

ISSN-1512-0457

საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური საინფორმაციო-ანალიტიკური
რეფერირებული ჟურნალი

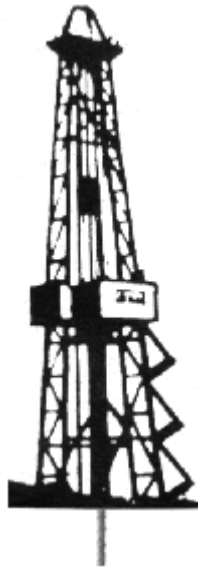
სამართველოს ნავთობი და გაზი

Scientific-Technical Information-Analytical International Reviewed
Journal

GEORGIAN OIL AND GAS

Международный научно-технический информационно-
аналитический реферированный журнал

НЕФТЬ И ГАЗ ГРУЗИИ



№21

თბილისი

Tbilisi

Тбилиси

2007

საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური, საინფორმაციო-ანალიტიკური, რეფერირებული ჟურნალი „საქართველოს ნავთობი და გაზი“ დაფუძნებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტისა და ნავთობისა და გაზის სამეცნიერო-ტექნიკური საზოგადოების მიერ

სამეცნიერო ტექნიკური საბჭო

- აბშილაგა ანზორი** - სტუ-ს სრული პროფ., სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის დეკანი.
- ბერაია გიორგი** - საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის საბადოთა დამუშავების ტექნიკური ზედამხედველობის სამმართველოს უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი.
- გოგუაძე ირაკლი** - სტუ-ს სრული პროფ., „ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის“ მიმართულების ხელმძღვანელი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოსი, ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის საერთაშორისო ექსპერტი, ჟურნალის „საქართველოს ნავთობი და გაზი“ დამფუძნებელი და მთავარი რედაქტორი.
- გარდიაშვილი დაგითი** - შპს „იორის ველის“ გენ. დირექტორი.
- გოჩიაშვილი თეიმურაზი** - საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის ტექნიკური დირექტორი.
- ელაიაშვილი დაგითი** - „იტერას“ წარმომადგენლობის მეთაურის მოადგილე, საქართველოს საინჟ. აკადემიის წევრ-კორ.
- გარშალომიძე გურამი** - სტუ-ს სრული პროფ., სტუ-ს სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, საქართველოსა და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის გენერალური დირექტორის მრჩეველი.
- თიფჩიშვილი მირიანი** - გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქ., პროფ., საქ. მეცნ. აკადემიის წევრ-კორ., საქ. მეცნ. აკადემიის გეოლოგიური ინსტიტუტის დირექტორი.
- ლომინაძე თამაზი** - სტუ-ს სრული პროფ., სტუ-ს სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის „გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის“ მიმართულების ხელმძღვანელი.
- ლომინაძე ირაკლი** - სტუ-ს ასოცირებული პროფ., ტმკ. საქართველოს ეკოლ. მეცნ. აკად. წევრ-კორ.
- მოწონელიძე არჩილი** - ტექნ. მეცნ. დოქტ., პროფ., სტუ-ს რექტორი.
- ჭიჭინაძე ალექსანდრე** - შპს „Georgia-Canargo“-ს გენერალური დირექტორი.
- მგულაძე ზურაბი** - სტუ-ს სრული პროფ.
- მირცხულაგა ცოტნე** - საქ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი, საქართველოს წყალთა მეურნეობისა და საინჟინრო ეკოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი.
- ქოიაგა გივი** - „ყაზტრანსგაზ-თბილისის“ გენერალური დირექტორი.
- ღუღუშაური სოსო** - საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის გეოლოგიისა და გეოინფორმაციული სისტემების სამსახურის უფროსი.
- ჭყელიძე ივერი** - საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის გენერალური დირექტორის მრჩეველი.
- წერეთელი თამაზი** - სს საქართველოს ნავთობსადენების კომპანიის გენ. დირექტორი.
- ჯანჯღაგა ზურაბი** - საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის გენერალური დირექტორი.
- ზუნდაძე ნანა** - სტუ-ს სრული პროფ., „ნავთობისა და გაზის საბადოების დამუშავების, ნავთობგაზსადენების და ნავთობგაზსაცავების ექსპლუატაციის“ მიმართულების ხელმძღვანელი.
- ხითარიშვილი ვალერი** - საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი.

ჟურნალის ღამფუნდებელი და მთავარი რედაქტორი პროფ. **ირაკლი გოგუაძე**

სარედაქციო კოლეგია

ეკონომიკისა და მენეჯმენტის სექცია

- რ. აბესაძე - საქართველო, თბილისი
რ. გორდელაძე - საქართველო, თბილისი
რ. სარჩიმელია - საქართველო, თბილისი
გ. ტაბატაძე - საქართველო, თბილისი (მთავარი რედ. მოადგილე)
დ. ჩომახიძე - საქართველო, თბილისი

გეოლოგიის სექცია

- ზ. მგელაძე - საქართველო, თბილისი
- მ. თოფჩიშვილი - საქართველო, თბილისი
- ვ. ერმოლკინი - რუსეთი, მოსკოვი
- ი. გულიევი - აზერბაიჯანი, ბაქო
- ს. ცერცვაძე - საქართველო, თბილისი
- ი. კაგრამანოვი - სომხეთი, ერევანი

გეოფიზიკის სექცია

- რ. ღამბაშიძე - საქართველო, თბილისი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე)
- გ. სანაძე - საქართველო, თბილისი
- ქ. ქერიშვილი - აზერბაიჯანი, ბაქო
- ნ. ხუნდაძე - საქართველო, თბილისი
- ვ. ღლონტი - საქართველო, თბილისი

დამუშავებისა და ექსპლუატაციის სექცია

- რ. გასუმოვი - რუსეთი, მოსკოვი
- უ. ხაბულაშვილი - საქართველო, თბილისი
- გ. დურგლიშვილი - საქართველო, თბილისი
- დ. ელიაშვილი - საქართველო, თბილისი
- ბ. ოვციანი - საქართველო, თბილისი

ბურღვის ტექნიკა და ტექნოლოგია, მართვის
ავტომატიზაციის სექცია

- გ. ბერაია - საქართველო, თბილისი
- ი. გოგუაძე - საქართველო, თბილისი
- გ. ვარშალომიძე - საქართველო, თბილისი
- უ. მაურერი - აშშ, ჰიუსტონი, ტეხასის შტატი
- ნ. მაჭავარიანი - საქართველო, თბილისი (მთავარი რედ. მოადგილე)
- თ. სულხანიშვილი - საქართველო, თბილისი
- ვ. ხითარიშვილი - საქართველო, თბილისი

მომზადება, ტრანსპორტირება და გადამუშავება,
ნავთობქიმიის სექცია

- დ. შენგელია - საქართველო, თბილისი
- დ. ნამგალაძე - საქართველო, თბილისი

რედაქტორები

- ლ. ლეჟავა - საქართველო, თბილისი (რედაქტორი)
- მ. ჩხეიძე - საქართველო, თბილისი (რედაქტორი)
- მ. სარალიძე - საქართველო, თბილისი (კომპ. უზრუნველყოფა)
- ც. ხარატიშვილი - საქართველო, თბილისი (კომპ. უზრუნველყოფა)

ჩვენი მისამართი: 0175 თბილისი, კოსტავას 77, სტუ-ს III კორპუსი, ოთახი 418,
ტელ: 36-35-26; 36-60-50; 36-60-72. ფაქსი: (99532) 36-35-26
E-mail: gik@gtu.edu.ge, irakli_gogvadze@posta.ge
[http:// www.georgianoilandgas.com.ge](http://www.georgianoilandgas.com.ge)

ჟურნალი გამოდის 2000 წლიდან. რეგულირდება ქართულ რეგულირებულ ჟურნალში, ВИНТИ-ს რეგულაციულ ჟურნალსა და მონაცემთა ბაზებში.

"Georgian Oil and gas" - International Scientific-Engineering, Informational-Analytical registered and abstracted journal is founded by the Scientific-Technical Society "Oil and Gas" and the Mining-Geological Department of the Georgian Technichal University

Scientific Technical Board

- Abshilava Anzori** - Professor, Dean of the Mining-Geological Department.
Beraia Georgi - Head of the Georgian Oil and Gas Corporation Field Development Technical Supervising Management.
Chichinadze Alexander - Director General of "Georgian Canargo" Ltd.
Chelidze Iveri - Director General Advisor of the Georgian Oil and Gas corporation.
Devadze Giorgi - Director General of "Ioris Veli" Ltd.
Eliashvili David - Deputy Head of the Georgian Representatives of the "ITERA". Associated - member of the Georgian Academy of Engineering.
Gogvadze Irakli - Professor, Candidate of Sciences, Honoured Head of the GTU Department of well Drilling Techniques and Technology, Academician of the Georgian Academy of Engineering, International expert, Founder and Editor-in-chief of the journal „Georgian Oil and Gas“.
Gudushauri Soso - Candidate of Sciences, Head of the Geology and Geoinformatic systems of the Georgian Oil and Gas Corporation Management.
Koiava Gigi - Director General, "Kazakhtransgas-Tbilisi".
Khundadze Nana - Professor, Head of the Department of Oil and Gas Field Prospecting and Development.
Khitarishvili Valeri - Associated professor, Associate-member of the Georgian Academy of Engineering.
Lominadze Tamaz - Professor, Doctor, Head of the Department of General Geology and Paleontology, GTU.
Lominadze Irakli - Associated professor, Department of " Hydrogeology and engineering geology", Associated member, Georgian Academy of ecological sciences.
Motsonelidze Archil - Prof. Doctor of Technical Sciences, Rector GTU.
Mgeladze Zurab - Professor, Doctor of Minerology Sciences, GTU.
Mirtskhulava Tsotne - Academician of the Georgian Academy of Sciences, Director of the Georgian Institute of "Water Handling Facilities and Engineering Ecology".
Topchishvili Mirian - Professor, Doctor, Associate-member of the Georgian Academy of Sciences, Director of the Institute of Geology, Georgian Academy of Sciences.
Tsereteli Tamaz - Director General of the joint-stock Company, Georgian Oil Pipe-line Company.
Varshalomidze Guram - Professor, Doctor of Technical Sciences, academician of engineering academies of Georgia and Ukraine, Head of the Department of Well drilling technique and technology, GTU, Director General Advisor of the Georgian Oil and Gas corporation.

Editorial Board

GOGUADZE IRAKLI Professor,
Founder and Editor-in-chief of the Journal. Head of the GTU Department

Section of economics and management

- Abesadze R.** - Tbilissi, Georgia
Gordeladze R. - Tbilissi, Georgia
Chomakhidze D. - Tbilissi, Georgia
Sarchimelia R. - Tbilissi, Georgia
Tabatadze G. - Tbilissi, Georgia (Deputy editor-in-chief)
Chomakhidze D. - Tbilissi, Georgia

Section of Geology

- Mgeladze Z.** - Tbilissi, Georgia
Topchishvili M. - Tbilissi, Georgia
Ermolkin V. - Moscow, Russia

Guliev I. - Baku, Azerbaijan
Tsertsvadze Soso - Tbilissi, Georgia
Ebralidze T. - Tbilissi, Georgia
Kagramanov I. - Yerevan, Armenia

Section of Geophysics

Gambashidze R. - Tbilissi, Georgia (Deputy editor-in-chief)
Kerimov K. - Baku, Azerbaijan.
Khundadze N. – Tbilissi, Georgia
Glonti V. – Tbilissi, Georgia
Lursmanashvili O. – Tbilissi, Georgia

Section of Development and Exploitation

Gasumov R. - Moscow, Russia
Khabulashvili U. – Tbilissi, Georgia
Durglishvili G. – Tbilissi, Georgia
Eliashvili D. – Tbilissi, Georgia
Ovviani B. – Tbilissi, Georgia

Section of Drilling Techniques and Technology; Automatization of Control

Beraya G. – Tbilissi, Georgia
Gogvadze I. - Tbilissi, Georgia
Varshalomidze G. - Tbilissi, Georgia
Maurer U. - USA, Houston, Texas
Machavariani N. – Tbilissi, Georgia (Deputy editor-in-chief)
Sulkhanishvili T. – Tbilissi, Georgia
Khitarishvili V. – Tbilissi, Georgia

Section of Oilchemistry Preparation, Transport and Reprocessing

D. Shengelya – Tbilissi, Georgia
Namgaladze D. - Tbilissi, Georgia

Technical Editors:

Chkheidze M. - Tbilissi, Georgia (Editor)
Lezhava L.– Tbilissi, Georgia (Editor)
Saralidze M.– Tbilissi, Georgia (Computer Software)
Kharatishvili Ts. – Tbilissi, Georgia (Computer Software)

Our Address: Georgia, Tbilisi, 0175, 77 Kostava St. GTU, Block III, Department №88, room 418
Tel. (995 32)-36-35-26; 36-60-50; 36-60-72, Fax: (99532) 94-20-33.
E-mail: gik@gtu.edu.ge irakli_gogvadze@posta.ge
[http:// www. georgianoilandgas.com.ge](http://www.georgianoilandgas.com.ge)

Published Since 2000. Abstracted\Indexed

Международный научно-технический, информационно-аналитический, реферированный журнал "Нефть и газ Грузии" основан Научно-техническим обществом нефти и газа горно-геологического факультета Грузинского технического университета

Научно-технический совет

- Абшилава Анзор Валерианович** - проф., декан горно-геологического факультета ГТУ.
Бераиа Георгий Отарович-начальник службы обеспечения Управления технического надзора обработки месторождений Корпорации нефти и газа Грузии.
Гогуадзе Ираклий Кириллович - проф. ГТУ, руководитель направления "Техника и технология бурения скважин нефти и газа", международный эксперт по технике и технологии бурения, основатель и гл. ред. журнала "Нефть и газ Грузии".
Вардиашвили Давид - генеральный директор ООО "Иорис Вели" АО ННК "Грузнефть".
Гочиташвили Теимураз Шалвович - технический директор Корпорации нефти и газа Грузии.
Элиашвили Давид Капитонович - зам. главы представительства "Итера", чл.-корр. Инженерной академии Грузии.
Варшаломидзе Гурам Хусеинович - проф. Департамента "Технология нефти и газа" горно-геологического фак-та ГТУ, академик Инженерной академии Грузии и Украины, советник ген. директора Корпорации нефти и газа Грузии.
Топчишвили Мириан Владимирович - доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. АН Грузии, директор Института геологии АН Грузии.
Ломинадзе Тамаз Арчилович - проф., руководитель направления "Геология и палеонтология" горно-геол. фак-та ГТУ.
Ломинадзе Ираклий Гиоргиевич - ассоциированный проф. кафедры "Гидрогеологии и инженерной геологии", канд. тех. наук., член.-корр. Академии экологических наук Грузии.
Моцонелидзе Арчил Николаевич - д.т.н., проф., ректор ГТУ.
Мгеладзе Зураб Викторович - проф. ГТУ.
Мирцхулава Цотне Евгеньевич - академик АН Грузии, директор Института водного хозяйства и инженерной экологии Грузии.
Чичинадзе Александр Нодарович - генеральный директор ООО "Джорджиан Канарго".
Коиава Гиги Тамазович - генеральный директор "Казахтрансага".
Гудушаури Сосо Владимирович - начальник службы геоинформационных систем и геологии Корпорации нефти и газа Грузии.
Церетели Тамаз Лаврентьевич - ген. директор компании нефтепроводов Грузии.
Джанджгава Зураб - генеральный директор Корпорации нефти и газа Грузии.
Хундадзе Нана Шотаевна - проф. ГТУ, руководитель направления "Обработка нефтяных и газовых месторождений, эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ".
Хитаришвили Валер Эдуардович - ассоциированный проф. ГТУ, чл.-корр. Инженерной академии Грузии.

Основатель и главный редактор журнала, проф. И.К. Гогуадзе

Редакционная коллегия

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

- Р. Абесадзе** - Грузия, Тбилиси
Р. Горделадзе - Грузия, Тбилиси
Р. Сарчимелиа - Грузия, Тбилиси
Г. Табатадзе - Грузия, Тбилиси (зам. главного редактора)

Д. Чомахидзе - Грузия, Тбилиси

СЕКЦИЯ ГЕОЛОГИИ

З.В. Мгеладзе – Грузия, Тбилиси
М. Топчишвили – Грузия, Тбилиси
В. Ермолкин- Россия, Москва
И. Гулиев –Азербайджан, Баку
С. Церцвадзе – Грузия, Тбилиси
И. Каграманов – Грузия, Тбилиси

СЕКЦИЯ ГЕОФИЗИКИ

Р. Гамбашидзе– Грузия, Тбилиси (зам. главного редактора)
Г. И. Санадзе – Грузия, Тбилиси
К. Керимов - Азербайджан, Баку
Н.Ш. Хундадзе – Грузия, Тбилиси
В.К. Глonti – Грузия, Тбилиси

СЕКЦИЯ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Р. Гасумов - Россия, Москва
У. Хабулашвили – Грузия, Тбилиси
Г. Дурглишвили – Грузия, Тбилиси
Д. Элиашвили – Грузия, Тбилиси
Б. Оввян – Грузия, Тбилиси

СЕКЦИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ, СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Г. Бераиа – Грузия, Тбилиси
И. К. Гогоадзе - Грузия, Тбилиси
Г. Х. Варшаломидзе - Грузия, Тбилиси
У. Маурер - США, Хьюстон, Техас
Н. А. Мачавариани - Грузия, Тбилиси (зам. главного редактора)
Т. С. Сулханишвили – Грузия, Тбилиси
В.Э. Хитаришвили – Грузия, Тбилиси

СЕКЦИЯ ПОДГОТОВКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА И НЕФТЕХИМИИ

Д. Шенгелия – Грузия, Тбилиси
Д. Намгаладзе - Грузия, Тбилиси

Редактор:

Л. Лежава - Грузия, Тбилиси
М. Чхеидзе - Грузия, Тбилиси

Компьютерное обеспечение:

М. Саралидзе - Грузия, Тбилиси
Ц. Харатишвили - Грузия, Тбилиси

Наш адрес: 0175 Тбилиси, ул. Костава 77, ГТУ, III корп. Кафедра №88, ком. 418. Тел.: (995 31) 36-35-26; 36-35-26; факс: (99532) 36-35-26

E-mail: gik@gtu.edu.ge irakli_gogvadze@posta.ge

[http:// www. georgianoilandgas.com.ge](http://www.georgianoilandgas.com.ge)

Журнал издается с 2000 года. Реферируется в реферативном журнале и в базах данных ВИНТИ.

ჩვენი მიზანია გაგზარდოთ ქვეყნის ენერგეტიკული პოტენციალი. ამ მიზნის განსახორციელებლად გაქვეყნებთ მოწინავე და უახლესი კვლევების შედეგებს, რამაც ხელი უნდა შეუწყოს ჩვენი კადრების პროფესიული დონის ამაღლებას, მენაფთბოება განმასხვავებელი სახეა ჩვენი დარგობრივი პროფესიისა. გვჯერა, რომ ასეთი ძალისხმევა თავის წყვილს შეიტანს ქვეყნის გაერთიანების, ეკონომიკისა და კეთილდღეობის ამაღლებაში.

საქართველოს სწავლულ ექსპერტთა საბჭოს გადაწყვეტილება

საქართველოს სწავლულ ექსპერტთა საბჭოს გადაწყვეტილებით რეკომენდებულია საკანდიდატო და სადოქტორო მასალების პუბლიკაცია შრომების სახით, საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ საინფორმაციო-ანალიტიკურ რეფერირებულ ჟურნალში „საქართველოს ნავთობი და გაზი“, საბუნებისმეტყველო და ტექნიკური მეცნიერების დარგებში, რომლის ჩამონათვალს ქვემოთ ვაქვეყნებთ:

- | | |
|--|--|
| 02.00.11 - კოლოიდური ქიმია; | 05.14.08 - ენერჯის განახლებადი სახეების გარდაქმნა, დანადგარები და კომპლექსი მათ ბაზაზე |
| 02.00.13 - ნავთობქიმია; | 05.14.10 - ჰიდროელექტროსადგურები და ჰიდროენერგეტიკული დანადგარები; |
| 04.00.01 - ზოგადი და რეგიონალური გეოლოგია; | 05.14.14 - თბოელექტროსადგურები (თბური ნაწილები); |
| 04.00.06 - ჰიდროგეოლოგია; | 05.14.15 - ელექტროქიმიური ენერჯოდანადგარები; |
| 04.00.07 - საინჟინრო გეოლოგია; | 05.14.16 - გარემოს დაცვის ტექნიკური საშუალებები და მეთოდები (დარგების მიხედვით); |
| 04.00.08 - პეტროლოგია, გეოქიმია; | 05.15.00 - სასარგებლო წიაღისეულის დამუშავება; |
| 04.00.09 - პალეონტოლოგია და სტრატეგრაფია; | 05.15.01 - მარკშიდერია; |
| 04.00.11 - ლითონური და არალითონური საბადოების გეოლოგია, ძებნა და ძიება; | 05.15.02 - წიაღისეული საბადოთა ღია დამუშავება; |
| 04.00.12 - სასარგებლო ნამარხთა ძებნა-ძიების გეოფიზიკური მეთოდები; | 05.15.04 - მიწისქვეშა ნაგებობათა და საშახტო მშენებლობა; |
| 04.00.13 - სასარგებლო ნამარხთა საბადოების ძიების გეოქიმიური მეთოდები; | 05.15.06 - ნავთობისა და გაზის საბადოების დამუშავება და ექსპლუატაცია; |
| 04.00.17 - ნავთობისა და გაზის საბადოების გეოლოგია, ძებნა და ძიება; | 05.15.08 - სასარგებლო წიაღისეულის გამდიდრება; |
| 04.00.20 - მინერალოგია, კრისტალოგრაფია; | 05.15.10 - ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვა; |
| 04.00.21 - ლითოლოგია; | 05.15.11 - სამთო წარმოების ფიზიკური პროცესები; |
| 05.02.22 - მანქანების დინამიკა და სიმტკიცე; | 05.16.01 - ლითონთმცოდნეობა და ლითონების თერმიული დამუშავება; |
| 05.04.07 - ნავთობისა და გაზის მრეწველობის მანქანები და აგრეგატები; | 05.16.06 - ფხვნილთა მეტალურგია და კომპოზიტიური მასალები; |
| 05.04.09 - ნავთობგადამამუშავებელი და ქიმიური წარმოების მანქანები და აგრეგატები; | 05.15.13 - ნავთობგაზსადენის ბაზებისა და საცავების მშენებლობა და ექსპლუატაცია; |
| 05.05.06 - სამთო მანქანები; | 05.17.14 - მასალათა ქიმიური წინაღობა და კოროზიისაგან დაცვა; |
| 05.05.05 - ამწე-სატრანსპორტო მანქანები; | 05.23.16 - ჰიდრაულიკა და საინჟინრო ჰიდროგეოლოგია; |
| 05.09.01 - ელექტრომექანიკა; | 05.24.00 - გეოდეზია; |
| 05.09.10 - ელექტროტექნიკა; | 08.00.07 - სექტორული ეკონომიკა, მენეჯმენტი; |
| 05.09.16 - ელექტრომაგნიტური შეთავსებადობა და ეკოლოგია; | 08.00.09 - ბუნებათსარგებლობისა და გარემოს დაცვის ეკონომიკა; |
| 05.11.16 - საინფორმაციო-საზომი სისტემები (დარგების მიხედვით); | 08.00.12 - მიკროეკონომიკა და მარკეტინგი. |
| 05.13.00 - ინფორმატიკა, გამოთვლითი ტექნიკა და ავტომატიზაცია; | 13.00.02 - გრაფიკული დისციპლინების სწავლების მეთოდიკა. |
| 05.13.07 - ტექნოლოგიური პროცესებისა და წარმოების ავტომატიზაცია დარგების შესაბამისად; | |
| 05.13.12 - დაპროექტების ავტომატიზაციის სისტემები; | |
| 05.13.16 - გამოთვლითი ტექნიკის, მათემატიკური მოდელირების და მეთოდების გამოყენება სამეცნიერო კვლევებში; | |
| 05.14.00 - ენერგეტიკა; | |
| 05.14.01 - ენერგეტიკული სისტემები და კომპლექსები; | |

ჩვენი ძირითადი ღირებულება და პრინციპია: პროფესიონალებისთვის წერონ პროფესიონალებმა. გიწვევთ ჩვენი ჟურნალის პატივსაცემ ავტორთა სიაში.

ავტორთა საყურადღებოდ!

ჟურნალი „საქართველოს ნავთობი და გაზი“ საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური, საინფორმაციო-ანალიტიკური რეფერირებული პერიოდული გამოცემა, რომელიც წარმოადგენს სამეცნიერო შრომების პუბლიკაციებს, აუცილებელია გაფორმდეს საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით. სამეცნიერო შრომების წარმოდგენა შეიძლება ქართულ, ინგლისურ ან რუსულ ენებზე.

წარმოდგენილი სამეცნიერო ნაშრომი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

1. ნაშრომის მოცულობა განისაზღვრება A4 ფორმატის ქაღალდის 1,5 ინტერვალით ნახევრი 5-7 გვერდით, ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების და ლიტერატურის ჩამონათვალით. ლიტერატურა გაფორმებული უნდა იყოს ISO სტანდარტის მოთხოვნის მიხედვით (იხ. დანართი).
2. კომპიუტერზე ნაშრომის მომზადებისას აუცილებელია შემდეგი მოთხოვნების შესრულება:
 - ა) ნაშრომი უნდა მომზადდეს Microsoft Word-ში ცხრილებისა და ფორმულების რედაქტორების გამოყენებით;
 - ბ) საშუალო ქაღალდის ველის ზომები: ზედა-40მმ, ქვედა-30 მმ, მარცხენა-20 მმ, მარჯვენა-20 მმ;
 - გ) ნახაზების და ფოტოების კომპიუტერული ვარიანტი აუცილებლად იყოს jpg ფორმატში;
 - დ) ქართულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი უნდა აიწიოს LitNusx, ინგლისურ ან რუსულ ენებზე შესრულებული ნაშრომი კი-Times New Roman შრიფტით.
 - ე) ნაშრომის რეზიუმე უნდა შესრულდეს შრიფტით 10; საკვანძო სიტყვები-შრიფტით 10; ნაშრომის ტექსტი შრიფტით 12; რუსულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი-შრიფტით 12;
3. ნაშრომი წარმოდგენილი უნდა იყოს დისკეტაზე და ერთ ეგზემპლარად დაბეჭდილი A4 ფორმატის ქაღალდზე;
4. ნაშრომს თან უნდა ახლდეს 2 რეცენზია ამავე დარგის სპეციალისტებისა და ერთი წარდგინება მინერალური რესურსების საერთაშორისო აკადემიის, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ან საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრ-კორესპონდენტის მიერ.
5. ნაშრომს დამატებით ცალკე ქაღალდზე უნდა ახლდეს რეზიუმე ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე;
6. თითოეული რეზიუმეს მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს 10–15 სტრიქონს, ნაშრომის დასახელების, ავტორის (ავტორების) სახელის და გვარის მითითებით;
7. ნაშრომს თან უნდა დაერთოს მონაცემები ავტორის (ავტორების) შესახებ: სამეცნიერო ხარისხი, წოდება და თანამდებობა;
8. სამეცნიერო ნაშრომი გაფორმებული უნდა იყოს წიგნიერად, სტილისტურად და ტერმინოლოგიის დაცვით, სტილისტური და ტექნიკური შეცდომების გარეშე;
9. ავტორი (ავტორები) პასუხს აგებს (აგებენ) ნაშრომის შინაარსსა და ხარისხზე;
10. ერთ კრებულში ერთი და იმავე ავტორის მხოლოდ ორი სტატიის გამოქვეყნება დაშვებული. გამონაკლისს წარმოადგენს ახალგაზრდა მაძიებლისთვის მესამე სტატიის გამოქვეყნება ხელმძღვანელთან ერთად;
11. დაუშვებელია ერთი სტატიის ავტორთა რაოდენობა ხუთს აღემატებოდეს.
12. ზემოაღნიშნული მოთხოვნების შეუსრულებლობის შემთხვევაში სტატია არ მიიღება.

ჟურნალს ვუძღვით მომავალ თაობას, რომელმაც უნდა იზრუნოს ქვეყნის გავითარებისათვის, ხალხის ცხოვრების უკეთ მოწყობისა და ბუნებრივების აღორძინებისათვის



ჩვენი ძირითადი სტრატეგიაა ინვესტიციების მოზიდვა ახალი საბადოების აღმოჩენისა და ათვისებისათვის, რათა ეფექტურად გამოვიყენოთ საქართველოს ნავთობისა და გაზის გამოუყენებელი პოტენციალი. ჩვენი ძველის ინტერესებია, რომ ქვეყანაში მოაოვებულნი ნავთობი და გაზი



ადგილზე გადაამუშავდეს.

OUR STRATEGIC FOCUS IS TO ATTRACT INVESTMENTS FOR DISCOVERY AND EXPLORATION OF NEW OIL-FIELDS WITH THE OBJECTIVE TO EXPLOIT THE UNEXPLORED OIL AND GAS POTENTIAL OF GEORGIA EFFICIENTLY. OUR COUNTRY IS INTERESTED IN PROCESSING THE EXTRACTED OIL LOCALLY.

Наша основная стратегия-привлечение инвесторов для выявления, освоения новых месторождений нефти и газа, эффективного использования потенциалов и ресурсов нашей страны и переработки добытых нефти и газа на месте.

ნავთობისა და გაზის მრეწველობის განვითარებისათვის საქართველოს, თავისი გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, ნედლეულის მნიშვნელოვანი რაოდენობა აქვს. პროგნოზული რესურსების ასათვისებლად საჭიროა ფართო მასშტაბის გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და ბურღვითი სამუშაოების ჩატარება, რაც მოითხოვს დიდ კაპიტალდაბანდებებს.

დღესდღეობით დასავლური ტექნოლოგიებით ჩატარებული კვლევა-ძიების საფუძველზე გეოლოგიური რესურსები საქართველოში შეადგენს 2400 მლნ. ტ ნავთობს (სმეფლეთზე 1290 მლნ. ტ, აკვატორიაში 1150 მლნ. ტ-ს). საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციაში არსებული გეოლოგიური მონაცემები ცალსახად მიუთითებს ნავთობისა და გაზის საბადოების აღმოჩენის დიდ პერსპექტივაზე. ამ მიზნის მისაღწევად საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის ახალი ხელმძღვანელობა ძალ-ღონეს არ იშურებს.

საქართველოში დღეისთვის ცნობილია ნავთობის 14 (მირზაანი, ტარიბანა, პატარა შირაქი, ნორიო, საცხენისი, თელეთი, სამგორის სამხრეთი თალი, სუფსა, აღმოსავლეთ ჭალადიდი, შრომისუბანი, ნახარლევი, მწარეხევი, ბაიდა, დასავლეთ რუსთავი), გაზ-ნავთობის 1 (სამგორ-პატარძელი - ნინოწმინდა) და გაზის 1 (რუსთავის) საბადო.

აღნიშნული საბადოებიდან სულ მოპოვებულია დაახლოებით 27 მილიონი ტონა ნავთობი და 0,5 მილიარდი კუბური მეტრი გაზი. თითქმის ყველა საბადო დღეს დამუშავების ბოლო სტადიაზეა.

ყველა სალიცენზიო ბლოკზე საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის მიერ მომზადებულია ინფორმაციული ნარკვევები, რომლებშიც განხილულია ნავთობისა და გაზის რესურსებთან დაკავშირებული საკითხები.

აღნიშნული მასალის გაცნობა უთუოდ დააინტერესებს ადგილობრივ და უცხოელ ინვესტორებს. მათ მიერ ამ დარგში ჩადებული კაპიტალდაბანდებები კი განაპირობებს რესპუბლიკაში ნახშირწყალბადების სამრეწველო მარაგების გამოვლენას და მოპოვების მოცულობის მნიშვნელოვან გადიდებას.

ამჟამად, კომპანია „კანარგო-ჯორჯია“ ახორციელებს გაზზე ბურღვას კუმისის საბადოზე, სადაც უკვე გაბურღა 800 მ-მდე უახლოეს ხანებში შესაძლებელია ამ საბადოზე მივიღოთ გაზის საგრძნობი რაოდენობა, რაც ჩვენ ქვეყანას ძალზე ესაჭიროება ამჟამად.



უ ი ნ ა ა რ ს ი

გეოლოგიის სექცია

- გ. ვარშალომიძე. საქართველოში ნავთობისა და გაზის ძებნა-ძიებისა და მოპოვების მოკლე ისტორია. 17
- გ. ბუაჩიძე, ლ. ლლონტი. ტემპერატურების განაწილება შავი ზღვის აღმოსავლეთ ნაწილის პერსპექტიულ ნავთობაირ შემცველ სტრუქტურებში. 29
- გ. ოდიკაძე, ი. ფარადაშვილი. კვარცის და ბიოტიტის როლი ენდოგენურ მეტალოგენიაში. . . 35
- გ. ბუაჩიძე, გ. ფალაფანდიშვილი. დურუჯის კატასტროფული სელური ნაკადის ზიანის შემცირება. 40
- თ. შენგელია, დ. პატარიძე, დ. ყუფარაძე. ადიგენის მადნიანი კვანძის მადან-მეტასომატური პროცესების თავისებურებანი და ღაღვის უბნის ოქრო-პოლიმეტალური მინერალიზაციის გამოვლინების სტრუქტურული პოზიცია. 43

გეოფიზიკის სექცია

- ჯ. კაპანაძე. გრავიმეტრიის შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობის შესახებ. . . 49
- გ. ჯაში, ნ. გამყრელიძე, ვ. ქიქინაძე, პ. მინდელი, ს. ლონლაძე, თ. გვანცელაძე. აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების დაზუსტება ძიების გეოფიზიკური მეთოდებით ტეკალი-ართანას სეისმოგეოლოგიური ჭრილის მაგალითზე. 56
- ზ. ხვედელიძე, რ. დანელია, თ. შალამბერიძე, რ. აბლაკოვი, ე. თაგვაძე. დედამიწის ლოკალური რელიეფით გამოწვეული ტალღური შეშფოთების მათემატიკური მოდელირება და მისი გავლენა ატმოსფერულ მოვლენებზე. 64

ბურღვის ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების, მართვის ავტომატიზაციის სექცია

- გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, მ. ასათიანი. ადგეზიისა და ხახუნის ძალების გავლენა საბურღი იარაღის მოძრაობაზე. 70
- გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, ნ. მაჭავარიანი, მ. ასათიანი. სარეცხი სითხეების ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების შესწავლა თიხის ქანებზე. 80
- ი. გოგუაძე, ტ. სარჯველაძე. ნავთობისა და გაზის შემოდინების გამომწვევი მეთოდები. . . . 86
- გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ტ. სარჯველაძე. ნავთობისა და გაზის სამფაზა მრავალკომპონენტური იზოთერმული ფილტრაციის მოდელი. 104
- ი. გოგუაძე. პიდ-რეგულატორები, შედგენის პრინციპები და მათი მუშაობის ანალიზი. . . . 108
- გ. ვარშალომიძე. პიდ-რეგულატორების სხვადასხვა მოდიფიკაცია. 115
- თ. შარაბიძე, თ. კოკაია. ნეიტრონულ გამამრავლებელზე სინჯის მიმწოდებელი პნევმატიკური ავტომატური ხაზების დინამიკური მახასიათებლების გაუმჯობესების საკითხი. 123
- ო. შონია, ლ. კაკაშვილი. მართვის პროცესის გრაფიკული იმიტაცია და ავტომატიზებულ სისტემაში ოპერატორის მოქმედებათა საიმედოობის გაზრდა. 127

უ ი ნ ა ა რ ს ი

**მომზადება, ტრანსპორტირება და გადაფუთვა.
ნავთობქიმიის საქცია**

- მ. გაჯიფვი-შენგელია.** აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სახელმწიფო ნავთობის კომპანიის (SOCAR) საქართველოში შემოსვლის საკითხთან დაკავშირებით. 129
- თ. ტურიაშვილი.** თუთიის დინიტრო-ბის-იზონიკოტინამიდის კომპლექსის სტერეოქიმიური თავისებურება. 133
- ო. სესკურია, ნ. ადეიშვილი, ნ. იკოშვილი.** ნავთობის წარმომავლობის დადგენა ინფრაწითელ-ოპტიკური ფოტოსპექტრომეტრიის საშუალებით. 138
- თ. ტურიაშვილი.** თუთიის დინიტრიტო-ბის-პიკოლინამიდის კოორდინაციული ნაერთის კრისტალქიმიური ასპექტები. 143

**გამოთვლითი ტექნიკის, მათემატიკური მოდელირების
და სამეცნიერო კვლევებში ახალი მეთოდების
გამოყენების საქცია**

- მ. დემეტრაშვილი, მ. დინუაშვილი.** ბრუნვის ზიდაპირის მიმართ ნორმალისა და მხების აგების გრაფიკულ-ანალიზური მეთოდი. 148

ახალი ტექნოლოგიები და სამსხმელო საქმი

- ფ. კობალეიშვილი, მ. ფანქველაშვილი, გ. ბერაძე, ლ. კოტიაშვილი, ნ. სიდაშელი.** ცხელი პლასტიკური დეფორმაციისა და აუსტემპერინგის გავლენა მალა-ლმტკიცე თუჯების სტრუქტურულ თავისებურებებზე. 153

მილოცვა

- ნოდარ ქაჯაიას 70 წელი შეუსრულდა. 158

ხსოვნა

- გარდაიცვალა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, ჩვენი ჟურნალის რედაქციის წევრი თეიმურაზ ქემხაძე. 159

ინფორმაცია

- ქართველმა ინჟინრებმა რ. ცერცვაძემ და სხვებმა ეკოლოგიის გადასარჩენად გამოიყენეს სუპერენერგია . . . 160

**საქართველოს მინერალური რესურსები
განზომილების ერთეულები**

C O N T E N T S

SECTION OF GEOLOGY

- Varshalomidze G. Kh.** Short review of oil and gas prospect, search and outing in Georgia. 17
G.Buachidze, L.Glonti. Temperature Distribution of Perspective Oil-Gas Bearing Structures in the East Part of Black Sea (Territory of Georgia).29
G. Odikadze, I. Paradashvili. The role of quartz and biotite in endogenic metallogeny. 35
G. Buachidze, G. Palavandishvili. Reduction of Risk of Catastrophic Mudflow of Duruji, Kvareli. 40
T. Shengelia, D. Pataridze, D. Kuparadze. Peculiarities of Adigeni ore-clusters ore-metasomatic processes and structural position of gold-polymetallic mineralization occurrence on Gagvi area. 43
.....

SECTION OF GEOFYSICS

- D.Kapanadze.** on The uniqueness of solution of the inverse problem of gravitation. 49
G. Jashi, N. Gamkrelidze, V. Chichinadze, P. Mindeli, S. Gongadze, T. Gvantseladze. Refinement of Geological Structure of Eastern Georgia by geophysical prospecting. 56
Z. Khvedelidze, R. Danelia, T. Shalamberidze. R. Aplakov, E. Tagvadze. Mathematical Modelling of the Wave Disturbance Caused by Earth Local Relief and its Impact on the Atmospheric Agents. 64

**SECTION OF DRILLING TECHNIQUES AND TECHNOLOGY;
AUTOMATIZATION OF CONTROL**

- G. Varshalomidze, V. Khitarishvili, M. Asatiani.** Adhesion and friction forces impact on drilling tool motion. 70
G. Varshalomidze, V. Khitarishvili, N. Mahcavariani, M. Asatiani. Investigation of physical-chemical influence of fluids on clay rocks.80
I. Goguadze, T. Sarjveladze. Provocative methods of oil and gas inflow. 86
G. Varshalomidze, I. Goguadze, T. Sarjveladze. Oil and gas three-phase multicomponent isothermic filtration model.104
I. Goguadze. Feed-Controllers compilation principles and activity analysis. 108
G. Varshalomidze. Various Modification of feed-Controllers. 115
T. Sharabidze, T. Cokaya. On the problem for improvement of the automatic line dynamic characteristic of the pneumatic sampler on the neutron multiplier). 123
O. Shonia, L. Kakashvili. Grapical immitation of controlling process and increase of operator activity reliability in the automated systems.127

**SECTION OF OILCHEMISTRY
PREPARATION, TRANSPORT AND REPROCESSING**

- M.K. Gajiev-Shengelia.** On joining the aserbaijan state oil company (socar) to the georgian republic. . . . 129
T. Turiashvili. Stereochemical peculiarity of zink denitro-bis-izonicotinamide complex. 133
O. Seskuria, N. Adeishvili, N. Ikoshvili. Determination of Oil Origin by the Method of Infrared-Optical Photospectrometry. 138

C O N T E N T S

T. Turiashvili. Cystal-chemical aspects of the zink denitrit-bis-picolynamide coordinative mixture. 143

**SECTION OF APPLYING OF COMPUTATIONALTECHNIQUES,
MATHEMATIC MODELLING AND METHODS IN SCIENTIFIC RESEACHES**

M. Demetrashvili, M. Dinuashvili. Graphical-analytical method for construction of revolving surfaces normal and tangent.148

NEW TECHNOLOGIES AND FOUNDRY

V. Kopaleishvili, M. Pankvelashvili, G. Beradze, L.Kotiashvili, N. Khidasheli. Influence of hot plastic deformation and austempering on structural peculiarities of ductile cast iron. 153

CONGRATULATIONS

N. Kajaya is 70 158

MEMORY

Passed away Teimuras Kemxadze. GTU, Doctor of technical sciences, member of our journal Board of editors159

INFORMATION

Georgian engineers R. Tsertsvadze and others applied superenergy to save ecology 160

MINERAL RESOURCES OF GEORGIA

UNITS DIMENSIONAL

СЕКЦИЯ ГЕОЛОГИИ

- Варшаломидзе Г.Х. Краткая история поиска-разведки и добычи нефти и газа в Грузии. 17
- Буачидзе Г.И., Глonti Л.Е. Распределение температур в перспективных нефтегазоносных отложениях восточной части Черного моря. 29
- Одикадзе Г. Л., Парадашвили И. Г. Роль кварца и биотита в эндогенной металлогении. 35
- Буачидзе Г., Палавандишвили Г. Уменьшение вреда от катастрофического селевого потока реки Дуруджи. 40
- Шенгелия Т. Р., Патаридзе Д. В., Купарадзе Д. М. Особенности рудно-метасоматических процессов Адигенского рудного узла и структурная позиция наиболее перспективного Гавгского участка проявления золото-полиметаллической минерализации. 43

СЕКЦИЯ ГЕОФИЗИКИ

- Капанадзе Д.В. О единственности решения обратной задачи гравиразведки. 49
- Джаши Г., Гамкрелидзе Н., Чичинадзе В., Миндели П., Гонгадзе С., Гванцеладзе Т. Уточнение геологического строения территории Восточной Грузии геофизическими методами разведки на примере сейсмогеологического разреза Текали - Артана. 56
- Хведелидзе З., Данелия Р., Шаламберидзе Т., Аплаков Р., Тагвадзе Е. Математическое моделирование волнового возмущения, вызванного локальным рельефом Земли, и его влияние на атмосферные явления. 64

СЕКЦИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ, СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

- Варшаломидзе Г.Х., Хитаришвили В.Э., Асатиани М.О. Влияние адгезии и силы трения на движение бурового снаряда. 70
- Варшаломидзе Г.Х., Хитаришвили В.Э., Мачавариани Н. А., Асатиани М.О. Изучение физико-химического воздействия промывочного раствора на глинистые породы. 80
- Гогоадзе И.К., Сарджвеладзе Т.Дж. Условия для получения притока нефти и газа. 86
- Варшаломидзе Г.Х., Гогоадзе И.К., Сарджвеладзе Т.Дж. Изотермическая фильтрационная многокомпонентная трехфазная модель нефти и газа. 104
- Гогоадзе И.К. ПИД-регуляторы - принципы построения и анализ их работы. 108
- Варшаломидзе Г.Х. Разные модификации ПИД-регулятора. 115
- Шарабидзе Т. И., Кокаия Т.И. К вопросу улучшения динамической характеристики автоматической линии пневматического пробоотбора на нейтронном размножителе. 123
- О. Шония, Л. Какашвили. Графическая имитация процесса управления и повышение надежности действий оператора в автоматизированной системе. 127

СЕКЦИЯ ПОДГОТОВКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА И НЕФТЕХИМИИ

- Гаджиев-Шенгелия М.К. К вопросу о вступлении государственной нефтяной компании (SOCAR) Азербайджанской республики в Грузию. 129

რეზიუმეები – РЕФЕРАТЫ – SUMMARIES

- Туриашвили Т. Н. Стереохимическая особенность комплекса ди-нитро-бис-изоникотинамида цинка. 133
- Сескурия О., Адеишвили Н., Икошвили Н. Установление происхождения Нефти методом инфракрасной оптической фотоспектрометрии. 138
- Туриашвили Т. Н. Кристаллохимические аспекты координационного соединения динитро-бис-пиколинамида цинка. 143

СЕКЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НОВЫХ МЕТОДОВ

- Деметрашвили М., Динуашвили М. Графо - аналитический метод построения нормали и касательной к поверхности вращения. 148

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЛИТЬЕ

- Копалеишвили В.П., Панквелашвили М.Д., Берадзе Г.В., Котиашвили Л.Т., Хидашели Н.З. Влияние горячей пластической деформации и аустемперинга на структурные особенности высокопрочных чугунов. 153

ПОЗДРАВЛЕНИЯ

- Нодару аджая исполнилось 70 лет. 158

ПАМЯТЬ

- Сканчался Теймураз Кемхадзе - профессор, доктор технических наук Грузинского технического университета, член редколлегии нашего журнала 159

ИНФОРМАЦИЯ

- Грузинский инженер Р. Церцвадзе и рд. для спасения экологии использовали суперэнергию 160

МИНЕРАЛНЫЕ РЕСУРСЫ ГРУЗИИ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

საქართველოში ნავთობისა და გაზის ძებნა-ძიებისა და მოპოვების მოკლე ისტორია

Key words: prospecting-searching stage, reserve, drilled meters.

Abstract: Short review on oil and gas prospect, search and outing in georgia.

The work deal and analyses start by story of oil and gas prospect-search and outing that divided on three phases.

I phase: 1930-1973 - structural-prospecting works carried out, 9 fields developed and produced 1,3 million ton of oil. It played a great role in the Great Patriotic War.

II phase: 1974-1999 - works carried out in deep prospect drilling, 60 000 m have been drilled through. Since 1980-1993 annual oil outing reached 363 mill/t, during this period 2465 mill/t of oil had been produced.

III stage: 1991-2000 - the period is characterized by a drop in oil prospecting and production because of some well-known reasons. The national expenditure has been reduced on prospecting-searching work but the investigations from partners in oil and gas outing have been raised.

At present 3 foreign companies in Georgia carry on work: "Anadarko Georgia", "Kanargo Georgia" and "Frontera Estern Georgia" and two state companies "Ioris Veli" and "Teleti".

In coming period 3 foreign contractors will be added. ("Global oil and Energy", "Strait oil" and "Aksai BMC").

In the perspective of Georgia new methods for outing of oil and gas will be applied.

შესავალი



გურამ ვარშალომიძე,

საქართველოს და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, სტუ-ს „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის თვმჯღომარე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი

ქვეყნის ნავთობისა და გაზის ძებნა-ძიება და მოპოვება დაკავშირებულია „საქნავთობის“ საქმიანობასთან 1929-2006 წლების განმავლობაში.

„საქნავთობი“ 1929 წელს შეიქმნა და აქტიური საქმიანობა 1930 წლიდან დაიწყო. 1930 წელს აკადემიკოს ი. გუბკინის ინიციატივით თბილისში ჩატარდა მენავთობე გეოლოგთა სპეციალური თათბირი, რომელზეც ჩამოყალიბდა მოსაზრება საქართველოს ყველაზე პერსპექტიულ უბნებზე დაწყებულიყო ძებნა-ძიებითი ბურღვა. ასეთ უბნებად მიჩნეულ იქნა მირზაანის, შირაქის, ნავთლულის, ბაიდის, ჩათმის, ტიულკიტაპის და სუფსის (ომფარეთის) ფართობები. თათბირის ჩატარებამდე ისინი დათვალიერებულ იქნა უშუალოდ ი. გუბკინის მიერ. აღსანიშნავია ისიც, რომ ასეთივე პოზიცია ჩამოყალიბდა ცნობილი რუსი გეოლოგის დ. გოლუბნიატიკოვის მიერ იმავე წელს გამოცემულ წიგნში „საქართველოს ნავთობის საბადოები“. წიგნის დაწერამდე დ. გოლუბნიატიკოვმა ჩაატარა ამ ფართობების

საველე-გეოლოგიური შესწავლა.

ძირითადი ნაწილი

რეალურად ბურღვითი სამუშაოები დაიწყო მხოლოდ მირზაანის ფართობზე. აქ პირველი ჭაბურღილი „საქნავთობის“ დაარსებამდე, ჯერ კიდევ 1927-1928 წლებში გაიბურღა 546 მ სიღრმემდე და ნავთობი იქნა მიღებული შირაქის წყებიდან. შემდგომში, 1930 წელს „საქნავთ-

ობმა“ გააგრძელა ბურღვითი სამუშაოები და მიღებული შედეგების საფუძველზე მირზაანის ნავთობის საბადო 1939 წელს შეყვანილ იქნა ექსპლუატაციაში. 1930-1938 წლებში „საქნავ-თობმა“ ამ საბადოზე გაბურღა 70-ზე მეტი მცირე სიღრმის საძიებო ჭაბურღილი.

შემდგომ „საქნავთობის“ მოღვაწეობის არეალი გაფართოვდა, მოიცვა საქართველოს მთელი ნავთობგაზპერსპექტიული ტერიტორია და შავი ზღვის აკვატორია. მისი მოღვაწეობის შედეგად ქვეყანაში შესრულებულ იქნა დიდი მოცულობის გეოლოგიურ-საძიებო სამუშაოები:

- მსხვილმასშტაბიანი დარგობრივი გეოლოგიური აგეგმვითაა დაფარული პერსპექტიული ტერიტორიების უმეტესი ნაწილი.

- 100-ზე მეტ პერსპექტიულ ფართობზე შესრულებულია სტრუქტურულ-აგეგმვითი და სტრუქტურული ბურღვა მათი სიღრმული აგებულების შესასწავლად. ამ კატეგორიის ჭაბურღილების რაოდენობა 2300 აჭარბებს (ცხრილი 1).

- შესრულებულია სხვადასხვა სახის გეოფიზიკური კვლევები, მათ შორის განსაკუთრებით დიდი მოცულობითაა ჩატარებული სეისმოსაძიებო სამუშაოები (44 ათასი გრძ.კმ), აქედან 33 ათას გრძ.კმ-მდე შესრულებულია ხმელეთზე, ხოლო დანარჩენი – შავი ზღვის აკვატორიაში. 80-ზე მეტ ფართობზე შესრულებულია ღრმა ბურღვა. „საქნავთობის“ მიერ გაბურღული ღრმა ჭაბურღილების რაოდენობა 1251-ს შეადგენს. შედეგად დადგენილია 18 საბადო, რომელთაგან 14-ზე მიმდინარეობს ნახშირწყალბადების მოპოვება.

- ყველაზე მნიშვნელოვანი მარაგების რაოდენობის და ჭაბურღილების მაღალდებიტიანობის თვალსაზრისით არის სამგორი-პატარძეული-ნინოწმინდის გაზნავთობის საბადო. ამ საბადოზე, ნავთობის პიკური მოპოვების პერიოდში (1980-1983 წწ.) ცალკეული ჭაბურღილების დღე-ღამური დებიტები 500-600 ტ აჭარბებდა (სამგორი №7, პატარძეული №№35, 44, 60, 65, 66, 67).

- ყველაზე ღრმა ჭაბურღილი (№1 ჩოლოქი) გაბურღულ იქნა 1978-1980 წლებში. მისი ფაქტიური სიღრმე 5870 მ შეადგენს. ჭაბურღილი ვერ გასცდა მძლავრ შუაეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექ ქანებს, რომელთა გახსნილი სიმძლავრე 5700 მ აჭარბებს. ამ ნალექების დაცდა უარყოფითი შედეგებით დასრულდა და ჭაბურღილი ლიკვიდირებულ იქნა (გეოლოგიური მიზეზით).

- ქვეყანაში ამჟამად ჯამური დაგროვილი მოპოვება შეადგენს: ნავთობის – 27,4 მლნ.ტ-ს, გაზის – 0,5 მლრდ.მ³-ს.

- საქართველოს უკვე გამოვლენილი საბადოები და ძირითადი ნავთობგაზპერსპექტიული ტერიტორიები დაკავებულია ამიერკავკასიის ალპურ მთათაშუა მოლასურ დებრესულ ზოლთან, რომელიც მოქცეულია დიდი და მცირე კავკასიონის მთიან-ნაოჭა სისტემებს შორის.

ეს დებრესიული ზოლი ფართოვდება და გადადის დასავლეთით შავი ზღვის, ხოლო აღმოსავლეთით – კასპიის ზღვის აკვატორიაში.

საქართველოს ნავთობგაზპერსპექტიული წიაღის საერთო ფართობი დაახლოებით 36 ათას კვ.კმ-ს შეადგენს. აქედან ხმელეთურია 26 ათასი კვ.კმ, ხოლო დანარჩენი მოდის შავი ზღვის აკვატორიაზე.

საბადოები ჯერჯერობით გამოვლენილია მხოლოდ ხმელეთურ ნაწილში, „საქნავთობის“ მიერ ჯერ კიდევ საბჭოთა პერიოდში.

დასავლეთ საქართველოში გამოვლენილია 4 საბადო, აღმოსავლეთ საქართველოში კი – 14.

აღმოჩენილი საბადოები დაკავშირებულია ნალექების ფართო სტრატეგრაფიულ კომპლექსთან, დაწყებული ზედა იურულიდან (ოქუმის საბადო) და დამთავრებული ზედაპლიოცენურით (მწარე ხევის საბადო).

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში სადღეისოდ გამოვლენილი საბადოების ძირითადი ნაწილი დამუშავების ბოლო სტადიაშია, მათზე ნახშირწყალბადების მოპოვება საგრძნობლად შემცირებულია და დარჩენილი ამოსაღები მარაგები უპირატესად ძნელად ამოსაღებ კატეგორიას განეკუთვნება. მათი რაოდენობის ხელახალი შეფასება საჭიროა უახლოეს პერიოდში მოხდეს, თანამედროვე დასავლური სტანდარტების გამოყენებით.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ქვეყანაში ნავთობისა და გაზის მოპოვების მნიშვნელოვანი ზრდა შესაძლებელია მხოლოდ ახალი, მაღალდებიტიანი საბადოების გახსნის შემთხვევაში.

საქართველოში ახალი საბადოების აღმოჩენის მაღალი შესაძლებლობები დასტურდება როგორც უკვე გამოვლენილი საბადოების არსებობით, ასევე იმ მრავალრიცხოვანი ეფექტური ნავთობგამოვლინებებით, რომლებიც დაფიქსირებულია დანალექ საფარში წარმოდგენილ თითქმის ყველა სტრატეგრაფიულ დანაყოფთან.

„საქნავთობის“ მოღვაწეობაში გარკვეული პირობებით შეიძლება სამი ეტაპი გამოიყოს: 1) 1930-1973 წწ.; 2) 1974-1990 წწ. და 3) 1990-2006 წწ.

1930-1973 წწ.

ამ ეტაპზე შესრულებულ იქნა დიდი მოცულობის საველე-გეოლოგიური კვლევები, სტრუქტურულ-აგეგმვითი და სტრუქტურული ბურღვა. ამ სამუშაოებმა მოიცვა თითქმის ყველა ხმელეთური ნავთობგაზპერსპექტიული ტერიტორიები. გეოლოგიური აგებულების შესასწავლად დაიწყო გეოფიზიკური მეთოდების გამოყენება, რომელთა მოცულობა თანდათანობით იზრდებოდა. 50-იანი წლების მიწურულს და 70-იან წლებში გეოფიზიკურმა კვლევებმა მოიცვა აგრეთვე შავი ზღვის აკვატორიის საქართველოს ნაწილიც.

ამ ეტაპზე ძებნა-ძიებითი ბურღვა ძირითადად მიმდინარეობდა მცირე სიღრმეებზე და გამოვლენილ იქნა 9 მცირე ზომის და მცირედებიტიანი საბადო. ამ საბადოებზე ნავთობის ჯამურმა მოპოვებამ 1930-1973 წლებში შეადგინა 1,3 მლნ.ტ. მაქსიმალური წლიური მოპოვება 56,0-57,0 ათასი ტ აღინიშნა მეორე მსოფლიო ომის დროს, კერძოდ, 1941-1943 წლებში, რომელმაც ომის მიმდინარეობის პერიოდში დიდი როლი შეასრულა.

1974-1990 წწ.

1974 წელი გარდატეხის პერიოდაა „საქნავთობის“ განვითარებაში. თბილისისპირა რაიონში აღმოჩენილ იქნა მაღალდებიტიანი ნავთობის საბადო – სამგორი-პატარძეული-ნინოწმინდა, რომელიც დღემდე რჩება ყველაზე დიდ საბადოდ ქვეყანაში. შემდგომ წლებში გამოვლენილ იქნა კიდევ რამდენიმე მსგავსი საბადო: სამგორის სამხრეთი თალი, თელეთი, რუსთავი. ამ საბადოებზე ძირითადი, ნავთობგაზშემცველი კოლექტორები წარმოდგენილია საკმაოდ მძლავრი (350-650 მ) ვულკანოგენურ-დანალექი, ნაპრალოვან-კავერნული შუაეოცენური ასაკის ქანებით. ამ ქანებზე მოდის ამჟამად საქართველოში დაძიებული ნავთობის მარაგის დაახლოებით 90% და ჯამური დაგროვილი მოპოვების 95%. დაახლოებით მსგავსი შეფარდებებია ამ ქანებისათვის (ანალოგიურ მარცვლებში) ბუნებრივ გაზთან მიმართებაშიც.

ამ საბადოების დამუშავების დაწყების შედეგად ქვეყანაში მკვეთრად გაიზარდა ნავთობის მოპოვება და უკვე 1980-1983 წლებში წლიურმა მოპოვებამ 3,0-3,3 მლნ.ტ შეადგინა. ნავთობის ეს რაოდენობა საქართველოს იმდროინდელ წლიურ მოთხოვნილებას თითქმის 2/3-ით აკმაყოფილებდა. მთლიანად 1974-1990 წლებში მოპოვებულ იქნა 24,5 მლნ.ტ ნავთობი.

ამ ეტაპზე მიდის ქვეყანაში ნავთობსადიებო მიზნით ჩატარებული დიდი მოცულობის გეოფიზიკური კვლევები. მათ შორის განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობისა და შედეგიანობის იყო სეისმოსადიებო სამუშაოები, რომლებმაც ნავთობერსპექტიული ფართობები მოიცვა როგორც ხმელეთზე, ასევე შავი ზღვის აკვატორიაში.

განსაკუთრებით დიდი მოცულობით შესრულდა ღრმა ძებნა-ძიებითი და საექსპლუატაციო ბურღვა. მხოლოდ ძებნა-ძიებითი ბურღვის წლიური მოცულობა 1975-1985 წლებში 60 ათას გრძ.მ-ს აჭარბებდა, ყოველწლიურად სრულდებოდა 20-ზე მეტი ახალი ძებნა-ძიებითი ჭაბურღილი.

80-იანი წლების მიწურულს და 90-იანი წლების დასაწყისში, ცნობილი პოლიტიკურ-ეკონომიკური მოვლენების გამო, „საქნავთობის“ საქმიანობა მნიშვნელოვნად შენედა, რამაც ასახვა პოვა როგორც ნავთობისა და გაზის მოპოვების მკვეთრ ვარდნაში, ასევე სხვა მაჩვენებლების საგრძნობ გაუარესებაში.

1991-2006 წწ.

საქართველოს დამოუკიდებლობის მოპოვების პირველ წლებში „საქნავთობი“ საკუთარი ძალებით აწარმოებდა მნიშვნელოვნად შემცირებული მოცულობის სამუშაოებს. პარალელურად მიმდინარეობდა წარმოების დაფინანსებისა და მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფის ახალი მექანიზმების შემუშავება. ამ მიმართულებით ძირითად პრიორიტეტად გამოიკვეთა უცხოური ინვესტიციების მოზიდვა და დასავლური ნავთობის კომპანიებთან თანამშრომლობის დაწყება. ქვეყნის ნავთობგაზერსპექტიული ტერიტორია დაიყო ცალკეულ სალიცენზიო ბლოკებად (ნახაზი), შემუშავდა ზოგადი პრინციპები ამ ბლოკებზე ლიცენზიების გაცემის პირობების შესახებ და აგრეთვე იმ კონტრაქტების თაობაზე, რომლებიც უნდა გაფორმებულიყო უცხოელ ინვესტორებთან.

საწყისს პერიოდში ხელისუფლებასთან შეთანხმებით მომზადდა რამდენიმე ხელშეკრულება პროდუქციის წილობრივი განაწილების შესახებ, რომელთა ძალაში შესვლის შემდეგ ქვეყნის ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში შეიქმნა პირველი საოპერაციო კომპანიები, რომლებმაც უკვე 1995 წლიდან დაიწყეს საქმიანობა (ქართულ-ბრიტანული ნავთობის კომპანია, ქართულ-შვეიცარული ერთობლივი საწარმო „იორის ველი“).

ამჟამად ქვეყანაში საქმიანობას ეწევა უცხოელი კონტრაქტორების თანამონაწილეობით შექმნილი სამი საოპერაციო („ანადარკო ჯორჯია“, „კანარგო ჯორჯია“ და „ფრონტერა ისტერნ ჯორჯია“) და ორი სახელმწიფო კომპანია („იორის ველი“ და „თელეთი“). უახლოეს პერიოდში საქმიანობას დაიწყებს კიდევ 3 საოპერაციო კომპანია, რომლებიც დაფუძნდებიან 3 უცხოელ კონტრაქტორთან უკვე ხელმოწერილი პწვხ-ების საფუძველზე („Global Oil and Energy“, „Strait Oil“ და „Aksai BMC“).

„საქნავთობის“ მიერ საქართველოს სხვადასხვა მოედნებზე 1933-1991 წლებში ჩატარებული სტრუქტურული ბურღვის მონაცემები

ცხრილი 1

რი. №	მოედნის დასახელება	სტრუქტურული ბურღვა		გაბურღ. ჭაბ-ის რაოდენ.	საერთო მეტრაჟი	ჭაბ-ის საშუალო სიღრმე	ანგარიშ. ინვენტარ. №	ანგარიშის ავტორები	გაბურღული ჭაბურღილების ნომრები
		დაწყება	დამთ.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ტოულკო-ტაპა	1933	1934	1	396	396	45	პეტროვი ა.	1
2	ტარიბანი	1935	1936	30	8490	283	55	ჭანიშვილი ა.	1-30
3	მარტყოფი	1935	1937	3	713	237	29, 112	ქებაძე ნ.	3.6.11
4	ნორიო	1936	1938	23	7000	304	112, 29	-*	1.2.5.8.9.12.14.15-30
5	დიდი-გორა	1936	1936	19	4327	227	55	ჭანიშვილი ა.	1-19
6	პატარა-შირაქი	1937	1937	47	10393	221	58	პახომოვი ვ. კობახიძე ა.	1-47
7	საცხენისი	1937	1937	3	802	267	112, 29	ქებაძე ნ.	4.7.10
8	სუფსა-ომეგარეთი	1937	1938	51	13549	265	69	პახომოვი ვ.	1-51
9	ნატანები	1939	1941	53	16055	297	110	კოლოსოვსკაია თ	1-44. 46-48. 48*. 49-53
10	მარტყოფი	1939	1939	17	5474	322	112	ქებაძე ნ.ი.	31-41. 43-45. 47-49
11	ტაურა-ტაპა	1939	1939	4	1382	345	71	რაზმაძე ვ.	1-4
12	საცხენისი	1939	1939	2	696	348	112	ქებაძე ნ.	42. 46
13	მუხროვანი	1939	1940	20	7186	359	112	-*	51-70
14	კვთისხევი	1940	1941	31	8709	281	92	საყვარელიძე ვ.პ.	1-31
15	კვთისხევი	1941	1941	38	12036	316	143	-*	32/32* - 69
16	აშურიანი	1941	1942	32	8838	276	148	ვანაძე დ.	1-32
17	მლაშისხევი	1943	1945	9	1636	181	175	ზირაქიშვილი გ.	1-3. 54-59
18	ოღესხევი	1944	1945	38	11310	297	175	-*	7-11. 11*. 12-14. 14*. 27-30. 30*. 31-53
19	კილა-კუპრა	1945	1948	74	23163	313	204	სუფაშვილი თ.ა.	1-22. 22*. 23-73
20	მყრალისხევი	1946	1947	19	4801	252	185	მინარიშვილი	1.2.4-6. 6*. 7-14. 19-23
21	პატარა-ბელო	1946	1948	58	16158	278	235	ჩიტიშვილი	1-3. 3*. 4-57
22	პატარა-გორა	1947	1948	35	8171	233	181	ბუღეშვილი დ.	1-4. 5*. 6-19. 19*. 20-34
23	ფელუბანი-დვითაბა	1947	1948	6	1808	301	199	ყვინაშვილი ა.	1-6

ცხრილი 1-ის გაგრძელება

24	პატარა-შირაქი (ნდილკელი)	1948	1949	24	6551	273	518	არბოლიშვილი დ.	1-7, 7, 8-23.
25	კაფურა-მეტი	1948	1949	30	11518	384	197	კვინაშვილი ა.ა.	1-30.
26	სოსემი	1948	1949	10	4271	427	198	კიტოვანი შ.კ.	1-6, 8-11.
27	ფოთი-გრიგოლეთი	1948	1950	29	13109	452	215	ძველია მ.	1-29
28	ჭოპორტი	1949	1950	13	3929	302	209	ჩიტოშვილი ი.ბ.	1-13
29	პატარა-შირაქი (სამხრ.კელი)	1949	1950	19	5678	298	219	ჩოლოყაშვილი ნ.	1-19
30	ონჭეში	1949	1950	10	485	485	218	ლობჯანიძე ბ.	10
31	ჩალარი	1949	1951	41	12829	313	243	იმერლიშვილი	1-41
32	ბერმუეთი	1949	1950	26	9387	361	241	ჩიალაშვილი კ.	1-26
33	პატარა-ხუცა (ონაშჩირეს რ-ნი, ხ. ბეჯია)	-*	-*	10	3826	382	213	ხუროძე კ.ნ.	1-10
34	ხვანდროფში	1950	1951	26	10670	410	249	ძველია მ.ფ.	1-26
35	ჩიკეთი	-*	1952	44	18389	417	261	მალაფერძიძე კ.	1-44
36	კაკაბეთი	-*	1951	36	13224	367	242	ხატისკაცი გ.ნ.	1-36
37	სართობალა	-*	1953	35	15427	440	277	გვინეტაძე ვ.	1-35
38	იგოეთი	-*	1951	10	3427	342	239	ჭიალაშვილი კ.	1-10
39	მანავი	1951	1954	55	22311	405	313	ძიგრაშვილი ა.	1-51, 58, 60-62
40	სათიბე	-*	1952	38	13250	348	366	ხატისკაცი ბ.	1-38
41	ქრწო	-*	1953	36	13567	377	269	ხატისკაცი ბ.	1-36
42	პაღუ	-*	1952	1	1200,9	1200,9	260	იმერლიშვილი მ.	1
43	-*	1952	1953	1	1128,2	1128,2	270	ჭიალაშვილი კ.	1
44	ბოგორხევი	-*	-*	45	12184	270	312	-*	1
45	ონჭეში	1953	1955	1	1035,8	1035,8	506	ჩიტოშვილი ი.	1-45
46	ნინოშვილი	1952	1954	23	10512	457	302	ჭიალაშვილი ვ.	1
47	უღაბნი	1953	1955	29	9860	340	499	მალაფერძიძე კ.	1-23
48	შინდ-კელი	-*	-*	58	26095	450	515	გვინეტაძე ვ.	1-20, 23-31
49	წიწმატლი	1954	1954	7	3264	466	313	ხატისკაცი ბ.	1-58
50	ქვიშანი	-*	1955	23	8964	389	502	ძიგრაშვილი ა.	52-57, 59
51	მალხაზოვკა	-*	1956	44	16785	381	559	ხატისკაცი ბ.	1-23
								მალაფერძიძე კ.	1-44
								გვინეტაძე ვ.	

ცხრილი 1-ის გაგრძელება

52	საცხენისი	1957	1959	51	20544	403	588	პაპავა დ.ი. ბგენეტაძე ვ.	1-6. 8-13. 15-31. 33-37. 39-40.44. 61.62. 2 სტრ. 76.78.79.79 ^ა . 80. 81.83.85-88.
53	ნაცვალწვალდირუსთავი	-*.	1960	67	30109	449	626	ბგენეტაძე ვ.	1-23. 28-34. 37-44. 46-73; 75
54	საშში	1958	1959	25	12032	464	588	პაპავა დ.ი. ბგენეტაძე ვ.	41-43. 45-60; 64.70.77.82.84.89
55	მარტყოფი	-*.	1958	13	6121	471	588	-*.	5.7.63. 65-69. 71-75
56	მუხროვანი	1957	1959	9	5547	616	588	-*.	3.4.6. 8-10. 14.32.38
57	ბაიდა	1958	1964	55	33480	609	902	კლიაშვილი ა.	1-55
58	ჩიკეთი	-*.	1960	5	5760	1152	623	ფირცხალავა რ.	61-63. 67.68
59	პატარძეული	1959	1960	9	5733	637	888	ბგენეტაძე ვ. არბოლიშვილი დ.	42. 44-51
60	მოქე	1960	1962	33	18658	565	675	აგევი ვ.პ.	1-25. 27-29. 51. 55-58
61	ტაურატაპა	1960	1961	29	14295	493	673	ცქიტიშვილი ბ.მ.	6-32. 35. 37
62	მალოცვა	-*.	1962	6	7378	1229	919	ბგენეტაძე ვ.	2-7
63	მწარეხევი	1961	1966	56	39092	698	953	ბგენეტაძე ვ.	60-115
64	ქულევი	-*.	1962	2	2605	1302	919	ბგენეტაძე ვ.	4. 5.
65	ჩრდდას. გურია	1962	1966	27	22175	821	1012	ლურსმანიშვილი ზირაქაძე მ.ი.	69-75. 77. 80-82. 85.86.88 91. 93-100. 102-105
66	ოჩამჩირე	-*.	1963	25	16126	645	890	ცქიტიშვილი ბ.	1. 30-35. 37-50. 52-54. 60
67	ილიოკ-გეჭები ილიოკ. მადლობ	-*.	1974	27	24929	923	1191	წიწილაშვილი მ.	1-4.15.16.19. 21-23. 25.28. 29.31.32.37.38. 40-49
68	ტიულკო-ტაპა	1963	1963	1	778	778	902	კლიაშვილი ა.	1
69	გულაუთა	-*.	1966	8	7456	932	958	ბერიძე ნ.გ. კატაგაძეშვილი მ.	32-39
70	წითელი წყარო	-*.	1967	13	11778	906	1030	ძიგრაშვილი ა. კლიაშვილი ა.	1-13
71	ლაშხალი	1964	-*.	24	20062	836	1011	ბგენეტაძე ვ.	1-24
72	ქვიშანი	-*.	-*.	13	11782	906	1012	ლურსმანიშვილი ზირაქაძე მ.ი.	79. 83. 84. 89. 90. 92. 106-112

ცხრილი 1-ის გაგრძელება

74	საცხენისი	-*-	1967	9	4590	510	1037	ბერიძე ნ.გ.	90-98
75	ფხოველი	1966	1971	17	10515	618	1117	კატაგვიშვილი მ.	1-17
76	ლეხელიძე	-*-	1970	6	6462	1077	1074	ბერიძე ნ.გ.	40-44, 46.
77	განახლება	1967	1971	11	14047	1177	1099	ცხიტიშვილი ბ.	76.78 113-121
78	პატარა-შირაქი	-*-	1972	9	7794,5	1083	1109	სილაგაძე ბ.გ. მარგველაშვილი	50-58
79	ხეცდურეთი	1968	1973	26	17229	662	1174	შერაზადაშვილი	1-26
80	ნორიო	-*-	1969	1	451	451	1037	ბერიძე ნ.გ.	91
81	ოქუმი	1970	1974	7	6186	883	1293	ლორთქიფანიძე ვახანია დ.	1-7
82	ჩოლოქი	1970	1973	6	6612	1102	1167	გელაძე ბ.დ.	1-6
83	ნაზარდები	1971	1975	15	14760	984	1261	სირაძე ნ.დ.	1-15
84	ახალსოფელი (საცხენისი)	1971	1972	6	2969	494	1144	კატაგვიშვილი მ.	99-104
85	ქანთი-აგნევი	1972	1975	11	8950	704	1282	ღურსმანიშვილი	1-11
86	სატანჯიო	1973	1976	11	11988	1089	1293	ლორთქიფანიძე ვახანია დ.	1-11
87	კალა-ღარა	1975	1976	10	9007	960	1298	გოგობერიძე ვ.	1-10
88	ნახათი	1974	1977	2	2134	1567	1311	-*-	1. 2.
89	ზუგდიდი	1975	1976	12	13196	1099	1339	-*-	1-12
90	ვარკეთილი- თელეთი- ნინოწმინდა	1975	1977	8	5976	996	1341	-*-	ვარკეთილი: 2.3.6.14. ნინოწმინდა: 1. 2.
91.	წიწმატისი (დას.ვაშლიანი)	1974	1979	11	11736	1048	1374	-*-	1-5, 7-9, 15-17
92	ხცისი	1975	1978	2	3542	1771	1391	-*-	1. 2.
93	ქვემო-ქედი	1977	„980	11	12384	1126	1411	გოგობერიძე	1-11
94	ბრეთი	1975	1980	10	13395	1339	1448	-*-	1-10
95	ახალქალაქი	1977	1980	10	12347	1234	1483	-*-	1-10
96	ვაჯა	1979	1982	15	16903	1126	1549	-*-	1-15
97	აღმ.წიწმატისი (დას.ვაშლიანი)	1976	1979	3	3802	1267	1550	-*-	10-12
98	მეტეხი	1979	1983	19	24881	1309	1601	მაჩაიძე მ. ლორთქიფანიძე	11-22, 24, 43-48
99	თონეთი	1979	1984	13	11776	906	1660	მაჩაიძე მ.	1-13

ცხრილი 1-ის გაგრძელება

100	შვლისსკური	1982	1985	15	16520	1101	1710	სირაძე ნ. მანაძე მ. ლურსმანიშვილი	1-15
101	მზიანი	1982	1986	9	9702	1078	1768	მანაძე მ. ბერიძე ნ.	18-25. 27.
102	გორბერკელოული	1977	1981	9	11392	1266	1659	გორბერძიძე ვ. ბერიძე ნ.	1-9
103	თხილსხევი.	1980	1985	14	14540	1039	1769	მანაძე მ. წერეთელი მ.	1-11. 11 ^ა . 12. 13
104	მთისძირი	1982	1987	10	13507	1351	1811	მანაძე მ. შანიძე დ.	1-10
105	თელათგორი	1982	1985	23	25611	1114	1777	მანაძე მ. ბერიძე ნ.	1-23
106	ჭობრევი-ქორთა	1983	1988	7	7107	1015	1964	მანაძე მ. მეტრეველი ა.	1-4. 12-14
107	ალგეთი	1983	1988	9	13012	1627	1923	მანაძე მ. სირაძე ნ.	1-8. 10
108	ხაშური	1985	1987	15	14157	944	1858	მანაძე მ. ლურსმანიშვილი	1-15
109	მამკოლა	1985	1987	14	16953	1210,9	1871	მანაძე მ. ბერიძე ნ.	1. 2. 4. 8. 12-21
110	ფხოველი	1985	1988	10	11857	1185	1908	მანაძე მ. წერეთელი მ.	20-29
111	შვლისსკური	1985	1986	1	2528	2528	2254	მანაძე მ. ლურსმანიშვილი	16
112	ბაკანა	1988	1991	19	21965	1156	2256	მანაძე მ. ბერიძე ნ.	1-11. 14-21
113	ცხინვალი	1987	1990	13	14750	1135	2065	მანაძე მ. ლურსმანიშვილი	1-8. 11-15
114	გრგოლეთი	1987	1989	7	8816	1259	2004	მანაძე მ. შანიძე დ.	122-128
115	თოხლაური	1988	1989	4	2359	590	1994	მანაძე მ. გორბერძიძე ვ.	1-3. 5
116	უღაბნო	1989	1990	4	4809	1202	2255	მანაძე მ. წერეთელი მ.	1-3. 5

ცხრილი 1-ის გაგრძელება

116	უდაბნო	1989	1990	4	4809	1202	2255	მანაიძე მ. წერეთელი მ.	1-3. 5
117	მწარე-ხევი	1989	1989	1	1110	1110	2133	მანაიძე მ. სირაძე ნ.	117
118	საქარე-გორა	1990	1992	6	7212	1202	2134	მანაიძე მ. სახელაშვილი ბ.	1-5. 8
119	კასპი	1990	1992	13	16754	1289	2135	მანაიძე მ. კახიძე ც.	1-13
120	შრომა	1990	1992	3	3858	1286	2136	მანაიძე მ. შანიძე დ.	129-131
121	თიანეთი	1991	1991	3	3610	1203	2257	მანაიძე მ. ბერიძე ნ.	5-7
სულ:	96			2318	1372751				

ცხრილი 2

ძირითადი მონაცემები საქართველოს ნავთობისა და გაზის საბადოების შესახებ 2006 წლის დასაწყისში

№№	მაჩვენებლები	საბადოების დაშუქების დაწყების წელი	პროდუქციული ქანების ასაკი	პროდუქციული ქანების ლითოლოგიური ხასიათი	მოპოვებული ნავთობის და გაზის დაგროვილი ჯამური ოდენობა დამუშავების დაწყებიდან		ნავთობის და გაზის დარჩენილი ამოსადები მარაგები			შენიშვნა	
					ნავთობი, ათასი ტ	თავ. გაზი, მლნ.მ ³	ნავთობი, ათასი ტ	C ₂	A+B+C ₁		C ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	„თელეთი“										
1	თელეთი	1977	შუა ეოცენი	მულკანოგენურ-დანალექი	456,1	-	75,1				
2	ნორი	1939	ზედ-ეოცენი	ტერიგენული	13,4	-	29,9	670,1			
3	საცხენისი	1956	შუა მიოცენი	ტერიგენული	246,7	-	43	73,5			
4	შრომისუბანი	1974	მეოცენი	ტერიგენული	41,2	-	301,1				
5	სუფსა	1939	ქვე-ეოცენი	ტერიგენული	77,8	-	574,7	1576,4			
6	ადმ. ჰალადილი	1969	ქვე-სარმატი	ტერიგენული	56	-	42,7	214,2			
	ჯამი		ზედა ცარცი	კარბონატული	17,5	-	1,7	128,9			
					908,7		1068,2	2663,1			
II	„იორის-მელი“										
1	სამგორი (სამგორი-პატარბეული)	1989	ქვე-ეოცენი (გაზი)	ტერიგენული	-	26,9			967,8		
2	სამგორის სამხ. თაღი	1974	შუა ეოცენი	მულკანოგენურ-დანალექი	2249,8	-	3334,9	3395,0*			
3	კრწანისი-დასრუსთავი	1978	ზედ-ეოცენი	ტერიგენული	64,9	-	1480,3	3369,3			
4	რუსთავი	1979	შუა ეოცენი	მულკანოგენურ-დანალექი	1137,4	-	226,2	242			
	ჯამი	1988	შუა ეოცენი	მულკანოგენურ-დანალექი	34,6	-					
		1983	შუა ეოცენი (გაზი)	მულკანოგენურ-დანალექი		294,2			1544,8	5157	
					23686,7	321,1	5041,4	7006,3	2512,6	5157	

		ცხრილი 2-ის გაგრძელება										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
III	"კანარტო ჯორჯია"											
1	სამგორი-ნინოწმინდა	1979	შუა ყოცენი	მულკანოგენურ-დანალექი	1434,9	146,911	1520,5	1675		663,098		
		1986	ზედლოცენი	ტერიგენული	44,4	-	461,9	2388,0				
		2001	ოლიგოცენი	ტერიგენული	11,1	-						
2	დასრუსთაი	2000	სარმატი	ტერიგენული	2,2	-						
		1988	შუა ყოცენი	მულკანოგენურ-დანალექი	25,5		2228,5**	10746				
	ჯამი				1518,1	146,911	4210,9	14809		663,098		
IV	"ფრონტერა"											
1	მირზაანი	1930	ქვედა კლიოცენი	ტერიგენული	1117		20,9	313,0				
2	ტარიბანი	1963	ზედ.სარმატი ქეპლოცენი	ტერიგენული	63,1		43,1					
3	პატარა შირაქი	1932	ქვედა კლიოცენი	ტერიგენული	73,3		292,7					
4	მწარე ხევი	1989	ზედ. კლიოცენი	ტერიგენული	4,4		154	521				
5	ბაიდა	1989	ზედ.სარმატი	ტერიგენული	1,14		91,1					
6	ნაზარლები	1988	ქეპლოცენი	ტერიგენული	4,9		219,1	560				
	ჯამი				1263,84		820,9	1394,0				
	სულ საქართველოში :				27377,34	468,011	11141,40	25872,40	2512,60	5820,10		

* შენიშვნა. მარაგები პირობითადაა აღებული

** შენიშვნა. მარაგები პირობითადაა აღებული

დასკვნა

ამგვარად, კვლევა-ძიებითი სამუშაოების საფუძველზე შესაძლოა დავასკვნათ, რომ ნავთობის გეოლოგიური რესურსები საქართველოში შეადგენს 2400 მლნ ტონა ნავთობს. აქედან ხმელეთზე 1250 მლნ ტონა და აკვატორიაში 1150 მლნ ტონა. ჩატარებული კვლევები ცალსახად მიუთითებს ნავთობისა და გაზის საბადოების აღმოჩენის დიდ პერსპექტივას.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР В ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Представлена академиком Международной академии минеральных ресурсов и Российской академии природоведческих наук З.В. Мгеладзе

Key words: oil and gas search, perspective structures, thermal field, eastern part of Black Sea.

