

თეიმურაზ ბარაბაძე, მარინე კუმელაშვილი

ნავთობისა და გაზის გეოლოგიის
საფუძვლები

„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თეიმურაზ ბარაბაძე, მარინე კუმელაშვილი

ნავთობისა და გაზის გეოლოგიის
საფუძვლები



დამტკიცებულია სალექციო კურსად
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს
მიერ. 28.02.2018, ოქმი №1

თბილისი

2018

2

საღეჭციო კურსის მიზანია საბაზო ცოდნა მისცეს სტუდენტს ნავთობისა და გაზის წარმოშობაზე, შედგენილობასა და თვისებებზე, წარმოშობის პირობებზე, ნავთობისა და გაზის დაგროვების ფორმირების პროცესების და განლაგების კანონზომიერებაზე, რომელიც საჭიროა ძიებისათვის, დაზვერვისა და სამრეწველო ათვისებისათვის.

გამოცემა განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის.

რეცენზენტები: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი, გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი შალვა გეგია,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიების

დეპარტამენტის

ასოცირებული პროფესორი ნოდარ მაჭავარიანი

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2018

ISBN 978-9941-28-193-8 (PDF)

<http://www.gtu.ge>



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამოცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

წიგნში მოყვანილი ფაქტების სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი/ავტორები.

ავტორის/ავტორთა პოზიციას შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიცია.

შესავალი

აღამიანი ჯერ კიდევ შორეულ წარსულში ნავთობს იყენებდა განათებისათვის, სამკურნალო საშუალებად, საპოხ მასალად და სამხედრო საქმეში. საქართველოში ცნობებია იმის შესახებ, რომ ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე ბერძნებს კოლხეთიდან გაჰქონდათ ნავთობი, რომელსაც სამხედრო საქმეში იყენებდნენ.

ნავთობის მოპოვება მე-19 საუკუნის მეორე ნახევრამდე კუსტარული ხერხით ხდებოდა, ნავთობს მოიპოვებდნენ მცირე სიღრმის ჭებში და მეტად მცირე რაოდენობით. მნიშვნელოვანი როლი ნავთობის მრეწველობის განვითარებაში შეასრულა ბურღვითმა სამუშაოებმა. XIX საუკუნის 70-იან წლებში ნავთობის მოპოვება ხდებოდა ჭაბურღილებიდან. ასე მაგალითად, 1878 წლისათვის ბაქოში 300 ჭაბურღილი იყო გაბურღილი და დებიტი უფრო მეტი იყო ვიდრე ჭებიდან ამოღებული ნავთობის დებიტი. XX საუკუნის დასაწყისი აღინიშნება ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების გამოყენების მკვეთრი ამაღლებით, რამაც განსაზღვრა ნავთობის მსოფლიო მოპოვების შესაბამისი ზრდა. ნავთობთან ერთად მნიშვნელოვნად გადიდდა ბუნებრივი გაზის როლი. გაზი გამოიყენება, როგორც უძვირფასესი ნედლეული ლითონდამამუშავებელ წარმოებაში, მეტალურგიაში, ცემენტის წარმოებაში. ნავთობისაგან დაიწვეს თითქმის ათასამდე სხვადასხვა პროდუქტის გამომუშავება, როგორცაა, სხვადასხვაგვარი პლასტმასა, სინთეზური კაუჩუკი, მინერალური სასუქები, ზეთები, ცხიმები და ბოჭკოები, სარეცხი ფხვნილები, ორგანული მუავები, სხვადასხვა გამსხნელები და სხვ.

ამგვარად, მსოფლიო ეკონომიკაში ნავთობისა და გაზის გაზრდილმა მოთხოვნილებამ მიგვიყვანა მათი მოპოვების სწრაფ ზრდასთან, რამაც საგრძნობლად შეცვალა მსოფლიო მინერალური საწვავისა და ჰიდროენერჯის სტრუქტურა. მსოფლიოში ნავთობის ამოსაღები მარაგი 84 მილიარდ ტონას უდრის, ხოლო გაზისა, 54 ტრილიონი მ. კებნა-ძიებითმა სამუშაოების გადიდებაში გამოიწვია ახალი ნავთობგაზიანი პროვინციებისა და ოლქების აღმოჩენა.

1967 წლისთვის აღმოჩენილია:

1. არაბეთის ბაჰნის აღმოსავლეთ ნაწილში მდიდარი ნავთობგაზიანი პროვინცია (საუდის არაბეთი, ქუვეიტი,სამხრეთ ერაყი), აფრიკაში აღმოჩენილია უდიდესი ნავთობგაზიანი პროვინციები: ალჟირი, ლიბანი, და სხვ. შემდგომში დიდ

აღმოჩენად ითვლება: საფრანგეთ-აკვიტანის და პარიზის აუზებში, იტალიაში, კანადაშიაღბერტოს დაბლობზე, მექსიკის ყურეში, ლათინურ ამერიკაში და სხვ.

ნახშირწყალბადების მსოფლიო პოტენციური მარაგის პროგნოზული შეფასება სხვადასხვანაირია.

ნედლი ნავთობი მსოფლიოს მასშტაბით თითქმის ყველა ქვეყანაშია გარკვეული რაოდენობით. ნედლი ნავთობის ყველაზე დიდი მარაგი ვენესუელას აქვს. 2014 წელს ამ ქვეყანამ საუდის არაბეთს გაუსწრო და მსოფლიოში ნავთობის ყველაზე დიდი რეზერვების ფლობით პირველი ადგილი დაიკავა. იგი დაახლოებით 298 მილიარდი ბარელი ნავთობის მფლობელია. მეორე ადგილს საუდის არაბეთი -268 მილიარდი ბარელით, მესამეს კი კანადა იკავებს 173 ბარელით. ხუთეულში შედიან ირანი და ერაყი. ათეულში კი კუვეტი, არაბთა გაერთიანებული საემიროები, რუსეთი, ლიბია და ნიგერია. რაც შეეხება „შავი ოქროსა“ წარმოებას, ამ მხრივ მსოფლიოში პირველი ადგილი აშშ-ის უკავია, მეორეზე საუდის არაბეთი, მესამეზე - რუსეთია. „შავი ოქროს“ მოხმარების მხრივ პირველ ადგილს აშშ იკავებს, მეორე ადგილს - ჩინეთი.

თანამედროვე პერიოდში ნავთობის ამოღება ხდებოდა 78 ქვეყანაში. ბუნებამ ნავთობისა და გაზის საბადოები მიწის წიაღში არათანაბრად კი არ გაანაწილა, არამედ კანონზომიერად არის განლაგებული და სწორედ ამ კანონზომიერების შეწავლა წარმოადგენს ამ საგნის ძირითად საკითხს.

ამ კურსის ძირითადი საკითხია ნავთობის საბადოების (დაგროვების) ფორმების შეწავლა მიწის წიაღში, მისი განლაგების კანონზომიერება, წარმოშობის პირობები, წარმოქმნა და ნგრევა.

ნავთობისა და გაზის წარმოშობა, საბადოების დაგროვება მჭიდროდ არის დაკავშირებული დედამაწის არსებობასთან, რომელიც გამოხატავს მისი განვითარების საერთო გეოლოგიურ კანონზომიერებას. ნავთობის გეოლოგია დაკავშირებულია შემდეგ დისციპლინებთან: ნავთობისა და გაზის გეოქიმია, ნავთობისა და გაზის ძებნა-ძიების მეთოდებთან, ნავთობსარეწაო გეოლოგიასთან, ნავთობისა და გაზის საბადოების დამუშავებასთან.

ნავთობისა და გაზის ამოღება ხდებოდა პლანეტის თითქმის ყველა ნაწილში ანტრაქტიდის გარდა. მათი ფაქტობრივი დანაწილება დედამიწის ქერქში რთულია, ნავთობმომპოვებელი რაიონები თითქმის განლაგებულია მთის წინა ღრმულებში და მთათაშუა ღრმულებში, მისი კოლოსალური დაგროვებები ცნობილია თითქმის ყველა კონტინენტების დაბლობ ნაწილებში.

ნავთობისა და გაზის სტრატეგიაში გაწეული განაწილება

ნავთობი და გაზი დაკავშირებულია თითქმის ყველა სტრატეგიაში კორიზონტებთან, დაწყებული კამბრიულიდან დამთავრებული ზედა პლიოცენამდე. აქედან ჩანს, რომ ნავთობისა და გაზის დაგროვება დაკავშირებულია განსაზღვრულ სტრატეგიაში კომპლექსებთან, იგი ყველგან არ გვხვდება. მათი ასეთი დანაწილება და დაგროვება გვხვდება განსაზღვრულ ლითოლოგიურ-ფაციალურ პირობებისა და ტექტონიკური განვითარების ისტორიასთან ყველა ცალკეული განსაზღვრული რაიონებისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ნავთობის დაგროვება და მისი ამოღება, ანდა მარაგი სხვადასხვა ცნებაა. თანამედროვე ეტაპზე ნავთობისა და გაზის მოპოვება ხდება უფრო ძველ კორიზონტებში. აქამდე კი მოდიოდა მესამეულზე, ნეოგენსა და პალეოგენზე, ყველაზე პროდუქტიულია: ნეოგენური (მეოტხეული), პალეოგენური (ოლიგოცენი), ცარცული.

საქართველოში დღეისათვის 18 საბადოზე გახსნილია 20 ბუდობი, აქედან 18 ბუდობი ნავთობიანი, ორი – გაზიანი.

1930-65 წლების მანძილზე საქართველოში აღმოჩენილ იქნა ნავთობის მცირე და საშუალო ზომის 7 საბადო, ესენია: მირზაანის, პატარა შირაქის, სუფსის, საცხენისის, ნორიოს, ტარიბანის, ჭალადიდის. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი საბადოდან 1973 წლამდე, 43 წლის განმავლობაში, ამოღებულია 1,3 მლნ ტონა ნავთობი, საშუალო დღეღამური მოპოვება 55 ტონას არ აღემატებოდა. 1974 წლს აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ, სამგორის ფართობზე №7 ჭაბურღილში შუაეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექი წყებიდან მიიღეს ნავთობის შადრევანი, რამაც დასაბამი მისცა მრეწველობის განვითარების ახალ ეტაპს საქართველოში. რამდენიმე წელიწადში გახსნეს კიდევ ახალი ბუდობები პატარძელში, ნინოწმინდაში, თელეთში, ამ აღმოჩენებმა კიდევ უფრო გაზარდა ნავთობის მოპოვება საქართველოში.

ნავთობის წლიური მოპოვების პიკი მოდის 1980-1983 წლებზე, როდესაც ეს მაჩვენებელი 3.2-3.3 მლნ.ტ-ს შეადგენდა. შემდგომ პერიოდში ნავთობის მოპოვებამ მკვეთრად იკლო და ბოლო ხანებში წლიური მოპოვება 60-140 ათასი ტონის ფარგლებში მერყეობს.

ნავთობის ბუდობები დაკავშირებულია ზედა ცარცული (ჭალადიდი), შუაეოცენური (სამგორი-პატარძელი, ნინოწმინდა, სამგორის სამხრეთი თალი, თელეთი, დასავლეთ რუსთავი), ქვედა მიოცენური (საცხენისი), შუა მიოცენური (ნო-

რიო), სარმატული (სუფსა, ბაიდა) და პლიოცენურ (მირზაანი, პატარა შირაქი, ნაზარლები, ტარიბანი, მწარეხევი და კილა-კუპრა) ნალექებთან.

კაუსტობიოლითები და მათი კლასიფიკაცია. ნავთობიანი (ბიტუმების) რიგის კაუსტობიოლითები

1. ბიტუმების მდგომარეობა სხვა სასარგებლო ნამარხებს შორის.

ნავთობი და გაზი ბუნებრივ საწვავ ნამარხებს ეკუთვნის. ამ ჯგუფში შედის აგრეთვე ტორფი, ქვანახშირი და მურა ნახშირი, საწვავი და ნახშირიანი ფიქლები, ასფალტი, ოზოკერიტი. საწვავ ნამარხებს აგრეთვე უწოდებენ კაუსტობიოლიტებს. იგი ბერძნული წარმოშობისაა, სადაც „კაუსთო“ საწვავს ნიშნავს, „ბიოსი“ ცხოვრებას და „ლითოს“ ქვას. იგი მიუთითებს, რომ ის არა მარტო იწვის, არამედ ორგანული წარმოშობისაა.

ორგანული ნივთიერებების კლასიფიკაცია საბოლოოდ დადგენილი არ არის. ვ. კლუბოვის მიხედვით კაუსტობიოლითები ხუთ ძირითად კლასად იყოფა, რომელიც მრავალი ქვეჯგუფისაგან შედგება, უფრო გავრცელებულია კაუსტობიოლითების შედარებით მარტივად – სამად დაყოფა. მათ კაუსტობიოლიტების რიგებს ან ჯგუფებს უწოდებენ: 1. ნავთობის რიგისა, რომელშიც შედის ნავთობი, ასფალტი, ოზოკერიტი და სხვ ბიტუმები; 2. ნახშირის რიგის ჰუმიტები, საპროპელითები, ლიფტობიოლიტები; 3. ნარევი როგის – საპროპელურ-ჰუმუსური, ანუ ლიფტობიოლიტური ნახშირები. ბევრი მკვლევარი ფიქრობს, რომ ნავთობი და გაზი წარმოიშვნენ საპროპელისაგან, ისიც ბერძნული სიტყვისაგან შედგება „საპროს“ ლპობადი და „ჰომოს“ შლამი.

ჰუმუსურ რიგს ეკუთვნის: ტორფი, მურა ნახშირი, ქვანახშირი და ანტრაციტი. მიუთითებდნენ რაც რომ ყველა ესენი მცენარეული წარმოშობის არიან. გუბკინი საწვავ ნამარხებს ჰყოფს ორ ჯგუფად: ნახშირები და ბიტუმები. ბიტუმებში იგი გულისხმობს: საწვავ გაზს, ნავთობსა და მკვრივ ბიტუმებს და მასთან დაკავშირებულ ასფალტსა და ოზოკერიტს.

ბიტუმების კლასიფიკაცია: I. გაზები – ბუნებრივი გაზები, ნავთობის გაზები; II. თხევადი ბიტუმები ანუ ნავთობი – ნავთობი, მთის კუპრი, ფისი; III. მკვრი-

ვი ბიტუმები – მთის სანთელი ანუ ოზოკერიტი, მთის ფისი, ასფალტი; IV. ბიტუმების ნარევი სხვა ნარევებთან.

ბიტუმიდები

ბიტუმიდებს მიეკუთნება ორგანული ნივთიერების ის ნაწილი, რომლებიც იხსნება ორგანულ ნეიტრალურ გამსხნელებში: პეტროლეინის ეთერი, ბენზოლი, ქლოროფორმი, აცეტონი, სპირტბენზოლი, გოგირდნახშირბადი და სხვა. ბიტუმიდები განსხვავდება ბიტუმებისაგან.

ბიტუმიდური კოეფიციენტი ტოლია, ბიტუმიდური ფრაქციის C შეფარდებული ორგანულ ნახშირბადთან და გამრავლებული 100%-ზე.

ვასოევიჩის კანონი: ბიტუმიდების რაოდენობა მატულობს ორგანული ნივთიერებების ზრდასთან ერთად ქანებში, ხოლო ბიტუმიდური კოეფიციენტი მცირდება, ქანებში ორგანული ნივთიერების თიხური ფრაქციებისა და კარბონატების ზრდასთან ერთად.

მარკურიჩის აზრით, ბიტუმიდებიდან გამოიყოფა შემდეგი ძირითადი ფრაქციები:

1. ზეთები – რომელიც იხსნება პეტროლეინის ეთერში და არ აღსორბირდება ნახშირით, რომლის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს ნახშირწყალბადები, შეიცავს აგრეთვე ნეიტრალურ ორგანულ ნაერთებს, ახალგაზრდა ნალექებში ცხიმოვანი მუკეებს და სხვ.

2. ფისები – იხსნება პეტროლეინის ეთერში და არ აღსორბირდება ნახშირით – შეიცავს აგრეთვე ნახშირბადსა და წყალბადთან ერთად ჟანგბადს, გოგირდსა და აზოტსა.

3. ასფალტენები არ იხსნება პეტროლეინის ეთერში და კარგად იხსნება ქლოროფორმში, შეიცავს იგივეს, რასაც ფისები, მაგრამ ახასიათებს უფრო დიდი მოლეკულური მასა.

4. კარბენები – იხსნება მარტო გოგირდწყალბადში, შედგება მაღალმოლეკულური ნაერთებისაგან.

ალოქტონური ფორმა: უნდა გავარჩიოთ სინგენეტური ალოქტონი (პარაალ-ოქტონი) და ეპიგენეტური (შემოსული სხვა ფენებიდან ან გამოყოფილი წყლის ხსნარებიდან ან ნავთობდაგროვებიდან) პირველს ეწოდება განუვითარებული ნავთობი ანუ პროტონავთობი.

ბიტუმიან ნავთობებში გამოიყოფა ოთხი ჯგუფი:

1. ბიტუმი – რომელიც არის პროდუქტი ნაფტენური ნავთობის. მას მიეკუთნება მალტა, ასფალტი, კერიტი. ასფალტი არის შავი, მყარი, ამორფული, სიმკვრივე 1,07-1,09 გრ/სმ კერიტი არის – ნავთობიანი ნახშირი, რომელიც მიიღება ნავთობის მაღალი მეტამორფიზმის დროს და ძალიან ჰგავს ნახშირსა;
2. ბიტუმი – რომელიც წარმოიქმნება მალტის და ასფალტენების ცვლილებით. მათ მიეკუთნება ოქსიკერიტები და ჰუმონოკერიტები. თითქმის არ იხსნება ორგანულ გამხსნელებში;
3. ბიტუმი - რომელიც არის პროდუქტი მეთანური ნავთობის. ეს ბიტუმები შეიცავენ მაღალი რიგის ნ/წ, აქედან აღსანიშნავია ოზოკერიტი ;
4. დისპერსული ბიტუმები — ბიტუმის საბადოსთან ერთად შეისწავლება გაფანტული ბიტუმები, რომელიც გამოიდეგნება ქანიდან ორგანულ გამხსნელთან ერთად. ამისთვის გამოიყენება ტერმინი „ბიტუმიდი“. ბიტუმიდის შემცველობა დაკავშირებულია გამხსნელის ტიპზე. გამხსნელად ხშირად გამოიყენებენ ქლოროფორმს.

ნავთობის ფიზიკური თვისებები

ნავთობი და ნავთობპროდუქტები წარმოადგენს ნახშირწყალბადებისა და ჰეტერონაწარმების რთულ ნარევეს. ნავთობი მუქი ყავიფერი, მომწვანო ან შავი ფერის სითხეა, მაგრამ ბუნებაში გვხვდება აგრეთვე ღია ფერის ნავთობიც, რომელსაც ხშირად ბუნებრივ ბენზინს უწოდებენ. ნავთობის უმეტესება წყალზე მსუბუქია და ხასიათდება სპეციფიკური სუნით. გოგირდის ნაერთის შემცველობისას იგი არასასიამოვნო სუნისაა. ნავთობს ხშირად „შავ ოქროსა“ უწოდებენ.

ნავთობის დამახასიათებელი თვისებებია სიმკვრივე. სიმკვრივე აღინიშნება ρ ასოთი. სიმკვრივე დამოკიდებულია ნავთობის ფრაქციებსა და მის ქიმიურ შემადგენლობაზე. იგი მერყეობს 0,75–დან 0,99გრ/სმ-მდე. მაგ, სურახანის (ბაქოს) ნავთობი ხასიათდება ხვედრითი წონის ყველაზე დაბალი მაჩვენებელით 0,71 გრ/სმ, ხოლო ირანის ნავთობის ხვედრითი წონა 1,01 გრ/სმ-ია. ნავთობის სიმკვრივე დამოკიდებულია წნევაზე, ტემპერატურასა და ნავთობში გახსნილი გაზის შემცველობაზე. ტემპერატურის გაზრდასთან ერთად სიმკვრივე მცირდება, გაჯე-

რების წნევის გაზრდა იწვევს სიმკვრივის გაზრდას. სიმკვრივის განსასზღვრავად გამოიყენება პიკნომეტრული და აერომეტრული მეთოდი. სიმკვრივეზე დამოკიდებულებით ასხვავებენ მსუბუქ ($p < 0,828$) და მძიმე ($p > 0,828$) ნავთობს. მსუბუქი ნავთობი შეიცავს დიდი რაოდენობით ბენზინს, მცირე რაოდენობით ფისებსა და გოგირდს და ძვირფასი ნედლეულია ავიაციისთვის. მძიმე ნავთობი დიდი რაოდენობით შეიცავს ფისებს. მძიმე ნავთობი კარგი ნედლეულია ბიტუმის წარმოებისათვის. ნავთობი, წყალთან შედარებით, უფრო მსუბუქია, ამიტომ ქანის შრეში იგი განლაგებულია წყლით გაჟღენთილი ნაწილის ზევით, ხოლო ნავთობის ზევით გროვდება გაზი. ფენაში წყლის, ნავთობისა და გაზის ურთიერთშორის ასეთ განაწილებას გრავიტაციულ განაწილებას უწოდებენ, რაც გამოიყენება გაზნავთობის ბუდობების ძებნა-ძიების უფრო ეფექტურად წარმოებისათვის.

მნიშვნელოვან თვისებას წარმოადგენს სიბლანტე. სიბლანტე ნავთობის თვისებაა – მოძრაობისას წინააღმდეგობა გაუწიოს თავისავე ნაწილაკებს, იგი დამოკიდებულია მოლეკულების სიდიდესა და მათ ურთიერთშორის მიზიდულობაზე. სხვანაირად რომ ვთქვათ სიბლანტე იგივეა, რაც სითხის შიგა ხახუნის ძალა. იგი იზომება პუაზებით. არჩევენ სიბლანტის ორ სახეს: აბსოლიტურს და კუთრს. დადგენილია, რომ სიბლანტის სიდიდე დამოკიდებულია ნავთობის ქიმიურ შემადგენლობაზე, ხოლო ტემპერატურის კლებასთან ერთად კლებულობს სიბლანტეც. ნავთობის სიბლანტეს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს შესაზეთ ნივთიერებად გამოყენებისას, რადგან დაზგებისა და მანქანებისათვის სხვადასხვა სიბლანტის ზეთია საჭირო. ნავთობის სიბლანტეზეა დამოკიდებული მისი ექსპლუატაციაც. დიდი სიბლანტის მქონე ნავთობი ფორებში ცუდად მოძრაობს, ძლიერ ზანტად მოედინება ჭაბურილისაკენ, ამიტომ მისი ამოღება უფრო ძნელია, ვიდრე ნაკლებად ბლანტი ნავთობისა.

ნავთობის ნიშანდობრივი თვისებაა აგრეთვე ფლუორენსენცია (ლუმინესცენცია), რაც სხვადასხვა ტიპის ნავთობს ერთმანეთისგან განსხვავებული აქვს. ლუმინესცენცია არის ულტრაიფერ სინათლეში ნავთობის განათების უნარი. იგი დამახასიათებელია ბუნებრივი ბიტუმიანი ქანისათვის.

