхэд өрөмдлөгийн сум хэд эргэхийг тооцвол:

$$1350 \cdot 1 / 17 = 79,4 \text{ эргэлт гэдэг нь ойролцоогоор } 80 \text{ эрг/см}$$

$$1 \cdot 79,4 / 1350 = 0,0588 \text{ минут буюу } 3,5 \text{ сек}$$

Зөвлөмж: Хэрвээ чулуулагт 1см нэвтрэхэд өрмийн хушуу 80-аас бага эргэж байвал элэгдэл их байх ба энэ үед өрөмдлөгийн тэнхлэгийн даралтыг багасгах замаар нэвтрэх хурдыг бууруулах буюу хушууны эргэлтийн тоог нэмнэ. Өөрөөр хэлбэл 80-аас бага эргэж байхад 1 см-ийн нэвтрэлттэй байвал өрөмдлөгийн тэнхлэгийн даралт их байна гэсэн үг юм. Ийм тохиолдолд хушууны дугаарыг 9 –ээс 7 хүртэл бууруулж хэрэглэх нь зүйтэй.

Хэрвээ чулуулагт 1см нэвтрэхийн тулд 100 –аас их эргэж байж нэвтрэч байвал хушуу мөлийсөн буюу ирлэгдэхгүй байна. Иймд тэнхлэгийн даралтыг нэмэгдүүлснээр нэвтрэх хурдыг нэмэх эсвэл эргэлтийн тоог багасгах шаардлагатай. Хэрвээ ингээд үр дүн гарахгүй бол хушууг бага дугаартайгаас өндөр рүү шилжүүлэн солих шаардлагатай (2-оос 6 хүртэл).

Алмазан хушууны элэгдэл

Алмазан хушууны хэт хурдан элэгдэлтийн шалтгаан:

- Хушууг серийн дугаар чулуулгийн хатуулаг элээх чанарт нийцүүлэн сонгоогүй үед
- Өрөмдлөгийн сумны тэнхлэгийн даралт, эргэлтийн тоо, угаалгын шингэний зарцуулалт оновчгүй үед
- Цооногийн мөргөцөг цэвэрлэгээ хангалтгүй явагдах үед
- Хагарал бутрал, ан цав ихтэй чулуулаг өрөмдөх үед технологийн горим оновчгүй үед

Цооногийн мөргөцгийн цэвэрлэгээ хангалтгүй явагдах үед, мөн матрицын онцлог серийн дугаарыг чулуулгийн хатуулаг элээх чанарт нийцүүлэн сонгоогүй үед матриц хэт хурдан элэгдэж цухуйн гарсан алмазан ширхгүүд сугаран унах ба сугарсан алмазан ширхгүүд матрицаа буцаж идэх бөгөөд ийм процесс үргэлжилснээр хушуу хэтэрхий хурдан элэгдэх нөхцөл үүсдэг. Мөн үүний эсрэгээр матриц элэгдэхгүй тохиолдолд алмазан ширхгүүд матрицаас цухуйж ил гарахгүй хушуу мөлийж чулуулагт нэвтрэх хурд багасах буюу нэвтрэлтгүй болно.

Хагарал бутралд орсон ан цав ихтэй чулуулаг өрөмдөх үед дээж (керн) угаагдаж цооногийн мөргөцөг орчмоор дахин бутлагдалтад орж хушуу болон өрөмдлөгийн угсраа янданг ихээр элэгдүүлдэг.

Хушууны элэгдлийн төрөл, шалтгааныг ангилсан байдал: (Boart longyear-аас гаргасан судалгаа)

Ердийн элэгдэл



Зөв элэгдээд дууссан



Зөв элэгдсэн хушуу

Ердийн бус элэгдэл



Аяга үүсгэсэн элэгдэл:
Нэвтрэлт (даралт) их эргэлт харьцангуй бага.



Гадагшаа налсан элэгдэл:
Угаалт хангалтгүй бага байсан. Насос, яндангийн ус алдалтыг шалгах



Дотор голч элэгдсэн:
Дээж хаягдаж өрөмдөгдсөн, угаалт хангалтгүй. Дээж авагчийг шалга, тохируул.



Гадар голч элэгдсэн:
Циркляц бага, Нарийссан, чичиргээ үүснэ. Шингэний урсгалыг нэм, эргэлтийг өөрчил



Хушуу ирлэгдээгүй:
Хайргаар ирлэх, бусад аргыг ашиглаж ирлэх.



Усны суваг цуурсан:
Хэт ачаалсан, дотор яндан хуурай шидсэн, хушууг механикаар базаж хагалсан.



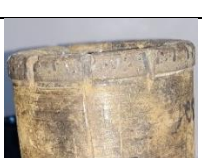
Шатаасан:
Шингэн дутагдсан, хэт их дарсан. Насос болон янданг шалга, дотор янданг тохирүүлэх.



Алмазан ширхгүүд хэт ил гарсан:
Матриц нь алмазнаас хэт түрүүлж элэгдсэн. Хэт их дарсан. Эргэлтийг нэм, доод серийн хушууг сонго.

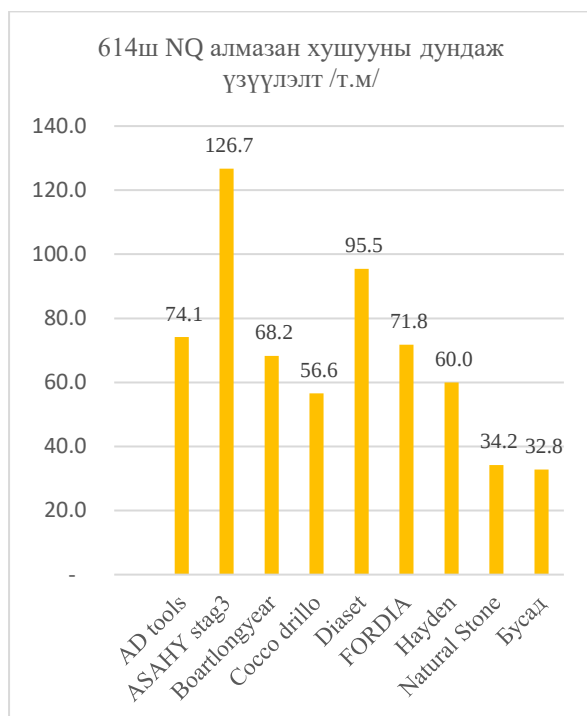
Эрдэнэтийн – Овоо бүлэг ордын хайгуулын өрөмдлөгийн алмазан хушууны элэгдлийн судалгаа:

Эрдэнэтийн – Овоо ордын баруун хойд (ил уурхай) хэсэг болон төвийн хэсэгт гүйцэтгэсэн өрөмдлөгийн ажилд зарцуулагдсан алмазан хушуунуудын элэгдлийг төрлөөр нь ангилж үзэхэд хэвийн жигд элэгдсэн хушуу 34 хувийг эзэлж байгаа бол 66 % нь зүй бусаар элэгдсэн байна.

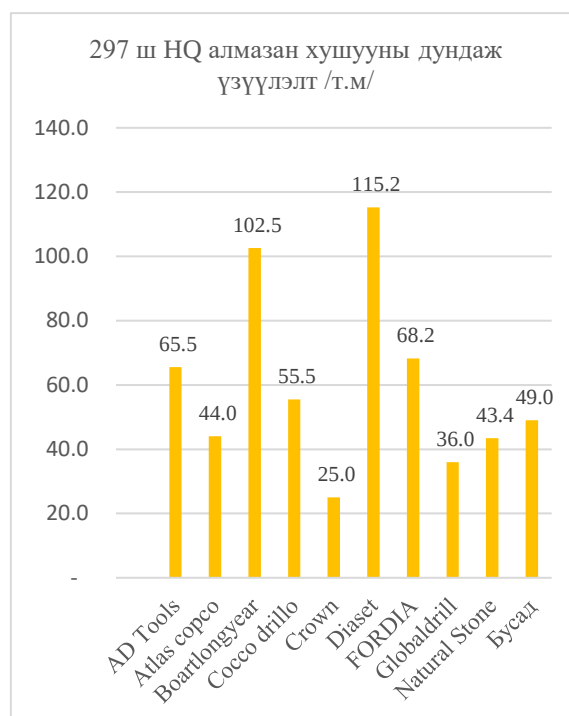
Элэгдлийн төрөл		HQ хушуу %	NQ хушуу %	PQ хушуу %	Нийт хушуунаас %
	Гадар	17	17	17	17
	Дотор	32	33	26	32
	Ховилдсон	13	17	5	15
	Матриц унасан	6	1	7	3
	Жигд	32	33	45	34
Нийт %		100	100	100	100

Үүнээс дүгнэж үзэхэд: Алмазан хушуунуудын матриц бүрэн элэгдэж дуусаагүй байхад хушуу аль нэг хэсгээрээ түрүүлж элэгдсэнээр хушууны хувийн үзүүлэлт муудаж хайгуулын ажлын өртгийг өсгөж байна. Өрөмдлөгийн технологийн багаж хэрэгслийн зардлын 17 % -ийг алмазан хушуу дангаараа эзэлдэг.

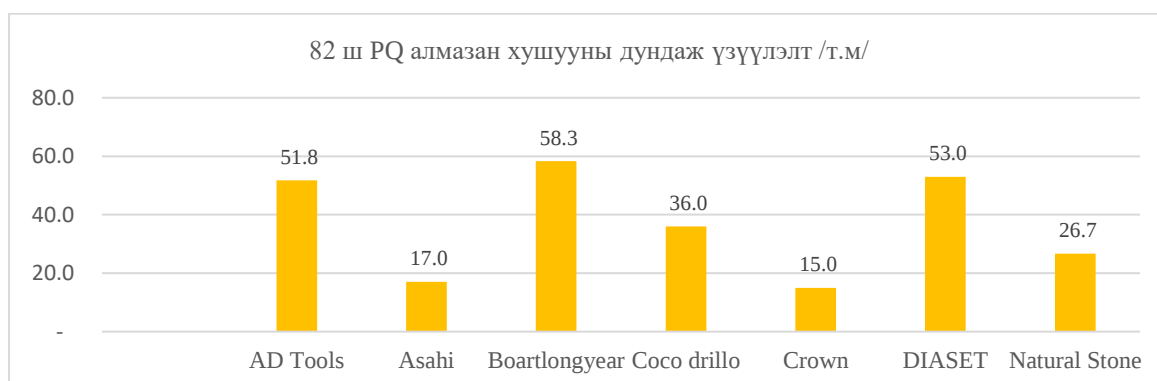
Сүүлийн 4 –н жилд гүйцэтгэсэн хайгуулын өрөмдлөгийн ажилд зарцуулсан алмазан хушуунуудын дундаж үзүүлэлтийг брэнд тус бүрээр нь харьцуулж үзүүлэв.



614 ширхэг NQ хушуугаар 41138 т.м өрөмдлөг гүйцэтгэсэн.



297 ширхэг HQ хушуугаар 22708 т.м өрөмдлөг гүйцэтгэсэн.



82 ширхэг PQ хушуугаар 3534 т.м өрөмдлөг гүйцэтгэсэн.

Ордын төвийн болон баруун хойд хэсгийн чулуулгууд геологийн хагарал ан цав, уурхайн олон жилийн ашиглалтын хүчин зүйлээс шалтгаалан маш их хагарал бутралтай байгаа нь доорх чөмгөн дээжээс тодорхой харагдаж байна.



Ордын баруун хойд хэсгийн баруун хойд жигүүрээс зүүн урд чиглэлд, мөн ордын төвийн хэсэгт өрөмдлөг маш хүндрэлтэй явагддаг бөгөөд дээж бутархай, дээжийн угаагдал их байдаг.

Хайгуулын ажилд зарцуулагдсан алмазан хушуунуудын 49 % нь дотор, гадар хэсгээрээ түрүүлж элэгдсэн нь энгийн угаалгын сувагтай хушуу тохиромжгүй байгааг илэрхийлж байна.

Энгийн угаалгын сувагтай хушуугаар ажил гүйцэтгэх үед угаалгын шингэний урсгал дээж рүү 35° - 45° -ын налууугаар 25-35 л/мин –ийн зарцуулалттайгаар шахагдах бөгөөд энэ үед бутарсан жижиг ширхэгтэй хэмхдэснүүд цооногийн мөргөцөг рүү туугдан дахин бутлагдалтад орж хушууны дотор болон гадар хэсгийг хүчтэй элэгдүүлдэг.

Судалгааны явцад энгийн NQ хушууны угаалгын сувгийг өөрчлөн нүүрний сувагтай болгож, дотор яндангийн зайг шахаж бутархай чулуулагт туршилтаар өрөмдлөг явуулж үзсэн. Энэ үед дээжийн угаагдал болон хушууны элэгдэл багасаж, уг хушуу 129 метр явсан. Энэ нь Эрдэнэтийн-Овооны бутархай чулуулагт QTT системийг ашиглах нь тохиромжтой гэдгийг илэрхийлж байна.

Дүгнэлт

Эрдэнэтийн–Овоо ордын баруун хойд болон төвийн хэсэгт явуулах хайгуулын өрөмдлөгийн алмазан хушууны сонголтод хушууны брэнд, хатуулгыг анхаарахын зэрэгцээ хушууны угаалгын суваг матрицын загварыг голчилж үзэх нь чухал юм. Мөн түүнчлэн дээж баригчийн үүр дотор яндангийн зайг хааж, угаалгын шингэний бодис, шингэний цэвэрлэгээ, циркуляцад анхаарал тавьж технологийн үндсэн горимыг барьж ажиллах нь зүйтэй. Boart Longyear компаниас гаргасан QTT технологийг авч ашиглаж болох юм. Тусгайлан Эрдэнэтийн – Овоо ордын онцлогт нийцсэн хушууны загвар зохион бүтээж өрөмдлөгт нэвтрүүлэх боломж бас байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав.Ж. *Өрөмдлөгийн онол* УБ. ШУТИС. 2004. 109х
- [2] Төвхөө.Л. *Өрөмдлөгийн процессын мэдээлэл боловсруулалт, загварчлал, оновчлол* УБ. 2009
- [3] James D.Cumming. *Diamond drill handbook*. Third Edition Copyright 1975
- [4] Longyear *Bits and accessories* Global product catalogue 2009
- [5] Пономарев П.П., Васильев В.И. *Технология алмазного бурения*. Текст лекций. Ленинград 1989. 47с
- [7] Пономарев П.П. *Алмазное бурение трещиноватых пород*. –Л. Недра, 1985 -144с.
- [8] Блинов Г.А и др. *Амазосберегающая технология бурения* /В.И.Васильев, М.Г.Глазов и др . Недра, 1989. 184с.

TO CHOICE PARAMETERS CONDITION DRILLING STRING WELL

Viktor A. Morozov Mikhail V. Dvoynikov*

* Saint-Petersburg mining university, Russia, Saint-Petersburg

e-mail: *viktor.morozov.92@mail.ru**dvoynik72@gmail.com

Abstract

Based on the results of research, the values of the boundaries of auto-oscillation system "drill bit – screw downhole motor – drill pipe column". Computational and in-situ experimental studies are performed as a result of the graph dependences is described operation system "drill bit – screw downhole motor – drill pipe column".

A method determining stable work screw downhole motor with calculating dynamics drill pipe column and rock – cutting tools is proposed. The recommendations are stated of the choice parameters mode drill of obliquely straight sections of wells by the combined method. Research results are applicable at stage protect parameters operational control mode and management drilling process.

Key words: drilling of wells; parameters condition directional drilling well; drill bit; screw downhole motor; drilling pipe column.

Increasing hydrocarbon production by developing, for example, offshore fields, as well as additional development of previously drilled areas is involved the presence of complexly constructed well profiles, the trajectories of which may contain curved and straight sections of long distances. Implementation of such profiles involves the use of a rotary controlled system (RCS) as a drill bit drive, or a screw downhole motor (SDM). The use of expensive RCS is economically unsuitable. Therefore, in most of the cases (70-80 %), such wells are drilled by using SDM in Russia.

It was established that during drilling of directional and horizontal wells using SDM, part of the axial weight is not translated on drill bit due to the resistance force between well walls and drill column (DC). To make the required weight on the drill bit in the long directional section, complex drilling methods are used. These methods are based on the complex operation of the DC and SDM which is synchronous by transmission of torque to drill bit, using the rotor or top drive simultaneously.[1-12]

Vibration acceleration (dB) on different frequency (from 3 Gz to 40 kGz) has been fixed in three orthogonal trends x, y, z with synchronous measure of SDM energy characteristic. Levels vibration speed, vibration acceleration and amplitudes can be shown using the following equations [7]:

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{v_0}, \quad L_a = 20 \lg \frac{a}{a_0}, \quad (1)$$

$$A = \frac{1}{2\pi f} \cdot v(a). \quad (2)$$

Results of ordeal work process hydro machine with consideration its vibration acceleration and amplitudes corpus beats on different work mode are imaged on figure 1,2.

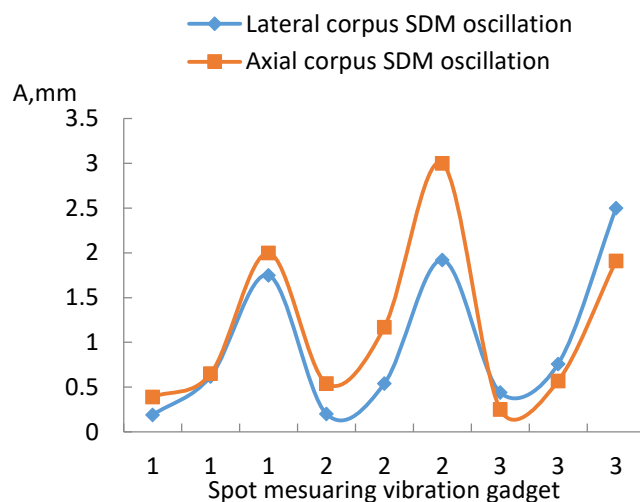


Fig 1. Amplitude vibrations in dependences in different spot installation on body screw downhole motor ДГР 178М.7/8.37

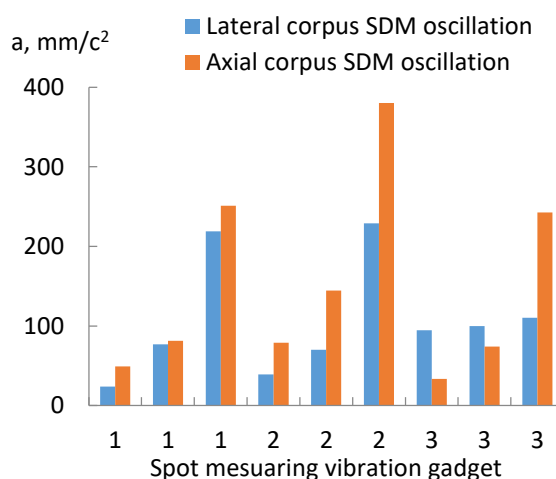


Fig 2. Range of vibration acceleration in dependences in different spot installation on body screw downhole motor ДГР 178М.7/8.37

Result of research corpus vibration motor ДГР – 178М.7/8.37 showed values vibration acceleration on length was different from each other. For example, (d. 1) in the top part of power section for the shaft speed of 5 s^{-1} (300 rpm), the values of vibration accelerations of the lateral corpus vibration had been changed from 24 to 219 mm/s^2 that accordance change amplitude beats from 0,19 to 1,75 mm values vibration acceleration axial vibration of corpus had been changed from 49 to 251 mm/s^2 that accordance changes amplitude beats from 0,39 to 2 mm mm (figure 1,2).

Maximum values corpus amplitude and vibration acceleration lateral and axial oscillation determined on frequency 5 s^{-1} (300 rpm) in middle part power section and respectively 1,92 and 3 mm, 229 and 380 mm/s^2 .

Results of research changes amplitudes lateral and axial oscillation depending at moment shaft SDM is shown on figure.

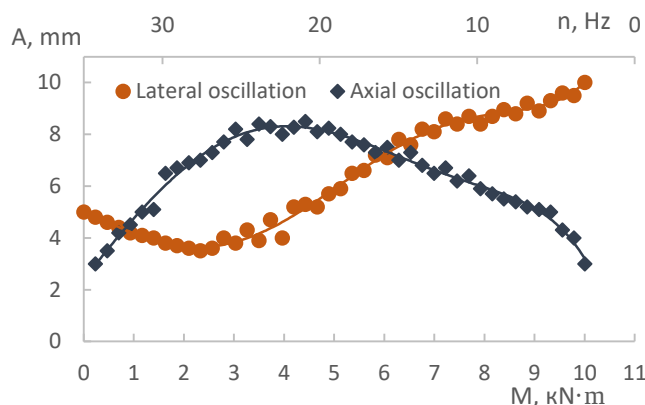


Fig 3. Average amplitude (with respect to the body length) in lateral and axial oscillations in dependence of SDM shaft moment

Analysis of investigation results showed optimum frequency interval of SDM body beats is from 35 to 24,5 Hz. Axial and lateral vibration depends from moment on shaft SDM. In the regime of motor work, amplitude of lateral body beats is 5 mm, while the amplitude of axial oscillations is not more than 3mm. This is due to the act of skew moments on the working organs (WO). Resistance moment on shaft SDM made descend amplitude lateral vibration corpus to 3,5 – 4 mm, amplitude axial vibration increase to 7,3 - 8 mm. Increasing resistance moment from 1 to 4,5 kN·m motor body lateral vibration to 5 - 6 mm and descend corpus motor axial vibration to 7,3 - 8 mm. Frequency rotation descend to 24,5 Hz (210 rpm), it is 30% power of idle SDM – optimum exploitation SDM. Extremal mode of work SDM is resistance moment step up from 4,5 to 9 kN·m. Beats frequency decreases to 3,5 Hz (30 rpm), as a result of which amplitude of lateral SDM body intensively from 6 to 10 mm, while the axial vibration amplitude decreases from 8 to 2 mm (figure 3).

Research boundary auto-oscillation system “drill bit – screw downhole motor – drill string” in transmission circling move process for making bottom of well deeper was attracted mathematic model drilling column prototype was introduced E.K. Junin and V.K. Hegai. In a result theoretical research was adjusted conditions developed circling auto-oscillation and boundary time stop of tool for eduction values stable work parameters of protection active dynamics system[8].

Then,

$$\begin{cases}
 P = \frac{G_3 J_3}{\lambda_3} \left(n_0^2 \frac{1 + k e^{\frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3}}}{1 - k e^{\frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3}}} \right), \\
 P_0 = \frac{\frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} P \cdot \left(\operatorname{ch} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} + \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} + \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) + k \operatorname{ch} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} - \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} - \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) \right)}{1 - k e^{\frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3}} n_0 \left(\operatorname{sh} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} + \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} + \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) + k \operatorname{sh} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} - \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} - \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) \right)}, \\
 P_H = \frac{\frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} P \cdot \left(\operatorname{sh} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} + \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} + \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) + k \operatorname{sh} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} - \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} - \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) \right)}{1 - k e^{\frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3}} n_0 \left(\operatorname{ch} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} + \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} + \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) + k \operatorname{ch} \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} - \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} - \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) \right)}, \\
 n_0^* = \frac{1 - k^2}{\operatorname{sh}^2 \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} + \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} + \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right) + k \operatorname{ch}^2 \left(\frac{\mu_1 L_1}{2\lambda_1} - \frac{\mu_2 L_2}{2\lambda_2} - \frac{\mu_3 L_3}{2\lambda_3} \right)};
 \end{cases} \quad (3)$$

According system is recorded (3) calculate and display results on graphs (Fig. 4), taking into account the following parameters:

$$\begin{aligned} L_1 &= 1800, L_2 = 190, L_3 = 10, J_1 = 5,841 \cdot 10^{-6}, \\ J_2 &= 1,941 \cdot 10^{-6}, J_3 = 4,928 \cdot 10^{-6}, k = 0,106, \\ G_1 &= G_2 = G_3 = 8 \cdot 10^{10}, \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3200; \\ n_0 &= [0;7]; \mu_1 = 0,1; \\ \mu_2 &= 0,2; \mu_3 = 0,3. \end{aligned}$$

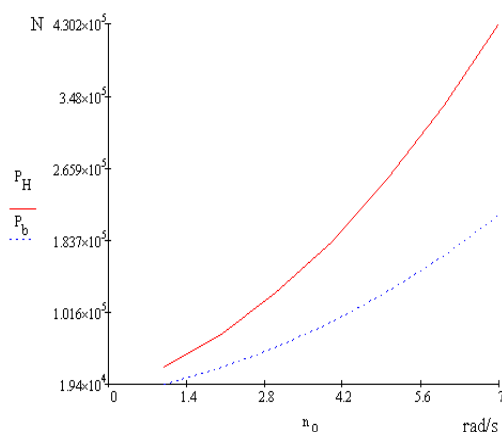


Fig 4. Boundary auto-oscillation system “drill bit – screw downhole motor – drill string”

Graph spect boundary auto – oscillation system “drill bit – screw downhole motor – drill string” by effect dynamic axial weight on bit in transmission cross-section circling move process with them does bottom of well deeper was imagined (Fig. 4). Commensuration research result vibration corpus screw downhole motor on stand conditions with values boundary auto-oscillation drilling column is calculated and helped determent diapason stable work system “drill bit – screw downhole motor – drill string”. Values arrange under line marked axial weights bottom boundary auto – oscillation (P_b) means absent of rotation vibration of tool, between (P_H) and (P_b) boundary – temporarily stop (wedging up), higher (P_H) boundary auto – oscillation – breaking (out of rotation). Data of research axial weight on bit according auto-oscillation boundary which showed axial weigh from 20 to 40 kN with rotation of frequency drill pipe column in diapason from 0,2 to 1,5 Gz (from 12 to 90) is suffice practical values and conditions optimal work screw downhole motor ДГП 178М.7/8.37.

Calculation dynamics with exploration data measuring devices (gyroscope campus and triposition accelerometer) stable work system “drill bit – screw downhole motor – drill string” does possible determent vibration. Correction of amplitude and vibration acceleration oscillation with calculation properties mining rock can produces in real time protection.

Approbation of the research results carried out during the drilling of the interval from 1204 to 1250 m. The tool set following used: PDC bit with a diameter of 220 mm; screw downhole engine ДГП 178 7/8.37; block of measuring devices; string of thick-walled drill pipes with a diameter of 155 mm and a length of 100m; hydro-mechanical yass with a diameter of 165 mm and a length of 7.36 m; string of drill pipes with welded locks with a diameter of 140 mm (ТБС 140х11) the rest.

According to the station of geological and technological control, and gas logging data on the beginning the depth of the bottom was 1204 m. Drilling was carried out with axial weight on bit equal 60 kN and a rotational speed of the top drive 60 rpm. RMS acceleration longitudinal and transverse vibrations was up to 70g m/s², and the amplitude of the 12 mm.

Consequence and recommendation

Results of experimental investigation on the oscillations of the SDM body showed that in the idle mode decreasing the rotation frequency no more 30 % of maximum frequency of shaft rotation leads to stable work system “drill

bit – screw downhole motor – drill string”. Meanwhile, the moment is ranged from 1 to 4,5 kN·m, which is enough to implement volumetric destruction mining rock.

In extremal conditions of motor operation (maximum power condition), oscillation amplitude in the bottom part of the motor sharply increases, which leads to half-wave twists in drill string tool instability.

Improve mathematical model used determine the regime parameters of drilling, which lead to drill column stability by regulating the dynamics of the system “drill bit – screw downhole motor – drill string”. At the stage of planning the parameters drilling regime of obliquely or straight sections of the well proposed method of calculation boundaries auto-oscillations the composite rod. The prediction about the resonance occurrence reduces the variety of an emergency in the process work the dynamically active system “drill bit – screw downhole motor – drill string”.

References

- [1] Baldenko D.F., Baldenko F.D., Gnoevykh A.N. Single-Screw Hydraulic Machines: in 2 Vol. Moscow, OOO IRTS Gazprom Publ., 2007. T. 2: Screw Downhole Motors. pp. 31-35.
- [2] Bobrov M.G. Investigation of Transverse Vibrations of a Screw Downhole Motor. Cand. Tekhn. Sci. Diss. Moscow, 2000. 171 p.
- [3] Dvoynikov M.V. Technology of Drilling Oil and Gas Wells by Modernized Screw Downhole Motors. Doct. Tekhn. Sci. Diss. Tyumen', 2011. 360 p.
- [4] Lebedev N.F. Dynamics of Hydraulic Downhole Motors. Moscow, Nedra Publ., 1981, pp. 235-244.
- [5] Goldobin D.A. Development and Investigation of Screw Downhole Motors with Lightweight Rotors and Reinforced Stators. Cand. tekhn. sci. diss. Moscow, 2012. 148 p.
- [6] Dvoynikov M.V., Blinov P.A., Morozov V.A. Drilling Sites Parameters Optimization for Stabilization of Zenith Angle. Higher Educational Institutions News. «Oil and Gas», 2016, No. 6, pp. 65-71.
- [7] Dvoynikov M.V., Ovchinnikov V.P., Bud'ko A.V., Prolubshchikov S.V. Survey of Transversal Vibrations of Screw Down-Hole Motor. Drilling and Oil, 2010, No. 1, pp. 10– 12.
- [8] Yunin E.K., Khagai V.K. Dynamics of Deep Drilling. Moscow, Nedra-Biznestsent Publ., 2004. 286 p.
- [9] Kirsanov A.N., Zinenko V.P., Kardyshev V.G. Drilling machines and mechanisms M., Nedra, 1981. – pp. 28 – 62.
- [10] Gandgumyan R.A., Simonyantc S.L. On a question about research vibration drilling column like events process. Construction oil and gas well on land and on sea. №3. 2018, pp. 5– 8.
- [11] Lui Hong, Irving P. Girsang, Jaspreet S. Dhupia, Identification and control of stic-slip vibrations using Kalman estimator in oil-well drill string. Journal of Petroleum Science and Engineering 140. 2016. – pp. 119 – 127.
- [12] Huang Mingxina, Wang Yua, Liu Baolina ,Gao Mingshuaia, Wang Liguanga. Development of Downhole Motor Drilling Test Platform. Geological Engineering Drilling Technology Conference (IGEDTC), New International Convention Exposition Center Chengdu Century City on 23rd-25th May 2014. Procedia Engineering 73 (2014)– pp. 71 – 77

ГАЗРЫН ТОСНЫ ЦООНОГИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ПРОГРАММ АШИГЛАЛТ

С.Сийлэгмаа

ШУТИС, ГУУС

e-mail: ssiilegmaa@must.edu.mn

Хураангуй:

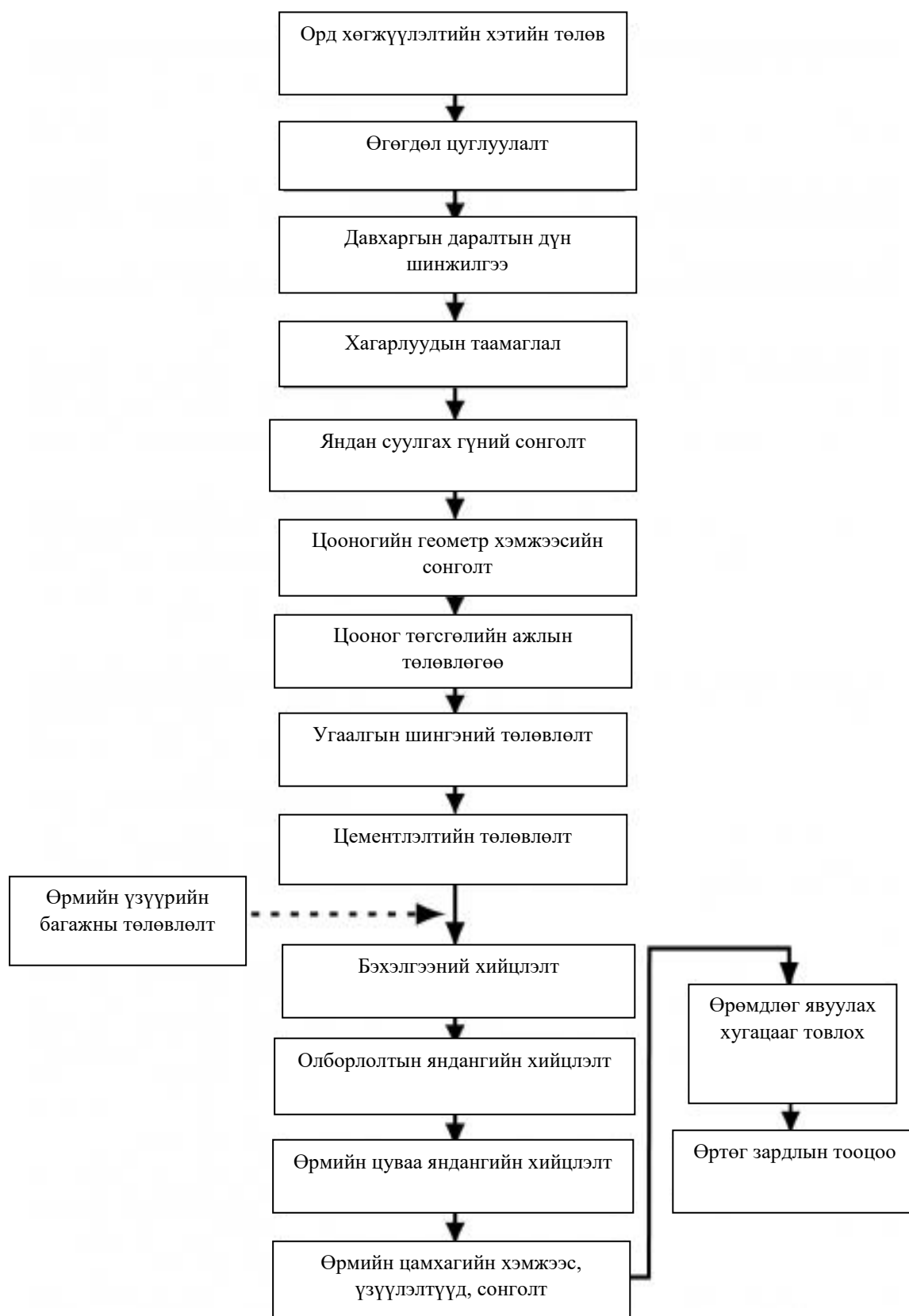
Монгол Улсын хэмжээнд нийтдээ 1400 орчим газрын тосны цооног өрөмдөгдсөнөөс Дорноговь аймгийн Зүүнбаян сумын нутагт байрлах Зүүнбаян, Цагаан элсний ордод 130 гаруй цооног, Дорнод аймгийн Матад, Халхгол сумын нутагт байрлах Тамсагбулаг, Тосон-Уул ордуудад нийтдээ 1300 орчим цооног өрөмдөгдсөн байна [1]. Цаашидаа ч тодорхой тооны цооногууд Монгол улсын нутаг дэвсгэрт өрөмдөгдөх нь тодорхой юм. Гэхдээ шинээр өрөмдөгдөх газрын тосны цооногуудыг Монголын үндэсний өрмийн корпорацийн монгол инженерүүд өрөмдөх нь чухал асуудал билээ. Газрын тосны цооног өрөмдөх төслийн гүйцэтгэл нь өмнөх цооногуудын өрөмдлөгийн үед цуглуулсан мэдээлэл, 3D, 4D хайгуулын судалгааны үед цуглуулсан мэдээлэл, агаар сансрын зураглалын тайлал, цахилгаан хэмжилтийн өгөгдөл зэрэг дээр үндэслэсэн нарийн нягт тооцоон дээр тулгуурладаг билээ. Мөн газрын тосны өрөмдлөг нь маш өндөр үнэ өртөгтэй үйл ажиллагаа учраас хэрэв цооногийн өрөмдлөгийн төслийг буруу, дутуу тооцоолон гүйцэтгэвэл ихээхэн хэмжээний эдийн засгийн хохиролд орно. Тэгвэл бидний амьдарч байгаа өнөөгийн мэдээллийн эрин үед газрын тосны цооногийн өрөмдлөгийн төслийг янз бүрийн компьютерийн програмуудыг ашиглан гүйцэтгэдэг болжээ. Эдгээр програмуудаас сонгон ашигласнаар ихээхэн хэмжээний үйл ажиллагаанууд хөнгөвчлөгдөхөөс гадна өгөгдлийн сан бүрддэг давуу талтай байна. Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд хамгийн түгээмэл ашиглагддаг програмууд, ажиллагааны зарчмыг мэдээлэх зорилго тавьлаа.

Түлхүүр үг: өртөг, мэдээлэл цуглуулалт, төсөл боловсруулалт, гүйцэтгэл, хяналт, сайжруулалт

Оршил

Газрын тосны цооногийн өрөмдлөгийн төслийг гүйцэтгэхэд хамгийн чухал үзүүлэлтийн нэг нь төслийн өртгийг бодит өртөгтэй харьцуулах байдаг. АНУ-д гэхэд нэг газрын тосны цооногийн өрөмдлөгт нь 1000\$ зарцуулна гэж төсөвлөөд, 1000000\$ зарцуулах тохиолдол ч байдаг.

Харамсалтай нь, газрын тосны цооног өрөмдлөгийн төсөв гаргах нь бодит тооцооны тоон хэмжээнээс зайлсхийлсэн байдлаар хийгдэж ирсэн түүхэн уламжлалууд их байдаг. Үүний сөрөг үр дагавар нь цооногийг өрөмдөхөд шаардагдах бодит эцсийн өртөг нь маш ихээр нэмэгдсэн байдлаар илэрдэг. Ингээд өгөгдөл цуглуулгын ажлын зардлаа танах оролдлогуудыг хийдэг. Тэгвэл хангалттай хэмжээний өгөгдөлтэй байх нь дараа дараагийн цооногуудын өрөмдлөгийн зардлыг бууруулах үндэс болдог байна. Ихэнх цооногуудын төслийг өрөмдлөгийн явцад үүсч болох эрсдэлүүдийн талаарх мэдээлэлгүйгээр гүйцэтгэдэг. Энэ нь цооног өрөмдлөгийн эхний үе шатны санхүүжилтийн дутагдлын эрсдэлд оруулдаг. Цооногийн төсөл хийх гэдэг нь нарийн нягт дараалалтай үйл ажиллагаа билээ. Төслийг боловсруулж эхлэхийн өмнө зарим зүйлсийг урьдчилан тогтоосон байх шаардлагатай байдаг. Жишээ нь, өрмийн угаалгын шингэний хувийн жингийн төлөвлөлт нь цооног бэхлэгээний үйл ажиллагаанаас өмнө гарсан байх ёстой, учир нь угаалгын шингэний жин нь яндан хоолойд тодорхой хүчдэлээр үйлчилдэг билээ [5].

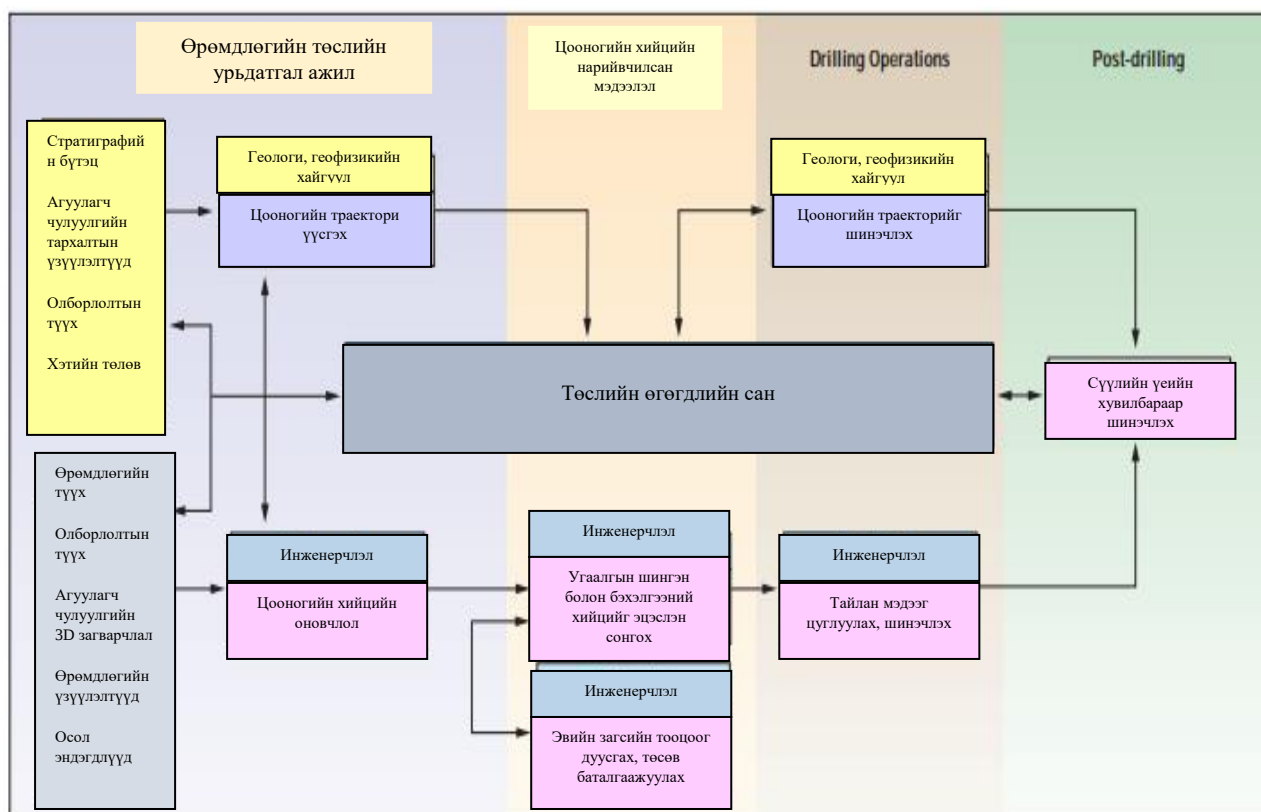


Зураг 1. Газрын тосны өрөмдлөгийн цооногийн төслийн дараалал, бүтэц

Өрмийн үзүүрийн багажны төлөвлөлт нь өмнөх цооногуудын мэдээллүүдэд дүн шинжилгээ хийгдэж дууссаны дараа хэзээ ч хийгдэж болно. Өрмийн үзүүрийн багажны төлөвлөлт нь бөглөсөн цооногуудаас авсан өрмийн үзүүлэлтүүд дээр ихэвчлэн суурилдаг. Гэхдээ өрмийн үзүүрийн багажны сонголтонд угаалгын шингэний төлөвлөлт (*газрын тосны угаалгын шингэний цүүцнүүд нь политалст алмаазан хийцтэй байдаг гэх мэтчилэн*) ихээхэн нөлөөлөлтэй байдаг. Бэхэлгээний яндангийн диаметр нь цүүцний хэмжээг хязгаарлах үндэс болдог.

Бэхэлгээний болон олборлолтын цуваа яндангууд нь хоорондоо нягт уялдаа холбоо бүхий хийцтэй байх ёстой. Энэ нь олборлолтын яндангийн бэхэлгээний хувьд бүр ч чухал. Олборлолтын цуваа яндангийн хийцлэлтийн шалгуур нь олборлолтын яндангийн бэхэлгээний өргөсөлтийн диаметр бөгөөд өргөсөлтийн хэсгүүдэд пакериас олборлолтын яндан руу үйлчлэх хүч үүссэнээр олборлолтын яндангийн бэхэлгээнд нөлөөлөх магадлал байдаг. Харамсалтай эдгээр тооцоонууд нь маш нарийн төвөгтэй бөгөөд ихэнхдээ хийгдэхгүй орхигддог. Цооног төгсгөлийн ажлын төлөвлөлтийг өрмийн төслийн эхний шатанд заавал урьдчилан судалж үзсэн байх ёстой. Цооног төгсгөлийн ажлын анхдагч нөлөөлөл нь бэхэлгээний ба олборлолтын яндангийн хэмжээг томруулах шаардлагатай эсэхийг тодруулахад илэрнэ. Мөн түүнчлэн цооног төгсгөлийн ажлаас хамааран өндөр бат бэхтэй олборлолтын яндан ашиглах эсвэл онцлог хийцтэй урт жийргэвчэн холбогч ашиглах шаардлагатай эсэхийг шийдвэрлэдэг.

Газрын тосны цооногийн өрөмдлөгийн төслийн ерөнхий бүдүүвчийг доорх зурагт үзүүлэв. Энэ нь хэд хэдэн бие биеэ орлох хувилбаруудтай байх ёстой.

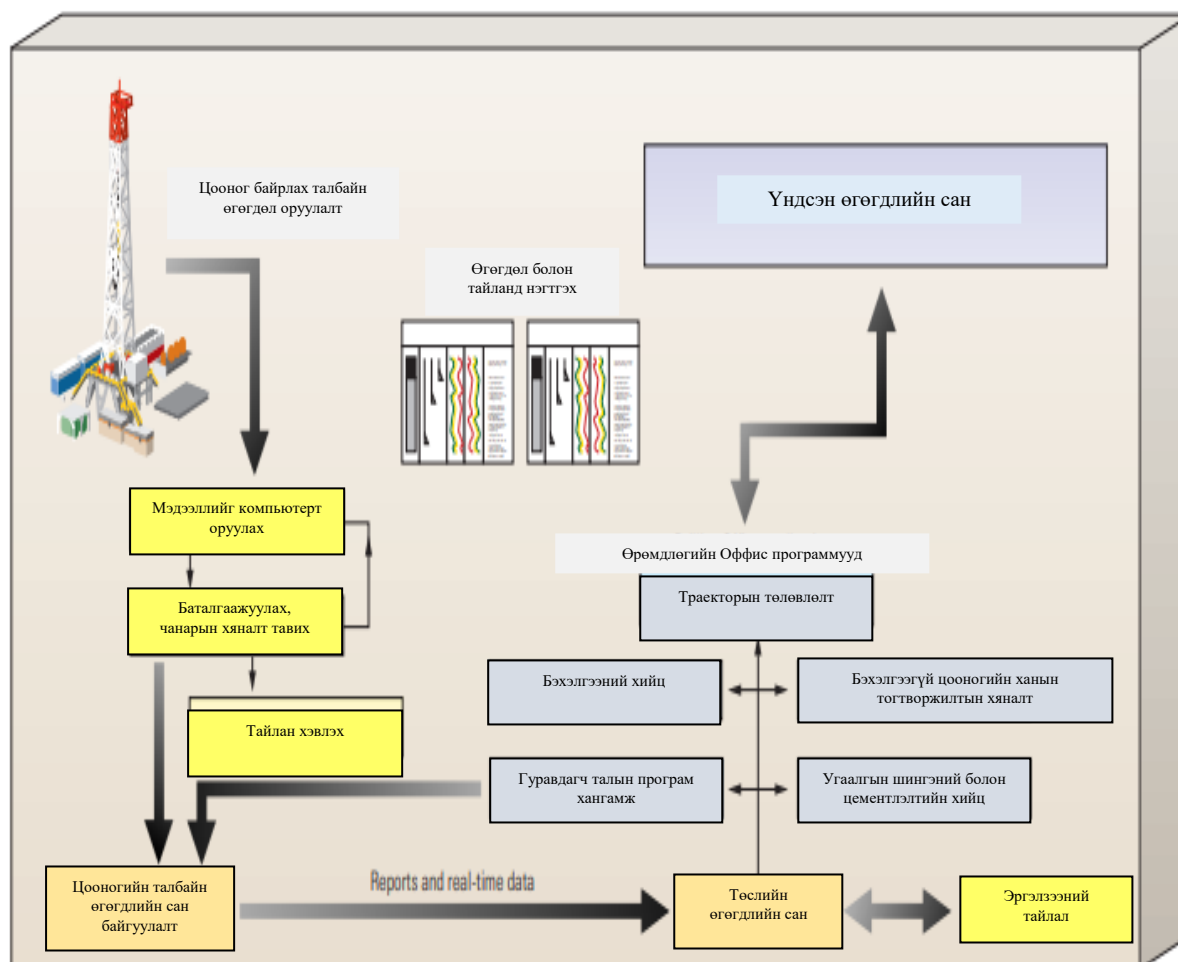


Зураг 2. Газрын тосны өрөмдлөгийн цооногийн өрөмдлөгийн төслийн төгс загвар

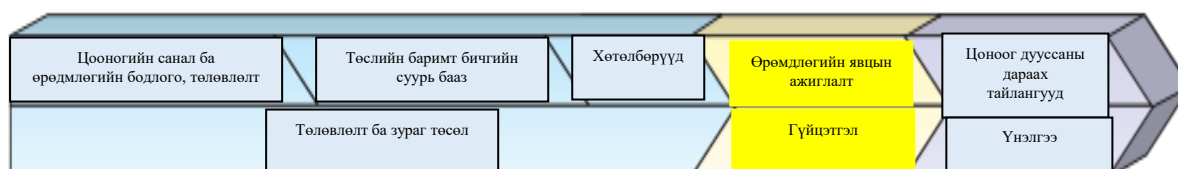
Энэ нь өрөмдлөгийн үйл ажиллагаа явагдах ёстой төгс загвар бөгөөд газрын гүний талаарх ижил мэдээллүүдболон загварчлалуудыг ашиглан тухайн багийн гишүүд ажлын дарааллыг богиносгож болно[2]. Үйл ажиллагааны үе шат тус бүрт цаг хугацаа, мөнгийг хэмнэх зорилго тавигддаг. Буруу,

алдаатай шийдвэрүүдийг өрөмдлөгийн үйл ажиллагааны эхний шатанд нь хасах, болиулах арга хэмжээг авч байх хэрэгтэй. Өрөмдлөгийн явцад цуглуулж байгаа өгөгдлүүд нь өрөмдлөгийн үйл ажиллагааг цааш нь илүү оновчтой үргэлжлүүлэх боломж олгодог. Өрөмдлөгийн цооног төгсгөлийн ажил хийгдсэний дараа дараагийн өрөмдлөгийн ажлын дэс дарааллыг сайжруулахад хэрэглэх зорилгоор өгөгдлийн сангаа баяжуулж байх хэрэгтэй.

Газрын тосны цооногийн өрөмдлөгийн төсөл гүйцэтгэх программууд хэрхэн ажилладаг талаарх бүдүүвчийг доор үзүүлэв.



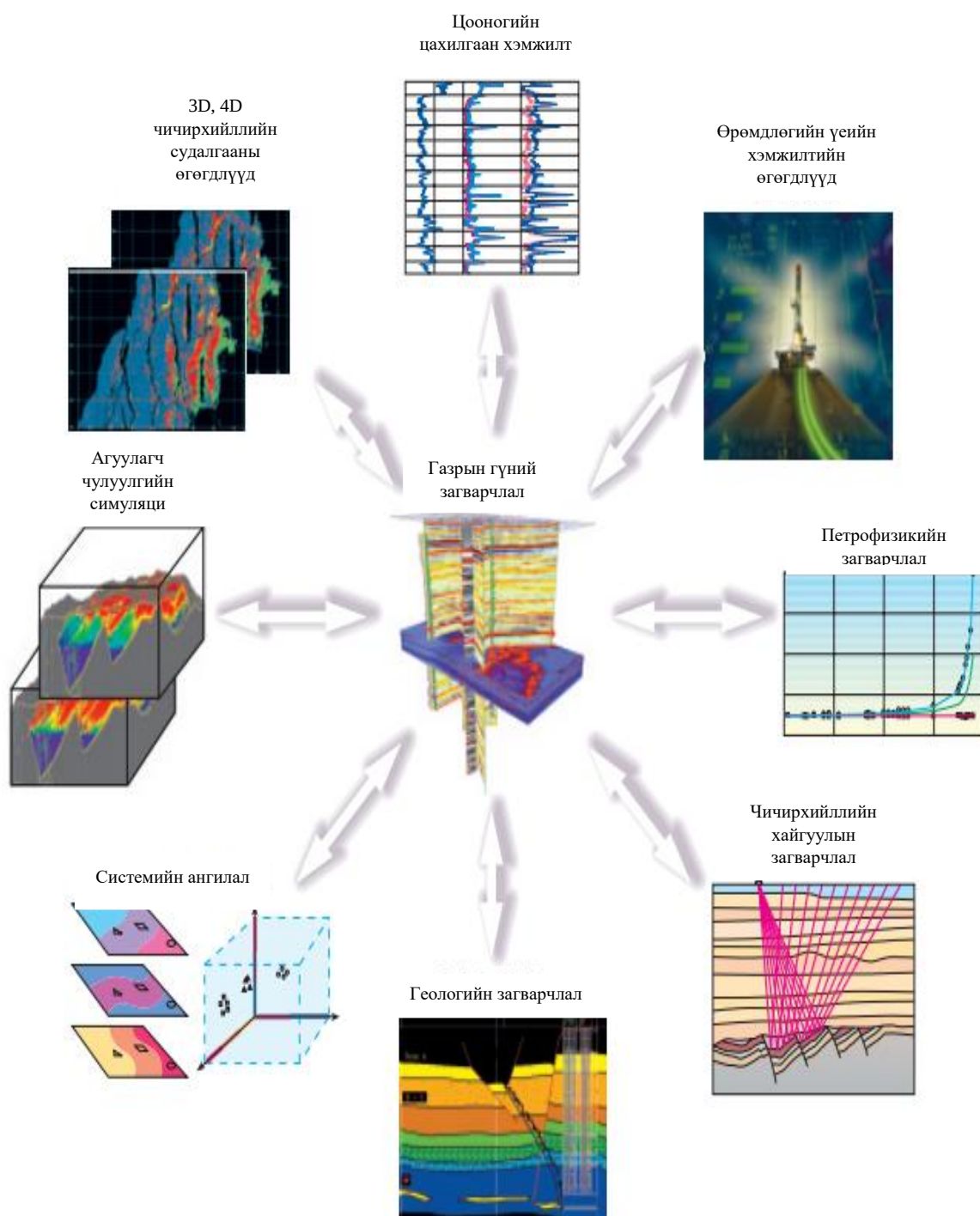
Мэдлэгийн менежмент болон шийдвэр дэмжих хэрэгслүүд



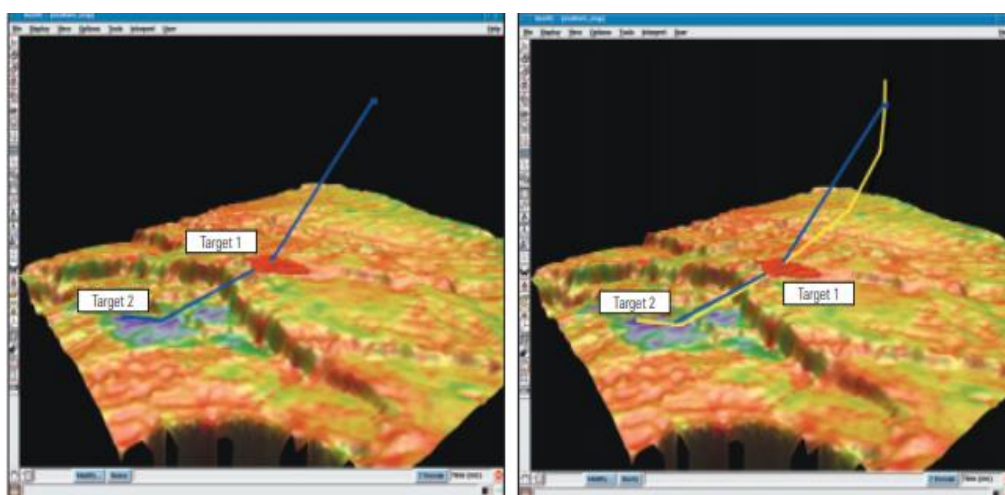
Зураг 3. Газрын тосны өрөмдлөгийн цооногийн төсөлд программ ашиглалт

1. Цооног өрөмдлөгийн явцад ашиглагдаж буй программууд

Программуудад цооногийн цахилгаан хэмжилт, 3D, 4D чичирхийллийн судалгааны өгөгдлүүд, өрөмдлөгийн үеийн хэмжилтийн өгөгдлүүд зэргийг оруулж өгснөөр агуулагч чулуулгийн симуляци хийх, петрофизикийн загварчлал гаргах, системийн ангилал хийх, геологийн загварчлал боловсруулах, чичирхийллийн хайгуулын загварчлал, эцсийн дүнд газрын гүний загварчлал гаргах боломж бүрэн бүрддэг байна [3].



Зураг 4. Газрын тосны өрөмдлөгийн цооногийн төсөлд программ ашигласнаар гарах үр дүн



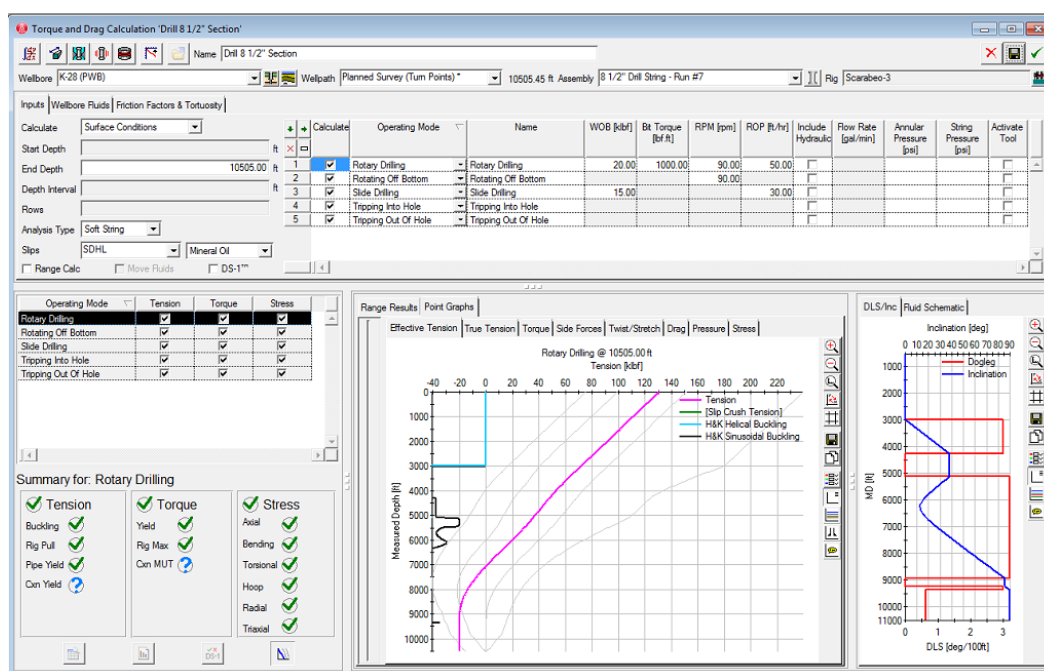
Зураг 5. Программ ашиглан цооногийн өрөмдлөгийн замын зураглал хийсэн байдал

Өрөмдлөгийн зорилтот байрлал сонголтын программ. Өрөмдлөгийн цооногийн дүрсжүүлэх программууд нь цооногийг геологийн эсвэл геофизикийн тайлал хийхэд ашиглах зорилгоор 3-хэмжээст хэлбэрээр харуулах программууд байдаг. Энэхүү зургийн хувьд Мексикийн хойгийн Баруун Камерон талбайн цооног өрөмдлөгийн чиглэлийг тогтоох зорилгоор программд чичирхийллийн хайгуулын өгөгдлийг оруулан тайлал хийснээр 2 зорилтот байрлалыг илрүүлсэн ба уг зорилтот байрлалд хүрэх цооногийн замын зураглал хийжээ.

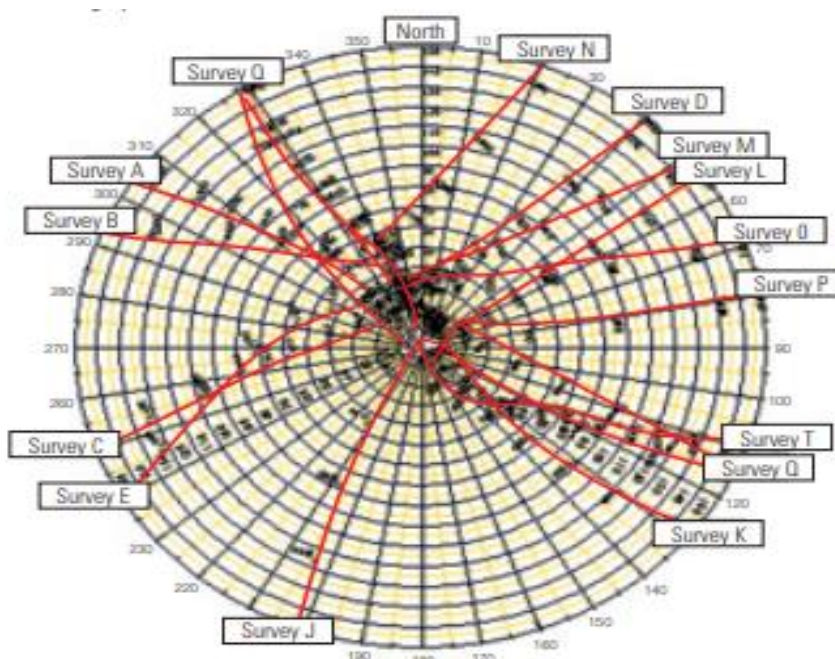
Цооногийн хийцийг дүрсжүүлэх программ. Өрөмдлөгийн төлөвлөлтийн дүрсжүүлэх программыг ашигласнаар геологийн эсвэл геофизикийн тайлал дээр үндэслэн цооногийн хийцийн төсөл боловсруулах боломж бүрдэнэ. Дээрх зургийн хувьд Мексикийн хойгийн Баруун Камерон талбайн цооног өрөмдлөгийн замын зураглалыг өрөмдлөгийн хувьд илүү оновчтой байх хувилбар руу нь дахин боловсруулалт хийж, шинэ замын зураглал (хөх) гаргасан байдлыг харуулжээ.

С/А	Самуунал	MD	ENC	Axis	YVD	VSEC	NS	EW	DLS	TE	ED	TE	4WD
		PH	CT	CT	PH	PH	PH	PH	PH	PH	PH	PH	PH
1	Төв	6.08	6.08	280.0	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
2	SCF	8880.00	6.08	280.0	4080.00	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
3	SCF (CurveFit)	1294.84	84.88	280.0	8080.11	-288.38	-288.38	-288.38	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
4	Target A	38.81.58	84.88	280.0	1780.00	-440.00	-440.00	-440.00	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
5	SCF (CurveFit)	9380.08	76.60	246.0	7676.75	-787.35	-787.35	-787.35	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
6	Target B	33842.27	76.60	246.0	13876.00	-1118.04	-1118.04	-1118.04	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
7	SCF (CurveFit)	12986.12	88.77	225.0	809.14	-2287.35	-2287.35	-2287.35	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
8	Target C	89.28.88	88.77	225.0	3888.00	-418.8.17	-418.8.17	-418.8.17	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
9	SCF (CurveFit)	17585.5.8	80.88	230.7	8888.43	-811.3.38	-811.3.38	-811.3.38	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
10	Target D	17487.28	80.88	230.7	3888.00	-811.3.38	-811.3.38	-811.3.38	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
11	SCF (CurveFit)	17587.78	87.58	225.0	8888.44	-811.3.38	-811.3.38	-811.3.38	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
12	Target E	17576.05	87.58	225.0	3888.00	-811.3.38	-811.3.38	-811.3.38	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
13	SCF (CurveFit)	9381.48	88.78	224.1	8888.00	-7888.00	-7888.00	-7888.00	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
14	Target F	23517.08	88.78	224.1	3888.00	-7888.00	-7888.00	-7888.00	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08

Зураг 6. Программд геологийн болон геофизикийн өгөгдөл оруулсан байдал



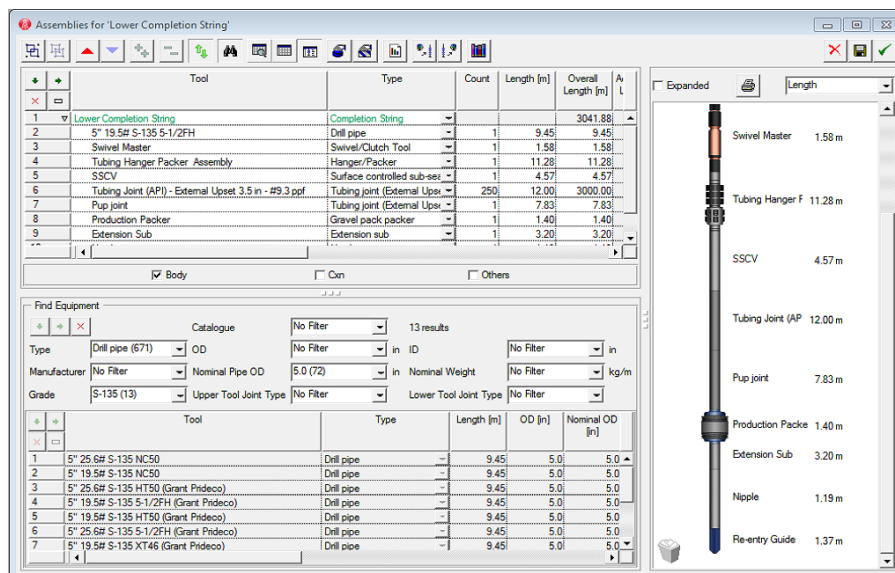
Зураг 7. Программ ашиглан цооногийн бичиглэл хийсэн байдал [5]



Зураг 8. Цооногийн давхцалаас программ ашиглан сэргийлэх нь

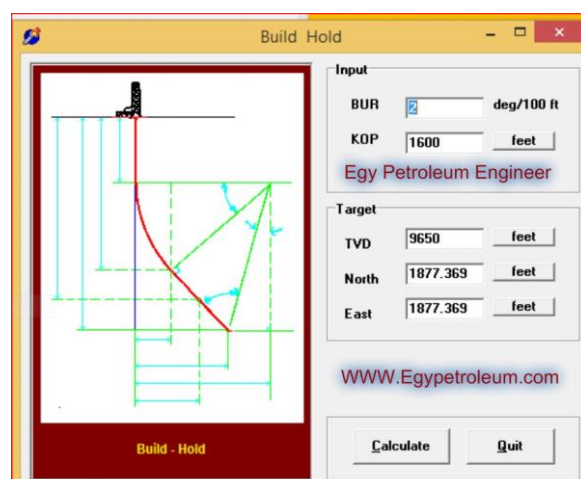
Цооногийн давхцалаас сэргийлэх цилиндр диаграмм байгуулах программ. Цооногийн замын чиглэл харуулсан газрын зургийг байгуулахдаа мөн программ ашиглаж болох ба газрын тосны цооногийн өрөмдлөг хийгдэж буй талбай дахь цооногуудын нягтралаас нь хамааруулан, тухайлбал задгай талбайн өрөмдлөгийн үед энэ ихээхэн чухал байдаг. Хайгуулын төлөвлөсөн ба бодит үйл ажиллагааны үед цооног үргэлж төв рүүгээ тэмүүлдэг бөгөөд одоо өрөмдөгдсөн байгаа цооногоос шинээр өрөмдөгдөх эсвэл өрөмдөгдөж буй цооногуудын зай болон чиглэлийг харуулсан зураглал (улаан шугамнууд)-ыг байнга

гаргаж байдаг. Цооног өрөмдлөгийн үеийн бодит-чиглэлт хайгуулын хэмжилтүүд нь одоо байгаа цооногуудтай давхцал үүсэхээс сэргийлэх боломжийг олгодог байна. Эдгээр бодит хэмжилтийн өгөгдлүүдийг ашиглан цооногийн байршлын газрын зургийг хялбараар шинэчлэх боломжийг программчлал нь бүрдүүлдэг байна [6].



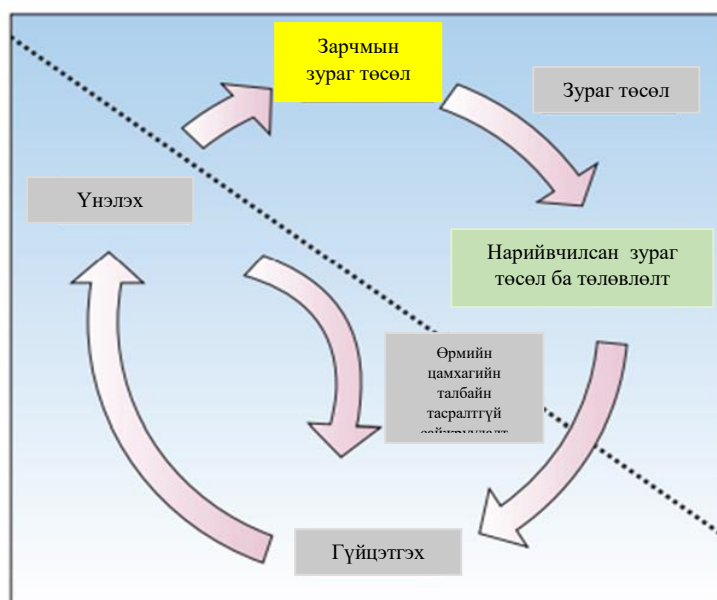
Зураг 9. Цооногийн мөргөцгийн тоноглолыг төлөвлөх программын ашиглалт

Цооногийн мөргөцгийн тоноглолын угсралтыг төлөвлөх программууд. Цооногийн мөргөцгийн тоноглолын угсралтыг төлөвлөх Editor программ нь цооног төлөвлөлтийг хийхэд ашиглагддаг программын нэг юм. Өрөмдлөгийн үйл ажиллагааны явцад хэмжин авч буй бодит цаг хугацааны өгөгдлүүд нь өрөмдөгчдөд цооногийн мөргөцгийн тоноглолын угсралтыг төлөвлөхдөө программ ашиглан илүү оновчтой болгох боломжийг бүрдүүлдэг. Программ ашиглан мэдээллийг тасралтгүй шинэчлэснээр өрөмдлөгийг тэлэх, өрөмдлөгийн үеийн нарийн төвөгтэй асуудлуудыг шийдвэрлэхэд хялбар болдог. Энэхүү үйл явцыг ВНА Editor программын дэлгэц дээр харагдах байдлыг дээрх зурагт үзүүлэв. Дэлгэц дээр баруун талд нь өрөмдлөгийн үеийн цооногийн мөргөцгийн тоноглолын угсралтын дарааллыг харуулсан бол дээд талд нь эдгээр тоноглолын техникийн үзүүлэлтүүд, доод талд нь цооногийн тоноглол тус бүрийн харагдах байдлыг харуулсан байна. Ингэснээр өрөмдөгчид өрмийн цувааны нарийвчилсэн бүтцийг шууд харах боломж бүрдэж байна.



Зураг 10. Бэхэлгээгүй цооногийн гидравлик тооцооны программын ашиглалт

Бэхэлгээгүй цооногийн гидравлик тооцооны программ. Цооногийн өрөмдлөгийн оффис программ нь мөн бэхэлгээгүй цооногийн гидравлик загварчлал гаргах туслах программтай болно [4]. Энэ программ нь гидравликийн төлөвлөлт болон үйл ажиллагааг сайжруулахад тусалдаг болно. Бэхэлгээгүй цооногийн гидравлик тооцооны программ нь даралтын уналт (зүүн), хувийн жингийн эквивалент циркуляци болон цахилгаан хөдөлгүүрийн сонголт, цооног цэвэрлэгээний байдалд дүн шинжилгээ (баруун) хийх зэрэгт ашиглагддаг.



Зураг төсөл боловсруулалт – Гүйцэтгэл – Үнэлгээний цогц программ хангамж.

Төслийн баг нь тасралтгүйгээр төлөвлөлт болон үйл ажиллагаагаа сайжруулж байх ёстой байдаг. Олон үйлдэлт өрөмдлөгийн программ хангамж нь болон өгөгдлийн санд хадгалагдаж буй өгөгдлүүд нь тасралтгүйгээр сайжруулах үйл явцыг дэмждэг. Геологийн эрдэмтэд болон инженерүүд өөр өөрийн үүргээ ухамсарлан, хамтдаа бие биеэ дэмжин ажилласнаар эрсдэл буурч, зардал хэмнэгдэн, үр дүн өсдөг. Үүнд цогц шийдэлтэй программ хангамж үргэлж дэмждэг үзүүлдэг байна.

Дүгнэлт

Монгол улсын хувьд өгөгдлийн сан бүрдүүлэх хангалттай хэмжээний мэдээлэл байгаа бөгөөд цаашдаа газрын тосны цооногийн өрөмдлөгийн үеийн зардлыг бууруулах, эрсдэлийг арилгах үүднээс цогц программ хангамжийг нэвтрүүлэн ажиллах нь нэн тэргүүний асуудлуудын нэг билээ. Ингэснээр цаашдаа Монголын үндэсний өрөмдлөгийн компани газрын тосны гүний өрөмдлөгийг найдвартай явуулах боломж бүрдэх болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Мэдээллийн нэгдсэн сан. Internet: <http://news.gogo.mn/r/212965> 2017.08.15 [2018.04.27]
- [2] PVI Drilling software. Internet: <http://www.pvisoftware.com/drilling-software.html> 2018.12.11 [2018.02.21]
- [3] Өрөмдлөгийн программ хангамжийн Emerson компани. Internet: <http://www.pdgm.com/solutions/well-planning-drilling-engineering-and-geosteering/drilling-engineering/> 2018.12.11 [2018.01.15]
- [4] Чиглэлтэй өрөмдлөгийн программ хангамж. Internet: <https://www.egypetroleum.com/2016/05/download-directional-drilling-software.html> 2018.12.11 [2018.10.03]
- [5] Ж.Цэвээнжав нар “Газрын тосны аж үйлдвэрийн үндэс” УБ., “Мастер принтинг” 2003 он. 600х
- [6] Л. Төвхөө “Газрын тосны өрөмдлөгийн машин механизм” УБ., 2011 он. 402х
- [7] Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа “Өрөмдлөгийн онол” УБ., 2016 он. 120х

AUTOMATIC COMPLEX OF RHEOLOGICAL MEASUREMENT OF DRILLING MUD

Dzhumaev Eldar Muhamedovich

*RUSSIAN STATE GEOLOGICAL PROSPECTING UNIVERSITY named after Sergo
Ordzhonikidze*

eldar1298@gmail.com

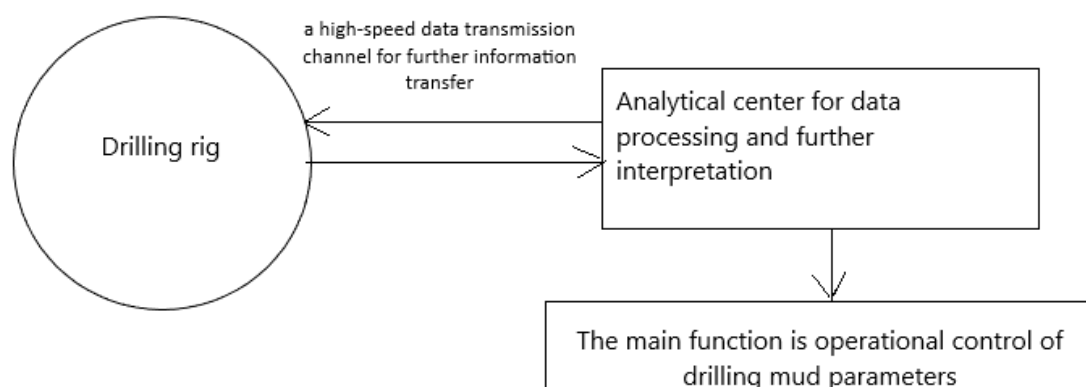
Today, all processes that occur on the drilling rig associated with drilling fluids are either poorly automated or require full control from the maintenance staff. The whole process, which begins with the sampling of drilling mud to further analysis is performed by laboratory technicians and technologists, so our technology can replace routine actions on the part of the maintenance staff.

If we talk about the problem, all oil and gas reserves on land and in well-developed sides are either at a late stage of development, or completely depleted. This leads us to the conclusion that we should consider new areas for exploration and further development of deposits in hard-to-reach areas of the Arctic, where the main problems are associated with heavy working conditions, high risks for people, as well as issues related to logistics of both people and additional equipment.

One of the innovative solutions for this problem is the introduction of automatic devices.

The purpose of this project is to automate routine operations related to drilling mud measurement, which would save human and material resources. We also know that the drilling site is a place that belongs to the category of high-risk places, so as already mentioned above. It does not endanger a person.

The most important issue is still on the agenda of offshore projects, as the training of personnel requires large investments, there are also constant costs of delivery, logistics related to the life support of products. Therefore, this project is relevant in modern realities. As already mentioned above. It is planned to introduce fully automated systems that will work on the principle of:



Below is a diagram of the location of all sensors for monitoring the rheological parameters of the drilling fluid.

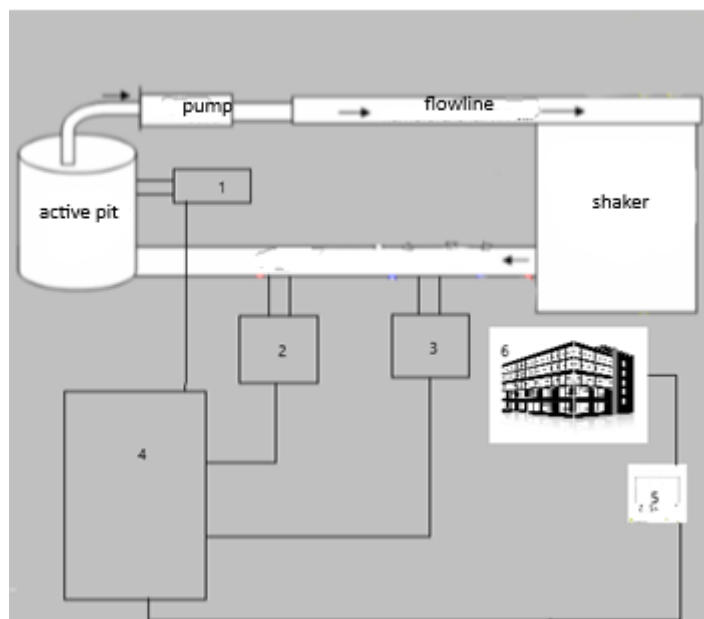


Figure 1.- The diagram of all sensors for monitoring the rheological parameters of the drilling fluid.

1 - device for round-the-clock monitoring of the drilling mud level in the tank

2-Agar RPA 100 device for measuring rheological parameters

3-IPB-1 Device

4-control Unit and analytical center

5-PC, which will be connected to a high-speed data transmission channel for further information transfer, also provides for the availability of hard drives and download all information to the cloud storage in real time for data archiving

6-Analytical center as a part of the project Institute or controlling organization. It is also planned to involve one employee from the staff recruitment for analytical accounting of drilling mud parameters.

The analytical center will be located remotely, in the case of emergency communications will be monitored by a teleconference between the drilling site and the analytical center. Also, hard drives will be installed to record and store all data received from the drilling rig.

According to our economic calculations, our rig pays for itself in 8 months of work on offshore platforms, and 10 months on drilling rigs, which are on the mainland. Also, by automating the analysis of rheological parameters, the risks associated with critical injuries and deaths are completely eliminated. Thus, companies significantly save on insurance premiums.