*HFU – Heat Flow Unite = 42×10^{-8} Wt/m²

Abstract: Temperature Distribution of Perspective Oil-Gas Bearing Structures in the East Part of Black Sea (Territory of Georgia).

Examination of tectonic, lithologic and geophysical (and most important geothermal) data complex in the East part of Black Sea (territory of Georgia) gives the possibility to distinguish the perspective oil-gas bearing structures – 3 on the land and 6 – on the sea. They are characterized down to the depth at temperature of $T \leq 270^\circ\text{C}$ – i.e. max value favourable for oil existence. Very often this depth on the sea does not exceed 5500m, but on the land it goes down to 7500m (Chakhathi) and even to 8400m (Chakvisthavi). It may be marked that the highest value of heat flow is determined in Georgia on the traverse Bathumi where the sea depth equals 1500 m (2,39HFU).

Введение

При определении перспектив нефтегазоносности тектонических структур определяющее значение приобретает распределение температур в недрах. Для вычислений необходимо знание как геологического разреза, так и величины теплового потока в каждой конкретной точке.



Г.И. Буачидзе,
доктор, зав. отделом гидрогеологии Ин-та гидрогеологии и инженерной геологии



Л.Е. Глonti,
доктор, стар. науч. сотрудник Ин-та гидрогеологии и инженерной геологии

Основная часть

Восточную часть Черного моря в пределах Грузии можно разделить на следующие тектонические зоны: I - Колхидская депрессия (межгорная глыба); II - Гурийский предгор-

ный прогиб и III – западное окончание Аджаро-Триалетской складчатой зоны (рис. 1).

Первая из них расположена севернее исследуемой территории и нами не рассматривается.

Гурийский предгорный прогиб в верхней части разреза состоит из неогеновых отложений (4,5 – 5,5 км мощности), которые погружаются по направлению к морю. Продуктивные структуры плавно переходят в акваторию (Шромская и Земо-Натанебская - П₂). На их продолжении в юго-западном направлении наблюдаются Натанебская и Западно-Натанебская структуры с аналогичными разрезами до 14 км от неогена до юры (Натанебское поднятие – П₂¹).

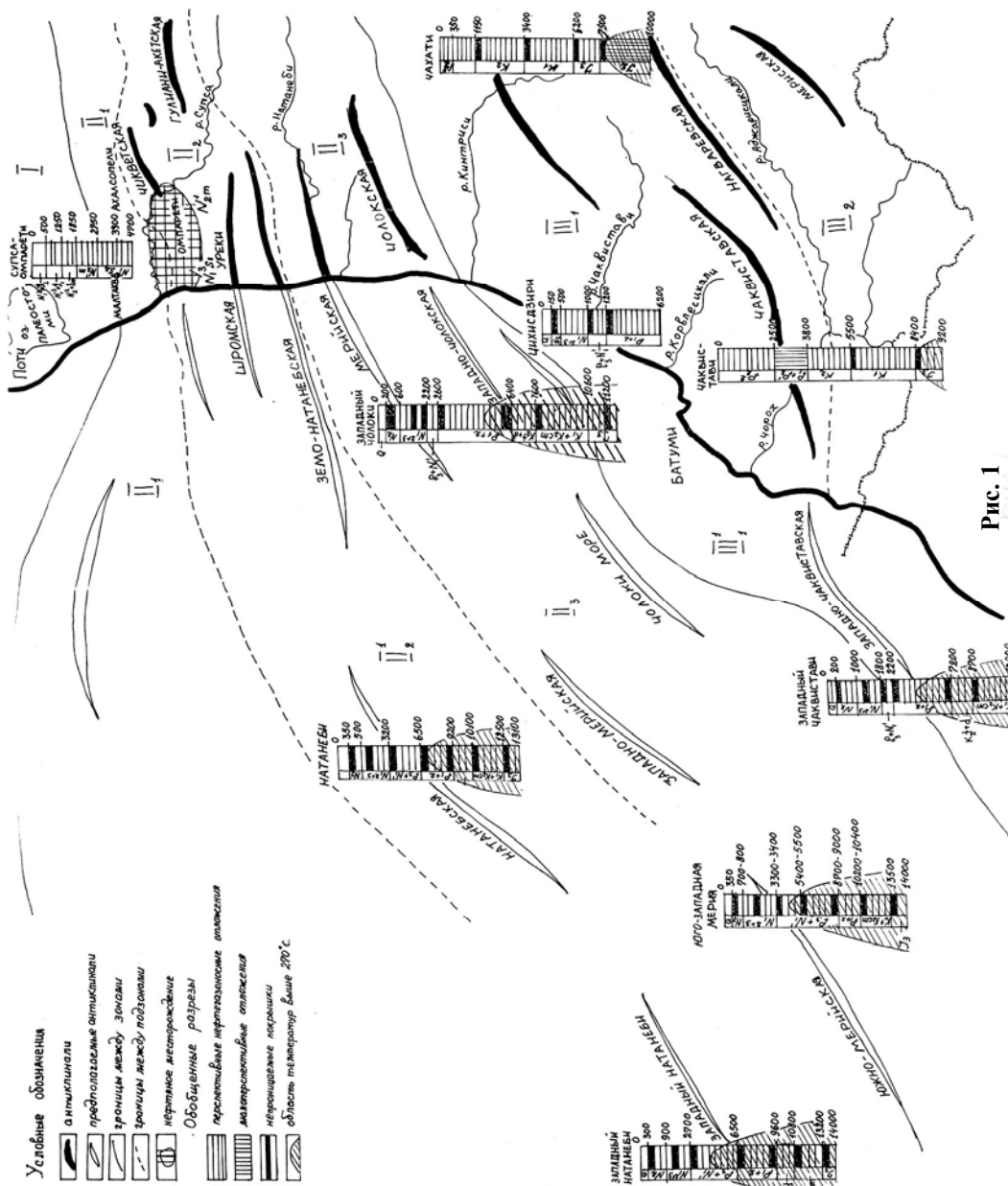


Рис. 1

Тектонические зоны и подзоны (к карте):
 I – Колхидская депрессия;
 II – Гурийский предгорный прогиб;
 III₁ – Дапнарская синклиналь;
 III₂ – Гуриемтебский антиклинорий, переходящий в море в III₂ – Натанебское поднятие;
 III₃ – Чохатаурский синклинорий;
 III – западное окончание Аджаро-Гриалети;
 III₁ – Аджаро-Имеретинский антиклинорий, переходящий в море в III₁ – Чаквиставский прогиб

Зона II в акватории занимает гораздо большую территорию, доходя до Аракла (Турция) на расстояние 200 км; меловые отложения в разрезе близ города Хопа располагаются на глубинах до 10 – 12 км (Юго-Западная Мерия – III₃ - Чохатаурский синклинорий).

Развитая южнее морфоструктурная складчатая зона III делится на 2 подзоны: Аджаро-Имеретинский антиклинорий (III₁) и Ахалцихе-Аджарисцкальский синклинорий (III₂).

Разрез первой подзоны на суше начинается средним эоценом, за которым следует нормальный разрез до юры (Чахати, Чаквистави), тогда как на акватории разрезы, начинаясь неогеном, оканчиваются нижним мелом на глубине до 12 км (Западный Чаквистави).

В направлении к морю подзона сужается и на юго-западе, в виде узкой полосы шельфа, переходит на территорию Турции (III¹-Чаквиставский прогиб).

Следующая к югу подзона развита в основном на территории Турции и выходит за рамки наших исследований.

На обобщенные литологические разрезы тектонической схемы (рис.1) нанесены интервалы, перспективные на нефтегазоносность. Как известно [5, 8, 9,10], при оценке перспективности большое значение имеет знание распределения температур в недрах. Для этого необходимо рассчитать величину теплового потока в конкретных точках, охарактеризованных теплофизическими параметрами. Проведенные ранее исследования [1,2,3] позволяют детально охарактеризовать 3 структуры на суше (Омпарети, Чахати, Чаквистави) и 6 структур на различных глубинах акватории (см. табл., рис.2, 3).

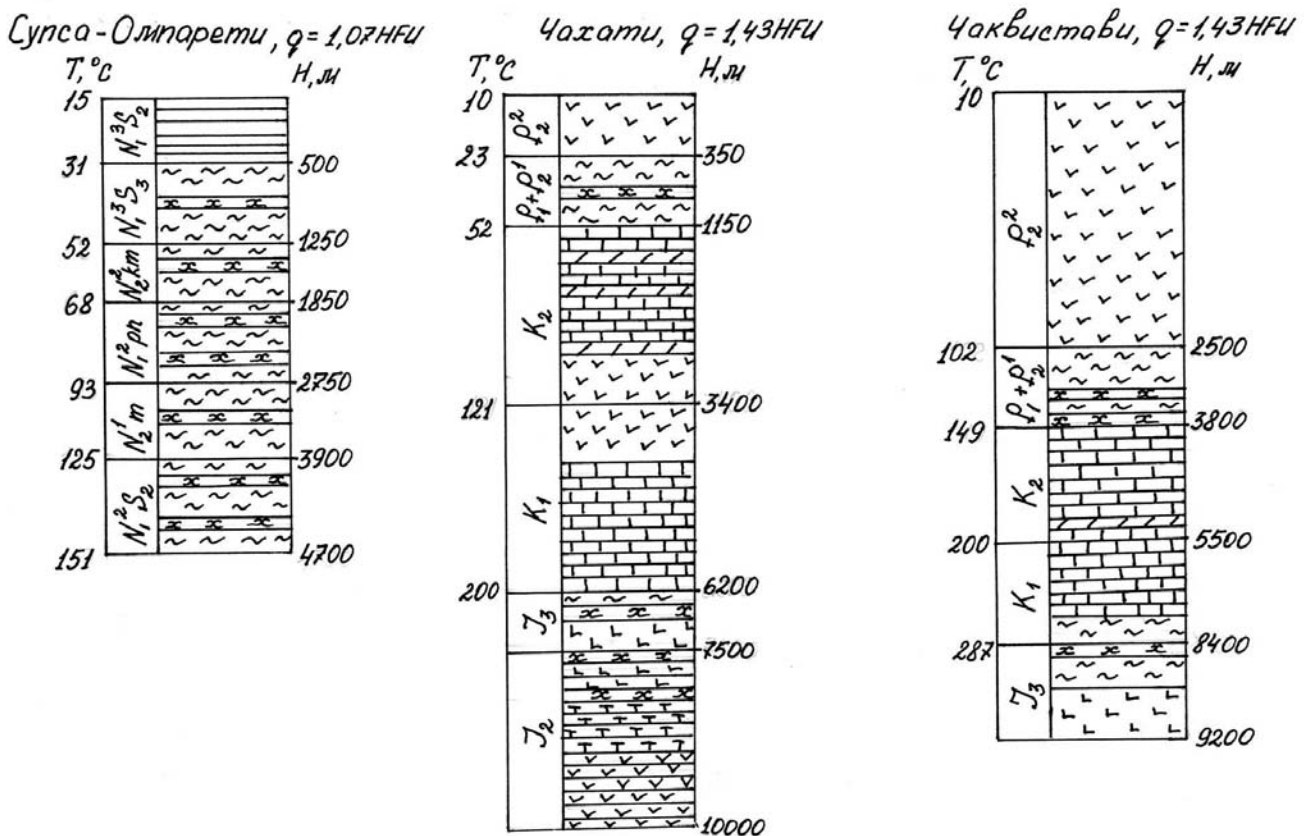


Рис. 2

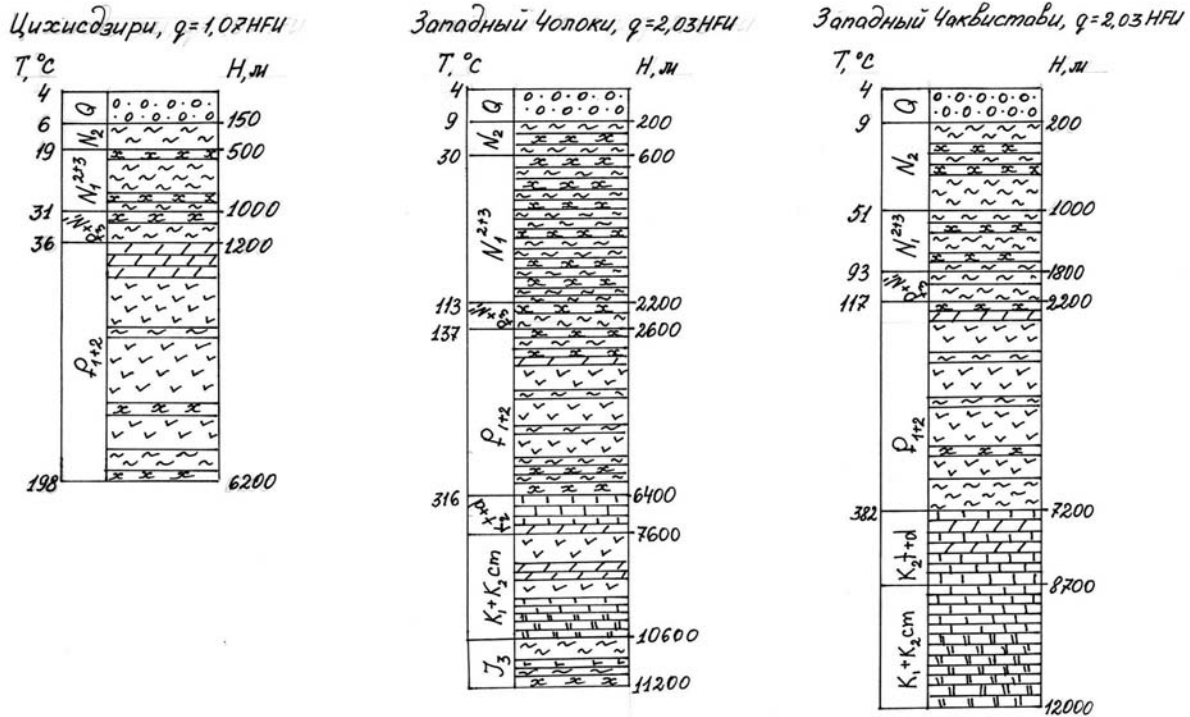


Рис.

3,а

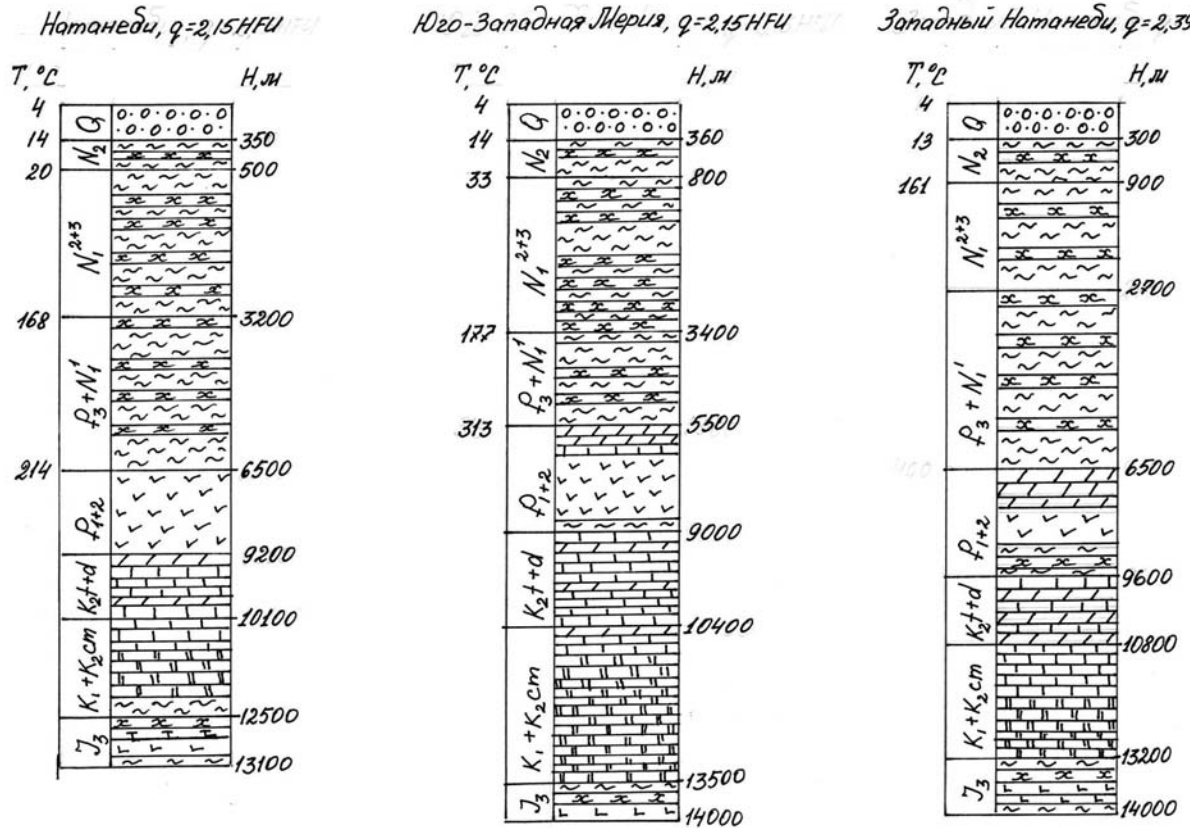


Рис. 3,б

Условные обозначения



Комплекс геотермических и геологических показателей [4,6,7] дает возможность выделить перспективные на нефтегазоносность структуры с минимальной для бурения глубиной.

На разрезах тектонической схемы мы отмечаем температурную границу 270°C – область с предельным значением, благоприятным для нефтеносности [11].

Заключение

Комплекс проведенных работ позволяет выделить следующие перспективные структуры.

Самые молодые из них (неоген, сармат) связаны с единственно действующим здесь Омпаретским месторождением и представлены Гулиани-Акетской, Чикветской, Шромской и Земо-Натанебской геологическими структурами, а западнее, в акватории – Натанебской и Западно-Натанебской.

Натанебская антиклиналь (глубина моря 1000 м, тепловой поток – 2,15 ЕТП) – середина континентального склона, граница неогена залегает на глубине 5500 м с температурой 214°C.

Западно-Натанебская антиклиналь (глубина моря 1500 м, тепловой поток – 2,39 ЕТП) - граница континентального склона и глубоководной впадины, граница неогена – на глубине 4500 м с температурой 270°C.

№	Название структуры	Глубина моря, м	Значение теплового потока, ЕТП
1	Цихисдзири	200	1,07
2	Западный Чолоки	500	2,00
3	Западный Чаквистави	500	2,03
4	Натанеби	1000	2,10
5	Юго-Западная Мерия	1000	2,15
6	Западный Натанеби	1500	2,39

По геотермическим данным на континентальном склоне (глубина моря 1,0 – 1,5 км) первый седиментарный слой перспективен на нефтегазоносность, глубина его залегания в западном секторе – 3500 м и лишь на антиклинали Натанеби опускается до 5500 м. На шельфе

(глубина моря 0,2 – 0,5 км) перспективны и палеогеновые отложения (глубина залегания колеблется в пределах 6 км).

На суше картина более контрастна: в Омпарети только отложения среднего и нижнего неогена имеют условия, благоприятные для нефтегазоносности, тогда как в Чахати и Чаквистави в подобных условиях находится и весь меловой разрез (до 7500 и 8400м соответственно).

Литერატურა

1. Буачидзе Г.И., Шаоршадзе М.П., Геотермические условия восточной части Черного моря и его обрамления в пределах Грузии.- Сб.: Материалы симпозиума по инженерно-геологическому изучению шельфовой зоны Черного моря. Батуми, 1971.
2. Буачидзе Г.И. Тепловое поле Черноморской впадины и вопросы ее происхождения// Геотектоника, №2, 1977.
3. Буачидзе Г.И., Годердзишвили Н.А. Связь тепловых потоков с другими геофизическими параметрами восточной части Черного моря. Фонды Иг и ИГ. 1977.
4. Буачидзе И.М., Буачидзе Г.И., Годердзишвили Н.А., Мхеидзе Б.С., Шаоршадзе М.П. Геотермические условия и термальные воды Грузии. Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1980.
5. Буачидзе Г.И., Годердзишвили Н.А., Глonti Л.Е. Геотермические критерии возникновения и накопления углеводородов //Сб. трудов Иг и ИГ, №12 2001. (На груз. языке).
6. Буачидзе Г.И., Глonti Л.Е. Термальная характеристика перспективных нефтесодержащих структур прибрежных зон Аджарии и Гурии //Сб. трудов Иг и ИГ, №15, 2005. (На англ. языке).
7. Вахания Д.Е., Зиракадзе Р.М. Геологическое строение акватории Черного моря (прилегающая часть Аджарии) с точки зрения перспектив нефтегазоносности. Геологические отчеты за 2000-2001 гг. Тбилиси, Грузнефть 2001. (На груз. языке).
8. Доленко Г.Н. Происхождение нефти и газа и нефтегазонакопление в земной коре. Киев: Наукова думка, 1986.- 136 с.
9. Непримеров Н.И., Ходырева Э.Р., Елисеева В.Ф. Геотермия областей нефтегазонакопления. КГУ, 1983.
10. Семенович В.В. Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов. Издательство МГУ, 2000.
11. Tissot B., 1977 Le genese du petrole. Recherche, vol.88,N77, p325-334.

კვარცისა და ბიოტიტის როლი ენდოგენურ მეტალოგენიაში

წარდგენილია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის, პროფესორ დ. შენგელიას მიერ

Keywords: quartz, biotite, isomorphism, isovalent, heterovalent, mineral, deposit, atom, ion.

Abstract: The role of quartz and biotite in endogenic metallogeny.

Quartz and biotite, among the granite rock-forming minerals, play the main part in endogenic metallogeny. Due to specific peculiarities of their unique crystalline lattice, quartz assumes no ore elements isomorphically and thus plays positive role in endogenic metallogeny, while biotite accumulates practically all the ore elements and thus affects negatively not only the formation of ore but the formation of their own minerals as well.

შესავალი



გ. ოდიკაძე,
გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტორი,
სტუ-ს სრული პროფესორი

კვარცი და ბიოტიტი მჟავე მაგმური ქანების წარმონაქმნების ქანმამენი მინერალებია და პლაგიოკლაზთან და კალიუმის მინდვრის შპატთან ერთად გადამწყვეტ როლს ასრულებს გრანიტების ფორმირებაში. აღნიშნული მინერალებიდან კვარცი წამყვან ადგილს იკავებს და 35-40%-საკვი აღწევს ისეთ ქანებში, როგორებიცაა ალიასკიტები – კვარცით და კალიუმის მინდვრის შპატებით, როგორც წესი, მიკროკლინით მდიდარ ქანებში. ჯერ კიდევ გასული საუკუნის ორმოცდაათიან წლებში



ი. ფარადაშვილი,
გეოლ.-მინ. მეცნ. კანდიდატი,
სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი

ბოუენი და ტატლი მიიჩნევენ, რომ გრანიტი, რომელიც ა. ფერსმანის მონაცემებით, კონტინენტური ქერქის 95%-ს შეადგენს, არის მჟავე მაგმური წარმონაქმნი, რომლის მასის არანაკლებ 80%-ს შეადგენს კვარცი, მჟავე პლაგიოკლაზი და კალიუმის მინდვრის შპატი (ორთოკლაზი, მიკროკლინი) თანაბარი რაოდენობით. ეს ზოგადად, მაგრამ თერმოდინამიკური პირობებიდან და დედაქანების ნივთიერი შედგენილობიდან გამომდინარე, ზოგჯერ აღნიშნული მინერალების რაოდენობრივი თანაფარდობა ცვალებადი ხდება ამა თუ იმ მინერალის სასარგებლოდ.

ძირითადი ნაწილი

მინერალოგია

კონტინენტურ ქერქში კვარცის შემცველობა განისაზღვრება 12%-ით, რაც საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია. ეს განპირობებულია, პირველ რიგში, სილიციუმის მაღალი კლარკით - 27%

ჟანგბადის შემდეგ ქიმიურ ელემენტებს შორის ეს მეორე ადგილია. კვარცი ოქსიდია და მის ბედს ენდოგენურ პირობებში აკონტროლებს ჟანგბადი არა მარტო ყველაზე მაღალი კლარკით (48% - ყველა ქიმიური ელემენტის საერთო ჯამის თითქმის ნახევარი), არამედ მაღალი ელექტროუარყოფითობით, ესე იგი უნარით რეაქციებში მიმდინარე პროცესებში არა მხოლოდ შეინარჩუნოს თავისი საკუთარი სავალენტო ელექტრონები, არამედ სხვა ელემენტებს წაართვას ელექტრონები და ამგვარად ჩამოაყალიბოს ქიმიური ნაერთები - მინერალები. ასეა ჩამოყალიბებული კვარცი – სილიციუმის ოქსიდი. ჟანგბადის ელექტროუარყოფითობა ორჯერ აღემატება სილიციუმისას (1088Э_v), რაც, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ძირითადად განაპირობებს კვარცის ფიზიკურ და ქიმიურ მდგომარეობას.

ლიტერატურაში დეტალურადაა გაშუქებული კვარცის, როგორც ქანმაშენი მინერალის თვისებები, ჩამოყალიბების პირობები, ნივთიერი შედგენილობა, კრისტალოგრაფიული და კრისტალოქიმიური თავისებურებები და ამიტომ აუცილებელია მათი გამეორება. ყურადღებას შევაჩერებთ (წერილის მიზნიდან გამომდინარე) მხოლოდ მნიშვნელოვან კრისტალოქიმიურ და გეოქიმიურ საკითხებზე, რომლებმაც განაპირობა ამ მინერალის მთელი რიგი უნიკალური თავისებურებები.

როგორც ითქვა, კვარცი ოქსიდების შესანიშნავი მაგალითია და, ექსპერიმენტული მონაცემების გათვალისწინებით, მისი ყველაზე მნიშვნელოვანი თავისებურებაა პოლიმორფიზმი. კოესიტი, სტიშოვიტი, ტრიდიმიტი, კრისტობალიტი, ქალცედონი, ოპალი და სხვა - არასრული ჩამონათვალია კვარცის იმ სახესხვაობებისა, რომლებიც კაჟმიწისათვისაა დამახასიათებელი. მაგრამ საინტერესოა, თუ შეიძლება ასე ითქვას, ალფა (α) კვარცი 573°C ქვემოთ, რომელიც მოიცავს კონტინენტური ქერქის კვარცის საერთო მასის თითქმის მთელ მოცულობას.

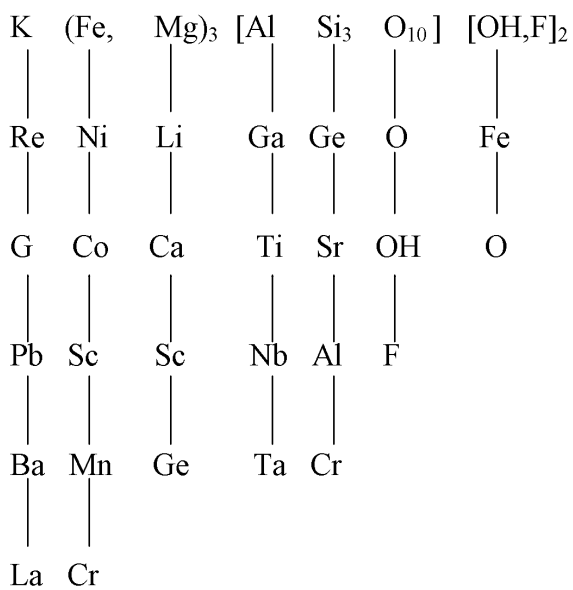
როგორც ცნობილია, კრისტალური მესრის აგებულების თავისებურებიდან გამომდინარე, კვარცი არ შეიცავს მინარევ ქიმიურ ელემენტებს (მხედველობაში გვაქვს იზომორფული მინარევები) და თუ მასში ანალიზებით დადგინდა რომელიმე ქიმიური ელემენტის არსებობა ეს ნიშნავს, რომ ეს ელემენტი კვარცის კრისტალური მესრის კვანძში არ არის განლაგებული. ის იმყოფება მესრის დეფექტებში (NaCl , CaCO_3 და სხვა) საკუთრივ მინერალების სახით და არა იზომორფულად. ბუნებრივია იბადება კითხვა: რატომ არ შეიძლება კვარცის კრისტალურმა მესერმა, ე. ი. Si და O იზომორფულად ჩაინაცვლოს რომელიმე სხვა ქიმიური როგორც პეტრო, ისე მეტალოგენური ქიმიური ელემენტი, რა უშლის ამაში ხელს? პირველ რიგში მისი კრისტალური მესრის (კარკასული) აგებულების მკაცრი თავისებურება, რაც განაპირობებს მესრის მაღალ სიმკვრივეს, სიმაგრეს, ქიმიური რეაგენტების მიმართ მდგრადობას და სხვა. მარტო ის ფაქტი, რომ Si^{4+} იონის რადიუსი (0.39Å) საშუალოზე დაბალია და ძნელად მოიძებნება იონი, რომელიც მას ამ მხრივ მიესადაგებოდეს, საკმარისია იმისათვის, რომ კვარცი ყოველთვის "სუფთა" დარჩეს მინარევებისაგან. კვარცი პოლიმერია დაუსრულებელი (გიგანტური) მესრით. პოლიმერებს შორის კავშირი ხორციელდება ერთი საერთო ჟანგბადით. კვარცის როგორც მინერალის, დიდი სიმტკიცის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიზეზად ითვლება მასში ქიმიური კოვალენტური ბმის გაბატონებული ტიპი (62%). აღსანიშნავია ისიც, რომ პოლიმორფული გარდაქმნების დროს მაღალი ტემპერატურიდან დაბალ ტემპერატურამდე, ე.ი. β -კვარცის α -კვარცში გადასვლისას ხდება ტეტრაედრების ცენტრების მცირე გადაადგილება, რასაც კრისტალის სიმკვრივის ზრდა მოსდევს. ეს ფაქტიც კვარცის მდგრადობაზე მეტყველებს. ეს და სხვა, ლიტერატურაში კარგად ცნობილი კრისტალოქიმიური და გეოქიმიური ფაქტორები, წარმოდგენას იძლევა რატომ ხდება, რომ კვარცის კრისტალური მესერი "სტერილურია" მინარევი ქიმიური ელემენტებისაგან და ის პრაქტი-

კულად ენდოგენურ მეტალოგენიაში არა თუ არავითარ როლს არ ასრულებს, არამედ ხელს უწყობს პოზიტიური როლის შესრულებას, თუ შეიძლება ასე ითქვას, საშუალებას აძლევს მდნეულ ელემენტებს ჩამოაყალიბონ თავიანთი საბადოები. ეს მნიშვნელოვანი ობიექტური ფაქტორია და მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პროგნოზულ-მეტალოგენური რუკების შედგენისა და რეგიონის პერსპექტიულობის შეფასებისას გათვალისწინებულ იქნეს.

ბიოტიტი – $K(Fe,Mg)_3[AlSi_3O_{10}][OH,F]$ უნიკალური მინერალია არა მხოლოდ როგორც ქანმაშენი, არამედ, როგორც რთული ქიმიური (ნივთიერი) შედგენილობის წარმონაქმნი. მისი კრისტალური მესრის აგებულებაში მონაწილეობს რვა ქიმიური ელემენტი, მათ შორის, რაც ძალზე მნიშვნელოვანია, ჰიდროქსიდიონი და ფთორი, ქიმიური ელემენტების შეუდარებელი ტრანსპორტიორი (გადამტანი) ენდოგენურ პირობებში. ქანებს შორის მას, როგორც წესი, თითქმის ყოველთვის წამყვანი ადგილი უკავია საერთოდ და მჭავე ქანებში – გრანიტებში, რომლებშიც ბიოტიტი საშუალოდ 7-8% შეადგენს, ხოლო ცალკეულ შემთხვევაში 15 და 20%-საც აჭარბებს.

გეოქიმია

ბიოტიტი ფენობრივი ალუმინსილიკატია მონოკლინური სინგონიით, მისი ამგები ელემენტების ცვალებადი პროცენტული შემცველობით. მინერალის ქიმიური შედგენილობის სირთულე სხვა ფაქტორებთან ერთად განპირობებულია იმითაც, რომ ის ორი მინერალის - ფლოგოპიტის $KMg_3[AlSiO_{10}][OH,F]_2$ და ლეპიდომელანის $KFe[AlSiO_{10}][OH,F]_2$ მყარი ხსნარია. ბიოტიტის ჩამოყალიბების ტემპერატურის დიაპაზონი ენდოგენურ პირობებში მერყეობს $800^{\circ}C-400^{\circ}C$ ფარგლებში, რაც საშუალებას აძლევს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მონაწილეობა მიიღოს გრანიტულ-სილიკატური მდნარის ფორმირებაში და, გამომდინარე თავისი კრისტალური მესრის უნივერსალური თავისებურებებიდან, იზომორფულად ჩაინაცვლოს ორმოცდაათზე მეტი ქიმიური ელემენტი. უფრო დეტალურად ეს გარემოება მდგომარეობს შემდეგში: როგორც უკვე ითქვა, ბიოტიტი მიეკუთვნება ფენობრივ, ალუმინსილიკატების ჯგუფს მონოკლინური სინგონიით. მისი



კრისტალოქიმიური და გეოქიმიური ფაქტორებიდან გამომდინარე, აქვს ელასტიკური მესერი ანუ პრაქტიკულად განუსაზღვრელი იზომორფული ტევადობა. ეს სწორედ ის შემთხვევაა, როდესაც გრანიტულ-სილიკატური მდნარის ფორმირების პროცესში ბიოტიტი "ხარბად შთანთქავს" თითქმის ყველა პეტროქიმიურ და მეტალოგენურ ქიმიურ ელემენტებს და საშუალებას არ აძლევს მათ ჩამოაყალიბონ თავისი საკუთარი საბადოები. ამის ნათელსაყოფად ქვემოთ მოგვყავს ბიოტიტში იზომორფული ელემენტების განლაგების სქემა იმ კრისტალოქიმიური და გეოქიმიური კრიტერიუმების გათვალისწინებით, რომლებიც ბიოტიტში იზომორფიზმს განაპირობებენ.

სქემა ნათელ წარმოდგენას იძლევა იმაზე, რომ პირველ ვერტიკალურ ჯგუფში კალიუმის იზომორფული ჩანაცვლება ხდება რადიუსის იდენტურობის ან სიახლოვის გამო, ჩამნაცვლებელ ქიმიურ ელემენტებთან. მაგალითად, რუბიდიუმი და ცეზიუმი კალიუმს ანაცვლებს იზოვალენტური იზომორფიზმის გზით და იონის რადიუსების სიახლოვის გამო. ტყვია და ბარიუმი (ორვალენტურობის) კალიუმს ანაცვლებენ იონთა რადიუსების სიახლოვის გამო, მაგრამ ამ შემთხვევაში უფრო მნიშვნელოვანია ტყვიის და ბარიუმის მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალი, შესაბამისად 4.60 Э_v და 2.43 Э_v . ეს მაჩვენებლები კალიუმისათვის შეადგენს სულ რაღაც 0.33 Э_v -ს. ადვილი მისახვედრია, რომ ბარიუმის და ტყვიის შესვლა კალიუმის მინერალებში გაცილებით უფრო სასარგებლოა ორთოკლაზის და მიკროკლინისათვის, ვიდრე კალიუმის იზომორფულად შესვლა გალენიტსა და ბარიტში. ჯერ არ ყოფილა შემთხვევა, რომ ბარიტსა და გალენიტში იზომორფული კალიუმი აღმოეჩინათ.

მეორე ვერტიკალური ჯგუფი წარმოდგენილია განსხვავებული ვალენტობის მქონე ქიმიური ელემენტებით. მაგრამ რკინასთან (Fe) მათ ბევრი რამ აქვთ საერთო. ჯერ ერთი ამ ჯგუფში მონაწილეობს რკინის ოჯახის თითქმის ყველა წევრი, რომლებიც, ისე როგორც რკინა, გამოირჩევიან. M გარსზე ნაცვლად 18 ელექტრონისა აქვს 14 ელექტრონი, ე.ი. აკლია 4 ელექტრონი. ასეთივე მდგომარეობაშია რკინის ოჯახის თითქმის ყველა ელემენტი.

მესამე ვერტიკალურ ჯგუფში იონის რადიუსის იდენტურობის გამო ლითიუმი ყოველთვის ანაცვლებს მაგნიუმს; მათი იონების რადიუსი 0.78 \AA -ია. კალციუმი თითქმის ყოველთვის მაგნიუმთან მჭიდრო კავშირშია (დოლომიტები) და ისინი რიფულ ზონებში ყალიბდებიან.

განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მეოთხე ვერტიკალური ჯგუფის ელემენტები. კალიუმი იზომორფულად (იზოვალენტური) ანაცვლებს სამვალენტო ალუმინს. მათი იონის რადიუსები ახლოსაა ერთმანეთთან, შესაბამისად, 0.62 \AA და 0.57 \AA . კალიუმი ენდოგენურ პირობებში განუყრელად ალუმინთანაა იზომორფულად დაკავშირებული. მაგრამ როგორც იონების რადიუსებისაგან გამომდინარე, ისე ენერგეტიკული პოტენციალების მაჩვენებლებით ამ ვერტიკალურ ჯგუფში მართლაც უნიკალურად მიმდინარეობს იზომორფული, თანაც იზოვალენტური იზომორფული პროცესი. როგორც უკვე ითქვა, ალუმინის ჩანაცვლება რადიკალში ხდება ჯერ სამვალენტო კალიუმით, შემდეგ ტიტანით, რომლის ვალენტობის ხარისხი ოთხის ტოლია, მას ანაცვლებს ხუთვალენტოანი მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალის (13.50 Э_v) მქონე ნიობიუმი, მას, თავის მხრივ, ანაცვლებს ხუთვალენტოანი ტანტალი და ა.შ. დაახლოებით ასეთივე მექანიზმი მოქმედებს სხვა ვერტიკალურ ჯგუფებში.

ჰიდროქსიდის და ფთორის (ბიოტიტში ის 5% -ს აღწევს) მონაწილეობა ბიოტიტის კრისტალურ მესერში მნიშვნელოვანი ფაქტია, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ფთორი ქიმიური ელემენტების უნიკალური ტრანსპორტიორია (გადამტანი) და არ გამოვრიცხავთ, რომ ბიოტიტის კრისტალურ მესერში მადნეული ელემენტების სიმრავლე ან მათი მეტ-ნაკლებად მაღალი პროცენტული შემცველობა ფთორის დამსახურება უნდა იყოს.

ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტიური მასალა არაორაზროვნად მეტყველებს, რომ ბიოტიტი - არის ქანმაშენი მინერალი, რომელსაც არავითარი პრაქტიკული ღირსება არ გააჩნია და თავისი არსებობით, კრისტალური მესერის ელასტიკურობით და განუსაზღვრელი იზომორფული ტევადობით საშუალება არ მისცა მადნეულ ელემენტებს საკუთარი საბადოები ჩამოეყალიბებინათ ენდოგენურ პირობებში. სამწუხაროდ, ეს საკითხი გეოლოგიურ ლიტერატურაში არასოდეს გამხდარა განსჯის საგანი, რაც დაუშვებლად მიგვაჩნია.

მეცნიერება

-

გეოლოგია

-

SCIENCE

არ შეიძლება ყურადღება არ მიიქციოს იმ მართლაც საინტერესო გარემოებამ, რომ გრანიტულ ქანებში ორი ქანმაშენი მინერალი – კვარცი და ბიოტიტი ენდოგენურ მეტალოგენიაში დიამეტრულად ურთიერთსაწინააღმდეგო როლს ასრულებს. კვარცი არ უშვებს თავის კრისტალურ მესერში არც ერთ მადნეულ ქიმიურ ელემენტს და ამდენად ხელს არ უშლის ჩამოყალიბოს თავისი არა მარტო საკუთარი მინერალები, არამედ საბადოებიც, ხოლო ბიოტიტი, რომელსაც აქვს ელასტიკური კრისტალური მესერი და პრაქტიკულად განუსაზღვრელი იზომორფული ტევადობა საშუალებას არ იძლევა მადნეულმა ელემენტებმა ჩამოყალიბონ თავისი საკუთარი საბადოები. ეს სინამდვილეა და სათანადო ყურადღებას იმსახურებს.

დასკვნა

1. გრანიტებში ორი ქანმაშენი მინერალი - კვარცი და ბიოტიტი ერთმანეთისაგან განსხვავებულ როლს ასრულებენ ენდოგენურ მეტალოგენიაში; კვარცი – პოზიტიურს, ბიოტიტი – ნეგატიურს.
2. აღნიშნული მინერალების კრისტალოქიმიური და გეოქიმიური თვისებებები გადამწყვეტ როლს ასრულებს როგორც ქანების, ისე მადნეული საბადოების ფორმირებაში.
3. მიუხედავად იმისა, რომ გრანიტებში ბიოტიტი მეოთხე ადგილზეა და მისი შემცველობა 7-8%-ს შეადგენს კრისტალურ მესერში თავმოყრილია არანაკლებ 50-60% სილიკატურ მდნარში არსებული მადნეული ელემენტებისა.

ლიტერატურა

1. გ. ბ. ბოკი. კრისტალოქიმია. თსუ, 1968 წ.
2. Абрамович И.И., Кидмин И.Г. Петрохимия и глубинное строение земли.

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕДА ОТ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО СЕЛЕВОГО ПОТОКА РЕКИ ДУРУДЖИ

Представлена академиком Международной академии минеральных ресурсов и Российской академии
природоведческих наук З.В. Мгеладзе

Key words: mudflow, protective events, Duruji, Kvareli, Georgia

Abstract: Reduction of Risk of Catastrophic Mudflow of Duruji, Kvareli.

The paper deals with the problem of catastrophic mudflow of Kvareli. Both temporary and fundamental measures are presented to reduce its results.

Введение



Г.И.Буачидзе,
доктор, зав. отделом
гидрогеологии

Наибольший селевой поток Грузии расположен в бассейне р. Дуруджи, вблизи города Кварели, и имеет длину более 35 км (см. рис.).

В начале XIX века русский военный лагерь в течение нескольких часов был “сравнён с землёй“ селевым потоком. С той поры эти катастрофы повторялись периодически, с интервалом в 5-10 лет, с различной интенсивностью.

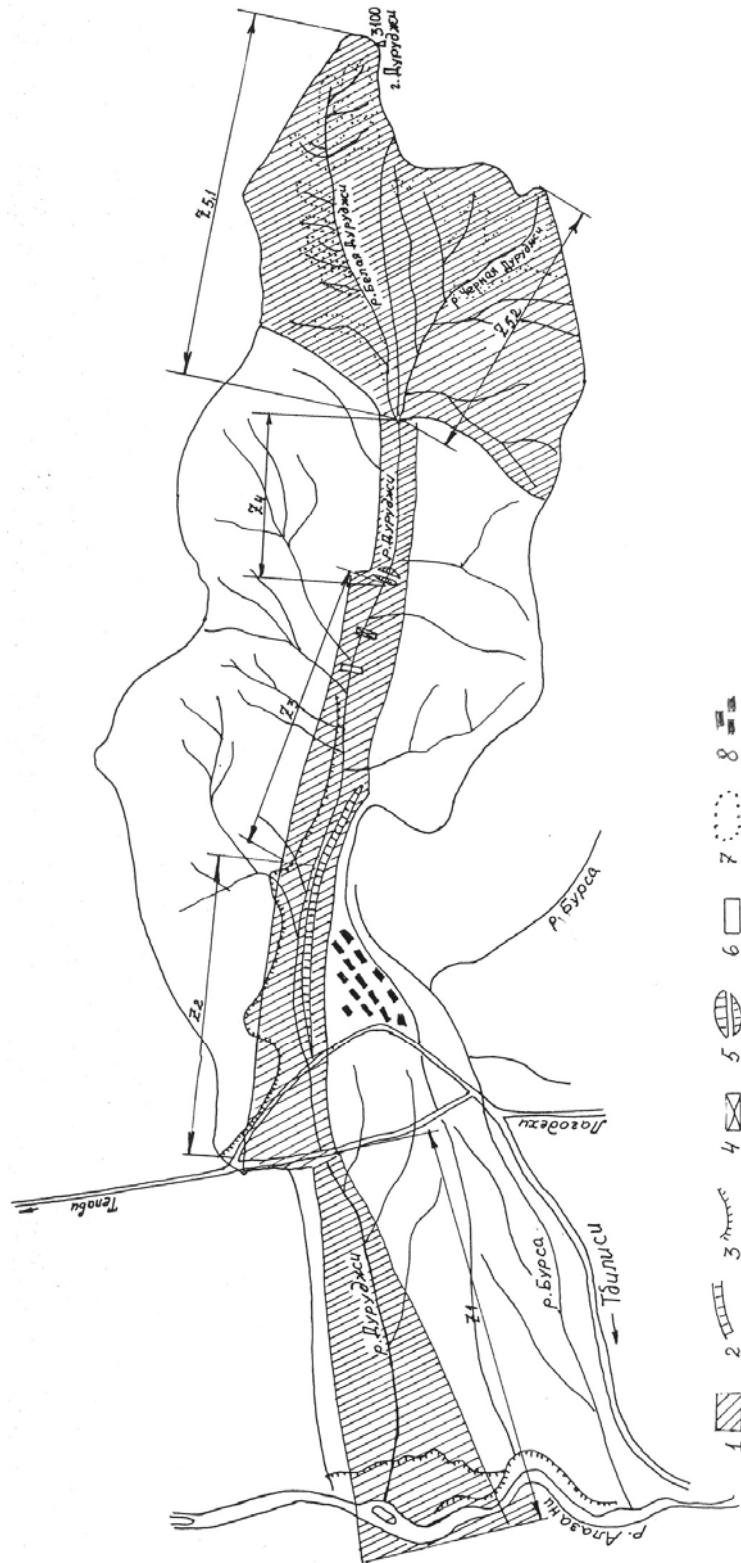


Г. Палавандишвили,
доктор, директор Ин-
ститута гидрогеологии и
инженерной геологии

Основная часть

Эта территория относится к Большому Кавказу, а именно к складчатой зоне южного склона, которая составляет северную границу Алазанской долины –главного винодельческого региона Грузии. Особенности почвы, на которой выращивают исключительно сорт вина “Киндзмараули“ (сухое и сладкое), связаны с продуктами дезинтеграции, сносимыми рекой Дуруджи (а также селом).

Породы в форме скал, в самом начале р.Дуруджи (2-3 км над уровнем моря), представлены сланцами и граувакками юрского возраста (лейас) со многими разломами и сопутствующими трещинами. Мощность трещиноватой зоны - 200 м, главный процесс здесь – выветривание (в основном, механическое). Недалеко от начала реки наблюдается много складок, готовых к обрушению. В самом каньоне, где притоки Чёрной Дуруджи и Белой Дуруджи соединяются, скапливается основная масса пород (более 85%). Этот материал сносится р.Дуруджи к конусу выноса и затем распределяется по левобережью р.Алазани. Годичный объём составляет 100-200 тыс.м³ в среднем, а катастрофический доходит до 300-350 тыс.м³ .



Бассейн реки Дуруджи (схематическая карта)

Условные обозначения: 1 – площадь селевых зон; 2, 3 – защитные дамбы; 4, 5, 6 – противоселевые сооружения; 7 – селевые очаги; 8 – новый жилой квартал Кварели.

Во второй половине XX века временные сооружения, например, дамбы, были построены с систематической выемкой скапливающегося материала, что более или менее обеспечивало безопасность. В течение последних 20 лет ввиду сложившейся политической ситуации сделано очень мало (если вообще сделано!). В результате, ситуация становится очень опасной из-за того что поверхность скапливающихся пород в речном русле приближается к уровню нового блока Кварели.

Первым шагом к безопасности являются экскавация и вывоз по крайней мере 400 тыс.м³ пород из ложа реки до середины июля - времени таяния снега в горах на высоте 2-3 км. Продолжение этой работы в течение 2-3 лет позволит обратить внимание на другие мероприятия: строительство поперечных конструкций в начале каньона, мелиорацию и цементацию выветренных зон склонов в самом начале притоков и др.

Комплекс работ, их стоимость и организация технологий - всё это является вопросом дальнейших дискуссий. Здесь можно отметить применение вывезенных пород: возможные экологические удобрения со многими микроэлементами, строительные материалы с уникальными свойствами теплоспротивления и др.

Заключение

В современных геологических процессах наиопаснейшим считается возможный селевой поток в бассейне р.Дуруджи. Проведение комплекса противоселевых мероприятий необходимо предварить обязательным вывозом 400 тыс.м³ наносов, по крайней мере, в течение 2-3 лет.

Параметры селевых зон

Селевые зоны	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z _{5,1}	Z _{5,2}
Длина (км)	7	5,5	5,5	3	7,2	5
Ширина (км)	3÷0,2	2÷1	1	0,6	2, 5	2, 4
Площадь (км)	11,2	8,3	5,5	1,8	18	12

УДК 004.00.11

Т. Р. Шенгелия, Д. В. Патаридзе, Д. М. Купарадзе

ОСОБЕННОСТИ РУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АДИГЕНСКОГО РУДНОГО УЗЛА И СТРУКТУРНАЯ ПОЗИЦИЯ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ГАГВСКОГО УЧАСТКА ПРОЯВЛЕНИЯ ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

Представлена член-корреспондентом Национальной академии наук Грузии Д. Шенгелия

Key words: ore-claster, metasomatizm, mineralization, ore mineral.

Abstract: Peculiarities of Adigeni ore-clusters ore-metasomatic processes and structural position of gold-polymetallic mineralization occurrence on Gagvi area.

Adigeni ore-claster ~ (400 sq./km) is mainly built with Eocene volcanogenic-sediment thickness. Out of the revealed five perspective areas in the region of Gagvi area the most important zone is Gagvisubani. Ore-metasomatic rocks of Gagvi area represent intrusive-dome construction in structural arrangement and from all sides they are confined by middle Eocene regionally propylitized volcanites. Ruptural tectonics plays significant role in the distribution of metasomatic rocks. Productive mineralization is sometimes presented with gold-containing barite-polymetallic and quartz-barite-polymetallic ores. Ore-mineralization intensity refers to absolute prospectivity of the mentioned area.

Введение



Т. Р. Шенгелия,

доктор геолого-минералогических наук, старший специалист Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов

Анализ результатов проведенной в 1988 году детальной геологической съемки [1] и предшествующих исследований позволил выявить в восточной части Аджаро-Триалетской зоны (между пос. Абастумани и Кикинети) объекты с интенсивными потоками рассеяния и полиэлементными лито-геохимическими аномалиями. Участки характеризуются проявлениями золото-полиметаллической минерализации, структурной взаимосвязью и объединены в «Адигенский рудный узел».



Д. В. Патаридзе,

доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Кавказского института минерального сырья

«Адигенский рудный узел», очевидно, представляет собой значительную единицу металлогенического районирования Аджаро-Триалетской складчатой зоны, но является пока лишь потенциально перспективным, поскольку до настоящего времени в пределах рудного узла не было изучено большинство факторов, служащих основой прогноза и поисков рудных месторождений. Результаты изучения части этих вопросов изложены ниже. В частности, в пределах отдельных участков описаны регионально или локально развитые гидротермально-метасоматические образования.

Основная часть



Д. М. Купарадзе,
доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Кавказского института минерального сырья

Общая площадь Адигенского рудного узла составляет более 400 кв. км. Территория охватывает часть Аджаро-Имеретинского (Месхетского) хребта и северо-западную полосу Ахалцихской котловины. По площади она составляет лишь незначительную часть Аджаро-Триалетской складчатой зоны, охватывая примерно центральную часть ее центральной подзоны [2]. Район в основном сложен эоценовой вулканогенно-осадочной толщей.

Наиболее древние образования территории сложены верхами ликанской свиты (низы среднего эоцена), представлены чередованием пачек тонкослоистых туффаргиллитов и средне- и толстослоистых туфов и туффитов с постепенным увеличением в восходящем разрезе мощности туфовых слоев и грубой пирокластики. Неполная мощность свиты - 500 м.

Расположенная выше квабисhevская свита (средняя часть среднего эоцена) пользуется широким площадным развитием. Сложена относительно грубообломочными и массивными пирокластическими и эффузивными образованиями гомодромно дифференцированных базальт→андезито-базальт→андезит→делленитовых пород с преобладанием в восходящем разрезе кислых ее членов [3]. Мощность свиты 600-800 м.

В исследованном районе преобладают отложения двирской (верхи среднего эоцена) свиты. В ее сложении принимают участие покровы массивных и брекчиевых лав, средне- и крупнообломочные и агломератовые туфы, турбидиты и глыбовые брекчии, а также субвулканические магматические породы в виде силлово-дайкового комплекса. Мощность свиты – 700-1100 м.

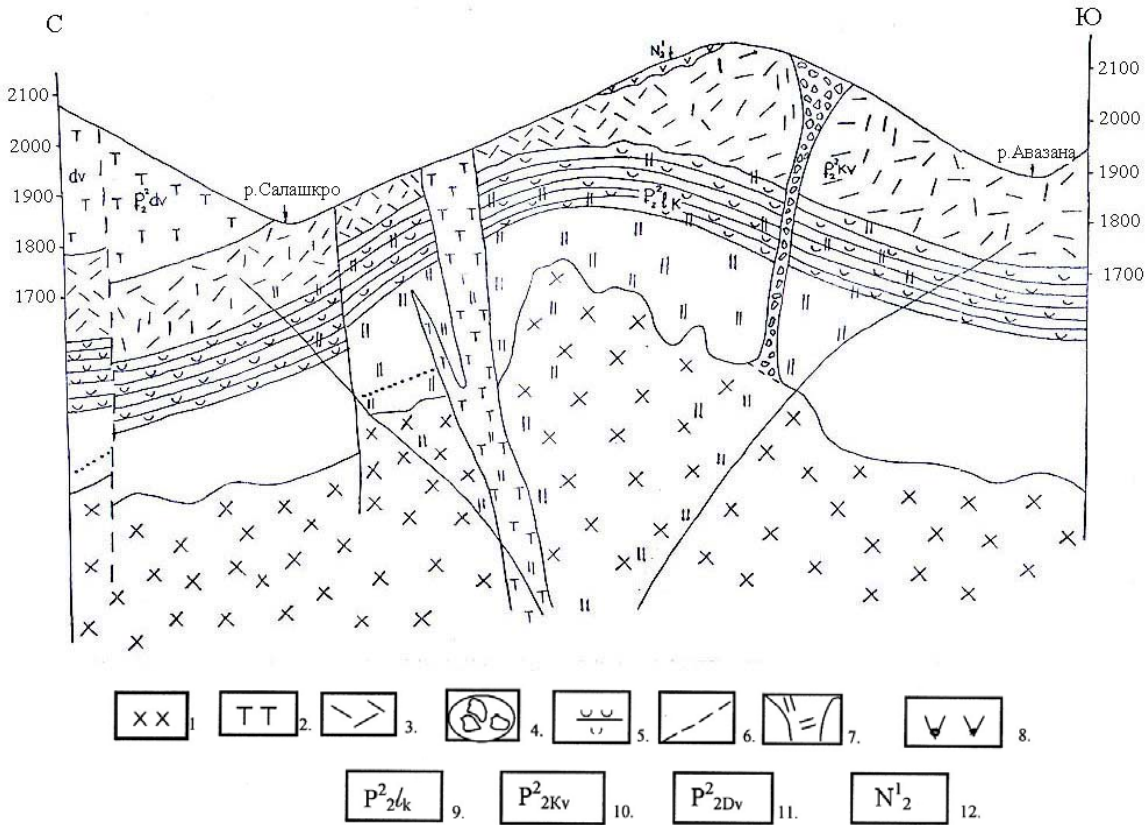
Позднеэоценовые отложения (адигенская свита) представлены преимущественно грубообломочными лавами и туфовыми брекчиями, соответствующими по составу роговообманковым андезитам. Эти отложения окаймляют исследованный район с юга. Мощность - 500-600 м. Еще более ограниченным развитием в районе пользуются олигоцен-нижнемиоценовые отложения, представленные, в основном, глинами и глинистыми песчаниками. Миоплиоценовые образования представлены эффузивными породами (базальты и дациты), слагающими обширное Персатское плато.

Петрографическое и петрохимическое изучение вулканитов (покровы, дайки, вулканогенно-обломочные породы) показывает, что продукты среднеэоценового эффузивного вулканизма представлены субщелочными и известково-щелочными базальтами, базальтовыми андезитами, андезитами, трахибазальтами, трахиандезитами, делленитами, дацитами и риолитами.

Интрузивные тела в районе проявлены в виде небольших апофиз диорит-порфиритов. Более крупные массивы (Зекарская интрузия) представлены гипабисальными породами пестрого состава – от диоритов, через габбро-диориты и габбро, до монцонитов [4].

Поствулканические преобразования продуктов среднеэоценового магматизма, с которыми пространственно и генетически связаны все перспективные участки Адигенского рудного узла, происходили в два этапа. Метасоматизм первого этапа представлял собой низко- и среднетемпературную региональную пропилитизацию. Второй этап – телескопирующий. Этот рудно-метасоматический процесс проявился локально на заключительном этапе

среднеэоценового вулканизма, когда произошло внедрение Зекарского и еще одного, пока не вскрытого эрозией интрузива, который отчетливо фиксируется как данными геофизических исследований [5], так и наличием в близповерхностной зоне апофиз.



Разрез интрузивно-купольного сооружения участка Гагви:

1- интрузивное тело диоритового состава; 2- андезито-базальты; 3- риолиты; 4 - взрывные брекчии; 5- раз-
 нообломочные туфы; 6 -разрывные нарушения; 7 – рудоносная система; 8- трахиандезиты; 9- ликанская свита
 (средний эоцен); 10-квабисхевская свита (средний эоцен); 11- двирская свита (средний эоцен); 12 - мио-плиоце-
 новые отложения.

Из пяти выявленных перспективных участков – Гагви, Курцхана, Зекари, Дидмагала и Кикинети, наиболее значительными по интенсивности проявленных рудно-метасоматических процессов являются участки Гагви и Зекари. Объектом наших исследований является уч. Гагви.

Гагвский участок (см. рис.) размещен в антиклинальной структуре, вернее, в сочленении антиклинального поднятия и южного крыла синклинали с разрывным нарушением. Рудно-метасоматические образования участка Гагви, представляющего в структурном плане интрузивно-купольное сооружение площадью около 6 кв. км, со всех сторон окаймлены регионально пропилитизированными вулканитами квабисхевской (с юга) и двирской (с севера) свит. В пределах постройки максимально сконцентрированы покровы и субвулканические тела риодацит-риолитового и дацитового составов, прорванные субинтрузивным телом диорит-порфирита. Особую роль в распределении метасоматических пород играет разрывная те-

კტონიკა. Именно с ней связаны интенсивные гидротермальные преобразования. Весь массив Гагвского участка блокирован многочисленными опережающими разрывными нарушениями.

Разрывное нарушение субширотной ориентации на северном склоне г. Салашкро является опережающим регионального разлома и приводит покров риолита в контакт с массивом диорит-порфирита.

Разломы с севера, запада и востока резко ограничивают площади наиболее интенсивных изменений, сопровождающих золото-полиметаллическую и барит-полиметаллическую минерализации.

Наблюдаемое на участке Гагви разнообразие метасоматических фаций в полной мере определяется составом и генетическим положением исходных пород. Однако значение исходного состава пород часто редуцируется. Это происходит вдоль разрывов, по которым, очевидно, неоднократно поступали гидротермальные растворы различного щелочно-кислотного и температурного режима.

Физико-химические параметры поступающего раствора, несомненно, менялись и из-за нестабильной тектонической обстановки района.

Преимущественно кислый состав исходных пород послужил определяющим фактором для широкого площадного развития метасоматизма кислого выщелачивания. Наиболее широко развитой фацией метасоматитов является кварц-серицитовая, на фоне которой отмечаются значительные участки, сложенные мелкокристаллическим серицитом, хлоритом, карбонатом, реже калишпатом. Кроме кальцита из карбонатов отмечаются анкерит, реже сидерит. В них, в виде типоморфной примеси, присутствует пирит, с ассоциирующим с ним халькопиритом. Метасоматиты данного состава относятся к формации березитов.

Факт явно повышенной рудоносности березитовых метасоматитов этого района является подтверждением резкого нарушения термодинамических параметров в гидротермальном растворе, приведшего к выпадению рудного вещества.

Изучение полированных шлифов барит-полиметаллических руд зоны оруденения северного склона Гагвского интрузивно-купольного сооружения показало, что среди таблитчатого агрегата барита отмечаются довольно равномерно распределенные островки кварц-полиметаллических обособлений размером до 2-3 мм, а также более мелкие их выделения.

Сульфиды представлены: сфалеритом, галенитом и значительно количественно им подчиненными блеклой рудой, халькопиритом и пиритом. В небольшом количестве встречаются вторичные минералы – церусит и ковеллин, развитые в основном по галениту, а также в виде прожилков и интерстициальной вкрапленности в барите.

Сфалерит и галенит образуют сравнительно крупные (до 1-2мм) выделения и постоянно находятся в сростании друг с другом. При этом сфалерит представлен в виде изометрических кристаллов, которые пойкилитообразно прорастаются длиннопризматическими кристаллами барита, а галенит, выявляя тенденцию к идиоморфизму, – крупными кристаллами с четкими кристаллографическими очертаниями куба. Некоторые из них, возможно, являются метакристаллами, развитыми по бариту, поскольку содержат мелкие реликтовые включения последнего.

Наиболее интересны анализы полированных шлифов барит-золото-полиметаллических руд, которые показали, что главенствующими минералами руды являются галенит и, в несколько меньшей степени, сфалерит. В подчиненном количестве встречается халькопирит с сопутствующим ему пиритом. Но именно эти два сульфидных минерала оказались наиболее интересными, т.к. им постоянно сопутствуют самородное золото и блеклая руда. Халько-

პირიტს და პირიტს ვიდე მელკიხ ვიდელებიხი თესო ასოციურიუთ ს ოსოვნიხი სულფიდებიხი, ა ბლეკლი რუდე პრედედეტიხილნი პრიურიჩივეთესე კ სფალერითუ.

ოსოები ინტერესს პრედედეტიხი ბლეკლი რუდე, იველიქოჯი ოსოვნიხი კონცენტრეტიორი სერებრე. სუდე პო მიკროსპექტრალნილ ლაზერნილ ანალიზუ (ზნიჩიტელნილ პრეველიქივთ 0,03%) ი ოპტიქესნილ დანნილ, ოე მოქიო ოტნესი კ ფრეიბერგიტუ.

ნე დრუგიხი ოქიქთიქი (იუქინი სკლინი ინტრუივიზნი-კუპოლინი სოორუქიე გეგვი), გე თექიე ფოვონიხი იველიქი ვეკრც-სერიციტოვიე მეტასომატიტი, ნებლიღედეტიხი ნერასტენი ინტენსივიტისი პროცესი არგილიზეციი – პოიველიქივთ ვიხოკოგლინოზემიტიხი მინერელები: კეოლინიტი, გიდროსერიციტი, ალუნიტი. პოლიმინერელები ასოციეციი, პრი პოლინილ ზემეცნიეი ოსოვნიხი პორედე, პო ლეტერელები ი ვერტიკელები სმენიქივთ მეტასომატიტები არგილიზეციოვიე ოლი მონოვეკრციტოვიე სოსევი. ნე იუქინილ ი სევერნილ სკლინეხი გეგვსოკოვნი ინტრუივიზნი-კუპოლინი სოორუქიე ნე ზეფიქსირევინი ვიქოდე პორედე სრედნიე ი დევე ოსოვნიხი სოსევი, ოქიქიველიქი ვ სტროეინი ოქსპლეივივიზნი ბრეკქიე სრედნიე ეოცენე (კევიბი სიქევესკევიე ი დვირსკევი სვიტი), კოტორე თექიე პოდევერგნიუტი პროცესუ ბერეციტიზეციი. ოდნეკო, ვ ოტლიქიე ოტ კისლიქი პორედე, რეზერე ორეოლოვ სვიზეცნიე ს ნი მიქიენიქი ნეზნიჩიტელნი, ა სოსევი მინერელებიხი ნოვობრეციევინიქი მენიქივთ ვ სტორიუნი ოველიქივთ რეოლიტი-გიდროსლიდისტი სმეშეანნი-სლინი სო მინერელები კარბონეტი ზე სქეტი ომენიქივთი სოდერქიენი ვეკრციე ი სერიციტე. პრიჩიინე ოტოქი, ვერეკტინი, იველიქი თე, კოქი ვ პროცესე კისლოტიხი ვიშელეჩივიანი რეაქტივი პერიოდიქესნილ ნეშეცნიელები კელებიქი, ზეღეზომ, გლინოზემე ი პრიოქიდილო ხლორეტი-გიდროსლიდისტი-კარბონეტიოვიე ზემეცნიეი. ბიქტრო რეზგრუქივთესე, ონი პრედედეტიხი ოვერეციევიანი ი სერიციტიზეციი.

ნე იუქინილ სკლინი, ანელოგიქი სევერნილ, სერიციტი-ვეკრციევიე მეტასომატიტი იველიქი ოსოვნიხი ფონე, კოტორი ვმეშეკეტი ვ სებე ვსე დრუგიე ლოკელები რევიქივთი მინერელებიხი პერეგენეცისი, პრიღედეტიხი ოქიქიენილ ზონე მოზეიქიანი ობლიქი. ზღედე, ვ ოსელეტიენიხი ინტენსივიტისი პირეციტიზირევიანი სერიციტი-ვეკრციევი-კარბონეტი-ალუნიტოვი სერიციტიზირევიანი მეტასომატიტი ს რელიქტოვი ობლომოქიანი სტრუქტურე (ექსპლეივივიზნი ბრეკქიე რეოლიტი) ოტმეჩეკივთ მელკიე ვიდელები სე მორედედი მედი ი მედიტი სოლეტი. ვ მეტასომატიქესნილ ოქიქიენილ ეფფუივი ს რელიქტები ოპლევიანი ვეკრციევი ნებლიღედეტიხი ობილნიი ვეკრპლენნიქი ს პირეტი ი ტიეანიტოვ. ვეკრპლენნიქი პრიემუშევეტნილნი პრიურიჩიენი კ პსევიდომორფოზეხი ხლორეტი პო როგევი ობმეანიქი. ვ პერეგენეცისე ს პირეტი ი ტიეანიტე ოტმეჩეკივთ მელკიე ზერე სე მორედედი სოლეტი.

ოტმეჩიენი, ვ ობშეხე მოზეიქიანი სტროეი გეიდროტერმელები ოქიქიენილ ზონე ოქი. გეგვი, ოე ბეღე ოსლოქიენი ნეღიქიე გრეიზენიზირევიანი ორეოლოვ ვ ენდოკონტეკტი დეორეტი-პორფირეტი, იველიქი ოქიქიენილ ოქიქიენილ ეროივი (ნე ზეფიქსირევიანი გეოფიქსიქესნილ დანნილ) ინტრუივიზნი ტეღე, სუდე პო ანელოგიე ს ზეკარსკევი ინტრუივიე დეორეტიოვი სოსევი.

გრეიზენიზირევიანი პორედე სლოქიენი ვეკრციევი, ბეოტიტე, მუსკოვიტე ი ტურმეალინი. ოტმეჩეკივთ თენდეციე კ ფორმიროვინიუ მონოვეკრციტოვიხი ვნიტრენილნი ზონე. ვ პოლიმინერელები რეზნიქიეხი სრედი გლინოზემიტიხი მინერელები გლევენიქივთ იველიქი ბეოტიტი, რეზერე ტებლიქეხი კოტორე ვე რევირევიუთ ვ სერიქიეხი პრედელები. ნებლიღედეტიხი ობესცევიქივიანი ბეოტიტი – ტრეანსფორმეციე სნეჩეღე ვ გეიდრობეოტიტი, ა ზემეტიხი ვ ბელუე სლეუდე. პრიესუტევიანიქი ვ რედე ობრეციოვ ტურმეალინი ნებლიღედეტიხი ვიდე სიქესტოვი, რედიელები-ლუქიქიეხი აგრეგეტი. ვ ტურმეალინი სოდერქიენი გრეიზენიზირევიანი მეტასომატიტიხი ნერედე ს მუსკოვიტე რევიქიე ოტე თექიე ვიხოკოგლინოზემიტიხი კრისტელები კე დეიასპორე ი დისტენე. სპლეიქიენი პრიქიეტიქესნილ კრისტელები დისტენე თესო ასოციურიუთ ს კორრედიროვიანიქი, სოგნიუტიხი კრისტელები დეიასპორე. ობილნი სრუპნიე პრიქიეტიქესნილ კრისტელები ფტორეპეტიტი, სოდერქიენი კოტორე კე ვ გრეიზენოვიხი მეტასომატიტიხი, თეკი ი ვ დრუგიხი გეიდროტერმელებიხი ზნიჩიტელნილ პრეველნი, დოპუსტიმელები დეი აქსესორი სო მინერელები.

Наличие турмалина, а также фторапатита в гидротермально-метасоматических породах свидетельствует о высокой активности во флюиде не только бора и фтора, но и железа и магния. О высокой концентрации летучих в последних порциях магматического расплава свидетельствует взрывной характер вулканизма и формирование эксплозивных брекчий на южном и северном флангах Гагвского интрузивно-купольного сооружения. Под указанным сооружением предполагается наличие крупного интрузивного тела, обладавшего достаточным тепловым ресурсом, чтобы обеспечить достаточный прогрев вышележащих пород и подток флюидов.

Заклучение

Из вышеизложенного следует следующее:

1. Околорудный локальный метасоматоз Адигенского рудного узла представлен березитизацией, которая приурочена к структурно-вещественным комплексам квабисхевской и двирской свит, осложненным разрывными нарушениями.
2. Продуктивная минерализация Адигенского рудного узла представлена барит-полиметаллическими и кварц-барит-полиметаллическими рудами, иногда с золотом.
3. В пределах Адигенского рудного узла выделяется пять рудоносных участков, среди которых наиболее перспективным является Гагвский, представляющий собой интрузивно-купольное сооружение и занимающий надинтрузивную позицию.
4. На изученной Гагвской рудоносной площади минерализация находится в тесном пространственном сопряжении с разнотипными фациями метасоматитов и типов руд. На локальных участках различные фации сочетаются мозаично.
5. Продуктивная минерализация Гагвского участка, в основном, сконцентрирована на северном склоне сооружения. По интенсивности рудной минерализации несколько беднее выглядит южный склон, однако в целом структурная позиция Гагвского интрузивно-купольного сооружения указывает на то, что изученное рудопроявление безусловно переходит в зону с промышленно ценными рудными скоплениями.

Литература

1. Паилодзе З. А., Шубладзе Р. Л., Надарейшвили В. К., Буадзе В. И., Биланишвили А. Р., Шенгелия Т. Р. и др. Отчет по объекту 009. Разработать и внедрить палеовулканологическую модель Адигенского рудного узла (Груз.ССР) и ППК для выявления в его пределах промышленных рудных тел (золото, полиметаллы). ГФ департамента Грузии. Тбилиси, 1988.- 151 с.
2. Гамкрелидзе И. П. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии //Тр. ГИН АН Грузии. Тбилиси 2000, с. 204-208.
3. Татишвили М. Г. Эоценовый вулканизм Месхети //Тр. ГИН АН ГССР «Мецниереба», 1974, с. 25-37.
4. Кекелия М. А. Геохимические особенности и петрология Зекарского массива (Грузинская ССР). Дисс. на соиск. учен. степени к.т.н. Тбилиси, 1966.- 220 с.
5. Джавахадзе Д. Г., Датукишвили О. Г. и др. Отчет Центральной методической геохимической партии о результатах опережающих поисковых геолого-геохимических и геофизических работ м-ба 1:25000, проведенных в центральной части Аджаро-Триалетской складчатой зоны за 1984-1987 гг. ГФ департамента Грузии, Тбилиси, 1987 г.- 176 с.

ბრავიკიების უმბრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობის შესახებ

წარდგენილია მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის, ქიმიისა და ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ თ. ჭელიძის მიერ

Key words: Inverse problem, potentials of Newton, particular density, circular polygons.

Abstract: On The uniqueness of solution of the inverse problem of gravitation.

The article deals with the question of uniqueness of solution of the inverse problem of gravitation prospecting for polynomial density which depends on one variable. In particular density changes in a horizontal direction. The following theorem is proved as unique: if the boundary of any area (on the plane) does not contain short straight line, the solution of the inverse problem of gravitation prospecting is unique. Hence the unique solution for the inverse problem of gravitation prospecting for circular polygons [1].

The unique theorem is also determined in the three-dimension area for Newton potential.

It should be marked that in case of permanent density solution of the inverse problem of gravitation prospecting is unique for narrow class (lemniscates), which is proved in V. Starkov and M. Brodsky article [7].

As a particular case, from the theorem proved above, V. Strakov and M. Brodski theorem is obtained.

შესავალი



ჯ. კაპანაძე,
ფიზიკა-მათემატიკის
მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი

პოტენციალთა თეორიის უმბრუნებული ამოცანის ამოხსნას დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ცნობილია, რომ პოტენციალთა თეორიის უმბრუნებული ამოცანა წარმოადგენს გრავიტიების მათემატიკურ მოდელს და გამოიყენება აგრეთვე დედამიწის შინაგანი აგებულების შესასწავლად. პრაქტიკისათვის საჭიროა თეორიის შემდგომი განვითარება [1].

ადამარის აზრით, უმბრუნებული ამოცანებისათვის დამახასიათებელია არაკორექტულობა. არაკორექტული ამოცანის თეორიული გამოკვლევისათვის მნიშვნელოვან პუნქტს წარმოადგენს ერთადერთობის თეორემის დამტკიცება. პირველად ერთადერთობის თეორემა გლუვი ვარსკვლავისებრი არეებისათვის (მასებისათვის) დამტკიცებული იყო პ. ნოვიკოვის მიერ [2], რომლის შედეგები განზოგადებულია შრომებში [3-8].

ამ სტატიაში, ძირითადად, განხილულია ორგანზომილებიანი ამოცანა და შემოსაზღვრული, უბან-უბან გლუვი, მარტივად ბმული Ω_1, Ω_2 არეებისათვის დამტკიცებულია გრავიტიების უმბრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობა, თუ გაერთიანების $(\Omega_1 \cup \Omega_2)$ გარე საზღვარზე არსებობს გლუვი წერტილი $x_0 \notin \partial\Omega_1 \cap \partial\Omega_2$ და სიმრუდე ამ წერტილში განსხვავებულია ნულისაგან ($\rho(x_0) \neq 0$). სიმკვრივე $\mu(x_1, x_2)$ არის პოლინომიალური, რომელიც არ არის

დამოკიდებული ერთ-ერთ ცვლადზე. მაგალითად, $\mu(x_1, x_2) = \mu(x_1) = \sum_{k=0}^n a_k x_1^k$. გარდა ამისა, აღნიშნული სიმკვრივისათვის დამტკიცებულია გრავიძების შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობა, თუ საზღვარი $\partial\Omega_i (i=1,2)$ არ შეიცავს წრფის მონაკვეთს. დამტკიცებული თეორემა მართებულია, თუ $\partial\Omega_i (i=1,2)$ წარმოადგენს ლემნისკატს [7, 11]. შევნიშნოთ, რომ ვ. სტრახოვმა და მ. ბროდსკიმ დაამტკიცეს [7] გრავიძების შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობა ლემნისკატებისათვის მუდმივი სიმკვრივის შემთხვევაში ($\mu = const$).

ძირითადი თეორემის დამტკიცებისათვის გამოყენებულია ჰარმონიული ფუნქციები, რომელთა სასაზღვრო მნიშვნელობებს წარმოადგენს დირაკის განზოგადებული ფუნქცია და მისი განზოგადებული წარმოებულები.

გრავიძების შებრუნებული ამოცანა მარტივად ბმული, უბან-უბან გლუვი, შემოსაზღვრული არეებისათვის დაისმება შემდეგნაირად:

ვთქვათ,

$$\int_{\Omega_1} \mu(y) \ln \frac{1}{|x-y|} dy = \int_{\Omega_2} \mu(y) \ln \frac{1}{|x-y|} dy, \quad x \in R^2 - S_R. \quad (1)$$

დავამტკიცოთ, რომ $\Omega_1 = \Omega_2$. აქ $S_R = \{x : |x| < R\}$, $\bar{\Omega}_1 \cup \bar{\Omega}_2 \subset S_R$.

გრავიძების შებრუნებული ამოცანა შეიძლება დაისვას შემდეგნაირადაც: ვთქვათ,

$$\frac{\partial V_1(x)}{\partial x_2} = \frac{\partial V_2(x)}{\partial x_2}, \quad x \in R^2 - S_R. \quad (2)$$

დავამტკიცოთ, რომ $\Omega_1 = \Omega_2$.

სადაც
$$V_1(x) = \int_{\Omega_1} \mu(y) \ln \frac{1}{|x-y|} dy, \quad V_2(x) = \int_{\Omega_2} \mu(y) \ln \frac{1}{|x-y|} dy.$$

ძირითადი ნაწილი

ცნობილია, რომ შებრუნებული ამოცანები (1) და (2) ერთმანეთის ეკვივალენტურია. შევნიშნოთ, რომ (x, z) ცვლადების ნაცვლად ვიყენებთ აღნიშვნას $x = (x_1, x_2)$ ან $y = (y_1, y_2)$.

შემდეგში ვგულისხმობთ, რომ განხილული არეების გლუვი ნაწილი ეკუთვნის $C^{(2,\alpha)}$ კლასს, ხოლო ბირთვი

$$\Gamma(x, y) = \gamma \ln \frac{1}{|x-y|},$$

სადაც γ გრავიტაციული მუდმივაა. ამგვარად, ლოგარითმული პოტენციალები უბან-უბან გლუვი არეებისათვის აღინიშნება შემდეგნაირად:

$$V^f(x) = \int_{\varrho} \Gamma(x, y) f(y) dy, \quad U^\psi(x) = \int_{\varrho} \Psi(y) \Gamma(x, y) dS_y,$$

სადაც f შემოსაზღვრული სიმკვრივეა არეზე, ხოლო ψ - შემოსაზღვრული სიმკვრივე ∂Q საზღვარზე.

შემდეგში გამოვიყენებთ აღნიშვნებს: ν – გარე ნორმალის არისათვის, $(\nu \wedge x_2)$ – კუთხე ν ნორმალსა და ox_2 ღერძს შორის, \emptyset – ცარიელი სიმრავლე, $\rho(x)$ – სიმრუდე გლუვ $x \in \partial Q$ წერტილში, $C_i (i=1,2,3\dots)$ – დადებითი მუდმივები. Q_∞ აღნიშნავს $R^2 - Q$ დამატების იმ არეს, რომელიც შეიცავს $x = \infty$ წერტილს.

თეორემა 1. ვთქვათ, Ω_1, Ω_2 მარტივად ბმული, უბან-უბან გლუვი, შემოსაზღვრული არეებია R^2 სიბრტყეზე. პოლინომიალური სიმკვრივე μ არ არის დამოკიდებული x_2 ცვლადზე, $\mu(x_1) = \sum_{k=0}^n a_k x_1^k$. ვიგულისხმობთ, რომ $\partial\Omega_\infty$ საზღვარზე ($\Omega = \Omega_1 \cup \Omega_2$) არსებობს წერტილი $x_0 \in \partial\Omega_\infty$, $x_0 \notin \partial\Omega_1 \cap \partial\Omega_2$, რომლისთვისაც სიმრუდე $\rho(x_0) \neq 0$,

მაშინ პოტენციალები

$$V_1(x) = \int_{\Omega_1} \Gamma(x,y)\mu(y)dy, \quad V_2(x) = \int_{\Omega_2} \Gamma(x,y)\mu(y)dy$$

ერთმანეთს არ ემთხვევა $R^2 - S_R$ არეზე.

დამტკიცება. დავუშვათ საწინააღმდეგო, ე.ი. $V_1(x) = V_2(x)$, $x \in R^2 - S_R$. აქედან ადვილად მიიღება, რომ $V_1(x) = V_2(x)$, $x \in \Omega_\infty$. აღვნიშნოთ $\sigma_1 = \{x : |x - x_0| < \varepsilon\} \cap \partial\Omega_\infty$, $x_0 \notin \bar{\Omega}_2$. საკმარისად მცირე ε რიცხვისათვის $\bar{\sigma}_1 \cap \bar{\Omega}_2 = \emptyset$, $x_0 = (x_1^0, x_2^0)$. პირველად ვიგულისხმობთ, რომ გარე ნორმალის x_0 წერტილში ox_1 ღერძის პარალელურია და $\mu(x_1^0, x_2^0) = \mu(x_1^0) \neq 0$.