ნავთობისათვის დუდილის ტემპერატურა ერთ-ერთი საყურადღებო ფიზიკური თვისებაა. ნავთობის დუდილი, ჩვეულებრივ იწყება 28°C -ზე მაღალ ტემპერატურაზე, გამყარების ტემპერატურა ძირითადად დამოკიდებულია პარაფინის შემცველობაზე. დუდილის დროს სხვადასხვა ტემპერატურაზე ნავთობის სხვადასხვა ფრაქციები გამოიყოფა. ამ პროცესს ნავთობის გამოხდას უწოდებენ. ნავთობის გადასამუშავებელ ქარხანაში ნედლი ნავთობისგან ბევრი სხვადასხვა პროდუქტი მიიღება. ნედლი ნავთობი ფრაქციებად იყოფა სპეციალურ სარქტიფიკაციო კომ-

კში, რომლის სიმაღლე ზოგჯერ 80 მეტრს აღწევს. ნავთობს მანამ აცხელებენ, სანამ ორთქლად არ იქცევა, შემდეგ კი კოშკში შეჰყავთ. აქ ორთქლი კოშკის თეფშების გავლით სხვადასხვა დონეზე ადის. თეფშები სხვადასხვა ტემპერატურისაა და ქვევიდან ზევით ცივდება. ნავთობის ფრაქციები იმ თეფშებზე კონდენსირდება და სითხედ გარდაიქმნება, რომელთა ტემპერატურა დუდილის ტემპერატურას ემთხვევა. ყოველ ფრაქციას გამოხდიან განსაზღვრული ტემპერატურის ინტერვალში. გამოხდისას ფრაქციების გამოყოფის თანმიმდევრობა ასეთია: გაზი, პეტროლენის ეთერი ანუ მსუბუქი ბენზინი, დუდილის დაწყებიდან 150°C მდე მიიღება ბენზინი და გაზოლინი; 230°C ნავთი; 280°C ზეთები, 300°C-ის ზემოთ მაზუთი, ასფალტენები, ფისები.

ნავთობის სითბოტევადობა ანუ თბოტევადობა, სითბოს ის რაოდენობაა, რომელიც აუცილებელია 1კგ ნავთობის ცელსიუსის 1⁰ C–მდე გასაცხელებლად.

ნავთობის თბოუნარიანობა სითბოს ის რაოდენობა, რომელიც 1კგ ნავთობის წვისას გამოიყოფა, რაც უფრო ნაკლებია ნავთობის ხვედრითი წონა, მით უფრო მეტია მისი თბოუნარიანობა.

ნავთობის ერთ-ერთ დამახასიათებელ თვისებას წარმოადგენს ოპტიკური აქტივობა. ნავთობს აქვს უნარი სინათლის პოლარიზებული სხივის მობრუნებისა, თითქმის ყოველთვის მარჯვნივ 0,1⁰ C–დან რამდენიმე გრადუსამდე.

ნავთობი წყალში პრაქტიკულად უხსნადი ნივთიერებაა, იხსნება ორგანულ ხსნარებში (ბენზინი, ქლოროფორმი, გოგირდწყალბადი). ნავთობი კარგი იზოლატორია, იგი არ ატარებს ელექტროდენს, ე.ი. დიელექტრიკია. ამ თვისებაზეა დამოკიდებული ბიტუმიანობის გამოვლინების ერთ-ერთი მარტივი მეთოდი. ამისათვის საექვო ქანს დაფშენიან და ჩაყრიან სინჯარაში, რომელშიც ბენზოლი ან ბენზინია. თუ ხსნარმა მუქი მოვარდისფრო ფერი მიიღო, გასინჯული ქანი იქნება ბიტუმშემცველი.

ფენის ნავთობის გაჯერების წნევა – წნევა, რომლის დროსაც იწყება პიველი ხსნადი გაზის ბუშტუკების ამოსვლა. ფენში გახსნილ ნავთობს უწოდებენ გაჯერებულს, თუ იგი იმყოფება ფენის წნევის პირობებში, რომელიც უტოლდება გაჯერების წნევას. გაჯერებულ წნევას განსაზღვრავენ ნავთობის სიღრმული ნიმუშების მონაცემებითა და ექსპერიმენტალური გრაფიკების მიხედვით.

ფისი – ბლანტი ნახევრად თხევადი წარმონაქმნი, რომელიც შეიცავს წყალბადს, გოგირდსა და აზოტს, ხსნადია. ასფალტი მყარი ნივთიერებაა, არ იხსნება და შეიცავს მაღალ კონდენსირებადი ნახშირწყლების სტრუქტურას. ნავთობიანი პარაფინი, ეს არის მყარი ნახშირწყალბადების ნაერთი.

მსოფლიოში ცნობილი ნავთობის საზომი ერთეულებია:

- 1 ბარელი, სიმკვრივეზე დამოკიდებულია თითქმის 0,136ტ ნავთობი;
- 1 ტ ნავთობი მიახლოებით 7,3 ბარელი;
- 1მ³=6,29 ბარელი;
- 1 ბარელი= 158,9 ლ= 0,158 მ³.

ნავთობის ქიმიური შემადგენლობა

შეიძლება განვასხვაოთ: ა) ნავთობის ელემენტარული, კომპონენტური შემადგენლობა; ბ) ჯგუფური ქიმიური შემადგენლობა; გ) ინდივიდუალური ქიმიური შემადგენლობა. განსაკუთრებით აღინიშნება იზოტოპური შემადგენლობა.

ნავთობიდან გამოყოფილ იქნა 500 მეტი ინდივიდუალური ქიმიური ნაერთი. მსოფლიოში ყველაზე კარგად შესწავლილ ნავთობს წარმოადგენს პონკასიტის საბადო, რომელიც შეისწავლეს როსინიმ, მეიერმა და სხვ.

ნავთობის ელემენტარული კომპონენტური შემადგენლობა ხასიათდება შემდეგი ძირითადი 5 ელემენტისაგან – ნახშირბადი C, წყალბადი H, ჟანგბადი O, გოგირდი S, აზოტი N. ნახშირბადი C -83-87%, წყალბადი H -12-14%, გოგირდის, ჟანგბადისა და აზოტის საერთო ჯამი 3-5%-ს აღწევს, უმთავრესად გოგირდის ხარჯზე რადგან აზოტისა და ჟანგბადის საერთო ჯამი მხოლოდ 1-1,5%-ია. გოგირდის შემცველობა ნიშანდობლივია, განსაკუთრებით სხვადასხვა ტიპის ნავთობის ერთმანეთისაგან გამოსარჩევად. ამ მხრივ ბუნებაში გვხვდება ორი ტიპის ნავთობი: ნაკლებად გოგირდიანი (0,5%-ზე ნაკლები) და მაღალ გოგირდიანი (0,5%-ზე მეტი). ნავთობი შეიცავს წყალს, აირებს, სხვადასხვა მინერალურ ნივთიერებას, რომელთა შედგენილობაში შედის მრავალი ქიმიური ელემენტი (Ca, Mg, Fe, Al, Si, V, Na და სხვ.).

ბოლო დროს დიდი ყურადღება ექცევა იზოტოპურ შემადგენლობას ნავთობში. დიდი მნიშვნელობა აქვს სტაბილურ იზოტოპებს ნახშირბადის C¹³ და C¹², წყალბადის H¹ და H², ჟანგბადის O¹⁶ და O¹⁷, გოგირდის S³² და S³³, აზოტის N¹⁴ და N¹⁵.

ნავთობის შემადგენლობაში განასხვავებენ ნახშირწყალბადების სამ ძირითად ჯგუფს: 1) მეთანური (პარაფინული) ნახშირწყალბადები ან ალკანები მისი ზოგადი ფორმულაა C_n H_{2n+2} ; 2) ნაფტენური ანუ ციკლოალკანები C_n H_{2n}, C_n H_{2n-2}, C_n H_{2n-4} ; 3) არომატული ანუ არენები C_n H_{2n-6}, პოლიარენი C_n H_{2n-12}. ნავთობის

ჯგუფურ შემადგენლობას მიეკუთნება აგრეთვე ფისები: ბენზოლური და სპირტბენზოლური, ასფალტენები. პარაფინის რაოდენობივი შემცველობის მხრივაც სხვადასხვა ტიპის ნავთობს არჩევენ. ნავთობი პარაფინიანია თუ მასში პარაფინი 2%-ზე მეტია, ნაკლებად პარაფინიანია თუ მასში 1-2%-ია, უპარაფინო ჯგუფის ნავთობში პარაფინის შემცველობა 1%-მდეა.

პარაფინული ნახშირწყლბადების ზოგადი ფორმულაა $C_n H_{2n+2}$, რომელიც ხშირად წარმოადგენს ნავთობის ძირითად შემადგენელს პენტანი C_5H_{12} , ჰექსანი C_6H_{14} , ჰეპტანი C_7H_{16} და სხვ. ისე როგორც ყველა ორგანულ ნაერთს პარაფინული ნახშირწყლბადებს აქვს იზომერები. იზომერები ერთმანეთისგან განსხვავდება ზოგიერთი ქიმიური თვისებით. პარაფინული ნავთობია პერსილივანიის (ამერიკა), გროზნოს, კუვეიტისა და სხვა ნავთობი.

ნაფტენური ნახშირწყლბადები ნავთობში გვხვდება საკმაო რაოდენობით, მათ აქვთ ციკლური აღნაგობა C_nH_{2n} . მაგ; ციკლოპენტანი და ციკლოჰექსანი. ციკლოპარაფინულია ბაქოს ნავთობი, მისი შემადგენლობის თითქმის 90% ციკლოპარაფინებია.

არომატული ნახშირწყლბადები დიდი რაოდენობით შედის ნავთობში, მათ აქვთ ციკლური აღნაგობა $C_n H_{2n-6}$, მარტივი წარმომადგენელია ბენზოლი. არომატულია კუნძულ ბორნეოს, ნორიოს (საქართველო) და სხვა ნავთობი. ბორნეოს ნავთობის შემადგენლობაში 30-40% ბენზოლი და ტოლუოლი შედის.

აღსანიშნავია, რომ ნავთობის მაღალმოლეკულური ნაწილი უდიდეს რაოდენობით შეიცავს შერეული აღნაგობის ნახშირწყლბადებს. არომატული და ნაფტენური ნახშირწყლბადების ჯაჭვი შეერთებულია პარაფინული ნახშირწყლბადების ჯაჭვით. ტემპერატურის ზრდასთან ერთად პარაფინები კლებულობს, ნაფტენები კი მატულობს, ნელ-ნელა მონონაფტენებს ცვლის პოლინაფტენები, არენების შემცველობა იზრდება და აღწევს მაქსიმუმს.

ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ნავთობები იყოფა A და B ტიპის ნავთობად. ყველაზე გავრცელებულია A^1 ტიპის ნავთობი, მასში დიდ როლს თამაშობს ალკანები ($40-70^0$ ნაჯერი ნახშირწყლბადების ფრაქცია $200-300^0C$) და უწოდებენ მეთან-ნაფტენურს, A^2 ტიპის ნავთობი იშვიათად გვხვდება, B^1 - უწოდებენ ნაფტენ-მეთანურს.

საწვავი გაზების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები

გაზი, რომლის ცნება პირველად შემოიღო ჰოლანდიელმა ბუნებისმეტყველმა ვან-ჰელმონტიმ, ის საწყისი ნივთიერებაა, რომელმაც მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ჩვენი პლანეტის დედამიწის წარმოშობასა და ფორმირებაში საერთოდ გაზი ნავთობთან შედარებით ძლიერად მოძრავი ნივთიერებაა. მას შეუძლია შეიჭრას ისეთ ქანებშიც, რომელთა ფორიანობა მცირეა და სადაც ვერ აღწევს ნავთობი. უფრო მეტიც, თითქმის ვერ დავასახელებთ ქანს, რომელიც აბსოლუტურად გაზგაუმტარი იყოს.

ბუნებრივი წარმოშობის საწვავი აირები ადამიანისათვის ცნობილია შორეული წარსულიდან. პირველი ცნობები ბუნებრივი საწვავი აირების შესახებ უძველეს დროს ეკუთვნის. ჩვენს დრომდე მოღწეული გადმოცემებიდან ცნობილია, რომ ჯერ კიდევ რამდენიმე ათასი წლის წინათ ჩვენს ერამდე ადამიანები ამჩნევდნენ დედამიწის სხვადასხვა ადგილებში „მარადიულ ცეცხლს“. ამ ცეცხლს მაშინ თვლიდნენ ზებუნებრივი ძალის გამოვლინებად და მას თაყვანს სცემდნენ, როგორც ღვთაებას.

ახერბაიჯანში, კერძოდ სურახანში, დღემდე შემონახულია ტაძრის ნანგრევები, რომელიც ოდესღაც აუგიათ ცეცხლთაყვანისმცემლებს. ამ ტაძარში მუდმივი ცეცხლი ენთო XIX საუკუნის მიწურულამდე. ახლა ყველამ იცის, რომ ასეთ ცეცხლში არავითარი საიდუმლოება არ არის. „მარადიული ცეცხლი“ ეს არის ცეცხლწაკიდებული საწვავი აირები, რომლებიც გამოიყოფა ატმოსფეროში დედამიწის წიაღიდან. ახლა ასეთ ცეცხლთან ხალხი მიდის არა თაყვანისაცემად, არამედ ამ ბუნებრივი აირის გამოსაყენებლად. ადამიანი ათავსებს მას მიწებში და იყენებს სხვადასხვა მოზნით.

საწვავი გაზები იყოფა ბუნებრივად და ხელოვნურ გაზებად.

ბუნებრივი საწვავი გაზები იყოფა სამ ჯგუფად:

1. ბუნებრივი გაზები, რომელიც მოიპოვება გაზის საბადოებიდან;
2. თანაური გაზი, რომელიც ნავთობშია გახსნილი ან მის ზემოთაა;
3. დაგროვილი. წინათ თანაურ გაზს არ იყენებდნენ და იქვე სარეწებში წვავდნენ. ამჟამად ამ აირებს აგროვებენ, ვინაიდან ისევე კარგი საწვავი და ძვირფასი ქიმიური ნედლეულია, როგორც ბუნებრივი აირი;

4. კონდენსატური ბუდობების გაზები.

ხელოვნური გაზები იყოფა:

1. ფიქლების;

2. ბრძედის;
3. გენერატორის;
4. კოქსის;
5. ნავთობის;
6. თხევადი გაზი.

ბუნებრივი საწვავი გაზები მეტწილად ნავთობის თანმხლებია. სწორედ ამიტომ ასეთ გაზებს „თანამგზავრ გაზებს“ უწოდებენ. ნავთობის მასიდან მისი გამოყოფა ხდება ჭაბურღილიდან მიღებული ნავთობის წნევის შეცირებით, მიღებული თავისუფლდება მექანიკური მინარევებისაგან და ამის შემდეგ მიეწოდება მომხმარებელს. თანაური გაზი შეიცავს მეთანს, ნაკლებს, ვიდრე ბუნებრივი გაზი, ხოლო მძიმე ნახშირწყალბადების შემცველობა შედარებით დიდი რაოდენობითაა 50%-მდე. ამის შემდეგ ნავთობის გაზი მაღალი თბოუნარიანობით გამოირჩევა აღწევს 14650 კკალ/მ. თანაური გაზების გადამუშავების შედეგად მეტი რაოდენობის ნივთიერებები მიიღება, ვიდრე ბუნებრივი გაზებისაგან. წვადი გაზი ჰაერთან განსაზღვრულ შეფარდებაში

არის ისეთი საწვავი გაზებიც, რომლებიც უშუალოდ დაკავშირებული არაა ნავთობის ბუდობთან, ისინი დედამიწის წიაღიდან მოედინება, ასეთ გაზებს ბუნებრივ გაზებს უწოდებენ. გაზი ადვილად ანთებადია, იწვის ცისფერი ალით და დიდი რაოდენობით გამოყოფს სითბურ ენერჯიას.

საწვავი გაზი მეტწილად იმავე ნავთობის გაზია. მისი უმთავრესი შემადგენელი ნაწილია მეთანი (97-98%-მდე), რომელთანაც მინარევების სახით გვხვდება აზოტი N_2 არაუმეტეს 10%-ისა, ნახშირორჟანგი – CO_2 0,5-0,8%, იშვიათი გაზები: არგონი, ჰელიუმი 2%-მდე, გოგირდწყალბადი H_2S 3-4%. თუ მძიმე ნახშირწყალბადები მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა გაზში, მაშინ იგი უშუალოდ უკავშირდება ნავთობის ბუდობს.

საწვავ გაზებს ჰყოფენ ორ ძირითად ჯგუფად: მსუქანი (ანუ მდიდარი, ტენიანი) და ღარიბად – მშრალი. მსუქანი ეწოდება ისეთ გაზს, რომელშიც მძიმე ნახშირწყალბადები მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა. მსუქანი ისეთი გაზებია, რომელთა შემადგენლობაში მეთანის გარდა, მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა ეთანი, პროპანი, ბუტანი და თხევადი ნახშირწყალბადების ორთქლი.

მშრალი (ღარიბი) ეწოდება ისეთ გაზებს, რომლებიც უმთავრესად შედგება მეთანისაგან, მცირე რაოდენობით პროპანს, ბუტანს და სხვ. საწვავი გაზების თვისებების დასახასიათებლად აუცილებელია აგრეთვე იმის ცოდნა, თუ რას ნიშნავს გაზის ფაქტორი. გაზის ფაქტორი 1ტ, ანუ $1m^3$ ნავთობში მოთავსებული

იმ გაზის რაოდენობაა, რომელიც გამოსახულია კუბურ მეტრებში. თუ ჭაბურღილში გაზის ფაქტორი ძალიან დიდია ეს იმის მაჩვენებელია, რომ გაზი მოედინება გაზ-ნავთობის ბუდობის ე.წ. გაზის ქუდიდან.

გაზის ქუდიდან გაზის ამოღება ხშირად არაამიზანშეწონილია, ის უარყოფითად მოქმედებს ნავთობის ბუდობის შემდგომ ექსპლუატაციაზე, რადგან „ქუდში“ გაზი მაღალი წნევის ქვეშაა და მისი ამოღება თანდათანობით ამცირებს შრის წნევით ენერჯიას, ესოდენ საჭიროს ნავთობის ჭაბურღილის სანგრევთან მოდინებისათვის.

საქართველოში გაზის მოპოვება 70-იანი წლების მეორე ნახევრიდან დაიწყო. ეს იყო სამგორ-პატარძელის საბადოდან მოპოვებული თანმყოლი გაზი. 1980-1983წწ გაზის წლიური მოპოვება 300 მლნ. კუბ.მ-ს აღწევდა. რაც შეეხება თავისუფალ გაზს მისი მოპოვება 1983 წელს დაიწყო, როდესაც რუსთავის გაზის საბადო აღმოაჩინეს. ამჟამად მიმდინარეობს ნინოწმინდის ნავთობის საბადოზე მიმყოლი გაზის მოპოვება. ბოლო ხუთი წლის განმავლობასი გაზის წლიური მოპოვება საშუალოდ 16,5 მლ. კუბ.მ-ია. სულ საქართველოში მოპოვებულია 2.8 მლრდ. კუბ. მ. გაზი.

გაზის ფაქტორი მოპოვებული გაზის რაოდენობა(მ), რომელიც მოდის დე-გაზირებული ნავთობის 1მ3 ზე.

ბუნებრივი საწვავი გაზი ამჟამად ძალიან ფართოდ გამოიყენება სათბობის სახით საყოფაცხოვრებო და საწარმოო დანიშნულებისათვის. მაღალი თბოუნარიანობის გამო მათ მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს სხვა სახის სათბობთან შედარებით.

ბუნებრივ საწვავ გაზებს, ისევე როგორც ნავთობს, ბიოქიმიური წარმოშობა აქვს და წარმოიქმნიებიან ორგანული ნივთიერებების (მცენარეული და ცხოველური) დაშლის შედეგად.

ბუნებრივი გაზის დაგროვება ხდება მიწის ქერქის ზედა ფენებში, მთების ქანების ნაოჭებში, ნავთობის ფენის ზედაპირზე. ამ ბუდობებში გაზი დიდი წნევის პირობებშია. თუ ქანებს გაზის ფენამდე გავებურღავთ, ჭაბურღილიდან გაზი ძლიერად მოემართება ზედაპირისკენ.

თითქმის ყველა ბუნებრივი გაზი სახიფათოა, ამიტომ მომხმარებელთან მიწოდებამდე ახდენენ მის ოდორირებას მზაფრი სუნის მქონე აქროლადი სითხეების მცირე რაოდენობის ორთქლით.

გაზის სუნის არსებობა ხელს უწყობს მის დროულ არმოჩენას და აიოლებს გაზის გაჟონვის კონტროლს გაზგაყვანილობის მიღების, არმატურის და გაზმიმღებების უწყესრიგობის შემთხვევაში.

ოდორანტად (სუნის მიმცემად) გამოიყენება ორგანო გოგირდოვანი ნაერთები (სულფიდები და დისულფიდები, ეთილმერკაპტენი და სხვა.) რომლებიც გამოიყენება დამოუკიდებლად ან შედის სამრეწველო ოდორანტის შემადგენლოვანში. ამჟამად საქართველოში ოდორანტად გამოიყენება „ბუნებრივი ოდორანტის ნარევი“, 1000მგ ბუნებრივ გაზს ემატება 22,7 გრ ოდორანტი.

ნავთობისა და გაზის კლასიფიკაცია ფიზიკური და ქიმიური თვისებების გათვალისწინებით

ქიმიური შემადგენლობით ნავთობი იყოფა სამ კლასად:

- I) მეთანური, ნაფტენურ-მეთანური;
- II) ნაფტენური, მეთანურ-ნაფტენური;
- III) ნაფტენურ-არომატული;

პირველი ჯგუფის ნავთობს მოიპოვებენ: ვოლგა-ურალის პროვინციაში, სამხრეთ ციმბირში, ჩეჩენ-ინგუშეთში, დაღესტანსა და სხვა. მეორე ჯგუფის ნავთობს მოიპოვებენ: ყუბანში, ბაქოში, თურქმენეთში, სახალინზე, ხოლო მესამე ტიპის ნავთობი გვხვდება იშვითად.

გოგირდის შემცველობის მიხედვით ნავთობს ჰყოფენ სამ ჯგუფად:

- I) მცირე გოგირდიანი ($S < 0,5$);
- II) გოგირდიანი ($S - 0,5-2\%$);
- III) მაღალ გოგირდიანი ($S > 2\%$).

მსუბუქი ფრაქციების შემცველობის (დუდილის ტემპერატურა 350°C -მდე) გამოყოფენ სამი ტიპის ნავთობს:

$$T_1 > 45\%;$$

$$T_2 - 30-45\%;$$

$$T_3 < 30\%.$$

ზეთების შემცველობის მიხედვით გამოიყოფა ნავთობის ოთხი ტიპი:

$$M_1 > 25\%;$$

$$M_2 - 20-25\%;$$

$$M_3 - 15-20\%;$$

$$M_4 - 15\%.$$

პარაფინის შემცველობის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად:

$$П_1 - \text{მცირე პარაფინიანი};$$

Π₂ – პარაფონიანი;

Π₃ – მარალპარაფინიანი.