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАДДОЛОТНОГО АМОРТИЗАТОРА НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ДОЛОТ. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАДДОЛОТНЫХ АМОРТИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РАННЕ ПРОБУРЕННЫХ СКВАЖИН

Р.А. Ганджумян, А.С. Сырчина

МГРИ-РГГРУ

Сложные условия современного мирового углеводородного рынка требуют применения наиболее эффективных и экономически выгодных решений для добычи нефти и природного газа. Буровые компании и их подрядчики пытаются максимально сократить издержки, применяя новое высокопродуктивное и высококачественное оборудование. Однако до сих пор остается много вопросов, которые требуют скорейшего решения не позволяя сделать очередной качественный рывок вперед. Одной из таких проблем является негативное влияние на буровое оборудование вибрации, возникающей в процессе взаимодействия буровой колонны с забоем и со стенками скважины.

Процесс бурения всегда характеризуется интенсивными вибрациями из-за многочисленных факторов, в частности, неоднородности горных пород, случайных колебаний осевой нагрузки, пульсаций давления промывочной жидкости. С одной стороны, вибрации и создаваемые ими динамические силы увеличивают интенсивность разрушения породы, с другой – вызывают износ и отказ забойных двигателей, появление усталостных напряжений в муфтах, замках, на вооружении и опорах долот, отскоки и скольжения долота, виброперемещения колонны буровых труб, недоиспользование ресурса забойных двигателей и мощностей, подводимых к забою скважины. Все это ведет к ухудшению технико-экономических показателей бурения и к снижению показателей надежности глубинного бурового оборудования.

Анализу эффективности применения виброзащитных устройств в технической литературе отводится значительное место.

Анализ кривых распределения продольных перемещений [1, 2, 3], показал, что в условиях виброгашения амплитуда перемещений с подавляющей вероятностью, т.е. в большинстве случаев, принимает значения, близкие к ее среднему значению, и наоборот, в обычных условиях, т.е. когда амортизатор не применялся, амплитуда сильно рассеяна и ее квадратичное отклонение велико. Аналогичному закону распределения подчинено и изменение нагрузки на долото. Показано, что флуктуации осевых усилий, действующих в нижней части буровой колонны, как амортизированной системы, незначительны.

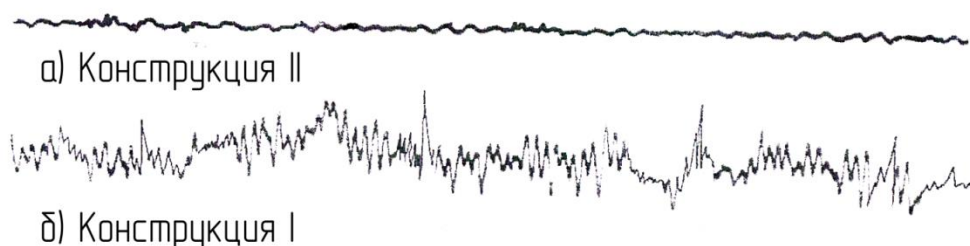


Рис. 1 Записи крутящего момента при работе долот PDC

Эффективность работы виброзащитного устройства любой конструкции оценивается, прежде всего, снижением, уровня напряжений, которые накладываются на долото и бурильную колонну, путем непосредственного замера данных в процессе бурения. Забойные данные, полученные с помощью регистрирующего устройства, разработанного фирмой EssoProductionResearch [4], показали, что амортизатор, снижая вибрацию бурильной колонны, уменьшает напряжения, возникающие в ней, причем волна этих напряжений прерывается на линии соединения УБТ с бурильными трубами. Уменьшение напряжений, возникающих в бурильной колонне, не отражается на значениях механической скорости проходки, однако общая стоимость бурения 1 м снижается за счет уменьшения количества поломок бурильных труб.

Тщательный анализ кривых осевой нагрузки, крутящего момента и ускорения, полученных с помощью забойного регистрирующего устройства, показал, что при установке амортизатора средние отклонения осевой нагрузки оставались неизменными, в то время как величины пиковых значений нагрузки были существенно меньше. Пиковые значения осевого ускорения также меньше при использовании амортизатора, однако, средние значения ускорения остаются неизменными. При использовании амортизатора снижаются уровни, как средних отклонений, так и пиковых нагрузок крутящего момента.

Проведенные эксперименты также показали, что амплитуда продольных колебаний и знакопеременные нагрузки значительно снижаются при использовании амортизатора. Отмечается, что при использовании амортизатора провести измерение вибрации бурильной колонны не представляется возможным, поскольку амплитуда вибрации значительно затухает по всей бурильной колонне. Так, по данным испытаний виброгасителя конструкции треста «Башзападнефтегазразведка» в Кандринской конторе бурения внешние признаки на устье скважины полностью исчезли.

Во всех случаях испытаний амортизаторов и промышленного их применения они оказывали благотворное влияние, смягчая или поглощая ударные нагрузки, уменьшая вибрацию и улучшая условия работы бурового инструмента (*забойного двигателя, УБТ, бурильных труб*).

Таким образом главное достоинство буровых амортизаторов - изоляция и гашение колебательных процессов, приводящих не только к резкому снижению долговечности элементов бурильной колонны, но и к тяжелым технологическим осложнениям в скважине в виде их отвинчивания или поломки, кавернообразования, искривления ствола скважины, неизвлечения керна и пр.

При исследовании влияния амортизатора на условия работы нижней части бурильной колонны было установлено, что с их применением улучшаются и показатели отработки долот.

Так, испытания амортизатора «Кубанец» при роторном бурении показали [13], что проходка на долото увеличилась на 28%, а механическая скорость бурения на 26%. Коэффициент кавернозности пород уменьшился с 3,28 до 2,16. При турбинном способе бурения их применение оказалось менее эффективным.

Сравнительные испытания амортизаторов 2АН-195, АН-250 показали, что резиновые шары обладают несколько большей амортизационной способностью, чем резиновые Х-образные кольца. Шары могут перекатываться в процессе работы амортизатора в направлении, перпендикулярном к действию осевой нагрузки.

После завершения первых испытаний зарубежных виброзащитных устройств они применялись в промышленных масштабах на наиболее крупных нефтяных месторождениях США, Канады, Мексики и в других регионах, включая Европу, Средний Восток и Северную Африку [5, 6, 7, 8 и др].

При бурении с амортизатором Shock-Sub В Техасе получена экономия от 500 до 6000 долл. на скважину глубиной от 150 до 1830 м. Аналогичные результаты были получены в Ландах и на западе Франции. Основная экономия достигается за счет увеличения нагрузки на долото и частоты вращения бурильной колонны. Так, в скважине, в которой без применения виброзащитного устройства максимально

допускаемой были осевая нагрузка 100 кН (на долото диаметром 31 1,15 мм), амортизатор Shock-Sub позволил увеличить нагрузку до 400 кН, а частоту вращения от 80 до 180 мин].

Представляют также интерес результаты двух серий промышленных испытаний с амортизаторами Shock-Sub:

- при одинаковой частоте вращения и осевой нагрузке на долото с применением амортизатора и без него;
- при увеличенной частоте вращения и осевой нагрузке на долото в случае применения амортизатора.

Оказалось, что при одних и тех же частотах вращения и осевых нагрузках на долото средняя проходка на долото при использовании виброзащитного устройства увеличилась на 28,3 а механическая скорость проходки - только на 2,5 %. Увеличенные значения частот вращения и нагрузок на долото при использовании забойного амортизатора вызывают повышение проходки на долото на 40,2 %, а скорости проходки - на 31,10.

Исследования, проведенные фирмой HughesTool, показали, что при включении В компоновку бурильной колонны виброзащитного устройства, осевую нагрузку на долото и частоту вращения ротора можно регулировать, обеспечивая при этом условия для создания оптимального режима бурения. Так, например, при отсутствии амортизатора в компоновке бурильной колонны бурильщик вынужден поддерживать осевую нагрузку на долото диаметром 311 мм не меньше 180 кН, а частоту вращения ротора в пределах 70 мин", чтобы поддерживать уровень вибрации буровой установки в разумных пределах. При этом механическая скорость проходки равна 3,7 м/ч. Используя виброзащитное устройство Soft-Shok, бурильщик может выбрать экономичное сочетание осевой нагрузки на долото (для рассматриваемого случая 300 кН) и частоты вращения 90 мин". В этом случае механическая скорость проходки возрастает до 9,1 м/ч и не будет происходить подпрыгивания ведущей бурильной трубы или нежелательной вибрации буровой.

В целях улучшения условий работы шарошечного долота специалисты фирмы HughesTool рекомендуют устанавливать амортизирующее устройство даже в тех случаях, когда не наблюдается чрезмерной вибрации бурильной колонны.

Промысловые испытания за двухлетний период показали, что последовательное применение амортизатора позволяет сократить число поломок соединений бурового инструмента на 50 %.

Виброзащитные устройства с резиновыми элементами достаточно просты в конструктивном отношении, обладают довольно хорошим коэффициентом затухания, поскольку молекулярное трение в резине поглощает значительную часть энергии колебаний. Однако широкого применения амортизаторы с резиновыми упругими элементами не получили, поскольку им присущи следующие недостатки:

- малая длина хода. Использование цилиндрической резины достигается большая длина хода, но при этом появляется опасность разрушения резинового элемента, который, вступая в контакт с внешней трубой, преждевременно передает часть осевой нагрузки и сокращает длину хода амортизатора;
- срок службы резины существенно зависит от температуры и давления. При нагреве свойства резины изменяются, а изготовление резины с постоянными демпфирующими свойствами очень сложно. При высоких забойных давлениях происходит вспучивание или разбухание резиновых деталей, что существенно снижает срок их службы. Это явление объясняется проникновением в поры резины пузырьков газа под действием высокого давления, всегда имеющегося в промывочной жидкости. При быстром подъеме инструмента на поверхность газ не успевает выходить из пор резины и, оставаясь там под высоким давлением, разрушает или «вспенивает» ее, значительно снижая работоспособность амортизатора. Положение усугубляется наличием в газе сероводорода, делающего резину ломкой.

С целью быстрого выделения пузырьков газа из резины при понижении давления окружающей среды изобретением, относящимся к эксплуатации в глубоких скважинах забойных инструментов, имеющих резиновые детали (патент № 3909467, кл. 260-9 (США)), предусматривается изготовление эластичных материалов с добавлением 15...40 %, волокнистых наполнителей с длиной волокна от 4,2 до 6,4 ММ. В качестве наполнителей могут использоваться полистирол, асбест, хлопок, стекловолокно и другие материалы, способные выдерживать забойную температуру до 150...260 °С.

Амортизатор конструкции Т.А. Кирия с упругим элементом из цилиндрической витой пружины испытывался в сочетании с турбобуром Т12МЗ-9" на одной из скважин треста Гурзнефть при бурении крепких пород, проходка которых сопровождалась сильными вибрациями бурового инструмента. При этом опытные долбления производились с последовательным чередованием компоновок бурового инструмента с установкой амортизатора и без него.

Полученные результаты приведены в табл. 8, из которой видно, что амортизатор позволил повысить механическую скорость проходки на 35% и проходку за рейс на 43%, а также устранить распространение продольных вибраций на бурильную колонну.

Вместе с тем выявились некоторые конструктивные недостатки: не обеспечивалась монолитность соединений деталей, шлицевое соединение, передающее крутящий момент, сработалось больше нормы и оказалось непригодным для дальнейшей работы.

В новой конструкции амортизатора указанные недостатки устранены. Монолитность деталей распорных втулок и упорных дисков обеспечена путем стягивания их на стволе амортизатора специальной гайкой (аналогично креплению роторов турбобура), а в корпусе - переводником или ниппелем. Момент, как и осевая нагрузка, передается через витые пружины, количество которых увеличено до 10. Пружины к упорным дискам крепятся штифтами. Общая длина амортизатора 3,5 м. Амортизатор испытали на СКВ. 11 Тбилиси в сочетании с турбобуром Т12МЗ-9. Было сделано 10 опытных долблений и за 58 ч пробурено 66 м.

Таблица 1

Средние показатели работы шарошечных долот с принесением наддолотных амортизаторов ВНИИБТ и без их применения приведены в таблице.

Площадь	Номер скважины	Стратиграфический горизонт	Интервал бурения, м	Показатели работы долота		Режим бурения			Примечания
				Проходка на долото, м	Механическая скорость, м/ч	Нагрузка на долото, т	Скорость вращения ротора, об/мин	Производительность насосов, л/сек	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Березанская	65	Палеоцен, верхний и нижний мел	1995 - 2475	30,0	2,42	10-14	75	45	С амортизатором АН-215
	68		1799 - 2650	32,6	2,90	10-14	75	45	
	73		2005 - 2351	31,4	2,67	12-14	75	45	
	103		2178 - 2690	22,2	2,02	16-19	42	45	

	104		2193 - 2487	32,7	2,60	15-18	72	45	
	105		1993 - 2650	27,1	2,18	15-18	72	45	
Березанская	112		2198 - 2735	33,5	2,40	12-15	42	45-50	С амортизатором АН-215
	41		2062 - 2670	16,0	1,60	10-11	60-80	40-45	Без амортизатора
	49		2002 - 2660	21,9	2,20	10-11	60-80	40-45	
	6		2338 - 2847	14,5	1,19	8-9	80-110	35-50	
Ловленская	1	Верхний и нижний мел	2935 - 3549	17,6	1,30	8-14	90-100	40-45	С амортизатором АН-215
	1		2918 - 2935	8,5	0,72	6-8	100	40	Без амортизатора
	1		3037 - 3083	15,3	1,17	12-14	100	40	
	1		3088 - 3158	14,0	1,00	14	90-100	40	
Ладужская	9	Эльбурган, верхний мел	2708 - 3011	18,0	1,50	12-14	42	45-50	С амортизатором АН-215
	8		2701 - 3015	15,7	1,18	12-14	42	45-50	Без амортизатора
Кавказ	1	Верхний мел	2311 - 3428	16,7	1,10	12	100 - 110	40	С амортизатором АН-215
	1		3428 - 3598	14,3	0,96	12	100 - 110	40	Без амортизатора
Калужская	560	Свита горячего ключа	2633 - 2920	8,4	0,87	10-14	42	42-45	С амортизатором АН-215
	560		2920 - 3341	7,5	0,70	12-16	42	42-45	С амортизатором АН-250
	535		3250 - 3569	3,08	0,50	13-16	42	37	С амортизатором АН-215
	490		3111 - 3467	2,6	0,42	10-15	42	42-45	Без амортизатора
	490		3116 - 3468	2,08	0,42	10-15	42	45	
Митрофановская	3	Верхний мел	3025 - 3224	19,1	1,55	14-18	60	40-45	С амортизатором АН-215
	1, 2		2857 - 3428	12,2	1,10	10-12	60-80	40-45	Без амортизатора

Таблица показывает, что наддолотные амортизаторы испытывали при разбуривании пород, состоящих из различных стратиграфических горизонтов: палеоцена (чередование аргиллитов с песчаниками и плотные глины), верхнего мела (известняки и мергели), нижнего мела (аргиллиты, песчаники, конгломераты и мергели), свит эльбурган и горячего ключа. Таким образом, интервалы бурения с амортизаторами представлены в основном породами средней твердости.

При бурении использовали УБТ диаметром 178 мм и длиной до 100 м. Промывку скважин осуществляли глинистым раствором плотностью 1,23 - 1,41 г/см³.

При испытаниях наддолотных амортизаторов на ряде площадей несколько форсировали режим бурения (в частности, увеличивали осевую нагрузку) по сравнению с применяемыми ранее.

По Ладужской и Кавказской площадям условия работы долот с применением амортизатора и без него полностью сопоставимы.

Для оценки эффективности применения наддолотных амортизаторов полученные при их испытании данные сравнивали с лучшими показателями роторного бурения без их применения в аналогичных условиях.

Ниже рассмотрены два случая:

1. Когда сравниваемые результаты бурения получены при сопоставимых условиях;
2. Когда параметры режима бурения в случае применения амортизатора несколько завышены, а остальные факторы, определяющие показатели работ сопоставимы.

Для определения характера изменения показателей работы долот и времени механического бурения в зависимости от глубины при работе с амортизатором и без него были составлены графики.

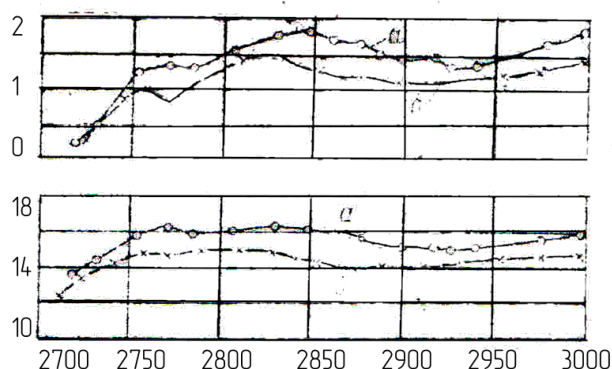


Рис. 2 Изменение показателей бурения работы долот при бурении с наддолотным амортизатором и без него на Ладожской площади

Из рисунка 2 видно, что механическая скорость проходки и проходка на долото при работе с наддолотным амортизатором в обоих случаях по всем сравниваемым интервалам с глубиной выше, чем при обычном бурении. Кривые зависимости построены по результатам, полученным при полной отработке долот.

Построенные на основании промысловых испытаний кривые зависимости времени механического бурения от глубины (рис. 34 - 36) показывают, что, независимо от степени сопоставимости условий, в которых работали долота, кривые по характеру отличаются друг от друга. Однако степень увеличения показателей работы долот различны и изменяется в широких пределах. Заметим, что в результате увеличения осевой нагрузки (на 0- 50) механическая скорость на Митрофановской площади увеличилась на 41%, а в Березанской всего на 6%.

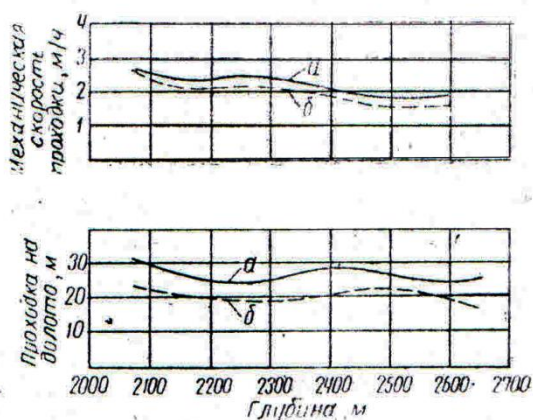


Рис. 3 Изменение показателей работы долот при бурении с наддолотным амортизатором и без него на Березанской площади

Установить какие-либо закономерности, характеризующие такие изменения, на основе имеющегося материала промысловых испытаний невозможно. Очевидно, что одни из основных факторов, влияющих на степень повышения эффективности работы долота, является буримость горных пород.

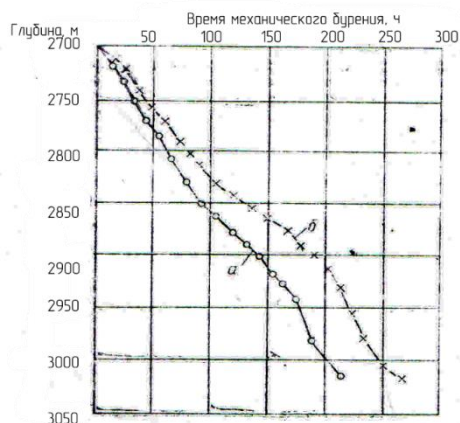


Рис. 4 Зависимость времени механического бурения от глины при разбуривании пород свиты эльбурган и верхнего мела

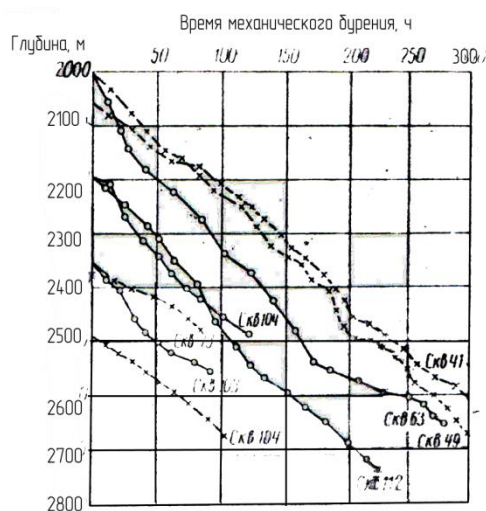


Рис. 5 Зависимость времени механического бурения от глины при разбуривании пород свиты эльбурган и верхнего мела

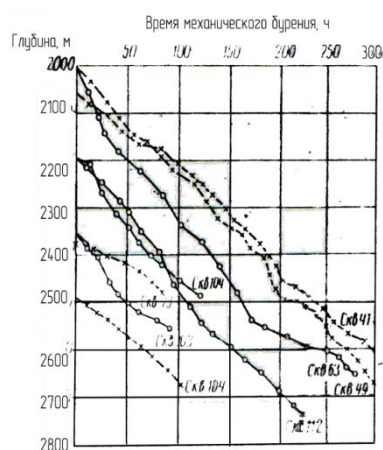


Рис. 6 Зависимость времени механического бурения от глубины при бурении скважин на Березанской площади в породах палеоцена, верхнего и нижнего мела с наддолотным амортизатором

Приведенные графики свидетельствуют о том, что буримость горных пород на площадях резко изменяется. В силу этого на одной и той же площади в двух скважинных при одинаковых режимах

бурения могут быть получены различные результаты. Например, при работе с амортизатором в одних и тех же интервалах глубин по скважине №103 Березанской площади получены более низкие показатели, чем по скважине №105, хотя последнюю бурили при несколько меньшей осевой нагрузке на долото. Одновременно с увеличением показателей работы долот по всем площадям уменьшился и расход долот по сопоставимым интервалам. На рис. 5 приведен сравнительный график изменения расхода долот по глубине скважины при наличии и отсутствии амортизатора.

Продольные колебания бурильной колонны, возбуждаемые шарошечным долотом, и создаваемые ими динамические силы увеличивают интенсивность разрушения породы, но одновременно с этим уменьшают прочность и долговечность бурильной колонны.

Эти колебания и силы ускоряют износ и разрушение шарошечных долот и забойных двигателей, вызывают, в свою очередь появление больших усталостных напряжений в колонне бурильных труб, особенно в ее резьбовых соединениях. Уменьшают величину момента, передаваемого колонной бурильных труб при роторном бурении, т.е. снижают ее энергопроводность, а также способствуют образованию в стволе скважины каверн и желобных выработок, которые могут быть причиной различных осложнений.

Данное противоречие можно разрешить путем установки над долотом механизма, который, сохранив эффект динамического воздействия зубков долота на забой, защитил бы систему бурового инструмента над долотом от распространения и вредного воздействия колебаний.

Таким образом, развитие и пагубное воздействие перечисленных выше явлений на буровую технику может быть ослаблено и даже приостановлено в результате применения буровых амортизаторов, а также других виброзащитных устройств.

Литература

- [1] Ганджумян Р.А. Анализ результатов измерений вибраций электробур на забое. М., НТС «Машины и нефтяное оборудование». 1969, № 12.
- [2] Ганджумян Р.А. Анализ результатов промышленных испытаний наддолотных амортизаторов по объединению «Краснодарнефтегаз». М., НТС «Бурение», 1970, № 1, с. 4 - 7.
- [3] Ганджумян Р.А. К исследованию виброзащиты низа бурильной колонны. Изв. АН АРМ. ССР Сер «Технические науки», XXVI], № 5, 1973, с. 17 -21.
- [4] Дейли, Дейринг, Пафф. Измерение сил, действующих на колонну бурильных труб, и ее элементов движения в процессе бурения. - «Конструирование и технология машиностроения», 1968, № 2, с. 24 - 34.
- [5] Гаррет У.Р. Забойный амортизатор снижает стоимость бурения. - «Нефтепромысловое дело», 1963, №94, с. 16 -21.
- [6] Кирия Т.А. Совершенствование проходки глубоких скважин. М., «Недра», 1971.
- [7] Кичигин А.В. Назаров В.И. Применение амортизирующих устройств при бурении скважин. Обзорная информация. ВНИИОЭНГ, сер. «Бурение», 1984 г, вып. 14.
- [8] Масленников И.К. Буровой инструмент. Справочник. М., Недра, 1989.
- [9] Amortisseur "de chocs Christensen" Shock - Eau. - For-ages, 1976, № 73, pp. 15 - 35.
- [10] Shawver G.L. Shock sub pays off in deep drilling. World Oil, 1962, 154, № 1.
- [11] Security introduces the "Very Good" drilling absorber. World Oil, 1977, 184, № 1, pp. 116 - 117.
- [12] Jones Tom. Bit like ROP justify shock absorbs. - Oil and Gas J", 1979, 77, № 10.

УСНЫ ШИНЖ ЧАНАР УГААЛГЫН ШИНГЭНД НӨЛӨӨЛӨХ БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

Д.Ундармаа

ШУТИС, ГУУС

undarmaad1976@yahoo.com

Хураангуй

Газрын тос, геологи хайгуулын өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэн нь ихээхэн үүрэгтэй бөгөөд түүний төрөл, сонголт, шинж чанарын үзүүлэлтүүдээс өрөмдлөг ихээхэн хамаарна.

Нэвтрэлтийн үед таарах хурдас чулуулгийн төрөл, шинж чанар, өрөмдлөгийн технологийн горимоос хамаарч угаалгын шингэний сонголт хийгдэх бөгөөд өнөө үед тодорхой геологийн нөхцөлд хэрэглэгдэх байдлаар урвалж бодисын төрөл, хэрэглээ маш өргөн болсон. Угаалгын шингэний өрөмдлөгт гүйцэтгэх үүрэг нь зөвхөн төрөл, шинж чанар, сонголтоос төдийгүй угаалгын шингэнийг бэлтгэх техник, технологи, уусмал бэлтгэх усны шинж чанараас ихээхэн хамааралтай байна. Уусмал бэлтгэх усны шинж чанараас хамааран бэлтгэсэн угаалгын шингэн найрлага шинж чанарын хувьд шаардлага хангахгүй байгаа бөгөөд үүнээс үүдэлтэй үүсэх хүндрэлүүд өрөмдлөгт ихээхэн тохиолдож байна. Иймээс уусмал бэлтгэх усны шинж чанарыг судлах, сайжруулах нь уусмалын шинж чанарт төдийгүй өрөмдлөгийн нэвтрэлтэд чухал байна.

Түлхүүр үг: *Өрөмдлөгийн угаалгын шингэн, усны рН, эрдэсжилт, хатуулаг, угаалгын шингэний шинж чанар*

Оршил

Өрөмдлөгийн угаалгын шингэн гэсэн ойлголтонд бутлагдсан чулуулгийн үртсийг цооногоос гаргах, цэвэрлэх зориулалттай ашиглагдаж байгаа бүх төрлийн ажлын шингэнийг ойлгоно. Өрөмдлөгийн угаалгын шингэн нь бутлагдсан үртсийг тээвэрлэх, үзүүрийн багажийг хөргөх гэсэн үндсэн зорилготойгоос гадна геологийн янз бүрийн хүндрэлтэй нөхцөлд, илүү гүнд, тогтворгүй хурдас чулуулгийг өрөмдөж нэвтрэх үед үүсэх хүндрэлүүдээс урьдчилан сэргийлэх үүрэгтэй.

Угаалгын шингэний шинж чанар нь түүний бэлтгэх урвалж бодисын шинж чанараас гадна түүнийг бэлтгэх техник хэрэгсэл, технологи төдийгүй уусмал бэлтгэж байгаа усны шинж чанараас ихээхэн хамаарч өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэн найрагдахгүй, задрахгүй, эдэх, тунах зэрэг хүндрэлүүд үүсч байна. Шаардлага хангасан уусмал өрөмдлөгт хэрэглээгүйгээс үртсийн зөөгдөлт хангалттай бус, цооногийн хана хөөх, нурах, угаалгын шингэний сан үртэсжих, дээжийн уусалт, угаалт зэрэг хүндрэлүүд үүсэх шалтгаан бий болдог.

Дээрхи асуудлыг шийдэх, технологийн шаардлага хангасан уусмал бэлтгэхийн тулд угаалгын шингэнийг бэлтгэх усны шинж чанар болон техник технологийн асуудал нь чухал байна.

Судалгааны хэсэг

Эргэлтэт өрөмдлөгийн үед цооног цэвэрлэгээний шингэн бэлтгэхэд шаардлагатай усан хангамжийн асуудал чухал байдаг ба өрөмдлөг явагдаж буй объектод хамгийн ойр байх орон нутгийн гол мөрөн, нуур, гүний худгийн зэрэг усан хангамжуудаас хэрэгцээгээ хангадаг. Энэ нь газрын гадаргуугийн болон гүний байгалийн усны рН, эрдэсжилт, хатуулаг, химийн найрлага зэрэг нь харилцан адилгүй байдгаас уусмалын найрагдах, задрах процесст нөлөөлөл үзүүлдэг.

Энэхүү судалгааны ажилдаа дараах дээжүүдийг сонгон авч, дээжид лабораторийн туршилтаар усны рН, хатуулгыг, хээрийн хэмжилтийн багажаар усны рН, эрдэсжилт, цахилгаан дамжуулах чанарыг тодорхойлсон ба тухайн дээжүүдээр бэлтгэсэн уусмалын найрагдан, задрах шинж чанарыг тус тус судаллаа. Судалгааны дээжид:

- Увс аймгийн Наранбулаг сумын ахуйн худгийн ус- **Дээж-1**
- Увс аймгийн Завхан сумын Цагаан түнгэ багийн ахуйн худгийн ус-**Дээж-2**
- Дорноговь аймгийн Сайшанд төвийн худгийн ус-**Дээж-3**
- Улаанбаатар хотын төвийн шугамын буюу ахуйн ундны ус-**Дээж-4**

Дээжүүдэд усны хатуулаг болон рН үзүүлэлтүүдийг лабораторийнаргаар тодорхойлон, үр дүнг дараах хүснэгт-1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1

Усны эрдэсжилт, хатуулаг, рН тодорхойлсон шинжилгээний дүн (Лабораторийн туршилтын аргаар)

Үзүүлэлт	Дээж-1	Дээж-2	Дээж-3	Дээж-4
Эрдэсжилт (ppt)	0.79	0.41	0.53	0.04
Хатуулаг (мг-экв/л)	7.8	7.3	4.5	4.1
рН	7.1	6.74	6.84	7.32

Усны устөрөгчийн илтгэгч-рН үзүүлэлт нь усны хүчиллэг эсвэл шүлтлэг шинжийг илэрхийлэх бөгөөд энэ хэмжээс нь 7-оос доош бол хүчиллэг, дээш бол шүлтлэг гэж үздэг. Усны рН=8-9 байх нөхцөлд бентонит нь хамгийн сайн холигдох бөгөөд мөн ижил шүлтлэгтэй үед бентонитийн хөөлт хамгийн өндөр байдаг. Мөн усны рН=8-9 байх үед полимер нь сайн уусаж, сайн шинж чанарыг үзүүлдэг. рН үзүүлэлт нь дээжийн гарцыг сайжруулах, цооногийг тогтворжуулах, цооногт ус алдалтыг зогсоох, угаалгын шингэний зууралдлага, угаалгын шингэн бэлтгэхэд чухал нөлөөтэй. Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд байгалийн усны дээжүүдийн рН үзүүлэлт нь Дээж-2, 3 нь хүчиллэг, Дээж 1, 4 нь шүлтлэг чанартай байна.

Хатуулаг – Кальци эсвэл магнийн ион агуулсан усыг хатуулагтай ус гэх бөгөөд энэ нь бентонитын төрлийн уусмал бэлтгэхэд ихээхэн хүндрэлтэй. Зөвшөөрөгдөх кальцийн хэмжээ нь 100ppm (6.37мг-экв/л)-аас хэтрэхгүй байх ёстой. Хөөсөн төрлийн угаалгын шингэн бэлтгэхэд хатуулагтай усыг ашиглах нь ихээхэн хүндрэлтэй байна. Ангидрид болон зарим үед занарын төрлийн хурдас чулуулгийг өрөмдөх үед угаалгын шингэн кальциар бохирдох нь элбэг байдаг. Кальци ихээр агуулсан хатуулагтай ус нь цооног дахь ус алдалтыг ихэсгэдэг ба бентонитын устай харилцан үйлчлэлийг удаашруулдаг. Судалгааны дүнгээс үзэхэд дээж 1, 2 нь зөвшөөрөгдөх хатуулгын хэмжээнээс хэтэрсэн хатуулагтай (122-114 ppm), дээж 3, 4 нь шаардлага хангасан байна гэж үзэж байна.

Давсны агуулга (эрдэсжилт) - Усанд агуулагдах давсны агуулга нь цооногт ус алдалт, цооногийн хананд үүсэх бүрхүүлийн зузаан, бентонитийн төрлийн угаалгын шингэний зууралдлага, холигдох чадварт чухал нөлөө үзүүлдэг. Эрдэсжсэн ус нь нунтаг, хуурай полимеруудад бага нөлөөлдөг ч шингэн полимерийн хувьд зууралдлагад сөргөөр нөлөөтэй. Бентонитийн төрлийн угаалгын шингэн бэлтгэх ус нь хлорыг бага агуулсан байх ёстой. Судалгааны дээжүүдийн дүнгээс үзэхэд дээж 1, 3 нь эрдэсжилтийн хэмжээ өндөр (0.53-0.79ppt) байна. Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд угаалгын шингэн бэлтгэх усны шинж чанар нь шаардлагын хэмжээнээс давсан гэж үзэн боловсруулах шаардлагатай гэж үзэв.Өрөмдлөгт усны рН үзүүлэлтийг хянах зорилгоор NaOH, KOH, хатуулаг болон рН үзүүлэлтийг Na_2CO_3 болон NaHCO_3 зэрэг урвалжуудыг өргөнөөр ашигладаг. Дээрхи шинжилгээний дүнгүүдээс нэгтгэн дүгнэхэд дээжүүд нь угаалгын шингэн бэлтгэх усны шаардлагын хэмжээг хангахгүй гэж үзэн усны рН, хатуулаг чанарыг хянах зорилгоор натрийн карбонатын давсыг (Na_2CO_3) ашиглан полимерийн (CR-650) болон бентонитийн (натрийн бентонит) төрлийн угаалгын шингэний дээжүүдийг дараах байдлаар бэлтгэв. Үүнд:

- ✓ байгалийн ус
- ✓ байгалийн ус + Na_2CO_3
- ✓ байгалийн ус + CR-650 полимер



- ✓ байгалийн ус + Na₂CO₃+ CR-650 полимер
- ✓ байгалийн ус + бентонит
- ✓ байгалийн ус + Na₂CO₃+ бентонит

Бэлтгэсэн угаалгын шингэний дээжид хээрийн хэмжилтийн багажаар (*Hannacombo tester*) уусмалын эрдэсжилт, pH, цахилгаан дамжуулах чадварыг тодорхойлов (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2

Уусмалын эрдэсжилт, цахилгаан дамжуулах чанар, pH тодорхойлсон хэмжилтийн дүн
(Хээрийн хэмжилтийн багажаар)

Дээжийн төрөл		pH үзүүлэлт	Эрдэсжилт, ppt	Цахилгаан дамжуулах чанар, ms
Байгалийн ус	Дээж-1	6.97	0.79	1.55
	Дээж-2	6.85	0.41	0.81
	Дээж-3	6.84	0.53	1.08
Байгалийн ус+ Na ₂ CO ₃	Дээж-1	9.23	1.03	2.08
	Дээж-2	8.96	0.77	1.54
	Дээж-3	6.86	0.95	1.91
Байгалийн ус+ CR-650 полимер	Дээж-1	7.38	0.79	1.58
	Дээж-2	7.45	0.43	0.86
	Дээж-3	7.69	0.57	1.13
Байгалийн ус+ Na ₂ CO ₃ + CR-650 полимер	Дээж-1	8.68	0.99	1.98
	Дээж-2	7.89	1.04	2.08
	Дээж-3	7.82	0.59	1.19
Байгалийн ус+ Бентонит Ausgel	Дээж-1	7.57	0.80	1.60
	Дээж-2	7.45	0.43	0.86
	Дээж-3	7.47	0.56	1.13
Байгалийн ус+ Na ₂ CO ₃ + Бентонит Ausgel	Дээж-1	7.14	1.49	2.97
	Дээж-2	6.54	0.44	0.92
	Дээж-3	7.38	1.45	2.90

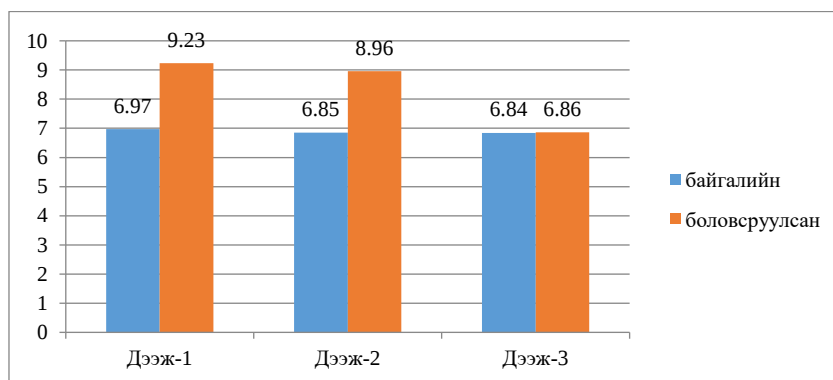
Дээж болгон авсан байгалийн усаар полимерийн болон бентонитийн уусмал хутган бэлтгэхэд тодорхой хугацааны дараа полимерийн болон шаврын хэсгүүд тунаж байсан ба хутгах явцад уусах боловч зарим дээжүүдэд (*бентонитийн уусмал*) энэ нь ээдэн, хутгахад задрахгүй, уусалт ажиглагдахгүй байсан (Зураг 1). Иймээс байгалийн усаар уусмал бэлтгэхэд усны pH, хатуулаг, эрдэсжилт зэргийг анхаарах шаардлагатай нь харагдаж байна.

Уусмалын тунахгүй байх, дотоод бүтцээ өөрөөр хэлбэл тиксотропи чанараа тодорхой хугацаанд алдахгүй байх байдлыг түүний тогтворлог чанар гэдэг. Тогтворлог чанар сайтай уусмалын хатуу хэсгүүд тунаж бөөгнөрөлгүйгээр хөвмөл байдалд удаан хугацааны турш оршиж чадна. Хэрэв шаврын уусмалын тогтворлог чанар нь муу бол тодорхой хугацаа өнгөрөхөд хатуу хэсгүүд нь өөр хоорондоо наалдан нийлсээр бөөгнөрч хүндрэн тунаж унах бөгөөд энэ үзэгдлийг уусмалын коагуляци (*бөөгнөрөл*) гэдэг. Уусмалын коагуляцийг гидрофобийн, гидрофилийн коагуляци гэж ангилдаг.



Зураг 1. Байгалийн усаар бэлтгэсэн коагуляцид орсон бентонитийн уусмал

Гидрофобийн коагуляцид орсон уусмал нь эргэж жигд найрлагатай болж үндсэн шинж чанаруудаа сэргээж чаддаггүй болно. Харин гидрофилийн коагуляци гэдэг нь эргэдэг процесс бөгөөд уусмалыг хүчтэй хутгахад, задарч найрагдан жигд найрлагатай болдог байна. Өрөмдлөгт угаалгын шингэнийг коагуляцид орохоос хамгаалж тогтворжуулахын тулд янз бүрийн химийн урвалжуудаар (Na_2CO_3 , KMnO_4 , гипан гэх мэт...) боловсруулалт хийх шаардлагатай.



Зураг 2. Байгалийн усны болон Na_2CO_3 -аар боловсруулсны дараах pH үзүүлэлтийн өөрчлөлт

Судалгааны дүнгээс үзэхэд угаалгын шингэн бэлтгэх усны pH, хатуулаг зэрэг үзүүлэлтүүд болон найрагдах чанарыг дээшлүүлэх зорилгоор Na_2CO_3 -аар боловсруулан бэлтгэсэн усны дээжүүдийн pH үзүүлэлт нэмэгдэн, найрагдан задрах илүү сайн болсон ба уусмал бэлтгэх усны шаардлагыг хангасан байна (Зураг-2).

Дүгнэлт

Угаалгын шингэнийг бэлтгэх усны шинж чанарыг судлах судалгаа шинжилгээний үр дүнгээс үзэн дараах дүгнэлтүүдийг дэвшүүлж байна. Үүнд:

- Газрын тос, геологи хайгуулын өрөмдлөгт ашиглах өрмийн уусмалын шинж чанарт усны шинж чанаруудын нэг болох хатуулаг, pH, эрдэсжилт зэрэг үзүүлэлтүүд нь ихээхэн нөлөөлөл үзүүлж байна.
- Өрөмдлөгийн үед угаалгын шингэн бэлтгэх үед усны үзүүлэлтүүдийг хянах, усаа бэлтгэх шаардлагатай.
- Усны шинж чанарыг сайжруулах буюу уусгах чадварын нэмэгдүүлэхийн тулд натрийн шүлт, техникийн сод, натрийн бикарбонат зэрэг урвалжуудаар боловсруулалт хийх шаардлагатай.
- Боловсруулалт хийсэн усаар өрмийн уусмал бэлтгэх нь уусмалын шинж чанарыг сайжруулах, материалын зарцуулалт, тууш метрийн үнэлгээ зэрэгт чухал нөлөөтэй.
- Өрмийн уусмал бэлтгэх технологийн дарааллыг зөв баримтлах шаардлагатай

- Цаашид усны химийн найрлагын шинж чанарыг нарийвчлан судлаж, боловсруулт хийх урвалжийн төрөл, зохист агуулгыг тодорхойлох шаардлагатай
- Өрөмдөж буй хурдас чулуулгийн онцлогт тохирсон найрлага бүхий уусмалыг бэлтгэхэд тухайн бэлтгэж буй бентонит, полимер болон бусад урвалж бодисуудын паспорт дээр заагдсан орц найрлагаар бэлтгэх шаардлагатай. Мөн уусмалыг бэлтгэхэд ус, бентонит, полимер гэсэн дарааллын дагуу эхний бодис бүрэн ууссаны дараа, дараагийн бодисыг нэмэх замаар нарийн холих хэрэгтэй.
- Угаалгын шингэний бэлтгэх хамгийн чухал хэсэг нь хутгах, холих үйл ажиллагаа юм. Хутгалтыг 30-40 минутын хугацаанд тусгай хутгах төхөөрөмжөөр гүйцэтгэх нь уусмал жигд найрагдах гол үндсэн нөхцөл болж өгнө. Өрөмдлөгийн практик дээр дийлэнхи компаниуд угаалгын шингэн бэлтгэх тоног төхөөрөмж, хутгах багаж хэрэгсэл ашигладаггүйгээс бэлтгэсэн уусмал нь жигд найрагдахгүй, тодорхой хугацааны дараа тунах процесс явагддаг.
- Технологийн горимоор бэлтгэсэн уусмалыг өрөмдлөгийн явцад шинж чанарыг, ялангуяа нягт, зууралдлага, элсний агуулга гэсэн үзүүлэлтүүдийг 7-8 цаг тутамд байнга хэмжиж, хянаж, өрөмдлөгийн ажлын журнал дээр тэмдэглэж занших нь бас чухал байна.

Ашигласан ном хэвлэл:

- [1] Д.Ундармаа., “Өрөмдлөгийн уусмалд хэрэглэж байгаа урвалж бодисуудын судалгаа, харьцуулалт”, Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд 2006, ¹/8.
- [2] Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа, Ц.Удвалхорлоо “Өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүд угаалгын шингэний төрөл, шинж чанараас хамаарах байдал” Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ. 2001. ¹/3.
- [3] Ж.Цэвээнжав, Л.Дүгэржав, Д.Ундармаа, Б.Чулуунцэцэг “Өрөмдлөгийн уусмалын шинж чанаруудыг тодорхойлох лабораторийн ажлын гарын авлага” УБ.2003 он
- [4] Г.Жанчив. “Гидрофильность бентонитовых и каолинитовых глин МНР и структурообразование в их водных дисперсиях”. Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук. УБ, 1988.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ С МИКРОПУЗЫРЬКАМИ (БРМП) ВОЗДУХА ДЛЯ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

Кудрявцева Д.К., Соловьев Н.В.

*Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго
Орджоникидзе, Москва, Россия*

dkudryavtseva@inbox.ru , nvs@mgri-rggru.ru

Аннотация

В работе приведён анализ применяемых промывочных жидкостей для бурения горизонтальных скважин с низким пластовым давлением. Обоснована необходимость создания более жизнеспособной системы. Приводятся результаты экспериментальных исследований над созданным буровым раствором с микропузырьками воздуха (БРМП). Доказана стабильность и эффективность использования данного раствора. Установлены цели и задачи для дальнейших исследований.

Ключевые слова: буровые растворы, аномально низкое пластовое давление, пенообразователи, полимеры, микропузырьки.

При строительстве горизонтальных скважин важнейшим элементом, в значительной мере определяющим качество и технико-экономические показатели, является правильный выбор бурового раствора. Однако, при обосновании его выбора, необходимо учитывать технологические требования предъявляемые к нему спецификой процесса строительства горизонтальных скважин.

Для горизонтального бурения с низкими пластовыми давлениями (НПД) предлагаются различные типы буровых растворов. Это растворы на углеводородной основе, пенные системы, буровые растворы на водной основе с облегченными добавками, полимерные, коллоид-полимерные и биополимерные растворы, газожидкостные смеси. Проведем сравнительный анализ промывочных жидкостей для бурения горизонтальных скважин с НПД.

С появлением эффективных и термостойких эмульгаторов ведущие позиции среди растворов на углеводородной основе заняли инвертные эмульсии.

В качестве основы для приготовления нефтяной фазы используется нефть или специальные биологически разлагаемые углеводородные жидкости.

Раствор отличается высокой величиной фильтрации – 0,5-1 см³ за 30 мин. Фильтрат содержит нефтяную фазу, которая не влияет на проницаемость продуктивного пласта. В случае внедрения в нефтяной пласт эмульсии последняя разжижается нефтью и не влияет на проницаемость.

При проникновении фильтрата или эмульсии в водонасыщенный пласт имеют место обратные явления. Фильтрат в пласте загустевает за счёт эмульгирования водородной жидкости с эмульгаторами дополнительного количества воды. При таком обращении следует ожидать частичного или полного разобщения нефтенасыщенного и водонасыщенного пластов и, следовательно, снижение содержания воды в нефти при последующей эксплуатации скважин.

Недостатками применения агентов на углеводородной основе являются высокая пожаро- и взрывоопасность получаемой смеси, а так же негативное влияние на окружающую среду.

Так же имеют популярность буровые растворы на водной основе с облегчающими добавками, такими как перлит (вулканическое стекло - сыпучий лёгкий природный материал, экологически чистый и негорючий), пламилон (разработка «БашНИПИ нефть») – пластмассовые микробалоны, наполненные воздухом или другим газом или микросферы, которые представляют собой застывший расплав алюмосиликатного, натриевоборосиликатного стекла в виде полных шариков диаметром со сплошными непористыми стенками, заполненных азотом или двуокисью углерода. Благодаря инертным свойствам микросфер, на них не влияют вода, растворители, кислоты и щёлочи. Микросферы прочны и в среднем на 75% легче других минеральных наполнителей, совместимы с любыми материалами, устойчивы к кислотам, растворителям и щелочам.

Микросферы обладают низкой плотностью и превосходят по этому показателю другие минеральные наполнители. При этом сохраняется достаточная прочность, чтобы выдержать необходимые процессы смешивания, присадки и отработки. Микросфера устойчива к эрозии и непроницаема для жидких веществ.

Использование микросфер 3М серии HGS в буровых растворах позволяет снижать плотность последних до 660 кг/м^3 , что легко контролируется, так как они совместимы с очистным оборудованием и другим скважинным оборудованием. Эти жидкости отлично выдерживают температурные воздействия, высокое давление и другие и другие агрессивные условия, которые могут иметь место в скважине. Они обеспечивают достаточную устойчивость ствола, хороший вынос породы и снижение вибрации. Они позволяют бурить на сбалансированном давлении, на давлении близком к балансу, а так же на депрессии. Однако их использование осложнено их всплыванием на поверхность за счёт низкого коэффициента трения.

Технология применения афронов относится к системам буровых растворов на водной основе пониженной плотности, предназначенных для бурения и заканчивания скважин в условиях аномально низких пластовых давлений.

Афроны - это включенные в состав бурового раствора микроскопические пузырьки воздуха диаметром 20-200 мкм, защищенные двухслойной оболочкой поверхностно-активных веществ (ПАВ) с прослойкой загущенной полимера воды. В отличие от пен, где окруженные мономолекулярным слоем ПАВ газовые пузырьки имеют гидрофильную поверхность, поверхность афронов гидрофобна, благодаря чему отдельные афроны могут объединиться в конгломераты, не сливаясь. При этом конгломераты десятков афронов обладают теми же свойствами, что и отдельные афроны. Газовое ядро афронов находится под избыточным давлением, препятствующим их сжатию и схлопыванию под действием внешнего давления [1].

Таким образом, афроны и их конгломераты сохраняют свою структуру в забойных условиях и, обладая упругостью, способны кольматировать практически любые продуктивные или поглощающие пласты – от низкопроницаемых глинизированных песчаников до трещиноватых известняков с проницаемостью в несколько Дарси. Афроны не образуют необратимых корок и блокирующего экрана на поверхности и в самом коллекторе и легко диссоциируют в раствор при снятии напряжений [3, 5].

Основным недостатком известных составов, способствующих формированию афронов в буровых растворах, является их высокая стоимость и малодоступность. Кроме того, используемые в них поверхностно-активные компоненты являются биологически стойкими и экологически небезопасными соединениями, требующими специальных мер по утилизации отработанных растворов и предотвращению их экотоксического воздействия на природную среду.

Большое количество преимуществ имеется при применении газожидкостных смесей (ГЖС) и пенных газожидкостных смесей (ПГЖС):

— ГЖС улучшают вынос шлама благодаря явления флотации, снижая требования к величине расхода жидкой фазы;

— они обладают свойством тампонирувания каналов поглощения, способствуя восстановлению циркуляции промывочного агента;

— позволяют значительно снизить гидростатическое давление в скважине, при этом пены плохо проникают в пористую среду, в силу чего можно осуществлять бурение и вскрытие пластов при коэффициенте аномальности 0,1-0,9;

— при использовании пены возможно регулирование забойного давления в широком диапазоне изменением степени аэрации, устьевого давления и плотности раствора;

— при вскрытии продуктивных пластов с использованием пены в качестве промывочного агента значительно уменьшаются или полностью отсутствуют зоны проникновения твердой фазы и фильтрата промывочной жидкости, что способствует сохранению естественной проницаемости призабойной зоны скважины продуктивного пласта;

— высокая удерживающая способность пен по отношению к выбуренной породе позволяет вести бурение при незначительных расходах пенообразующей жидкости и газа;

— использование пен при бурении сокращает время освоения и выход скважин на заданный режим работы;

— при бурении в сопоставимых горно-геологических условиях с использованием глинистого раствора, применение пен при вскрытии продуктивных пластов с АНПД позволяет промыть скважину без поглощений, повысить механическую скорость в 3,6 – 5 раз, проходку на долото в 2,7 – 4,3 раза, сократить сроки освоения скважин, а также повысить производительность скважин в 3 – 3,5 раза [6].

В свою очередь применение данных систем имеет ряд характерных недостатков:

– отсутствие объективной классификации и рекомендаций по выбору растворов пониженной плотности в конкретных горно-геологических условиях;

– недостаточная изученность процессов на забое скважины (связь технологических параметров ГЖС с процессами на границе раздела фаз, влияние компонентного состава на забойные процессы;

– необходимость применения специального оборудования для получения и разрушения составов

– пенные системы значительно ограничивают проникновение воды в поровое пространство глинистых пород и тем самым снижают насыщение глин;

– длительное воздействие этих пен на глинистые породы незначительно снижают устойчивость образцов к разрушению;

– снижение устойчивости к деформации глин в разработанных пенах меньше, чем в воде [4].

По результатам проведенного анализа применяемых буровых растворов для бурения горизонтальных скважин, их составов и рецептур сделаны следующие выводы:

1) Рациональным очистным агентом для бурения горизонтальных скважин, где цель бурения – это залежи углеводородов на поздних стадиях эксплуатации, трудноизвлекаемые углеводороды, осуществление бурения при снижении проницаемости продуктивных коллекторов и пластового давления до АНПД являются ПГЖС.

2) В результате анализа технологии применения ПГЖС, которые применяются для бурения в раздробленных, трещиноватых горных породах, можно сделать вывод, что при глубине скважины 4000-4500 м ПГ ЖС переходит в водный раствор ПАВ с растворенным в нем воздухом или газом.

3) В наши дни практически невозможно пробурить горизонтальный участок скважины длиной более 700 м в песчаных породах при пластовом давлении 20 МПа на глубине 4000 м по вертикали без использования специального оборудования, потерь раствора и отсутствия дифференциальных прихватов при длительном отсутствии вращения буровой колонны. Потери бурового раствора в данном интервале могут составлять до 500 м³ [2, 6].

Данные выводы лишь свидетельствуют о том, что создание более жизнеспособной системы для бурения горизонтальных скважин является актуальной задачей в настоящее время.

В лаборатории кафедры современных технологий бурения скважин (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе») получены системы буровых растворов с микропузырьками воздуха (газа) - БРМП на основе водных растворов ПАВ с добавлением полимеров - в частности XC-Gum - ксантановой смолы и ПАВ.

Задачами исследования бурового раствора с микропузырьками воздуха являются разработка основных теоретических положений формирования эластичной оболочки микропузырьков воздуха (газа) и получение зависимостей: степени раздробленности, размера пузырьков, прочности эластичной оболочки, объемного газосодержания, плотности и др. от вида и концентрации используемых ПАВ и полимерных веществ.

Таким образом, состав исследуемой нами жидкости достаточно прост и представляет собой смесь XC-Gum, пенообразователя и воды.

В работе рассмотрены исследования БРМП воздуха при различных концентрациях ксантановой смолы.

Для генерации микропузырьков объем исследуемого раствора (300 мл) помещаем в металлический стакан блендера и подвергаем механическому перемешиванию. Время одной обработки составляет 3 минуты, скорость вращения блендера 1500 об/мин. Каждый раствор при одной из концентрации подвергается трем обработкам, суммарное время работы 9 минут.

После каждого из 3-х воздействий измеряем плотность полученного раствора, результаты измерений представлены в таблицу 1.

Невооруженным глазом после перемешивания видны образовавшиеся микропузырьки. Диспергирование воздуха (газа) происходит за счет захвата крупных пузырьков воздуха с поверхности жидкости под воздействием ножа скоростного блендера. При увеличении времени обработки диаметры пузырьков воздуха в растворе увеличиваются.

Первый опыт, при введении в исследуемый раствор 1 % концентрации ксантана, дал неэффективные результаты – раствор оказалась очень густой, после чего его процентное соотношение относительно водной фазы было уменьшено до 0,6 %, далее до 0,3 %. Исследования при $m=0,9$ г показали, что плотность почти не изменяется при различном времени обработки, следовательно, зависимость рассматриваемых параметров теряют смысл при дальнейшем уменьшении концентрации, целесообразно проводить последующие исследования при увеличенной концентрации до 0,4%.

Таблица 1.

Программа исследования БРМП воздуха

№ п/п	Составраствора, количество					Исходная плотность , г/см ³	Режимпереме- шивания		Плотность после миксера, г/см ³
	вода, см ³	XC-Gum		пено-образователь			об/мин	t, мин	
		с, %	м, г	с, %	м, г				
1	300	1,0	3	0,5	1,5	1,005	1500	3	0,820
								6	0,800
								9	0,785
2	300	0,6	1,8	0,2	0,6	1,003	1500	3	0,875
								6	0,832
								9	0,825
3	300	0,3	0,9	0,2	0,6	1,000	1500	3	0,825
								6	0,823
								9	0,819
4	300	0,4	1,2	0,2	0,6	1,003	1500	3	0,860
								6	0,782
								9	0,765

Иллюстрация полученных результатов представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Вид раствора (слева направо) при концентрации XC-0,6%; при концентрации XC-0,3%; при концентрации XC-0,4%; сравнение 3-х минутной, 6-ти минутной и 9-ти минутной обработки (сверху вниз)

Проанализировав полученные данные, представленные можно заметить, что изменение плотности бурового раствора с микропузырьками достаточно не однородно. Для наглядного обобщения результатов построим график зависимости (рис. 2) плотности исследуемых растворов от времени воздействия на них ножа блендера (3, 6 и 9 минут) при различных концентрациях XC-Gum (ксантановой смолы):

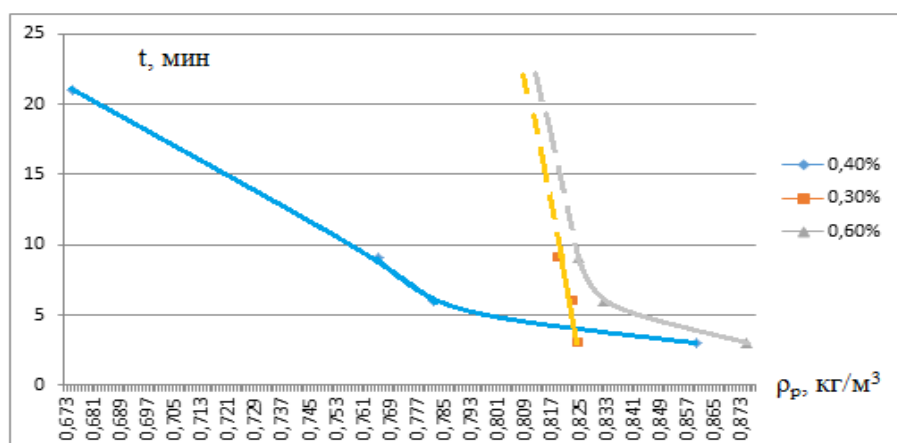


Рис. 2. График зависимости плотности исследуемых растворов от концентрации ХС-Gut (ксантановой смолы)

Из графика можно сделать вывод, что наибольшее варьирование плотности наблюдается при концентрации ксантановой смолы 0,4 %. Что говорит о том, что данная концентрация является наиболее оптимальной для возможности контролирования и регулирования плотности бурового раствора с микропузырьками воздуха (газа).

Исследуя наиболее жизнеспособный опытный образец (при концентрации ксантановой смолы 0,4 %) на показания плотности при дальнейшей обработке раствора, при увеличении времени обработки до 21 минут получаем плотность равную 0,675 г/см³. Графическое обоснование опыта представлено на рис. 3.

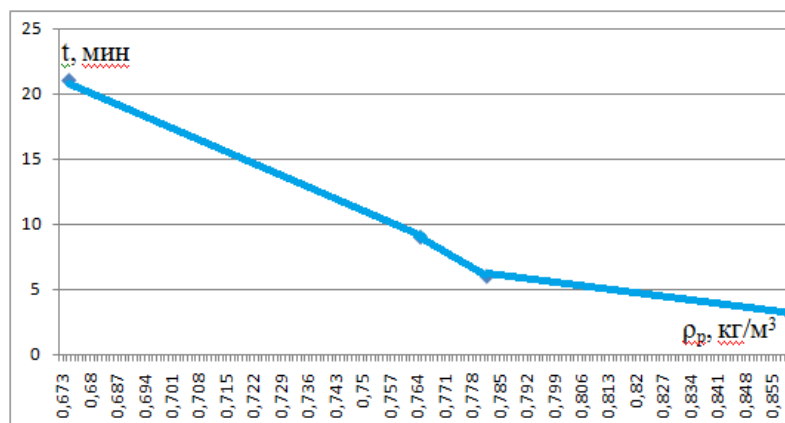


Рис. 3. График зависимости плотности исследуемых растворов от времени воздействия ножа блендера

Данный результат еще раз подтверждает сделанные ранее выводы, о возможности регулирования плотности данного опытного образца. Таким образом, области применения такой системы более широка по сравнению с применением ПГЖС. Система применима для коллекторов с более высокой проницаемостью и более низкими значениями коэффициента аномальности.

Дальнейшие исследования буровых растворов с микропузырьками воздуха (газа) были направлены на доказательство того фактора, что в пузырьке находится именно воздух (газ), а не водная составляющая раствора.

Для решения данной задачи в опытный образец раствора перед его обработкой в блендере добавлен краситель, для того что подкрасить жидкую фазу раствора.

После чего исследуемый образец наблюдался под микроскопом в лаборатории физических методов исследования руд и минералов (МГРИ-РГГРУ) при пятикратном увеличении образца. Полученный результат представлен на рис. 4

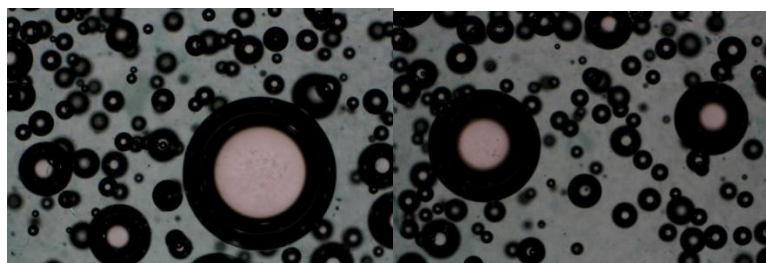


Рис. 4. Вид подкрашенного БРМП под микроскопом

Впервые установлено путем контрастного подкрашивания, что микропузырьки полученного раствора состоят из воздуха (газа), а не из водной фазы, так как внутренность пузырька имеет белый (бесцветный) цвет, что неидентично с цветом жидкой фазы (грязный изумрудный).

Если присмотреться к структуре микропузырька исследуемой жидкости, то можно увидеть, что имеются смутные очертания двойной структурной оболочки пузырька, что наталкивает на дальнейшее микроисследование БРМП различной концентрации ХС-Gum.

Снова приготовив три раствора различной концентрации при одинаковом времени замешивания (9 минут), рассмотрим их под микроскопами при десятикратном увеличении (рис. 5).



Рис. 5. Вид БРМП под микроскопом при концентрациях ХС-0,3%, 0,4%, 0,6% (с лева на право)

По представленным фотографиям заметно увеличение количества микропузырьков от концентрации полимера в растворе. Сосчитав их количество на одном и том же объеме имеем нелинейную зависимость. При увеличении концентрации более 0,4 % количество микропузырьков увеличивается более интенсивно, причем увеличивается количество пузырьков, имеющих наибольший диаметр.

На рисунке 6 представлены полученные данные при исследовании количества микропузырьков в растворах с различной концентрацией ксантана.

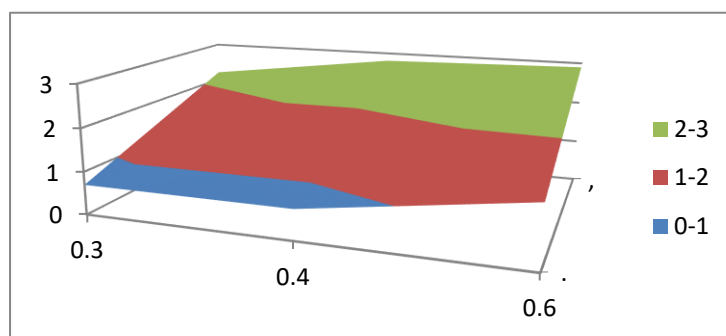


Рис. 6. Зависимость количества микропузырьков в растворах от концентрации ксантана в них

Диаметр пузырьков при концентрации ксантана 0,3 % варьируется от 0,7 мм до 2,2 мм (700 мкм – 2200 мкм); диаметр пузырьков при концентрации ксантана 0,4 % варьируется от 0,7 мм до 2,8 мм (700 мкм – 2800 мкм); диаметр пузырьков при концентрации ксантана 0,6 % варьируется от 1,4 мм до 2,9 мм (1400 мкм – 2900 мкм)

Из данного графика видно, что при увеличении концентрации ксантана до 0,6 в растворе увеличивается количество пузырьков с диаметром в пределах от 2,5 мм до 3 мм. При наименьшей концентрации (0,3%) в отличие от предыдущей концентрации имеются пузырьки с диаметром 0,5 мм – 1 мм. При концентрации ХС-Gum 0,4% пузырьки в растворе имеют диаметры от минимального до максимального размера, что может обозначать, что при данной концентрации возможна кольматация наиболее неоднородных по размеру трещин.

В неподкрашенной жидкости явно можно наблюдать пузырьки воздуха, заключенные в оболочку полимера ХС-Gum, находящихся в водном растворе ПАВ. Данная оболочка имеет два слоя (один слой гидрофобный, второй слой гидрофильный). Благодаря двойному слою БРМП может проявлять более стабильные свойства. Микропузырьки могут более длительное время закупоривать поры трещинно-пористых поглощающих горизонтов и коллекторов при бурении и освоении скважин. При исследовании зависимости толщины гидрофобного и гидрофильного слоя, были сделаны выводы о том, что толщина каждой из оболочек вне зависимости от концентрации биополимера не меняет свои значения и примерно равна 0,3-0,5 мм.

Дальнейшие исследования БРМП воздуха проводились на стабильность. Замерим объем наиболее жизнеспособного бурового раствора с микропузырьками при концентрации полимера ХС-Gum равной 0,4 % после его замешивания в течение 21 минуты и следим за изменением данного объема во времени. Полученные опытные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты исследования бурового раствора с микропузырьками на стабильность

Радиус минзурки, см	Площадь сечения минзурки, см ²	Высота, занимаемая раствором, см	Объем жидкости, см ³	Время наблюдения, мин
3,9	47,76	4,3	205,37	0
		4,2	200,59	30
		4,1	195,82	60
		4,1	195,82	240
		3,9	186,26	360
		3,7	176,71	900

Графический анализ (объема раствора от времени) зависимости полученных данных показал, что после приготовления раствора наибольшие пузырьки на поверхности мензурки потеряли свою устойчивость из-

за воздействия внешних факторов. Стабильность раствора продолжалась 180 минут (3 часа) без заметного его уменьшения.

Подводя итоги проведенных исследований, можно сказать, что в горизонтальных скважинах для эффективной очистки ствола скважины, выноса выбуренной породы на поверхность и повышения механической скорости буровой раствор должен обладать ингибирующим действием, сдерживать набухание в глинодержащих породах, исключать образование нерастворимых осадков, таким требованием отвечают пенные газожидкостные смеси. Также в их составе присутствуют ПАВы, обладающие свойствами повышающие приток битумной нефти и сохраняют фильтрационно – емкостные свойства коллектора.

Но, не смотря на большое разнообразие имеющихся на рынке пенных газожидкостных смесей, назрела актуальная необходимость в создании буровых растворов, обладающих более устойчивыми к условиям изменения минерализации, температуры окружающих горных пород и гидростатического давления. Расчетные данные показали, что при достаточной глубине скважины ПГЖС переходит в водный раствор ПАВ с растворенным в нем воздухом или газом.

В лаборатории кафедры современных технологий бурения скважин получены системы буровых растворов с микропузырьками воздуха (газа) - БРМП на основе водных растворов ПАВ с добавлением ХС-Gum - ксантановой смолы. Такие системы являются более стабильными [7].

Системы БРМП имеют ряд преимуществ по сравнению с ПГЖС:

- Плотность БРМП изменяется в узком диапазоне - 0,86 - 0,67 г/см³. Для получения такого раствора с более низким значением плотности, необходимо увеличивать время воздействия устройства (ножа миксера).
- Обладают более высокой стабильностью - объем полученного БРМП сохраняется в течение 3 часов без заметного его уменьшения;
- Снимки под микроскопом показали наличие в структуре раствора микропузырьков воздуха, заключенных в оболочку полимера ХС-Gum, находящихся в водном растворе ПАВ;
- Эти системы БРМП могут применяться для бурения в трещино-пористых коллекторах с проницаемостью 20-30 мД при коэффициенте аномальности не ниже 0,70- 0,75.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку методов управления процессом диспергирования пузырьков газа (воздуха) с целью получения БРМП более низкой плотности и возможность получения более стабильных систем, устойчивых к температуре, давлению минерализации.

Созданная и исследуемая система буровых растворов с микропузырьками воздуха (газа) является уникальной разработкой, которую можно использовать при следующих технологических процессах:

- ✓ Для бурения горизонтальных скважин с низкими пластовыми давлениями за счет достижения низких значений плотности.;
- ✓ Для бурения в трещиноватых и кавернозных породах, так как микропузырьки различного диаметра будут забиваться в свободные пустоты и не допускать поглощения раствора;
- ✓ Для бурения скважин, с потенциальной опасностью возникновения дифференциальных прихватов, так как раствор не имеет глинистую фазу;
- ✓ Для вскрытия продуктивных коллекторов высокой проницаемости, находящихся на поздней стадии эксплуатации.

Для расширения области применения БРМП необходимо проведение дальнейших исследований и получение новых зависимостей.

Литература

- [1] Aphron ICS system distribution. Houston: M-I Drilling Fluids LLC, 2001г.
[2] Буровые растворы низкой плотности: презентационный материал. – М. «Эм Ай Дриллинг Флюидз» 2002 г.

- [3] Васильченко С.В., Меденцев С.В. Решение проблем вскрытия истощенных пластов: технология афронов. «Эм Ай Дриллинг Флюидз». Материалы интернет сайта компании M-IDrillingFluids И.К., Ltd.
- [4] Гасумов Р.А., Калинин А.В., Гейхман М.Г. Пенные системы для бурения и ремонта скважин. ОАО «Газпром» (ООО «ИРЦ Газпром»), М., 2008 г. с. 268.
- [5] Куксов В., Меденцев С.В., Васильченко С.В. Решение проблемы вскрытия истощенных пластов: технология Афронов. Бурение, декабрь 2002 г. с. 36-37.
- [6] Соловьев Н.В., Бейкель В.А. Состояние и пути повышения эффективности техники и технологии бурения скважин при выполнении геологоразведочных работ. Известия ВУЗ'ов. Геология и разведка. Научно-методический журнал. №1 (январь – февраль), М., 2013 г. с. 50-56.
- [7] Соловьев Н.В., Чыонг Ван Ты, Фам Куанг Хиеу, Та Куанг Минь, Кудрявцева Д.К. «Обоснование систем буровых растворов для вскрытия истощенных продуктивных коллекторов месторождения нефти Белый Тигр (СРВ)». Научно-технический журнал «Инженер-нефтяник» № 3, 2018 г.

ӨРӨМДЛӨГИЙН ҮЕИЙН ҮЗҮҮРИЙН БАГАЖНЫ ОНОВЧТОЙ СОНГОЛТ

Ж. Гэрэлтдархан, Ц. Баянмөнх

“Бриллиант” ХХК

Хураангуй

Өрөмдлөгийн процессын гол үндсэн хэсэг болох чулуулаг бутлах үед олон хүчин зүйлийн нөлөөгөөр үүсэх үзүүрийн багажийн элэгдэл, гэмтэл нь нэг хушуугаар өрөмдөх тууш метрийг багасгаж үзүүрийн багажийг олон давтамжтэй солиход хүргэж энэ нь өрөмдлөгийн хурдыг удаашруулдаг, зардлыг нэмэгдүүлдэг билээ. Иймд ашигт малтмалын ордод өрөмдлөгийн үед хэрэглэх үзүүрийн багажийг оновчтой сонгох нь эдийн засгийн үр ашиг болон богино хугацаанд өрөмдлөгийн ажлыг гүйцэтгэж цооногийг хүндрэлгүй дуусгахад чухал болно.

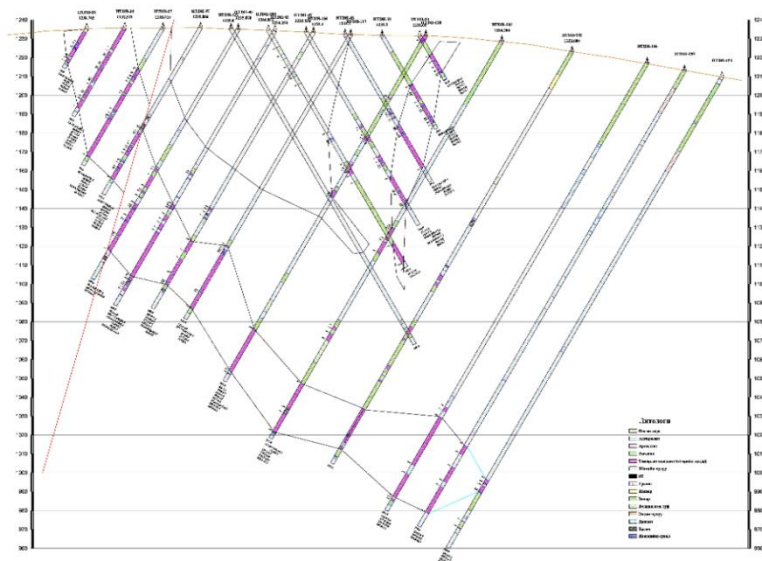
Түлхүүр үг: үзүүрийн багаж, өрөмдлөг, өрөмдлөгийн технологи

Чулуулгийг бутлах ажиллагаа нь өрөмдлөгийн процессын үндсэн бөгөөд хамгийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Өрмийн үзүүрийн багажийн хүчний үйлчлэлээр чулуулагт уян харимхайн хүчдэлт байдал бий болж хязгаарын утгатаа хүрч бутлагдаж эсвэл уян налархайн хэв гажилтанд ордог.

Өрөмдлөгийн үед чулуулгийг бутлах үйл ажиллагаа нь чулуулгийн шинж чанар, үзүүрийн багажийн сонголтоос ихээхэн хамаарна. Олон арга технологи дотроос алмазан шигтгээтэй хушуугаар чулуулгийг бутлах аргыг сонгож өрөмдлөгийн үед үүсэх эвдрэл гэмтлүүд, эдгээрийн шалтгаан хүчин зүйлсийг тодорхойлж, урьдчилан сэргийлэх, үзүүрийн багажийг оновчтой сонгох зорилгоор доорхи судалгааг хийлээ.

Алмаз нь хамгийн хатуу эрдэс учир шигтгээ хийсэн хушуугаар хатуу эрдэс, чулуулгийг өрөмдөх бололцоотой юм. Алмазан өрөмдлөгт өрөмдлөгийн механик хурд өрөмдлөгийн горим, тухайлбал тэнхлэгийн ачаалал, эргэлтийн давтамжаас шууд, алмазан шигтгээний геометрийн хэмжээ, чулуулгийн бат бэхээс урвуу хамааралтай байна.

Судалгааг Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын нутагт орших “Билүүт”-ийн төмрийн ордын өрөмдлөгийн ажлын жишээн дээр тулгуурлан хийв. Төмрийн хайгуулын өрөмдлөг нь бусад ашигт малтмалын өрөмдлөгтэй харьцуулахад чулуулгийн шинж чанар нь илүү өндөр өрөмдөгдөх зэрэгтэй, элээх шинж чанар ихтэй байдгаараа онцлог. Үүнээс үүдэн үзүүрийн багажийн сонголтыг оновчлох нь өрөмдлөгийн технологи болон эдийн засгийн ач холбогдолтой байна.



Зураг 1. Билүүтийн төмрийн ордын чулуулгийн онцлог

2017 онд 141 цооног 13692 т.м

2018 онд 50 цооног 9874 т.м

Билүүтийн ордын өрөмдлөгийн явцад диорит, гранит, төмөрлөг кварцит, роговит, кварцын судлууд зэрэг өрөмдөгдөх зэрэг өндөртэй чулуулгууд элбэг тохиолдох бөгөөд үзүүрийн багажийн элэгдэлт ихтэй, зарцуулалт өндөр байна. Иймээс үүнд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг тооцож дараах хүснэгтэд үзүүлэв (Хүснэгт-1).

Хүснэгт 1

Үзүүрийн багажийн элэгдэлд нөлөөлж байгаа хүчин зүйлс

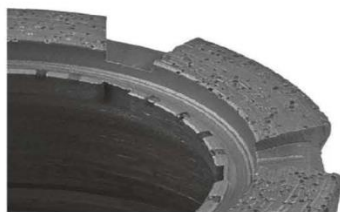
Дд	Хүчин зүйлс		“Билүүт”-ийн төмрийн ордын өрөмдлөгийн үеийн үзүүлэлтүүд
1	Геологийн хүчин зүйлс	Чулуулгийн өрөмдөгдөх чанар	6-11 зэргийн хатуулагтай чулуулаг
2	Технологийн хүчин зүйлс	Эргэлтийн давтамж	531 эрг/мин (дунджаар)
		Тэнхлэгийн ачаалал	700 кгс
		Угаалгын шингэний зарцуулалт	61 л/м (дунджаар)
3	Техникийн хүчин зүйлс	Үзүүрийн багажны голч	63.5 мм
		Өрмийн машин	Boart Longyear NL-55WL маркын өрмийн машинууд ашиглав.

Судалгаанаас үзэхэд үзүүрийн багажийн элэгдэлтэнд гол нөлөөлөх хүчин зүйл нь чулуулгийн хатуулгыг зөв тодорхойлох, тохирсон үзүүрийн багажийн сонголт чухал. Уг ордын өрөмдлөгтХятад, Канад, Австрали зэрэг улсуудад үйлдвэрлэгдсэн “Crown”, “Boartlongyear”, “Diaset”, “Fordia” брендийн хушуунуудыг ашиглаж үзсэн. Эдгээр хушуунууд нь өрөмдлөгийн зэрэг өндөртэй, хатуу чулуулагт хэрэглэх төрлүүд байсан бөгөөд туршилтын дүнгээс үзэхэд харилцан адилгүй элэгдлийн чанартай байсан бөгөөд, өрөмдлөгт үзүүрийн багажинд үүсэж байгаа гэмтлийн судалгааг дараах хүснэгтэд харуулав (Хүснэгт-2, 3).

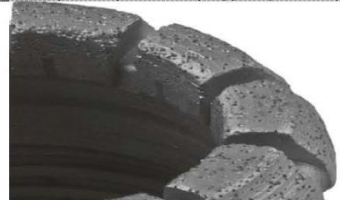
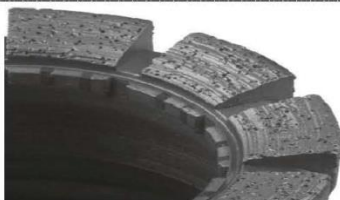
Хүснэгт 2

Үзүүрийн багажнуудын голлох эвдрэл, гэмтэл,
шалтгаан, авах арга хэмжээ.