ვთქვათ, Ω_0 აკმაყოფილებს პირობებს:

$$\bar{\Omega}_1 \subset \bar{\Omega}_0, \quad \bar{\Omega}_2 \subset \bar{\Omega}_0, \quad \sigma_1 \subset \partial\Omega_0, \quad \Omega_0 \in C^{(2,\alpha)}, \quad \bar{\Omega} \subset S_R.$$

პოტენციალთა ტოლობიდან $V_1(x) = V_2(x)$; $x \in \Omega_\infty$, მივიღებთ

$$\int_{\partial\Omega_0} \left(\int_{\Omega_1} \Gamma(x,y)\mu(y)dy \right) \Psi(x) dS_x = \int_{\partial\Omega_0} \left(\int_{\Omega_2} \Gamma(x,y)\mu(y)dy \right) \Psi(x) dS_x, \quad \Psi \in C(\partial\Omega_0).$$

ამგვარად,

$$\int_{\Omega_1} \Psi(y)\mu(y)dy = \int_{\Omega_2} \Psi(y)\mu(y)dy, \quad \Psi \in C(\partial\Omega_0).$$

რადგან სიმკვრივე არ არის დამოკიდებული y_2 ცვლადზე, გვექნება

$$\int_{\Omega_1} \frac{\partial [U^\Psi(y)\mu(y)]}{\partial y_2} dy = \int_{\Omega_2} \frac{\partial [U^\Psi(y)\mu(y)]}{\partial y_2} dy, \quad \Psi \in C^2(\partial\Omega_0).$$

აქედან გრინი-ოსტროგრადსკის ფორმულით მივიღებთ

$$\int_{\partial\Omega_1} \Psi(y)\mu(y) \cos(\nu \wedge x_2) dS_y = \int_{\partial\Omega_2} \Psi(y)\mu(y) \cos(\nu \wedge y_2) dS_y.$$

მაშასადამე ნებისმიერი V ჰარმონიული ფუნქციისათვის $V \in C(\bar{\Omega}_0)$ მიიღება

$$\int_{\partial\Omega_1} V(x)\mu(x) \cos(\nu \wedge x_2) dS_x = \int_{\partial\Omega_2} V(x)\mu(x) \cos(\nu \wedge x_2) dS_x.$$

ცხადია, რომ

$$\int_{\sigma_1} V(x)\mu(x)\cos(v^{\wedge}x_2)dS_x = \int_{\partial\Omega_2} V(x)\mu(x)\cos(v^{\wedge}x_2)dS_x - \int_{\partial\Omega_1-\sigma_1} V(x)\mu(x)\cos(v^{\wedge}x_2)dS_x. \quad (3)$$

ცნობილია, რომ

$$\cos(v^{\wedge}x_2) = \frac{1}{\pm\sqrt{1+[\tau'(x_1)]^2}},$$

სადაც $x_2 = \tau(x_1)$, $x_1 \in [a, b]$ - σ წირის განტოლებაა,

$$\sigma = \left\{ (x_1, x_2) : (x_1, x_2) \in \sigma_1, x_2 > x_2^0 \right\} \quad [a, b] = \{x_1 : (x_1, x_2) \in \sigma\}.$$

ამას გარდა

$$\left| \frac{\partial}{\partial x_1} \left(\frac{1}{\pm\sqrt{1+[\tau'(x_1)]^2}} \right) \right| = |\rho(x_1)| |\tau'(x_1)|, \quad (x_1, x_2) \in \sigma.$$

ადვილად დავრწმუნდებით, რომ $0 < \lim_{x_1 \rightarrow x_1^0} |\rho(x_1)| < \infty$, $\lim_{x_1 \rightarrow x_1^0} |\tau'(x_1)| = \infty$. V ჰარმონიული ფუნქციისათვის განვიხილოთ განზოგადებული სასაზღვრო მნიშვნელობები. სახელდობრ

$$\varphi|_{\partial\Omega_0} = \pm \frac{\partial \delta y_1}{\partial x_1} \times \delta y_2, \quad (y_1, y_2) \in \sigma, \quad (\varphi|_{\partial\Omega_0-\sigma} = 0).$$

$$(\varphi, f) = \mp \frac{\partial f(y_1, y_2)}{\partial t_1}, \quad f \in C_0^1(R^2).$$

როგორც ცნობილია [8] არსებობს უწყვეტ ფუნქციათა მიმდევრობა $\Psi_n \in C(\bar{\sigma})$, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int_{\sigma} \Psi_n(y) f(y) dS = \left(\frac{\partial \delta y_1}{\partial t_1} \times \delta y_2, f(t_1, t_2) \right) = - \frac{\partial f(y_1, y_2)}{\partial t_1}.$$

ჰარმონიული V , $V \in C(\bar{\Omega})$ ფუნქციისათვის ცნობილია შემდეგი წარმოდგენა:

$$V(x) = - \int_{\partial\Omega_0} \frac{\partial G(x, y)}{\partial \nu_y} \varphi(y) dS_y, \quad \varphi \in C(\partial\Omega_0),$$

სადაც G დირიხლეს ამოცანის გრინის ფუნქციაა Ω_0 არეში, რომელიც აკმაყოფილებს პირობებს [9]:

$$\begin{aligned} |G(x, y)| &\leq \frac{C_1}{|x-y|}, & \left| \frac{\partial G(x, y)}{\partial y_1} \right| &\leq \frac{C_1}{|x-y|}, \\ \left| \frac{\partial^2 G(x, y)}{\partial y_i \partial y_j} \right| &\leq \frac{C_1}{|x-y|^2}, & i=1,2; \quad j=1,2; \end{aligned}$$

გადავწეროთ (3) ტოლობა შემდეგნაირად:

$$\int_{\sigma} \varphi(x) \mu(x_1) \frac{dS_x}{\pm \sqrt{1 + [\tau'(x_1)]^2}} = \int_{\partial \Omega_2} V_{\varphi}(x) \mu(x_1) \frac{1}{\pm \sqrt{1 + [\tau'(x_1)]^2}} dS_x - \int_{\partial \Omega_1 - \sigma} V_{\varphi}(x) \mu(x_1) \frac{1}{\pm \sqrt{1 + [\tau'(x_1)]^2}} dS_x. \quad (4)$$

ადვილად დავრწმუნდებით, რომ

$$\lim_{y_1 \rightarrow x_1^0} \left| \varphi(y_1, y_2) \cdot \frac{\mu(y_1)}{\sqrt{1 + [\tau'(y_1)]^2}} \right| = \infty, \quad (5)$$

სადაც

$$\varphi(y_1, y_2) = \pm \frac{\partial \delta y_1}{\partial t_1} \times \delta y_2, \quad (y_1, y_2) \in \sigma.$$

მეორე მხრივ

$$\left. \begin{aligned} \sup_{x \in \partial \Omega_2} |V_{\varphi}(x)| \leq C_2(\varepsilon), \quad \sup_{x \in \partial \Omega_1 - \sigma} |V_{\varphi}(x)| \leq C_2(\varepsilon), \quad \left\{ |y_1 - x_1^0| < \frac{\varepsilon}{4}, \quad (y_1, y_2) \in \sigma \right\}. \end{aligned} \right\}$$

აქედან (4) და (5) ძალით მიიღება წინააღმდეგობა.

თუ დარღვეულია პირობა $\nu_{x_0} \|OX_1$, მაშინ მოვახდინოთ კოორდინატთა სისტემის მობრუნება, რომლის შემდეგაც ნორმალური x_0 წერტილში X_1 ღერძის პარალელური გახდება. იმ შემთხვევაში, როცა $\mu(x_1^0) \neq 0$, მაშინ ერთადერთობის თეორემის დასამტკიცებლად საკმარისია ჩავატაროთ წინა მსჯელობა.

თეორემა 1 დამტკიცებულია დადებითი სიმკვრივისათვის.

თეორემა 2. ვთქვათ, Ω_1, Ω_2 უბან-უბან გლუვი, შემოსაზღვრული, მარტივად ბმული არეგებია სიბრტყეზე. დაუშვათ, რომ საზღვარი $\partial \Omega_i (i=1,2)$ არ შეიცავს წრფის მონაკვეთს. მაშინ გრავიძიების შებრუნებულ ამოცანას ერთადერთი ამონახსნი აქვს (სიმკვრივე პოლინომიალურია, რომელიც არ არის დამოკიდებული x_2 -ზე).

დამტკიცება. დაუშვათ პოტენციალთა ტოლობა

$$\int_{\Omega_1} \Gamma(x, y) \mu(y) dy = \int_{\Omega_2} \Gamma(x, y) \mu(y) dy, \quad x \in R^2 - S_R.$$

თუ $\Omega_1 \neq \Omega_2$, მაშინ პირობით $\partial \Omega_{\infty}$ გარე საზღვარზე იარსებებს გლუვი წერტილი $x_0 \in \partial \Omega_{\infty}$, $x_0 \notin \overline{\Omega_1} \cap \overline{\Omega_2}$, $\rho(x_0) \neq 0$. ამის შემდეგ მე-2 თეორემის დასამტკიცებლად

საკმარისია გავიმეოროთ 1-ლი თეორემის მსჯელობა.

თეორემა 2 დამტკიცებულია.

დასკვნა

შედეგი 1. მე-2 თეორემიდან გამომდინარეობს გრავიძიების შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობა წრიული მრავალკუთხედებისათვის [1], ვინაიდან წრიული მრავალკუთხედის საზღვარი არ შეიცავს წრფის მონაკვეთს.

შედეგი 2. მე-2 თეორემიდან გამომდინარეობს, რომ გრავიდიების შებრუნებულ ამოცანას ლემნისკატებისათვის [7, 10] ერთადერთი ამონახსნი აქვს.

დამტკიცება. ვაჩვენოთ, რომ ლემნისკატის საზღვარი არ შეიცავს წრფის მონაკვეთს. წრფის განტოლება დავწეროთ შემდეგნაირად: $y_1 = ax_1 + b$. როგორც ცნობილია [7, 10] ლემნისკატის განტოლებას აქვს სახე:

$$\prod_{k=1}^n (z - z_k)^2 - R_1^{2n} = 0, \quad (z = x + iy, \quad z_k = x_k + iy_k).$$

აქედან მარტივი გარდაქმნით უფროსი წევრის კოეფიციენტი წრფის მონაკვეთზე მიიღებს სახეს:

$$A_{2n} = \sum_{k=1}^n n(k)a^{2k}, \quad (n(k) \geq 1),$$

სადაც $n(k)$ ნატურალური რიცხვია, a – საკუთხო კოეფიციენტი წრფისათვის $y_1 = ax_1 + b$. მაშასადამე $A_{2n} \neq 0$. მივიღეთ წინააღმდეგობა. მაშასადამე ლემნისკატის საზღვარი არ შეიცავს წრფის მონაკვეთს.

შედეგი 2 დამტკიცებულია.

აღსანიშნავია, რომ გრავიდიების შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობა მუდმივი სიმკვრივისათვის დამტკიცებულია ვ. სტრახოვის და ნ. ბროდსკის მიერ [7].

სამგანზომილებიან შემთხვევაში განვიხილოთ ნიუტონის ბირთვი

$$\Gamma(x, y) = \gamma \frac{1}{|x - y|}, \quad x \in R^3, \quad y \in R^3$$

და ამ ბირთვით განსაზღვრული ნიუტონის პოტენციალები.

მართებულია შემდეგი

თეორემა 3. ვთქვათ, Ω_1, Ω_2 უბან-უბან გლუვი, მარტივად ბმული, შემოსაზღვრული არე-ებია R^3 სივრცეში. დავუშვათ, რომ საზღვარი $\partial\Omega_i (i=1,2)$ არ შეიცავს სიბრტყის ნაწილს, მაშინ გრავიდიების შებრუნებულ ამოცანას ერთადერთი ამონახსნი აქვს.

მე-3 თეორემა წარმოადგენს მე-2 თეორემის განზოგადებას სამგანზომილებიან შემთხვევაში.

სტატიაში განხილულია გრანტ №GNSF/ST06/5-069-ის პროექტით გათვალისწინებული საკითხები.

ლიტერატურა

1. Страхов В.Н. Нерешенные проблемы математической теории плоской задачи гравиметрии и магнитометрии //Изв. АН СССР, Физика Земли, 1979, №8, с. 3-28.
2. Новиков П.С. О единственности решения обратной задачи теории потенциала// ДАН СССР, 1938, т. 18, №3, с. 165-168.
3. Сретенский Л.Н. О единственности определения формы притягивающегося тела по значениям его внешнего потенциала //ДАН СССР, 1954, т. 99, №1, с. 20-22.
4. Шашкин Ю.А. О единственности обратной задачи теории потенциала //ДАН СССР, 1957, т. 115, №1, с. 64-66.

5. Прилепко А.И. Обратные задачи теории потенциала //Математические заметки, 1973, т. 14, №5, с. 755-767.
6. Чередниченко В.Г. Обратные задачи логарифмического потенциала. Дисс. на соиск. учен. степени. к.т.н. Новосибирск, 1973.
7. Страхов В.Н., Бродский М.А. О единственности в обратной задаче логарифмического потенциала //Изв. АН СССР, Физика Земли, 1985, №6, с. 27-47.
8. Владимиров В.С. Обобщение функции в математической физике. М.: Наука, 1979. - 318 с.
9. Эйдусь Д.М. Оценки производных функции Грина //ДАН СССР, 1956, т. 106, №1, с. 207-209.
10. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. 1. М., 1967. - 486 с.

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების დაზუსტება კიშხის გეოფიზიკური მეთოდებით ტიპალი-ართანას სეისმოგეოლოგიური ჭრილის მახლობლად

წარდგენილია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორ., პროფესორ თ. ჭელიძის მიერ

Key words: basification, tectonic stress, lithospheric structure, tectogenesis

Abstract: Refinement of Geological Structure of Eastern Georgia by geophysical prospecting.

On the basis of re-interpretation of geological and geophysical data for the territory of Mountainous Kakheti and Surrounding areas the seismogeological sections have been built showing structural units of sedimentation. The direct problem of geophysics have been solved using data on thicknesses and physical parameters of sedimentary formations; this allowed to make more exact the first approximations of the sections and physical parameters of different geological units. Some additional criteria for prospecting of geological structures are established.

შესავალი



გ. ჯაში,
დოქტორი

მიწის ქერქის დანალექი საფარის პეტროლო-
გიურ-მეტალოგენიური შედგენილობის გარკვევა გეო-
ლოგიურ-გეოფიზიკური კვლევების ძირითად ამოცანას
წარმოადგენს. მისი ამოხსნა გაძნელებულია საკვლევ
რეგიონში დაფარული სტრუქტურული ერთეულების
არსებობის შემთხვევაში. ნიშანდობლივია, რომ ანალო-
გიური სტრუქტურული ერთეულები ფართო გავრცე-
ლებით სარგებლობს საქართველოს ტერიტორიაზე და,
ამდენად, საველე გამოკვლევებისა და ინტერპრეტაციის
რაციონალური მეთოდის შემუშავება ამ შემთხვევაში უაღრესად აქტუა-



ნ. გამყრელიძე,
ინჟინერი

ლურია.

ძირითადი ნაწილი



ვ. ჭიჭინაძე,
დოქტორი

გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან კავკასიონის
სამხრეთი ფერდი განიხილებოდა ზეწრულ-მარიაჟული ტექ-
ტონიკის თვალსაზრისით. ინტერესი ანალოგიური სტრუქტუ-
რების შესწავლისადმი განსაკუთრებით გაძლიერდა მას შემდ-
ეგ, რაც დაფარული ზეწრულ-მარიაჟული სტრუქტურების
ქვეშ აღმოჩენილ იქნა ნავთობისა და გაზის საკმაოდ მძლავრი
საბადოები და დღის წესრიგში დადგა პროდუქტიული წყებების
გავრცობის არეალის დადგენა და შემოკონტურება [1-4].



პ. მინდელი,
დოქტორი



ს. ლონლაძე,
დოქტორი



თ. გვანცელაძე,
დოქტორი

გეოლოგიურ-გეოფიზიკური გამოკვლევების ახლებური ინტერპრეტაციის შედეგად მთიანი კახეთისა და მიმდებარე ტერიტორიისათვის ჩვენ მიერ შედგენილია გეოლოგიურ-გეოფიზიკური ჭრილები, რომლებიც გადის იქ გავრცელებული სტრუქტურების გასწვრივ და მათ მართობულად. სტრუქტურული გეოლოგიის საკითხებში გასარკვევად განსაკუთრებით საყურადღებოა გეოლოგიური სტრუქტურების მართობული ჭრილები, რომლებიც დასაბუთებულია გეოლოგიური ჭაბურღილების მონაცემებით და გვიჩვენებს

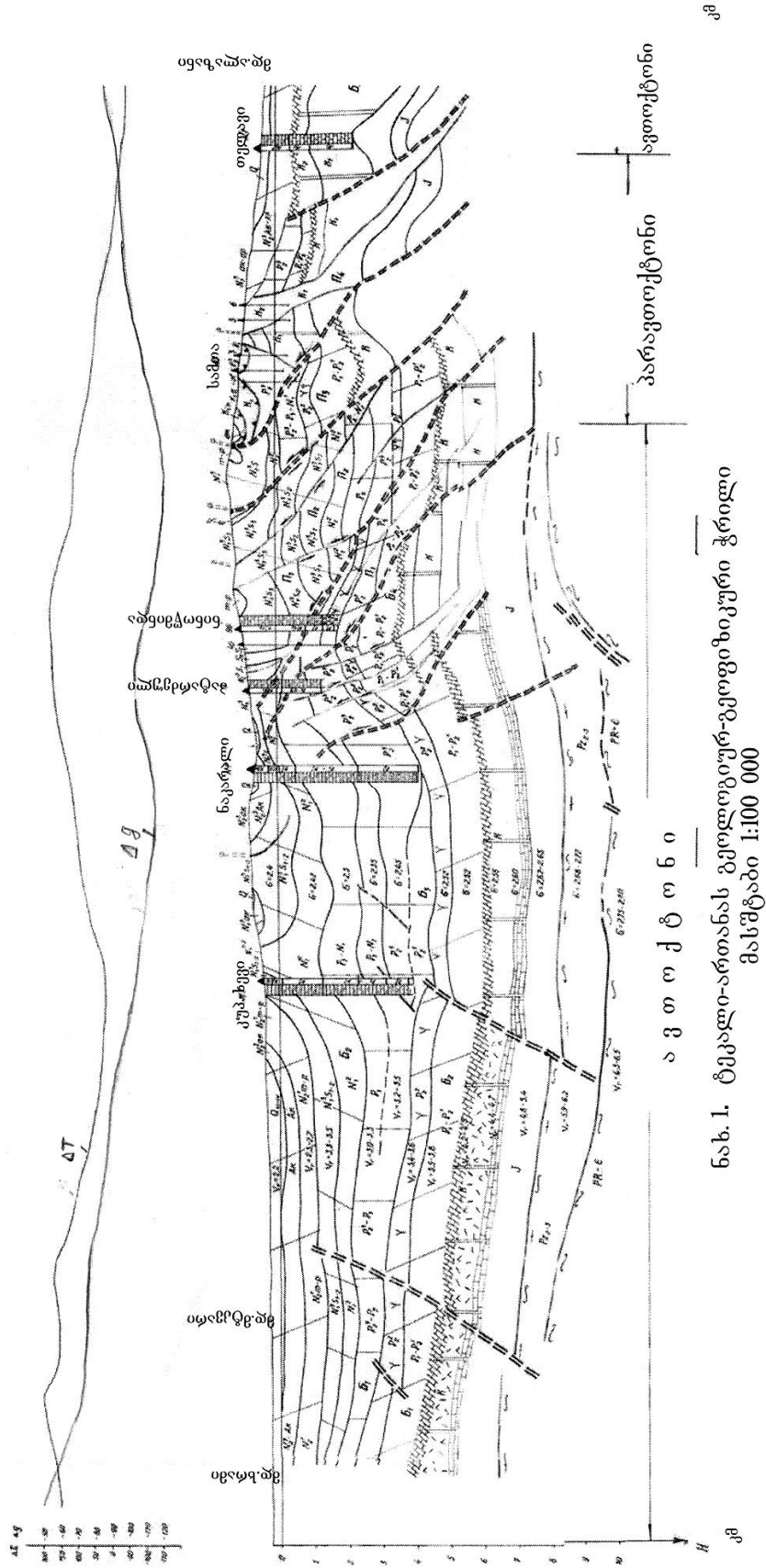
ცალკეული გეოლოგიური წყებების სიმძლავრეებს, მათ სივრცობრივ ორიენტაციას და გეოტექტონიკურ პირობებს. ადრე ჩატარებული გეოფიზიკური გამოკვლევების შეჯერებისა და ახლებური გეოლოგიური ინტერპრეტაციის საფუძველზე, კავკასიური მიმართულების გეოლოგიური სტრუქტურების პარალელური რეგიონალური გეოლოგიურ-გეოფიზიკური (თბილისი – მინგეჩაური) და შედარებით მოკლე განივი პროფილების (კირზანი – ხირსა, ტეკალი – ართანა, ჯანდარი – ალაზანი, აღსტაფა – ლაგოდენი, ფშაველი – საბათლო და სხვა) მიხედვით შედგენილია სეისმოგეოლოგიური ჭრილები, რომლებიც გვიჩვენებს სტრუქტურული ერთეულების მიხედვით ნალექდაგროვების პროცესებს [5-10].

ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევების მიხედვით ზეწრულ-შარიაჟული ტექტონიკის საკითხების გადასაწყვეტად კარგად გამოფრული სტრუქტურები გამოყენებულია ნაკლებად გამოფრული სტრუქტურების ინტერპრეტაციის საქმეში ტეკალი-ართანას სეისმოგეოლოგიური ჭრილის მაგალითზე.

გეოფიზიკური ჭრილების გეოლოგიური ინტერპრეტაცია ჩატარებულია მეთოდებით, რომლებიც კონკრეტულ პირობებში უფრო ინფორმატიულია. კერძოდ, ტეკალი-ართანას პროფილზე ზედაპირთან შედარებით ახლო მდებარე ჰორიზონტები (ეოცენური ასაკის ნალექების ჩათვლით) ძირითადად დეშიფრირებულია არეკლილი ტალღებისა (ატ) და საერთო სიღრმული წერტილის (სსწ), ხოლო ღრმად მდებარე ჰორიზონტები – გარდატეხილი ტალღების კორელაციური (გტკ) მეთოდებით. ინტერპრეტაცია ჩატარებულია დროითი და სიღრმული ჭრილების შედგენის კომპლექსური აგების საფუძველზე. აქვეა განხილული ანომალური მაგნიტური, გრავიტაციული ველების და ბუნებრივი ელექტრული ველის (ბევ) ინტერპრეტაციის ნიუანსები, მათ შორის კორელაციის ფიზიკური საფუძველები.

ტეკალი-ართანას სეისმოგეოლოგიური ჭრილის სიგრძეა 80კმ. იგი გადის კავკასიური მიმართების გეოლოგიური სტრუქტურების სუბმართობულად მდ. ხრამიდან მდ. ალაზნის გადაკვეთამდე. ჭრილი გართულებულია ზედაპირული და სიღრმული რღვევებით. ქვემოთ ნაჩვენებია აღნიშნული ჭრილის შედარებით დეტალური დახასიათება (ნახ. 1).

ნახაზზე ჭრილის გასწვრივ ტექტონიკური სურათის მიხედვით გამოყოფილია 5 ბლოკი. პირველ და მეორე ბლოკში გავრცელებული ნალექების დიფერენციაცია შესაძლებელი გახდა, ძირითადად, ატ და სსწ მეთოდების მიხედვით. დანალექი ფორმაციები ხასიათდება ჰორიზონტული განლაგებით. ჭრილის დასაწყისში მეოთხეული ნალექებით გადაფარულია აღჩაგლიური ასაკის (N_2^3ak) ქანები, რომლებიც საწყისიდან 23-ე კმ-ზე გამოდის დღიურ ზედაპირზე და წარმოდგენილია თიხებით და ქვიშაქვებით ($v = 2,2 - 2,3$ კმ/წმ; $\sigma = 2,0 - 2,1$ გ/სმ³). აღნიშნული



პირობითი აღნიშვნები

1	\square	2	$N_2^3 a_k - a_p$	3	$N_2^1 m - p$	4	$N_1^3 S_{1-2}$	5	N_1^2	6	$P_3 - N_1$	7	P_2^3	8	P_2^2	9	$P_1 - P_2^1$
10	K	11	J	12	$P_{z_{2-3}}$	13	$PR - \varepsilon$	14	$===$	15	$V = \text{კმ/წმ}$	16	$\sigma = \text{გ/სმ}^3$				

1- მეთოხეული-ალუვიალურ-დელუვიალური ნალექები; 2- აღზავილ-ავშერონი-თიხები, ქვიშაქვები; 3- მიოტის პონტი-ქვიშაქვები, თიხები, კონგლომერატები; 4- სარმატული ნალექები, ზღვიური მოლასი-თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები; 5- შუა მიოცენი-ზღვიური მოლასა, თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, მერგელები, იშვიათად კირქვები; 6- ოლიგოცენი, ქვედა მიოცენი (მაიკოპი)-ქვიშაქვები, გრაველიტები, სუსტად კარბონატული თიხები, მერგელები, თაბაშირიანი თიხები და ქვიშაქვები; 7- ზედა ეოცენი-მერგელები, თიხები, გრაველიტები, კონგლომერატები; 8- შუა ეოცენი-ბაზალური კონგლომერატები, კირქვები (ქვიშაქვიანი), ტუფები, არგილიტები, ტუფქვიშაქვები, ვულკანური ბრექჩიები და ტუფები; 9- პალეოცენი-ეოცენი-კარბონატული თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები; 10- ცარცი-კირქვები, მერგელოვანი კირქვები, ანდეზიტები და დაციტური ვულკანიტები; 11- იურა-კირქვები, კონგლომერატები, გრაველიტები, დაციტური ტუფები; 12- იურულის წინა ფუნდამენტი-მეტამორფული გრანიტები; 13- ქვედა პალეოზოური ფუნდამენტი-მეტამორფული ქანები; 14- რღვევები; 15- სიჩქარე; 16- სიმკვრივე

ქანები გადაფარავს მიოტის – პონტის ($N_2^1 m - p$) ლითოლოგიურად ფაქტიურად ანალოგიური შედგენილობის ნალექებს ($v = 2,3 - 2,7$ კმ/წმ; $\sigma = 2,1 - 2,3$ გ/სმ³), რომლებიც დღიურ ზედაპირზე გამოდის კუპხევის ჭაბურღილის მიდამოებში. ამავე ჭაბურღილის მიხედვით დადგენილია ნეოგენური ასაკის ნალექების ($N_1^3 S_{1-2}$) და (N_1^2) სიმძლავრეები და მათი ფიზიკური პარამეტრები ($v = 3,5$ კმ/წმ; $\sigma = 2,42$ გ/სმ³). მესამე ბლოკში სსწ მეთოდის მიხედვით ნათლად გამოიყოფა მაიკოპური ასაკის ნალექები ($v = 3,0 - 3,3$ კმ/წმ; $\sigma = 2,3 - 2,35$ გ/სმ³). როგორც ვხედავთ, ფიზიკური პარამეტრების მიხედვით მაიკოპის თიხები წარმოადგენს ინვერსიულ ფენას. მისი არსებობა მეორე ბლოკის ფარგლებში გაურკვეველია. სსწ და ატ მეთოდების მიხედვით მთელი ჭრილის გასწვრივ დამაჯერებლად გამოიყოფა შუა ეოცენური ასაკის (P_2^2) 0,5კმ სიმძლავრის ვულკანოგენური ნალექები ($v = 3,4 - 3,6$ კმ/წმ; $\sigma = 2,52$ გ/სმ³), რომლებიც გადაფარულია ზედა ეოცენური ასაკის P_2^3 ნალექებით ($v = 3,2 - 3,5$ კმ/წმ; $\sigma = 2,45$ გ/სმ³). მისი სიმძლავრე კუპხევის ჭაბურღილის აღმოსავლეთით 0,5კმ-დან თანდათანობით იზრდება 1,5კმ-მდე. თავის მხრივ, შუა ეოცენური ასაკის ნალექები გადაფარავს პალეოცენისა და ქვედა ეოცენის ($P_1 - P_2^1$) ნალექებს. შუა ეოცენური ასაკის ნალექების კომპლექსი სამხრეთ კახეთში საკმაოდ ღრმადაა დაძირული, მისი გამოყოფა ქვედა ეოცენისა და პალეოცენის ნალექებისაგან და დახასიათება ტალღური ველის მიხედვით ცალსახა არ არის [3].

მე-4 ბლოკში ნეოგენური და პალეოცენური ასაკის ნალექები გართულებულია სხვადასხვა სიმძლავრისა და მიმართულების რღვევებით.

სსწ მეთოდის მიხედვით, ცარცული ნალექები მდ. ხრამთან მდებარეობს 3,5კმ სიღრმეზე. ჩრდილო-აღმოსავლეთით იგი თანდათან იძირება და მდ. იორთან ნაქერას №1 ჭაბურღილის მიხედვით დაძირულია 6კმ სიღრმემდე. წარმოდგენილია კირქვებითა და მერგელოვანი კირქვებით ($v = 4,2 - 4,5$ კმ/წმ; $\sigma = 2,55$ გ/სმ³) და კუთხური უთანხმოების გარეშე გადაფარავს ანდეზიტური და დაციტური შედგენილობის ვულკანიტებს ($v = 4,8 - 5,4$ კმ/წმ; $\sigma = 2,60$ გ/სმ³). იურული კირქვები ($v = 4,8 - 5,4$ კმ/წმ; $\sigma = 2,62 - 2,65$ გ/სმ³) იმეორებს ცარცული ასაკის ნალექების

მორფოლოგიას. როგორც 1-ლი ნახაზიდან ჩანს, ცარცული ასაკის ნალექები საკმაოდ ღრმადაა და მათი გადვენება ძიების სეისმური მეთოდებით ნ. გამყრელიძის გამოკვლევების მიხედვით გადნელებულია, თუმცა სეისმოსტრატოგრაფიისათვის სასარგებლო ეტალონური ნიმუშების არსებობა აღნიშნულია ქართლის დეპრესიაში, რაც, გარკვეული შესწორებით, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კახეთის რეგიონშიც [3].

სსწ-ის და გტკმ-ით ბაიოსის პორფირიტული წყება კახეთის ტერიტორიაზე ცალსახად არ გამოიყოფა. ამის ერთ-ერთი მიზეზი ისიც არის, რომ აღნიშნული ნალექები ხასიათდება მაღალი შთანთქმის კოეფიციენტით და, ამდენად, ვერ იძლევა გარდატეხილ ტალღებს. აღნიშნულის გამო ბაიოსის პორფირიტული წყების გამოყოფა ხორციელდება ძიების კომპლექსური მეთოდებით, სადაც ძირითადია მაგნიტოძიება [3].

კრისტალურ ფუნდამენტში გამოიყოფა ორი გამყოფი ზედაპირი: პირველი – ზედა პალეოზოოური, იურულის წინა ფუნდამენტი – მეტამორფული გრანიტები Pz_{2-3} ($\nu = 5,9 - 6,2$ კმ/წმ; $\sigma = 2,68 - 2,72$ გ/სმ³), მეორე – კემბრიულის წინა, ქვედა პალეოზოოური ასაკის (PR-E) ფუნდამენტი ($\nu = 6,3 - 6,5$ კმ/წმ; $\sigma = 2,75 - 2,80$ გ/სმ³).

პირველ სამ ბლოკში დანალექი ფორმაციები დაახლოებით ჰორიზონტულადაა განლაგებული, ხოლო მეოთხე ბლოკში გართულებულია დიდი ამპლიტუდის რღვევებით.

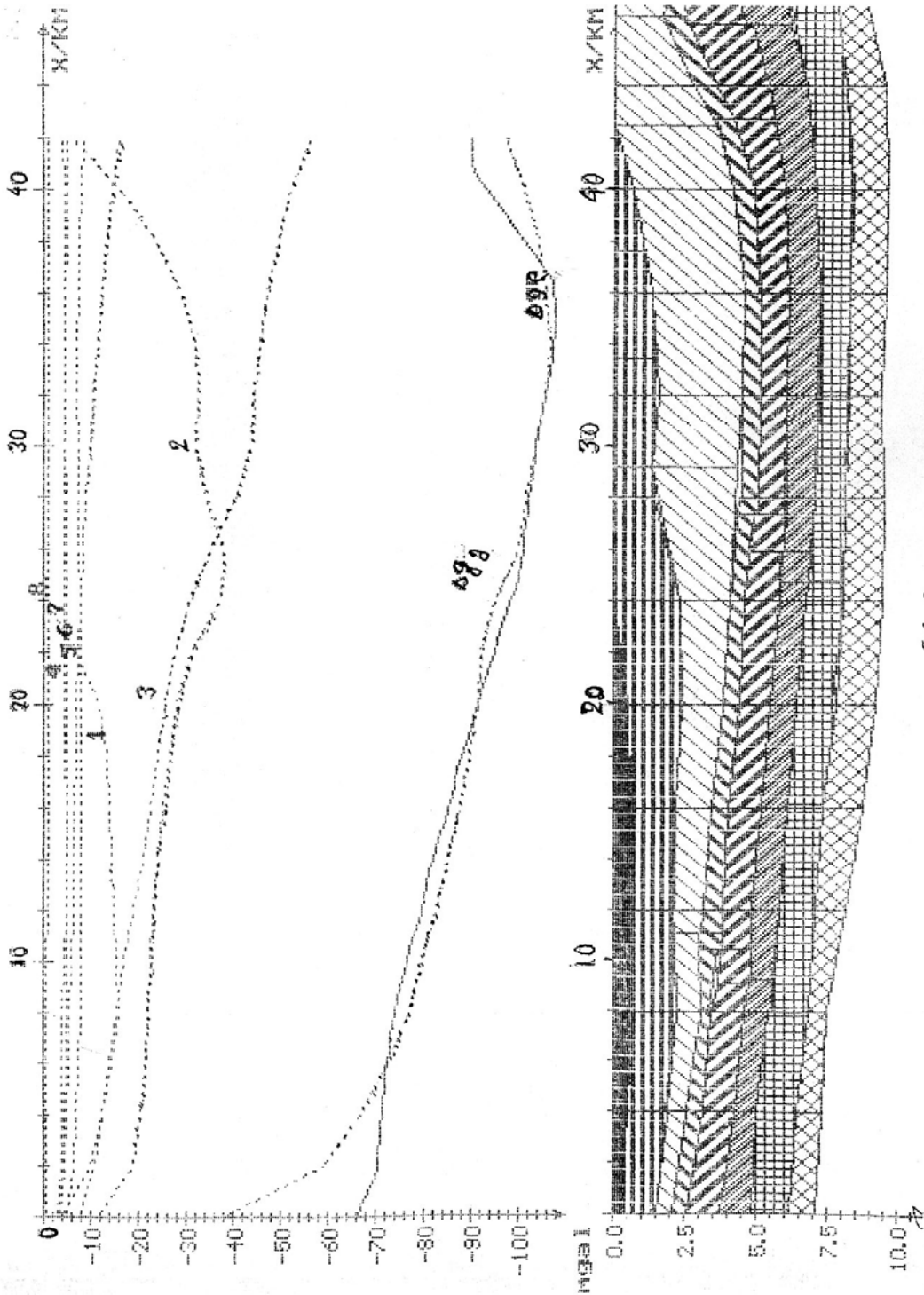
სეისმოგეოლოგიური ჭრილის მიხედვით რთული ტექტონიკური სურათია დაფიქსირებული ნაქარას №1 ჭაბურღილის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, სადაც წარმოდგენილია სხვადასხვანაირი მიმართულების დიდი ამპლიტუდის რღვევები, რომლებითაც ცარცული ასაკის ნალექები უახლოვდება დღიურ ზედაპირს, ხოლო მის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მე-20 კმ-ზე გამოდის დღიურ ზედაპირზე და ალოქტონური ქერცლის სახით გადაფარავს ზედა ეოცენური ასაკის ნალექებს.

პროფილის ბოლოს, მეხუთე ბლოკში დანალექი ფორმაციების განლაგება ჰორიზონტული ხდება, დღიურ ზედაპირზე გამოდის აღჩაგილ-აფშერონის ნალექები, რომლებიც თელავის №1 ჭაბურღილის მიხედვით გადაფარავს ცარცული ასაკის კირქვებს.

გეოფიზიკური ჭრილების რეალობა ეფუძნება ფიზიკური პარამეტრების მიხედვით დანალექი ფორმაციების სივრცეში ორიენტაციას. ამასთან უნდა შევნიშნოთ, რომ ქანების ფიზიკური პარამეტრები ერთი და იგივე ასაკის ნალექებისთვისაც კი ვერტიკალური და ლატერალური მიმართულებით საკმაოდ დიდ ფარგლებში იცვლება. კერძოდ, გრანიტების პარამეტრები სიღრმის მიხედვით იზრდება, რამდენადაც ამ მიმართულებით ადგილი აქვს მჟავე კომპონენტების შემცირებას, ბაზიფიკაციას და გეოსტატიკური წნევის ზრდას; ყალიბდება ე.წ. პირობითი ჰორიზონტი, რომელიც ცნობილია დანალექი ფენის დანაოჭებული მდგომარეობის ფუნდამენტის სახელწოდებით. დადგენილია, რომ გარე კახეთში და შეიძლება მთელ აღმოსავლეთ საქართველოში ასეთ ფუნდამენტს აქვს ორიარუსიანი სტრუქტურულ-ლითოფაციალური აგებულება. კრისტალური მასივების პერიფერიებზე 1,5-2კმ სიღრმიდან რეგისტრირდება ტალღები, რომლის გავრცელების სიჩქარეა 6,5-7,5კმ/წმ, ხოლო ზედაპირთან უფრო ახლოს ანალოგიური ლითოლოგიური შედგენილობის ქანებში აღინიშნება 5,7-5,8კმ/წმ გავრცელების სიჩქარე. ზოგიერთი სტრატოგრაფიული ჰორიზონტის ლითოფაციალური ცვალებადობა წარმოდგენას იძლევა მათი გავრცელების შესაძლო არეალებზე და გეოლოგიურ წარსულში სედიმენტაციის პირობებზე. კერძოდ, გარე კახეთის ტერიტორიაზე გამოიყოფა განსაკუთრებული მორფოსტრუქტურის და ინტენსივობის (600 ნტლ) ანომალიური მაგნიტური ველი ΔT_s , რომელიც პერიფერიაზე უახლოვდება ფონურ მნიშვნელობას. დგინდება, რომ ანომალიური ველი დაკავშირებულია ვულკანოგენურ ფორმაციასთან, კერძოდ, ბაიოსის პორფირიტულ წყებასთან, ფონური მნიშვნელობა – იმავე ასაკის ტუფოგენურ-ტე-

რიგენულ ნალექებთან, ხოლო უარყოფითი ნიშნის ველი მიუთითებს ქანებში ვულკანური კომპონენტების არარსებობაზე.

ასევე შეიძლება ითქვას ცარცული ნალექების ფაციალურ ცვლილებებზე. კერძოდ, გარე კახეთში ქვედა ცარცი კარბონატული უნდა იყოს, ზედა ცარცი, მაგნიტური ველის მიხედვით – ვულკანოგენური.



ნახ. 2

კახეთის რეგიონში შუა ეოცენური ასაკის ნალექები ხასიათდება მაღალი მაგნიტური თვისებებით. გენეტიკურად იგი დაკავშირებულია აჭარა-თრიალეთის ზონასთან, აღმოსავლეთით სართიჭალიდან კაჭრეთამდე ვრცელდება შედარებით ვიწრო ზოლის სახით, ხოლო უფრო აღმოსავლეთით – ვულკანოგენური ფორმაცია იცვლება თიხოვან-ქვიშოვანი ფორმაციით და სწრაფად ისოლება.

კახეთის რეგიონში დანალექი ფორმაციების ბლოკური აგებულება, შეიძლება ითქვას, პალეოგენური ასაკის ნალექების გავრცელების მიხედვით არის დადგენილი. გეოლოგიური წარმოდგენებით, ტექტოგენეზის ვარემიულ ოროფაზაში მოხდა კახეთის რეგიონის ბლოკებად დანაწევრება, რომლის დროსაც პალეოგენური ასაკის ნალექები ზოგან სრულად, ზოგან ნაწილობრივ, ხოლო ზოგან საერთოდ არ არის წარმოდგენილი. იგივე შეიძლება ითქვას სარმატული ასაკის ნალექებზეც. აქედან გამომდინარე, პალეოგენის შემდეგ სელიმენტაციის პროცესში ცალკეული ბლოკები დამოუკიდებლად მოქმედებდნენ [3].

1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია ტეკალი-ართანას სეისმოგეოლოგიური ჭრილის გასწვრივ გრავიტაციული და მაგნიტური ველების განაწილების ხასიათი. ჩამოთვლილი ფიზიკური ველების განაწილება გარკვეულად უნდა აკმაყოფილებდეს სეისმოგეოლოგიურ ჭრილს. ამასთან, ამ ველების მიხედვით შეიძლება მოგახდინოთ წარმოდგენილი სეისმოგეოლოგიური ჭრილის – ამ შემთხვევაში პირველი მიახლოების მოდელის - კორექტირება. გეოფიზიკის პირდაპირი ამოცანის ამოხსნის საფუძველზე შედგენილ იქნა ტეკალი-ართანას შესწორებული სეისმოგეოლოგიური ჭრილი (ნახ. 2), სადაც ფიზიკური პარამეტრებით ერთმანეთთან ახლო მდგომი ზოგიერთი დანალექი ფორმაციაა გაერთიანებული.

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია დანაკვირვები გრავიტაციული ($A_{g_{\text{ღ}}}$) და გამოთვლილი ($A_{g_{\text{გ}}}$) ველების მნიშვნელობები. ჭრილში დანალექი ფორმაციები წარმოდგენილია რვა ფენის სახით, რომელთა გრავიტაციული ეფექტი ნაჩვენებია ამავე ნახაზზე (1, 2, 3,...,8). ნაქარას №1 ჭაბურღილის ჩრდილო-აღმოსავლეთით პატარძეულის, ნინოწმინდის, განსაკუთრებით №7 ჭაბურღილის მიდამოებში, რომელიც ემთხვევა პარავტოქტონურ სტრუქტურას (ნახ. 1), შეიძლება ითქვას, გაძნელებულია სეისმოგეოლოგიური ჭრილის მოდელირების საქმეში გრავიტაციული ველის განაწილების გამოყენება. ამ ამოცანას ართულებს ინვერსიული ფენის არსებობაც, რომლის საგებში და სახურავში აღინიშნება უფრო მაღალი სიმკვრივის მქონე ფენების არსებობა. ამასთან დაკავშირებით, მე-2 ნახაზი შედგენილია ნინოწმინდის ჭაბურღილამდე, სადაც გეოლოგიური დანალექი ფორმაციები ნაკლებად აღრეულია.

დასკვნა

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის სეისმოგეოლოგიური ჭრილებისათვის დანალექი ფორმაციების სიმძლავრისა და ფიზიკური პარამეტრების მიხედვით ჩვენ მიერ ამოხსნილია გეოფიზიკის პირდაპირი ამოცანა, რის შედეგადაც დაზუსტებულ იქნა პირველი მიახლოების ჭრილები და ცალკეული გეოლოგიური ფორმაციის ფიზიკური პარამეტრი.

გეოლოგიურ-გეოფიზიკური ჭრილებისათვის გამოთვლილ იქნა ყველა ფენის ჯამური ეფექტი და შეფასდა ცალკეული ფენების ეფექტი დანაკვირვები ფიზიკური ველის ფორმირებაში. გეოფიზიკურ ველებს შორის, უმრავლეს შემთხვევაში, დადგინდა დამაჯერებელი კორელაციები; თეორიული და მეთოდური გამოკვლევის შედეგად მოიძებნა გეოლოგიური სტრუქტურების ძებნადიების დამატებითი კრიტერიუმები.

სტატიაში განხილულია გრანტ №GNSF/ST06/5-069-ის პროექტით გათვალისწინებული საკითხები.

ლიტერატურა

1. Adamia Sh., Gamkrelidze I. –Tectonics and metallogeny of the Caucasus. Metsniereba, Tbilisi, 1984.
2. Гамкрелидзе И.П. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии. Геологический институт им. А.И.Джанелидзе. Тбилиси, 2000. ст. 204-208.
3. Гамкрелидзе Н.П., Гонгадзе С.А. Отчет по теме: „Глубинное строение тектонического покрова Горной Кахетии и прилегающих к ней территорий по геофизическим данным.“, Фонды Кавказского института минерального сырья им. А.А. Твалчрелидзе, Тбилиси, 2000г.
4. Balavadze B., Tvaltvadze G. – Structure the Earth’s crust of the Transcaucasian Caspian depression according to geophysical data. XXI session of MGK, report of Soviet geologies, M., 1960.
5. Chichinadze V., Gabunia A., Gogua R., Gvantseladze T., Jashi G., Kartvelishvili K., Mindeli P., Onoprishvili T., Tatishvili O. – Investigation of geological structures of East Georgia’s territory by geophysical methods of prospecting. Journal of the Georgian Geophysical Society. vol. 6 A, 2001, pp. 63-69.
6. Jashi G., Mindeli P., Rusadze A., Khundadze N. – On the physical properties of the rocks of East Georgia. Journal of the Georgian Geophysical Society. vol. 6 A, 2001, pp. 75-82.
7. Mindeli P., Jashi G., Gvantseladze T., Ghongadze S., - On Geologic – Geophysical structure of Sedimentary series in depression Zone of the Eastern Georgian territory. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences. Vol 172, #3, Tbilisi, 2005, pp. 478-480.
8. Mindeli P., Jashi G., Ghampashidze B., Gvantseladze T., Ghongadze S. – A model of the Earth’s Crust structure in the Depresion Zone of West Georgia. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. Vol 173, #2, Tbilisi, 2006, pp. 307-309.
9. Миндели П.Ш., Гамбашидзе Р.А., Джаши Г.Г., Гванцеладзе Т.А., Гонгадзе С.А. – Геолого-геофизическое строение территории Западной Грузии в пределах Рионской впадины и ее нефтегазоносность// Нефть и газ Грузии. Тбилиси, 2005, #14, 73-79 с.
10. Хундадзе Н.Ш., Онопришвили Т.Г., Русадзе А.И. – К вопросу о глубинном строении поверхности кристаллического фундамента территории Грузии по новейшим сейсморазведочным данным// Нефть и газ Грузии. Тбилиси, 2005, #16, 52-64 с.

დედამიწის ლოკალური რელიეფით გამოწვეული ტალღური უმუშოთების მათემატიკური მოდელირება და მისი გავლენა ატმოსფერულ მოვლენებზე

წარდგენილია მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ბ. ბალავაძის მიერ

Key word: local, "storm", energy function, turbulence, concentration, dynamic, ecology.

Abstract: Mathematical Modelling of the Wave Disturbance Caused by Earth Local Relief and its Impact on the Atmospheric Agents.

For the wind velocity, storm and mixture spread average velocity in the air, equations are obtained by means of application of hydrothermodynamic linearized equation system considering the impact of parameters characteristic for relief. Solution of the equations was provided in a form of the plane wave with the external force factor added. Analysis of the solution showed that the wave disturbance velocity amplitude depends on the relief inclination angle. Nature of this relation was studied for individual regions of Georgia and the results were compared with the field practice data. The obtained theoretical results confirmed the phenomena observed in the field wind velocity, in particular, presence of two maximums in the wind profile in Tsipa-Khashuri-Gori direction. There was also revealed the significant role of the wave disturbance influence on mixture spread in the air caused by the relief.

შესავალი



ზ. ზვედელიძე,

ფიზ.-მათ. მეცნ. დოქტ.,
 პროფ., ივ. ჯავახიშვილის
 სახელობის თსუ-ს ზუსტ
 და საბუნებისმეტყველო
 მეცნიერებათა ფაკულტე-
 ტის ფიზიკის ინსტიტუტ-
 ის თანამშრომელი

გლობალური ატმოსფერული პროცესებ-
 ის თავისებურებანი დღეისათვის კარგად არის
 შესწავლილი. რაც შეეხება ლოკალურ-რეგი-
 ონალურ პროცესებს, აქ მრავალი საკითხი მო-
 ითხოვს დეტალურ გაანალიზებასა და პროგნო-
 ზირებას.



რ. დანელია,

ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდიდატი,
 ივ. ჯავახიშვილის სახე-
 ლობის თსუ-ს ზუსტ და
 საბუნებისმეტყველო მეცნი-
 ერებათა ფაკულტეტის ფი-
 ზიკის ინსტიტუტის
 თანამშრომელი

ძირითადი ნაწილი

გამოვიყენებთ რა ლოკალური ატმოსფე-
 რული პროცესების აღმწერ ჰიდროთერმოდინ-
 ამიკის განტოლებებს, სტანდარტული წესით,
 მივიღებთ სიჩქარის “გრიგალის“ განტოლებას,

რომელშიც გავითვალისწინებთ დედამიწის ფიზიკური რელიეფის პარალელისა და მერიდიანის მიმართ დახრის მახასიათებელი პარამეტრების გავლენას [1,2,3,4,7]. ამ განტოლებას გაწოფივების პროცედურის ჩატარების შემდეგ ψ დენის ფუნქციისათვის აქვს შემდეგი სახე [3,7]:

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + u \frac{\partial}{\partial x} + v \frac{\partial}{\partial y} \right) (\Delta \psi + a \psi_x + b \psi_y) + \beta_1 \psi_x = l_1 (\psi_x b - \psi_y a) = F(x, y), (1)$$

მეცნიერება

გეოფიზიკა

SCIENCE



თ. შალამბერიძე,

საქართველოს სუბტროპიკული მეურნეობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო და ზოგადსაინჟინრო დეპარტამენტის ასისტენტ-პროფესორი, ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდიდატი

ყენოთ მთაგორიანი ტერიტორიისათვის, შემდეგი ფაქტორების გავლენის გათვალისწინებით:



ე. თავაკვიძე,

ქუთაისის პედაგოგიური ინსტიტუტი „ლამპარი“. ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდიდატი, ასისტენტ-პროფესორი

სადაც $\beta_1 = \eta\beta$; β -როსბის პარამეტრი,

$$\eta = \frac{P_z}{P_0}; p_z - \text{წნევის მნიშვნელობა } z \text{ სიმაღლეზე, } P_0 - \text{წნევის სტანდარტული სიდიდე.}$$

$l = \eta l_1$; სადაც l_1 არის კორიოლისის პარამეტრი, ψ_x და ψ_y დენის ფუნქციის წარმოებულება X და Y ღერძების მიმართ.

$$a = -\frac{\partial \ln \eta}{\partial x}, \quad b = -\frac{\partial \ln \eta}{\partial y} - \text{ მთის გავლენის}$$

მახასიათებელი პარამეტრები.

წარმოდგენილ შრომაში მოყვანილი მეთოდისა და პროცედურა შეიძლება გამოვიყენოთ მთაგორიანი ტერიტორიისათვის, შემდეგი ფაქტორების

- ატმოსფერული პროცესების შეშფოთებული ტალღა ბრტყელი ბუნებისა;
- გათვალისწინებულ იქნეს ჰაერის შიგა ხახუნის ძალა იმ დაშვებით, რომ იგი პროპორციულია არა სიჩქარისა, არამედ სიჩქარის გრადიენტისა ან სიჩქარის გრივალის ინტენსივობისა;
- მოვითხოვთ, რომ სიჩქარის გრივალზე გარე ძალა მოქმედებას იწყებს მაშინ, როცა ჰაერის მასა იმყოფება საკვლევ რეგიონში.

ამრიგად, განტოლება (1) ჩავწეროთ ასე:

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + u \frac{\partial}{\partial x} + v \frac{\partial}{\partial y} + f \right) \Omega_z + \beta_1 \psi_x = l_1 (\psi_x b - \psi_y a), \quad (2)$$

$$\text{სადაც} \quad \Omega_z = \frac{1}{\eta} (\Delta \psi - (a \psi_x + b \psi_y)).$$

(2) განტოლების ამოხსნა ვეძებოთ ბრტყელი ტალღის სახით:

$$\psi = D e^{i(mx+ny-\sigma t)} + g(x, y), \quad (3)$$

სადაც D ამპლიტუდაა, $g(x, y)$ აღწერს გარე ძალის გავლენას; m და n ტალღური რიცხვებია, შესაბამისად, OX და OY ღერძების მიმართ; σ -ფაზური სიხშირე. (3)-ის (2)-ში ჩასმით σ -სთვის მივიღებთ;

$$\sigma = \frac{[l_1(mb - na) + um^2 + vn^2 - l_1(am + bn) - m\beta_1] \rho^2}{\rho^4 + (am + bn)^2} + \frac{[u\rho^2 + aum^2 + bvn^2 + mn(av + bu)]}{\rho^4 + (am + bn)^2} + i \frac{[l_1(mb - na) - um^2 + vn^2 - l_1(am + bn) - m\beta_1](am + bn)}{\rho^4 + (am + bn)^2} - i \frac{[l_1\rho^2 + aum^2 + bvn^2 + mn(av + bu)] \rho^2}{\rho^4 + (am + bn)^2}, \quad (4)$$

სადაც $\rho^2 = m^2 + n^2$.

$g(x, y)$ ფუნქციისათვის მიიღება განტოლება:

$$u \frac{\partial^3 g}{\partial x^3} + v \frac{\partial^3 g}{\partial y^3} + l_1 \left(\frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2} \right) + au \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + bv \frac{\partial^2 g}{\partial y^2} + (av + bu) \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial y} + l_1 \left(a \frac{\partial g}{\partial x} + b \frac{\partial g}{\partial y} \right) + \beta_1 \frac{\partial g}{\partial x} = F(x, y). \quad (5)$$

ამოცანის ფიზიკური შინაარსიდან გამომდინარე, ფაზური სიხშირის მხოლოდ რეალური ნაწილი უნდა ავიღოთ. ამ პირობის შესრულება მოითხოვს დაკმაყოფილდეს გარკვეული თანაფარდობები მთის მახასიათებელ პარამეტრებსა და ტალღურ რიცხვებს შორის, კერძოდ,

$$am + bn = 0. \quad (6)$$

თუ კავკასიონის მთაგრები (დიდ და მცირე კავკასიონს) წარმოვადგენთ სამკუთხა პირამიდის სახით და მივიღებთ, რომ მისი სიგრძე პარალელის გასწვრივ არის $L_x = 1500$ კმ, ხოლო მერიდიანის გასწვრივ $L_y = 160$ კმ გამოდის თანაფარდობა $n = 10m$ ($b = 0,1a$). ამრიგად, ატმოსფერული პროცესები ამიერკავკასიაში ვრცელდება პარალელის გასწვრივ. ეს გავლენა პროპორციულია ზონალური ნაკადის სიჩქარისა, რაც ყოველდღიური სინოპტიკური პრაქტიკიდან მტკიცდება [3,7].

თუ დავუშვებთ, რომ $v = 0$, $b = 0$, მაშინ (5) განტოლება მიიღებს სახეს:

$$u \frac{\partial^3 g}{\partial x^3} + l_1 \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + au \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + l_1 a \frac{\partial g}{\partial x} + \beta_1 \frac{\partial g}{\partial x} = F(x). \quad (7)$$

ძალის მოქმედებით გამოწვეული სიჩქარე განპირობებულია დენის ფუნქციის გრადიენტით:

$$c = \frac{\partial \psi}{\partial x} = \frac{d}{dx}(g(x)). \quad (8)$$

(8)-ის გათვალისწინებით (7) გადაიწერება შემდეგი სახით:

$$\frac{d^2 c}{dx^2} + \frac{l_1 + au}{u} \frac{dc}{dx} + (l_1 a + \beta_1) c = F(x). \quad (9)$$

(9) განტოლება არის მეორე რიგის არაერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლება და იგი ჩაიწერება შემდეგნაირად:

$$c = e^{-\frac{au+l_1}{2u}x} (A_1(x) \cos \sigma x + A_2(x) \sin \sigma x), \quad (10)$$

სადაც

$$\sigma = \sqrt{\frac{al_1 + \beta_1}{u} - \frac{(au + l_1)^2}{4u^2}}. \quad (11)$$

როსბის მიდგომით [2,4] მიღებული იყო

$$\sigma' = \sqrt{\frac{\beta}{u} - \frac{l_1^2}{4u^2}}.$$

ცხადია, თუ რელიეფის გავლენა უარყოფილია

$$a = 0, \text{ მაშინ } \sigma = \sigma'.$$

$$(10)\text{-ში } A_1(x) = \int_0^x F(x) e^{-\frac{au+l_1}{2u}x} \cos \sigma x dx, \quad A_2(x) = \int_0^x F(x) e^{-\frac{au+l_1}{2u}x} \sin \sigma x dx. \quad (12)$$

გამოვიყენოთ ცნობილი დამოკიდებულება

$$a \sin \alpha + b \cos \alpha = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(\alpha + \phi),$$

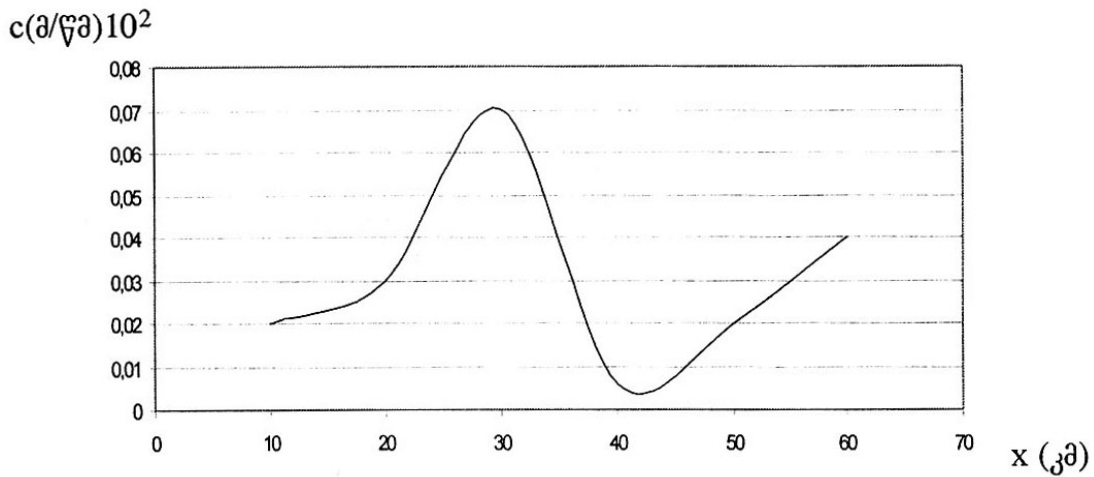
რომლის გათვალისწინებით ამოცანის ამოხსნა ასე ჩაიწერება:

$$c = \frac{au + l_1}{2(l_1a + \beta_1)} \left[1 - \frac{1}{\sigma} \sqrt{\frac{l_1a + \beta_1}{u}} e^{-\frac{au+l_1}{2u}x} \cos(\sigma x - \delta) \right], \quad (13)$$

სადაც
$$\operatorname{tg} \delta = \frac{l_1 + au}{2\sigma u} = \frac{l_1}{2\sigma u} + \frac{a}{2\sigma}. \quad (14)$$

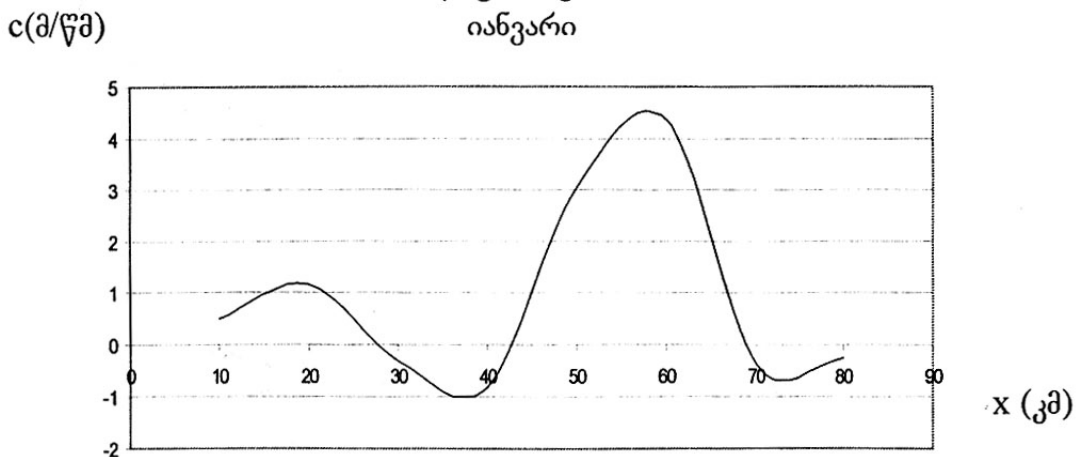
შევაფასეთ რა (13)-ში შემავალი პარამეტრები საქართველოს ტერიტორიის ცალკეულ ლოკალურ პირობებში, აღმოჩნდა, რომ ტალღური შემოვობების სიჩქარის ხასიათი და ამპლიტუდა დამოკიდებულია მანძილსა და რელიეფის დახრის კუთხეზე. 1-ლ და მე-2 ნახ-ზე მოყვანილია c-ს დამოკიდებულება x-ზე, საქარა ქუთაისი-წიფა(ხაშური) მიმართულებით სურამის ქედის გავლენის გათვალისწინებით წლის სეზონების ძირითადი თვეებისათვის (კერძოდ, იანვარი).

სამტრედია-ქუთაისი
იანვარი



ნახ. 1

წიფა-საქარა
იანვარი



ნახ. 2

მე-2 ნახაზზე შეიმჩნევა ორი მაქსიმუმი. ერთი სურამის ქედამდე (მარილის) და მეორე ქედის შემდეგ (გორი). ქარის სიჩქარის ასეთი პროფილი რეალურად არის დაკვირვებული ოპერატიულ პრაქტიკაში და თეორიულად პირველად იქნა დასაბუთებული.

ბუნებრივია, მრავალი ეკოლოგიური პრობლემა დაკავშირებული ლოკალურ-რელიეფურ პროცესებთან, მათ შორის ატმოსფერულ ჰაერში სხვადასხვა მინარევის დიფუზური გავრცელება.

თუ ნარევი გადაიტანება ნაკადის u საშუალო სიჩქარით ჰორიზონტალური მიმართულებით, რომელიც ემთხვევა ქარის გაბატონებული მოძრაობის მიმართულებას და შეერევა ვერტიკალურად w სიჩქარით ტურბულენტურ გარემოში დიფუზიის განტოლება ასე დაიწერება [3,4,6]:

$$u \frac{\partial q}{\partial x} + (w - \overline{v_g}) \frac{\partial q}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial q}{\partial z} \right), \quad (15)$$

სადაც f ნარევის მოცულობითი კონცენტრაციაა; $\overline{v_g}$ - ნაწილაკების დაღექვის სიჩქარე.

მივიღოთ, რომ u და k ტურბულენტობის კოეფიციენტები სიმაღლეზე დამოკიდებულია შემდეგი ფორმულებით:

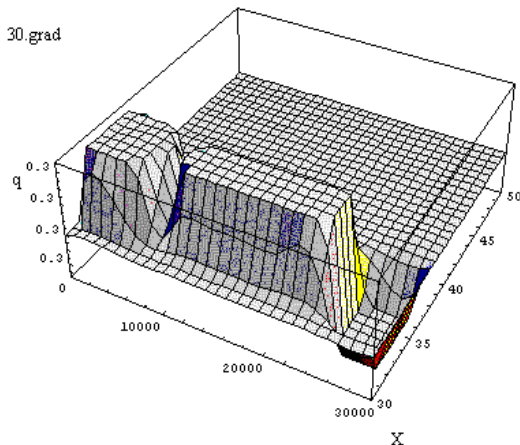
$$u(z) = c_g \left[1 + \sqrt{2} \sin \alpha_0 \exp(-\gamma z) \cos(\alpha_0 + 3/4\pi - \gamma z) \right], \quad (16)$$

$$k(z) = \rho v_* (z + z_0), \quad \text{როცა } z < h \quad (17)$$

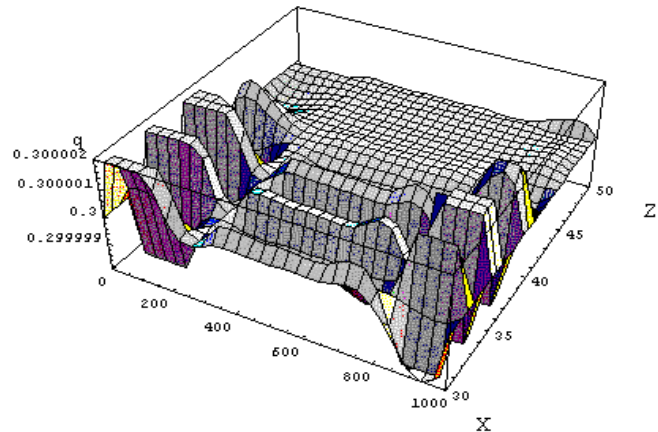
$$k(z) = \rho v_* (h + z_0), \quad \text{როცა } z > h$$

α_0 არის კუთხე დედამიწის ზედაპირის რეალური და გეოსტროფიული ქარის მიმართულებებს შორის; γ - კოჩინის რიცხვი; h - მიწისპირა ფენის სიმაღლე, v_* - დინამიკური სიჩქარე.

მოყვანილი მათემატიკური მოდელი (სხვადასხვა ვარიანტი) გამოყენებული იყო რამდენიმე ქართველი ავტორის მიერ [5,7] და მიღებულ იქნა დამაკმაყოფილებელი შედეგები. იგივე მიდგომა განვახორციელეთ კომპიუტერული შესაძლებლობების გამოყენებით და მივიღეთ (15) განტოლების მიახლოებითი ამოხსნა სხვადასხვა დახრის კუთხისთვის (ნახ. 3,4). ვერტიკალური სიჩქარე განისაზღვრებოდა ოროგრაფიის გავლენის გათვალისწინებით (მთის გარსდენის პირობა).



ნახ. 3
 $\alpha = 30^\circ$



ნახ. 4
 $\alpha = 45^\circ$

მაგალითად თბილისის ტერიტორიისათვის w წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით [3,5,6]:

$$w = u \frac{\Delta \xi_1}{\Delta x} + v \frac{\Delta \xi_2}{\Delta y}, \quad (18)$$

სადაც $\Delta \xi_1$ არის OX ღერძის გასწვრივ მათა შორის მანძილი, ხოლო $\Delta \xi_2$, შესაბამისად, OY ღერძის გასწვრივ. u განისაზღვრება (16) ფორმულით [5,7]. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ მტვრის კონცენტრაცია მცირდება სიმაღლის მიხედვით α კუთხის ზრდასთან ერთად. კონცენტრაციის შემცირებაზე გავლენას ახდენს ქარის სიჩქარე, განსაკუთრებით c_g სიდიდე. კერძოდ 15მ სიმაღლეზე, როცა $c_g = 40$ მ/წმ კონცენტრაცია 6,5-ჯერ მცირდება, ვიდრე, როცა $c_g = 10$ მ/წმ; ასევე შეფასებულ იქნა მინარევთა კონცენტრაციაზე ექსპოზიციის კუთხისა და დალექვის სიჩქარის ცვლილების გავლენა.

დასკვნა

გამოთვლილ იქნა რელიეფის მახასიათებელი პარამეტრები საქართველოს ცალკეული რეგიონებისათვის და ქარის სიჩქარის დამოკიდებულება რელიეფის დახრის კუთხეზე. თეორიულად პირველად დადასტურდა პრაქტიკაში შემჩნეული ქარის სიჩქარის ველში ორმაგი მაქსიმუმის არსებობა სამტრედია-გორის მიმართულებით. აგრეთვე თბილისისათვის შეფასებულია მტვრის კონცენტრაციის ცვლილება სიმაღლის მიხედვით α კუთხის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. შედეგებმა დაადასტურა ჰაერში მინარევთა კონცენტრაციის განაწილებაზე რელიეფით გამოწვეული ტალღური შემფოთების როლი და ატმოსფერული (ლოკალური) პროცესების დინამიკის გადამწყვეტი მნიშვნელობა ეკოლოგიურ პრობლემებში.

ლიტერატურა

1. R. Holton “Dynamic Meteorology“ Fourth edition-university of Washington, 2004.p.533
2. ზ. ხვედელიძე. დინამიკური მეტეოროლოგია. თბილისი: თსუ, 2002, გვ. 535.
3. ზ. ხვედელიძე. ტალღური მოძრაობა ატმოსფეროს ქვედა ფენებში და დაჭუჭყიანების პრობლემა. თბილისი: თსუ, 1991, გვ. 201.
4. Дородницын А.А. Влияние рельефа земной поверхности на воздушные течения//Труды ЦИП, вып 21(48) , 1940г., с.3-8.
5. Хведелидзе З., Пичхая Т. Изучение загрязнения воздуха атмосферы гор. Тбилиси с изменением метеорологических элементов//сообщения АН ГССР, №3, 108. 1982 г., с.543-548.
6. Берлянд М. Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометиздат, 1975 г.- 448 с.
7. Семенченко Б. Физическая метеорология. М., 2002 г.- 415 с.

აღგეზიისა და ხახუნის ძალების გავლენა საბურღი იარაღის მოძრაობაზე

Keywords: adhesion, friction force, drilling casing sticking.

Abstract: Adhesion and friction forces impact on drilling tool motion.

The influence of adhesion and friction forces on drilling pipe casing stickings has been studied up also influence of fluids treated with oiling agents on adhesion and friction force decrease while contact between steel and filtration crust, also between steel and clay layer.

The investigation carried out showed that fluids treated with hydrofobic lubricant agents considerably reduce adhesive and friction coefficient. The test was carried out by means of adhesive and friction tools. Application of the fluids considerably reduce drilling tool stickness in clay rocks when well drilling takes place.

შესავალი



გურამ ვარშალომიძე,
საქართველოს და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, სტუ-ს „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის თემჯდომარე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი



ვალერი ხითარიშვილი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი

ღრმა ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის შემდგომი სრულყოფა მოითხოვს შესწავლილ იქნეს და რაოდენობრივად შეფასდეს ის ძალები, რომლებიც აფერხებენ საბურღი კოლონის მოძრაობას. ამ შემთხვევაში მთავარ ამოცანას წარმოადგენს ეფექტური საშუალებებისა და მეთოდების პოვნა და შემუშავება, რათა თავიდან ავიცილოთ საბურღი კოლონის ჩაჭერები.

წინააღმდეგობები, რომლებიც წარმოიშობა საბურღი კოლონის მოძრაობისას, უკვე დიდი ხანია მრავალი მეცნიერ-მკვლევარის ყურადღებას იქცევს, მაგრამ დღემდე არ არის ახსნილი საბურღი იარაღის მოძრაობის შემაფერხებელი (წინააღმდეგობის) ძალების წარმოქმნის მიზეზები და ბუნება. ურთიერთსაწინააღმდეგო შეხედულებები არსებობს საბურღი იარაღის ჩაჭერის მექანიზმზე, საკმარისად არაა შესწავლილი ფილტრაციული თიხის ქერქების სტრუქტურულ-მექანიკური მახასიათებლები, არაა დადგენილი მათი ურთიერთკავშირი ადგეზიასა და ხახუნთან, არაა შესწავლილი თიხის ქერქთან, ასევე ქანთან ადგეზიისა და ხახუნის ძალების გავლენა საბურღი იარაღის ჩაჭერაზე.

განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს საბურღი იარაღის მოძრაობის შემაფერხებელი წინააღმდეგობის ძალების გამოკვლევას ჭაბურღილების დახრილ-მიმართული ბურღვისას, რადგან გადახრის უბნებზე საბურღი მილები ეყრდნობა ჭაბურღილების კედლებს და ადგილი აქვს როგორც ფილტრაციულ ქერქთან, ასევე ქანებთან ხახუნს. ამ დროს



მაია ასათიანი,
სს „თელეთის ნავთობის“ კომპანიის კომერციული დეპარტამენტის მთავარი ეკონომისტი

საგრძობლად დიდია ფრიქციული და ადგეზიური წინაღობები ჭაბურღილის ლულის ვერტიკალიდან მნიშვნელოვანი გადახრის დროს, როდესაც ეს გადახრა, ზოგიერთ შემთხვევაში, 2000 მ-ს აღემატება.

ძირითადი ნაწილი

ჭაბურღილების ბურღვისას საწარმოო გამოცდილებით დადგენილია, რომ საბურღი იარაღის მოძრაობის წინააღობის ძალების ზრდა იწვევს საბურღი კოლონის ჩაჭერებს, რომლებიც განპირობებულია რიგი ძირითადი მიზეზებით:

- 1) სარეცხი სითხის შედგენილობისა და ხარისხის შესაბამისობა გასაბურღი ქანების თვისებებთან;
- 2) სარეცხი სითხის არასრულყოფილი გაწმენდა გაბურღული ქანის ნაწილაკებისაგან, მათი დაგროვება ჭაბურღილის ლულის კავერნებსა და სიცარიელებში და ჭაბურღილში შლამის საცობების წარმოქმნა;
- 3) არამდგრადი თიხის ქანების ჩამოქცევა და გაჯირჯევა, რომლებიც იწვევენ ჭაბურღილის კედლების შევიწროებას;
- 4) სატეხებზე, დამძიმებულ საბურღ მილებზე, ტურბობურღის კორპუსზე, მილების საკეტებიან შენაერთებზე და საბურღი იარაღის სხვა ელემენტებზე თიხის ჩობალის შექმნა;
- 5) ჭაბურღილის კედელზე ღარების წარმოქმნა;
- 6) ჰიდროსტატიკური და ფენის წნევათა სხვაობის შედეგად ჭაბურღილის შეღწევად კედლებზე საბურღი იარაღის მიჭერა;
- 7) საბურღი და საცავი მილების მიწებება და ხახუნი ფილტრაციულ ქერქთან ან ქანთან, რომლებსგანაც ჭაბურღილის ლულა შედგება.

ეს მიზეზები იწვევს რთულ და ხანგრძლივ ავარიებს, რომლებიც შეადგენენ ბურღვაში საერთო ავარიების რიცხვის 18-20%-ს. ღრმა ჭაბურღილების ბურღვის გამოცდილებამ აჩვენა, რომ, უმეტეს შემთხვევაში, საბურღი იარაღის ჩაჭერებს ადგილი აქვს შეღწევად თიხის ქანებში, რომლებიც არაა გამაგრებული სამაგრი მილებით.

ავარიების 50-80% ადგილი აქვს საბურღი იარაღის სტატიკურ მდგომარეობაში ყოფნისას. საბურღი იარაღის ჩაჭერის ზემოწამოთვლილი მიზეზები, როგორც წესი, წარმოადგენს ჭაბურღილების გაყვანის ტექნოლოგიის დარღვევის შედეგებს, ხოლო, ზოგიერთ შემთხვევაში, ამ შედეგებს ვიღებთ გეოლოგიური ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად.

საბურღი იარაღის ჩაჭერის ძირითად მიზეზად მრავალ მკვლევარს მიაჩნია საბურღი კოლონის მიწებება თიხის ქერქზე, რომელიც ძლიერდება ჭაბურღილის კედლებზე საბურღი კოლონის მიმჭერი წნევათა სხვაობის გაზრდის შედეგად [1, 2]. ზოგიერთი მეცნიერი საბურღი იარაღის ჩაჭერის მიზეზად თვლის არა მარტო მიწებებას, არამედ ფრიქციულ წინააღობას საბურღ კოლონასა და ფილტრაციულ ქერქს შორის. ეს წინააღობა იზრდება ჭაბურღილში ჰიდროსტატიკური და ფენის წნევების სხვაობის ზრდასთან ერთად. ა. შამსიევის, ფ. დაშლამიროვისა და სხვა მეცნიერთა აზრით თიხის, პრაქტიკულად შეუღწევად, ჭრილში მოქმედებს არა წნევათა სხვაობა, არამედ სარეცხი სითხის სვეტის მთლიანი ჰიდროსტატიკური წნევა. ამ შემთხვევაში საბურღი იარაღი მიწებება თიხის ქანს, რომლისგანაც შედგება ჭაბურღილის ლულა.

ამ საკითხებზე სხვადასხვა აზრის არსებობა, რომელიც შეიძლება აიხსნას ფილტრაციული ქერქების და ქანების ფრიქციული და სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებების, აგრეთვე ადგეზიის განსაზღვრის გამოყენებული მეთოდების ნაკლოვანებების გამო.

უმრავლესი ცდების ჩატარებისას აღგებია და ხახუნს განსაზღვრავდნენ ატმოსფეროს პირობებში იმ ფაქტორების გათვალისწინების გარეშე, რომლებიც მოქმედებდა ჭაბურღილში: ქერქის წარმოქმნის ხანგრძლივობა, ფილტრაციული ქერქის მილებთან კონტაქტის დროს, მოქმედ წნევათა სხვაობა. რიგ შემთხვევაში, აღგებია და ხახუნს განსაზღვრავდნენ ირიბი ან ფიზიკურად არასაკმარისად დასაბუთებული მეთოდებით. შემდგომში აღგებია და ხახუნს ზომავდნენ სარეცხი სითხის გარემოში მოქმედ წნევათა სხვაობის გათვალისწინებით, მაგრამ ამ ცდებში არ ითვალისწინებდნენ ფილტრაციული ქერქის ფიზიკურ-ქიმიურ ბუნებას, სარეცხი სითხის შედგენილობასა და ხარისხს.

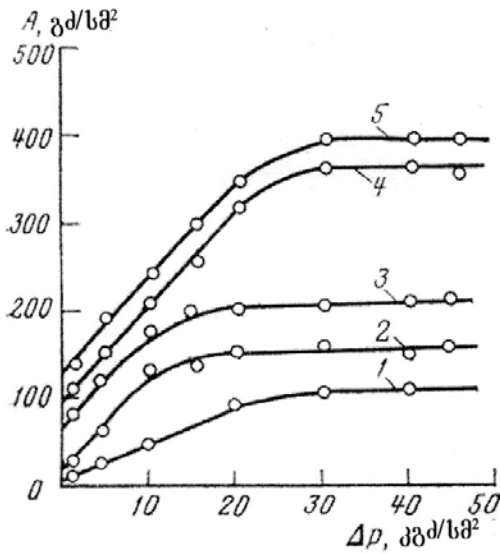
ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ სარეცხი სითხის ჰიდროფილური საზეთი დანამატების (ОП-10, НЧК, სულფანოლი) დამუშავებით წებვადობა ნაკლებად მცირდება, სამაგიეროდ ჰიდროფობური საზეთი ნივთიერებების დამატებით (ნავთობი, დიზელის სათბობი, გრაფიტი) სარეცხ სითხეში საგრძნობლად მცირდება წებვადობა, ამიტომ სასურველია თიხის ქანებში ბურღვისას საბურღი იარაღის ჩაჭერების და ჩასოღვების თავიდან ასაცილებლად სარეცხი სითხეები დამუშავდეს ჰიდროფობური დანამატებით [3].

აქამდე ჩატარებული აღგებებისა და ხახუნის გაზომვების საერთო ნაკლს წარმოადგენს მათი უზუსტობა, რომელიც განპირობებულია ქერქის სტრუქტურული არაერთგვაროვნებით, სხვადასხვა შრეობრიობით, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება მექანიკური თვისებებით, აგრეთვე სარეცხი სითხის გარემოს გავლენის გათვალისწინების გარეშე.

ჭაბურღილების ბურღვის პრაქტიკაში გავრცელებულია აზრი იმის შესახებ, რომ ქერქის წებვადობა წარმოადგენს საბურღი იარაღის ჩასოღვების და ჩაჭერების ძირითად მიზეზს. ამ აზრს იზიარებს მთელი რიგი მეცნიერ-მკვლევარი [1,2]. ამასთან დაკავშირებით აღგებური ეფექტის შესწავლა მნიშვნელოვანია. აღგებია შეიძლება წარმოადგენილ იქნეს, როგორც კონტაქტში მყოფი ორი სხეულის მოლეკულური ურთიერთკავშირი. ამასთან, ამ დროს მოქმედი ძალების ბუნება ბ. დერიაგინის მიხედვით ელექტრული ხასიათის მატარებელია [3,4]. აღგებიაზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ისეთი ფაქტორები, როგორცაა ნაწილაკების ფორმა, ზომები, სიმკვრივე, ჩაწყობის წესი და ა.შ. აღგებების გაზომვის ყველაზე უტყუარი მეთოდია ნაწილაკების ან მათგან შემდგარი შრის მყარი სხეულის ზედაპირიდან ნორმალური მოწყვეტის ძალების პირდაპირი გაზომვა. ფილტრაციული ქერქების აღგებური თვისებებზე დიდ გავლენას ახდენს შემხებ ზედაპირზე მიმდინარე კოაგულაციური პროცესები, ამ პროცესების ხანგრძლივობა, ქერქის შემადგენელი თიხის ნაწილაკების ლიოფილურობა. თიხის ხსნარის გარემოს შედგენილობა და ხარისხი, თიხის ქერქის სტრუქტურული არაერთგვაროვნება და წნევათა სხვაობა.

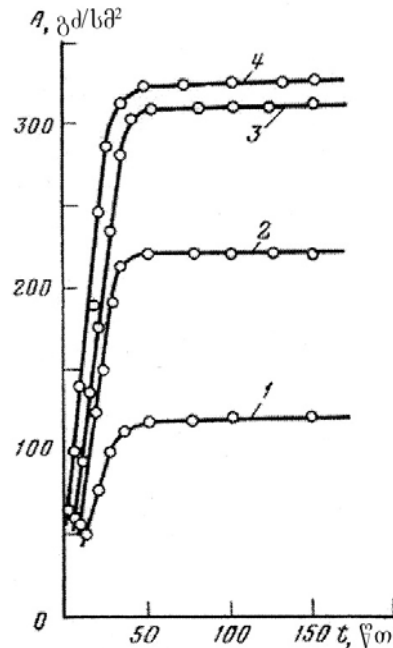
გამოკვლევებით დადგენილია [3,6], რომ ფილტრაციული ქერქის აღგებია სხვადასხვა სარეცხი სითხის გარემოში მცირდება სარეცხ სითხის შედგენილობაში შემავალი ჰიდროფობური საზეთი დანამატების ანტიფრიქციული თვისებების შესაბამისად. აღგებია იზრდება წნევათა სხვაობისა და სარეცხ სითხეში მყარი ფაზის მატებასთან ერთად. როდესაც წნევათა სხვაობა აღწევს 20-40 კგ/სმ²-ს, გადააჭარბებს 40 კგ/სმ²-ს და მიაღწევს უფრო მაღალ მნიშვნელობებს აღგებია პრაქტიკულად აღარ მატულობს. სარეცხ სითხედ შერჩეულია 20% ბენტონიტური თიხის სუსპენზია (ნახ. 1).