სიბლანტის შემცველობის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად:

И₁ – 1-5 სპზ;

И₂ – 5-25 სპზ;

И₃ -> 25 სპზ.

ხვედრითი წონის მიხედვით იყოფა 5 ჯგუფად:

1. ძალიან მსუბუქი 700-759 კგ/მ³;
2. მსუბუქი 750-830 კგ/მ³;
3. ნორმალური 830-860 კგ/მ³ ;
4. მძიმე 860-900 კგ/მ³;
5. ძალიან მძიმე 900-1000 კგ/მ³ .

ამ მონაცემებით ადგენენ ნავთობის შიფრს. მაგ: I, T₂, Π₃, И₁ - ნავთობი მცირე გოგირდიანია, მსუბუქ ფრაქციური, მცირე ფისიანი, მცირე სიბლანტის, მაღალპარაფინიანი. რუსეთში მსუბუქ ნავთობს მოიპოვებენ: კალინგრადის, სარატოვის, ჩრდილო კავკასიის და სხვა რაიონებში. მძიმე ნავთობს მოიპოვებენ: ულიანოვის ოლქში, კრასნოდარის მხარეს, ვოლგა-ურალის პროვინციაში.

მცირე გოგირდიან ნავთობს მოიპოვებენ ვოლგა-ურალის პროვინციაში, ჩრდილო კავკასიაში, კალინგრადში. გოგირდიანს – სამსრეთ ციმბირში, მაღალ გოგირდიანს ტიუმენის ოლქში.

კონდესატი – თხევადი ნახშირწყალბადოვანი ფაზა, რომელიც გამოიყოფა გაზიდან წნევის შემცირებისას. ფენში კონდესატი ხშირად მთლიანად არის გახსნილი გაზში. აასხვავებენ სტაბილურ და ნედლ კონდესატს. ნედლი კონდესატი სითხეა რომელიც გამოიყოფა გაზიდან სეპარატორებში ფენის და ტემპერატურის სეპარაციისას. სტაბილური კონდესატი შედგება მხოლოდ თხევადი ნახშირწყალბადებისაგან, მას მოიპოვებენ ნედლი კონდესატის დეგაზაციისას. კონდესატი არის მსუბუქი ღია, ყვითელი ფერის. ეს არის მზა საწვავი და ძვირფასი ქიმიური ნედლეული. სიმკვრივე მერყეობს 698-დან 840 კგ/მ-მდე, სიბლანტე დაბალია 0,5-დან 1,5 სპზ-მდე. ქიმიურ შემადგენლობაში ჭარბობს ალკანები-55-70%, ნაფტენების შემცველობა 20-30%, არენები 8-20%. ბუნებრივ პირობებში კონდესატი იმყოფება გახსნილი გაზში ორთქლისებურ მდგომარეობაში. წნევის დაწვევისას გამოიყოფა თავისუფალი ფაზა, მაგ, გაზკონდესატური ბუდობი და საბადო.

გაზების კლასიფიკაცია ხდება მეთანის ჰომოლოგებისა და მასში გახსნილი კონდენსატის შემცველობის მიხედვით. მეთანის ჰომოლოგებში იგულისხმება: ეთანი, პროპანი, ბუტანი, პენტანი. მსუქანი (მდიდარი ანუ ტენიანი) გაზის შემცველობა სიღრმესთან ერთად იზრდება, მცირე სიღრმის (1,5კმ) ჭებში დიდი რაოდენობით შეიცავს მშრალ გაზს, ხოლო 4კმ-ის ქვევით მდიდარი გაზია.

ბუნებრივი გაზების კლასიფიკაცია მეთანის ჰომოლოგებისა და კონდენსატის მიხედვით

1. მშრალი (ღარიბი) ;
2. ღარიბი;
3. ნახევრად მდიდარი;
4. მდიდარი.

თანამგზავრი გაზი, არის გაზი რომელიც გვხვდება ნავთობის საბადოსთან ერთად. თანამგზავრი გაზები არის ნავთობში გახსნილი და წნევის შემცირების შემდეგ გამოიყოფა თავისუფალი ფაზა. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით მიეკუთვნება მდიდარ გაზებს.

მრეწველობაში გაზების გათხევადება ხდება კომპრესორებში. მეთანის გათხევადების დროს გამოიყენება თხევადი აზოტი. განასხვავებენ გათხევადებული გაზის ორ ჯგუფს:

1. პროპან-ბუტანური და პროპილენ-ბუტანური გაზი. ისინი თხევადდება საშუალო წნევაზე, ინახავენ ბალონებში;
2. მეთანური გაზი. თხევადდება დაბალ ტემპერატურაზე (-161,30h), ინახება სპეციალურ ბალონებში.

გაზჰიდრატი

გაზჰიდრატი ნახევრად მყარი ნივთიერებაა, რომელიც შეიცავს გახსნილ გაზს და თავისუფალი სახით გამოიყოფა გათხევადების დროს. მეთანური გაზჰიდრატების სიმკვრივე 920 კგ/მ, ეთანურის სიმკვრივე 1000 კგ/მ. გაზჰიდრატები შეიცავენ 200მმ მეთანს. გაზჰიდრატების ბუდობები გამოვლენილია გაყინულმთიან ქანებში, სადაც ტემპერატურა დაბალია. მაღალი ტემპერატურისა და დაბალი წნევის დროს წარმოიქმნებიან გაზჰიდრატები – ენერჯის მატარებელი მინერალები, რომელიც კრისტალდება გაზით გაჯერებულ წყალში.

ნავთობის ბაზარი. მსოფლიო ბაზარზე განასხვავებენ რამდენიმე ხარისხის

ნავთობს. მაღალი ფასი აქვს ნავთობს, რომელიც შეიცავს არომატულ ნ/წ-ს, რომელიც ბუნებაში ცოტა გვხვდება. ნავთობ „ბრენტ“-ში გოგირდის შემცველობა 0,5%, ხოლო „დუბაი“ -ში და „ურალში“ 1-5%-მდეა გოგირდი. ყველაზე დაბალი ფასი აქვს ნავთობ „ურალს“. კონდესატის ფასი ორჯერ მეტია ნავთობზე.

ფენის წყლები და მათი ფიზიკური თვისებები

წყალი ნავთობისა და გაზის მუდმივი თანამგზავრია. იგი ნავთობისა და გაზის საბადოებში შეიძლება მდებარეობდეს იმავე ფენებში, რომლებშიც იმყოფება ნავთობი და გაზი ან ცალკეულ წყალშემცველ პორიზონტებში.

მიწისქვეშა წყლებს ჰყოფენ შემდეგ ჯგუფებად: 1. გრუნტის; 2. ფენის; 3. გარეშე ან უცხო; 4. ბმული წყლები.

გრუნტის წყლები მცირე სიღრმეშია მოთავსებული პირველ წყალსაბჯენ შრეებში, მათი რეჟიმი დაკავშირებულია ჰიდრომეტეოროლოგიურ პირობებზე.

ფენის წყლები ნავთობგაზშემცველ კოლექტორში მდებარეობის მიხედვით სამი სახისაა: განაპირა (კონტურ გარე), საგებისა და შუალედური (უცხო). განაპირას უწოდებენ კონტურის წყლებს, რომელიც მოთავსებულია ნავთობგაზშემცველი ფენების ქვედა ნაწილებში (წნკ და გწკ ქვევით). განაპირა წყლების იმ ნაწილს, რომელიც მოქცეულია წნკ და გწკ ქვევით ასევე, უწოდებენ საგების წყლებს. კერძოდ, ისეთ შემთხვევაში, როდესაც ფენის ზედა ნაწილში მოთავსებულია ნავთობი, ხოლო ქვედა ნაწილში – წყალი.

შუალედური წყალი იმყოფება წყალშემცველ ფენებში და მოთავსებულია უშუალოდ ნავთობის ან გაზის შემცველ ფენებში.

გარეშეს ანუ უცხოს უწოდებენ ისეთ წყლებს, რომლებიც პროდუქტიულ პორიზონტთან შედარებით ზემოთ ან ქვემოთაა განლაგებული. გარეშე წყლებს მიეკუთვნება აგრეთვე ტექტონიკური და ფენში ხელოვნურად შეყვანილი წყალი. ტექტონიკურს უწოდებენ იმ წყალს, რომელიც შემოდის დისლოკაციური ნაპრალებიდან. ფენში ხელოვნურად შეყვანილს უწოდებენ წყალს, რომელიც საბადოში ჩაჭირხნულია ზემოდან ფენის წნევის შენარჩუნების მიზნით.

ბმული წყალი ის წყალია, რომელსაც ნავთობისა და გაზის ფენები შეიცავს საბადოს შექმნის დღიდან. ასეთი წყლების რაოდენობა ნავთობისა და გაზის საბა-

დოებში 10-25%-ს აღწევს, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში მათი შემცველობა შეიძლება 40%-ს აღემატებოდეს.

თუ წყალი და პროდუქტიული ფენები ურთიერთდაკავშირებულია, გვაქვს ერთიანი ჰიდროდინამიკური სისტემა.

ფენიდან ნავთობის გამომდევნად, უმრავლეს შემთხვევაში წყალი ითვლება. ამიტომ ფენიდან გამომდევნილი ნავთობის რაოდენობა დაკავშირებულია წყლის თვისებებზე. ზოგიერთი ფენის წყალი უკეთესად გამოდევნის ნავთობს, ფენის წყლის ფიზიკური თვისებების შესწავლას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ნავთობისა და გაზის სპეციალისტებისათვის.

წყლის მინერალიზაცია და ტიპები: წყლის მინერალიზაცია გვიჩვენებს, თუ რა რაოდენობის მინერალური მარილებია მასში გახსნილი. წყლის მინერალიზაციის ხარისხი არის მასში გახსნილი მარილების რაოდენობა შეფარდებული 100 გრამ ხსნართან. გამოისახება გ/ლ-ში. მინერალიზაციის ხარისხის მიხედვით გამოიყოფა 4 კლასი:

1. ნაჯერი მარილხსნარი (> 50 გ/ლ);
2. მარილიანი ($10 < 50$ გ/ლ);
3. მცირედ მარილიანი ($1 < 10$ გ/ლ);
4. მტკნარი (< 1 გ/ლ) .

ფენის ჩაწოლის სიღრმის გაზრდით მინერალიზაცია იზრდება. წყალში გახსნილი მარილების მიხედვით, არჩევენ ქლორკალციუმიან (ქლორკალციუმიან-მაგნიუმიან) და ტუტოვან (ჰიდროკარბონატულ, ჰიდროკარბონატულ-მაგნიუმიან) ფენის წყლებს. ფენის წყლის ტიპი განისაზღვრება იონების თანაფარდობით:

- ანიონები: OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- ;
- კათიონები H^+ , K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Mg^{2+} ;
- მიკროელემენტების იონები , კოლოიდური ნაწილაკები;
- ნაფტენური მჟავები და მათი მარილები.

მიწისქვეშა წყლების ქიმიური შედგენილობის მიხედვით არსებობს სხვადასხვა კლასიფიკაცია. მენავთობებს შორის ყველაზე მეტი გამოყენება ჰპოვა სულინის კლასიფიკაციამ, რომლის მიხედვითაც მიწისქვეშა წყლები იყოფა 4 კლასად:

- I სულფატონატრიუმიანი; II ჰიდროკარბონატრიუმიანი;
III ქლორკალციუმიანი, IV ქლორმაგნიუმიანი.

ფენის წყლის სიმკვრივე დამოკიდებულია მინერალიზაციის ხარისხსა და ტემპერატურაზე. დისტილირებული წყლის სიმკვრივე 1გ/სმ-ის ტოლია. ფენის

წყლებში გახსნილია სხვადასხვა სახის მარილები, ამიტომ მისი სიმკვრივე 1გ/სმ-ზე მეტია. ფენის წყლის სიმკვრივე იზრდება, თუ გაიზრდება მარილების კონცენტრაცია.

ფენის წყლის კუმშვადობას ახასიათებენ კუმშვადობის კოეფიციენტით. ფენის პირობებში წყლის ერთეული მოცულობით ცვლილების შეფარდებას წნევის 1 ერთეულით ცვლილებასთან უწოდებენ ფენის წყლის კუმშვადობის კოეფიციენტს და აღნიშნავენ $\beta_{\text{წყ}}$ -ით.

წყალში გაზის გახსნით კუმშვადობის კოეფიციენტის სიდიდე იზრდება და შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით

$$\beta_{\text{გ.წყ}} = \beta_{\text{წყ}} (1 + 0,05 \cdot S),$$

სადაც $\beta_{\text{გ.წყ}}$ – არის იმ წყლის კუმშვადობის კოეფიციენტი, რომელიც შეიცავს გახსნილ გაზს, S – წყალში გახსნილი გაზის რაოდენობა (მ/მ). ნახშირწყალბადიანი გაზების ხსნადობა წყალში გაზების ხსნადობა წყალში ნავთობთან შედარებით ძალიან მცირეა. წნევისა და ტემპერატურის გაზრდით გაზის ხსნადობა წყალში იზრდება. წყლის მინერალიზაციის გაზრდა ამცირებს გაზის ხსნადობას წყალში.

ნავთობთან კონტაქტში მყოფი წყალი შეიძლება ნაწილობრივ მასში გაიხსნას. რაც უფრო მსუბუქია ნავთობი, მით ნაკლები წყალია მასში გახსნილი. ნავთობში არსებული ნახშირწყალბადების გაზრდით მასში წყლის ხსნადობა იზრდება. ნავთობში წყლის გახსნის გამო წყალნავთობის კონტაქტის ზონაში ხდება ცვლილებები. წყალ-ნავთობის მკვეთრი საზღვარი არ არსებობს, ნავთობში წყლის ხსნადობის გამო წარმოქმნილია ე.წ. „გარდამავალი ზონა“, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია ნავთობის პოლარობაზე.

წყლის სიბლანტეზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. ტემპერატურის გაზრდით სიბლანტე მცირდება. წნევის გაზრდა, წყლის მინერალიზაცია და მასში გახსნილი გაზის შემცველობა, არსებითად, არ მოქმედებს წყლის სიბლანტეზე. დაბალ ტემპერატურაზე (5-100^oC) სუსტად მინერალიზებული წყლის სიბლანტე მცირდება წნევის გაზრდასთან ერთად.

სიხისტე – წყლის შედგენილობა განსაზღვრავს მის სიხისტეს. ამ უკანასკნელში კი იგულისხმება კალციუმის, რკინის, მაგნიუმის მარილების რაოდენობა. სიხისტე არის დროებითი (კარბონატული) და მუდმივი (არაკარბონატული). კარბონატული სიხისტე განპირობებულია წყალში ორვალენტიანი ლითონების (კალციუმი, მაგნიუმი, რკინა) ჰიდროკარბონატების შემცველობით, არაკარბონატული – იმავე ლითონების სულფატებისა და ქლორიდების შემცველობით.

წყლის ტიპები სიხისტის მიხედვით დამოკიდებულია ორვალენტიანი კათიონ-

ების შემცველობაზე და არჩევენ შემდეგ ტიპებს:

- ძალიან რბილი წყალი (1.5მგ-ექვ/ლ);
- რბილი წყალი (1,5-3,0 მგ-ექვ/ლ);
- ზომიერად ხისტი წყალი (3.0-6.0 მგ-ექვ/ლ).

ხისტი წყალი (6.0 მგ-ექვ/ლ-ზე მეტი). $(Ca(OH)_2)$ დამატებით. ორივე შემთხვევაში გამოიყოფა ნალექი კალციუმის კარბონატის ($CaCO_3$) სახით.

მუდმივ სიხისტეს აშორებენ სოდის ან ტუტის დამატებით. წყალში წყალბად-იონების შემცველობას ახასიათებენ pH პარამეტრებით.

pH პარამეტრის მიხედვით გამოიყოფა წყლის შემდეგი ტიპები:

- ნეიტრალურ (pH =7);
- ტუტე (pH >7);
- მჟავე (pH <7).

წყლის ელექტროგამტარობა დამოკიდებულია მის მინერალიზაციაზე. წყლის ტემპერატურისა და მინერალიზაციის გაზრდით ელექტროგამტარობა იზრდება. წყლის სითბური გაფართოება ხასიათდება სითბური გაფართოების კოეფიციენტით, რომელიც გვიჩვენებს წყლის ერთეული მოცულობის ცვლილებას მისივე ტემპერატურის ერთი გრადუსით ცვლილების დროს.

ფენის წყლის მოცულობითი კოეფიციენტი გვიჩვენებს ფენის პირობებში ერთეული მოცულობის წყლის შეფარდებას იმავე მოცულობის წყალთან სტანდარტულ პირობებში.

ნავთობის წარმოშობა

ნავთობის არაორგანული წარმოშობის ჰიპოთეზები

ნავთობის წარმოშობის თეორიული საკითხის სწორედ განსაზღვრა გვაძლევს პრაქტიკულ მიმართულებას ნავთობისა და გაზის დაგროვებების ძებნა-ძიებაზე. მხოლოდ მაშინ, როცა ჩვენ გვეჩვენა სწორი წარმოდგენა იმ პროცესებზე, რომლის შედეგადაც წარმოიშვება ნავთობი, გვეცოდინება თუ როგორ წარმოიშვება დედამიწის ქერქში ნავთობისა და გაზის დაგროვებები, გვეცოდინება ყველა

სტრუქტურული ფორმა ნავთობის დაგროვებისათვის, სწორედ მაშინ შეგვეძლება ნავთობსა და გაზზე წარმართოთ საძიებო სამუშაოები. ნავთობის გენეზისის საკითხი ძალიან რთულია, ნავთობი და ბუნებრივი აირები დედამიწის ქერქში იმყოფებიან თხევად ანდა გაზისებურ მდგომარეობაში. ნავთობს აქვს გადაადგილების უნარი ანუ, როგორც იტყვიან, გეოქიმიში მიგრაციის უნარი და ამიტომ შეიძლება ნაპოვნი იყოს, სადაც ის არ წარმოიშობა, ყველაფერი ეს ართულებს საკითხს ნავთობის წარმოშობის შესახებ.

ნავთობის წარმოშობის საკითხში განისაზღვრება ორი ძირითადი მიმართულება: ნავთობის არაორგანული (აბიოგენური) და ორგანული (ბიოგენური).

პირველყოფილი ადამიანის რწმენით, ნავთობი ღმერთის წყრომითაა წარმოშობილი მიწის გასაფუჭებლად და წყლების გასაჭუჭყიანებლად, რათა დაესაჯა ადამიანი, რომელმაც მას არ დაუჯერა.

1863 წ. კ. აბიხმა, კავკასიის სასარგებლო ნამარხების შესწავლის შემდეგ, გამოთქვა აზრი, რომ ნავთობი საწვავი ფიქლების მიწისქვეშა გამოხდით წარმოიშვაო, მაგრამ მან შემდგომში უარყო თავის ჰიპოთეზა და მთლიანდ მიემხრო დ. მენდელეევის მიერ წამოყენებულ ნავთობის წარმოშობის კარბიდულ თეორიას.

1866 წ. ფრანგი ქიმიკოსი ბერტელი ფიქრობდა, რომ ნავთობი წარმოიშვა დედამიწის ქერქის დიდ სიღრმეში მინერალური ნივთიერებისაგან. იგი წერდა: დედამიწის წიაღში ნახშირმჟავასა და ტუტელითონების ურთიერთქმედების შედეგად წარმოიშვება აცეტილკარბონატული სიმჟავეები, რომლებიც შემდგომ პოლიმერიზაციის შედეგად გარდაიქმნება ნავთობად.

1877წ. დ. მენდელეევი გამოვიდა ნავთობის მინერალური ანუ არაორგანული, წარმოშობის ჰიპოთეზის დამცველად და შექმნა ნავთობის წარმოშობის ე. წ. „კარბიდული“ ან, როგორც ზოგჯერ უწოდებენ, ნახშირბადის (მინერალური) თეორია. მენდელეევის აზრით, დედამიწის სიღრმეებში დიდი რაოდენობითაა ლითონების (განსაკუთრებით რკინის) კარბიდები, ნავთობის წარმოშობაც სწორედ ამ კარბიდებთანაა დაკავშირებული. მათააწარმოშობი (ოროგენტული) პროცესების დროს დედამიწის ქერქში ჩნდება ნაპრალები, სადაც ატმოსფერული ნალექებიდან ჩაჟონავს წყალი. ხშირად იგი აღწევს ლითონის მასამდე, სადაც მოქმედებს ლითონის კარბიდებზე და წარმოშობს ლითონის ჟანგებსა და ნახშირწყალბადებს. რეაქცია შედეგნაირად მიმდინარეობს: ნახშირწყალბადი წარმოიშვება გაზის სახით. შემდეგ იგი დედამიწის ზედა ცივ ნაწილში ამოდის, სადაც ნაწილობრივ იჟანგება, მჭიდროვდება, ნავთობად გადაიქცევა და გროვდება შრეების ყოველგვარ სიცარიელეში. ე. ი წარმოიშობა ნავთობის საბადო. ამ თეორიის საწინააღმდეგოდ ბევრი აზრი წარმოიშვა 1) თუ არსებობს მძიმე კარბიდები, ისინი

დედამიწის გულში უნდა იყვნენ მოქცეული და არა მის წიაღში; 2) პრაქტიკულად ნავთობის საბადოების თითქმის არარსებობა ამონთხეულ ქანებში; 3) ამ თეორიის საფუძველზე სრულიად შეუძლებელია ნავთობის სხვადასხვა ტიპების არსებობა.

1892 წ. ნ. სოკოლოვმა წამოაყენა ნავთობის წარმოშობის ე.წ. „კოსმოსური ჰიპოთეზა“, რომელსაც საფუძვლად უდევს ის ფაქტი, რომ მეტეორიტებისა და ზოგიერთი კომეტების კუდებში გვხვდება ბიტუმები, ე.წ. სხვადასხვა ფისოვანი ნივთიერება. კოსმოსური სხეულების სპექტრულმა შესწავლამ დაამტკიცა მასში ნახშირბადისა და წყალბადის ნაერთები CO , CH_4 , He , H_2 , Ne და NH_3 არის აღმოჩენილი. კოსმოსური თეორია გულისხმობს, რომ როცა გავარვარებული ნახშირწყალბადები იმყოფება დედამიწის გაზის გარსში, გაცივებისას ხდება ნახშირწყალბადების შთანთქმა და იხსნებოდა, თხევად გავარვარებულ მაგმაში. დედამიწის შემდგომი ნელი გაცივებისას კვლავ გამოიყოფოდა ნახშირწყალბადები, რომლებიც ქერქის შემადგენელ ქანებში არსებული ნაპრალების გამოვლით ამოდიოდნენ მაღლა, იკუმშება და ნავთობად გარდაიქმნება.