1.Хамгийн жигд тохиромжтой элэгдэлтэй алмазан хушуу Бүх талаасаа жигд элэгдэлтэй	2. Алмазан нь хэтэрхий элэгдэлтэй хушуу Шалтгаан: Өрөмдлөгийн даралт нь эргэлтийн хурдаасаа хэт өндөр Уусмалын даралт бага Хушууны хатуулаг нь хэтэрхий зөөлөн Шийдэл: Эргэлтийн хурдыг нэмэгдүүлж, өрөмдлөгийн даралтыг бууруулах Уусмалын даралтыг нэмэгдүүлэх Хушууны хатуулагыг хатууруулах
3.Шатсан хушуу Шалтгаан: Усгүй өрөмдсөн Уусмалын эргэлт хангалтгүй Шийдэл: Уусмалын эргэлтийг ихэсгэх Усны шахуургаа сайн ажиллаж байгаа эсэхийг шалгах Усны шахуургын жийрэг шалгах Дээж авагч хоолой хушууны усны сувагт хэт их шахсан байх, шаардлагтай бол тохируулах	4.Мөлийсэн буюу эмтэрсэн алмазан хушуу Шалтгаан: Өрөмдлөгийн даралт нь эргэлтийн хурдаасаа хэт бага Уусмалын эргэлт хэтэрхий их Хатуулаг ихтэй хушуу хэрэглэх Шийдэл: Хушуугаа ирлэх Эргэлтийн хурдыг багасгаж, өрмийн даралтыг ихэсгэх Арай зөөлөн хатуулагтай хушуугаар солих



5.Дотор усны суваггүй болсон хушуу	6.Гадна усны суваггүй болсон хушуу
Шалтгаан:	Шалтгаан:
Өрмийн даралт хэт өндөр	Чичиргээтэй (савалгаатай) өрөмдөх
Чулуулаг хэт их эврэлд орсон	Өрмийн эргэлт хэт их
Цооног дээж алдагдсан	Уусмалын даралт багадах
Уусмалын даралт багадсан	Цооног (агүй үүсэх) цүнхээлдэх
Хушууны хатуулаг зөөлөн байх	
Авах арга хэмжээ:	Авах арга хэмжээ:
Өрмийн эргэлийг ихэсгэх	Уусмалын даралтыг ихэсгэх
Өрмийн даралтыг бууруулах	Өрмийн эргэлтийг багасгах
Хушууны хатуулгийг ихэсгэж солих	Урд хана өргөгсөгчийн гадна диаметрийг шалгах
Уусмалын даралтыг ихэсгэх	Уусмалын шингэнийг өтгөрүүлэх (савалгааг багасгах)
Дээж авагч хоолойг шалгах, зайг тохируулах	Шинэ хушуугаар солих (гүнзгий хажуугийн усны сувагтай хушуугаар солих)



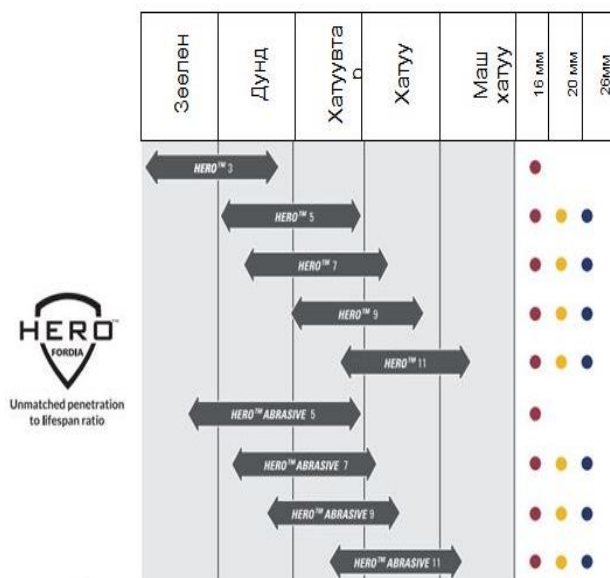
7.Дотор ирмэггүй болсон хушуу	8.Гадна ирмэггүй болсон хушуу
Шалтгаан:	Шалтгаан:
Өрмийн эргэлтээсээ өрмийн даралт нь их байх	Уусмалын даралт бага байх
Өрөмдөж байгаа цооногт өрөмдсөн дээжээ алдсан	Өрмийн баганат яндангын эрээсээр уусмалаа алдах
Чулуулаг маш их эврэлд орсон байх	Өрмийн баганат яндан барианд орох
Дээж авагч хоолой дотор өрөмдөгдсөн дээж гацсан байх	
Авах арга хэмжээ:	Авах арга хэмжээ:
Өрөмдлөгөөний даралтыг бууруулах	Уусмалын даралтыг ихэсгэх
Өрмийн эргэлийг ихэсгэх	Усны насосны жийрэгийг шалгах
Өрмийн дээж авагч хоолойн зайг шалгах	Урд хана өргөгсөгчийн гадна диаметрийг шалгах
Уусмалыг өтгөрүүлэх	
Дээж авагч хоолойд дээж гацсан эсэхийг шалгах	

Хүснэгт 3

“Билүүт” ордын өрөмдлөгийн үед ашигласан үзүүрийн багажны элэгдсэн байдал

Элэгдлийн төрөл	Үзүүрийн багажны тоо
1-р төрлийн	35
2-р төрлийн	2
3-р төрлийн	1
4-р төрлийн	1
5-р төрлийн	1
6-р төрлийн	0
7-р төрлийн	0
8-р төрлийн	0
Нийт	40

Өрөмдлөгийн ижил нөхцөл, чулуулгийн ойролцоо зэрэгтэй чулуулгуудад "Fordia" брэндийн Hero-A маркийн хушуу нь хамгийн нэвтрэлт өндөртэй, элэгдэл багатай байв. Уг хушууны чулуулгийн хатуулгаас хамаарсан сонголтын бүдүүвчийг дараах зурагт үзүүлэв (Зураг-2)



Зураг 2. Чулуулгийн хатуулгаас хамаарсан хушууны сонголт (Fordia)

Судалгааны үр дүнг тооцох зорилгоор "Билүүт"-ийн төмрийн ордын өрөмдлөгийн үед хэрэглэсэн үзүүрийн багажийн сонголтыг оновчилж, үр дүнг дараахаар тооцов (Хүснэгт 4, 5).

Хүснэгт 4

2017 оны өрөмдлөгт хэрэглэсэн үзүүрийн багаж
(Сонголтыг оновчлохын өмнөх)

№	Өрмийн хушууны хатуулагийн төрөл	Серийн дугаар	Өрөмдсөн уртааш метр	Өрмийн хушууны үнэ (төгрөгөөр)
1	HE7	1050046-05	181	₮1,430,000.00
2	HE9A	1053383-22	70	₮1,430,000.00
3		6506723	80	₮1,430,000.00
4	HE11A	1054880-05	72	₮1,430,000.00
5	HE9A	1053383-06	177	₮1,430,000.00
6	HE9A	105267-04	83	₮1,430,000.00
7	HE9A	1056047-02	189	₮1,430,000.00
8	HE9A	1056047-05	54	₮1,430,000.00
9	HE9A	1053267-06	224	₮1,430,000.00
10	HE9A	1056047-05	185	₮1,430,000.00
11	HE9A	1056049-03	26	₮1,430,000.00
12	HE9A	1056047-03	185	₮1,430,000.00
13	HE9A	1056049-06	158	₮1,430,000.00
14	HE9A	1056049-02	109	₮1,430,000.00
15	HE9A	1056049-04	105	₮1,430,000.00
16	HE7	1050047-07	190	₮1,430,000.00
17	HE9A	1007493-01	400	₮1,430,000.00
18	HE7	1050047-11	180	₮1,430,000.00
19	HE7	1050047-08	120	₮1,430,000.00
20	HE7	1050047-12	108	₮1,430,000.00
	Нийт	20 ш	2896	₮28,600,000.00
	Дундаж		144.8	
	Нэг тууш метрт ноогдох өрмийн хушууны зардал		₮9,875.69	

Хүснэгт 5

2018 оны өрөмдлөгт хэрэглэсэн үзүүрийн багаж
(Сонголтыг оновчлохын дараах)

№	Өрмийн хушууны хатуулагийн төрөл	Серийн дугаар	Өрөмдсөн уртааш метр	Өрмийн хушууны үнэ (төгрөгөөр)
1	HE11A	1070907-01	710	₮1,540,000.00
2	HE11A	1074446-06	40	₮1,540,000.00
3	HE11A	1070907-11	389	₮1,540,000.00
4	HE11A	1074445-04	283	₮1,540,000.00
5	HE11A	1074445-06	200	₮1,540,000.00
6	HE11A	1074445-02	180	₮1,540,000.00
7	HE11A	1074445-05	155	₮1,540,000.00
8	HE11A	1070907-12	80	₮1,540,000.00
9	HE11A	1070907-05	235	₮1,540,000.00
10	HE11A	1074446-01	234	₮1,540,000.00
11	HE11A	1070907-04	710	₮1,540,000.00
12	HE11A	1070907-02	408	₮1,540,000.00
13	HE11A	1074446-11	381	₮1,540,000.00
14	HE11A	1070907-06	355	₮1,540,000.00
15	HE11A	1074446-02	118	₮1,540,000.00
16	HE11A	1057660-04	177	₮1,540,000.00
17	HE11A	1074446-03	98	₮1,540,000.00
18	HE11A	1070907-03	208	₮1,540,000.00
19	HE11A	107445-01	298	₮1,540,000.00
20	HE11A	107445-05	327	₮1,540,000.00
	Нийт	20 ш	5586	₮30,800,000
	Дундаж		279.3	
	Нэг тууш метрт ноогдох өрмийн хушууны зардал		₮5,513.78	

Үзүүрийн багажийн сонголтыг оновчилсноор эдийн засгийн хувьд гарсан үр дүнг харуулав (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6

Зардал хэмнэлт	56 хувь
Өрөмдлөгийн хэмжээний өсөлт	93 хувь

Дүгнэлт

Төмрийн ордын хайгуулын алмазан хушуут өрөмдлөгийн үед ашиглагдаж байгаа үзүүрийн багажийн элэгдэл гэмтэл, нөлөөлөх хүчин зүйлс, авах арга хэмжээ, үзүүрийн багажийг оновчтой сонгох талаар судлав. Уг судалгаагаар үзүүрийн багажуудын 87.5 хувь нь жигд элэгдэлтэй буюу технологийн горимын дагуу ашиглагдсан боловч үлдэх хувьд технологийн горим зөрчигдсөн буюу эргэлт, даралт тохироогүй, усгүй өрөмдсөн, уусмалын эргэлт хангалтгүй, үзүүрийн багаж чулуулгийн хатуулалт тохироогүйгээс тодорхой эвдрэлүүд үүссэн болох нь харагдав. Мөн судалгааны үр дүнгээс дүгнэхэд үзүүрийн багажийг зөв сонгосноор өндөр хэмжээний зардлын хэмнэлт гаргаж, нэгж хушуугаар гүйцэтгэх өрөмдлөгийн хэмжээг ихэсгэж байгаа нь тодорхой байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав Ж. *Өрөмдлөгийн онол*. –УБ.: 2008, 19 х.
- [2] Төвхөө Л. *Өрөмдлөгийн процессын мэдээлэл боловсруулалт, загварчлал, оновчлол*. –УБ.: 2009, 181 х.
- [3] Ундармаа Д., Батсүрэн Э. Бэхэлгээ, *Тэсэлгээний өрөмдлөгийн үеийн үзүүрийн багажид хийсэн судалгаа*. Өрөмдлөг -2017 Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл. –УБ.: 2017, 123-130х
- [4] Fordia. “Product Catalogue” 2017.

МЕХАНИЗМЫ ПОДАЧИ ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ БУРОВЫХ УСТАНОВОК И ВОЗМОЖНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА БУРЕНИЯ

Куликов В.В., Завацки С.

*Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго
Орджоникидзе, Москва, Россия*

e-mail: pro-edu@mgri-rggru.ru

Результаты бурения геолого-разведочных и эксплуатационных скважин с отбором кернового материала являются одним из основных источников информации о горных породах и условиях их залегания. При этом предъявляются высокие требования к качеству бурения и кернового опробования скважин, к информативности и достоверности данных о полезных ископаемых. В современных условиях растёт необходимость разведки и разработки месторождений и их участков на больших глубинах, часто в осложнённых геологических условиях, характеризующихся как высокой твёрдостью монолитных интервалов, так и перемежаемостью механических свойств переслаиваемых горных пород, а также трещиноватостью, раздробленностью, кавернообразованием и, как следствие, недостаточным для качественного опробования выходом керна. В настоящее время разрабатываются и внедряются в практику производства буровых работ новые конструкции алмазных, твёрдосплавных и алмазно-твёрдосплавных породоразрушающих инструментов и новые технологии эффективного высокопроизводительного бурения. Всё чаще с целью уменьшения финансовых затрат на процесс бурения и получения более качественных результатов применяются горизонтальное и субгоризонтальное бурение, бурение скважин кустовым способом, направленное бурение и бурение восстающих скважин. В результате применения новых высокотехнологичных материалов и современных технологий и, как следствие, возникающих высоких энергетических и других затрат на производство породоразрушающих инструментов, стоимость последних непрерывно повышается.

В результате перечисленных факторов существенно возрастают требования, предъявляемые к точности управления процессом углубки скважины, стойкости породоразрушающего инструмента и производительности бурения. Это вызывает необходимость проведения научных исследований базовых характеристик существующих конструкций механизмов подачи буровых установок с целью выявления их преимуществ и недостатков, формулирования более жёстких требований к механизмам и технологии углубки скважин, а также разработки, конструирования и практической реализации эффективных технических средств и технологий управления процессом углубки скважин.

Наибольшее распространение среди буровых установок, предназначенных для колонкового и бескернового бурения скважин на твёрдые полезные ископаемые, получили гидрофицированные установки, оснащённые механизмами подачи бурового инструмента с объёмным гидроприводом [1–4] исполнительных узлов. Остановимся на схеме объёмного гидропривода с параллельным гидроцилиндром подключением дросселя механизма подачи бурового станка, как одной из основных схем [3; 5], применяемых при бурении скважин на современных буровых установках.

В результате анализа работы механизма подачи по зависимостям, рекомендованным в работе [3], было получено следующее уравнение [3–4]:

$$C_{oc} = \rho \cdot f_b \cdot (Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{поб} \cdot n \cdot f_b \cdot m / \eta_{до})^2 / (2 \cdot \mu_1^2 \cdot f_1^2) + G_{oc} - P_n \cdot f_n \cdot m \cdot \eta_{дг} \cdot \eta_{дм}, \quad (1)$$

где C_{oc} – осевое усилие на породоразрушающий инструмент; ρ – плотность рабочей жидкости (масла) в гидросистеме механизма подачи буровой установки; f_b – разница площадей поперечных сечений поршня и штока поршня; $Q_{нт}$ – теоретическое значение объёмной подачи маслоснабсас гидросистемы установки; $\eta_{но}$ – объёмный коэффициент полезного действия маслоснабсаса, учитывающий утечки рабочей жидкости в маслоснабсасе, для поршневых маслоснабсасов рекомендуется [2] принять $\eta_{но} \approx 0,98 - 0,99$; $h_{поб}$ – величина подачи бурового инструмента за один его оборот вокруг своей оси; n – частота вращения бурового инструмента; m – число параллельно работающих гидроцилиндров в механизме подачи буровой установки, как правило, $m = 2$; $\eta_{до}$ – объёмный коэффициент полезного действия гидродвигателя, учитывающий утечки рабочей жидкости в гидродвигателе, для поршневых гидродвигателей рекомендуется [2] принять $\eta_{до} \approx 0,98 - 0,99$; μ_1 – коэффициент расхода жидкости через дроссели: $\mu_1 = 0,75 - 0,8$ для игольчатых дросселей, $\mu_1 = 0,64 - 0,7$ для щелевых дросселей [3]; f_1 – площадь поперечного сечения проходного отверстия дросселя; G_{oc} – осевая составляющая веса бурового снаряда и узлов бурового станка, участвующих вместе со снарядом в создании осевого усилия, действующего на породоразрушающий инструмент (траверса, верхний гидравлический патрон и др.) в процессе углубки скважины, т.е. с учётом сил трения труб о стенки скважины и потока промывочной жидкости о поверхность бурового снаряда, а также силы давления гидроподпора в буровом сальнике; P_n – избыточное давление в нижних полостях гидроцилиндров механизма подачи; f_n – площадь поперечного сечения гидроцилиндра; $\eta_{дг}$ – гидравлический коэффициент полезного действия гидродвигателя (учитывает потерю давления в работающем гидродвигателе), для поршневых гидродвигателей рекомендуется [2] принять $\eta_{дг} \approx 1$; $\eta_{дм}$ – механический коэффициент полезного действия гидродвигателя (учитывает потерю энергии на преодоление сил сопротивления в механических узлах работающего гидродвигателя), для поршневых гидродвигателей рекомендуется [2] принять $\eta_{дм} \approx 0,85 - 0,95$.

$$h_{об} = v_n / n, \quad (2)$$

где v_n – скорость подачи бурового инструмента.

$$v_n \approx v_m, \quad h_{поб} \approx h_{об}, \quad (3)$$

т.е. скорость подачи v_n можно принять приблизительно равной механической скорости бурения v_m , а подачу бурового инструмента $h_{поб}$ – углубке скважины за один оборот инструмента вокруг своей оси $h_{об}$.

Полученная зависимость (1) позволяет проанализировать взаимосвязь параметров режима бурения скважин, реализуемых при бурении с гидравлическим механизмом подачи буровой установки.

В отличие от известных подобных решений, представленных, например, в работах [4; 9], полученная зависимость (1) учитывает в явном виде, во-первых, величину углубки породоразрушающего инструмента за один его оборот вокруг своей оси $h_{об}$ и, во-вторых, подачу маслоснабсаса $Q_{нт}$ и его КПД $\eta_{но}$, а также КПД гидродвигателя – $\eta_{дг}$ и $\eta_{дм}$.

Анализ зависимости (1) показывает, что гидравлический механизм подачи с гидравлическим дросселем, подключенным параллельно гидродвигателю, обеспечивает приблизительное постоянство величины осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент $C_{oc} \approx idem$ в различных геологических разрезах только при соблюдении условия

$$(Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{об} \cdot n \cdot f_b \cdot m / \eta_{до}) \approx idem, \quad (4)$$

выполнимого (если $Q_{нт} \approx idem$ и $n \approx idem$, а $h_{об} \neq idem$) при

$$(Q_{нт} \cdot \eta_{но}) \gg (h_{об} \cdot n \cdot f_b \cdot m / \eta_{до}), \quad (5)$$

т.е. при бурении в наиболее твёрдых и прочных горных породах, в которых $(h_{поб} \approx h_{об}) \rightarrow 0$ и $(v_{пм} \approx v_m) \rightarrow 0$.

Гидравлический механизм подачи с дросселем, подключенным параллельно гидродвигателю, обеспечивает приблизительное постоянство величины осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент $C_{oc} \approx idem$ в различных геологических разрезах только при соблюдении условия

$$(Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{поб} \cdot n \cdot f_b \cdot m / \eta_{до}) \approx idem, \quad (6)$$

что выполнимо при

$$Q_{нт} \cdot \eta_{но} \gg h_{поб} \cdot n \cdot f_b \cdot m / \eta_{до}, \quad (7)$$

т.е. при бурении в наиболее твердых и прочных горных породах, в которых $(h_{поб} \approx h_{об}) \rightarrow 0$ и $(v_n \approx v_m) \rightarrow 0$. При бурении в породах невысоких категорий по буримости $C_{oc} \neq idem$.

Под характеристикой гидравлического механизма подачи рекомендуется [12; 13] понимать зависимость изменения скорости перемещения выходного звена гидродвигателя во времени при переменной буримости горных пород:

$$v_{пм} = f(\tau), \quad (8)$$

где τ – время углубки скважины.

Характеристикой гидравлического механизма подачи является функциональная зависимость осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент от величины среднего значения его углубки за один его оборот вокруг своей оси при постоянной и (или) переменной буримости горных пород:

$$C_{oc} = f(h_{1об}). \quad (9)$$

Расчёты по уравнению (1) для построения рис. 1 выполнялись применительно к буровому станку СКБ-5, техническая характеристика гидросистемы которого представлена в работе [18]: $D_n = 105 \text{ мм} = 0,105 \text{ м}$; $d_{ш} = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$.

В соответствии с уравнениями:

$$f_b = f_n \cdot f_{ш} = (\pi / 4) \cdot (D_n^2 - d_{ш}^2) = (\pi / 4) \cdot (0,105^2 - 0,05^2) = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2,$$

$$f_n = f_p = (\pi / 4) \cdot D_n^2 = (\pi / 4) \cdot 0,105^2 = 8,66 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2,$$

$$f_1 = \pi \cdot d_{з1}^2 / 4.$$

Тогда функциональная зависимость (1) примет вид:

$$C_{oc} = 850 \cdot 6,7 \cdot 10^{-3} \cdot (3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,98 - h_{1об} \cdot 14 \cdot 6,7 \cdot 10^{-3} \cdot 2 / 0,98)^2 / (2 \cdot 0,76^2 \cdot f_1^2) + 6200 - 4 \cdot 10^5 \cdot 8,66 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9.$$

Анализ функциональной зависимости (9), представленной на рис. 1, применительно к гидравлическому дросселю, подключенному параллельно гидродвигателю и работающему по зависимости, показывает, что рост углубки за один оборот $h_{1об}$, вызванный уменьшением сил сопротивления внедрению породоразрушающего инструмента в горную породу (т.е. снижением категории пород по буримости) сопровождается снижением осевой нагрузки C_{oc} . Справедливо и обратное: чем меньше величина углубки $h_{1об}$, тем выше усилие прижатия породоразрушающего инструмента к забою скважины.

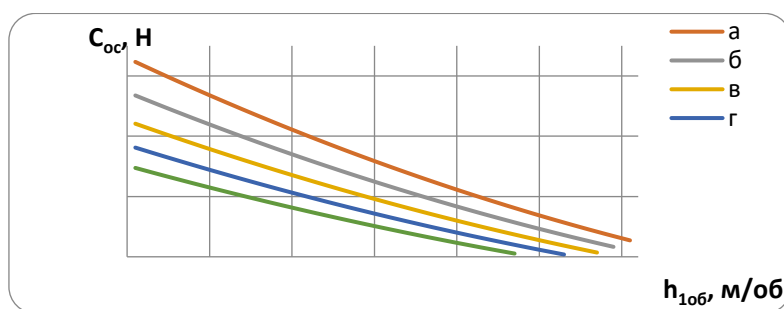


Рис. 1. Зависимость осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент C_{oc} от величины углубки породоразрушающего инструмента за его 1 оборот вокруг своей оси $h_{1об}$ при различных эквивалентных диаметрах проходного отверстия гидравлического дросселя

$$d_{3l} \text{ и } \rho = 850 \text{ кг/м}^3; \eta_{но} = 0,98; n = 840 \text{ об/мин} = 14 \text{ об/с}; m = 2; \eta_{до} = 0,98; \mu_1 = 0,76; G_{oc} = 3 \cdot 10^4 \text{ Н};$$

$$P_n = 2 \text{ ат} = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}; \eta_{оз} = 1; \eta_{дм} = 0,9; \text{ для бурового станка СКБ-5 [18]: } Q_{нт} = 18 \text{ л/мин} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с};$$

$$D_n = 105 \text{ мм} = 0,105 \text{ м}; d_{ш} = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м};$$

$$a: d_{3l} = 2,8 \text{ мм} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м};$$

$$б: d_{3l} = 2,9 \text{ мм} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м};$$

$$в: d_{3l} = 3,0 \text{ мм} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ м};$$

$$г: d_{3l} = 3,1 \text{ мм} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ м};$$

$$д: d_{3l} = 3,2 \text{ мм} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Для анализа степени стабильности изменения величины осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент C_{oc} в зависимости от изменения его углубки за один оборот вокруг своей оси $h_{1об}$ при бурении в породах различных категорий по буримости продифференцируем выражение (1), принимая все величины, кроме C_{oc} и $h_{1об}$ неизменными. В результате получим:

$$\partial C_{oc} / \partial h_{1об} = \rho \cdot f_v^2 \cdot n \cdot m \cdot (f_v \cdot n \cdot m \cdot h_{1об} / \eta_{до} \cdot Q_{нт} \cdot \eta_{но}) / (\mu_1^2 \cdot f_1^2 \cdot \eta_{до}). \quad (10)$$

Анализ зависимости (10), график которой представлен на рис. 2, показывает, что интенсивность (скорость) изменения осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент $\partial C_{oc} / \partial h_{1об}$ при увеличении углубки за один оборот $h_{1об}$ также увеличивается.

В результате дифференцирования уравнения (42), имеем:

$$\partial h_{1об} / \partial C_{oc} = (B_1^2 - 4 \cdot A_1 \cdot (F_1 - C_{oc}))^{0,5}. \quad (11)$$

Рассмотрим принципиальную схему последовательного по отношению к гидроцилиндру (гидродвигателю) подключения гидравлического дросселя механизма подачи и параллельного – напорного золотника (дросселирующего клапана), как одну из возможных схем [5; 8; 12; 13; 16], реализованную, в частности, в механизме подачи буровой установки УКБ-3 [18].

Зависимость объёмного расход рабочей жидкости $Q_{нз}$, протекающей через напорный золотник любой конструкции, от потери давления в нём, в соответствии с работами [9 – 13] рекомендуется определять по формуле истечения жидкости через малое отверстие в тонкой стенке, идентичной зависимости (1):

$$Q_{нз} = \mu_{нз} \cdot f_{нз} \cdot (2 \cdot P_{нз} / \rho)^{0,5}, \quad (12)$$

где $Q_{нз}$ – объёмный расход рабочей жидкости, протекающей через напорный золотник, подключенный параллельно гидродвигателю; $\mu_{нз}$ – коэффициент расхода напорного золотника, подключенного параллельно гидродвигателю; $f_{нз}$ – площадь проходного отверстия напорного золотника, подключенного параллельно гидродвигателю; $P_{нз}$ – потеря давления в напорном золотнике, подключенном параллельно гидродвигателю; ρ – плотность рабочей жидкости гидропривода.

По аналогии:

$$f_{\text{нз}} = \pi \cdot d_{\text{нз}}^2 / 4, \quad (13)$$

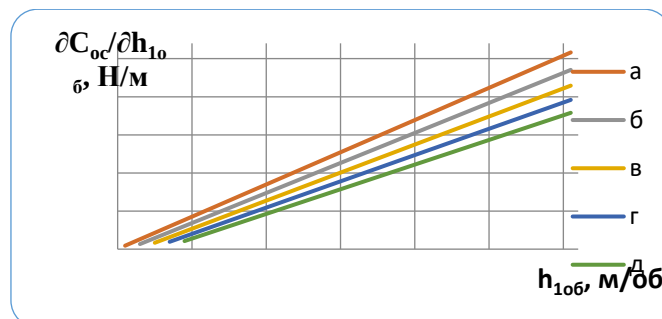


Рис. 2. Интенсивность изменения осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент C_{oc} при изменении его углубки за 1 оборот вокруг своей оси в процессе работы механизма подачи бурового станка СКБ-5 при различных эквивалентных диаметрах проходного отверстия гидравлического дросселя

$d_{\text{пл}} \rho = 850 \text{ кг/м}^3$; $\eta_{\text{но}} = 0,98$; $n = 840 \text{ об/мин} = 14 \text{ об/с}$; $m = 2$; $\eta_{\text{до}} = 0,98$; $\mu_1 = 0,76$; $\eta_{\text{де}} = 1$; $\eta_{\text{дм}} = 0,9$; для бурового станка СКБ-5 [18]: $Q_{\text{нт}} = 18 \text{ л/мин} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$; $D_n = 105 \text{ мм} = 0,105 \text{ м}$; $d_{\text{ш}} = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$;

а: $d_{\text{эл}} = 2,8 \text{ мм} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

б: $d_{\text{эл}} = 2,9 \text{ мм} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

в: $d_{\text{эл}} = 3,0 \text{ мм} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

г: $d_{\text{эл}} = 3,1 \text{ мм} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

д: $d_{\text{эл}} = 3,2 \text{ мм} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$.

где $d_{\text{нз}}$ — эквивалентный диаметр проходного отверстия напорного золотника, подключенного параллельно гидродвигателю.

Рассуждая так же, как и для схемы с параллельным подключением гидравлического дросселя, но относя полученные выше промежуточные решения к напорному золотнику, имеем:

$$C_{oc} = G_{oc} + G_{п2}, \quad (14)$$

где $G_{п2}$ — усилие, сообщаемое буровому снаряду механизмом подачи при последовательном гидроцилиндру (гидродвигателю) подключении гидравлического дросселя.

В соответствии:

$$G_{п2} = (P_{\text{в}} \cdot f_{\text{в}} - P_{\text{н}} \cdot f_{\text{н}}) \cdot m \cdot \eta_{\text{дг}} \cdot \eta_{\text{дм}}, \quad (15)$$

$$P_{\text{в}} = P_{\text{нз}} = \rho \cdot Q_{\text{нз}}^2 / (2 \cdot \mu_{\text{нз}}^2 \cdot f_{\text{нз}}^2), \quad (16)$$

$$P_{\text{н}} = P_{\text{др}} = \rho \cdot Q_{\text{др}}^2 / (2 \cdot \mu_{\text{др}}^2 \cdot f_{\text{др}}^2), \quad (17)$$

или

$$P_2 = \rho \cdot Q_2^2 / (2 \cdot \mu_2^2 \cdot f_2^2), \quad (18)$$

где P_2 — потеря давления в гидравлическом дросселе, подключенном последовательно гидродвигателю; Q_2 — объёмный расход жидкости через гидравлический дроссель, подключенный последовательно гидродвигателю; μ_2 — коэффициент расхода рабочей жидкости через гидравлический дроссель, подключенный последовательно гидродвигателю; f_2 — площадь поперечного сечения проходного отверстия гидравлического дросселя, подключенного последовательно гидродвигателю.

По формуле имеем:

$$f_2 = \pi \cdot d_{32}^2 / 4, \quad (19)$$

где d_{32} – эквивалентный диаметр проходного отверстия гидравлического дросселя, подключенного последовательно гидродвигателю.

$$C_{oc} = (\rho \cdot Q_{нз}^2 \cdot f_v / (2 \cdot \mu_{нз}^2 \cdot f_{нз}^2) - \rho \cdot Q_2^2 \cdot f_n / (2 \cdot \mu_2^2 \cdot f_2^2)) \cdot m \cdot \eta_{дг} \cdot \eta_{дм} + G_{oc}. \quad (20)$$

$$Q_2 = v_{пм} \cdot f_n \cdot m / \eta_{до} \approx h_{1об} \cdot n \cdot f_n \cdot m / \eta_{до}. \quad (21)$$

$$Q_{нз} = Q_{нт} \cdot \eta_{но} - v_{пм} \cdot f_v \cdot m / \eta_{до} \approx Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{1об} \cdot n \cdot f_v \cdot m / \eta_{до}. \quad (22)$$

После подстановки имеющихся промежуточных решений в уравнение (14) последнее примет вид:

$$C_{oc} = ((Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{1об} \cdot n \cdot f_v \cdot m / \eta_{до})^2 \cdot f_v / (\mu_{нз}^2 \cdot f_{нз}^2) - (h_{1об} \cdot n \cdot f_n \cdot m / \eta_{до})^2 \cdot f_n / (\mu_2^2 \cdot f_2^2)) \cdot \rho \cdot m \cdot \eta_{дг} \cdot \eta_{дм} / 2 + G_{oc}. \quad (23)$$

Полученное уравнение (23) позволяет проанализировать взаимосвязи гидравлических параметров работы механизма подачи буровой установки (теоретического значения объёмной подачи насоса $Q_{нт}$, коэффициентов расхода рабочей жидкости через напорный золотник $\mu_{нз}$ и гидравлический дроссель μ_2 , площадей поперечного сечения проходных отверстий напорного золотника $f_{нз}$ и гидравлического дросселя f_2) и основных параметров режима бурения скважин (осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент C_{oc} и частоты его вращения n) при параллельной по отношению к гидродвигателю схеме подключения напорного золотника, работающего по зависимости (16) и последовательной – гидравлического дросселя, работающего по зависимости (18).

Как и полученная выше зависимость (1), уравнение (23), в отличие от известных подобных решений, представленных, например, в работах [4; 9 – 13], учитывает величину углубкипородоразрушающего инструмента за один его оборот вокруг своей оси $h_{1об}$, подачу маслоснасоса $Q_{нт}$ и его КПД $\eta_{но}$, а также КПД гидродвигателя – $\eta_{дг}$ и $\eta_{дм}$.

Таким образом механизм подачи буровых установок можем смело называть основополагающим и вектороопределяющим фактором при разработке техники и технологий бурения скважин. От него на прямую зависит выбор типа буровой установки, а так же параметров бурения скважин, таких как: частота вращения буровой колонны, подача промывочной жидкости, тип породоразрушающего инструмента, углубка за оборот, скорость бурения и другие. От параметров работы самого механизма подачи буровой установки зависит не только скорость бурения и качество проводимых работ, но и безаварийность, надёжность и долговечность самой буровой установки и отдельных узлов бурового комплекта, таких как: мачта, трубы, обсадная колонна, породоразрушающий инструмент и сама скважина.

Литература:

- [1] Васильев Б.А., Грецов Н.А. Гидравлические машины. – М.: Агропромиздат, 1988. – 272 с.
- [2] Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н. Гидравлика и гидропривод. – М.: Недра, 1991. – 331 с.
- [3] Завацки С., Куликов В.В. Анализ основных характеристик и механика работы гидравлических механизмов подачи буровых установок. // XII Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ). Доклады. В 2-х томах. / Ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – М.: МГРИ-РГГРУ; ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИГеосистем», 2015. – Том 2. – с. 66÷67 (546 с.).
- [4] Завацки С., Куликов В.В. Регулирование параметров режима бурения на гидрофицированных буровых установках. // XII Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ). Доклады. В 2-х томах. / Ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – М.: МГРИ-РГГРУ; ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИГеосистем», 2015. – Том 2. – с. 134÷135 (546 с.).
- [5] Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кардыш В.Г. Буровые машины и механизмы. – М.: Недра, 1981. – 448 с.
- [6] Куликов В.В. Буровая гидроаэромеханика и элементы гидропневмопривода. / В кн.: Бурение разведочных скважин. Глава 5, с. 258 ÷ 298. // Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. Под общ. ред. Н.В. Соловьева. – М.: Высшая школа, 2007. – 904 с.
- [7] Ушаков А.М. Гидравлические системы буровых установок. – Л.: Недра, 1988. – 161 с.

ХАЙГУУЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН УГААЛГЫН ШИНГЭН АЛДАГДЛЫН СУДАЛГАА

Э.Энхбаяр, Д.Ундармаа

ШУТИС, ГУУС

Хураангуй

Өрөмдлөгийн ажлын үр дүн нь тухайн өрөмдлөгт ашиглаж байгаа тоног төхөөрөмж, технологийн үзүүлэлт болон геологийн шинж чанараас шууд хамаардаг. Энэ дундаа цооногийн цэвэрлэгээ буюу угаалгын шингэний сонголт, шинж чанар нь шууд нөлөөлөл үзүүлэх хүчин зүйлийн нэг юм.

Өрөмдлөгийн үед хурдас чулуулгаас хамааран ус алдалт, цооногийн ханын тогтвортой байдал алдагдах, дээж угаагдах, ханын чулуулаг хөөж, нурах зэрэг хүндрэлүүд түгээмэл тааралддаг. Эдгээр хүндрэл нь зөвхөн чулуулгийн шинж чанараас төдийгүй угаалгын шингэний сонголт, чанараас ихээхэн хамааралтай.

Энэхүү судалгааны ажлаар вольфрамын хайгуулын өрөмдлөгийн жишээн дээр угаалгын шингэний ус алдалт, ус алдалтанд нөлөөлөх хүчин зүйлс, авах арга хэмжээний талаар авч үзлээ.

Түлхүүр үг: Угаалгын шингэний шинж чанар, ус алдалт, өрөмдлөгийн технологи

Угаалгын шингэн нь өрөмдлөгийн үед тасралтгүй чулуулгийн бутлагдалтай зэрэгцэж явагдах бөгөөд чулуулгийн үе давхаргад цагт 500л угаалгын шингэн шингэх нь хэвийн гэх ба энэ хэмжээнээс давсан нөхцөлд ус алдалт гэнэ. Угаалгын шингэний алдагдлыг хэсэгчилсэн болон бүрэн алдагдалтай гэж ангилдаг. Угаалгын шингэний хэсэгчилсэн болон бүрэн алдагдал нь өрөмдлөгийн үед тохиолдох хүндрэлүүдийн нэг бөгөөд байгалийн болон өрөмдлөгийн нөхцөл байдлаас шалтгаалан үүсдэг. Угаалгын шингэн алдагдах үе давхарга нь тааварлашгүй бөгөөд давхаргын нөхцөл, үе давхаргын гүний байдлаас шалтгаалан янз бүрийн байдлаар тохиолдож болно.

Өрөмдлөгийн үед ус алдалтаас үүдэн үзүүрийн багаж шатах, цооногийн хана тогтвортой байдлаа алдах, нурах, өрмийн сум гацах, нэвтрэлтийн хурд буурах, дээжийн гарц буурах зэрэг хүндрэлүүд түгээмэл тохиолддог.

Ус алдалтүүсэж болзошгүй үе давхаргуудыг 3 бүлэгт хувааж болно. Үүнд:

- ✓ Уг тогтоцоороо нурамтгай болон ан цавтай үе давхарга. Энэ төрлийн ан цав, хөндий, хоосон орон зай, хонгиууд нь чулуулгийнхаа хатуулагт тулгуурлагдан оршдог.
- ✓ Элс болон хайрга гэх мэтийн бүдүүн ширхэгтэй үе давхаргууд
- ✓ Хагарал бутрал нь хоорондоо холбогдсон үе давхаргууд
 - А. Байгалийн гаралтай ан цавууд
 - Б. Өрөмдлөг болон гадны нөлөөллөөс үүссэн ан цавууд

Дээрхээс үзэхэд угаалгын шингэний ус алдалт нь зөвхөн чулуулгийн байгалийн шинж чанараас бус өрөмдлөгийн үеийн техник технологиос хамааралтай нь харагдаж байна.

Уг судалгааны ажлыг Баян-Өлгий аймгийн Ногоон нуур сумын нутаг дахь Улаан уул вольфромын орд дээр хийв. 1980 онд Улаан уулын гянтболдын ордын хайгуулын ажлыг улсын төсвийн хөрөнгөөр хийж нийтдээ нөөцийг 63000 тн гэж тогтоосон байна. Талбайн хэмжээ 37.51 га, урьд нь нөөц тогтоогдон хайгуул, ашиглалт эрхэлж байсан энэ ордод 2012 онд бага хэмжээний ашиглалт явуулж байсан. Ордын

гянтын гол хүдэр болох вольфрам нь бор улаанаас хар хүртэл өнгийн, хавтанлаг хэлбэрийн талст байдалтайгаар 0.5-3.5% хүртэл агуулгатайгаар судлуудад тохиолдохоос гадна түүнтэй хамт бага хэмжээний мусковитын хайрс, магнетитын жижиг талст, мөн 0,1 мм хүртэл хэмжээний шигтгээ алт, висмутин, халькопирит, базовисмут зэрэг хүдрийн эрдсүүд ховорхон ажиглагддаг байна.

+	---	Саарал, цагаан өнгийн дунд зэргийн хар үүл хээрийн жоншны боржин, дунд зэргийн боржингийн бүтэц, их хэмжээний бүтэц, калийн хээрийн жонш (30-35%), плагиоклаз (ойролцоогоор 30%), кварц (ойролцоогоор 20%), Хар гялтгануур (ойролцоогоор 15%) гэх мэт. Силикаци ба поташ нь хүчтэй, кали нь ихэвчлэн толботой бөгөөд хагарал үүсдэг
#	+	Цагаан өнгийн нарийн ширхэгтэй хар үүл нь моноклинит боржин, дунд нарийн ширхэгтэй боржингийн бүтэц, товрууны бүтэц, их хэмжээний бүтэцтэй, эрдс бодисын найрлага нь кали моллог нь хээрийн жонш (ойролцоогоор 35%), плагиоклаз (30 орчим хувь), кварц (20 орчим хувь), биотит (10-15 хувь).
+	---	Голдуу улаан, дунд зэргийн хар үүл, урт боржин, дунд зэргийн боржингийн бүтэц, их хэмжээний бүтэцтэй, эрдсийн найрлага нь калийн хээрийн жонш (ойролцоогоор 35%), плагиоклаз (ойролцоогоор 30%), Кварц (ойролцоогоор 20%), биотит (10-15%)
#	+	Цагаан өнгийн нарийн ширхэгтэй хар үүл хээрийн жоншны боржин, дунд нарийн ширхэгтэй боржингийн бүтэц, их хэмжээний бүтэцтэй, эрдсийн найрлага нь калийн хээрийн жонш (30-35%), плагиоклаз (30-35%), кварц (15% орчим) ба биотит (10-15%)
+	---	Улаан том ширхэгтэй хар үүл урт боржин, том ширхэгтэй боржингийн бүтэц, их хэмжээний бүтэц, ашигт малтмалын найрлага нь калийн хээрийн жонш (ойролцоогоор 35%), плагиоклаз (ойролцоогоор 30%), Кварц (ойролцоогоор 20%), биотит (10-15%), силикатизм, лимонит эрдэсжилт, хагарал үүсэх зэрэг болно

Зураг 1. Ордын геологийн хүсэлтийн зураг

Уг орд нь тодорхойлогдсон нөөцийн хүрээнд ашиглалтын ажлын үед ихээхэн хэмжээний тэсэлгээний ажил хийгдсэнээс чулуулгууд ихээхэн ан цавшилд орж, суларснаас ус алдах гол хүчин зүйл болсон гэж үзэж байна.

Дээрх судалгааны ус алдалттай цооногуудад бэхэлгээний яндан суулгах, бентонитийн AUS-GEL зэрэг угаалгын шингэний төрлүүдийг ашигласан боловч төдийлөн үр дүнд хүрээгүй учир угаалгын шингэний бүрэн алдалттай гэж үзэн өрмийн сумыг зориулалтын тосоор тослон өрөмдлөгийг дуусгасан.

Өрөмдлөгт угаалгын шингэн алдагдлыг зогсоох дараах аргуудыг өргөн ашигладаг. Үүнд:

1. Нэвчүүлэмж бүхий хурдас давхаргыг өрөмдөж нэвтрэх үед угаалгын шингэнийг нэмэлт бодисуудаар боловсруулах. Угаалгын шингэн алдаж байгаа үе давхаргыг хаахын тулд бөглөх тусгай материалыг цооногт хэрэглэдэг. Энэ материалуудыг цооногт бөглөөсөөр хэрэглэх нь практикт өргөн ашиглаж байна.
2. Угаалгын шингэний шинж чанарт ихээхэн анхаарах бөгөөд ялангуяа шингэний алдагдал үүсэж болзошгүй үе давхаргад шингэний баганан даралтыг бага байлгах
3. Өндөр зууралдлага бүхий бентонитоор суурилсан угаалгын шингэнийг өрмийн сумаа сугалан бэхэлгээний яндангийн дотуур шахан шингэний алдагдал үүсэж болзошгүй үе давхаргыг тогтворжих хүртэл тодорхой хугацаанд хүлээх.
4. Угаалгын шингэний бүрэн алдалттай үед өрмийн сумыг зориулалтын тосоор тослон өрөмдлөгийг явуулах
5. Цементаци хийх эсвэл бэхэлгээний яндан суулгах.

Угаалгын шингэний алдалтаас урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг шингээгч үе давхарга руу орохоос өмнө 10-20 метрт уусмалаа өтгөрүүлэх, солих дүүргэгч нэмэх зэрэг арга хэмжээ авах ба ус алдалтыг зогсоосны

дараа ердийн угаалгын шингэндээ шилжинэ. Энэ аргыг хатуу ашигт малтмалын ордод ан цавархаг хатуу чулуулгийн үе давхаргад угаалгын шингэний алдалт гарах үед хэрэглэхэд тохиромжтой гэж үзлээ. Түүнчлэн зөвхөн угаалгын шингэний шинж чанар, төрөл, сонголтонд төдийгүй угаалгын шингэн бэлтгэхэд анхаарах шаардлагатай гэж үзэж байна.

Өрөмдлөгийн техник технологи эрчимтэй хөгжиж буй өнөө үед ус алдалтыг бүрэн зогсоох, хаах үйлчилгээ бүхий нэмэлт урвалж материалууд бий болж, үйлдвэрлэлд шилжиж байна. Үүний нэг нь Amc – bos fix нэмэлт урвалж юм. АМС компанийн гаргасан энэхүү шинэ бүтээгдэхүүн нь ус алдалтыг оновчтой, хурдан хугацаанд зогсооно. Уг бүтээгдэхүүний судалгааны ажил одоо хийгдэж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Пономарев П.П “Алмазное бурение трещиноватых пород”, Недра, 1985
- [2] Блинов Г.А., Васильев В.И., Исаев М.И и др “Справочник по алмазному бурению геологоразведочных скважин”, Недра, 1975, 296 с.
- [3] Васильев В.И., Блинов Г.А., Пономарев П.П и др, “Иструктивные указания по алмазному бурению геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые”, ВИТР, 1983, 216 с,
- [4] Курочкин П.Н “О динамике работы алмазов в буровых коронках и долотах”, Изв. вузов, Геология и разведка, 1974, №11, 144-151с.
- [5] Калинин А.Г “Бурение нефтяных и газовых скважин”. Москва, 2008. 189-244с.
- [6] Грей Дж, Дарли Г.С.Г., “Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей)”. Москва, 1985. 509с.

ТАНАН ГАЗРЫН ТОСНЫ ОРДЫН АШИГТ ДАВХАРГЫГ НЭЭХ, НЭВТРЭХЭД ТОХИРОХ УГААЛГЫН ШИНГЭНИЙ ТӨРӨЛ, НАЙРЛАГА

Л. Бөхцоож

э-шуудан: bshangas@yahoo.com

Хураангуй

Газрын тосны өрөмдлөг чанартай, амжилттай явагдах гол үзүүлэлтүүдийн нэг нь угаалгын шингэний оновчтой сонголт юм. Өрөмдлөгийн техник, технологийн хөгжлийн явцад ашигт давхаргыг нээх, нэвтрэхэд зориулсан хэдэн мянган угаалгын шингэнийг боловсруулсан ба тухайн орд газрын геологийн онцлог, өрөмдлөгийн даалгавар, шаардлагаас хамаарч тэдгээрээс сонгодог.

Судалгаанд Танан орд газрын ашигт давхаргыг нээх, нэвтрэхэд тохирохуйц угаалгын шингэний төрлийг сонгож, Перм хотын газрын тосны судалгаа шинжилгээний сургуулийн судалгааны үр дүнг үндэслэн найрлагыг тогтоосон болно.

Түлхүүр үг: газрын тосны өрөмдлөг, ашигт давхарга, угаалгын шингэн, полисахаридын шингэн

Оршил

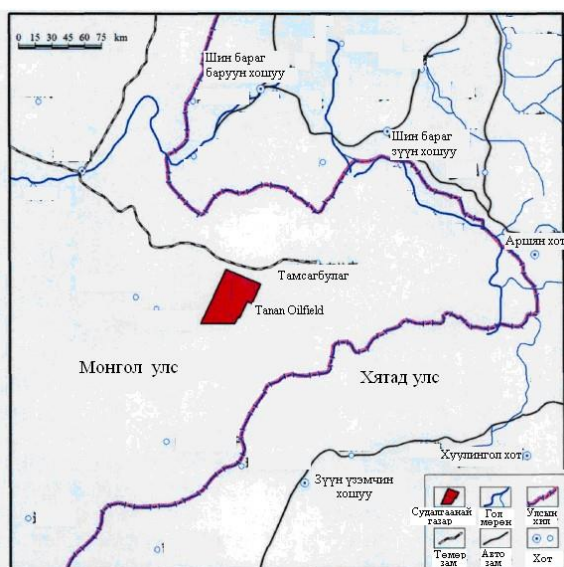
Манай Монгол орны хэмжээнд газрын тос, байгалийн хий агуулагдаж болзошгүй 13 том сав газар байдгаас 2 сав газрын хайгуулын дүнд 4 орд илрүүлжээ. Энэ нь бусад сав газарт орд орших магадлалыг улам өсгөж байна. Тогтоосон ордуудын нэгдсэн баталгаат нөөц нь 330 гаруй сая тонн, үүнээс жилд дунджаар 1 сая гаруй түүхий тос олборлон, экспортолж байна. Ийм арвин, цаашид ч нэмэгдэх магадлалтай нөөцтэй мөртлөө Монгол улсад газрын тос боловсруулах үйлдвэр байхгүй, өөрсдөө бие дааж олборлолт явуулахгүй байгаа нь харамсалтай, гэхдээ энэ нь зөвхөн цаг хугацааны асуудал гэдэгт бүрэн итгэлтэй байна.

Газрын тосны гарц олборлолтыг нэмэгдүүлэх чухал арга хэмжээнүүдийн нэг нь өрөмдлөгийн (угаалгын) шингэнийг, түүний найрлагыг тухайн орд газрын геологи-техникийн нөхцөлд тохируулан зохистой сонгох юм. Ашигт давхаргын анхдагч нээлтийн үеийн өрөмдлөгийн шингэний найрлага, технологийн шинж чанараас цооногийн цаашдын амьдрал гэж хэлж болохоор газрын тосны гарц ихээхэн хамаарна.

Энгийн угаалгын шингэн ашиглах нь ашигт давхаргын нүх сүвийг бөглөх, нэвчимжийг бууруулах төдийгүй, шингэндээ ч ихээхэн уршиг учруулдаг. Иймээс ашигт давхаргын байгалийн нэвчимжийг хадгалах зорилгоор экологийн аюул багатай, үр ашигтай өрөмдлөгийн шингэн сонгох, тухайн давхаргын онцлогт тохируулан найрлагыг боловсруулах нь нэн чухал.

1. Танан газрын тосны ордын газарзүйн байрлал, агуулагч чулуулгийн онцлог

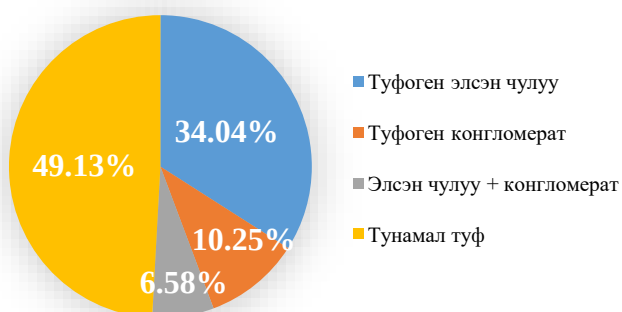
Танан газрын тосны орд нь Дорнод аймагт байрлалтай газрын ихэнхи хэсэг нь өвсөөр хучигдсан, нуур, гол урссан, бүсийн дотоод нь харьцангуй тэгш, далайн түвшнээс дээш 640 м – т оршдог. Хуурай, халуун уур амьсгалтай, температурын зөрөө өндөртэй.



Зураг 1. Танан газрын тосны ордын газарзүйн байрлал

Танан газрын тосны орд нь бүтцийн хувьд нарийн төвөгтэй, буруу хөгжилтэй, хадгалах давхарга нь чанар муутай, глютенит давхаргад усанд мэдрэмтгий шохойн бөсөл чулуу хуримтлагдсан, өөр өөр шинж чанартай тул тосны ба хийн хайгуул явуулахад ихээхэн хүндрэл учруулдаг.

Орд газрын гучин цооногоос авсан чулуулгийн шлифтийн дүнгээс агуулагч чулуулаг нь литологийн хувьд үндсэндээ терриген чулуулагт хамаарна (Зураг 2).



Зураг 2. Танан газрын тосны ордын агуулагч чулуулгийн бүтэц²

2. Ашигт давхаргын нэвчимжийг бууруулах хүчин зүйлс

Гадаад дотоодын судалгаануудаас үзэхэд ашигт давхаргын шингэнийг нэвтрүүлэх чадвар нь

- угаалгын шингэний хатуу хольцууд чулуулгийн нүх сүвийг бөглөх
- угаалгын шингэнээс алдагдсан ус газрын тосны фазуудыг түлхэх эсвэл нэгдэж уусдаггүй эсвэл бага уусдаг тунадас үүсгэх

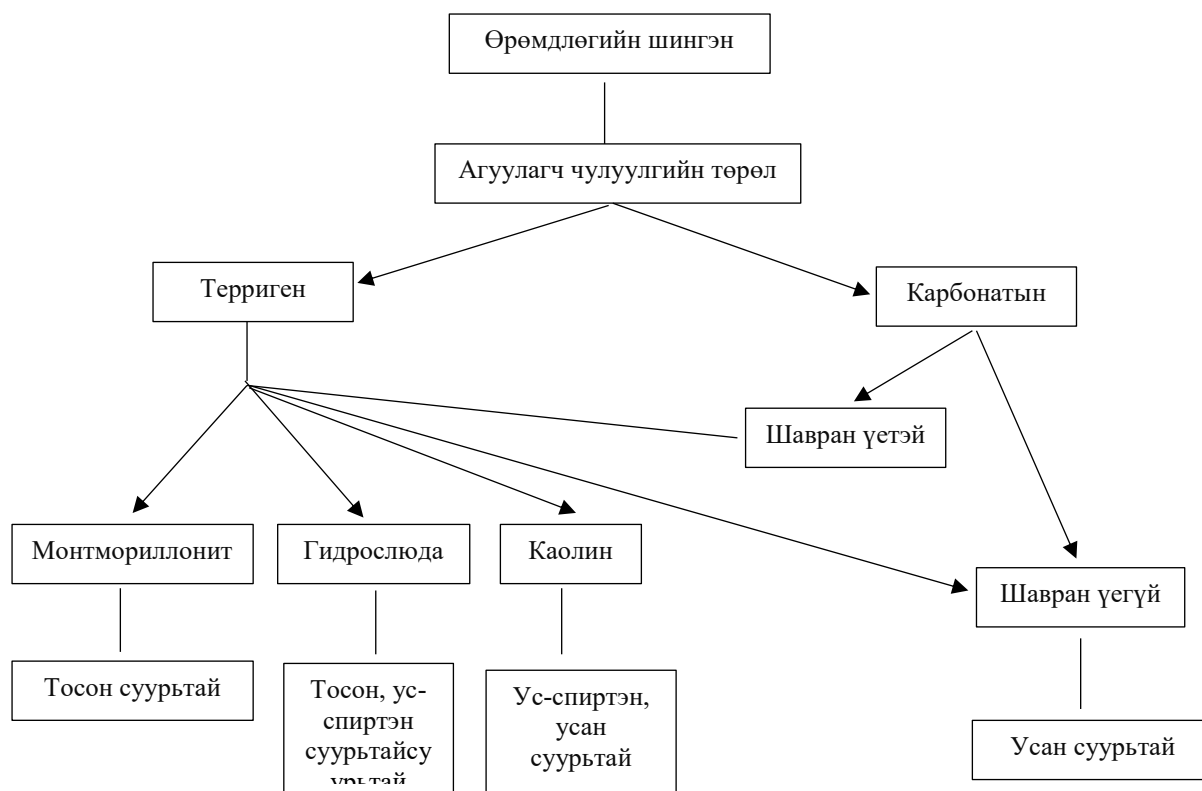
гэсэн шалтгаануудаас үүдэн мууддаг ба үүний улмаас цооногийн өрөмдлөгийн хугацаа уртасч, зарлага өсдөг.

²Петро Чайна дачин тамсаг. Тамсагийн газрын тосны сав газрын нарийвчилсан судалгааны тайлан. 2008.

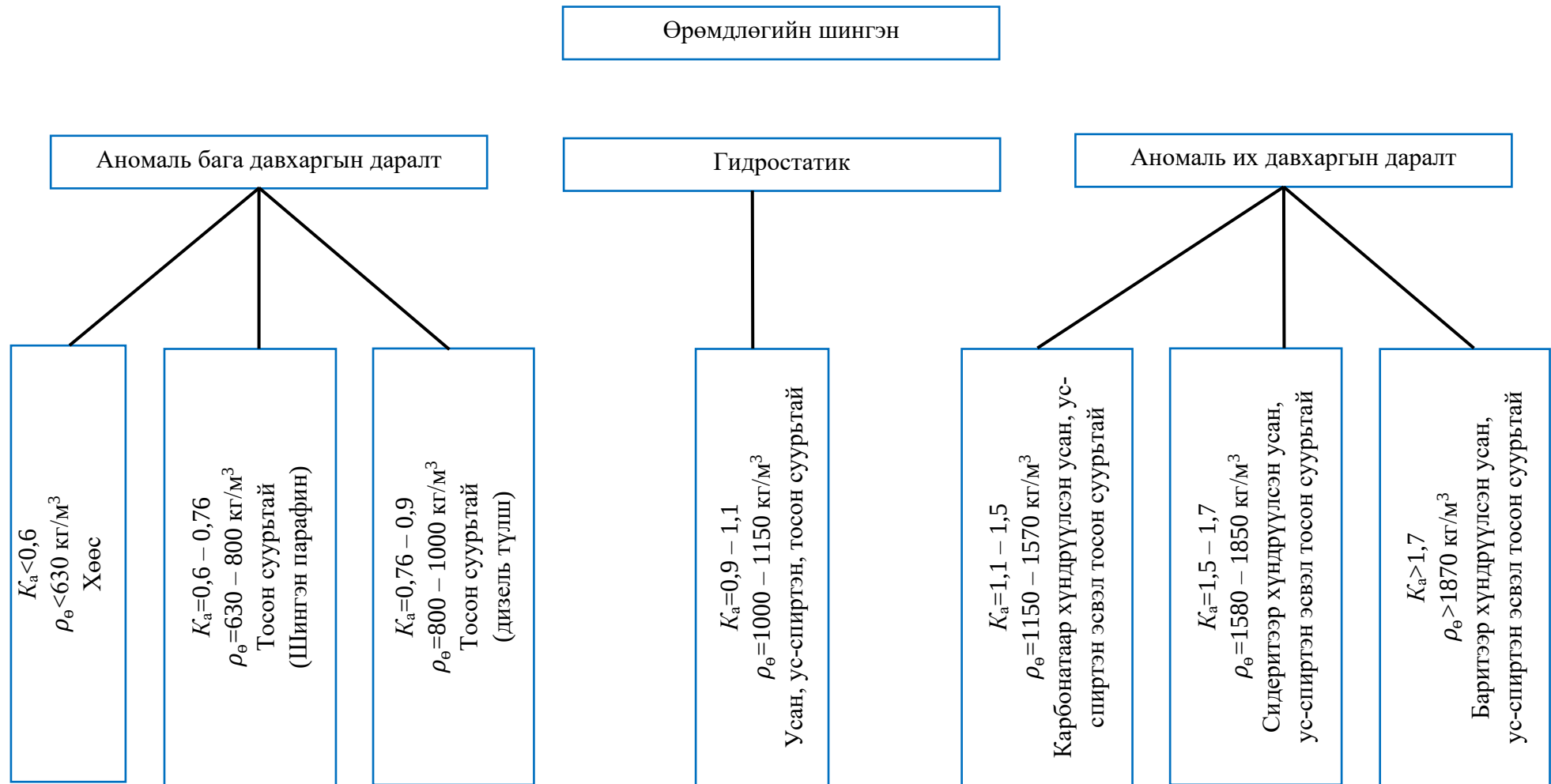
3. Угаалгын шингэний төрлийг сонгох аргачлал

Терриген эсвэл карбонатын ашигт давхаргыг анхлан нээх үед усан, ус-спиртэн, тосон суурьтай угаалгын шингэнүүдийг ашигладаг. Ерөнхийдөө угаалгын шингэнийг 3, 4 зурагт үзүүлсэн схемийн дагуу сонгодог.

Мөн орд газар нь усанд мэдрэмтгий шохойн бөсөл чулуун давхаргатай тул угаалгын шингэний коагуляци ажиглагдаж болзошгүй. Иймээс шингэнийг коагуляциас хамгаалахын тулд урвалжаар боловсруулах шаардлагатай.



Зураг 3. Өрөмдлөгийн шингэн сонгох аргачлалын схем



Зураг 4. Геологийн нөхцлөөс хамаарч өрөмдлөгийн шингэнийг сонгох аргачлалын схем
 Үүнд: K_a – гажуудлын (аномалийн) коэффициент; ρ_e – өрөмдлөгийн шингэний нягт;

Мөн ашигт давхаргыг анхлан нээх үед ашиглах угаалгын шингэн нь дараах шаардлагуудыг хангасан байвал зохистой:

- Агуулагч чулуулагт маш бага нөлөөлөх
- Ажлын аюулгүй байдлыг хангах
- Өрөмдлөгийн ажил дууссаны дараа цооногоос бүрэн устгаж болохоор

Танан газрын тосны ордын судалгааны тайлангаас тунгаан агуулагч чулуулаг хүртэлх гүн $H=2100$ м, чулуулгийн дундаж нягт $\rho_d=2400$ кг/м³ мөн Пуассоны коэффициент $\mu=0,4$ гэж үзээд таамагласан давхаргын даралт P_d (1), (2) томъёогоор тооцоолоё:

$$P_d = \mu \cdot \sigma_{гс}, \text{ Па} \quad (1)$$

Үүнд: $\sigma_{гс}$ – тухайн давхаргаас дээшхи чулуулгуудын жингээс үүсэх хүчдэл, Па;

$$\sigma_{гс} = \rho_d \cdot g \cdot H, \text{ Па} \quad (2)$$

Үүнд: g – чөлөөт уналтын хурдатгал ($g=9,8$ м/с²);

$$\sigma_{гс} = 2500 \cdot 9,8 \cdot 2100 = 51450000 \text{ Па} \approx 51,5 \text{ МПа}$$

$$P_d = 0,4 \cdot 51,5 = 20,6 \text{ МПа}$$

Аномалийн коэффициент K_a –г тодорхойлж:

$$K_a = \frac{P_d}{\rho_{гс} \cdot g \cdot H} = \frac{20,6 \cdot 10^6}{1000 \cdot 9,8 \cdot 2100} \approx 1$$

Дүгнэлт:

Аномалийн коэффициентын утгаас үзэхэд усан, ус-спиртэн, тосон суурьтай угаалгын шингэн ашиглаж болохоор байна. Тосон буюу нефтэн суурьтай угаалгын шингэнийг ашиглахад ажилчдад хортой, байгаль орчинд хөнөөлтэй, зарим каротаж хийх боломжгүй тул газрын тосны томоохон өрөмдлөгийн компаниуд усан суурьтай угаалгын шингэнийг ашиглахыг илүүд үздэг болсон. Мөн ордын агуулагч чулуулгийн бүтцээс үзэхэд усан суурьтай шингэнийг боловсруулан ашиглаж болохоор юм.

Усан суурьтай олон зуу, мянган угаалгын шингэн байгаагаас одоо цагт газрын тосны өрөмдлөг явуулж байгаа томоохон групп, компаниуд полимерийн угаалгын шингэнийг ашиглаж байна.

4. Полимерийн шингэний тухай

Полимерийн шингэн нь:

- Их молекул масс
- Псевдопластичный
- Зууралдлага нь шингэний хурднаас ихээхэн хамаардаг
- Гадаргуу идэвхит
- Дифференциал даралтыг тохируулах боломжтой
- Шавартай харилцан үйлчлэлцэхгүй (*ингибитор*) зэрэг давуу талтай.

Судалгаанаас үзэхэд цооногийн хананд ус үл нэвтрэх бүрхүүл үүсгэдэг, мөн цаг хугацааны явцад бүрхүүл нь өөрөө устдаг онцгой шинж чанартай учир цардуулын найрлагатай урвалжуудыг агуулсан полисахаридын шингэнийг өргөнөөр ашиглаж, хөгжүүлж байна.

Полисахаридын шингэний давуу тал:

- Хамгийн их нийлүүлэлттэй
- Ус өгөлт, реологи шинж чанарыг зохицуулж, өөрчилж болно
- Бүрхүүлийг сайн үүсгэдэг

— Цаг хугацааны явцад бүрхүүл нь өөрөө устдаг

Полисахаридын шингэний сул тал:

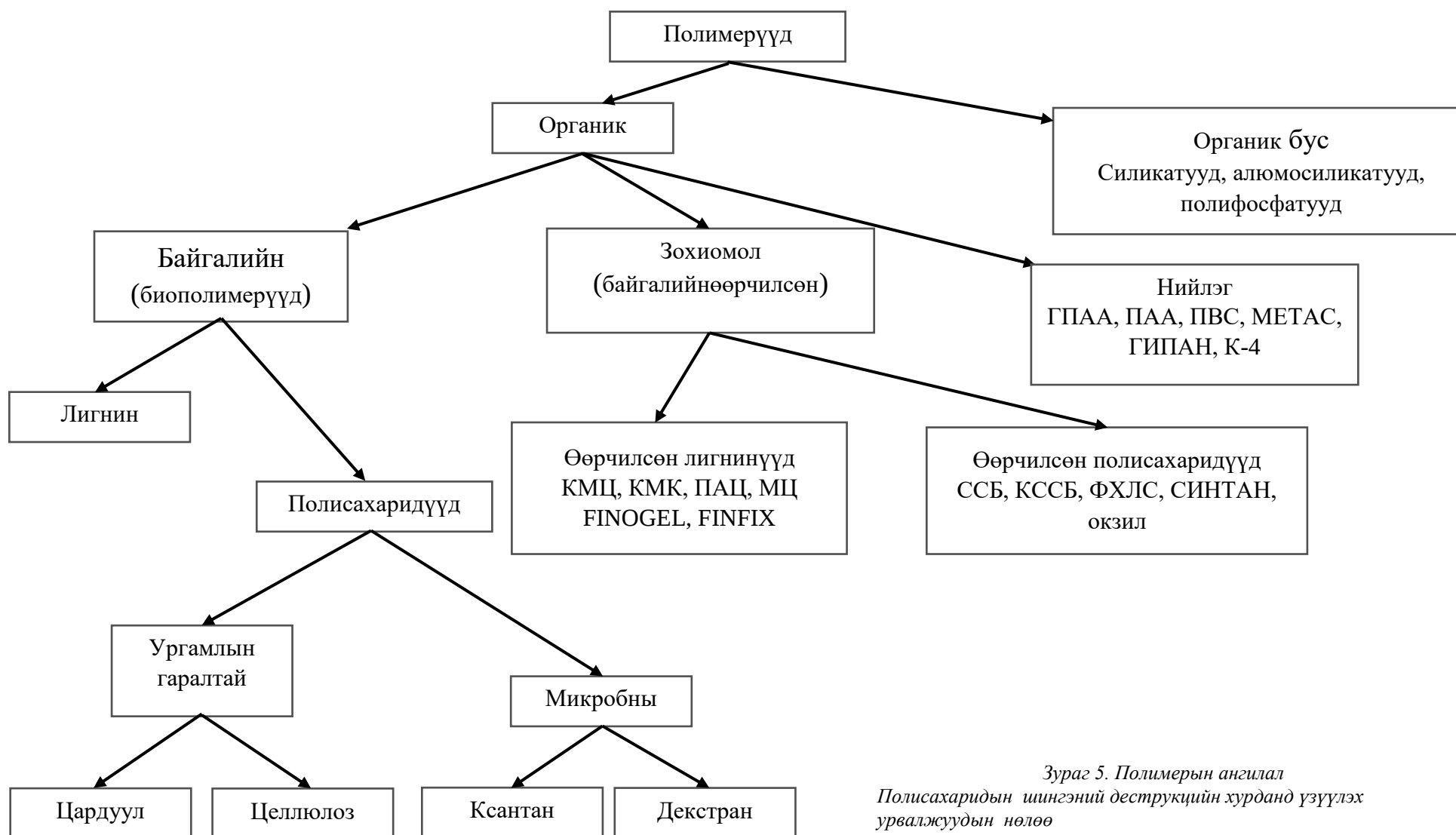
— Деструкцийн улмаас шинж чанараа бүр мөсөн алддаг³

Деструкцын хугацааг биоцид, антиоксидантуудыг нэмснээр уртасгаж болдог байна⁴.

Уг шингэний сул талыг арилгаж болох тул Танан ордын хүрээнд полисахаридын уусмалыг ашиглаж болохоор байна.

³Аксенова Н.А., Овчинников В.П. *Бутовые промывочные жидкости*. Тюмень : Нефтегазовый университет, 2008.

⁴Э.Г.Кистер. *Химическая обработка буровых растворов*. Москва : Недра, 1972.



Зураг 5. Полимерын ангилал
Полисахаридын шингэний деструкцийн хурданд үзүүлэх
урвалжуудын нөлөө

Хүснэгт 1.

№	Реагентын хэмжээ, мас.%			Найрлага, мас.%					дараа	Шингэний технологи шинж чанарын үзүүлэлтүүд			
	Шүвтэрийн пероксигидрат	Натрийн пероксотетраборат	Натрийн пероксосульфат	Цардуул	КМЦ	ПАЦ	Биополимер	Ус		Φ , см ³	η_n , мПа · с	τ_0 , дПа	pH
1				2,0				98,0	2 цаг	2,0	4,5	3,0	7,5
									2 хоног	18,0	1,5	0	5,7
2	0,04			2,0				97,96	2 цаг	2,0	5,0	3,0	7,5
									2 хоног	2,0	4,5	3,0	7,2
									15 хоног	4,0	4,5	1,5	7,0
3							0,5	99,5	2 цаг	0	7,0	119,7	6,5
									2 хоног	0	7,0	114,9	6,3
									5 хоног	исэлдсэн			
4		0,04					0,5	99,46	2 цаг	0	6,0	124,5	6,5
									5 хоног	0	8,0	119,7	6,5
									10 хоног	0	8,0	114,9	6,0
5						0,4	0,3	99,3	2 цаг	4,0	17,5	184,3	7,0
									2 хоног	8,0	15,0	73,2	6,7
6	0,01					0,4	0,3	99,29	2 цаг	4,0	22,5	204,0	7,0
									2 хоног	4,0	27,4	198,7	7,0
									15 хоног	6,0	27,4	190,6	6,9
7				1,0	0,5			98,5	2 цаг	3,0	7,0	7,5	7,5
									10 хоног	19,5	1,5	1,5	5,5
8			0,01	1,0	0,5			99,49	2 цаг	3,0	8,0	10,5	7,5
									10 хоног	3,0	8,0	10,5	7,5
									15 хоног	4,5	7,5	7,5	7,2

Хүснэгт 1-ээс үзэхэд урвалжаар боловсруулаагүй полисахаридын шингэний технологийн шинж чанарын параметрууд богино хугацаанд эрс өөрчлөгдөж байгаа нь деструкци явагдаж байгааг харуулж байна. Шингэнийг урвалжуудаар боловсруулсны дараа нь деструкцийн хугацаа мэдэгдэхүйц өөрчлөгдөж, уртасч байна. Мөн дээрх шингэний дулаан тэсвэрлэлтийн хязгаар нь 100-120 °C гэж тооцоолжээ. Танан орд газрын хувьд тогтоосон температурын градиентыг тооцоолон бодвол 2100 м-ийн гүнд ~83 °C хэмтэй байхаар байна.

Угаалгын шингэнийг коагуляциас хамгаалахын тулд Na_2CO_3 -р боловсруулах шаардлагатай⁵.

Иймээс Танан газрын тосны ордын ашигт давхаргыг нээхэд доорх шингэнүүдийг ашиглахад тохиромжтой.

Хүснэгт 2

Полисахаридын шингэний найрлага

Полисахаридын шингэн 1		
№	Найрлага	Хэмжээ, мас%
1	Ус	~97,96
2	Цардуул	2,0
3	Шүвтэрийн перексигидрат	0,04
4	Na_2CO_3	0,001 – 0,002
Полисахаридын шингэн 2		
1	Ус	~99,29
2	ПАЦ	0,4
3	Биополимер	0,3
4	Шүвтэрийн перексигидрат	0,01
5	Na_2CO_3	0,001 – 0,002

Дүгнэлт

1. Байгаль орчин, ажилчдад хор нөлөөгүй учир Танан ордын ашигт давхаргыг нээх, нэвтрэх үед усан суурьтай өрөмдлөгийн шингэнийг боловсруулан ашиглах боломжтой.
2. Аномалийн коэффициент $K_a \approx 1$ тул хүндрүүлэгч хэрэглэх шаардлагагүй.
3. Ашигт давхаргыг нээх болон нэвтрэх үеийн өрөмдлөгийн шаардлаганд нийцэж байгаа тул полисахаридын шингэнийг ашиглахад тохиромжтой.
4. Орд газарт шохойн бөсөл чулууны давхаргатай тул угаалгын шингэний коагуляци ажиглагдаж магадлалтай. Иймээс полисахаридын шингэний деструкцийн хугацааг уртасгах натрийн урвалжуудыг ашиглахад хүндрэлтэй байж болзошгүй. Коагуляциас сэргийлэх зорилгоор угаалгын шингэнийг нэмэлтээр Na_2CO_3 урвалжаар боловсруулах шаардлагатай.
5. Ашигт давхаргыг нээх, нэвтрэх үед ашиглах полисахаридын шингэний найрлаганд 3-4 урвалж бага хэмжээгээр орох тул цаг хугацааны болон эдийн засгийн хэмнэлттэй.

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Булатов А.И., Просёлков Ю.М. *Решение практических задач при бурении и освоении скважин*. Краснодар : Советская Кубань, 2006
- [2] Петро Чайна дачин тамсаг. *Тамсагийн газрын тосны сав газрын нарийвчилсан судалгааны тайлан*. 2008
- [3] Кистер Э.Г. *Химическая обработка буровых растворов*. Москва : Недра, 1972
- [4] Соловьев Н.В. *Методические рекомендации по составлению курсового проекта «Разработка технологического регламента промывочной жидкости для бурения скважины» по дисциплине «Очистные агенты и тампонажные смеси»*. Москва : МГРИ-РГГРУ, 2009
- [5] Аксенова Н.А., Овчинников В.П. *Буровые промывочные жидкости*. Тюмень : Нефтегазовый университет, 2008

⁵Н.В.Соловьев. *Методические рекомендации по составлению курсового проекта «Разработка технологического регламента промывочной жидкости для бурения скважины» по дисциплине «Очистные агенты и тампонажные смеси»*. Москва : МГРИ-РГГРУ, 2009.

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК

О ПОКАЗАТЕЛЯХ ОЦЕНКИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ БУРОВЫХ ДОЛОТ И КОРОНОК СЕРИИ PDC ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

М.С. Фролова

Российский государственный геологоразведочный университет

117997, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23; e-mail: marsaq@list.ru

Аннотация

Рассмотрены технологические особенности работы породоразрушающего инструмента (долота, буровые коронки) серии PDC, связанные с вибрацией при бурении в переменных по механическим свойствам горных породах. Представлен показатель, характеризующий целесообразность ввода в периферийное вооружение породоразрушающего инструмента антивибрационных вставок. Уточнена рациональная область применения долот и коронок серии PDC с антивибрационными вставками.

Ключевые слова: бурение скважины; буровое долото; буровая коронка; вибрация; антивибрационные вставки.

В 70-х гг. XX века в США был разработан [1] новый класс буровых долот режущего типа с алмазно-твердосплавными пластинчатыми резцами (АТП). Новые долота сначала называли «Стратапакс», а затем PDC (Polycrystalline Diamond Bits). В последние годы буровые долота PDC и их многочисленные модификации получили широкое распространение и используются в основном при бурении неабразивных мягких, средних и среднетвердых пород. Долота PDC оказались более эффективными и конкурентоспособными, чем современные шарошечные долота [1, 2].

Благодаря этим качествам появилась реальная возможность широкого использования долот серии PDC при геологическом опробовании скважин по шламу и разбуривании вмещающих горных пород при геолого-разведочном колонковом бурении. Изготавливаемые небольшими партиями буровые коронки серии PDC находят все более широкое применение при кернавом опробовании скважин. Высокоэффективные долота и коронки серии PDC, использующие принцип равнонагруженности резцов, минимально подвержены вибрациям, позволяют оптимизировать процесс очистки забоя, охлаждение износостойких поликристаллических алмазных резцов и обеспечивают достаточное качество шламового (в силу относительно крупных размеров и сравнительно правильной формы частиц шлама) и кернавого опробования и характеризуются высокой долговечностью (стойкостью).

Отечественный и зарубежный опыт применения буровых долот и коронок серии PDC показал, что успех заключается прежде всего в увеличении проходки на долото (буровую коронку) и механической скорости бурения [3]. Однако при разбуривании перемежающихся по твердости горных пород происходит интенсивней износ периферийных резцов из-за интенсивных вибраций бурильной колонны и самого породоразрушающего инструмента. Это вызывает необходимость включения в конструкцию долота (коронки) антивибрационных вставок, демпфирующих его колебательные перемещения.

В [2] предложен показатель, характеризующий целесообразность ввода в периферийное вооружение бурового долота (коронки) антивибрационных вставок:

$$\Delta = \frac{Y_1}{Y_2}, \quad (1)$$

где Y_1 – износ периферийного вооружения долот без антивибрационных вставок, %; Y_2 – износ периферийного вооружения долот с антивибрационными вставками, %.

Критерий Δ может выступить показателем оценки новых конструкций буровых долот и коронок при их опытно-промышленных испытаниях, проводимых буровыми кампаниями в рамках выполнения работ по инженерно-технологическому сервису, и послужить в дальнейшем основой для пересмотра долотной (короночной) программы или дальнейшей модернизации конструкции породоразрушающего инструмента.

Конструкция долота с антивибрационными вставками показала большие по величине механические скорости бурения по сравнению с конструкцией без таких вставок (5,2 м / ч против 4,3 м / ч в ангидритах; 3,2 м / ч против 2,2 м / ч в доломитах) [2].

Кроме того, при отработке долота конструкции без антивибрационных вставок, забойной телеметрической системой MeasuringWhileDrilling (MWD) были зафиксированы ударные нагрузки с частотой более 30 Гц. Также были зафиксированы амплитудные изменения крутящего момента при отработке долота без антивибрационных вставок. Исследования показали, что колебания величины крутящего момента на долоте имеют случайный характер [2, 3].

Можно предположить, что при возникновении интенсивной вибрации контакт между долотом и горной породой на некоторое время нарушается. Вероятно основной причиной больших амплитуд крутящего момента является возбуждение колебаний в результате взаимодействия резцов долота PDC с неоднородными породами.

При разбуривании перемежающихся по твердости горных пород долотами серии PDC без антивибрационных вставок происходит интенсивный износ периферийных резцов из-за значительных вибраций бурильной колонны и породоразрушающего инструмента. Долота PDC с антивибрационными вставками обеспечивают рост механической скорости бурения на 20%.

Представленные результаты позволяют сделать вывод о том, что применение долот серии PDC с антивибрационными вставками является неременным условием эффективной углубки скважин в условиях прогнозируемой встречи перемежающихся по твердости горных пород, а также в условиях слабой изученности геологического разреза, когда вероятна встреча переменных по механическим свойствам толщ. Эту же практику следует распространить на применение буровых коронок серии PDC.

Литература:

- [1] Калинин А. Г., Оганов А. С., Сазонов А. А., Бастриков С. Н. Строительство нефтегазовых скважин: Учеб. для вузов: в 2-х томах/ Под редакцией А.Г. Калинина. – М.: РГУ имени И.М. Губкина, 2013. – Том. 1
- [2] Чулкова В. В., Ганджумян Р. А. Критерий выбора долота PDC с антивибрационными вставками // Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2014. №1. С. 45 – 48.
- [3] Чулкова В.В. Ресурсосберегающая технология бурения скважин долотами PDC в условиях перемежающихся по твердости горных пород // Бурение и нефть. 2012. № 5. С. 48 – 49.

БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНД ОЛОН ҮЙЛДЭЛТ ӨРМИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖ

Б.Батбаясгалан

“Комплекс инженеринг сервис” ХХК

э-шуудан: baysaa_321@yahoo.com

Хураангуй

Монгол орны инженер геологийн салбарт тулгамдаад буй асуудлуудын нэг нь өөрийн орны ул хөрсний онцлог нөхцөлд тохирсон авсаархан, хэрэглэхэд хялбар, хямд өртгөөр, 6-8 сарын хугацаанд, ашиглалтын зардал багатай, олон үйлдэлт, зөөврийн өрмийн төхөөрөмж зохион бүтээх боломжийг судлах.

Түлхүүр үг: Ул хөрс, олон үйлдэлт төхөөрөмж, матч, колонков, гидро механизм

Оршил

Манай улсын барилга, байгууламжийн инженер геологийн судалгааны ажилд ихэвчлэн 1980 оны дунд үед ОХУ-аас орж ирсэн УГБ-50М-00, УГБ-1ВС, ПБУ-2 болон орчин үед УРБ-2А2 өрмийн төхөөрөмжүүдийг энэ салбарт ашиглаж байна. Эдгээр өрмийн төхөөрөмжүүд зарим нь парк шинэчлэлт хийгдэх хэрэгтэй болоод байна. Мөн гидрогеологийн салбарт Хятад, Солонгос, ОХУ, АНУ-ын өрмийн төхөөрөмжүүдийг голчлон хэрэглэж байна.

Одоо хэрэглэгдэж байгаа өрмийн төхөөрөмж нь 650-110мм диаметрээр 50м хүртэл өрөмдөх хүчин чадалтай үйлдвэрлэгдсэн, мушгих момент-5000Н*м, эргэлтийн хурд 40-500 эрг/мин техникийн үзүүлэлттэй байна.



Зураг 1. УГБ-50М-00 (Газ 66 автомашин дээр суурилагдсан харагдах байдлын зураг)

Манай орны ул хөрсний онцлогт тохирсон өрмийн төхөөрөмж үйлдвэрлэдэг улс гэвэл ОХУ болон Канад улсуудын төхөөрөмжүүд хамгийн сайн тохирдог гэж үздэг.

Манай орны улс хөрсний онцлог нь товчоор бол шаварлаг, элсэрхэг чигжээстэй том хэмхдэст ул хөрс тархсан байдаг онцлогтой. Үүнээс гадна өрөмдлөгийн ажилд онц саад бэрхшээл учруулдаг цэвдэг ул хөрс манай орны нийт нутаг дэвсгэрийн 63,2%-д тархсан байдаг.

Тус өрмийн төхөөрөмжийг хэрэглэх нөхцөл:

Хотын зайгүй газрууд том, дунд оврийн өрмийн төхөөрөмж нэвтрэх боломжгүй газрууд мөн өндөр, их налуутай газар, уул модоор хүрээлэгдсэн, саадтай газруудад нэвтрэн өрөмдлөгийн ажлыг саадгүй явуулана. Мөн өрөмдлөг хайгуулын ажилд гарах цаг хугацаа, гадаадаас өндөр үнээр авах зүйлийг дотоодоо үйлдвэрлэх, тухайн зардалыг бууруулах эдийн засгийн ач холбогдолтой гэж үзэж байна. Тус

зөөврийн төхөөрөмжийн өрөмдлөгийн аргууд нь угаалттай эргэлтэд, хуурай колонковт, шнек, хийн-эргэлт цохилтоор тус тус өрөмдөнө.



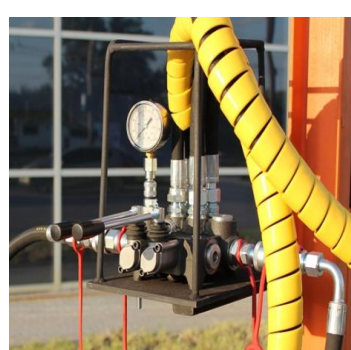
Зураг 2,3. Зөөврийн өрмийн төхөөрөмжийн ерөнхий харагдах байдлын жишээ

Арга, аргачлал

Өрмийн төхөөрөмжийн хийхээр төлөвлөж буй бүрдэл хэсгүүд:



Зураг 4,5. Матч (өрмийн цамхаг) болон доод тулгуур суурийн харагдах байдлын жишээ зураг



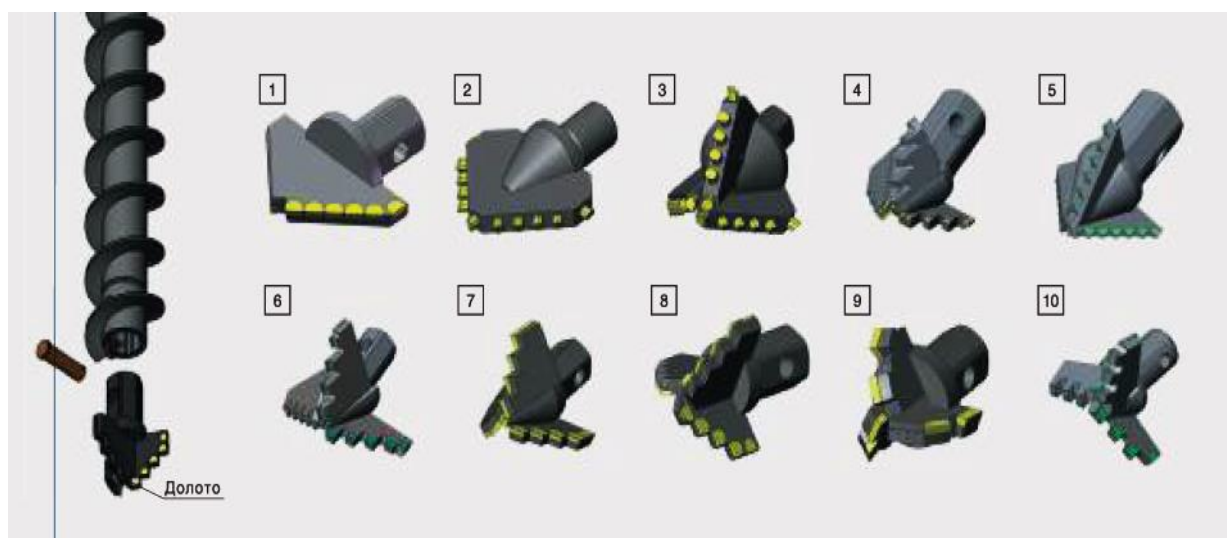
Зураг 6,7. Төлөвлөж буй гидромотор (850Н/м), хувиарлагчийн жишээ



Зураг 8,9. -50 МПа, 3 кВ чадалтай. Цахилгаан гидро насосын зураг болон оросын гидро насосны жишээ зураг.



Зураг 10,11. Шавар-усны мотопомп /60-70м³/ц Ø=80мм/, шланг-сорох, гаргах-4метр, шүүр, муфт, 1.5м-тэй штанг конус резьбатай Ø=60,3мм х 5,5мм ба шнекны харагдах байдлын ерөнхий зураг. 1 штангны жин-14-15 кг.



Зураг 12. Шнекийн цүүцийн олон төрлүүд жишээ зураг



Зураг 13. Доод баригч, вертлюг харагдах байдал.



Зураг 14. Цахилгаан тросс 300-600кг татах хүчтэй, гар баригч



Зураг 15. Тусгай хомут, өрмийн штангны түлхүүрийн харагдах байдлын зураг. 20-25мм зузаантай листээр хийхээр төлөвлөж байна.

Судалгааны үр дүн

Инженер геологийн судалгаанд хэрэглэхээр төлөвлөж буй олон үйлдэлт зөөврийн өрмийн төхөөрөмжийг зохион бүтээгдэх нийт материалыг боловсруулж үзэхэд дараах үр дүнд хүрсэн.

Хийгдэх ажлууд болон өрмийн техникийн үзүүлэлт:

Доорхи техникийн үзүүлэлтүүдийг өрөмдлөгийн шинжлэх ухааны техникийн тооцоо зэргийг тооцоогүй болно. Адилтгах олон үйлдэлд өрмийн төхөөрөмжтэй жишиж авсан үзүүлэлтүүд болно.

Бага гүнтэй ахуйн зориулалттай худаг, 2-10 давхар барилгын суурийн ул хөрсний шинжилгээний өрөмдлөг, цахилгаан дамжуулах шугам, мөн хэвтээ чиглэлтэй өрөмдлөг, тусгай зориулалтын бага гүнтэй цооног өрөмдөх зэрэгт хэрэглэх боломжтой.

- Шнек өрөмдлөгт $\varnothing=50-135\text{мм}$, 15метр хүртэл өрөмдөх
- Алевролит, элсэн чулуу, аргиллит, боржин хадан ул хөрс /чулуунд/-нд угаалттайгаар $\varnothing=\text{H}\varnothing-96\text{мм}$ болон $\text{N}\varnothing-75,7\text{мм}$ –ээр, 30-50метр хүртэл өрөмдөнө
- Хайргархаг шаварлаг, элсэрхэг ул хөрсөнд хамгаалалтын яндангүй, хуурайгаар $\varnothing=50-135\text{мм}$, колонковоор 10-20 метр өрөмдөнө
- Хийн цохилттойгоор $\varnothing=4\text{inch hammer}$, 30м-т хүртэл өрөмдөх хүчин чадалтай. Хийн компрессор 7-9 бар хүчин чадалтай байх үед тооцов.

Төлөвлөж буй мушгих момент $\sim 850 \text{ Н/м}$ байна. Гидромоторын хүчин чадлаас болж өөрчлөгдөнө.

Эдийн засгийн тооцоо:

Олон үйлдэлт зөөврийн төхөөрөмжийн ерөнхий их бие тулгуур, матч бүрдэл хэсгүүдийн үндсэн хэрэглэгдэх материалын эдийн засгийн тооцог Хүснэгт 1-д үзүүлэв

Хүснэгт 1.

Д/д	Хэрэглэх материал, нэр төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Нэгж үнэ, төг	Нийт үнэ, төг
1	Шевлер /10/	метр	5	10000	50,000
2	Лист /10-20мм/	М^2	3	100000	300,000
3	Квадрат /50х50мм/	метр	6	6800	40,800
4	Боолт, гайх /10, 22/	ширхэг			30,000
5	Гагнуурын электрод /J427/	боодол	2	17000	34,000
6	Жижиг Грайндер ир	ширхэг	20	500	10,000
7	Жижиг өрөмнүүд	ком	1	20000	20,000
Өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн хэрэглэгдэх эд анги					
9	Үзүүрийн багаж, цүүц	ширхэг	1		340,000
10	Мотопомпа, шланг, муфт	ширхэг	1 ком		1,800,000
11	Штанг 60.3мм /1.5м/	ширхэг	10	150000	1,500,000
12	Гидравлик мотор /850Н.м/	ширхэг	1		1,000,000
13	Мотортой гидрийн банк /50МПа/	ширхэг	1		500,000
14	Вертлюг	ширхэг	1		100,000
15	Дамар, тросс /1тонн/	ширхэг	1 бүр		30,000
16	Цахилгаан татлага /300-600кг/	ширхэг	1		900,000
Бүгд үнэ, төгрөг					6,654,800

Энэ өрөмдлөгийн төхөөрөмжөөр хялбараар өрөмдлөгийн зардлыг тооцож Хүснэгт.2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 2.

нэр	нэгж	тоо хэмжээ		үнэ, төг		Бүх дүн, төг
Хамгаалалтын труба	тууш/метр		*		=	-
Түлш /12цаг/	литр	15	*	2450	=	36,750.00
Бензин /12цаг/	литр	20	*	2000	=	40,000.00
өрмийн мастер	хүн.өдөр	1	*	30000	=	30,000.00
туслах ажилчин	хүн.өдөр	1	*	25000	=	25,000.00
		1 цооног өрөмдөх нийт зардал, төг				131,750,000
		Нэг цооногийн нийт үнэ, 1 метр-15000 төг				150,000,000
		10 метр гүнтэй худгийн ажлын нийт өртөг, төг				281,750,000

Эрсдэл, аюулгүй байдал:

Хөдөлмөр хамгаалал аюулгүй ажиллагааны дүрмийн үндсэн шаардлагыг ханган биелүүлэх нь:
Инженер-хайгуулын ажлын үйлдвэрлэлийн ажлын үр ашиг, хөдөлмөрийн бүтээмжийг дээшлүүлэх;
Өрөмдлөгийн үед үүсэх гидромоторын эргэлтийн хүчнээс үүсэх гажилт буюу өрмийн төхөөрөмж байрнаасаа шидэгдэх эрсдлийг доод тулгуурын бэхлэгч гадаснууд гүйцэтгэнэ. Мөн хүндрүүлэгч ачаануудыг хэрэглэнэ.

Өрмийн штангыг чангалах, суллах үед үүсч болох аюулыг гидро хувиарлагчаар удирдана. Болзошгүй гэмтлийн үед хөдөлгүүрийг унтраана.

Дүгнэлт

Олон үйлдэлт зөөврийн өрмийн төхөөрөмжийг 6-8 сарын хугацаанд буюу механик хийцийн гүйцэтгэл 3-4 сар, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж турших, өрөмдлөгийн үед гарах механикийн эвдрэл доголдол, сайжруулалтыг хийж гүйцэтгэн үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх бүрэн боломжтой. Тус өрөмдлөгийн төхөөрөмжийг нийт зохион бүтээгдэх зардал нь 6,654,800 төгрөг болж байна. Зарим нэг өрөмдлөг хайгуулын үед гарах орон зай-цаг хугацаа, ашиглалтын зардал, нэг тууш метр-т гарах зардлыг багасгах зэрэг эдийн засгийн ач холбогдолтой гэж үзэж байна.

Ашигласан материалын жагсаалт

- [1] Дашжамц Д., Зулзагабаатар Ж. “Монгол орны геотехникийн нөхцөл” УБ, 2009.
- [2] Цэгмид Д. “Монгол орны физик газарзүй” УБ, 1967.
- [3] Барилгын инженер геологийн ажил \БНБД 11-03-01\ УБ, 2002. НОРМ
- [4] Барилгын инженер геологи, геотехникийн ажилд мөрдөх хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүйн ажиллагааны дүрэм, үндсэн шаардлага \БД 12-102-04\
- [5] Ребрик Б.М “Бурение инженерно геологических скважин” 2-е изд., Недра 1990.
- [6] <http://rosprombur.ru/burovnoe-oborudovanie/burovie-s-probegom/>
- [7] <http://bur-agregat.ru>
- [8] <http://AVITO.ru>
- [9] <https://www.lifewaterdrillingtechnology.com/ldt-360-drill-rig.html>
- [10] <https://adler-arbeitsmaschinen.de/en/products/bohrgeraet-b-serie/>

НҮҮРСНИЙ ДАВХАРГЫН МЕТАН ХИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА

Я.Данзанчойжил*, Э.Одбаяр**, Д.Ундармаа*

*ШУТИС, ГУУС

** “Eurukhan”ХХК

Хураангуй

Өрөмдлөг нь газрын гүний ашигт малтмалыг эрж хайх, судлах, олборлож ашиглах үндсэн аргын нэг. Өнөө үед дэлхий нийтээрээ газрын гүнд орших газрын тос, байгалийн хий, уран, занар, нүүрс зэрэг ашигт малтмалуудын эрэл хайгуул ашиглалт олборлолтын үед хэвтээ болон чиглэлтэй өрөмдлөгийн хэрэгцээ шаардлага өсөн нэмэгдэж, хэвтээ өрөмдлөгийн техник технологийн судалгаа шинжилгээний ажил өргөнөөр хийгдэж байна.

Манай улс нь нүүрсний арвин их нөөцтэй бөгөөд сүүлийн жилүүдэд нүүрсний давхаргын метан хийг ашиглах талаар нэлээдгүй судалгаа шинжилгээ хийгдэж туршилтын олборлолт явуулж байгаа билээ. Нүүрсний үе давхарга нь нимгэн тогтоцтой бөгөөд нүүрсний давхаргын метан хийг хэвтээ цооногоор олборлох нь эдийн засгийн төдийгүй экологийн хувьд үр ашигтай гэж тооцон энэхүү судалгааны ажлыг хийлээ.

Түлхүүр үг: Нүүрсний давхаргын метан хий (НДМХ), өрөмдлөг, хэвтээ өрөмдлөг, өрөмдлөгийн техник технологи

Оршил

Хэвтээ өрөмдлөг нь нэг үндсэн цооногоос салаалж, олон мөргөцөгтэй болгох, цооногийн чиглэлийг дурын чиглэлд өөрчлөх зэрэг давуу талуудтайгаас гадна ашигт үе давхаргын өгөлтийг нэмэгдүүлэх, геологийн хүнд тогтоцтой орд газрыг нээж ашиглах, орд газар олон цооног өрөмдөх шаардлагагүй зэрэг техник, технологи, эдийн засгийн болоод экологийн хувьд ихээхэн чухал ач холбогдолтой.

Анх 1950 онд Орос улсад 43 хэвтээ цооног амжилттай өрөмдсөн ба түүнээс хойш 1970- аад оны сүүлч 1980- аад оны эхээр Канад, Америк, Австрали зэрэг улсад хэвтээ цооног өрөмдөх ажил эрчимтэй эхэлсэн. 1978 онд Канад улсын хүйтэн нуур гэдэг газар хэвтээ чиглэлээр 93м өрөмдөгдсөн байдаг. Үүний дараагаар 1986 онд Канадын “Norman”-ны ордод хэвтээ чиглэлийн дагуу 1223 м өрөмдөгдсөн байдаг. 1989 он гэхэд дэлхий нийтээрээ 265 хэвтээ цооног өрөмдөж байсан бол 1990 –ээд оны дунд үе гэхэд 2500 гаруй цооног өрөмдсөн байна. Үүнээс хойш өнөөдрийг хүртэл дэлхий нийтээрээ хэвтээ өрөмдлөгийн арга технологийг хурдацтайгаар хөгжүүлэн хэрэглэж байна. Одоогийн байдлаар хэвтээ чиглэлийн дагуу өрөмдөгдсөн хамгийн урт цооног нь Оросын Сахалины, Чайво талбайд 15000м өрөмдсөн байна.

Манай улсын хувьд газрын тос, хий, уран, занар, нүүрс зэрэг ашигт малтмалын эрэл хайгуул, ашиглалтын үед ордын ашигт үе давхаргын шинж чанар, ашигт малтмалын өгөлт зэргээс хэвтээ чиглэлийн өрөмдлөг хийх шаардлагатай гэж үзэж байна.

Манай улс нь нүүрсний арвин их нөөцтэй бөгөөд сүүлийн жилүүдэд нүүрсний давхаргын метан хийг ашиглах талаар нэлээдгүй судалгаа шинжилгээ хийгдэж туршилтын олборлолт явуулж байгаа билээ. Нүүрсний үе давхарга нь нимгэн тогтоцтой бөгөөд босоо цооног өрөмдөх үед өгөлт муу байдаг. Харин ашигт үе давхаргыг чиглүүлж өрөмдсөнөөр өгөлт сайжирч эдийн засгийн хувьд ашигтай байх талтай. Иймээс манай улсын хувьд хэвтээ чиглэлтэй өрөмдлөгийн хэрэгцээ шаардлагын үндсэн дээр хэвтээ чиглэлийн өрөмдлөгийг хийх техник технологийн найдвартай, зардал багатай, аюулгүй ажиллагааг хангасан, байгаль орчинд ээлтэй өрөмдлөгийн техникийн судалгаа, харьцуулалтыг хийлээ.

Нүүрсний давхаргын метан хий

Манай орны хувьд өнөөдрийн байдлаар 35 тэрбум тонн нүүрсний нөөцийг урьдчилсан болон хайгуулын судалгааны үр дүнгээр тогтоосон бөгөөд 15 сав газрын хүрээнд 300 гаруй орд илрэл байна. Нүүрсний батлагдсан нөөцийн хувьд 75% нь хамгийн томоохонд тооцогдох дараах ордуудад байдаг. “Тавантолгой” 58%, “Чандагана” 9%, “Шивээ овоо” 5%, “Багануур” 5%, “Ухаа худаг” 4%, “Овоо толгой” 2,4%, Нарийн сухайт 2% үлдсэн хувь нь бусад ордуудад хамаарагддаг.

НДМХ гэдэг нь газрын гүн дэх нүүрсний давхаргад үүссэн метан хий юм. Хийн ихэнх хувь нь бичил нүх сүв бүхий нүүрсний давхаргын дээд хэсэгт хуримтлагдана. Нэг тонн нүүрс ойролцоогоор 1300м³ метан хийг үүсгэгч болж чаддаг. Нүүрсний давхарга гүн байх тусам метан хийн даралт болон агууламж нэмэгддэг.

№	Гүн, м	Метан хийн дундаж агууламж, м ³ /тн
1	100	0.02
2	500	0.99
3	1000	3.73
4	1500	4.89
5	2000	7.09

Нүүрсний давхаргын хийн нөөцөд цэвэр метаны агуулга 0-30% байвал доогуур, 30-60% байвал дундаж, түүнээс дээш хувьтай байвал сайн чанарын гэж үздэг. Нүүрсний давхаргын хийн найрлага нь нүүрсний бүтэц, насжилт, давхаргын даралт, гидрогеологийн болон геологийн нөхцлүүдээс хамаардаг.

Манай улсын хувьд нүүрсний давхаргын метан хийг судлан, Таван толгойн нүүрсний ордоос метан хийг олборлож хэрэглэхээр төлөвлөж байна. Таван толгойн нүүрсний ордод БНСУ-ын хөрөнгө оруулалттай “Когаз” ХХК-ны хийсэн судалгаагаар Тавантолгойн уурхайн нүүрсний метан хийн агууламж 84.5-92.5% гэж үзсэн байна. Тавантолгойн нүүрсний ордын метан хийн нөөц ойролцоогоор 51 тэрбум шоо метр хүрэх магадлалтай гэсэн урьдчилсан дүгнэлт гарсан байна. Таван толгойн орд газрын нүүрсний давхаргуудаас ялгарч байгаа нүүрсний давхаргын метаны агууламжийг тодорхойлох хийн хроматографийн шинжилгээг хийхэд метан 93.3% нүүрстөрөгчийн давхар исэл 5.8%, азот 0.8% агуулагдаж буйг тогтоосон.

Нарийн Сухайтын нүүрсний давхаргын метан хийн судалгаа

Нарийн Сухайтын нүүрсний уурхай нь Монгол улсын баруун урд хэсэгт, Өмнөговь аймгийн Гурван тэс сумын нутаг, Монгол-Хятадын хилээс хойш 57 км зайд оршдог. Нарийн сухайтын нүүрсний ордын нөөц нь 220 сая тн, нийт урт нь 144км, өргөн нь 20 км, нүүрсний давхаргын метан хийн цэвэр метаны агуулга 95-98% нийт нүүрсний давхаргын зузаан нь 50 м, үнсний агуулга 5-15% нийт гүн 1500м бөгөөд 15 давхаргаас тогтдог байна. Анх 2004-2005 оны хооронд “Шторм кат” судалгаа явуулсан бөгөөд нүүрсний давхаргын метан хийн нөөцийг 34 сая м³ гэж тогтоосон байна. “Монголын алт” (МАК) компани нь 2012 оны 6 дугаар сараас Монголын Байгаль Орчны Консерциум (МБОК), АНУ-ын Равен Риджэ Ресорс (РРР) компанийн экспертүүдтэй хамтран Нарийн Сухайтын нүүрсний уурхайд метан хийн судалгаа эхлүүлж байсан бөгөөд АНУ-ын байгаль орчны сангийн санхүүжилтын тусламжтайгаар Равен Риджэ Ресорс (РРР) компанитай хамтран урьдчилсан ТЭЗҮ-г боловсруулсан байна. Урьдчилсан ТЭЗҮ-ний хүрээнд 83-379м гүнтэй 4 цооног өрөмдсөн. Тухайн үедээ 1тн нүүрсэнд агуулагдах метан хийн хэмжээ 0-3.7м³ гэж тогтоож байсан. Харин 2017 онд хийсэн хэмжилтээр 300-400м гүнээс авсан дээж 1тн тутамд 1-2м³, 400-500м гүнээс авсан дээж ойролцоогоор 3-4м³ хийн гарцтай байсан байна.

Нүүрсний давхаргын метан хийн олборлолтын хувьд метан хий нь байгалийн хийтэй харьцуулахад өртөг зардал багатай, хялбар байх боломжтой. Өрөмдлөгийн нарийн технологийн дагуу нүүрсний өөрийн геологийн тогтоцоос шалтгаалан газрын гүнд босоо болон хэвтээ өрөмдлөг хийх шаардлагатай байдаг. Манай улсын хувьд нүүрсний давхаргын метан хийг байгальд задгайгаар хаяж байгаа бөгөөд энэ нь экологид сөрөг нөлөөтэйгөөс гадна эдийн засгийн хувьд ашиггүй юм. Харин НДМХ-г өрөмдөж, олборлож гарган ирсэн хийгээ цахилгаан болгон хувиргах нь эдийн засгийн өндөр ач холбогдолтой, судлах асуудлын нэг юм.

Монгол орны нүүрсний давхаргын метан хийг судлах, илрүүлэх, ашиглах гэх мэт НДМХ-тэй холбоотой бүхий л ажлын хүрээнд Таван толгойн нүүрсний орд болоод Гашуун сухайтын нүүрсний орд газар нь

нэлээд сайн судлагдаж өнөөдрийг хүртэл судалгаа шинжилгээний ажил эрчимтэйгээр хийгдэж байгаа билээ. Нүүрсний үе давхарга нь нимгэн тогтоцтой бөгөөд босоо цооног өрөмдөх үед өгөлт муу байх тул өгөлтийг нэмэгдүүлэх, эдийн засгийн өгөөжийг нэмэгдүүлэх үүднээс хэвтээ чиглэлтэй өрөмдлөг хийх шаардлагатай гэж үзэн, энэ хүрээнд өрөмдлөгийн техник технологийн судалгааг хийлээ.

Хэвтээ чиглэлтэй өрөмдлөг хийхэд хэрэглэгдэх багаж хэрэгсэл



Зураг 1. Чиглэлтэй өрөмдлөгийн цооногийн мөргөцөгт байрлах сумны иж бүрдэл

Чиглэлтэй өрөмдлөгийн цооногийн мөргөцөгт байгаа сумны иж бүрдэл дотор байрлах шингэний чиглүүлэгч мотор нь цооногийн чиглэлийг өөрчилдөг бөгөөд их биеэрээ 1-3 градусаар эргэдэг. Чиглүүлэгч моторын энерги их үүсвэр нь угаалгын шингэн бөгөөд зарим тохиолдолд литийн батарејг ашиглаж байна.



Зураг 2. Чиглэлтэй өрөмдлөгийн хяналт хэмжилтийн систем (MWD/LWD system)

Өрөмдлөгийн практикт анх 1970- аад оноос гүний чиглэлтэй өрөмдлөгийн хяналт хэмжилтэнд тусгай программ ашиглаж цооногийн болоод өрөмдлөгийн үеийн бүхий л мэдээллийг авч эхэлсэн байдаг. Чиглүүлэгч моторонд суулгасан цахилгаан соронзон долгион мэдрэгч чипны тусламжтайгаар бүхий л мэдээллийг авч хяналт, удирдлагын өрөө рүү дамжуулаж тусгай программ хангамж дээр боловсруулдаг болсноор өрөмдлөгийн ажлыг илүү хялбар болгож өгсөн.

Хяналт хэмжилтийн багаж (Measurement While Drilling) нь:

- Цооногийн гүн
- Цооногийн орон зайн байршил
- Цооногийн хазайлт
- Чиглүүлэгч моторын хазайлтын өнцөг
- Үзүүрийн багажны эргэлтийн давтамж
- Үзүүрийн багажны эргэлтийн хурд
- Үзүүрийн багажны тэнхлэгийн ачаалал
- Үзүүрийн багажны мушгих момент
- Цооногийн нөхцөл
- Цооногийн хэм
- Угаалгын шингэний зарцуулалт зэргийг хэмждэг.

Хяналт хэмжилтийн багаж (Logging While Drilling) нь:

- Чулуулгийн литологийн үзүүлэлтүүд
- Давхаргын зузаан
- Нүх сүвшилт
- Шингэний ханалт
- Цооногийн даралт
- Угаалгын шингэний шинж чанар
- Нэвчүүлэмж
- Шингэний урсгал зэрэг петрофизикийн үзүүлэлтүүдийг хэмждэг.

Өрөмдлөгийн техник технологи

Өнөө үед босоо болон хэвтээ өрөмдлөгийн техник технологи эрчимтэй хөгжиж байгаа бөгөөд энэхүү судалгаанд дэлхийн өрөмдлөгийн салбарт тэргүүлж буй Герман улсын BAUER группын PRAKLA RB-T 135, АНУ-ын (SCHRAMM- T250XD, DRILLMEC – G75 or HH75), Швед улсын ATLAS COPCO – Predator зэрэг хэвтээ өрөмдлөг хийх зориулалттай өрмийн төхөөрөмжүүдийг хүчин чадал, технологи, аюулгүй ажиллагаа, хяналт хэмжилтийн системээр нь харьцуулан судаллаа.



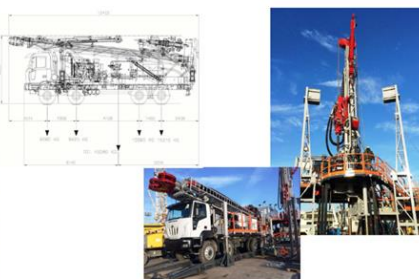
Зураг-5 PRAKLA RB-T 135



Зураг-6 SHRAMM- T250DX



Зураг-7 ATLAS COPCA, PREDATOR



Зураг-8 DRILLMEC H75

Дээрхи хэвтээ өрөмдлөг хийх зориулалттай өрмийн төхөөрөмжүүдийн техникийн үзүүлэлтийг харьцуулан үзүүлэв (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1

Өрмийн төхөөрөмжүүдийн техникийн үзүүлэлтийн харьцуулалт

Техникийн үзүүлэлт	BAUER, BRAKLA RB-T 135	SCHRAMM T250DX	DRILLMEC – G75	ATLAS COPCA PREDATOR
Өргөгч цамхаг дэгээний хамгийн их даац,	142	113	75	113.4
Роторын ширээнээс дээд удирдлага хүртэлхи өндөр, м	16.4	17	15	16.28
Нийт өндөр, м	26.8	28.65		18.01
Цамхагийн суурийн тавцан газраас тавцан хүртэлхи өндөр, м	3.2-5.5	4.57	2.7	4.32
Роторын ширээний нэвтрүүлэх голч, м	0.6985-0.8128	0.687	0.8128	
Өргөлтийн систем, өргөх хүч, кН	142	113	75	113.4
Өргөх буулгах хүч, тН	20	14.5	20	23
Хөдөлгүүр дизель	-	-	-	-
Өрөмдөх гүн, м	3390	3000	2435	2560

Дээрхи хүснэгтээс үзэхэд дэгээн дээрхи ачаалал, өргөх хүч, өрөмдөх гүний үзүүлэлтүүдийг харгалзан үзэж BAUER группын BRAKLA RB-T 135 төхөөрөмжийг давуу гэж үзэв. Энэ нь Нарийн Сухайтын ордын геологийн орчин нүүрсний давхаргын байрлах гүн зэрэг мэдээлэл мөн манай улсын геологийн нөхцөлд ажиллах бүрэн чадвартай, цаг уурын нөхцөлд бүрэн тохирсон, хүчин чадал өндөртэй, ашиглалтын зардал багатай, байгаль орчин ээлтэй, аюулгүй ажиллагааг бүрэн хангасан, тоног төхөөрөмжийн чанартай байдал эдэлгээний хугацаа урт, ашиглалтын байдал зэргийг харгалзан үзсэн (Хүснэгт 2).

BAUER групп нь 1790 онд анх үүсэн байгуулагдсан гэж үздэг бөгөөд зам, барилга, өрөмдлөгийн машин механизмын үйлдвэрлэлд чухал хувь нэмэр оруулсан. 1869 онд анхны үйлдвэрлэлийн машины загвар болох UBW 01 зохион бүтээсэн үүний дараагаар 1876 онд анхны том диаметртай эргэлтэт өрөмдлөгийн машины загвар BG7 зохион бүтээсэнээр өнөөдрийн бидний мэдэх BAUER группын үүсэл хөгжил ингэж тавигдсан бөгөөд газрын гүн рүү чиглэх технологиороо дэлхийд тэргүүлсээр байна.

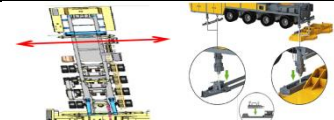
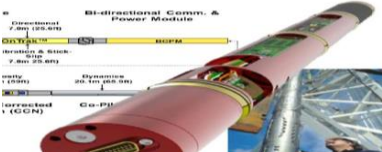
Хүснэгт 2

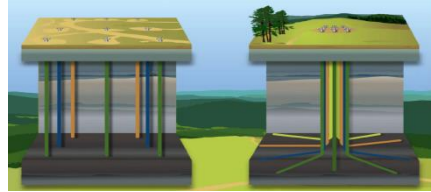
BAUER, PRAKLA RB-T өрөмдлөгийн ажлын туршилага

№	Улс	Төхөөрөмжийн загвар	Тайлбар
1	Хятад, Хэнань муж	PRAKLA RB 55	Үйл ажиллагаа НДМХ-н хайгуулын ажил бөгөөд босоо цооногоор 850 м өрөмдсөн
2	Африк, Ботсвана	DEWET Buffalo 90	НДМХ-гээр цахилгаан гаргах төслийн өрөмдлөгийн ажил 4 чиглэлтэй цооног өрөмдсөн бөгөөд босоо 400 м өрөмдөж, 45° налуутай 180м өрөмдөж хэвтээ чиглэлд 1000 м өрөмдсөн
3	Хятад, Шаньси муж	PRAKLA RB 50 R2	НДМХ-н өрөмдлөг 311 мм диаметртай босоо цооног өрөмдсөн бөгөөд нийт гүн нь 1000м

BAUER, BRAKLA RB-T 135 хэвтээ чиглэлтэй өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн давуу талуудыг аюулгүй ажиллагаа, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, төхөөрөмжийн автоматжуулагдсан байдал зэргээр харууллаа (Хүснэгт-3).

Хүснэгт 3

ДАВУУ ТАЛ	ТАЙЛБАР	ЗУРАГ
АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААГ ДЭЭД ЗЭРГЭЭР ХАНГАСАН	Осол гарах нийт шалтгааны ойролцоогоор 77% нь дараах зүйлсээс болж гардаг байна үүнд: ➤ Гар ажиллагаатай үед -38% ➤ Өндөр ажиллаж үед тоног төхөөрөмжөөс гулсах, унах, гүдрэх-21% ➤ Тоног төхөөрөмжийг шилжүүлэн тээвэрлэх үед – 18% Эдгээрийг ослыг арилгахын тулд хамгийн их осол гардаг дараах 2 тоног төхөөрөмжийг автоматжуулж өгсөн бөгөөд үүнийг дагаад осол гарах нь багассан бөгөөд бусад бүх тоног төхөөрөмжийг бүрэн автоматжуулсан.	 Өрмийн яндан өргөлтийн систем  Өрөмдлөгийн янданг хооронд нь цуваагаар эргүүлж холбох төхөөрөмж
ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД БҮРЭН АВТОМАТ АЖИЛЛАГААТАЙ	Тохируулгын системийн хувьд цооног өрөмдөх байршлыг өөрчлөх шаардлага гарвал хөдөлгүүрийн тусламжтайгаар механикаар өөрчлөх эсвэл гар удирдлагын тусламжтайгаар өөрчлөх боломжтой. B-Tronic систем нь хяналт, мэдээлэл цуглуулах, удирдах гэсэн үндсэн 3-н хэсэгтэй бөгөөд нэмэлтээр дүн шинжилгээ хийж тайлан гаргах, мэдээллийг хадгалах зэргээр тохируулах боломжтой. Энэ системээр дараах мэдээллийг боловсруулдаг. Үүнд: Дэгээний даац, үзүүрийн багажийн ачаалал, нэвтрэх чадварын үнэлгээ, цооногийн гүн, дээврийн удирдлагын байрлал, эргэлтийн хүч, босоо хоолойн даралт, угаалгын шингэний түвшин, угаалгын шингэний оролт/гаралт, өрөмдлөгийн ажлын төлөвлөгөөт мэдээ зэргийн зураг, график зэргээр удирдлагын дэлгэцэнд харуулдаг. MWD/LWD хэвтээ өрөмдлөгийн хяналт хэмжилтийн систем нь угаалгын шингэн рүү гамма долгионыг цацаж давхаргын мэдээллийг цуглуулахаас гадна, үзүүрийн ард мэдрэгчүүдийг суулгаж түүгээрээ, хэвтээ өрөмдлөгийн чиглэл, ашигт үе давхарга дахь үзүүрийн багажын байрлал, мөн давхаргын нүх сүвшилт, ханалт зэргийн мэдээллийг хурдан дамжуулдаг.	 Тохируулгын систем  B-Tronic Хяналтын систем  MWD/LWD Хэвтээ өрөмдлөгийн хяналт хэмжилтийн систем  Удирдлагын систем

БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ЭЭЛТЭЙ ТЕХНОЛОГИ	Prakla өрмийн машин нь тээвэрлэж, суурилуулахад хялбар бөгөөд газрын гадаргыг өөрчлөх нэмэлт ажил хийх шаардлагагүй бөгөөд энэ нь байгаль орчинд ээлтэйгээс гадна. Өрөмдлөгийн ажил дууссаны дараагаар нөхөн сэргээлт хийхэд хялбар байдаг. Үүнээс гадна босоо өрөмдлөгийн үед газрын гадаргыг нэлэнхүйд нь өөрчилж олон цооног өрөмддөг бол Prakla хэвтээ өрөмдлөгийн машин нь үндсэн нэг босоо цооног өрөмдөж түүнийгээ олон чиглэлрүү салаалж өрөмдөх болсоноор байгаль орчны хамгаалах асуудлыг сайнаар шийдвэрлэж өгсөн.	 Prakla өрмийн машины ажиллаа гүйцэтгэж буй байдал.  Босоо болон хэвтээ өрөмдлөгийн үед газрын гадарга өөрчлөгдсөн байдлыг харьцуулсан  Prakla өрмийн машины тээвэрлэлт
---	--	--

Дүгнэлт

Эрдэс баялгийн арвин нөөцтэй манай улсад газрын тос, хий, занар, уран, нүүрсний давхаргын метан хий зэрэг ашигт малтмалыг эрж хайх, олборлоход хэвтээ чиглэлтэй өрөмдлөгийг ашиглах нь экологи, эдийн засгийн хувьд ихээхэн чухал юм. Хэвтээ өрөмдлөг нь нэг үндсэн цооногоос салаалж, олон мөргөцөгтэй болгох, цооногийн чиглэлийг дурын чиглэлд өөрчлөх зэрэг давуу талуудтайгаас гадна ашигт үе давхаргын өгөлтийг нэмэгдүүлэх, геологийн хүнд тогтоцтой орд газрыг нээж ашиглах, орд газар олон цооног өрөмдөх шаардлагагүй зэрэг техник, технологи, эдийн засгийн болоод экологийн хувьд ихээхэн чухал ач холбогдолтой. Энэ үүднээс хэвтээ өрөмдлөг хийх өрмийн төхөөрөмжүүдийн судалгааг төхөөрөмжийн техникийн болон бусад хүчин чадлын үзүүлэлтүүдээр харьцуулсан судалгааг хийж, тухайн ордын хувьд BAUER группын BRAKLA RB-T 135 төхөөрөмжийг давуу гэж үзлээ.

Энэхүү сонгон авсан төхөөрөмж нь ослоос сэргийлэх тоног төхөөрөмжүүдийг суурилуулж өгсөн, хяналт хэмжилтийн систем нь угаалгын шингэн рүү гамма долгионыг цацаж давхаргын мэдээллийг цуглуулахаас гадна, үзүүрийн ард мэдрэгчүүдийг суулгаж түүгээрээ, хэвтээ өрөмдлөгийн чиглэл, ашигт үе давхарга дахь үзүүрийн багажын байрлал, мөн давхаргын нүх сүвшилт, ханалт зэргийн мэдээллийг хурдан дамжуулдаг зэрэг үзүүлэлтүүдээр давуу талтай гэж үзлээ.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Б.Наранцэцэг, Ц.Алтанцэцэг, Г.Дулам “Байгалийн хийн түлш” УБ. 2018. 18-22 х.
- [2] Б.Мөнх-Эрдэнэ, “Орчин үеийн газрын гүний чиглэлтэй өрөмдлөгийн арга технологи”
- [3] А.Баасанжаргал, Д.Бүжидмаа, Д.Отгончимэг “Нүүрсний давхаргын метан хийн нөөц, ашиглах анхан шатны судалгаа” УБ. Газрын тос- 2018. 229-327 х.
- [4] Л.Дүгэржав, Б.Ариун-Оргил “Хэвтээ цооног өрөмдөх замаар нефть, олборлолтыг эрчимжүүлэх асуудал хэрэглээ, хэтийн төлөв”. Монгол орны нефтийн салбарын тулгамдсан асуудлууд, №1/7. 2001. 86-91 х.
- [5] Ch.Otgochuluu, R.Bold- Erdene “The potential for methane gas development in Mongolia”
- [6] Ц.Банзрагч, Б.Мөнх-Эрдэнэ “Гүний чиглэлтэй өрөмдлөгийн үндсэн ойлголт, нэр томъёо” УБ. Газрын тос-2018. 78-82 х

[7] Б.Очирсүх, М.Базаррагчаа “Монгол орны нүүрсний давхаргын болон уурхайн метан хийн нөөцийг үнэлэн тогтоох, түүнийг ашиглах боломж” УБ.Газрын тос-2017. 235-244 х.

[8] U.S. Environmental protection Agency, March. 2013. “Pre-feasibility study for coal mine methane recovery and utilization at Nariin Sukhait mine”. [PDF]

Цахим хуудас:

[9]<https://www.bauer.de/>

[10]<http://www.schramminc.com/>

[11]<http://www.drillmec.com/>

[12]<https://www.atlascopco.com/>

[13]https://en.wikipedia.org/wiki/Directional_drilling

[14]https://petrowiki.org/Directional_drilling

[15]<https://www.slideshare.net/weboreit/difference-between-horizontal-directional-drilling>

[16]https://www.slideshare.net/akincraig/petroleum-engineering-drilling-engineering-directional-drilling?qid=07ddd382-153e-425d-8885-e6ce27c5ba3f&v=&b=&from_search=11

[17]https://en.wikipedia.org/wiki/Measurement_while_drilling

[18][https://petrowiki.org/Measurement_while_drilling_\(MWD\)](https://petrowiki.org/Measurement_while_drilling_(MWD))

[19]<https://www.halliburton.com/en-US/ps/sperry/drilling/measurement-while-drilling-mwd.html>

[20]<https://www.slideshare.net/VahidrezaBitarafhagh/mwd-projectgroup-new>

IV. БУСАД

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

Ц.Эрдэнэбаяр

АМГТГ

Дорноговийн сав газарт 1940 онд газрын тосны илрэл олсон Ж.Дүгэрсүрэн, Ю.С. Желубовский нарын судалгаа, шинжилгээний ажлаар Монгол орны газрын тосны судалгаанытүүх эхэлжээ.

Өнөөдөр газрын тосны хайгуулын 18 талбайд Бүтээгдэхүүн хуваах гэрээ (БХГ)-ний дагуу 14гэрээлэгч компани газрын тостой холбогдсон үйл ажиллагааг явуулжбайна.

Бүтээгдэхүүн хуваах гэрээ байгуулсан байдал:

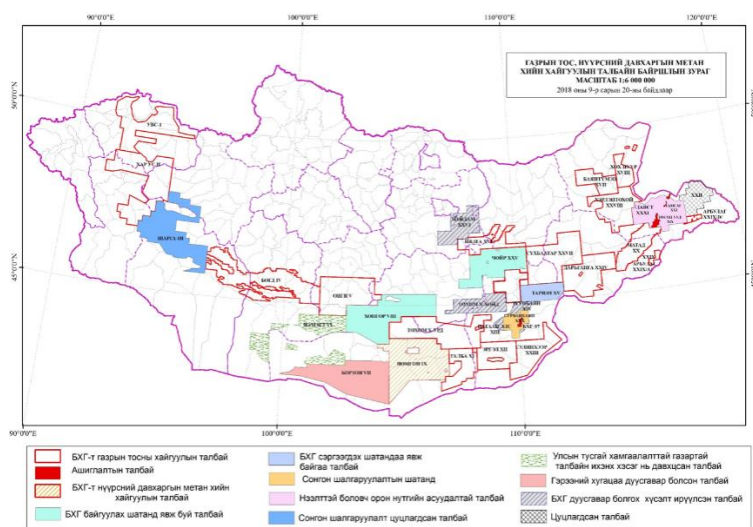
Нийт 14 аймгийн нутаг дэвсгэрт газрын тосны хайгуулын 33 талбай ялгаж, 27 талбайд нь бүтээгдэхүүн хуваах гэрээ (БХГ) байгуулснаас 1 талбай (Буйр XXII) -н БХГ дууссан (Зураг-1).

2018 оны 3-р улирлын байдлаар:

БХГ-т 17 талбайд газрын тосны хайгуулын, 3 талбайд газрын тосны ашиглалтын үйл ажиллагаа явуулж;БХГ-т 1 талбай (ТариачXV)-н гэрээг шүүхийн шийдвэрээр сэргээх шатанд; БХГ-т 5 талбай (Зүүнбаян XIII, Цагаан-элс XIV, Төхөм X урд, Борзон VII, Цайдам XXVI)-н гэрээг дуусгавар болгох шатанд байна.Түүнчлэн газрын тосны хайгуулын БХГ-т Номгон IX талбайд нүүрсний давхаргын метан хийн талаар шинээр БХГ байгуулсан.

Хайгуулын бусад 6 талбайн хувьд: Хонгор VIII, Чойр XXV талбайд БХГ байгуулах шатанд, Нэмэгт VI талбайн ихэнхи хэсэг нь Тост, Тосон бумбын тусгай хамгаалалттай газар нутагтай давхцалтай, Давст XXXI нээлттэй боловч орон нутаг зөвшөөрөөгүй, Гурванбаян XXX сонгон шалгаруулалтын шатанд, Шарга III сонгон шалгаруулалт цуцлагдсан байна.

Энд, нийт гэрээлэгч компаниудын 27.3% Монгол улс, 40.9% БНХАУ, 31.8% бусад улсын харъяалалтай.



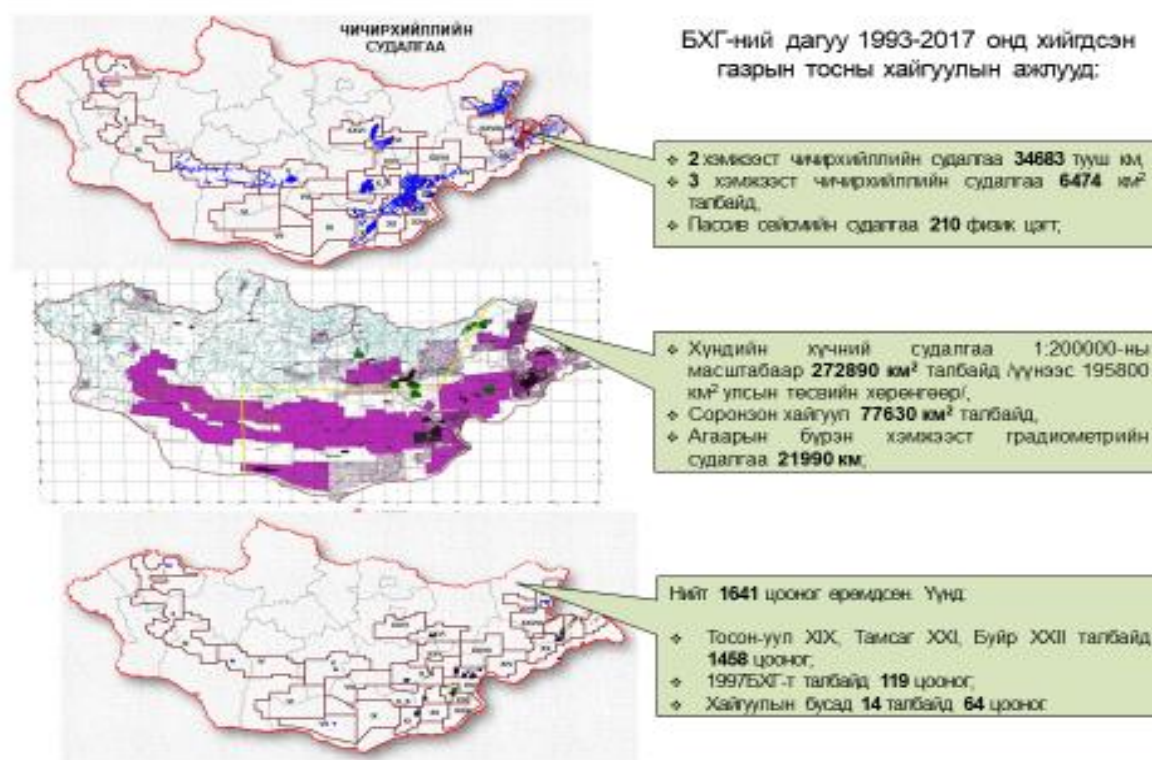
Зураг 1. Газрын тосны хайгуулын талбай

Газрын тосны хайгуулын үйл ажиллагаа:

БХГ-ний дагуу 1993-2017 онд газрын тосны хайгуулын талбайнуудад:

- ✓ Хүндийн хүчний судалгаа 1:200000 масштабаар 272890 км² талбайд,
- ✓ Соронзон хайгуул 77630 км² талбайд,
- ✓ Пассив сейсмийн судалгаа 210 физик цэгт,
- ✓ Магнито-теллурын судалгаа 180 физик цэгт,
- ✓ 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа 34683 тууш км,
- ✓ 3 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа 6474 км² талбайд,
- ✓ Агаарын бүрэн хэмжээст градиометрийн судалгаа 21990 км хийж;
- ✓ Хайгуул, туршилт, үнэлгээ, олборлолтын 1641 цооног өрөмдсөн (Зураг-2).

Хайгуулын ажлын үр дүнд Тосон-уул, Тамсаг, Зүүнбаян-Цагаан-элсний газрын тосны ордуудыг нээж, олборлолт хийж байна. Мөн хайгуулын 3 талбай (Матад XX, Галба XI, Хөхнуур XVIII)-д тос илэрснээс 1 талбай (Галба XVIII)-д нөөцийн үнэлгээ хийгдэж байна.



Зураг 2. Газрын тосны талбайд хийгдсэн хайгуулын ажлууд

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН УВС I ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 19782.8км², Увс аймгийн Баруунтуруун, Давст, Завхан, Зүүнговь, Зүүнхангай, Малчин, Наран-булаг, Өлгий, Өмнөговь, Сагил, Тариалан, Түргэн, Хяргас, Тэс сумын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: “Монголиа глэувилл увс петролиум”ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Хонгконг улс

Хайгуулын хугацаа: 2015.06.17 -2023.06.16

2015 онд 4399 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 1463 тууш км соронзон хайгуул, 138.2 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа, 180 физик цэгт магнито-теллурын судалгаа хийж, хайгуулын 2 цооног

өрөмдөж 3,7 сая ам.доллар зарцуулсан. 2016 оноос орон нутгийн эсэргүүцлээс үүдэлтэй үйлажиллагаагаа зогсоосон.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ХАР-УС II ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 27415.05 км², Увс аймгийн Завхан, Наранбулаг, Өлгий, Өмнөговь, Цагаанхайрхан, Ховд аймгийн Дарви, Дөргөн, Зэрэг, Манхан, Мөст, Мянгад, Ховд, Чандмань, Эрдэнэбүрэн, Говь-алтай аймгийн Хөхморьт, Завхан аймгийн Дөрвөлжин, Завханмандал, Ургамал сумын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Ренова илч ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: БНХАУ

Хайгуулын хугацаа: 2015.09.03 – 2023.09.02

2016 онд 5950 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа хийсэн.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН БОГД IV, ОНГИ V ТАЛБАЙ: Богд IV талбайн хэмжээ 29062.37 км². Баянхонгор аймгийн Баацагаан, Богд Жинст, Өлзийт, Баян-овоо, Бөмбөгөр, Баянцагаан, Буу-цагаан, Өвөрхангай аймгийн Баруунбаян-улаан, Нарийн тээл, Говь-Алтай аймгийн Эрдэнэ, Тайшир, Чандмань, Дэлгэр, Бигэр, Халиун сумд хамаарна.

Онги V талбайн хэмжээ 21143.97 км². Дундговь аймгийн Дэлгэрхангай, Сайхан-овоо, Баянхонгор аймгийн Богд, Баянлиг, Өвөрхангай аймгийн Нарийн тээл, Баруунбаян улаан, Сант, Баянгол, Төгрөг, Гучин-ус, Богд, Хайрхан дулаан, Тарагт, Өмнөговь аймгийн Мандал овоо сумд хамарна.

Гэрээлэгч: Централ азиан петролеум корпорэйшн

Гэрээлэгчийн харъяалал: Их Британий Кэйманы арал улс

Хайгуулын хугацаа: 2009.07.29 -2019.07.28

Хайгуулын ажлын доод хэмжээ /10 жилд/: 44,1 сая \$

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 4551 физик цэгт талбайд хүндийн хүчний судалгаа, 3963 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн, 133.6 км² талбайд 3 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа, 21990 тууш км агаарын бүрэн хэмжээст градиометрийн судалгаа хийж, хайгуулын 2 гүний, 2 гүехэн цооног өрөмдсөн.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН БОРЗОН VII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 29436.44 км². Өмнөговьаймгийн Номгон, Ноён, Хүрмэн, Гурвантэс, Баяндалай, Ханхонгор, Сэврэй сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Импайр газ Монголиа ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Монгол улс

Хайгуулын хугацаа: 2009.07.29 - 2018.07.29

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 6102 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 465.8 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж, хайгуулын 1 цооног өрөмдөж 538,5 мянган ам.доллар зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН НОМГОН IX ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 29880.01 км². Өмнөговь аймгийн Баян-овоо, Ханхонгор, Ханбогд, Цогтцэций, Цогт-овоо, Номгон, Манлай сумын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Өмнөд Монголын газар нутгийн тос ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Монгол улс

Хайгуулын хугацаа: 2015.09.02 – 2022.01.19

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: Хайгуулын ажил хийгээгүй.

НҮҮРСНИЙ ДАВХАРГЫН МЕТАН ХИЙН НОМГОН IX ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 29880.01 км²

Өмнөговьаймгийн Баян-овоо, Ханхонгор, Ханбогд, Цогтцэций, Цогт-овоо, Номгон, Манлай сумын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Жи Өү Эйч ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Австрали улс

АМГТГ нь 2018.09.18-ны өдөр Жи Өү Эйч ХХК-тай газрын тосны хайгуулын Номгон IX талбайд нүүрсний давхаргын метан хайгуул, ашиглалтын үйл ажиллагаа явуулах талаар бүтээгдэхүүн хуваах гэрээ байгуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ТӨХӨМ Х урд ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 24552.46 км². Дундговь аймгийн Өлзийт, Дорноговь аймгийн Сайхандулаан, Мандах, Өмнөговь аймгийн Цогт-овоо, Цогтцэций, Манлай, Мандал-овоо, Ханхонгор сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Монголын алт /МАК/ ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Монгол улс

Хайгуулын хугацаа: 2012.07.29 – 2020.07.28

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 17500 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 345.3 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж 1,68 сая ам.долларыг зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ГАЛБА XI ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 9773.6км². Өмнөговь аймгийн Манлай, Ханбогд, Дорноговь аймгийн Мандах, Хатан-булаг сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Зон хэн юу тиан ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: БНХАУ

Хайгуулын хугацаа: 2009.05.20–2019.05.20

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 6570 км² талбайд 3122 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 1316 тууш км 2 хэмжээст, 358,9 км² талбайд 3 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа тус тус хийж, хайгуулын 5, үнэлгээний 9 цооног өрөмдөж, 6 цооногт туршилт хийж 52,55 сая ам.долларыг зарцуулсан. 3 цооногт тосны урсгал, 11 цооногт тосны үе тогтоосон, туршилтаар 1517 тн тос олборлосон. Нөөцийн тооцоолол, үнэлгээ хийж байна.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ЭРГЭЛ XII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 11143.45км². Дорноговь аймгийн Мандах, Хатанбулаг, Хөвсгөл сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Смарт ойл инвестмент лтд компани

Гэрээлэгчийн харъяалал: БНХАУ

Хайгуулын хугацаа: 2017.06.12 – 2025.06.11

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: Хайгуулын ажил хийж эхлээгүй байна.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ЦАГААН-ЭЛС XIII, ЗҮҮНБАЯН XIV ТАЛБАЙ: Зүүнбаян XIV талбайн хэмжээ 1982.25 км². Дорноговь аймгийн Өргөн, Сайншанд, Сайхандулаан, Алтанширээ сумдын нутагт хамаарна. Цагаан-элс XIII талбайн хэмжээ 1032.66 км². Дорноговь аймгийн Мандах, Сайхандулаан, Улаанбадрах сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: DWM петролеум AG компани

Гэрээлэгчийн харъяалал: Швейцарь улс

Хайгуулын хугацаа: 2009.05.20 – 2015.05.19

Хайгуулын ажлын доод хэмжээ /5 жилд/: 28,9 сая \$ Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 4000 км² талбайд хүндийн хүчний судалгаа, 1995 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа, 210 физик цэгт пассив сейсмийн судалгаа хийж, хайгуулын 2 цооног өрөмдөж 12,48 сая ам.долларыг зарцуулсан. Үр ашигтай нээлт тогтоогдоогүй.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ТАРИАЧ XV ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 7798.65 км². Дорноговь аймгийн Өргөн, Алтанширээ, Дэлгэрэх, Сүхбаатар аймгийн Баяндэлгэр сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Чайна голденсий петролеум эксплорэйшн корпорэйшн компани

Гэрээлэгчийн харъяалал: БНХАУ

Хайгуулын хугацаа: 2007.03.08 – 2014.03.07

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 6570 км² талбайд 3122 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 1761.1 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа, 446.5 км² талбайд 3 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж, хайгуулын 21 цооног өрөмдөж, 4 цооногт туршилт хийж 61,68 сая ам.долларыг зарцуулсан. 5 цооногт тосны, 2 цооногт хийн шинж тэмдэг илэрсэн ч үр ашигтай нээлт тогтоогдоогүй.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН НЯЛГА XVI ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 9294.33 км². Төв аймгийн Баянжаргалан, Баянцагаан, Баян, Хэнтий аймгийн Дэлгэрхаан, Мөрөн, Жаргалтхаан, Баянмөнх, Дархан, Галшар, Говьсүмбэр аймгийн Сүмбэр, Баянтал, Дундговь аймгийн Цагаандэлгэр сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Паназиан энерги ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Канадын Невисийн арал улс

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 691.4 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж, хайгуулын 2 цооног өрөмдөж 14,8 сая ам.долларыг зарцуулсан. 1 цооногт тосны шинж тэмдэг илэрсэн.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН БАЯНТҮМЭН XVII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 7861.84 км². Дорнодаймгийн Баянтүмэн, Булган, Чойбалсан, Цагаан-овоо, Баяндун, Баян-уул, Сэргэлэн сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Магнай трейд ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Монгол улс

БХГ байгуулсан огноо: Засгийн газрын тогтоол 2010.12.08 / №316

Хайгуулын хугацаа: 2010.12.08 – 2021.12.07

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 7832 км² талбайд соронзон хайгуул, 3000 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 1073.3 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж 4,2 сая ам.долларыг зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ХӨХНУУР XVIII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 5275.32 км². Дорнод аймгийн Баянтүмэн, Гурванзагал, Чойбалсан сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Эн Пи Ай ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: БНХАУ

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 2662 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 9861 км² талбайд 5470 физик цэгт соронзон хайгуул, 2408.2 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж, хайгуулын 5 цооног өрөмдсөнөөс 3 цооногт тосны шинж тэмдэг илэрсэн, 3 цооногт туршилт хийж 32 тн тос олборлосон. Нийт 24,85 сая ам.доллар зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН МАТАД XX ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 10366.54 км². Дорнод аймгийн Матад, Сүхбаатар аймгийн Асгат, Дарьганга, Эрдэнэ-цагаан сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Петроматад инвест лтд /хувьцаат компани/

Гэрээлэгчийн харъяалал: Их Британий Мэн арал улс

Хайгуулын хугацаа: 2009.07.29 - 2020.07.04

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 7900 км² талбайд хүндийн хүчний судалгаа, 29944 тууш км соронзон хайгуул, 1834.6 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн, 133.6 км² талбайд 3 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж, хайгуулын 11 цооног өрөмдсөнөөс 6 цооногт тосны шинж тэмдэг илэрч, 5 цооногт туршилт хийж 43,8 сая ам.доллар зарцуулсан. Үр ашигтай нээлт тогтоогдоогүй.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН СУЛИНХЭЭР XXIII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 13594.51 км². Дорноговь аймгийн Эрдэнэ, Хөвсгөл, Улаанбадрах, Замын-үүд, Хатанбулаг сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Шунхлай энерги ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Монгол улс

БХГ байгуулсан огноо: Засгийн газрын тогтоол 2009.07.22 / №224

Хайгуулын хугацаа: 2010.07.22 - 2018.07.21

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 3993 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 480 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж 2,49 ам.долларыг зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ДАРЬГАНГА XXIV ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 16936.13 км². Сүхбаатар аймгийн Баяндэлгэр, Асгат, Дарьганга, Наран, Онгон, Түвшинширээ, Халзан сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Монголиа шин ий энерги ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: БНХАУ

БХГ байгуулсан огноо: Засгийн газрын тогтоол 2011.02.09 / №39

Хайгуулын хугацаа: 2011.02.09 – 2021.02.08

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 2278 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 210 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж 1,25 сая ам.долларыг зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ЦАЙДАМ XXVI, ТӨХӨМ Х хойд ТАЛБАЙ: Цайдам XXVI талбайн хэмжээ 11121.55 км². Улаанбаатар хотын Багахангай, Налайх, Баянзүрх, Багануур, Хэнтий аймгийн Цэнхэрмандал, Дэлгэр-хаан, Төв аймгийн Баянжаргалан, Баяндэлгэр, Эрдэнэ, Сэргэлэн, Архуст, Баянцагаан, Алтанбулаг, Мөнгөнморьт сумдын нутагт хамаарна. Төхөм Х_{хойд} талбайн хэмжээ 9932.77 км². Дундговь аймгийн Өндөршил, Дорноговь аймгийн Өлзийт, Сайхандулаан, Мандах, Айраг сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Сансарын геологи хайгуул ХХК

Гэрээлэгчийн харъяалал: Монгол улс

Хайгуулын хугацаа: 2009.07.29 – 2018.07.28

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 10291 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 1709.5 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж, хайгуулын 3 цооног өрөмдөж 15,5 сая ам.доллар зарцуулсан. Үр ашигтай нээлт тогтоогдоогүй.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН СҮХБААТАР XXVII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ 23093.67 км².

Дорноговь аймгийн Дэлгэрэх, Иххэт, Алтанширээ, Өргөн, Сүхбаатар аймгийн Түвшинширээ, Мөнххаан, Уулбаян, Халзан, Баяндэлгэр, Сүхбаатар, Хэнтий аймгийн Галшар сумдын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Вульф петролеум ХХК

Гэрээлэгчийн харьяалал: Монгол улс

Хайгуулын хугацаа: 2013.01.05 – 2021.01.04

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 23047 км² талбайд геологийн зураглал, 5777 физик цэгт хүндийн хүчний судалгаа, 11020 тууш км соронзон хайгуул, 453.1 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгаа хийж 4,44 сая ам.долларыг зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН ХЭРЛЭНТОХОЙ XXVIII ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 14307.73км²

Дорнод аймгийн Булган, Матад, Хөлөнбуйр, Баянтүмэн, Сүхбаатар аймгийн Сүхбаатарсумд хамаарна.

Гэрээлэгч: Хонгконг вэллэк индастриал ХХК

Гэрээлэгчийн харьяалал: БНХАУ

Хайгуулын хугацаа: 2015.11.19 - 2023.11.18

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН АРБУЛАГ XXIX ТАЛБАЙ: Талбайн хэмжээ: 1787.14км². Дорнод аймгийн Халхгол, Сүхбаатар аймгийн Эрдэнэ-цагаан сумын нутагт хамаарна.

Гэрээлэгч: Макс ойл ХХК

Гэрээлэгчийн харьяалал: Монгол улс

Хайгуулын хугацаа: 2017.08.29 - 2025.08.28

Гүйцэтгэсэн хайгуулын ажил, хөрөнгө оруулалт: 223 тууш км 2 хэмжээст чичирхийллийн судалгааны өгөгдлийг дахин боловсруулж, хайгуулын 1 цооног өрөмдөж 1.8 сая ам.доллар зарцуулсан.

ГАЗРЫН ТОСНЫ ХАЙГУУЛЫН НЭЭЛТТЭЙ ТАЛБАЙНУУД:

Газрын тосны хайгуулын 6 талбай нээлттэй байна. Үүнд:

2 талбай /Хонгор VIII, Чойр XXV/-д БХГ байгуулах шатанд,

4 талбай /Шарга III, Нэмэгт VI, Гурванбаян XXX, Давст XXXI/:

- ❖ Шарга III талбайн сонгон шалгаруулалт цуцлагдсан,
- ❖ Нэмэгт VI талбайн ихэнхи хэсэг нь Тост, Тосон бумбын тусгай хамгаалалттай газар нутагтай давхцалтай,
- ❖ Давст XXXI талбайг нээлттэй зарлахыг орон нутгаас зөвшөөрөөгүй.
- ❖ Гурванбаян XXX талбай сонгон шалгаруулалтын шатанд байна.

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙГ МЭДЭЭЛЭХ, ДАМЖУУЛАХ ПРОГРАММ ХАНГАМЖ НЭВТРҮҮЛЭХ СУДАЛГАА

Б.Мөнх-Эрдэнэ^{*}, Ц.Тэнгис^{**}

ШУТИС, ГУУС^{*}, МХТС^{**}

^{a*}И-майл: muugii55@must.edu.mn

^bИ-майл: tengis@must.edu.mn

Хураангуй:

Манай улс нь эдийн засгийнхаа ихэнх хувийг дан ганц уул уурхайн салбараас бүрдүүлдэг бөгөөд энэ өгүүлэлд ШУТИС-ийн ГУУС болон МХТС-ийн судлаачид хамтран уул уурхайн тоног төхөөрөмж тэдгээрээс өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн ажлын үеийн параметр, технологийн үзүүлэлтүүдийг хэмжин цахим орон зайд түгээж мэдээллийг хүний оролцоогүй дамжуулах Mongolian drilling measurement tools (MDMT) гэх шинэ төхөөрөмж, программ хангамж, аппликейшн зохион бүтээж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх боломжийн судалгаа хийсэн болно. Энэхүү төхөөрөмж нь (Цооногийн координат, налуу, гүн, өрмийн сумны тэнхлэгийн ачаалал, эргэлтийн давтамж, эргэлтийн момент, механик хурд, угаалгын шингэний зарцуулалт) зэрэг хэмжилтүүдийг тоон системд шилжүүлж диаграмм байдлаар цахим орчинд компьютер, таблет, гар утас ашиглан тухайн өрөмдлөгийн ажлын бодит мэдээллийг түргэн шуурхай авахаас гадна интернетгүй үед флаш дискэн дээр өгөгдлүүдийг хадгалах боломжтой юм.

Түлхүүр үг: (MDMT) төхөөрөмж өрөмдлөгийн үзүүлэлт, хэмжих, багаж, мэдрэгч,

Оршил

Дэлхий дээр өрөмдлөгийн салбарт орчин үеийн шинэ техник технологи, багаж хэрэгсэл хурдацтай хөгжиж байгаа ба монгол улс электроникийн үйлдвэрлэлд шилдэг технологи нэвтрүүлэн электрон төхөөрөмжийн үйлдвэрлэлийн парк (Mongolian hi-tech park) байгуулахаар төлөвлөж инженер техникийн ажилтанууд, эрдэмтэн судлаачидтай хамтран ажиллах нь нээлттэй байгаа юм. Мэдээллийн цахим технологид суурилсан өрөмдлөгийн бүхий л үзүүлэлтүүдийг хэмждэг төхөөрөмж, программ хангамжийг олон улсын өрөмдлөгийн практикт ашигладаг ба энэ төрлийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийг өөрийн орны электроник, мэдээллийн технологийн судлаачидтай хамтарсан судалгааны үндсэн дээр өрөмдлөгийн ажлын хяналт хэмжилтийг өндөр нарийвчлалтай хийж тухайн мэдээллээ орон зайн байршлаас үл хамааран түгээх, харилцан санал солилцох, инженер техникийн болон удирдах ажилтануудад өрөмдлөгийн ажлын мэдээллийг цаг тухайд нь өгөх давуу талтай багаж хэрэгсэл программ хангамж байх юм. Одоогийн байдлаар АРЕВА Монгол компанийн ураны хайгуулын өрөмдлөгт Францын Jean Lutz төхөөрөмжийг цахимаар бус зөвхөн мэдээллийг дискэнд хадгалах байдлаар ашигладаг.

Өрөмдлөгт орчин үеийн хяналт хэмжилтийн багаж хэрэгсэл нэвтрүүлэх ач холбогдол

Манай оронд өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүдийг хэмжихдээ өрмийн төхөөрөмжид үйлдвэрлэгчээс суурилуулсан хяналт хэмжилтийн багажийг ашигладаг ба энэ зарим тохиолдолд энэ нь нарийвчлал багатай эрс тэс уур амьсгалд тохироогүй, ашиглалтын хугацаа бага гэх мэт сул тал олон байдаг. Харин өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүдийг хэмжих Mongolian drilling measurement tools (MDMT) шинэ төхөөрөмжийг хэмжилтийн нарийвчлал сайтай алдаа маш бага, бүх үзүүлэлтүүдийг тоон үзүүлэлт болон диаграмм хэлбэрт оруулж дискэн дээр хадгалж үлдэх, цахим орчинд секундын нарийвчлалтай дамжуулах үндсэн серверт хадгалж үлдэх, цаг уурын хувьд гидравлик ажиллагаатай төхөөрөмж хэвийн ажиллаж байгаа

тохиолдолд ашиглах бололцоотой зэрэг давуу талуудыг бүрэн хангасан байх зорилт тавин судалж байна. Энэхүү (MDMT) өрөмдлөгийн үзүүлэлт хэмжих төхөөрөмжийг бүхий л төрлийн өрөмдлөгт ашигласнаар тухайн өрөмдлөгийн компани дараах давуу талуудтай байх юм.

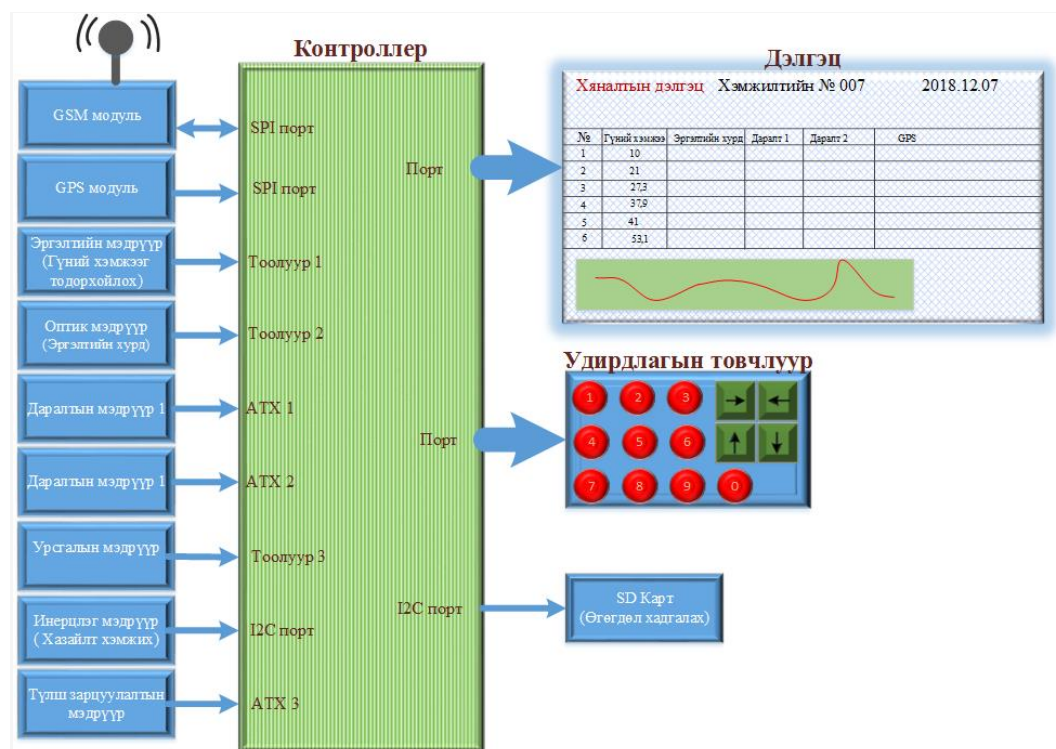
Үүнд:

- Өрөмдлөгийн бүх мэдээлэл өндөр нарийвчлалтай хадгалагдаж үлдэх тул захиалагч болон гүйцэтгэгч компаниудын хооронд найдвартай мэдээллийн бааз болно
- Орон зайн байршлаас үл хамааран инженер техникийн болон удирдах ажилтнуудад өрөмдлөгийн ажлын мэдээллийг цаг тухайд нь өгч харилцаа холбоо, цаг зарцуулалт сайжирна
- Инженер техникийн болон удирдах ажилтнууд үйлдвэрлэлийн ажлыг бүрэн хяналтад байлгаж удирдаж болно.
- Энэ чиглэлийн судлаачдад судалгааны найдвартай хэмжилтийг заавал ажлын талбай дээр бус дурын цэгээс өрөмдлөгийн үр дүнг ашиглах боломжийг олгоно.
- Ажлын зохион байгуулалт уялдаа холбоо сайжирна
- Өрөмдлөгийн бүх мэдээлэл хадгалагдаж үлдэх тул ажилчдын хариуцлага нэмэгдэж ажлын бүтээмж сайжирна
- Өрөмдөгч болон туслахуудын цалин хөлсийг бодоход хялбар болно
- Машин техникийн хэрэглээ буурч түлш шатахууны зардал багасах ба энэ нь шаардлагагүй зам багасаж байгаль экологид бага ч гэсэн хувь нэмэр үзүүлнэ
- Өрөмдлөгийн технологийн горимын үзүүлэлтүүдийн дээд хязгаар болон аюулгүйн заавар харагдах тул технологийн алдаа гарах нь багасна.
- Программ хангамж нь өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүдийг хянахаас гадна, мэргэжлийн бусад хэрэгцээт мэдээллүүдээр хангах юм (*толь бичиг, стандарт, дүрэм, аюулгүй ажиллагааны зааварчилга, зэрэг*).

Манай оронд ашиглагдаж байгаа өрөмдлөг болон уул уурхайн ихэнх тоног төхөөрөмж нь гидравлик ажиллагаатай байдаг тул энэ төрлийн шинэ технологийн хэмжих багаж хэрэгслийг нэвтрүүлэх бүрэн боломжтой юм.

Өрөмдлөгийн параметр хэмжих Mongolian drilling measurement tools (MDMT) төхөөрөмжийн бүтэц, ажиллагаа

(MDMT) төхөөрөмж нь бүрэн гидравлик ажиллагаатай бүх төрлийн өрөмдлөгийн төхөөрөмжид болон уул уурхайн бүх төрлийн тоног төхөөрөмжид суурилуулж болох ба өрөмдлөгийн мэдээллүүдийг дискэнд хадгалахаас гадна ухаалаг утас, таблет болон компьютер ашиглан аль ч интернет хөтөч дээрээс хянаж болно. Тухайн програм хангамж нь одоо байгаа машинуудын жагсаалтыг харуулах ба тухайн цаг хугацааны өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүд тохиргоо мөн операторууд яг одоо ажиллаж байгаа машинуудыг хянах боломжтой. Төхөөрөмжийн зорилго нь алслагдсан газраас инженер, чиглүүлэгч техникийн ажилтнуудын хоорондох мэдээллийн солилцоог дэмжихэд ашигладаг. Орчин үеийн бусад төхөөрөмжөөс ялгаатай нь **(MDMT)** төхөөрөмжийн программ хангамж нь өрөмдлөгийн мэдээллийг маш хурдан солилцох буюу өрөмдлөг явагдаж байхад мэдээллийг харах боломж олгодог. Мэдээлэл солилцох нь хоёр чиглэлд хийгддэг, төхөөрөмжийн өгөгдөл хуваалцах, чат систем оператор болон ажилтнууд ажилд орохгүйгээр шууд харилцах боломжийг олгодог ба ингэхдээ аль үүрэн телефоны сүлжээ орсон байхад хангалттай юм.