თიხის ქერქის ფოლადთან კონტაქტის ხანგრძლივობის გავლენა აღგებების სიდიდეზე მოცემულია მე-2 ნახ-ზე, საიდანაც ჩანს, რომ აღგებია მატულობს ინტენსიურად პირველი 30-40 წთ-ის კონტაქტისას, შემდეგი დროის გავლისას აღგებების სიდიდე უმნიშვნელოდ იცვლება.



ნახ. 1. ფილტრაციული ქერქის და ფოლადის ადგეზიის დამოკიდებულება წნევათა სხვაობასა და სარეცხი სითხის შედგენილობაზე

1. 20%-იანი ბენტონიტური თიხის ფხვნილის სუსპენზიის ქერქი; 2. 30%-იანი ბენტონიტური თიხის ფხვნილის სუსპენზიის ქერქი; 3. 5% УЩР-ით დამუშავებული სუსპენზიის (1) ქერქი; 4. 1,6 გ/სმ² სიმკვრივემდე ბარიტით დამდიმებული სუსპენზიის (3) ქერქი; 5. 1,8 გ/სმ² სიმკვრივემდე ბარიტით დამდიმებული სუსპენზიის (3) ქერქი



ნახ. 2. ფილტრაციული ქერქის ფოლადთან ადგეზიის დამოკიდებულება კონტაქტის ხანგრძლივობასა და წნევათა სხვაობაზე. ქერქი მიღებულია 20%-იანი ბენტონიტური თიხის სუსპენზიისაგან

1) 1 კგ/სმ²; 2) 20 კგ/სმ²; 3) 30 კგ/სმ²; 4) 50 კგ/სმ² წნევათა სხვაობის დროს

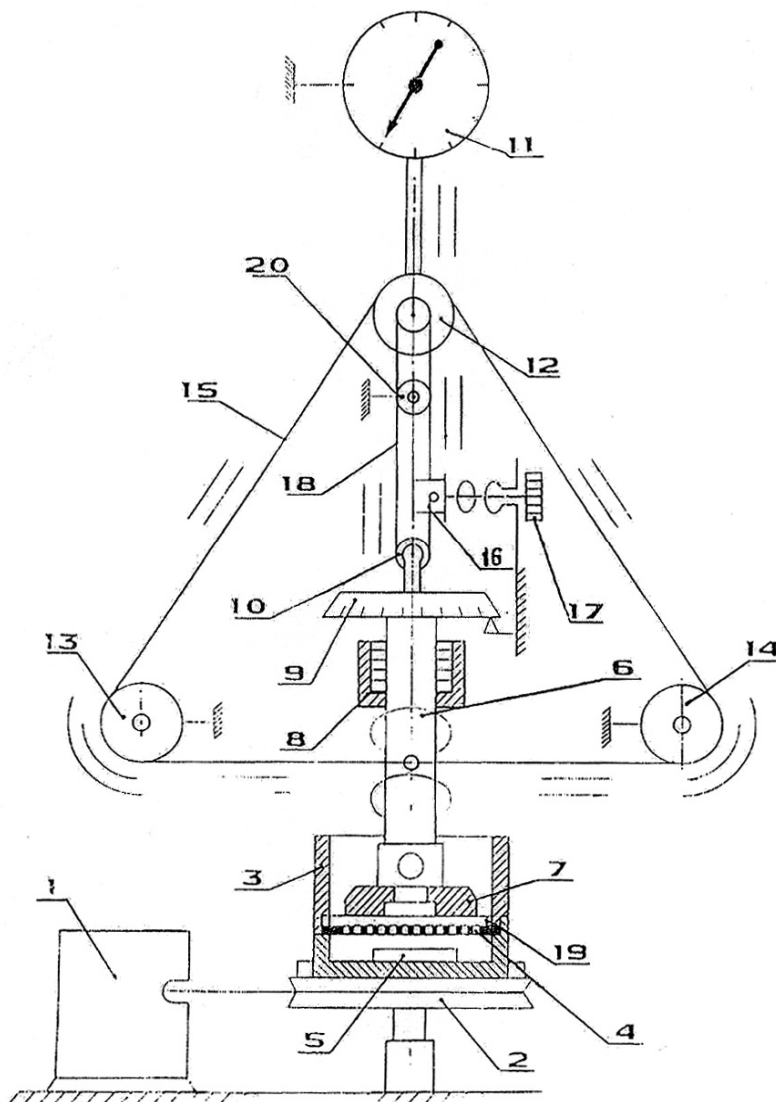
ამრიგად, საბურღი იარაღის ჩაჭერების წარმოქმნა ყველაზე საშიშია პირველი 30-40 წთის განმავლობაში, როდესაც მნიშვნელოვნად დიდია თიხის ქერქის ფოლადთან კონტაქტის დროს წარმოშობილი ადგეზიის სიდიდე.

საბურღი იარაღის მოძრაობის შემაფერხებელი წინაღობა ადგეზიის გარდა გამოწვეულია საბურღი კოლონის ხახუნით ჭაბურღილის კედელთან.

ადგეზიისა და ხახუნის შესამცირებლად სარეცხ სითხეს უმატებენ საზეთ დანამატებს.

ამრიგად, ჭაბურღილების ბურღვისას საბურღი იარაღის მოძრაობის შემაფერხებელი ძალების შემცირებისა და საბურღი მიღებისა და ქანსანგრევი იარაღის მუშაობის უნარის ამაღლების ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს სარეცხი სითხეების საზეთი თვისებების გაუმჯობესება. არადეფიციტური საზეთი დანამატების გამოყენება სარეცხი სითხეების დასამუშავებლად და ამ ხსნარების გამოყენება ჭაბურღილების ბურღვისას არა მარტო ამცირებს საბურღი იარაღის ხახუნს თიხის ქერქთან, ქანებთან და ჰიდრაულიკურ წინაღობას ჭაბურღილის საცირკულაციო სისტემაში, არამედ დადებითად მოქმედებს საბურღი სატეხების მუშაობაზე, ჭაბურღილის კედლების მდგომარეობაზე. გარდა ამისა, არსებითად ამცირებს საბურღი იარაღის ჩაჭერებსა და შესაძლებლობას იძლევა ვმართოთ ხახუნი ადგილზე და ჩაჭერის ძალები ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით. საზეთი დანამატებით სარეცხი სითხეების დამუშავება ერთ-ერთ ეფექტური საშუალებაა გართულებების აღმოფხვრისა და ბურღვის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გაზრდისა.

ძირითად ფაქტორებად, რომლებიც აფერხებენ საბურღი იარაღის მოძრაობას ჭაბურღილის ლულაში და იწვევენ ჩასოღვებსა და ჩაჭერებს თვლიან ფილტრაციული ქერქების ადგეზიურ და ფრაქციულ თვისებებს და ფაქტიურად არ თვლიან საბურღი მილების მოძრაობის შემაფერხებელ წინააღობებს, რომლებსაც იწვევენ ჭაბურღილის შემადგენელი ქანების ფრიქციული თვისებები. ამავე დროს ამ შემაფერხებელი წინააღობების მნიშვნელობები მეტად დიდია. ჭაბურღილის ჩაღრმავების პროცესში და ჩაშვება-ამოღების ოპერაციების დროს საბურღი მილები გლეჯენ ფილტრაციულ ქერქს, აძრობენ მას ჭაბურღილის კედლებიდან და უშუალოდ ეკონტაქტებიან ქანებს. ეს პროცესები ყველაზე ხშირად ხდება დახრილ-გამრუდებულ ლულებში. საბურღი კოლონის ქანებთან ხახუნის შედეგად წარმოიქმნება ღარები, რომლებიც წარმოადგენენ საბურღი იარაღი ჩასოღვისა და ჩაჭერის წინმსწრებ მოვლენას.



ნახ. 3. შემზეთავი დანამატების ხახუნის და ადგეზიის საზომი ხელსაწყო (პრინციპული სქემა)

1-ამძრავი; 2-დინამიკური მაგადა; 3-ცილინდრული ჭიქა; 4-კონტაქტური დისკი; 5-მაცხელებელი ელემენტი; 6-ლილივი; 7-ეტალონური რგოლი; 8-დოლი; 9-ლიმბი; 10-გორგოლაჭი-საკიდარი; 11-დინამომეტრი; 12-ძალოვანი ბლოკი;

13, 14-გორგოლაჭები; 15, 18-ძალოვანი სიმი; 16-ჯალამბარი; 17-მქნევარა; 18-სიმი; 19-საცდელი ობიექტი; 20-ჯალამბარი

საბურღი მიღების ფოლადის ქანებთან და გრუნტებთან ადგენია და ხახუნის გამოკვლევულ იქნა [3]. მიღებული შედეგები ვერ იძლევა სრულყოფილ სურათს საბურღი იარაღის ჩაჭერის პროცესზე, რადგან ჩატარებული გამოკვლევებით შესწავლილ იქნა მშრალი ხახუნი, რომელიც არ ითვალისწინებდა ისეთ მთავარ ფაქტორებს, როგორცაა მაგალითად, წნევის სხვაობა, სარეცხი სითხის გარემოს გავლენა, გასაბურღი ქანების ბუნება და შეღწევადობა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ საბურღი იარაღის მოძრაობაზე დიდი გავლენის მქონე ადგენიისა და ხახუნის ძალები განიცდის მთელი რიგი ფაქტორების ზემოქმედებას. აქედან ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს სარეცხი სითხის ხარისხი, კერძოდ, სითხის შეღწევილობა და მისი შემზეთავი თვისებები.

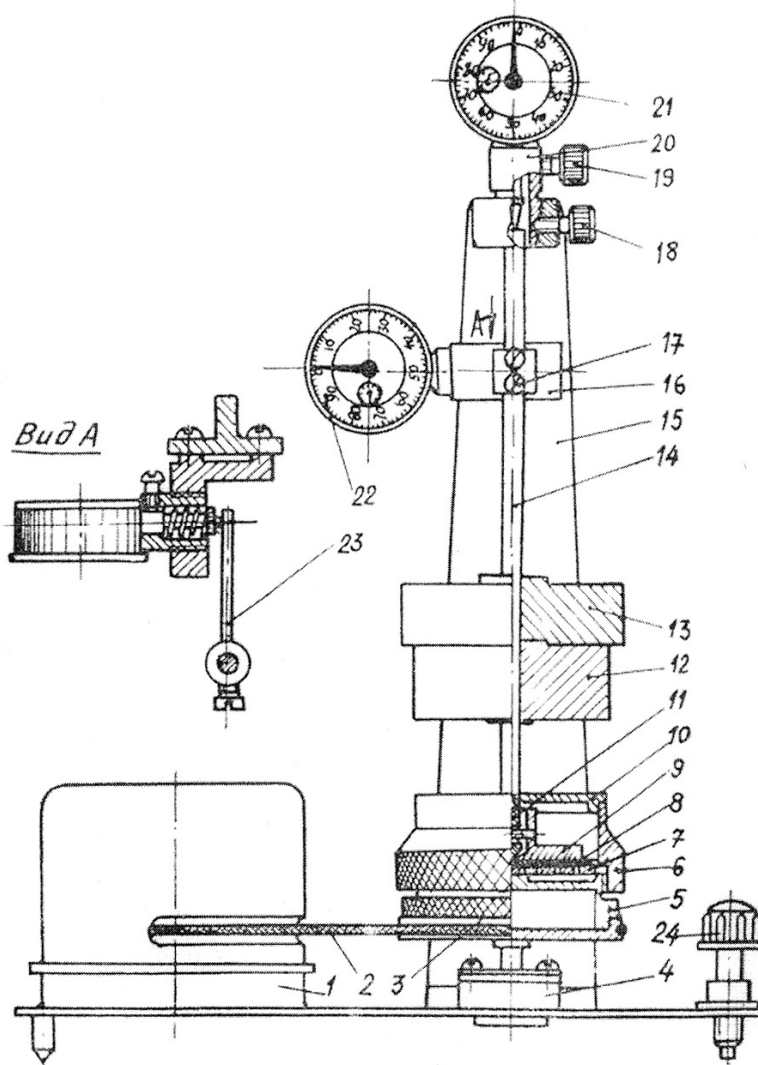
აქედან გამომდინარე, ექსპერიმენტების საშუალებით შერჩეულ იქნა ეფექტური საზეთი დანამატები სარეცხი სითხეებისათვის და განსაზღვრულ იქნა ფილტრაციული თიხის ქერქისა და თიხის ქანის ნიმუშის ლითონთან შეხებისას წარმოშობილი ადგენია და ხახუნის ძალები სარეცხი სითხის გარემოში, ცდების ჩატარებისას ჭაბურღილის კედელი გაიგივებულია ფილტრაციულ თიხის ქერქთან, რომელიც ფარავს მას. თიხის ქანის ნიმუშები ამოღებულია შესასწავლ ნავთობშემცველ ფართობებზე გაბურღული ჭაბურღილებიდან. გამოკვლევების ჩატარებისას გამოყენებულ იქნა საზეთი დანამატების ხახუნისა და ადგენიის განმსაზღვრელი ხელსაწყო (ИТАС) [5,6] და ხახუნის ხელსაწყო ПТ-2.

საზეთი დანამატების ხახუნისა და ადგენიის განმსაზღვრელი ИТАС ხელსაწყოს (ნახ. 3) საშუალებით [5] განისაზღვრება ფილტრაციული ქერქისა და თიხის ქანების ნიმუშების ადგენია; ხოლო ПТ ხახუნის ხელსაწყოს (ნახ. 4) საშუალებით ქერქისა და ქანების ლითონის დისკთან კონტაქტის დროს წარმოქმნილი ხახუნის ძალები.

ИТАС-ის დახმარებით ადგენიის (საკონტაქტო წებვადობის) გაზომვა ხდება ეტალონური რგოლის 7 საცდელი ობიექტიდან 19 მოგლეჯის მეთოდით, ეს წარმოებს ჯალამბრის 16 დახმარებით, რომელიც მქნევარას 17 ბრუნვისას მოჭიმავს ჩაკეტილ ძალოვან სიმს 18, რომელსაც წინსვლით მოძრაობაში მოჰყავს დინამომეტრის 11 ძალოვანი ბლოკი 12. მაქსიმალური ძალა, რომელიც საჭიროა ეტალონური რგოლის 7 საცდელი ობიექტისაგან მოსაგლეჯად, წარმოადგენს გამოსაკვლევი ობიექტის ადგენიის (საკონტაქტო წებვადობის) განმსაზღვრელ სიდიდეს.

ხახუნის ხელსაწყო ПТ-2 განკუთვნილია ფილტრაციულ ქერქთან ლითონის დისკის ხახუნის (ძვრის) სტატიკური ძალის გასაზომად და ქერქის დეფორმაციის განსაზღვრავად გამოცდის პროცესში. ПТ-2 ხელსაწყოს დახმარებით ლაბორატორიულ პირობებში შეიძლება გადაწყდეს შემდეგი ამოცანები:

1. განისაზღვროს კონკრეტული სარეცხი სითხის გარემოში ჩამოყალიბებულ ფილტრაციულ ქერქებში საბურღი მიღების ჩაჭერის საშიშროება;
2. შეირჩეს რაციონალური საზეთი დანამატების ტიპები სარეცხი სითხეებისათვის და მათი ოპტიმალური შემცველობა ხახუნის ძალების შემცირების მიზნით;
3. შერჩეულ იქნეს ყველაზე შესაფერისი სააბაზანო სითხის რეცეპტურა საბურღი იარაღის ჩაჭერის სალიკვიდაციოდ, რომელიც წარმოიშობა წნევათა სხვაობის ზემოქმედების შედეგად;
4. განისაზღვროს სარეცხი სითხის გარემოში ნებისმიერ კონტაქტში მყოფი ზედაპირების ხახუნის კოეფიციენტი.



ნახ. 4. ხაზუნის ხელსაწყო ПТ-2

1-ელექტროამპრაჟი; 2-ღვედი; 3-რგოლი; 4-საკისარი; 5-ფსკერი; 6-კორპუსი; 7-პერფორირებული დისკი (ფილტრი); 8-ფილტრაციული თიხის ქერქი; 9-ლითონის დისკი; 10-სახურავი; 11-სახსარი; 12-ჭიქა; 13-საკონტაქტო ხუფი; 14-ღერი; 15-ღგარი; 16-მილისი; 17-საკონტაქტო ბუდე; 18-სამაგრი; 19-მილისის სვრელი; 20-მომჭერი მილისი; 21-ინდიკატორი; 22-დინამომეტრი; 23-ბერკეტი

მოწყობილობა და მუშაობის პრინციპი

ხელსაწყო შედგება სარეგულირებელი ბოლტების 24 მქონე საფუძვლისაგან, რომელზე-დაც დამონტაჟებულია ელექტროამპრაჟი 1, ღგარი 15, აგრეთვე საზომი ჭიქა 12 დამაგრებულია საკისარზე 4. მბრუნავი მომენტი ელექტროამპრაჟიდან ჭიქაზე გადაეცემა ღვედური გადაცემით 2.

საზომი ჭიქა შედგება ფსკერის 5, კორპუსისა და სახურავისაგან 10. ჭიქაში ხისტად დამაგრებულია BM-6 ხელსაწყოს პერფორირებული დისკი (ფილტრი) 7, რომელზედაც დაფენილია ფილტრაციული (თიხის) ქერქი 8. თიხის ქერქი კონტაქტში იმყოფება ლითონის დისკთან 9. ეს

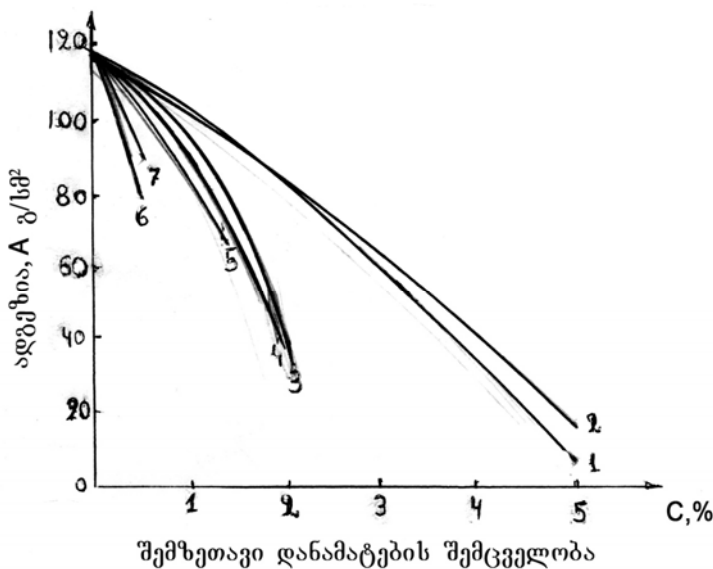
მეცნიერება - გურჯინის ახალი ტექნიკა და ტექნოლოგია. მართვის აპრომატიკა - SCIENCE

უკანასკნელი სახსარის 11 დახმარებით შეერთებულია ღეროსთან. დისკი და ღერო ერთად მათზე დამაგრებული დეტალებით, აგრეთვე ცვლადი (სამი) ტვირთით ქმნის ნორმალურ დატვირთვას თიხის ქერქზე საზომი დისკის 9 მხრიდან. სახსრის 11 არსებობა უზრუნველყოფს ღერძული დატვირთვის თანაბარზომიერ განაწილებას დისკის მთელ საკონტაქტო ზედაპირზე. ღეროზე 14 მაგრდება ბერკეტი 23, რომელიც კონტაქტშია დინამომეტრთან 22. ღეროს ზედა ტორსზე ებჯინება ინდიკატორის 21 საკონტაქტო კონუსი, რომელიც ზომავს ქერქის სისქეს. ღერო 14 ცენტრირდება სახურავის 10 და მილის 20 ხვრელებში. ხელსაწყოს ძირითადი ნაწილები ქრომირებულია კაროზის თავიდან ასაცილებლად.

დისკის ქერქთან ხახუნის (ძვრის) კუთრი ძალა მოცემული ნორმალური დატვირთვის დროს განისაზღვრება ფორმულით:

$$P = \frac{3za}{2aRS} = B \cdot a, \text{ პა,}$$

სადაც a ძალვაა გაზომილი დინამომეტრით; z -ბერკეტის მხარი; R -დისკის რადიუსი; S -დისკის ფართობი; a -კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ღეროს საყრდენებში ხახუნის მომენტის დანაკარგებს; $B = 3z/2aRS$ -ხელსაწყოს მუდმივა. შეფასებებმა აჩვენა, რომ $a = 1,0$.



ნახ. 5. შემზეთავი დანამატების გავლენა ფოლადსა და თიხის ქერქს შორის საკონტაქტო ადგეზიაზე (თიხის ქერქი მიღებულია 4%-იანი ბენტონიტური თიხის სუსპენზიისაგან)
 1- ნავთობი+1,5% გრაფიტი; 2- ნავთობი; 3- CMAD-2+1,5% გრაფიტი; 4- CMAD-2; 5- გრაფიტი; 6- ОП-10; 7-სულფანოლი НП-2

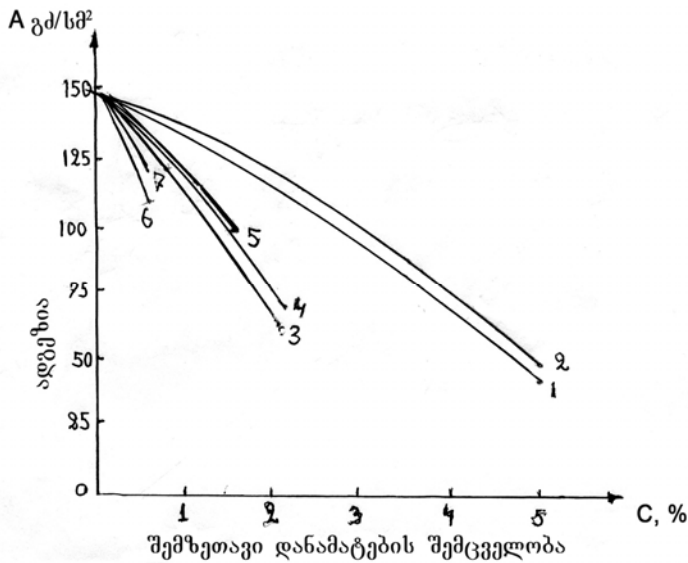
სარეცხი სითხეების ზემოქმედება ადგეზიის სიდიდეზე ჭაბურღილის სიღრმიდან ამოღებულ თიხის ქანისა და ფოლადის კონტაქტის დროს.

როგორც მე-6 ნახ-დან ჩანს, ყველაზე მეტად ფოლადისა და თიხის ქანის ნიმუშს შორის ადგეზიას ამცირებს ნავთობი +1,5%, გრაფიტისა და ნავთობის შემზეთავი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხეები. ფილტრაციული ქერქის ადგეზიური თვისებების რეგულირება და

სარეცხი სითხეების დამუშავება შემზეთავი დანამატებით ამცირებს ადგეზიას ფოლადსა და თიხის ქერქს ან ფოლადსა და ქანს შორის კონტაქტის დროს. მე-5-6 ნახ-ზე მოყვანილია დამოკიდებულების მრუდები დანამატების შემცველობასა და ფოლადის თიხის ფილტრაციულ ქერქთან საკონტაქტო ადგეზიას შორის.

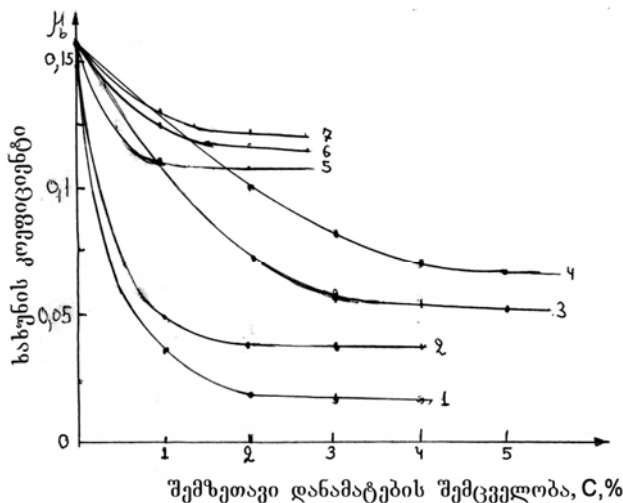
მე-5 ნახ-დან ჩანს, რომ ნავთობი +1,5% გრაფიტის შემზეთავი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხე ყველაზე ეფექტურად ამცირებს ადგეზიას ფოლადსა და თიხის ფილტრაციულ ქერქს შორის, შემდეგ მოდის ნავთობი, რომლის გამოყენება შემზეთავ დანამატებად სარეცხ სითხეში საგრძნობლად ამცირებს ადგეზიას ფოლადის თიხის ქერქთან კონტაქტის დროს.

მე-6 ნახ-ზე ნაჩვენებია შემზეთავი დანამატებით დამუშავებული



ნახ. 6. შემზეთავი დანამატების ზემოქმედება ფოლადისა და ჭაბურღილების სიღრმიდან ამოღებულ თიხის ქანის ნიმუშს შორის საკონტაქტო ადგეზიაზე

1-ნავთობი+1,5% გრაფიტი; 2-ნავთობი; 3- CMAD-2+1,5% გრაფიტი; 4-; 5-გრაფიტი; 6-ОП-10; 7-სულფანოლი НП-2



ნახ. 7. შემზეთავი დანამატების გავლენის გრაფიკი ფილტრაციული ქერქის ხახუნის კოეფიციენტის შემცირებაზე (ფილტრაციული ქერქი მიღებულია 4%-იანი ბენტონიტური თიხის სუსპენზიისაგან)

1-CMAD-2+1,5% გრაფიტი; 2-CMAD-2; 3-ნავთობი+1,5% გრაფიტი; 4-ნავთობი; 5-გრაფიტი; 6-ОП-10; 7-სულფანოლი НП-2

დროს ხახუნის კოეფიციენტის შემცირებაზე

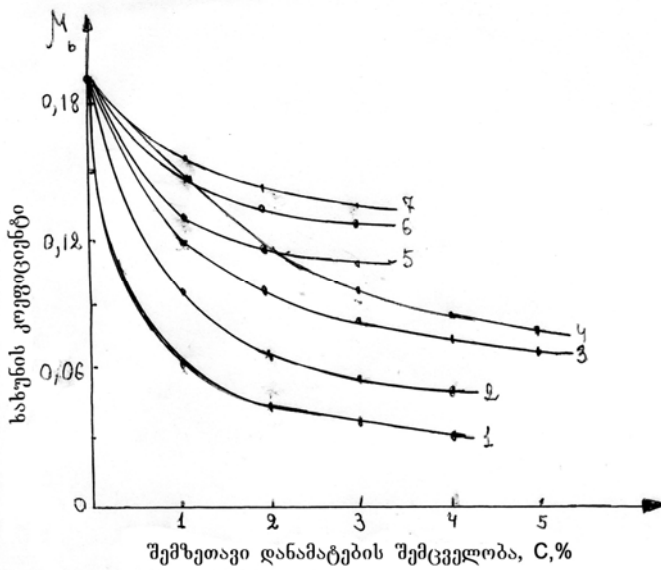
საბურღი მილების ჭაბურღილის კედლებთან შეწებების შემცირება წარმოადგენს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ღონისძიებას საბურღი იარაღის ჩაჭერის თავიდან ასაცილებლად.

საბურღი მილების ჩაჭერის მოვლენის სრულად შესწავლისათვის განსაზღვრულ იქნა ხახუნის კოეფიციენტი ფოლადისა და თიხის ქერქის, ასევე ფოლადისა და ჭაბურღილიდან ამოღებული თიხის ქანის კონტაქტის დროს სხვადასხვა შემზეთავი დანამატების შედგენილობის ხსნარების გარემოში, ექსპერიმენტები ჩატარდა ПТ-2 ხახუნის ხელსაწყოზე (ნახ. 7 და 8).

მე-7 ნახ-დან ჩანს, რომ ფოლადისა და ფილტრაციული ქერქის ხახუნის კოეფიციენტის შემცირებაზე შედარებით სუსტად მოქმედებს გრაფიტი და ოქსიეთილირებული დანამატები (ОП-10, სულფანოლი НП-2), შედარებით უფრო ძლიერ ანტიფრიქციულ ეფექტს იძლევა CMAD-2-ისა და ნავთობის კომბინაციები გრაფიტთან. ისინი მნიშვნელოვნად ამცირებენ ხახუნის კოეფიციენტს (თითქმის 5-7-ჯერ გრაფიტთან, ОП-10-სა და სულფანოლ НП-2-თან შედარებით).

გამოკვლევების შედეგები (ნახ. 8) გვიჩვენებს, რომ ფოლადსა და თიხის ქანს შორის კონტაქტის დროს ხახუნის კოეფიციენტის სიდიდე ოდნავ მაღალია, ვიდრე ფოლადსა და ფილტრაციულ ქერქს შორის კონტაქტის დროს, ხოლო შემზეთავი დანამატების გავლენა ფოლადსა და თიხის ქანს შორის კონტაქტისას ხახუნის კოეფიციენტის შემცირებაზე თითქმის პრაქტიკულად არ განსხვავდება შემზეთავი დანამატების გავლენისაგან ფოლადსა და ფილტრაციულ ქერქს შორის კონტაქტის

დასკვნა



ნახ. 8. შემშეთავი დანამატების გავლენის დამოკიდებულება ფოლადსა და თიხის ქანს შორის კონტაქტის დროს ხახუნის კოეფიციენტის შემცირებაზე
 1-CMAD-2+1,5% გრაფიტი; 2-CMAD-2; 3-ნავთობი+1,5% გრაფიტი; 4-ნავთობი; 5-გრაფიტი; 6-ОП-10; 7-სულფანოლი НП-2

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ შესწავლილ იქნა შემშეთავი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხის გავლენა ადგეზიისა და ხახუნის ძალის შემცირებაზე ფოლადსა და ფილტრაციულ ქერქს, ასევე ფოლადსა და ჭაბურღილის სიღრმიდან ამოღებულ თიხის ქანის ნიმუშს შორის. ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ჰიდროფობური შემშეთავი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხეები საგრძნობლად ამცირებენ ადგეზიისა და ხახუნის ძალებს. ექსპერიმენტი ჩატარდა ადგეზიისა და ხახუნის საზომ ხელსაწყოთა და ПТ-2 ხახუნის ხელსაწყოთა დახმარებით. საწარმოო გამოცდილებამ აჩვენა, რომ შერჩეული საზეთი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხეების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს საბურღი იარაღის ჩაჭერებს თიხის ქანებში ჭაბურღილების ბურღვის დროს.

ლიტერატურა

1. Швецев В.Д. Исследование основных особенностей проявления адгезионных свойств глинистыми корками// Изд. вузов, "Нефть и газ", №10, 1969.
2. Баранов В.С. Глинистые растворы для бурения скважин в осложненных условиях, М.: Гостоптехиздат, 1955.
3. Михеев В.Л. Технологические свойства бузовых растворов. М.: Недра, 1979.
4. Дерягин Б.В., Кротова Н.А. Адгезия. М.: Изд-во АН СССР, 1949.
5. Дидебулидзе И.А., Тевзадзе Р.Н., Хитаришвили В.Э. Устройство для измерения напряжений трения и контактной липкости// Машиностроение, №10, 1979.
6. გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, ტ. სარჯველაძე, თ. კარტოზია, ლ. აზმაიფარაშილი. ხახუნის და ადგეზიის გავლენა საბურღი იარაღის ჩაჭერაში ჭაბურღილების ბურღვისას//საქართველოს ნავთობი და გაზი, №16, 2006.

უპა 622.244.442.

გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი,
ნ. მაჭავარიანი, მ. ასათიანი

სარეცხი სითხეების ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების შესწავლა თიხის ქანებზე

Key words: physical-chemical influence, fluids, clay rocks, stability coefficient Q .

Abstract: Investigation of physical-chemical influence of fluids on clay rocks.

Application of the device is recommended for drilling wells in clay rocks in laboratory conditions to state the content of the effective fluids. It enables to study up the fluid physical-chemical influence on the clay rock samples. Applying this device allows to determine the clay rock stability coefficient Q . Use of the fluids treated on the basis of investigations considerably increases the drilling technical-economic indices in the clay rocks while running wells.

შესავალი



გურამ ვარშალომიძე,
საქართველოს და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, სტუ-ს „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის თემჯდომარე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

ჭაბურღილების ბურღვისას ქანები განიცდის სარეცხი სითხეების ზემოქმედებას. სარეცხი სითხის გარემოს გავლენის მექანიზმი ქანების ნგრევაზე შეისწავლა პ. რებინდერმა [1]. მის მიერ დადგენილია, რომ ქანების სიმტკიცის ცვლილება სარეცხი სითხის ზემოქმედებით განპირობებულია ფიზიკურ-ქიმიური მოვლენებით, რომლებიც მიმდინარეობენ ქანი-გარემოს გაყოფის ზედაპირზე.

სარეცხი სითხე გავლენას ახდენს ქანების ნგრევაზე, რისგანაც შედგება ჭაბურღილის კედლები. ამ ურთიერთქმედებისას იწვევს ქანების დასველებას, გატენიანებას, ადსორბციულ მოვლენებს და ქანშემადგენელი კომპონენტების



ვალერი ხითარიშვილი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი

სარეცხი სითხეები

გახსნას.



ნოდარ მაჭავარიანი,
სტუ-ს ასისტენტ-პროფესორი

დასველების ხასიათის მიხედვით ყველა ქანი ორ ჯგუფად იყოფა: ჰიდროფილური და ჰიდროფობური ქანები. ჰიდროფილური ქანები კარგად სველდება წყლით და ცუდად ნახშირწყალბადოვანი სითხეებით. ჰიდროფობური ქანები კი პირიქით გაცილებით უკეთესად სველდება ნახშირწყალბადოვანი სითხეებით და უარესად – წყლით. უნდა აღინიშნოს, რომ დანალექი ქანების კომპლექსი თითქმის მთლიანად მიეკუთვნება ჰიდროფილური ტიპის ქანებს.



მაია ასათიანი,
სს „თელეთის ნავთობის“ კომპანიის კომერციული დეპარტამენტის მთავარი ეკონომისტი

ძირითადი ნაწილი

სითხიდან ნივთიერებათა აღსორბციის სიჩქარე თიხის ნაწილაკებზე განპირობებულია სითხის დიფუზიის სიჩქარით, ამასთან, ფორიანი და ნაპრალიანი ქანების აღსორბციის დროს სითხის მორევას აქვს ნაკლები გავლენა, ხოლო ქანების დასველება და გაჯერება წყლით (გატენიანება) იწვევს ქანების სიმტკიცის მკვეთრ შემცირებას. თიხის დასველება და გატენიანება ასუსტებს შეჭიდების ძალებს მარცვლებისა და ნაწილაკების კონტაქტის ზედაპირებზე, რის შედეგად მცირდება მათი სტრუქტურული სიმტკიცე. აღნიშნული თვისებების მატარებელი გარკვეულ ზღვრებში ყველა ჰიდროფილური ქანიც, მაგალითად, კირქვები და ქვიშაქვები. ამ ქანების (როგორც ყველაზე ფორიანი) სიმტკიცე შეკუმშვაზე, მათი წყლით გაჯერების შემდეგ მცირდება 25-45%-ით [1].

ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების დამატება ზრდის წყლის აქტიურობას. პ. რეინდერის, ლ. შრენერის, კ. ჟიგანის გამოკვლევებმა აჩვენეს, რომ სითხე და, განსაკუთრებით, აღსორბირებული ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები ქანების ფორებსა და ნაპრალებში შეღწევისას, მყარი სხეულის თავისუფალი ენერჯის შემცირებასთან ერთად, ამცირებს მყარ სხეულში შიგა ხახუნს და ქმნის დაშრეების და დაყოფის ეფექტს დეფორმაციის დროს, რაც იწვევს ქანების სიმტკიცის შემცირებას, რომელსაც რეინდერის ეფექტს უწოდებენ [2]. საქართველოს ნავთობის საბადოს ჭრილები შეიცავს ჩამოქცევად თიხის ქანებს, რომლებიც ადვილად ჰიდრატირდება და გატენიანდება სარეცხი სითხის წყლის ფილტრით.

თიხის ქანების შედგენილობასა და ბუნებაზე დამოკიდებულებით ზოგიერთი მათგანი (მონტმორინოლიტის თიხები) შეიძლება ინტენსიურად გაიჯირჯვოს წყალში, სხვა ტიპის თიხებმა (კოლინიტის თიხები) კი გამოავლინოს სუსტი გაჯირჯება.

წყალი ან სარეცხი სითხის ფილტრირება შეაღწევს რა თიხაში გაატენიანებს მას, მკვეთრად შეამცირებს მის მდგრადობას ჭაბურღილის კედლებზე. სარეცხი სითხის წნევის პულსაცია და საბურღი იარაღის მექანიკური ზემოქმედება ჭაბურღილის კედლებზე იწვევს ქანების ჩამოქცევას და ბურღვის გართულებას. დიდი ხნის განმავლობაში თვლიდნენ, რომ თიხებში წყლის შეღწევის ძირითადი ფაქტორს წარმოადგენდა წნევათა სხვაობა ჭაბურღილში არსებული სითხის ჰიდროსტატიკურ წნევისა და ფენის წნევას შორის. უკანასკნელ პერიოდში სულ უფრო დიდი ყურადღება ექცევა ოსმოსურ მოვლენებს, დიფუზიას თიხებში, რომლებიც წარმოადგენენ თიხის ქანების გატენიანების მიზეზს. ოსმოსის არსებობა (გამხსნელის თანდათანობით შეღწევა ხსნარში, მათი გამყოფი თხელი თიხის გავლით) განპირობებულია გამხსნელის (წყლის) მოძრაობით ნივთიერების მცირე კონცენტრაციის გარემოდან მაღალი კონცენტრაციის გარემოში. თიხის ნაწილაკების დიფუზურ შრეში იონების კონცენტრაცია მაღალია და განპირობებულია თიხის ქანების შემჭიდროების პროცესში თავისუფალი წყლის გამოწურვით. ქანების განტვირთვა ჭაბურღილების გახსნისას და ქანების კონცენტრირება სარეცხ სითხესთან ქმნის სასურველ პირობებს თიხის ქანების მიერ წყლის აქტიური შეწოვისა და თიხის სიმტკიცის თანდათანობით დაკარგვისათვის მისი გატენიანების დროს.

იმის გამო, რომ არასაკმარისადაა შესწავლილი თიხების სიმტკიცის თანდათანობით დაკარგვის მექანიზმი სხვადასხვა ტიპის სარეცხ სითხეებთან ურთიერთქმედების დროს ხშირად თავიდან იცილებენ თიხის ჩამოქცევას ჰიდროსტატიკური უკუწნევის შექმნით, ჭაბურღილების კედლებზე სარეცხი სითხის სიმკვრივის გაზრდის მეშვეობით. მაგრამ თიხის ჩამოქცევის თავიდან

აცილება სარეცხი სითხის უკუწნევის შექმნით ჭაბურღილის კედლებზე არ წყვეტს მთლიანად გართულების პრობლემას თიხებში ბურღვის დროს და, ბევრ შემთხვევაში, უკუწნევა არ ამცირებს ჩამოქცევების წარმოქმნას, არამედ შეიძლება დააჩქაროს მათი წარმოშობა შეღწევად ქანებში, სადაც მაღალ წნევათა სხვაობის მოქმედება იწვევს ხსნარის წყლის ფაზის ფილტრაციის სიჩქარის გაზრდას თიხის ფენის ფორმებსა და ნაპრალებში.

ვ. გოროდნოვი რეკომენდაციას იძლევა თიხის ნალექებში ჭაბურღილების ბურღვისას გამოყენებულ იქნეს სარეცხი სითხის ნატრიუმის ან კალიუმის სილიკატური სისტემები. ასეთი სისტემები ამაგრებს ჭაბურღილის კედლებს. მყარი ფაზის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულებით სარეცხ სითხეს უმატებენ 0,25-5% ნატრიუმის ან კალიუმის სილიკატურ თხევად სითხეს. გარდა ამისა, ხსნარებს ამუშავებენ КМЦ-ით, სახამებლით და ГПAA-ით. ამ ხსნარებით ჭაბურღილების ბურღვისას შეიმჩნევა თიხების ჰიდრატაციის შენელება დროში. თიხების ჰიდრატაციის შენელების მექანიზმი სილიკატურ ხსნარებთან ურთიერთქმედების დროს აიხსნება იმით, რომ წარმოიქმნება ახალი ფორმის თიხის მინერალები, რომლებსაც სარეცხი სითხის დისპერსიულ გარემოსთან ურთიერთქმედების დროს აქვთ დაბალი ჰიდროფილობა და მცირე აქტიურობა. ჭაბურღილების ბურღვის გამოცდილებამ სილიკატური ხსნარების გამოყენებისას აჩვენა, რომ ასეთ ხსნარებს შეუძლია თიხის ზედაპირის ინჰიბირება და ჰიდრატაციის შენელება დროში. მაგრამ არ შეუძლია ჭაბურღილის თიხის კედლების ჩამოქცევის მთლიანად აცილება, რადგან ძნელია ასეთი ხსნარების პარამეტრების, განსაკუთრებით წყალგაცემის რეგულირება, რაც, ხშირ შემთხვევაში, იწვევს თიხების გატენიანებას და სიმტკიცის დაკარგვას [3].

თიხის ქანების მდგრადობის ასამაღლებლად სარეცხ სითხეებს ამუშავებენ კირით, კალციუმის ქლორიდით და კალიუმის ქლორით. ასეთი ხსნარები ამცირებს თიხის ქანების ჰიდრატაციას და გატენიანებას [5], რაც თავიდან აგვაცილებს გართულებებს ჭაბურღილებში. ამ შემთხვევაში ჭაბურღილების ლულები იმყოფებოდნენ მდგრადობაში 3-4 თვის განმავლობაში. შემდგომში ხდებოდა თიხის ქანების გატენიანება და სიმტკიცის თანდათანობით დაკარგვა. ამასთან, ჭაბურღილის ლულიდან ამოიტანება მსხვილნატეხოვანი შლამი, რომელსაც ხშირად ჰქონდა ფირფიტოვანი ნაწილაკების ფორმა, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ჭაბურღილის კედლების ნგრევა წარმოებს ქანების დაშრევის სიბრტყეებში, სადაც უბნებს შიგნით კავშირი სუსტია. თიხის ქანები, რომლებიც მდებარეობს 2500-3500 მ და მეტ სირღმეზე წარმოადგენს ნაპრალოვანი თიხების სახესხვაობებს, გადახელილს, ტექტონიკურად გადანაცვლებულებს. თიხების ზეგავლენა და მათი მიკრო- და მაკრონაპრალიანობა წარმოადგენს არხებს სარეცხი სითხის ფილტრატის შესაღწევად ქანების მასივში. ეს კი იწვევს თიხის ქანების გატენიანებას დაშრევის სიბრტყეში, შეკავშირებისა და ბუნებრივი სიმტკიცის რღვევას, რაც იწვევს ჭაბურღილის კედლების ჩამოქცევას.

თიხის ნალექებში ჭაბურღილების ბურღვის პრაქტიკამ აჩვენა, რომ წყლის ფუძეზე დამზადებული სარეცხი სითხეების გამოყენებამ ვერ აგვაცილა გართულებები, რომლებიც გამოწვეულია თიხის ქანების ჰიდრატაციითა და გატენიანებით. სარეცხი სითხეების წყალგაცემის შემცირება, 2-5 სმ³-მდე ხსნარების მაღალმოლეკულარული რეაგენტებით (КМЦ, ჰიპანი, ГПAA, მეტასი, სახამებელი და ა.შ.) დამუშავებამ ვერ უზრუნველყო თიხის ქანებით (ფიქლებით) აგებული ჭაბურღილის კედლების მდგრადობა, თუმცა სარეცხი სითხის წყალგაცემის შემცირებამ გააუმჯობესა ჭაბურღილის ლულის სტაბილურობა და რამდენადმე გაზარდა კედლების მდგრადობა, გახანგრძლივდა ქანების სიმტკიცის თანდათანობით შემცირების პერიოდი და ღია ლულის სტაბილური მდგრადობის შენარჩუნება. ამასთან, ჭაბურღილის კედლების ჩამოქცევის

პერიოდი არ იყო დამოკიდებული სარეცხი სითხის წყალგაცემის სიდიდეზე, ეს მოწმობს იმას, რომ წყალგაცემის მაჩვენებელი, რომელიც იზომება BM-6 ხელსაწყოზე, არ წარმოადგენს სარეცხი სითხის ხარისხის განმსაზღვრელ კრიტერიუმს.

მაღალმოლეკულური პოლიმერების შენაერთებისა და ბიოპოლიმერების ფუძეზე დამზადებულ თიხის ხსნარებს თუ დაემატება ელექტროლიტები ასეთ სამწმენდ აგენტებს განსაკუთრებით გაუუმჯობესდება მინგირებელი თვისებები. ასეთი ხსნარები თიხის ქანებით შედგენილი ჭაბურღილების ბურღვისას, კედლების მდგომარეობის შესანარჩუნებლად, ჭაბურღილის კედლებზე ქმნის პოლიმერთიხოვან ნახევრად შელწვევად მემბრანას, რომელიც ხელს უშლის სარეცხი სითხის ფილტრატის შელწვევას ქანებში. ასეთი ხსნარების გამოყენების ეფექტურობა გაცილებით მაღალია სხვა ტიპის (სილიკატური, კალციუმის, კალიუმის და სხვა) ხსნარებთან შედარებით, რადგან ამ ტიპის სარეცხი სითხეები საგრძობლად ზრდის თიხის ქანებისაგან შემდგარი ჭაბურღილის კედლების მდგრადობას. ამჟამად ფართოდ გამოიყენება ბიოპოლიმერების ფუძეზე დამზადებული სარეცხი სითხეები, რომლებსაც ემატება ელექტროლიტები (KCl , $CaCl$) და ამონიუმის მარილი.

თიხებისაგან შედგენილი ჭაბურღილის კედლების მდგრადობის ასამაღლებლად დიდი გამოყენება პოვა ნახშირწყალბადების (ნავთობისა და დიზელის სათბობის) ფუძეზე დამზადებულმა სარეცხმა სითხეებმა. ასეთი სითხეების ეფექტურობა, ჭაბურღილების ბურღვისას თიხის ქანებში, ძალიან დიდია. ამრიგად, ჭაბურღილების კედლების მდგრადობის შენარჩუნებას ბურღვის პროცესში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. სარეცხი სითხის ქანებზე ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების შესაფასებლად რეკომენდებულია მეთოდიკა, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა შერჩეულ იქნეს სარეცხი სითხის შედგენილობა და პარამეტრები. ასევე მეთოდიკა, რომელიც განსაზღვრავს თიხის ქანის ნიმუშების გატენიანებას გამოსაკვლევი სარეცხი სითხის გარემოში. ეს მეთოდიკა შესაძლებლობას იძლევა მივიღოთ სრულყოფილი ინფორმაცია სარეცხი სითხის ხარისხის შესახებ. მისი ძირითადი ნაკლი ისაა, რომ გამოკვლევას სჭირდება ხანგრძლივი დრო (რამდენიმე საათი) ექსპერიმენტის ჩასატარებლად. ამ დროს იკარგება სარეცხი სითხის ხარისხის განსაზღვრის ოპერატიულობა და მისი რეცეპტურის შერჩევის სიზუსტე.

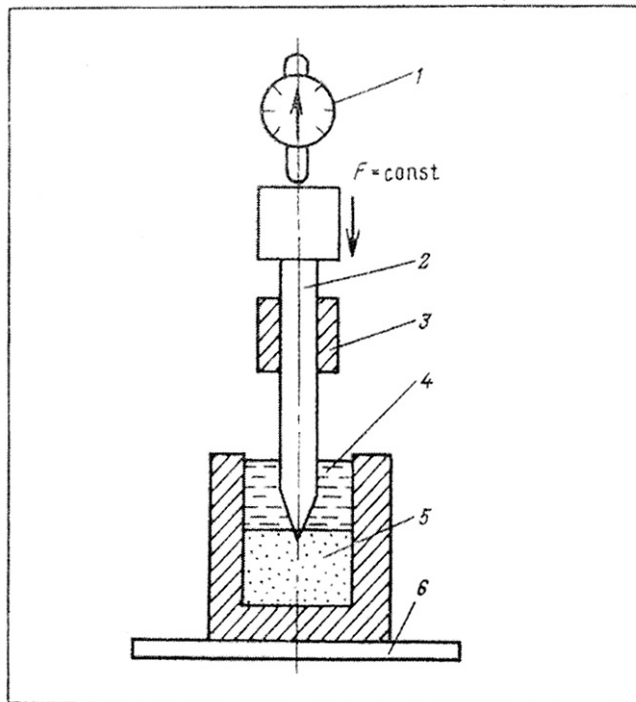
ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შემოთავაზებული ახალი მეთოდი განსაზღვრავს სარეცხი სითხის ქანთან ფიზიკურ-ქიმიურ ურთიერთქმედებას სპეციალური ხელსაწყოთა საშუალებით. ეს მეთოდი განსხვავდება ადრე გამოყენებული მეთოდისაგან ოპერატიულად, მცირე დროით (4 წთ) და სარეცხი სითხის ხარისხის განსაზღვრის სიზუსტით.

სარეცხი სითხის ხარისხის შეფასებას, რომელიც განსაზღვრავს ტენიანობის, გადაცემის პროცესების სიჩქარის შენელებას სისტემაში ქანი-სარეცხი სითხე, განსაკუთრებული როლი უკავია ჭაბურღილების გაყვანისას რთულ გეოლოგიურ პირობებში. არასწორად შერჩეული სარეცხი სითხის რეცეპტურა იწვევს თიხის ქანების გატენიანებას და გაჯირჯევას, რასაც მოყვება ისეთი გართულება, როგორცაა ჭაბურღილის კედლების ჩამოქცევა.

შემოთავაზებული ექსპრეს-მეთოდის გამოყენება (ხელსაწყოთა სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე) საშუალებას იძლევა ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების საფუძველზე შეფასდეს სარეცხი სითხის ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედება ჭაბურღილის კედლების შემადგენელ ქანებზე და შეირჩეს სარეცხი სითხის ყველაზე ოპტიმალური შედგენილობა და ტექნოლოგიური პარამეტრები, ხოლო შემდეგ საწარმოო პირობებში ჭაბურღილების ბურღვისას ამ ხსნარების გამოყენებამ თავიდან აგვაცილოს გართულებები და აამაღლოს ბურღვის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები [4].

მოცემული მეთოდის კრიტერიუმის შესაფასებლად შერჩეული გამოსაკვლევი სარეცხი სითხის გარემოში ქანების ნიმუშების Q მდგრადობის კოეფიციენტის გამოყენება გვიჩვენებს რამდენად გახანგრძლივდა ქანების ნიმუშების ბუნებრივი სიმტკიცის შენარჩუნების უნარი გამოსაკვლევ სარეცხ სითხეში დისტილირებულ წყალთან შედარებით. სარეცხ სითხეებსაც ერთმანეთს ადარებენ Q -ს სიდიდის მიხედვით. რაც მეტია ეს მაჩვენებელი, მით უკეთესი გამამაგრებელი თვისებები გააჩნია სარეცხ სითხეს.

ქანის ნიმუშებად შეირჩევა ჭაბურღილის ბურღვისას ამოღებული კერნები, რომელთა წინასწარი მომზადების შემდეგ (გარეცხვა, გაშრობა, დანაყვა და დაწნეხა) ამზადებენ ნიმუშების პარტიას, მათ წნეხენ სპეციალურ პრეს-ფორმაში.



თიხის ქანების ნიმუშებზე გამოსაკვლევი სარეცხი სითხის ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების განმსაზღვრელი ხელსაწყო

- 1- ინდიკატორი; 2- ჭოკი ინდიკატორზე; 3- მიმართველი მილისი; 4- სარეცხი სითხე; 5- ნიმუში; 6- საფუძველი

პრეს-ფორმას ნიმუშით 5 ათავსებენ $CHC-2$ ხელსაწყოს მბრუნავ მაგიდაზე. ნიმუშის ზედაპირზე ათავსებენ ჭოკს იდენტორზე 2, რომელიც დამაგრებულია მიმართველი მილით 3 და შეერთებულია ინდიკატორზე 1, ჭოკი ჩაესობა ნიმუშში და საათის ტიპის ინდიკატორის I სკალის ნულოვან მდგომარეობაში დაყენების შემდეგ გამოსაკვლევ სარეცხ სითხეს 4 ასხამენ პრეს-ფორმის (რომელიც მოთავსებულია საფუძველზე 6) თავისუფალ ნაწილში. სარეცხი სითხის ნიმუშთან ურთიერთქმედების დროს ადგილი აქვს ნიმუშის ზედაპირის შრის სიმტკიცის თანდათანობით დაკარგვას. ნიმუშში ჩასობილი იდენტორი შეიჭრება მასში ფილტრატის შეღწევის სიღრმეზე. იდენტორი მუდმივად ეყრდნობა ნიმუშის დარბილებული ზედაპირის ქვედა მტკიცე ნაწილს. იდენტორის შეჭრა ხდება თანდათანობით, მილევით.

4 წუთის გავლის შემდეგ მონაცემებს იღებენ ინდიკატორიდან 1 (0,01 მმ სიზუსტით) და მიღებული შედეგები შეყავთ ფორმულაში:

$$Q = \frac{H_1 - H_0}{H_1} \cdot 100,$$

სადაც H_1 , H_0 იდენტორის შეღწევის სიღრმეა თიხის ქანის ნიმუშში, შესაბამისად, მასზე დისტილირებული წყლისა და გამოსაკვლევი სარეცხი სითხის ზემოქმედების დროს.

სარეცხი სითხის რეცეპტურის შერჩევას აუცილებელია მიღებულ იქნეს Q მდგრადობის კოეფიციენტის მაქსიმალური მნიშვნელობა. ამავე დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს, რომ ჭაბურღილების ბურღვის პრაქტიკაში კარგი შედეგები მიიღწევა, როდესაც $Q \geq 70$. რეაგენტების ან კომპოზიციების სარეცხ სითხეში ოპტიმალური შემცველობის განსაზღვრისათვის აუცილებელია შესწავლილ იქნეს Q სიდიდის დამოკიდებულება რეაგენტებისა ან კომპოზიციების კონცენტრაციაზე სარეცხ სითხეში. გამოკვლევებით დადგენილი უნდა იქნეს მათი ოპტიმალური კონცენტრაცია და ამ დანამატების შემცველობის შემდგომი მატება სარეცხ სითხეში არ გამოიწვევს თიხის ქანის ნიმუშების Q მდგრადობის კოეფიციენტის შესამჩნევ გაზრდას.

დასკვნა

ამრიგად, თიხის არამდგრად ქანებში ჭაბურღილების ბურღვის შესარჩევი ეფექტური სარეცხი შედგენილობის დადგენისათვის სპეციალური ხელსაწყოთა გამოყენებით განისაზღვრება თიხის ქანის ნიმუშის მდგრადობის კოეფიციენტი გამოსაკვლევ სარეცხ სითხეში. შემუშავებული სარეცხი სითხის გამოყენება ჭაბურღილების გაყვანისას საშუალებას იძლევა საგრძნობლად ამაღლდეს ბურღვის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები.

ლიტერატურა

1. Симонянц Л.Е. Исследования статической прочности приствольной части необсаженной скважины //Изв.вузов. "Нефть и газ", №9, 1970.
2. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика дисперсных систем. М.:Наука, 1966.
3. Михеев В.Л. Технологические свойства буровых растворов. М.:Недра, 1979.
4. Глебов С.В., Степанов Л.А. Экспресс-метод определения физико-химического взаимодействия бурового раствора и горной породы //Нефтяное хозяйство, №2. 1992.
5. ვ. ხითარიშვილი, ტ. სარჯველაძე, ნ. მაჭავარიანი, მ. შარაძე. პოლიმერკალიუმიანი სარეცხი სითხეების გავლენის შესწავლა არამდგრადი თიხის ქანებზე ჭაბურღილების ბურღვისას // საქართველოს ნავთობი და გაზი, №2, 2000 წ.

ნავთობისა და გაზის შემოდინების გამომწვევი მიზეზები

Key words: layer pressure, depression, drainage, flow in, irrigation.

Abstract: Provocative methods of oil and gas inflow.

The provocative methods of fluid inflow are presented and discussed in the work; among them: drop in pressure, substitution of fluid density for a lower one, airing and air masses piping in, level lowering, application of transferring valves, using foams and intensive irrigation. On the basis of the analysis the conclusion has been drawn to provide all works in succession to achieve the satisfactory result.

შესავალი

ფენზე წნევის შემცირების მეთოდი



ირაკლი გოგუაძე,

საინჟინრო აკადემიის საპა-
ტიო აკადემიკოსი, სტუ-ს
„ჭაბურღილების ბურღვის
ტექნიკისა და ტექნოლოგი-
ის“ მიმართულების ხელმ-
ძღვანელი, პროფესორი

პირობები, რომლის დროს ადგილი აქვს
ჭაბურღილში პროდუქტიული ფენიდან ფლუიდის
შემოდინებას სანგრევისპირა ზონაში შემდეგია:

$$P_{ფენ} \geq P_{სან} + P_{წინ}, \quad (1)$$

სადაც $P_{ფენ}$ ფენის წნევა; $P_{სან}$ -სანგრევეზე ჰიდ-
როსტატიკური წნევა; $P_{წინ}$ -წინალობის დასაძლევ
წნევა სანგრევისპირა ზონაში და სატუმბ-საკომპ-
რესორო კოლონის მილებში. (1) ფორმულიდან
ჩანს, რომ რაც უფრო მაღალია ფენის წნევის
 $P_{ფენ}$ სიდიდე, მით უფრო მაღალია სითხის



ტარიელ სარჯველაძე,

სტუ-ს ასისტენტ
პროფესორი

მოდინება სანგრევისპირა ზონაში. ე.ი. თუ შემცირდება ფენის წნევა
შემცირდება მოდინების სიდიდეც. სანგრევის წნევა დამოკიდებულია

სვეტის სიმაღლესა და გამრეცხი ხსნარის სიმკვრივეზე.

თუ გამრეცხი სითხის სიმკვრივეა ρ და სვეტის სიმაღლე H , მაშინ სანგრევეზე
სტატიკური წნევის სიდიდე

$$P_{სან} = \frac{\rho H}{10}. \quad (2)$$

ჩავსვათ (1) განტოლებაში

$$P_{ფენ} > \frac{\rho H}{10} + P_{წინ}. \quad (3)$$

სანგრევეზე წნევის სიდიდე შესაძლოა ვცვალოთ ფართო ზღვრებში H სვეტის
სიმაღლესა და ρ გამრეცხი ხსნარის სიმკვრივის ცვალებადობით. პრაქტიკაში, უმეტეს
შემთხვევაში, ფენში ფლუიდის მოძრაობის წინალობის სიდიდე უფრო დიდია თვით ფენის
წნევაზე და ზოგჯერ მაქსიმალურ დეპრესიის სიდიდეზე. ასეთ შემთხვევაში ბუნებრივია საჭიროა

წინააღმდეგობის ძალების დაძლევა ჰიდროდინამიკური, ქიმიური, თერმული ან კომბინირებული ზემოქმედების გზით.

წინააღმდეგობის ძალები ჭაბურღილში წარმოიშობა სატუმბ-საკომპრესორო ან საექსპლუატაციო კოლონაში მაღალი დებიტის შემთხვევაშიც, ამიტომ სანგრევისპირა ზონაში სითხის შემოდინებისათვის არსებობს მრავალი მეთოდი, რომლებიც ბევრადაა დამოკიდებული რიგ ფაქტორებზე, მათ შორის ფენის გეოლოგიური მახასიათებლებზე, ფენის კოლექტორულ თვისებებზე, ფენის წნევაზე, საექსპლუატაციო კოლონის სსმ-ს მაჩვენებლებზე და სხვ.

სანგრევისპირა ზონაში მოდინების ძირითად მეთოდებად ითვლება: სანგრევზე წნევის შემცირება; გამრეცხი ხსნარის სიმკვრივის შემცირება და წყალზე გადაყვანა; ნავთობის წყალ-ხსნარის გადაყვანა აირირებულ სითხეზე; სითხის დონის დაწევა კომპრესორით ან სიღმული ტუმბოს მეშვეობით, ამოშადრევენებით და ამოკასვრით.

თუ აღნიშნული მეთოდით სითხის მოდინება სანგრევზე ვერ წარმოებს მიმართავენ პროდუქტიულ ფენზე ჰიდრომექანიკური, ქიმიური, თერმული ან კომბინირებულ ზემოქმედებას, რომლის შემდეგ განმეორებით ხორციელდება სანგრევზე წნევის დაწევა.

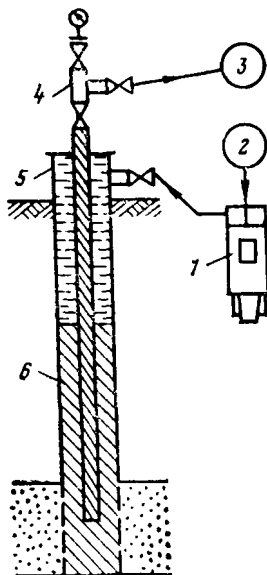
ძირითადი ნაწილი

გამრეცხი ხსნარის შეცვლა დაბალი სიმკვრივის ხსნარით

გამრეცხი ხსნარის დაბალი სიმკვრივის სითხით შეცვლის პროცესი ხორციელდება სქემით, რომელიც წარმოდგენილია 1-ელ ნახ-ზე. იგი ხორციელდება შემდეგი ოპერაციებით: 1-სათანადო დანადგარ-მოწყობილობის მიხედვით ჭაბურღილთან; 2-სადაწნეო ხაზის დაწნებით

$$P_{აქ} = (\rho_{გხ} - \rho_{შხ}) \frac{H}{10^4} + P_{წ}, \quad (4)$$

სადაც $\rho_{გხ}$, $\rho_{შხ}$ გამრეცხი და შემსუბუქებული ხსნარის სიმკვრივეებია, კგ/მ³; $P_{წ}$ - წინააღმდეგი წნევის სიდიდე, კგ/სმ²; H - სატუმბ-საკომპრესორო მილების (სსმ) ჩაშვების სიღრმე, მ.



ნახ. 1. ჭაბურღილის აკაზმის სქემა გამრეცხი ხსნარის შეცვლის მიზნით

მსუბუქი სითხის დაწევა ხორციელდება მილგარე სივრცეში, მასში არსებული გამრეცხი ხსნარის მთლიანი მოცულობის მსუბუქი ხსნარით შეცვლით. დაბალი სიმკვრივის ხსნარის ჩატუმბვა (სსმ) მილების მეშვეობითაც შესაძლებელია, მაგრამ უპირატესობა ენიჭება მილგარე სივრციდან ჩატუმბვას, რადგან პროდუქტიული ფენიდან შემოდინება იწყება და ხსნარის საბოლოო შეცვლამდე მყარი ნაწილაკების გამოტანის პროცესი ხორციელდება (სსმ) მილებში სითხის მოძრაობის მაღალი სიჩქარით, რაც ასუფთავებს სანგრევს. ამიტომ ფენები, რომლებშიც სუსტად შეცემენტებული მყარი ფაზაა, სსმ-ში მაღალი სიჩქარით გამოაქვს მოძრავ სითხეს ზედაპირზე. სარინ ხაზზე აყენებენ შტუცერს, რითაც რეგულირდება დეპრესიის სიდიდე ფენზე და თუ დეპრესიის სიდიდე არ არის საკმარისი, მაშინ მას ცვლიან უფრო ნაკლები

სიმკვრივის ხსნარით მანამ, სანამ $P_{აქ}$ სიდიდე მეტია მიღების სიმტკიცის ზღვარზე.

სითხის დონის დაწვევა კომპრესორის მეშვეობით

ხორციელდება პროდუქტიული ფენიდან ფლუიდის შემოდინების მიზნით კომპრესორის დახმარებით, რომელიც ითვლება ერთ-ერთ გავრცელებულ ხერხად. მისი სქემა წარმოდგენილია მე-2 ნახზე. ეს ხერხი საშუალებას იძლევა ჭაბურღილზე განლაგებული კომპრესორის საშუალებით შევქმნათ უფრო მაღალი დისპერსიის სიდიდე პროდუქტიულ ფენზე - უეცრად ან მდორედ. ორგანიზაციები, რომლებიც ახორციელებენ ჭაბურღილის გამოცდას მოდენაზე ყოველთვის იყენებენ კომპრესორს სანგრევზე წნევის სიდიდის შესამცირებლად და დეპრესის შესაქმნელად სხვადასხვა ტექნოლოგიური საშუალებებით. გამრეცხი სითხის უფრო მსუბუქი სითხით შეცვლით, ჭაბურღილში მყოფი გაზის აირით შეცვლით, აერირების გზით, შეკუმშული აირის მოძრაობის მიმართულების შეცვლით, გადამშვები სარქველების თუ გამშვები ნახვრეტების გამოყენებით, ჭაბურღილში ჰაერის დასტების ჩატუმბვით, სითხის აერირებით ან ქაფების გამოყენებით.

სითხის გამოდენა გაზით (ან ჰაერით)

საკმაოდ გავრცელებული მეთოდია, რომელშიც გამოიყენება კომპრესორული დანადგარი УКП-80, მოწყობილობით 8 მ³/წთ, მაქსიმალური წნევით 80 კგ/სმ². იშვიათად გამოიყენება КС-100 (КПУ-16-100) კომპრესორი მიწოდებით 16 მ³/წთ, 100 კგ/სმ² წნევით და ასევე КПУ-16-250 იგივე მაჩვენებლებით, მიწოდება 16 მ³/წთ და წნევა 250 კგ/სმ².

ცნობილია რა საექსპლუატაციო კოლონის დიამეტრი, მასში ჩაშვებული სატუმბ-საკომპრესორო მილები (სსმ) და სითხის სიმკვრივე შესაძლოა განვსაზღვროთ სიღრმე სანამდეც შესაძლებელია დაიწიოს დონემ სხვადასხვა სიმძლავრის კომპრესორების გამოყენებით.

ა) ჰაერის ჩატუმბვით მილგარე სივრცეში

$$h_1 = \frac{10^4 P_{აქ} - V_a}{\rho V_3}; \quad (5)$$

ბ) ჰაერის ჩატუმბვით სსმ-ში

$$h_2 = \frac{10^4 P_{აქ} - V_a}{\rho V_3}, \quad (6)$$

სადაც h_1 , h_2 სითხის დონის დაწვევის სიდიდეა, მ; $P_{აქ}$ - წნევის მაქსიმალური სიდიდე, რომელსაც ქმნის კომპრესორი, კგ/სმ²; ρ - სითხის სიმკვრივე, კგ/მ³; V_a , V_3 - ერთეული სიგრძის მოცულობა სსმ-ში და კოლონაში. გამოთვლები გვიჩვენებს, რომ УКБ-80-ის გამოყენების დროს, როდესაც ჭაბურღილი შევსებულია წყლით და კოლონა არის 146 მმ-იანი, ჩაშვებულია 73 მმ-იანი სსმ. დონის დაწვევა შესაძლებელია 600 მეტრზე, მილგარე სივრცეში ჰაერის ჩატუმბვით და 200 მმ-მდე სსმ-ში ჩატუმბვით. თუ კოლონის დიამეტრია 168 მმ და მასში ჩაშვებულია 73 მმ-იანი სსმ, h_1 და h_2 -ს ვღებულობთ 670 და 135 მ-ს, რითაც შეიძლება შევქმნათ დეპრესია 146 მმ-იან კოლონაში, 60 კგ/სმ² და 168 მმ-იან კოლონაში, 67-70 კგ/სმ² თუ ჩატუმბავთ გაზს მილგარე სივრცეში 20 ან 14 კგ/სმ² დაწნევით.

იმისათვის რომ, ადგილი ექნეს გაზის ჩატუმბვას სსმ-ში ბუნიკამდე, რომელიც შევსებულია გამრეცხი ხსნარით, საჭიროა დაცულ იქნეს შემდეგი პირობა:

$$P_{\text{გაზ}} = \frac{\rho H}{10^4}, \quad (7)$$

სადაც $P_{\text{გაზ}}$ გამწვები წნევის სიდიდეა, კგ/სმ²; H – სსმ-ს ჩაშვების სიღრმე, მ; ρ – ჭაბურღილში მყოფი სითხის სიმკვრივე, კგ/მ³.

თუ სსმ-ს ჩაშვების სტატიკური დონე იმყოფება რაღაც სიღრმეზე, მაშინ გამწვები წნევის სიდიდე განისაზღვრება ემპირიული ფორმულით:

$$\text{მიღგარე სივრცეში ჩატუმბვით } P_{\text{გაზ}} = \frac{\rho H}{10^4} \cdot \frac{D^2}{d^2} \quad (8)$$

$$\text{და სსმ-ში ჩატუმბვის დროს } P_{\text{გაზ}} = \frac{\rho H}{10^4} \cdot \frac{D^2}{D^2 - d^2}, \quad (9)$$

სადაც სსმ-ს ბუნიკის ჩაშვების სიღრმეა, მ; D – საექსპლუატაციო კოლონის დიამეტრი, მმ; d – სსმ-ში შიგა დიამეტრი, მმ.

(9) გამოსახულებიდან შესაძლებელია სსმ-ს ბუნიკის მაქსიმალური ჩაშვების სიღრმე განისაზღვროს

$$h = \frac{10^4 P_{\text{გაზ}} (D^2 - d^2)}{\rho D^2}. \quad (10)$$

146 მმ კოლონისათვის, როდესაც სსმ 73 მმ-იანია, $P_{\text{გაზ}}=80$ კგ/სმ² და $h=600$ მ. სითხე, უპირველეს ყოვლისა, გამოიდეენება მიღგარე სივრციდან, ხოლო შემდგომ სსმ-დან. შესაძლებელია განვიხილოთ ჭაბურღილის გაქრევა დიდ სიღრმეზე. ასე, მაგალითად, 146 მმ-იან კოლონაში 80 კგ/სმ² დაწნევით ჭის პირიდან დონე დადგება 600 მ სიღრმეზე. შემდგომ სსმ-ში ვტუმბავთ გაზს 80 კგ/სმ² წნევით. იწყება წყლის გადმოდინება ჭაბურღილიდან, რომელიც გზადაგზა აერირდება და მთლიანად შეიცვლება გაზით. თუ ამ პროცესს გავიმეორებთ ორჯერ თანამიმდევრობით შესაძლებელი დებრესია ფენში მიღწევს 120 კგ/სმ²-ს.

თუ გამოვიყენებთ 66 მმ-იან მილებს და კოლონის დიამეტრი იქნება უფრო დიდი, მაშინ დებრესიის მნიშვნელობა იქნება უფრო მაღალი.

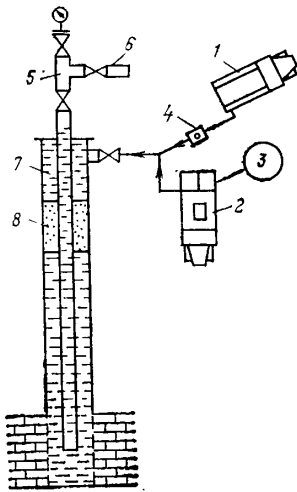
ქვემოთ მოგვყავს სათანადო ცხრილი.

ჭაბურღილზე წყლის დონის დაწვევის სიღრმის გამოთვლა კომპრესორული მეთოდით და ნაკადის გადართვით

მაჩვენებლები	კომპრესორის დაწვევის სიდიდე, კგ/სმ ²	კოლონებისა და სსმ-ს დიამეტრი			
		146		168	
		73	60	73	60
დონის შემცირების სიდიდე გაზით ჩატუმბვის დროს მიღგარე სივრცეში	800	600	670	670	700
	100	750	840	830	830
დონის დამატებით შემცირება გაზის ჩატუმბვით სსმ-ში	80	600	670	670	700
	100	750	810	830	940
საერთო დონის დაწვევა ორჯერადი მოქმედების შედეგად	80	1200	1340	1340	1410
	100	1500	1680	1660	1830

აირის დასტებით ჩატუმბვა

გამოიყენება სანგრევზე წნევის შემცირების ერთ-ერთ მეთოდად. კომპრესორი გამოიყენება ღრმა ჭაბურღილისათვის ჰაერის ჩასატუმბ დასტებად, რომლის ტექნოლოგია წარმოდგენილია მე-2 ნახაზზე. ჭაბურღილის მიღგარე სივრცეში აირის დასტებად ჩატუმბვა ხორციელდება კომპრესორის და სატუმბო აგრეგატის მეშვეობით. ჭაბურღილის ამორეცხვის შემდეგ მიღგარე სივრცეში იჭირხნება გაზი (აირი) მანამ, სანამ წნევა კომპრესორზე არ მიაღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს.

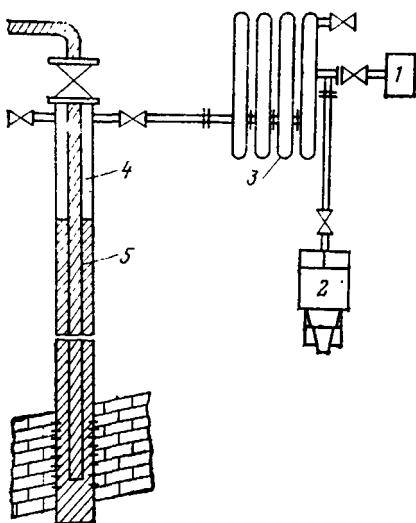


ნახ. 2

შემდგომ სითხე, რომელიც ჩაიტუმბება სატუმბო აგრეგატით, მიღგარე სივრცეში აწვდის გაზს სსმ-ს ბუნიკზე. წნევის დაცემის შემდეგ სატუმბო აგრეგატების გამოსასვლელზე უფრო დაბლა წნევა იქნება, ვიდრე $P_{აკ}$ საკომპრესორო აგრეგატებზე და ხელმეორედ ტუმბავენ გაზს და განმეორებით რთავენ მუშაობაში სატუმბ დასტებად. თანამიმდევრობით აღნიშნული ოპერაციების ჩატარება გრძელდება იმ მომენტამდე, სანამ გაზი არ მიაღწევს სსმ-ს ბუნიკს. იმ მომენტში, როცა პირველი გაზის ნაკადი იწყებს სსმ-ში ამოსვლას დაწნევის ძალით, გაზის გაფართოების ენერგეტიკით, წარმოებს სითხის ამოსროლა, რომელიც იმყოფება სსმ-ში. ყოველივე ამან შესაძლოა გამოიწვიოს პროდუქტიულ ფენზე მკვეთრი დეპრესიული ზემოქმედება. სითხის და გაზის ამოსვლას თან ახლავს ამოსროლა. საკომპრესორო დასტების ნორმალური მუშაობით და სსმ-ით შესაძლებელია გამოცდილმა ოსტატმა განახორციელოს ღრმა ჭაბურღილის გაქრევა

გაზით 2500 მეტრზე.

ზოგჯერ ფენზე ხანმოკლე მკვეთრი დეპრესიის შესაქმნელად ხდება გაზის მხოლოდ ერთხელ გაქრევა, რომელსაც გატუმბავენ სსმ-ში ბუნიკამდე. გაზი, რომელიც ფართოვდება ამოსვრის სითხეს სსმ-დან, რის გამოც სანგრევზე მცირდება წნევის სიდიდე და ფლუიდი შემოდინდება სანგრევისპირა ზონაში. შემდგომში სითხე მიღგარე სივრციდან ავსებს (სსმ) მილებს და დგება რაღაც გარკვეულ დონეზე, დეპრესია ფენზე მცირდება.



ნახ. 3. გამრეცხი სითხის შეცვლა დაბალი წნევის კომპრესორით

თუ ფლუიდის შემოდინება არ ხდება, მაშინ აღნიშნული ოპერაცია მეორდება რამდენიმეჯერ, თუმცა ღრმა ჭაბურღილში ერთი გაზის ნაკადით შეუძლებელია მაქსიმალური დეპრესიის შექმნა, საექსპლუატაციო კოლონაში. პროდუქტიულ ფენზე ახორციელებენ ხშირად ნიშან-ცვლად დატვირთვას მოდინების მიზნით, რომელიც შესაძლოა გახდეს კოლონის დეფორმაციის მიზეზი, რისთვისაც საჭიროა გულდასმით შესწავლილ იქნეს ჭაბურღილის კონსტრუქცია და საერთო მდგომარეობა.

ნაშრომში [3] აღწერილია მაგალითი, რომელშიდაც გამოყენებულია დაბალი წნევის კომპრესორი, ჰაერის ბალიშების დასტების შესაქმნელად მიღგარე სივრცეში. ტექნოლოგიური სქემა აღნიშნულ პროცესისა მოყვანილია მე-3 ნახაზზე. აღნიშნულ პროცესში მნიშვნე-

ლოვნია საპაერო ბატარეების არსებობა, რომელშიც ჰაერის კომპრესორი იტუმბება მცირე წნევით, საიდანაც იგი იღვენება ჭაბურღილში. აღნიშნული სქემით პრაქტიკულად შესაძლებელია გამრეცხი ხსნარის ჰაერით შეცვლა, დამაცემენტბელი აგრეგატის მეშვეობით ნებისმიერ სიღრმეზე. ამისათვის კი საჭიროა ვიქონიოთ საჭირო სიმტკიცის ჰაერშემკრები. ჰაერშემკრების მოცულობაზეა დამოკიდებული აღნიშნული პროცესის ჩატარების დროის ხანგრძლივობა. რაც მეტია ჭაბურღილის მოცულობა, მით მეტი ჰაერშემკრების მოცულობა და ჰაერის წნევით ჩატუმბვის დროა საჭირო აღნიშნული პროცედურის ჩასატარებლად.

ავტორთა წინადადებით წარმოდგენილია გაანგარიშების მეთოდი, რომლის მიხედვით დონის დაწნევის სიღრმის გამოთვლა შესაძლებელია შემდეგი გამოსახულებით:

$$H_{Tp} = 0,8 \left(\frac{V_{\nabla}}{S} + \frac{H_3 P_3}{\rho_3 - \frac{V_{np}}{10^4 S}} \right) \left(1 - \frac{S_{სსმ}}{S_3 + S_{სსმ}} \right), \quad (11)$$

სადაც 0,8 ექსპერიმენტული კარგების კოეფიციენტი; V_{∇} – წყლის მოცულობა, ჩატუმბული აირის ბალიში, მ³; S – მიღგარე სივრცის განივკვეთის ფართობი, მ²; H_3 – ჰაერის ბალიშის სიმაღლე წყლის ჩატუმბვის წინ, მ; P_3 – წყლის ჩატუმბვის წინ ჰაერის წნევა მიღგარე სივრცეში, კგ/სმ²; ρ – წყლის სიმკვრივე, კგ/სმ³; $S_{სსმ}$ – სსმ-ის შიგა განივკვეთის ფართობი, მ².

ჭაბურღილში ოპერაციათა რიცხვის ჰაერის ჩატუმბვა დაბალი წნევის კომპრესორით და მისი გატუმბვა სატუმბო აგრეგატით სწარმოებს აირის ბალიშით, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$n = \frac{10^4 V_R P_H^2}{\rho V_s P_3}, \quad (12)$$

სადაც V_R არის 1 მეტრი მიღგარე სივრცის მოცულობა, მ³; P_H – ჰაერის ბალანსის წნევის სიდიდე ჭაბურღილში, კგ/სმ²; ρ – სითხის სიმკვრივე, კგ/სმ³; V_s – აირშემკრები ბატარიის მოცულობა, მ³; P_3 – კომპრესორის მუშა წნევა, კგ/სმ².

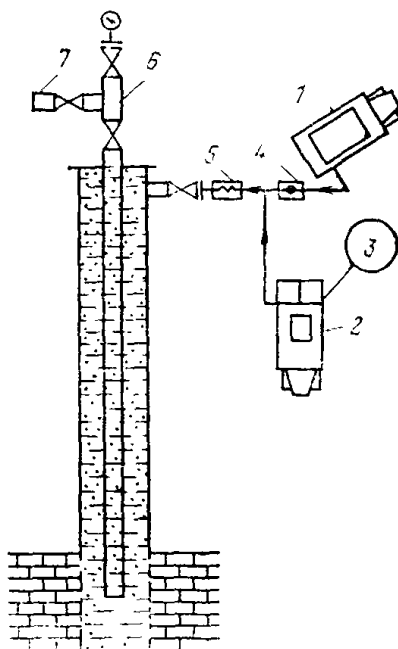
პროცესის საერთო ხანგრძლივობა საათებში T -ს ტოლია:

$$T = n \frac{t}{6}, \quad (13)$$

სადაც t ერთი ოპერაციის დროის ხანგრძლივობაა წუთში.

სარეწაო მონაცემები გვიჩვენებს, როდესაც $V_R = 0,75$ მ³; $P_3 = 10$ უკი-8-80-თი საპაერო ჰაერის ბალიშის შესაქმნელად 146 მმ კოლონაში, რომელშიც ჩაშვებულია 63,5 მმ სსმ წნევით 80 კგ/სმ² დასჭირდება 80 ოპერაცია, რომელზეც დაიხარჯება დაახლოებით 7 საათი.