1951წ. ნ. კუდრიავცევმა წამოაყენა ჰიპოთეზა, რომ ნავთობი მაგმური წარმოშობისაა. მისი ფესვები დედამიწის ქერქის შემადგენელი ქანების სიღრმეებშია, მაგალითად, კრისტალურ მასივში. მისი თვალსაზრისით, დედამიწის მაგმაში არსებული ნახშირბადი-წყალბადის ხარჯზე წარმოიშვება ნახშირწყალბადების რადიკალები, რომლებიც წარმოადგენს ძირითად ნივთიერებას ნავთობის წარმოშობისათვის დედამიწის ქერქის გაცივებულ ნაწილში. მისი აზრით, სიღრმული რღვევები წარმოადგენს ნავთობისა ძირითად გზებს ნავთობისა გაზის ამოსვლისათვის დედამიწის ქერქის დანალექ ნაწილში. ნახშირწყალბადების სინთეზი არაორგანული გზით დამტკიცებულია, მაგრამ ეს გზები დედამიწის განვითარების არცერთ სტადიის პირობებს არ ეთანხმება. თერმოდინამიკურმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ მეთანზე უფრო რთული ნახშირწყალბადების წარმოშობა არსებულ ბუნებაში შეუძლებელია. კუდრიავცევის აზრით, ნავთობის არაორგანული წარმოშობის სასარგებლოდ ლაპარაკობს მისი არსებობა ამონთხეული და მეტამორფული ქანები, მართლაც ბუნებაში არსებობს 30-მდე სამრეწველო და ნახევრადსამრეწველო დაგროვება, ყველა ეს დაგროვება მოთავსებულია დანალექ ქანებში ან მისგანაა მიგრირებული.

ნავთობის ორგანული წარმოშობის თეორია

XX საუკუნის პირველ ნახევარში ნავთობის გეოლოგიის დამუშავებაში დიდი წვლილი მიუძღვით გამოჩენილ მეცნიერებს: ი. გუბკინს, ა. არხანგელსკის, ნ. ზელენსკისა და სხვ. ი. გუბკინმა უმდიდრესი დაგროვილი ფაქტობრივი მასალის დამუშავებისა და განზოგადების საფუძველზე აღმოაჩინა მიწის ქერქში ნავთობწარმოშობის და ნავთობგაზდაგროვებისა პირობებს შორის კანონზომიერი კავშირი და შექმნა მთელი მეცნიერება ნავთობის გეოლოგიაზე.

ი. გუბკინმა პირველმა მსოფლიო ნავთობგეოლოგიურ მეცნიერებაში აჩვენა, რომ დედამიწის ქერქში ნავთობწარმოშობა და ნავთობგაზდაგროვება ერთიანი, მაგრამ საფეხურებიანი ბუნებრივი ისტორიული პროცესია, რომელიც დაკავშირებულია ქერქის ლითოგენეზისა და ტექტოგენეზის განვითარების ძირითად მიმართულებასთან.

მან ერთიან ბუნებრივ ისტორიულ გეოლოგიურ პროცესში გამოჰყო შემდეგი ძირითადი სტადიები:

- 1) ნავთობწარმოშობი ორგანული ნივთიერების დალექვა და განმარხება დანალექ ქანებში და მისი გარდაქმნა ნახშირწყალბადებად;
- 2) ნავთობის ნახშირწყალბადების გადაადგილება ნავთობწარმოშობი ქანებიდან და მათი შემდგომი მიგრაცია კოლექტორებში (გვერდითი მიგრაცია); ან რღვევებსა და ნაპრალებში (ვერტიკალური მიგრაცია);
- 3) ნავთობისა და გაზის დაგროვება ხელაყრელი ლითოლოგიური და სტრუქტურული პირობების არსებობისას;
- 4) განსაზღვრული გეოლოგიური პირობების დროს ბუდობების გადანაწილება ან დაშლა.

ი. გუბკინმა შემოქმედებითად განავითარა წინა მკვლევრების, აკადემიკოსების ნ. ანდრუსოვის და გ. მიხაილოვსკის შეხედულობები და დაასაბუთა ნავთობის ცხოველურ-მცენარეული წარმოშობის თეორია. ნავთობწარმოშობი ნივთიერების წარმოქმნაში იღებენ მონაწილეობას პლაქტონური ზოოფიტოორგანიზმები, წყლის მცენარეები, სანაპირო მცენარეული ნარჩენები, აგრეთვე ალოქტონური წარმოშობის ორგანიზმების ნარჩენები და მინერალური ნივთიერებები. ორგანული ნივთიერებების გარდაქმნა მიმდინარეობს ორ სტადიად: პირველ სტადიაში ორგანული ნივთიერება განიცდის ხრწნას უჟანგბადო გარემოში. ამ პროცესში

მთავარ როლს ასრულებს მიკროორგანიზმები. ორგანული ნივთიერების ბიოქიმიური გარდაქმნის სტადიას მოყვება ხანგრძლივი რეგიონული მეტამორფიზმის სტადია, რომელსაც თან სდევს გარემომცველი ქანების მეტამორფიზმი, რომლის მთავარი ფაქტორია: 1) ზემოთ მდებარე ქანების დაწოლა (წნევა); 2) ტემპერატურა და 3) დრო. ი. გუბკინმა დაასაბუთა ნავთობის წარმოშობის ბიოგენური თეორია, იგი აღნიშნავს, რომ საპროპელური ნალექები რეგიონული გავრცელები-საა.

ი. გუბკინის მონაცემებით დედამიწის ქერქში ნავთობის ბუდობები მისი მიგრაციის შედეგად ორ სტადიად ფორმირდება. დასაწყისში ნავთობწარმომშობი წყებების დაძირვისას წნევის გადიდებასთან დაკავშირებით ხდება ნალექების გამკვრივება და დიაგენეზური შეცვლა, რის გამოც ნახშირწყალბადები წყალთან ერთად ხვდება კოლექტორებში, შემდგომ იწყება მათი მიგრაცია ფენებში (ლატერალური მიგრაცია), ან ნაპრლებსა და რღვევებში (ვერტიკალური მიგრაცია). აქედან გამომდინარე, მან გამოჰყო პირველადი და მეორადი ბუდობები. პირველადად თვლიდა ბუდობებს, რომლებიც წარმოიქმნა ნახშირწყალბადების მიგრაციით ნავთობწარმომშობი წყებებიდან კოლექტორებში, მაგრამ ერთსა და იმავე წყებაში, მეორეულად კი ისეთ ბუდობებს, რომლებიც წარმოიქმნა მიგრაციის შედეგად სხვა სტრატოგრაფიულ ერთეულებში. ამრიგად, ი. გუბკინმა შემოქმედებითად განავითარა ნავთობისა და გაზის ფორმირების ანტიკინური თეორია და უწოდა სტრუქტურული თეორია. მას ეკუთვნის აგრეთვე, ნავთობებისა და გაზის ბუდობების გენეტიკური კავშირის დადგენა ტალახიან ვულკანებთან. ნავთობისა და გაზის ბუდობების ტალახიან ვულკანებთან გენეტიკური კავშირის შემდეგ დაიწყო ტალახიანი ვულკანის ფარგლებში ძებნა-ძიებითი სამუშაოები, რასაც მოჰყვა დიდი საბადოების აღმოჩენა აზერბაიჯანში.

ა. არხანგელსკის კვლევები ეხება ნავთობწარმომშობი წყებების თეორიის დამუშავებას, რომელიც ეფუძნება დანალექ ქანებში გაბნეული ორგანული ნივთიერების შესწავლას. ამის შემდეგ ავტორი მიდის დასკვნამდე, რომ ნავთობწარმომშობი წყებები თიხიანი წარმონაქმნებია. ნ. ზელინსკიმ პირველმა აჩვენა შესაძლებლობა ლაბორატორიულ პირობებში ორგანული ნივთიერებიდან სინთეზური გზით ნავთობის მსგავსი ნივთიერების მიღებისა. ასევე ცხოველური ცხიმოდან ნავთობის მსგავსი ნივთიერების მიღებისა და მივიდა დასკვნამდე, რომ ქიმიკოსს შეუძლია ბუნებრივი ორგანული ნივთიერება აქციოს ნავთობის ზეთად.

50-იანი წლებიდან შესამჩნევად განვითარდა ნავთობწარმომშობი წყების კვლევა, მათი წარმოქმნის პალეოგეოგრაფიული, ლითოფაციალური და გეოქიმიური პირობებისა და დიაგნოსტიკური თავისებურებების მიხედვით. ნავთობწარ-

მომშობი წყებების ფუძემდებლები გ. მიხაილოვსკი და ნ. ანდრუსოვი ასაბუთებდნენ, რომ ნავთობის წარმომშობ საწყის ორგანულ ნივთიერებას წარმოადგენს შერეული მცენარეულ-ცხოველური წარმომშობის ნივთიერება, რომლის დალეკვა ხდება კირიან-თიხიან ან ზღვიურ პირობებში. ა. არხანგელსკი მივიდა დასკვნამდე რომ ნავთობწარმომშობი შეიძლება იყოს მხოლოდ თიხები, რომლებიც ორგანულ ნახშირბადს საშუალოდ 2%-ს შეიცავს, ამასთანავე ვარაუდობდა, რომ ნავთობის წარმომშობა ნალექებში შეიძლება მოხდეს სელიმენტაციური აუზის გოგირდწყალბადით მოწამვლის შემთხვევაში.

ორგანული ნივთიერების გარდაქმნის პირველ სტადიას გ. სოკოლოვა უწოდა ბიოქიმიური ზონა. მან დანალექი ქანების წყებაში გამოჰყო ოთხი ზონა: პირველი ზონა – 50მ სიღრმემდე ნალექების დაძირვისას მიმდინარეობს ორგანული ნივთიერების გარდაქმნის მხოლოდ ბიოქიმიური პროცესი;

მეორე ზონა – 50-1000მ-მდე ნალექების დაძირვისას ბიოქიმიური მოქმედება ორგანულ ნივთიერებაზე თანდათან ქრება და იცვლება ჰიდროგენიზაციისა და თერმოკატალიზის პროცესით;

მესამე ზონა – 1000მ-დან 6000მ-მდე აქტიურად ვითარდება ორგანული ნივთიერების გარდაქმნა, რის შედეგადაც წარმოიშვება ნავთობისა და გაზის ნახშირწყალბადები;

მეოთხე ზონა – 6000მ-ის ქვემოთ დაძირვისას, სადაც ტემპერატურა 200⁰ C აღწევს, წარმოიქმნება მეთანი.

ნ. ვასოვეიჩის მიხედვით, ზონალობა ნალექებში – ორგანული ნივთიერების გარდაქმნა ნახშირწყალბადებად კონტროლდება ლითოგენეზის სტადიებით. ამასთანავე, ნავთობწარმომშობა მიმდინარეობს ორგანული ნივთიერების თერმოკატალიზური და თერმული გარდაქმნების შედეგად საშუალო კატაგენეზისის სტადიაზე. ეს სტადია ხასიათდება ქანებში გაფანტული ნახშირწყალბადების ინტენსიური წარმოქმნით, მიკრონავთობი და პირველადი მიგრაციის დასაწყისით კოლექტორებში. ავტორი ამას უწოდებს ნავთობწარმომშობის მთავარ ფაზას. ეს ფაზა ვითარდება 1,5კმ-ის, ზოგჯერ 2,5კმ-ის ქვემოთ, ზონაში, სადაც ტემპერატურა აღწევს 70-115⁰ C, გადამწყვეტ ფაქტორად ითვლება ტემპერატურა.

ლითოგენეზის რომელ სტადიაზე გარდაიქმნება ორგანული ნივთიერება ორგანული ნივთიერება ნახშირწყალბადებად – სადაო. ერთნი ამტკიცებენ, რომ ნახშირწყალბადების წარმომშობა ორგანული ნივთიერებიდან იწყება ადრე დიაგენეზისის სტადიაზე (ი. გუბკინი, ი. ბროდი, ვ. ვებერი და სხვ.), ხოლო სხვები ვარაუდობენ, რომ ნავთობის ნახშირწყალბადების წარმომშობა მიმდინარეობს მხოლოდ კატაგენეზის სტადიაზე (გ. სოკოლოვი, ნ. ვასოვეიჩი და სხვ.).

1. ბაკიროვისა და სხვათა აზრით:

ნავთობისა და გაზის დაგროვების 99,9% დაკავშირებულია დანალექ ქანებთან; ნავთობწარმოშობის და ნავთობდაგროვების პროცესებს გეოლოგიური ისტორიის განმავლობაში ჰქონდათ რეგიონული ხასიათი და ვითარდებოდა უზარმაზარ ტერიტორიებზე. ნალექებში განმარხებული ორგანული ნივთიერების გარდაქმნა ნავთობისა და გაზის ნახშირწყალბადებად შეიძლება მოხდეს მხოლოდ ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების კომპლექსური შესწავლით: სუბაკვალურ გარემოში, ადღგენითი მდგომარეობის პირობებში, აუზის ინტენსიური დაძირვის ფონზე, განსაზღვრული გეოლოგიური დროის განმავლობაში.

თანამედროვე შეხედულება ნავთობის შესახებ: საწყის პროდუქტებს ნავთობის წარმოშობისათვის წარმოადგენს ორგანული ნივთიერება მთელი თავისი მრავალფეროვნებით, ასევე შესაძლებელია შერეული მცენარეულ-ცხოველური წარმოშობა. პროცესები განვითარების ძირითად სტიმულს წარმოადგენს ორგანიზმის შინაგანი ენერჯია. ორგანული ნივთიერების ნახშირწყალბადებად გარდაქმნისათვის აუცილებელია ადღგენითი გარემოების შექმნა, ხოლო ის კი თვითონ წარმოშობა ორგანიზმის გახრწნის ენერჯიის საშუალებით. ამ პირობებისათვის ყველაზე ხელსაყრელ ნალექებად ითვლება თიხები. წარმოშობილი ნახშირწყალბადები შეიძლება დაგროვდეს კოლექტორებში (პირველადი მიგრაცია) და წარმოშვას მასში ნავთობისა და გაზის საბადო, ან შეიძლება დარჩეს გაფანტული სახით ნავთობბად ქანში. მთავარ გეოლოგიურ პირობას ნავთობისა და გაზის დაგროვებისათვის წარმოადგენს ხანგრძლივი დაძირვა დედამიწის ქერქის გარკვეული ნაწილისა.

ქანები, როგორც ნავთობისა და გაზის სათავსი

გეოლოგიურ სხეულს შედგენილს მინერალური მარცვლებისაგან ან ნატეხებისაგან, ეწოდება ე.წ. ქანები. ჩამოყალიბების პირობების მიხედვით გამოიყოფა სამი ტიპის ქანები: დანალექი, მაგმური და მეტამორფული.

დანალექი ქანები: ყალიბდება დედამიწის ქერქის ზემო ნაწილში ადრე წარმოქმნილი ქანების დაშლისა და გადაადგილების შედეგად. (ქვიშები, თიხები).

მაგმური ქანები: წარმოიქმნება როგორც დედამიწის ზედა, ასევე, ქვედა ნაწილში მაგმის გაცივების შედეგად (ზედა ბაზალტი) ქვედა (გრანიტი).

მეტამორფული ქანები: მიეკუთნება ქანებს, რომლებიც წარმოიქმნება დედამიწის ქერქში მაღალი ტემპერატურის, წნევისა და ქიმიური გარდაქმნების ზემოქმედების შედეგად (კრისტალური ფიქლები).

დედამიწის ქერქის ზედა ფენა – დანალექი წარმოდგენილია დანალექი ქანებისაგან, მეორე ფენამ კონტინენტებზე მიიღო სახელწოდება გრანიტული. მის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობას იღებს არა მარტო გრანიტები, არამედ სხვა მაგმური და მეტამორფული ქანები.

დედამიწის ქერქის ქვედა ფენაში გეოფიზიკური მონაცემებით გამოიყოფა სამი ტიპი: კონტინენტური, ოკეანური და გარდამავალი.

კონტინენტური ქერქი ხასიათდება მაქსიმალური სიმძლავრით მთების ქვეშ 7,5კმ, ვაკე ადგილებში 25-35კმ. ოკეანური ქერქი საკმაოდ თხელია კონტინენტურთან შედარებით და აქვს სამფენა აგებულება: ზედა ფენა, რომლის სისქე 1კმ-ია, საშუალო ფენა არის ბაზალტი, მისი სიმძლავრე 1,5კმ-ია. გარდამავალი ოლქის ქერქი დამახასიათებელია დიდი კონტინენტების პერიფერიებისათვის, გარდამავალ რაიონებში, ოლქებში, გამოჰყოფენ სუბკონტინენტურ და სუბოკეანურ ქერქს. მას კონტინენტურისაგან განსხვავებით აქვს პატარა სიმძლავრე (30-35კმ), გრანიტული და ბაზალტური ფენებს შორის მკვეთრი საზღვარი არ არსებობს.

გეოლოგიური პროცესები

დედამიწის ქერქისა და უფრო ღრმა დედამიწის გეოსფეროს შემცველ პროცესებს გეოლოგიურ პროცესებს უწოდებენ. დედამიწის ქერქი იცვლება შეუწყვეტლად, მისი სხვადასხვა ნაწილი განსხვავდება ერთმანეთისაგან შედგენილობითა და ქანის წოდების ხასიათების მიხედვით.

ყველა გეოლოგიურ პროცესს ჰყოფენ ენდოგენურ და ეგზოგენურ პროცესებად. ეგზოგენური პროცესები განპირობებულია ატმოსფერული მოვლენებით, ზღვების, ტბების, მიწისქვეშა წყლების, ქარის, ცხოველებისა და მცენარეების მოქმედებით. ეს პროცესი მიმდინარეობს დედამიწის ზედაპირის აწეულ (ამაღლე-

ბულ) ადგილებში. მთის ქანები იშლება და ჩადაბლებულ ადგილებში ხდება მათი დაგროვება. ქანების დაშლით მიღებული მასალა ძირითადად მდინარეთა ხეობებში გროვდება, აგრეთვე ზღვებისა და ტბების ფსკერზე, სადაც ყალიბდება ნალექები, წყლით მიტანილი ნატეხებისგან. საერთო ჯამში დაშლითა და დაგროვებით ხდება რელიეფის თანდათანობით გათანაბრება, რასაც მიყვავართ ეგზოგენური პროცესების შესუსტებასთან. ამგვარად, რელიეფის გათანაბრება უკვე დიდი ხნის მომხდარი იქნებოდა, რომ არა ენდოგენური პროცესებით გამოწვეული რელიეფის მუდმივი ცვალებადობა.

ენდოგენური პროცესები იწვევს დედამიწის ქერქის ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ გადაადგილებას, მიწისძვრებს, ვულკანების ამოფრქვევას, ქანების შეცვლას, მაღალი ტემპერატურისა და წნევის ზემოქმედების შედეგად. ენდოგენური და ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესები ახდენს შეცვლას, როგორც დედამიწის ქერქის შიგა აგებულებასა და უფრო დრმა გარსისას, ასევე პლანეტის გარეგან მოყვანილობასაც ცვლის.

ქანებისა და მინერალების წარმოქმნის პირობები

მინერალების წარმოქმნა ზედაპირთან ახლოს და ზედაპირზე წყლის მოქმედების შედეგად ხდება, ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის, ასევე ორგანიზმების გარდაქმნის შედეგად.

რელიეფის ჩადაბლებულ ადგილებში ან წყლის აუზების ფსკერზე გროვდება ფხვიერი ნალექები, რომლებიც შედგება სხვადასხვა კრისტალებისაგან, რომლებიც დროთა განმავლობაში ხდება ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების ზემოქმედებით. ამ ზემოქმედების შედეგად ისინი იცვლება და ყალიბდება ქანებად. ნალექების ქანებად გარდაქმნის პროცესს დიაგენეზი ეწოდება. ასეთი გზით მიღებულ ქანებს დანალექ ქანებს უწოდებენ.

ქანები, რომლებიც წარმოიქმნება ოდესღაც დედამიწის ზედაპირზე და მასთან ხვდებიან დიდ სიღრმეზე, განიცდის რა მაღალ ტემპერატურასა და წნევას, ასეთ შეცვლას დედამიწის ქერქში ეწოდება მეტამორფიზი. დანალექი ქანების მეტამორფიზმი იწყება 3-5კმ-დან და ძლიერდება სიღრმის ზედასთან ერთად. მეტამორფიზმის შედეგად წარმოქმნილ ქანებს მეტამორფული ქანები ეწოდება.

მაგმა არის გამდნარი ნივთიერება რთული შედგენილობის, გაჯერებული სხვადასხვა გაზისებური კომპონენტებით. მის შედგენილობაში შედის ჟანგბადი,

სილიციუმი, ალუმინი, რკინა, კალციუმი, მაგნიუმი, ნატრიუმი, კალიუმი, წყალბადი დანარჩენი ელემენტები მცირე რაოდენობითაა მინარევების სახით. მაგმა წარმოიშევა დედამიწის სიღრმეში. აღწევს რა ქანების სიღრმეში, ცივდება, ხდება ჩამოყალიბება და გამოიყოფა და კრისტალდება ის მინერალები, რომლებსაც მაღალი დნობის ტემპერატურა აქვს, შედარებით ძნელად ღლობადი მინერალები ბოლოს კრისტალდება, მაგმის ზედაპირზე ამოსვლისას. ვულკანური ამოფრქვევისას მისგან გამოიყოფა H_2O , H_2S , CO_2 , SO_2 , SO_3 , HCl , HF და სხვ. ვულკანური ამოფრქვევისას ბოლო სტადიაზე ამოდის ცხელი წყაროები (გეიზერები) და სხვა გაზები, რომლებიც წარმოქმნიან ე.წ. პოსტვულკანურ მინერალებს (კაჟი, გოგირდი, რეალგარი და ა.შ.).

მინერალები

მინერალი ეწოდება ქიმიურ ელემენტს ან ელემენტთა ბუნებრივ ნაერთს, რომლისგანაც შესდგება მიწის ქერქი. იგი წარმოიშევა მიწის წიაღში ან მიწის ზედაპირზე მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიურ-ბიოლოგიური პროცესების შედეგად და შეიძლება იყოს მყარი (კვარცი, კალციტი, ქარსი), თხევადი (წყალი, ვერცხლიწყალი, ნავთობი,) და გაზობრივი (გოგირწყალბადი და სხვ).

გავრცელებულია ქიმიური და სტრუქტურული კლასიფიკაცია. ამ თვალსაზრისით არჩევენ მინერალთა მთავარ კლასებს: ხალას ელემენტებს; სულფიდებს; ჟანგეულებსა და ჰიდროჟანგებს; ჰალოიდებს, კარბონატებს, სულფატებს; ფოსფატებს; სილიკატებსა და ორგანულ ნაერთებს.

ხალასი ელემენტების რიცხვი დღესდღეისობით 50-მდეა. ისინი ქიმიური ელემენტებისაგან შედგება მას მიეკუთნება ოქრო, ვერცხლი და სხვ.

სულფიდები დაახლოებით 2000 მინერალი არსებობს, ეს არის გოგირდოვანი შენაერთები: პირიტი (FeS_2), გალენიტი (PbS), სინგური (HgS), მოლიბდენი (MoS). ისინი დედამიწის ქერქში 0,25%-ია.

ჟანგეულები და ჰიდროჟანგები ამ მინერალების წონითი რაოდენობა მიწის ქერქში 17% აღწევს, საიდანაც 12.6% კვარცის ჯგუფზე მოდის, დანარჩენი რკინის ჟანგბადისა და ჰიდროჟანგებზე. აქედან ყველაზე მეტი გავრცელებულითა და გამოყენებით სარგებლობს კვარცი (SiO_2), ჰემატიტი, მაგნეტიტი, კორუნდი, რო-

ზულიტი, ქრომიტი, ლიმონიტი, ოპალი და ჰიდრარგილიტი და სხვ. ამ კლასში 200 – ზე მეტი მინერალი შედის.