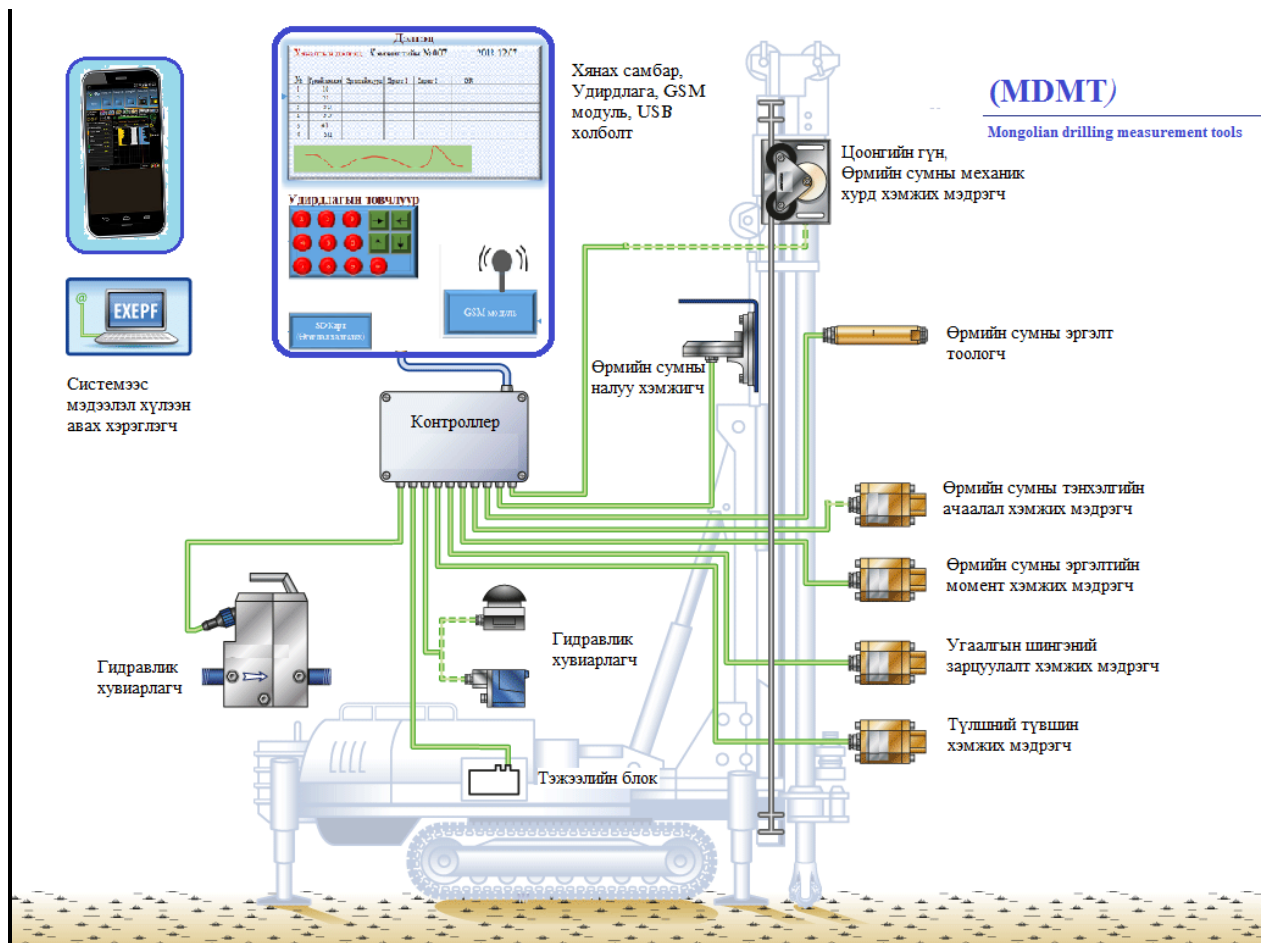


Зураг 1. (MDMT) төхөөрөмжийн туршилтын бүдүүвч

(MDMT) төхөөрөмжийн гүйцэтгэх ажлын жагсаалт (цооногийн гүн, GPS байришил), технологийн зааврууд болон өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүд (механик хурд, эргэлтийн момент) гэх мэдээллийг хүлээн авдаг. Төхөөрөмж нь тухайн цаг хугацааны өрөмдлөгийн өгөгдөл (геологийн шаардлага) мэдрэгчийн хэмжилт цооногийн гүн түүний тохиргоо мэдрэгчийн шалгах, тохируулах, аюулгүйн дохиолол болон бүртгэлийг илгээх ажиллагаатай. Энэ төрлийн хяналт хэмжилтийн төхөөрөмжийн өрөмдлөгийн салбарт нэвтрүүлэх нь өрөмдлөгийн төслийн мэдээллийн цаг алдалгүй дэлгэрэнгүй солилцож цаг хугацаа хөрөнгө санхүү хэмнэхээс гадна шинэ өрөмдөгч нарт алсын зайнаас заавар зөвлөгөө өгч дадлагажуулах ялангуяа өрөмдсөн метрээр урамшуулал цалин авдаг, байнгын бус ээлжээр ажиллаж байдаг инженер техникийн ажилчдын цалин хөлсийг бодоход хялбар болох гэх мэт сайн тал олон юм. Мөн өрөмдлөгийн ажил нь ихэвчлэн гэрээгээр хийгддэг тул захиалагч болон гүйцэтгэгчийн хоорондын ямар нэгэн асуудал гарсан үед тухайн төрөөрөмжид хадгалагдаж үлдсэн мэдээлэл тухайн өрөмдлөгийн төслийн архив буюу дэлгэрэнгүй хөдөлшгүй баримт байж болох нь ажиглагдаж байна.

(MDMT) төхөөрөмжийн техникийн нөхцөл

- Эрчим хүч: 12-24 VDC эсвэл 24 VAC
- Гадна хэмжээ 250x300x115мм-ээс ихгүй
- Жин: 5-8 кг
- Хэвийн ажиллах температур: -20°C/+75°C
- Санах ойн хэмжээ: 1000 метр өрөмдлөгийн мэдээллийг USB эсвэл интернет ашиглан өгөгдлийг татаж авах.



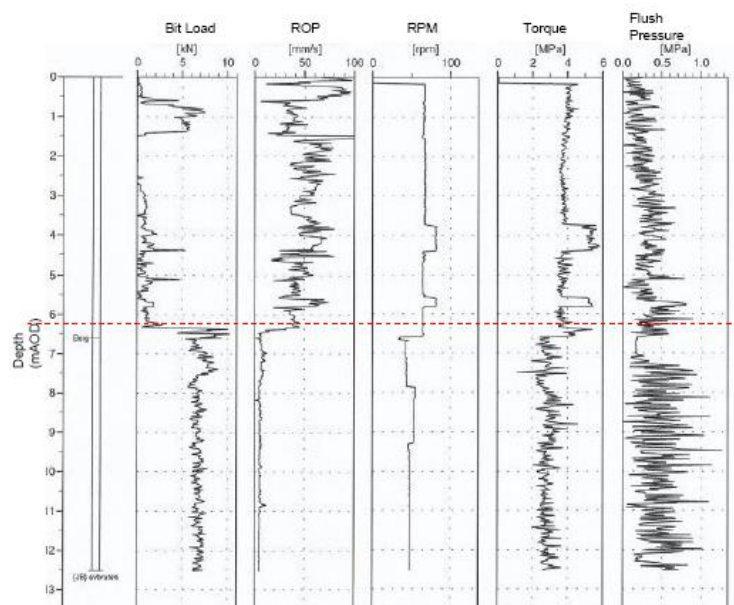
Зураг 2. (MDMT) төхөөрөмжийг өрмийн төхөөрөмжид суурилуулах бүдүүвч



Зураг 3. (MDMT) төхөөрөмжийн мэдээллийг интернет ашиглан компьютер, гар утас ашиглан хүлээж авах байдал

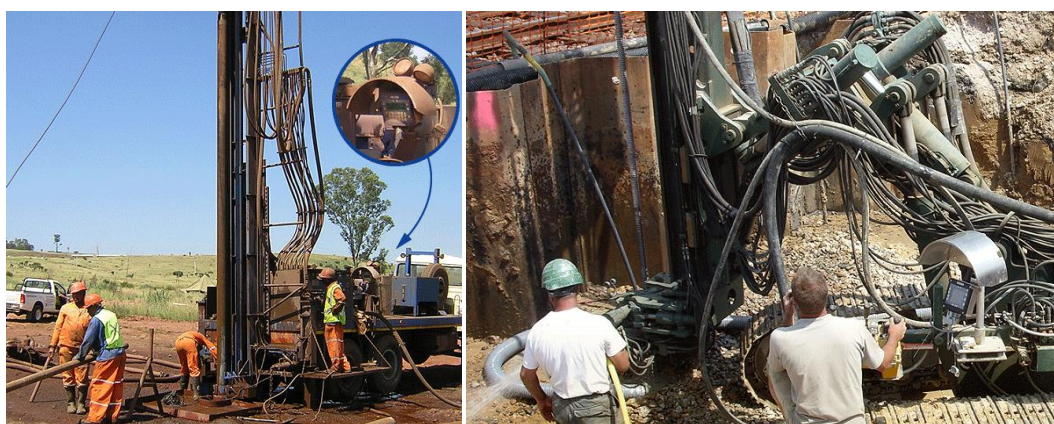
Хэмжих үзүүлэлтүүд:

- Цооногийн гүн
- Өрмийн сумны эргэлт
- Өрмийн сумны эргэлтийн момент
- Өрмийн сумны даралт
- Өрөмдлөгийн механик хурд
- Өрөмдлөгийн угаалгын шингэний зарцуулалт болон даралт
- Түлшний түвшин
- Цооногийн координат



Зураг 4. Өрөмдлөгийн параметрийн хэмжилтийн үр дүн хэвлэгдэх байдал

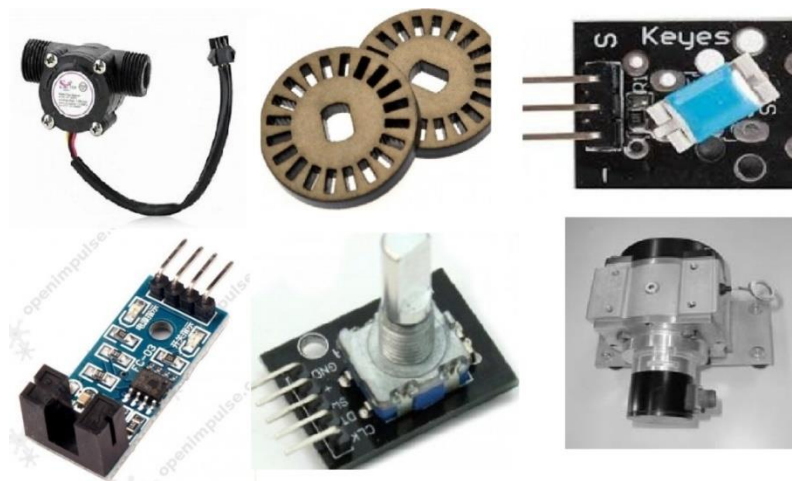
MDMT төхөөрөмж нь бат бэх материалаар хийгдсэн зэврэлтээс хамгаалагдсан ба бүх төрлийн гидравлик ажиллагаатай өрмийн болон уул уурхайн тоног төхөөрөмжүүд суурилуулж болохоор, техник хангамж электрон эд ангиудыг, мэдрэгчүүдийг 100% дотоодоос худалдаж аван угсрахаар төлөвлөж байна.



Зураг 5. Францын Jeanlusz үйлдвэрийн BAP-160 LUBAP төхөөрөмжийг өрмийн төхөөрөмжинд суурилуулсан байдал

Мэдрэгчүүд

Өөр өөр үзүүлэлтүүдийг бүртгэхэд тусгай мэдрэгч ашигладаг үүнд (encoder sensor)- гүнийг хэмжихэд болон механик хурд хэмжинэ, KY-40 эргэлтийн тоог хэмжихэд, YFS-201- угаалгын шингэний зарцуулалт хэмжинэ. C16400 мөн C1650 даралт, гидрийн шингэний даралт, эргэх хүч , KY-40 хазайлтыг хэмжинэ ,V16AF50 – чичиргээг хэмжинэ, AT50 болон EDHxx агаар болон шингэний даралтыг хэмжинэ. Мэдрэгчүүдийг суулгахдаа өрмийн төхөөрөмжийн гидравлик болон угаалгын шингэний зангилаа хэсгүүд, өрмийн сумны хажууд зэрэг хэмжилт хийх эд ангиудад тавьж хэмжилтийг бодит байдлаар явуулах нөхцөлийг бүрдүүлдэг.



Зураг 6. Өрмийн төхөөрөмж дээр суурилуулах мэдрэгчүүдийн ерөнхий байдал

Программ хангамж

MDMT төхөөрөмжийн програм хангамж нь өрөмдлөгийн бодит мэдээллийн өгөгдөлд ашигладаг. Өрөмдлөгийн үзүүлэлтүүдийн хэмжилтүүдийг цахим холбоос ашиглан харуулахаас гадна дискэнд хадгалана. Тухайн цаг хугацаанд алсын удирдлагын багаж хэрэгслээр өрөмдлөгийн технологийн үзүүлэлтүүдийг харах боломж олгосноор **MDMT** төхөөрөмж нь тухайн төсөлд оновчтой зохицуулалт хийх боломжийг олгоно. Өрөмдөгч болон өрмийн төхөөрөмж бүрийн ажлын үзүүлэлтүүдийн диаграммаар харах, секунд тутамд шинэчлэгдэх маш хариуцлагатай ажил бөгөөд тэр нь чиглэлүүдийг дахин хуваарилж өрөм бүрийн ахиц дэвшилд үндэслэн технологийн оновчтой горим боловсруулахад чухал ач холбогдолтой юм. Программ хангамж ажиллахгүй байсан ч төхөөрөмжийн өгөгдөл хадгалагдсаар байдаг ба систем нь зайнаас тодорхой хугацаанд өгөгдлийг өндөр нарийвчлалтай ашиглах боломж нь энэ чиглэлээр судалаа явуулж буй судлаач нарт өргөн боломж нээгдэх юм.

Хүснэгт-1

MDMT төхөөрөмжийн туршилтын загварт зарцуулагдах төсөв (урьдчилсан байдлаар)

№	Төхөөрөмж	Марк	Тоо ширхэг	Нэгж үнэ	Нийт үнэ
1	Контроллер	STM32	1	200000	200000
2	LCD дэлгэц	TFT LCD	1	70000	70000
3	GSM модуль	GSM	1	120000	120000
4	Антенa		1	50000	50000
5	Хавтан		10	5000	50000
6	Залгуур	2 pin	10	7000	70000
7	Коннектор	4 pin	20	4500	90000
8	Тэжээлийн блок	5V, 3A	1	35000	35000
9	Тэжээлийн блок	12V, 3A	1	40000	40000
10	Тэжээлийн блок	24V, 3A	1	50000	50000
11	GPS модуль	GPS	1	80000	80000
12	Эргэлтийн мэдрүүр	Rotary encoder	2	250000	500000
13	Эргэлтийн дугуй	Rotary wheel	2	20000	40000
14	Оптик сенсор	Optic sensor	2	50000	100000
15	Даралтын мэдрэгч	Rexroth	2	900000	1800000
16	Урсгалын мэдрэгч	Flow sensor	1	850000	850000
17	Хазайлтын мэдрэгч	Angle sensor	1	110000	110000
18	Түлшний түвшин мэдрэгч	Fuel tank	1	50000	50000
19	Санах ой	SD card	1	70000	70000
20	Товчлуур	Buttons	20	1500	30000
21	Кабель		2000	1000	2000000
22	Утасны програм хангамж				5000000
23	Сүлжээний програм хангамж				20000000
24	Цахилгаан холболт				3000000
25	Контроллерын програмчлал				7000000
Нийт					41,405,000

MDMT төхөөрөмжийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд ихэнх зардал нь сүлжээний программ хангамж, утасны программ хангамж эзэлж байгаа эдгээр нь анхны гарах өртөг бөгөөд цаашдаа хөгжүүлэхэд бага хэмжээний зардал шаардагдах ба үндсэн техник хангамжууд нь суурилуулах өрмийн төхөөрөмжийн тоогоор үйлдвэрлэгдэх юм.

Дүгнэлт

Монгол орны ихэнх бүс нутагт цахим сүлжээ нэвтэрсэн өнөө үед MDMT төхөөрөмж болон үүнтэй ижил төрлийн төхөөрөмжүүдийг өрөмдлөгт нэвтрүүлэх нь өрөмдлөгийн мэдээллийг цаг алдалгүй шуурхай хянах, хадгалах, солилцох олон давуу тал гарах юм. Хяналт хэмжилтийн багажийг нарийвчлал өндөртэй боловсронгуй болгох өрөмдлөгийн технологийн горимыг байж болох хамгийн өндөр ашигтайгаар сонгох, гарч болзошгүй эрсдэл ослоос сэргийлж байгаль орчин, цаг хугацаа, эдийн засгийн хувь ашигтай байх нь ажиглагдаж байна. Төхөөрөмжийг үйлдвэрлэх туршилтын явцад нийт гарах зардал өсөж буурах магадлалтай бөгөөд цаашдаа судалгааны ажлын хяналт хэмжилтийн багажийг геологи хайгуулын гүний өрөмдлөг болон ус, тэсэлгээний цооногийн өрөмдлөгт ашиглан гарах үр дүнг нь бодитойгоор тодорхойлох нь чухал ба уул уурхайн бусад тоног төхөөрөмж дээр туршиж болох юм. Өрөмдлөгийн нэгдсэн сервер ба программ хангамж аппликейшнтэй болон нь мэргэжлийн толь бичиг нэр

томьёо, гарын авлага, стандарт ажлын журам, мэдээ мэдээлэл, шинэ технологи зэргийг хүссэн цагтаа дэлхийн аль ч улсаас харах боломж нээгдэх бололцоотой.

Ашигласан материал

- [1] Austalian drilling industry training committee Ltd, “*Drilling the manual of methods, applications and management*” 1996
- [2] Rev. B “*Drilling engineering workbook*”. USA. 1995
- [3] Б.Мөнх-Эрдэнэ “Өрөмдлөгийн практикт орчин үеийн хэмжилтийн багаж хэрэгслүүдийг нэвтрүүлэх боломж”. УБ. 2016. №1/18
- [4] <http://www.jeanlutzsa.fr>
- [5] <http://www.oilandgasonline.com/doc/inclination-at-the-bit-sensor-reducing-tortuo-0001>
- [6] <http://www.lim.eu/en/products/instrumentation/drilling-indicators/inclinolim-4g.html>
- [7] <http://www.elec.mn/>
- [8] <http://www.creativemongolia.com/>.

АЖЛЫН БАЙРАН ДАХЬ ЭРСДЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ЗАГВАР БОЛОВСРУУЛАХ НЬ

Ц.Ядамрагчаа, Э.Номин-Эрдэнэ

Шинэ Монгол Технологийн Дээд Сургууль

e-mail: yadamragchaa@nmit.edu.mn, noki98111421@gmail.com

Хураангуй

Олон улсын хөдөлмөрийн байгууллагын (ОУХБ) гаргасан судалгаанаас харахад жилд дунджаар 2.3 сая хүн үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчнөөр амь насаа алддаг бол 310 сая хүн ажлын байрандаа бэртэж гэмтдэг байна. Өөрөөр хэлбэл 15 секунд тутамд 1 хүн үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчинд өртөн нас барж, 150 гаруй хүн ажлын байрандаа ямар нэг осол бэртэлд ордог аж. Харин Монгол улсын хэмжээнд үйлдвэрлэлийн ослын 6464 тохиолдол бүртгэгдэж 1967 оноос хойш 9957 иргэнд мэргэжлээс шалтгаалах өвчин илэрсэн хяналтад орж байжээ. Эдгээр эрсдэлийг бууруулах олон улсад авдаг хамгийн эхний алхам бол аюулын илрүүлэх эрсдлийн үнэлгээ хийх замаар авч болох арга хэмжээг тодорхойлох юм. Манай улсын хувьд уул уурхайн салбар гол салбар юм.

ХАБЭА-н хууль 2008 онд анх батлагдаад аль хэдийн 10 жил өнгөрсөн хэдий ч өнөөг хүртэл хуулийн бүх заалтыг хэрэгжүүлдэг компани аж ахуй нэгж, байхгүй байгаа нь харамсалтай.

Үйлдвэрлэлийн ослыг бууруулах, осол гэмтлээс урьдчилан сэргийлэх, ажлын байранд учирч болох аюулыг илрүүлэх, тогтоох, үнэлэх, бууруулах, арилгах зорилгоор эрсдлийн үнэлгээ хийхийг ХАБЭА-н хуулийн 5 дугаар бүлэг 28.1.4 заалтанд заасан байдаг.

Энэхүү судалгааны ажилд миний бие худаг усны өрөмдлөгийн ажлыг үйл явцад ажлын аюулын дүн шинжилгээ хийх замаар аюулыг олж илрүүлэн эрсдлийн үнэлгээ хийсэн. Улмаар эрсдлийг бууруулах арга замыг эрэлхийлж, өдөр тутам ажилд гарахын өмнө ажилтан аюулыг олж илрүүлэн, эрсдлээ үнэлэх хялбархан загвар боловсрууллаа.

Түлхүүр үг: Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуй, осол, үйлдвэрлэлийн осол, Мэргэжлээс шалтгаалах өвчин, Өрөмдлөг, Эрсдэл, Эрсдлийн үнэлгээ, Аюул, Магадлал

Ажлын зорилго

Өрөмдлөгийн ажилд гарч буй ослыг бууруулах, ослыг тэг болгох зорилгоор эрсдэлийг бууруулах арга замыг эрэлхийлж, өдөр тутам ажилтан ажилд гарахын өмнө эрсдлээ үнэлэх хялбархан аргачлал боловсруулах. (DTH6000 өрмийг ашиглан ундны усны худаг гаргах үеийн аюулыг тогтоож эрсдлийг үнэлэх нь).

Оршил

Олон улсын хөдөлмөрийн байгууллагын (ОУХБ) гаргасан судалгаанаас харахад жилд дунджаар 2.3 сая хүн үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчнөөр амь насаа алддаг бол 310 сая хүн ажлын байрандаа бэртэж гэмтдэг байна. Өөрөөр хэлбэл 15 секунд тутамд 1 хүн үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчинд өртөн нас барж, 150 гаруй хүн ажлын байрандаа ямар нэг осол бэртэлд ордог аж. Харин Монгол улсын хэмжээнд үйлдвэрлэлийн ослын 6464 тохиолдол бүртгэгдэж 1967 оноос хойш 9957 иргэнд мэргэжлээс шалтгаалах өвчин илэрсэн хяналтад орж байжээ. Эдгээр эрсдлийг бууруулах олон

улсад авдаг хамгийн эхний алхам бол аюулын илрүүлэх эрсдлийн үнэлгээ хийх замаар авж болох арга хэмжээг тодорхойлох юм.

Үүнээс дутуугүй Монгол улсад 2008 онд анх ХАБЭА-н хууль батлагдсанаас хойш аж ахуй нэгж байгууллагууд энэ тал дээр ихээхэн нухацтай хандан эрсдлийн үнэлгээг хийх шаардлагатай болсон билээ.

ХӨДӨЛМӨРИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ТУХАЙ

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ

Нийтлэг үндэслэл

1 дүгээр зүйл. Хуулийн зорилт

1.1.Энэ хуулийн зорилт нь хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи төрийн бодлого, үндсэн зарчмыг тодорхойлж, төрийн байгууллагын удирдлага, хяналтын тогтолцоо, ажлын байранд тавигдах хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн шаардлага, стандартыг хангах, ажилтан, хөдөлмөр эрхлэгч иргэнийг эрүүл, аюулгүй орчинд ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлэхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулахад оришино.

5 дугаар зүйл. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаар

төрөөс баримтлах бодлого, зарчим

5.1.Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн талаархи төрийн бодлогын үндэс нь хөдөлмөр эрхэлж байгаа иргэн, ажилтны амь нас, эрүүл мэндийг бүх талаар хамгаалахад чиглэгдэнэ.

ТАВДУГААР БҮЛЭГ

28 дугаар зүйл. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн

талаар ажил олгогчийн эрх, үүрэг

28.1.Ажил олгогч нь дараахь үүрэгтэй байна:

28.1.4.ажлын байранд учирч болзошгүй аюулыг илрүүлэх, тогтоох, үнэлэх, бууруулах, арилгах зорилгоор эрсдэлийн үнэлгээ хийх;

27 дугаар зүйл.Аж ахуйн нэгж, байгууллагын хөдөлмөрийн

аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн асуудал хариуцсан бүтэц, зохион байгуул

27.1.Хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг хангах, хөдөлмөрийн нөхцөлийг сайжруулах, хууль тогтоомжийг хэрэгжүүлэх, хяналт тавих үүргийг аж ахуйн нэгж, байгууллагын захирал /эзэн/, ажил олгогч шууд хариуцна.

28 дугаар зүйл. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн

талаар ажил олгогчийн эрх, үүрэг

28.1.Ажил олгогч нь дараахь үүрэгтэй байна

28.1.1.үйлдвэрлэлийн явцад бий болсон хими, физик, биологийн хүчин зүйл нь ажлын байрны хөдөлмөрийн эрүүл ахуй, байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэхгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлэх, техник, зохион байгуулалтын арга хэмжээ авах;

28.1.3.хөдөлмөр эрхлэлтийн явцад гарч болзошгүй осол, бэртэл, өвчлөлөөс ажилтныг хамгаалах хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн удирдлагын тогтолцоо нэвтрүүлэх;

28.1.4. Ажлын байранд учирч болзошгүй аюулыг илрүүлэх, тогтоох, үнэлэх, бууруулах, арилгах зорилгоор эрсдлийн үнэлгээ хийх;

Монгол улсад өрөмдлөгийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг 700 гаруй компани байдгаас 300 гаруй нь усны өрөмдлөг, 400 гаруй нь хайгуулын буюу геологийн өрөмдлөг хийдэг. 1986 онд Геологи хайгуулын дүрэм журам улсын хэмжээнд гарч байсан боловч одоогийн байдлаар өрөмдлөгийн салбарт чиглэсэн нэгдсэн дүрэм журам байхгүй бөгөөд аюулгүй ажиллагааг хангахын тулд хөдөлмөрийн хууль болон хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн хуулийн дагуу үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Гэтэл зарим өрөмдлөгийн компаниуд эрсдлийн үнэлгээг хийхэд чухал шаардлагатай ослын тэмдэглэл хөтөлдөггүй, улсын хэмжээнд өрөмдлөгийн салбарын ослын тоо баримтыг уул уурхайн салбартай хамтатган гаргадаг тул тусгайлан үнэн бодит энэхүү салбарт тохирсон эрсдлийн үнэлгээг хийхэд тун ярвигтай. Түүнчлэн хууль эрхзүйн талаас ХАБЭА-ын хууль батлагдаад дөнгөж 10-аад жил өнгөрч байгаа тул хуулийн хэрэгжилт бүрэн бус ажилчдын хандлага, соёл бүрэн төлөвшөөгүй улмаас осол мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөлийн тоо дорвитой буураагүй ХАБЭА-ийн зүгээс дутагдлууд их байгаа тул энэхүү салбарт эрсдэлийн үнэлгээг тогтмол хийн эрсдлийг бууруулах арга замыг байнга эрэлхийлэх нь чухал шаардлагатай байгаа билээ.

1. ОНОЛ, СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Ийнхүү осол мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөлтэй холбоотой тоон баримтыг доор судлан график маягаар үзүүлээ. (Тусгайлан өрөмдлөгийн салбартай холбоотой мэдээлэл байхгүйн тул түүнийг багтаасан уул уурхайн салбарын баримтуудыг харуулав.)

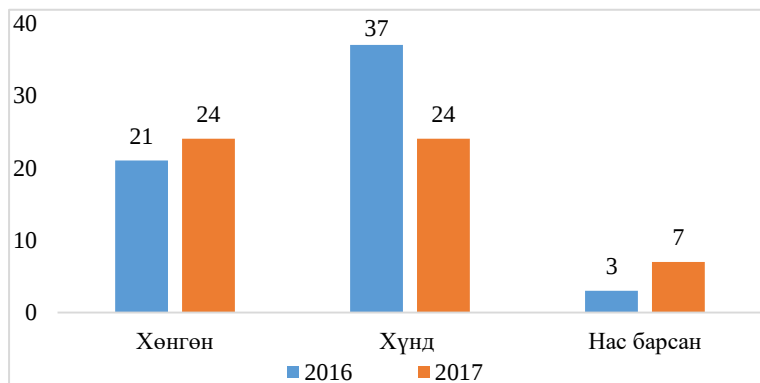
Үйлдвэрийн ослын судалгаа:



Зураг 1. Үйлдвэрлэлийн ослын судалгаа (10 жилээр)

Дээрх графикт нийт үйлдвэрлэлийн ослыг уул уурхайн салбарт гардаг осолтой харьцуулж харуулсан байна. Сүүлийн жилүүдэд аль аль осол бага зэрэг буурсан харагдаж байгаа ч дорвитой өөрчлөлт харагдахгүй байна. Уул уурхайн осол дунджаар нийт ослын 18-19 хувийг эзэлж байна.

Нарийвчилсан ангилал /2016-2017 оны тойм/:



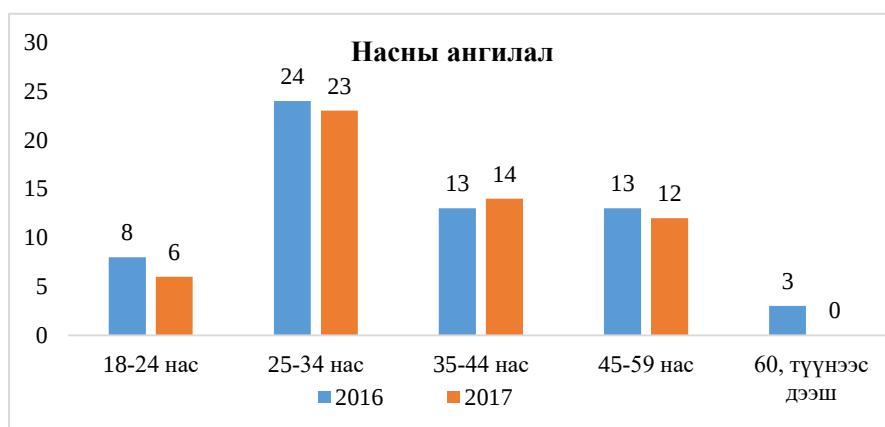
Зураг 2. Ослын хэлбэр 2016-2017 он

Сүүлийн жилүүдэд тохиолдсон ослоос болж нас барсан хүний тоо бага байгаа боловч хүнд хэлбэрийн ослууд хамгийн тохиолдож байна.



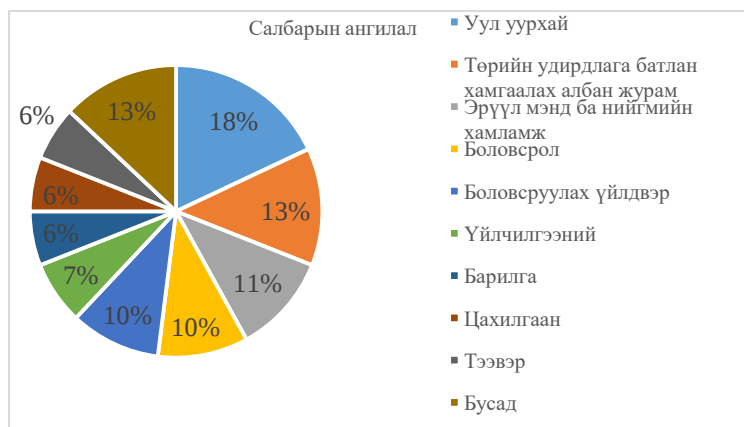
Зураг 3. Ослын шалтгааны ангилал 2016-2017 он

2016, 2017 онд гарсан ослуудын үндсэн 3 шалтгаан нь эд зүйлд хавчуулагдах, унаж бэртэх хальтрах, эд зүйлд цохигдох гэсэн байна. Эдгээр шалтгаан нь аюулгүй ажиллагааны дүрэм журмыг дагаагүйтэй шууд холбоотой.



Зураг 4. Ослын насны ангилал

2016, 2017 оны судалгаанаас харахад 25-34 насныхан хамгийн их осолд өртөж байгаа нь 5-15 жил ажилласан туршлагатай ажилчид хамгийн их анхаарал болгоомжгүй байгааг харуулж байна.



Зураг 5. Ослын салбарын ангилал

2016-2017 онд гарсан нийт ослын ихэнх хувийг уул уурхай эзэлж байна.



Зураг 6. Аюулгүй
ажиллагааны дүрэм
журмыг дагаагүйгээс
үүдсэн осол
/2018 дунд үе/

2018 оны дунд үе хүртэл гарсан уг оны ослын судалгаанд аюулгүй ажиллагааны дүрэм журам дагаагүйгээс үүдэн гарсан ослын 17 хувийг уул уурхайн салбар эзэлж байна.

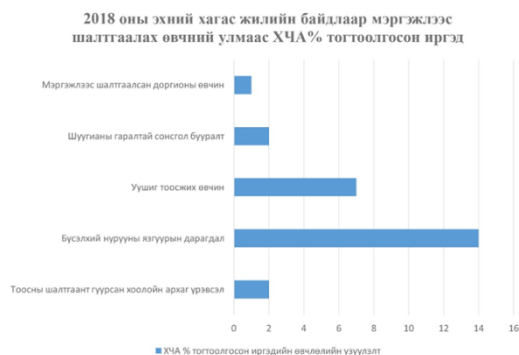
Мэргэжлээс шалтгаалах өвчний судалгаа:

1976 оноос хойш нийт 9957 ажилтанд мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөл илрүүлж ХАБЭМТ-ийн МӨСГ хяналтанд авсан байна. 2018 оны эхний хагас жилийн байдлаар мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөлийн улмаас хөдөлмөрийн чадвараа алдаж идэвхтэй хяналтад байдаг 3266 иргэн байна.

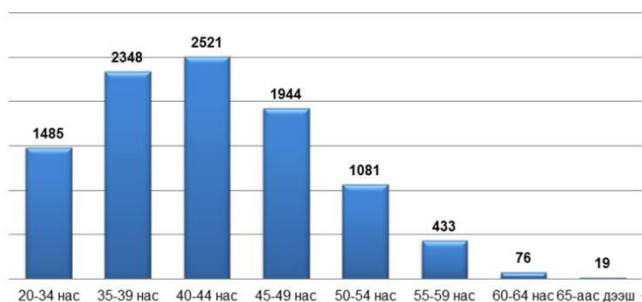


Зураг 7. Мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөл салбарын ангилал

Мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөлийн нийт тохиолдлын 60-70 хувийг хүнд үйлдвэр, геологи, уул уурхайн салбарт ажилладаг хүмүүс эзэлсэн байна.



Зураг 8. Мэргэжлээс шалтгаалах
өвчлөлийн ангилал



Зураг 9. МШӨГ тогтоолгосон иргэдийн насны ангилал

Уг судалгаанаас харахад ажлын орчин нь 0-15 жилийн дотор ажилтны эрүүл мэндийг эрс муудуулж өвчлөлийн хэмжээнд хүргэж болзошгүйг харуулж байна. Мөн үндсэн ажиллах насны иргэд хамгийн их МШӨ тогтоолгосон нь харагдаж байна.

Мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөлийн тухай мэргэжлийн эмчийн ярилцлага:

- Ажлын байранд үүссэн тоос нь агаарын хөдөлгөөнөөр тархаж хүмүүсийн эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлдөг. Нарийн ширхэглэгт тоосонцор механик хольцууд нь хамар, төвөнх, гуурсан нь хоолойн салбарласан бүдүүн хэсгээр дамжин орж, уушгины цулцан гуурсан хоолойн нарийн хэсгүүдэд гүнзгий нэвтрэн орж, цулцангийн дотоод гадаргууг бүрхэн гэмтээж, уушги тоосжих өвчнийг үүсгэж уушгины дотоод гадаргуугийн талбайг багасгадаг.

Мөн нарийн ширхэглэгт тоосонцрууд нь гуурсан хоолойн нарийн сүвүүдийг бөглөж, цулцанд орох хүчилтөрөгч бүхий цэвэр агаарыг саатуулж, уушги мөгөөрсөн хоолойн үрэвсэлт (уушгины хатгалгаа, бронхит гэх мэт) өвчнийг үүсгэн хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Тоос, тоосонцрын нөлөөллөөс ажилчдыг хамгаалах, урьдчилан сэргийлэх, түүний хор уршгийг ойлгуулах, ажлын байранд эрүүл мэндээ хамгаалах зөв зан үйл хэвшүүлэх, эрүүл ажлын байр, эрүүл ажилтантай байхын төлөө ажиллахыг уриалж байна.

-Ажлын байрны стандартад заагдсан дээд хэмжээнээс чанга шуугиантай байх нь ажилтнуудын сонсгол алдагдах эмгэгт өртөх гол шалтгаан болдог. Шуугиан нь ажилтныг өвдөлтгүйгээр нэг л өдөр мэргэжлээс шалтгаалсан өвчтэй болгох аюултай. Хамгийн том асуудал бол хүний сонсох чадвар нэгэнт алдагдсан бол түүнийг бүрэн эмчлэх, нөхөн сэргээх боломжгүй байдаг. Сонсгол алдагдах нь эмгэгийн шалтгаан болохоос гадна бусад эрүүл мэндийн сөрөг нөлөөллийг үүсгэдэг. Ядрах, анхаарал төвлөрөлт буурах, цусны даралт ихсэх зэрэг мэдрэл, зүрх судасны эмгэг үүсэхээс гадна, ажилчид анхааруулах дохиог сонсоогүйгээс үйлдвэрлэлийн осол гарах эрсдэл үүсч болно. Ажлын байранд шуугианы төвшин эрсдэл өндөр байгаа боловч ажилчид маань өөрсдийгөө дуу чимээнээс хамгаалах чихний бөглөө, чихэвч зэргийг хэрэглэдэггүй, хэрэглэж хэвшээгүйд хамгийн том асуудал байна. Ажлын байранд дуу шуугианд хэдий өндөр байсан ч сонсгол алдагдах эмгэгт өртөхгүй байж болно.

Үйлдвэрийн осол мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөөс үүдэн гарах эдийн засгийн хохирол хуулинд зааснаар:

- Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний улмаас хөдөлмөрийн чадвараа 30 хувь хүртэл алдсан ажилтанд 5 сар, 31-50 хувь алдсан ажилтанд 7 сар, 51-70 хувь хүртэл алдсан ажилтанд 9 сар, 71 хувиас дээш алдсан ажилтанд 18 сарын цалингийн дундажтай тэнцэх хэмжээний нөхөн төлбөрийг нэг ба түүнээс дээш удаа
- Үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлого, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний улмаас нас барсан ажилтны ар гэрт 36, түүнээс дээш сарын цалинтай тэнцэх нөхөн төлбөрийг нэг ба түүнээс дээш удаа.

Тус хуулийн дагуу нөхөн төлбөр олгох нь хохирогч нийгмийн даатгалын болон бусад хууль тогтоомжийн дагуу тэтгэвэр, тэтгэмж авахад нөлөөлөхгүй бөгөөд Нийгмийн даатгалын сангаас олгох үйлдвэрийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тэтгэвэр, тэтгэмж, төлбөрийн тухай хуульд зааснаар үйлдвэрлэлийн осол, хурц хордлогод даатгуулагч өртсөн тохиолдолд доорх байдлаар тэтгэвэр, тэтгэмж, төлбөр олгодог.

Эрсдлийн үнэлгээ гэж юу вэ?

Эрсдлийн үнэлгээ гэдэг нь энгийнээр хэзээ яаж ямар эрсдэл тохиолдож болох болох, түүнээс гарах үр дагавар юу байх вэ? гэх мэтийг загварчилсан загварчилгаа гэж хэлж болно. Аливаа аюул ослоос сэргийлэхийн тулд аюулынхаа тухай мэдлэгтэй байх хэрэгтэй билээ. Энэ мэдлэгийн олонлогийг амьдралд хамгийн ойрхноор онол хүснэгтийн аргаар эмх цэгцэд оруулсан нь эрсдлийн үнэлгээ юм. Эрсдлийн үнэлгээ нь эрсдлийг бууруулхын тулд хийгдэх анхны алхам бөгөөд тохиолдож болох аюулаас сэргийлэх үндсэн алхам билээ.

Эрсдлийн үнэлгээг олон улсын төвшинд гарч болох гарз хохирлын хэмжээ (Li) хохирол гарах магадлал (p(Li)) хэмээх гол ухагдахуунуудаар нь томьёолдог. Гарз хохирлын хэмжээг мөнгөн дүнгээр харин хохирол гарах магадлалыг өөрийн болон ижил чиглэлийн бусад компаниудад гарч байсан туршлага дээр үндслэсэн тодорхой хугацааны давтамжийн тоо байж болно.

$$R_i = L_i * p(L_i) \text{ нэгж эрсдэл}$$

$$R_t = \sum L_i * p(l_i) \text{ нийт эрсдэл}$$

Онолын хувьд дээрх хоёр ухагдахуунуудыг ижил тэнцүүхэн чухалчлах учиртай боловч амьдрал дээр байгууллагын онцлог гэх мэт зүйлстэй уялдуулан илүү уяан хатан аргаар эрсдлийг үнэлэх шаардлагатай. Эцэст нь тэгшитгэлийн маань утга мөнгөн дүнгээр гарч ирэх учиртай билээ. Гэсэн хэдий ч бид мөнгөн дүн гэхгүй амь нас гэмтлийн тоо зэргийг ч мөн тусад нь энэ аргаар үнэлж болох юм.

Эрсдлийг мөн олон талаас авч үзэх шаардлагатай. Ялангуяа байгууллагуудад аливаа зүйлийг олон өнцөг олон түвшинд авах зайлшгүй хэрэгтэй болдог. Ингээд хэд хэдэн түвшинд авч үзэхэд стратегийн түвшинд байгууллага өөрийн хүрээнд дагаж мөрдөх журам, нэн тэргүүний хэрэгцээ, нөөцийг хуваарилах гэх мэт бодлогуудыг бий болгох шаардлагатай тулгарна. Харин системийн түвшинд гарч болох эрсдлийг бэлэн туршлаган дээр үндэслэн зохицуулалт хийх, энэ талаараа төлөвлөгөө гаргах, эрсдлийг бууруулахын тулд авах ёстой арга хэмжээнүүдийг зохистой явагдаж байгаа эсэхийг системтэйгээр шалгах, динамик түвшинд ажилчид өмнө нь тулгарч байгаагүй аюул осолтой нүүр тулсан ч түүний эсрэг арга хэмжээг ямар нэг хэмжээгээр авч чадахаар болгох гэх мэт зүйлсийг хийх шаардлагатай болдог билээ.

Эрсдлийг үнэлэхийн тулд

Техник технологитой холбоотой аюулыг илрүүлэх

- Ажлын дарааллыг жагсаах
- Ажиллагаа бүр дээр ашиглагдаж буй тоног төхөөрөмжийг тодруулах
- Ажиллагаа бүр дээр учирч болзошгүй аюулыг тогтоох
- Аюул осол бүрд түүний үүсэж болох бүхий л шалтгаануудыг тодорхойлох.

Аюул үүссэн тохиолдолд түүний нөлөөнд өртөж болох бусад бүлэг, эд хөрөнгө, эдгээрт учирч болох гарах гарз хохирлыг бодож олох.

- Хүний эрүүл мэндэд хэрхэн нөлөөлж болох, хэр их хүрээг хамрах, хамгийн ихдээ болон багадаа хэдэн хүн өртөж болох тооцох.
- Тоног төхөөрөмж түүнийг агуулж буй барилга угсралт, өмчид үүсэж болох аюул гэмтэл, саатлыг тооцоолох
- Байгаль орчин үзүүлэх үр нөлөөг тодорхойлох
- Эдгээрээс гарч болзошгүй эдийн засгийн гарз хохирлыг тооцох

Ажлын нөхцөл байдлын үнэлгээ хийх

- Ажлын нөхцөлийг байдлыг тодруулах
- Ажлын нөхцөлд зөвшөөрөгдсөн хэмжээг тодорхойлох
- Одоогийн нөхцлөөс шалтгаалж гарз болзошгүй аюулуудыг жагсаах

Матрицад оруулан эрсдэлийг үнэлэх

- Аюулыг жагсаан давтамжийг таамаглах
- Аюулын хамрах хүрээг тодорхойлох
- Матрицад оруулан эрсдэлийг үнэлэх
- Шалтгааныг тогтоон эрсдэлийг бууруулах арга замуудыг жагсаах.

Эрсдэлийн үнэлгээг хийх матрицын загвар

Хүснэгт 1

Магадлалын төвшин

Түвшин	Магадлал	Тодорхойлолт	Тоон утга
V	Зайлшгүй	Их тохиолддог, нөхцөл байдлаас хамааран зайлшгүй тохиолдох.	10^{-1}
IV	Магадлал өндөр	Хэд хэд тохиолдож байсан, нөхцөл байдлаас хамааран тохиолдох магадлал өндөр.	10^{-2}
III	Магадлалтай	Тохиолдож байсан түүх бага хэдий ч, нөхцөл байдлаас хамааран тохиолдох магадлалтай.	10^{-3}
II	Магадлал бага	Өөрийн ажиллагааны түүхэнд гарч байгаагүй хэдий ч бусад ижил байгууллагуудад ямар нэг байдлаар тохиолдож байсан, нөхцөл байдлаас хамааран тохиолдох магадлал ихээхэн бага.	10^{-4}
I	Ховор	Тохиолдож байсан түүх байхгүй, онцгой нөхцөл байдалд л үүсэх боломжтой.	10^{-5}

Хүснэгт 2

Үр дагавар төвшин

Түвшин	Үр дагавар	Тодорхойлолт	Жишээ
A	Амь насанд аюултай	Амь нас эрсдэх, Байгаль орчинд дахин нөхөн сэргээгдэх аргагүй хохирол учрах.	Амь алдах, тоосжилтоос үүдэлтэй уушгины хавдар
B	Хохиролтой	Хөдөлмөрийн чадвараа бүрэн алдах, нэг болон түүнээс олон эрхтний хүнд гэмтэл өвчлөл, нөхөж эдгэрэх боломжгүй гэмтэл	Гар хөлөө авах, нүдэндээ хайлш оруулан сохлох гэх мэт
B	Хохирлын уршиггүй	15 буюу түүнээс дээш хугацаанд хөдөлмөрийн чадвараа алдах, түр зуурын шинжтэй гэмтэл	Өндрөөс унах, гар хөлөө хугалах гэх мэт
Г	Дунд зэргийн аюултай	Нэг хүн хөнгөн гэмтэл авж дор хаяад 2 долоо хоногийн хугацаанд хоног ажлаас чөлөөлөгдөх, ослын шинжтэй	Зөөлөн эдийн гэмтэл, шагайгаа тулгах
Д	Маш бага нөлөөлөлгүй	Бага зэргийн гэмтэл, өвчлөл тохиолдох ба анхны тусламж шаардлагатай. Ажилтан ажлаа үргэлжлүүлэн хийнэ.	Бага зэргийн шарх, түлэгдэлт толгой өвдөх

Хүснэгт 3

Эрсдлийн матриц

		Үр дагавар				
		<i>Д</i>	<i>Г</i>	<i>В</i>	<i>Б</i>	<i>А</i>
Магадлал	<i>V</i>	5	10	15	20	25
	<i>IV</i>	4	8	12	16	20
	<i>III</i>	3	6	9	12	15
	<i>II</i>	2	4	6	8	10
	<i>I</i>	1	2	3	4	5

Ногоон- Эрсдэл маш бага (1-3)

1. Хүлээн зөвшөөрч болох түвшний эрсдэл.
2. Тун шаардлагатай нөхцөл байдалд арга хэмжээ авна.
3. Цаашид хяналт тавих шаардлагагүй.

Шар- Эрсдэл бага (3-6)

1. Байнга хяналт шалгалт тавих шаардлагатай.
2. Хүлээн зөвшөөрөхөөр хэмжээний болгох бололцоотой.

Улбар шар- Эрсдэлтэй (8-12)

1. Эрсдлийг бууруулах арга хэмжээ авч, төлөвлөгөө бичих шаардлагатай.
2. Хяналт шалгалтыг байнга олон төрлөөр тавьж байх шаардлагатай.

Улаан- Эрсдэл их (15-25)

1. Эрсдлийн бууруулах арга хэмжээг нэн даруй авах шаардлагатай.
2. Хяналт шалгалтыг хатуу журмаар явуулах.

2. ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Онол судалгааны хэсэг дээр үндэслэн эрсдэлийн үнэлгээгээ хийсэн байдлыг доор харуулсан байна.

Ажлын нөхцлийг үнэлэх нь

Хүснэгт 4

Нөхцөл байдлыг үнэлэх нь

	Одоогийн нөхцөл байдал	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ	Зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн эсэх	Түүнээс үүдэх аюул
Гадаргуу	Тэгш ба бус	Төхөөрөмж тогтвортой ажиллаж болохоор	Үгүй	Чичиргээ
Дуу чимээний байдал	80-115 дБ	Өдөрт 85 дБ буюу түүнээс дээш дуу чимээнд 8 цагаас ихгүй	Зарим үед	Сонсголын эрхтэн гэмтэх тархины эсүүдэд нөлөөлөх
Зай талбай	Төхөөрөмж хоорондын зай стандартын дагуу	Тоног төхөөрөмжүүдийн заавар дээр зааж өгсөн стандарт, 1 хүнд 11 метр оногдох, 3 метрээс өндөр байх	Үгүй	-
Хортой бодисын ууршилт	Байхгүй	-	-	-
Тоосжилт	Ойрын 15 метрт 126 мг/м ³	4мг/м ³	Үгүй	Уушиг амьсгалын замын өвчлөлүүд
Температур	Зуны өдрүүдэд 30 хүрдэг	16-24 С°	Зарим үед	Наранд цохиулах
Чичиргээ	0-5.03 м/с-	Өдөрт 0.45-0.9 м/с ²	Зарим үед	Үе мөч нурууны өвчин, зүрхний өвчин

Үйл ажиллагаанд ашиглах тоног төхөөрөмжийн судалгаа хийх нь

Хүснэгт 5

Тоног төхөөрөмжийн эрсдэл

Хийгддэг үйл ажиллагаа	Аюул
Худаг гаргах цэг рүү нүүдэллэх	1. Тээврийн хэрэгсэл мөргөлдөх эвдрэх 2. Тээврийн хэрэгсэлд дайруулах шүргүүлэх 3. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах 4. Ажилтан эд ангид хавчуулагдах
Өрмийн талбайд техникээ байрлуулах	1. Тээврийн хэрэгсэл өнхрөх 2. Ажилтан эд ангид хавчуулагдах 3. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах
Төхөөрөмжөө байрлуулан, багаж хэрэгслээ ачаанаас буулгах	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Ажилтан нуруу үе мөчдөө гэмтэл авах 4. Бүдэрч, халтирч унах хөнгөн бэртэл авах
Өрмийн машиныг чиргүүл дээрээс буулган өрөмдөх цэгт байршуулах	1. Өрмийн машин холбирах унах 2. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах
Өрмийн талбайг тойруулан аюулгүй бүс хийх, конус байрлуулах, хуванцар гинж татах, цугларах цэг, ноцтой эрсдэлийн самбарыг байрлуулах (үнэн эсэх)	1. Гараа цохих 2. Бүдэрч, халтирч унах хөнгөн бэртэл авах
Гар багаж, штанг хураах тавцанг бэлдэн өрмийн ээлжийн өмнөх үзлэгийг хийх (үнэн эсэх)	1. Ажилтан гар хөлөө хавчуулах 2. Бүдэрч, халтирч унах хөнгөн бэртэл авах
Өрөмдлөгийн ажиллагааг эхлүүлэн бэхэлгээний яндан суулгах	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Хэт их дуу чимээ 4. Тоосжилт 5. Чичиргээ
Штанг залгах	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Тулгуур эрхтнээ гэмтээх
Шаардлагатай тохиолдолд янданг залгаж суулгах (Гагнаж)	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Тулгуур эрхтнээ гэмтээх 4. Халах түлэгдэх 5. Нүдээ гэмтээх
Штангаа сугалах	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Тулгуур эрхтнээ гэмтээх
Хуванцар янданг суулгах	1. Хуванцар яндан хугарч үзүүртэй хэсэг нь хүний биеийг зүсэх 2. Гараа хавчуулах, тулгах
Цооногт шавхалт хийх	1. Ажилтан халтирч унах 2. Шавхаатай нойтон нөхцөлд ажилласнаар доороосоо даарах
Насос байрлуулан цооногийн амсрыг хаах	1. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах
Өрмийг нүүдэлд бэлдэх, багаж төхөөрөмжөө ачаалах	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Ажилтан нуруу үе мөчдөө гэмтэл авах
Өрмийн машиныг ачих	1. Өрмийн машин холбирах унах 2. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох дарагдах 3. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах
Нөхөн сэргээлт	1. Багаж төхөөрөмжид ажилтан цохигдох 2. Ажилтан гар хөлөө эд ангид хавчуулах 3. Ажилтан нуруу үе мөчдөө гэмтэл авах
Нүүдэллэх	1. Тээврийн хэрэгсэл мөргөлдөх

Тоног төхөөрөмж нэг бүрийн үнэлэх загвар

Хүснэгт 6

Усны өрөмдлөг хийх үеийн аюулыг тогтоох нь

1. Өрөмдлөгийн ажиллагааг эхлүүлэн бэхэлгээний яндан суулгах	2. Янданг суулгах үе хүртэл өрөмдлөг хийх	3. Янданг холбох	4. Янданг суулгах	Аюул
Үйл ажилгааг эхлүүлэх		Алдаа		Тоосжилт чичиргээ, дуу чимээ
	Амжилттай		Алдаа	Янданд цохигдох даруулах, Түлэгдэх, Нүдээ гэмтээх
		Амжилттай	Алдаа	Ажилтан гар хөлөө хавчих
			Амжилттай	Амжилттай

Матрицаараа эрсдэлээ үнэлсэн нь

Хүснэгт 7

Эрсдлийн үнэлгээ

Нийт боломжит аюул	Аюулын үр дагавар	Магадлалын ангилал	Эрсдлийн төвшин/ ангилал
Уналт нурулт (Халтирах бүдэрч унах)	Г	V	Эрсдэлтэй /10/
Эд зүйлд хавчуулагдах	Г	IV	Эрсдэлтэй /8/
Халалт болон түлэгдэлт	Д	II	Эрсдэл маш бага /2/
Суурин болон хөдөлгөөнт эд зүйлээс гэмтэх	В	III	Эрсдэлтэй/9/
Тээврийн хэрэгсэлд дайруулах	А	II	Эрсдэлтэй /10/
Унаж буй эд зүйлд дарагдах	Г	IV	Эрсдэлтэй /8/
Тулгах хөдлөх эрхтний гэмтэл	Б	V	Эрсдэл их /20/
Зүсэлт	Г	II	Эрсдэл бага /4/
Уушиг амьсгалын эрхтний өвчлөл	А	III	Эрсдэл их /15/
Зүрх судасны өвчин	В	II	Эрсдэл бага /6/
Хоол боловсруулах эрхтэн систем өвдөх	В	II	Эрсдэл бага /6/
Шуугианаас үүссэн сонсгол бууралт	Б	III	Эрсдэлтэй /12/
Чичиргээний өвчин	Г	IV	Эрсдэлтэй /8/

Үнэлсэн эрсдлээ бууруулах арга

Эрсдлийн үнэлгээ хамгийн их байх аюулуудыг ихээс бага руу нь шийдвэрлэх, арга хэмжээнүүдийг дарааллын дагуу авах шаардлагатай. Ихэнх тохиолдолд хамгийн зөв гарц нь мэргэжлийн төвшинд аюулгүй ажиллагааны сургалт зохион байгуулах байдаг билээ.

Аюулаас урьдчилан сэргийлэх

Нийт боломжит аюул	Шалтгаан	Бууруулах арга зам	М	Ү	Э
Халтирах бүдэрч унах	1. Анхаарал болгоомжгүй 2. Эмх цэгцгүй 3. Тэмдэг тэмдэглэгээ конусан хүрээг татаагүй 4. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй	Тэмдэг тэмдэглэгээг хийх Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Багаж хэрэгслийг эмх цэгцтэй байлгах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх	II	Г	4
Эд зүйлд хавчуулагдах	1. Анхаарал болгоомжгүй 2. Эмх цэгцгүй 3. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй 4. Хамгаалах хувцас хэрэгсэл өмсөөгүй	Тэмдэг тэмдэглэгээг хийх Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Багаж хэрэгслийг эмх цэгцтэй байлгах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх	II	Г	4
Суурин болон хөдөлгөөнт эд зүйлээс гэмтэх	1. Анхаарал болгоомжгүй 2. Эмх цэгцгүй 3. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй 4. Хамгаалах хувцас хэрэгсэл өмсөөгүй	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Багаж хэрэгслийг эмх цэгцтэй байлгах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх Ямар нэг орооцолдох урт зүйл унжуулахгүй байх	II	В	6
Тээврийн хэрэгсэлд дайруулах	1. Анхаарал болгоомжгүй 2. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй 3. Тэмдэг тэмдэглэгээ конусан хүрээг татаагүй	Тээврийн хэрэгслийг тогтмол шалгах Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Зориулалтын тэмдэг тэмдэглэгээг хийх Жолоочид тодорхой шаардлагуудыг тавих	I	А	5
Унаж буй эд зүйлд дарагдах	1. Анхаарал болгоомжгүй 2. Эмх цэгцгүй 3. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй 4. Хувцас хэрэгсэл өмсөөгүй	Тоног төхөөрөмжийн үзлэг үргэлж хийх Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Зориулалтын тэмдэг тэмдэглэгээг хийх Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх	II	Г	4
Тулах хөдлөх эрхтэний гэмтэл	1. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй 2. Тоног төхөөрөмжийг зөөхөд жингийн хязгаар тогтоогоогүй эсвэл дагаж мөрдөөгүй 3. Чичиргээ	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Ачааг өргөх тодорхой хязгаар гаргаж менежмент хийх Өдөрт ажилчдын хүлээн авах чичиргээнд хяналт тавих	II	Б	8
Зүсэлт	1. Анхаарал болгоомжгүй 3. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах	I	Г	2

	4.Хамгаалах хувцас хэрэгсэл өмсөөгүй	Зориулалтын тэмдэг тэмдэглэгээг хийх Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх			
Уушиг амьсгалын эрхтэн өвдөх	1.Тоосжилт 2. Шаардлагатай аюулгүй ажиллагааны заавар аваагүй 3. Тоосжилтын менежмент хийгээгүй	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх Тоосжилтод хяналт тавин менежмент хийх	I	A	5
Зүрх судасны өвчин	1.Чичиргээ 2. Чичиргээтэй холбоотой менежмент хийгээгүй 3. Халуун орчин	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх Ажлын нөхцөлтэй холбоотой менежмент хийх, аюулыг урьдчилан сануулах	I	B	3
Хоол боловсруулах эрхтэн систем өвдөх	1.Чичиргээ 2. Чичиргээтэй холбоотой менежмент хийгээгүй 3. Халуун орчин	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх Ажлын нөхцөлтэй холбоотой менежмент хийх, аюулыг урьдчилан сануулах	I	B	3
Шуугианаас үүссэн сонсгол буурах	1.Дуу чимээ 2.Хамгаалах хэрэгсэл тогтмол зохистой ашиглаагүй	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх Ажлын нөхцөлтэй холбоотой менежмент хийх	I	Б	4
Чичиргээний өвчин	1.Чичиргээ 2. Чичиргээтэй холбоотой менежмент хийгээгүй	Аюулгүй ажиллагааны зааврыг дагаж мөрдөх сургалтад тогтмол хамрагдах Хамгаалалтын хувцас хэрэгсэл өмсөх Ажлын нөхцөлтэй холбоотой менежмент хийх, аюулыг урьдчилан сануулах	II	Г	4

Дээрх онол судалгаан дээр үндэслэсэн эрсдлийн үнэлгээнээс дүгнэхэд ихэнх осол мэргэжлээс шалтгаалах өвчлөл нь хувь хүний анхаарал болгоомжгүй үйлдлээс үүддэг гэдгийг харж болно. Өрмийн талбарт олон жил ажиллаж байгаа хүмүүстэй уулзаж ярилцахад тэр бүр хамгаалах хэрэгслээ зүүж өмсөж хэвшээгүй гэдгээ хүлээн зөвшөөрдөг бөгөөд мэргэжлээс шалтгаалах өвчний талаар тэр бүр мэдээлэлгүй байдаг нь мэдэгдсэн. Ийм учраас ажил эхлэхийн өмнө гарч болзошгүй эрсдэл үр дагаврыг нь тодорхой бичиж тэмдэглэсэн, өөрийгөө хамгаалах арга хэмжээг авсан эсэхээ шалгах боломжтой, өдөр тутамдаа ашиглаж болох, ажил эхлэхийн өмнөх үзлэгийн хуудсыг боловсруулаа. Ийнхүү ажилчид өөрт тохиолдож болох эрсдэлийн ойлгож ухааран түүнээс сэргийлэх боломжтой юм. Үзлэгийн хуудсыг дараах хуудсанд хавсаргалаа.

Гарч болзошгүй эрсдэлүүд	Эрсдэлийн төвшин	Аюулаас хамгаалахаар доорх арга хэмжээг авсан уу	Аваагүй тохиолдолд ямар аюул хүлээж байна вэ
Уналт нуралт /Халтирах бүдэрч унах/		Ажлын талбайд шаардлагатай тэмдэг тэмдэглэгээг хийсэн байна уу Та хийж буй ажлаа хийхээр ухамсартай байна уу Хамгаалалтын хувцас хэрэгслээ бүрэн өмссөн үү Багаж хэрэгсэл эмх цэгцтэй байна уу	Монгол улсад болдог ослын ихэнх шалтгаан нь уналт болон нуралт байдаг та өөрийгөө болон бусдыг хамгаална уу.
Эд зүйлд хавчуулагдах		Ажлын талбайд шаардлагатай тэмдэг тэмдэглэгээг хийсэн байна уу Хамгаалалтын хувцас хэрэгслээ бүрэн өмссөн үү	Монгол улсад болдог ослын үндсэн 3 шалтгааны нэг нь эд зүйлд хавчуулагдах та өөрийгөө болон бусдыг хамгаална уу
Халалт болон түлгэдэлт		Та тусгай ажлын бээлийг өмссөн үү Тусгай хамгаалалтын шил зүүсэн үү	Ихэнх золгүй явдал хувь хүний хайхрамжгүй зангаас үүдэн бий болдог
Суурин болон хөдөлгөөнт эд зүйлээс гэмтэх		Ямар нэг орооцолдох урт зүйл унжгар зүйлээ баглаж шаардлага хангахаар хувцасласан байна уу Та тоног төхөөрөмжийг зааврын дагуу ашиглана уу Таны ажлын талбар эмх цэгцтэй байна уу	Суурин болон хөдөлгөөнт эд зүйлээс гэмтэх нь хүнд гэмтэл тахир дутуу болох гэх мэт хүнд эрсдлийг дагуулдаг болохыг санаарай
Тээврийн хэрэгсэлд дайруулах		Тээврийн хэрэгслээ шалгасан уу Тээврийн хэрэгслээ тогтвортой байрлалд байршуулсан уу Зориулалтын тэмдэг тэмдэглэгээг хийсэн байна уу	Зам тээврийн осол нь онгоцны ослоос илүү аюултай гэсэн судалгаа байдаг.
Унаж буй эд зүйлд дарагдах цохиулах		Тоног төхөөрөмжийн үзлэг хийсэн үү Хамгаалалтын малгайг өмссөн байна уу	Монгол улсад болдог ослын үндсэн 3 шалтгааны нэг нь унаж буй эд зүйлд дарагдах та өөрийгөө болон бусдыг хамгаална уу
Тулгах хөдлөх эрхтэний гэмтэл		Таны хэт хүнд (25кг аас дээш) зүйл ганцаараа өргөхөөс зайлсхийнэ үү	Тулах хөдлөх эрхтний өвчлөл Монгол улсад хамгийн их тохиолдож байгаа мэргэжлээс шалтгаалах өвчин юм
Уушиг амьсгалын эрхтний өвчлөл		Та амьсгалын хамгаалах хэрэгслээ өмссөн байна уу	Дэлхийд 76000 мянган хүн уушги тоосжих өвчнөөс үүдсэн хорт хавдраар нас барсан байдаг
Шуугианаас үүссэн сонсгол бууралт		Та шаардлагатай сонсголын эрхтэн хамгаалах хэрэгслээ зүүсэн үү	Сонсголын эрхтний ажиллагаа нэгэнт муудсан бол буцаж хэвэндээ ордоггүй

Эрсдэл ихтэй
 Эрсдэлтэй
 Эрсдэл бага
 Эрсдэл маш бага

Та өөрийнхөө болон гэр бүлийнхээ төлөө эрүүл мэндээ хайрлаж зөв хандлагаар ажлаа эхлүүлнэ үү. Бүх хэсгүүдийг шалган ☒ тэмдэглэгээг хийсэн тохиолдолд ажиллагааг эхлүүлнэ үү!!!

Ажилтны гарын үсэг: /

Ахлах инженерийн гарын үсэг: /

Дүгнэлт

Өөрийн хийсэн эрсдэлийн үнэлгээнээс дүгнэн харахад хамгийн аюултай бөгөөд хамгийн их тохиолдож болох ослоуд нь ажлын орчин нөхцөлөөс хамаарах аюулууд багтаж байна. Үүнийг бууруулах нэн тэргүүнд хийгдэх ажил бол хүн бүрд аюулыг сануулах бөгөөд үүний дараагаар ажил олгогч нар орчин нөхцөлд тохирсон менежмент хийх нь нэн чухал. Ихэнх эрсдэл нь хувь хүний хандлага, хайхрамж болгоомжгүйгээс шалтгаалан үүсдэг нь судалгаанаас харагдаж байна. Иймд ХАБЭА-ын сургалтыг тогтмол явуулж аливаа эрсдэл аюулыг урьдчилан сануулах нь маш чухал шийдлүүдийн нэг билээ. Судалгаанаас 5-15 жил ажилласан туршлагатай ажилчид хамгийн их осолд өртөж байгаа тул эдгээр ажилчидтай тулж ажиллах шаардлагатай байна. Аливаа ослыг нуун дарагдуулах явдал маш их гарч байгаа нь түүнээс үүдэн гарах дараа дараагийн сөрөг үр дагавруудыг үүсгэж энэхүү эрсдлийг дахин гарахаас сэргийлэх боломжийг хааж байгаа нь буруу хэрэг юм. Иймээс өрөмдлөгийн компани бүр ослын тэмдэглэгээг хийн түүн дээрээ ойр ойрхон эрсдэлийн үнэлгээг хийж байнга бууруулах арга хэмжээг авч байх хэрэгтэй гэж үзсэн.

Судалгааны үр дүнд тулгуурлан боловсруулсан үзлэгийн хуудсыг өдөр бүр зайлшгүй бөглөж, ерөнхий инженерийн хяналтан доор ажлаа эхлүүлэх нь учирч болзошгүй аливаа аюул, эрсдлийг бууруулах тохиромжтой арга хэмжээ болно гэж үзэж байна.

2018 оны 12 сарын 4-ны өдөр зохион байгуулагдсан “Геологи хайгуулын өрөмдлөгийн үйл ажиллагаанд тулгамдаж буй асуудлууд шийдвэрлэх арга зам үйл ажиллагаанд өрмийн компаниудын оролцоо” сэдэвт хэлэлцүүлгийн үеэр өрөмдлөгийн салбарт ХАБЭА-тай холбоотой асуудал байгааг дурдсан. Мөн бүгд хүлээн зөвшөөрч дагадаг нэгдсэн дүрэм журам байхгүй байгааг дурдаж байсан юм. Энэ үеэр нэгдсэн журам гаргахаар болсны дагуу энэхүү нэгдсэн дүрэм журамд ХАБЭА-ын тусгай дүрэм журмыг тусгаж, түүнд энэхүү эрдэм шинжилгээний багахан өгүүллийн судалгааг авч ашиглах болов уу гэж найдаж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Safety book 2016 Зохиогч Н. Бат-отгон Т. Баярцэцэг
- [2] <http://www.hse.gov.uk/>
- [3] <https://www.osha.gov/>
- [4] <http://www.legalinfo.mn/law/details/564>
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Fault_tree_analysis
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Risk_assessment
- [7] <https://www.slideshare.net/namsrainamchin/ss-49248363>
- [8] <http://home.inspection.gov.mn/news/249/single/243>
- [9] <https://www.slideserve.com/veata/5718721>
- [9] <http://ub.inspection.gov.mn/?p=2547>
- [10] <http://www.habemt.gov.mn/page/3424.shtml?sel=6352>
- [11] http://1212.mn/BookLibraryDownload.ashx?url=social_welfare_2016.pdf&ln=Mn
- [12] <http://www.mongolianminingjournal.com/content/65606.shtml>
- [13] <http://www.undesniishuudan.mn/content/print/157222.htm>
- [14] <https://www.slideserve.com/veata/5718721>
- [15] <http://www.times.mn/f/29066/>
- [16] <http://www.habemt.gov.mn/page/3424.shtml?sel=6352>
- [17] <http://amjilt.news/8243>

FRACTURES AND BREAKOUTS ANALYSIS FROM BOREHOLE IMAGE LOGS

B.Narantsetseg

Mongolian Science and Technology University

Abstract

Fractures and borehole breakouts from image data acquired from Logging-While-Drilling (LWD) were identified and analyzed using GMI Imager software. Conductive (e.g., dark-colored images) and resistive fractures (e.g., light-colored images) were identified on the images. Breakouts occurring along the borehole wall in the direction of the minimum horizontal stress were also investigated. For fracture analysis, we investigated dip and direction of fractures on the resistivity images acquired from two sites in the Ulleung Basin, East Sea. Dip angles at two sites are 42 and 62.5 on average, respectively. Dip direction shows preferred orientation northerly. From fracture analysis, the maximum horizontal stress direction may be the NW-SE direction. This pattern likely reflects regional stress regime of this area. We also analyzed borehole breakouts on the LWD image data (borehole radius and density data) acquired from Site U1378, IODP Exp. 334 off Costa Rica. We estimated present-day in situ stress orientation from borehole breakouts. Breakout orientation of slope sediments at Site U1378 indicates that maximum horizontal principal stress direction is oriented northwest-southeast. This direction is probably related to plate motion in this area. This study presents preliminary results in order to interpret not only stress history of the Ulleung Basin but also in situ stress state of continental slope off Costa Rica in near future.

Keywords: Borehole breakout, fracture, GMI Imager, image log data

Introduction

Generally, fractures may control the reservoir behavior in terms of petroleum engineering. In other words, fractures can be significant conduits to fluid and petroleum migrations due to high permeability. For the investigation of the small-size fractures in the borehole wall, the direct analysis from core sample is the most useful method (Nelson 2001), but there exist some limitations, such as the high cost for sampling and low core recovery in the fracture zone. Thus, image log data may complement various lacks of core data in the hole. Borehole breakouts (sometimes described as breakouts) are formed in a direction perpendicular to the maximum horizontal principal stress (Plumb and Hickman 1985), caused by stress-induced enlargement (Bell and Gough 1979; Bell 1990; Zoback et al. 1985; Tingay et al. 2008). Thus, breakout analysis has been used for interpretation of in situ stress in drilling areas (Chang et al. 2010; Moore et al. 2011). Recently, Logging-While-Drillings (LWDs) have been necessarily performed when deep drilling. These include petroleum exploration, gas hydrate exploration, and even scientific drilling as an Integrated Ocean Drilling Program (IODP). The various log data (e.g., acoustic, physical, and mechanical data), including image data, are obtained during LWD. Breakouts and fractures analysis have been carried out in order to interpret in situ stress direction and stress history around drilling areas (Aadnoy and Bell 1998; Chang et al. 2011; Cook et al. 2008; Kim et al. 2013; Moore et al. 2011). The objectives of this study are to identify and analyze fractures and breakouts from the image log data acquired from LWD and then to estimate maximum horizontal stress direction for individual regions. In addition, we will provide preliminary data for future research related to regional stress regime and plate movement.

Materials and Methods In 2010, the Gas Hydrate Research and Development Organization (GHDO) of Korea acquired LWD data from 13 sites in the Ulleung Basin, East Sea. The LWD-ing tools, including geoVision (resistivity images, gamma ray), sonicVision (velocity), Ecoscope (propagation resistivity, gamma ray), and Telescope (data transmission) (Ryu et al. 2012). For fractures analysis of borehole walls, we used resistivity (three buttons: shallow, medium, deep investigation depth; see Kim et al. (2008a) for resolution and investigation depth) image data for two sites (UBGH2-1_1, UBGH2-2_1).

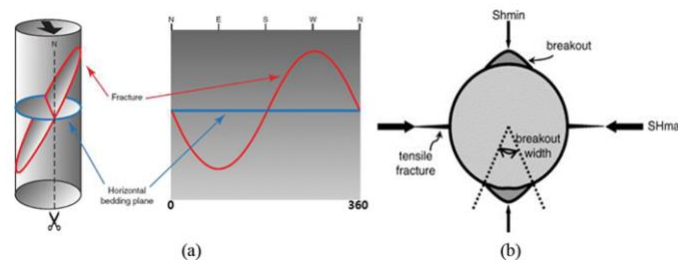


Fig. 1. General sketch of fracture (a) and borehole breakout (b) in a vertical well. (a) The images show the surface of the borehole cut along the northerly direction for a vertical well (modified from Vannucchi et al., 2012). (b) Breakout is formed in a minimum stress direction (from Trautwein-Bruns et al., 2010). S_{hmin} ¼ minimum stress direction, S_{Hmax} ¼ maximum stress direction.

Fracture analysis for Sites UBGH2-1_1 and UBGH2-2_1 was performed for the intervals of 82-142 meter below seafloor (mbsf) and 80-130 mbsf, respectively. Site UBGH2-1_1 (water depth: 1,534 m) is located in the southwestern part of the Ulleung Basin. Site UBGH2-2_1 (water depth: 2,091.7 m) is situated in the central part of the Ulleung Basin (see Ryu et al. (2012) for location). During IODP Exp. 334, Hole U1378A (water depth: 533.2 m) was drilled and logged with the Schlumberger LWD tools, including adnVision (density, neutron, ultrasonic caliper), telescope (power and data transmission, drilling parameters), arcVision (propagation resistivity, gamma ray, annular pressure), and geoVision (resistivity images, gamma ray) (Vannucchi et al. 2012). The LWD tools collected full-coverage borehole images of electrical resistivity, bulk density, and borehole radius from density and ultrasonic measurements. These images are typically plotted as an unwrapped cylindrical borehole wall. Generally, the resistivity images have the highest spatial resolution, but we used borehole radius and density data considering quality of log data (due to poor resolution of resistivity data). Breakouts were investigated throughout the hole and mainly found at two depth intervals (762-782 mbss and 824-846 mbss). General interpretations, such as fractures and breakouts on the log images, are illustrated in Figure 1. As shown in Figure 1, the flat-lying features show horizontal traces on the image, while the dipping planar features appear as sinusoids. Breakouts and drilling-induced tensile fractures are formed in a minimum stress direction and in a maximum stress direction, respectively. GMI imager software (GeoMechanics International, Inc. 2011) was used to analyze fractures and breakouts for borehole data.

Results and Discussion

The results of this study are presented in Figures 2–5 using statistical methods such as stereo plots, rose diagrams, and bore shape. In this study, we identified both open and closed fractures on the images based on continuity of sinusoidal trace, but uncertain sinusoidal traces (i.e., not complete trace) were ignored for fracture analysis. From fracture analysis of the image log obtained from Sites UBGH2-1_1 and UBGH2-2_1 in the Ulleung Basin, we computed dip and dip direction (i.e., azimuthal direction) of the features on the resistivities' (shallow, medium, deep buttons) images. Dip direction is normal to the strike of a feature. Based on interpretation of the image data, we defined beds as features dipping at less than 30 that do not crosscut lower angle features. We also defined fractures as features that dip at angles >30 and those may crosscut beds or other fractures. Each image feature identified was determined in two categories: conductive fracture and resistive fracture. Conductive fractures appear dark colored on the image. Resistive fractures (e.g., hydrate filled fractures) appear light-colored on the image (Cook et al. 2008; Kim et al. 2008a; 2011; 2013), caused by the difference in resistivity between the conductive host sediment and the resistive hydrate due to the influence of a dipping fracture. At Site UBGH2-1_1 (Figure 2), the fractures are concentrated in intervals between 1620 (82 mbsf, meters below seafloor) and 1680 mbrf (meters below rig floor) (142 mbsf). As in Figure 2, we divided these into two zones above (a) and below (b) based on 1655 mbrf and then separately plotted in both stereographic plot and rosette diagram. There are no significant differences of fractures such as dip angle and azimuth direction between above and below intervals, even though the various fractures are identified. Overall fracture dips are in the range of 4482 with average dip of 62.5. Fracture dip directions show orientations mainly ranging from 0–15 (nearly northerly) with a slight wide

distribution (Figure 2c). The stereographic plot of Figure 2(c) shows the orientation of the maximum (thick arrows, SHmax) and minimum horizontal stresses (thin arrows, SHmin). From dip distribution of fractures, we suggest that (Kim et al. 2013). Thus, we should consider various factors affecting the formation of fractures in order to interpret the origin of fractures.

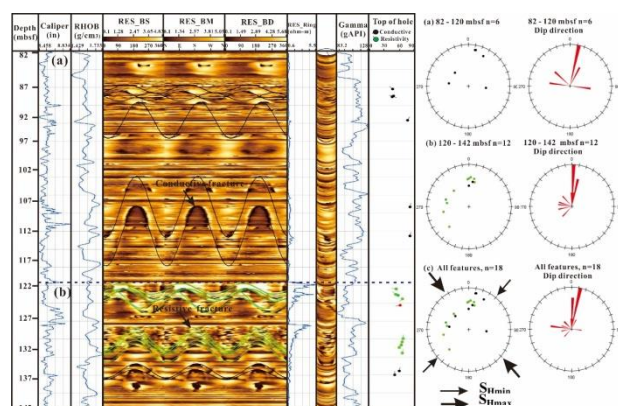


Fig. 2. Results of fracture analysis from log data (depth sections between 1620 and 1680 meters below rig floor) acquired by LWD at Site UBGH2-1_1. Resistivity images (shallow, medium, deep buttons) were used for fracture analysis. Green and black colors are resistive and conductive fractures, respectively. On the right is the plot of azimuth orientation for the fracture.

At Site UBGH2-2_1 (Figure 3), the fractures are concentrated in the intervals between 2180 (80 mbsf) and 2230 mbsf (130 mbsf). We also divided them into two zones above (a) and below (b) based on 2199 mbsf and then separately plotted in both stereographic plot and rosette diagram (Figure 3). There are no significant differences of fractures between above and below intervals. Overall fracture dips are in the range of 3065 with average dip of 42.2. Fracture dip directions show orientations mainly ranging from 5–10 (nearly northerly) with a slight wide distribution (Figure 3c). As a result, the stereographic plot of Figure 3(c) is similar to that of Figure 2(c). Thus, we may suggest that the maximum horizontal stress direction (SHmax) is the NW-SE direction. There are no significant differences between Figures 3(a) and (b) on the resistivity images. The density (RHOB) and resistivity values are relatively constant except for the depth near 2.200 mbsf. The gamma-ray values follow the pattern of the density and resistivity except for the upper part (2.180-2.185 mbsf). This suggests that lithology is similar to that throughout the hole. In addition, the presence of gas hydrate affecting physical properties is not frequent. Based on fractures analysis from two sites, the resistive fractures probably indicate a gas hydrate-filled structure. These types of fractures have been reported in the literature (Cook et al. 2008; Kim et al. 2011; 2013). Generally, various fracture orientations with burial depth can be considered to be the consequence of cyclic stresses and/or fluid pressure (Ienaga et al. 2006). However, our result does not show significantly different patterns between the two zones (Figures 2 and 3). This may suggest that this area has not undergone significant cyclic stresses during past geological time. As suggested in the previous section, the maximum horizontal stress directions at two sites show a NW-SE direction, which corresponds to the compressional stress field around Ulleung Basin after the middle Miocene (Kim et al. 2008b). However, the fractures may be developed from gravitational compaction associated with sediment dewatering after deposition (Kim et al. 2013). Thus, we should consider various factors affecting the formation of fractures in order to interpret the origin of fractures.