უკი-8-80 კომპრესორით ამ სამუშაოს შესრულებას დასჭირდება 1,5 საათი, მაგრამ საჭიროა გავითვალისწინოთ სატრანსპორტო დანახარჯები, ცუდი გზა და მძიმე ექსპ-



ნახ. 4. აერირების პროცესის სქემა
 1. კომპრესორი; 2-სატუმბო აგრეგატი;
 3- მოცულობა ; 4- უკუსარქველი; 5-
 აირატორი; 6-ჭის პირი; 7-
 შტუცერული კამერა

ლუატაციის პირობები, რაც დაკავშირებულია დიდ თანხებთან УКП-8-80-ის გამოყენების დროს. აღნიშნული მეთოდით სითხის დონის ჰაერით შეცვლა, აღნიშნული ტექნოლოგიით შესაძლოა უფრო ეკონომიური იყოს და ტექნოლოგიურად გამართლებული. შევნიშნავთ, რომ ეს მეთოდი ქმნის ჰაერის ბალიშს მთელ მიღგარე სივრცეში და მას მოჰყვება ამოსროლა სსმ-დან, რაც ქმნის ჭაბურღილის მთლიან გაქრევას. ე.ი. ფენზე იქმნება მაქსიმალური დისპერსია.

სითხის აირირება

სქემა, რომელიც მიერთებულია დანადგარზე ჭაბურღილთან ნაჩვენებია მე-4 ნახაზზე.

აღნიშნული პროცესის ტექნოლოგია მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- ჭაბურღილის ამორეცხვა;

- ამორეცხვა აირირებული სითხის კომპრესორის და სატუმბო აგრეგატის ერთდროული მუშაობით;

- ჭაბურღილის გაზით გაქრევა.

აღნიშნული ოპერაციების ჩატარება მოითხოვს განსაკუთრებულ ყურადღებას, რამდენადაც მუშაობის დროს შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს მის დარღვევას, გაზის პარკების წარმოქმნას, რომლის წარმოშობის დროს საჭიროა შეწყდეს პროცესი ჭაბურღილის პირზე მაღალი წნევის გამო და შემდეგ ხელახლა დაიწყება.

აირირების პროცესით იწყება ჭაბურღილის ინტენსიური ამორეცხვა სხვადასხვა რეჟიმში. ამორეცხვის მაქსიმალური წნევის სიდიდე აირირებული სითხით არ უნდა იყოს მეტი საკომპრესორო დანადგარის მიერ განვითარებულ მაქსიმალურ წნევის სიდიდეზე. ამიტომ გაანგარიშების დროს წნევის გარდა საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს აირირებული სითხის სიმკვრივე, რომელიც მიეწოდება ჭაბურღილს. მაგალითად, ჭაბურღილი, რომლის სიღრმეა 2500 მეტრი შევსებულია წყლით და აირირებული სითხის სიმკვრივე არის 0,9 გ/სმ³, წნევის ვარდნილი სსმ-ს მიღებისა და მიღგარე სივრცეს შორის ტოლია 25 კგ/სმ². ამასთან დაკავშირებით, საწყის პერიოდში, სანამ აირირებული სითხე ამოვა ჭაბურღილიდან, გაზის ხარჯი მინიმალურია, შემდეგ მას ზრდიან ძალზე მდორედ – ჭაბურღილში სითხის მოძრაობასთან ერთად.

აირირების მეთოდი საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შევამციროთ წნევის სიდიდე სანგრევზე და ღრმა ჭაბურღილებში შევქმნათ პროდუქტიული ჰორიზონტების საკმარისი დეპრესიის სიდიდე ფლუიდის მოდინებისათვის.

დონის დაწვევა კომპრესორით

გამშვები ნახვრეტების მეშვეობით ითვლება აირირების ხერხის ერთ-ერთ სახეობად თუ არ მივიღებთ მხედველობაში გაზის გამოდინების უნარს ჭაბურღილიდან. აღნიშნული პროცესის ჩატარებისას არ არის საჭირო სატუმბო დანადგარი. აირირება ხორციელდება გადამშვები სარქველების მეშვეობით, რომლებიც იმყოფებიან სსმ-ს მიღებში. ეს პროცესი აერთიანებს ჩატუმბული გაზის გამოდინების უნარს და სითხის - გაზით სიმკვრივის დაწვევის უნარს მეთოდს.

მოძრავი ნაკადის აირირების პროცესი მიმართულია მისი მოძრაობის მიმართულებით. იგი ამცირებს წნევის სიდიდეს საკომპრესორო დანადგარზე, ქმნის გაზის მოძრაობის საშუალებას მომდევნო ნახვრეტისკენ და პროცესი გრძელდება მოცემული პარამეტრის დამყარებამდე.

აღსანიშნავია, რომ ამ მეთოდში წნევის შესაქმნელად გამოყენებულია კომპრესორი, რომელშიც არ არის გათვალისწინებული ის ფაქტორი, რომ ჭაბურღილში ჩატუმბული შეკუმშული გაზი თავისი წონით ქმნის დამატებით წნევას, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია შეკუმშვას წნევაზე.

გაანგარიშებაში გამოყენებულია გამშვები წნევის სიდიდე

$$P_{გამ} = P_{კ} + P_{გვ}, \quad (14)$$

სადაც $P_{კ}$ მაქსიმალური წნევის სიდიდეა, რომელსაც ავითარებს კომპრესორი, კგ/მ²; $P_{გვ}$ - შეკუმშული გაზის წნევა.

საერთო შემთხვევისათვის იზოთერმული პროცესის გათვალისწინებით

$$P_{გვ} = \frac{\epsilon_{გ} V_{გ} P_{კვ}}{10^4 F}, \quad (15)$$

სადაც $\epsilon_{გ}$ და $V_{გ}$ გაზის სიმკვრივე და მოცულობაა ნორმალურ პირობებში; $P_{კვ}$ - წნევის სიდიდე ჭაბურღილის პირზე; F - განივკვეთის ფართობი, რომელშიც გაზია თუ $V_{გ} F H$, მაშინ $H = 10^4 \epsilon_{კ} / \epsilon_{სი}$, კომპრესორის მიერ განვითარებული წნევა გაზის წონის გათვალისწინებით ჭაბურღილში იქნება:

$$P_{კვ} = \frac{\epsilon_{გ}}{\epsilon_{სი}} P_{გ}^2 \quad (16)$$

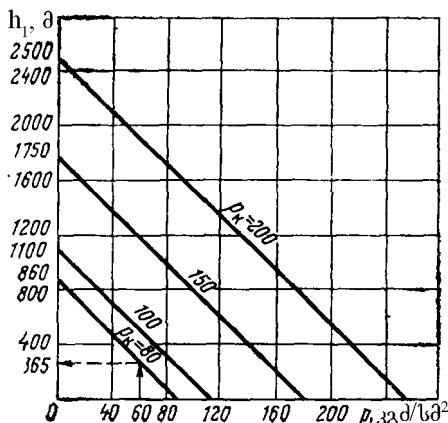
და გაშვების წნევის სიდიდე

$$P_{გამ} = P_{კ} + \frac{\epsilon_{გ}}{\epsilon_{სი}} P_{კ}^2. \quad (17)$$

გადამშვები ნახვრეტის დიამეტრი სსმ-ბუნკში 1-3 მმ ტოლია. მისი დაყენების სიგრძე ჭაბურღილის პირიდან გამოითვლება ფორმულით:

$$h_1 = \frac{10^4 P_{გამ}}{\epsilon} - 20, \quad (18)$$

სადაც ϵ სითხის სიმკვრივეა კგ/სმ³; 20—აგრეგატის სიმძლავრის რეზერვი. გადამშვები ნახვრეტების მოხერხებულად განაწილებისათვის შედგენილია გრაფიკი, რომელიც წარმოდგენილია მე-5 ნახ-ზე, რომელზეც დატანილია სიღრმეები:



ნახ. 5. გამშვები წნევის განსაზღვრის გრაფიკი

პირველი გამშვები ნახვრეტი მდებარეობს 860 მ და ყოველი მომდევნო 1100, 1750, 2500 მ სიღრმეებზე ჭის პირიდან, კომპრესორებისთვის, რომლებიც ავითარებენ წნევებს სათანადოდ 80, 100, 150, 200 კგ/სმ².

მეორე გამშვები ნახვრეტი P_T გათვალისწინებით მდებარეობს სსმ-ს შიგნით, პირველი გადამშვები სარქელის მოპირდაპირედ. იმის მიხედვით თუ როგორია გაზისა და ნარევი სითხის სიმკვრივე და წნევა P_T იგი შესაძლოა იცვლებოდეს ფართო ზღვრებში, დაუშვათ, რომ $P_T = 60$ კგ/სმ². როცა

ვიყენებთ კომპრესორს სსმ-80, მანძილი პირველ და მეორე ნახვრეტებს შორის შეადგენს 365 მ (გრაფიკი 5-ზე), ხოლო სიღრმე \angle_2 და მისი განთავსების ადგილი $\angle B_1 + 365 = 860 + 365 = 1225$ -მდე. ამგვარად დადგენილია, რომ კომპრესორი სსმ მუშაობის დროს 2 მმ-იან ნახვრეტში გაედინება დაახლოებით კომპრესორის მიწოდებული ნაკადის 1/3 (თეორიულად), 3 მმ ნახვრეტში თითქმის მიწოდების ნახევარი; ხოლო 4 მმ ნახვრეტში თითქმის მთელი ჩატუმბული ჰაერი. ამიტომ გათვალისწინებული უნდა იქნეს ის, რომ გამშვები სარქველები 2 მმ დიამეტრით უნდა იყოს სსმ-ის მილებში არანაკლები 3-ისა, ხოლო თუ ნახვრეტის დიამეტრი იქნება 3 მმ არანაკლები 2-ისა.

დონის დაწვევის პროცესი ჭაბურღილში გამშვები ნახვრეტების მეშვეობით ხორციელდება შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით: შეკუმშული ჰაერი (გაზი) მიეწოდება მილგარე სივრცეს, საიდანაც გამოიღვენება იქ მყოფი სითხე სსმ-ის ბუნიკის გავლით გამშვებ ხვრელებში და მილებით გამოედინება ზედაპირზე (ჭის პირზე). პროცესი შესაძლოა განმეორდეს რამდენიმეჯერ.

როდესაც გაზი აღწევს პირველ გამშვებ ნახვრეტს ის შედის მასში და ფართოვდება, გამოედინის გარკვეული სითხის რაოდენობას, აირირებს სითხეს, რომელიც მოძრაობს მილში. აირირების გამო ეცემა წნევა სსმ ბუნიკთან და იქმნება პირობები, რომელიც გამოედინის სითხეს მილგარე სითხიდან სსმ-ს მილებში. გაზი მოძრაობს მილგარე სივრცეში - ქვემოდან ზემოთ.

გაზი აღწევს მომდევნო ნახვრეტს. გაფართოების პროცესი და აირირება ძლიერდება და ისევ იქმნება პირობა სითხის გამოედინისა მილგარე სითხიდან სსმ ბუნიკში.

ამგვარად, ნორმალური პროცესის მსვლელობისათვის საჭიროა, რომ სითხის მოცულობა გამოედინილი მილგარე სივრციდან იყოს ისეთი, რომ მისი შევსებისას არ იქნეს დარღვეული წონასწორობის პირობა.

$$P_{\text{გაზ}} > \frac{HP}{10^4} \quad \text{ან} \quad \frac{10^4 P_{\text{გაზ}}}{\zeta} > \frac{V_1}{V_r} \quad \text{ან} \quad \frac{10^4 P_{\text{გაზ}}}{\zeta} > \frac{V_i h_\tau}{V_r};$$

საიდანაც
$$h_1 = \frac{10^4 P_{\text{გაზ}} V_{\text{სმ}}}{\zeta V_{\text{სმ}}}, \quad (19)$$

სადაც V_j მილგარე სივრცის მოცულობაა ნახვრეტებს შორის; $V_{\text{ბგ}}$, $V_{\text{სსმ}}$ - ხვედრითი მოცულობა მილგარე სივრცესა და სსმ-ში. h_1 მილგარე სივრცეში სითხის სვეტის სიმაღლე. იმისათვის, რომ წარმატებით ჩატარდეს პროცესი, საჭიროა ფორმულით გამოთვლილს დაემატოს 20 მ სიღრმე და განვითავსოთ 20 მ უფრო მაღლა.

მაგალითი: გამოვთვალოთ სიღრმე გამშვები ნახვრეტის დაყენებისა 2999 მ ჭაბურღილისათვის, რომელიც შევსებულია წყლით. საქსპლუატაციო კოლონის დიამეტრი 146 მმ. სსმ - 73 მმ მილებით აირირებისათვის გამოყენებულია საკომპრესორო დანადგარი УКП-8-80.

ამგვარ პირობებში პირველი გამშვები ნახვრეტის სიღრმე

$$B = \frac{10^4 P_{\text{გაზ}}}{\zeta} - 20 = \frac{10^4 \cdot 88}{1,03} - 20 = 860 \text{ მ};$$

მეორე გამშვები ნახვრეტი, რომელიც განლაგებულია

პირველიდან h_1 მანძილზე

$$h_1 = \frac{10^4 P_{\text{გაზ}} V_j}{V_{\text{მოიგო}}} = \frac{10^4 \cdot 88 \cdot 3,1 \cdot 10^4}{1,03 \cdot 9,4 \cdot 10^{-3}} = 290 \text{ მ}.$$

მეორე ნახვრეტს განვითავსებთ სიღრმეზე $\angle_2 = B + h_1 = 860 + 290 = 1150$ მ.

თუ გამოსავლად ჩავთვლით სითხის იმ მოცულობას, რომელიც მიღგარე სივრცეში იმყოფება, ყოველი მომდევნო გამშვები ნახვრეტი საჭიროა დავაყენოთ 290 მ-ზე პირველიდან. ასეთი განმარტებით ვერ გავითვალისწინებთ სითხის უკუწნევის ქმედებას სსმ-დან, ამიტომ ყოველი მომდევნო გამშვები ნახვრეტის დაშორება საჭიროა შევამციროთ სივრცეში, მაგრამ შეკუმშული ჰაერის გაზრდა კოლონაში ზრდის გამშვებ წნევას. ყოველივე ამის გამო, ვერ ვახერხებთ დაშორების შემცირებას მომდევნო გამშვები ნახვრეტისათვის

$$L_3 = 1500 + 290 = 1440 \text{ მ,}$$

$$L_4 = 1440 + 290 = 1730 \text{ მ,}$$

ამიტომ ბუნიკზე მოდის $2000-1730=270$ მ. ასეთ შემთხვევაში საჭირო აღარ არის კიდევ ერთი ნახვრეტის დაყენება.

გაზის ხარჯი ყოველ ცალკეულ ნახვრეტზე ჩვეულებრივ განისაზღვრება შემდეგნაირად:

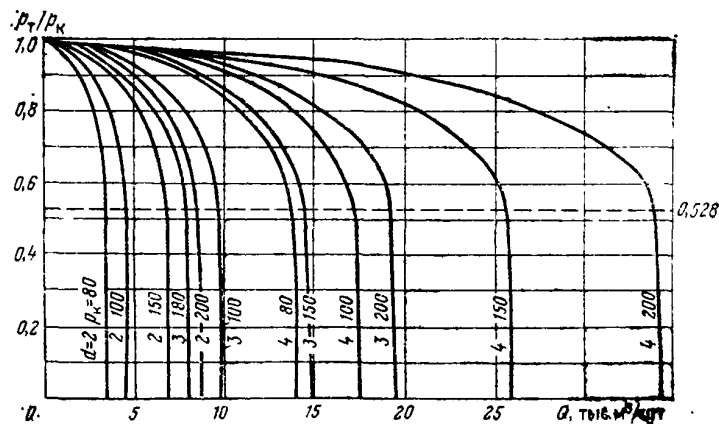
$$Q_{\text{გზ}} = \mu F V \cdot \sqrt{2g \frac{N}{N-1} \frac{P_3}{V_3} \left[\left(\frac{P_{T_3}}{P_3} \right)^{\frac{2}{N}} - \left(\frac{P_T}{P_3} \right)^{\frac{N+1}{N}} \right]}, \quad (20)$$

სადაც $Q_{\text{გზ}}$ გაზის მოცულობითი ხარჯია მ³/წ. $\mu = 0,85$ - ხარჯვის კოეფიციენტი, რომელიც მხედველობაში ღებულობს კარგვებს შტუცერებში; F - ნახვრეტის ფართობი მ²; g - სიმძიმის ძალის აჩქარება მ/წ²; $P_3 P_T$ - გაზის წნევის აბსოლუტური მნიშვნელობა შესასვლელსა და გამოსასვლელში, კგძ/სმ²; N - პოლიტროპიის მაჩვენებელი გაზისთვის; მშრალი გაზისთვის $N = 1,3$, ჰაერისათვის $N = 1,43$; $V_3 V_0$ - გაზის ხვედრითი მოცულობა P_3 წნევის დროს, მ³/კგ.

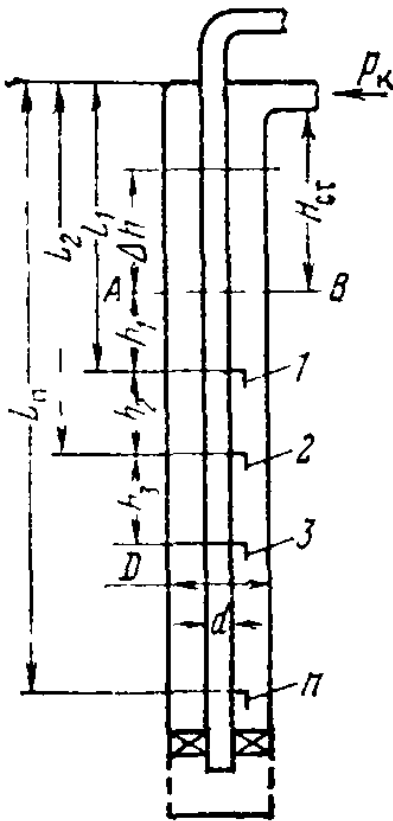
ცნობილია, რომ ჰაერისათვის წნევის კრიტიკული თანაფარდობა $\frac{P_T}{P_1} = 0,528$, ხოლო თანმხ-

ლები გაზის წნევის კრიტიკული თანაფარდობა $\frac{P_T}{P_3} = 0,546$. თუ ჩავთვლით, რომ (20) და

(21) ფორმულებით შესაძლოა განვსაზღვროთ გაზის ხარჯი ერთ ნახვრეტში, მე-5 ნახ-ზე მოყვანილი სქემიდან ჰაერის ხარჯის სიდიდე ყოველ ნახვრეტში. კომპრესორის მწარმოებლობის მიხედვით, შესაძლებელია განვსაზღვროთ ნახვრეტის მაქსიმალური რიცხვი პროცესის განხორციელებისათვის.



ნახ. 6. ჰაერის ხარჯის დამოკიდებულება შემავალი და გამოშვებული ნაკადის სიდიდეების წნევათა შეფარდების სიდიდეზე, სხვადასხვა დიამეტრების მქონე ნახვრეტებისათვის



ნახ. 7. ჭაბურღილის სქემა სიღრმული გამშვები სარქველების დროს 1-n-მდე

მყარდება სტატისტიკური წონასწორობა.

პროცესის დასაწყისში სითხის გამოდინებას კოლონიდან ადგილი არა აქვს. მას შემდეგ, რაც წნევის სიდიდე სანგრევზე გახდება ნაკლები, ვიდრე ფენის წნევის სიდიდე ჭაბურღილში შემოდინებას იწყებს ფლუიდი. თუ აღვნიშნავთ სტატისტიკურ წონასწორობას $H_{სბ}$ და სიღრმეს \angle -ით, რომლის დროს შენარჩუნდება პირობა $\rho_{სან} \geq P_{ფენ}$ შესაძლებელია განვსაზღვროთ წონასწორობა:

$$\angle = H_{სბ} + \frac{10^4 P_{გამ}}{\zeta} \quad (23)$$

თუ

$$\angle = H_{სსბ} + \frac{10^4 P_{გამ}}{\zeta}, \quad (24)$$

მაშინ წონასწორობის პირობა დაირღვევა და ფენიდან ადგილი ექნება სითხის შემოდინებას. მე-7 ნახ-ზე წარმოდგენილია ჭაბურღილის სქემა გამშვები ნახვრეტების გასაანგარიშებლად. მიღგარე სივრცე კავშირშია სსმ-ს მილებთან მხოლოდ გამშვები სარქველებით, რადგან იგი გამხოლოებულია პაკერით. გაზის მოწოდების დროს მიღგარე სივრცეში, სითხე მილებში შედის 1-ლი სარქველიდან. გამოდევნილი და გადადინებული სითხის მოცულობა

$$h_1 F_{\phi} = \Delta h F_{\zeta}, \quad (25)$$

ამგვარად, პროგრამის შედეგებისას, რომ ჩავატაროთ დონის დაწვევა ჭაბურღილში კომპრესორის გამოყენებით, გამშვები ნახვრეტების საშუალებით საჭიროა გამოვიდეთ კონკრეტულ პირობებიდან და გავითვალისწინოთ ყველა ის ფაქტორი, რომლებიც ხარისხობრივ გავლენას ახდენს პროცესის ჩატარებაზე.

ტექნოლოგიური სქემა ჭაბურღილის დონის დაწვევისათვის, კომპრესორის დახმარებით, სარქველების გამოყენებით, რამდენადაც განსხვავდება სქემიდან ნახვრეტების გამოყენებით. ეს განსხვავება მდგომარეობს შემდეგში: გამშვები ნახვრეტებით პროცესის ჩატარების დროს ნახვრეტი ყოველთვის ღიაა, ხოლო გამშვები სარქველები გარკვეული პირობების შექმნის დროს იკეტება. სარქველების დაყენების სიღრმე შესაძლოა გამოთვლილ იქნეს. ამავე დროს ჩვეულებრივ განიხილავენ ორ შემთხვევას:

1) როცა ჭაბურღილის სანგრევის წნევა ტოლია ან მეტია ფენის წნევაზე;

2) როცა ჭაბურღილის სანგრევზე წნევა ნაკლებია ფენის წნევაზე;

$P_{სან} \geq P_{ფენ}$ პირობას ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც ჭაბურღილი შევსებულია სითხით, რომელიც ფენზე ქმნის მეტ წნევას, ვიდრე თვით ფენის წნევაა, მაგრამ ფენი არ შთანთქავს სითხეს და ჭაბურღილში

სადაც F_0 და F_1 რგოლური სივრცის მიღგარე და სატუმბ-საკომპრესორო მიღების შიგა ფართობებია.

თუ დავეუშვებთ, რომ სარქველებში წნევა არ ეცემა, განვსაზღვროთ წნევა 1-ელ სარქველზე

$$P_{1სარ} = (\Delta h + h_1) \frac{\zeta}{10^4}. \quad (26)$$

(24) და (25) ტოლობების ჩაცმით ვპოულობთ

$$h_1 = \frac{10^4 P_{სან}}{\zeta} \cdot \frac{1}{1 + F ს/t} \quad (27)$$

ან

$$h_1 = \frac{10^4 P_{სან}}{\zeta} \cdot \frac{d^2}{D^2}, \quad (28)$$

სადაც d , D შიგა დიამეტრებია. სსმ-ს და საექსპლუატაციო კოლონის გამოყენებით გამოვთვლით I სარქველის სადენების სიღრმეს

$$\angle_1 = H_{სტ} - \frac{10^4 P_{სან}}{\zeta} - \frac{d^2}{D^2}. \quad (29)$$

თუ დავეუშვებთ სიმძლავრისა და ზოგიერთი სიზუსტის რეზერვირებას ეს უკანასკნელი განტოლება შემდეგ სახეს მიიღებს:

$$\angle_1 = H_{სტ} - \frac{10^4 P_{სან}}{\zeta} - \frac{d^2}{D^2} - 20. \quad (30)$$

პროცესის გაგრძელებისას სითხე მიღში იწყებს აირირებას და გადმოინდება ჭის ზედაპირზე. წნევა მიღებში შემცირდება, მაშინ, როდესაც I სარქველზე იგი მუდმივია, თუ შენარჩუნდება პირობა გაზის უწყვეტი მოწოდებისა და სარქველში არ გაივლის იმაზე მეტი გაზი, ვიდრე საკომპრესორო დანადგარიდან მიწოდებული, მაშინ

$$P_{12} = \frac{H\zeta}{10^4} + P_{სტ}, \quad (31)$$

ხოლო მანძილი I-სა და II სარქველებს შორის იქნება

$$h_2 = \frac{10^4 (P_{j2} - P_{საქ})}{\zeta}. \quad (32)$$

ამგვარად, n -რიგის სარქველის დაყენების სიღრმე

$$\angle_n = \angle_{n-1} + \frac{10^4 (P_{jn} - P_{Tn-1})}{\zeta}. \quad (34)$$

P_{jn} წნევის სიდიდე, პრაქტიკულად საკმარისი სიზუსტით, შესაძლოა გამოთვლილ იქნეს ფორმულით (17), ხოლო P_{Tn-1} ყოველი ცალკეული სარქველისათვის. პროცესისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია წნევის ვარდნის სიდიდის განსაზღვრა, როდესაც სარქველი უნდა დაიხუროს.

დახურვისას I სარქველში წნევის სხვაობის სიდიდე

$$\Delta P_{დას} = P_j - P_{მს}. \quad (35)$$

n სარქველისათვის იგი ტოლი იქნება:

$$\Delta P_{დას} = P_{jn} - P_{მს}, \quad (36)$$

ეს გამოთვლები წარმოებს მანამდე, სანამ $\angle n > \angle$, ე.ი. უფრო გრძელი უნდა იყოს სატუმბ-საკომპრესორო მილები და ვჩერდებით $(n-1)$ რაოდენობის სარქველზე.

როცა $P_{ფენ} > P_{სან}$, გამშვები სარქველების დაყენების გაანგარიშება წარმოებს შემდეგი პირობებიდან:

1. წნევა სსმ-ში სარქვლის ღონეზე არ ეცემა. ჭაბურღილის ნორმალური მუშაობის პირობებში გაზის ხარჯი მასში არ უნდა იყოს ნაკლები, ვიდრე გაზის ხარჯი სსმ ქსელში.
2. წნევის სიდიდე მილებში იცვლება წრფივად. თუ დავუშვებთ, რომ $(n-1)$ სარქველი დაიხურება იმ მომენტში, როცა ფენიდან ჭაბურღილში შემოედინება სითხე, მაშინ მაქსიმალური სხვაობა წნევისა დახურვის მომენტში ტოლია:

$$\Delta P_{n-i} = P_{\partial(n-1)} - P_{\partial(n-1)}. \quad (37)$$

მილში წნევა სწორხაზოვანი კანონით იცვლება

$$P_{1(n-1)} = P_{2(n-1)} + \frac{\angle_{n-1}}{\angle}, \quad (38)$$

სადაც P_1, P_2 წნევის სიდიდეა სსმ ქსელზე და ჭაბურღილის ბუფერზე; \angle_{n-1} - სარქვლის დინების მანძილი; \angle - სსმ სიგრძე.

ჭაბურღილის გაშვების დროს $P_2 = 0$, მაშინ (38) ფორმულა შემდეგ სახეს მიიღებს:

$$P_{\tau(n-1)} = \frac{\angle_{n-1}}{\angle} P_1, \quad (39)$$

$$\Delta P_{n-1} = P_2 - \frac{\angle_{n-1}}{\angle} P_1. \quad (40)$$

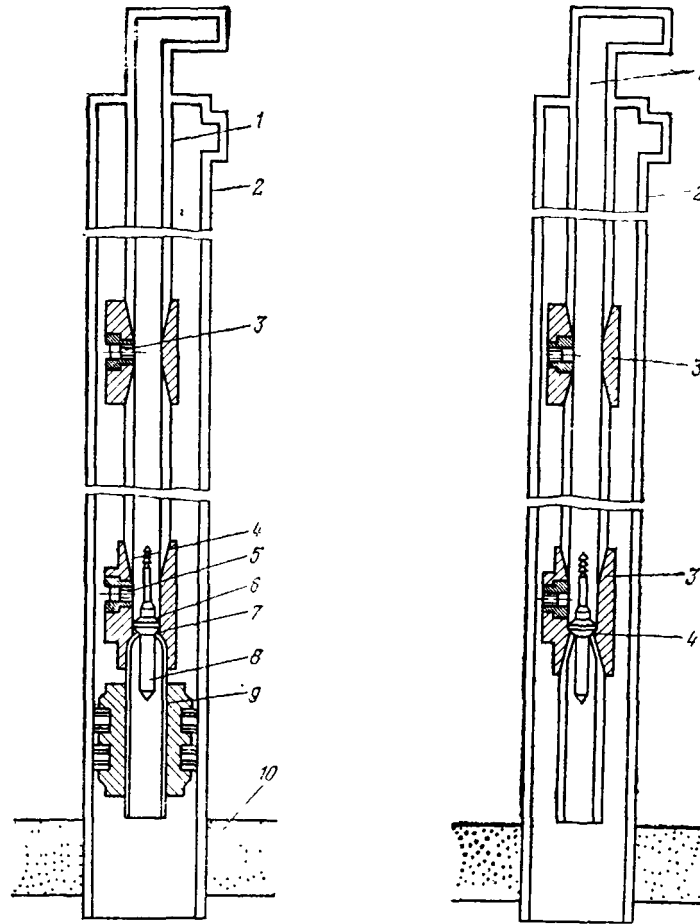
n სარქვლის დაყენების მანძილი

$$\angle_n = \angle_{n-1} + \frac{10^4}{\zeta} \left(P_2 - \frac{\angle_{n-1}}{\angle} P_1 \right) - 10. \quad (41)$$

ფენებიდან ნავთობისა და გაზის შემოდინების გამომწვევი ტექნოლოგია სანგრევზე შთანთქმის პირობებში მაღალი წნევის დროს, ვიდრე ფენის წნევაა

გამრეცხი ხსნარის შთანთქმის პირობებში, კომპრესორის დახმარებით შესაძლებელია ისეთი რეჟიმის შექმნა, რომლის დროს სანგრევზე უფრო მაღალი წნევაა, ვიდრე ფენის წნევა, რომლის დროს ფაქტიურად ხორციელდება ხსნარის შთანთქმა.

ასეთ სიტუაციაში გამოიყენება სპეციალური ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც დაკავშირებულია გაზის დაწნევასთან, სითხის აირირების დროს მიღგარე სივრცეში და სსმ-ში.



ნახ. 8. დრმა ჭაბურღილებში დაბალი წნევით შემოდინების დანადგარ-მოწყობილობის სქემა შთანთქმელ ფენებში, მილგარე სივრცეში გაზის ჩატუმბვის დროს.
 1-სატუმბ-საკომპრესორო მილები; 2-საექსპლუატაციო კოლონა; 3-გამშვები სარქველი; 4-ჩამჭერი მოწყობილობა; 5-სარქველი; 6-თევზი; 7-სარქველი; 8-დამამძიმებელი ჭოკი; 9-პაკერი; 10-ფენი

ნახ. 9. დრმა ჭაბურღილებში დაბალი წნევით შემოდინების დანადგარ-მოწყობილობის სქემა შთანთქმელ ფენებში ჰაერის ჩატუმბვისას სატუმბ-საკომპრესორო მილებით (სსმ)
 1-სატუმბ-საკომპრესორო მილები (სსმ); 2-საექსპლუატაციო კოლონა; 3-ქურო სარქველი; 4-ამოსადები სარქველი

მე-8 ნახ-ზე წარმოდგენილია ჭაბურღილის მილგარე სივრცეში გაზის ჩატუმბვის სქემა იმ ტექნოლოგიებიდან, რომელიც დაკავშირებულია პაკერის გამოყენებასთან. პაკერი ამხოლოებს მილგარე სივრცეს ფენებიდან და გაზის (ან ჰაერი) გამშვები ნახვრეტით შედის სსმ-ში. ამავე დროს სსმ-ის ქვედა გამშვები ნახვრეტი უნდა იყოს უფრო დიდი გამტარუნარიანი, ვიდრე ზედა ნახვრეტი, რათა უზრუნველყოს როგორც ამორეცხვა, ასევე სითხის მოძრაობა, რომელსაც გამოდევნის გაზი. სარქველი სსმ-ში გათვალისწინებულია შთანთქმის გაფრთხილებებისათვის, როდესაც აირირებით სითხის დონე იწევს ზემოთ. ნავთობის და გაზის შემოდენა ფენიდან სსმ-ში

იწყება მის შემდეგ, როცა ფენზე მოქმედი წნევის სიდიდე სარქველზე იქნება ნაკლები, ვიდრე მის ქვემოთ, ე.ი. წარმოიქმნება დეპრესია.

მე-9 ნახაზზე ნაჩვენებია დანადგარ-მოწყობილობების სქემა, რომლის წნევის დაწვევა სანგრევზე შესაძლებელია პაკერის გამოყენების გარეშე, ჩატუმბვის დროს კომპრესორიდან ან სითხის აირირებით პირდაპირი ამორეცხვის დროსაც. სარქველი, რომელიც დაყენებულია მილში არ იძლევა საშუალებას, რომ წნევის სიდიდე გადავიდეს ფენზე. გაზი მიეწოდება პირველ და შემდგომ მეორე გამშვებ ნახვრეტს, რომელსაც ამოჰყავს სითხე ზედაპირზე. მცირდება ამომავალი სითხის სიმკვრივე.

მნიშვნელოვან ეტაპად აღნიშნული სქემით განხორციელების დროს ითვლება პირველი გამშვები ნახვრეტის დაყენების ადგილის შერჩევა. იგი უნდა იყოს იქ, სადაც ღონის აწვევა მილგარე სივრცეში დაკავშირებულია სსმ-ში ჰაერის ჩატუმბვასთან, რომელიც არ გამოიწვევს წნევის გაზრდას ფენზე იმდენად, რომ დაიწყოს შთანთქმა, როგორც ეს იყო პირველ სქემაზე. ქვედა ნახვრეტს უნდა ჰქონდეს საკმარის გამტარუნარიანობა, სითხის ცირკულაციისათვის წნევით ვარდნის დაბალი მნიშვნელობების დროს.

სვაბირება (დგუშირება)

სანგრევზე წნევის შემცირების ერთ-ერთ საშუალებად ითვლება სვაბირება. სვაბი-დგუში აღჭურვილია სარქვლით, რომელსაც უშვებენ ბაგირით სსმ-ის კოლონაში. სარქველი დგუშის ქვემოთ სვლის დროს იღება, ხოლო ზემოთ სვლის დროს იკეტება. სვაბის შემჭიდროება უზრუნველყოფილია რეზინის მანუეტით, რომელიც ჩამაგრებულია ლითონის ჭკოკზე. სვაბის ქვემოთ მოძრაობის სიღრმე დამოკიდებულია აგრეგატის სიმძლავრეზე, რომელზეც დაყენებულია ჯალამბარი და ბაგირის სიმტკიცეზე, რომელზედაც დაყენებულია სვაბი.

ასხვავებენ მაქსიმალური ჩაძირვის სიღრმეს და ღონიდან ჩაძირვის სიღრმეს. პირველი დამოკიდებულია ბაგირის სიმტკიცეზე და დანადგარის სიმძლავრეზე. მეორე - სსმ-ების დიამეტრზე, სითხის სიმკვრივეზე და ბაგირის სიმტკიცეზე. ჭაბურღილში ღონის დაწვევის მიხედვით ჩაძირვის სიღრმე ღონიდან კლებულობს.

ჭაბურღილში სითხის ღონე თანდათან კლებულობს ხანგრძლივი სვაბირების დროს, რაც ხელს უწყობს ჭაბურღილის თანდათან ექსპლუატაციაში შეყვანას. თუ ერთი რიგის დროს ამოღებულ იქნება სითხე 250 მ სსმ-დან, რომლის დიამეტრია 73 მმ, დაწვევს საერთო ღონე 146 მმ კოლონაში შეადგენს დაახლოებით 60 მ.

წნევის თანდათან შემცირება სანგრევზე არ იძლევა მკვეთრი დეპრესიის წარმოქმნას ფენზე, რომელიც ხანდახან საჭიროა სანგრევისპირა ზონის არხების გასაწმენდად ფენში, ამიტომ, სვაბირების პროცესში თუ ფლუიდის შემოდინებას ადგილი არა აქვს, საჭიროა დავრწმუნდეთ ფენის კავშირზე ჭაბურღილთან.

მაღალი ფენის წნევის მქონე ჭაბურღილების სვაბირება ხორციელდება ჭისპირზე საშადრევნო არმატურის დაყენებით და ამოსროლის საწინააღმდეგო ჩობალ-ლუბრიკატორის დაყენებით. თუ წნევის სიდიდე ნაკლებია ჰიდროსტატიკურზე გამოიყენებენ მოწყობილობას, რომელიც ამომავალ ნავთობსა და გაზს მიმართავს ტევადობებში. ყველა შემთხვევაში ბაგირის ცალმხრივი შეხება ჭისპირა არმატურასთან ალკვეთილი უნდა იყოს, ხოლო თუ ნავთობთან ერთად მოედინება გაზი საჭიროა მიღებულ იქნეს ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები.

ფენიდან შემონადენში სვაბირების დროს განსაზღვრავენ ნავთობს, ემულსიას და გაზს. ინტენსიური შემოდინებისას ჭაბურღილში სითხის ღონე მატულობს და სვაბი აღმოჩნდება უფრო

ღრმად ჭაბურღილში, საიდანაც სითხე უკვე იყო ამოღებული. საშადრევნო ჭაბურღილების გამოცდისას სვაბირება შესაძლოა შეჩერდეს და დააკვირდეთ შემოდინებას სვაბის თანდათანობითი ჩაშვებით. თუ ფენის წნევის სიდიდე ჰიდროსტატიკურ წნევაზე დაბალია, სვაბირება ტარდება ჭაბურღილში სითხის მთლიან ამოღებამდე, ე.ი. მისი შეცვლით ფენის ფლუიდით.

საერთოდ სვაბირება ყოფილ საბჭოთა კავშირში და მათ შორის საქართველოშიც ხორციელდებოდა, სადაც ფენიდან შემონადენი ჭაბურღილში დაბალი იყო.

სვაბირება ფართოდ არის გავრცელებული საზღვარგარეთ. ყველა აგრეგატი, რომელიც განკუთვნილია ჭაბურღილების ასათვისებლად აღჭურვილია მსუბუქი საბურღი ჩარხების ჯალამბრით სვაბირებისათვის. არსებობს ასევე სპეციალური აგრეგატები ღრმა ჭაბურღილების ასათვისებლად. მიუხედავად იმისა, რომ სვაბირების დროს შრომისუნარიანობა დაბალია, ვიდრე კომპრესორით მუშაობისას, ამ ხერხს მაინც აქვს ბევრი უპირატესობა. კერძოდ, სვაბირების დროს საჭირო არ არის დამატებითი დანადგარ-მოწყობილობის გამოყენება. სვაბირების დროს შესაძლებელია შემოდინების კონტროლი და ამავე დროს ფენის ხანგრძლივი დრენირება.

ავარიის ძირითად სახეობად სვაბირების დროს ითვლება ბაგირის გაწყვეტა და სვაბი გაიჭედება ჭაში, ამიტომ სსმ-ის ქვედა ბოლო აღჭურვილია სამარჯვით, რომელიც სვაბს იჭერს საექსპლუატაციო კოლონაში. სატუმბ-საკომპრესორო მილებს, რომლითაც გათვალისწინებულია სვაბირება, საჭიროა სათანადოდ გაუკეთდეს შაბლონირება და მილის ბოლოებს ჩაუტარდეს რაიბერით დამუშავება.

ზოგჯერ საექსპლუატაციო ჭაბურღილების გამოცდისას ჰიდროდინამიკურ კავშირის დროს ჭაბურღილში სითხის დონეს წვეენ სიღრმული ტუმბოთი.

ცენტრალიზებული ან პლუნჟერული სიღრმული ტუმბოების გამოყენება საშუალებას იძლევა გამოვათავისუფლოთ ბრიგადა და დანადგარ-მოწყობილობანი დაბალმწარმოებლური სამუშაოებისგან სითხის დონის დაწვევის თვალსაზრისით და სადღეღამისო მოდინების უზრუნველყოფის მიზნით. ეს უკანასკნელი საშუალებას გვაძლევს დავაჩქაროთ ჭაბურღილის გამოცდა მოდენაზე და შემონადენის რაოდენობის განსაზღვრა დღე-ღამეში.

საძიებო ჭაბურღილების გამოცდისას სიღრმული სატუმბო დანადგარები იშვიათად გამოიყენება.

ამოკასვრა (ტარტარირება)

ჭაბურღილში დონის დაწვევა მილხაპით ერთ-ერთი ხერხია სითხის დონის და წნევის დაწვევის სანგრევზე. ეს ერთ-ერთი ძველი ხერხია ფენიდან სითხის მოდინების გაზრდის მიზნით. ამოხაპვა შესაძლებელია განხორციელდეს მხოლოდ დაბალი სიღრმის ჭებში, სადაც ფენის წნევა დაბალია.

კასრი მზადდება თხელკედლიანი მილებით, დიამეტრით 89 ან 114 მმ. მისი ქვედა ნაწილი მოქნილია, ხოლო ზედა ნაწილი განკუთვნილია კონსტრუქციულად, ბაგირის ჩასაბმელად.

კასრი ჭაში ეშვება ბაგირით, ივსება სითხით და შემდეგ ზემოთ ამოაქვთ. კასრს ხშირად უშვებენ ჭაბურღილში საექსპლუატაციო კოლონის პერფორირების სიღრმეზე და ხშირი ამოწვევა-ჩაწვევით ქმნის ღეუშირების ეფექტს, რათა გაიზარდოს ნავთობის შემოდინება. სითხის დონის დაწვევის სამუშაოები ხორციელდება ნელი ტემპით. ვინაიდან კასრის მოცულობა საერთოდ მცირეა 500 მეტრით დასაწევად კოლონაში, რომლის დიამეტრია 168 მმ, 10 მ სიგრძის 114 მმ-იანი მილხაპით, საჭიროა 110 რეისის შესრულება.

შეზღუდულია ასევე სიღრმე ბაგირის გამძლეობის გამო, რომლითაც უშვებენ ჭაში. 21-ე საუკუნეში ნავთობის ჭაბურღილიდან ამოკასვრა არ წარმოებს (შეწყვეტილია).

ქაფებით ამორეცხვა

ქაფების გამოყენება ფენის წნევის შესამცირებლად სითხის აირირების ერთ-ერთი სახესხვაობაა. ქაფების გამოყენების საკითხს ეძღვნება ბევრი სამეცნიერო შრომა [1,2].

ქაფებად წოდებულია გაზის და სითხის მაღალცენტრირებული დისპერსიული სისტემები, რომელშიც დისპერსიულ ფაზად ითვლება გაზი ან ჰაერი, ხოლო დისპერსიულ გარემოდ-სითხე. ქაფები არსებობს ორ ან სამფაზა. ორფაზა ქაფი წარმოადგენს აირირებულ სითხეს ПАВ წყალხსნართან. სამფაზა ქაფი გარდა აირირებული ПАВ წყალხსნარისა შეიცავს მყარ ფაზას, რომელიც ითვლება დამატებით მასტაბილირებელ საშუალებად.

ქაფის მისაღებად სისტემა სითხე-გაზის გარდა საჭიროა მესამე კომპონენტი ქაფწარმოქმნელი, რომელსაც ახასიათებს სხვადასხვა ზედაპირული აქტივობა. იგი გამოირჩევა მოქმედების მექანიზმით და ქიმიური შედგენილობით. პ. რეინდერის მონაცემებით, ოთხ ჯგუფად იყოფა.

პირველი ჯგუფს ეკუთვნის - ნივთიერებები, რომლებიც კონცენტრირდება ზედაპირული აქტივობით. (წყალი-ჰაერი) გაზი-სითხე, რომელიც არ წარმოადგენს კოლოიდურ სტრუქტურას არც მოცულობით და არც აბსორცირებული ფენით. ამ ჯგუფის ПАВ ითვლება ქაფჩამქრობად.

მეორე ჯგუფი შედგება ნივთიერებებისაგან, რომელიც აღსობირდება ორი ჯგუფის ანტიპოლარულ სითხეთა საზღვარზე ან სითხესა და მყარ სხეულს შორის. ეს არის ПАВ, დისპერსიული და დემულგატორული თვისებათა მატარებელი.

მესამე ჯგუფის ქაფები - არის სტაბილიზატორები. ისინი წარმოადგენენ გელწარმოქმნელ სტრუქტურებს, როგორც ხსნარი, როგორც აღსობირებული ფენა, რომელსაც გააჩნია კოლონგარეთა ფენი. იგი თანაბრად ნაწილდება წყლის გარემოში.

მეოთხე ჯგუფს ეკუთვნის სარეცხი ნივთიერებები, რომლებსაც ახასიათებს ყველა წინა კომპლექსური თვისება და ამავე დროს ითვლება შესანიშნავ დისპერგატორებად, სტაბილიზირებულ სუსპენზიებად და ემულგატორებად.

ძირითადად, ქაფების წარმოქმნისათვის გამოიყენება მესამე და მეოთხე ჯგუფის ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება - ПАВ.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ქაფები იყოფა ორ ჯგუფად: იონოგენურ და ნეოგენურ ჯგუფად. მათ შორის პირველი იონოგენური ჯგუფი იყოფა ანოაქტიურ და კათოაქტიურ ჯგუფად.

პრაქტიკული გამოცდილება ცხადყოფს, რომ ქაფების გამოყენება 5000 მ ჭაბურღილში თანამედროვე საკომპრესორო აგრეგატებით საკმაოდ ეფექტურია თუ ქაფები დამზადებული იქნება სათანადო სითხით.

ამორეცხვა (სითხის ცირკულაციით)

პრაქტიკაში ხშირია შემთხვევა, როდესაც სანგრევზე წნევის შემცირების შემდეგ, რომელიც ხორციელდება გამრეცხი სითხის (თიხის ხსნარის) შეცვლით, წყლით ან ნავთობით საშადრევნო მოდინებას ფენიდან არ აქვს ადგილი. მაგრამ ხანგრძლივი ამორეცხვის შემდეგ საშადრევნო მოდინება საგრძნობლად იზრდება და ჭაბურღილი იწყებს ფონტანირებას (ამოშადრევნებას)

სტაბილურ რეჟიმში. ამ მოვლენას ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც ფენის წნევა ტოლია სანგრე-
ვზე ჰიდროსტატიკური წნევისა ან უმნიშვნელოდ აჭარბებს ჰიდროსტატიკურ სანგრევის წნევას.

ამორეცხვის პროცესში გაზის ბუშტები და ნავთობის წვეთები აფსკების სახით ხშირად
ამოდის გარეცხვის პროცესში. ხორციელდება სანგრევისპირა ზონის არსებობის თანდათან
გასუფთავება, იქმნება ხელსაყრელი პირობა ფენის ფლუიდის შემოდინებისა ჭაბურღილში და
ფენი იწყებს მუშაობას.

ჭაბურღილის ინტენსიური ამორეცხვა მსუბუქი ხსნარებით ან წყლით შესაძლებელია
ბურღვითი სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ან გამრეცხი ხსნარის წყლით შეცვლით, ან
ხანგრძლივი შეჩერების შემდეგ (4-12 საათი), თუ არ გაგვაჩნია შემოდინების არავითარი ნიშან-
თვისება. ბევრია შემთხვევა, როდესაც ჭაბურღილი იწყებს ფონტანიერებას და შემდგომ მას
აჩერებენ. ამის მიზეზი არის წნევის საწინააღმდეგო მდგომარეობა, რომელიც იქმნება საბურღ
მიღებში თიხის ხსნარით ან ფენის წყლით. მათი ლიკვიდაციით განმეორებით იქმნება ფლუიდის
მოდინების პირობები ფენში.

საჭიროა აღვნიშნოთ, რომ ამორეცხვა, როგორც ერთ-ერთი ხერხი შემოდინებისა, შესაძ-
ლოა განხორციელდეს მხოლოდ საშადრევნო ჭაბურღილებზე. საჭიროა აღვნიშნოთ ისიც, რომ
პირდაპირი და უკუამორეცხვის პირობებით სანგრევზე იქმნება სხვადასხვა წნევების სიდიდის
ცვალებადობა. არაპრაქტიკულმა გამოცდებმა გვიჩვენა, რომ პირდაპირი და უკუ-ამორეცხვით
შესაძლებელია მივიღოთ წნევათა ვარდნილი სანგრევზე 30 კგ/სმ²-მდე, რაც ძალზე მნიშვნე-
ლოვანია მოდინების დეპრესიის შესაქმნელად.

დასკვნა

ფენის გამოცდისას ჩატარებული უნდა იქნეს წნევის დაწვევის შემდეგი საშუალებები:
ხსნარის შეცვლა მსუბუქი ხსნარით, სითხის დონის დაწვევა კომპრესორით, აირირება, აირის
დასტებით ჩატუმბვა, ამოტუმბვა გამშვები სარქველებით, მიღგარე სივრცეში გაზის შემოდინება,
სვაბირება, ამოკასვრა, ქაფებით ამორეცხვა.

ლიტერატურა

1. Басарыгин Ю.М., Будников В.Ф., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин. Недра-Бизнесцентр, 2001.- 543 с.
2. Минеев Б.П., Сидоров Н.А. Практическое руководство по испытанию скважин. М.:Недра, 1981 г.

ნავთობისა და გაზის სამფაზა მრავალკომპონენტიანი იზოთერმული ფილტრაციის მოდელი

Keywords: Isothermic, filtration, three-phase.

Abstract: Oil and gas three-phase multicomponent isothermic filtration model.

The multicomponent filtration model is discussed that is placed in the oil and gas field cap in a great amount. It is used for determination of prognosing resources and reduction-oxydation processes, modelling, especially for determination of thermodynamic processes component composition.

შესავალი



გურამ ვარშალომიძე,
 საქართველოს და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, სტუ-ს „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის თემჯღლომარე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

მრავალკომპონენტიანი ფილტრაციის მოდელი გამოიყენება ფენებში ნავთობისა და გაზის აღრიცხვისათვის. მას ძირითადად იყენებენ ნავთობისა და გაზკონდენსატის საბადოზე, როდესაც ნავთობში დიდ რაოდენობის გაზია გახსნილი; ნავთობის საბადოებზე, რომელთა ქუდში იმყოფება დიდი რაოდენობის (სამრეწველო გამოყენების მქონე) გაზი; გაზკონდენსატის საბადოზე, რომელშიც დიდი რაოდენობის გაზია გახსნილი საჭიროა ფაზური გადაქმნების ზუსტი პროგნოზი; ასევე საბადოებზე, რომელთა ქიმიური შედგენილობის დასაზუსტებლად გამოიყენება ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები და გაზის უტილირების პროცესი.



ირაკლი გოგუაძე,
 საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოსი, სტუ-ს „ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის“ მიმართულების ხელმძღვანელი, პროფესორი

ძირითადი ნაწილი

ძირითადი განტოლება მრავალკომპონენტიანი იზოთერმული (ნავთობგაზკონდენსატის) სამფაზა ნარევისა გამოისახება შემდეგი განტოლებით:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\Phi n_i) + \sum_{a=1}^3 \frac{\partial I_i^a}{\partial X^a} = 0,$$

სადაც Φ ფორიანობაა; n_i - ნარევის მოლური სიმკვრივე; I_i^a - კომპონენთა ნაკადი, i -ური კომპონენტის ნარევი 1-M; M-კომპონენტთა რიცხვი მოდელში

$$n_i = S_w n_{iw} + S_o n_{io} + S_g n_{ig},$$



ტარიელ სარჯველაძე,
 სტუ-ს „ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის“ მიმართულების ასისტენტ პროფესორი

მეცნიერება - გურჯინის ახალი ტექნიკა და ტექნოლოგია, მართვის ავტომატიზაცია - SCIENCE

სადაც S_w, S_o, S_g ფოროვან სივრცეში ნავთობის და გაზის გაფერების კოეფიციენტებია (ფოროვან სივრცეში ნავთობის კონდენსატის); n_{iw}, n_{io}, n_{ig} - კომპონენტთა მოლური სიმკვრივე (ნავთობის, წყლისა (კონდენსატი) და გაზის).

მრავალკომპონენტიანი სამფაზა ფილტრაციის იზოთერმულ მოდელში ძირითადი თანაფარდობის განმსაზღვრელია j_i^a და W_w^a , რომლებიც განისაზღვრებიან შემდეგნაირად:

$$j_i^a = n_{iw}W_w^a + n_{io}W_o^a + n_{ig}W_g^a,$$

$$W_w^a = -\mu_w^{-1} \sum_{b=1}^3 K_w^{ab} \left(\frac{\partial P_w}{\partial X^b} - P_{wg} \frac{\partial h}{\partial X^b} \right);$$

$$W_o^a = -\mu_o^{-1} \sum_{b=1}^3 K_o^{ab} \left(\frac{\partial P_o}{\partial X^b} - P_{og} \frac{\partial h}{\partial X^b} \right);$$

$$W_g^a = -\mu_g^{-1} \sum_{b=1}^3 K_g^{ab} \left(\frac{\partial P_g}{\partial X^b} - P_{gg} \frac{\partial h}{\partial X^b} \right),$$

სადაც μ_w, μ_o და μ_g წყლის, ნავთობის (კონდენსატის) და გაზის სიბლანტის ძერის კოეფიციენტებია; P_w, P_o, P_g - წყლის, ნავთობისა (კონდენსატის) და გაზის ჰიდრაულიკური წნევის სიდიდეები; $K_w^{ab}, K_o^{ab}, K_g^{ab}$ - წყლის, ნავთობისა (კონდენსატის) და გაზის ფაზური განვლადობის ტენზორები; h - მანძილი ათვლის წერტილიდან ან ზღვის დონიდან ვერტიკალურად ქვემოთ.

ნარევის ფაზური წონასწორობის პირობა შემდეგია:

$$K_{iw} = K_{io} = K_{ig},$$

სადაც K_{iw}, K_{io}, K_{ig} - კომპონენტთა ქიმიური პოტენციალებია წყლისათვის, ნავთობისა (კონდენსატი) და გაზისათვის.

$$P_o - P_w = P_{ow}; \quad P_g - P_o = P_{go},$$

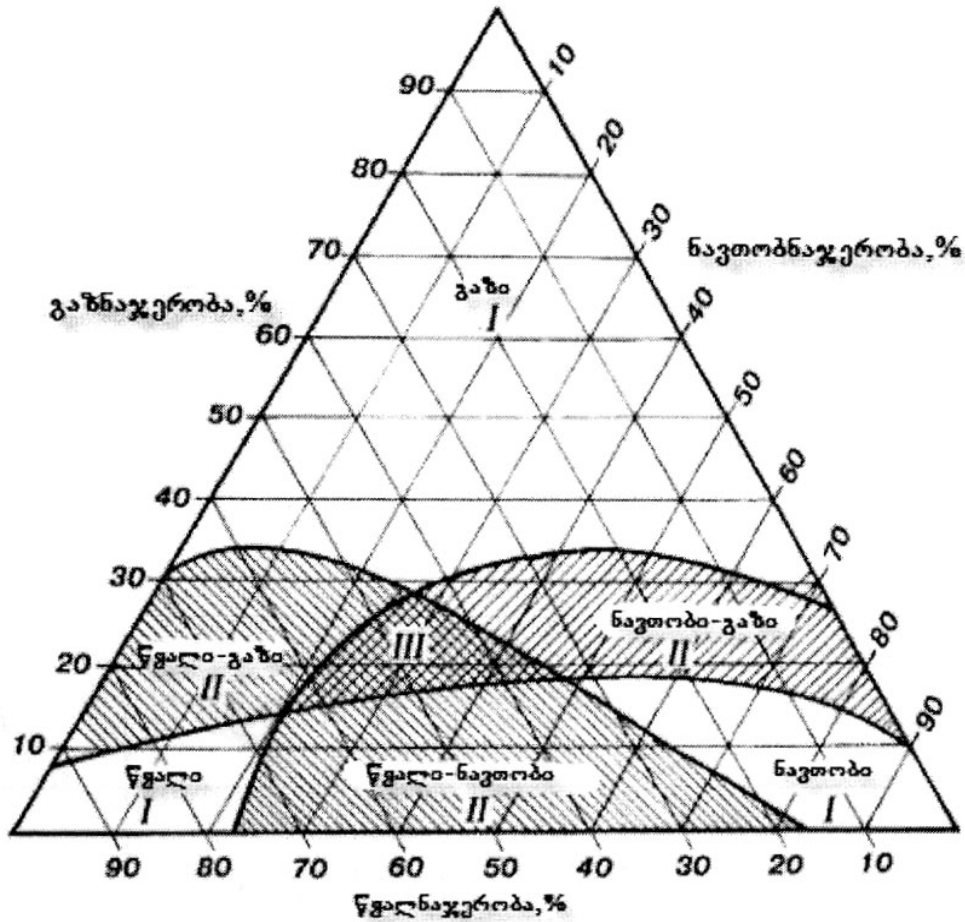
სადაც P_{ow}, P_{go} „ნავთობი-წყალი“ და „ნავთობი-გაზის“ კონდენსატზე ნარევის კაპილარული დინებებია.

დღეისათვის გამოყენებულია ორი მდგომარეობა ფაზური წონასწორობის გაანგარიშებისათვის:

1 - თერმოდინამიკური მდგომარეობის ნახევრად ემპირიული განტოლება;

2 - წონასწორობის მდგომარეობის მონაცემების ცხრილი ტემპერატურაზე, წნევაზე და ნარევის მდგომარეობაზე.

ფაზათა სიმკვრივეები განისაზღვრება კორელაციული თანაფარდობის მიხედვით. ფაზური გადასვლების (ერთი მდგომარეობიდან მეორეში) ანალიზმა აჩვენა, რომ როგორც ერთ, ისე მეორე მდგომარეობას აქვს როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები.



ნაკადის მზარეების არსებობის დიაგრამა
 I-ერთფაზიანი; II-ორფაზიანი; III-სამფაზიანი

ფაზური მდგომარეობის გაანგარიშება ძირითადად ეყრდნობა მდგომარეობის კვლევას, რომელიც შესაძლოა შემდეგნაირად წარმოვადგინოთ: $P = P(T, n)$ - მდგომარეობის განტოლება;

$P_o = P(T, n_{io})$; $P_o = P(T, n_{ig})$ - წნევის ფაზაში; $v = \left(\sum_{i=1}^n n_i \right)^{-1}$ მოლური მოცულობა; $\eta_i = m_i$ - კომპონენტის კონცენტრაცია.

$$f(T, v, \eta_j) = RT \sum_{i=1}^M \ln \left(\eta_i X_i \right) / v + \int_v^\infty \left(P - \frac{RT}{v} \right) dy,$$

რაც წარმოადგენს ნარევის ერთეული მოცულობის თავისუფალ ენერგიას.

$$K_i(T, v, \eta_j) = -v^2 \left(\frac{\partial f}{\partial v} \right)_{T, \eta_j} + v \sum_{j=1}^M (\delta_{ij} - \eta_j) \left(\frac{\partial f}{\partial \eta_j} \right)_{T, \eta_j}$$

წარმოადგენს ცალკეული კომპონენტის ქიმიურ პოტენციალს. თერმოდინამიკური ფაზური მდგომარეობის ცალკეული კვლევები ჩატარებულ იქნა რიგ მეცნიერთა მიერ ცალ-ცალკე, მათ შორის ცნობილია კვლევები და მეთოდები მონტე კარლოს, პეინგ-რობინსონის და სხვების.

ჩვენ შევეცადეთ წარმოგვედგინა ნავთობისა და გაზის მოძრაობის მოდელირების პროცესი, რომელსაც ადგილი აქვს ჭაბურღილში.

დასკვნა

ანალიზმა გვიჩვენა, რომ სამფაზიანი ფილტრაციის მოდელში ორნახშირბადიანი კომპონენტები: (სტაბილური ნავთობი და სტაბილური კონდენსატი) თავისი თვისებებით იდენტურია, რაც მოდელის უარყოფითი მხარეა.

ლიტერატურა

1. Динариев О.Ю. Модель многокомпонентной фильтрации, применяемой при учете химического состава пластовой смеси// "Клуб исследователей скважины" при правительстве Р.Ф.
2. Динариев О.Ю. Пример адаптации состояния Пенга-Робинсона. "Клуб исследователей скважины" при правительстве Р.Ф.
3. Абрикин А.А. Потокметрия скважин. М.: Недра, 1978.- 253 с.
4. Басин Я.Н., Гуние Г.В. Геодезические исследования скважины на этапе эксплуатации месторождения нефти и газа//АИС "Каротажник", вып. 25. 25. 1996 г., с. 14-15.
5. Добрынин В.М., Черноглазов В.И., Городнов Л.В. Новые возможности контроля за разработкой месторождений. //Нефтяное хозяйство, №6, 1996 г., с. 29-32.

პიდ-რეგულატორები, უმდგომის პრინციპები და მათი მუშაობის ანალიზი

Keywords: Object under control, direct contact, backcontact, transfer function, proportionality constant, integration constant, differentiation constant, complex indicators.

Abstract: Feed-Controllers compilation principles and activity analysis.

The work presents Feed-Controllers of automatically direct assemble with backcontact systems widely injected in oil and gas technologies. They are able to determine their transfer function and control parameters. On the basis of the graphical material analysis both positive and negative sides of separate types of Feed-Controllers have been stated.

შესავალი



ირაკლი გოგუაძე,
საინჟინრო აკადემიის საპატ-
იო აკადემიკოსი, სტუ-ს „ჭა-
ბურღილების ბურღვის
ტექნიკისა და ტექნოლოგიის“
მმართველის ხელმძღვანელი,
სრული პროფესორი

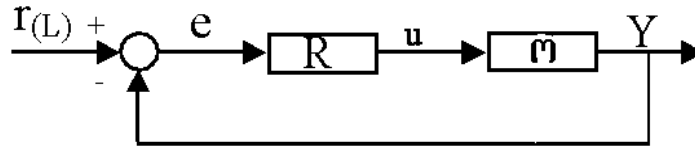
პროპორციულ-ინტეგრალურ-დიფერენციალური პიდ-რეგულატორები შეიქმნა და აიგო 1910 წელს [1,2]. უფრო მოგვიანებით, 1942 წელს ზიგლერმა და ნიკოლსმა შეიმუშავეს მისი აწყობისა და დარეგულირების ხერხი [3]. მიკროპროცესორული სისტემების შემოღების შემდეგ, 1980 წლიდან ხდება მისი ფართო გამოყენება ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში. ერთ-ერთ საერთაშორისო სემინარზე JFAC (International Federation of Automatic Control) 2000 წელს წარმოდგენილ იქნა დაახლოებით 90 მოხსენება, რომელიც ძირითადად მიეძღვნა პიდ-რეგულირებას [3]. ასევე გაიზარდა პატენტების რიცხვი, რომელმაც 2006 წელს 350 გადააჭარბა.

პიდ-რეგულატორებს მიეკუთვნება ნავთობის მრეწველობაში გავრცელებული რეგულატორები. თითქმის 90-95% ნავთობის და გაზის ტექნოლოგიურ პროცესთა ექსპლუატაციაში ეკუთვნის პიდ-რეგულატორებს, რადგანაც ისინი ითვლებიან შედარებით მარტივ და ადვილად მარეგულირებელ საშუალებად, მათ შორის დაახლოებით 64% ეკუთვნის ერთკონტურიან რეგულატორებს და 36% – მრავალკონტურიან პიდ-რეგულატორებს, კონტროლიორები, რომლებიც აერთებენ კასკადებს, შეადგენენ 6%-ს.

პიდ-რეგულატორები გამოიყენება რეგულირების პარამეტრების ავტომატური აწყობისათვის, ადაპტური ალგორითმით. ადაპტური ალგორითმები, ნეირონული ქსელები, გენეტიკური ალგორითმები, არახისტი ლოგიკის მეთოდები ართულებს რეგულატორების სტრუქტურას. წარმოიშვა რეგულატორი თავისუფლების მეორე ხარისხით, რომელშიც გამოყენებულ იქნა გართულბული მართვის სქემები უკუკავშირით - თანხვედრი პროცესების მოდელირებით. ყოველივე ამას დაერთო ის, რომ ხშირად რეგულირების დინამიკა უცნობია. რეგულირების პროცესი არ არის დამოუკიდებელი, რამაც ძალზე გაართულა სრული პიდ-რეგულირების პროცესის სტაბილურობა.

ძირითადი ნაწილი

კლასიკური პიდ-რეგულატორები



ნახ. 1. პიდ-რეგულატორი უკუკავშირის სისტემით

1-ელ ნახ-ზე წარმოდგენილია მარტივი ავტომატური რეგულირების სისტემა უკუკავშირით. მასში R ბლოკს ეწოდება რეგულატორი, ხოლო O -ს – რეგულირების ობიექტი. r – მმართველი ზემოქმედება, რომელიც წარმოიქმნება მავალეების გადამწოდებში, e – უთანხმოების სიგნალი ანუ ცდომილება, U – რეგულატორის გამომავალი სიგნალი, Y – დარეგულირებული სიდიდე.

გამომავალი ცვლადი U და რეგულატორი R აღიწერება გამოსახულებით:

$$U(r) = Ke(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(t)dt + T_d \frac{de(t)}{dt}, \quad (1)$$

სადაც t დროა, K, T_i და T_d – პროპორციულობის, ინტეგრირების და დიფერენცირების მუდმივები. ასეთი რეგულატორს ეწოდება პროპორციულ-ინტეგრალურ-დიფერენციალური ანუ პიდ-რეგულატორი.

კერძოდ, პროპორციულობის, ინტეგრირებისა და დიფერენცირების კომპონენტები შესაძლოა არ შედიოდნენ განტოლების შედგენილობაში, მაშინ ასეთ რეგულატორებს ეწოდება „პ“ (პროპორციული), „პდ“ (პროპორციულ-დიფერენციალური), „პი“ (პროპორციულ-ინტეგრალური), რეგულატორები.

ცნობილია ასევე (1) გამოსახულების შემდეგი მოდიფიკაციები:

$$U(r) = K_o \left\{ e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(t)dt + T_d \frac{de(t)}{dt} \right\} \quad (2)$$

და

$$U(r) = K_e(t) + Ke \int_0^t e(t)dt + K_d \frac{de(t)}{dt}. \quad (3)$$

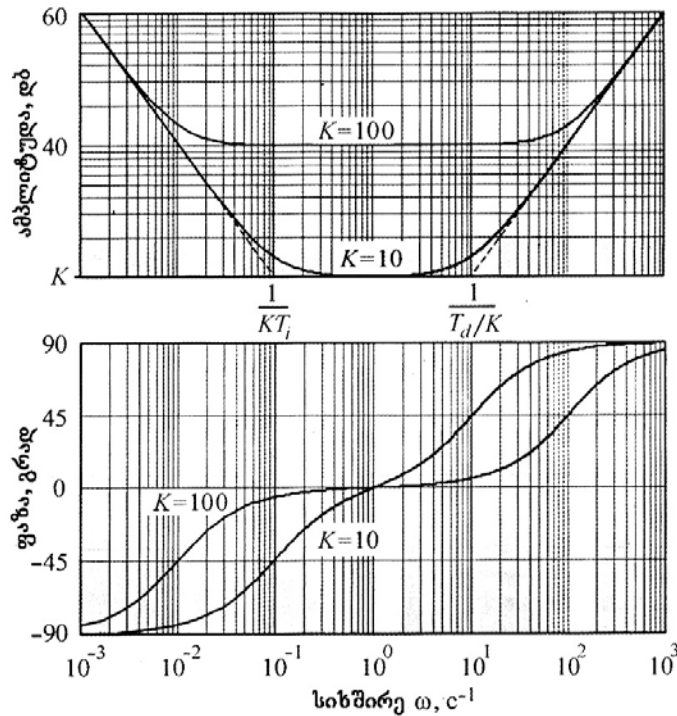
ამ გამოსახულებებს შორის არსებობს მარტივი კავშირი, რომელსაც მივყავართ გართულებამდე, მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ პიდ-რეგულატორის ერთი კონტროლიორის შეცვლითაც კი მეორეთი ან აწყოების პროგრამაში პროგრამის შეცვლით ვსარგებლობთ (1) განტოლებით.

ლაპლასის გარდაქმნებით ნულოვანი საწყისი პირობებით პიდ-რეგულატორის გადაცემის ფუნქცია შესაძლოა გამოისახოს შემდეგი ოპერატორული ფორმით:

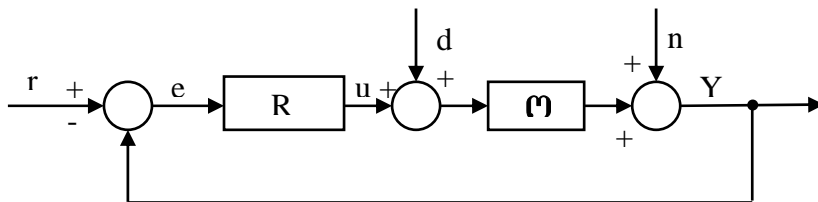
$$W(s) = K + \frac{1}{T_i S} + T_d S = K \left(1 + \frac{1}{KT_i S} + \frac{T_d}{K} S \right). \quad (4)$$

ამპლიტუდურ-ფაზურ-სიხშირული (აფს) და ფაზურ-სიხშირული მახასიათებლები (ფსმ) ოპერატორული გადაცემის ფუნქციებია და (4) ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე. ქვედა სიხშირულ ნაწილში აფს და ფსმ მახასიათებლები განისაზღვრება ინტეგრალური, საშუალო სიხშირის ფარგლებში – პროპორციულობის, ხოლო მაღალი სიხშირის ფარგლებში – დიფერენციალური წევრებით.

ავტომატური რეგულირების სისტემაზე შესაძლოა იმოქმედოს (იხ. ნახ. 3) გარე შემფოთებმა $d = d(S)$ და გაზომვის ხმაურმა, $n = n(S)$.



ნახ. 2. პიდ-რეგულატორის „აფს“ და „ფსმ“: $T_i = 1C_1$, $T_d = 1C_1$, $K = 10$ და $K = 100$



ნახ. 3. პიდ-რეგულატორის სისტემა გაზომვის ხმაურით და გარე შემფოთებით

გარე შემფოთება (დატვირთვის გავლენა, გარემოს ტემპერატურის ცვლილება და სხვა ზემოქმედება) ჩვეულებრივ სივრცობრივად ნაწილდება ობიექტებზე, მაგრამ ანალიზის გამარტივების მიზნით მათ მოდელირებას უკეთებენ შეყურსული ძალით $d(S)$, რომელიც მოდებულია სისტემის შესასვლელზე. ხმაურის წყარო $n(S)$ მოდელირდება გამავალი სიდიდის Y გაზომვის ცდომილებით, გადამწოდის ცდომილება და ხმაური, რომელიც მოქმედებს სიგნალის გადაცემის არხზე გამოსავლიდან, სისტემის შესასვლელზე.

ამპლიტუდურ-სიხშირული (ას) და ფაზურ-სიხშირული (ფს) რეგულატორების მახასიათებლების სახე განსაზღვრავს მათი შესრულების სიზუსტეს და მდგრადობის მარაგს. ინტეგრალური შემდგენის T_i შემცირებით, როგორც ეს მე-2 ნახაზიდან ჩანს, იზრდება რეგულირების

კოეფიციენტი დაბალ სიხშირეებზე (ე.ი. მისი დამყარებული რეჟიმთან მიახლოების დროს) და სწორედ ამიტომ მცირდება უთანხმოების ცდომილების სიდიდე e .

დიფერენციალური შემდგენის T_d გაზრდისას ძლიერდება მაღალი სიხშირეები, რაც იწვევს გაზომვის ხმაურის ზრდას, ამიტომ დიფერენციალური შემდგენი გამოიყენება სისტემაში გარდამავალი პროცესის ფორმის გასაუმჯობესებლად, რისთვისაც გამოიყენება ჩვეულებრივი მაღალი სიხშირის ფილტრი.

K პროპორციულობის კოეფიციენტის ზრდასთან ერთად იზრდება მთლიანად მოდულის კონტურის კოეფიციენტი და რეგულირების სიზუსტე, მაგრამ ეცემა ფაზის თადარიგი, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს რეგულირების ხარისხზე.

K გაზრდის დროს (იხ. ნახ. 4) წარმოიშობა პერიოდული რხევები (სისტემა კარგავს მდგრადობას) და მცირდება გაძლიერების კოეფიციენტი.

მე-5 ნახ-ზე ნაჩვენებია n რეგულატორის შეკრული სისტემის გარდამავალი პროცესის მახასიათებელი (ანუ როცა $K = 0$, $T_d = 0$) და მეორე რიგის ობიექტის გადამცემი ფუნქციით:

$$W(S) = \frac{1}{(1 + ST)^2}, \quad (5)$$

სადაც $T = 0,1$ წმ. T_i ინტეგრალური მუდმივას დიდი მნიშვნელობის დროს გარდამავალ მახასიათებელს აქვს ისეთი სახე, როგორც აპერიოდულ რგოლს. T_i სიდიდის შემცირების შემთხვევაში ადგილი აქვს გაძლიერების კოეფიციენტის ზრდას და როდესაც პელის კონტურის უკუკავშირის სიხშირე უტოლდება 1-ს სისტემაში აღიძვრება რხევები.

პიდ-რეგულატორების აფმ შესაძლებელია მივიღოთ მე-2 ნახ-დან თუ უკუგავდებთ აფმ-ის მარჯვენა მხარეს დახრილობით $+20$ დბ/დეკ, ამავე დროს ფაზის ძვრა 1 ჰრც-ზე არ გადააჭარბებს 0-ს. ამგვარად, პიდ-რეგულატორს აქვს ორი მნიშვნელოვანი დადებითი თვისება განსხვავებით ი-რეგულატორისაგან: პირველ რიგში, მისი გაძლიერება ყველა სიხშირეზე არ არის ნაკლები K მნიშვნელობაზე, აქედან გამომდინარე, იზრდება რეგულირების დინამიკური სიზუსტე. მეორე მხრივ, ი-რეგულატორთან შედარებით მას შეაქვს დამატებითი ფაზური ძვრა დაბალ სიხშირეებზე, რაც ზრდის შეკრული სისტემის მდგრადობის თადარიგს, ამავე დროს, როგორც ი-რეგულატორში გადაცემის კოეფიციენტის მოდული, სიხშირის შემცირების დროს ის წრაფვის უსასრულობისაკენ, რაც, თავის მხრივ, უგულვებელყოფს ნულოვან ცდომილებას რეგულირების დროს. დამყარებულ რეჟიმში (როცა ფაზის ძვრას ადგილი არ აქვს მაღალ სიხშირეებზე) იგი საშუალებას იძლევა გავზარდოთ მართვის საშუალების ცვალებადობის სიჩქარე სიმდგრადის მარაგის შესაზღუდავად, მაგრამ ყოველივე ეს შესაძლოა მანამ, სანამ პროპორციულობის კოეფიციენტი K არ გახდება იმდენად დიდი, რომ ფაზის ძვრამ გადააჭარბოს 180^0 (ω_{180}).

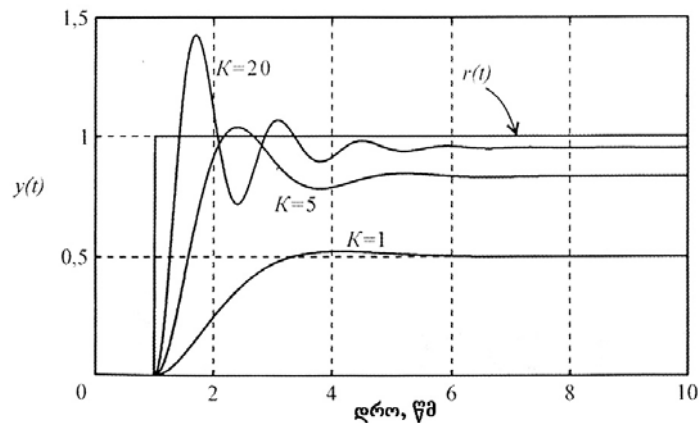
პი-რეგულატორში გარდამავალი პროცესი T_i და K სხვადასხვა მნიშვნელობის დროს ნაჩვენებია მე-6 და მე-7 ნახაზებზე, როცა $K = 0$ (ნახ. 6) ვლებულობთ ი-რეგულატორს. K პროპორციულობის კოეფიციენტის ზრდის შემთხვევაში წარმოიშობა დამატებითი ცდომილება (იხ. ნახ. 4), რომელშიც K -ს შემდგომი ზრდის დროს მცირდება სისტემის მდგრადობის მარაგი, რამდენადაც K -ს ზრდის დროს იზრდება გაძლიერება ω_{180} -ზე. ყოველივე ეს იწვევს რხევების ქრობადობას გარდამავალი პროცესის დასაწყისში (იხ. ნახ. 6), როდესაც K სიდიდე საკმაოდ დიდია, სიგნალის კომპენსირებისათვის ω_{180} სიხშირეზე სისტემაში წარმოიქმნება უქრობადი რხევები.

პროპორციულობის კოეფიციენტს მიყვავართ დამყარებული გარდამავალი პროცესის დროის ხანგრძლივობის ზრდასთან $0,99$ სიდიდემდე, ი-რეგულატორთან შედარებით, როდესაც T_i და T (იხ. ნახ. 6) იგივე სიდიდეებია. K ზრდის დროს მცირდება $Y(t)$ მრუდის დახრის კუთხე, როდესაც t მნიშვნელობა იზრდება, ვთქვათ $t=4$ მრუდი, $K=1$ გადის უფრო დაბლა, ვიდრე $K=0$ დროს, ხოლო მრუდი $K=5$ გადის კიდევ უფრო დაბლა. ყოველივე ეს აიხსნება შემდეგნაირად: ცდომილების (e) შემცირება პი-რეგულატორში მიიღწევა ერთდროულად როგორც პროპორციულად, ასევე ინტეგრალური კოეფიციენტებით, მაგრამ პროპორციულობის კოეფიციენტს არ შეუძლია ცდომილების ნულამდე დაყვანა (იხ. ნახ. 4), ამიტომ დარჩენილი შეცდომის სიდიდე $e(t)$ მცირდება დროთა განმავლობაში შემდეგი წევრით: $\int_0^t e(r)dt$, რომელიც იზრ-

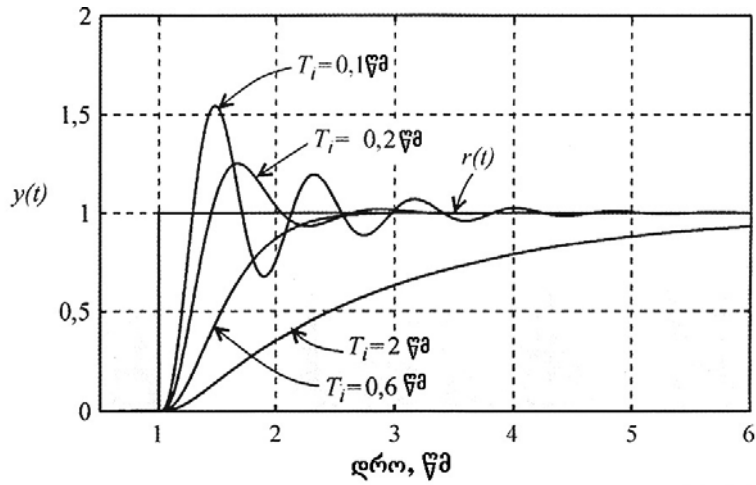
დება ნელ-ნელა, ვიდრე $e(t)$. საბოლოოდ პროპორციულობის კოეფიციენტის შეყვანით მცირდება $e(t)$, რაც იწვევს გარდამავალი პროცესის დაყოვნებას.

სიხშირის თვალსაზრისით ეს პროცესი შესაძლოა იმით აიხსნას, რომ K -ს ზრდით გადამცემი ფუნქცია $\frac{1}{KT}$ ნულით წაინაცვლებს მარცხნივ (იხ.ნახ. 2), ე.ი. ფართოვდება სიხშირის ზღვრები, სადაც ინტეგრალური შემდეგნი ძალზე მცირეა და პი-რეგულატორი გარდაიქმნება პი-რეგულატორად, რომელიც ხასიათდება შეცდომებით დამყარებულ რეჟიმში.

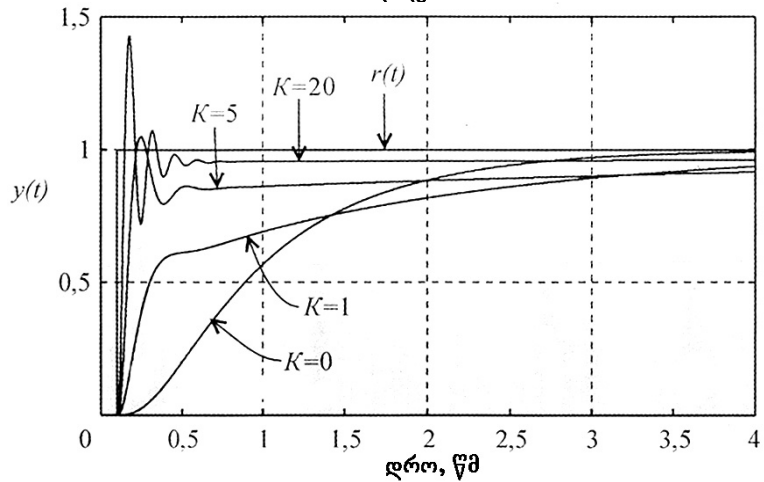
პი-რეგულატორში იმყოფება დიფერენციალური წევრი, რომელიც (იხ. ნახ. 2) ატარებს დადებითი ფაზის ძვრას 90^0 -ით, როდესაც მისი სიხშირე მაღალია, ვიდრე $\frac{K}{T_d}$, ეს საშუალებას იძლევა უზრუნველყოფილ იქნეს მდგრადობა და გაუმჯობესდეს მთლიანად სისტემის რეგულირება, მაშინ, როდესაც ყოველივე ეს პი-რეგულატორს არ შეუძლია. მე-8 ნახ-ზე ნაჩვენებია დიფერენცირების მუდმივას გავლენა შეკრული სისტემის გამომახილის ფორმირებაზე. სიხშირის ამპლიტუდის შემცირებისა და ქრობადობის კოეფიციენტის გაზრდისას T_d -ს ზრდა იმით აიხსნება, რომ ასმ სიდიდის მარჯვნივ დახრით $\omega > \frac{K}{T_e}$ ზღვრებში (იხ. ნახ. 2) დახრის კუთხე მცირდება ფაზის ძვრის სიდიდის რეგულირების კონტურში.