ჰალოიდები ფტორ-ქლორ-ბრომ და იოდწყალბადის მარილებია. ქმნიან დაახლოებით 100-მდე მინერალს, უფრო გავრცელებულია ქლორიდები.

კარბონატები ე.წ. ნახშირმჟავას მარილები. ისინი ქმნის 80-მდე მინერალს და შეადგენს მიწის ქერქის მასის 1,7%-ს. ყველაზე მეტად გავრცელებულია კალციტი (CaCO_3).

სულფატები გოგირდმჟავას მარილებია, ქმნის 250-ზე მეტ მინერალს მიწის ქერქში შედის 0,1%-ის რაოდენობით. ძირითადად წარმოიშვება ტბებსა და ლაგუნებში ქიმიური დალექვის გზით, აქედან მნიშვნელოვანია ბარიტი (BaSO_4), თაბაშირი ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

ფოსფატები ქმნის 350 მინერალს. სილიკატები წარმოადგენს ყველა სახის სილიციუმმჟავას მარილებს. ქმნის 800-მდე მინერალს, რომელთა უმრავლესობა მთავარს ქანთშეინია. სილიკატები შედის თითქმის ყველა ქანის შემადგენლობაში. წარმოშობის მიხედვით ისინი უკავშირდება ენდოგენურ და განსაკუთრებით, მაგმურ პროცესებს. ყველა სილიკატის ფუძეს $[\text{SiO}_4]$ წარმოადგენს.

ორგანული ნაერთები წარმოშობილია არიან მცენარეული და ცხოველთა ნაშთების, უმთავრესად, უჟანგბადო არეში გარდაქმნის შედეგად. ეს ქანები კაუსტობიოლითებს ეკუთვნის.

გეოლოგიური გამოკვლევები ჭაბურღილის ბურღვისას

ნავთობისა და გაზის შემცველი ფენები განლაგებულია დედამიწის ზედაპირიდან დიდ სიღრმეებზე და მათი პირდაპირი დაკვირვების გზით შესწავლა შეუძლებელია. ამიტომ დედამიწის დიდი სიღრმეების თვისებებზე სარწმუნო ინფორმაციის ძირითად წყაროს წარმოადგენს ჭაბურღილის ბურღვა და ბურღვის დროს ჩატარებული კვლევების შედეგად მიღებული ინფორმაცია.

ჭაბურღილი წარმოადგენს მრგვალი კვეთის ცილინდრულ სამთო გამონამუშევარს ძალიან მცირე განივკვეთით მის სიგრძესთან შედარებით, რომელიც დედამიწის ქერქში გაჰყავთ ზედაპირზე დაყენებული მექანიზმების საშუალებით. ჭაბურღილი მიწის ზედაპირს აკავშირებს პროდუქტიულ ფენთან.

თითოეული გაბურღილი ჭაბურღილის მნიშვნელობა განისაზღვრება გეოლოგიურ-სარეწაო ინფორმაციის სისრულითა და ხარისხით, რომელიც მიღებულია ბურღვისა და გამოცდის პროცესში. ამიტომ გეოლოგიური სამსახურის

ერთ-ერთ უმთავრეს ამოცანას შეადგენს მიიღოს მაქსიმალური ინფორმაცია ჭაბურღილებით გახსნილი ქანების ნივთიერ შემადგენლობაზე, მათ ასაკსა და აგებულებაზე, ფლუიდებით ნაჯერობის ხასიათზე, ფენის ნავთობის, გაზის, წყლის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე.

ჭაბურღილის ჭრილზე სრული მონაცემების მისაღებად საჭიროა კვალიფიციური გეოლოგიური დაკვირვებები და გეოლოგიური ხელმძღვანელობა გეოლოგიურ-ტექნიკური განრიგით გათვალისწინებულ ჭაბურღილში ჩასატარებელ ყველა სახის სამუშაოზე:

- 1) ჭაბურღილის გაბურღვის ადგილის შერჩევა;
- 2) ჭაბურღილის ბურღვის პროცესზე კონტროლი;
- 3) ჭაბურღილის ჭრილის გეოლოგიური შესწავლა;
- 4) ფენის გახსნაზე და გამოცდის მიმდინარეობაზე გეოლოგიური კონტროლი;
- 5) წიაღის დაცვა;
- 6) ჭაბურღილის დოკუმენტაციის გაფორმება.

ჭაბურღილები მოედანზე (ბუდობი) განლაგებულია დანიშნულების მიხედვით. ჭაბურღილის დანიშნულებისა და ადგილის შერჩევა გეოლოგიური სამსახურის მოვალეობაა.

გასაბურღი ჭაბურღილის (ეს იქნება საძიებო თუ საექსპლუატაციო) საკვლევ ტერიტორიაზე წერტილის დანიშვნა ხდება გეოლოგიური სამსახურის მიერ ჭრილებისა და მათი მონაცემების საფუძველზე შედგენილი სტრუქტურული რუკის ანალიზის შედეგად. ტოპოგრაფების – გეოდეზიური სამსახურის მეშვეობით ხდება საკვლევ მოედანზე გეოლოგიური სამსახურის მიერ ჭაბურღილისათვის შერჩეული ადგილმდებარეობის ფართობზე გადატანა. ის განსაზღვრავს ჭაბურღილის პირის აბსოლუტურ ნიშნულს. ამ პროცესს კი უწოდებენ ჭაბურღილის მიბმას საბადოსა ან ფართობზე. სპეც საშენებლო სამსახური კი მოაწვობს ინფრა სტრუქტურას ჭაბურღილის ბურღვის დაწყებისათვის.

საბადოზე საპროექტო ჭაბურღილის დაპროექტება დასტურდება აქტით, თუ ჭაბურღილის გაბურღვა აქტით მითითებული ადგილიდან 5მ-ით გაიწია, მაშინ უნდა თან ახლდეს დასაბუთება.

ბურღვის დაწყებამდე ერთხელ კიდევ განსაზღვრავენ გასაბურღი ჭაბურღილის კოორდინატებს, ჭაბურღილის პირისა და როტორის მაგიდის სიმაღლეს ზღვის დონიდან.

ჭაბურღილის ბურღვის პროექტის გეოლოგიური დასაბუთება (გეოლოგიურ-ტექნიკური განრიგი)

ჭაბურღილის ბურღვის დაწყების წინ საწარმოს გეოლოგიური განყოფილება და ბურღვის სპეციალისტები ადგენენ გეოლოგიურ-ტექნიკურ განრიგს, რომელიც მუშაობის პროცესში მბურღავი ბრიგადისათვის ძირითად სახელმძღვანელო დოკუმენტს წარმოადგენს. გეოლოგიურ-ტექნიკურ განრიგში აღინიშნება ყველა ის ღონისძიება, რომელთა შესრულება მბურღავი ბრიგადისათვის სავალდებულოა. ამიტომ ბურღვის დაწყების წინ მბურღავი ბრიგადის ყველა წევრი დეტალურად უნდა გაეცნოს გეოლოგიურ-ტექნიკური განრიგის შინაარსს და მოცემული ჭაბურღილის ბურღვის ამოცანებს. ბურღვის პროცესში გეოლოგი აზუსტებს გეოლოგიურ-ტექნიკურ განრიგს ფაქტობრივი მონაცემებით.

გეოლოგიურ-ტექნიკური განრიგი შედგება გეოლოგიური და ტექნიკური ნაწილისაგან.

გეოლოგიურ-ტექნიკური განრიგის გეოლოგიურ ნაწილში ჭაბურღილის საპროექტო ჭრილის გვერდით რჩება ადგილი გავლილი ჭრილის ფაქტობრივი მონაცემების დასატანად; შემდეგ აღინიშნება ქანთა მოსალოდნელი დახრის კუთხეები; გეოლოგიურ-სარეწაო და სარეწაო-გეოფიზიკური კვლევების საპროექტო კომპლექსი (კერნის, შლამისა და საბურღი ხსნარის სინჯის აღების დონე; ჭაბურღილში გეოფიზიკური გამოკვლევების ჩატარების ინტერვალები); ჭაბურღილის კონსტრუქცია. განრიგში გათვალისწინებულია ქანთა სიმაგრის (მკვრივი, მაგარი, საშუალო, რბილი) კატეგორიები; სიღრმეები, რომლებზეც მოსალოდნელია გართულებები (ჩამოქცევები, შთანთქმები, საბურღი იარაღის ჩაჭერები და სხვ.); ნავთობგაზიანი ობიექტების განლაგება; ბურღვის პროცესში მათი გახსნა და გამოცდა ფენგამომცდელით ან კოლონის პერფორაციით; საპერფორაციო ნახერცების რიცხვი; ძირითადი წყალშემცველი ჰორიზონტების დახასიათება; ფენის წნევის მოსალოდნელი სიდიდეები და სხვ.

გეოლოგიურ-ტექნიკური განრიგის ტექნიკურ ნაწილში მითითებული უნდა იყოს: სატეხის ტიპი და ზომა; ბურღვის რეჟიმი; საბურღი ხსნარის ხარისხი; ღერძული დატვირთვა; ტუმბოს წარმადობა; ჯალამბრის ტიპი; ბურღვის სიჩქარე და სხვა. გეოლოგი, რომელიც კონტროლს უწევს ჭაბურღილის ბურღვას, ვალდებულია უზრუნველყოს გეოლოგიურ-ტექნიკურ განრიგში ჩამოთვლილი სამუშაოების ხარისხიანად ჩატარება.



ჭაბურღილის ჭრილის შესწავლის გეოლოგიური და გეოქიმიური მეთოდები

□ ჭაბურღილის ჭრილის შესწავლის ამოცანები

- 1) ჭაბურღილით გახსნილი ქანების განლაგების სტრატეგრაფიული თანმიმდევრობის შესწავლა და მათი დანაწილება;
- 2) ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობის ცალკეული წყებების, ჰორიზონტების, დასტების და ფენების სიმძლავრეების დადგენა;
- 3) ჭაბურღილის ჭრილში ნავთობშემცველი ან გაზშემცველი ფენების არსებობის (ან არარსებობის), მათი სიმძლავრეებისა და განლაგების სიღრმეების დადგენა;
- 4) პროდუქტიული ფენების კოლექტორული თვისებების განსაზღვრა;
- 5) კოლექტორების ნავთობგაზწყალნაჯერობის შესწავლა;
- 6) ჭაბურღილის ბურღვისა და გამოცდის დროს მიღებული ნავთობის, გაზისა და წყლის სინჯის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების განსაზღვრა;

7) გახსნილი პროდუქტიული ჰორიზონტების სარეწაო დახასიათება (დებიტი, წნევა და სხვ.).

უმეტეს შემთხვევაში, კერნული მასალის საფუძველზე, ჭაბურღილის მიერ გახსნილი ქანების სიმძლავრის უმნიშვნელო ნაწილია შესწავლილი, ამიტომ ჭრილის საფუძვლიანი შესწავლისათვის იყენებენ სხვადასხვა მეთოდის კომპლექსს, რომლებიც საშუალებას იძლევა მივიღოთ აუცილებელი ინფორმაცია. ქანთა ნიმუშების (კერნისა და შლამის აღება) ჭაბურღილის ჭრილის შესწავლის პირდაპირი მეთოდებს წარმოადგენს, არაპირდაპირ მეთოდებია ჭაბურღილის ჭრილის შესწავლის სარეწაო-გეოფიზიკური მეთოდები.

გაბურღული (ან ბურღვაში მყოფი) ჭაბურღილის ჭრილში პროდუქტიული ფენებისა და ჰორიზონტების გამოსაყოფად, აგრეთვე ქანში ბიტუმების ხარისხისა და რაოდენობის განსაზღვრისათვის ბევრ შემთხვევაში გამოიყენება ზოგიერთი გეოქიმიური მეთოდი, კერძოდ, ლუმინესცენციურ-ბითუმოლოგიური ანალიზი.

გასათვალისწინებელია, რომ არ არსებობს ჭაბურღილების ჭრილების შესწავლის მეთოდების ერთიანი ოპტიმალური კომპლექსი, რომელიც გამოდგებოდა ნებისმიერი გეოლოგიური პირობების და ყველა ნავთობგაზიანი რაიონისათვის. ახალ, ასათვისებელ რაიონებში ჭაბურღილების ბურღვისას გეოლოგიური და სარეწაო-გეოფიზიკური სამსახურების უპირველეს ამოცანას შეადგენს შეიმუშაონ ისეთი კომპლექსი, რომელიც მოცემულ გეოლოგიურ პირობებში წიაღის აგებულების შესახებ მაქსიმალურ ინფორმაციას მოგვცემს.

ჭაბურღილის ბურღვის პროცესში კერნული მასალის აღება და შესწავლა.

ყველაზე სარწმუნო ცნობები განვლილი ქანების შემადგენლობაზე და მათი განლაგების თანამიმდევრობაზე შეიძლება მივიღოთ ქანთა ნიმუშების მთლიანი უწყვეტი აღებით ჭაბურღილის მთელ ჭრილში. მაგრამ ბურღვის ტექნიკის თანამედროვე დონეზე ქანთა ნიმუშების უწყვეტი აღება ეკონომიკურად მიზანშეუწონელია და გამოიყენება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში სპეციალური დანიშნულების საყრდენი ჭაბურღილებისათვის.

ქანების ნიმუშის აღება

დარტყმითი ბურღვის დროს, რაც თანამედროვე პირობებში იშვიათ შემთხვევებში გამოიყენება, ნიმუშის აღება სატეხის საშუალებით ყოველი 2 მეტრის გაფლის შემდეგ ხდება. ჭაბურღილიდან ამოღებული სატეხიდან მოაცილიან მასზე მიკრულ ქანებს და შეისწავლიან. აღსანიშნავია, რომ ამ მეთოდით ამოღებული ნიმუშის სიგრძე არ აღემატება 10 სმ-ს.

ბრუნვითი ბურღვის დროს ქანების ნიმუშების (კერნის) ამოღება ჭაბურღილებიდან ხდება სვეტური სატეხის საშუალებით. ასეთი სატეხი რგოლურად ამობურღავს სანგრევს, დაუზიანებელი რჩება ქანის შიდა კერნი. ინტერვალიდან კერნის აღების წინ რეკომენდირებულია ჩატარდეს ინსტრუმენტის საკონტროლო გაზომვა, რათა კერნი ზუსტად მივაბათ იმ სიღრმეს, რომელშიც ის ბუნებრივ მდგომარეობაში იმყოფებოდა.

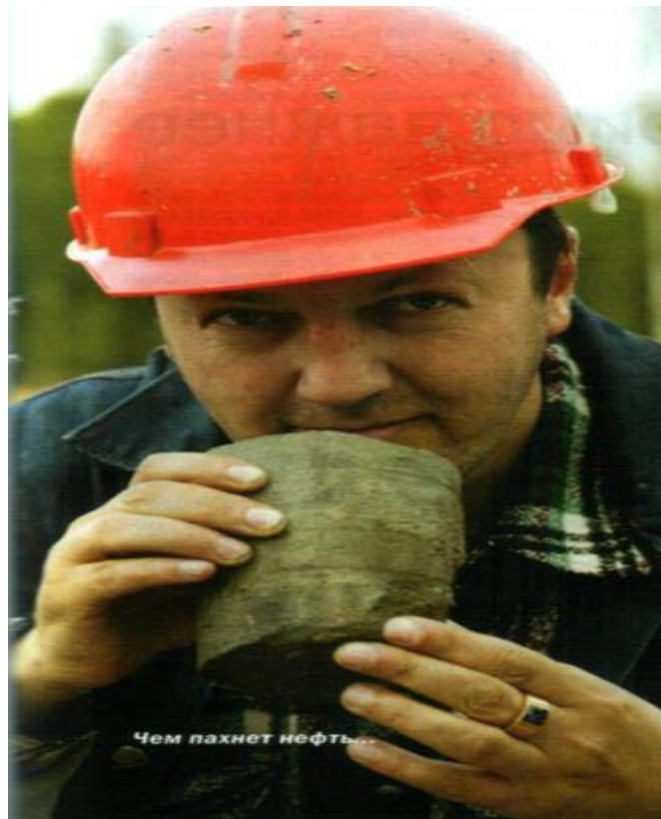
ფხვიერი ქანების შემთხვევაში კერნის აღება რეკომენდირებულია გვერდითი გრუნტამღები მოწყობილობით.

საბურღი ინსტრუმენტის საკონტროლო გაზომვის შედეგები შეაქვთ გეოლოგიურ შურნალში. შემდეგ ჭაბურღილში უშვებენ სვეტურ სატეხს, რომლითაც გამოიბურღება კერნი. სვეტური სატეხის დიამეტრი განსაზღვრავს კერნის დიამეტრს. კერნის აღებისას აუცილებელია დავიცვათ ბურღვის რეჟიმი, რომელიც განაპირობებს ნიმუშის მაქსიმალურ ამოღებას.

კერნიანი სატეხის ან გრუნტამღების ამოღებისას საჭიროა სიფრთხილე. საცავი კოლონის ბუნიკთან მიახლოებისას სატეხის ან გრუნტამღების ამოღების

სიჩქარე უნდა შემცირდეს, რადგან ბუნითან მათი ძლიერი დაჯახებისას შეიძლება კერნი დაზიანდეს.

კერნის ამოღებას უნდა დაესწროს გეოლოგი. ამოღებული კერნი უნდა გაიწმინდოს თიხის ხსნარისაგან და შემდეგ ჩაიწყოს სპეციალურ ყუთში. ყუთში ჩაწყობა ხდება მარცხნიდან მარჯვნივ თანმიმდევრობით, ჭაბურღილის სიღრმის ზრდის მიხედვით.



თუ დანიშნულ ინტერვალში კერნის აღება არ მოხერხდა, მაშინ ყუთზე მიაკრავენ ეტიკეტს, სადაც აღნიშნული იქნება, თუ რომელ ინტერვალში არ მომხდარა კერნის აღება. კერნის ჩაწყობის შემდეგ ყუთს ხურავენ და კეტავენ სახურავით. მას უკეთდება წარწერები, სადაც აღინიშნება ჭაბურღილის ნომერი, კერნის აღების ინტერვალები და ისრებით უჩვენებენ კერნის ჩაწყობის მიმართულებას. შემდეგ ყუთს გეოლოგიურ განყოფილებაში აგზავნიან შესასწავლად. შესასწავლი ნიმუშის დიამეტრი არ უნდა იყოს 60 მმ-ზე ნაკლები, სიგრძე – 110-120 მმ-ზე ნაკ-

ლები. ნიმუშები, რომლებიც ნავთობისა და წყლის შემადგენლობის განსასაზღვრავად იგზავნება, იფარება პარაფინის ფენით, შეიხვევა გაზეთილ ქაღალდში და ჩაიდება ლითონის ქილაში, მას აქვს მყარი თავსახური.

დღეისათვის არსებული სატექსის კონსტრუქციები (აგრეთვე ბურღის ტექნოლოგია) იძლევა კერნის 100 %-ით ამოღების საშუალებას. თანამედროვე სვეტური სატექსის საშუალებით შესაძლებელია კერნის აღება 60-90 %-ით. კერნის ამოღების რაოდენობა დამოკიდებულია ქანის ლითოლოგიურ შემადგენლობასა და ჭაბურღილის ბურღვის ტექნოლოგიაზე. ფაქტობრივად კერნის 40-60 %-ის ამოღება ხდება ფხვიერ ტერიგენულ ქანებში, განსაკუთრებით პროდუქტიულ ქვიშაქვებში. კერნის ამოღება ხშირად კლებულობს 20-30 %-მდე და იშვიათად აღწევს 80 %-ს მკვრივ კარბონატულ ქანებში.

არსებობს ასევე სპეციალური სატექსები, რომლის საშუალებითაც ხდება კერნის ამოღება იმავე მდგომარეობის შენარჩუნებით, რა მდგომარეობაშიც იგი სიღრმეშია.

იმ შემთხვევებში, როდესაც ბურღვა წარმოებს ჩვეულებრივი სატექსით და არა სვეტური სატექსით ან როცა კერნის ამოღება მცირეა, ქანთა ნიმუშების ასაღებად გამოიყენება გვერდითი გრუნტამლები. იგი საშუალებას გვაძლევს ჭაბურღილის კედლიდან, ჩვენთვის სასურველი სიღრმიდან, ამოვიღოთ ნიმუში. გვერდითი გრუნტამლებით, მისი მცირე ზომების გამო (სიგრძე არ აღემატება 70 მმ-ს, დიამეტრი 30 მმ-ს), ამოღებული ნიმუში არ იძლევა საშუალებას მთლიანად შეცვალოს სვეტური სატექსით ამოღებული კერნი და მოგვცეს საკმარისი ინფორმაცია შესასწავლი ფენის შემადგენელ ქანებზე. გვერდითი გრუნტამლების გამოყენება მიზანშეწონილია იმ ინტერვალებში, რომლებშიც გეოფიზიკური მეთოდები იძლევა კარგ მონაცემებს ქანთა ნავთობგაზშემცველობაზე. გვერდითი გრუნტამლებით ქანთა ნიმუშების აღება უფრო ხშირად ხდება ჭაბურღილის ბურღვის დამთავრებისას. გვერდითი გრუნტამლებით ნიმუშის აღება ზოგჯერ ხდება ჭაბურღილში სარეწაო-გეოფიზიკური ან სხვა გამოკვლევების ჩატარების შემდეგ.

კერნის აღების ინტერვალების შერჩევა

კერნის აღების ინტერვალების შერჩევა დამოკიდებულია გეოლოგიურ ამოცანაზე, რომლის გადასაწყვეტადაც იბურღება მოცემული ჭაბურღილი.

ჭაბურღილები მიზნობრივი დანიშნულების მიხედვით შეიძლება იყოს სხვადასხვა. ყველა ჭაბურღილი, რომლებიც იბურღება ნავთობისა და გაზის საბადოების, ანდა ბუდობების ძიების, დაზვერვისა და დამუშავების მიზნით, იყოფა

შემდეგ კატეგორიებად: საყრდენი, პარამეტრული, სტრუქტურული, სადაზვერვო, საძიებო, საექსპლუატაციო, შემფასებელი და საჭირსნი, აგრეთვე სპეციალური ჭაბურღილები.

საყრდენ ჭაბურღილებს ბურღავენ ღრმა ბურღვით შეუსწავლელ რაიონებში დიდი სტრუქტურული ელემენტების გეოლოგიური აგებულების და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესასწავლად, ნავთობგაზდაგროვებისათვის ხელსაყრელი ნალექების კომპლექსების გავრცელების საერთო კანონზომიერებათა განსაზღვრისათვის, ნავთობსა და გაზზე გეოლოგიურ-სადაზვერვო სამუშაოების ეფექტური მიმართულებების შერჩევისათვის. საყრდენ ჭაბურღილებში აუცილებელია კერნის აღება ჭრილის მთელ სიგრძეზე.