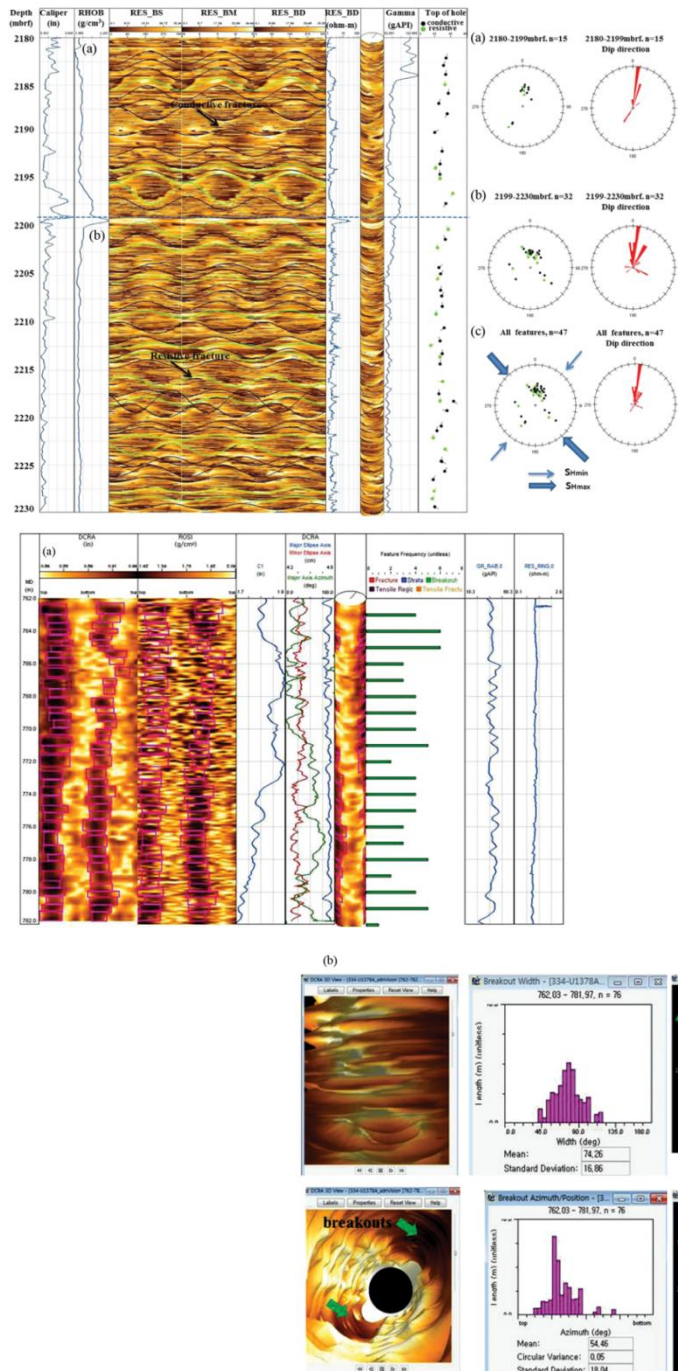


Fig. 3. Results of fracture analysis from log data (depth sections between 2180 and 2230 meters below rig floor) acquired by LWD at Site UBGH2-2_1. Resistivity images (shallow, medium, deep buttons) were used for fracture analysis. Green and black colors are resistive and conductive fractures, respectively. On the right is the plot of azimuth orientation for the fracture.

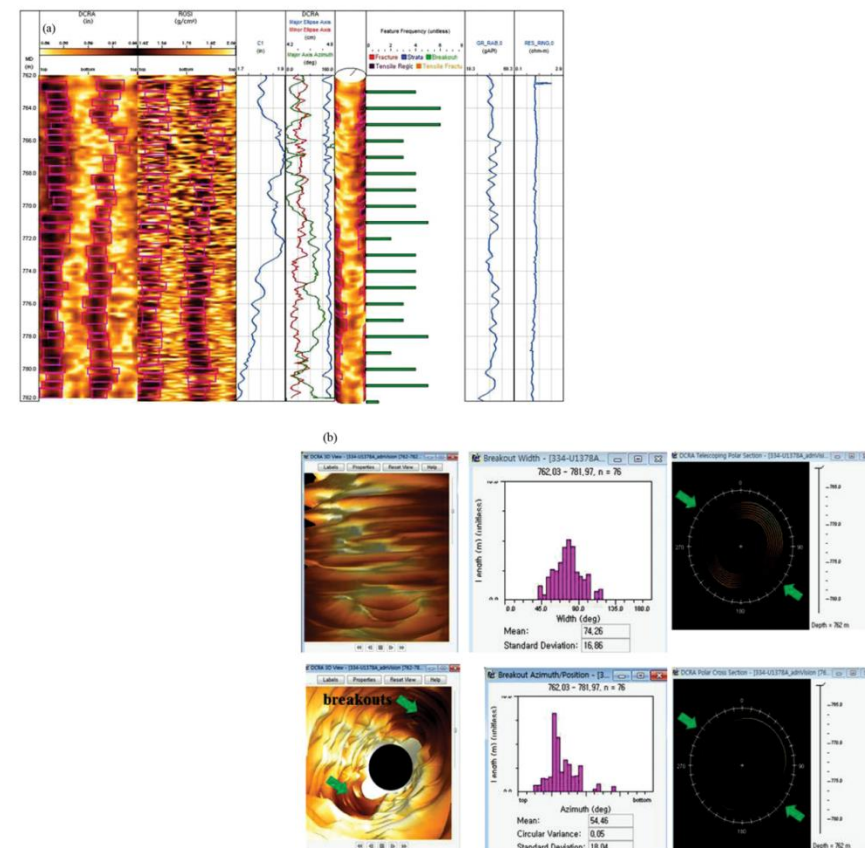


Fig. 4. Results of breakouts analysis in depth intervals between 762 and 782 meters below sea surface: (a) caliper and density images, caliper data, fracture frequency, gamma and resistivity data; (b) 3D view of borehole outer wall, breakout width, telescoping polar section of caliper data, 3D view of borehole inner wall, breakout azimuth, and polar cross-section of caliper in a clockwise rotation.

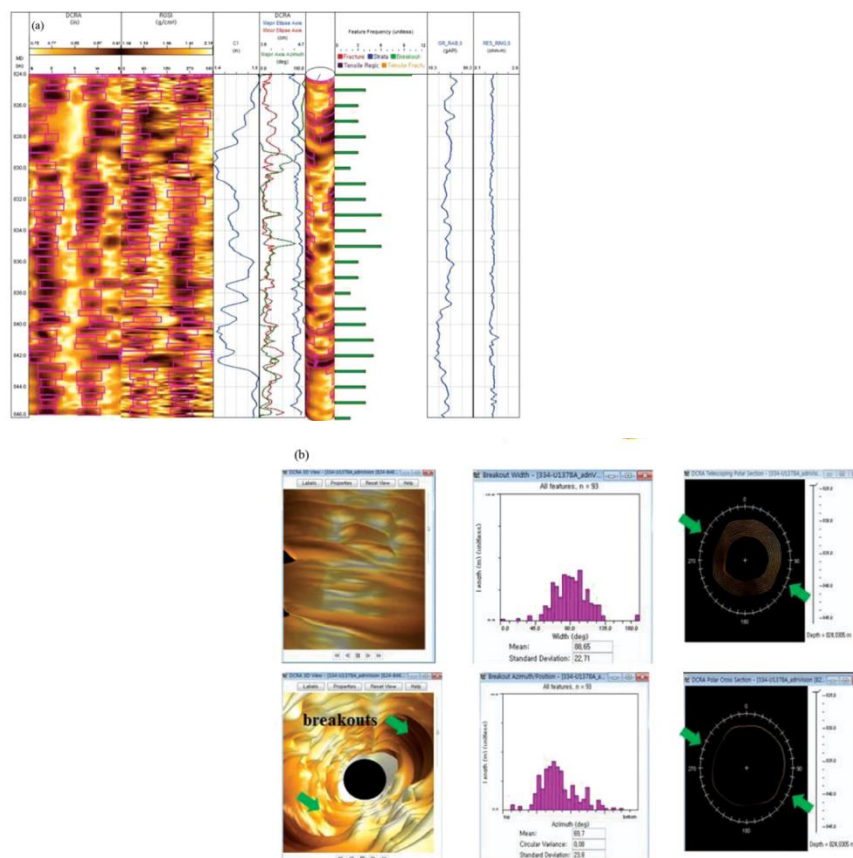


Fig. 5. Results of breakouts analysis in depth intervals between 824 and 846 meters below sea surface: (a) caliper and density images, caliper data, fracture frequency, gamma and resistivity data; (b) 3D view of borehole outer wall, breakout width, telescoping polar section of caliper data, 3D view of borehole inner wall, breakout azimuth, and polar cross-section of caliper in a clockwise rotation.

Breakouts were investigated at Site U1378 (continental slope of Costa Rica), IODP Exp. 334. There are no observable breakouts at the upper part of the hole. However, in the lower part of the hole (650 mbsf (meter below sea surface)), breakouts appear as two vertical dark bands in both density and radius images (Figures 4 and 5). We identified breakouts separately for each interval of 762–782 mbsf and 824–846 mbsf, respectively. In particular, the borehole radius images were used to identify the breakout morphology throughout the hole. As shown in Figures 4(a) to 5(a), breakouts occur discontinuously as two well-developed vertical bands of large borehole radius separated by 180° in the lower part of the hole. However, breakouts are likely not significantly related to petrophysical properties (resistivity, gamma-ray) (Figures 4a and 5a). The resistivity and gamma-ray values are relatively constant in the intervals. On the other hand, the caliper log (i.e., C1, DCRA) does not show an in-gauge hole (Figures 4a and 5a), indicating the presence of breakouts. Generally, breakouts have been known as tending to increase with increasing clay content (Trautwein-Bruns et al. 2010). However, Site U1378 does not follow the pattern of clay content considering the constant gamma-ray values. The widths of breakouts are variable (50–135) with depth and generally range from 74 to 88 on average (Figures 4b and 5b). Overall, breakouts are developed in the northeast-southwest, indicating that the maximum horizontal stress (green arrows) may be oriented northwest to southeast (Figures 4b and 5b). This was partly confirmed from the geological structure (e.g., fold and fault direction) investigated from the core sample (Vannucchi et al. 2012). Consequently, the maximum horizontal stress pattern relatively corresponds to plate motion around the study area, reflecting the orientation of the present-day maximum horizontal stress within the borehole, in accordance with the regional stress field in this area (Vannucchi et al. 2012). However, more research is needed to interpret stress fields related to plate movement in the study area.

Conclusions

Fracture analyses, such as dip angle and azimuthal dip direction, were conducted using the resistivity image data acquired from Sites UBGH2-1_1 and UBGH2-2_1 in the Ulleung Basin. The average dip angles at two sites are 42 and 62.5, respectively. Azimuthal dip direction shows preferred orientation northerly. Based on fracture analysis, the maximum horizontal stress direction may be the NW-SE direction, which corresponds to the stress field adjacent to the study area. From breakouts analysis using an image log obtained from Site U1378, off Costa Rica, we estimated present-day in situ stress orientation within the borehole. Our result indicates that maximum horizontal principal stress direction is oriented northwest and southeast, which corresponds to the regional NE-SW compressive stress direction related to plate motion of this area. However, further study is needed for detailed interpretation related to tectonic movement.

References

- [1]. Aadnoy, B. S. and J. S. Bell. 1998. Classification of drill-induced fractures and their relationship to in-situ stress directions. *Log Analyst* 39: 27–42.
- [2]. Bell, J. S. 1990. The stress regime of the Scotian Shelf offshore eastern Canada to 6 kilometers depth and implications for rock mechanics and hydrocarbon migration. *Rock at Great Depth*. Maury, V. and D. Fourmanintraux (eds.), 1243–1265. Rotterdam: Balkema.
- [3]. Bell, J. S. and D. I. Gough. 1979. Northeast-southwest compressive stress in Alberta: Evidence from oil wells. *Earth Planet Science Letter* 45: 475–482.
- [4]. Chang, C. D., L. C. McNeill, J. C. Moore, W. Lin, M. Conin, and Y. Yamada. 2011. In situ stress state in the Nankai accretionary wedge estimated from borehole wall failures. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 11: 1–17. [5]. Cook, A. E., D. Goldberg, and R. L. Kleinberg. 2008. Fracture controlled gas hydrate systems in the northern Gulf of Mexico. *Marine and Petroleum Geology* 25: 932–941.
- [6]. GeoMechanics International, Inc. 2011. GMI Imager 2011 User's Manual.
- [7]. Ienaga, M., L. C. McNeill, H. Mikada, S. Saito, D. Goldberg, and J. C. Moore. 2006. Borehole image analysis of the Nankai accretionary wedge, ODP Leg 196: Structural and stress studies. *Tectono physic* 426: 207–220.
- [8]. Kim, G. Y., D. G. Yoo, W. S. Kim, H. Y. Lee, and K. P. Park. 2008a. Gas hydrate exploration using LWD=MWD in the Ulleung Basin, the East Sea of Korea. *Mulli-Tamsa* 11: 263–270.
- [9]. Kim, H. G., C. W. Song, J. S. Kim, M. Son, and I. S. Kim. 2008b. Tertiary geological structures and deformation history of the southern Tsushima Island, Japan. *Journal of the Geological Society of Korea* 44: 175–198.
- [10]. Kim, G. Y., B. Y. Yi, D. G. Yoo, B. J. Ryu, and M. Riedel. 2011. Evidence of gas hydrate from downhole logging data in the Ulleung Basin, East Sea. *Marine and Petroleum Geology* 28: 1979–1985.
- [11]. Kim G. Y., B. Narantsetseg, B. J. Ryu, D. G. Yoo, J. Y. Lee, H. S. Kim, and M. Riedel. 2013. Fracture orientation and induced anisotropy of gas hydrate-bearing sediments in seismic chimney-like-structures of the Ulleung Basin, East Sea. *Marine and Petroleum Geology* 47: 182–194.
- [12]. Moore, J. C., R. Urgeles, M. Conin, P. B. Flemings, and G. J. Iturrino. 2011. Threshold of borehole failure: Breaking in before breaking out, Mississippi fan, Gulf of Mexico. *Geosphere* 7: 684–693. Nelson, R. A. 2001.

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РФ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Куликов В.В., Машикова А.М., Фролова М.С.

МГРИ-РГГРУ

Актуальность вопроса доклада обусловлена тем, что с 2016 года в России существенно изменились требования к квалификации работников. Соответствующие изменения внесены в Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ). Отныне и работодателям, и их сотрудникам придется ориентироваться на профессиональные стандарты (ПС), которые содержат характеристику квалификации, необходимой для осуществления определенного вида профессиональной деятельности (ТК РФ, статья 195.1).

Также следует обратить внимание, что в условиях интенсивного внедрения в отрасль высокотехнологических решений высшая школа должна формировать систему, предполагающую постоянное обновление, индивидуализацию подхода в предложении образовательных технологий, устойчивую обратную связь со специализированными производственными организациями, являющимися главными «потребителями» вузовского труда.

Нововведения затронули не только государственные предприятия и организации. Данные изменения коснулись и образования. От образовательного сообщества требуется актуализация Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) с учетом профессиональных стандартов.

Профессиональные стандарты являются одним из механизмов, которые обеспечивают согласование требований к квалификациям рынка труда и сферы образования. В настоящее время действующее законодательство в области образования позволяет обеспечить учет позиции работодателей путем их прямого участия в разработке, экспертизе и реализации ФГОС профессионального образования. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», вступивший в силу 1 сентября 2013 г., зафиксировал роль профессиональных стандартов в системе образования:

- учет положений ПС при формировании соответствующих ФГОС профессионального образования (273-ФЗ, статья 11, часть 7);

- разработка и утверждение программ профессионального обучения на основе установленных ПС (273-ФЗ, статья 73, часть 8).

В связи с внесением изменений в ТК РФ, в Закон №273-ФЗ введена новая норма (273-ФЗ, статья 11, часть 7) – «Формирование требований ФГОС, касающихся результатов освоения основных программ профессионального образования, в части профессиональной компетенции должны соответствовать требованиям профессиональных стандартов (при наличии)». Все образовательные стандарты необходимо привести в соответствие с указанной нормой.

Известно, что идеология Федеральных государственных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) принципиально отличается от ранее существовавших традиционных требований, характерных для отечественной вузовской педагогики. В принятых стандартах ориентир сделан на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков, моделей поведения и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться в широком спектре отраслей экономики и культуры.

Ключевой характеристикой такого образования становится не только передача знаний, но, в первую очередь, совместное с индустриальными партнёрами формирование профессиональных компетенций, готовность к постоянному обучению, профессиональной переподготовке и дополнительному образованию.

Программы профессионального обучения разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность также на основе профессиональных стандартов (при их наличии), либо установленных квалификационных требований, если иное не установлено в законодательстве РФ (273-ФЗ, статья 73, часть 8).

Соответственно, применение ПС в образовательной сфере – обязательное условие разработки программ (модулей, частей программ), обеспечивающих готовность к выполнению того или иного вида (видов) профессиональной деятельности.

Согласно «Методическим рекомендациям по актуализации действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом принимаемых профессиональных стандартов» (Методические рекомендации, раздел II, п. 1), утверждённым Министром образования и науки РФ 22 января 2015 г., № ДЛ-2/05вн: «Разработчик ФГОС самостоятельно отбирает ПС из числа утвержденных, которые в полном объеме или частично соответствуют описанной во ФГОС ВО характеристике профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу».

Данные рекомендации, на наш взгляд, требуют детального анализа рынка труда (с участием работодателей) для описания областей и сфер профессиональной деятельности в проектах ФГОС.

При этом успешному решению проблемы сближения рынков труда и образования в условиях формирования национальной системы квалификаций в настоящее время препятствует следующее:

- 1) по значительному количеству направлений подготовки и специальностей отсутствуют профессиональные стандарты;
- 2) существующие профессиональные стандарты, которые можно сочетать с ФГОС, покрывают узкие сегменты рынка труда и связаны с отдельными потенциальными профессиональными траекториями выпускников.

Отбор соответствующих профессиональных стандартов для актуализации ФГОС проводят на основе анализа:

- видов профессиональной деятельности, описанных в профессиональном стандарте;
- уровня квалификации, указанного в ПС в целях согласования с уровнем высшего образования (Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н). Для специалитета – это не ниже 7-го уровня квалификации.

Если говорить о специалистах в области недропользования, то на сегодня в реестре профессиональных стандартов выделено две области профессиональной деятельности:

- 18 - Добыча, переработка угля, руд и других полезных ископаемых;
- 19 - Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа.

Причём в 18-ой утверждено 4 профессиональных стандарта, в 19-ой – 56.

Результаты проведенного анализа показывают, что на сегодняшний день отсутствуют профессиональные стандарты, соответствующие подготовке специалистов по специальностям 21.05.02 "Прикладная геология" и 21.05.03 "Технология геологической разведки". Это существенно затрудняет работу по подготовке специалистов для нашей отрасли, соответствующих по уровню квалификации потребностям и реалиям сегодняшнего дня.

В связи с этим перед Российским государственным геологоразведочным университетом имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), как одним из разработчиков ФГОС ВО, стоит задача актуализации основных профессиональных образовательных программ в условиях отсутствия механизма, обеспечивающего согласование требований к квалификациям работников, востребованным рынком труда и реализуемым в сфере образования.

В настоящее время действующее законодательство в области образования позволяет обеспечить учет позиции работодателей путем их прямого участия в разработке, экспертизе и реализации ФГОС профессионального образования.

Постановление Правительства РФ от 10 февраля 2014 г. № 92 определило Правила участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального и высшего образования.

На основании вышесказанного, мы хотим внести следующее предложение: создать рабочую группу из числа представителей МГРИ-РГГРУ и специалистов организаций (предприятий), представляющих геологоразведочную отрасль. Задачей данной группы будет являться разработка согласованных квалификационных требований рынка труда и реализуемых высшей школой результатов обучения по специальностям 21.05.02 "Прикладная геология" и 21.05.03 "Технология геологической разведки".

Считаем это необходимым условием для повышения качества подготовки специалистов и получения квалификации, соответствующей потребностям рынка.

ГАЗРЫН ТОСНЫ БҮТЭЭГДЭХҮҮН ХУВААХ ГЭРЭЭ (БХГ)-Г БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ СУДАЛГАА

Д.Алтангэрэл

ШУТИС, ГУУС

И-мэйл: daltangerel1@gmail.com

Хураангуй

БХГ-ний үндсэн нөхцөлүүд болох бүтээгдэхүүн хуваалт, өртөг нөхөлт болон роялтийг судлан олон улсын жишиг болсон улс орнуудын БХГ-ний нөхцөлүүдтэй харьцуулан эдийн засгийн дүн шинжилгээ хийх, улмаар гадаадын хөрөнгө оруулалтыг татахын тулд гэрээлэгч компанид давуу эрх бүхий хөнгөлөлттэй нөхцөлтэй гэрээ байгуулдаг байсан нь манай улсад ашиггүй бөгөөд эдийн засгийн алдагдалтай гэрээ болохыг харуулахыг зорилоо.

Түлхүүр үг: БХГ, роялти, өртөг нөхөлт, тос хуваалт

Оршил

БХГ нь газрын тосны хайгуул, олборлолтын явцад хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг гэрээний хэлбэр юм. БХГ-ний талууд нь нэг талаас ашигт малтмалын өмчлөгч болох төр, нөгөө талаас хайгуулын болон олборлолтын үйл ажиллагаанд техникийн болон санхүүгийн үйлчилгээ үзүүлэх олон улсын газрын тосны компани (ОУГТК) байдаг. Төрийг ихэвчлэн засгийн газар юм уу эсвэл үндэсний газрын тосны компани (ҮГТК) гэх мэт түүний аль нэг агентлаг төлөөлдөг.

БХГ-ний гол онцлог нь газрын тосны салбарт хөрөнгө оруулагч гадаадын болон дотоодын компани гэрээнд заасны дагуу жил бүр олборлосон тосноосоо өртөг нөхөлтийн зардлаа суутгаад үлдсэн түүхий тосыг Засгийн газар болон өөртөө гэрээнд заасны дагуу хувааж авдаг.

БХГ-нд байгалийн нөөц баялгийг төр эзэмшинэ гэдгийг хүлээн зөвшөөрөхийн зэрэгцээ гадаадын корпорацууд газрын тосны талбай дээрх үйлдвэрлэлийг удирдан явуулахыг зөвшөөрдөг. БХГ-ний дагуу хайгуул, үйлдвэрлэлийн ихэнх санхүүгийн эрсдэлийг газрын тосны компани өөрөө хариуцдаг. Төр ч бас зарим эрсдэлтэй тулгардаг. БХГ-нд голдуу ҮГТК хувь эзэмшигч болж консорциумд нэгддэг бөгөөд уг гэрээний дагуу олгосон талбайд үйлдвэрлэл явуулж байгаа консорциумд олсон ашгийнхаа зарим хэсгийг “хувь эзэмшлийн хөрөнгө” болгон нэмэрлэдэг. Хүлээн авагч засгийн газрын хувьд анхны хувь нийлүүлэх хөрөнгийн зардлыг бусад компанийн тусламжтайгаар “гаргадаг” явдал олон байдаг. Энэхүү гаргасан зардлыг БХГ-ний дагуу хүлээн авагч засгийн газрын ирээдүйд олох ашиг орлогоос тухайн компаниудад эргүүлж төлөх юм.

Судалгааны хэсэг: БХГ нь бусад гэрээнүүдээс хоёр зүйлээр ялгагддаг. 1-рт, ОУГТК нь хайгуулын бүхий л эрсдлийг үүрдэг. Хэрэв газрын тос олдохгүй бол тэр ямар ч нөхөн төлбөр авахгүй. 2-рт, төр нь эрдэс баялаг, уурхайн байгууламж аль алийг нь өмчилдөг. Суурь шинжийн БХГ байгуулсан үед 4 янзын үндсэн орлогоос ашиг олдог. Үүнд:

1. ОУГТК нь төрд олборлосон нийт бүтээгдэхүүнд ногдох ашигт малтмалын татвар (роялти) төлнө.
2. Ашигт малтмалын татварыг хассаны дараа нийт бүтээгдэхүүний тохирсон хувийг (жишээ нь, 40%) ОУГТК зардлаа нөхөх зориулалтаар захиран зарцуулах эрхтэй.
3. Ингээд үлдсэн бүтээгдэхүүнийг “ашигт газрын тос” гэх ба төр, ОУГТК хоёр тохирсон ёсоор (жишээ нь төр-65%, ГНК-35%) хувааж авдаг.
4. ОУГТК нь өөрт ногдох ашигт газрын тосондоо орлогын албан татвар төлнө.

Одоо мөрдөгдөж байгаа гэрээнүүдийг эрсдэл үүрэх болон эрсдэл үл үүрэх байдлаар нь ангилж хүснэгтээр үзүүлбэ.

Хүснэгт 1

Үндсэн гэрээний төрлүүдийн эрсдэл ба ашиг

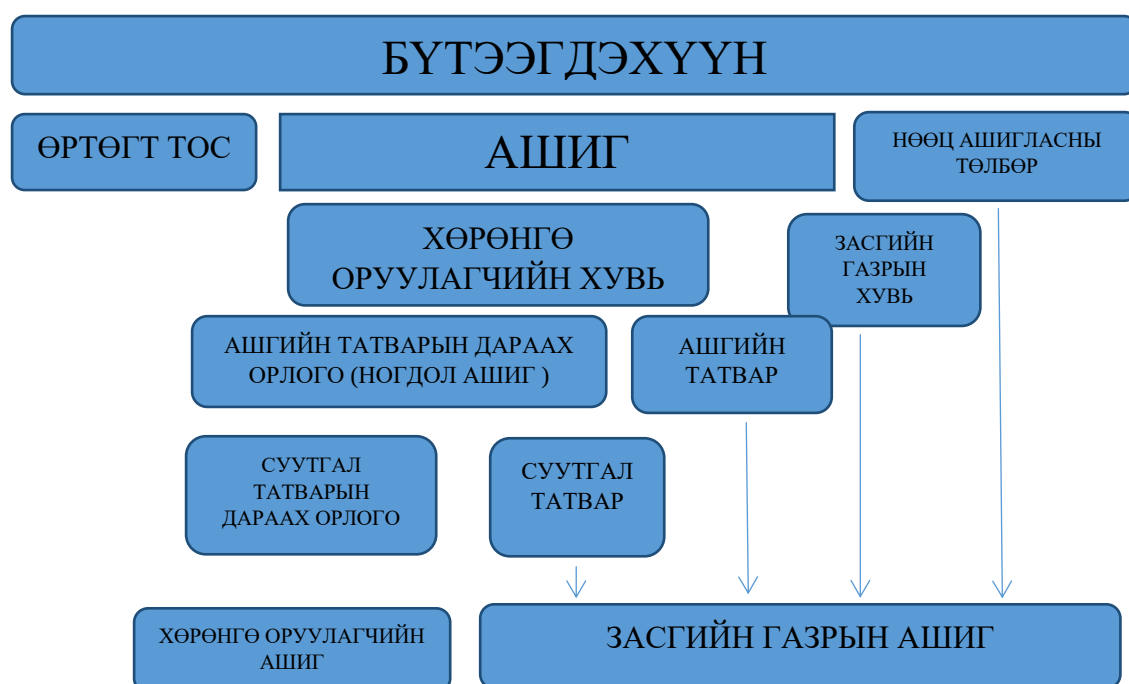
Гэрээний төрөл	Гэрээлэгч	Засгийн газар
Концессын гэрээ	Бүх эрсдлийг үүрч, ашигтай бол ашгийг өмчлөнө	Засгийн газарт ногдох ашиг нь олборлолтын үйл ажиллагаа
БХГ	Хайгуулын эрсдэл, ашгаа хуваана	Ашгаа хуваана
Хамтын хайгуулын гэрээ	Эрсдэл, ашгаа хуваана	Эрсдэл, ашигаа хуваана
Туслан гүйцэтгэх гэрээ	Огт эрсдэлгүй	Бүх эрсдлийг үүрнэ

Эх сурвалж: Г.Алтан-Оч, Г.Билгээ, Ч.Онончимэг, 2013 “Гадаадын зарим орны газрын тосны эрхзүйн зохицуулалтыг харьцуулсан судалгаа”, 20-р тал

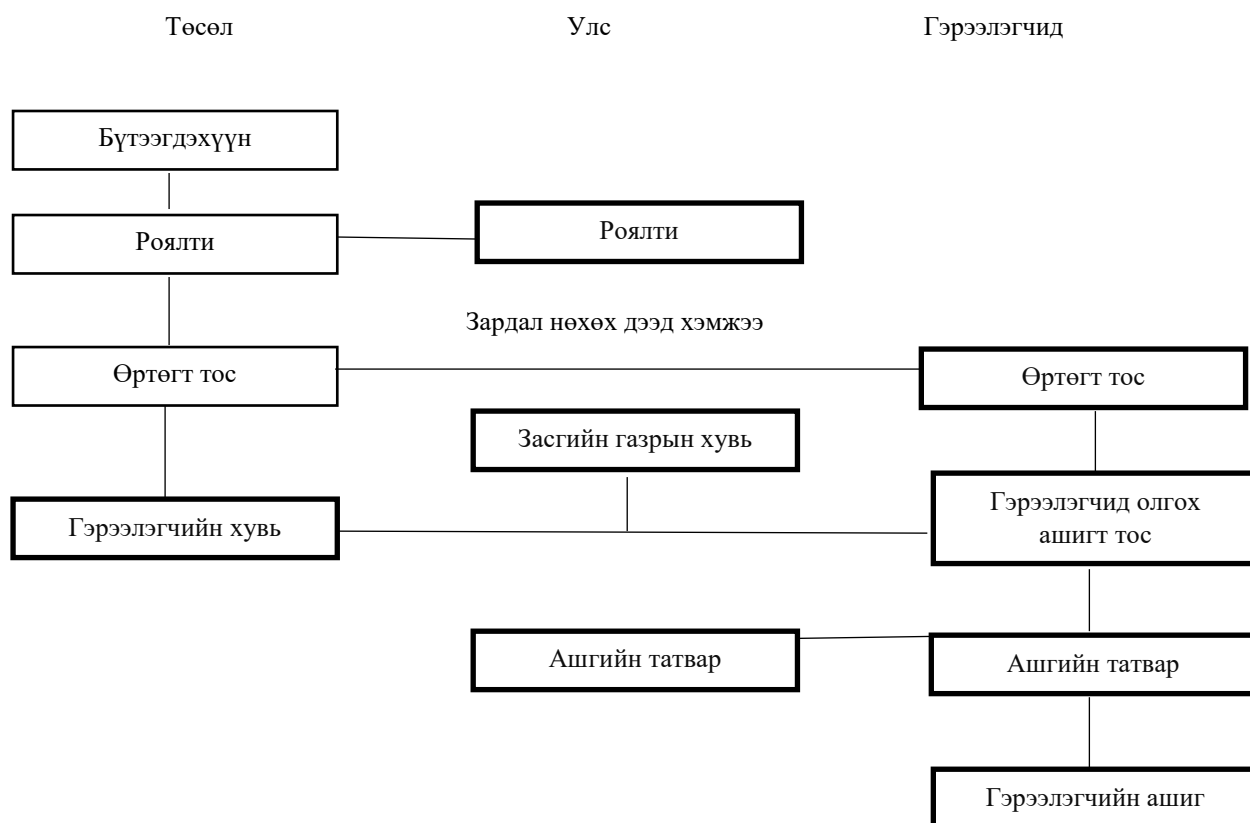
Бүтээгдэхүүн хуваах гэрээний энгийн жишээг схем 1,2 -д танилцуулав. Индонези улс дахь хоёр дахь үеийн БХГ нь дэлхий даяар ийм гэрээний жишиг болсон.

Схем 1,2

Бүтээгдэхүүн хуваах загвар



Эх сурвалж: Олон улсын валютын сангийн асуудал хариуцсан газрын хийсэн хүснэгтийг боловсруулсан хувилбар болно.



Эх сурвалж: Guy Allinson, Tseveenjav Jamba. *Economics of the Mongolian Producing Sharing Contract* (англихэл дээр). УБ, Газрын тос-2011, №17, 261-271х.

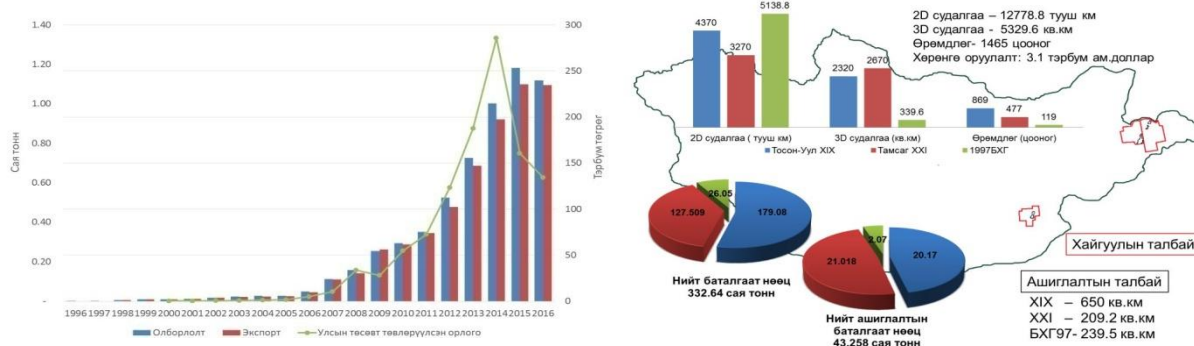
1. Бүтээгдэхүүн хуваалт

Бүтээгдэхүүн хуваахдаа нийт олборлосон тосноос Роялти, Өртөгт тосыг хасаад үлдсэнийг нь хуваадаг. Манай засгийн газар энэ хэлбэрийг сонгоод өдөрт олборлох хэмжээнээс хамааруулан 4 ангилалтайгаар бүтээгдэхүүн хуваах харьцааг тогтоодог.

- 25.000 баррелиас илүүгүй бол
 - Засгийн Газар 38.75%
 - Гэрээлэгч 61.25%
- 25.001-50.000 баррелийн хооронд байвал
 - Засгийн Газар 45.00%
 - Гэрээлэгч 55.00%
- 50.001-100.000 баррелийн хооронд байвал
 - Засгийн Газар 50.00%
 - Гэрээлэгч 50.00%
- 100.001 баррелиас их байвал
 - Засгийн Газар 55.00%
 - Гэрээлэгч 45.00%

Гэрээт түүхий тосны өдөрт олборлох хэмжээний хувьд

Петрочайна Дачин Тамсаг ХХК (Тосон-Уул XIX талбай) хувьд өдрийн дундаж олборлолт нь 456 цооногт олборлолтын тоног төхөөрөмж суурилуулснаас хоногт дунджаар 381 цооногоор 10.192 баррель (1350 тонн) газрын тос олборлож байна



Петрочайна Дачин Тамсаг ХХК (Тосон-Уул XIX талбай) хувьд нийт баталгаат нөөц нь 179.08 сая тонн үүнээс ашиглалтын нөөц 20.17 сая тонн 20.17 сая тонн=170.44 сая баррель (1баррель= 0.1183432 тонн)

БХГ-нд заасан гэрээний хугацаа нь 25 жил хүртэл байдаг. Үүнээс хайгуулын хугацаа, хайгуулын үе, үнэлгээний хөтөлбөр, олборлолтын төлөвлөлт зэргийг хасаад 15 жилийн цэвэр олборлолтын хугацаа гэж тооцвол:

1. Гэрээнд заасан 25.000, 50.001, 100.000 зэрэг нь хэт өндөр байна. Энэ нь ЗГ ашиггүй гэсэн үг.

2. Талбайн нийт ашиглалтын нөөц- 170.44 сая баррель

Өдрийн дундаж олборлолт-10.192 баррель

Гэрээт хугацаа- 15 жил бол

170.440.000 баррель /10.192 баррель=16.7 жил ашиглалтын хугацаа

Харин МУ-г ЗГ-т ашигтай байхаар төсөөлж өдрийн олборлолтыг 50.001 баррель байхаар тооцвол:

170.440.000 баррель /50.001 баррель=3.4 жил ашиглалтын нөөц гэрээт хугацаанаас өмнө дуусна.

Мөн роялти, ЗГ-т ноогдох түүхий тос, шагнал урамшуулал, талбайн түрээс, сургалтын зардал гэх мэт жил бүр ЗГ-т төлөгддөг тогтмол орлого хэдий бага ч гэсэн бүгд зогсох болно. Иймээс ЗГ-ын хувьд гэрээний хугацаанаас өмнө тухайн талбайн нөөцийг олборлож дуусах нь ашиггүй болж байна.

Сүүлийн 8 жилийн хоногийн дундаж олборлолтын хэмжээнд үндэслэн БХГ-ний олборлолтын хэмжээний үечлэлийг шинэчлэн тогтоож Монгол Улсын ЗГ-н хувьд ашигтай байхаар үзвэл дараах байдалтай байна.

Хоногийн дундаж олборлолтын хэмжээний үечлэл /баррель/

- 5.000 баррель хүртэл
 - Засгийн Газар 45%
 - Гэрээлэгч 55%
- 5.001-10.000 баррелиас хооронд байвал
 - Засгийн Газар 50%
 - Гэрээлэгч 50%
- 10.001-15.000 баррелийн хооронд байвал
 - Засгийн Газар 55.00%
 - Гэрээлэгч 45.00%

- 15.001-20.000 баррелийн хооронд байвал
 - Засгийн Газар 60.00%
 - Гэрээлэгч 40.00%
- 20.001 баррелиас их байвал
 - Засгийн Газар 65.00%
 - Гэрээлэгч 35.00%

Дээрх судалгаагаар тогтоогдсон хоногийн олборлолтын хэмжээний үечлэлийг БХГ-нд тусгаж өгөх нь Монгол улсын газрын тосны нөөцөд тулгуурласан илүү бодитой олборлолтын хэмжээ болж өгөх бөгөөд үүнийг дагаад Монгол улсад ноогдох тосны хэмжээ нэмэгдэх давуу талтай юм.

2. Роялтийн хувь хэмжээг тогтоох хувилбар

Дийлэнх улс орнуудад олборлосон газрын тосны үнийн дүнгийн 12.5-20% тай тэнцдэг байна. Манай улсын хувьд улирал бүрд борлуулсан гэрээт тосны үнийн дүнгийн 0/7.5-12.5% тай байдаг. Манай улсад роялтийг олборлолтын хэмжээнээс хамааралгүй тухайн талбайн БХГ-д тогтмол хувиар тооцдог. Олон улсад SLIDING SCALE буюу олборлолтын хэмжээнээс хамаарч өсдөг роялтийн хувийг хэрэглэж байна. Зарим улс олборлосон тосны чанараас хамаарсан роялтийн хувийг мөн хэрэглэж байгаа юм. Роялти нь нөхөн сэргээгдэшгүй байгалийн баялаг ашигласаны төлбөр бөгөөд роялтийг тооцохдоо олборлосон тосны чанараас хамааруулан тооцох нь бас нэгэн шинэлэг санаа юм.

1. SLIDING SCALE буюу олборлолтын хэмжээнээс хамаарч өсдөг роялти
2. Олборлосон тосны чанараас хамаарсан роялти
3. Тухайн талбайд байгуулсан БХГ-д тусгасан тогтмол роялти

Одоо ашиглаж байгаа бүтээгдэхүүн хуваах гэрээний хувьд роялтийн хувь хэмжээг дараах аргаар тооцдог. Роялтийг тооцоолдог олон төрлийн аргачлал байдаг ба хамгийн түгээмэл хэлбэр нь доорх аргачлал юм.

$$R=(r*v)/100\%$$

R- роялтийн төлбөрийн хэмжээ

r- роялтийн хувь хэмжээ

V- олборлолтын хэмжээ

Харин манай улсад бүтээгдэхүүн хуваалт болон роялтийг дараах байдлаар тооцоолно.

Жишээ бодлого: Хэрэв борлуулалтын орлого 1000\$, тухайн талбайн роялти 7.5%, өртөг нөхөлт 40%, бүтээгдэхүүн хуваах хэмжээ Засгийн газар 40%, гэрээлэгч 60% гэж тооцвол

$$R=EX*r/100=1000*7.5=75\$$$

$$CR=EX-Q/100*m=1000-75/100*40=370\$$$

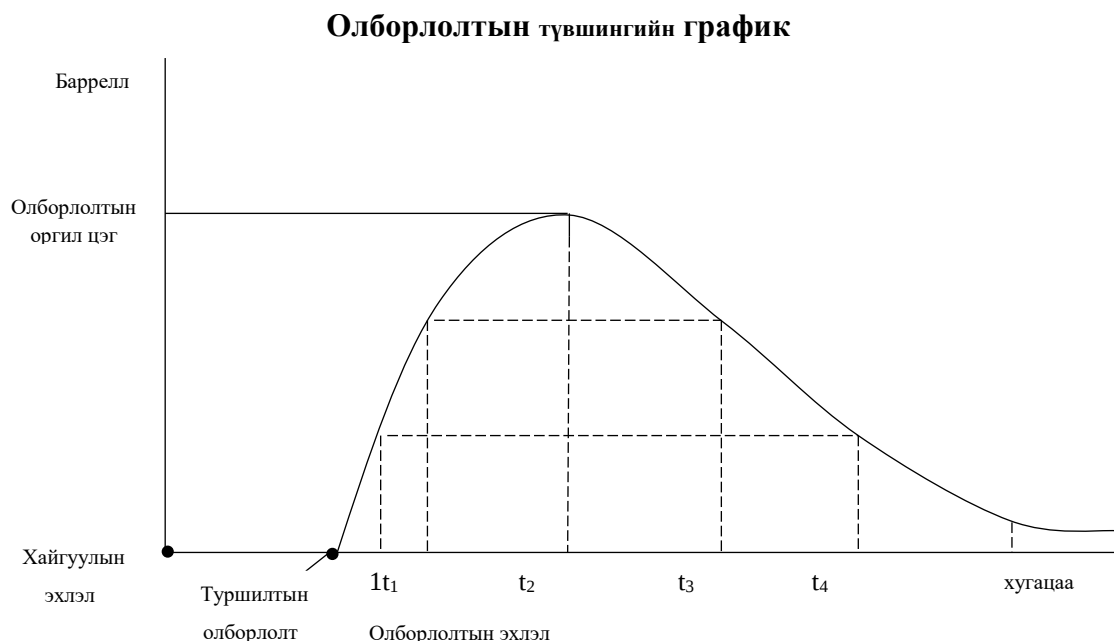
$$Q=EX-R-CR=1000-75-370=555\$$$

$$R_1=Q/100*40+R=555/100*40+75=297\$$$

$$R_2=Q/100*60+CR=555/100*60+370=703\$$$

R- Роялти, EX- Борлуулалтын орлого, CR- Өртөг нөхөлт, Q- Хуваах тос, R₁- Засгийн газар, R₂- Гэрээлэгч

График 1



Эх сурвалж: Б.Болор, Х.Эрдэнэбулган 'Тэгш бус хэмтэй мэдээлэлд үндэслэн Монгол улсын бүтээгдэхүүн хуваах гэрээг сайжруулах судалгаа', 293-р тал

Орлогын түвшингийн график тосны олборлолт эхэлсэн үеэс хурдацтай өсөж оргил цэгтээ хүрээд (энэ үед ашиг хамгийн их хэмжээндээ хүрнэ) аажмаар буурдаг. Орлогын оргил цэгт мөн ашиг хамгийн их байна. Роялтийн хувийг үүнтэй адилаар цаг хугацааны хувьд олборлолтын оргил хүртэл өсөөд аажмаар буурдаг байвал хөрөнгө оруулагчийн ашиг орлоготой илүү уялдаж нийцэх юм.

Роялтийн хувийг тооцохдоо бүтээгдэхүүн хуваалтын хувийг тооцоолохтой адилаар тооцно. Олборлолтын хугацаа t_1 - t_2 хооронд 3000 баррелийг олборлосон бол:

$$r = [(3000 \cdot 0.08 + 2000 \cdot 0.2) / 5000] \cdot 100\% = 12.8\%$$

$$R = r \cdot V = 12.8\% \cdot 5000 = 640 \text{ баррель}$$

Хоногийн олборлолтонд ноогдох роялти өдөр бүрийн олборлолт өөр өөр байдаг. Тус бүр дээр нь r -ийг тооцоолох төвөгтэй тул жилийн нийт олборлолтын 365 өдөрт харьцуулан өдрийн дундаж олборлолтыг олж түүнийгээ жилийн олборлолтоор үржүүлж жилийн роялтийг тооцоолно. Үүнийг томъёоллоор харуулбал:

$$V/365 = V_a \quad V\text{-жилийн олборлолт} \quad V_a\text{-Өдрийн дундаж олборлолт}$$

$$R = r_a \cdot V_a - V_a\text{-д харгалзах роялтийн хувь} \quad R\text{-жилийн нийт роялтийн хэмжээ}$$

Ийм байдлаар роялтийг тооцвол туршилтын олборлолтын үед ЗГ-т ноогдох нийт түүхий тос багадаа 32% байна. Одоогийн гэрээнд бол 29,7% нь ЗГ-т ноогдож байна.

SLIDING SCALE буюу олборлолтын хэмжээнээс хамаарч өсдөг роялти

Энэ нь ашигт малтмал ашигласны төлбөрийг өсгөн нэмэгдүүлэх аргаар тогтоох хэлбэр бөгөөд бүтээгдэхүүний олборлолтын хэмжээ нэмэгдвэл дагаад роялтийн төлбөрийн хувийг өсгөх, олборлолтын хэмжээ буурвал дагуулж буулгах арга юм. Жишээ байдлаар хүснэгт 1-т харуулав.

Хүснэгт 1

Хоногийн олборлолтын хэмжээ (баррел/хоног)	Ашигт малтмал ашигласны төлбөр (Роялти) тооцох хувь
2000-4000 баррел/хоног	8%
4000-6000 баррел/хоног	14%
6000-8000 баррел/хоног	17%
8000-10000 баррел/хоног	20%

Роялти төлбөрийг энэхүү тогтоосон хувиар тухайн гэрээт талбайн хэсэг нэг бүрээс олборлосон нийт бүтээгдэхүүний үнэлгээний дүнгээс тооцно. Энэхүү роялти тооцох загвар нь тухайн ордын нөөц, олборлолтын тогтоосон түвшинг баримталж, урт удаан хугацаанд тогтвортой бөгөөд хоногийн бүтээмжтэй уялдуулж байгаа нь оновчтой юм. Энэ аргыг дийлэнх улс орнуудын практикт нийтлэг хэрэглэгдэж байна.

Дүгнэлт санал

Одоогоос 20 жилийн өмнө 1990-ээд оны эхээр газрын тосны салбарт хөрөнгө оруулах чадвартай дотоодын компаниуд байхгүй байсан. Түүгээр ч зогсохгүй засгийн газар ч гэсэн энэ төрлийн эрсдэл өндөртэй газрын тосны салбарт улсын хөрөнгөөр хайгуул хийж байсан ажлуудыг бүгдийг нь зогсоож, улмаар гадаад дотоодын хөрөнгө оруулалт татах нь зүйтэй юм байна гэсэн шийдэлд хүрээд байсан ба энэ салбарын ирээдүй хөрөнгө оруулалтанд тулгуурлан хөгжүүлэх ганц л арга байсан. Манай улс энэ салбарт хайгуул хийх нээлттэй тендер зарласны үр дүнд гадаадын компани сонирхох болсон.

Хоногийн дундаж олборлолтын үечлэлийг:

- 0-5000
- 5001-10000
- 10001-15000
- 15001-20000
- 20001-с дээш

гэж шинэчилсэн гэрээнд тусгаж өгвөл ашиглалтын нөөц гэрээг хугацаанаас өмнө дуусах боломж нь буурна. Энэ нь засгийн газарт роялти, шагнал, талбайн түрээс, сургалтын зардал гэх мэт жил бүр гэрээлэгчийн төлдөг тогтмол орлого зогсонги байдалд орохгүй.

Туршилтын олборлолтын нөхцөлийг гэрээнд тусгахдаа газрын тосны илэрц цооногоор илэрмэгц мэдэгдэх хэрэгтэй, мэдэгдээгүй туршилтын хугацааг сунгасан нөхцөлд торгуулийн хэмжээг өндөр тавигдахаар заавал хөрөнгө оруулагч тал туршилтын олборлолтын удаан хугацаанд явуулах ашиг сонирхлыг нь бууруулж олборлолтонд шилжихийг эрмэлзэх болно.

Роялтиг тооцохдоо бүтээгдэхүүн хуваахдаа адил тооцоолно. Өдөр бүрийн олборлолт өөр өөр учир роялтиг өдөр тус бүр дээр нь бодож гаргах эсвэл нийт 365 хоногт харьцуулан тооцоолж болно. Энэ заалтыг шинэчилсэн хуульд оруулснаар роялтийн хувь ойролцоогоор 12,8%, мөн засгийн газарт ногдох түүхий тосны хэмжээ багадаа 32% болно.

SLIDING SCALE буюу олборлолтын хэмжээнээс хамаарч өсдөг роялтийн нөхцөлийг манай улс шинэ гэрээнд тусган өгвөл одоо хийгдэж буй бүтээгдэхүүн хуваах гэрээний эсрэгээр хоногийн олборлолт өсөх тутам гэрээлэгчид ногдох бүтээгдэхүүн хуваалтын хувь багасч засгийн газарт ногдох хувь өсөх боломжтой.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав.Ж болон бусад. Нефть хийн аж үйлдвэрийн үндэс, УБ, 2003, 600х.
- [2] Цэвээнжав.Ж Газрын тосны үйл ажиллагааны онол, арга зүй, техник технологи. ШУТИС-ийн “Манай эрдэмтэд” цуврал, №35, II боть. УБ, 2009, 423х
- [3]Цэвээнжав.Ж Газрын тосны салбарын хууль, эрх зүй. УБ, 1995,

- [4] Цэвээнжав.Ж., Санж.П Нефтийн аж үйлдвэрийн салбарын бүтэц, бодлого зохицуулалтын асуудлууд. *УБ, Газрын тос-1998, №4, 66-69х.*
- [5]Цэвээнжав.Ж., Чулуунцэцэг.Б., Түмэн-өлзий.О Нефть хийн тархалт, олборлолт, боловсруулалт, хэрэглээ. *УБ, Газрын тос-1999, №5, 79-91х.*
- [6] Цэвээнжав.Ж Нефтийн салбар дахь төрийн бодлого түүний хэрэгжилт. *УБ, Газрын тос-2000, №6, 89-99х.*
- [7]Монголын нефтийн салбарын бүтэц, бодлого, зохицуулалт, хувьчлалын асуудалд. *УБ, Газрын тос-2000, №6, 115-119х.*
- [8]Цэвээнжав.Ж., Санж.П., Багмид.Ц Бүтээгдэхүүн хуваах гэрээнд нефть хийн ордын нээлт, нөөц хуваах тос, хийн хэмжээ тогтоох асуудлууд. *УБ, Газрын тос-2001, №7, 92-96х.*
- [9]Цэвээнжав.Ж Газрын тосны салбарын үйл ажиллагааны гэрээний хэлбэрүүд.*УБ, Газрын тос-2007, №13, 147-157х.*

ӨРӨМДЛӨГИЙН ИНЖЕНЕР БЭЛТГЭХ СУРГАЛТ-СУДАЛГАА

Д.Ундармаа, Б.Мөнх-Эрдэнэ

*ШУТИС, ГУУС

Монгол улсад 1979 онд ДТДМУХ, ГУУУЯ-ны хамтарсан тушаалаар тухайн үеийн Политехникийн дээд сургуулийн Геологи, Уул уурхайн факультет (өнөөгийн ШУТИС-ийн ГУУС)-д “Ашигт малтмалын ордын хайгуулын техник, технологи” мэргэжлийн инженерийн (Хайгуулын өрмийн инженерийн) ангийг нээн хичээллүүлж эхэлснээс хойш 39 жил, 2018 онд боловсролтой 6160 хүнийг бэлтгэж 1991 оноос эхэлснээс хойш 27 жил болж байна.

Политехникийн дээд сургууль (ПДС), улмаар Техникийн Их сургууль (ТИС), эдүгээ Шинжлэх ухаан Технологийн Их Сургууль (ШУТИС)-д өрмийн мэргэжлээр 510 бакалавр (хайгуулын өрөмдлөг болон газрын тосны өрөмдлөгийн чиглэлээр), 32 магистр, 6 доктор (Ph.D) тус тус бэлтгэгдсэн байна (Хүснэгт 1).

Хавсралт 1

*Хайгуулын өрөмдлөгийн техник технологи, Газрын тосны өрөмдлөгийн мэргэжлээр төгссөн
төгсөгчдийн судалгаа*

Төгссөн он	Хайгуулын өрөмдлөгийн техник технологи мэргэжлээр	Газрын тосны өрөмдлөг- олборлолт (хос), Газрын тосны өрөмдлөг мэргэжлээр
1984-1995	144	-
1996	-	5 (хос)
1997	-	4 (хос)
1998	-	9 (хос)
1999	-	17 (хос)
2000	-	17 (хос)
2001	-	15 (хос)
2002	10	16 (хос)
2003	7	11 (хос)
2004	6	8 (хос)
2005	6	16 (хос)
2006	6	-
2007	6	8
2008	10	11
2009	12	15
2010	11	-
2011	9	20
2012	14	-
2013	13	13
2014	16	5
2015	10	15
2016	9	
2017	11	
2018	5	
Нийт	305	205

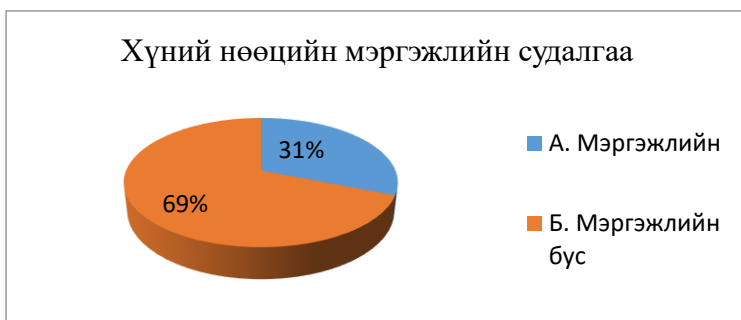
ШУТИС-д бэлтгэгдсэн мэргэжилтнүүд нь салбарын төр захиргаа, аж ахуй-бизнес, сургалт судалгааны янз бүрийн байгууллагуудад ажиллаж байгаа бөгөөд одоогийн байдлаар төгсөгчдийн 49% нь мэргэжлээрээ (үүний 2% нь *мэргэжлээрээ гадаадад ажиллаж байна*), 46% нь тодорхой ажил үйлдвэрлэл эрхэлж, үлдсэн 5% нь гадаад, дотоодод үргэлжлүүлэн суралцаж байна.

Судалгаанаас үзэхэд газрын тосны өрөмдлөг-олборлолт (*хос*) мэргэжлээр болон газрын тосны өрөмдлөгийн мэргэжлээр төгссөн төгсөгчдийн тодорхой хэсэг нь газрын тосны хангамжийн чиглэлээр болон геологи хайгуулын өрөмдлөгийн чиглэлээр ажиллаж байна.

Манай оронд газрын тосны хайгуул, ашиглалтын өрөмдлөг тодорхой хэмжээнд хийгдэж байгаа хэдий ч үндэсний, мэргэжилтэй боловсон хүчний оролцоо бага байна. Энэ нь газрын тосны өрөмдлөгийн салбарт төрөөс баримталж буй бодлого хангалтгүй байгааг харуулж байна. Үүнтэй уялдуулаад манай оронд хийгдэж байгаа газрын тосны өрөмдлөгийн тодорхой хувийг үндэсний өрөмдлөгийн компани гүйцэтгэх, үндэсний мэргэжилтэй инженерүүдийг дэмжих, ажлын байраар хангах асуудал чухал юм.

Өрөмдлөгийн салбарт үйл ажиллагаа явуулж буй компаниудын дунд явуулсан судалгаанаас үзэхэд (37 компанийн 500 гаруй ажиллагсдын хүрээнд) салбарт мэргэжлийн хүмүүсийн оролцоо хангалтгүй дүн гарсан. Энэ нь судалгаанд хамрагдсан компаниудын тоо, оролцоо, мөн өрөмдлөгийн салбар нь ашиг орлого өндөртэй салбарын нэг тул бизнесийн чиглэлээр мэргэжлийн бус хүмүүс энэ салбарт өргөнөөр ажилладаг гэдгээр тайлбарлаж болох юм. Түүнчлэн өрөмдлөгт ажиллаж буй хүмүүсийн дийлэнхи нь мэргэжилгүй өрмийн туслах, үйлчилгээний ажилчид эзэлж байна. Мөн өрөмдлөгийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулж буй компаниуд өрөмдлөгийн инженерийн орон тоотой байх, энд мэргэжлийн хүнийг ажиллуулж байх, өрөмдлөгийн техник технологийн шийдлийг мэргэжлийн хэмжээнд гүйцэтгэж байх нь чухал.

Үүнтэй уялдан, өрөмдлөгийн компаниудын бас нэг тулгамдсан асуудал нь мэргэжлийн онцлогоос шалтгаалан ажлын олдоц, ажлын үнэлгээ, хүмүүсийн тогтвор суурьшилтай ажиллах, ажлын ачаалал даах зэрэг асуудлууд байна. Судалгаанаас үзэхэд тогтвор суурьшилтай ажиллахад нөлөөлөх гол хүчин зүйл нь цалин-урамшуулал гэсэн үр дүн гарсан.



Зураг 1. Компаниудын хүний нөөцийн байдлын судалгаа

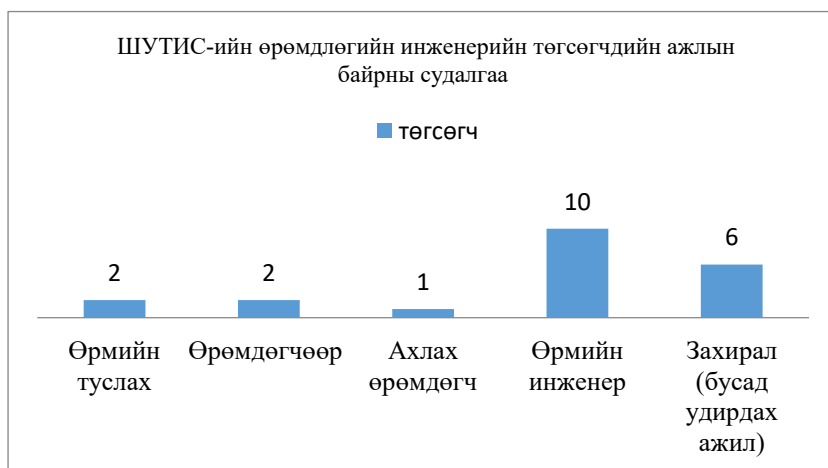
Түүнчлэн өрөмдлөгийн салбарт ажиллаж байгаа хүмүүсийн мэргэжлийн зэрэг, төгссөн сургуулийн талаархи судалгаанаас үзэхэд 12%-ийг ШУТИС-ийг өрөмдлөгийн инженер мэргэжлээр төгсөгчид, дийлэнхи хувийг буюу 87% нь өрөмдлөгийн мэргэжлийн зэрэгтэй, МСҮТ болон МУӨХ-ний өрмийн мастер, ажилчны курс-дамжааг төгссөн хүмүүс эзэлж байна (Зураг-2).



Зураг 2. Мэргэжлийн ажиллагсдын төгссөн сургуулийн судалгаа

Инженерийн зэрэгтэй дээд боловсролтой төгсөгчдийн эрхэлж буй албан тушаалын зэрэглэлийн судалгаанаас үзэхэд (21 төгсөгч хамрагдсан) 28.5% нь удирдах албан тушаалд, 47.6% нь инженерийн албан тушаалд, 19.04% нь өрмийн туслах, өрөмдөгчөөр ажиллаж байна (Зураг-3). Судалгаанд хэдий цөөхөн төгсөгчид хамрагдсан ч гэсэн тойм судалгаагаар нийт төгсөгчдийн 15-20% нь мэргэжлийнхээ чиглэлийн компани байгуулан, удирдах албан тушаалыг эрхэлж байна.

Манай олон арван төгсөгчид гадаад, дотоодын “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний ГХА, “Дун эрдэнэ”, “Танан импекс”, “Ордгео”, “Эрдэнэдрийлинг”, “МАК”, “Major Drilling”, “Petro-China Daqing Tamsag Mongolia”, “Бриллиант”, “Deep Diamond Drilling”, “Литодринлинг”, “Калихаккин”, “Уралбурение”, “International drilling Mongolia”, “National professional drilling”, “Crownbros”, “Элгэн”, “MUD”, “MGLD”, “Эпирок”, “Нэгүүн дринлинг”, “Mongolian professional drilling”, “Ханжинбласт дринлинг”, “Монголын хайгуулын өрөмдлөг”, “Говийн цахир”, “Омни дринлинг” зэрэг өрөмдлөгийн компаниудад, УУХҮЯ, ХХААХҮЯ, Ашигт малтмал, газрын тосны газар зэрэг төрийн байгууллагуудад удирдах болон инженерийн албыг хашиж байна.



Зураг 3. Төгсөгчдийн ажлын байрны судалгаа

Хэдий тоо нь цөөхөн боловч зарим төгсөгчид маань зөвхөн эх орондоо төдийгүй, гадаадын өрөмдлөгийн компанид ажиллан Зембабве, Конго, Мавритан, Либер, Нигери, Австрали, Хятад, Япон, Узбекистан, Тажикстан, Казакстан, Киргизстан, Япон, Армени зэрэг улсуудад мэргэжлээрээ ажиллаж байна.

Олон улсын нэр хүндтэй компаниуд жилээс жилд тасралтгүй манай төгсөгчдийг сонирхон авч ажиллуулж байгаа нь ажил олгогч нараас манай төгсөгчдийн мэргэжлийн ерөнхий мэдлэг тухайн байгууллагын ажлын байрны тодорхойлолт, зах зээлийн хэрэгцээ болон ажлын шаардлагыг хангаж байгаа нь харагдаж байна. Үүнтэй уялдан, төгсөгчдийн ажлын туршлага, ажлын байран дахь ур чадварын судалгааг дараах

асуулгаар авч дүнг үзүүлэв (Хүснэгт-2, Зураг-4).

Хүснэгт 2

Төгсөгчдийн ур чадварын судалгаа

Танай байгууллагад ШУТИС-ийн Өрөмдлөгийн мэргэжлийн төгсөгч ажиллаж байгаа бол түүний ур чадварын үнэлгээг өгнө үү.

№	Асуулга	Оноо (1-5оноогоор)
1	Инженерийн суурь мэдлэг	
2	Тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл хэрэглэх чадамж	
3	Мэргэжлийн ур чадвар, үүрэг хариуцлага, ёс зүй, харилцаа	
4	Асуудлуудыг тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх	
5	Бие даан ажиллах	
6	Багаар ажиллах чадвар	
7	Өрөмдлөгийн технологийн мэдлэг	
8	Удирдах манлайлах чадвар	
9	Програмчлал ашиглах байдал	
10	Гадаад хэлний мэдлэг	



Зураг 4. Төгсөгчдийн ур чадварын судалгаа

Судалгааны дүнгээс үзэхэд инженерийн суурь мэдлэг, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл хэрэглэх чадамж, асуудлуудыг тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх, багаар ажиллах чадвар зэрэг ур чадварууд өндөр үнэлгээтэй, харин удирдан манлайлах чадвар, программ хангамж, гадаад хэлний мэдлэг зэрэг ур чадварууд харьцангуй дутмаг байгаа нь харагдаж байна. Түүнчлэн ажил олгогчдоос ирүүлсэн саналд төгсөгчдийн өсөн дэвжих хүсэл эрмэлзэл, ажлын ачаалал даах, мэргэжлийн ёсзүй, хүнтэй харьцах харилцааны чадвар, өрөмдлөгийн шинэ техник, технологийн мэдлэг, чадвар, механикийн мэдлэг зэрэг чадваруудыг эзэмшүүлэх, хөгжүүлэхэд анхаарах зэргийг тусгасан байв.

Түүнчлэн нийт төгсөгчдийн 7.4% нь (32 магистр, 6 доктор) магистр, докторын зэрэг хамгаалсан, салбарын хэмжээнд 12 хүн хайгуулын өрмийн мэргэшсэн инженер, 5 хүн зөвлөх инженерийн зэрэгтэй байна. Үүнээс үзэхэд цаашдаа өрмийн инженерийн сургалтыг судалгаанд үндэслэн явуулах, эрдэс баялгийн салбар дахь өрөмдлөгийн албаны байр суурь, эрх зүйг улам тодорхой болгох, мэргэжлийн ахисан шатны (мэргэшсэн, зөвлөх инженер, магистр, докторын) сургалтыг түлхүү явуулах, манай мэргэжилтнүүд зөвхөн эх орондоо төдийгүй олон улсын хэмжээнд гарч ажиллах шаардлагатай байгаа

болно.

Дээрхээс дараах дүгнэлтүүдийг гаргаж байна. Үүнд:

1. Өрөмдлөгийн салбарт өрөмдлөгийн инженерийн эрэлт хэрэгцээ ихтэй
2. Өрөмдлөгийн компаниуд мэргэжлийн инженертэй байх
3. Газрын тосны өрөмдлөгийн чиглэлээр үндэсний компани, үндэсний мэргэжилтнүүдийг ажиллуулах нөхцөл бололцоог бүрдүүлэх
4. Өрөмдлөгийн инженерүүдийн мэргэжил дээшлүүлэх сургалтыг урт богино хугацаагаар явуулах, ахисан түвшний сургалтанд (*магистр, доктор*) хамрагдах хүмүүсийн тоог нэмэгдүүлэх
5. Өрөмдлөгийн мэргэжлийн сургалтын хөтөлбөрт мэргэжлийн ёсзүй, харилцаа, гадаад хэлний мэдлэгийг сайжруулах хичээлүүдийг нэмж оруулах
6. Өрөмдлөгийн мэргэжлээр суралцагч оюутнуудын үйлдвэрлэл дээр дадлагажих дадлагын хугацаа, дадлагын үр дүнд ажил олгогч болон сургалтын байгууллагууд анхаарах
7. Сургалтын байгууллагын дадлага хийлгэх өрмийн тоног төхөөрөмжүүдийг шинэчлэх
8. Сургалтын агуулгад өрмийн шинэ техник тоног төхөөрөмж, технологийн талаар түлхүү оруулах

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Цэвээнжав Ж. ТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбар. УБ, 1999, 25х
- [2] Цэвээнжав Ж. Манай өрөмдлөгийнхөн-I. УБ, 2004, 109х
- [3] Цэвээнжав Ж., Л.Төвхөө “Эх орондоо өрөмдлөгийн инженер бэлтгэсэн түүхэн замнал, өнөөгийн байдал, цаашдын хандлага”, “Өрөмдлөг-2016” хурлын эмхэтгэл, Улаанбаатар, 2016 он.
- [4] Хэлэлцүүлэг-2 хурлын Өрөмдлөгийн мэргэжлээр төгсөгчдийн ажил эрхлэл, ур чадварын судалгаа, ШУТИС, МУӨХ, 2018 он

ХУДГИЙН ӨРӨМДЛӨГ, ТОНОГЛОЛ (АСУУДАЛ, ШИЙДВЭРЛЭЛТ, БАТАЛГААЖУУЛАЛТ)

Б.Шихтулга

“Эрдэнэдрилинг” ХХК

Оршил

1. Манай оронд стандарт хангасан хэрэглэгчид аль болох ойр, ашиглалтын өртөг багатай, олборлоход хялбар, газар доорх усыг ашиглах асуудал чухлаар тавигдаж байна. Газар доорх усыг ашиглахын тулд инженерийн хийцтэй, ус ашиглалтын цооногуудыг олноор ашиглалтанд оруулах шаардлагатай болж байна.
2. Сүүлийн жилүүдэд усны өрөмдлөгийн компаниуд олширч, шинэ техник технологиуд өргөнөөр ашиглагдан тодорхой хэмжээний зах зээлийн өрсөлдөөн бий болж, хэрэглэгчид таатай боломж бүрдүүлж байгаа ч өрөмдөж буй цооногийн хийц зохиомжийг зохих шаардлагын дагуу хийгээгүйгээс ус ашиглалтын цооногийн чанар муудаж, ашиглалтын хугацаа эрс богиносж байна.

Оршил

Дээрх тулгамдсан асуудлыг шийдэхийн тулд гүний худаг болон усны хайгуулын өрөмдлөгийн ажилд тохирсон стандартыг гаргаж ирэн, хэрэгжүүлэх шаардлага тулгараад байна. Энэхүү стандартыг дараах зүйлсийг хамарсан байдлаар авч үзэх шаардлагатай. Үүнд:

- Өрөмдөж ашиглагдах тоног төхөөрөмж болон багажны сонголт
- Өрөмдлөгийн төрөл
- Цооногийн хийц
- Цооног цэвэрлэгээний аргачлалууд
- Усны нооц тогтоох шавхалт, туршилтын ажлууд
- Нөхөн сэргээлт ба гадаргын ажлууд

1. ЦООНОГИЙН ХИЙЦ БА ТОНОГЛОЛ

1. Цооногийн хийц, гүн, диаметрийг зөв сонгох, түүнчлэн бэхлэгээний болон шүүр яндангийн сонголт хийх, тэдгээрийг суулгах хэсгүүдийг тодорхойлох, цооногийг тоноглох, цэвэрлэх, халдваргүйжүүлэх ажлуудыг тухайн худгийг хамгийн өндөр үр ашигтай, аюулгүй ашиглахад чухал ач холбогдолтой зүйлс юм.
2. Цооногийн хийцийг зөв гаргаснаар гарч болох олон хүндрэлүүдээс урьдчилан сэргийлэх боломжтой бөгөөд шаардлагатай хэмжилт, туршилтыг хийх бүрэн боломжтой байдаг давуу талтай.
3. Сайн чанарын материалаар тоногсноор элэгдэл хоргодог бага байх бөгөөд зэврэлтээс хамгаалагдах бүрэн боломжтой болдог.

2. ШҮҮР ЯНДАНГИЙН СОНГОЛТ

Шүүрийн хийц нь тухайн цооногийн зориулалт, гүн, геологийн нөхцөл, уст үе дэх элсний хэмжээ зэргээс хамааран төрөл бүрийн хийцтэй байдаг. Тухайн цоонгогт тохирсон шүүрийг сонгохдоо дараах зүйлүүдийг авч үзэх шаардлагатай.

- 1. Шүүрний диаметр
- 2. Шүүрний материал
- 3. Усны нэвтрүүлэх чадвар буюу open area

3. ШҮҮР ЯНДАНГИЙН ДИАМЕТР

1. Шүүр яндангийн сонголтыг хийхдээ дараах хүчин зүйлүүдийг харгалзан сонголтыг хийнэ.
2. Тухайн цооногос ашиглах усны хэмжээнээс хамааран шүүр яндангийн диаметрийг сонгоно.

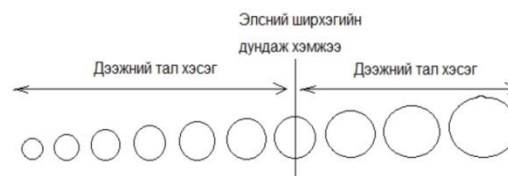
№	УНДАРГЫН ХЭМЖЭЭ	ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МИН ДИАМЕТР (ДОТОР)
1	4 Л/СЕК ХҮРТЭЛ	100MM (4 ИНЧ) ХҮРТЭЛ
2	4-10 Л/СЕК ХҮРТЭЛ	150MM (6 ИНЧ) ХҮРТЭЛ
3	10-15 Л/СЕК ХҮРТЭЛ	200MM (8 ИНЧ) ХҮРТЭЛ
4	15-25 Л/СЕК ХҮРТЭЛ	250 (10 ИНЧ) ХҮРТЭЛ
5	25-40 Л/СЕК ХҮРТЭЛ	300MM (12 ИНЧ) ХҮРТЭЛ
6	45-160 Л/СЕК ХҮРТЭЛ	600MM (24 ИНЧ) ХҮРТЭЛ

3.1 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН ДИАМЕТРИЙГ ТООЦООЛОХ

Шүүр яндангийн диаметрийг тодорхойлоход дараах ойлголтууд авч үзэх шаардлагатай.

1. Уст агуулагдаж буй элсний ширхэгийн дундаж хэмжээ

Уст үед агуулагдаж буй элсний ширхэгийн дундаж хэмжээг тухайн уст үед агуулагдаж буй нийт элсний агууламжийн 50 хувь дээрх хэмжээтэйгээр тооцож гаргана.



3.2 ТОХИРОМЖТОЙ УС НЭВТРҮҮЛЭХ ХЭСГИЙН ТАЛБАЙ

Шүүр яндангаар шүүгдэж буй уст үед агуулагдаж буй механик хольцийн хэмжээнээс хамааран тохиромжтой ус нэвтрүүлэх хэсгийн талбайг тооцоолдог.

Доор дурьдсан хүснэгтэнд цооногийг 1л/сек ундаргатай байлгахын тулд ямар нэвтрүүлэх талбай бүхий ороодсон шүүр шаардлагатайг харуулав.

Бусад төрлийн шүүрний хувьд цооногийг дээрхи ундаргатай байлгахын тулд хамгийн багадаа 0.5 м² ус нэвтрүүлэх хэсгийн талбайтай байхаар тооцно.



3.2 ТОХИРОМЖТОЙ УС НЭВТРҮҮЛЭХ ХЭСГИЙН ТАЛБАЙ

МЕХАНИК ХОЛЬЦИЙН ХЭМЖЭЭ	ТОХИРОМЖТОЙ НЭВТРҮҮЛЭХ ТАЛБАЙ
НАРИЙН ШИРХЭГТЭЙ ЭЛС (0.1-0.2MM)	1.0 M ²
ДУНДАЖ ШИРХЭГТЭЙ ЭЛС (0.2-0.5MM)	0.5 M ²
ТОМ ШИРХЭГТЭЙ ЭЛС (0.5-1.0MM)	0.2 M ²
МАШ ТОМ ШИРХЭГТЭЙ ЭЛС (1-2MM)	0.1 M ²
ЖИЖИГ ШИРХЭГТЭЙ ХАЙРГА (2-4MM)	0.05 M ²
ХАЙРГА (4-8MM)	0.03 M ²

3.3 Шаардлагатай ундаргын хэмжээг тодорхойлох

Үүнийг захиалагчийн тусгай шаардлагад харгалзан үзнэ. Жишээ нь захиалагч 7 л/сек байлгах шаардлага тавьсан гэж авч үзье.

3.4 Шаардлагатай ус нэвтрүүлэх хэсгийн талбай

Шаардлагатай ус нэвтрүүлэх хэсгийн талбайг тооцоолохдоо 1л/сек ундаргатай байх үеийн тохиромжтой хэсгийн талбайг үржүүлэх замаар тооцно. Жишээлбэл, цооногийг 7 л/сек ундаргатай байлгахын тулд $0.5 \times 7 = 3.5$ м² ус нэвтрүүлэх талбай бүхий шүүр янданг суулгах шаардлагатай.



3.5 Уст үеийн төрөл болон зузааныг тодорхойлох

Өрөмдлөгийн явцад хийсэн бүртгэлээс уст үеийн төрөл болон зузааныг тодорхойлох боломжтой.

Жишээлбэл өрмийн журналд дурьдсанаар тухайн уст үе нь артезийн төрөлд хамаарах бөгөөд 6 м зузаантай байхаар авч үзье.

3.6 Шүүр яндангийн уртыг тодорхойлох

Хэрэв уст үе нь артезийн төрөлд хамаарах бол шүүр яндангийн уртыг тухайн уст үеийн зузааны 80 хувиар тооцно.

Хэрэв уст үе нь артезийн төрөлд хамаарахгүй бол шүүр яндангийн уртыг тухайн уст үеийн зузааны 40 хувиар тооцно.

Дээр дурьдсанчлан уст үе маань артезийн төрөлд хамаарах бөгөөд 6 м зузаантай байсан тиймээс цооногт 4.8 м урттай шүүрийг суулгах шаардлагатай байна.



Шүүрний диаметрийг тодорхойлохдоо доорхи томъёог ашиглана.

$$\text{Шүүрний диаметр} = \frac{\text{Шаардлагатай ус нэвтрүүлэх хэсгийн талбай}}{3.14 \times \text{Шүүр яндангийн урт}}$$

Дээрхи авсан өгөгдлүүдийг ашиглавал,

$$\text{Шүүрний диаметр} = \frac{\text{Шаардлагатай ус нэвтрүүлэх хэсгийн талбай}}{3.14 \times \text{Шүүр яндангийн урт}} = \frac{3.5}{3.14 \times 4.8} = 0.23 \text{ м}$$

Цооногийг 7 л/сек ундаргатай байлгахын тулд 0.23 м буюу 230мм-ийн диаметртэй шүүр янданг суулгах шаардлагатай байна.



3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ

Өнөөгийн нөхцөлд дараах материалуудаар хийсэн шүүр янданг голчлон ашиглаж байна.

- Ган шүүр яндан
 - Хуванцар шүүр яндан /PVC/
 - Термопластик шүүр яндан
 - Шилээр хүчитгэсэн хуванцар шүүр яндан /Fiberglass/
- Эдгээр шүүр яндангууд нь ямар материалаар хийгдсэнээс хамааран давуу болон сул талуудтай байдаг.



3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ /ГАН ШҮҮР ЯНДАН/

Ган шүүр янданг сонгох шалтгаанууд:

- Бусад төрлийн шүүр яндангаас бат бөх чанартай
 - Илүү гүнд суулгах боломжтой
 - Тогтворгүй хөрсөнд суулгах боломжтой
 - Төрөл бүрээр шүүрлэх боломжтой /bridge slot, louvered, slotted and wire wound/
- Ган шүүр яндангийн сул талууд:
- Зэврэлт үүсэх боломжтой
 - Өртөг өндөр
 - Усны чанараас шууд хамааралтай



Доорхи хүснэгтэд усны чанар ган шүүр янданд хэрхэн нөлөөлөх боломжтойг харуулав.