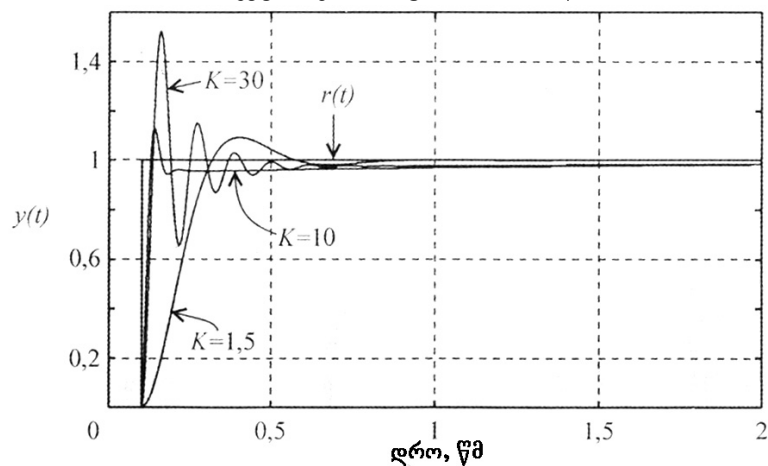
ნახ. 4. Y ცვალებადობის ცვლილება დროში ერთეული ნახტომის $r(t)$ მოწოდების დროს შესასვლელზე, როდესაც K და T_i სხვადასხვა მნიშვნელობებია და მათი სიდიდე $T_\varphi = 0$ (ი-რეგულატორი)



ნახ. 5. $r(t)$ ნახტომისებრი რეაქცია II რიგის (5)-ი-რეგულატორით, როცა $T = 0,1$ წმ და T_i -სხვადასხვა სიდიდე



ნახ.6. შეკრული სისტემის რეაქცია პი-რეგულატორთან ნახტომზე $r(t)$, როცა $T_i=1$ წმ, IV რიგის ობიექტისთვის, როცა $T = 0,1$ წმ



ნახ.7. შეკრული სისტემის რეაქცია პი-რეგულატორთან ნახტომზე $r(t)$, როცა $T_i=0,1$ წმ, IV რიგის ობიექტისათვის, როცა $T = 0,1$ წმ

T_d დიფერენცირების კოეფიციენტის შემდგომი ზრდა იწვევს პი-რეგულატორის გაძლიერების ზრდას მაღალ სიხშირეებზე, როცა $\omega > \frac{K}{T_e}$ (იხ.ნახ. 2). რამდენადაც ფაზური ძვრა დაკავშირებულია სატრანსპორტო დაყოვნებასთან იგი განუსაზღვრელად იზრდება სიხშირის ზრდასთან ერთად. ამ დროს წარმოიშობა შეკრული სისტემის გარდამავალი მახასიათებელი. დასაწყისში წარმოიშობა მილევადი რხევები (იხ.ნახ. 8), $T_d = 0,75$ წმ. T_d შემდეგი ზრდისას სისტემა გადადის რხევით რეჟიმში.

ამგვარად, დიფერენციალური მუდმივას ზრდის პროცესში შეკრული სისტემის მდგრადობის მარაგი დასაწყისში იზრდება, ხოლო შემდგომ ეცემა.

დასკვნა

ზემოაღწერილი პიდ-პეგულატორები ითვლება თეორიულად იდეალურ რეგულატორებად. ამიტომ მათი პრაქტიკული გამოყენებისას საჭიროა გავითვალისწინოთ ის შეზღუდვები, რომლებიც განპირობებულია ბუნებრივი ან პრაქტიკული მოთხოვნებით. ამავე დროს პიდ-რეგულატორებში მარეგულირებელი სამი სიდიდე (K, T_i, T_d) რიგ შემთხვევაში არასაკმარისია, რომ მივიღოთ საჭირო ხარისხის რეგულირება, განსაკუთრებით ისეთ სისტემებისათვის, რომლებსაც აქვთ საკმაოდ დიდი დაყოვნება ტრანსპორტირების დროს L და ასევე მაღალი თვალთვალის სიდიდე.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, პიდ-რეგულატორებზე მოთხოვნა მკვეთრად იზრდება, ამიტომ თავისთავად იზრდება მათი მოდიფიკაცია პრაქტიკულად.

ლიტერატურა

1. კ. ბარამიძე. ავტომატური რეგულირების თეორია. თბილისი: განათლება, 1966 წ., 190-241 გვ.
2. ი. გოგუაძე. საწარმოო პროცესების ავტომატიზაცია და მართვის ტექნიკური საშუალებები ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში. თბილისი: განათლება, 1995 წ., 154-200 გვ.
3. Astrom K.J. Hagglund T. Advanced PJD Control-JSA (The Instrumentation. Sistem and Automation society) 2006. 460 p.

პიდ-რეგულატორების სხვადასხვა მოდიფიკაცია

Key words: object under control, direct contact, backcontact, transfer function, proportionality constant, integration constant, differentiation constant, complex indicators.

Abstract: Various Modification of feed-Controllers.

The work presents Feed-Controllers of automatically direct assemble with backcontact systems widely injected in oil and gas technologies. They are able to determine their transfer function and control parameters. On the basis of the graphical material analysis both positive and negative sides of separate types of Feed-Controllers have been determined.

შესავალი



გურამ ვარშალომიძე,
საქართველოს და უკრაინის სა-
ინჟინრო აკადემიების აკადემი-
კოსი, სტუ-ს „ნავთობისა და
გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტა-
მენტის თვმჯდომარე, ტექნიკის
მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი

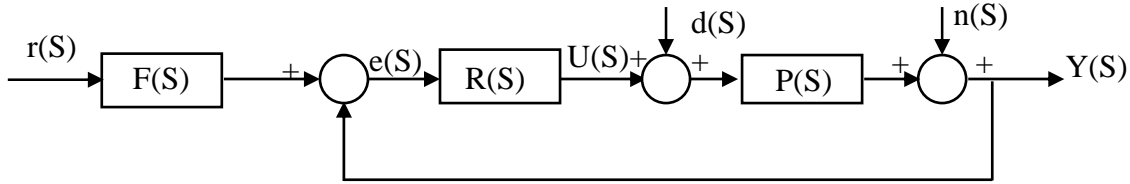
პიდ-რეგულატორები და მათი კერძო სქემები ჩვენ მიერ გამოკვლეულ იქნა თეორიულად, ამიტომ პრაქტიკული აღწერი-სათვის საჭიროა რომ გათვალისწინებულ იქნეს ის შეზღუდვები, რომელიც ექნება რეალურ პირობებში გამოყენებისას. გარდა ამისა, პიდ-რეგულატორებში სამი მარეგულირებელი პარამეტრის არსე-ბობა (K, T_i და T_d) რიგ შემთხვევაში არ არის საკმარისი მოცე-მული ხარისხის რეგულირებისათვის, განსაკუთრებით სისტემე-ბისათვის, რომლებიც ხასიათდება ხანგრძლივი სატრანსპორტო დაყოვნებით L და ისეთ სისტემებისათვის, რომელიც საჭიროებს ერთდროულად მაღალი ხარისხის თანხვედრას მავალებისათვის და მაღალი ხარისხის გარე ხმაურის შემცირებას.

ბაზრის გაზრდილი მოთხოვნილება პიდ-რეგულატორების ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიმართ ინიცირებს, რათა გამოჩნდეს მათი მრავალი ახალი სახე, მათ შორის რეგულატორები მავალე-ბის ფართო კოეფიციენტით; რეგულატორები მავალეებზე ფილტრის ფორმირებით; პიდ-რეგულატორები გახსნილი მართვის პრინციპით; პიდ-რეგულატორები ობიექტთან უკუდინამიკის პონით; პიდ-რეგულატორების ობიექტთან გადამცემი ფუნქციით; პიდ-რეგულატორები იმპულსის მართვით; უკუკავშირის გარეშე; პიდ-რეგულატორები გარე შემუშავების კომპენსაციის პირდაპირ კავშირით და სხვ.

ძირითადი ნაწილი

განვიხილოთ პიდ-რეგულატორების მავალების ფართო კოეფიციენტი

კლასიკურ პიდ-რეგულატორებში შეცდომის სიგნალი e ტოლია r სხვაობის მოცემული შემოფოტებისა და ობიექტის გამომავალი ცვლადისა, Y ; $e = r - Y$, მაგრამ რეგულირების ხარისხი შესაძლოა გაუმჯობესდეს, თუ შეცდომა გამოითვლება ცალ-ცალკე, პროპორციული, დიფერენციალური და ინტეგრალური შემდგენებისთვის [5] (ნახ. 1).



ნახ.1

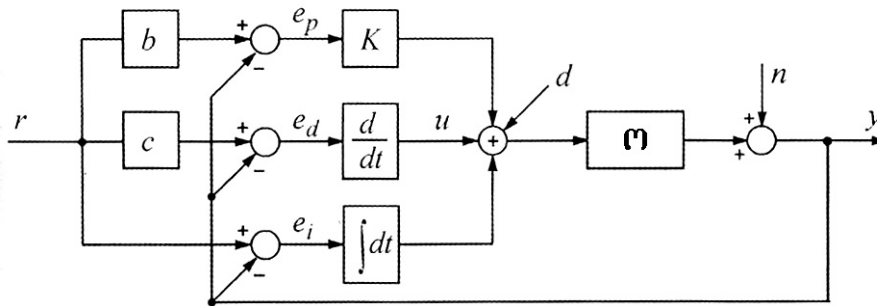
$$e_p = b_r - y; \quad e_d = cr - y; \quad e_i = r - y, \quad (1)$$

სადაც e_p , e_d , e_i ცდომილებებია, შესაბამისად, პროპორციული, დიფერენციალური და ინტეგრალური შემდგენებისათვის; b , c —აწყოების კოეფიციენტები. ასეთი რეგულატორების განტოლება ჩაიწერება შემდეგი სახით:

$$U(t) = Ke_p(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e_i(t) dt + T_d \frac{de_d(t)}{dt}. \quad (2)$$

აღსანიშნავია, რომ ამ გამოსახულებაში წონითი კოეფიციენტი ინტეგრალური შემდგენის დროს არ არსებობს, რაც აუცილებელია ნულოვანი ცდომილებისათვის დამყარებულ რეჟიმში.

ადვილი დასამტკიცებელია, რომ რეგულატორი, რომელიც წარმოდგენილია მე-2 ნახ-ზე მთლიანად ეკვივალენტურია რეგულატორისა, რომელიც წარმოდგენილია 1-ელ ნახ-ზე.



ნახ. 2. პიდ-რეგულატორი b და c წონითი კოეფიციენტის შენარჩუნებისათვის მავალბლით

$R(S)$ ბლოკი ითვლება კლასიკურ რეგულატორად და $F(S)$ ბლოკს აქვს გადამცემი ფუნქცია

$$F(S) = \frac{bK + \frac{1}{sT_i} + csT_d}{K + \frac{1}{sT_i + sT_d}}. \quad (3)$$

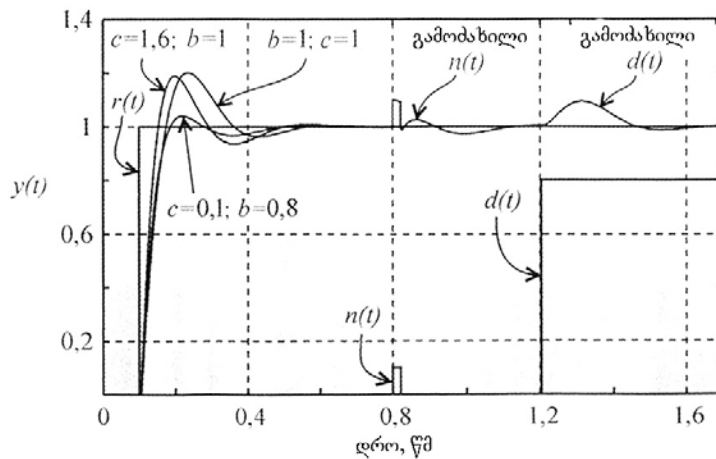
მიღებული რეგულატორის სტრუქტურას აქვს საუკეთესო თვისებები: $F(S)$ ბლოკი არ შედის რეგულირების კონტურში, ეს ნიშნავს, რომ მუშაობის უნარი რეგულირების დროს და ხმაურის რეაქცია და გარე შემოფოთება უდავოდ გააჩნია მხოლოდ K, T_i, T_d მიხედვით, ე.ი. პარამეტრები b და c ბლოკში $F(S)$ დამოუკიდებლად აიწყო K, T_i და T_d -დან.

b და c პარამეტრები განსაზღვრავს $F(S)$ ბლოკის ამპლიტუდურ სიხშირულ მახასიათებელს, რომელიც ასევე აუმჯობესებს რეგულირების ხარისხს მავალბლის $z(t)$ ცვალებ-

ბაღობაზე. მე-3 ნახ-ზე წარმოდგენილია შეკრული სისტემის რეაქცია წონითი კოეფიციენტების b და c სხვადასხვა მნიშვნელობის დროს.

როგორც მე-3 ნახ-დან ჩანს, b და c პარამეტრების ცვალეზაღობა არ მოქმედებს სისტემის ხმაურის სიდიდის $n(t)$ გამოძახილზე და გარე შეშფოთება - $d(t)$ -ზე. კოეფიციენტად ხშირად აირჩევა ნული, რაც გვაშორებს უეცარი შემთხვევითი სიდიდეების მკვეთი გამოძახილისაგან, როდესაც $n(t)$ უმნიშვნელო სიდიდეა.

რეგულატორს, როცა $b = 0$ და $c = 0$ უწოდებენ ი (პდ) რეგულატორს, როცა $b = 1$ და $c = 0$, მაშინ პი(დ) რეგულატორს.



ნახ. 3. რეაქცია შეკრული სისტემის გამოყენებით $z(t)$, როცა $T_i = 0,015$ წმ და $T_d = 0,2$ ისეთი ობიექტათვის, როცა $T = 0,1$ წმ და $\angle = 0,005$

მაგალბლის სიგნალის ფილტრის მქონე რეგულატორი

პიდ რეგულატორის სტრუქტურის შემდგომი გაუმჯობესებული სქემა წარმოდგენილია მე-3 ნახ-ზე, როდესაც ფილტრი ჩართულია $F(S)$ ბლოკში, რის გამოც გადამცემ ფუნქციას შემდეგი სახე აქვს:

$$F(S) = \frac{bk + \frac{1}{ST_i} + cTd}{K + \frac{1}{ST_i + sTd}} F_r(S), \quad (4)$$

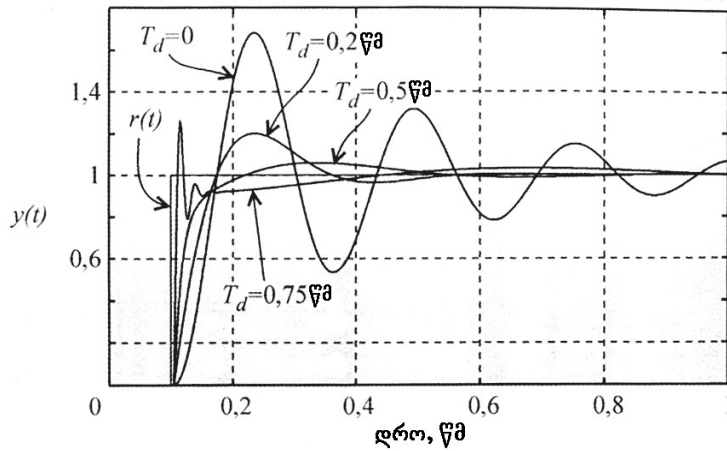
სადაც

$$F_r(S) = \frac{1}{1 + sT_r}. \quad (5)$$

T_r ფილტრის დროის მუდმივაა, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$T_r = \frac{1}{\omega_r} \sqrt{m_r^2 - 1}, \quad (6)$$

სადაც m_r სისტემის რხევის მაჩვენებელია, როდესაც სისტემაში ფილტრი არ არის, სისტემის რეაქციის მაგალითის გრაფიკული გამოსახულება წარმოდგენილია მე-3 ნახ-ზე.



ნახ. 4. შეკრული სისტემის რეაქცია ფილტრის გამოყენებით, როცა $T = 0,09$ წმ, უცარი მოქმედების $z(t)$ სიდიდეზე, როცა $T_i = 0,015$ წმ; $K = 6$; $T_d = 0,3$ ობიექტისათვის, რომლის $T = 0,1$ წმ, $\angle = 0,005$ წმ

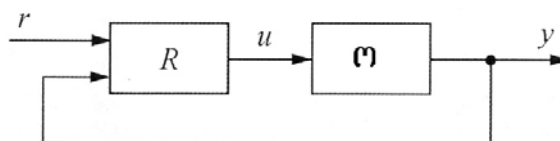
პიდ-რეგულატორები გახსნილი მართვის სისტემებში

პიდ-რეგულატორები შესაძლოა აგებულ იქნეს უკუკავშირის გარეშე. თუ ცნობილია სისტემაზე მოქმედი შემოტობები და სასურველი რეაქციის სიდიდე მმართველი ზემოქმედების ცვლილებაზე, მაშინ შესაძლოა განვსაზღვროთ რეგულატორის ისეთი გადამცემი ფუნქციის მნიშვნელობა, რომლის დროს მივიღებთ სისტემის სასურველ რეაქციას. ასეთი მიდგომის დადებითი მხარეა ის, რომ ვაღწევთ რეაგირების მაღალ სიჩქარეს გარე ზემოქმედებაზე, რადგანაც მმართველი ზემოქმედების გამოძევაზე არ გვჭირდება ფიქრი, სანამ გაივლის ობიექტს და დაუკავშირდება რეგულატორს უკუკავშირის წრედით. გარდა ამისა, სისტემა გახსნილი მმართველი შეუძლებელია არ იყოს არამდგრადი, ვინაიდან მასში არ არის უკუკავშირი.

უარყოფით მხარედ ითვლება ის, რომ შეუძლებელია მივიღოთ მაღალი სიზუსტე უცნობი ზემოქმედების დროს და ასევე ობიექტის დაბალი სიზუსტე და შემოტობების ნაწილობრივი კომპენსაციის არსებობა ე.წ. ტრანსპორტირების დაყოვნებით, ასევე პრობლემა ფიზიკურად უკუკავშირის ოპერატორთა არარსებობა.

საზღვარგარეთ გახსნილ მართვის სისტემებს უწოდებენ პირდაპირი მართვის სისტემებს. ტერმინი „პირდაპირი კავშირი“ შეირჩა იმიტომ, რომ ხაზგასმული იყოს ამ მეთოდის უკუკავშირის მეთოდისაგან განსხვავება. შემდგომ ორთავე ტერმინი გამოყენებულ იქნება, როგორც სინონიმები.

ორივე მეთოდი, გახსნილი და შეკრული მართვის მეთოდი, შესაძლოა გავაერთიანოთ ერთ რეგულატორში. სისტემის მაღალ მახასიათებლებს მივიღებთ თუ მას დავაპროექტებთ, ვთქვათ, გახსნილი მართვის სისტემით, ხოლო უკუკავშირს გამოვიყენებთ მხოლოდ შემოტობათა ჩაქრობის მიზნით.

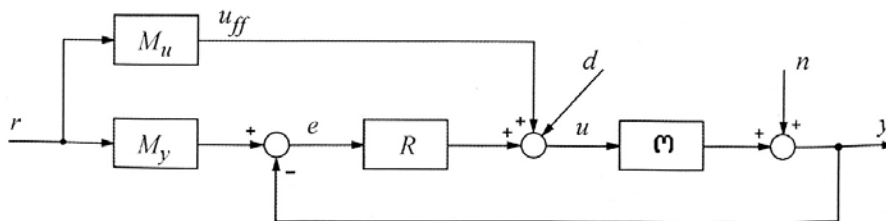


ნახ. 5. რეგულატორი პირობითად თავისუფლების ორმაგი ხარისხით

ძირითადი პრინციპი პიდ-რეგულატორის გახსნილი მართვის სისტემით გამოყენებისა არის ამოცანის ორ ნაწილად გაყოფა. პირველში შედის მუშაობის უნარისა და სიგნალის ხმაურის შემცირება, განსაკუთრებით, გარე ზემოქმედების ხმაურისა, რომელიც წყდება K, T_i და T_d პარამეტრთა შერჩევით. მეორე ნაწილში - მოცემული რეაქციის უზრუნველყოფა $z(t)$ მმართავი ზემოქმედების მიმართ, რომელიც წყდება პირდაპირი კავშირის პარამეტრთა შერჩევით. რეგულატორი, რომელიც უზრუნველყოფს ამ ორი ამოცანის დამოუკიდებელ შესრულებას იწოდება თავისუფლების ორმაგი ხარისხის რეგულატორად, რომელსაც (იხ. ნახ. 4) ორი შესასვლელი აქვს.

პიდ-რეგულატორის სტრუქტურა, რომელშიც გამოიყენება გახსნილი მართვა ნაჩვენებია მე-5 ნახაზზე. R ითვლება, როგორც კლასიკური პიდ-რეგულატორი, ხოლო μ_u და μ_y ბლოკების გადამცემი ფუნქცია ისე შეირჩევა, რომ გააუმჯობესოს რეაქციის სიდიდის მნიშვნელობა $z(t)$ შემავალ ზემოქმედებაზე.

ასეთი სისტემის მოქმედების პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: სიგნალი $z(t)$ მოდების ობიექტზე u M_u ბლოკიდან შემოდის უკუკავშირის გარეშე. M_u ბლოკის გადამცემი ფუნქცია ისე შეირჩევა, რომ გამოძავალი სიგნალი $y(t)$ ზუსტად შეესატყვისებოდეს $y(t) = z(t)$ შემავალ სიგნალს ანუ შეცდომის სიგნალი $e(t)$ ნულის ტოლი იყოს. ამრიგად, რეალურ სისტემებში გარე შემოფოთებათა ზემოქმედების ან მავალელების სიდიდის შეცვლის $e(t) \neq 0$ დროს გარდამავალი პროცესის დრო შედის მოქმედებაში პიდ-რეგულატორთან R , რომელიც უკუკავშირის მეშვეობით ცდილობს წარმოშობილი შეცდომის სიდიდის ნულთან გატოლებას ანუ მოხსნას.



ნახ. 6. რეგულატორი თავისუფლების ორი ხარისხით რეგულირების შეკრული სისტემით

მე-4 ნახ-ზე წარმოდგენილია პიდ-გამაძლიერებლის სისტემის შემავალი z და გამოძავალი y გადამცემი ფუნქციების მნიშვნელობა, რომელიც გამოისახება ტოლობით:

$$W_c = \mu_y + \frac{P\mu_u - \mu_y}{1 + PR}, \quad (7)$$

სადაც პირველი წევრი აღებულია, როგორც იდეალური პრობებისათვის გამაძლიერებელი, $e = 0$ და $\mu_y z = y$ ანუ სასურველი გადამცემი ფუნქციის მქონე, $W_c = \mu_y$. ამიტომ მეორე წევრი (ფორმა 7) რომ ნულის ტოლი იყო ამის მიღწევა შესაძლებელია ორი გზით: პირველი მდგომარეობს იმაში, რომ გამაძლიერების კოფიციენტი PR უნდა იყოს მაღალი. მეორე მდგომარეობს იმაში, რომ გადამცემი ფუნქცია μ_u ისე უნდა შეირჩეს, რომ გამყარდეს თანაფარდობა $P\mu_u - \mu_y = 0$ ანუ

$$\mu_u = P^{-1}\mu_y. \quad (8)$$

ამგვარად, რეგულატორისაგან განსხვავებით სიზუსტე უზრუნველყოფილი იქნება მაკომპენსირებული სიდიდის კომპენსაციის ანუ გამოკლების ოპერაციით.

რამდენადაც წარმოდგენილ სქემაზე (ნახ. 5) ცდომილება დაბალსიხშირულია (დამყარებულ რეჟიმში ნულის ტოლია) პიდ-რეგულატორის R ინტეგრალური წევრის გამო ცდომილების მაღალი სიზუსტით კომპენსაცია უზრუნველყოფილია პირდაპირი კავშირით მხოლოდ მაღალ სიხშირეზე. ყოველივე ეს ამარტივებს μ_u გადამცემი ფუნქციის სინთეზს.

ობიექტის უკუდინამიკის განსაზღვრა

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, μ_u გადამცემი ფუნქციის განსაზღვრისათვის საჭიროა უკუოპერატორის $P^{-1}(S)$ პოვნა. ლაპლასის ოპერატორის ალგებრული გამოსახვა საშუალებას გვაძლევს ეს საკმაოდ მარტივად შევასრულოთ მაგალითად ობიექტისათვის, რომლის გადამცემი ფუნქცია

$$P_{(S)}^{-1} = \frac{ST + 1}{Kp} e^{+st} . \quad (9)$$

ასეთი ოპერაციების დროს ადგილი აქვს ფიზიკური რეალიზაციის პრობლემას. გამოსახულება (9) შეიცავს წევრს e^{+st} , რომელიც უკუსიდიდეა იდეალური დაბრკოლებისა ანუ ითვლება გამოსახულებად იდეალური წინასწარმეტყველებისა. გარდა ამისა, მე-9 გამოსახულების რეალიზაციისათვის საჭიროა იდეალური დიფერენცირება, რომელიც ასევე საკმაოდ პრობლემატურია. ამიტომ პირდაპირი კავშირის რეგულატორის სინთეზის ამოცანა ითვლება აპროქსიმაციის ამოცანად არარეალიზებული გადამცემი ფუნქციის ხელოვნურად შერჩეული რეალიზებადი ფუნქციის მინიმალური ცდომილების კრიტერიუმით.

რეგულატორი ობიექტის გადამცემი ფუნქციით

ხშირად მონოტონური არეკვლის სისტემებში საფეხუროვანი ზემოქმედებისათვის გადამცემ ფუნქციად $\mu_y(S)$ შესაძლოა შეირჩეს ობიექტის ნორმირებული ფუნქციის თანხვედრილი ფუნქცია

$$\mu_y(S) = \frac{P}{K_p} , \quad (10)$$

სადაც $K_p = P_{(0)}$, მაშინ მე-8 გამოსახულების თანახმად

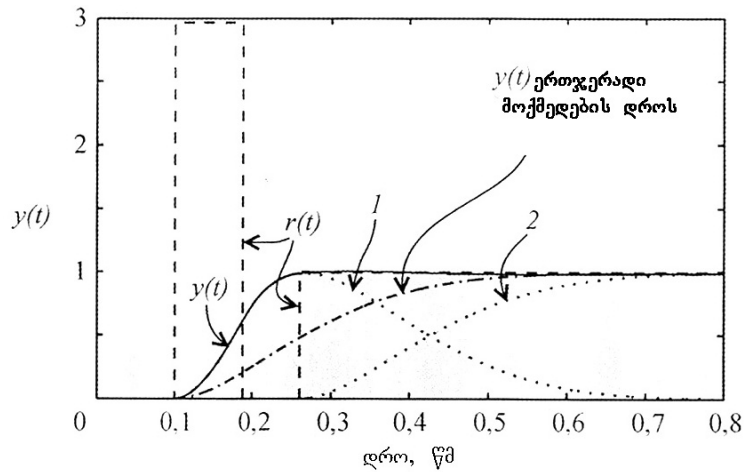
$$\mu_y(S) = P^{-1} \frac{P}{K_p} = \frac{1}{K_p} . \quad (11)$$

ასეთი მიდგომის უარყოფით მხარეა შეკრული სისტემის ნელი რეაქცია.

დადებითად ითვლება ის, რომ არავითარი გაანგარიშება არ არის საჭირო, რათა მივიღოთ გარანტირებული რეგულირების სიდიდე (10). საჭიროა გვანსოვდეს, რომ შეკრული სისტემის გამოძახილი შემავალ ზემოქმედებაზე არა არის კავშირში გარე შემფოთებებსა და ხმაურზე. ამიტომ რეგულატორის აწყობა ხორციელდება ჩვეულებრივი მეთოდით.

იმპულსური მართვა უკუკავშირის გარეშე

იგი წარმოადგენს გახსნილი მართვის სისტემის პრინციპის კიდევ ერთ მოდიფიკაციას, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ მავალელების სიგნალის მიწოდებამდე ობიექტს მიეწოდება სწორკუთხა იმპულსური სიგნალი (იხ. ნახ. 6).



ნახ. 7. პიდ-რეგულატორის სისტემის იმპულსური რეაქციის გრაფიკი, როცა $K = 0,8$, $T_d = 0$. იმპულსური ზემოქმედება $z(t)$; 1 მრუდი, როცა $T = 0,1$ წმ; $\angle = 0$

რამდენადაც იმპულსური რეაქციის სიჩქარე პროპორციულია მისი ამპლიტუდისა, გარდამავალი პროცესის ხანგრძლივობა შესაძლოა მნიშვნელოვნად შემცირდეს იმ შემთხვევასთან შედარებით, როცა მავალელების სიგნალი ეძლევა ერთდროული ზემოქმედებით (იხ. ნახ. 6).

სწორკუთხოვანი იმპულსის რეაქცია შედგება სიგნალის მზარდი და ვარდნის ფაზებისაგან. იმპულსის ამპლიტუდა შეირჩევა შესაძლო მაქსიმუმით. მისი სიდიდე შეირჩევა შემსრულებელი მექანიზმის სიმძლავრის მიხედვით. იმპულსის ხანგრძლივობას ირჩევენ იმის მიხედვით, რომ მისი მაქსიმალური სიდიდე ტოლი იყოს მავალელების სიგნალის მაქსიმუმისა. საფეხურიანი იმპულსის დაყოვნების სიდიდე უნდა უტოლდებოდეს არეკვლის მომენტის მაქსიმალურ მნიშვნელობას.

აღნიშნული მეთოდით სიგნალის გამოსვლის დრო უნდა იყოს რაც შეიძლება მცირე თუ გამოვიყენებთ დიდი ამპლიტუდის იმპულსს. საერთო შემთხვევაში საფეხურიანი იმპულსის მიწოდების წინ შესაძლოა მივაწოდოთ რამდენიმე სხვადასხვა ამპლიტუდისა და ხანგრძლივობის მქონე იმპულსი. იმპულსის პარამეტრები შეირჩევა ოპტიმიზაციის ამა თუ იმ ამოცანის მიხედვით.

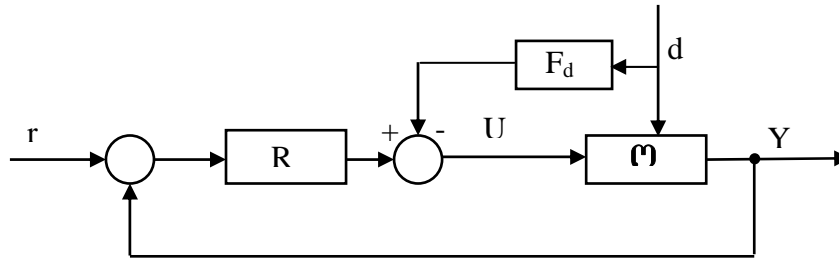
გარე შემფოთების კომპენსაცია პირდაპირი კავშირის მეშვეობით

თუ გარე შემფოთებები ზემოქმედებს მართვის ობიექტებზე იგი უნდა გავზომოთ მანამ, სანამ გავა სისტემის გამოსასვლელზე y და შევამციროთ მისი მნიშვნელოვანი გავლენა პირდაპირი კავშირით. პირდაპირი კავშირი საშუალებას იძლევა კომპენსირება გავუკეთოთ ცდომილებებს უფრო სწრაფად, ვიდრე იგი გავლენას შეიძენს უკუკავშირით, როგორც სხვაობა მართულ სიდიდესა და მმართავ სიდიდეს შორის.

ზემოთ ვგულისხმობდით, რომ გარე შემფოთებები მოქმედებს სისტემის შესასვლელზე. ეს დასაშვებია, რადგანაც ხარისხობრივი ანალიზისას უკუკავშირის დროს ხორციელდება შემფოთებათა კომპენსაცია, ამისათვის კი საჭიროა გადამცემი ფუნქციის იდენტიფიცირება შემფოთების მიყენების წერტილში სისტემის გამოსავალზე $P_d(S)$. ამ დროს მართვის ობიექტი დებულობს მეორე შესასვლელს (შემფოთების შესასვლელი) და აღიწერება ორი არგუმენტის ფუნქციით ($U(S)$ და $d(S)$).

$$y(S) = P(S)U(S) + P_d(S)d(S). \quad (12)$$

$P_d(S) d(S)$ სიდიდეთა კომპენსაციის ერთ-ერთ ვარიანტი პირდაპირი კავშირია (გახსნილი მართვა) (ნახ. 8).



ნახ. 8. მუშაობის კომპენსაციის პრინციპი პირდაპირი კავშირით

აღნიშნულ სქემაში $F_d(S)$ პირდაპირი კავშირის რეგულირების გადამცემი ფუნქციაა. სქემიდან გამომდინარე გამომავალი რეგულირებული სიდიდე y ტოლია:

$$y = \frac{P_d - PF_d}{1 + PR} d + \frac{PR}{1 + PR}. \quad (13)$$

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გარე შემოფოთებათა შემცირება შესაძლებელია ორი გზით. პირველი - უკუკავშირის გაძლიერების კოეფიციენტის გაზრდით PR ან $P_d - PF_d = 0$ - თან ანუ

$$F_d P^{-1}(S) P_d(S). \quad (14)$$

დინამიკური ოპერაციების დროს ყურადღება გამახვილებულია პრობლემასთან, რომელსაც ეწოდება „ობიექტის დინამიკური პონა“ და $P^{-1}(S) = P_d^{-1}(0)$ ოპერატორთან, რაც ამარტივებს მის განსაზღვრას.

დასკვნა

პიდ-რეგულატორების ყველა მოდიფიკაციაში მოყვანილია რეგულატორების გადამცემი ფუნქციის განსაზღვრა, რაც ამარტივებს პიდ-რეგულატორების ანალიზს და საშუალებას გვაძლევს ნავთობის მრეწველობის სხვადასხვა დარგში - „გადატუმბვებში“ „კრენგის პროცესში“ თუ სხვადასხვა გეოფიზიკურ გაზომვებში გამოვიყენოთ მათი მოდიფიკაციის ესა თუ ის სახეები, რომლებიც ხასიათდებიან როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მახასიათებლებით.

ლიტერატურა

1. კ. ბარამიძე. ავტომატური რეგულირების თეორიის საფუძვლები. თბილისი: განათლება, 1966 წ., გვ. 274.
2. ი. გოგუაძე. ავტომატიზაცია და მართვის ტექნიკური საშუალებები ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში. თბილისი: განათლება, 1995 წ., გვ. 524.
3. Astrom K.J. Hagglund T. Advanced PID Control-JSA (The Instrumentation. Sistem and Automation society) 2006. 460 p.

ნეიტრონულ გამამრავლებელზე სინჯის მიმჭოდებელი კნემმატიკური ავტომატური ხაზების დინამიკური მახასიათებლების გაუმჯობესების საკითხი

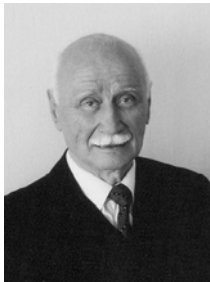
წარდგენილია საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის ვ. ხითარიშვილის მიერ

Keywords: Kinetic, neutron-activation analysis, capsul-container, pneumatic equipment.

Abstract: On the problem for improvement of the automatic line dynamic characteristic of the pneumatic sampler on the neutron multiplier).

The article considers the radiation safety problem of the personnel attending the neutron multiplier. On the pneumo-automatic line a demifferic device has been developed that automatically fixes a capsule with the sample in the radiation zone.

შესავალი



თ. შარაბიძე,
ტ.მ.დ., სტუ-ს
სრული

დღეისათვის ნეიტრონულ გამამრავლებელზე სინჯის მიმჭოდებელი ავტომატური ხაზები ვერ პასუხობს ტექნიკის თანამედროვე მოთხოვნებს. კერძოდ, სინჯით ავსებული კონტეინერი, გადაადგილების ბოლო ეტაპზე, დასხივების ზონაში შეკუმშული აირის ნაკლებობის გამო, ვერ გადაადგილდება დანიშნულების ადგილამდე ან გადაჭარბებული შეკუმშული აირის გამო იწვევს კონტეინერის რხევას დასხივების ზონაში, რაც იწვევს სინჯის არასრულფასოვან დასხივებას. ამიტომ გადაადგილების ბოლო ეტაპზე საჭიროა ისეთი დემპფერული მოწყობილობის შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს კონტეინერში მოთავსებული სინჯის სტაბილურ დასხივებას.



თ. კოკაია,
სტუ-ს ასისტენტ
პროფესორი

ძირითადი ნაწილი

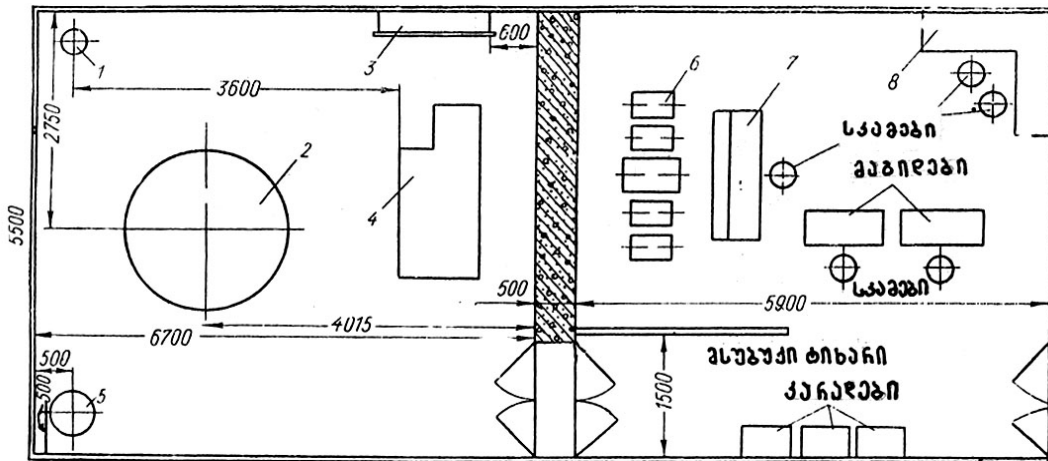
სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა სფეროში მთელი რიგი საკითხებისა და ამოცანების გადასაწყვეტად, რომელთა რიცხვს მიეკუთვნება სასარგებლო წიაღისეულში ელემენტთა თვისობრივი და რაოდენობრივი შემცველობის განსაზღვრა, გამოიყენება ნეიტრონული აქტივაციური ანალიზის მეთოდი. მეთოდის უპირატესობა მდგომარეობს მის სიმარტივეში, ექსპრესიულობაში და იძლევა ანალიზის ჩატარების შესაძლებლობას სინჯის წინასწარი მომზადების (დაფქვის, შეკვეცის) გარეშე. მეთოდი გამოიყენება ეკოლოგიაში, სოფლის მეურნეობაში, მეტალურგიაში, გეოლოგიაში და ა.შ.

ამჟამად, საქართველოს ეროვნული აკადემიის ე. ანდრონიკაშვილის სახელობის ფიზიკის ინსტიტუტში ნეიტრონულ „გამამრავლებელ 1-ის“ ბაზაზე ფუნქციონირებს ნეიტრონულ-აქტივაციური ლაბორატორია.

მეცნიერება - გურჯინის ახალი ტექნიკა და ტექნოლოგია, მარტოვის ავტომატიზაცია - SCIENCE

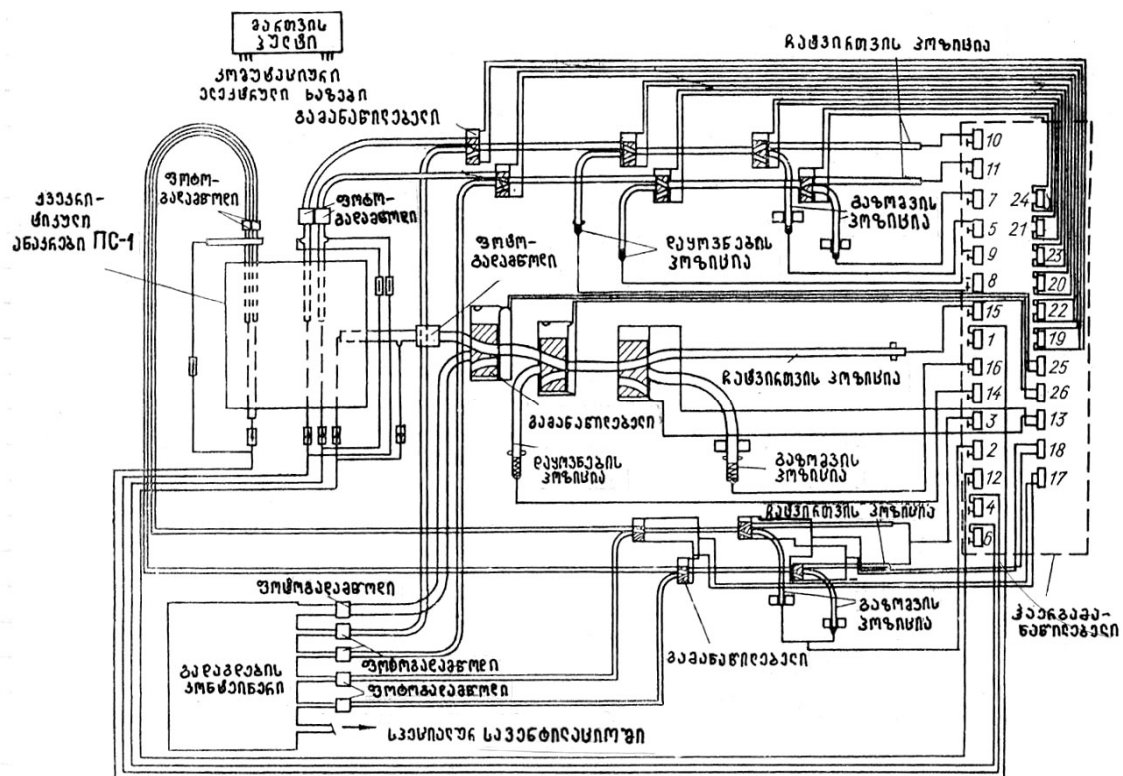
ნეიტრონული გამამრავლებელი მოსახერხებელია და საიმედო ექსპლუატაციისათვის თუ დაცულია მასზე მომუშავე მომსახურე პერსონალის რადიაციული უსაფრთხოება, რასაც ემსახურება ავტომატური პნევმატიკური ხაზები, რის საშუალებითაც ნეიტრონულ წყაროს მიეწოდება სხვადასხვა დანიშნულებისათვის განკუთვნილი სინჯები.

სპეციალური პნევმოსატრანსპორტო სისტემა საშუალებას იძლევა ნეიტრონული ველის გარკვეულ ზონაში გაგზავნილ და უკან დაბრუნებულ იქნეს კონტეინერი სინჯით.



ნახ. 1. დანადგარ „გამამრავლებელ-1“-ის განლაგების სქემა:

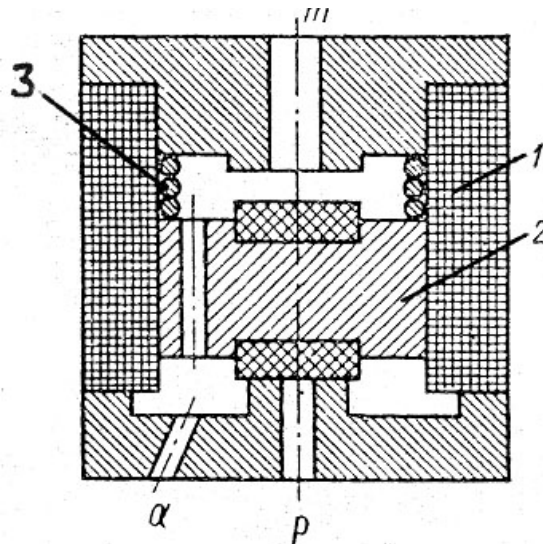
- 1-გადაღების კონტეინერი; 2-ქვეკრიტიკული ანაკრები ПС-1; 3-ჰაერმანაწილებელი; 4-მანაწილებელი მექანიზმები; 5-გადატვირთვის კონტეინერი; 6-გაზომვის პოზიცია; 7-მართვის პულტი; 8-მარვეგისტრირებული აპარატურა



ნახ. 2. დანადგარ „გამამრავლებელ-1“-ის პნევმოსატრანსპორტო სისტემის სქემა (1-26 - ჰაერმანაწილებლები)

1-ელ და მე-2 ნახაზზე წარმოდგენილია “გამამრავლებელ 1“-ის პნევმომანაწილებელი სისტემა, სადაც 1-26 პოზიცია წარმოადგენს აირმანაწილებლებს.

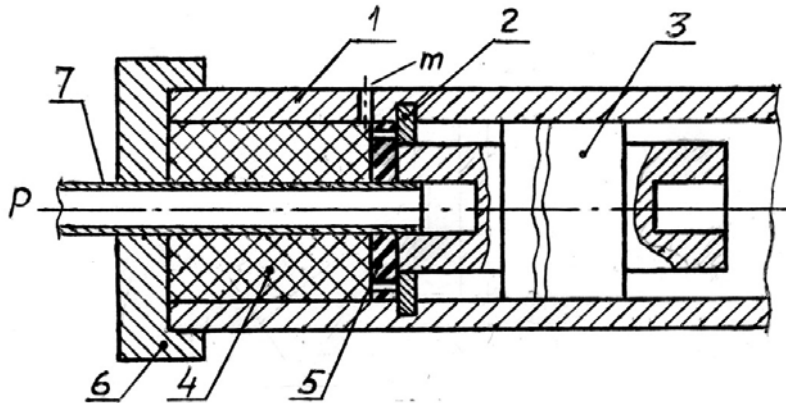
პნევმატიკურ აირმანაწილებელი ელემენტებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ელექტროპნევმატიკური სარქველი ნორმალურად გახსნილი და ნორმალურად დაკეტილი შესრულებით (ნახ.3). ნორმალურად დაკეტილი სარქველი მუშაობს შემდეგნაირად: კოჭაზე 1 ძაბვის მიწოდების შემდეგ ელექტრომაგნიტის ღუზა 2 მიიზიდება, რის შედეგად კვების არხი P შეერთდება მართვის არხთან a და შეკუმშული ჰაერი თავისუფლად შედის მილში. გადაიკეტება ჰაერის ატმოსფეროში გამოსასვლელი არხი - m . ძაბვის მოხსნის შედეგად ღუზა 2, ზამბარის 3 ზეგავლენით, ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში, რის შედეგად არხი P განცალკევდება (გაითიშება) a - არხისაგან და მაგისტრალიდან შეკუმშული ჰაერის დინება a არხის გამოსასვლელთან წყდება, რის შედეგად არხი a უერთდება ატმოსფეროს.



ნახ.3. ელექტროპნევმატიკური სარქველი

1-ხვია; 2-ღუზა; 3-ზამბარა; m -ატმოსფეროსთან შეერთებული არხი; a -მართვის არხი; P -კვების არხი

დემპფერული მოწყობილობა (ნახ. 4) წარმოადგენს მილში 1 ჩამონტაჟებულ დრეკად ზამბარას 2, რომლის შიგა დიამეტრი ოდნავ მეტია კონტეინერზე 3 დამონტაჟებულ მიმართველზე. კონტეინერი გადაადგილების ბოლო ეტაპზე კუმშავს ღრუბლოვან რეზინა 4 და გადაადგილებს მის მარცხენა მხარეს განთავსებულ რეზინის ფირფიტას 5, რომელსაც ოთხ ადგილზე აქვს წვრილი ხვრელი. კონტეინერის რეზინის ფირფიტასთან შეხებით იხშირება კონტეინერის გადაადგილების კინეტიკური ენერგია, ღრუბლოვან რეზინაში განთავსებული ჰაერი გადის რეზინის ფირფიტის ოთხი ხვრელიდან m სარქველის საშუალებით ატმოსფეროში. კონტეინერის უკან დაბრუნება ხდება სახურავში 6 დამონტაჟებული მილის 7 მეშვეობით. a არხიდან წნევა კონტეინერს მიეწოდება უკან დასაბრუნებლად.



ნახ. 4. დემფერი

1-მილი; 2-ზამბარული საყელური; 3-კაფსულა-კონტეინერი; 4-დრუბლოვანი რეზინა (პარალონი); 5-რეზინის ფირფიტა; 6-სახურავი; 7-მილი; P -კვების არხი; m -ატმოსფეროსთან შეერთებული არხი

დასკვნა

ჩვენ მიერ შემოთავაზებული ახალი ტიპის დემფერული მოწყობილობა საიმედოს ხდის სინჯის დასწივების სტაბილურობას, ამარტივებს დანადგარის ექსპლუატაციას, დასამზადებლად მარტივია და არ საჭიროებს ძვირად ღირებული მასალების გამოყენებას. დემფერული ტიპის ჩამხშობი მოწყობილობა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც ნიშუში სხვა ტიპის დანადგარებში.

ლიტერატურა

1. Джавахишвили О.И., Бархатов И.И., Мегрелишвили К.Я., Соселия А.А., Имнадзе П.М. Подкритический стенд "Размножитель-1" в задачах нейтронно-активационного анализа на Маднеульском горнообогатительном комбинате//Нейтронно-активационный анализ и его применение в народном хозяйстве. Тбилиси: Мецниереба, 1987.
2. Джагаров А.Г., Чхаидзе Р.Ш. Автоматизация процесса измерения проб, облученных на нейтронном размножителе//Нейтронно-активационный анализ и его применение в народном хозяйстве. Тбилиси: Мецниереба, 1989.
3. Юревич Е.И., Аветиков Б.Г., Коритко О.Б., Андрианов Ю.Д., Королев В.К., Савин В.Г. Устройство промышленных роботов. Ленинград: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1984.

მართვის პროცესის გრაფიკული იმიტაცია და ავტომატიზებულ სისტემაში ოპერატორის მოქმედებათა საიმედოობის გაზრდა

წარდგენილია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორ., პროფესორ თ. ჭელიძის მიერ

Key words: the automated system AUTO-CAD, engineering graphic, coordinate systems, graphic menu, base primitives.

Abstract: Grapical immitation of controlling process and increase of operator activity relibility in the automated systems.

The method of the paper is representation of graphical information into the automated system Auto-CAD. By means of main component - the graphic editor it's possible to create, correct and use a drawing for any difficulty.

The system ability is shown according to the solvation of this or that task.

This system is very comfortable. Thanks to it the minimum of human resources will be used during creating the work drawings of any kind.

შესავალი



ო. შონია,
სტუ-ს №94 კათედრის დოცენტი, თბილისის დაუსწრებელი სწავლების დეკანის მოადგილე

ადამიანისათვის ინფორმაციის მიღებისა და ანალიზის ძირითად ორგანოს თვალი წარმოადგენს. ზოგიერთ მკვლევართა მონაცემებით, მხედველობითი აღქმის სისწრაფეს 10 მბ/წმ მიღწევა შეუძლია. შედარებისათვის ვიტყვით, რომ ბევრთი ინფორმაციის მიღება რამდენიმე ასეულჯერ ნაკლები სისწრაფით ხდება. რაც შეეხება ინფორმაციის ტექსტის კითხვით და მეტყველებით გაცვლის სისწრაფეს, იგი გაცილებით დაბალია და არ აღემატება 100 ბაიტი/წმ.



ლ. კაკაშვილი

ძირითადი ნაწილი

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ცხადი ხდება თუ რამდენად მნიშვნელოვანია რთული პროცესების, სწრაფად ცვლადი სიტუაციების მართვისას ინფორმაციის, გრაფიკული სახით წარმოდგენა. საქმე ისაა, რომ ექსტრემალურ პირობებში (და არა მარტო) ადამიანის მიერ გადაწყვეტილების მიღება მნიშვნელოვანწილადაა დამოკიდებული მის უნარზე სწრაფად გაერკვოს სიტუაციაში ანუ იმაზე, რამდენად სწრაფია სიტუაციის ამსახველი ინფორმაციის ტვინისათვის მიწოდება და შემდეგ მასზე რეაქცია. უნდა ვიფიქროთ, რომ მართვის ავტომატიზებულ სისტემაში სიტუაციის ამსახველი ინფორმაციის გრაფიკულად წარმოდგენა გაადვილებს ოპერატორის მიერ პროცესის მართვას და შესაბამისად, გაზრდის მის ხარისხს.

კომპიუტერის ინტელექტუალური სიმბლავრე თავისთავად არაა საკმარისი დაიცვას ადამიანი სივრცითი ფორმების შეცდომით აღქმისაგან, თუ არ გააღრმავებს მას. აუცილებელი ხდება მართვის ოპერატორის სპეციალური მომზადება გეომეტრიული ინტუიციის განსავითარებლად, რაც დამყარებულ იქნება სხვადასხვა პროცესების, სიტუაციების ევკლიდეს გეომეტრიის ტრადიციებზე დაყრდნობით წარმოდგენაზე.

ჩვენ მიერ დამუშავებულია სპეციალური ალგორითმი პროცესების, სიტუაციების აღმწერი ცალკეული ელემენტების გეომეტრიული სახით წარმოდგენისა და ოპერატორის სავარჯიშოდ. აღნიშნული ალგორითმი გულისხმობს უკუკავშირს გრაფიკულ გამოსახულებასა და სამართავ პროცესს შორის, რომელიც წარმოიშობა სამართავი პროცესის გეომეტრიული ინტერპრეტაციისას კომპიუტერის დისპლეიზე, რაც ხელს უწყობს ოპერატორის მიერ სამართავი პროცესის გეომეტრიული გამოსახულებებით წარმოდგენის განვითარებას.

აღნიშნული ალგორითმი საშუალებას იძლევა დამუშავდეს ექსპერიმენტული დიალოგური სისტემა ხელოვნური ინტელექტის პრინციპების გამოყენებით და საშუალებას მოგვცემს ადვილად აღმოვაჩინოთ სწავლების პროცესში ოპერატორის მიერ დაშვებული შეცდომები, ვუკარნახოთ მას მუშაობის სწორი მიმართულება. გარდა ამისა, შესაძლებელ იქნება აღმოვაჩინოთ შეცდომები და უზუსტობები თვით ალგორითმში და მოვანდინოთ მისი სრულყოფა – მოდიფიკაცია.

ალგორითმის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ მასში გამოყენებული დასკვნების (გადაწყვეტილებების) გაკეთების (მიღების) წესი, რომელიც ემყარება ცოდნას სივრცითი თვისებების შესახებ გეომეტრიული ოპერაციებისა, რომლებიც სრულდება პროექციის სიბრტყეზე. ეს წესები შეიძლება ფორმულირებულ იქნეს, მაგალითად, ტერმინებში, რომლებიც ასახავენ წერტილების კუთვნილებას მოცემული სიბრტყისადმი, სწორი სიბრტყის პერპენდიკულარულობის ან პარალელურობის პროექციის ან სხვა პრედიკატებისადმი, რომლებიც აღწერენ გეომეტრიული ობიექტების სივრცით თვისებებს და წარმოადგენენ “პროექციის სამყაროს” აბსტრაქციებს. სისტემა, გააჩნია რა ცნობები კონკრეტული მართვის ამოცანის გადაწყვეტის მიზნის შესახებ, აკონტროლებს ოპერატორის მიერ მიღებულ გადაწყვეტილებებს, გამოავლენს დაშვებულ გადახრებს და შეცდომებს, რომლებიც გამოწვეულია ალგორითმის არაზუსტი ფლობით ან მართვის პროცესის არასწორი გეომეტრიული წარმოდგენით. ეს შეცდომები, განსხვავებით ლექსიკური ანალიზატორების მიერ აღმოჩენილი შეცდომებისა, როგორც წესი, არ შეიძლება ახსნილ იქნეს გრამატიკულ ტერმინებში და რჩება გაუგებარი ექსპერტ-სპეციალისტის მხრიდან დეტალური განმარტების გარეშე.

დასკვნა

აღწერილი სისტემა საშუალებას იძლევა ავტომატურად ნაჩვენები და ლოკალიზებულ იქნეს მსგავსი სახის შეცდომები, გაიცეს რეკომენდაციები მათ შესასწორებლად, ეს კი საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდეს ოპერატორის მზადყოფნა რეალური პროცესების სამართავად.

К ВОПРОСУ О ВСТУПЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (SOCAR) В ГРУЗИЮ

Key words: Oil, hydrocarbon gases, transportation.

Abstract: On joining the aserbaijan state oil company (socar) to the georgian republic.

At present Aserbaijan is acknowledged as the ewner of colossal resources of "Bleack Gold" and gas. In XXI centure it will become one of the largest oilgas outing regions of the world and the exporter as well. Transit of Aserbaijan oil and gas via territory of Georgia, also import of oilproducts for heating purpose favours to meet needs of the country in the mentioned energoresources, development of economics and strengthening of defence potential.

Введение



М.К. Гаджиев-Шенгелия,
эксперт, д.х.н.,
проф.

Нефть, углеводородные газы и другие невозобновляемые энергоресурсы являются одним из важнейших объектов интенсивного экономического развития любой страны.

Мировые запасы углеводородов по состоянию на 1999 г. составляли около 287 млрд. тонн углеводородного топлива (т.у.т.).

По сводным оценкам запасы нефти и газа Каспийского региона составляют 30-33 млрд. тонн (т.у.т.).

Значительная часть запасов каспийского бассейна расположена в азербайджанском секторе Каспийского моря.

Доказанные извлекаемые промышленные запасы нефти в Азербайджане составляют около 30 млрд. тонн, а прогнозируемые запасы оцениваются до 100 млрд. тонн [1, 2].

Азербайджанская нефть не имеет аналогов в мире по своему качеству. Она является малосернистой, в значительной части, малопарафинистой, с пониженным содержанием металлов и смолистых веществ, повышенным содержанием масляных фракций [3]. Такие нефти требуют меньших затрат на их переработку в различные нефтепродукты, по сравнению с сернистыми нефтями.

Нефтеперерабатывающая промышленность республики располагает двумя нефтеперерабатывающими заводами, общей мощностью по первичной переработке нефти около 20 млн. т/год. Существующий газоперерабатывающий завод на Карадаге имеет мощность 6,5 млрд. м³/год.

Основная часть

На данный период Азербайджан признан обладателем колоссальных ресурсов "черного золота" и газа, и в XXI веке он превратится в один из крупнейших нефтегазодобывающих регионов мира, а также их экспортером.

Обладея большим потенциалом невозобновляемых энергоресурсов, мощной технической базой и развитой инфраструктурой, Азербайджан вправе в ближайшем будущем занять утраченные позиции в мировом нефтяном бизнесе и способствовать росту своей независимости.

Успехи республики непосредственно связаны с продолжателем курса Общенационального лидера Гейдара Алиева нынешним Президентом Азербайджана Ильгамом Алиевым.

Благодаря этой политике Азербайджан стал центром стратегических интересов США, стран Европы и Азии.

Руководством республики в 1992 г была создана Государственная нефтяная компания Азербайджанской республики (SOCAR), которая осуществляет разведку и разработку нефтяных месторождений, добычу, транспортировку и переработку нефти и газа, поставку нефти и нефтепродуктов на мировой рынок, научно-проектную деятельность и др. Численность организации 59000 человек. Президент компании - господин Ровнаг Абдуллаев. SOCAR пользуется все возрастающим авторитетом в стране и за ее пределами.

В настоящее время Грузия, аналогично Японии, Турции, Италии, Греции др. не относится к ведущим регионам по добыче нефти и газа. Транзит азербайджанской нефти и газа через территорию Грузии, а также импорт нефтепродуктов топливного назначения способствуют удовлетворению потребности страны в указанных энергоресурсах, развитию экономики и укреплению обороноспособности.

Согласно договоренности между руководством Грузии и Азербайджана, в 2000 г. в эксплуатацию вошел нефтепровод Баку-Супса с пропускной способностью около 5-8 млн. т/год.

В 2006 г. заработал нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан, по которому должно пройти 35-40 млн. т нефти в год.

Еще в 2002 году между Правительствами Азербайджана и Турции был подписан договор о поставке газа месторождения Шах-Дениз. Тем самым был дан большой толчок реализации Южно-Кавказского транспортного маршрута Баку-Тбилиси-Эрзурум. Предусмотрено, что по этому газопроводу ежегодно будет транспортироваться до 16,0 млрд. м³ газа.

Недавно SOCAR стал обладателем современного нефтяного терминала в Кулеви. Предусмотрены проведение нефтепровода Баку-Кулеви и постройка нефтеперерабатывающего завода по переработке нефти в количестве 5 млн. т/год.

Ввиду того что Грузии уделяется исключительное внимание как кратчайшему пути транзита нефти, нефтепродуктов и газа из азиатских стран через Баку в Европу, в грузинском секторе Черного моря построен и строятся терминалы в Батуми, Супса, Поты и Кулеви.

По перспективным прогнозам к 2015 году, транзит углеводородных продуктов по трубопроводам и железнодорожным транспортом через грузинский сектор Черного моря в Европу достигнет около 50-60 млн. т в год.

Исходя из указанного фактора, очевидно, что в начале XXI века Грузия превратится наряду с нефтедобывающей, в крупную транзитную страну энергоресурсов, что способствует поступлению в бюджет страны большого количества валюты.

По данным экспертов потребность Грузии в жидких нефтепродуктах различного назначения к 2007 г. должна была достигнуть 4,5 млн.т, а углеводородных газов - 4-5 миллионов кубических метров в году.

Нефтепродукты топливного назначения (в основном товарные бензины, дизельное и реактивное топливо и др.) импортируются из Румынии, Греции, Болгарии, Италии и Азербайджана компаниями "Висол Петролеум Джорджия", "Лукойл Джорджия", "Рампетрол Джорджия", "Эко Джорджия" и др.

В настоящее время Грузия зависит от поставок российского газа.

Добыча газа, по сообщению Министра промышленности и энергетики Азербайджана господина Натига Алиева к 2007 г. должна была составить 11 млрд.м³. Ранее подписанный Грузией контракт, позволил стране получить на первом этапе эксплуатации строящегося из Азербайджана в Турцию газопровода, лишь 250 миллионов кубических метров. Согласно информации руководства Грузии, с 2008 г. основным поставщиком газа в страну будет Азербайджан.

С 2007 г. наряду с указанными компаниями, в Грузии начали реализовывать импортируемые из Азербайджана компанией "SOCAR Джорджия Петролеум" товарные бензины и дизельное топливо. Из-за качества бензины и дизтопливо реализуются по пониженной цене, по сравнению с импортируемыми из Европы.

В ближайшем будущем предусмотрена коренная модернизация действующих в Азербайджане нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводов и производство указанных топлив согласно требованиям международных стандартов.

Сведения по этому вопросу представлены академиком М.И. Рустамовым в труде "Концепция развития нефтеперерабатывающей, газоперерабатывающей и нефтехимической промышленности Азербайджана" - Баку 2004 г. [1].

Дополнительные капитальные вложения, связанные с реконструкцией указанных предприятий, будут возмещены в короткое время, в результате улучшения качества топлив и масел.

Не исключено, что обладая огромными ресурсами отечественной нефти, углеводородным газом, современной нефте- и газоперерабатывающей промышленностью, научно-технической базой и инфраструктурой, Азербайджан в перспективе займет ключевое положение в Черноморском-Каспийском бассейне и Европейско-Азиатском транспортном коридоре, что послужит развитию экономики Грузии, Азербайджана и улучшению благосостояния обоих народов.

В создавшейся ситуации экспорт высококачественных нефтей малодобитных месторождений Грузии за пределы страны или получение из них продуктов топливного назначения нерентабельны. Более разумным следует считать развитие на базе местных нефтей и углеводородных газов отечественной малотоннажной нефтехимической промышленности, а также подготовку кадров, имеющих хорошую теоретическую подготовку и большой практический опыт работы для защиты нефтепроводов и побережья грузинского сектора Черного моря от загрязнения нефтью и нефтепродуктами, ибо, согласно XIX мировому нефтяному конгрессу, проводимому в 2007 г., сообщается что "задача, стоящая перед индустрией в мире, заключае-

თქვა ვ მომზადებით უწყვეტი, ხელმისაწვდომი და უსაფრთხო ნავთობი და გაზი, მომხმარებლის მოლოდინებს დაფუძნებულია საზოგადოების მოლოდინებს და დაფუძნებულია ეთიკურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოებისა.

Заклучение

Показано значение вступления Государственной нефтяной компании Азербайджанской республики (SOCAR) в Грузию и ее влияние на экономику страны.

Литერатура

1. Рустамов М.И. Концепция развития нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности Азербайджана. Баку, 2004.- 22 с.
2. Багиров Р.А., Меликов А. С., Габиев И. А. Пути развития газовой промышленности Азербайджана. Баку, 2004. с 3-7.
3. Самедова Ф. И. Азербайджанские нефти и их компонентный состав. Баку: Элм, 2002.- 247 с.

კ ვოპროსუ ო ვსტუპლენიი გოსუდარსტვენნიი ნეფტიაიი კომპანიი აზერბაიჯანსკოი რესპუბლიკი (SOCAR) ვ გრუზიუ

Key words: Oil, hydrocarbon gases, transportation.

Abstract: On joining the aserbaijan state oil company (socar) to the georgian republic.

At present Aserbaijan is acknowledged as the ewner of colossal resources of "Bleack Gold" and gas. In XXI centure it will become one of the largest oilgas outing regions of the world and the exporter as well. Transit of Aserbaijan oil and gas via territory of Georgia, also import of oilproducts for heating purpose favours to meet needs of the country in the mentioned energoresources, development of economics and strengthening of defence potential.

Введение



М.К. Гаджиев-Шенгелия,
эксперт, д.х.н.,
проф.

Нефть, углеводородные газы и другие невозобновляемые энерго-ресурсы являются одним из важнейших объектов интенсивного экономического развития любой страны.

Мировые запасы углеводородов по состоянию на 1999 г. составляли около 287 млрд. тонн углеводородного топлива (т.у.т.).

По сводным оценкам запасы нефти и газа Каспийского региона составляют 30-33 млрд. тонн (т.у.т.).

Значительная часть запасов каспийского бассейна расположена в азербайджанском секторе Каспийского моря.

Доказанные извлекаемые промышленные запасы нефти в Азербайджане составляют около 30 млрд. тонн, а прогнозируемые запасы оцениваются до 100 млрд. тонн [1, 2].

Азербайджанская нефть не имеет аналогов в мире по своему качеству. Она является малосернистой, в значительной части, малопарафинистой, с пониженным содержанием металлов и смолистых веществ, повышенным содержанием масляных фракций [3]. Такие нефти требуют меньших затрат на их переработку в различные нефтепродукты, по сравнению с сернистыми нефтями.

Нефтеперерабатывающая промышленность республики располагает двумя нефтеперерабатывающими заводами, общей мощностью по первичной переработке нефти около 20 млн. т/год. Существующий газоперерабатывающий завод на Карадаге имеет мощность 6,5 млрд. м³/год.

Основная часть

На данный период Азербайджан признан обладателем колоссальных ресурсов "черного золота" и газа, и в XXI веке он превратится в один из крупнейших нефтегазодобывающих регионов мира, а также их экспортером.

Обладея большим потенциалом невозобновляемых энергоресурсов, мощной технической базой и развитой инфраструктурой, Азербайджан вправе в ближайшем будущем занять утраченные позиции в мировом нефтяном бизнесе и способствовать росту своей независимости.

Успехи республики непосредственно связаны с продолжателем курса Общенационального лидера Гейдара Алиева нынешним Президентом Азербайджана Ильгамом Алиевым.

Благодаря этой политике Азербайджан стал центром стратегических интересов США, стран Европы и Азии.

Руководством республики в 1992 г была создана Государственная нефтяная компания Азербайджанской республики (SOCAR), которая осуществляет разведку и разработку нефтяных месторождений, добычу, транспортировку и переработку нефти и газа, поставку нефти и нефтепродуктов на мировой рынок, научно-проектную деятельность и др. Численность организации 59000 человек. Президент компании - господин Ровнаг Абдуллаев. SOCAR пользуется все возрастающим авторитетом в стране и за ее пределами.

В настоящее время Грузия, аналогично Японии, Турции, Италии, Греции др. не относится к ведущим регионам по добыче нефти и газа. Транзит азербайджанской нефти и газа через территорию Грузии, а также импорт нефтепродуктов топливного назначения способствуют удовлетворению потребности страны в указанных энергоресурсах, развитию экономики и укреплению обороноспособности.

Согласно договоренности между руководством Грузии и Азербайджана, в 2000 г. в эксплуатацию вошел нефтепровод Баку-Супса с пропускной способностью около 5-8 млн. т/год.

В 2006 г. заработал нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан, по которому должно пройти 35-40 млн. т нефти в год.

Еще в 2002 году между Правительствами Азербайджана и Турции был подписан договор о поставке газа месторождения Шах-Дениз. Тем самым был дан большой толчок реализации Южно-Кавказского транспортного маршрута Баку-Тбилиси-Эрзурум. Предусмотрено, что по этому газопроводу ежегодно будет транспортироваться до 16,0 млрд. м³ газа.

Недавно SOCAR стал обладателем современного нефтяного терминала в Кулеви. Предусмотрены проведение нефтепровода Баку-Кулеви и постройка нефтеперерабатывающего завода по переработке нефти в количестве 5 млн. т/год.

Ввиду того что Грузии уделяется исключительное внимание как кратчайшему пути транзита нефти, нефтепродуктов и газа из азиатских стран через Баку в Европу, в грузинском секторе Черного моря построен и строятся терминалы в Батуми, Супса, Поты и Кулеви.

По перспективным прогнозам к 2015 году, транзит углеводородных продуктов по трубопроводам и железнодорожным транспортом через грузинский сектор Черного моря в Европу достигнет около 50-60 млн. т в год.

Исходя из указанного фактора, очевидно, что в начале XXI века Грузия превратится наряду с нефтедобывающей, в крупную транзитную страну энергоресурсов, что способствует поступлению в бюджет страны большого количества валюты.

По данным экспертов потребность Грузии в жидких нефтепродуктах различного назначения к 2007 г. должна была достигнуть 4,5 млн.т, а углеводородных газов - 4-5 миллионов кубических метров в году.

Нефтепродукты топливного назначения (в основном товарные бензины, дизельное и реактивное топливо и др.) импортируются из Румынии, Греции, Болгарии, Италии и Азербайджана компаниями "Висол Петролеум Джорджия", "Лукойл Джорджия", "Рампетрол Джорджия", "Эко Джорджия" и др.

В настоящее время Грузия зависит от поставок российского газа.

Добыча газа, по сообщению Министра промышленности и энергетики Азербайджана господина Натига Алиева к 2007 г. должна была составить 11 млрд.м³. Ранее подписанный Грузией контракт, позволил стране получить на первом этапе эксплуатации строящегося из Азербайджана в Турцию газопровода, лишь 250 миллионов кубических метров. Согласно информации руководства Грузии, с 2008 г. основным поставщиком газа в страну будет Азербайджан.

С 2007 г. наряду с указанными компаниями, в Грузии начали реализовывать импортируемые из Азербайджана компанией "SOCAR Джорджия Петролеум" товарные бензины и дизельное топливо. Из-за качества бензины и дизтопливо реализуются по пониженной цене, по сравнению с импортируемыми из Европы.

В ближайшем будущем предусмотрена коренная модернизация действующих в Азербайджане нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводов и производство указанных топлив согласно требованиям международных стандартов.

Сведения по этому вопросу представлены академиком М.И. Рустамовым в труде "Концепция развития нефтеперерабатывающей, газоперерабатывающей и нефтехимической промышленности Азербайджана" - Баку 2004 г. [1].

Дополнительные капитальные вложения, связанные с реконструкцией указанных предприятий, будут возмещены в короткое время, в результате улучшения качества топлив и масел.

Не исключено, что обладая огромными ресурсами отечественной нефти, углеводородным газом, современной нефте- и газоперерабатывающей промышленностью, научно-технической базой и инфраструктурой, Азербайджан в перспективе займет ключевое положение в Черноморском-Каспийском бассейне и Европейско-Азиатском транспортном коридоре, что послужит развитию экономики Грузии, Азербайджана и улучшению благосостояния обоих народов.

В создавшейся ситуации экспорт высококачественных нефтей малодобитных месторождений Грузии за пределы страны или получение из них продуктов топливного назначения нерентабельны. Более разумным следует считать развитие на базе местных нефтей и углеводородных газов отечественной малотоннажной нефтехимической промышленности, а также подготовку кадров, имеющих хорошую теоретическую подготовку и большой практический опыт работы для защиты нефтепроводов и побережья грузинского сектора Черного моря от загрязнения нефтью и нефтепродуктами, ибо, согласно XIX мировому нефтяному конгрессу, проводимому в 2007 г., сообщается что "задача, стоящая перед индустрией в мире, заключае-

ტყა ვ ობესუენიი ნეპრერყვიანი, დოსუბნიი და ნადეჟნიი ოსტავკი ნეფტი და გაზა, ოტვეჩაიყვიი ოჟიდანიათ ობესუთა და ოსნოვანიი ნა ეტიყნოსი და ეკოლოგიყესკიი ბეზოპასნოსი“.

Заклучение

Показано значение вступления Государственной нефтяной компании Азербайджанской республики (SOCAR) в Грузию и ее влияние на экономику страны.

Литერатура

1. Рустамов М.И. Концепция развития нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности Азербайджана. Баку, 2004.- 22 с.
2. Багиров Р.А., Меликов А. С., Габиев И. А. Пути развития газовой промышленности Азербайджана. Баку, 2004. с 3-7.
3. Самедова Ф. И. Азербайджанские нефти и их компонентный состав. Баку: Элм, 2002.- 247 с.

თუთიის დინიტრო-ბის-იზონიკოტინამიდის კომაქსის სტირემოქიმიური თავისებურება

წარდგენილია საქართველოს მექნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის გ. ცინცაძის მიერ

Key words: stereochemistry, zink de-nitro-bis-isonicotinamid, tsisbinding, octaedre.

Abstract: Stereochemical peculiarity of zink denitro-bis-isonicotinamide complex.

By means of roentgenostructural analysis the stereochemical peculiarity of Zink de-nitro-bis-isonicotinamide complex $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ has been studied up. It is stated that this molecule is monodentative. NO_2 groups are in a tsis-binding situation towards each other, the oxygen atoms are close to each other, the repelling force acts causing the octaedric distortion.

შესავალი

თანამედროვე ბიოარაორგანული ქიმიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიური ორგანული ლიგანდების გარდამავალ ლითონებთან ნაერთების მიღება და მათი სტრუქტურული შესწავლა.

კვლევები გვიჩვენებს, რომ ლიგანდების კოორდინირება ლითონ-მიკროელემენტებთან მნიშვნელოვნად ცვლის როგორც მიკროელემენტის, ასევე ლიგანდის ბიოაქტიურ თვისებებს. მათ კვლევებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგებისათვის. ისინი გამოიყენებიან, როგორც ფიზიოლოგიურად აქტიური პრეპარატები, სტიმულატორები, ინსექციციდები, ფუნგიციდები. ამ მიმართულებით კვლევების გაფართოება - დროის მოთხოვნაა. ამასთან დაკავშირებით, აქტუალურ ამოცანას წარმოადგენს სტრუქტურული ფორმულის, კონფორმაციის, ზუსტი მოლეკულური გეომეტრიის და



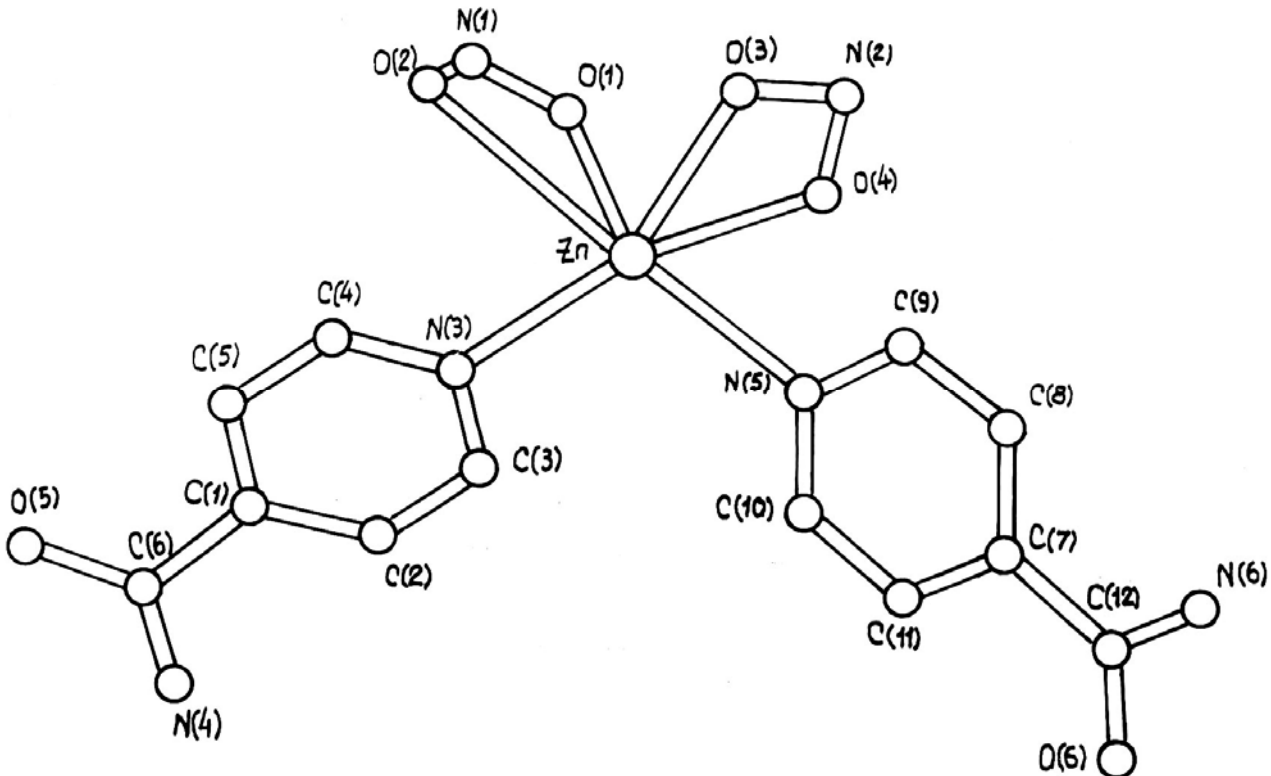
თ. ტურიაშვილი
სტუ-ს №88 კათედრის ასისტენტ პროფესორი

სივრცული აგებულების ობიექტური დადგენა. ექსპერიმენტული მონაცემების დაგროვების მიზანია შემუშავდეს სამუშაო ჰიპოტეზები მიცემული ნაერთების მოქმედების მექანიზმზე. ამ ამოცანის გადაჭრა შესაძლებელია რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის მეთოდით.

ძირითადი ნაწილი

თუთიის დინიტრო-ბის-იზონიკოტინამიდი აგებულია $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ დისკრეტული მოლეკულებისაგან.

თუთიის ატომი ზოგად მდგომარეობაშია და აქვს დამახინჯებული ოქტაედრული კოორდინაცია ორი მონოდენტატური $AIHK$ ლიგანდის, ორი ჰეტეროციკლური აზოტის და ორი ბიდენტატურ-ხელატური ნიტრიტული ჯგუფების, ოთხი ჟანგბადის ატომის ხარჯზე. ოთხწევრა მეტალოციკლის ჟანგბადის ატომებს შორის განზიდვის მოქმედება იწვევს თუთიის ატომის კოორდინაციული პოლიედრის დამახინჯებას.