პარამეტრული ჭაბურღილები იბურღება გეოლოგიური აგებულების შესასწავლად, შესაძლო ნავთობგაზდაგროვების განსაზღვრისათვის და დეტალური გეოლოგიური სამუშაოების ჩასატარებლად პერსპექტიული რაიონების გამოვლენისათვის. ამ კატეგორიის ჭაბურღილებში კერნის აღება ხდება ჭრილის იმ ინტერვალებში, რომელიც საინტერესოა რაიონის გეოლოგიური აგებულებისათვის.

სტრუქტურული ჭაბურღილების ბურღვის ამოცანაა საყრდენი და პარამეტრული ჭაბურღილების ბურღვისას გამოვლენილი სტრუქტურების დეტალური შესწავლა, რაც წინა პირობაა საძიებო და სადაზვერვო ჭაბურღილების დასაპროექტებლად (სტრუქტურებისათვის საძიებო-სადაზვერვო ბურღვის პროექტის მომზადება). სტრუქტურული ჭაბურღილების ბურღვის შედეგები გამოიყენება ჭრილის შემადგენელი ქანების ასაკისა და ფიზიკური თვისებების დასადგენად, სტრუქტურული რუკის ასაგებად. სტრუქტურულ ჭაბურღილში კერნის ამოღების ინტერვალს განსაზღვრავს გეოლოგიური სამსახური დასმული ამოცანის მიხედვით.

ძიებით ჭაბურღილებს აპროექტებენ პარამეტრული ჭაბურღილების ბურღვის და გეოფიზიკური სამუშაოების მონაცემების მიხედვით ნავთობისა და გაზის საბადოების აღმოსაჩენად ახალ ფართობებზე ან ნავთობისა და გაზის ახალი ჰორიზონტების გამოსაველენად დამუშავებაში მყოფ საბადოებზე. ამ კატეგორიის ჭაბურღილების ბურღვისას გათვალისწინებული უნდა იყოს კერნის მთლიანი აღება შესაძლო პროდუქტიულ ჰორიზონტებსა და სტრატეგრაფიული ერთეულების საზღვრებზე, აგრეთვე სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების კომპლექსის ჩატარება და შესაძლო პროდუქტიული ჰორიზონტების მოსინჯვა.

საძიებო (სადაზვერვო) ჭაბურღილები გაიბურღება იმ ფართობებზე, რომელთა ნავთობგაზიანობა დადგენილია ძიების პირველ სტადიაზე (წინასწარი

ძიება). მათი დანიშნულებაა საბადოს სამრეწველო მნიშვნელობის და მისი ძიების ტექნიკურ-ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შეფასება. ძიების მეორე სტადიაში (დეტალური ძიება), ტექნიკურ-ეკონომიკური ანგარიშის დამტკიცების შემდეგ მათი ამოცანაა დადგინდეს მარაგის კატეგორიები და შეგროვდეს საწყისი მონაცემები საბადოს დამუშავების პროექტის შესადგენად. საძიებო ჭაბურღილების ბურღვისას გათვალისწინებული უნდა იყოს კერნის აღება პროდუქტიულ ჰორიზონტებში, სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების კომპლექსის ჩატარება, კერნის აღება გვერდითი გრუნტამდებითა და პროდუქტიული ჰორიზონტების გამოცდა, საცდელი ექსპლუატაციის ჩათვლით.

საექსპლუატაციო ჭაბურღილები იბურღება ნავთობისა და გაზის საბადოების დამუშავების პროექტის შესაბამისად და ჭაბურღილებში კერნის აღება არ ხდება. ამ კატეგორიაში შედის აგრეთვე საჭირხნი, შემფასებელი, საკონტროლო და პიეზომეტრული ჭაბურღილები. საექსპლუატაციო ჭაბურღილების დანიშნულებაა ნავთობის და გაზის მოპოვება ექსპლუატაციაში მყოფ საბადოებზე.

საჭირხნი ჭაბურღილებით ხორციელდება პროდუქტიულ ფენაზე ზემოქმედება, შემფასებელი ჭაბურღილებით – ფენის მუშაობის რეჟიმისა და საბადოს უბნების გამომუშავების ხარისხის დაზუსტება, საკონტროლო და პიეზომეტრული ჭაბურღილებით – წნევისა და წყალნავთობის კონტაქტის ცვლილების სისტემატური კონტროლი საბადოს ექსპლუატაციის პროცესში. სპეციალურ ჭაბურღილებს ბურღავენ მიწისქვეშა გაზსაცავებისათვის და მათში გაზის ჩასატუმბად, სტრუქტურების მომზადების მიზნით, ნავთობის და გაზის ღია შადრევნების ლიკვიდაციისათვის, სარეწაო წყლების გადასაშვებად არაპროდუქტიულ შთანმოქმედ ფენებში და სხვ.

ზემოთ განხილული ჭაბურღილებიდან აღებული კერნის ნაწილი იგზავნება კერნსაცავებში შესანახად. ბურღვის ყველა ორგანიზაციას აქვს კერნსაცავი, სადაც კერნი ინახება სამუშაოების ლიკვიდაციამდე, ხოლო შემდეგ იგზავნება ცენტრალურ კერნსაცავში. საბურღ მოედნებზე კერნის შენახვა აკრძალულია.

კერნსაცავებში კერნი ინახება ყუთებში, რომლებსაც უკეთდება ეტიკეტი. ყუთზე აღინიშნება სარეწაოს დასახელება, ჭაბურღილის ნომერი, ნიმუშის აღების სიღრმე, სტრატეგრაფიული ჰორიზონტი, კერნის აღების თარიღი, ამოღებული კერნის სიგრძე და ამოღების მეთოდი.

საყრდენი და პარამეტრული ჭაბურღილებიდან ამოღებული კერნი, როგორც წესი, განადგურებას არ ექვემდებარება და ინახება მუდმივად. საძიებო და სადაზვერვო ჭაბურღილებიდან ამოღებული კერნის შენახვა სავალდებულოა საბადოს მარაგების გამოთვლის შედეგების დამტკიცებამდე.

მიზანშეუწონელია ყველა გაბურღილი ჭაბურღილიდან ამოღებული ნიმუშების შენახვა. ამიტომ საჭიროა შევარჩიოთ ისეთი სანიმუშო კერნი, რომელიც ყველაზე უფრო კარგად გააშუქებს გახსნილ ნალექებს. როდესაც ერთი ჭაბურღილის მონაცემებით შეუძლებელია ნორმული ჭრილის შედგენა, ნიმუშები უნდა ავიღოთ რამდენიმე ჭაბურღილიდან და ცალ-ცალკე ყუთებში შევინახოთ.

ნორმული ჭრილის შესადგენ საჭირო ნიმუშთა გარდა აუცილებელია შევინახოთ:

- ა) ნიმუშები საყრდენი ჰორიზონტებიდან;
- ბ) ნიმუშები ცალკეული სტრატეგრაფიული კომპლექსების კონტაქტური ზონიდან;
- გ) ნიმუშები ტექტონიკურად გართულებული და ტრანსგრესიული უთანხმოების ზონიდან;
- დ) ნიმუშები ფაუნით;
- ე) ნიმუშები, რომლებიც შეიცავს ნავთობგაზშემცველობის ნიშნებს;
- ვ) ნიმუშები, რომლებსაც ახასიათებს მომატებული ან დიდი რადიოაქტივობა;
- ზ) ნიმუშები იმ ჭაბურღილებიდან, რომელმაც გახსნა რომელიმე სხვა ჰორიზონტი ან ფაციესი.

შესანახი ნიმუშის სიგრძე, როგორც წესი, არ უნდა იყოს 15-20 სმ-ზე ნაკლები. ახალი კერნული მასალის და შლამის ამოღების შემდეგ ძველი ნიმუშები შეიძლება შეიცვალოს ახლით, თუკი ისინი უფრო სრულად დაახასიათებს ჭრილს. საძიებო-სადაზვერვო ჭაბურღილებიდან ამოღებული კერნის ლიკვიდაციის საკითხი წყდება ბურღვითი სამუშაოების მწარმოებელი ორგანიზაციის სამეცნიერო-ტექნიკურ საბჭოზე და მტკიცდება გეოლოგიური განყოფილების ან ამ ორგანიზაციის მთავარი გეოლოგის მიერ. კერნების ლიკვიდაცია ფორმდება სპეციალური აქტით, რომელიც იკვრება გეოლოგიური დოკუმენტაციის ჟურნალში.

კერნის შესწავლა

ბურღვის პროცესში ამოღებულ ქანთა ნიმუშებით ხდება ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობის პირველადი დახასიათება და განისაზღვრება ფენების საზღვრები. შემდეგ ქანების პეტროფიზიკური თვისებებისა და ლითოლოგიური შემადგენლობის დასაზუსტებლად ატარებენ ლაბორატორიული გამოკვლევების აუცილებელ კომპლექსს.

ამოღებული კერნი დეტალურად აღიწერება და შეისწავლება. ქანთა ნიმუშების დახასიათება გეოლოგიური დოკუმენტაციის ძირითად ნაწილს შეადგენს. ჭაბურღილზე კერნს წინასწარ აღწერს გეოლოგის თანაშემწე, საბოლოოდ კი გეოლოგი.

კერნის შესწავლით აუცილებელია მივიღოთ შემდეგი ძირითადი მონაცემები:

- 1) ნავთობის და გაზის არსებობის ნიშნები;
- 2) ქანების ლითოლოგიური დახასიათება;
- 3) კოლექტორული თვისებები;
- 4) სტრუქტურული თავისებურებანი და ქანების განლაგების შესაძლო პირობები.

განვიხილოთ დეტალურად თითოეული მათგანი:

1. ნავთობისა და გაზის არსებობის ნიშნები პირველად შეისწავლება კერნის მონატეხის ზედაპირზე, ხოლო შემდეგ უფრო დეტალურად—გეოლოგიურ განყოფილებასა და ლაბორატორიაში. გეოლოგიურ განყოფილებასა ჩვეულებრივად ხდება ქანის ბენზინური გამოწურვა. ამიტომ ნიმუშს ათავსებენ სპეციალურ სინჯარაში და ასხამენ სუფთა ბენზინს ისე, რომ ნიმუში დაიფაროს 1-2 სმ-ით. შემდეგ ხდება სინჯარის შენჯღრევა და რამდენიმე წუთით გაჩერება. თუ ბენზინი შეფერადდება სხვადასხვა ინტენსივობის ყვითელ ფერად, ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ნიმუში ნავთობს შეიცავს. თუ ნიმუშზე განზავებული მარილმუავით მოქმედება ხდება, ნიმუში უნდა იყოს აუცილებლად მშრალი. ნავთობის არსებობის გამოსაკვლევად ხმარობენ აგრეთვე უფრო ძლიერ გამსხნელებს (მაგალითად, ქლოროფორმს), რომლებიც ნიმუშის ლაბორატორიულ პირობებში მმართველ ლუმიანესცენციურ მეთოდს, რომელიც საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ ქანში არსებული უმნიშვნელო ბიტუმების შემადგენლობა.

როდესაც ნიმუშები მიკროსკოპულად შესწავლილ უნდა იქნეს ნავთობის შემცველობაზე, აუცილებლად უნდა მიექცეს ყურადღება იმ გარემოებას, რომ თუ ნიმუში შეიცავს მსუბუქ ნავთობს, მაშინ ნიმუშის მონატეხში გვექნება ბენზინის მკვეთრი სუნი, ხოლო თუ ნიმუში შეიცავს მძიმე ნავთობს, მაშინ ბენზინის სუნს ვერ შევიგრძნობთ. კერნი, რომელიც ამოღებულია ნავთობისა და წყლის კონტაქტის ზონიდან, ჩვეულებრივად, შეიცავს ნავთობსაც და წყალსაც. კერნში ნავთობის ნიშნების შეფასებისას გასათვალისწინებელია ნავთობის ”ცრუ“ ნიშნების არსებობა. ნავთობის „ცრუ“ ნიშნები კერნში შეიძლება მოხვდეს ჭაბურღილში ჩაჭერილი ინსტრუმენტის განთავისუფლების დროს.

კვლევის გეოქიმიური მეთოდი

გეოქიმიური მეთოდები ეფუძნება ნახშირწყალბადების პირდაპირ აღმოჩენას, მიგრირებულს ბუდობიდან, მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებიდან გამომდინარე, აგრეთვე, ქანების ცვალებადობის, მიწისქვეშა წყლების შესწავლას და სხვ. მიგრირებული ნახშირწყალბადები, წყალში გახსნილი ნახშირწყალბადები და თავისუფალი ნახშირწყალბადები, რომლებიც ფორებსა და ნაპრალებშია, ბუდობების თავზე ლიკალურ გეოქიმიურ ველს წარმოადგენს, რომელიც ზედაპირს აღწევს. ნიადაგსა და მიწისქვეშა წყლებში საიმედო გეოქიმიურ ნიშან თვისებას წარმოადგენს ნახშირწყალბადიანი გაზი და ბიტუმი, რომელთა კონცენტრაცია ჭარბობს საერთო ფონს.

ამჟამად იყენებენ გეოქიმიური შესწავლის სხვადასხვა მეთოდს, გაზის აგეგმვას, ბითუმურ-ლუმინესცენციურს, მიკრობაქტერიულს, უანგვა-აღდგენითს, რადიოქიმიურს, გაზის კაროტაჟს და სხვ.

ჩამოთვლილი მეთოდები იყოფა:

1. ზედაპირული ფართობრივი კვლევები (გაზის, ბიტუმის, გაზობაქტერიული აგეგმვები და სხვ.) გამოიყენება რეგიონული სამუშაოების დროს სუსტად შესწავლილ ტერიტორიებზე;

2. სიღრმული გეოქიმიური კვლევები (გაზოკერული აგეგმა, გაზის კაროტაჟი, ბიტუმების კაროტაჟი და სხვ.) გამოიყენება ბურღვის დროს. ამ მეთოდის დროს ირჩევა საყრდენი ჰორიზონტები და იღებენ ნიმუშებს, წყლის სინჯებს. პრაქტიკამ აჩვენა, რომ მდგრადი გეოქიმიური ველი მდებარეობს ნავთობისა და გაზის ბუდობების თავზე და დაკავშირებულია 100-500 მეტრის სიღრმეზე წყლიან ფენებთან.

გეოქიმიური მეთოდები ეფექტურია გეოლოგიურ და გეოფიზიკურ კვლევებთან კომპლექსში, განსაკუთრებით სეისმოძიებასთან ერთად.

გ ა ზ ი ს ა გ ე გ მ ვ ა – შემოთავაზებულია ვ. სოკოლოვის მიერ 1929-1930 წლებში. ამჟამად ცნობილია გაზის აგეგმვის შემდეგი მეთოდები: თავისუფალ გაზზე, წყალში გახსნილ გაზზე. მეთოდი გაზის აგეგმვისა ეფუძნება გაზის ნახშირწყალბადების გაგრძელებას კვლევით რაიონში დანალექი საფარის ზედა ნაწილში, წყლებში, ჭებსა და სხვ. თავისუფალი გაზის, წყლისა და ქანების სინჯები იღება 1-4მ სიღრმიდან, თუ გაზის ფონი მაღალია, 6-10მ სიღრმიდან.

გაზის აგეგმვა გათვალისწინებულია მეთანის, ეთანის, პროპანის, ბუთანის, პენტანის მიკროკონცენტრაციის დასადგენად, რომლებსაც ქანები და წყლები შეიცავს.

კვლევებმა დაამტკიცეს, რომ მეთანი პირდაპირი ნიშანია გაზის და ნავთობის ბუდობების არსებობისა.

ს ო რ ბ ი რ ე ბ უ ლ ი ქანების გაზის აგეგმვა ცნობილია გაზოკავერნული აგეგმვის სახელწოდებით. ძირითადია კერნების აღება სპეციალური ამღებებით, 3-20მ სიღრმის ჭაბურღილებიდან. გაზს იღებენ ქანებიდან დესორბციის გზით და მათ რაოდენობასა და შედგენილობას საზღვრავენ. ეს მეთოდი უფრო რთულია, ვიდრე გაზით აგეგმვა.

ბ ი ტ უ მ უ რ-ლ უ მ ი ნ ე ს ე ნ ც ი უ რ ი აგეგმვა ნიადაგში, საველე პირობებში, საშუალებას გვაძლევს განავსაზღვროთ ბიტუმების შემადგენლობა და რაოდენობა.

ჭაბურღილებში კერნებსა და ნიადაგში ბიტუმები ისაზღვრება სპექტრის ფერთა და ლუმინესენციური ინტენსივობით, რომლებიც ფიქსირდება ქანების ულტრაიისფერი დასხივების დროს. ეს მეთოდი საშუალებას გვაძლევს გამოვეყოთ წყებები მომატებული ბიტუმების შემადგენლობით.

ბ ა ქ ტ ე რ ი უ ლ ი მეთოდი – ამ მეთოდით დგინდება გეოქიმიური ანომალიები, წარმოშობილი ნახშირწყალბადების გაზებით, რომლებშიც დაიკვირვება ბაქტერიების მომატებული შემადგენლობა. ისინი იწვევენ მეთანის, პროპანისა და სხვა ჰომოლოგების ჟანგვით პროცესს, გაზის ბუდობების თავზე გვხვდება მეთანმჟანგავი ბაქტერიები, ხოლო ნავთობგაზიან ბუდობებს შეესიტყვება ანომალიები წარმოდგენილი მეთანმჟანგავი ბაქტერიებით. ბაქტერიების აღმოსაჩენად წარმოებს გასტერილებული წყლის სინჯების აღება ჭებიდან, წყაროებიდან, ნიადაგიდან და პატარა ჭაბურღილებიდან (1-2 მ სიღრმიდან), ტერასული ნალექებიდან (3-4 მ სიღრმიდან) ნიმუშები ჰერმეტიკული ჭურჭელით იგზავნება ლაბორატორიებში.

გ ა ზ ი ს კ ა რ ო ტ ა ჟ ი (კვლევები პირველად ჩაატარა ვ. სოკოლოვმა 1933 წ.). გაზის კაროტაჟის ჩასატარებლად უნდა გადაწყდეს შემდეგი ამოცანები: ნახშირწყალბადების დაგროვების დადგენა ჰორიზონტებში ბურღვის პროცესში, გაჟღენთვის ხარისხის დადგენა (ნავთობი, გაზი, წყალი გახსნილი გაზით). ძირითადი გაზის კაროტაჟის სამუშაოები ხდება ბურღვის ხსნარზე და ემატება ჭაბურღილის კერნებისა და შლამის გაზომეტრია. კვლევის დროს იღებენ ბურღვის ხსნარის სინჯებს, ახდენენ მათ დეგაზაციის სპეციალური დეგაზატორით და ატარებენ მათ ანალიზს, გეოლოგიური რეჟიმისა და ბურღვის პროცესის პირობების გათვალისწინებით ხდება ნახშირწყალბადების საერთო ანალიზი და დგინდება ნახშირწყალბადების გაზი უკომპონენტბოდ. ნავთობგაზშემცველ ფენსა მიახლოებისას ბურღვის ხსნარში ნახშირწყალბადების კონცენტრაცია მატუ-

ლობს. ეს ყველაფერი კეთდება ხელსაწყოებზე, ამჟამად არის ავტომატური გაზის კაროტაჟის სადგურები.

ბოლო დროს გაზის კაროტაჟს იყენებენ ბურღვის შემდეგ, ჭაბურღილების გაჩერების დროს 20-24 საათის განმავლობაში ხსნარი იჟლინთება გაზით პროდუქტიული ფენების თავზე დიფუზიის მეშვეობით. ცირკულაციის განახლების შემდეგ ატარებენ გაზკაროტაჟულ გაზომვებს და იღებენ დიაგრამას, სადაც გაზის მაჩვენებლის მაქსიმუმი ემთხვევა პროდუქტიულ ფენებს.

ჭაბურღილების გაზომვების განსაკუთრებული თვისებაა ის, რომ იღება ჰერმეტიკული კერნები, რისთვისაც საჭიროა ჰერმეტიკული კერნამდებები. კერნის ჩვეულებრივი აღების დროს გაზის მეტი ნაწილი იკარგება, მაგრამ მაინც რჩება ინფორმაცია ნახშირწყალბადების შემადგენლობასა და რაოდენობაზე.

კოლექტორები

ქანებს, რომლებიც შეიცავს ნავთობსა და გაზს და რომელთაც დამუშავების დროს შეუძლიათ გასცეს ეს სასარგებლო ნამარხები – კოლექტორებს უწოდებენ. დედამიწის საბადოების უმეტესობა დაკავშირებულია დანალექი ქანების კოლექტორებთან. ზოგიერთ საბადოზე ნავთობისა და გაზი დაგროვება გეხდება მაგმატურ და მეტამორფულ ქანებში.

ქანი ხასიათდება განვლადობით, ფორიანობითა და ნაპრალებით.

კოლექტორები იყოფა 3 ჯგუფად: ტერიგენული (ქვიშაქვები, ალევროლიტები, ქვიშები), კარბონატული (კირქვები და დოლომიტები) და შერეული (ტერიგენულ-კარბონატული).

ტერიგენული კოლექტორი: შედგება მინერალების მარცვლებისა და სხვადასხვა ზომის ქანის ნატეხებისაგან, რომელიც შეცემენტებულია ერთმანეთთან სხვადასხვა ტიპის ცემენტით. მინერალოგიური შედგენილობის მიხედვით ტერიგენული ქანები იყოფა: კვარცულ და პოლიმიკტურ კოლექტორებად. კვარცის კოლექტორი ბუნებაში წარმოიშვება ისეთ პირობებში, როდესაც დალექვისას მნიშვნელოვანია კვარცის მარცვლების ზომების განსაზღვრა. ასეთ შემთხვევაში ქანს აქვს ქვიშაქვიანინი საფუძველი. პოლიმიკტური კოლექტორი წარმოიშვება ისეთ პირობებში, როდესაც დალექვის დროს, კვარცის მარცვლების გარდა, აგრეთვე წარმოდგენილია მინდვრის შპატებითა და მათი ქიმიური წარმონაქმნების პრო-

დუქტებით. ქანში თიხური ნაერთი დიდი რაოდენობით არის და „ფუჭებს“ კოლექტორს.

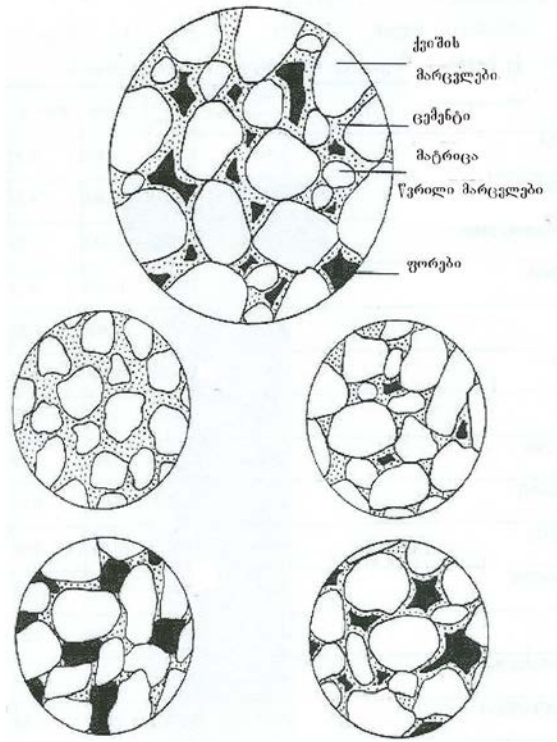
კარბონატული კოლექტორები წარმოდგენილია კირქვიტ და დოლომიტებით. კარბონატული კოლექტორებიდან მნიშვნელოვანია ბიოგენური და ორგანოგენული ტიპის კოლექტორები, რომლებიც წარმოშობილია შემდეგი ორგანიზმების მოლუსკებისა და ზღვის მცენარეების სიცოცხლისუნარიანობით.