№	НӨЛӨӨЛӨХ БОЛОМЖТОЙ ХИМИЙН НЭГДЛҮҮД	УСНЫ ЧАНАР	НӨЛӨӨЛӨЛ
1	РН (ХҮЧИЛЛЭГ, ШҮЛТЛЭГ ОРЧИН)	5.5-ААС БАГА	ЗЭВРЭЛТ ҮҮСНЭ
2	O ₂ (ХҮЧИЛТӨРӨГЧ)	4 МГ/Л-ЭЭС ИХ	ЗЭВРЭЛТ ҮҮСНЭ
3	CO ₂ (НҮҮРСХҮЧИЛ)	100 МГ/Л-ЭЭС ИХ	ЗЭВРЭЛТ ҮҮСНЭ
4	CO ₂ (НҮҮРСХҮЧИЛ)	50-100 МГ/Л	БАГА ЗЭРГИЙН ЗЭВРЭЛТ ҮҮСНЭ
5	CO ₂ (НҮҮРСХҮЧИЛ)	50 МГ/Л-ЭЭС БАГА	НӨЛӨӨЛӨЛ БАГАТАЙ

3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ /ГАН ШҮҮР ЯНДАН/

1. Гэвч усанд агуулагдаж буй бусад төрлийн химийн нэгдлүүдээс хамааран зэврэлт болон бусад нөлөөлөл үүсэх магадлалтай.
2. Дээр дурьдсан ган шүүр яндан нь энгийн ган материалаар хийгдсэн бөгөөд 304-316 марктай зэвэрдэггүй ган материалаар хийвэл зэврэлтийн асуудлаас ангижрах боловч өөрийн өртөг өндөр харьцангуй өндөр байдаг талтай.
3. Зэвэрдэггүй ган шүүрнүүдээс хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг нь 304 маркын шүүр яндан байдаг. Эдгээр шүүр яндангууд нь бат бөх чанар сайтай, удаан эдэлгээтэй бөгөөд ихэнхи төрлийн усанд суулгаж болох давуу талтай. Гэсэн хэдий ч хлор болон сульфидын өндөр агууламжтай усанд суулгахад тохиромжгүй байдгийг анхаарах шаардлагатай.
4. 316 маркын ган шүүр яндан нь хамгийн сайн чанартай байдаг боловч өндөр үнэтэй байдаг сул талтай.



Зэвэрдэггүй гангийн материалын агууламжийг доорхи хүснэгтэд харуулав.

Марк	NI	Cr	Carbon
304	≥8	18-20	≤0.8
316	≥10	16-18	≤0.8
316L	≥10	16-18	≤0.03



Шүүр яндангийн диаметр болон ханын зузааны хамаарал

Доорхи хүснэгтэд диаметрийн сонголтоос хамаарсан ханын зузааны хамгийн бага боломжит хэмжээг стандартад хэрхэн заасныг харуулав.

Гадны диаметр /мм/	Ханын зузаан /мм/	Гадны диаметр /мм/	Ханын зузаан /мм/
101	3.86	250	7.79
127	4.76	273	7.79
152	4.76	323	9.53
168	4.80	355	9.53
203	6.35	457	12.70
219	6.35	508	12.70



3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ /ХУВЦАНЦАР ШҮҮР ЯНДАН/

Хуванцар янданг сонгох шалтгаанууд:

- 1.Тээвэрлэхэд хялбар
- 2.Өртөг хямд
- 3.Зэврэлтээс бүрэн хамгаалагдсан
- 4.Суулгахад хялбар

Хуванцар яндангийн сул талууд:

- 1.Бат бөх чанар муутай
- 2.Тогтворгүй хөрстэй нөхцөлд суулгах боломж бага
- 3.Температурын нөлөөллөөс хамааралтай
- 4.Хязгаарлагдмал гүнд суулгах боломжтой



Хуванцар хоолойн диаметр болон даралт даах чадварыг дараах хүснэгтэд харуулав.

Нарийн хэмжээ	Гадна диаметр		PN4.5		PN6		PN8		PN12		PN16	
	Мин	Макс	Хананы зузаан	Дотор диаметр	Хананы зузаан	Дотор диаметр	Хананы зузаан	Дотор диаметр	Хананы зузаан	Дотор диаметр	Хананы зузаан	Дотор диаметр
	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)
15	21.2	21.5	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	17.8
20	26.6	26.9	—	—	—	—	—	—	1.6	23.7	2.2	22.4
25	33.4	33.7	—	—	—	—	1.6	30.5	1.9	29.8	2.8	28.1
32	42.1	42.4	—	—	—	—	1.9	38.5	2.4	37.5	3.5	35.4
40	48.1	48.4	—	—	1.6	45.2	2.1	44.1	2.8	42.8	3.9	40.5
50	60.2	60.5	—	—	1.8	56.8	2.6	55.2	3.4	53.7	5.0	50.5
65	75.2	75.5	—	—	2.2	71.0	3.3	68.9	4.2	67.0	6.1	63.2
80	88.7	89.1	—	—	2.6	83.7	3.8	81.3	5.0	79.0	7.2	74.6
100	114.1	114.5	2.5	109.3	3.3	107.8	4.9	104.6	6.3	101.7	9.2	96.0
125	140.0	140.4	3.1	134.1	4.0	132.2	5.9	128.4	7.7	124.9	11.3	117.7
150	160.0	160.5	3.5	153.4	4.5	151.3	6.7	146.9	8.8	142.7	12.8	134.7

3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ /ХУВАНЦАР ШҮҮР ЯНДАН/

Хуванцар хоолойн хувьд термопластик хоолойноос 1.25 дахин илүү даралт даах чадвартай байдаг. Иймээс термопластик хоолойн стандарт ханын зузааныг тодорхойлохын тулд хуванцар хоолойн ханын зузааныг 1.25-аар үржүүлж гаргах боломжтой байна. Жишээлбэл, PN12 ангиллын 150мм-ийн диаметртэй хоолойн стандарт ханын зузаан нь 8.8мм байдаг. Иймээс 150мм-ийн термопластик хоолойн стандарт ханын зузаан нь $8.8 \times 1.25 = 11\text{мм}$ байвал зохимжтой.



Хөрсний тогтвортой байдлаас хамааран хуванцар хоолойг суулгах боломжит гүнийг дараах хүснэгтээр харуулав.

№	Ангилал	Тогтворгүй /шавар/ хөрсөнд суулгах гүн /м/	Тогтвортой хөрсөнд суулгах гүн /м/
1	9	26	60
2	12	56	110
3	15	100	200
4	18	200	300

3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ /ХУВАНЦАР ШҮҮР ЯНДАН /FIBERGLASS/

Шилээр хүчигтгэсэн хуванцар шүүр яндан нь энгийн хуванцар яндантай харьцуулахад илүү гүнд суулгах боломжтойгоор ялгаатай. Түүнчлэн ган яндантай харьцуулахад зэврэлтээс хамгаалагдсан бөгөөд ашиглалтын хугацаа урттайгаараа онцлог юм.

Хүчигтгэсэн хуванцар шүүрийг дэлхийн олон улсад ашиглаж байгаа боловч өртөгт зардал өндөр, түүхий эд материалын чанар, гарал үүслийн асуудлаас хамааран бусад төрлийн шүүртэй харьцуулахад хэрэглээ багатай байдаг.



3.7 ШҮҮР ЯНДАНГИЙН МАТЕРИАЛЫН СОНГОЛТ /ТЕРМОПЛАСТИК ШҮҮР ЯНДАН/

Термопластик шүүр янданг сүүлийн жилүүдэд тусгайлан гүний худгийн ажлуудад зориулан үйлдвэрлэж эхэлсэн. Үндсэн түүхий эд болох ABS нь нягтрал багатай боловч сунамттай шинж чанар сайтай байдаг. Ердийн хуванцар хоолойтой харьцуулахад температураас хамаарал багатай давуу талтай. Термопластик янданг сонгох шалтгаанууд:

- Тээвэрлэхэд хялбар
- Суулгахад хялбар
- Зэврэлтээс бүрэн хамгаалагдсан
- Төрөл бүрийн холбогчтойгоор ашиглах боломжтой.



Шүүрийг ямар материалаар хийснээс хамааран бат бөх чанар, даралт болон дулаан тэсвэрлэх чадвар, сунамттай шинж чанарт өөрчлөлт орж байдаг.

Дугаар	Материал	Хүндийн жин	Суналтын хүч 10^4 кПа	Суналтын коэффициент 10^4 кПа	Нөлөөлөл даах чанар	Тэсвэрлэх боломжтой температур
1	ABS	1.04	31	20.0	x 6	50
2	PVC	1.40	55	28.0	x 1	40
3	Fiberglass	1.89	115	158.0	x 20	80 ₍₁₁₎
4	Энгийн ган	7.85	350	2068.0	Маш өндөр ₍₂₎	800-1000
5	Зэвэрдэггүй ган	8.0	517	2000.0	Маш өндөр ₍₂₎	800-1000

4. ШҮҮР ЯНДАНГИЙН ХИЙЦ

Шүүр яндангийн хийц нь үйлдвэрлэгчээс санал болгож буй маш олон төрөл байдаг бөгөөд тухайн цооногийн зориулалт, геологийн тогтоц, уст үе дэх элсний агууламж, материалын сонголт гэх мэт тодорхой хүчин зүйлүүдээс хамааран өөр өөр байдаг.

Шүүрний хийцийг дараах ангилалаар авч үзнэ.

- Гүүрэн хийцтэй шүүр /bridge slot/
- Дугуй нүхтэй, завсартай яндант шүүр /wire mesh/
- Налуу сөхөлттэй шүүр /louvered/
- Ороодсон шүүр /wire wound/
- Цуулбарласан шүүр /slotted/

ГҮҮРЭН ХИЙЦТЭЙ ШҮҮР /BRIDGE SLOT/



1. Зориулалтын машинаар дэлгэмэл төмөр хавтан дээр өндөр даралтаар хэвлэх замаар шүүрийг гаргадаг. Шүүрний байрлалын хувьд босоо чиглэлтэй байх бөгөөд нэг хэвлэлтээр 2 нэвтрүүлэх хэсгийг гаргаж байдгаараа онцлогтой. Үйлдвэрлэлийн явцын онцлогоос хамааран шүүр гаргах ган хоолойн хананы зузааныг хязгаарлагдмал байх бөгөөд ихэнхи тохиолдолд 6-7мм /0.25 инч хүртэл/ байхаар сонгох боломжтой.
2. Энэ төрлийн шүүр янданг ихэвчлэн хайрган шигжээс хийж байгаа нөхцөлд ашигладаг ба дараах давуу болон сул талуудтай.

ГҮҮРЭН ХИЙЦТЭЙ ШҮҮР /BRIDGE SLOT/

Давуу тал

- Өртөг хямд
- Ус нэвтрүүлэх чадвар өндөртэй
- Тогтворгүй хөрстэй нөхцөлд суулгах боломжтой

Сул тал

- Нэгж талбайд үзлэх шүүрний тоо олон байдаг тул даралт тэсвэрлэх чадвар багатай
- Энгийн гангаар хийгдсэн тохиолдолд зэврэлт үүсэх боломжтой

ДУГУЙ НҮХТЭЙ, ЗАВСАРТАЙ ЯНДАНТ ШҮҮР /WIRE MESH/



Дугуй нүхтэй, завсартай яндант төрлийн шүүрийг ган хоолойн дээр төрөл бүрийн хэмжээтэй нүх гаргасны дараагаар хоолойн гадаргууг металл утсаар ороох замаар үйлдвэрлэдэг.

Энэ төрлийн шүүр нь ус нэвтрүүлэх талбай ихтэй, зардал багатай давуу талтай боловч амархан эвдэрч гэмтэх, зэврэх сул талтай тул сүүлийн жилүүдэд энэхүү шүүрийг ашиглах явдал багассан байдаг.

НАЛУУ СӨХӨЛТТЭЙ ШҮҮР /LOUVERED/



1. Налуу сөхөлттэй шүүр янданг богино хэмжээний ган хоолойн гадарга дээр доошоо чиглэлтэй, хөндлөн байрласан шүүрийг цохиж гаргаад, шүүрлэсэн хоолойнуудыг хооронд нь гагнах замаар 6 метр (20ft) хүртэлх урттайгаар үйлдвэрлэдэг. Сүүлийн үеийн дэвшилтэт тоног төхөөрөмжийг ашиглан энэ төрлийн шүүр янданг 12-15 метрийн урттайгаар үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх боломжтой болсон байна.
2. Налуу сөхөлттэй шүүр янданг ихэвчлэн хайрган чигжээстэй, том диаметрээр өрөмдсөн, гүн цооногт суулгадаг. Тухайн цооногт цооногийн камерын болон загварчлалын судалгааны ажлыг хийх тохиолдолд энэ төрлийн шүүр янданг ашиглах нь хамгийн зөв сонголт байдаг байна.

НАЛУУ СӨХӨЛТТЭЙ ШҮҮР /LOUVERED/

Давуу тал

- Бат бөх удаан эдэлгээтэй
- Ус нэвтрүүлэх чадвар өндөртэй
- Тогтворгүй хөрстэй нөхцөлд суулгах боломжтой
- Цооногт насос суулгах, шавхалт туршилт, засвар үйлчилгээний ажлыг хийхэд хялбар

Сул тал

- Энгийн гангаар хийгдсэн тохиолдолд зэврэлт үүсэх боломжтой

ОРООДСОН ШҮҮР /WIRE WOUND/



Энэ төрлийн шүүр нь АНУ-ын төв бүсийн хойд хэсгийн нутгуудад анх ашиглагдаж эхэлсэн. Ерөнхий бүтцийн хувьд босоо байрлуулсан төмөр савааг торлог үүсгэх замаар тойруулан ороож, гагнасан байдалтай байдаг.

Ороодсон шүүр янданг усан дахь элсний агууламж өндөртэй цооногт суурилуулахад хамгийн тохиромжтой бөгөөд ус нэвтрүүлэх чадварын хувьд бусад шүүрнээс хаангуй их байдаг. Түүнчлэн гүехэн, ундарга багатай цооногт суурилуулахад тохиромжтой.

ОРООДСОН ШҮҮР /WIRE WOUND/

Бүтцийн хувьд ихээхэн онцлогтой энэхүү шүүр бусад төрлийн шүүртэй харьцуулахад 3 дахин хурдан зэвэрч, баг бөх чанараа алдах эрсдэлтэй байдаг тул ихэвчлэн зэвэрдэггүй ган болон хуванцар материалыг ашиглан үйлдвэрлэдэг байна. Хэрэв энгийн гангаар хийсэн бол цайржуулан зэврэлтээс урьдчилан сэргийлэх боломжтой байдаг.

Уг шүүр яндангийн шүүрний хэмжээ нь туйлын жижиг буюу 0,254 – 0,889мм (0,01- 0,035 инч) хүртэл хэмжээтэй байдаг тул хайрган чигжээс хийгээгүй тохиолдолд ч усанд агуулагдах элс болон механик хольцыг шүүх боломжтой байдаг.

ОРООДСОН ШҮҮР /WIRE WOUND/

Давуу тал

- Ус цуглуулах талбай бусад төрлийн шүүр яндангаас харьцангуй их
- Шүүх чадвар өндөртэй
- Ихэнхи тохиолдолд зэврэлтээс хамгаалагдсан байдаг

Сул тал

- Даралт даах чадвар багатай
- Хэт гүн цооногт суулгахад тохиромжгүй
- Өртөг өндөртэй

ЦУУЛБАРЛАСАН ШҮҮР /SLOTTED/



Гар болон үйлдвэрийн аргаар зүсэлт хийсэн ерөнхий хийцтэй. Монголын нөхцөлд энэ төрлийн шүүрийг ихэвчлэн ашиглаж байгаа бөгөөд энэхүү шүүр яндан нь дараах давуу болон сул талуудтай байдаг.

Давуу талууд

- Өрөмдлөгийн талбай дээр тухайн нөхцөл байдалд тохируулан бэлтгэх боломжтой
 - Зардал бага
 - Материалын өргөн сонголттой
- #### Сул талууд
- Ус цуглуулах талбай маш бага

Шүүр яндангийн материал болон хийцийн хамаарлыг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Дугаар	Материал	Bridge slot	Wire mesh	Louvered	Wire wound	Slotted
1	ABS	×	×	×	×	✓
2	PVC	×	×	×	✓	✓
3	Fiberglass	×	×	×	×	✓
4	Энгийн ган	✓	✓	✓	✓	✓
5	Зэвэрдэггүй ган	✓	✓	✓	✓	✓

ГҮЕХЭН БҮЮУ БАГА ГҮНТЭЙ ЦООНОГ (0-200 М)

ДУНДАЖ ГҮНТЭЙ ЦООНОГ (0-400 М)

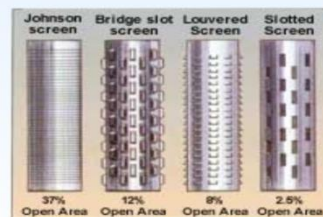
ИХ ГҮНТЭЙ ЦООНОГ (400-С ДЭЭШ М)

Жич: Хүснэгтийг ялгасан өнгө нь тухайн шүүр янданг суулгах боломжтой гүнийг ойролцоогоор харуулсан болно.

ШҮҮР ЯНДАНГИЙН ОНГОРХОЙ ХЭСГИЙН ХЭМЖЭЭГ СОНГОХ

1. Шүүр яндангийн онгорхой хэсгийн хэмжээг цооногийн уст үед агуулагдаж байгаа элсний ширхэгийн дундаж хэмжээнд тохирсон байхаар сонгож авах бөгөөд энэхүү сонголтыг хийхийн тулд элсний агууламж анализийг хийсэн байх шаардлагатай.
2. Шүүр яндангийн хийцийн төрлүүдээс хамааран онгорхой хэсгийн загвар, хэмжээ харилцан адилгүй байдаг. Үйлдвэрлэгчдийн хувьд өөрийн тогтсон стандарттай байдаг боловч тухайн нөхцөл байдлаас хамааран төрөл бүрээр үйлдвэрлэх боломжтой.

Шүүрнүүдийн ус нэвтрүүлэх хэсгийн хувь



Гар аргаар шүүрсэн хэсгийн хэргэлд байдаг



1 метр нэгж хэргэлд хэсгийн хувь - 0.26%

Шүүрлэг машинд шүүрсэн хэсгийн хэргэлд байдаг



1 метр нэгж хэргэлд хэсгийн хувь - 2.61%

Доторх тусгай 114мм-ийн хэмжээг жингийн багасгасан хэрэглэх.

ХАЙРГАНЫ СОНГОЛТ

1. Хиймэл хайрган дүүргэлт хийх хайрга нь цахиур агуулсан, сайтар мөлгөржсөн, өөртөө эрдсийн агууламж багатай, уст үе дэх хайрганы хэмжээтэй дүйцэхүйц хэмжээтэй байна. Түүнчлэн тухайн цооногийн уст үе болгоны шинж чанар, түүнд тохирсон шүүрний хийцийг нарийвчлан авч үзсэнээр хайрганы сонголт хийх шаардлагатай.
2. Сонгож авсан хайрга нь хангалттай хэмжээний нэвчилттэй байх шаардлагатай бөгөөд элс болон бусад механик хольцийг хамгийн бага хэмжээнд нэвтрүүлэхээр байх шаардлагатай.
3. Харин уулын чулуулгийг бутлан гаргаж авсан хайргыг ашиглах боломжгүй.

ХАЙРГАН ДҮҮРГЭЛТ

Шүүр янданг суулгасны дараа тохирох гүн хүртэл хайрган дүүргэлтийг хийж өгнө.

Хайрган дүүргэлт нь дараахи төрөл байна.

- Байгалийн гаралтай хайрган дүүргэлт
- Хиймэл хайрган дүүргэлт
- Тогтворжуулах хайрган дүүргэлт



1. **Байгалийн гаралтай хайрган дүүргэлт** гэдэг нь тухайн цооногийн геологийн тогтоц нь тогтвортой мөн элсний агууламж маш бага, цооног дахь байгалийн хайрга нь өөрөө шүүртүүрийн үүрэг гүйцэтгэж байгааг хэлнэ.
2. **Хиймэл хайрган дүүргэлт** гэдэг нь тухайн цооногийн геологийн тогтоц нь тогтворгүй, уст үе дэх элсний агууламж нь өндөр, цооног дахь байгалийн хайрга нь өөрөө шүүлтүүрийн үүрэг гүйцэтгэх боломжгүй үед цооногийн хана болон шүүр яндангийн засвар дүүргэлт хийх тусгайлан сонгосон хайргыг хэлнэ.
3. **Тогтворжуулах хайрган дүүргэлт** гэдэг нь цооногийг өрөмдөх явцад үүссэн уст үе дэх том цүнхээлийг уст нэвтрэх чадварыг нь бууруулахгүйгээр дүүргэлт хийхийг хэлнэ.



1. Том диаметрээр өрөмдсөн, ундарга сайтай цооногт хайрган дүүргэлтийг хийх зузаан (цооногийн хана болон шүүр яндан хоорондын зай) нь хамгийн багадаа 100мм байна гэсэн шаардлага байдаг ч тухайн цооногийн нөхцөл байдлаас хамааруулан 50-120мм-ийн зузаантайгаар хийх боломжтой.
2. Практикаас авч үзвэл хайрган дүүргэлтийг хамгийн ихдээ 100-200мм-ийн зузаантайгаар хийж байгаа. Хайрган чигжээсийг зогсолтгүйгээр хийх шаардлагатай.



БЕНТОНИТЭН ЛАЦ ХИЙХ

Хайрган дүүргэлт хийсний дараагаар дараах зорилгоор бентонитэн лацыг хийнэ.

- Усны чанараас хамааран тухайлсан уст үеүүдийг тусгаарлах
- Усны тэжээгдэл болон хөрсний усыг тусгаарлах
- Хагарал ялгах
- Эрэлийн цооног тоноглоход хосолсон шүүр суулгах үед уст үеүүдийг тусгаарлах



DEVELOPMENT ON APPLICATION OF SCREEN PIPE

Simon Cheung

Beijing Filter Trade company Limite

1.INSTRUCTION OF SCREEN PIPE

SCREEN PIPES ARE WIDELY USED
THROUGHOUT THE WORLD FOR
WATER, OIL, AND GAS WELLS.

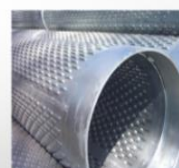
- 1.1 BRIDGE SLOT PIPE
- 1.2 PERFORATED PIPE
- 1.3 WEDGE WIRE SCREEN PIPE
- 1.4 LASER SLOTTED PIPE

1.1 BRIDGE SLOT PIPE

BRIDGE SLOTS ARE FIRSTLY PUNCHED IN A FLAT SHEET, COMPLETELY
CNC OPERATED. THE SLOT WIDTHS ARE PRECISE AND CAN CHANGE
AS PRACTICAL REQUIREMENTS. THEN THE FLAT SHEET IS
SUBSEQUENTLY ROLLED AND WELDED INTO A TUBE.

ADVANTAGES

- I. BRIDGE CONSTRUCTION ENHANCES THE MECHANICAL STRENGTH
AGAINST TWISTING, COLLAPSE AND TENSILE FORCES.
- II. VARIOUS SURFACE COATINGS ARE AVAILABLE TO EXTEND THE
OPERATIONAL LIFE OF WATERING WELLS.
- III. BRIDGE SLOT SCREEN IS QUITE AFFORDABLE COMPARED WITH
OTHER CONVENTIONAL WELL SCREENS.



BRIDGE SLOT PIPE

LONGITUDINAL WELDED



SPIRAL WELDED



1.2 PERFORATED PIPE

IT IS USUALLY USED AS A PROTECT CASING OR SUPPORTING PIPE
OF OTHER WELL SCREENS, SUCH AS PIPE-BASED WIRE WRAPPED
SCREEN. THE SIZE AND DISTRIBUTION OF PERFORATED HOSES HAS A
DIRECT IMPACT ON WELL PRODUCTIVITY.

FEATURES

- I. GENERALLY, THE BASE PIPE IS API CASING PIPE, WHICH HAS HIGH
STRENGTH AND LESS POTENTIALITY OF DEFORMATION. OTHER PIPES
COULD BE USED TO REDUCE THE COST, AS CLIENT REQUIRES.
- II. VARIOUS SIZE AND DISTRIBUTION FOR HOLES ARE AVAILABLE.



1.3 WEDGE WIRE SCREEN PIPE

- 1.3.1 ROD BASED WEDGE WIRE SCREEN PIPE
- 1.3.2 PIPE BASED WEDGE WIRE SCREEN PIPE
- 1.3.3 PRE-PACKED WEDGE WIRE SCREEN
- 1.3.4 PRECISE SLOT WEDGE WIRE SCREEN PIPE



1.3.1 ROD BASED WEDGE WIRE SCREEN PIPE

THIS TYPE OF SCREEN IS CONSTRUCTED BY WINDING COLD-ROLLED V-SHAPED WIRE AROUND A ARRAY OF LONGITUDINAL RODS. THE WIRE IS WELDED TO THE RODS AND PRODUCES A RIGID UNIT THAT HAS HIGH STRENGTH AND MINIMUM WEIGHT. WEDGE WIRE SCREEN IS ALSO WELL KNOWN AS CONTINUOUS-SLOT SCREEN, WIRE-WRAP SCREEN, JOHNSON SCREEN, V WIRE SCREEN.

ADVANTAGES

- I. THE WIRE IS DESIGNED TO BE V-SHAPED, SO AS THAT THE OPENINGS ARE NARROW AT THE OUTER FACE AND WIDE INSIDE THE TUBE, THUS THIS KIND OF SCREEN PIPE IS NON-CLOGGING.
- II. LARGE OPEN AREA CAN GO UP TO 40%.
- III. WEDGE WIRE SCREEN PIPE IS LIGHTWEIGHT AND THE SLOT IS PRECISE UNDER CNC CONTROL FROM 0.2MM TO UPPER.



1.3.2 PIPE BASED WEDGE WIRE SCREEN PIPE

PIPE-BASED WEDGE WIRE SCREEN PIPE CONSISTS OF BASE PIPE, WEDGE WIRE SCREEN JACKET, THE BASE PIPE IS PERFORATED OR SLOT CASING PIPE. PIPE-BASED SCREEN CAN BE EASILY MODIFIED TO SATISFY MOST WELL APPLICATIONS, SUCH AS STEAM, WATER, INJECTION AND WASTE DISPOSAL.

FEATURES

- I. THE WIRE IS DESIGNED TO BE V-SHAPED, SO AS THAT THE OPENINGS ARE NARROW AT THE OUTER FACE AND WIDE INSIDE THE TUBE, THUS THIS KIND OF SCREEN PIPE IS NON-CLOGGING.
- II. THE INTEGRATED STRENGTH OF PERFORATED PIPE ONLY DECREASES 2-3% COMPARED WITH THE ORIGINAL MATERIAL, SO THE PIPE BASED SCREEN PIPE HAVE ENOUGH STRENGTH TO RESIST THE PRESSURE FROM OUTER STRATA.
- III. GENERALLY, THE BASE PIPE IS MADE FROM API 5CT CASING PIPE AND TUBE, API 5L LINE PIPE OR STAINLESS STEEL PIPE.



1.3.3 PRE-PACKED WEDGE WIRE SCREEN

A PRE-PACKED SCREEN PROVIDING SAND CONTROL WHEN CONVENTIONAL GRAVEL PACKING IS NOT FEASIBLE OR ECONOMICAL. THEY ARE COMMONLY USED GAS WELLS AND GAS STORAGE AND IN CASED OR OPEN-HOLE HORIZONTAL WELLS AND ALSO AT THE TOP OF HIGH PRESSURE GRAVEL PACK COMPLETIONS.

FEATURES

- I. COMPLETE GRAVEL PACKING AROUND THE SCREEN IN HORIZONTAL WELLS.
- II. SMALLER BOREHOLE COMPARED TO GRAVEL PACKING.
- III. A VARIETY OF FILTRATION MEDIA, QUARTZ SAND, CERAMITE SAND ARE AVAILABLE.

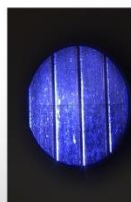


1.3.4 PRECISE SLOT WEDGE WIRE SCREEN PIPE

THE PRODUCTION METHOD OF HIGH-PRECISION SLOT SCREEN IS THE SAME AS THAT OF ORDINARY SCREEN PIPES, BUT TECHNICAL SUPPORT FOR HIGH-PRECISION DIGITAL CONTROL SYSTEMS IS REQUIRED. THE APPLICABLE FIELD REQUIRES MORE PRECISION THAN THE FLOW RATE PER UNIT TIME. AT PRESENT, OUR CLIENTS ARE ENGAGED IN WATER TREATMENT, STARCH PROCESSING, EDIBLE OIL PROCESSING, COSMETIC PROCESSING, BEVERAGE PROCESSING, AND EVEN NUCLEAR ENGINEERING.

FEATURES

- I. PRECISE SLOT SIZE. SLOT SIZE CAN BE CONTROLLED AT 0.02MM.
- II. CROSS SECTION COULD BE MADE INTO TOTALLY ROUND.



Slot detail under 40 times microscope



1.4 LASER SLOTTED PIPE

SLOT PIPE IS WIDELY USED FOR OIL FILTERS, THEY CAN FILTER OUT 99% OF THE SAND, WHICH GREATLY REDUCES THE MAINTENANCE RATE OF THE TUBE.



SLOT PIPE IS PRODUCED USING LASER CUTTING TECHNOLOGY, THE SLOT IS HIGH PRECISE, GOOD EDGE VERTICALITY, TRIMMING SMOOTH.



2. APPLICATION OF SCREEN PIPE

- 2.1 HYDROGEOLOGY, COALFIELD GEOLOGY, METALLURGICAL GEOLOGY, ENVIRONMENTAL GEOLOGY
- 2.2 URBAN WATER SUPPLY AND WATER SOURCE DEVELOPMENT
- 2.3 DEWATERING PROJECT
- 2.4 GEOTHERMAL EXPLOITATION

2.1 HYDROGEOLOGY, COALFIELD GEOLOGY, METALLURGICAL GEOLOGY, ENVIRONMENTAL GEOLOGY

- GROUNDWATER RESOURCES DEVELOPMENT AND EXPLORATION
- MONITORING ON GROUNDWATER POLLUTION PREVENTION AND CONTROL
- FINDING AND IDENTIFYING OF SOLID MINERAL RESOURCES
- GEOLOGICAL MONITORING ON URBAN ENVIRONMENTAL, MINE ENVIRONMENTAL, AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL, RESERVOIR GEOLOGICAL ENVIRONMENT, ECOLOGICAL ENVIRONMENTAL



2.2 URBAN WATER SUPPLY AND WATER SOURCE DEVELOPMENT

THE ROLE OF THE WATER SUPPLY PROJECT IS TO COLLECT NATURAL SURFACE WATER OR GROUNDWATER, AND AFTER A CERTAIN TREATMENT, WHEN THE WATER QUALITY MATCHES STANDARDS OF INDUSTRIAL PRODUCTION WATER AND DRINKING WATER FOR RESIDENTS, AND IS TRANSPORTED TO VARIOUS USERS BY ECONOMICAL AND REASONABLE TRANSMISSION AND DISTRIBUTION METHODS.



2.3 DEWATERING PROJECT

CONSTRUCTION DEWATERING IS USED ON MOST CONSTRUCTION SITES DUE TO ACCUMULATED WATER IN TRENCHES AND EXCAVATIONS OR IN PLACES WITH AN INADEQUATE SLOPE OR HIGH WATER TABLE. IN CONSTRUCTION PROJECTS, THIS WATER SHOULD BE REMOVED TO KEEP WORKING AS SCHEDULED OR TO PROVIDE A SAFE WORKPLACE. NORMALLY, BUILDERS TEND TO USE WATER PUMPS TO DEWATER THESE AREAS, BUT IF THEY ARE NOT PAYING ATTENTION TO THE PLACE WHERE WATER IS DISCHARGED, EROSION AND OTHER PROBLEMS MAY OCCUR.



2.4 GEOTHERMAL EXPLOITATION

- 2.4.1. WHAT IS GEOTHERMAL?
- 2.4.2. THE TYPE OF GEOTHERMAL
- 2.4.3. GEOTHERMAL EXPLOITATION IN WORLDWIDE
- 2.4.4. GEOTHERMAL EXPLOITATION IN CHINA
- 2.4.5. GEOTHERMAL ENERGY IN MONGOLIA



2.4.1. WHAT IS GEOTHERMAL?

GEOTHERMAL IS A SPECIAL KIND OF RESOURCE, WHICH IS A RENEWABLE HEAT STORED IN THE EARTH. IT CAN BE EXPLOITED AND BENEFITED BY HUMAN BEINGS LIKE OTHER RESOURCES, AND IT IS ALSO VERY DIFFERENT FROM OTHER RESOURCES. IN THE PROCESS OF ITS DEVELOPMENT AND UTILIZATION, IT DOES NOT DESTROY THE ECOLOGICAL ENVIRONMENT LIKE OTHER RESOURCES. ON THE CONTRARY, THE RATIONAL USE OF GEOTHERMAL RESOURCES CAN EFFECTIVELY MAINTAIN THE ECOLOGICAL ENVIRONMENT. THIS IS WHY IN RECENT YEARS COUNTRIES HAVE PAID GREAT ATTENTION TO THE DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF GEOTHERMAL RESOURCES.



2.4.2. THE TYPE OF GEOTHERMAL

GEOTHERMAL ENERGY IS THE NATURAL HEAT EXTRACTED FROM THE EARTH'S CRUST. THIS ENERGY COMES FROM THE LAVA INSIDE THE EARTH AND EXISTS IN THE FORM OF HEAT. IT IS THE ENERGY THAT CAUSES VOLCANIC ERUPTIONS AND EARTHQUAKES.

THERE ARE MANY KINDS OF GEOTHERMAL RESOURCES.

ACCORDING TO THEIR STORAGE FORMS, THEY CAN BE DIVIDED INTO FIVE CATEGORIES: STEAM TYPE, HOT WATER TYPE, GROUND PRESSURE TYPE, DRY HOT ROCK TYPE AND LAVA TYPE.

ACCORDING TO TEMPERATURE, THEY CAN BE DIVIDED INTO HIGH TEMPERATURE ($> 150^{\circ}\text{C}$) AND MEDIUM TEMPERATURE ($90^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$) AND LOW TEMPERATURE ($< 90^{\circ}\text{C}$).



2.4.3. GEOTHERMAL EXPLOITATION SITUATION IN WORLDWIDE

1. GEOTHERMAL POWER GENERATION TECHNOLOGY

IN 1904, ITALY ESTABLISHED THE WORLD'S FIRST THERMAL POWER GENERATING UNIT BY NOW, OVER 21 COUNTRIES IN THE WORLD HAD USED GEOTHERMAL POWER GENERATION, INCLUDING THE UNITED STATES, THE PHILIPPINES, ITALY, MEXICO, INDONESIA, JAPAN, AND NEW ZEALAND.

2. GROUND SOURCE HEAT PUMP TECHNOLOGY

IN 1912, GÖTTLICH OF SWITZERLAND FIRST PROPOSED THE CONCEPT OF USING SHALLOW GEOTHERMAL ENERGY AS A LOW-TEMPERATURE HEAT SOURCE FOR HEAT PUMP SYSTEMS. NOWADAYS, GROUND SOURCE HEAT PUMPS HAVE BEEN WIDELY USED IN NORTH AMERICA, EUROPE AND OTHER PLACES, AND THE TECHNOLOGY HAS ALSO MAINTAINED. THE UNITED STATES IS ACHIEVING THE GOAL OF INSTALLING 400,000 GEOTHERMAL HEAT PUMPS PER YEAR. IN THE EUROPEAN COUNTRIES SUCH AS SWITZERLAND, AUSTRIA, AND DENMARK, GEOTHERMAL HEAT PUMPS ACCOUNT FOR A LARGE PROPORTION OF DOMESTIC HEATING EQUIPMENT.

3. GEOTHERMAL HEATING TECHNOLOGY

GEOTHERMAL HEATING IS WIDELY USED IN MANY COUNTRIES AROUND THE WORLD. ISLANDS LOCATED ON THE EDGE OF THE ARCTIC CIRCLE, THE CLIMATE IS COLD. THERE ARE 300-340 DAYS OF HEATING IN THE YEAR, AND THE MAIN ENERGY SOURCE IS 48.8%.



2.4.4. GEOTHERMAL EXPLOITATION IN CHINA

CHINA IS MAINLY BASED ON MEDIUM AND LOW TEMPERATURE GEOTHERMAL RESOURCES. AT PRESENT, THE DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF GEOTHERMAL RESOURCES IN CHINA HAS BEGUN TO TAKE SHAPE. THE ANNUAL UTILIZATION OF GEOTHERMAL ENERGY IS 10 BILLION KWH, AND THE DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF GEOTHERMAL ENERGY IS INCREASING AT A RATE OF NEARLY 10% PER YEAR.

THE GEOTHERMAL POWER GENERATION REPRESENTED BY TIBET YANGBAJING,

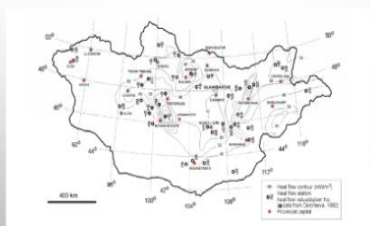
THE GEOTHERMAL HEATING REPRESENTED BY TIANJIN AND XI'AN,

THE RECLAMATION AND TOURISM REPRESENTED BY THE SOUTHEAST COAST,

AND THE DEVELOPMENT AND UTILIZATION PATTERN OF PLANTING AND BREEDING REPRESENTED BY THE NORTH CHINA PLAIN HAVE BEEN BASICALLY FORMED THROUGHOUT THE COUNTRY.



2.4.5. GEOTHERMAL ENERGY IN MONGOLIA



Although electricity power generation needs large funds and support from local government, it is not impossible in the foreseeable future.

Mongolia has a harsh winter climate, with large seasonal variation in temperature. Thermal air conditioning could be applied in hotel, cultural center, restaurant, balneology and green houses.

over 200,000 tourists visit the thermally active central and western parts of Mongolia for tourism, health SPA and recreational uses.

Industrial use, for drying cashmere and wool, sterilizing and packing milk product.

ADVANCED DRILLING TECHNOLOGIES & INSURANCE FOR YOUR BOREHOLE

Bradley Parsons

MSM Company

Advanced Drilling Technologies

- Drilling is a unique mechanical process that is designed to bring petroleum oil hydrocarbons to the surface by making a hole or bore into the earth's surface.
- Technological advancements have allowed operators to save time, reduce operational costs, and lessen their environmental impact.



- The fluid technology that is used in modern day drilling has been improved to the extent that today drilling fluid is an essential tool in the success of any drilling operation. Many people still do not view fluid as a tool to be used much like a bit or a core barrel.



- However, to a person who understands and can control the parameters of the fluid it becomes one of the most powerful drilling tools available. Often spelling out the success or failure of the entire drilling operation.



Functions of a Drilling Fluid

- **To clear cuttings from the bit face.**
- **To transport cuttings to the surface.**
- **Support the cuttings when circulation ceases.**
- **Allow cuttings to settle out at surface.**
- **Cool the bit.**



- **Lubricate the bit and rods.**
- **Stabilize the formations.**
- **Control subsurface pressure.**
- **Inhibit water sensitive formation.**



Common problems to address

- From many of given functions, too often drillers face Bore Hole stabilization issue.
- Borehole failures are an increasing concern due to an "explosion" in drilling horizontal wells in unique geological environments (e.g., Hanford site) as well as drilling "difficult" hydrocarbon reservoirs.





- Difficult reservoirs include, for example, unconsolidated or poorly consolidated sediments, shales, complex reservoir geometries, naturally fractured reservoirs, and overpressured reservoirs.



Management System
ISO 9001:2015

Management System
ISO 14001:2015

Management System
ISO 45001:2018





AMC BOS Unit

- Down the borehole, you can't always predict when or how things will go wrong. AMC's patent pending Borehole Optimisation System (AMC BOS™) anticipates fluid loss, lost circulation and unstable zones, even in the most difficult conditions – making operations smoother and more predictable.



Management System
ISO 9001:2015

Management System
ISO 14001:2015

Management System
ISO 45001:2018





- The AMC BOS™ comprises the AMC BOS UNIT™ an in-hole lubricating and casing while drilling tool, and AMC BOS FIX™ a rapid fill lubricating grout.



Management System
ISO 9001:2015

Management System
ISO 14001:2015

Management System
ISO 45001:2018





Before/After Using Bore Hole Unit:

- Challenge: Fluid Loss/Lost Circulation
- Result: Maximising Fluid Returns
- Challenge: Borehole Instability
- Result: Achieving Borehole Stability
- Challenge: High Torque, Rod Chatter or Vibration
- Result: Achieving Torque Control



Management System
ISO 9001:2015

Management System
ISO 14001:2015

Management System
ISO 45001:2018



Key Benefits



Key Results

- ✓ **Reduces cement/grouting costs** – Reduced costs such as vacuum truck, fluids, and consumables for a cementing/grouting up to 77% in Arizona, USA
- ✓ **Reduces drilling fluid costs** – Reduced average cost (per foot) for drilling fluid products up to 18% in Arizona, USA and up to 36% in Alturas, Chile
- ✓ **Reduces water consumption** – 32% reduction in water consumption (per metre drilled) in Alturas, Chile
- ✓ **Reduces rig down time** – Saved up to 4 days avoiding grouting/cementing on one borehole in Arizona, USA
- ✓ **Minimises the need for cementing/grouting, casing and/or lost circulation materials** – saves up to 48hrs lost time cementing/grouting, which generally has a success rate of 50%
- ✓ **Reduces wear and tear** – can increase the average bit life by up to 100% plus extend life of drill rods, etc.
- ✓ **Reduces rod chatter and vibration** – prevented two rod trips in one borehole to simply grease the rods in Arizona, USA
- ✓ **Reduces torque** – can reduce in-hole torque by up to 50%
- ✓ **Improves productivity** – can improve productivity by up to 20%

How Does it Work?



Key Features

- ✓ **Fast acting** – tool allows for rapid deployment
- ✓ **Precise injection system** – measure and control injections
- ✓ **Dual action** – lubricates and grouts at the same time
- ✓ **Easy to use** – no mixing required, poured in neat
- ✓ **Multi-fit** – suitable for all H/P and N sizes – can be used on core barrels of any length as well as pump-in horizontal and gravity feed wire-line systems.



Case Study 1

AMC BOST™ – Saved an abandoned hole

The Challenge

- Drilling contractor had spent 10 years battling the same sloughing and caving zones. They spent two weeks trying to advance a drill hole with traditional grouting methods on a site in Arizona, USA
- Sloughing and caving around the rotary drilled casing and lack of adequate cement seal meant the crew were unable to advance
- Receiving only 50% fluid returns, with 50% leaking off behind the casing.

The Solution

- The AMC BOS UNIT™ delivered measured amounts of AMC BOS FIX™ at precise locations from the bottom of the drill string to develop a plasticising membrane on the borehole wall.

Case Study 1

AMC BOST™ – Saved an abandoned hole



Case Study 1

AMC BOST™ – Saved an abandoned hole

Project Outcome

- Completed and benefited from a borehole that the mining company had decided to abandon
- Offered an economical and fast acting alternative to the conventional method that wasn't producing results
- Significantly reduced torque - less rod trips and extended bit life
- Secured the drill casing for improved fluid returns.

"In all my time drilling at this site, I have never witnessed a product do what the AMC BOST™ had done to improve drilling and loss circulation conditions."
Eric Castleberry – Drill Supervisor at Resolution Copper

Case Study 2

AMC BOST™ – Saved 77% in operational costs compared to traditional methods

The Challenge

- Drilling contractor in Alturas, Chile requested a Bentonite-free system
- Sections of whitetail conglomerate formation breaking free and causing constant reaming and excessive wear on bits
- Excessive clay leaching and swelling of the ground, causing the rods to stick and pinch

The Solution

- The AMC BOST™ was proposed as a preventative maintenance solution to the borehole issues being experienced on-site
- The tool created a lubricious membrane down the borehole wall from the bottom of the drill string to ensure stability.

Case Study 2

AMC BOST™ – Saved 77% in operational costs compared to traditional methods

Project Outcome

- 77% cost savings compared to the traditional cementing/grouting method
- Reduced rig utilization - 4 days over the course of drilling the borehole
- Improved site safety – reduced exposure to hazards due to unnecessary rod trips.
- Reduced torque by up to 27%
- Improved productivity and further cost savings - 50% reduction of drilling fluids used on site
- Up to 100% improvement in bit life.



Case Study 2

AMC BOST™ – Saved 77% in operational costs compared to traditional methods

Before



After



SANDVIK DE712 HEAVY-DUTY SURFACE CORE DRILL

John Oberg

Sandvik Mongolia Company

100% INTEGRITY

Sandvik has zero tolerance of corruption.

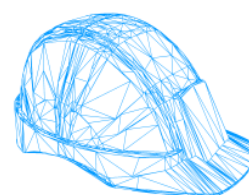
We're renowned for our full commitment to ethical business practices.



SANDVIK

SAFETY FIRST

Sandvik's objective is zero harm to our people, the environment we work in, our customers and our suppliers.



SANDVIK

SAFETY FEATURES



SUPPLIED WITH ROTATING ROD GUARD AND INTERLOCK AS STANDARD

SANDVIK

EUROPEAN UNION COMPLIANT WITH SAFETY SET AS PRIORITY

The DE712 is a CE marked core drill for surface applications.



SANDVIK

DE712

WALKAROUND



SANDVIK

EFFICIENT AND PRODUCTIVE

PEACE OF MIND



HIGHLY PRODUCTIVE AND RELIABLE DRILL RIG



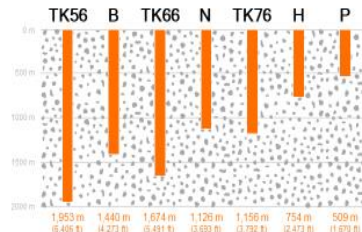
SANDVIK

SAFETY FEATURES

INCORPORATED IN THE DESIGN

RADIO CONTROLLED DRIVE	ROSE GUARDS PROTECTS OPERATOR	HYDRAULICALLY OPERATED WALKWAYS	MAST LIFTING POINTS FOR SAFER ASSEMBLY
SAFETY LOCK ON "DRILLJACK" LEVER	ROD SPRING GUARD PROTECTS OPERATORS FROM ROTATING RODS	SAFE-T-SPIN INCREASES PRODUCTIVITY AND SAFETY	FOPS PROTECTING THE OPERATOR

DEPTH CAPACITIES*



*Calculations are based on machine capacity, which in some cases may exceed the rated hole depth of the downhole tooling. Sandvik does not guarantee that these results will be achieved in all drilling conditions.

SANDVIK

WEIGHT AND DIMENSIONS OF THE RIG

OPERATING FOOTPRINT MAST AT 90°

	Metric	Imperial
Length A	6,906 mm	22.66 ft
Height B	10,578 mm	34.70 ft
Width C	4,240 mm	13.91 ft

Weights and dimensions are subject to change depending on selected options and rig specification. Dimension B measures to the underside of the crawler tracks.



SANDVIK

WEIGHT AND DIMENSIONS OF THE RIG

SHIPPING DIMENSIONS

	Metric	Imperial
40 ft High cube closed container (door opening)	Width 2,336.8 mm	7 ft 8 in
	Height 2,565.4 mm	8 ft 5 in

When shipping in container the mast is removed.

TRANSPORT DIMENSIONS MAST INSTALLED

	Metric	Imperial
Length D	10,653 mm	34.95 ft
Height E	3,302 mm	10.83 ft
Width	2,300 mm	7.55 ft
Weight rig	11,140 kg	28,970 lb

Weights and dimensions are subject to change depending on selected options and rig specification. Dimension D measures to the underside of the crawler tracks.



SANDVIK

FEATURES

RADIO CONTROLLED REMOVES OPERATOR FROM RIG

Improved safety in case of the event of rig roll-over

Electronic throttle control

Motion alarm sounds when rig is tramming

Increased visibility over on-board drivers cabin



SANDVIK

DRILL UNIT

POWERFUL ROTATION UNIT

P SIZE ROTATION UNIT WITH CHUCK DRIVE AND TIP DRIVE OPTIONS

P, H, N AND B SIZE JAWS AVAILABLE

HIGH AND LOW GEARS WITH ADJUSTABLE SPEED UP TO 1500 RPM

RELIABLE TRAVERSE

DIRECT FEED SYSTEM WITH NO ROSES OR CHAIRS

ROSE BURST PROTECTION ON TRAVERSE SYSTEM

ROTATION UNIT SIDE BACK FEATURE

ROBUST DRILL MAST

ROD PULL CAPACITY OF CORE TUBES AND DRILL ROSE UP TO 9 ft

MAST DUMP TO LOWER THE MAST TO THE GROUND

SUITABLE FOR ANCHOR DRILLING 90° TO 45°

LIFTING POINTS FOR SAFER MAST ASSEMBLY



SANDVIK

DRILL UNIT

PRECISE DRILL FEED SYSTEM

BALANCED HYDRAULIC CIRCUIT WITH PRECISE BIT VELOCITY ADJUSTMENT

THE OPERATOR CAN SEE THE EXACT POSITION ON THE DRILL BIT AT ALL TIMES DURING DRILLING

SMOOTH FEED RATE EVEN WHEN CUTTING THROUGH BROKEN ROCK FORMATIONS

MAIN WINCH

SUITABLE FOR TYPING 5K METRE RODS

TRAVEL LIMITER INCLUDED AS STANDARD



SANDVIK

DRILL UNIT

WIRELINE WINCH

CABLE CAPACITY OF 100 IN x 5 MM

WIRELINE SPOOLER INCLUDED

AUTOMATIC PARK ROSE IN NEUTRAL POSITION

STANDARD ROD HOLDER / ROD CLAMP

GRIPPING RANGE 8, N, H, P AND B

ROD HOLDER IS HYDRAULICALLY OPERATED AND SELF ENERGISING

JAWS CAN EASILY BE REMOVED

HIGHLY EFFICIENT HYDRAULICS

FULL HYDRAULIC CONTROL FOR DRILLING FUNCTIONS

HIGH CAPACITY SYSTEM INSTALLED ON A COMPACT RIG

LOW MAINTENANCE SYSTEM WITH LARGE RESERVOIR



SANDVIK

POWER UNIT & FLUSH PUMP

DIESELENGINE WATER PUMP

CUMMINS K14C6 6 CYLINDER
142 KW (192 HP) @ 2000 RPM

STAGE 3 / 4 / 5 FINAL (OR 2) ENGINE OPTIONS

HIGH PRESSURE PISTON PUMP FOR CORE DRILLING UP TO P SIZE

HYDRAULIC DRIVE

FINE SPEED FOR DRILLING AND COARSE SPEED FOR TUBE PUMPING



SANDVIK

CONTROL PANEL

CONTROL PANEL

CENTRAL CONTROL PANEL

SAFETY LOCK ON DRILL / JACK LEVER

ALARM DURING JACKED OPERATION

SAFE TO OPERATE AND EASY TO LEARN

LEFT-TO-UNLOCK HORN LEVERS

GUARD FOR 8 SPOOL VALVE LEVERS



SANDVIK

STANDARD COMPONENTS

DA510 SAFE-T-SPIN WALKWAYS AND HANDRAILS

SAFE-T-SPIN HANDS & BREAKS ROD JOINTS

HYDRAULICALLY OPERATED WALKWAYS PROVIDE SAFE ACCESS

INCREASES PRODUCTIVITY AND SAFETY DURING TIE-IN OPERATIONS

SAFETY HANDRAILS INCLUDED AS STANDARD



SANDVIK

CRAWLER TRACK

CRAWLER TRACK CONFIGURATION

SUB-STRUCTURE HAS A TIE-IN POINT

TRIPLE DRIVE TRACK SUPPLY

MAXIMUM SPEED OF 2.0 KM/H (1.24 MPH)

GROUND PRESSURE: 0.075 N/MM²

REMOTE CONTROLLED OPERATION



SANDVIK

OPTIONS AVAILABLE

DE712 JAW KIT

THIS IS AN H AND P BOX JAW KIT SPECIFICALLY DESIGNED FOR THE DE712

THE KIT INCLUDES CHUCK JAWS AND GUIDES, ROD HOLDER JAWS

THIS KIT IS REQUIRED TO OPERATE THE DRILL. IT IS HIGHLY RECOMMENDED TO PURCHASE THIS OPTION WITH A NEW SANDVIK DE712

HIGH ALT BOOST (RECOMMENDED 2000M+)

FOR CUSTOMERS THAT HAVE A REQUIREMENT TO OPERATE THE SANDVIK DE712 AT ALTITUDES EXCEEDING 2000 METERS ABOVE SEA LEVEL.

SANDVIK

OPTIONS AVAILABLE

OVERSEAS EXPORT PACKING

THIS OPTION MUST BE SELECTED IF OVERSEAS SHIPPING IS REQUIRED BY THE CUSTOMER

OVERSEAS EXPORT PACKING INCLUDES

PROTECTIVE SPRAY ON SELECTED ROD COMPONENTS

REMOVAL OF THE RASTIN TWO SECTIONS AND FITTING TO PACKING STANDS

PACKING OF ACCESSORIES (WAST AND OTHER ROD COMPONENTS) IN EXPORT CERTIFIED CRATES

LOADING OF THE BIG BASE WAST AND ACCESSORIES INTO A 40 FOOT HIGH CUBE CLOSED CONTAINER

PREPARATION AND SUPPLY OF EXPORT DOCUMENTATION

SANDVIK

TOOLS AND CONSUMABLES

SANDVIK HAVE A FULL RANGE OF TOOLS AND CONSUMABLES TO SUPPORT EXPLORATION RIGS - FOR START UP AND CONTINUED OPERATION. SANDVIK CAN OFFER COMPETITIVE TOOLING PACKAGES WITH THE SALE OF DRILL RIGS.

UNDERGROUND CORE BARREL SYSTEMS	SURFACE CORE BARREL SYSTEMS	CORE BARREL AND INNER TUBE CONSUMABLES FULL RANGE AVAILABLE	DRILL BITS, REAMERS, ROD BITS, CHISEL POINTS ETC. FULL RANGE AVAILABLE	DIAMOND RODS AND CASING - ALL SIZES AVAILABLE	AUTOMATIC CORE OUTTRIO SAWS	GEOLOGICAL CONSUMABLES
WEDGING TOOLS	CASING CUTTERS	WATER BIRNILLS AND HOISTING PLUGS	FULL RANGE OF ADAPTOR BITS AVAILABLE	RE CHAMBERS AND RO RODS	DUST SUPPRESSION AND SAMPLING SYSTEMS	

AFTERMARKET

SANDVIK HAS EXCELLENT AFTERMARKET SERVICE AND SUPPORT, WITH A GLOBAL FOOTPRINT IN 130 COUNTRIES AROUND THE WORLD.

ALL SPARE PARTS ARE AVAILABLE THROUGH SANDVIK GLOBAL WAREHOUSES

SPARE PARTS PACKAGES CAN BE SUPPLIED WITH NEW RIGS

SANDVIK CAN TAILOR SERVICE PACKAGES TO SUIT YOUR REQUIREMENTS



V. МЭДЭЭ, МЭДЭЭЛЭЛ

ГЕОЛОГИЧИД, ӨРӨМДӨГЧДӨӨС БААТРУУД ШИНЭЭР ТӨРӨВ

Эх орны эрдэс баялаг, эрчим хүч, барилга зам гээд л хаяагүй өргөн хэрэглээтэй манай **өрөмдлөг, өрөмдөгчдийн** үйл ажиллагаа, үйлс бүтээл бол хүнд хүчир, хариуцлага ихтэй, нарийн нийлмэл технологитой, өндөр түвшний менежменттэй, өргөн олонд хэрэгтэй, алдар хүндтэй ажил мэргэжил байдаг билээ.



Монгол улсад манай өрмийнхнөөс олон хүн хөдөлмөр бүтээлээрээ шалгарч Хөдөлмөрийн баатар, Гавьяат ажилтан, Төрийн соёрхолт цол хүндлэлийг хүртсэн байлаг бөгөөд тэдний отгон нь энэ онд Монгол улсын **Хөдөлмөрийн баатар** хэмээх эрхэм хүндтэй алдар цолыг хүртсэн Эрдэнэтийн уулын үйлдвэрийн тэсэлгээний өрмийн мастер н.Батбаяр болоод байна. Тэрээр эх орны эдийн засагт онцгой ач холбогдолтой, эрдэс баялгийн зууны манлай, энэ жил 40 жилийн ойгоо тэмдэглэж байгаа Эрдэнэтийн уулын үйлдвэрт олон жил үр бүтээлтэй ажиллаж, өрөмдлөгийн бүтээлийг нэмэгдүүлэх, шилдэг технологи, шинэ хандлага, арга барилыг нэвтрүүлэх талаар онцгой гавъяа байгуулсны учир энэхүү эрхэм хүндтэй цол, алдрыг хүртсэн байна.

КАНАДЫН ТЭМДЭГЛЭЛ (УУЛ, УС, МОДНЫ ОРНООР АЯЛСАН)...

2018-3-2.

Хорвоо ертөнц уужим
Хийх ажил их байна...

Улиран одсон жил эх орноо нар зөв нэг бүтэн тойрч
Улсынхаа эрдэс баялгийн салбар, хүн зонтой танилцсан
Энэ жилээс арай алсалж, эх дэлхийнхээ нөгөө талд нэг гарья дээ,

Нөгөөдөр Канад явлаа, тэндээс эхэлнэ ээ...

Эрхэм олон минь болгоон соёрхоорой
Эргэж ирээд сониноо хуваалцана аа...

Ингэж хэлж бичээд л миний бие эх орноосоо эмэгтэйчүүдийн баяр дөхсөн 2018-3-4-ний өдөр алсын аянд мордсон юм.

2019-3-4.

Шөнө оройхон гарав

Солонгос нутагт ирэв

Наран ургах зүгт хөдлөв

Намуун сайхан өдөр эхлэв...

БНСУ-ын Кореан Айр компанийн Боинг-747 онгоцоор Улаанбаатараас 3 цаг орчим нисээд Инчонд буув. Манай улсад малын шүлхий өвчин гарсан гээд хүмүүсийн тээшийг маш нарийвчлан, бараг нэгжин шалгаж, хүнсний л холбогдолтой бол мах, хиам, ааруул хурууд, цай борц гээд юу ч байсан нэвтрүүлэхгүй байв. Бид дамжин өнгөрч яваагаа хэлсэн ч тээшийг маань задлаж чемоданыг маань бас л онгойлгуулав.

Хонож өнжих байсан тул онгоцны буудалд ойрыг бодож Бест Премьер Вестерен (*Premier best Western*) буудалд нэг хонох.

2018-3-5

Сеул-Инчоны гүүрнээс
Солонгосын хөгжил эхэлнэ
Сайн санааны үүднээс
Сайхан үйлс эхэлнэ.

Ингэж л надад санагдав, манайхан энэ хэрүүл маргаан, атаа тэмцлээ зогсоож, Дөнгөтийн Цоодолын Хулангийн “Зүлгэн дээр гэрээ бариад зүгээр л нэг байх юмсан...” хэлж, бичсэнчлэн зүгээр л мөр мөрөөрөө хөдөлмөрлөмөөр, ажилламаар, сурмаар, судламаар, баялгийг бүтээмээр, түүгээрээ хэнээс ч хамааралгүй амьдрамаар л санагддаг юм даа...

2018-3-6.

Энэ өдөр дэлхийн нөгөө хажуу, Америк тивийн хойт хэсгийн Канад улсад ирэв.

Канадын Ванкуйверт буув
Уул, ус, модны орон байна... ингэж л надад санагдав.

2018-3-7.

Энэ орой эх орон маань, эхнэр хүүхдүүд маань, ажлынхан, анд найз нар, нутаг орныхон, ер нь хэн эс байхав, бүгд бодогдож, эмэгтэйчүүддээ зориулж алсын энэ орноос ингэж бичив.

Эх дэлхийн нөгөө талаас
Эх сайхан орноо дурсан санаж
Энхрий бүсгүйчүүд та бүхэндээ
Эмэгтэйчүүдийн баярын мэндийг дэвшүүлье.
Сайхан баярлаарай, сайн үйлс дэлгэрэх болтугай...

2018-3-8

Номхон далайн хойт хөвөөнд
Норж нэвтэрмээр бороо орж байна
Ноднин хавар Астана орсныг бодвол
Нозоорч ядрах нь гайгүй байна, агаарын цэнхэр зам өршөөг...

Канадын Альберта мужид аялж, Альбертагийн Их сургууль (*UoA-University of Alberta*)-д очиж, зонхилон газрын тосны сургалт-судалгааны чиглэлээр ажилласан тухай **Канадын тэмдэглэл-1**-ийг 2018-5-23-нд болсон **Газрын тос-2018**(*Oil & Gas-2018*) сэдэвт олон улсын эрдэм шинжилгээ, онол-практикийн хурал дээр танилцуулж, энэ хурлын номонд 336-339х) нийтлүүлсэн ба Канадын Бритиш Колумба мужид аялж, дэлхийд нэртэй Бритиш Колумбын их сургууль (*UBC-University of British Columbia*), түүний бүрэлдэхүүний Уул уурхайн сургууль (*Mining School of UBC*) дээр геологи-хайгуул, уул уурхай, өрөмдлөгийн сургалт-судалгааны чиглэлээр ажилласан тухай энэхүү **Канадын тэмдэглэл-2**-ийг 2018-12-19-нд зохиогдож байгаа **Өрөмдлөг-2018**(*Drilling-2018*) сэдэвт эрдэм шинжилгээ, онол-практикийн хурал дээр танилцуулж, энэ хурлын номонд (...-...х) нийтлүүлж байна.

2018-3-10-ны хагас сайн өдөр Эдмонтоноос Ванкуйверт буцаж ирээд амралтын өдрүүдээр Канад плац, Вистлерт аялав.



Канад улсын гадаад гарц
болсон Канад плац-д



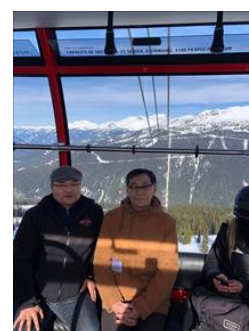
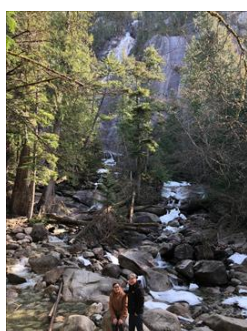
Ванкуйверын
томоохон боомтын
эрэгт



2014 онд
Ванкуйверийн өвлийн
олим болсон
Вистлерт



Хожуу ч гэсэн
олимпын тавцан дээр
гарав, бүр алт, мөнгө
шүү...



2018-3-(11-13). Бритиш Колумбын их сургууль (University of British Columbia-UBC)



Дэлхийд зэрэглэлээрээ дээгүүрт ордог, монголын ШУТИС-ийн харилцаат Бритиш Колумбын (Канад) их сургууль дээр...



Энэ аялал, үйл ажиллагааг маань ивээн тэтгэж, гүн туслалцаа үзүүлсэн Монгол улсын Өрмийн холбооны гишүүн байгууллага болох БриллиантBrilliant) ХХК-ны Ерөнхий захирал, ШУТИС-ийн ГУУС-ын магистрант Ж.Гэрэлтдарханы хамт Бритиш Колумбын их сургууль дээр...



Бритиш Колумбын их сургуулийн их сургуулийн Эдийн засаг-бизнесийн сургуулийн төв байрны өмнө...



Бритиш Колумбын их сургууль Номхон далайн эргийн үзэсгэлэнт хойгт байрлана

Номхон далайн эрэгт байрлаж, Канад улсын агаарын болон усан замын гол боомт болж байдаг Бритиш Колумба мужийн Ванкуйвер хот, энд байдаг Бритиш Колумбын их сургууль дэлхийд алдартай, одоогоор энд монголоос 20 гаруй оюутан суралцдаг, энэ сургууль Монгол улсын БСШУСЯ болон ШУТИС-тай хамтын ажиллагааны гэрээтэй ажилладаг.



Сургуулийн танилцуулга, бэлэг гардуулалт...



Манайхан шиг л зургийн цомог гаргадаг юм байна...



Профессор Верн өөрөө энэ сургуулийг дүүргэсэн юм байна...

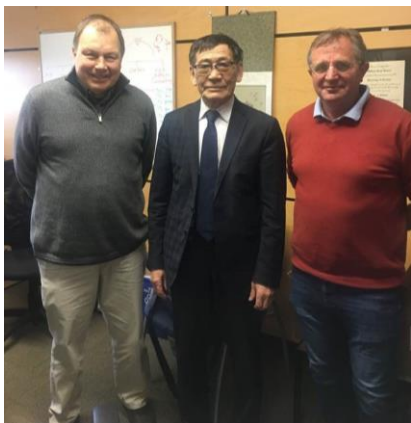


За дээ, энэ чинь харин бидний гадарладаг зүйл байна даа...

Бритиш Колумбын их сургуулийн сургалт-судалгааны лабораториудтай танилцав



Ашигт малтмалын баяжуулалтын лабораторит



With professors from School of Mining Engineering of University of Brutish Colombia, Vancouver city of Canada...from left: W.Scott Dunbar-Professor & Head (UBC, Canada), Tseveenjav Jamba-Professor (MUST, Mongolia), Bern Klein-Professor(UBC, Canada).

Биднийг Канадад ажиллах үеэр энэ улсын Торонто хотноо Олон улсын уул уурхайн салбарын хайгуул, олборлогчдын чуулга уулзалт энэ сарын 4-7-ны өдрүүдэд болж Канадын хайгуулч, олборлогчдын холбоо(PDAC-Prospectors and Developers Association of Canada)-ноос жил бүр зохион байгуулдаг энэ удаагийн чуулга уулзалтад Монгол Улсыг төлөөлж Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн сайд Д.Сумъяабазар, УИХ дахь хариуцлагатай уул уурхайг дэмжих лобби бүлгийн ахлагч, УИХ-ын гишүүн А.Ундраа тэргүүтэй төлөөлөгчид оролцов.

Чуулга уулзалтын үеэр зохион байгуулдаг “Mongolia @PDAC 2018” буюу “Монголд хөрөнгө оруулагчдын форум”-д оролцогчдын тоо энэ жил 200 давав. Манай улсыг сонирхох хөрөнгө оруулагчдын тоо ийнхүү нэмэгдэж байгаа нь Монголд хөрөнгө оруулах итгэл сэргэж байгааг харуулж байна хэмээн мэргэжилтнүүд дүгнэж байв. Монгол Улс эрдэс баялгийн хайгуулд хөрөнгө оруулагчид амжилтад хүрэх өргөн боломжтой улс хэвээр байгааг форумын үеэр танилцууллаа. Арга хэмжээний үеэр сайд Д.Сумъяабазар Монголын ард түмэн байгалийн баялгийн үр ашгийг хүртэн тогтвортой хөгжилд хүрэхийг зорьж байна. Энэ зорилтоо хангахад бидэнд хөрөнгө оруулагчидтай тогтоосон урт хугацааны харилцан ашигтай, хамтын ажиллагаа чухал байгааг онцоллоо. Тэрээр “Монгол Улсын Засгийн газар уул уурхайн томоохон ордуудыг эзэмшдэг. Эдгээр ордуудыг эдийн засгийн эргэлтэд оруулах, олон улсын зах зээлээс хөрөнгө оруулалт татах, баялгийн сангийн орчин үеийн үр өгөөжтэй менежментийг явуулахаар чармайн ажиллаж байна” гэв. УУХҮ-ийн сайд Д.Сумъяабазар Канад улс дахь ажлын айлчлалын хүрээнд Канад улсын Олон улсын худалдааны сайдын Парламентын нарийн бичгийн дарга Памела Гоулдсмит Жонестой хоёр талт уулзалт хийв. Памела Гоулдсмит Жонес Монгол, Канад хоёр улсын хооронд дипломат харилцаа тогтоосны 45 жилийн ой тохиож буйг онцлоод, цаашдын харилцааг улам гүнзгийрүүлэн чиглэлд анхаарч ажиллахаа мэдэгдсэн байна.

Энэ чуулга уулзалтанд энэ жил 125 орны 25606 төлөөлөгч оролцов.



Канадын Торонтогийн PDAC-2018
уулзалтынхан...

Хойт Америк тивийн холын Канад оронд аялж, ажиллах, тэр дутмаа насан турш зорьсон, хэрэгжүүлсэн мэргэжилтэй, төлөвшилтэй хүнийг бэлтгэх ариун үйлсийнхээ, ажил мэргэжлийнхээ, хүсэл сонирхлынхоо төлөө, гэхдээ хувийнхаа зардлаар хийсэн энэ аялал, үйл ажиллагаа нь амаргүй боловч асар их ач холбогдолтой болов.

Манай оронд дэлхий нийтийн жишгээр ажиллаж амьдрах, түүний дотор боловсрол мэргэжилтэй, тэр нь хэрэглээтэй, өгөөжтэй байх явдал, мөн түүнчлэн шинжлэх ухааны суурь судалгааг гэхээсээ технологийн судалгааг хөгжүүлэх, хүнийг, боловсрол, мэргэжлийг үнэлэх асуудал хөгжлийн чухал хөшүүрэг юм.

Канад орон, түүний их дээд сургуулиудын сургалт-судалгааны ажлын гол онцлог нь хэрэгцээнд үндэслэсэн, төлбөртэй, ашигтай бас өгөөжтэй байх зарчимд үндэслэсэнд оршиж байна.

Монгол улсын, ер нь хөгжиж байгаа орнуудын хувьд өндөр хөгжилтэй орнуудын аливаа хөгжил, үйл ажиллагааг даган дуурайх гэхээсээ туршлагыг нь бүтээлчээр хэрэгжүүлэх, хоцрохын давуу талыг ашиглах, үр ашигтайгаар хамтран ажиллах нь чухал. Тодорхойлж томъёолбол, улсын, нийтийн, хувийн санхүүжилтийн аль ч хэлбэрээс үл хамааран гадаадын өндөр хөгжилтэй орнуудад зөвхөн ахисан шатны сургалт, дадлагажуулалт, нэн ялангуяа, суралцагсадыг зорилго, чиглэлтэй судалгаанд суурлисан сургалтанд хамруулж байх, харилцан ашигтай хамтарсан судалгааг явуулж байх нь чухал болохыг газар дээр нь явж ажилласны хувьд дурьдах байна.

Уул, ус, модны нутаг **Канад**

Уужим тэнүүн, **сайхан** улс орон

Уугуул иргэд нь **мэдэгдэхгүй** болтлоо

Улс орноо **хөгжүүлж**, хүн зоноо **төлөвшүүлсэн**

Хойт Америк тивийн **өндөр хөгжилтэй** нэгэн орон

Хоёргүй сэтгэлээр **ардчилал, зах зээлд** шилжсэн

Хатуу боловч **эрэлт-нийлүүлэлтийнүнэн зөв тогтолцоотой**

Хуулиа дээдэлсэн, төрөө хүндэтгэсэн, түмнээ дээдэлсэн улс гүрэн, соён гэгээрсэн, хөдөлмөрлөн төлөвшсөн, баялгийг бүтээсэн хангалуун амьдралт ард түмэн...

Профессор **Ж.Цэвээнжав.**

2018 оны 3-р сарын 4-17. Улаанбаатар-Инчон-Ванкуйвер-Эдмонтон

БЭЭЖИНГИЙН ХАВАР

Бээжингийн намар гээд л бичиж байсан байх юм, тэгвэл энэ удаа Бээжинг ийн хавар хэмээх өгүүлэл тэрлэмээр болов.

Нэгэн учир...Алс холын Хойт Америк буюу Канад оронд 2018 оны 3-р сарын 4-21-нд аялж ажиллаад ирсний дараахан газрын тосны туслан гүйцэтгэх үйл ажиллагаа эрхлэгч манай үндэсний “Дорнын их гэгээ” (захирал *Б.Маргад-эрдэнэ*) ХХК-ны урилга, ивээн тэтгэлтээр 2018 оны 3-р сарын 27-29-ны хооронд БНХАУ-ээжин хотноо зохион байгуулагдсан Олон улсын Газрын тосны Газрын тосны химийн технологи, тоног төхөөрөмжийн үзэсгэлэн (*The 18th China International Petroleum & Petrochemical Technology and Equipment Exhibition-cippe*)-д оролцов. Сүүлийн үед жил бүр уламжлал болон зохиогдох болсон энэхүү арга хэмжээнд энэ удаа дэлхийн 60 гаруй орны 200 шахам компани оролцож, Газрын тосны Өрөмдлөг, Олборлолт, Боловсруулалт, Дамжуулалт-Хангамжийн шилдэг технологи, тоног төхөөрөмжөө танилцуулав. Үзэсгэлэн уулзалтын үеэр манай үндэсний “Дорны их гэгээ” ХХК БНХАУ-ын Шандуны газрын тосны тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрээс үлдэгдэл газрын тос олборлох, цооногийн үйлчилгээ хийх зориулалттай иж бүрэн төхөөрөмж худалдан авахаар тохиролцов.

Тийм ээ!...Эх орныхоо газрын тосыг эзний ёсоор олборлож ашиглахад тоног төхөөрөмж чухал бөгөөд манай үндэсний байгууллага, мэргэжилтнүүд түрүүчээсээ ийнхүү дэлхийн түвшний технологи нэвтрүүлэх, тоног төхөөрөмжтэй болж үйл ажиллагаа явуулахаар чармайн ажиллаж байна, гагцхүү хууль эрх зүйн таатай орчин бүрдүүлэх, үндэсний байгууллага, мэргэжилтнүүдэд ажил олгох, эх орондоо, эх нутагтаа ажиллах нөхцлийг нь хуульчлах хэрэгтэй байна.

Олон улсын нислэгийн журмаар 2 цагийн өмнө нисэх буудал дээр ирж, тийгээ бүртгүүлж, ачаа тээшээ жинлүүлж, гадаад паспортаа шалгуулж, хил гааль нэвтэрсний дараа цаг хагас орчим нисээд БНХАУ-ын нийслэл Бээжингийн Капитал нэрт олон улсын нисэх онгоцны буудалд бууж мөн дээрхийн адил шалгуулж магадлуулсны дараа онгоц буудлын хүлээлгийн танхимаас гарч угтан ирсэн хүмүүстэйгээ уулзаж, урьдаас бэлтгэсэн буудалд буув.

Биднийг угтан ирэгсэд бол Шандуны газрын тосны тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрийн захирал Цай, борлуулалтын менежер Ин Шао Ли нар байв. Эгэл энгийн боловч эрх мэдэл ихтэй, үйлдвэрлэл бүтээн байгуулалтыг гардан хийдэг эдгээр хүмүүстэй ихийг ярьж алсыг төлөвлөв.

Манай хамт яваа залуучууд бол эх орны эдийн засагт чухал ач холбогдолтой газрын тосны салбарт үйл ажиллагаа идэвхтэй явуулж, бүтээн босголт хийх, шинэ техник технологи нэвтрүүлэхээр хичээн ажиллаж яваа шилдэг мэргэжилтнүүд бөгөөд энэ удаа олон улсын энэхүү үзэсгэлэн худалдаанд эх орноо төлөөлөн оролцож, өөрсдийн өмнөөс сонгосон тоног төхөөрөмжөө худалдан авахаар ирсэн хүмүүс билээ.



Шандуны газрын тосны тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрийн захирлын албан өрөөнд...



Бидний буусан
Бээжингийн нилээд
эртний буудал



Бээжингийн үдэш



Бээжингийн халуун тогооны шөл...

Бээжингийн хэд хэдэн их танхим олон улсын үзэсгэлэнгийн төвд зохиогдсон энэхүү арга хэмжээний үеэр газрын тосны олон ч байгууллага, хүмүүстэй танилцаж ярилцав. Энд их сургуулийн эрдэмтэн багш нар оюутнуудаас эхлээд эрчимтэй хөгжиж байгаа бизнесийн компаний төлөөллүүд, ажилтнууд, мэргэжлийн салбарынхан зэрэг маш олон хүн хуран цугларч, хэлэлцэн ярилцаж, хамтран ажиллахаар тохиролцож байв. Мэдээж, газрын тосны тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэгчид нийлүүлэгчид хамгийн анхаарлын төвд байв.



Үзэсгэлэнгийн төв
танхмын гадаа...



Үзэсгэлэнгийн
төв танхим
дотор...



Өсөхөөс сурсан үндэсний хэл гэдэг
шиг өрмийнхөнтэйгөө...



FeiLong Retop Rock
компаний ажилтан
Алиса Жангийн
хамт...



Газрын тосны
өрмийн загвар



Газрын тос олборлолтын загвар



Газрын тосны өрмийн хушуунууд

Мөхөс миний биеийг энэ арга хэмжээнд оролцох сургаар, тэгээд ч сургууль нь тусгайлан унаа гаргаж, зохион байгуулснаар Бээжин дэхь Хятадын Газрын тосны их сургууль (China University of Petroleum-CUP in Beijing)-ийн Газрын тосны тэнхмийн эрхлэгч профессор Жао болон бусад зарим багш ажилтнууд, энэ сургуульд суралцаж надаас өмнө нь лекц сонсож байсан зарим монгол оюутнууд ирж уулзаж ярилцав. Цаг зав бага, шахуу хөтөлбөртэй тул тэдний урилгыг хүлээн авч дээрхи сургууль дээр ажиллах боломж гарсангүй.



Өрмийнхөнтэйгөө..



Хамтрагчид ба ивээн тэтгэгчид



Энэтхэгийн хүүхдүүдтэй...

To Executive Director MDA, Prof. of MUST Dr. **Tseveenjav Jamba**

Glad to know you from the Beijing CIPPE. We, Feilong Retop Rock bit manufacture, is professional in tricone bit and PDC bit for nearly 30 years, covering steel tooth tricone bit, TCI bit, Matrix PDC bit and Steel body PDC bit. we know

For more informations you need , please visit our website: www.flbit.com

Hope to establish business relationship with you!

Best Regards

Alice Zhang

Beijing Feilong Intl' & Feilong Retop Rock Bit Mft

Tel: 0086-311-80756180fax : 0086-10-63407657Web: <http://www.flbit.com>

Email: alice@flbit.com

Профессор Ж.Цэвээнжав. Улаанбаатар-Бээжин-Улаанбаатар, 2018-3-(27-29)

АРШААН-САЯНЫ ТЭМДЭГЛЭЛ (АРШАНО-САЯНСКИЕ ЗАМЕТКИ)

2018-8-3.

Эх оронч долоогийн анх очсон

Эгэл бидний сурч боловсорсон

Эрхүү нутгийн зүг хөлгийн жолоо залав

Энх амгалан, амар сайн сууж байхын ерөөлийг

Эрхэм та бүхэн, түмэн олондоо ерөөн дэвшүүлэе

Ингэж бичээд бид энэ орой шөнө 22 цагт Улаанбаатараас УБУ-21-37 улсын дугаартай Бямбацэрэн гэдэг эмэгтэй жолоочтой хайбрид Алфхард машинаар ОХУ уруу хөдлөв. Бид гэдэг нь Дорнод Саянд зохиогдох олон улсын залуу геологичдын экспедицид оролцох ШУТИС-ийн ГУУС-ийн геофизикийн салбарын 3 оюутан, багш Хоролсүрэнгийн Оюунбилэг, Геологи-эрдэс баялгийн музейн эрхлэгч Ёндонгийн Мажигсүрэн, сонин тохиолдлоор сонгогдон уригдсан миний бие, манай гэр бүлийн хүн, монгол улсын хүүхэд ба ахмад настны туршлагатай их эмч, хийн дасгалын олон улсын хэмжээний дасгалжуулагч Санжавын Дашжаргал бид долоо билээ.