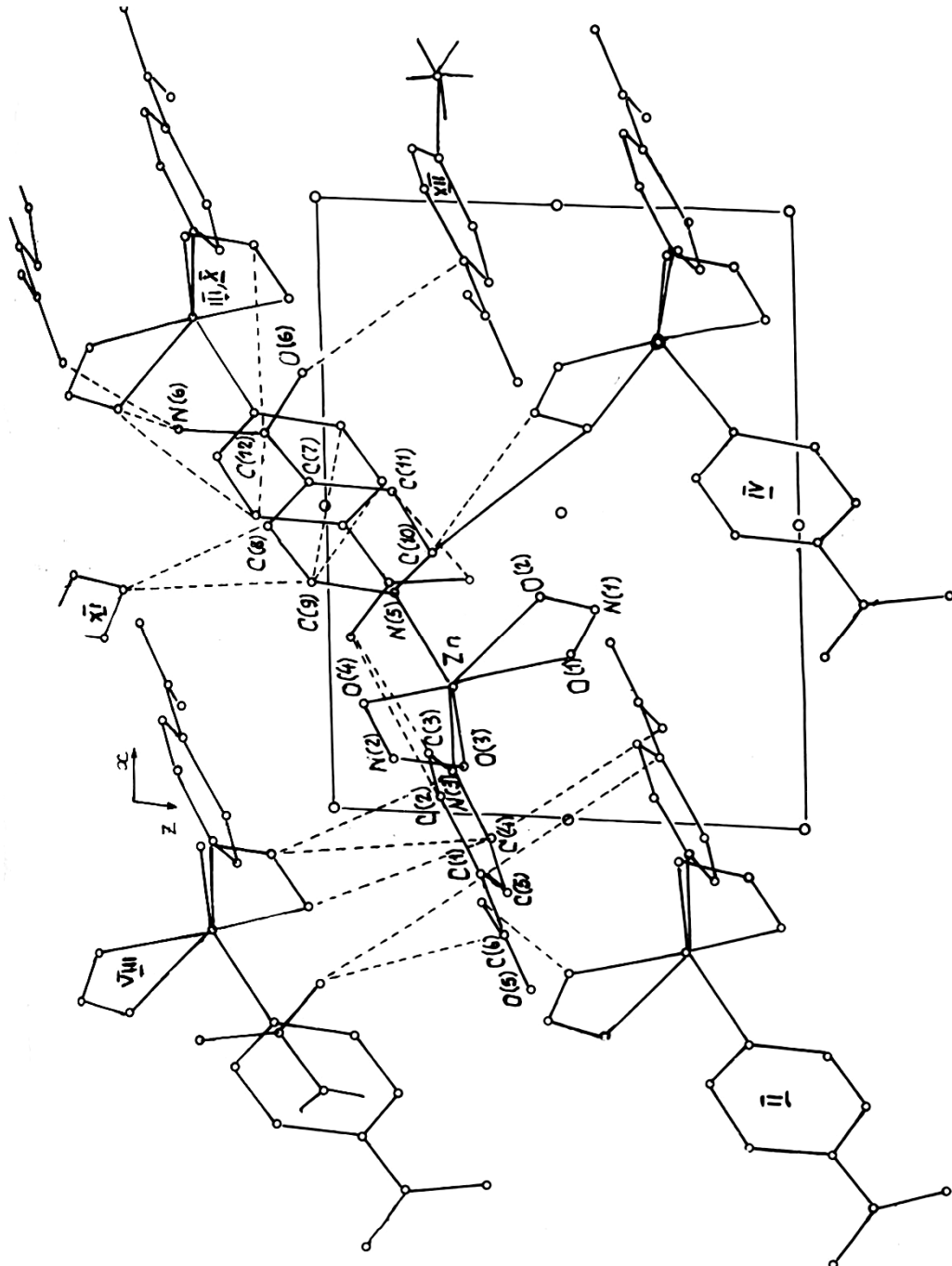


ნახ. 1. $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ კომპლექსის აგებულება

ერთადერთი მოძრავი კონფორმაციული ნაწილი *AIHK* ლიგანდებისა კარბოქსილამიდური ჯგუფია, ჰეტეროციკლური რგოლების და ამიდური ჯგუფების სიბრტყეები ერთმანეთის მიმართ მობრუნებულია $5,2^0$ და $18,3^0$ -ით, შესაბამისად. კუთხის მცირე მნიშვნელობისას შეიძლება დაუშვათ, რომ π -ბმა ხორციელდება ციკლსა და ამიდურ ჯგუფს შორის.

AIHK ლიგანდების ჰეტეროციკლური რგოლების საშუალო სიბრტყეები ერთმანეთთან ქმნის $69,6^0$ ორწახნაგა კუთხეს. ჰეტეროციკლების საშუალო სიბრტყეების და ამიდური ჯგუფების ატომთა გადახრა დასაშვების ფარგლებშია - $0,005\text{\AA}$ (საშუალოდ).

ორ ნიტრიტულ ლიგანდში მანძილი $Zn - O_{ნიტრ}$ სხვადასხვაა. ერთ-ერთში ეს განსხვავება უმნიშვნელოა - $2,129(6)$ და $2,213(6)\text{\AA}$, ხოლო მეორე ჯგუფში განსხვავება გაცილებით მნიშვნელოვანია - $2,054(5)$ და $2,490(6)\text{\AA}$ - $0,44\text{\AA}$ -ით. ეს მოვლენა შეიძლება აიხსნას შემდეგნაირად: NO_2 -ჯგუფები სხვადასხვა მანძილებით იმიტომ არის დაკავშირებული, რომ ისინი ცისმდგომარეობაშია ერთმანეთთან; ტრანსმდგომარეობაში რომ ყოფილიყვნენ უფრო მეტად იქნებოდა შესაძლებელი მათი სიმეტრიულობა; მეორე მიზეზი ის არის, რომ აქ სტერიულ წინააღმდეგობას აქვს ადგილი, ნაკლები სივრცეა და ჟანგბადის ოთხი ატომი ახლოა ერთმანეთთან, მოქმედებს განზიდვის ძალები, რაც იწვევს ოქტაედრის დამახინჯებას.



ნახ. 2. $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ სტრუქტურის პროექცია (010) სიბრტყეზე

მანძილები $N-O$ და სავალენტო კუთხეები ნიტრიტულ ლიგანდებში კარგად შეესაბამება ცნობილი სტრუქტურების ანალოგიურ მნიშვნელობებს. ნიტრიტული ლიგანდები ბრტყელია, მათი საშუალო სიბრტყეები ერთმანეთს შორის შეადგენს ორწახნაგა კუთხეს, რაც უდრის $98,3^{\circ}$ -ს.

სტრუქტურაში შეინიშნება მეტად მოკლე მოლეკულათაშორისი კონტაქტები კომპლექსისა. თითოეული მოლეკულა $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ კონტაქტშია თერთმეტ მეზობელ მოლეკულასთან.

მეცნიერება

მოზაიკა, ტრანსპორტიკა და გადაზიდვა, ნავთობი

SCIENCE

[Zn(NO₂)₂(AИHC)₂] სტრუქტურაში ბმათა მანძილები (d) და სავალენტო კუთხეები (α გრად)

ცხრილი

ბმა	d	ბმა	d	ბმა	d	ბმა	d
Zn - O(I)	2,054(5)	O(2) - N(I)	I,199(9)	C(I) - O(2)	I,400(9)	C(7) - O(8)	I,389(9)
Zn - O(2)	2,490(6)	O(3) - N(2)	I,220(9)	S(I) - O(5)	I,392(9)	C(8) - O(9)	I,390(9)
Zn - O(3)	2,213(6)	O(4) - N(2)	I,249(9)	C(I) - O(6)	I,495(9)	C(7) - O(II)	I,386(9)
Zn - O(4)	2,129(6)	N(3) - C(3)	I,351(9)	C(2) - O(3)	I,390(9)	C(7) - O(12)	I,512(9)
Zn - N(3)	2,076(6)	N(3) - C(4)	I,335(9)	C(4) - O(5)	I,404(9)	C(10) - C(II)	I,390(9)
Zn - N(5)	2,065(6)	N(5) - C(9)	I,338(9)	C(6) - N(4)	I,338(9)	C(12) - N(6)	I,328(9)
O(I) - N(I)	I,305(8)	N(5) - C(10)	I,355(9)	C(6) - O(5)	I,233(9)	C(12) - O(6)	I,226(9)
კუთხე	ω	კუთხე	ω	კუთხე	ω	კუთხე	ω
O(I) ZnO (2)	53,3(2)	N(3) ZnO (2)	106(2)	O(4)N(2)O(3)	III,1(7)	N(4)C(6)O(5)	I21,2(7)
O(I) ZnO (3)	98,5(2)	N(5) ZnO (1)	104,3(2)	O(3)N(3)Zn	I21,4(5)	C(1)C(6)O(5)	I20,6(6)
O(2) ZnO (3)	84,4(2)	N(5) ZnO (2)	96,3(2)	C(4)N(3)Zn	II9,8(5)	C(1)C(6)N(4)	II8,1(6)
O(I) ZnO (4)	144,6(3)	N(5) ZnO (3)	149,5(3)	C(4)N(3)C(3)	II8,1(6)	C(II)C(7)C(8)	II9,2(6)
O(2) ZnO (4)	96,5(3)	N(5) ZnO (4)	94,4(2)	C(9)N(5)Zn	I20,5(5)	C(12)C(7)C(8)	I22,6(7)
O(3) ZnO (4)	55,9(2)	N(5) ZnN (2)	I22,4(3)	C(10)N(5)Zn	I20,2(5)	C(12)C(7)C(II)	II8,2(7)
N(2) ZnO (1)	I22,9(3)	N(5) ZnN (3)	101,8(2)	C(10)N(5)C(9)	II8,7(6)	C(9)C(8)C(7)	II8,6(7)
N(2) ZnO (2)	90,6(2)	N(I)O(I)Zn	106,5(4)	C(5)C(I)C(2)	II7,7(7)	C(8)C(9)N(5)	I22,6(6)
N(2) ZnO (3)	27,7(2)	N(I)O(2)Zn	88,2(4)	C(6)C(I)C(2)	I23,4(6)	C(II)C(10)N(5)	I21,9(7)
N(2) ZnO (4)	28,2(3)	N(2)O(3)Zn	94,9(5)	C(6)C(I)C(5)	II8,9(6)	C(10)C(II)C(7)	II8,9(6)
N(3) ZnO (1)	96,2(2)	N(2)O(4)Zn	98,1(5)	C(3)C(2)C(I)	II9,4(6)	N(6)C(12)O(6)	I24,3(7)
N(3) ZnO (2)	I46(2)	O(I)N(I)O(2)	III,9(6)	C(2)C(3)N(3)	I22,7(7)	C(7)C(12)O(6)	II9,7(7)
N(3) ZnO (3)	96,7(2)	O(3)N(2)Zn	57,4(4)	C(5)C(4)N(3)	I22,7(6)	C(7)C(12)N(6)	II6,0(7)
N(3) ZnO (4)	II2,2(3)	O(4)N(2)Zn	53,7(4)	C(4)O(5)C(I)	II9,3(6)		

დასკვნა

$[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ სტრუქტურაში *AIHK* მოლეკულა მონოდენტატურია.

NO_2 - ჯგუფები ცისმდგომარეობაშია ერთმანეთთან, ჟანგბადის ოთხი ატომი ახლოა ერთმანეთთან, მოქმედებს განზიდვის ძალები, რაც იწვევს ოქტაედრის დამახინჯებას.

ლიტერატურა

1. Цинцадзе Г. В. Исследование цианатных, тиоцианатных и селеноцианатных соединений металлов. Автореферат дисс. на соиск. учен. степени д.т.н. Тбилиси: ТГУ, 1970.
2. Цинцадзе Г. В. Смешанные псевдогалогенидные соединения некоторых соединений металлов. Тбилиси: Мецниереба, 1974.
3. Цинцадзе Г. В., Цивциვაдзе Т. И., Квитаишвили А. И., Туриашвили Т. Н. Кристаллическая и молекулярная структура тиоцианатоизотиоцианато-добензоилгидразина кадмия - $[Cd(SCN)(NCS)(C_7H_8H_2O)_2]^0$ //Дан СССР, 260, №5, 1981, с. 1136-1139.
4. Порай-Кошиц М. А., Цинцадзе Г. В. Успехи кристаллохимии комплексных соединений //Итоги науки: «Химия». Москва: ВИНТИ, 1967.

ნავთობის წარმომავლობის დადგენა ინფრაწითელი ოპტიკური ფოტოსპექტრომეტრიის საშუალებით

წარდგენილია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის გ. ცინცაძის მიერ

Key words: optical photospectrometry, oil, wave-length, fragrant hydrocarbon.

Abstract: Determination of Oil Origin by the Method of Infrared-Optical Photospectrometry.

Spectral analysis of oil extracted from four wells in two regions has been described in the article by the method of optical photospectrometry. By the analysis taken with the optic photospectrometer the difference between spectra has been determined on the basis of the primary data.

The subsequent investigations need more profound study of the given problem.

შესავალი



ო. სესკურია,
სტუ-ს №30 კათედრა,
მუზეუმის გამგე

ნავთობი არა მარტო ენერჯის შენადედა, არამედ სხვადასხვა ქიმიურ ნაერთებსაც შეიცავს. კერძოდ, ნავთობის ერთი წვეთი შეიცავს 900-ზე მეტ სხვადასხვა ძალიან რთულ ქიმიურ ნაერთს, კერძოდ, მენდელეევის ქიმიურ ელემენტთა ცხრილის ნახევარზე მეტს. იგი ბუნების ნამდვილი საოცრებაა. მისი არანაკლებ მნიშვნელოვანი თვისებაა, რომ დიდი რაოდენობით კონცენტრირდება შედარებით მცირე ფართობზე. ბლანტი მძიმე ნავთობი ანუ როგორც მას უწოდებენ ბიტუმი (ლათინურად ბიტუმენ, ქართულად ფისი) კიდევ უფრო დიდ საბადოებს წარმოშობს.



ნ. ადეიშვილი,
სტუ-ს №30 კათედრის
ლაბორანტი

თვლიან, რომ ნავთობის თანამედროვე სახელწოდება მომდინარეობს სიტყვიდან “ნაფატი”, რაც მცირე აზიის ხალხთა ენაზე გამოჟონვას ნიშნავს.

ძირითადი ნაწილი



ნ. იკოშვილი,
სტუ-ს №30 კათედრის
ლაბორატორიის გამგე

დადგენილია, რომ ნავთობის ელემენტარული შედგენილობა მარტივია. მისი მასის $79.5 \div 87.5\%$ -ს შეადგენს ნახშირწყალბადი, ხოლო $11.0 \div 14.5\%$ -ს წყალბადი. მათ გარდა ნავთობში ძირითადად შედის კიდევ სამი ელემენტი - გოგირდი, ფანგბადი და აზოტი, რომელთა საერთო რაოდენობა $5-8\%$ -ს შეადგენს. ძალზე უმნიშვნელო კონცენტრაციით ნავთობში გვხვდება აგრეთვე ვანადიუმი, ნიკელი, რკინა, ალუმინი, სპილენძი, მაგნიუმი, ბარიუმი, ქრომი, კობალტი, მოლიბდენი, ბორი, დარიშხანი, კალიუმი, ნატრიუმი, იოდი, თუთია, კალციუმი, ვერცხლი, გალიუმი და სხვა (სულ 44 ელემენტი). ნავთობში ამ ელემენტების საერთო შემცვე-

ლობა ძალზე იშვიათად აჭარბებს ნავთობის მასის 0.02-0.03%-ს.

ჟანგბადი და აზოტი ნავთობში მხოლოდ ბმულ მდგომარეობაში ჰეტერონაერთების სახით იმყოფება, ხოლო გოგირდი შეიძლება იყოს როგორც თავისუფალ მდგომარეობაში, ასევე გოგირდწყალბადის შედგენილობაში.

ნავთობი მასში შემავალი ნახშირწყალბადის და წყალბადის თანაფარდობის მიხედვით სამ დიდ ჯგუფად იყოფა: 1) პარაფინული; 2) ნაფტენური და 3) არომატული.

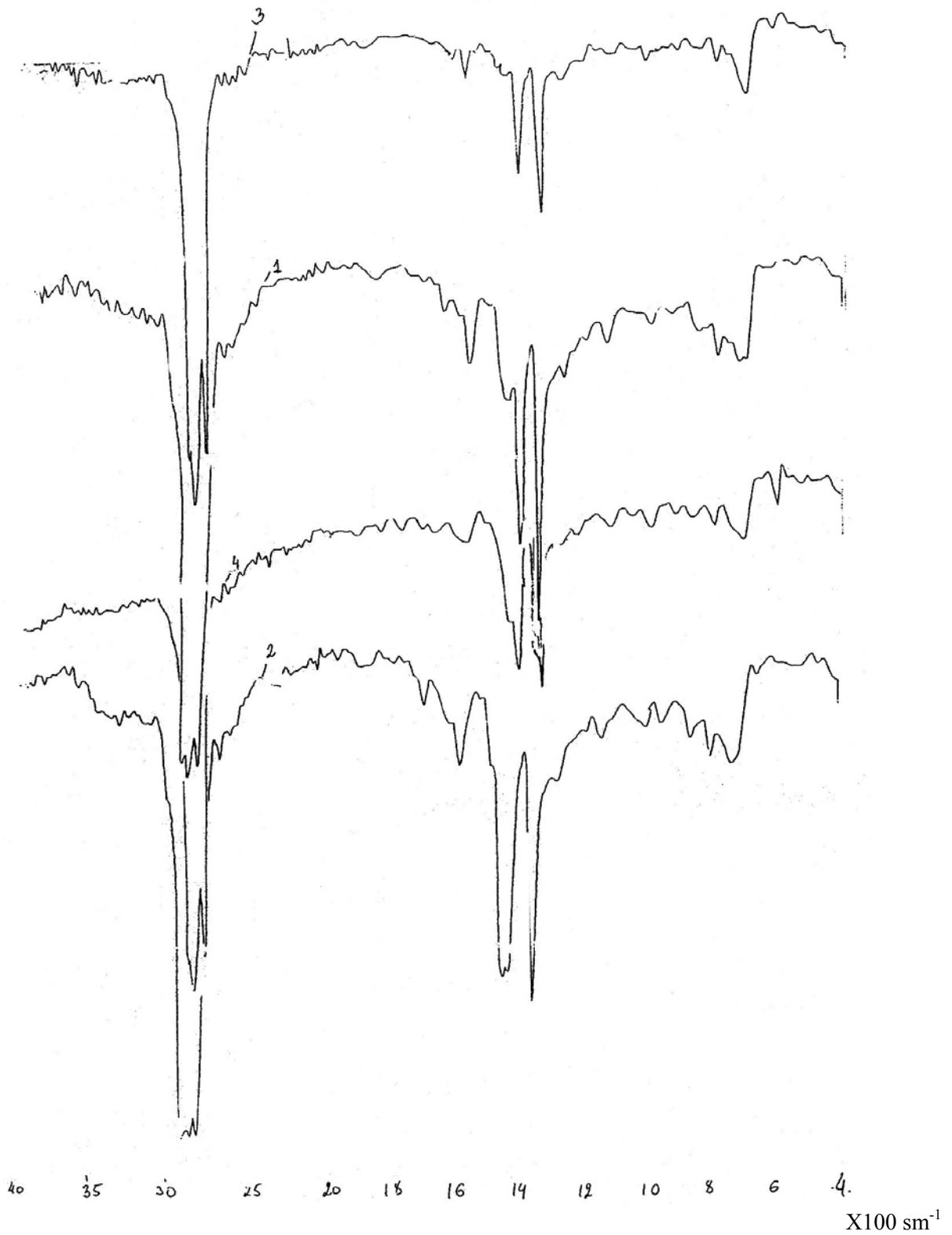
როგორც აღვნიშნეთ, ნავთობში აღმოჩენილია 900-ზე მეტი ინდივიდუალური ქიმიური ნაერთი, თანაც არც ერთ ნიმუშში სრულად არ არის განსაზღვრული მისი ინდივიდუალური ნაერთები. ნავთობის მსუბუქ ფრაქციაში შემავალი უმნიშვნელო მოლეკულური მასის მქონე შესაბამისი კლასის ნავთობის ნახშირწყლები გამოირჩევა უდიდესი ტოქსიკურობით. არომატული ნახშირწყალბადები უფრო ნავთობის ტოქსიკური კომპონენტია. საკმარისია წყალში მისი მხოლოდ 1% მთელი მცენარეულობის მოსასპობად. ეკოლოგიური თვალსაზრისით, ნავთობის მიკროელემენტები ორ ჯგუფად იყოფა: ტოქსიკური და არატოქსიკური. ტოქსიკური ელემენტებიდან უფრო გავრცელებულია V და Ni. ნავთობის თანდათანობითი მიკრობიოლოგიური დაშლით ნიადაგში გროვდება მისი კომპლექსური და ლითონურ-ორგანული ნაერთები. ტოქსიკური მძიმე ლითონების სახით – Ni, V, Mn, Cu, Pb, Cr და Zn, რომლებიც გამოიტუტებიან წყლებში.

ნედლი ნავთობი ძლიერ ტოქსიკურია ახალი ნარგავებისათვის. ფოტოტოქსიკურობის კრიტერიუმებიდან გამომდინარე, ნედლი ნავთობის დასაშვები კონცენტრაციაა 1-2%.

ამგვარად, ნიადაგში ტოქსიკური და კანცეროგენური ნივთიერების, მძიმე ლითონებისა და რადიონუკლიდების დაგროვება ნიადაგს საშიშს ხდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურის აღმოცენებისათვის.

საქართველოში ნავთობის წარმომავლობის დადგენა (თუ რომელი საბადოდანაა ამოღებული ნავთობი) აქტუალური გახდა ბაქო-ჯეიჰანის ნავთობსადენის გაყვანის შემდეგ, რადგან ამ დროს იზრდება რისკი ეკოლოგიური კატასტროფებისა, კერძოდ, ნავთობის დაღვრისა. რადგანაც, ჩვენგან დამოუკიდებელი მიზეზების გამო, ვერ მოხერხდა აზერბაიჯანის სხვადასხვა საბადოებიდან ნავთობის სინჯის აღება და მისი ოპტიკურ-ფოტოსპექტრული ანალიზი, გადაწყვიტეთ აგველო საქართველოში 4 ჭაბურღილიდან ამოღებული ნავთობი რეგიონების მიხედვით - ორი აღმოსავლეთ და ორიც დასავლეთ საქართველოდან და დაგვედგინა მისი წარმომავლობა, კერძოდ, რუსთავის №4 ჭაბურღილი, სიღრმე 3364 მ, მირზაანის №223, სუფსის №276, 734-771მ და ჩოხატაურის №5, 2140-2189 მ.

ოთხივე ნიმუში ერთი და იგივე რეჟიმში იქნა გადაღებული “SPECORD M80” ინფრაწითელ ოპტიკურ-ფოტოსპექტრომეტრზე. როგორც სპექტრულმა ანალიზმა გვიჩვენა (ნახ., ცხრ.) რუსთავისა და მირზაანის საბადოებიდან ამოღებული ნავთობის გადაღებული სპექტრი განსხვავდება სუფსისა და ჩოხატაურის საბადოებიდან ამოღებული ნავთობის სპექტრისაგან. უფრო მეტიც, აღმოსავლეთ რეგიონიდან ამოღებული ნავთობის სპექტრებიც, ნაწილობრივ, განსხვავდება ერთმანეთისაგან.



მეცნიერება

გომზადება, ტრანსპორტირება და გადაფუთვა,
 ნავთობში

SCIENCE

№	2500	2400÷ ÷2300	2300÷ ÷2200	2200÷ ÷2100	2100÷ ÷2000	2000÷ ÷1900	1900÷ ÷1800	1800÷ ÷1700	1700÷ ÷1600	1600÷ ÷1400	1300÷ ÷1200	1200÷ ÷1100	1100÷ ÷1000	1000÷ ÷900	900÷ ÷800
1	1	2304	2096	1939	1889	1680	1600	1232	1160	1024	960	880	816		
2	4	2304	2096	1936	1856	1792	1596	1264	944	888	816				
3	3	2432	2304	1920	1856	1600	1152	1088	1024						
4	2	2436	2344	1920	1856	1712	1600	1160	970	880	816				

1-(4) - რუსთავი; 2-(1) - მირზაანი; 3-(2) - სუფსა; 4-(3) - ჩოსტაური

როგორც მოცემული ცხრილიდან ჩანს, რუსთავის საბადოს მახასიათებელი პიკებია $\lambda=1160\div 1024$ სმ⁻¹, რომელიც მირზაანის საბადოს არ გააჩნია, ხოლო, რეგიონების მიხედვით, აღმოსავლეთ რეგიონის სპექტრული ანალიზი ცხადყოფს, რომ $\lambda=2200-2100, 1300\div 1200, 1100\div 1000$ სმ⁻¹ მკვეთრად გამოხატული პიკები აქვს, რომელიც დასავლეთ რეგიონში გადაღებულ სპექტრებს არ გააჩნია, მაგრამ აქვს $\lambda=3500\div 3000$ სმ⁻¹ მკვეთრად გამოკვეთილი ტალღის სიგრძეები, რაც სავარაუდოდ ნავთობში წყლის შემცველობაზე მიუთითებს, აღმოსავლეთ რეგიონის ნავთობების სპექტრულ ანალიზებს მოცემული ტალღის სიგრძე არ აქვს.

ეს შედეგები უფრო სრულყოფილი რომ იყოს საჭიროა ჩატარდეს მათი ქიმიური ანალიზი.

დასკვნა

პირველადი მონაცემებით, შეგვიძლია გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ ინფრაწითელი ოპტიკური ფოტოსპექტრომეტრიის საშუალებით ნავთობზე შესაძლებელია არა მხოლოდ სპექტრის გადაღება, არამედ მისი ანალიზიც. შემდგომში სასურველია თითოეული ჭაბურღილიდან ამოღებული ნავთობის სპექტრის გადაღება და სპექტრული ატლასის შექმნა, რომელიც გამყარებულ იქნება ქიმიური ანალიზით.

ლიტერატურა

1. Потапов В.М. Органическая химия. Н., 1983 г.
2. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. М.: Мир, 1976 г.
3. ნ. თევზაძე, გ. ლილუაშვილი, ზ. მგელაძე. ლეგენდა და სინამდვილე ნავთობზე. თბილისი, 1998 წ.
4. ზ. იაშვილი, ი. ქუთელია, დ. თევზაძე, გ. ფრანგულაშვილი. ნავთობით დაბინძურებულ ნიადაგში ნავთობის რაოდენობრივი ანალიზი ოპტიკური სპექტროფოტომეტრიის საშუალებით //საქართველოს ნავთობი და გაზი, №9 2004 წ.

თუთიის დინიტრიტო-ბის-პიკოლინამიდის კოორდინაციული ნაერთის კრისტალოქიმიური ასპექტები

წარდგენილია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის გ. ცინცაძის მიერ

Key words: oxigen, heterosyclen nitrogene, zink denitrit-bis-picolynamide, bidentative ligand.

Abstract: Crystal-chemical aspects of the zink denitrit-bis-picolynamide coordinative mixture.

The crystal chemical aspects of denitro-bis-picolynamide coordinate mixture has been studied up by means of roentgenostructural analysis method. $[Zn(NO_2)_2(ANP)_2]$ zink atom is placed in the center of symetry and has a distorted octaedric coordination. ANP ligand atom is coordinated both by carboxyl group oxygen and heterocycle nitrogen, the organic ligand is bidentative.

შესავალი



თ. ტურიაშვილი
სტუ-ს №88 კათე-
დრის ასისტენტ
პროფესორი

გარდამავალ ლითონთა და ბიოლოგიურად აქტიური ორგანული ლიგანდების ნაერთების მიღება და სტრუქტურული შესწავლა მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს თანამედროვე მეცნიერების სხვადასხვა დარგისათვის.

ამ პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელია რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის მეთოდით. კვლევების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ლიგანდების კოორდინირება ლითონურ-მიკროელემენტებთან მნიშვნელოვნად ცვლის როგორც მიკროელემენტის, ასევე ლიგანდის ბიოაქტიურ თვისებებს. გამოიყენება, როგორც ფიზიოლოგიურად აქტიური პრეპარატები, სტიმულატორები, ინსექტიციდები, ფუნგიციდები და სხვა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მეტად მნიშვნელოვანია სტრუქტურული ფორმულის, კონფორმაციის, ზუსტი მოლეკულური გეომეტრიის და სივრცული აგებულების ობიექტური დადგენა.

ძირითადი ნაწილი

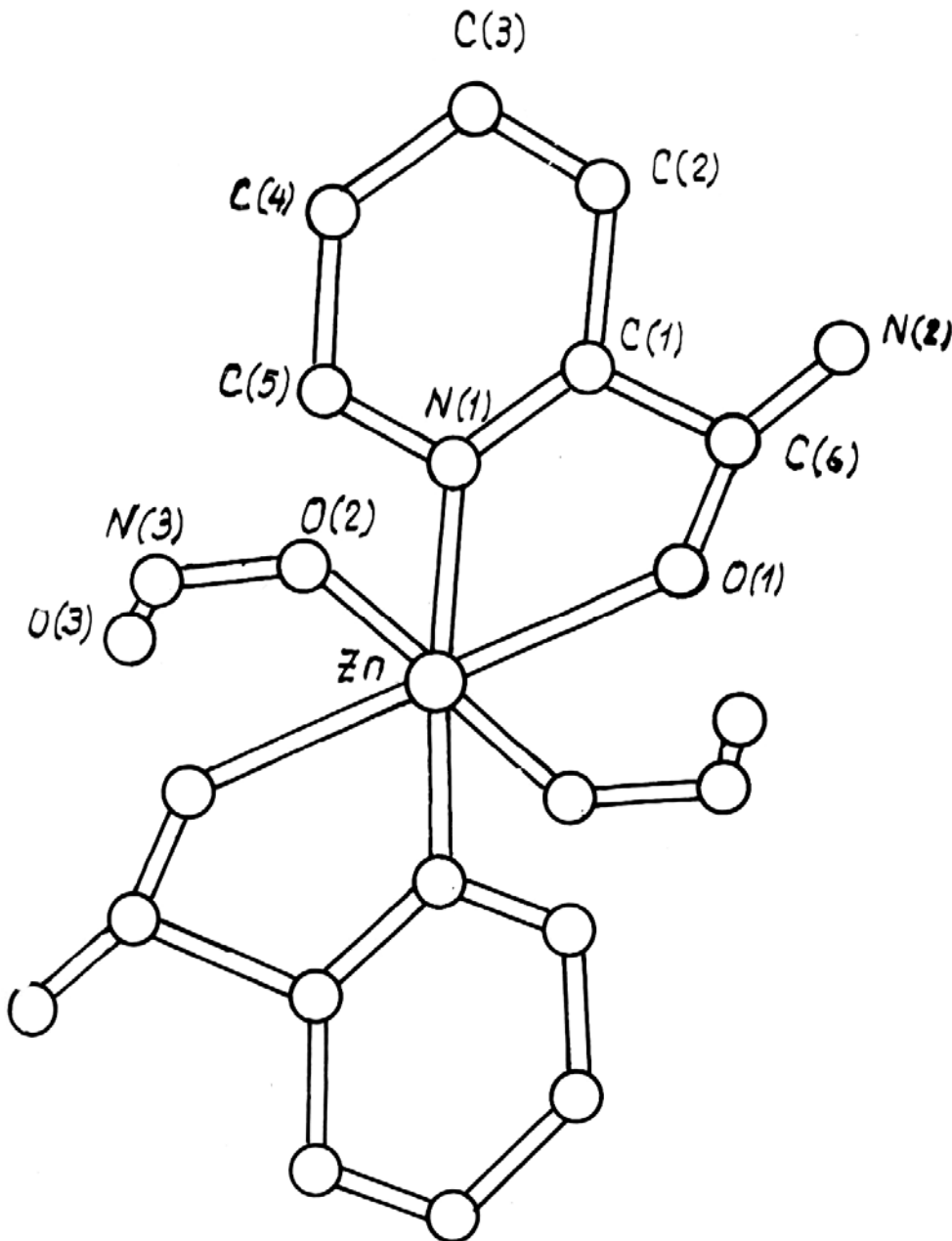
თუთიის დინიტრიტო-ბის-პიკოლინამიდის კრისტალები აგებულია $[Zn(NO_2)_2(ANP)_2]$ -ის დისკრეტული მოლეკულებისაგან. მათში თუთიის ატომი განლაგებულია სიმეტრიის ცენტრში და აქვს დამახინჯებული ოქტაედრული კოორდინაცია ორი მონოდენტატური ნიტრიტული ჯგუფის ჟანგბადის ატომების და ორი ბიდენტატურ-ხელატური ANP ლიგანდების ჰეტეროციკლის აზოტის ატომების და კარბოქსილამიდური ჯგუფების ჟანგბადის ატომების ხარჯზე.

ნიტრიტული ჯგუფების მანძილები და კუთხეები ჩვეულებრივია ($N-O$ 1,251Å საშუალოა, კუთხე ONO 112,8°).

ANP - ლიგანდების ბიდენტატურობა ხასიათდება ხუთწევრა მეტალოციკლის წარმოშობით, რომლებიც კარგად შეესაბამებიან ჩუგაევის ცილების წესებს.

პირიდინული რგოლები და ხუთწევრა მეტალოციკლები (ორივე ბრტყელ ფრაგმენტებს წარმოადგენს) АПК ლიგანდის შუალედურ სიბრტყესთან შეადგენს 5,1 და 3,3⁰-იან კუთხეს. შესაბამისად, Py-რგოლების და მეტალოციკლების სიბრტყეები ერთმანეთთან შეადგენს 8,4⁰ ორწახნაგა კუთხეს.

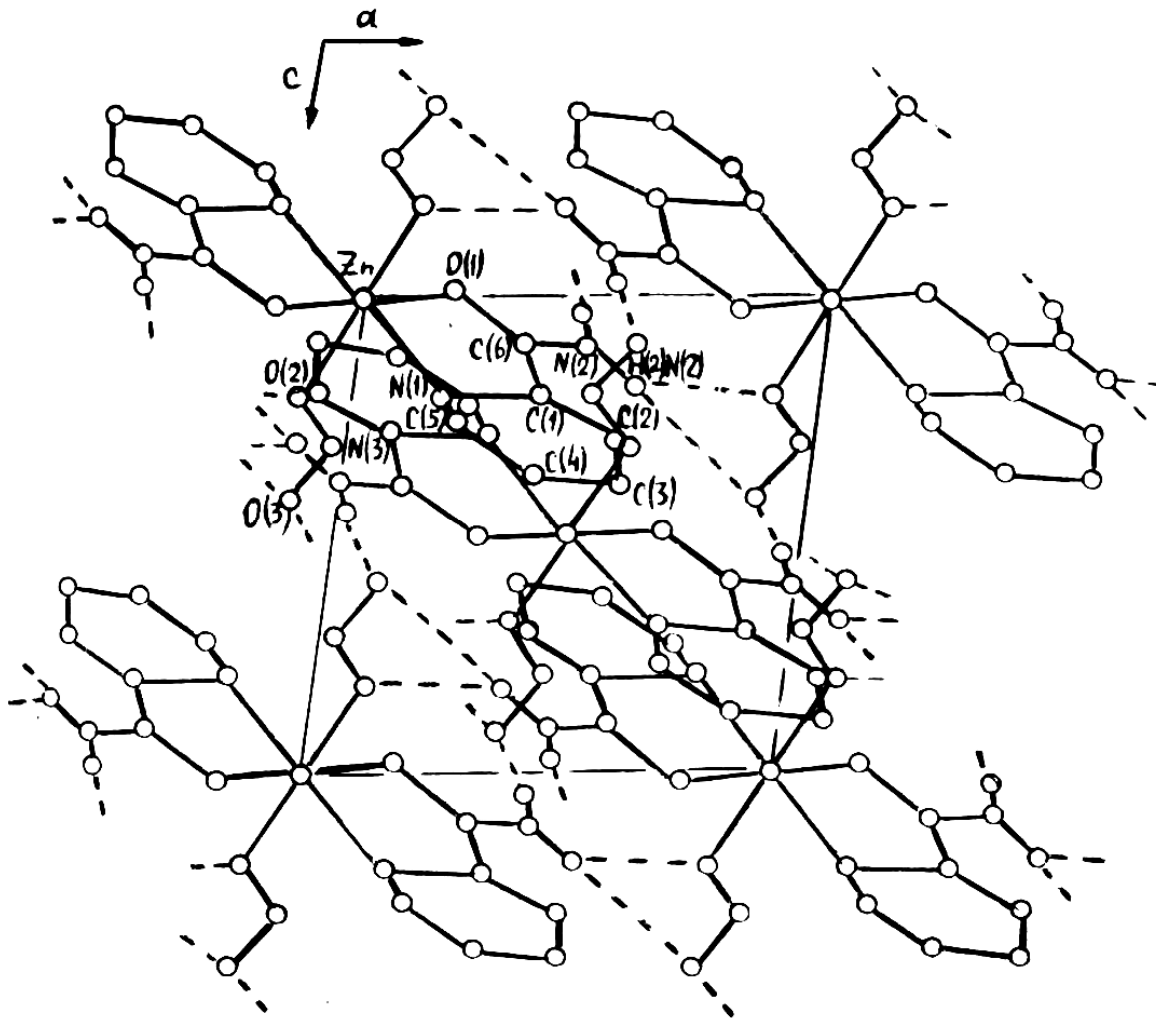
წყალბადურ ბმებში მონაწილეობს АПК ლიგანდების ამიდური ჯგუფების წყალბადის ატომები, სადაც აქცეპტორის როლში გამოდის ნიტრიტული ჯგუფების ჟანგბადის ატომები და NO₂ ჯგუფის არაკოორდინირებული ჟანგბადის ატომები მონაწილეობს ორჯერ მეტ წყალბადურ ბმებში, ვიდრე კოორდინირებული ჟანგბადის ატომები.



ნახ. 1. $[Zn(NO_2)_2(APK)_2]$ კომპლექსის აგებულება

ნიტრიტული ჯგუფები მონოდენტატურია და ცენტრალურ-კომპლექსწარმომქმნელ ატომთან – თუთიასთან კოორდინირდება ერთ-ერთი ჟანგბადის ატომის საშუალებით. პიკოლინმჟავას ამიდის მოლეკულა ბიდენტატურია, იგი ცენტრალურ კომპლექსწარმომქმნელ თუთიის ატომთან კოორდინირდება მეტალოციკლის აზოტის და კარბოქსილ-ამიდური ჯგუფის ჟანგბადის ატომის საშუალებით. ორივე ლიგანდი ტრანსმდგომარეობაშია და სიმეტრიულადაა განლაგებული კომპლექსწარმომქმნელი ცენტრალური თუთიის ატომის მიმართ.

NO_2 - ჯგუფების მონოდენტატურობა შეიძლება აიხსნას იმით, რომ АПК ლიგანდები (როგორც აღნიშნეთ) ბიდენტატურ-ხელატურია, საკმაოდ დიდ სივრცეს იკავებს თუთიის ატომის ირგვლივ და ქმნის სტერიულ წინააღობებს, NO_2 - ჯგუფებს არ ექმნება ბიდენტატურობის საშუალება და ამიტომ მათ მხოლოდ მონოდენტატურობის საშუალება ეძლევა ამ კომპლექსურ ნაერთში.



ნახ. 2. $[Zn(NO_2)_2(APK)_2]$ სტრუქტურის პროექცია (010) სიბრტყეზე

მეცნიერება

მოზაიკა, ტრანსორბიტა და კადასტრები
 ნავთობში

SCIENCE

ცხრილი

[Zn(NO₃)₂(AIIK)₂] სტრუქტურაში ბმათა მანძილები d(A) და სკვალენტო კუთხეები α (გრად.)

ბმა	d	ბმა	d	კუთხე	α	კუთხე	α
Zn —O(I)	2,103(2)	H(1)/N(2)/-N(2)	0,920(2)	O(I)ZnO(2)	93,0(1)	O(4)C(5)N(I)	I22,6(2)
Zn —O(2)	2,155(2)	H(2)/N(2)/-N(2)	0,944(2)	O(I)ZnN(I)	101,4(1)	O(5)N(I)C(I)	119,6(2)
Zn —N(I)	2,080(2)	H(2)-O(2)	0,981(3)	O(2)ZnN(I)	84,4(1)	O(I)C(6)N(2)	121,8(2)
O(I)-C(6)	1,240(3)	H(3)-C(3)	0,983(3)	ZnO(I)C(6)	114(2)	H(1)/N(2)/N(2)C(6)	119,9(2)
O(2)-N(3)	1,257(3)	H(4)-C(4)	0,987(3)	ZnO(2)N(3)	123,2(2)	H(2)/N(2)/N(2)C(6)	121,8(2)
O(3)-N(3)	1,244(3)	H(5)-C(5)	0,991(3)	ZnN(I)C(I)	120,3(2)	H(2)/N(2)/N(2)H/N(2)/	118,1(2)
N(I)-O(I)	1,341(3)			ZnN(I)C(5)	126,3(2)	H(2)C(2)C(3)	118,9(3)
N(I)-O(5)	1,344(3)			O(2)N(3)O(3)	112,8(2)	H(3)C(3)C(2)	115,7(3)
N(2)-O(6)	1,316(3)			N(I)C(I)C(2)	121,7(3)	H(3)C(3)C(4)	124,5(3)
C(I)-O(2)	1,382(3)			N(I)C(I)C(6)	114,9(3)	H(4)C(4)C(3)	121,(3)
C(I)-O(6)	1,506(3)			C(I)C(2)C(3)	118,7(2)	H(4)C(4)C(5)	120(3)
C(2)-O(3)	1,396(4)			C(I)C(6)O(I)	119,4(2)	H(5)C(5)N(I)	116,9(3)
C(3)-O(4)	1,376(4)			C(I)C(6)N(2)	118,8(2)	H(5)C(5)C(4)	120,4(3)
C(4)-O(5)	1,365(4)			C(2)C(3)C(4)	119,5(3)		
				C(2)C(I)C(6)	121,5(3)		
				C(3)C(4)C(5)	118,7(3)		

დასკვნა

$[Zn(NO_2)_2(APK)_2]$ სტრუქტურაში APK ლიგანდის კოორდინაცია მიმდინარეობს როგორც კარბოქსილის ჯგუფის ჟანგბადის, ასევე ჰეტეროციკლის აზოტის საშუალებით. ორგანული ლიგანდი ბიდენტატურია. კომპლექსს აქვს დამახინჯებული ოქტაედრული კოორდინაცია.

ლიტერატურა

1. Цинцадзе Г. В. Исследование цианатных, тиоцианатных и селеноцианатных соединений металлов. Автореферат дисс. на соиск. учен. степени д.хим. н. Тбилиси: ТГУ, 1970.
2. Цинцадзе Г. В. Смешанные псевдогалогенидные соединения некоторых соединений металлов. Тбилиси: Мецниереба, 1974.
3. Цинцадзе Г. В., Цивциვაдзе Т. И., Квитаიшвили А. И., Туриашвили Т. Н. Кристаллическая и молекулярная структура тиоцианатоизотиоцианато-добензоилгидразина кадмия - $[Cd(SCN)(NCS)(C_7H_8H_2O)_2]^0$ //Дан СССР, 260, №5, 1981, с. 1136-1139.
4. Порай-Кошиц М. А., Цинцадзе Г. В. Успехи кристаллохимии комплексных соединений //Итоги науки. Химия. Москва: ВИНТИ, 1967.

შპს 05.13.16

მ. დემეტრაშვილი, მ. დინუაშვილი

ბრუნვის ზედაპირების მიმართ ნორმალისა და მხების აგების გრაფიკულ-ანალიზური მეთოდი

წარდგენილია საქართველოს განათლების მეცნიერებათა აკადემიის, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოს, ტექმეცნ. დოქტორის, პროფ. ა. შავგულიძის მიერ

Key words: revolving surfaces, ellipsoid, hyperboloid, sphere, midline, normal, tangent.

Abstract: Graphical-analytical method for construction of revolving surfaces normal and tangent

Three tasks of graphical construction of normal and tangent on the revolving surfaces are considered in the article. Two of them are revolving surfaces with elliptic points: flattened ellipsoid and elongated one. One of them is a surface with hyperbolic points: one-sheet hyperboloid.

To determine normal and tangent at any point of the surface, a sphere tangent to this surface, should be constructed and the tangence of sphere and the surface defines the midline and the center of the sphere. The tangent sphere and the surface have equal radius of curvature at the tangent point and general normal passing the tangent sphere center.

The perpendicular line of the normal at the given point will be the surface tangent.

In parallel with the graphical construction the mathematical interpretation is presented.

შესავალი



მ. დემეტრაშვილი,
სტუ-ს საინჟინრო გრაფიკისა და სამრეწველო დიზაინის დეპარტამენტის ასოც. პროფესორი

ნებისმიერი ნაკეთობა, რომელიც საინჟინრო პრაქტიკაში გვხვდება, წარმოადგენს სხვადასხვა სახის ზედაპირების კომბინაციას, რომელთა კონსტრუირებისა და დამზადებისათვის საჭიროა ნახაზების შედგენა.

საინჟინრო გრაფიკის რაციონალური გეომეტრიული მეთოდები ამარტივებენ რთული ტექნიკური ფორმის ნაკეთობებზე ნახაზების შედგენის პროცესს. ერთ-ერთი საინტერესო ამ თვალსაზრისით ბრუნვის ზედაპირებზე ნორმალისა და მხების აგების ამოცანაა.



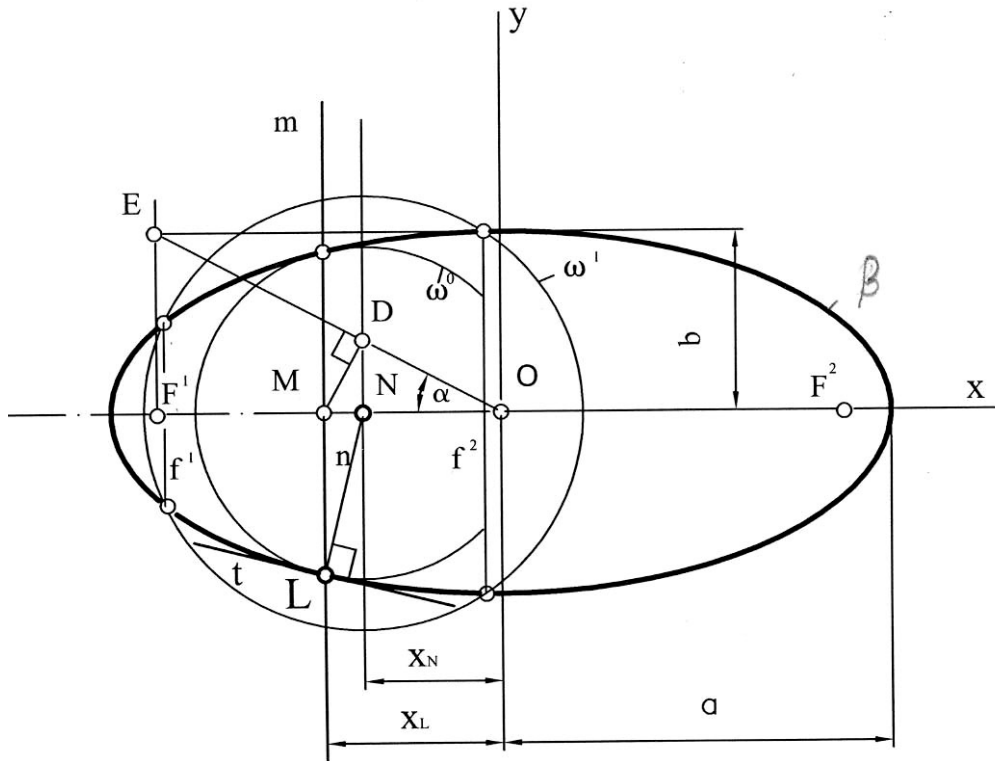
მ. დინუაშვილი,
სტუ-ს საინჟინრო გრაფიკისა და სამრეწველო დიზაინის დეპარტამენტის ინჟინერ პროგრამისტი

ძირითადი ნაწილი

განხილულია ბრუნვის ზედაპირებზე მხებისა და ნორმალის გრაფიკული აგების სამი ამოცანა: ორი ამოცანა ამოხსნეილ ბრუნვის ზედაპირებზე ელიპტიკური წერტილებით. ესენია ბრუნვის გაწელილი და შეკუმშული ელიფსოიდები. ამ შემთხვევაში მხებს მოცემულ ზედაპირთან მხოლოდ ერთი საერთო წერტილი აქვს. მესამე ამოცანა ჩაზნეილ ბრუნვის

ზედაპირზეა ჰიპერბოლური წერტილებით, კერძოდ, ცალკალთა ბრუნვის ჰიპერბოლოიდზე. ამ შემთხვევაში ზედაპირის მხებს ერთზე მეტი საერთო წერტილი აქვს მოცემულ ზედაპირთან [1].

თუ ბრუნვის ზედაპირები იკვეთება სფერული ზედაპირებით, რომელთა ცენტრები ზედაპირის ბრუნვის ღერძზე დევს, მაშინ სფეროები მოცემულ ზედაპირს გადაკვეთენ წრეწირებზე, რომელთა რაოდენობა ტოლია ზედაპირის მთავარი მერიდიანის კვეთის წერტილების რაოდენობისა. სფეროს ზღვრული მდებარეობისას ის ზედაპირს ეხება წრეწირით. ეს წრეწირები ბრუნვის ზედაპირის მერიდიანულ სიბრტყეში წრფის მონაკვეთებზე აისახება.

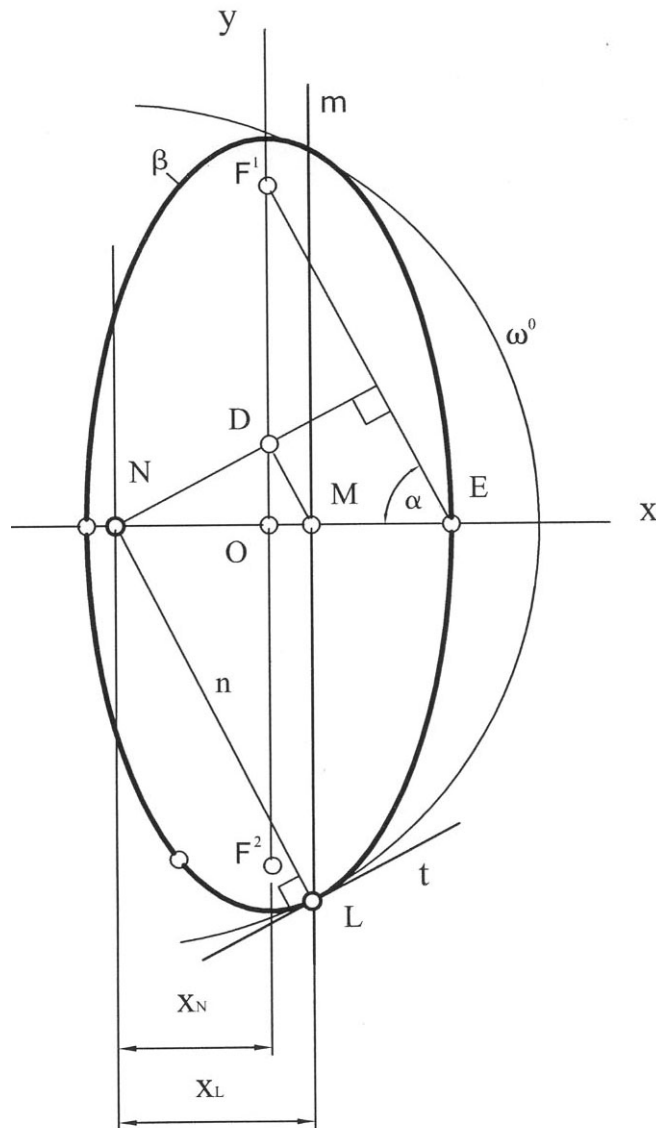


ნახ. 1

მხები წრეწირის შესაბამის მონაკვეთს შუა ხაზი ეწოდება [1], [2]. 1-ელ ნახ-ზე წარმოდგენილია ბრუნვის გაწვლილი ელიფსოიდი β მთავარი მერიდიანით და გვერდით-სიბრტყის მართობული ბრუნვის ღერძით. ω^1 სფეროს კვეთა მოცემულ ზედაპირთან წრეწირებია, რომლებიც ნახაზზე f^1 და f^2 წრფეებით აისახება, ხოლო ω^0 მხები სფეროს შეხების წრეწირი ზედაპირთან m წრფეზე. m შუა ხაზია (ის მდებარეობს f^1 და f^2 წრფეებს შორის) ($m \subset \omega^0$).

დასმული ამოცანის გადაწყვეტის მეთოდი მდგომარეობს შემდეგში: ზედაპირის ნებისმიერ L ($L \in \beta \wedge L \in \omega^0$) წერტილზე მხებ ω^0 სფეროსა და მოცემულ β ზედაპირს ერთნაირი სიმრუდე და სიმრუდის რადიუსი აქვთ, რომლის ცენტრი სფეროს (N) ცენტრია. მონაკვეთი $|NL|$ მხები სფეროს (ω^0) რადიუსია (n ნორმალი), ხოლო t წრფე ($t \wedge n$) სფეროს და β ელიფსოიდის საერთო მხებია. შესაბამისად, β ელიფსოიდს და ω^0 სფეროს L წერტილში საერთო ნორმალი და მხები აქვს.

ამოცანა დაიყვანება სფეროს (N) ცენტრის მდებარეობის განსაზღვრაზე. ელიფსოიდის (ელიფსის) ცენტრი დაკამთხვიოთ XOY საკოორდინატო სისტემის სათავეს, ხოლო ბრუნვის ღერძი x აბსცისათა ღერძს. ამ შემთხვევაში β ელიფსოიდის ნებისმიერი L წერტილისა და m შუახაზის მდებარეობა განისაზღვრება X_L კოორდინატით (წინასწარ მოცემულია). მარტივი გეომეტრიული აგებით განისაზღვრება ω^0 მხები სფეროს N ცენტრის მდებარეობა $ON = X_N$. 1-ელ ნახ-იდან $X_N = X_L \cdot \cos^2 \alpha$; $\cos \alpha = \frac{b}{a}$, $\alpha = \arccos \frac{b}{a}$, სადაც a და b ელიფსოიდის (ნახაზზე ელიფსის) დიდი და მცირე ნახევარღერძებია, $NL(n)$ – ნორმალი, t წრფე – მხები L წერტილში.

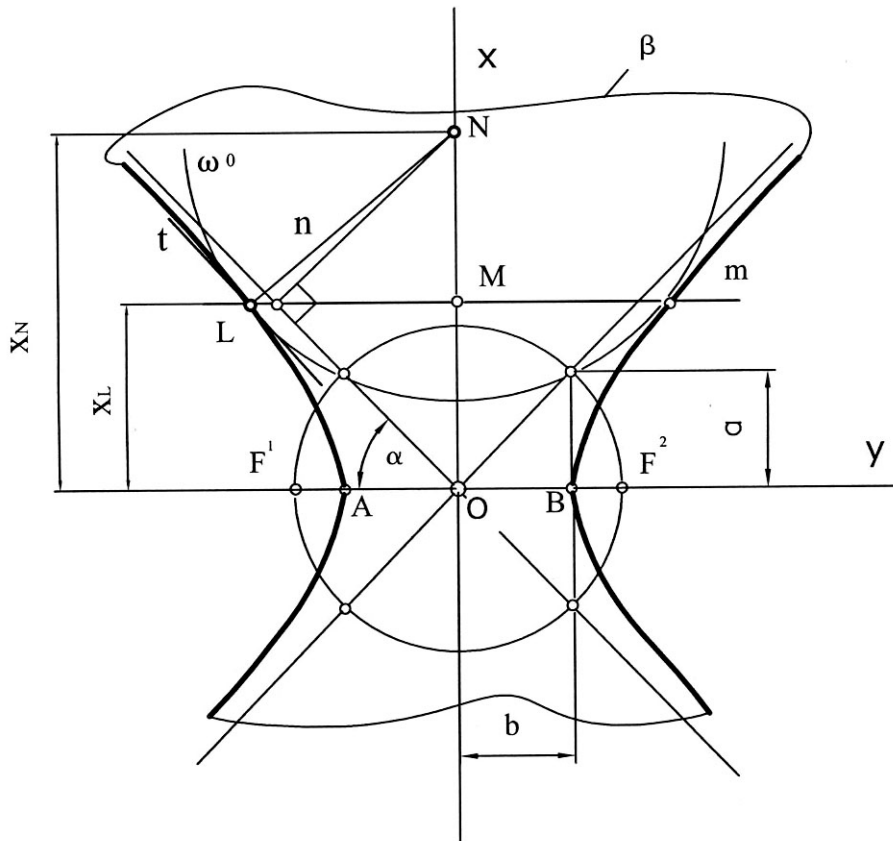


ნახ. 2

ნახაზზე მოცემულია β ბრუნვის შეკუმშულ ელიფსოიდზე მხებისა (t) და ნორმალის (n) აგების ამოცანა.

წინა შემთხვევის ანალოგიურად, ელიფსის ცენტრი ემთხვევა xOy საკოორდინატო სისტემის სათავეს, ხოლო x აბსცისათა ღერძი – ელიფსოიდის ბრუნვის ღერძს. მარტივი გეომეტრიული აგებებით განისაზღვრება ω^0 მხები სფეროს N ცენტრის მდებარეობის X_N კოორდინატი.

$X_N = X_L \cdot \cos^2 \alpha$; $\sin \alpha = \frac{b}{a}$; $\alpha = \arcsin \frac{b}{a}$, a და b ელიფსოიდის ნახევარღერძებია, $NL(n)$ - ნორმალი, t წრფე – მხები L წერტილში.



ნახ. 3

მე-3 ნახ-ზე მოცემულია ბრუნვის ცალკალთა ჰიპერბოლოიდზე ნორმალისა და მხების აგების ამოცანა. ნახაზზე β ჰიპერბოლოიდი ასახულია ჰიპერბოლოიდზე. xOy საკოორდინატო სისტემის სათავე ემთხვევა ჰიპერბოლის ცენტრს, ხოლო ბრუნვის ღერძი - x აბსცისათა ღერძს. აქ წარმოდგენილი გეომეტრიული აგებები საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ ω^0 მხები სფეროს N ცენტრის მდებარეობის X_N კოორდინატი: $X_N = \frac{X_L}{\sin^2 \alpha}$; $\alpha = \arctg \frac{b}{a}$, სადაც a და b ჰიპერბოლის ნახევარღერძებია, $NL(n)$ - ნორმალი, t წრფე - მხები L წერტილში.

განხილული ბრუნვის ზედაპირების ნებისმიერ L^i წერტილზე ნორმალისა და მხების აგება არ წარმოადგენს სირთულეს, თუ მოცემულია X_L^i კოორდინატი, ამ წერტილზე გამავალი m^i შუახაზი (წრეწირი, რომლითაც ω^i სფერო ეხება ზედაპირს).

ზემოთ მოყვანილი ანალიზური ფორმულებით გამოითვლება ω^i მხები სფეროს N^i ცენტრის X_{N^i} კოორდინატი, რომელიც განსაზღვრავს სფეროს ცენტრის მდებარეობას. გრაფიკული აგებით განისაზღვრება ზედაპირის ნორმალისა (n^i) და მხების (t^i) მდებარეობები.

დასკვნა

ბრუნვის ზედაპირებზე მხებისა და ნორმალის აგების წარმოდგენილი გრაფიკულ-ანალიზური მეთოდი უზრუნველყოფს ამოცანის ამოხსნის თვალსაჩინოებას, ერთნაირი ტიპის გრაფიკული ოპერაციების შესრულების სიმარტივეს და გრაფიკული მოქმედებების მათემატიკურ ინტერპრეტაციას (საძიებელი წერტილების კოორდინატების განსაზღვრას მარტივი ფორმულებით). შესაძლებელია განხილული მეთოდის კომპიუტერული გრაფიკის სათანადო პროგრამით უზრუნველყოფაც.

ლიტერატურა

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия. М.: Машиностроение, 1983. -340 с.
2. Деметрашвили М.Н., Динуашвили М.Р. Взаимное пересечение поверхностей 2-го порядка //Нефть и газ Грузии, №16, 2006, с.126-131.

УДК 621.74.002.6:669.131

В.П. Копалейшвили, М.Дж. Панквелашвили,
Г.В. Берадзе, Л.Т. Котиаშвили, Н.З. Хидашели

ВЛИЯНИЕ ГОРЯЧЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И АУСТЕМПЕРИНГА НА СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ЧУГУНОВ

Key words: high-temperature, austempering, isothermal, bainitic, austenite, low-silicon, ductile iron, microstructure.

Abstract: Influence of hot plastic deformation and austempering on structural peculiarities of ductile cast iron.

Complex investigation is carried out in the combination of high-temperature thermo-mechanical (HTTM) treatment and austempering influence on the isothermal bainitic transformation processes and austenite products transformation parameters in low-silicon ductile cast iron. It is determined that the optimum combination of properties of DADI is caused by the microstructure dispersion increase and the possibility to regulate the variable content of retained (after phase transformation) austenite amount; this indicates a higher overloading capacity of DADI.

Введение



В.П. Копалейшвили,
профессор кафедры
литья, сварки и новых
технологических
процессов

Известно [1,3], что процессы диффузионного перераспределения примесных компонентов оказывают доминирующее влияние на особенности распада аустенита по бейнитному механизму. Согласно опубликованным данным [2-5], по аналогии со сталями (например, ВТМО_{изо}), значительно могут быть расширены возможности управления процессами структурообразования при воздействии горячей пластической деформации на изотермический



М.Дж. Панквелашвили,
магистрант кафедры
литья, сварки и новых
технологических процессов

распад высокопрочного и бейнитного чугунов, осуществляя промежуточный распад аустенита в деформированной матрице (лучше, в полигонизированной – фрагменти-



Г.В. Берадзе,
ассистент-профессор ка-
федры литья, сварки и
новых технологических
процессов

рованной). В работе [6] отмечается, что технологические параметры режима термообработки высокопрочного чугуна и ее эффективность в значительной степени определяются протяженностью и состоянием межфазных и межзеренных границ, а также размерами и количеством графитовых включений. Вместе с тем, малая изученность процессов структурообразования деформированных чугунов при различных видах



Л.Т. Котиашвили,
начальник лаборатории ка-
федры литья, сварки и но-
вых технологических
процессов

их термической обработки сдерживает распространение комбинированных способов обработки этих материалов.



Н.З. Хидашели,
 ассоциированный проф.
 кафедры литья, сварки и
 новых технологических
 процессов

Основная часть

1. Материал и методика эксперимента

В представленной работе исследовано влияние параметров деформационного и термического воздействий на характер трансформации структуры высокопрочных чугунов при различных вариантах обработки экспериментальных образцов (рис.1). Для реализации поставленной цели применялись методы: электронной микроскопии, металлографического и рентгеноструктурного анализов. В качестве объекта исследования выбран разработанный нами ранее низкокремнистый высокопрочный чугун (табл.1), который можно подвергать прокатке при 850-950°C и изотермической закалке в промежуточной области температур. Для достижения различного структурного состояния литые образцы прокатывали на лабораторном стане со скоростью 1,5 м/сек при 900 °C в несколько проходов с промежуточными подогревами. Степень деформации за один проход составляла $\epsilon=15\%$.Полученные таким образом образцы наряду с литыми затем подвергали изотермической закалке в соляной ванне по представленным в табл. 2 режимам.

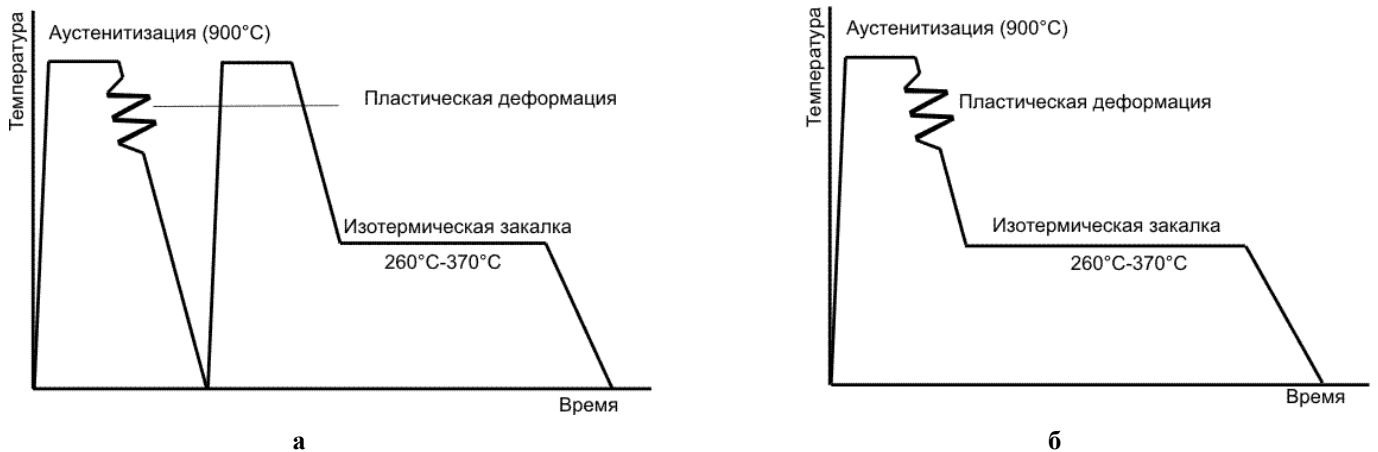


Рис. 1. Схемы обработки исследованных чугунов

Таблица 1

Химический состав исследованного чугуна

C	Si	Mn	S	Al	Mg
3,65	0,65	0,38	<0,002	2,0	0,04

Таблица 2

Режимы изотермической закалки образцов

Вариант обработки	Режим обработки	
	Температура изотермической закалки, °С	Время выдержки, мин
1	260	150
2	370	120

2. Результаты экспериментов и их обсуждение

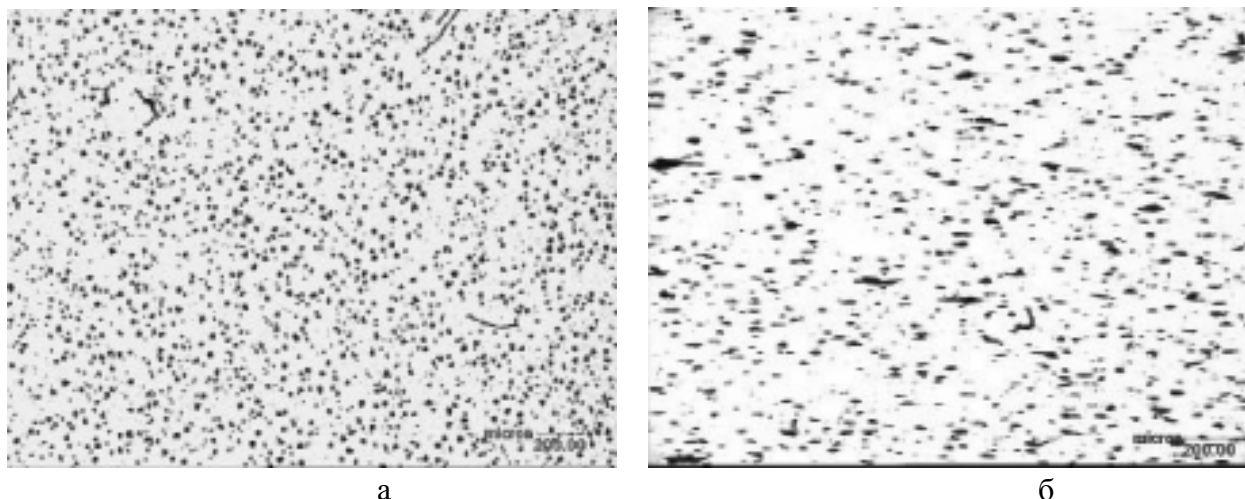


Рис. 2. Структура деформированных чугунов:

а) $\epsilon = 25\%$; б) $\epsilon = 35\%$

Результаты структурных исследований, полученных с помощью металлографического и электронного микроскопов, показали, что изученные чугуны в зависимости от степени пластической деформации (СПД) отличаются формой графитовых включений, дисперсностью, ориентацией бейнитных пакетов и количеством остаточного аустенита. С увеличением СПД графитовые включения вытягиваются вдоль направления деформирования (рис.2). Начало изменения формы графитовых частиц в чугунах указанного состава наблюдается при степенях пластической деформации, превышающих 28–30%. В деформированных чугунах реализуется большее число центров роста бейнитных кристаллов, они становятся более дисперсными и разориентированными, происходит измельчение субструктурных элементов. При СПД 25-35% формируется более дисперсная ориентированная структура нижнего бейнита. Увеличение степени деформации вызывает размерную неоднородность бейнитных кристаллов, наиболее мелкие из которых располагаются вблизи графитовых

включений (рис.3,а). Длинные оси нижнего бейнита при этом ориентированы вдоль направления деформации.

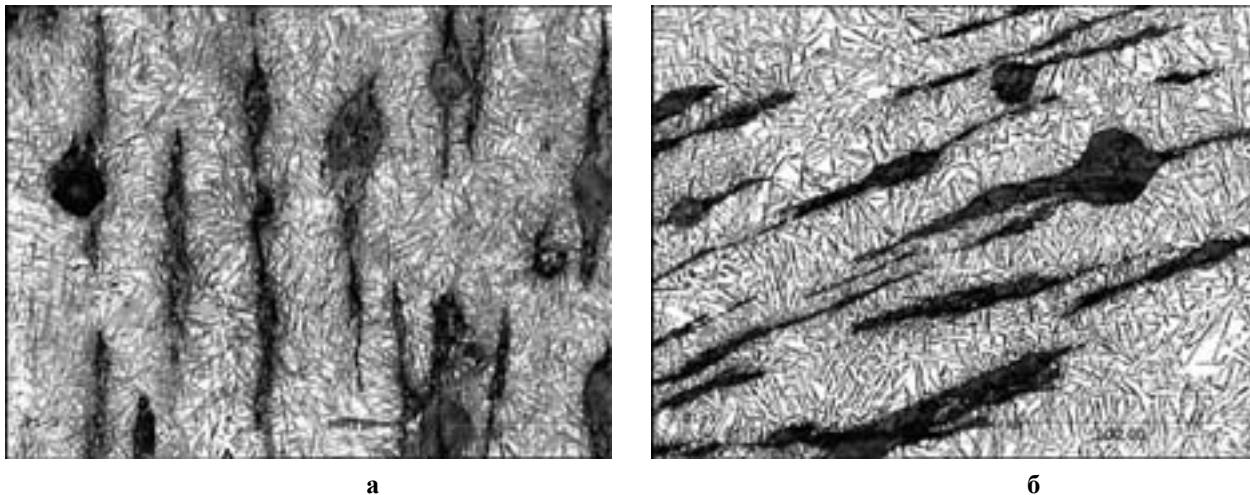


Рис. 3. Структура чугунов после различных вариантов комбинированной обработки:
а) $\epsilon = 45\%$; $t_{из.зак.} = 260\text{ }^{\circ}\text{C}$; б) $\epsilon = 45\%$; $t_{из.зак.} = 370\text{ }^{\circ}\text{C}$

Отличительный характер роста кристаллов верхнего бейнита обуславливает их предпочтительное зарождение и рост от границ раздела фаз под большим углом. Субграницы деформированной матрицы не препятствуют росту кристаллов верхнего бейнита, колонии которого могут расти от графита до графита (рис. 3,б). Практически одинаковую протяженность и размеры кристаллов верхнего бейнита в литой и деформированной матрице можно объяснить тем, что специфической для верхнего бейнита является структура, в которой вдоль кристаллов α -фазы лежат выделения цементита, имеющие форму запятых, зигзагообразно расположенных относительно длинной оси их общего совместного с α - фазой роста. Отклонение ориентации может составлять от нескольких до ~ 20 градусов, что выявляется даже на металлографических шлифах при специальной методике травления.

Заключение

Горячая пластическая деформация создает в аустените высокую плотность дислокаций и других дефектов, образующих в процессе полигонизации устойчивую ячеистую субструктуру. Дальнейшее превращение аустенита $\gamma_{\text{деф}} \rightarrow \alpha$, протекающее при изотермической выдержке чугуна в промежуточной области, приводит к формированию более дисперсной структуры (изотермическая высокотемпературная термомеханическая обработка чугунов на нижний бейнит). Малоугловые субграницы ведут себя как полупроницаемые барьеры. Они допускают прорыв дислокаций, их передачу из мест скоплений в соседние субзерна, что обуславливает релаксации локальных напряжений и служит причиной повышения пластичности, вязкости и, разумеется, прочности.

Полученные данные, подтвержденные результатами структурных исследований, позволяют заключить, что горячее пластическое деформирование и аустемперинг высокопро-

чных чугунов эффективны для регулирования их структурных характеристик (составляющих) и, следовательно, для получения высокого комплекса свойств.

Литература

1. Курдюмов Г.В., Утевский Л.М., Энтин Р.И. Превращения в железе и стали. М.: Наука, 1977.- 238с.
2. Горелик С.С. Фазовые и структурные изменения, сопровождающие горячую пластическую деформацию металла. – Сб. научных трудов под ред. Зиновьева А.В. ”Пластическая деформация сталей и сплавов”. М.: Наука, 1984.- 459 с.
3. Бернштейн М.Л., Займовский В.А., Капуткина Л.М. Термомеханическая обработка стали. М.: Металлургия, 1983.- 480 с.
4. Молдавский Д.Ф., Федотова Н.В., Пермитин В.Е. и др. Образование мартенсита в стали переходного класса при деформации // МиТОМ, 1984, N 1, с. 61-62.
5. Клец Ю.Н., Заболоцкий В.К. Выбор оптимальных режимов закалки и отпуска высокоуглеродистых быстрорежущих сталей // МиТОМ, 1985, N 5, с. 9-10.
6. Сытник Н.М. Влияние модифицирования на образование вторичных (полигонизационных) границ в чугуне // МиТОМ, 1989, N 9, с.49-50.

ბიოგრაფია

ნოდარ ქაჯაიას 70 წელი შეუსრულდა



ნ. ქაჯაია,
სტუ-ს „მარტი წიაღისეუ-
ლი საბადოების გეოლოგი-
ის და დაზვერვის“ კათედ-
რის გამგე, პროფესორი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორს, საბადოების გეოლოგიისა და ძიების კათედრის გამგეს, ბატონ ნოდარ ქაჯაიას 70 წელი შეუსრულდა. ნოდარ ქაჯაია დაიბადა 1937 წ. 6 თებერვალს თბილისში, ექიმის ოჯახში. 1956 წლიდან იგი თავის საქმიანობას უკავშირებს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს ჯერ როგორც სტუდენტი, ასპირანტი, შემდეგ საბადოების გეოლოგიისა და ძიების კათედრის დოცენტი და პროფესორი. ბატონ ნოდარის სამეცნიერო მოღვაწეობის სფერო საქართველოს წიაღისეული საბადოებია. მისი აქტიური მონაწილეობით ჩატარდა კვლევები მერისის სპილენძ-პოლიმეტალურ კვანძზე, რაჭის ანთიმონიუმის და ვოლფრამის, ხაიმის ვერცხლისწყლის, ოკრიბის ბარიტისა და მოსაპირკეთებელი ქვების მორენული ტიპის და მრავალ სხვა წიაღისეულ საბადოზე, რომელთა შესწავლის შედეგებს მიუძღვნა რამდენიმე ათეული სამეცნიერო ნაშრო-

მი.

თითქმის ორმოცი წელია ბატონი ნოდარი ეწევა პედაგოგიურ მოღვაწეობას. მისი ლექციები მდიდარია საკუთარი კვლევების შედეგად მოპოვებული ახალი მონაცემებით არა მარტო საქართველოს საბადოებზე, არამედ ალჟირის სახალხო დემოკრატიული რესპუბლიკის მრავალ საბადოზე დაკვირვებისა და შესწავლის შედეგად მიღებული მასალებით, სადაც იგი რვა წლის განმავლობაში კითხულობდა ლექციებს ფრანგულ ენაზე ერთ-ერთ უმაღლეს სასწავლებელში და ამავე დროს თავის დიპლომანტებთან ერთად აწარმოებდა მეცნიერულ კვლევებს.

ბატონი ნოდარი დიდი სიყვარულით და ავტორიტეტით სარგებლობს კოლეგებსა და სტუდენტებს შორის. მას კარგად ესმის ახალგაზრდების, სწრაფად ნახულობს საერთო ენას და მეგობრობს მათთან.

ბატონი ნოდარი რამდენიმე სახელმძღვანელოს ავტორია. იგი არის ახალგაზრდა მეცნიერთა და ასპირანტთა მეცნიერი ხელმძღვანელი.

2006 წლიდან კონკურსით იკავებს ამავე კათედრის სრული პროფესორის ვაკანტურ თანამდებობას. ამავე წელს იგი სამთო-გეოლოგიურმა ფაკულტეტმა აირჩია თავის წარმომადგენლად ტექნიკური უნივერსიტეტის წარმომადგენლობით საბჭოში.

სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის კოლექტივი გულითადად ულოცავს ბატონ ნოდარს იუბილეს და უსურვებს ჯანმრთელობას, ხანგრძლივ სიცოცხლეს, ნაყოფიერ შემოქმედებით მოღვაწეობას სამეცნიერო და პედაგოგიურ საქმიანობაში.

სსიპსა

ბარდანიცვალა

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, ჩვენი ჟურნალის რედაქციის
წევრი
თეიმურაზ ქემხაძე**



თ. ქემხაძე,
ტ.მ.დ., პროფ.

თეიმურაზ ქემხაძე დაიბადა 1937 წელს ქ. ბათუმში ცნობილი მეცნიერი პედაგოგის, ბათუმის პედაგოგიური ინსტიტუტის რექტორის ვლადიმერ ქემხაძის ოჯახში. ბათუმის პედაგოგიური ინსტიტუტის წარჩინებით დამთავრების შემდეგ მან სწავლა განაგრძო მოსკოვის უნივერსიტეტში. 1988 წლამდე მუშაობდა მოსკოვის საკავშირო ბუნებრივი გაზის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში სხვადასხვა თანამდებობებზე. 1988 წელს თეიმურაზ ქემხაძე დაბრუნდა საქართველოში და შეუდგა მუშაობას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ელექტროქიმიური ინჟინირინგის კათედრაზე პროფესორისა და კოროზიის წინააღმდეგ ბრძოლის რესპუბლიკური სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის უფროსი მეცნიერ თანამშრომლის თანამდებობაზე.

თეიმურ ქემხაძე იყო ნავთობისა და ბუნებრივი აირის რეწვის აპარატურისა და მილსადენების კოროზიისაგან დაცვის სფეროში აღიარებული სპეციალისტი. მოსკოვის საკავშირო ინსტიტუტში მუშაობის პერიოდში, როგორც წამყვანი მეცნიერი თანამშრომელი, ხელმძღვანელობდა საერთაშორისო და საკავშირო პროექტებს, მიწვეული იყო კონსულტანტად მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის ავღანეთში, სადაც მონაწილეობას ღებულობდა ბუნებრივი აირის მილსადენის მშენებლობაში, როგორც მთავარი სპეციალისტი, კოროზიული უსაფრთხოების დარგში. თეიმურაზ ქემხაძეს ეკუთვნის ასოციატამდე სამეცნიერო პუბლიკაცია, მათ შორის 22 საავტორო მოწმობა გამოგონებაზე, რომელთა უმეტესობა დადგენილია წარმოებაში. ასევე ნაყოფიერი იყო თ. ქემხაძის პედაგოგიური მოღვაწეობა, კითხულობდა ლექციების კურსს კოროზიაში ქიმიური ტექნოლოგიის, მეტალურგიისა და სამთო ფაკულტეტებზე. იგი იყო რამდენიმე ათეული კოროზიონისტ-ელექტროქიმიკოსის აღმზრდელი.

თ.ქემხაძე იყო კეთილსინდისიერი ადამიანი, გამოირჩეოდა ზედმიწევნითი პუნქტუალობით, საქმისადმი პრინციპული და პროფესიული მიდგომით. კარგად ერკვეოდა ჩვენ ქვეყანაში ნავთობისა და ბუნებრივი აირის სარეწაოები და მილსადენების კოროზიული უსაფრთხოების სფეროში არსებულ პრობლემებში, მწვავედ განიცდიდა ამ სფეროში დასაქმებული ჩინოვნიკების გულგრილობისა და არაპროფესიონალიზმის შემთხვევებს, ცოდნასა და ენერგიას არ იშურებდა მილსადენების უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველსაყოფად.

თ. ქემხაძე იყო გულისხმიერი მეუღლე და ორი შესანიშნავი ქალიშვილის მამა. მისი უფროსი ქალიშვილი, ელექტროქიმიის ინჟინირინგის კათედრის ასისტენტი პროფესორი, ღირსეულად აგრძელებს მამის საქმეს.

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ქიმიურ ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი,
ელექტროქიმიური ინჟინირინგის კათედრა**

ინფორმაცია

**ქართველმა ინჟინრებმა რ. ცერცვაძემ და სხვებმა ეკოლოგიის გადასარჩენად
სუპერენერგია გამოიყენეს**

ბუნებაში მრავლადაა როგორც მცირე, ისე დიდი სიმძლავრის ენერჯის წყაროები. ბუნებრივი ენერჯის წყაროებს ვიყენებთ მეტ-ნაკლებად ჩვენთვის სასარგებლო მუშაობისთვის. ამჟამად ყურადღებას ვამახვილებთ ისეთ ენერჯიაზე, როგორცაა მაგნიტური ენერჯია, კერძოდ, მუდმივი მაგნიტების ენერჯია.