კოლექტორების თვისებები განისაზღვრება ფორიანობით და გამტარობით.

ყველა კოლექტორი ფორიანობისა და გამტარიანობის მიხედვით იყოფა სამ ტიპად: გრანულური, ნაპრალოვანი და კავერნული.

გრანულურ კოლექტორებს მიკუთნება ქვიშაქვა-ალევიროლითული ქანები გრანულურების ფორიანობითა და გამტარობით, აგრეთვე კირქვები და დოლომიტები ოლითურების ფორიანობითა და გამტარობის უნარით.

ნაპრალოვანი კოლექტორები შეიძლება დაკავშირებული იყოს სხვადასხვა ლითოლოგიური შემადგენლობის ქანებთან – კირქვებთან, დოლომიტებთან, ფიქლებთან, აგრეთვე კრისტალურ ქანებთან. კავერნული ნაპრალები კირქვებთანაა დაკავშირებული – გამოქვაბულები, სიცარიელები. ძალიან გავრცელებულია ქანკოლექტორები, რომელიც შედგენილია ქვიშებითა და ქვიშაქვებით.



ნახ. 1

ქანკოლექტორები არის ოთხკომპონენტური სისტემა, შედგება:

1. გარსი – ქვიშის მარცვლების,
2. მატრიცა – წვრილი მარცვლები
3. ცემენტი,

4. ფორები. ფორების ზომები დამოკიდებულია მარცვლების ზომებზე. რაც დიდია მარცვლები, მით მეტია ფორები. მატრიცა ამცირებს ფორიანობას, ის ავსებს ფორების სივრცეებს, რაშიც მოძრაობს სითხე და გაზი.

ფორისა და ფორის არხების მინიმალური ზომები, რომელშიც ხდება მიგრაცია სითხის და გაზისა. ა. ხანინის მონაცემებით შეადგენს 1-3 მიკრონს (მკმ), მცირე ზომის ფორები შეიცავს წყალს, ამიტომ პრაქტიკულად შეუღწევადია.

ფენ – კოლექტორის კლასიფიკაცია

შესწავლობის თვისების მიხედვით გ. თეოდოროვიჩი გამოყოფს ნ/გ კოლექტორების სამ ტიპს: თანაბრად შესწევადი, არათანაბრად შესწევადი და ნაპრალოვანი.

ყველა ქანკოლექტორი შესწევადობის სიდიდის მიხედვით იყოფა 5 კლასად :

	კოლექტორი	შესწევადობის კოეფიციენტი
1. კლასი	ძალიან კარგი გამტარი	> 1 ;
2. „ – “	კარგი გამტარი	$0,1 - 1$;
3. „ – “	საშუალო ღია ფორიანობა, % გამტარი	$0,01 - 0,1$;
4. „ – “	სუსტი გამტარი	$0,001 - 0,01$;
5. „ – “	ცუდი გამტარი	$< 0,001$.

პრაქტიკული მნიშვნელობა ნავთობგაზდაგროვებისათვის აქვს პირველ სამ კლასს, გაზებისათვის – მე-4 კლასს.

ნ. ვასოვიჩი და მ. კალონკო ყველა კოლექტორებს ჰყოფენ ორ დიდ ჯგუფად:

I კოლექტორები მარცვალთშორისი (გრანულარული), II კოლექტორი ფორიან სივრცეში (კავერნული, ნაპრალოვანი). კოლექტორების პირველი ჯგუფი წარმოიშევა მყარი მინერალების ხარჯზე, ახასიათებს მაღალი ტევადობა და შესღწევადობა და ამიტომ აქვთ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა. ბოლო დროს დიდი ყურადღება ექცევა კავერნულ და ნაპრალოვან კოლექტორებს, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია არიან ქვიშაქვებით, დოლომიტებით, კირქვებით.

ქანკოლექტორის კლასიფიკაცია ხდება აგრეთვე, ლითოლოგიითა და სიმძლავრით, რომელთა ძირითად პარამეტრებს წარმოადგენს: ტევადობა, უნარი შეიცავდეს (შეკრიბოს) და გასცეს ფლუიდები. ამის მიხედვით შეიძლება გამოვყოთ: რეგიონალური, ზონალური და ლოკალური.

ფორიანობა

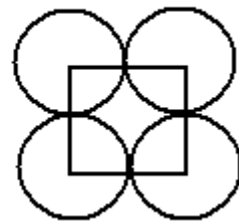
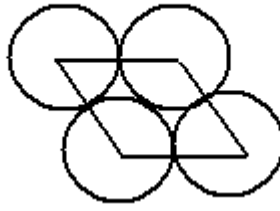
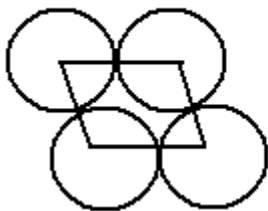
ფორიანობაში იგულისხმება ქანებში ყველა სიცარიელე (ფორები, კავერნები, ნაპრალები და სხვ). ასეთი ფორიანობა საერთო ფორიანობად იწოდება. ზოგიერთი ფორი დაკავშირებულია ერთმანეთთან და მას ღია ფორიანობას ან გაუღენტოვის ფორიანობას უწოდებენ. გამოიყოფა კიდევ ეფექტური ფორიანობა – ეს არის ფორების მოცულობა, რომლებშიც ნავთობს წყალსა და გაზს შეუძლია იმოდროს. იგი დამოკიდებულია ღია ფორების სიდიდის სხვადასხვაობაზე. საერთო, ღია და ეფექტური ფორიანობა განისაზღვრება შესატყვისი ფორიანობის კოეფიციენტით, რომელიც ტოლია საერთო, ღია ან ეფექტური ფორიანობის შეფარდებით ქანების მთლიან მოცულობასთან, გამოსატყული პროცენტებში.

განვიხილოთ თუ რაზეა დამოკიდებული ფორიანობის კოეფიციენტის სიდიდე. განვიხილოთ სხეული რომელიც შედგება ერთნაირი სიდიდის ბურთებისაგან:

I -36.7 %

II – 25.8 %

III – 47.6 %



I - შემთხვევაში მარცვლები საშუალოდ არის შემჭიდროებული;

II - შემთხვევაში მარცვლები საკმაოდ მჭიდროდ არის განლაგებული;

III - შემთხვევაში მარცვლები ნაკლებად მჭიდროდ არის განლაგებული;

წარმოშობის მიხედვით ფორიანობა იყოფა: პირველად ფორიანობად და მეორად ფორიანობად.

პირველადი ფორიანობა ეწოდება ისეთ სიცარიელეს, რომელიც ყალიბდება ნალექდაგროვების პროცესში ქანთან ერთად. მას მიეკუთვნება სიცარიელები, რომლებიც არის მარცვლებს შორის და ქანის ნაწილაკებში. ასევე დაშრეების სიბრტყეს შორის არსებული სიცარიელები, რომლებიც წარმოიქმნება სიბრტყეებს შორის არსებული სიცარიელები. ისინი წარმოიქმნება ორგანიზმის დაშლის შემდეგ. პირველადი ფორიანობა გვხვდება ქვიშებში, ქვიშაქვებში, კონგლომერატებში, თიხებსა და ა.შ.

მეორადი ფორიანობა ეწოდება ისეთ ფორიანობას, რომელიც ყალიბდება უკვე ჩამოყალიბებულ ქანებში და სხვა პროცესების დროს. მათ მიეკუთვნება გახსნილი ფორები-ნაპრალეები, ბზარები წარმოქმნილი ქანის შეკუმშვის დროს.

ზომების მიხედვით გამოიყოფა ზეკაპილარული ან მაკროფორები (>1მმ) და მიკროფორები (<). უკანასკნელში განასხვავებენ ზეკაპილარულს, კაპილარულს და სუბკაპილარულს ფორიანობას.

ზეკაპილარული ან მიკროფორები ფორებია, როცა ფორებში სითხე აქტიურია და შეუძლია თავისუფალი გადაადგილება. მისი დიამეტრი 1-0,508 მმ;

კაპილარული ფორებია, როცა ფორებში ხდება სითხის მოძრაობა. დიამეტრი 0,508-0,0002 მმ;

სუბკაპილარულია ფორები, როცა ფორებში მოლეკულური ძალების მოქმედება იმდენად ძლიერია, რომ წნევის ცვალებადობისას სითხეს გადაადგილება არ შეუძლია.

ნაპრალოვანი ფორები იყოფა კვეთის სიდიდის მიხედვით მაკრონაპრალოვანი (>0,1მმ) და მიკრონაპრალოვანი (<0,1მმ). უფრო მაღალი საეთო ფორიანობა აღინიშნება ფხვიერ ქანებში: თიხებში – 50-60%, ქვიშებში – 30-40%. მკვრივ ქანებში საერთო ფორიანობა კლებულობს: ქვიშაქვებში – 5-30%, კირქვებში და დოლომიტებში – 0,5-10%.

ღია ფორიანობით ითვლიან ნ/გ საბადოების სამრწველო მარაგს ბუდობში, ხოლო ეფექტური ფორიანობით ამოსაღებ მარაგს.

ფორიანობის დადგენა ხდება ან ლაბორატორიული შემოწმებით (ქანის ნიმუშის კერნის ანალიზით), ანდა ჭაბურღილში სარეწაო გეოფიზიკური კვლევის საფუძველზე.

ღია ფორიანობას საზღვრავენ ლაბორატორიაში გაჯერების მეთოდით. ქანის ნიმუშს აშრობენ, აწონიან, შემდეგ, ათავსებენ ნავთში და კიდევ აწონიან. გამოითვლიან სხვაობას გაჯერებულ ნიმუშსა და მშრალ ნიმუშს შორის. ამით განისაზღვრება ღია ფორიანობის გაჯერების კოეფიციენტი.

განვლადობა

განვლადობა არის ქანის თვისება გაატაროს ქანში სითხე და აირი. საერთოდ გაუმტარი ქანები არ არსებობს, რადგან ნებისმიერ ქანს მაღალი წნევის დროს შეუძლია გაატაროს სითხე და აირი.

ქანის განვლადობა განისაზღვრება ფორების სიდიდის მიხედვით. ნაპრალოვნებით, კავერნების სიდიდითა და სხვ. თითქმის ყველა დანალექი ქანი- ქვიშები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, კირქვები, დოლომიტები მეტ ნაკლებად გამტარებია. მაგრამ თიხები, მკვრივი კირქვები და დოლომიტები მიუხედავად კარგი ფორიანობისა, ატარებს მხოლოდ გაზს, იმასაც მხოლოდ მაღალი წნევისას. ეს განპირობებულია ფორების ზომის სიმცირით (სუბკაპილარული ფორები), რომელშიც არ ხდება ნავთობის, გაზისა და წყლის მოძრაობა. ექსპერიმენტით დადგენილია, რომ ნავთობის მასის მნიშვნელოვან ნაწილს შეუძლია გადააადგილება კაპილარულ ფორებში. დანალექი ქანების დიდ უმრავლესობას კი სხვადასხვა განვლადობა ახასიათებს.

შედწევადობის შესაფასებლად გამოიყენება დარსის წრფივი ფილტრაციის კანონი, რომლის მიხედვითაც ფორიან გარემოში სითხის ფილტრაციის სიჩქარე პროპორციულია წნევის გრადიენტისა და უკუპროპორციულია დინამიკური სიბლანტისა.

$$V = \frac{Q}{F}$$

$K_{ფ}$ ფილტრაციის კოეფიციენტი დაკავშირებულია სითხის ტიპებთან, მის სიმკვრივესა და დინამიკურ სიბლანტესთან.

განვლადობა იზომება დარსებში. არჩევენ აბსოლუტურ (საერთო), ეფექტურ (ფაზურ) და ფარდობით განვლადობას. დარსის ერთეულად მიღებულია ისეთი განვლადობა, როცა 1მ^2 განივი კვეთის დროს 1 ატმ წნევის ცვლილებისას 1მ სიგრძის ქანში გადის 1მ^3 სითხე, 1სპ (სანტიპუაზი) სიბლანტის დროს.

აბსოლუტური განვლადობა (შესწევადობა) K – ეს არის განვლადობა, რომელიც განსაზღვრულია ფორიან გარემოში ერთი რომელიმე ფაზის მოძრაობის დროს, როცა ეს ფაზა ქიმიურად ინერტულია ქანთან მიმართებაში, ან არ მოქმედებს ქანებზე.

ეფექტური ანუ ფაზური განვლადობა $K_{ფ}$ ახასიათებს ქანებს, თუ მასში მოძრაობს მრავალფაზიანი სიტემა, ფაზური შესწევადობა განსაზღვრულია

თითოეული ფაზისათვის, მისი სიდიდე დამოკიდებულია არა მხოლოდ ქანის არამედ ფოროვანი სივრცის სითხითა და გაზით გაჯერების ხარისხსა და სითხისა და გაზის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე.

ფარდობითი შეღწევადობა K_1 არის ეფექტური შეღწევადობის აბსოლიტურთან შეფარდება.

$$K_1 = \frac{K_g}{K}$$

ტერიგენულ ქანებში შეიმჩნევა გამტარობის დამოკიდებულება სიღრმესთან, როგორც ფორიანობასა და სიღრმეებს შორის. კარბონატულ ქანებსა და მკვეთრად შეცემენტებულ ქვიშაქვებში გავრცელებულია ნაპრალოვანი გამტარობა, ამასთანავე, განსაკუთრებული მნიშვნელობისაა ღია ნაპრალები. ნაპრალოვანი ქანების გამტარობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K = 85 \cdot 10^{-6} b^3 m_T$$

სადაც b – ნაპრალების გახსნილობა;

m_T – ნაპრალოვანი ფორიანობა.

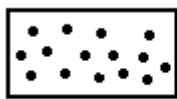
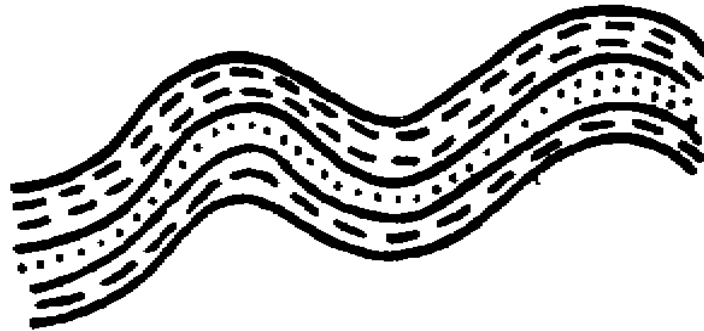
ბუნებრივი რეზერვუარები

ბუნებაში ნავთობის, გაზისა და წყლის სათავს წარმოადგენს კოლექტორი, რომელიც შემოფარგლულია ცუდად გამტარი ქანებით. მეცნიერები ასეთ სათავს უწოდებენ ბუნებრივ რეზერვუარს. ბუნებრივი რეზერვუარი ეწოდება ნავთობის, გაზისა და წყლის სათავს (რომლის შიგნითაც მოძრავ ნივთიერებებს აქვთ ცირკულაციის უნარი), მისი ფორმა განპირობებულია კოლექტორის დამოკიდებულებით ცუდად გამტარ ფენებთან. ბუნებრივი რეზერვუარის განხილვისას დიდი ყურადღება ექცევა კოლექტორის გადახურვას გაუმტარი ქანებით ე.წ. სახურავი.

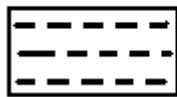
ბუნებრივი რეზერვუარის ძირითად მახასიათებელს წარმოადგენს ფორმა, ზომები, მოცულობა, კოლექტორის ტიპი, სახურავის ტიპი.

ი. ბროდი განიხილავს ბუნებრივი რეზერვუარების სამ ტიპს: ფენობრივს, მასიურსა და ლითოლოგიურად შემოსაზღვრულს.

ფენობრივი რეზერვუარი ისეთი რეზერვუარია, რომლიც სახურავზე და საგებზე შემოფარგულია ცუდად გამტარი ფენებით. ასეთ რეზერვუარებში კოლექტორების სიმძლავრე შენარჩუნებულია.



— კოლექტორი
(ქვიშაქვა)



— ცუდად გამტარი ქანები

ნახ. 2

ფენობრივი რეზერვუარის ძირითადი თვისებებია მისი სიმძლავრის და ლითოლოგიური შემადგენლობის შენარჩუნება დიდ მოედანზე. ამ ტიპში სამი ძირითადი დამახასიათებელი ჯგუფია:

- 1) მკვეთრად შემოსაზღვრული საგებსა და სახურავზე ცუდად გამტარი ფენებით;
- 2) ფენობრივი რეზერვუარები, რომელთაც დიდი გავრცელება აქვს ნავთობშემცველი ოლქის ფარგლებს გარეთ, მხოლოდ საბადოს ფარგლებში ისოლება.
- 3) შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს თხელი შრეებრივი ქანებით, ისე რომ ქანიკოლექტორები ერთმანეთისაგან დაშორებული იყოს თიხის თხელი დანაყოფებით.

ყველა ფენობრივ რეზერვუარს ახასიათებს თავისი ჰიდროდინამიკური სისტემა. ჰიდროსტატიკური წნევა მასში თანმიმდევრულად მცირდება ფენის სისქესთან ერთად. სითხისა და გაზის ცირკულაცია ფენში ძირითადად გვერდითია.

მასიური ბუნებრივი რეზერვუარი წარმოადგენს დიდი სიმძლავრის მქონე გამტარ ქანს, რომელიც სახურავსა და საგებზე შემოფარგლულია ცუდად გამტარი ქანებით. მასიური ბუნებრივი რეზერვუარების უმეტესობა გვხვდება ბაქნებზე, რომლებიც წარმოდგენილია კირქვიან-დოლომიტიზირებული ფენებით. მძლავრი ფენების ერთიან რეზერვუარად წარმოდგენისათვის კრიტერიუმს წარმოადგენს მასში – გაზის, ნავთობისა და წყლის განაწილება ხვედრითი წონის მიხედვით, მიუხედავად ამ ბუნების სტრუქტურისა, ტექსტურისა და ასაკისა. მასიური რეზერვუარები იყოფა ორ ჯგუფად:

- 1) ერთგვაროვანი მასიური რეზერვუარი.
- 2) არაერთგვაროვანი მასიური რეზერვუარი.

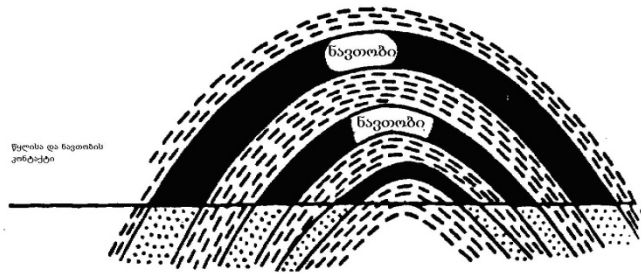


ნახ. 3

ერთგვაროვანი მასიური რეზერვუარები ძირითადად ერთგვაროვანი ქანებისგან შედგება (კარბონატული ქანები). მასიურ რეზერვუარებში ნავთობისა და გაზის გვერდითი გადაადგილება განისაზღვრება გამტარი ზონების გავრცელებით და შორ მანძილზე მათი გადაადგილება არ ხდება.

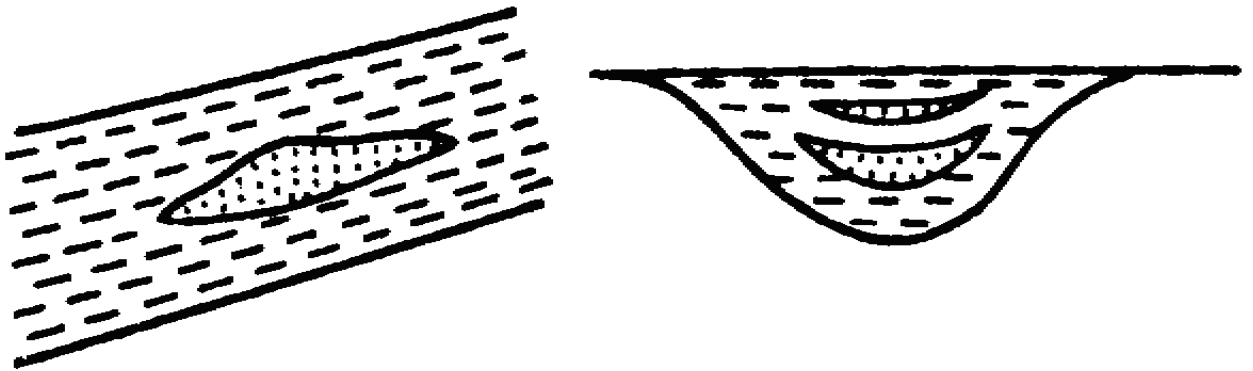
არაერთგვაროვანი მასიური რეზერვუარი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კირქვების, ქვიშებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით, რომლებიც ზემოდან გადაფარულია თიხებით. ასეთ რეზერვუარებს სხვადასხვა ფენებში სხვადასხვა განვლადობა ახასიათებს. ცირკულაცია სითხის ან გაზის ძირითადად ხდება ქვემოდან ზემოთ, სიმძლავრე შეადგენს 100-500მ.

ფენობრივ-მასიური ბუნებრივი რეზერვუარები წარმოიშობა ფლუიდგამტარის და ფენკოლექტორის მორიგეობით, რომლებიც წარმოადგენენ ერთ ჰიდროდინამიკურ სისტემას, სადაც წყალ-ნავთობიანი და გაზისა და წყლის კონტაქტები იმყოფება ერთი და იმავე ჰიფსომეტრიულ ნიშნულზე (ნახ. 3).



ნახ. 4

ლითოლოგიურად შემოსაზღვრულ რეზერვუარებს მიეკუთვნება ძირითადად განვლადი კოლექტორები, რომლებიც ყველა მხრიდან შემოსაზღვრულია გაუმტარი ან მცირედ გაუმტარი ქანებით (ნახ. 4). ლითოლოგიურად შემოსაზღვრულ რეზერვუარებს მიეკუთვნება მხოლოდ კარგი ფორიანობისა და განვლადობის მქონე ქანები.



ნახ. 5

ნავთობისა და გაზის დამჭერები

დამჭერი – წარმოადგენს ბუნებრივი რეზერვუარის ნაწილს, რომელშიც შეიძლება დამყარდეს წონასწორობა გაზს, ნავთობსა და წყალს შორის.