Анхдагчидтай тооны хувьд адилхан бас долуулаа шүү, ккк...

Шөнөжин явсаар өглөө үүрээр Сэлэнгийн Алтанбулагт ирж, хил гаалийн шалгалтанд орохоор хэсэг дугаарлан хүлээгээд бага үдэд эх орны хилийн дээс алхаж, мөхөс миний орь залуу насандаа анх хөл тавьсан хөрш зэргэлдээ агуу Орос орны нутагт орж ирэв, утасны сүлжээ өөрчлөгдөв, уул улам өндөрсөж, мод улам шигүүрэв. Галуут нуурыг өнгөрөөд замын гуанзанд цайлахад л манай өрмийнхөн худаг өрөмдөх гээд явж л байгаа юм даа...



Яван явсаар ОХУ-ын Буриад улсын нийслэл Улан-Үүд хотоор дайрч улмаар Эрхүү мужийн нутагт орж ирэв. Өмнөд Саяны өндөр уул даваагаар жолоочийнхоо гарыг амраахаар хэсэг газар машин барив.

Гэрээс гарсны дараагийн орой Эрхүү мужийн Слюданка хотод ирж Лениний гудамжны 97 тоотод нэгэн айлын буудалд хоноглов.

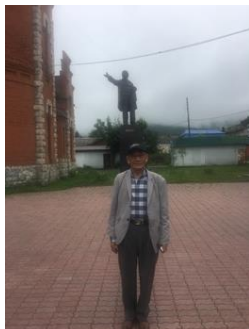
Эх оронч долоогийн анх очсон
Эгэл бидний сурч боловсорсон
Эрхүү муж, энэ Эрхүү нутагтаа
Эргэж нэг ирлээ, үнэхээр сайхан байна

Сибирийн энэ уудам нутаг, хүн зон, зан заншил
Сэтгэлд байнга дуурсагдан ямагт хадгалагддаг юм
Слюдянка гэж нэрлэгдэх урд шөнийн тухалсан хот бол
Далд уурхайн анхны дадлага хийсэн дурсгалт газар минь...

Энэ л нутагт миний анхны уурхайн танилцах дадлага тэртээ 1972 онд Перевал нэрт далд уурхайд явагдсан юм, цаг хугацаа харвасан сум мэт өнгөрч тэр цагаас хойш бараг хагас зуун жил улиран оджээ...Өглөө эртлэн босож хотын төв талбайд зургаа авч, хүн зонтой уулзаж, дэлгүүр хоршоо сонирхож, эмийн сангаар орж даралтны эм сураглав.



Слюдянка тосгоны засаг захиргааны ордны өмнө



Слюдянка тосгон, В.И.Лениний хөшөө



Дорнод Сибирийн төмөр замын анхны зүтгүүрүүдийн нэг



Оюутан ахуй цаг, орь залуу насандаа уурхайн дадлага хийж байсан Слюдянкад би хайртай

Бага үдийн алдад Эрхүүгээс Эрхүүгийн их сургууль (Эрхүүгийн УИС)-ийн Геологийн факультетийн орлогч декан Липкина Светлана Владимировна зарим оюутнуудын хамт ирж, биднийг авч автобусаар 3 цаг орчим яваад зорьсон газар Дорнод Саяны өвөрт орших рашаан ус, аялал жуулчлалын томоохон **Аршаан тосгонд** ирэв. Тосгоны нутаг дэвсгэрт орохын өмнө энэ тосгоны хаяг бүхий хүндэтгэлийн хаалга дээр Аршаан тосгоны 11 жилийн дунд сургуулийн захирал Дамдинова Дашима Гылыковна, хүмүүжлийн ажил эрхэлсэн орлогч захирал Бергутова Ирина Николаевна нар буриад-монгол заншлаар алд цэнхэр хадаг, ариун цагаан сүүний дээж барьж утгсан нь сэтгэл хөдөлгөсөн анхны сайхан уулзалт боллоо. Энэ тосгоны Батгал жуулчны баазын модон байшингуудад байрлаж, сургуулийнх нь гуанзанд хооллож, нэгэн хоногийг өнгөрөөсөн, цаашдаа ч ийм байдлаар хэд хоносон болно.

Ирсний маргааш өглөө Эрхүү хотоос ЭИС-ийн Геологийн факультетийн декан, газрын тос хийн геологийн тэнхмийн эрхлэгч доктор, профессор Примина Светлана Павловна, тосгоны захирагч Дашеев Даший Дашиевич, экспедицийн удирдагч, Эрхүүгийн УИС-ийн Геологийн факультетийн Динамик геологийн тэнхмийн эрхлэгч, доктор, профессор Рассказов Сергей Васильевич гэргий, ач охины хамт зэрэг хүмүүс ирж, бид “Дорнод Саян-2018” сэдэвт залуу геологичдын экспедицийн нээлт хийв. Экспедицийн ажиллагааг декан Примина.С.П нээж үг хэлсэн ба ОХУ, Монгол 2 улсын төрийн далбаа өргөгдөн намирч, төрийн дуу эгшиглэв.



Тунхийн дүүргийн Аршаан тосгоны захирагч Дашиев Даший Дашиевич



Эрхүүгийн ИС-ийн Геологийн декан, проф. Примина.С.П



Эрхүүгийн ИС-ийн т/э, экспедицийн хөтлөгч, проф. Рассказов.С.В



ШУТИС-ийн ГУУС Зөвлөх профессор Жамбын Цэвээнжав



Эрхүүгийн ИС-ийн Геофак-ийн орлогч декан Липкина.С.В

ОХУ-ын Буриад улсын Тунхийн дүүргийн Аршаан тосгоны захирагч үг хэлж, тосгоны оршин суугчид, эцэг эх, сургуулийн охид хөвгүүд зэрэг нийт хүмүүс, төр захиргааны байгууллагын өмнөөс энэ арга хэмжээг хариуцан зохион байгуулж байгаа Эрхүүгийн УИС, хүрэлцэн ирж оролцож байгаа Монголын ШУТИС-ийн оюутнууд, эрдэмтэд, багш нар, зочид төлөөлөгчдөд талархал илэрхийлж, баяр хүргэж, экспедицийн ажиллагаанд амжилт хүсэв.



“Дорнод Саян-2018” экспедицийн нээлтийн дараа

(зүүнээс-Дорнод Саяны тусгай хамгаалалттай газрын дарга..., проф. Рассказов.С.В, Липкина.С.В, С.Дашжаргал, проф. Ж.Цэвээнжав, Дашиев.Д.Д, проф. Примина.С.П, Х.Оюунбилэг, Ё.Мажигсүрэн, Дашима.Д.Г)



“Дорнод Саян-2018” экспедицийн багш нар

(баруунаас-проф. Рассказов.С.В, проф.Примина.С.П, проф. Цэвээнжав Жамбын, ахлах багш Х.Оюунбилэг, музейн эрхлэгч Ё.Мажигсүрэн)

Улс эх орон, сургууль багш нар, оюутан залуучууд, гэр бүлээ төлөөлж үг хэлэх бололцоог мөхөс надад хамгийн түрүүнд олгосонд гүн талархал илэрхийлэхийн зэрэгцээ Эрхүүгийн их сургууль (ИГУ)- ийн оросхэлний бэлтгэл ангийг 1969-1970 онуудад дүүргэж, 1970-1975 онуудад Эрхүүгийн Политехникийн дээд сургууль (ИПИ)-д суралцан боловсрол, мэргэжил эзэмшсэн, Орос орон, хөрш зэргэлдээ буриадын нутаг, хүн зонг өөрийн эх орон, ард түмэнтэй адилтган дотноддог, хүндэтгэдэг тухайгаа, газар дэлхийн тогтоц, геологийн судалгаа хил хязгааргүй байдаг тухай, мөхөс намайг төдийгүй гэр бүлийн хүнийг маань байгалийн өвөрмөгц түүх, үзэсгэлэнт тогтоцтой, рашаан сувилал, аялал жуулчлалын бүс, үндэсний дархан

цаазат энэ нутагт урьж, дээрхи арга хэмжээнд оролцох боломж олгосонд гүн талархал илэрхийлж, экспедицийн ажилд амжилт хүсэв.

Үгийг маань амьсгал даран анхааран сонссон оролцогчдыг анзаарсан надад Антон Павлович Чеховын хэлсэн “...хүмүүсийн агуу боломж нь уулзаж харилцдагт оршино” (“...великое достояние людей-это обещание”) гэсэн үг санаанд орж, сэтгэлд бууж, баярлан бахархаж байв.

Нээлтийн арга хэмжээнд Аршаан тосгоны дунд сургуулийн захирал Дамдиновна Дашима Гылыковна, эксдедицийн удирдагч, Эрхүүгийн УИС-ийн Геологийн факультетийн орлогч декан С.В.Липкина, профессор С.В.Расказов зэрэг хүмүүс мөн үг хэлэв.

Арга хэмжээг Аршааны сургуулийн хүмүүжил эрхэлсэн дэд захирал Бердикова Елена Николаевна маш цоглог сайхнаар хөтлөн явуулав. Дараа нь сурагчид, хүүхэд багачуудын урлагийн бэсрэг тоглолтууд явагдав.

Аршаан тосгоны захирагч Дашиев.Д.Д хүндэтгэлийн зоог барив. Эхний өдөр профессор С.В.Расказов энэ нутгийн геологийн тогтоц, алдарт Саяны уулсын болон рашаан усны гарал үүсэл, галт уул, Түнхийн хагарал, хөндийн талаар лекц уншив. Үдээс хойш Саяны нурууны Түнхийн хагарлаар урсах Хэнгэргийн голын хүрхрээ тийш геологийн анхны маршрут хийв. Оройн хоолны дараа тосгоны төвд оргилох халуун рашаанаас хүртэж, ууранд сууж амасхийснээр эхний өдөр өндөрлөв.

Удаах өдөр бид үдээс Түнхийн хөндийн унтарсан галт уултай танилцаж, чулуулгийн дээж авав. Үдээс хойш тосгоны захирагчийн урилгаар Саяны нуруунд Тагархай тосгоны нутагт байрлах зөвхөн хааяагүй явагч (*вездеход*) буюу оросын цэрэг-батлан хамгаалахын болон геологийн маршрут-аяллын зориулалттай ГАЗ-66 машин л зөвхөн хүрэх боломжтой олон гол горхи, шавар шалбаагтай битүү ой дотор буриад зоны дуганд очиж мөргөн эзэн “Чингисийн ширээ” гэгдэх онц сонирхолтой газар очиж, түүх домог ярилцаж, түргэн урсгалт Хандгайтын голын шаргианыг сонсож, буриад, монгол, орос бас заримдаа англи хэлээр ярилцан шуугилдаж нэгэн өдрийг өнгөрөөв.



Дорнод Саяны бөглүү энгэрт орших “Чингисийн ширээ” хэмээх тогтоц, хажуугаар нь Хандгайтын гол урсана



Тайгын гүнд байрлах тэр ширээ”-ний дэргэд...



Дорнод Саяны уулсаар тусгай зориулалтын хааяагүй явагчаар л зорчино (Газ-66 машины тэвшин дээр...)



Байгаль далайн хөвөөнд ханьтайгаа



Энэ л их цэнгэг сайхан нууртай Эрхүү мужид боловсролтой болж, мэргэжил эзэмшиж билээ...



Энэ нутгийн төдийгүй эх дэлхийнд алдартай Байгаль далайн хөвөөнд эрхэм шавь, эхнэр нарын хамт

Энд ажиллах аялах хугацаанд бид Дорнод Саяны өндөр уулс, Байгаль далайн эргээр маршрут хийх явцдаа нутаг орон, байгалийн өвөрмөгц тогтоц, Тунхийн хөндийн байгалийн тусгай хамгаалалттай бүс нутгаар аялав.



Тунхийн дүүргийн Аршаан тосгоны Ерөнхий боловсролын сургуулийн үүдэнд



“Дорнод Саян-2018” экспедицийн зарлал



Аршаан тосгоноос Эрхүү үрүү автобусаар аялах хуваарь



Хээрийн экспедицийн хоол



Аршаан тосгоны томоохон ресторанд



Дорнод Сибирь нутагт...



“Дорнод Саян-2018” экспедицид оролцогчид нээлтийн дараа...

Агуу сайхан, аргагүй л рашаан сувилал, амралт зугаалга, аялал жуулчлалын бүс нутаг...

Арга хэмжээний гуравдахь өдөр бид Култук суурины орчмоор Байгаль нуурын хөвөөнд ирж эрэг дагуух чулуулгийн гаршийг даган геологийн маршрут хийж, гүний чулуулгийн төрөл, хувирал өөрчлөлт, хөдөлгөөн шилжилтийн талаар хүүхэд багачууд, оюутан залуучуудад тайлбарлан ярьж, ойлгуулан эзэмшүүлэв.



проф. Расказов. С.В (ОХУ), проф. Ж.Цэвээнжав (Монгол) нар

оюутнуудтай хээрийн маршрутын ажиглалтын цэг дээр...

Нуурын хөвөөнд үдийн цай уув. Бага үд-үд дунд орчимд нар өгсөж, манан сууж, тэнгэр цэлмэж, тэртээ алсад Слюдянка тосгон цайран харагдана, Ази-Европыг, Бээжин-Улаанбаатар-Москваг холбосон Трансибирийн төмөр замаар галт тэрэг түжигнэн өнгөрнө.

Аяа..., алтан дэлхий уужим, ажил алба их, амьдрал хөгжил мөнхөд үргэлжлэнэ...Экспедицийн үйл ажиллагааны Монголыг танилцуулах хуваарийн дагуу Сурахуй-сургахуй (*Учиться-учить, Learn-teach*) сэдэвт лекцээ уншиж, сурагч багачууд, оюутан залуучууд, эрдэмтэн багш нар, оролцогчдын асуултанд хариулав.

Энэ хугацаанд галт уул, тектоник хагарал, чулуун урсгал зэрэг байгаль ертөнцийн хөгжил өөрчлөлтийн талаар олон сайхан лекц сонсож, газар дээр нь явж танилцав.

Үдээс өмнө эхнэр С.Дашжаргалын хамт Трактовын гудамжаар алхаж, ач нарт сандаал, тавчигнууд авч, Хамар даваа нэрт дэлхийд алдартай Amstel сүлжээний кафед цөцгийтэй гамбир (*блины со сметаной*) зооглож, бага үдийн кофе уув. Үдээс хойш бид жуулчны бааз дээрээ байж, экспедици, дадлагын тайлан бэлтгэж, бичиг цаасны ажил хийв.

Ийнхүү ирсэн зочин буцдаг, хэрэг явдал өндөрлөдөг жишгийн дагуу бидний “Дорнод Саян-2018” экспедици амжилттай явагдаж, хаалтын ажиллагаа хийгдэв. Хаалт дээр экспедицийн удирдагч, сургуулийн захирал, эрдэмтэн багш нар, сурагчид, оюутнууд үг хэлж, тайлангаа хамгаалж, оролцогчдод диплом, талархлын захидал гардуулж, экспедицийн үйл ажиллагааг тэргүүн нүүрэндээ нийтэлсэн Түнхийн дүүргийн “Саяны” сонин (*1932 оноос хэвлэгдэж эхэлсэн*), 2018-8-9, №30; Аршаан гэсэн бяцхан ном зэргийг бэлэглэв.

Орой бүтэн хонины мах чанаж, хүндэтгэлийн зоог барьж, нутгийн дарсаар дайлав. Хэдхэн хоногт боловч мөр зэрэгцэн аялж ажилласан бид, манай шавь нар, оюутнууд, сурагчид бие биендээ ижилдэн дасаж, нулимас унаган, салж ядан бие биенээ үдэв. Энэ дэлхий ертөнцийн гайхамшигтай нэгэн тогтоц болох Саяны өндөр шовх уулс, битүү ой тайга, Түнхийн хөндий, Аршаан тосгон баяртай, ахин уулзахын ерөөл өргөө.

Буцахдаа бид Эрхүүгийн УИС-ийн автобусаар Байгаль нуурын эргийн Култук тосгон хүргүүлээд тэндээсээ маршрутын автобусаар Слюдянка орж, тэндээс биднийг тоссон Даваачимэг (*Чимгээ*) хэмээх мөн л эмэгтэй жолоочтой хайбрид Алфхард машинаар Улан-Үд хотыг дайран дэлгүүр хоршоогоор ороод шөнө дунд 2 улсын хил дээр ирсэн боловч ОХУ-ын Хиагтын хил дээр яагаад ч юм 2-3 цаг хүлээж, үүр гэгээрүүлээд, эх орны хил дээр бас чамгүй 1-2 цаг хүлээж, хил гааль өнгөрөөгөөд анх мордсоноос хойж 9 хоногийн дараа эх орондоо ирэв бид...

2018-8-12

Хаа хол, хүний нутгаас ирэв бид

Хараагийн хөндийгөөр давхиж явна бид

Мал сүрэг нь билчсэн, хүн зон нь тайван

Манай нутаг мөн ч уужим, сайхан юм даа...

Профессор Ж.Цэвээнжав. 2018-8-(3-12)

ГАЗРЫН ТОСНЫ ГҮНИЙ ӨРӨМДЛӨГИЙН МЭДЭЭЛЭЛ

Уудам өргөн нутаг дэвсгэртэй манай оронд газрын тосны гүний өрөмдлөг үргэлжлэн явагдаж байгаа бөгөөд улиран одож байгаа энэ 2018 онд Дорнын уудам тал, Дорноговь, Өмнөговийн газрын тосны сав

газрууд, Өврийн хангай, Хонгор нутагт газрын тосны өрөмдлөг явагдав. Нөөц нь тогтоогдож, ашиглалтанд шилжсэн Дорнодын Тамсагийн 19, 21, Дорноговийн 97БХГ зэрэг талбайнуудад ордын хүрээнд олборлолтын цооногуудыг нэмж өрөмдсөн бол, Өмнийн говийн Галба-11, Өврийн хангайн Богд-4, Хонгор нутгийн Онги-5 талбайнуудад газрын тосны эрэл-хайгуулын цооногууд өрөмдөгдөв. Газрын тосны хайгуул олборлолтын үйл ажиллагааны хамгийн өндөр зардал, үнэ хөлстэй энэ ажлыг одоогоор Гэрээлэгчдийн бодлого, сонголт, захиалгаар гаднын гүйцэтгэгчид, тэр дутмаа зөвхөн дан ганц өмнөд хөрш БНХАУ-ын өрмийн компаниуд, өрөмдөгчид гүйцэтгэж, манай үндэсний байгууллага, мэргэжилтнүүд оролцох бололцоогүй байгааг төр засаг, салбарын яам, хариуцсан агентлаг анхаарч, эзэн орны хүмүүс эх орондоо ажиллах бололцоог хангах талаар хууль эрх зүйг боловсронгуй болгох хэрэгтэй байна.

Ихээхэн хямд зардлаар өрөмддөг, энэ талаасаа “*өрсөлдөх боломжгүй*” гэсэн ойлголтыг төрүүлдэг хятадын өрмийн компаниудын өртөг зардлыг хэрхэн, мэргэжлийн ямар түвшинд хянадаг, яагаад тусгаар тогтносон, бие даасан манай улсад газрын тосны өрөмдлөг, тээвэрлэлт зэрэг өртөг зардал өндөртэй, хүн хүчний оролцоо ихтэй ажлуудын төсөв зардал манай үндэсний банк, санхүүгийн байгууллагаар дамждаггүй болох, яагаад манай оронд ажиллагсад-гадаадын байгууллага хүмүүс үйл ажиллагааны орлогын албан татвар төлдөггүй зэрэг асуудлуудыг тодруулж, эдгээр асуудлуудыг зөвхөн Бүтээгдэхүүн Хуваах Гэрээ (БХГ)-ний онцлогоор тайлбарлах оролдлогоо зогсоож, үнэхээр тийм бол хууль эрх зүй, гэрээгээ өөрчилж, эх орон монгол түмний эрх ашигт ашигтай болгомоор байгаа юм, дэлхий хаана ч ийм л зарчим баримталдаг.

Жишээ нь Монголын өрөмдөгчид алс холын Латин Америкийн Перу улсад өрөмдлөг хийхээр өөрсдийн өрмийг аваад очиход тэнд үйл ажиллагаа явуулахад ажиллагсадын харьцаа эзэн оронд ашигтайгаар 80:20 байна гэсэн зарчмыг баримталж, манайх хэдийгээр техникээ оруулж, технологи-менежментээ хариуцах боловч нийт ажиллагсадын 20%-тай тэнцэх ажиллах хүчний оролцоотой, өөрөөр хэлбэл, зөвхөн удирдлага-менежмент-нарийн мэргэжлийн түвшинд хүмүүсээ ажиллуулж, мэргэжлийн болон гүйцэтгэх ажлын түвшинд тухайн орны туслан гүйцэтгэгчид, мэргэжилтнүүд, хүмүүсийг ажиллуулах зарчим баримталж байгаа нь зөв зүйтэй, шударга тогтолцоо юм. Өмнө бидний дэвшүүлэн мэдээлснээр хөрөнгө оруулсан нэртэй, оруулсан хөрөнгөнийхээ дийлэнх хэсэг үйл ажиллагааны зардал хэлбэрээр Гэрээлэгчдэд эзэн орны баялгаар нөхөн төлөгдөж байгаа нь өөрчлөх шаардлагатай асуудал юм. Ойролцоо тооцоогоор “Петрочайна-Дачин-Тамсаг-Монгол” ХХК-ны Тамсагийн газрын тосны хайгуулд оруулсан хөрөнгө оруулалт гээд байгаа 3 тэрбум ам.долларын хөрөнгө оруулалтын 2/3 буюу 2 тэрбум орчим ам. доллар нь эзэн орны ямар ч оролцоогүй, эзэн орны эдийн засаг, хүн зонд ямар ч ашиггүй, монголчуудын өчүүхэн ч оролцоогүй, зөвхөн гадаадын байгууллага, ажиллагсадын үйл ажиллагааны зардал, цалин хангамж болж ядаж хүн амын орлогын албан татваргүйгээр эргэж гараад, тэгсэн мөртлөө нэгэнт олборлолт зарлагдаж, ашиглалт явагдаж эхэлснээр эзэн орны баялгаар нөхөгдөж байгаа нь яагаад ч оновчтой бус, шударга бус, энэ нь хөрөнгө оруулагчийн гэхээсээ манай хууль эрх зүй боловсронгуй бус, хариуцсан байгууллага, хүмүүсийн анхаарч ярихаас гадна нэн даруй засаж өөрчлөх шаардлагатай асуудал юм.



Дорноговийн Цагаан Элсний ордод олборлолтын цооног өрөмдлөгийн төхөөрөмж, ажиллагааны ерөнхий байдал, 2018-9-20



Өвөрхангайн Богд-4 талбайн газрын тосны гүний өрөмдлөгийн ерөнхий байдал, 2018 он

Энэ мэтийн өрөмдлөгийг Монголчууд, манай өрөмдөгчид, үндэсний байгууллагууд хийж гүйцэтгэх бүрэн боломжтойг мэдээлэх, сонордуулах, үүний тулд гагцхүү хууль эрх зүйг боловсронгуй болгох, нээлттэй сонгон шалгаруулалт зарлах, үндэсний байгууллага, мэргэжилтний оролцооны хувийг хуульчлах шаардлагатай байна.

ТАЛ НУТГИЙН ТЭМДЭГЛЭЛ (АРБУЛАГ-29)...

Өвлийн эхэн сарын өдрүүдэд талын задгай салхи сэнгэнэсэн, уужим тэнүүн нутагт аялж ажиллах учир тохиов. Нэгэн зүйл... 2015 оноос эхэлсэн зүүн бүс нутагт, тухайлбал, зүүн бүсийн төв-Дорнод аймгийн Чойбалсан хот дахь Дорнод их сургуульд бэлтгэж эхэлсэн газрын тосны инженерийн ангийн эрхэм шавь нартаа хичээл зааж, энэ онд Хүндэт профессор цолоо мөхөс надад хүртээсэн энэ сургуулийн эрдэмтэн багш нар, хамт олонтойгоо хэд хоног хамт ажиллаад эх орны зүүн өмнөд зүгт, нэгэн цагт монгол орны төмөрлөгийн анхдагч Чоно-харайхын уурхай байсан, эдүүгээ Монгол-Хятадын хилийн Тамсагийн газрын тос экспортлогддог Бичигт боомттой Эрдэнэцагаан сумын нутаг Арбулаг хэмээх газрыг зорин Чойбалсангаас Газрын тосны 19-р талбайн үйлчилгээний Батмөнх жолоочтой Ланд-80 машинд суужалсын замд хөдлөв.

Дорнод аймгийн төвөөс зүүн урагш 180 орчим, Матад сумаас зүүн тийш 130 орчим км-т орших Петроцайна-Дачин-Тамсаг-Монгол ХХК-ны газрын тос олборлолтын 19-р талбайн үйлдвэрлэлийн баазад ирж, “үртэй хүн жаргана, үндэстэй мод цэцэглэнэ” гэдэгчлэн Эрхэм шавь, Монгол улсын төрийн эрхэм хүндтэй **Алтан гадас** одонт, энэ баазын газрын тос олборлолтын менежер Батмагнайн **Мөнхжин** болон бусад олон шавь нар, мэргэжлийнхэн дээрээ ирж дээр ирж, интернетд холбогдон энд тэндэхийн мэдээлэл авахын зэрэгцээ, сургууль багш нар, гэр орныхонтойгоо холбоо барьж, тайван амгалан амарч хонов.

Дараа өдөр нь энэ үйлдвэрлэлийн баазын тээврийн менежер, эртний танил Бямбацогт маань унаа машин гарган өгч, дээрхи үйлдвэрлэлийн баазын Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл мэнд, байгаль орчны асуудал хариуцсан менежер, Эрхэм шавь Н.Нямсүрэнгээрээ газарчлуулан зүүн өмнөт монголын хялганат талд Монгол-Хятадын торгон хил дээр орших үндэсний томоохон Макс группын “Макс-Ойл” ХХК-ны газрын тосны хайгуулын **Арбулаг-29** гэрээт талбайд ирэв. Хилийн бүсд орших энэхүү талбайд нэвтрэхдээ бид Хил хамгаалахын Ерөнхий газраас холбогдох журмын дагуу авсан зөвшөөрлөө үзүүлэн хилийн ...р засталаар дамжин нэвтэрч зорьсон газраа ирэв.

Өмнөөс минь “Макс-Ойл” ХХК болон тэдний туслан гүйцэтгэгч, өрмийн Шинжиан Жэнтун (Монгол)-ны хээрийн кемпээс угтан гарч ирсэн Эрхэм шавь, хамтран зүтгэгч, мэргэжил нэгт, эрдэмтэн доктор, Зөвлөх инженер Олзвойн **Ариун-Оргил**, эх орны геологичид, геофизикчдийн нэгэн үеийн биет төлөөллүүд болох Эрхэм шавь, “канон” хэмээх Хэнмэдэхийн **Ганбаатар**, геофизикч **Баярсайхан** нарыгаа хараад ихэд хөөрөн баясаж, бууж тухлахын өмнө шууд өрөмдөж байгаа газар уруу шууд очив. Энд газрын тосны гүний өрөмдлөгийн 2 дахь цооногийг амжилттай нэвтэрч 1620м гүнд хадан чулуунд тулаад зогссон, ихээхэн сонирхолтой бөгөөд ирээдүйтэй үр дүнд урьдчилсан байдлаар хүрсэн байна. Харваас уужим энэ хөндийгөр Монгол-Хятадын хил өнгөрч байгаа бөгөөд энэ газраас километр хүрэхгүй зайд хятадын нутагт газрын тос олборлолтын хэд хэдэн савлуурт төхөөрөмжүүд ажиллаж, олборлолт тээвэрлэлт явагдаж байгаа нь харагдах бөгөөд энэ нь уг талбайн **маргашгүй бөгөөд магадтай ирээдүйг** гэрчилж, магнай тэнийлгэх нэгэн шалтгаан болох талтай...Аль ч улс орон хил хязгаараа батлан хамгаалах нэгэн үндэс нь эзгүй ээлүүд байлгах биш, эрчимтэй эзэмшиж, хот суурин байгуулж, үйлдвэрлэл, үйл ажиллагаа явуулах хэрэгтэй гэсэн үзэл баримтлалтай, үүнийгээ бодитойгоор хэрэгжүүлдэгийн жишгээр манай улс ч гэсэн хилийн бүсийн геологийн судалгаагаар эрчимжүүлж, эзэмших нь зүйтэй юм, хууль эрх зүйгээ ийм болгох нь оновчтой.

Нүдэнд нэг л танил харагдах энэ өрөм бол 2 жилийн өмнө Увс-1 талбайд намайг 2 ч удаа очиход өрөмдлөг хийж байсан БНХАУ-ын Шинжаан-Уйгарын хязгаарын газрын тосны өрөмдлөг-үйлчилгээний Шинжиан Жэнтун (Монгол) ХХК-ны өрөм бөгөөд эдний Ерөнхий захирал Ди Жюнь, Гүйцэтгэх захирлууд өмнөх Б.Баатар болон одоогийн Доржпаламын Бүрэнбилэг, орчуулагч-зөвлөх Батжаргал нар бол миний танилууд...

Энэ л зэлүүд тал нутагт, эх орны торгон хил дээр хилийн заставт насаараа эмч хийж байгаад тэтгэврээ тогтоолгоод энд ажиллаж байгаа Энхсайхан эмч, мөн л заставын хүний гэр бүл, энэ компаний тогооч Сарантуяа, өрмийн туслах ажилчин Мөнхсүрэн, Сүхбат, Ганхуяг, жолооч ... гээд олон сайхан танилуудтай болов, ихэнх нь нутгийн залуучууд, эрдэм номын ач, ирээдүй, эрх чөлөө, ардчиллын агуу боломжийн талаар тэдэнд лекц уншив.

Эрдэс баялгийн, түүний дотор, аливаа улс үндэстний тусгаар тогтнол, эдийн засгийн аюулгүй байдал, хүн зонд стратегийн ач холбогдолтой газрын тосны салбарт хүчээ сорьж, эгэл энгийн хүмүүсийг эх орондоо ажиллах бололцоог олгож байгаа Макс-Ойл ХХК-ны удирдлага, хамт олонд гүн талархал илэрхийлж, **Газрын тос-2018 (Oil & Gas-2018)** болон **Өрөмдлөг-2017 (Drilling-2017)** сэдэвт эрдэм шинжилгээ, онол практикийн хурлын номнуудыг газар дээр нь авчран дурсгаж, удахгүй энэ оны сүүлчээр **2018-12-19-нд** болох **Өрөмдлөг-2018 (Drilling-2018)** сэдэвт **19-р**, ирэх онд **2019-5-22-нд** болох **Газрын тос-2019 (Oil & Gas-2019)** сэдэвт **25-р** хуралд тус тус морилох оролцохыг урив.

Биднийг энд ажиллах хугацаанд Сүхбаатар аймгийн Эрдэнэцагаан сумын Засаг дарга Батсайхан ажлаар ирж таараад бид танилцан уулзаж, харилцан санал бодлоо, хаягтсаа солилцов.

ШУТИС, ДИС, Дорнодын технологийн коллеж зэрэг газрын тосны мэргэжилтнүүдийг шат шатанд нь бэлтгэдэг сургуулиуд болон Монголын Газрын тосны инженерүүдийн нийгэмлэг (*МГТИН*), Монгол улсын Өрөмдлөгийн холбоо (*МУӨХ*) зэрэг газрын тос, өрөмдлөгийн чиглэлийн төрийн бус мэргэжлийн байгууллагуудын өмнөөс энэ нутгийнханд болон ирсэн компанийхандаа амжилт ерөөв.

Уяандаа хоргодсон морь шиг өрмөн дээр дахин дахин очив, өөрийн шавь нар болон өргөн түмэнд бүх мэддэгээ зааж зөвлөв, өнө ирээдүйд хэрэг болох болтугай.

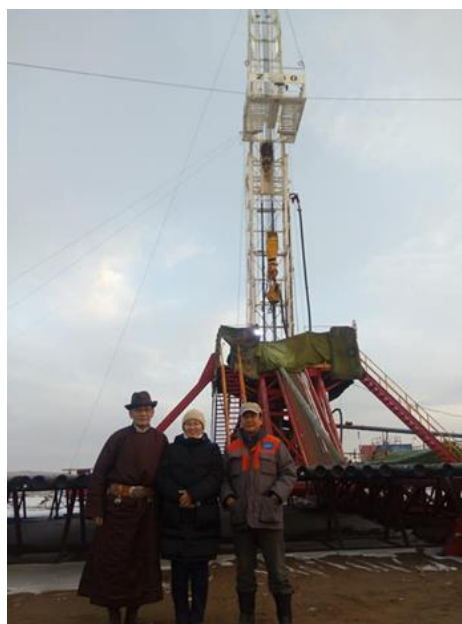
Энэ удаагийн аялал, томилолтын ажилд маань хамтран оролцсон Эрхэм шавь, хамтран зүтгэгч, эрдэмтэн судлаач, ШУТИС-ийн ахлах багш, МУӨХ-ны нарийн бичгийн дарга, доктор Д.Ундармаадаа баярлалаа. Тэрээр Улаанбаатараас аймгийн төв Баруун-Урт хотоор дайрч, хоноглон саатаж, холын хол замыг туулан Эрдэнэцагаанаар дамжин ирсэн ба түүнд санаа зовж, анхаарал хандуулахдаа би дараах инээдмийн мөрүүдийг тэрлэв.

*Дан дээлтэй гарсан юмсан, даараа болов уу, халууцаа болов уу яагаа бол
Дангаар нь Эрдэнэцагаан уруу явуулчихсан юмсан төөрөө болов уу, яагаа бол
Дандаа хамт явна гэж юу байхав дээ, биеэ даах, тоох бас томрох цаг болсон доо
Даамай сайхан эх орныхоо өнцөг булан бүрт танилтай, уулзаатай, өөд уруугүй аялж яваарай, ккк*



Монгол улсын Өрмийн эрдэмтэд, зөвлөх инженерүүд газрын тосны хайгуулын Арбулаг-29 талбайн “Макс-Ойл” ХХК-ны гүний өрөмдлөг дээр...

Баруунаас-техникийн ухааны доктор (PhD), Зөвлөх инженер О.Ариун-Оргил, техникийн ухааны доктор (PhD), Зөвлөх инженер Д.Ундармаа, профессор, техникийн ухааны доктор (PhD), Зөвлөх инженер Ж.Цэвээнжав





**Арбулаг-29 талбайн газрын тосны гүний
өрмийн цэгт**

(зүүнээс-газрын тосны инженер
Н.Нямсүрэн, профессор, Зөвлөх инженер
Ж.Цэвээнжав, доктор, Зөвлөх инженер
О.Ариун-Оргил, менежер н.Бүрэнбилэг)

2018-11-17, Сүхбаатар аймгийн
Эрдэнэцагаан сум, улсын хил дээр



Хаана ч, хэзээ ч хичээлээ заасаар л яваа минь...

Профессор Ж.Цэвээнжав, 2018-11-(15-18)

"ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИ"-ИЙН ТАНХИМЫН НЭЭЛТ

Энэ онд тохиож байгаа Монгол улсын Усны аж ахуйн түүхт 80 жил, ирэх жил болох Геологийн албаны 80, ШУТИС-ийн 60, эх орондоо Өрмийн инженерүүдийг бэлтгэж эхэлсний 40 жилийн ойг угтаж манай шавь, Монгол улсын Өрмийн Мэргэшсэн инженер Б.Шихтулга захиралтай Өрөмдлөгийн "Эрдэнэдриллинг" ХХК-ны санаачлага, зураг төсөл, санхүүжилтээр ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Өрмийн инженерийн салбарын Өрөмдлөгийн мэргэжлээр суралцагч оюутнуудын үндсэн хичээлийн танхмыг 40 гаруй сая төгрөгийн санхүүжилтээр тохижуулж өгөв. Уг танхим нь өндөр хүчин чадал бүхий ухаалаг самбар, проектор, компьютероор тоноглогдсон, оюутнуудын сурах, багш нарын хичээлээ заах, ажиллах нөхцөл, бололцоог бүрэн хангасан жишиг танхмын хэмжээнд тоноглогдсон байна. Уг танхмын нээлтэнд ШУТИС, түүний бүрэлдэхүүний ГУУС, Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны захирал, удирдлагууд, мэргэжлийн эрдэмтэн, профессор, багш ажилтнууд, оюутнууд оролцлоо. Эрдэм оюуныг дээдлэн Өрөмдлөгийн мэргэжлийн багш, оюутнуудад маань эрхэм бэлэг барьсан "Эрдэнэдриллинг" компаний хамт олон, Ерөнхий захирал Б.Шихтулга та бүхэнд гүн талархал илэрхийлж, амжилт бүтээл, сайн сайхныг ерөөе.



ЭХ ОРНЫ УСНЫ САЛБАРЫН 80 ЖИЛИЙН ОЙ

Тэртээ 1938 онд Мал аж ахуй, газар тариалангийн яамны харъяа Усны департамент байгуулагдсанаас хойш эдүүгээ 80 жилийнхээ ойг тэмдэглэж байна. Нийт нутаг дэвсгэрийн тэн хагасаас илүү нь гадаргуугийн усны байнгын эх үүсвэргүй манай орны хувьд газрын гүний ус ихээхэн ач холбогдолтой бөгөөд түүнийг авч ашиглахад манай Өрөмдөгчид, өрмийн байгууллага, мэргэжилтнүүд ихээхэн чухал үүрэг гүйцэтгэдэг билээ.

Нэгэн үе нутаг бэлчээрийг усжуулах, усалгаатай газар тариаланг хөгжүүлэх бодлогыг эрчимтэй хэрэгжүүлж, бүх аймагт Усны аж ахуйн биеэ даасан байгууллагатай (УААК), Усны аж ахуйн яам, судалгаа-зураг төслийн хүрээлэнтэй байсан бол одоо усны асуудал Байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагад харьяалагдах болсон.

Энэхүү ойн үеэр баярын хурал болж, манай улсын гүйцэтгэх засаглалын тэргүүн-Ерөнхий сайд оролцон үг хэлж, хүндэтгэлийн концерт тоглож, хүлээн авалтын арга хэмжээ болов. Усны аж ахуйн салбарын түүх, хөгжлийн талаар “Ус-хөгжлийн түлхүүрсэн өнгөрөх он жилүүд” зэрэг дурсамжийн ном бүтээлүүд нийтлэгдэж олны хүртээл болсон.



Салбарынхаа энэхүү тэгш сайхан ойн жил манай Өрөмдлөгийн Холбооны идэвхтэй гишүүн байгууллага болох “Ус-Оюу” **Ч.Ганболд** маань Монгол улсын Байгаль орчны **Гавъяат ажилтан** болж, мэргэжил нэгт биднийхээ магнайг тэнийлгэн баясгав. Эрхэм Танд улам их амжилт бүтээл, аз жаргал, эрүүл энх сайн сайхан бүхнийг ерөөе.



Усны аж ахуйтай холбогдсон миний амьдрал

Угаасаа би хөдөөний хүн, усгүй ч биш Хүнгүй, Намаг, Хульж, Булаг гээд гол устай, булаг рашаантай Баруун говьд төрж, хонь хариулж өссөн нэгэн... Миний төрсөн нутаг, Монголын сайхан орны нэг бол замын хүн саатмаар Завхан аймгийн урагшлахын заяатай Ургамал сум, бүр тодруулбал, сартуул илжгэний зааг нутаг-Хульжийн гол, Булгийн эх, Дугуй дэрс..

Хаашаа нь ч эргүүлсэн утга агуулга нь үл өөрчлөгдөх тэртээ 69 (1969) онд ерөнхий боловсролын дунд сургуулиа дүүргээд эрдэм номын алсын аянд мордсон миний бие нийт хэрэгцээнийхээ 90 гаруй хувийг газрын доорхи усаар хангадаг Монгол орондоо, тэр дутмаа, хөдөөгийн хүн зон, мал сүрэгт маш хэрэгтэй худаг ус гаргах **Өрмийн мэргэжлээр** суралцаж, инженер болсон түүхтэй.

Эргүүлдэг худгаас мотортой худаг хүртэл ашиглаж, ажиллуулж, ахуй амьдрал, мал сүргээ ундаалдаг манай нутагт худгаас чухал юмгүй, айл бүхэн, хүн бүхэн, мал бүхэн тийшээ л очно, нэгэн ёсны уулзах цэг, учрах газар... Намайг бүр бага байхад эхлээд оросууд байсан санагддаг юм, хожмоо манайхан, худаг усныхан гээд л их явдаг, тухайн үеийн нам төрийн шийдвэрээр бэлчээр усжуулах, худаг гаргах, хашаа барих ажил улсын бодлого, зохицуулалтаар явагддаг байжээ.

Аймаг бүрт Усны аж ахуйн контор (УААК) ажиллаж, худаг усныхан нэг талаар хөдөө нутгаар техникийн дэвшлийг түгээгчид байв. Ийм л цаг үед буюу өнгөрсөн зууны 70-аад оны дунд сүүлчээс дээр дурьдсан өрмийн мэргэжлийг эзэмшээд анхны амьдрал дээрхи шалгалтыг худаг усны асуудлаар өгч байсан юм.

Нэгэн учир...

Сургууль төгсмөгц 1975 онд МУИС, түүний харъяаны ПДС-д багш болсны дараа Цагаан-суврагын ордын хайгуулын экспедици дээр болсон өрмийн сонгон шалгаруулах уралдааны комиссын бүрэлдэхүүнд орж ажиллаад буцах замд тухайн үедээ сайн машинд тооцогдож байсан бөгөөд бидний хөлөглөсөн ЗИЛ-130 өөрөө буулгагч машины маань моторын ус говийн халуунд буцлан тургиж, мотор хөргөлтгүй, явдлаа үргэлжлүүлэх бололцоогүй болсон тэр мөчид л сурсан эрдэм, эзэмшсэн мэргэжил минь хэрэг, тус болсон юм даа. Машины жолооч бид 2 зогссон газраасаа холгүй орших “эргүүлдэг” худаг дээр очиж хүчээ нийлүүлэн эргүүлтэл ус нь худаг дотроо далд шор шор хийн гоожих боловч гадаргуу уруу цоргоороо гарахгүй байсан бөгөөд жолооч маань “*инженер дүү минь чи л мэдэж дээ...*” гэсэн ихээхэн итгэл, бас хүнд даалгавар өгч миний бие яахыг хичээнгүйлэн бодтол заалгасан эрдэм, багш нарын маань үг сургаал ой ухаанд орж ирэн дороо “мэлхий шахуурга” нь ажиллаж, усаа цацаж байхад ус амсар дээрээ гарч ирэхгүй байгаа нь ус өргөх хоолой нь тасарсан салсантай холбоотой гэж “оношлон” худгийн тагийг авч явган шатаар уруудан эргээсээрээ салсан хоолойг залгаад худгийг ажилд оруулж байж билээ, ээ дээ энэ эрдэм ном уу?, үнэхээр хэрэгтэй эд дээ...

Бас нэгэн зүйл...

Багш болоод анх би Геологи, уул уурхайн факультет (ГУУФ)-ын Гидрогеологийн ангид “**Гидрогеологийн өрөмдлөг**” хичээл 1975-9-2-нд орсон юм. Үүний зэрэгцээ хамгийн олон оюутантай Геологийн ангид “Геологи-хайгуулын өрөмдлөг” хичээлийг бас Сантехник, гидроинженерийн факультет (СГИФ)-ын Гидроинженерийн ангид мөн **Усны өрөмдлөгийн хичээл** зааж байсан болно. Бидний туурвисан хоёрдахь сурах бичиг бол 1978 онд орос хэл дээр бичигдсэн “*Технология и техника бурения скважин на воду*”, УБ, 1978, 150с (зохиогчид Ж.Цэвээнжав, Д.Сайзмаа, М.Банди) гэсэн худаг усны өрөмдлөгийн ном байлаа. 1979 онд цоо шинээр нээсэн өрмийн ангийн шавь нарын маань зарим нь худаг усны өрмөөр мэргэшсэн, энэ үйлсэд бидний хүч хөдөлмөр бас шингэсэн юм шүү.

Ямар боловч газрын доорхи усыг гадаргууд гарган ашиглах цорын ганц арга болох худаг өрөмдлөгийн ажил бол бидний мэргэжил, нийгэм олонд туйлын хэрэгтэй үйлс...Эх орны газрын тосны хайгуул судалгааны ажил сэргэж эхэлсэн 1990-ээд онд бид Зүүнбаян, Цагаан Элсний ордын хайгуул олборлолтонд хэрэглэх усны асуудлыг шийдэхээр Баруун, Зүүн Баян, Баянширээ, Тахиатын уулын араар оросын цэргийн батлан хамгаалахын зориулалтаар гаргасан худгуудын байршил цэгийг тогтоохоор нилээд явж билээ.

Хэдийгээр газрын зурагт тодорхой тэмдэглэгдсэн боловч өрөмдөж пайзалсан худгийн цэгүүд говь нутгийн харганууд дунд харагддаггүй юм билээ, тэр дутмаа машинаар явж хайхад, харин хөдөөний хонь хариулсан малчин өвгөн тааралдаад “...ээ, хүүхдүүд минь ингэж давхиад олохгүй л дээ, газрын зургаараа баримжаалан дөхөөд машинаасаа буугаад, суугаад хар гэдэг байхдаа”, ээ энэ малчин монгол ухаан гэж үү?, яг л тийм юм билээ, ингээд бид Цагаан Элсний хотгорыг хөвөөлөн өрөмдсөн оросын цэргийн зориулалттайгаар өрөмдсөн худаг, цэгүүдийн байршлыг тогтоож, энд газрын тосны хайгуул, судалгаа, олборлолтын ажлыг сэргээхэд усны асуудлыг шийдэх боломжтой гэсэн дүгнэлтийг гаргаж байсан, хожмоо манай үндэсний хөрөнгө оруулалттай “Тас петролеум” ХХК Цагаан Элсний хотгорын хойт хөвөөнд ус хангамжийн цооног өрөмдөж тоноглогсон санагдаж байна.

Усны аж ахуйн салбар, нэн ялангуяа, газрын доорхи усны хайгуул, олборлолт, худаг ухах, шүүр яндангаар тоноглох ажиллагаа манай өрөмтэй, өрмийн байгууллага, мэргэжилтнүүдтэй салшгүй холбоотой. Бүх аймгуудын хуучнаар Усны аж ахуйн удирдах газар, конторуудын, эдүүгээ, усны салбарт үйл ажиллагаа эрхлэх зөвшөөрөл бүхий 200 гаруй байгууллага, аж ахуйн нэгжийн ихэнх нь худаг өрөмдлөгийн итхөөрөмжтэй, өрмийн мэргэжилтнүүд, ажиллагсадтай, гол үйл ажиллагаа нь нутаг дэвсгэрийн тэн хагасаас илүү нь гадаргуугийн ил усны байнгын хуримтлал, эх үүсвэргүй манай орны хувьд өрөмдлөг, худаг гаргах ажил байдаг. Өрмийн мастер ажилчдыг өмнөх тогтолцооны үед газар газрын сургууль комбинат болон байгууллага дээрээ, хожмоо Шарын гол, Өвөрхангайн аж ахуйн техникумууд, Налайхын ТМС, эдүүгээ Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбоо, ШУТИС-ийн ГУУС-ийн хамтын харъяаллын сургалтын төвд бэлтгэж байгаа. Манай Өрмийн Холбооны Тэргүүн, доктор, дэд профессор, Зөвлөх инженер **М.Наранбат** нь Шарын голын УАА-н техникумд ажлын гараагаа эхэлж байсан бол, манай Холбооны Удирдах зөвлөлийн гишүүн, Монголын Антрактидын нийгэмлэгийн захирал, туйл судлаач, шинжлэх ухааны доктор, профессор, Элчин сайд **Л.Дүгэржавын** маань дэд докторын ажил нь цэвдэг хурдаст өрөмдлөг явуулж, худаг тоноглох, Монгол улсын Усны ассоциацын Тэргүүн, манай Холбооны Удирдах зөвлөлийн гишүүн, ШУТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбарын 1988 оны шавь, эрдэмтэн, туйл судлаач, төрийн ажилтан **Д.Батмөнхийн** маань техникийн ухааны доктор (*PhD*)-ын ажил Багануурын байгалийн усны эвдэрсэн горимын математик загварчлалаар (1996), 1979 онд ПДС-д нээгдсэн Өрмийн инженерийн ангийн анхны 13 төгсөгчийн (*мөхөс миний хошигнон ярьдгаа “элсний 13”-ийн нэг*) нэг, насан турш мэргэжлээрээ ажилласан, хожмоо эрдмийн зэрэг хамгаалаад төрөлх сургуульдаа багш байсан **Г.Баттөгс** агсны маань судалгаа *᠋ᠣᠯᠢ ᠋᠎ᠠᠭᠤᠰᠡᠨ ᠋ᠶ᠋ᠢᠷᠬᠡᠳᠦᠭᠡᠨ ᠋ᠲᠥᠪᠦᠸᠡᠨ ᠋ᠵᠡᠨᠠᠭᠤᠰᠡᠨ ᠋ᠱᠡᠮᠴᠢᠭᠡᠨ ᠋ᠠᠩᠭᠡᠨ* асуудлаар (1999), усны салбарын туршлагатай эрдэмтэн, гидрогеологич Навааны **Лхагваагийн** ажил Мандалговийн дүүргийн гидрогеологийн бүтцийн онцлогоорг (1994), манай шавь, хамтран ажиллагч, манай ШУТИС-д багш байсан, хожмоо одоог хүртэл усны аж ахуйн салбартаа удирдах алба хашиж байгаа гидротехникч Цэдэнгийн **Сосорбарам** Гадаргуугийн болон газрын доорхи усаар бохирдол зөөгдөх асуудлаар (1999), манай шавь, гидрогеологич **А.Түвдэндорж** Балгасын улаан нуурын газрын доорхи усны онцлог ба хуримтлалын онцлогоор, манай шавь, нэгэн үе ШУТИС-ийн Геологи, Газрын тосны сургуулийн захирлаар ажиллаж байсан, гидрогеологич, доктор **ДэмчигийнОюун** маань Багануурын нүүрсний уурхайн газрын доорхи усны техноген горимын онцлог, нэгэн сургуулийн шавь, геофизикч Тогтмолын **Ванчиг** агсан Гидрогеологи-геофизикийн оновчтой загваруудын боловсруулалт зэрэг сэдвүүдээр доктор(*PhD*)-ын зэрэг хамгаалахад мөхөс миний бие Эрдмийн болон Хамгаалуулах Зөвлөлийн гишүүнээр ажиллаж, энэ бүхэнд зөвлөх, дүгнэлт гаргах зэргээр оролцож явсан минь бас л усны салбарынхаа хүрээнд хийсэн ажил маань байв. Манай өрмийнхний анхны аспирант бол Өвөрхангайн УАА-н техникумын багш, хожмоо ПДС-д усны өрмийн хичээл зааж байсан **Д.Сайзмаа** багш маань болно, тэрээр Оросын усны өрөмдлөгийн нэрт эрдэмтэн, Байгалийн ухааны академич, техникийн шинжлэх ухааны доктор, профессор Д.Н.Башкатовын шавь байв. Эрхүүгийн Политехникийн дээд, хожмоо Техникийн их сургууль гэж, эдүүгээ Эрхүүгийн шинжлэх ухаан-судалгааны Техникийн улсын их сургууль гэж нэрлэгдэх болсон нэгэн сургуулийн шавь, хожмоо Монгол улсын Байгаль орчны Гавъяат ажилтан болсон, доктор **Р.Оюунсүрэнгийнхээ** 2000 онд

нийтлүүлсэн “Гар худаг” товхимолыг уншин хадгалж, хүмүүст үзүүлж байдаг юм. Мөн дунд сургуулийн анги удирдсан багш маань байсан, химийн Дамдин багшийн маань хүү, манай багш байсан, гидрогеологийн туршлагатай мэргэжилтэн, энэ чиглэлээр олон ном бүтээл туурвисан **Д.Сурмаажавтайгаа** ойр ойрхон уулзаж явдаг юм. Миний хэвлэлд нийтлүүлсэн анхны материалуудын нэг бол усны тухай **“Гайхамшигт шингэн”** хэмээх шинжлэх ухаан, танин мэдэхүйн өгүүлэл бөгөөд хожмоо алмазын тухай “Гайхамшигт эрдэс”, газрын тосны тухай “Гайхамшигт тос” гэсэн цуврал өгүүллүүд бичиж, улмаар нэгтгэн **“Ертөнцийн гурван гайхамшиг”** нэртэй бяцхан ном болгон хэвлүүлж, нийтийн хүртээл болгож байсан юм. Мэдээж Монгол улсын Гавъяат багш, усны нэрт эрдэмтэн, Өмнөговийн Хүрмэн сумын уугуул, геолог-эрдэс судлалын шинжлэх ухааны доктор, профессор Н.Батсүх багштайгаа олон жил хамт ажиллаж, мэргэжлийн тэнхим салбарыг ээлжлэн удирдаж, ахлаж явлаа. За тэгээд миний хэлснээр хамгийн сайн казак найз, Эрхэм хүндэт Ш.Рашид багшийн маань томъёолсноор Алейгаас маань сайн хасаг бол Алейг маань өсгөж бойжуулсан аав Мустафа гуай нь болох Алей багштайгаа одоог хүртэл олон жил найзлаж нөхөрлөж, хамтран ажиллаж ирлээ, ээ дээ мөн ч сайн казак шүү, ккк.

За тэгээд усны салбарыг маань удирдаж байсан Барс сайд, Байгаль орчны Гавъяат ажилтан З.Жанжаадорж сайд, хүрээлэнгийн захирал байсан, Гавъяат усжуулагч Балдандорж гуай, “рашааны” З.Нарангэрэл доктор, Байгаль орчны Гавъяат ажилтан “усны” И.Батцэцэг, Гавъяат багш гидравликийн П.Болд, СГИФ-ийн декан, Дундговь аймгийн байх аа Засаг дарга байсан, эдүүгээ Монгол улсын Байгаль орчны гавъяат ажилтан Н.Чагнаа, усны эрдэмтэн мөн л Дундговь аймгийн Засаг дарга байсан, одоо Алтайн өвөр говийн усны сав газрын захирал н.Чандмань, ХХАА-ны Газрын дарга байсан Баранчулуун доктор, Дорноговь аймгийн УААК-ын дарга байсан манай Эрхүүгийн ПДС-ийн нэг сургуулийн Өрмийн гэсэн нэгэн мэргэжлийн эрхэм хүн Т.Буянравжих, хожмоо Дорноговийн “Усжуулагч” ХХК-ны захирал Х.Банзрагч, төрөлх Завхан аймгийн УААК-ынхон, тухайлбал, АИХ-ын депутат байсан н.Заминдий, Архангай аймгийн УУК-ын дарга байсан н.Бадрах нарын зэрэг усны аж ахуйн олон сайхан хүмүүстэй танилцаж, нөхөрлөж, хамтарч ажиллаж байснаа дурсан санахад таатай байна. Усны аж ахуйгаас төрсөн Монгол улсын Хөдөлмөрийн баатар, худаг усны бригадын дарга Эрдэвийн Батсүх бол манай Өрмийнхнөөс төрсөн баатруудын нэг, бидний эрхэм дотнын, хүндэт хүн байсан, ямагт дуурсагдаж байдаг билээ.

Манай Өрмийн холбооны гишүүн байгууллагууд болох Эрдэнэдриллинг (захирал, өрмийн Мэргэшсэн инженер Б.Шихтулга), Танан-импекс (ерөнхий инженер, өрмийн инженер П.Ганбаатар), Тунгалаг ус (захирал Н.Дэлэг, н.Энхтуяа), Төв ус (захирал Д.Ганзориг), Ус ундрах (захирал Ц.Нямдаш), Усжуулагч (захирал Х.Банзрагч), Чандмань тал (захирал Ж.Энхболд), Тэсийн бүрд (захирал Ш.Сүхзагд), Уст хайрхан (захирал, Х.Баянжаргал) Дархан-гидрогео (захирал Д.Гантуяа), Бүрхаш (захирал Ч.Энхсайхан), Тэнхлэг ус (захирал С.Болд), Ус-оюу (захирал Ч.Ганболд), Байдраг консалтинг (захирал Л.Шар), Элгэн дриллинг (захирал У.Хүрэлбаатар), Сойл инженеринг (захирал А.Батсайхан), Ордгео (захирал, өрмийн Мэргэшсэн инженер Б.Саранхүү), Оргилон дэлгэрэх ус (захирал Ё.Эрдэнэсайхан), Майжор дриллинг (захирал Жон Давис Росс), Шинь-хөн (захирал Чой Кванг Гю), Монгеофизик (захирал Зөвлөх инженер Б.Дэндэвчулуун), Далд эрдэнэ мөнх (захирал, доктор Т.Ванчиг), Билгүүн цаг (захирал С.Энхцаг), Их уудам (захирал Д.Сайнбат), Чемус (захирал Д.Славик) Тас петролеум (захирал П.Зоригоо), Хэт (захирал А.Гантөмөр), Карст (захирал Д.Даваабэрэл), Молор эрдэнэ (захирал М.Баян), Ус орги (захирал Д.Загдаа), Шандны булаг (захирал Пүрэвхүү), Ханмокор (захирал н.Уранцэцэг), Бриллиант (захирал Ж.Гэрэлтдархан), Грейт парагон (захирал О.Цолмонбаатар), Уран дриллинг (захирал н.Бундхорол), Их ертөнц (захирал Ц.Төмөртоогоо), Зэт анд Икс (захирал Н.Энхтөр), Топ дриллинг (захирал Л.Пүрэвдорж), Уридриллинг (захирал Ким Ду Су) зэрэг усны өрөмдлөг, үйлчилгээний олон олон байгууллага, хүмүүстэй танилцаж, хамтран ажиллаж ирсэндээ баяртай байдаг, эдгээр байгууллага, аж ахуйн нэгжүүд, хүмүүс нь манай Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны гишүүд болно.

Дорноговийн Даланжаргалангийн өндөр даралтат артезийн радонт ус, Баянхонгор аймгийн Шаргалжуутын халуун рашаан, Өвөрхангай аймгийн Хужиртын рашаан, сувилал, Төв аймгийн Эрдэнэсант сумын Дэвсэнгийн хөндийн цэрдийн галавын (давхаргын-формацын) даралттай бөгөөд эрдэслэг ус, Хөвсгөл далай, Буйр нуурын цэнгэг ус, Халхгол, Хүнгүй, Хульж гол, Баяннуур, Хунт, Гүн нуурын шорвогдуу хужирт ус, Увс, Хяргас, Бөөнцагаан нуурын давст ус гээд л ус гол нуурын хөвөөнд ажиллаж, судалгаа хийж явжээ...

Саяхан бид ОХУ-ын Эрхүү муж, Буриадын нутгийг дамнан орших Дорнод Саяны өвөр, Түнхийн хөндийд оршин янз бүрийн рашаан устай Аршаан тосгонд хэд хоног аялж, ажиллаад ирлээ, ээ дээ мөн ч сайхан нутаг юмаа...

Мөрөнгийн энтэй Завхан голынхоо эрэг дээр, Хяргас нуурын үзэсгэлэнт хөвөөнд бодлогошрон зогсож байснаа санахад дурсамжтай байдаг. Аяа..., ус гол гэж ариун дагшин рашаан, хүний хамгийн нийтлэг хэрэглээ юм.

Нээрээ, усан ба мөсөн гадаргуугаас өрөмдөх онцлогийн тухай бичиж, өөрөө бас оролцож явсан нэгэн... 1999 онд Австрали улсын зүүн урд эрэгт Сиднейн буланд газрын тосны хайгуул-олборлолтын чиглэлээр далайн эрэг орчмын усан мандлаас өрөмдлөгийг чиглэлтэйгээр хазайлган өрөмдөх үйл ажиллагаатай танилцаж, төслийн удирдагч нь мань мэт “ядарсан хорчгор” эр биш, цоглог дайчин, чадварлаг мэргэжилтэн эмэгтэй хүн байсныг санаж байна. 2008 оны өвөл уур амьсгалын өөрчлөлтийн судалгааны чиглэлээр Монгол, ОХУ, Япон, АНУ зэрэг 4 улсын судлаачид Хөвсгөл нуурын ёроолын хурдсаас дээж авах өрөмдлөгийг захиалан нуурын эргээс дотогш 30 км орчим зайд Модон хүйсийн дэргэд хийлгэсэн юм. Усан болон мөсөн гадаргуугаас өрөмдөх нь ихээхэн онцлог боловч болох л юм билээ, манайд бас энэ ажиллагаа хэрэгжсэн л юм.

Нуурын мөсөн дээр барьсан аяны майхны модон наар орон дээр өвлийн урт шөнө унтаад сэрэхэд ч мөн сайхан амарсан байх юм билээ, цэнгэг агаар, чив чимээгүй орчин гээд л...

Энэ л цаг мөчөөс хойш сурсан эрдэмдээ итгэж, хүн зонд хүртээлтэй ажиллах, ном эрдэмд шамдах, мянга мянган шавиа сургаж хүмүүжүүлэхийн төлөө сэтгэл шулуудан насан турш зүтгэж ирэв. Төр засаг, түмэн олныхоо хайр хишиг **Хөдөлмөрийн гавьяаны улаан тугийн** болон **Алтан гадас** одонгоор шагнуулж, Монгол улсын Боловсролын, Шинжлэх ухааны, Геологийн, Уул уурхайн, **Усны аж ахуйн**, Газрын тосны Тэргүүний ажилтан хэмээх алдар хүндийг хүртэж, Усны аж ахуйн 70 жилээр буюу 2008 онд **“Ус чандмань эрдэнэ”** медалиар, 2010 онд Монгол улсын **Усны аж ахуйн** (Хөдөө аж ахуй, хүнсний үйлдвэрийн) тэргүүний ажилтан цол, тэмдгээр шагнуулсан нь мөхөс миний 6 дахь салбарын өргөмжлөл юм.

Усны аж ахуйтай холбогдсон миний амьдралын түүхийн зах зүх нэг иймэрхүү...



УАА-н 80 жилийн ойгоор



Усны хайгуулын анхны шавь нартайгаа



Усны хайгуулч ахмад мэргэжилтэн, анхны шавь нарын нэг Бямбадоржтой



Усны салбарын шинэ үеийн төлөөлөлтэй...

Профессор Ж.Цэвээнжав, 2018 оны 7-9-р сарууд

АЛС ХОЛЫН АЛТАН МОСКВАД...

Ахын гэж монголчуудын нэрлэдэг агуу Орос орны нийслэл алтан Москваг зорих, очих, уулзах, ажиллах, тухлах нэгэн учир гарав...

Учир юу вэ? гэвээс...

Эрдэс баялгийн асар их нөөцтэй, арвин уудам нутаг дэвсгэртэй, дэлхийн хуурай газрын 1/6-г эзлэн орших энэ орны Геологи-хайгуулын дээд сургууль-Московский Геологоразведочный институт, МГРИ, эдүүгээгийн Оросын Геологи-хайгуулын улсын их сургууль-Российский Государственный Геологоразведочный университет, РГГРУ-ийн **100 жилийн ой** тохиож, янз бүрийн цаг үед тэнд суралцаж, боловсрол олж, мэргэжил эзэмшсэн бидний хэсэг хүмүүс агуу Орос оронд зочлоод, алс холын алтан Москвад очоод, алдарт Геологи-хайгуулын сургуулийнхаа нэгэн зууны их ойд оролцоод ирэв.

Энэ сургууль оршин хөгжих хугацаандаа геологийн судалгаа, ашигт малтмалын эрэл-хайгуул, геофизик, геохими, өрөмдлөг, уурхайн технологи, уурхайн механикийн дэлхийд нэртэй судалгааны чиглэлүүдийг үүсгэн, шавь сургуулиудыг бий болгож, геологи-хайгуул, өрөмдлөг, уул уурхай, хожмоо газрын тосны чиглэлээр 30 000 гаруй инженер бэлтгэж, докторын-1500 гаруй, шинжлэх ухааны докторын-400 гаруй бүтээлийг хамгаалуулсан байна. Уг сургуулийг төгсөгчдөөс ОХУ-ын ШУА-ын Дэд Ерөнхийлөгч, академич А. Л. Яншин, Оросын Байгалийн ухааны Академийн Ерөнхийлөгч О. Л. Кузнецов, ЗХУ, одоогийн ОХУ-ын үе үеийн Геологийн сайд нар болох П. Я. Антропов, Е. А. Козловский, ОХУ-ын Засгийн газрын тэргүүний 1-р орлогч В. А. Густов нарын нэрт хүмүүс төрөн гарчээ.

Тэртээ нэгэн зууны өмнө 1918 онд Москвагийн Уул уурхайн Академийн бүрэлдэхүүнд **Хайгуулын тэнхим** байгуулагдсанаас эхлэлтэй манай сургууль 1952 онд хайгуулын өрмийн болон уурхайн ажил ба механикийн тэнхмүүдийг нийлүүлж **Уурхай-өрөмдлөгийн факультетийг** үүсгэн байгуулж анхны деканаар нь манай **өрмийн мэргэжлийн профессор Н.И. Куличихин** ажиллаж эхэлжээ.

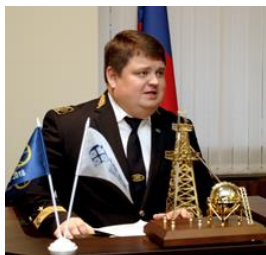
1963 онд тус факультет Ашигт малтмалын хайгуул, ашиглалтын техникийн-Факультет техники разведки и рабработки (*ФТРПР*), харин 2014-9-1-нээс **Геологи-хайгуул, уул уурхай, газрын тосны орчин үеийн технологийн институт-Институт современных технологий геологической разведки, горного и нефтегазового дела** болон өсөн хөгжиж, өргөжин тэлж ирсэн байна.

Тус сургуулийн шавь нар өргөн уудам Орос орны өнцөг булан бүрт, гадаадын олон оронд геологи-хайгуул, уул уурхайн салбарт амжилттай ажиллаж ирсэн байна. Энэ сургуулийн төгсөгчид Колийн хагас арлын хэт гүний өрөмдлөгийг хийж, удирдаж, Якутын алмаз, Колымийн алтны ордуудыг нээж, эрдэс баялгийн сайд, удирдах газрын дарга нар, томоохон компаниудын захирлуудаар ажиллаж ирсэн байна. Манай сургуульд миний, бидний мэргэжлийн нэрт эрдэмтэд Б. И. Воздвиженский, Н. И. Куличихин, Г. В. Попов, С. М. Шорохов, түүгээр ч загсохгүй, агуу том Орос орны (*тухайн үеийн ЗХУ*) Геологийн сайдаар тасралтгүй 14 жил ажилласан, Өрмийн инженер, шинжлэх ухааны доктор, профессор, Оросын Байгалийн ухааны Академийн дэд ерөнхийлөгч, Академич Евгений Александрович **Козловский**, мөхөс миний болон манай Монгол улсын Өрөмдлөгийн Холбооны тэргүүн, техникийн ухааны доктор, дэд профессор М. Наранбатын эрдмийн ажлын удирдагч, Эрхэм багш, Өрмийн инженер, ОХУ-ын Шинжлэх ухаан-техникийн гавъяат ажилтан, шинжлэх ухааны доктор, профессор, манай улсын Геологийн болон Газрын тосны салбарын Тэргүүний ажилтан Анатолий Георгиевич **Калинин** (*тэрээр монгол оронд төрж, 5 нас хүртлээ байсан*), Өрмийн инженер, ОХУ-ын Байгалийн ухааны академич, шинжлэх ухааны доктор, профессор Дмитрий Николаевич **Башкатов** нар, түүгээрч зогсохгүй МГРИ-РГГРУ-ын одоогийн Ректор **Косьянов Вадим Александрович**, Сургалт-арга зүйн албаны дарга **Фролова Мария Сагитовна** нар бол бүгд манай **өрмийнхөн...**

МГРИ-РГГРУ-ийн бүрэлдэхүүний хамгийн том, үндсэн мэргэжлүүдийн сургууль бол **Геологи-хайгуул, Уул уурхай, Газрын тосны орчин үеийн технологийн институт** (*Институт современной технологий геологической разведки, Горного и Нефтегазового дела*) юм. Үндсэндээ манай ШУТИС-ийн ГУУС (*харамсалтай нь Газрын тос гэсэн нэрилийг оруулаагүй болохоос...*) гэсэн үг... Одоо энэ сургууль дээр ямарч асуудлыг онол-арга зүй, үйлдвэрлэл-практик, эдийн засаг-менежмент, эрх зүй-бодлогын хүрээнд шийдвэрлэх чадвартай 5 тэнхимд 1 академич, ШУА-ын 3 сурвалжлагч гишүүн, 25 орчим профессор, 50 гаруй доцент (*дэд профессор*) ажиллаж, жил бүр 200 гаруй хүн элсүүлж, 1200 гаруй оюутан сургаж байна.

Энэ сургуульд гадаадын 78 орноос 1300 гаруй мэргэжилтэн бэлтгэгдсэн бөгөөд түүний дотор, манай орноос анхны эрдэмтэн геологич **Ж. Дүгэрсүрэн**, Геологи, уул уурхайн сайд байсан, төр нийгмийн зүтгэлтэн, Монгол улсын Хөдөлмөрийн баатар, эрдэмтэн геологич **Ч. Хурц**, Монгол улсын Ардын болон Гавъяат багш, шинжлэх ухааны доктор, профессор **Ж. Лхамсүрэн** зэрэг эх орны **Эрдэс баялгийн салбарын** олон арван нэрт мэргэжилтнүүд, удирдах ажилтнууд, эрдэмтэн багш нар, инженер техникийн

ажилтнууд төржээ. Энэ л их гавьяаг нь үнэлж ОХУ-ын МГРИ-РГГРУ-г Монгол улсын Ерөнхийлөгчийн зарлигаар **Алтан гадас** одонгоор шагнасны бид гардуулан өгсөн болно.



МГРИ-РГГРУ-ийн
Ректор, шинжлэх
ухааны доктор,
профессор, өрмийн
инженер Косьянов.М.А



Монгол
улсын
төрийн
шагнал
“Алтан
гадас” одон



Ректор, ш/у-ны док.,
проф. Косьянов.В.А,
Хөдөлмөрийн баатар
Ч.Хурц, ш/у-ны доктор,
профессор Ж.Бямба



Манай төлөөлөгчид Ректорын хамт...



МГРИ-РГГРУ-ийн цогцолбор



Бидний бэлэг...

Явсан баг өргөн бүрэлдэхүүнтэй, аяллын ажилөргөн хүрээтэй байв. Манай багийнхан бол түүхт РГГРУ-МГРИ-ийн үе үеийн монгол шавь нар, тухайлбал, 1960-аад онд энэ сургуулийг төгссөн, хэн бүхний мэдэх, таних манай Геологи, уул уурхайн яамны сайд байсан, Улсын бага хурлын гишүүн байж, Үндсэн хууль батлалцсан төр нийгмийн нэрт зүтгэлтэн, эдүүтээ Монгол улсын Хөдөлмөрийн баатар, эрдэмтэн-геологич **Чойжингийн Хурц** гуай, Геологийн нэрт эрдэмтэн, профессор **Жамбын Бямбабагш**, манай улсын Эрдэс баялгийн салбарын ахмад ажилтан, Бор-Өндөрийн уурхайн дарга зэрэг мэргэжлийн салбарт хариуцлагатай алба хашиж ирсэн **н.Амарсайхан** гуай, эх орны инженер-техникийн мэргэжилтэн бэлтгэдэг их уурхай болсон Монгол улсын ШУТИС, мөн түүнчлэн Дорнод их сургууль, Газарчин дээд сургуулийн Зөвлөх профессор, Эрдмийн Зөвлөлийн гишүүн **Ж.Цэвээнжав**, эрдэмтэн геологич **Г.Жамсрандорж**, манай ШУТИС-ийн УУИС-ийн шавь, ШУТИС-ийн Хүндэт профессор, уурхайч эрдэмтэн, Зөвлөх инженер, миний анхны даасан ангийн эрдэмтэн шавь нарын нэг **Б.Бат-очир**, геологич **Ж.Жамсран**, геофизикийн инженер **Б.Энхтөр**, Газрын харилцаа, геодезийн агентлагийн дарга байсан, геотехникийн инженер **А.Хүрэлшагай**(манай багийн ахлагч, удирдан зохион байгуулагч, уриалан манлайлагч), АМГТГ-ын мэргэжилтэн, Өрмийн мэргэшсэн инженер **Н.Оюунцэцэг** нар байв.

Зам хол, зардал өндөр тул хямдыг бодож бид Эрхүүгээр дамжиж, эх орных нь нийслэл Москва хот болох агуу Орос оронд галт тэрэг, агаарын хөлгөөр дамжин бүтэн хагас хоног явсаар зорьсон газраа ирж, төрөлх сургуулийнхаа өнөөгийн шинэ цогцолборын Хүдэр мэдэгчид-**Рудознатцы** байранд ирж буудаллав. Бид гаригийн төдийгүй сарын эхний ажлын сайн өдөр болох 2018-12-3-нд нутгаас гарч бараг 2 дахь хоног дээрээ 6 мянга гаруй км замыг туулж, Орос орны Европын хэсэгт байрлах нийслэл-Москва хотод ирэв, их сонирхолтой нь энэ хоног 24 биш 30 цаг үргэлжлэв, энэ нь нар хөөж, онгоцоор 6 цаг ниссэнийх...

Мөхөс миний хувьд бидний гарсан өдөр их л дурсамжтай, энэ өдрөөс бүтэн 35 жил тэгээд бас 10 хоногийн дараа, тэртээ **1982-12-13-нд Эрдмийн их далайд** хөл тавихаар энхрий балчир 2 хүү, эмчийн асар ачаалалтай эхнэрээ оюутны жижиг өрөөнд үлдээн, эрхэлсэн багшийн ажлаасаа, тэр байтугай үүрэг Гүйцэтгэгчээр томилогдоод байсан ПДС-ийн ГХФ-ын деканы ажлаасаа завсарлаж, эрхэм сайхан сургууль,

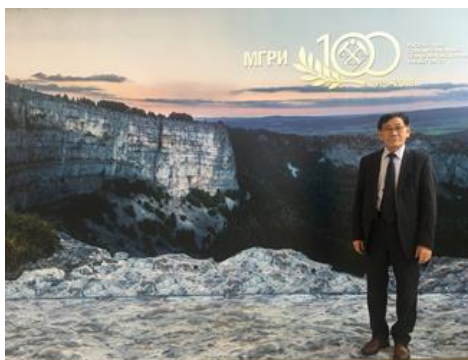
хамт олноороо, олон зуун шавь нар, ах дүүс, ар гэрийнхнээрээ үдүүлэн алс холын алтан Москваг, эдүүгээ **100** жилийн түүхтэй энэ сургуулийг зорьж байж билээ. Цаг хугацаа харвасан сум шиг нисэн өнгөрөх юм даа...

Манай Өрмийн тэнхим дээр 21.05.01-Геологи-хайгуулын технологи мэргэжлээр инженер бэлтгэж, “Ашгт малтмалын хайгуулын техник, технологи” чиглэлээр мэргэшүүлж мэргэжилтэн, 21.03.01 “Газрын тос, хийн ажил” чиглэлээр инженер бэлтгэж, “Газрын тос, хийн өрөмдлөг” мэргэшлээр баклавр гаргаж, 21.04.01 “Газрын тос хийн ажил” чиглэлээр “Уул геологийн хүндрэлтэй нөхцөл дэх газрын тос, хийн гүний цооногийн байгууламж” мэргэшлээр магистр, 21.06.01 “Ашигт малтмалын геологи, хайгуул, олборлолт” чиглэлээр “Геологи-хайгуулын техник, технологи” мэргэшлээр аспирантур (*докторантур*)-ын сургалт явуулдаг байна. Бидний суралцаж, судалгаа хийж, техникийн ухааны докторын зэрэг хамгаалсан манай өрмийн тэнхимийн түүх 1930 оноос Москвагийн Геологи-хайгуулын дээд сургуульд Хайгуулын ажлын тэнхим (*Кафедра разведочного дела*) байгуулагдсанаас эхлэлтэй бөгөөд тус тэнхим дээр өрөмдлөгийн янз бүрийн чиглэлээр олон тооны хичээл заагдаж, сүүлийн жилүүдэд **56** сурах бичиг, гарын авлага, эрдэм шинжилгээ, судалгааны **210** бүтээл хэвлүүлсэн байна.



Манай өрмийн тэнхимийхэн...

Мөхөс миний бие хувь заяаны төөргөөр энэ сургуульд эрдэм судлалын ажил хийх ховор бөгөөд хосгүй боломжийг олж, эрдмийн зэрэг хамгаалсандаа насан турш баяр талархалтай явдаг бөгөөд тэртээ 1985 онд 35 насандаа эрдмийн зэрэг хүртсэнээ бэлэгдэж, ШУТИС-ийн “Манай эрдэмтэд” цувралын 35 дугаарыг авч “*Өрөмдлөгийн онол арга зүй, техник технологи*”, УБ, 2009, 236х(1-р боть), “*Газрын тосны салбарын онол арга зүй, техник технологи*”, УБ, 2009, 439х (2-р боть) эрдмийн бүтээлүүдээ 2 боть болгон нийтлүүлж, нийтэд түгээсэн болно. Хэн хүнд тэр бүр заяадаггүй хүнийг сурган боловсруулах, хүмүүжүүлэн төлөвшүүлэх БАГШИЙН хэмээх нандин сайхан үйлст 43 жил зүтгэхдээ шавь нараа, хүнийг, бусдыг л дээдэлж явсан маань буруу ч биш байх аа...





Энд байх хугацаанд миний бие РГГРУ-МГРИ болон И.М.Губкиний нэрэмжит РГУ-д суралцаж байгаа монгол оюутнуудтайгаа уулзаж, лекц уншив. Усыг нь ууж, хоолыг нь идэж, хэлийг нь эзэмшиж, соёлтой нь танилцаж, нутагт нь байсан агуу Орос орон, түүний нийслэл алтан Москва, тэнд байх Оросын Геологи-хайгуулын улсын их сургууль-РГГРУ буюу Москвагийн Геологи-хайгуулын дээд сургууль-МГРИ-ийн нэгэн зууны ойн баяр, хүндэтгэлийн арга хэмжээнд оролцсон тухайгаа тэмдэглэхэд нэг иймэрхүү.

Дашрамд тэмдэглэхэд манай РГГРУ-МГРИ ирэх онд өөрийн төгсөгч, Монголын иргэн, Геологи-эрдэс судлалын шинжлэх ухааны доктор **Жамбын Бямбаа** гуайд Хүндэт доктор цол олгохоо, профессор **Жамбын Цэвээнжавыг** урьж лекц уншуулахаар төлөвлөж байгаа мэдэгдсэн.

Сайн үйлс дэлгэрч, номын цагаан буян улам арвижих болтугай.

Профессор Ж.Цэвээнжав, Москва-Эрхүү.Улаанбаатар, 2018-12-(3-8)