მაგნიტური ძრავა

საქართველოში, კერძოდ, თბილისში ავტორთა ჯგუფმა გამოიგონა, დააპატენტა და ააგო ექსპერიმენტული მაგნიტური ძრავა, რომელსაც "ცერსანა" უწოდეს, პატენტი #GEP 2007 4094 B. განაცხადი გაკეთდა 2005 წლის 29 დეკემბერს. მაგნიტური ძრავა მუშაობს მუდმივი მაგნიტების ენერჯიაზე. ენერჯის ძირითად წყაროს წარმოადგენს მბრუნავი და წრფივად მოძრავი მუდმივი დენის ძრავა. ჩვენ შემთხვევაში 12 ვოლტის 220 ვატის სიმძლავრის ძრავა, რომელიც ასევე არეგულირებს მაგნიტური ძრავას ბრუნთა რიცხვს და უზრუნველყოფს მის ამუშავებასა და გაჩერებას. წრფივად მოძრავი მუდმივი მაგნიტების მოძრაობა მრუდმხარა ბარბაცა მექანიზმის საშუალებით გარდაიქმნება ბრუნვით მოძრაობად, რაც კბილანური გადაცემის შემდეგ აისახება მქნევარაზე მოსულ ბრუნვით მოძრაობაში. მქნევარაზე იკრიბება ყველა მუდმივი მაგნიტის მიერ გამომუშავებული ენერჯია, რაც შეგვიძლია გამოვიყენოთ, როგორც სასარგებლო მუშაობა. ჩვენ შემთხვევაში მაგნიტური ძრავას ამუშავებაზე იხარჯება 0,22 კვტ ენერჯია, ხოლო მქნევარაზე ვღებულობთ 4 კვტ ენერჯიას. ჩვენ მიერ აგებული ექსპერიმენტული ძრავას პრინციპზე შეიძლება აიგოს 100 კვტ და უფრო მეტი სიმძლავრის მაგნიტური ძრავები, რომლებიც გამოყენება როგორც მობილურ, ისე სტაციონარულ მანქანებში. მაგნიტურ ძრავას შიგაწვის ძრავასთან შედარებით დიდი უპირატესობა აქვს. რაც მთავარია იგი ეკოლოგიურად სუფთაა და მისი ენერჯის წყარო არ არის ფეთქებად საშიში ნივთიერება. ექსპერიმენტული მაგნიტური ძრავა შედგება 16 მბრუნავი და 16 წრფივად მოძრავი მუდმივი მაგნიტებისგან.

მაგნიტურ ძრავას არ აქვს გამონაბოლქვი, არ ახასიათებს ხმაური, მისი კონსტრუქცია არ მოითხოვს ჰიდროგაგრილებას. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჰაერში, მცირე ავიაციაში, დახურულ სივრცეში, ე.ი. წყალქვეშ და ხმელეთზე.

უახლოეს ხანში ისევ ჩვენი ჟურნალის ფურცლებზე იხილავთ უახლეს მიღწევებს ნონა ტექნოლოგიებში.

ინფორმაცია

ფოტო მასალა



ინფორმაცია



საქართველოს მინერალური რესურსები

ნავთობის მოპოვება საბადოების მიხედვით

საბადო	მოპოვებული ნავთობი 2007 წ. I კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2007 წ. II კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2007 წ. III კვ. ტონა
1. შირაქი	921.59	869.34	868.77
2. პატარა შირაქი	34.04	39.2	27.61
3. ნორი	164.66	153.68	34
4. სუფსა	62.5	65	56.4
5. საცხენისი	9.34	18.32	0.73
6. აღმ. ჭალადი	0	0	0
7. სამგორი	10446.407	8506.657	8025.957
8. ტარიბანა	138.75	142.83	146.95
9. შრომისუბანი	347.5	255	146.6
10. თელეთი	2950	2975	2714.895
11. სამხ. სამ. თაღი	691.61	586.44	520.35
12. ღას. რუსთავი	516.97	537.7	543.99
13. ნახარლები	73.7	53.23	104.56
14. მყარხევი	0	0	0
15. ბაიდა	5.95	5.96	6.2
სულ	16363.017	14208.357	13197.012
თავისუფალი გაზი ათ. მ³	6322.83	4105.43	3657.062
1. ნინოწმინდა	6322.83	4105.43	3657.062
2. რუსთავი			

ნავთობისა და გაზის ფასები

2006 წლის ოქტომბრის საერთაშორისო ფასები ერთ ტონა ნავთობპროდუქტებზე, რომლითაც ხორციელდება საქართველოში იმპორტი გენუის ბირჟა

პროდუქტი	ღირებულება (US\$)
ბენზინი (Premium Gasoline 50 PPM)	494.75 (- 4.25)
ნავთი (NAFTA)	483.25 (- 4.00)
ნავთი (Jet Fuel (max))	579.75 (- 11.00)
დიზელი (Gasoil.0.2%)	549.50 (- 3.00)
მაზუტი (Maze)	254.25 (- 7.50)
ნავთობი (Brand)	58.43 (- 0.60)
ნავთობი (Urals)	55.20 (- 1.39)

საქართველოს მინერალური რესურსები

განვითარება

სიბრძე

	ღუიმი	ფუტი	იარღი	მილი	მმ	სმ	მეტრი
ღუიმი	////	0.083	0.0228	11.5E-5	25,4	2,54	0,254
ფუტი	12	////	0.33	1.9E-4	304,8	30,48	0,3144
იარღი	36	3	////	5.7E-7	914,4	91,44	0,9144
მილი	63360	5280	1760	////	1,61E+6	1,61E+5	1609,3
მილიმეტრი	0.0394	3.28E-3	0.0011	6.2E-7	////	0,1	0,001
სანტიმეტრი	0.394	0.0328	0.011	6.2E-6	10	////	0,01
მეტრი	39.37	3.281	1.094	6.2E-3	1000	100	////

1inch = 2,540სმ;

1სმ = 0,394inch.

წონა

	უნცია	ფუნტი	მოლავ.წონა	გრამი	კილოგრამი	ტონა
უნცია	////	0.0625	3.125E-5	28,35	0.02835	2.835 E-5
ფუნტი	16	////	0.0005	453,6	0.4536	4.536 E-4
მოლავ.წონა	32000	2000	////	907185	907.2	0,907
გრამი	0.035	0.0022	1.1 E-6	////	0.001	1E-6
კილოგრამი	3.5	2.2	1.1 E-3	1000	////	0,001
ტონა	35274	2204	1.1	1E+6	1000	////

წნევა

	ატმოსფერო (კგ/სმ ²)	PSI(ფუნტი/ღუიმი ²)	ფუნტი/ღუიმი ²
ატმოსფერო (კგ/სმ ²)	////	0.0625	3.125E-5
PSI(ფუნტი/ღუიმი ²)	16	////	0.0005
ფუნტი/ღუიმი ²	32000	2000	////

მოცულობა

	ღუიმი ³	ფუტი ³	ბარელი ³	მმ ³	სმ ³	მ ³
ღუიმი ³	////	5.79 E-4	1.03 E-4	16.39	0.01639	1.639 E-8
ფუტი ³	1728	////	0.178	2.83E+7	2.83E+4	0.0283
ბარელი ³	9702	5.615	////	1.59E+8	1.59E+5	0.159
მმ ³	0.061	3.5315 E-10	6.29 E-9	////	0.001	1E-9
სმ ³	61.02	3.5315 E-7	6.29 E-9	1000	////	1E-6
მ ³	61024	35.315	6.29	1E+9	1E+6	////

საქართველოს მინერალური რესურსები

სიმკვრივე

(ფ.ს.-ფარდობითი სიმკვრივე - shtcific gravity)

	ფუნტი/გალონი PPG	ფუნტი/ფუტი ³	APJ	კმ/ლ.მ/სმ ³ .ფ.ს.	კგ/მ ³
ფუნტი/გალონი PPG	////////	7.4805	5.814	0.1198	119.83
ფუნტი/ფუტი ³	0.134	////////	0.775	0.01602	16.081
APJ	0.172	1.29	////////	0.0206	20.6
კმ/ლ.მ/სმ ³ .ფ.ს.	8.345	62.43	48.54	////////	1000
კგ/მ ³	8.345 E-3	0.624	0.04854	1 E-3	////////

თხევადი მოცულობა

	უსცია	პინტა	კვარტა	გალონი	გარალი	ლიტრი	მმ ³	მ ³
უსცია	////	0.0625	0.0315	0.0078	1.86 E-4	0.0295	29.5	2.95E-5
პინტა	16	////	0.5	0.125	0.0625	0.473	473.2	4.73 E-4
კვარტა	32	2	////	0.25	0.00595	0.946	946	9.46 E-4
გალონი	128	8	4	////	0.0238	3.785	3.785	3.785 E-3
გარალი	5376	16	168	42	////	159	158987	0.159
ლიტრი	34	2.11	1.057	0.264	0.00629	////	1000	0.0011
მმ ³	0.034	2.11E-3	1.06 E-3	2.64 E-4	6.29 E-6	0.001	////	1 E-6
მ ³	34000	2110	1057	2640	6.29	1000	1 E+6	////

ნავთობისა და გაზის მოდენა

(გალონი, გარალი, ფუტი)

	ლ/წთ	გალ/წთ	ფტ ³ /წთ	ბრლ/წთ	ფტ ³ /სთ	ბრლ/დღ	მ ³ /სთ	მ ³ /დღ
ლ/წთ	////	0.264	0.035	6.29 E-3	2.12	9.057	1.7 E-5	4.8 E-4
გალ/წთ	3.785	////	0.134	0.024	8.02	34.29	6.3 E-5	1.5 E-3
ფტ ³ /წთ	28.32	7.48	////	0.178	60	256.5	4.7 E-4	1.13 E-2
ბრლ/წთ	159	42	5.615	////	337	1440	2.65 E-3	6.36 E-2
ფტ ³ /სთ	0.472	0.125	0.017	297 E-3	////	4.27	8 E-6	1.92 E-4
ბრლ/დღ	0.11	0.03	0.0089	6.9 E-4	0.234	////	1.1 E-4	2.64 E-3
მ ³ /სთ	60000	158.52	0.118	377.4	127140	54320	////	24
მ ³ /დღ	2500	6.605	88.25	15.725	5297.5	22642.5	0.042	////

საქართველოს მინერალური რესურსები

ტემპერატურა

$$(^{\circ}C) \text{ ცელსიუსით} = (^{\circ}F - 32) * 5/9;$$

$$(^{\circ}F) \text{ ფარენგეიტით} = (^{\circ}C) * 9/5 + 32.$$

ფიზიკური მუდმივები

გრაფიტაციული მუდმივა	G	$6,6720 \cdot 10^{-11} \text{ ნ} \cdot \text{მ}^2 \cdot \text{კგ}^{-2}$
სინათლის სიჩქარე ვაკუუმში	c	$2,99792458 \cdot 10^8 \text{ მ} \cdot \text{წმ}^{-1}$
მაგნიტური მუდმივა	μ_0	$1,25663706144 \cdot 10^{-6} \text{ ნ} \cdot \text{მ}^{-1}$
ელექტრული მუდმივა	ϵ_0	$8,85418782 \cdot 10^{-12} \text{ ფ} \cdot \text{მ}^{-1}$
პლანკის მუდმივა	h	$6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ ჯ} \cdot \text{წმ}$
ელექტრონის უძრაობის მასა	m_e	$9,109534 \cdot 10^{-31} \text{ კგ}$ $5,4858026 \cdot 10^{-4} \text{ მ.ა.ე.}$
პროტონის უძრაობის მასა	m_p	$1,6726485 \cdot 10^{-27} \text{ კგ}$ $1,007276470 \text{ მ.ა.ე.}$ $1,6749543 \cdot 10^{-27} \text{ კგ}$
ნეიტრონის უძრაობის მასა	m_n	$1,008665012 \text{ მ.ა.ე.}$
ელექტრონის მუხტი (აბსოლუტური მნიშვნელობა)	e	$1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{ კ}$
მასის ატომური ერთეული		$1,665655(86) \cdot 10^{-27} \text{ კგ}$
ავოგადროს მუდმივა	N_A	$6,02245 \cdot 10^{23} \text{ მოლი}^{-1}$
ფარადის მუდმივა	F	$96484,56 \text{ კ} \cdot \text{მოლი}^{-1}$
მოლური გაზური მუდმივა	R	$8,31441 \text{ ჯ} \cdot \text{მოლი}^{-1} \cdot \text{კ}^{-1}$
ბოლცმანის მუდმივა	K	$1,380662 \cdot 10^{-23} \text{ ჯ} \cdot \text{კ}^{-1}$
იდეალური გაზის ნორმალური მოლური) მოცულობა ნორმალურ პირობებში ($t = 0^{\circ} C, p = 101,325 \text{ კპა}$).	V_0	$2,241 \cdot 10^{-2} \text{ მ}^3 / \text{მოლი}$
ნორმალური ატმოსფერული წნევა	$P_{\text{ნ.ა.ტ.}}$	101325 პა
თავისუფალი ვარდნის აჩქარება (ნორმალური)	g_0	$980665 \text{ მ} / \text{წმ}^2$
ელექტრონის უძრაობის ენერგია	$m_e c^2$	$0,511034 \text{ მეე}$
პროტონის უძრაობის ენერგია	$m_p c^2$	$938,2796 \text{ მეე}$
ნეიტრონის უძრაობის ენერგია	$m_n c^2$	$939,5731 \text{ მეე}$
წყალბადის ატომის მასა	1H	$1,07825036 \text{ მ.ა.ე.}$
ნეიტრონის ატომის მასა	2H	$2,0141011795 \text{ მ.ა.ე.}$
ჰელიუმის ატომის მასა	4H	$4,002603267 \text{ მ.ა.ე.}$
ბორის ორბიტის რადიუსი	a_0	$5,2917706 \cdot 10^{-11} \text{ მ}$

სამკარტველოს მინერალური რესურსები

სიდიდეთა კოეფიციენტების გადაყვანა ამერიკული ერთეულებიდან SI ერთეულებში

სიდიდის დასახელება	ამერიკული ერთეულები		SI ერთეული		ერთეულის შესაბამისობა
	დასახელება	აღნიშვნა	დასახელება	აღნიშვნა	
სიგრძე	ფუტი დიუმი მილი	ft in mil	მეტრი	მ	1 ft = 0,3048 მ 1 in = 2,54 X 10 ⁻² მ 1 mil = 2,54 X 10 ⁻⁵ მ
ფართობი	კვადრატული ფუტი კვადრატული დუიმი	ft ² in ²	კვადრატული მეტრი	მ ²	1 ft ² = 9,2903 X 10 ⁻² მ ² 1 in ² = 6,4516 X 10 ⁻⁴ მ ²
მოცულობა	კუბური ფუტი ბარელი გალი	ft ³ bbl gal	კუბური მეტრი	მ ³	1 ft ³ = 2,8317 X 10 ⁻² მ ³ bbl = 0,1590 მ ³ 1 gal = 3,7854 X 10 ⁻³ მ ³
მასა	ფუნტი	lb	კილოგრამი	კგ	1 lb = 0,4536 კგ
ძალა, წონა	ფუნტი-ძალა დინა	lb din	ნიუტონი	ნ	1 lbf = 4,4482 ნ 1 dyn = 10 ⁻⁵ ნ
სიმკვრივე	ფუნტი კუბურ ფუტზე ფუნტი გალონზე ფუნტი ბარელზე	lb/ft ³ lb/gal lb/bbl	კილოგრამი კუბურ მეტრზე	კგ/მ ³	1 lb/ft ³ = 16,0185 კგ/მ ³ 1 lb/gal = 119,8263 კგ/მ ³ 1 lb/bbl = 2,853 კგ/მ ³
წნევა, მექანიკური დაბაბულობა	ფუნტი-ძალა კვადრატულ დიუიმზე დინა კვადრატულ სანტიმეტრზე ფუნტი 100 კვადრატულ ფუტზე	lb/in ² dyn/cm ² lb	პასკალი	პა	1 lb/in ² = 6894,76 პა dyn/cm ² = 0,1 პა 1 lb/100bf = 0,4788 პა
წნევის გრადიენტი	ფუნტი-ძალა კვადრატულ დიუიმზე ფუნტი-ფუტი	lb/(in ² · ft)		პა/მ	1 lb/(in ² · ft) = 2,262 X 10 ⁻² პა/მ
ზედაპირული დაჭიმულობა	ფუნტი-ძალა ფუნტზე დინა სანტიმეტრზე	lb/ft dyn/cm	ნიუტონი მეტრზე	ნ/მ	1 lb/ft = 14,5939 ნ/მ 1 dyn/cm = 10 ⁻³ ნ/მ
დინამიკური სიბლანტე	პუაზი	P	პასკალი-წამი	პა·წმ	1 P = 0,1 პა·წმ
შედ წვეადობა	დარსი	D	კვადრატული მეტრი	მ ²	1 D = 1,0197 X 10 ⁻¹² მ ² ≈ 1 მ ²

გეოლოგიის სექცია

უპკ 622.24

საქართველოში ნავთობისა და გაზის ძებნა-ძიებისა და მოპოვების მოკლემ ისტორია. გ. ვარშალომიძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 17-28 (ქართ.)

განხილულია ნავთობისა და გაზის ძებნა-ძიების და მოპოვების მოკლე ისტორია, რომელიც დაყოფილია სამ ეტაპად.

I ეტაპი. 1930-1973 წწ. სტრუქტურული ძიებისა და ნავთობის მოპოვების ეტაპი. ამ პერიოდში გახსნილ იქნა მცირე ზომის 9 საბადო და მოპოვებულ იქნა 1,3 მილიონი ტონა ნავთობი, რამაც დიდი როლი შეასრულა ომის პერიოდში.

II ეტაპი. 1974-1999 წლები, ჩატარებულ იქნა ფართო მასშტაბის ღრმა საძიებო ბურღვითი სამუშაოები, აღსანიშნავია 1980-1983 წლები, როცა წლიურმა მოპოვებამ მიაღწია 3,3 მილიონ ტონას. სულ მოპოვებულ იქნა 24,5 მლნ.ტ ნავთობი და გაიბურღა 60 ათასი მეტრი.

III ეტაპი. 1991-2006 წლები, რომლის პერიოდში ცნობილი მოვლენების გამო, შემცირდა მოპოვება, ეროვნული სახსრები, მაგრამ გაიზარდა ინვესტირების შემოსვლა სალიცენზიო ბლოკებზე.

ამჟამად ქვეყანაში საქმიანობას ეწევა უცხოელი კონტრაქტორების თანამონაწილეობით შექმნილი სამი საოპერაციო („ანადარკო ჯორჯია“, „კანარგო ჯორჯია“ და „ფრონტერა ისტერნ ჯორჯია“) და ორი სახელმწიფო კომპანია („იორის ველი“ და „თელეთი“). უახლოეს პერიოდში საქმიანობას დაიწყებს კიდევ 3 საოპერაციო კომპანია, რომლებიც შეიქმნება 3 უცხოელ კონტრაქტორთან უკვე ხელმოწერილი პწგ-ების საფუძველზე („Global Oil and Energy“, „Strait Oil“ და „Aksai BMC“).

საქართველოს გააჩნია ახალი საბადოების აღმოჩენის დიდი პერსპექტივა. ცხრ 2.

საკვანძო სიტყვები: ძებნა-ძიების ეტაპი, მარაგები, გაბურღული მეტრები.

უპკ 50.836(47.93)

ტიმპერატურების განაწილება შავი ზღვის აღმოსავლეთ ნაწილის კირსკამბით ნავთობაირ შემცველ სტრუქტურებში. გ. ბუაჩიძე, ლ. დლონტი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 29-34 (რუს.)

შავი ზღვის აღმოსავლეთ ნაწილში ტექტონიკური, ლითოლოგიური და გეოფიზიკური (მათ შორის მნიშვნელოვანი - გეოთერმული) მონაცემების კომპლექსის განხილვა საშუალებას გვაძლევს გამოვეყნოთ პერსპექტიული ნავთობაირ შემცველი სტრუქტურები - 3 ხმელეთზე და 6 - ზღვაზე. ისინი ხასიათდებიან იმ სიღრმემდე, სადაც ტემპერატურაა $\leq 270^{\circ}\text{C}$ ანუ მაქსიმალური მნიშვნელობა ნავთობის არსებობისათვის. ხშირად ზღვაზე ეს სიღრმე არ აღემატება 5500მ, ხოლო ხმელეთზე იგი იწვევს დაბლა 7000მ (ჩახათი) და 8400მ (ჩაქვისთავი). შეიძლება აღინიშნოს, რომ საქართველოში სითბური ნაკადის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია ბათუმის ტრავერსზე, სადაც ზღვის სიღრმე უდრის 1500მ (2,39 სნე*). ილ. 3, ცხრ. 1, ბიბლ. 11 (10 რუს., 1 ინგ.)

საკვანძო სიტყვები: ნავთობისა და აირების ძებნა, პერსპექტიული სტრუქტურები, სითბური ველი,

შავი ზღვის აღმოსავლეთ ნაწილი. *სნე - სითბური ნაკადის ერთეული უდრის 42×10^{-8} ვტ/მ².

უპკ 550.36

კვარცის და ბიოტიტის როლი ენდოგენურ მეტალოგენიაში. გ. ოდიკაძე, ი. ფარადაშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 35-39 (ქართ.)

გრანიტის ქანმაშენ მინერალებს შორის კვარცს და ბიოტიტს განსაკუთრებული როლი უკავია ენდოგენურ მეტალოგენიაში. თავიანთი კრისტალური მესრების უნიკალურობიდან გამომდინარე, კვა-

რეზიუმეები – РЕФЕРАТЫ – SUMMARIES

რცი თავის კრისტალურ მესერში იზომორფულად არ ითავსებს არც ერთ მადნეულ ელემენტს და ამით პოზიტიურ როლს ასრულებს ენდოგენურ მეტალოგენიაში, ხოლო ბიოტიტი აკუმულაციას უკეთებს პრაქტიკულად თითოეულ მათგანს და მადნეული საბადოების ჩამოყალიბებაში ნეგატიურ როლს ასრულებს არა მხოლოდ საბადოების, არამედ მათი საკუთარი მინერალების ჩამოყალიბებაში. ილ. 1, ბიბლ. 2 (1 რუს., 1 ქართ.).

საკვანძო სიტყვები: კვარცი, ბიოტიტი, იზომორფიზმი, იზოვალენტური, პეტროვალენტური, მინერალი, საბადო, ატომი, იონი.

უპკ 624.131

დურუჯის კატასტროფული სელური ნაკადის ზიანის შემცირება. გ. ბუაჩიძე, გ. ფალავანდიშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 40-42 (რუს.)

განიხილება ყვარელის კატასტროფული სელის პრობლემა და წარმოდგენილია როგორც დროებითი, ისე ფუნდამენტური ღონისძიებები, რათა შემცირდეს მისი შედეგები. ილ. 1, ცხრ. 1.

საკვანძო სიტყვები: სელური ნაკადები, დამცავი ღონისძიებები, დურუჯი, ყვარელი, საქართველო.

უპკ 004.00.11

ადიგენის მადნიანი კვანძის მადან-მეტასომატური პროცესების თავისებურებანი და ღაღვის უბნის ოქრო-პოლიმეტალური მინერალიზაციის გამომწვევების სტრუქტურული კოზიციია. თ. შენგელია, დ. პატარიძე, დ. ყუფარაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 43-48 (რუს.)

ადიგენის მადნიანი კვანძი (~ 400 კვ.კმ.) ძირითადად აგებულია ეოცენური ვულკანოგენ-დანალექი სიზრქით. რაიონში გამოვლენილი სუთი პერსპექტიული უბნიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია ღაღვის უბანი. ღაღვის უბნის მადან-მეტასომატური წარმონაქმნები სტრუქტურულად წარმოადგენენ ინტრუზიულ-გუმბათოვან ნაგებობას და ყოველი მხრიდან შემოფარგლულია შუაეოცენური რეგიონალურად პროპილიტიზირებული ვულკანიტებით. მეტასომატური ქანების განაწილებაში განსაკუთრებულ როლს ასრულებს რღვევითი ტექტონიკა. პროდუქტიული მინერალიზაცია წარმოდგენილია ოქრის შემცველი ბარიტ-პოლიმეტალური და კვარც-ბარიტ-პოლიმეტალური მადნებით. მადნიანი მინერალიზაციის ინტენსივობა მიუთითებს აღნიშნული ობიექტის უდავო პერსპექტიულობაზე. ილ. 1, ბიბლ. 5 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: მადნიანი კვანძი, მეტასომატიზმი, მინერალიზაცია, მადნეული მინერალი.

გეოფიზიკის სექცია

უპკ 550.831

ბრავიმიტრიის შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობის შესახებ. ვ. კაპანაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 49-55 (ქართ.)

განხილულია გრავიძიების შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობის საკითხი (მასების ერთადერთობა), ერთ ცვლადზე დამოკიდებული პოლინომიალური სიმკვრივისათვის. კერძოდ, სიმკვრივე იცვლება ჰორიზონტალური მიმართულებით.

დამტკიცებულია ერთადერთობის შემდეგი თეორემა: თუ არეების(მასების) საზღვრები (ორგანომილებიანი შემთხვევა) არ შეიცავს წრფის მონაკვეთს, მაშინ გრავიძიების შებრუნებულ ამოცანას ერთადერთი ამონახსნი აქვს.

რეზიუმეები

РЕЗЮМЕ

SUMMARIES

ჩამოყალიბებული თეორემიდან გამომდინარეობს ამოხსნის ერთადერთობა წრიული მრავალკუთხედებისათვის [1].

ჩამოყალიბებულია, აგრეთვე, ერთადერთობის თეორემა სამგანზომილებიან სივრცეში ნიუტონის პოტენციალებისათვის.

შევნიშნოთ, რომ მუდმივი სიმკვრივის შემთხვევაში, არეთა ვიწრო კლასისთვის (ლემნისკატები) გრავიტიების შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობა დამტკიცებულია ვ.სტრახოვისა და მ.ბროდსკის სტატიაში[7].

ზემოთ დამტკიცებული თეორემიდან, როგორც კერძო შემთხვევა, მიიღება ვ.სტრახოვისა და მ.ბროდსკის თეორემა. ბიბლ. 10 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: შებრუნებული ამოცანა, ლოკალიზებული პოტენციალი, ჰარმონიული ფუნქციები, ნიუტონის პოტენციალები, პოლინომიალური სიმკვრივე.

უპა 553.068(47.93)

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების დაზუსტება კიევის გეოფიზიკური მეთოდებით ტიპალი-ართანას სემი-გეოგეოლოგიური ჭრილის მახლობლად. გ. ჯაში, ნ. გამყრელიძე, ვ. ქიჭინაძე, პ. მინდელი, ს. ლონლაძე, თ. გვანცელაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 56-63 (ქართ.)

გეოლოგიურ-გეოფიზიკური გამოკვლევების ახლებური ინტერპრეტაციის შედეგად მთიანი კახეთისა და მიმდებარე ტერიტორიისათვის შედგენილია სემიგეოლოგიური ჭრილები, რომლებიც გვიჩვენებს სტრუქტურული ერთეულების მიხედვით ნალექდაგროვების პროცესს. დანალექი ფორმაციების სიმკვრივისა და ფიზიკური პარამეტრების მიხედვით ამოხსნილია გეოფიზიკის პირდაპირი ამოცანა, რის შედეგადაც დაზუსტებულ იქნა პირველი მიახლოების ჭრილები და ცალკეული გეოლოგიური ფორმაციის ფიზიკური პარამეტრები, დადგინდა გეოლოგიური სტრუქტურების ძებნა-ძიების დამატებითი კრიტერიუმები. ილ. 2, ბიბლ. 10 (6 ინგ., 4 რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ბაზიფიკაცია, გეოტექტონიკური წნევა, ლითოფაციალური აგებულება, ინვერსიული ფენა, ტექტოგენეზისი.

უპა 513.511.509

დედამიწის ლოკალური რელიეფით გამოწვეული ტალღური შეფორების მათემატიკური მოდელირება და მისი გავლენა ატმოსფერულ მოვლენებზე. ზ. ხვედელიძე, რ. დანელია, თ. შალამბერიძე, რ. აბლაკოვი, ვ. თაგვაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 64-69 (ქართ.)

ჰიდროთერმოდინამიკის გაწვრივებულ განტოლებათა სისტემის გამოყენებით, ქარის სიჩქარის, გრივადისა და მინარევის ჰაერში გავრცელების საშუალო სიჩქარისათვის მიღებულია განტოლებები, რელიეფის მახასიათებელი პარამეტრების გავლენის გათვალისწინებით. განტოლებათა ამოხსნა განხორციელდა ბრტყელი ტალღის სახით, სადაც დამატებულია გარე ძალის ფაქტორი. ამოხსნის ანალიზიდან გამომდინარეობს, რომ ტალღის შეშფოთების სიჩქარის ამპლიტუდა დამოკიდებულია რელიეფის დახრის კუთხეზე. ამ დამოკიდებულების ბუნება შესწავლილ იქნა საქართველოს ცალკეული რეგიონებისათვის და შედეგები შედარდა ოპერატიული პრაქტიკის მონაცემებს. მიღებულმა თეორიულმა შედეგებმა დაადასტურა ქარის სიჩქარის ველში დაკვირვებული მოვლენები, კერძოდ, წიფა-ხაშური-გორის მიმართულებით ქარის პროფილში ორმაგი მაქსიმუმის არსებობა. ასევე გამოიკვეთა ჰაერში მინარევის გავრცელებაზე რელიეფით გამოწვეული ტალღური შეშფოთების მნიშვნელოვანი როლი. ილ. 4, ბიბლ. 7 (2 ქართ., 1 ინგ., 4 რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ლოკალური, “გრივადი”, დენის ფუნქცია, ტურბულენტობა, კონცენტრაცია, დინამიკა, ეკოლოგია.

ბურღვის ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების, მართვის ავტომატიზაციის სექცია

უპკ 622.244.442

ადგეზიისა და ხახუნის ძალების გავლენა საბურღი იარაღის მოძრაობაზე. გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, მ. ასათიანი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 70-79 (ქართ.)

შესწავლილია ადგეზიისა და ხახუნის ძალების ზემოქმედება საბურღი მიღების კოლონის ჩაჭერებზე, ასევე შემზეთავი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხის გავლენა ადგეზიისა და ხახუნის ძალების შემცირებაზე ფოლადსა და ფილტრაციულ ქერქს შორის კონტაქტის დროს, ასევე ფოლადსა და თიხის ქანს შორის. ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ჰიდროფობური შემზეთავი დანამატებით დამუშავებული სარეცხი სითხეები საგრძნობლად ამცირებს ადგეზიასა და ხახუნის კოეფიციენტს. ცდები ჩატარდა შემზეთავი დანამატების ადგეზიისა და ხახუნის საზომ ხელსაწყოთა და ხახუნის ხელსაწყო ПТ-2-ის საშუალებით. შემუშავებული სარეცხი ხსნარების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს საბურღი იარაღის ჩაჭერებს თიხის ქანებში ჭაბურღილების ბურღვისას. ილ. 8, ბიბლ. 6 (1 ქართ., 5 რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ადგეზია, ხახუნის ძალა, საბურღი კოლონის ჩაჭერა.

უპკ 622.244.442

სარეცხი სითხეების ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების შესწავლა თიხის ქანებზე. გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, ნ. მაჭავარიანი, მ. ასათიანი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 80-85 (ქართ.)

ეფექტური სარეცხი სითხეების შედგენილობის დასადგენად თიხის ქანებში ჭაბურღილების ბურღვისათვის ლაბორატორიულ პირობებში რეკომენდებულია ხელსაწყოთა გამოყენება, რომელიც საშუალებას იძლევა შესწავლილ იქნეს გამოსაკვლევი სარეცხი სითხის ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედება თიხის ქანების ნიმუშებზე. ამ ხელსაწყოთა გამოყენებით შესაძლებელი ხდება განისაზღვროს თიხის ქანების მდგრადობის კოეფიციენტი Q . გამოკვლევების ჩატარების საფუძველზე შემუშავებული სარეცხი სითხეების გამოყენება თიხის ქანებში ჭაბურღილების გაყვანისას მნიშვნელოვნად ზრდის ბურღვის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლებს. ილ. 1, ბიბლ. 5 (1 ქართ., 4 რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედება, სარეცხი სითხეები, თიხის ქანები, მდგრადობის კოეფიციენტი Q .

უპკ 622.24

ნავთობისა და გაზის შემოდინების გამომწვევი მეთოდები. ი. გოგუაძე, ტ. სარჯველაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 86-103 (ქართ.)

განხილულია ფლუიდის შემოდინების გამომწვევი მეთოდები, მათ შორის წნევის დაწვევის, გამრეცხი სითხის სიმკვრივის დაბალი სიმკვრივით შეცვლით; აირირებით და აირის ნაკადის ჩატუმბვით, დონის დაწვევით, სსმ-ში გადამყვანი სარქველების გამოყენებით, სვაბირებით და ქაფების გამოყენებით და ინტენსიური ამორეცხვით. ანალიზის საფუძველზე გამოტანილია დასკვნა ყველა სამუშაოს თანამიმდევრულ ჩატარებაზე, რათა მივიღოთ დამაკმაყოფილებელი შედეგი. ილ. 9, ცხრ. 1, ბიბლ. 2 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ფენის წნევა, დეპრესია, დრენირება, შემოდინება.

რეზიუმეები – РЕЗЮМЕ – SUMMARIES

უპკ 622.24
ნავთობისა და გაზის სამფაზა მრავალკომპონენტური იზოთერმული ფილტრაციის მოდელი გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ტ. სარჯველაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 104-107 (ქართ.)

განხილულია მრავალკომპონენტური ფილტრაციის მოდელი, რომელიც ნავთობისა და გაზის საბადოებზე იმყოფება ქუდში დიდი რაოდენობით. გამოიყენება პროგნოზული მარაგების განსაზღვრისა და ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების მოდელირებისათვის, განსაკუთრებით თერმოდინამიკური პროცესების კომპონენტური შედგენილობის განსაზღვრისათვის. ილ. 1, ბიბლ. 5 (რუს.).
საკვანძო სიტყვები: იზოთერმული, ფილტრაციული, სამფაზიანი.

უპკ 622.24
პიდ-რეგულატორები, შედგენის პრინციპები და მათი მუშაობის ანალიზი. ი. გოგუაძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 108-114 (ქართ.)

წარმოდგენილია ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიებში ფართოდ დანერგილი ავტომატურად პირდაპირი აწეობის პიდ-რეგულატორები და უკუკავშირის სისტემები. მათი გადამცემი ფუნქციის განსაზღვრა და რეგულირების პარამეტრების დადგენა. გრაფიკული მასალის ფართო ანალიზის საფუძველზე დადგენილია პიდ-რეგულატორების ცალკეულ სახეობათა როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები. ილ. 7, ბიბლ. 3 (2 ქართ., 1 ინგ.).
საკვანძო სიტყვები: რეგულირების ობიექტი; პირდაპირი კავშირი, უკუკავშირი; გადამცემი ფუნქცია, პროპორციულობის მუდმივა, ინტეგრირების მუდმივა, დიფერენცირების მუდმივა, კომპლექსური მანველებლები.

უპკ 622.24
პიდ-რეგულატორების სხვადასხვა მოდიფიკაცია. გ. ვარშალომიძე. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 115-122 (ქართ.)

წარმოდგენილია ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიებში ფართოდ დანერგილი ავტომატურად პირდაპირი აწეობის პიდ-რეგულატორები და უკუკავშირის სისტემები. მათი გადამცემი ფუნქციის განსაზღვრა და რეგულირების პარამეტრების დადგენა. გრაფიკული მასალის ფართო ანალიზის საფუძველზე დადგენილია პიდ-რეგულატორების ცალკეულ სახეობათა როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები. ილ. 8, ბიბლ. 3 (2 ქართ., 1 ინგ.).
საკვანძო სიტყვები: რეგულირების ობიექტი; პირდაპირი კავშირი, უკუკავშირი; გადამცემი ფუნქცია, პროპორციულობის მუდმივა, ინტეგრირების მუდმივა, დიფერენცირების მუდმივა, კომპლექსური მანველებლები.

უპკ 543.53
ნეიტრონულ გამამრავლებელზე სინჯის მიმჭოდებელი პნემატიკური ავტომატური სარეგულირებელი სისტემის დინამიკური მახასიათებლების გაუმჯობესების საკითხი. თ. შარაბიძე, თ. კოკია. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 123-126 (ქართ.)

განხილულია ნეიტრონულ გამამრავლებელზე მომუშავე პერსონალის რადიაციული უსაფრთხოების საკითხი. პნემატიკურ ხაზზე დამუშავებულია დემპერული მოწყობილობა, რომელიც რადიაციულ ზონაში ავტომატურად ახორციელებს სინჯით ავსებული კაფსულის ფიქსაციას. ილ. 4, ბიბლ. 3 (რუს.).
საკვანძო სიტყვები: კინეტიკური ენერჯია, ნეიტრონული აქტივაციური ანალიზი, კაფსულა-კონტეინერი, პნემატიკური მოწყობილობა.

რეზიუმეები – РЕФЕРАТЫ – SUMMARIES

უპა 681.5

მართვის პროცესის გრაფიკული იმიტაცია და ავტომატიზებულ სისტემაში ოპერატორის მოქმედებათა საიმედოობის გაზრდა. ო. შონია, ლ. კაკაშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 127-128 (ქართ.).

განხილულია გრაფიკული ინფორმაციის წარმოდგენა დაპროექტების AUTO-CAD ავტომატიზებულ სისტემაში. მისი მთავარი კომპონენტის, გრაფიკული რედაქტორის საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი სირთულის ნახაზის შედგენა, კორექტირება და გამოყენება.

ნაჩვენებია ამ სისტემის შესაძლებლობა იმის მიხედვით, თუ როგორ ხორციელდება ამა თუ იმ ამოცანის გადაწყვეტა.

ეს სისტემა ძალზე მოსახერხებელია, მისი საშუალებით მინიმალურად იქნება გამოყენებული ადამიანის რესურსები ნებისმიერი სახის სამუშაო ნახაზების შესრულებისას.

საკვანძო სიტყვები: ავტომატიზებული სისტემა AUTO-CAD, საინჟინრო გრაფიკა, კოორდინატთა სისტემები, გრაფიკული მენიუ, ბაზური პრემიტივები.

მომზადება, ტრანსპორტირება და გადაგზავნა. ნავთობქიმიის საქცია

უპა 662.276

აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სახელმწიფო ნავთობის კომპანიის (SOCAR) საქართველოში შემოსვლის საკითხთან დაკავშირებით. მ. გაჯიევი-შენგელია. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 129-132 (რუს.).

ნაჩვენებია აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სახელმწიფო ნავთობის კომპანიის (SOCAR) საქართველოს ტერიტორიაზე ექსპორტირებული ნავთობის, გაზის და იმპორტირებული საწვავი ნავთობ-პროდუქტების მნიშვნელობა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაზე. ბიბლ. 3 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ნავთობი, ნახშირბადოვანი გაზი, ტრანსპორტირება.

უპა 548.735

თუთიის დინიტრო-ბის-იზონიკოტინამიდის კოვალენტის სტირეოქიმიური თავისებურება. თ. ტურიაშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 133-137 (ქართ.).

რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის მეთოდით შესწავლილია თუთიის დინიტრო-ბის-იზონიკოტინამიდის კომპლექსის $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ სტერეოქიმიური თავისებურება. დადგენილია, რომ ეს მოლეკულა მონოდენტატურია. NO_2 ჯგუფები ცის მდგომარეობაშია ერთმანეთთან, ჟანგბადის ატომები ახლოსაა ერთმანეთთან, მოქმედებს განზიდვის ძალები, რაც იწვევს ოქტაედრის დამახინჯებას. ილ. 2, ცხრ. 1, ბიბლ. 4 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: სტერეოქიმია, თუთიის დინიტრო-ბის-იზონიკოტინამიდი, ცის მდგომარეობა, ოქტაედრი.

უპა 665.61

ნავთობის წარმოავლობის დადგენა ინფრაწითელ-ოპტიკური ფოტოსპექტრომეტრიის საშუალებით. ო. სესკურია, ნ. ადეიშვილი, ნ. იკოშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 138-142 (ქართ.).

აღწერილია საქართველოს ორ რეგიონში ოთხი ჭაბურღილიდან ამოღებული ნავთობის სპექტრული ანალიზი, რომელიც გადაღებულ იქნა ოპტიკური ფოტოსპექტრომეტრიის საშუალებით. პირ-

რეზიუმეები

РЕФЕРАТЫ

SUMMARIES

ველადი მონაცემების საფუძველზე დადგენილ იქნა სპექტრებს შორის სხვაობა. შემდგომი კვლევა მოითხოვს აღნიშნული საკითხის უფრო ღრმა შესწავლას. ილ. 1, ცხრ. 1, ბიბლ. 4 (2 ქართ., 2 რუს.).
საკვანძო სიტყვები: ოპტიკური ფოტოსპექტრომეტრი, ზეთი, ტალღის სიგრძე, ნახშირწყალბადები.

შპს 548.735

თუთიის დინიტრიტო-ბის-პიკოლინამიდის კოორდინაციული ნაერთის კრისტალოქიმიური ასპექტები. თ. ტურიაშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 143-147 (ქართ.)

რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის მეთოდით შესწავლილია დინიტრო-ბის-პიკოლინამიდის კოორდინაციული ნაერთის კრისტალოქიმიური ასპექტები. $[Zn(NO_2)_2(APK)_2]$ თუთიის ატომი განლაგებულია სიმეტრიის ცენტრში და აქვს დამახინჯებული ოქტაედრული კოორდინაცია. *APK* ლიგანდი კოორდინირებულია როგორც კარბოქსილის ჯგუფის ჟანგბადის, ასევე ჰეტეროციკლის აზოტის საშუალებით, ორგანული ლიგანდი ბიდენტატურია. ილ. 2, ცხრ. 1, ბიბლ. 4 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ჟანგბადი, ჰეტეროციკლის აზოტი, თუთიის დინიტრიტო-ბის-პიკოლინამიდი, ბიდენტატური ლიგანდი.

გამოთვლითი ტექნიკის, მათემატიკური მოდელირების და სამეცნიერო კვლევებში ახალი მეთოდების გამოყენების სექცია

შპს 05.13.16

ბრუნვის ზედაპირის მიმართ ნორმალისა და მხების აბების გრაფიკულ-ანალიზური მეთოდი. მ. დემეტრაშვილი, მ. დინუაშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 148-152 (ქართ.)

განხილულია ბრუნვის ზედაპირზე ნორმალისა და მხების გრაფიკული აგების სამი ამოცანა. მათგან ორი ბრუნვის ზედაპირია ელიპტიკური წერტილებით: შეკუმშული ელიფსოიდი და გაწეილი ელიფსოიდი, ერთი ჰიპერბოლური წერტილებით – ცალკალთა ჰიპერბოლოიდი.

ზედაპირის ნებისმიერ წერტილზე ნორმალისა და მხების განსაზღვრისათვის აგებულია ამ ზედაპირის მხები სფერო მოცემულ წერტილზე, სფეროსა და ზედაპირის შეხება განსაზღვრავს შუა ხაზსა და სფეროს ცენტრს. მხებ სფეროსა და ზედაპირს შეხების წერტილზე აქვთ ერთნაირი სიმრუდის რადიუსი და საერთო ნორმალი, რომელიც მხები სფეროს ცენტრზე გადის. ნორმალის პერპენდიკულარული წრფე მოცემულ წერტილზე იქნება ამ ზედაპირის მხები.

გრაფიკული აგების პარალელურად წარმოდგენილია მათი მათემატიკური ინტერპრეტაცია. ილ. 3, ბიბლ. 2 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: ბრუნვის ზედაპირი, ელიფსოიდი, ჰიპერბოლოიდი, სფერო, შუა ხაზი, ნორმალი, მხები.

ახალი ტექნოლოგიები და სამსხველპო საქმი

უპკ 621.74.002.6:669.131

ცხელი პლასტიკური დეფორმაციისა და აუსტემპერინგის გავლენა მაღალმტკიცე თუჯების სტრუქტურულ თავისებურებებზე. ვ. კობალეიშვილი, მ. ფანქველაშვილი, გ. ბერაძე, ლ. კოტიაშვილი, ნ. სიდაშვილი. „საქართველოს ნავთობი და გაზი“. თბილისი, 2007, №21, გვ. 153-157 (რუს.)

შესწავლილია მაღალტემპერატურული თერმომექანიკური დამუშავებისა და აუსტემპერინგის გავლენა იზოთერმული ბეინიტური გარდაქმნის პროცესზე და აუსტენიტის დაშლის პროდუქტების პარამეტრებზე დაბალსილიციუმთან მაღალმტკიცე თუჯებში. დადგენილია, რომ დეფორმირებული ბეინიტური თუჯების თვისებათა მაღალი კომპლექსი განპირობებულია მიკროსტრუქტურის დისპერსიულობის გაზრდით და ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის რეგულირების შესაძლებლობით. ილ. 3, ცხრ. 2, ბიბლ. 6 (რუს.).

საკვანძო სიტყვები: თერმომექანიკური, აუსტემპერინგი, იზოთერმული, ბეინიტური, დაბალსილიციუმიანი, მაღალმტკიცე თუჯები, აუსტენიტი.

SECTION OF GEOLOGY

UDC 622.24

SHORT REVIEW ON OIL AND GAS PROSPECT, SEARCH AND OUTING IN GEORGIA. Varshalomidze G. Kh. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 17-28, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The work deal and analyses start by story of oil and gas prospect-search and outing that divided on three phases.

I phase: 1930-1973 - structural-prospecting works carried out, 9 fields developed and produced 1,3 million ton of oil. It played a great role in the Great Patriotic War.

II phase: 1974-1999 - works carried out in deep prospect drilling, 60 000 m have been drilled through. Since 1980-1993 annual oil outing reached 363 mill/t, during this period 2465 mill/t of oil had been produced.

III stage: 1991-2000 - the period is characterized by a drop in oil prospecting and production because of some well-known reasons. The national expenditure has been reduced on prospecting-searching work but the investigations from partners in oil and gas outing have been raised.

At present 3 foreign companies in Georgia carry on work: "Anadarko Georgia", "Kanargo Georgia" and "Frontera Estern Georgia" and two state companies "Ioris Veli" and "Teleti".

In coming period 3 foreign contractors will be added. ("Global oil and Energy", "Strait oil" and "Aksai BMC").

In the perspective of Georgia new methods for outing of oil and gas will be applied. Tab. 2.

Key words: prospecting-searching stage, reserve, drilled meters.

UDC 550.836(47.93)

TEMPERATURE DISTRIBUTION OF PERSPECTIVE OIL-GAS BEARING STRUCTURES IN THE EAST PART OF BLACK SEA (TERRITORY OF GEORGIA). G.Buachidze, L.Glonti. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 29-34, 2007, Tbilisi, (Russian).

Examination of tectonic, lithologic and geophysical (and most important geothermal) data complex in the East part of Black Sea (territory of Georgia) gives the possibility to distinguish the perspective oil-gas bearing structures – 3 on the land and 6 – on the sea. They are characterized down to the depth at temperature of $T \leq 270^{\circ}\text{C}$ – i.e. max value favourable for oil existence. Very often this depth on the sea does not exceed 5500m, but on the land it goes down to 7500m (Chakhathi) and even to 8400m (Chakvisthavi). It may be marked that the highest value of heat flow is determined in Georgia on the traverse Bathumi where the sea depth equals 1500 m (2,39HFU). 3 il., tab. 1, bibl. 11 (10 in Russian, 1 in English).

Key words: oil and gas search, perspective structures, thermal field, eastern part of Black Sea.

*HFU – Heat Flow Unite $= 42 \times 10^{-8} \text{ Vt/m}^2$

UDC 550.36

THE ROLE OF QUARTZ AND BIOTITE IN ENDOGENIC METALLOGENY. G. Odikadze, I. Paradashvili. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 35-39, 2007, Tbilisi, (Georgian).

Quartz and biotite, among the granite rock-forming minerals, play the main part in endogenic metallogeny. Due to specific peculiarities of their unique crystalline lattice, quartz assumes no ore elements isomorphically and thus plays positive role in endogenic metallogeny, while biotite accumulates practically all the ore elements and thus affects negatively not only the formation of ore but the formation of their own minerals as well. 1 il., bibl. 2 (1 in Russian, 1 in Georgian).

Key words: quartz, biotite, isomorphism, isovalent, heterovalent, mineral, deposit, atom, ion.

რეზიუმეები

РЕФЕРАТЫ

SUMMARIES

UDC 624.131

REDUCTION OF RISK OF CATASTROPHIC MUDFLOW OF DURUJI, KVARELI. G. Buachidze, G. Palavandishvili. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 40-42, 2007, Tbilisi, (Russian).

The paper deals with the problem of catastrophic mudflow of Kvareli. Both temporary and fundamental measures are presented to reduce its results. 1 il., tab. 1.

Key words: mudflow, protective events, Duruji, Kvareli, Georgia.

UDC 004.00.11

PECULIARITIES OF ADIGENI ORE-CLUSTERS ORE-METASOMATIC PROCESSES AND STRUCTURAL POSITION OF GOLD-POLYMETALLIC MINERALIZATION OCCURRENCE ON GAGVI AREA. T. Shengelia, D. Pataridze, D. Kuparadze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 43-48, 2007, Tbilisi, (Russian).

Adigeni ore-cluster ~ (400 sq./km) is mainly built with Eocene volcanogenic-sediment thickness. Out of the revealed five perspective areas in the region of Gagvi area the most important zone is Gagvisubani. Ore-metasomatic rocks of Gagvi area represent intrusive-dome construction in structural arrangement and from all sides they are confined by middle Eocene regionally propylitized volcanites. Ruptural tectonics plays significant role in the distribution of metasomatic rocks. Productive mineralization is sometimes presented with gold-containing barite-polymetallic and quartz-barite-polymetallic ores. Ore-mineralization intensity refers to absolute prospectivity of the mentioned area. 1 il., bibl. 5 (in Russian).

Key words: ore-cluster, metasomatizm, mineralization, ore mineral.

SECTION OF GEOFYSICS

UDC 550.831

ON THE UNIQUENESS OF SOLUTION OF THE INVERSE PROBLEM OF GRAVITATION. D.Kapanadze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 49-55, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The article deals with the question of uniqueness of solution of the inverse problem of gravitation prospecting for polynomial density which depends on one variable. In particular density changes in a horizontal direction. The following theorem is proved as unique: if the boundary of any area (on the plane) does not contain short straight line, the solution of the inverse problem of gravitation prospecting is unique. Hence the unique solution for the inverse problem of gravitation prospecting for circular polygons [1].

The unique theorem is also determined in the three-dimension area for Newton potential.

It should be marked that in case of permanent density solution of the inverse problem of gravitation prospecting is unique for narrow class (lemniscates), which is proved in V. Starkov and M. Brodsky article [7].

As a particular case, from the theorem proved above, V. Strakov and M. Brodski theorem is obtained. Bibl. 10 (in Russian).

Key words: Inverse problem, potentials of Newton, particular density, circular polygons.

UDC 553.068(47.93)

REFINEMENT OF GEOLOGICAL STRUCTURE OF EASTERN GEORGIA BY GEOPHYSICAL PROSPECTING. G. Jashi, N. Gamkrelidze, V. Chichinadze, P. Mindeli, S. Gongadze, T. Gvantseladze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 56-63, 2007, Tbilisi, (Georgian).

On the basis of re-interpretation of geological and geophysical data for the territory of Mountainous Kakheti and Surrounding areas the seismogeological sections have been built showing structural units of

sedimentation. The direct problem of geophysics have been solved using data on thicknesses and physical parameters of sedimentary formations; this allowed to make more exact the first approximations of the sections and physical parameters of different geological units. Some additional criteria for prospecting of geological structures are established. 2 il., bibl. 10 (6 in English, 4 in Russian).

Keywords: basification, tectonic stress, lithospheric structure, tectogenesis

UDC 513.511.509

MATHEMATICAL MODELLING OF THE WAVE DISTURBANCE CAUSED BY EARTH LOCAL RELIEF AND ITS IMPACT ON THE ATMOSPHERIC AGENTS. Z. Khvedelidze, R. Danelia, T. Shalamberidze. R. Aplakov, E. Tagvadze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 64-69, 2007, Tbilisi, (Georgian).

For the wind velocity, storm and mixture spread average velocity in the air, equations are obtained by means of application of hydrothermodynamic linearized equation system considering the impact of parameters characteristic for relief. Solution of the equations was provided in a form of the plane wave with the external force factor added. Analysis of the solution showed that the wave disturbance velocity amplitude depends on the relief inclination angle. Nature of this relation was studied for individual regions of Georgia and the results were compared with the field practice data. The obtained theoretical results confirmed the phenomena observed in the field wind velocity, in particular, presence of two maximums in the wind profile in Tsipa-Khashuri-Gori direction. There was also revealed the significant role of the wave disturbance influence on mixture spread in the air caused by the relief. 4 il., bibl. 7 (2 in Georgian, 1 in English, 4 in Russian).

Key word: local, "storm", energy function, turbulence, concentration, dynamic, ecology.

SECTION OF DRILLING TECHNIQUES AND TECHNOLOGY; AUTOMATIZATION OF CONTROL

UDC 622.244.442

ADHESION AND FRICTION FORCES IMPACT ON DRILLING TOOL MOTION. G. Varshalomidze, V. Khitarishvili, M. Asatiani. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 70-79, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The influence of adhesion and friction forces on drilling pipe casing stickings has been studied up also influence of fluids treated with oiling agents on adhesion and friction force decrease while contact between steel and filtration crust, also between steel and clay layer.

The investigation carried out showed that fluids treated with hydrofobic lubricant agents considerably reduce adhesive and friction coefficient. The test was carried out by means of adhesive and friction tools. Application of the fluids considerably reduce drilling tool stickness in clay rocks when well drilling takes place. 8 il., bibl. 6 (1 in Georgian, 5 in Russian).

Key words: adhesion, friction force, drilling casing sticking.

UDC 622.244.442

INVESTIGATION OF PHYSICAL-CHEMICAL INFLUENCE OF FLUIDS ON CLAY ROCKS. G. Varshalomidze, V. Khitarishvili, N. Machavariani, M. Asatiani. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 80-85, 2007, Tbilisi, (Georgian).

Application of the device is recommended for drilling wells in clay rocks in laboratory conditions to state the content of the effective fluids. It enables to study up the fluid physical-chemical influence on the clay rock samples. Applying this device allows to determine the clay rock stability coefficient Q . Use of the fluids treated on the basis of investigations considerably increases the drilling technical-economic indices in the clay rocks while running wells. 1 il., bibl. 5 (1 in Georgian, 4 in Russian).

Key words: Physical-chemical influence, fluids, clay rocks, stability coefficient Q .

UDC 622.24

PROVOCATIVE METHODS OF OIL AND GAS INFLOW. I. Goguadze, T. Sarjvradze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 86-103, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The provocative methods of fluid inflow are presented and discussed in the work; among them: drop in pressure, substitution of fluid density for a lower one, airing and air masses piping in, level lowering, application of transferring valves, using foams and intensive irrigation. On the basis of the analysis the conclusion has been drawn to provide all works in succession to achieve the satisfactory result. 9 il., tab. 1, bibl. 2 (in Russian).

Key words: layer pressure, depression, drainage, flow in, irrigation.

UDC 622.24

OIL AND GAS THREE-PHASE MULTICOMPONENT ISOTHERMIC FILTRATION MODEL. G. Varshalomidze, I. Goguadze, T. Sarjveladze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 104-107, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The multicomponent filtration model is discussed that is placed in the oil and gas field cap in a great amount. It is used for determination of prognosing resources and reduction-oxydation processes, modelling, especially for determination of thermodynamic processes component composition. 1 il., bibl. 5 (in Russian).

Key words: izothermic, filtration, three-phase.

UDC 624.131

FEED-CONTROLLERS COMPILATION PRINCIPLES AND ACTIVITY ANALYSIS. I. Goguadze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 108-114, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The work presents Feed-Controllers of automatically direct assemble with backcontact systems widely injected in oil and gas technologies. They are able to determine their transfer function and control parameters. On the basis of the graphical material analysis both positive and negative sides of separate types of Feed-Controllers have been stated. 7 il., bibl. 3 (2 in Georgian, 1 in English).

Key words: object under control, direct contact, backcontact, transfer function, proportionality constant, integration constant, differentiation constant, complex indicators.

UDC 624.131

VARIOUS MODIFICATION OF FEED-CONTROLLERS. G. Varshalomidze. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 115-122, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The work presents Feed-Controllers of automatically direct assemble with backcontact systems widely injected in oil and gas technologies. They are able to determine their transfer function and control parameters. On the basis of the graphical material analysis both positive and negative sides of separate types of Feed-Controllers have been determined. 8 il., bibl 3 (2 in Georgian, 1 in English).

Key words: object under control, direct contact, backcontact, transfer function, proportionality constant, integration constant, differentiation constant, complex indicators.

UDC 543.53

ON THE PROBLEM FOR IMPROVEMENT OF THE AUTOMATIC LINE DYNAMIC CHARACTERISTIC OF THE PNEUMATIC SAMPLER ON THE NEUTRON MULTIPLIER). T. Sharabidze, T. Cokaya. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 123-126, 2007, Tbilisi, (Georgian).

The article considers the radiation safety problem of the personnel attending the neutron multiplier. On the pneumo-automatic line a demifferic device has been developed that automatically fixes a capsule with the sample in the radiation zone. 4 il., bibl. 3 (in Russian).

Key words: kinetic, neutron-activation analysis, capsul-container, pneumatic equipment.

UDC 681.5

GRAPICAL IMMITATION OF CONTROLLING PROCESS AND INCREASE OF OPERATOR ACTIVITY RELIBILITY IN THE AUTOMATED SYSTEMS. ო.

Shonia, L. Kakashvili. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 127-128, Tbilisi, 2007, (Georgian)

The method of the paper is representation of graphical information into the automated system AutoCAD. By means of main component - the graphic editor it's possible to create, correct and use a drawing for any difficulty.

The system ability is shown according to the solvation of this or that task.

This system is very comfortable. Thanks to it the minimum of human resources will be used during creating the work drawings of any kind.

Key word: the automated system AUTO-CAD, engineering graphic, coordinate systems, graphic menu, base primitives

SECTION OF OILCHEMISTRY PREPARATION, TRANSPORT AND REPROCESSING

UDC 662.276

ON JOINING THE ASERBAIJAN STATE OIL COMPANY (SOCAR) TO THE GEORGIAN REPUBLIC. M.K. Gajiev-Shengelia.

„Georgian oil and gas“. №21, pp.129-132, 2007, Tbilisi, (Russian).

At present Aserbajian is acknowledged as the ewner of colossal resources of "Bleack Gold" and gas. In XXI centure it will become one of the largest oilgas outing regions of the world and the exporter as well. Transit of Aserbajian oil and gas via territory of Georgia, also import of oilproducts for heating purpose favours to meet needs of the country in the mentioned energoresources, development of economics and strengthening of defence potential. Bibl. 3 (in Russian).

Key words: oil, hydrocarbon gases, transportation.

UDC 548.735

STEREOCHEMICAL PECULIARITY OF ZINK DENITRO-BIS-IZONICOTINAMIDE COMPLEX. T. Turiashvili.

„Georgian oil and gas“. №21, pp. 133-137, 2007, Tbilisi, (Georgian).

By means of roentgenostructural analysis the stereochemical peculiarity of Zink de-nitro-bis-izonicotinamide complex $[Zn(NO_2)_2(AIHK)_2]$ has been studied up. It is stated that this molecule is monodentative. NO_2 groups are in a tsis-binding situation towards each other, the oxygen atoms are close to each other, the repelling force acts causing the octaedric distortion. 2 il., tab. 1, bibl 4 (in Russian).

Key words: stereochemistry, zink de-nitro-bis-izonicotinamid, tsisbinding, octaedre.

UDC 665.61

DETERMINATION OF OIL ORIGIN BY THE METHOD OF INFRARED-OPTICAL PHOTOSPECTROMETRY. O. Seskuria, N. Adeishvili, N. Ikoshvili.

„Georgian oil and gas“. №21, pp. 138-142, 2007, Tbilisi, (Georgian).

Spectral analysis of oil extracted from four wells in two regions has been described in the article by the method of optical photospectrometry. By the analysis taken with the optic photospectrometer the difference between spectra has been determined on the basis of the primary data.

The subsequent investigations need more profound study of the given problem. 1 il., tab. 1, bibl. 4 (2 in Georgian, 2 in Russian).

Keywords: optical photospectrometry, oil, wave-length, fragrant hydrocarbon.

UDC 548.735

CRYSTAL-CHEMICAL ASPECTS OF THE ZINK DENITRIT-BIS-PICOLYNA-MIDE COORDINATIVE MIXTURE. T. Turiashvili. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 143-147, 2007, Tbilisi, (georgian).

The crystal chemical aspects of denitro-bis-picolynamede coordinate mixture has been studied up by means of roentgenostructural analysis method. $[Zn(NO_2)_2(APK)_2]$ zink atom is placed in the center of symetry and has a distorted octaedric coordination. *APIK* ligand atom is coordinated both by carboxyl group oxygen and heterocycle nitrogen, the organic ligand is bidentative. 2 il., tab. 1, bibl. 4 (in Russian).

Key words: oxigen, heterosyclen nitrogene, zink denitrit-bis-picolynamide, bidentative ligand.

SECTION OF APPLYING OF COMPUTATIONAL TECHNIQUES, MATHEMATIC MODELLING AND METHODS IN SCIENTIFIC RESEACHES

UDC 05.13.16

GRAPHICAL-ANALYTICAL METHOD FOR CONSTRUCTION OF REVOLVING SURFACES NORMAL AND TANGENT. M. Demetrashvili, M. Dinuashvili. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 148-152, 2007, Tbilisi, (Georgian).

Three tasks of graphical construction of normal and tangent on the revolving surfaces are considered in the article. Two of them are revolving surfaces with elliptic points: flattened ellipsoid and elongated one. One of them is a surface with hyperbolic points: one-sheet hyperboloid.

To determine normal and tangent at any point of the surface, a sphere tangent to this surface, should be constructed and the tangence of sphere and the surface defines the midline and the center of the sphere. The tangent sphere and the surface have equal radius of curvature at the tangent point and general normal passing the tangent sphere center.

The perpendicular line of the normal at the given point will be the surface tangent.

In parallel with the graphical construction the mathematical interpretation is presented. 3 il., bibl 2 (in Russian).

Key words: revolving surfaces, ellipsoid, hyperboloid, sphere, midline, normal, tangent.

NEW TECHNOLOGIES AND FOUNDRY

UDC 621.74.002.6:669.131

INFLUENCE OF HOT PLASTIC DEFORMATION AND AUSTEMPERING ON STRUCTURAL PECULIARITIES OF DUCTILE CAST IRON. V. Kopaleishvili, M. Pankvelashvili, G. Beradze, L. Kotiashvili, N. Khidasheli. „Georgian oil and gas“. №21, pp. 153-157, 2007, Tbilisi, (Russian).

Complex investigation is carried out in the combination of high-temperature thermo-mechanical (HTTM) treatment and austempering influence on the isothermal bainitic transformation processes and austenite products transformation parameters in low-silicon ductile cast iron. It is determined that the optimum combination of properties of DADI is caused by the microstructure dispersion increase and the possibility to regulate the variable content of retained (after phase transformation) austenite amount; this indicates a higher overloading capacity of DADI. 3 il, tab. 2, bibl 6 (in Russian)

Key words: high-temperature, austempering, isothermal, bainitic, austenite, low-silicon, ductile iron, microstructure.

СЕКЦИЯ ГЕОЛОГИИ

УДК 622.24

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПОИСКА-РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА В ГРУЗИИ.

Варшаломидзе Г.Х. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 17-28 (Груз.).

В работе рассмотрена и проанализована краткая история поиска-разведки и добычи нефти и газа, которая разделена на три этапа.

I этап: 1930-1973 год, во время которого проведены структурно-поисковые разведочные работы, открыты 9 месторождений и добыто 1,3 млн.т нефти, что сыграло большую роль во время Отечественной войны.

II этап: 1974-1999 годы - за это время проведены большие работы по глубокому разведочному бурению, пробурено 60 тысяч метров. С 1980-1993 года годовая добыча составляла 363 млн.т, в год добыто за это время 2465 млн.т нефти.

III этап: 1991-2000 г. - этот период характеризует падение поисковых работ и снижение добычи по некоторым известным причинам. Снизились национальные затраты на поисково-разведочные работы, но зато повысились инвестиции иностранных партнеров по добыче нефти и газа.

В настоящее время в Грузии ведут работы 3 иностранные компании: это "Анадарко Джорджия", "Канарго Джорджия" и "Фронтера-Истерн Джорджия" и две государственные компании "Иорис Вели" и "Телети".

В ближайший период дополнительно добавятся 3 иностранных контрактора. Это - ("Global Oil and Energy", "Strait Oil" и "Aksai BMC").

В перспективе в Грузии будут применены новые методы добычи нефти и газа. Табл. 2.

Ключевые слова: поисково-разведочные работы; запасы; пробуренный метраж.

УДК 50.836(47.93)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР В ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ.

Буачидзе Г.И., Глonti Л.Е. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 29-34 (Рус.).

Изучение комплекса тектонических, литологических и геофизических (в том числе наиболее важных геотермических) данных дает возможность выделить в восточной части Черного моря (территория Грузии) перспективные на нефтегазосодержание структуры – 3 на суше и 6 – на море. Они охарактеризованы до глубины, где температура $\leq 270^{\circ}\text{C}$ – максимальное значение для присутствия нефти. Очень часто эта глубина на море не превышает 5500м, тогда как на суше спускается до 7500м (Чахати) и даже до 8400м (Чаквистави). Можно отметить, что наибольшая величина теплового потока в Грузии обнаружена на траверсе Батуми на глубине моря 1500м (2,39 ЕТП*). Ил. 3, табл. 1, библиограф. 11 (10 рус., 1 англ.).

Ключевые слова: поиск нефти и газа; перспективные структуры; тепловое поле; восточная часть Черного моря; *ЕТП – единица теплового потока, равна $42 \times 10^8 \text{ Вт/м}^2$.

УДК 550.36

РОЛЬ КВАРЦА И БИОТИТА В ЭНДОГЕННОЙ МЕТАЛЛОГЕНИИ.

Одикадзе Г. Л., Парадашвили И. Г. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 35-39 (Груз.).

Среди пороодообразующих минералов гранита кварц и биотит играют особую роль в эндогенной металлогении. Исходя из уникальных особенностей их кристаллической решетки, кварц в своей решетке изоморфно не воспринимает ни одного рудного элемента и этим играет позитивную роль в

эндогенной металлогении, а биотит аккумулирует практически все рудные элементы и, таким образом, играет негативную роль не только в образовании рудных месторождений, но и их собственных минералов. Ил. 1, библ. 2 (1 рус., 1 груз.).

Ключевые слова: кварц; биотит; изоморфизм; изовалентный; гетеровалентный; минерал; месторождение; атом; ион.

УДК 624.131

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕДА ОТ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО СЕЛЕВОГО ПОТОКА РЕКИ

ДУРУДЖИ. Буачидзе Г., Палавандишвили Г. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 40-42 (Рус.).

Рассматривается проблема катастрофического селя Кварели и предлагаются как временные мероприятия, так и фундаментальные для уменьшения его последствий. Ил. 1, табл. 1.

Ключевые слова: селевой поток; защитные мероприятия; Дуруджи; Кварели; Грузия.

УДК 004.00.11

ОСОБЕННОСТИ РУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АДИГЕНСКОГО РУДНОГО УЗЛА И СТРУКТУРНАЯ ПОЗИЦИЯ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ГАГВСКОГО УЧАСТКА ПРОЯВЛЕНИЯ ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ.

Шенгелия Т. Р., Патаридзе Д. В., Купарадзе Д. М. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 43-48 (Рус.).

Адигенский рудный узел (~ 400 кв. км) в основном сложен эоценовой вулканогенно-осадочной толщей. Из выявленных пяти перспективных участков рудного узла наиболее значительным является Гагвский. Рудно-метасоматические образования участка Гагви в структурном плане представляют собой интрузивно-купольное сооружение, окаймленное регионально пропилитизированными вулканами среднего эоцена. Особое влияние на распределение метасоматических пород имеет разрывная тектоника. Продуктивная минерализация представлена барит-полиметаллической и кварц-барит-полиметаллической рудами, иногда с золотом. Интенсивность рудной минерализации указывает на безусловную перспективность данного участка. Ил. 1, библ. 5 (рус.).

Ключевые слова: рудный узел; метасоматизм; минерализация; рудный минерал.

СЕКЦИЯ ГЕОФИЗИКИ

УДК 550.831

О ЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ГРАВИРАЗВЕДКИ.

Капанадзе Д.В. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 49-55 (Груз.).

Рассмотрен вопрос о единственности решения обратной задачи гравirazведки для полиномиальной плотности, зависящей от одной переменной. В частности, плотность меняется в горизонтальном направлении.

Доказана следующая теорема единственности: Если граница ни одной области (на плоскости) не содержит отрезок прямой линии, то решение обратной задачи гравirazведки единственно. Отсюда следует единственность решения обратной задачи гравirazведки для круговых многоугольников [1].

Сформулирована также теорема единственности в трехмерном пространстве для ньютоновских потенциалов.

Отметим, что в случае постоянной плотности, для узкого класса областей (лемнискатов), единственность решения обратной задачи гравиразведки доказывается в статье В.Страхова и М. Бродского [7].

Из полученного результата, как частный случай, вытекает теорема В.Страхова и М. Бродского. Библиография: 10 (рус.).

Ключевые слова: обратная задача; логарифмические потенциалы; гармонические функции; ньютоновские потенциалы; полиномиальная плотность.

УДК 553.068(47.93)

УТОЧНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ РАЗВЕДКИ НА ПРИМЕРЕ СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ТЕКАЛИ - АРТАНА. Джаши Г., Гамкрелидзе Н., Чичинадзе В., Миндели П., Гонгадзе С., Гванцеладзе Т. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 56-63 (Груз.).

На основе переинтерпретации геолого-геофизических материалов для территории горной Кахетии и прилегающей территории построены сейсмогеологические разрезы, показывающие по структурным единицам процессы осадкообразования. По данным мощностей и физических параметров осадочных формаций решены прямые задачи геофизики, на основе чего были уточнены разрезы первого приближения и физические параметры отдельных геологических формаций, установленные дополнительные поисково-разведочные критерии геологических структур. Ил. 2, библиография: 10 (6 англ., 4 рус.).

Ключевые слова: базификация; геотектоническое давление; литофациальное строение; тектогенез.

УДК 513.511.509

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВОГО ВОЗМУЩЕНИЯ, ВЫЗВАННОГО ЛОКАЛЬНЫМ РЕЛЬЕФОМ ЗЕМЛИ, И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. Хведелидзе З., Дanelia P., Шаламберидзе Т., Аплаков Р., Тагвадзе Е. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 64-69 (Груз.).

Путем использования системы линеаризованных уравнений гидродинамики, для вихря скорости ветра и средней скорости распространения примесей в воздухе получены уравнения с учетом влияния характерных параметров рельефа. Решение уравнений было получено в виде плоской волны, к которой добавляется фактор внешней силы. Из анализа решения вытекает, что амплитуда возмущающей волны зависит от угла наклона рельефа. Природа этой зависимости была изучена для отдельных регионов Грузии и результаты сравнивались с оперативными практическими данными. Полученные теоретические результаты были подтверждены наблюдаемыми в поле скорости ветра явлениями, в частности, наличием двойного максимума в профиле ветра в направлении Цифа-Хашури-Гори. Также была выявлена значительная роль волнового возмущения, вызванного рельефом, на распространение примесей в воздухе. Ил. 4, библиография: 7 (2 груз., 1 англ., 4 рус.).

Ключевые слова: локальный; "вихрь"; функция тока; турбулентность; концентрация; динамика; экология.

СЕКЦИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ, СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

УДК 622.244.442

ВЛИЯНИЕ АДГЕЗИИ И СИЛЫ ТРЕНИЯ НА ДВИЖЕНИЕ БУРОВОГО СНАРЯДА.

Варшаломидзе Г.Х., Хитаришвили В.Э., Асатиани М.О. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 70-79 (Груз.).

Изучено воздействие адгезии и силы трения на прихват бурового снаряда, а также влияние обработанных смазочными добавками промывочных жидкостей на снижение адгезии и силы трения при контакте стали с фильтрационной корой или с породой. Проведенные исследования показали, что обработанные гидрофобными смазочными добавками промывочные жидкости существенно снижают коэффициент трения и адгезии. Работы проводились с помощью приборов измерения адгезии и коэффициента трения смазочных добавок. Применение разработанных промывочных жидкостей значительно снижает прихваты бурового снаряда при бурении скважин в глинистых породах. Ил. 8, библи. 6 (1 груз., 5 рус.).

Ключевые слова: адгезия; силы трения; прихват бурильных колонн.

УДК 622.244.442

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫВОЧНОГО РАСТВОРА

НА ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ. Варшаломидзе Г.Х., Хитаришвили В.Э., Мачавариани Н. А., Асатиани М.О. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 80-85 (Груз.).

Для установления эффективного состава промывочных жидкостей, с целью бурения скважин в глинистых породах, в лабораторных условиях рекомендуется применение прибора, который дает возможность изучить физико-химическое воздействие исследуемого промывочного раствора на образцы глинистых пород. С использованием этого прибора возможно определить коэффициент устойчивости Q глинистых пород. Применение на основе исследований разработанных промывочных жидкостей при проводке скважин в глинистых породах значительно повышает технико-экономические показатели бурения. Ил. 1, библи. 5 (1 груз., 4 рус.).

Ключевые слова: физико-химическое воздействие; промывочные жидкости; глинистые породы; коэффициент устойчивости Q .

УДК 624.24.

УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИТОКА НЕФТИ И ГАЗА.

Гогуадзе И.К., Сарджвеладзе Т.Дж. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 86-103 (Груз.).

В работе представлены и проанализированы все методы и условия вызова притока нефти и газа, в том числе: снижение давления, снижение уровня промывочной жидкости, аэрирование, сваби-рование, прокачка пачек воздуха, специальная конструкция НКТ и дано заключение о последовательном их введении для получения максимального притока. Ил. 9, табл. 1, библи. 2 (рус.).

Ключевые слова: пласт; пластовое давление; депрессия; дренирование, приток.

УДК 622.24

ИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ФИЛЬТРАЦИОННАЯ МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ ТРЕХФАЗНАЯ

МОДЕЛЬ НЕФТИ И ГАЗА. Варшаломидзе Г.Х., Гогуадзе И.К., Сарджвеладзе Т.Дж. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 104-107 (Груз.).

Изотермическая фильтрационная многокомпонентная модель нефти и газа применяется для определения прогнозных запасов и моделирования коррозионно-восстановительных процессов, в

особенности при определении компонентного состава термодинамических процессов. Ил. 1, библи. 5 (рус.).

Ключевые слова: изотермическая; фильтрационная; трехфазная.

УДК 622.24

ПИД-РЕГУЛЯТОРЫ - ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗ ИХ РАБОТЫ. Гогуадзе И.К.

//Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 108-114 (Груз.).

Представлены принципы построения ПИД-регуляторов и анализ их работы в системах автоматического управления объектом.

На основе всестороннего анализа графического материала, определяющего параметры регулирования и передаточные функции, установлены отдельные виды как положительных, так и отрицательных качеств ПИД-регуляторов. Ил. 7, библи. 3 (2 груз., 1 англ.).

Ключевые слова: регулируемый объект; прямая связь; обратная связь; передаточная функция; коэффициент проницаемости; интегральная постоянная; дифференциальная постоянная.

УДК 622.24

РАЗНЫЕ МОДИФИКАЦИИ ПИД-РЕГУЛЯТОРА. Варшаломидзе Г.Х. //Нефть и газ Грузии.

Тбилиси, №21, 2007, с. 115-122 (Груз.).

В работе представлены широко применяемые в газовой и нефтяной технологиях ПИД-регуляторы прямого и обратного автоматического управления технологическими процессами.

На основе всестороннего анализа графического материала, определяющего параметры регулирования и передаточные функции, установлены отдельные виды как положительных, так и отрицательных качеств ПИД-регуляторов. Ил. 8, библи. 3 (2 груз., 1 англ.).

Ключевые слова: регулируемый объект; прямая связь; обратная связь; передаточная функция; коэффициент проницаемости; интегральная постоянная; дифференциальная постоянная.

УДК 543.53

К ВОПРОСУ УЛУЧШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРОБООТБОРА НА НЕЙТРОННОМ РАЗМНОЖИТЕЛЕ.

Шарабидзе Т. И., Кокаия Т.И.. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 123-126 (Груз.).

В статье рассмотрен вопрос радиационной безопасности обслуживающего персонала на нейтронном реакторе. В созданной пневмо-автоматической линии разработано демпферное устройство, которое в радиационной зоне автоматически фиксирует капсулу с пробой. Ил. 4, библи. 3 (рус.).

Ключевые слова: кинетическая энергия; нейтронно-активационный анализ; капсула-контейнер; пневматическое оборудование.

УДК 681.5

ГРАФИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ДЕЙСТВИЙ ОПЕРАТОРА В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ. О. Шония, Л.

Какашвили. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 127-128 (Груз.).

Методом научной работы является представление графической информации в автоматизированной системе Auto-CAD. С помощью ее главного компонента - графического редактора возможно как составление, так и корректирование и использование чертежа любой сложности.

Показана возможность этой системы в соответствии с тем, как осуществляется решение той или иной задачи.

Эта система является очень удобной, с ее помощью минимально будут использованы ресурсы человека при составлении рабочих чертежей любого типа.

Ключевые слова: автоматизированная система Auto-CAD; инженерная графика; системы координат; графическое меню; базовые примитивы.

СЕКЦИЯ ПОДГОТОВКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА И НЕФТЕХИМИИ

УДК 662.276

К ВОПРОСУ О ВСТУПЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ (SOCAR) АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ГРУЗИЮ. Гаджиев-Шенгелия М.К. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 129-132 (Рус.).

На данный период Азербайджан признан обладателем колоссальных ресурсов "черного золота" и газа, и в XXI веке он превратится в один из крупнейших нефтегазодобывающих регионов мира, а также станет экспортером. Транзит азербайджанской нефти и газа через территорию Грузии, а также импорт нефтепродуктов топливного назначения способствуют удовлетворению потребностей страны в указанных энергоресурсах, развитию экономики и укреплению обороноспособности. Библ. 3 (рус.).

Ключевые слова: нефть; углеводородные газы; транспортировка.

УДК 548.735

СТЕРЕОХИМИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ КОМПЛЕКСА ДИ-НИТРО-БИС-ИЗОНИКОТИНАМИДА ЦИНКА. Туриашвили Т. Н. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 133-137 (Груз.).

Методом рентгеноструктурного анализа изучено современное состояние стереохимии комплекса ди-нитро-бис-изоникотинамида цинка - $[Zn(NO_2)_2(AINH)_2]$. Доказано, что вышеуказанная молекула монодентатная. NO_2 - группы в цис-положении атома кислорода близки друг к другу, действуют силы, которые вызывают искажение октаэдра. Ил. 2, табл. 1, библ. 4 (рус.).

Ключевые слова: стереохимия; ди-нитро-бис-изоникотинамид цинка; цис-положение; октаэдр.

УДК 665.61

УСТАНОВЛЕНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ФОТОСПЕКТРОМЕТРИИ. Сескурия О., Адеишвили Н., Икошвили Н. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с.138-142 (Груз.).

Описан спектральный анализ нефти, снятый методом оптической фотоспектрометрии. Образцы нефти были взяты с четырех скважин из двух регионов Грузии.

На основании первичных данных была установлена разница между спектрами.

Последующие исследования требуют более глубокого изучения данного вопроса. Ил. 1, табл. 1, библ. 4 (2 груз., 2 рус.).

Ключевые слова: оптический фотоспектрометр; масло; длина волн; углеводороды.

УДК 548.735

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ ДИНИТРО-БИС-ПИКОЛИНАМИДА ЦИНКА. Туриашвили Т. Н. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 143-147 (Груз.).

Методом рентгеноструктурного анализа изучено современное состояние стереохимии комплекса ди-нитро-бис-пиколинамида цинка - $[Zn(NO_2)_2(APK)_2]$. Доказано, что атом цинка расположен в центре симметрии и имеет искаженную октаэдрическую координацию. *АПК* - лиганд координируется как кислородом карбоксильной группы, также гетероциклическим азотом; органический лиганд бидентатный. Ил. 2, табл. 1, библи. 4 (рус.).

Ключевые слова: кислород; гетероциклический азот; ди-нитро-бис-пиколинамид цинка; бидентатный лиганд.

СЕКЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НОВЫХ МЕТОДОВ

УДК 05.13.16

ГРАФО - АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ НОРМАЛИ И КАСАТЕЛЬНОЙ К ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ. Деметрашвили М., Динуашвили М. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 148-152 (Груз.).

Рассматриваются три задачи графического построения нормали и касательной. Из них две поверхности вращения с эллиптическими точками: сжатый эллипсоид и одна поверхность с гиперболическими точками: однополостный гиперболоид.

Для проведения нормали и касательной в любой точке поверхности строится сфера, касательная к этой поверхности, определяются средняя линия и центр сферы. Сфера и поверхность в данной точке имеют одинаковый радиус кривизны и общую нормаль, проходящую в центре касательной сферы.

Перпендикуляр к общей нормали есть касательная поверхности.

Дается математическая интерпретация геометрических построений. Ил. 3, библи. 2 (рус.).

Ключевые слова: поверхности вращения; эллипсоид; гиперболоид; сфера; средняя линия; нормаль; касательная.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЛИТЬЕ

УДК 621.74.002.6:669.131

ВЛИЯНИЕ ГОРЯЧЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И АУСТЕМПЕРИНГА НА СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ЧУГУНОВ. Копалеишвили В.П., Панквелашвили М.Д., Берадзе Г.В., Котиашвили Л.Т., Хидашели Н.З. //Нефть и газ Грузии. Тбилиси, №21, 2007, с. 153-157 (Рус.).

Исследовано влияние высокотемпературной термомеханической обработки и аустемперинга на процесс изотермического бейнитного превращения и параметры продуктов распада аустенита в низкокремнистых высокопрочных чугунах. Установлено, что высокий комплекс свойств деформированных бейнитных чугунов обусловлен повышением дисперсности микроструктуры и возможностью регулирования количества остаточного аустенита. Ил. 3, табл. 2, библи. 6 (рус.).

Ключевые слова: термомеханический; аустемперинг; изотермического бейнитного аустенита; низкокремнистые; высокопрочные чугуны; аустенит.