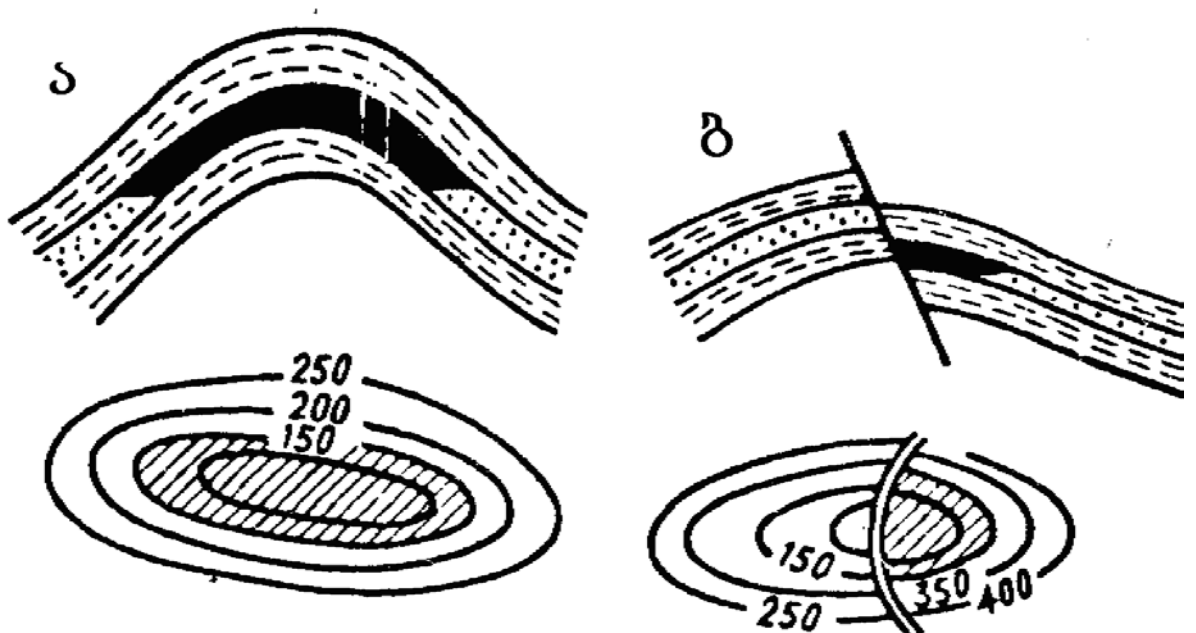
ნავთობისა და გაზის დამჭერები შეიძლება იყოს ანტიკლინური სტრუქტურის თაღური ნაწილი, სტრატეგრაფიული უთანხმოებისა და ლითოლოგიური გამოსოფლის ზონები, სტრუქტურები ტექტონიკურად – ეკრანირებული ბუდობებით.

ყველაზე გავრცელებული დამჭერია ფენობრივი რეზერვუარის ანტიკლინური გადაღუნვა. ასეთი დამჭერის ძირითადი პარამეტრებია: კოლექტორის სისქე, ჩაკეტილი კონტურის (იზოჰიპსის) ფართობი და სიმაღლე, რდგევის თაღის კოლექტორის სახურავიდან დამჭერის კლიტემდე.

დღეისათვის ბუნებრივ რეზერვუარებში არსებობს სტრუქტურული, ლითოლოგიური, სტრატეგრაფიული და ჰიდროდინამიკური დამჭერები.

სტრუქტურული ტიპის დამჭერი წარმოიშვება ქანის პლიკატიური და დიზიუნქტიური ტექტონიკური დეფორმაციებისას. ყველაზე სამრეწველო მნიშვნელობის არის თაღური (ანტიკლინური) და ტექტონიკურად-ეკრანირებული დამჭერები.

ანტიკლინური ტიპის დამჭერი განპირობებულია ფენების გადაღუნვით.

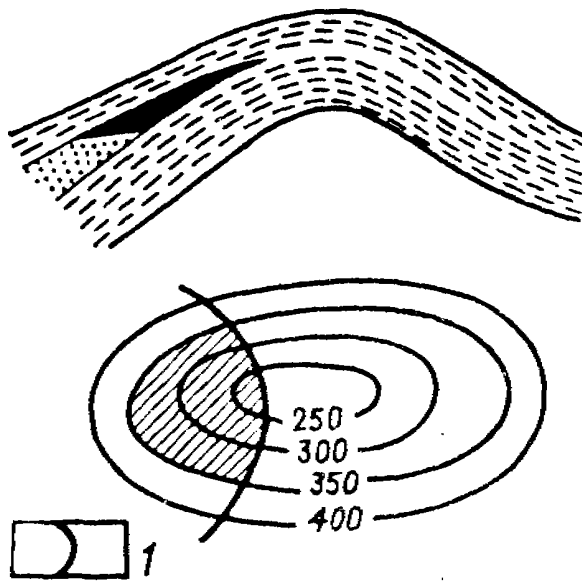


ნახ. 6

ჭრილი და გეგმა თაღური (ა) დამჭერის და დიზიუნქტიურად (ტექტონიკურად) ეკრანირებული (ბ) დამჭერის ფენობრივ რეზერვუარში

ტექტონიკურად ეკრანირებული დამჭერები წარმოიშვება ანტიკლინურ სტრუქტურებსა და მონოკლინებში, ტექტონიკური რღვევის არსებობისას. უფრო სწორი იქნება ასეთ დამჭერებს ვუწოდოთ დიზიუნქტიურად ეკრანირებული, რადგან თაღები და ანტიკლინები წარმოადგენენ ტექტონიკურ ეკრანებს ნავთობისა და გაზის მოძრაობისას.

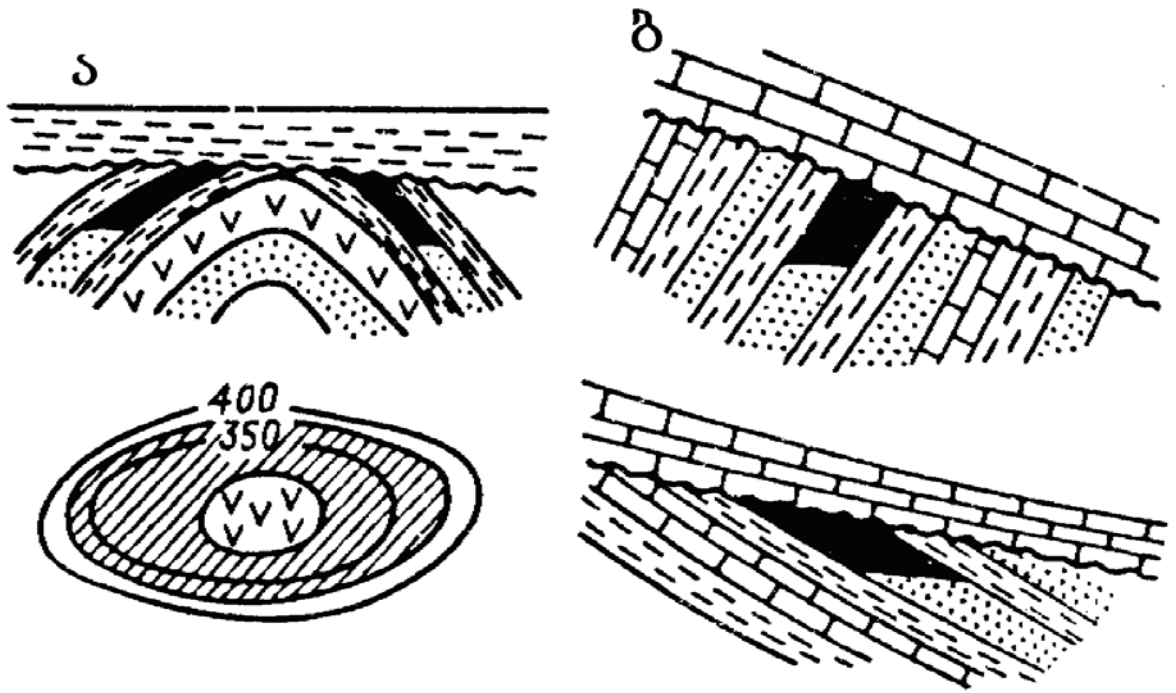
ლითოლოგიური ტიპის დამჭერების ფორმირება განპირობებულია კოლექტორის ლითოლოგიური შემადგენლობის ცვლილებით.



ნახ. 7

ლითოლოგიურად-ეკრანირებული დამჭერი:
1 – ფენკოლექტორის გამოსოფლის ხაზი

სტრატეგრაფიული ტიპის დამჭერები წარმოიშვებიან, როდესაც ქანკოლექტორები თაღურ ნაწილში უთანხმოდ იფარება გაუმტარი ქანებით.



ნახ. 8

სტრატეგრაფიულად-ეკრანირებული დამჭერი:

ა – ანტიკლინური სტრუქტურის თაღური ნაწილი

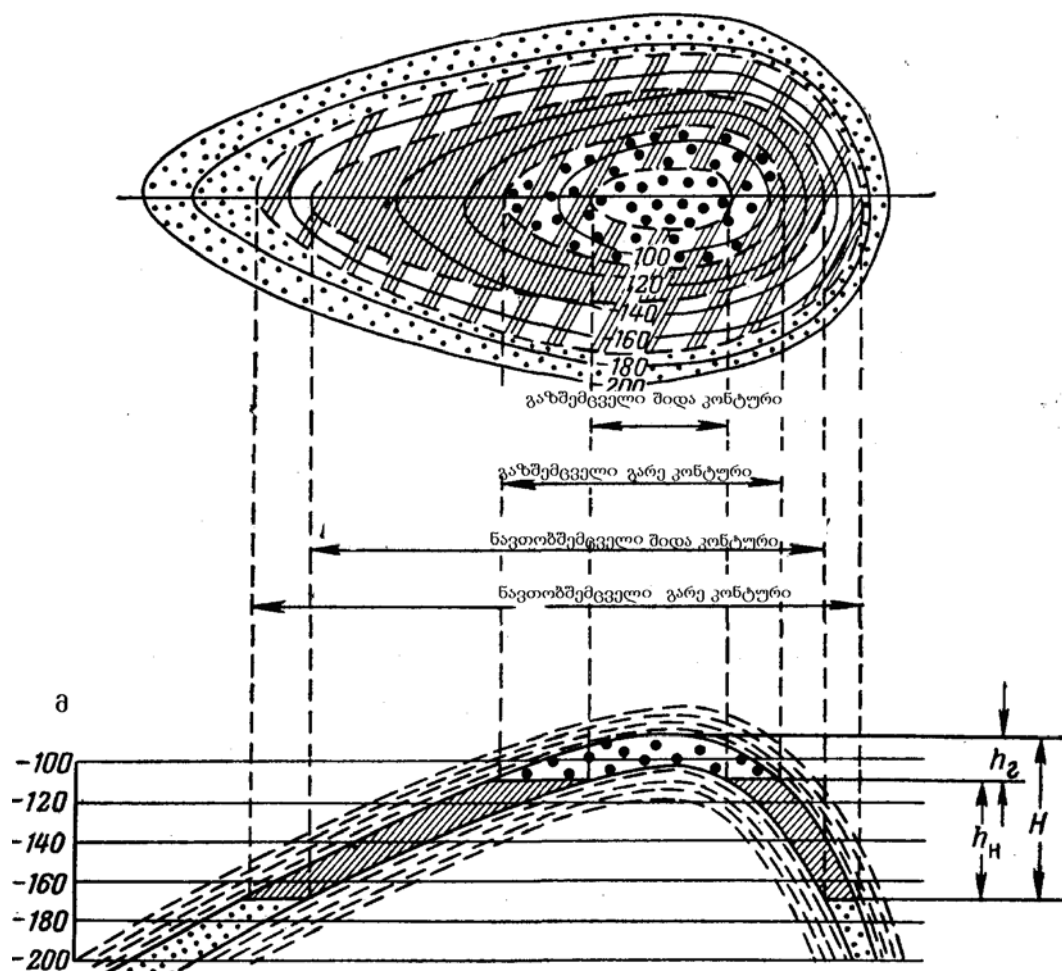
ბ – მონოკლინური (გაუმტარი ქანები წარმოდგენილია კირქვით)

ჰიდრაულიკური (ჰიდროდინამიკური) დამჭერი წარმოიშვება შემხვედრი წყლის ნაკადის ჰიდრაულიკური დაწნევის შედეგად. მაშასადამე ისინი წარმოიშვება ეკრანის წარმოშობის შედეგად.

ბუღობების ტიპები

ბუღობი – წარმოადგენს ბუნებრივ, ლოკალურ ნავთობისა და გაზის დაგროვებას ფორიან ან ნაპრალოვან კოლექტორებში. ნავთობისა და გაზის ბუღობების დაგროვების პირობები განისაზღვრება წყლისა და ნავთობის კონტაქტის, გაზისა და წყლის კონტაქტისა და გაზისა და ნავთობის კონტაქტის ჰიფსომეტრიული ადგილმდებარეობით, ბუღობის სიმაღლით, ნავთობიანი,

გაზიანი, წყლიანი, გაზნავთობიანი ზონების ზომებით, ნავთობგაზგაჯერებული ფენის სისქით, საწყისი ფენის წნევითა და ტემპერატურით.



ნახ. 9

ფენობრივი თაღური ბუდობის სქემა

ფენის ნაწილები: 1 – წყლიანი, 2 – წყალნავთობიანი, 3 – ნავთობიანი, 4 – გაზნავთობიანი, 5 – გაზიანი, 6 – ფენკლექტორი, – ბუდობის სიმაღლე, გ, ნ – შესაბამისად გაზის ქუდისა და ნავთობიანი ბუდობის სიმაღლეები.

გაზნავთობიანი კონტაქტის გადაკვეთა ფენის საგებთან – გაზშემცველი გარე კონტური.

გაზნავთობიანი კონტაქტის გადაკვეთა ფენის საგებთან – გაზშემცველი შიდა კონტური.

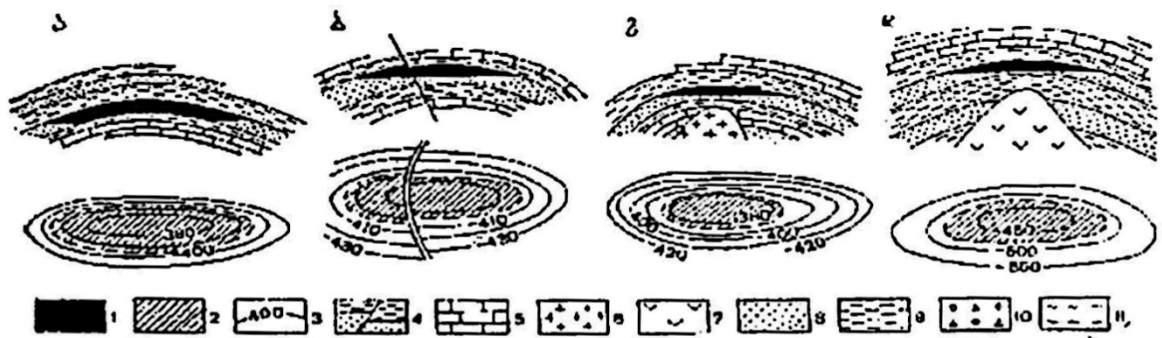
წყალნავთობიანი კონტაქტის გადაკვეთა ფენის საგებთან – ნავთობშემცველი გარე კონტური.

წყალნავთობიანი კონტაქტის გადაკვეთა ფენის საგებთან ნავთობშემცველი შიდა კონტური.

გამოიყოფა სტრუქტურული, რიფოგენული, ლითოლოგიური, სტრატეგრაფიული და ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული ტიპის ბუდობები.

სტრუქტურული ტიპის ბუდობები დაკავშირებულია ანტიკლინურ და გუმბათურ სტრუქტურებსა და მონოკლინების სტრუქტურულ გართულებასთან.

თ ა ლ უ რ ი ბუდობები წარმოიშვება ლოკალური ნაოჭების თაღებში; (ნახ.9).



ნახ.9 თაღური ბუდობები: ა—ურღვევოდ; ბ-რღვევით; გ-სტრუქტურები, გართულებული ფარული დიაპირით ან ვულკანოგენური წარმონაქმნებით; დ-მარილიან-გუმბათური სტრუქტურები.

თაღური ბუდობების ძებნა-ძიება – პირველი ჭაბურღილის გასაბურღად ყველაზე კარგია ანტიკლინის თაღი, შემდგომი ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს ფენების დაქანების მიხედვით პროფილზე ქანების მიმართების მართობულად. თუ სტრუქტურა დიდი არ არის, გარდა ერთი პროფილისა 3 ჭაბურღილით, უნდა გაიბურღოს კიდევ 2 ჭაბურღილი ანტიკლინის პერიკლინებზე, რომლებიც პირველ ჭაბურღილთან ერთად განლაგდება გრძივ პროფილზე. ნავთობისა და გაზის დიდი დაგროვება დაკავშირებულია თაღებთან, რომლებიც მრავალი რღვევით ხასიათდება, თუ მათი ამპლიტუდა ნავთობიანი ფენის სიმაღლეს არ აღემატება, ამ შემთხვევაში თაღებში ბუდობის სიმეტრიულობა ნარჩუნდება და ნავთობის კონტური შეესატყვისება ფენის იზოჰიპსებს. როცა ამპლიტუდა ნაკლებია ფენის სიმძლავრეზე, რღვევები საფეხურების გაჩენით ბუდობის ფორმას რამდენადმე ცვლის, მაგრამ წყალნავთობიანი კონტაქტები ჰორიზონტული რჩება და ინარჩუნებს ერთიან ნიშნულს.

თუ ამპლიტუდა ფენების სიმძლავრეზე მეტია, მაშინ თაღური ბუდობები შედგება დამოუკიდებელი, ერთმანეთისაგან იზოლირებული ბლოკებისაგან.

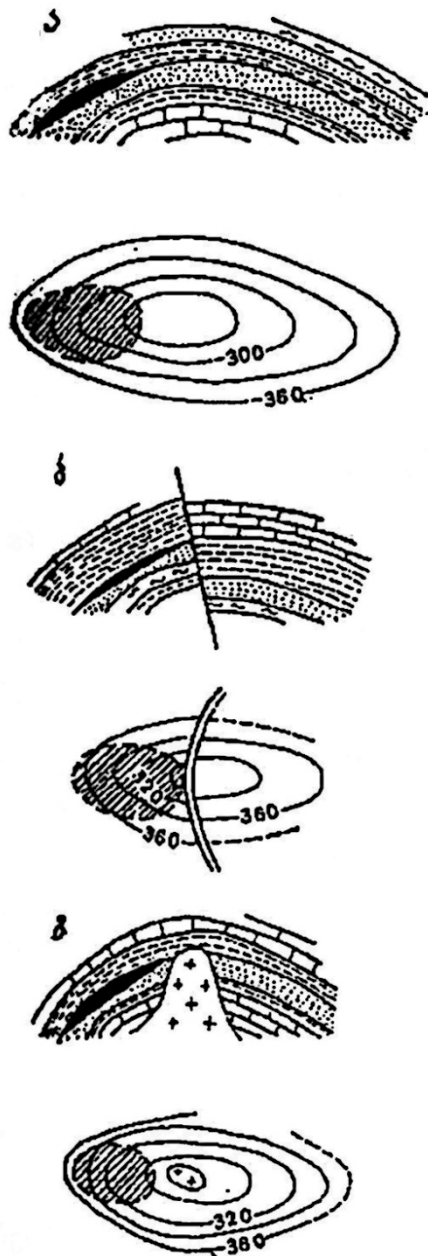
ზოგ შემთხვევაში ანტიკლინის თაღებში რღვევები ნავთობგაზიანობაზე ახდენს გავლენას, თუ ახლოსაა განლაგებული წყლიანი ფენები, შეიძლება მოხდეს თაღში ბუდობის გაწყლიანება. მაგრამ ამით ძებნა არ უნდა დამთავრდეს და ანტიკლის ფრთებზე უნდა გაიბურღოს ჭაბურღილები. ამის მაგალითია აზერბაიჯანში დარვინის ქილის საბადო, სადაც თაღი გაწყლოვანებულია, მაგრამ ფრთებზე დადგენილია უმდიდრესი ბუდობები.

დაკიდული ბუდობები მდებარეობს ანტიკლინების ფრთებზე, ხანდახან პერიკლინებზე (ნახ.11). ნავთობწყლიანი კონტაქტი არ ეთანხმება საგების ან სახურავის იზოპიკსებს. ძალზე გავრცელებულია აზერბაიჯანში.

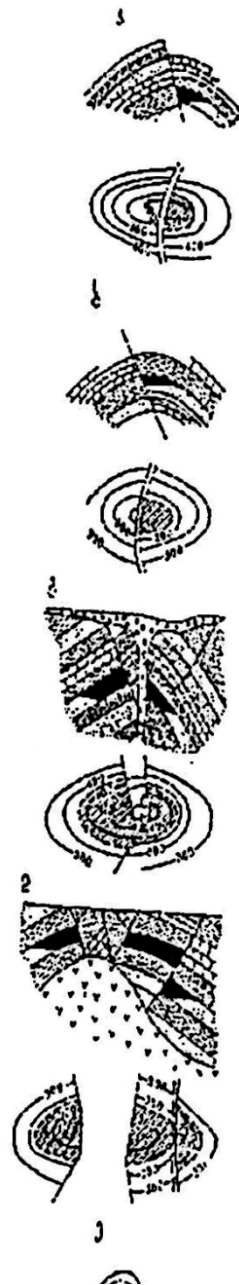
ტექტონიკურად დაეკრანებული ბუდობები – ფორმირდება შესხვლეტის ან ნახსლეტების გასწვრივ, რომლებიც ართულებენ ლოკალურ ანტიკლინებს. ასეთი ბუდობები სტრუქტურის სხვადასხვა ნაწილში შეიძლება იყოს განლაგებული: თაღში, ფრთებზე ან პერიკლინებზე. ნახ.10 ტექტონიკურად დაეკრანებული ბუდობების ძებნა და ძიება – ამ ჯგუფში ანსხვავებენ ბუდობის ორ სახეს ერთ შემთხვევაში რღვევა წარმოადგენს ეკრანს და ხელს უწყობს ბუდობის წარმოშობას, მეორე შემთხვევაში რღვევები წარმოიშვება ბუდობის რღვევების შემდეგ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებთან, რღვევების ხასიათთან და მის ამპლიტუდასთან დაკავშირებით, პროდუქტიულ ფენას უკეთდება დაეკრანება, ამავე დროს შეცოცებულ ფრთებზე ნავთობს შეიძლება განეცადა მიგრაცია და დაგროვება უფრო ახალგაზრდა კოლექტორებში. ამ ტიპის ბუდობები უფრო ძველი წარმოშობისაა, ვიდრე რღვევები.

ამრიგად, რღვევები ერთ შემთხვევაში ხელს უწყობს ბუდობების ფორმირებას და შენახვას, მეორე შემთხვევაში კი ინახავს ადრე წარმოშობილი ბუდობების ნაწილს.

რღვევების გასწვრივ წარმოშობილი ბუდობების ძებნა უნდა ვაწარმოოთ შეცოცების ქვეშა ფრთებზე, რომელიც ღრმულის მხარესაა, საიდანაც მიმდინარეობს ნავთობის მიგრაცია. შეცოცებულ ფრთებზე შენახული ბუდობები შეიძლება აღმოვაჩინოთ ანტიკლინის სხვადასხვა ნაწილში.



ნახ.10. ტექტონიურად დაეკრან-
ებული ბუდობები: ა-ნასხლეტის-
პირა; ბ-შესხლეტისპირა; გ-სრუქ-
ტურები, გართულებული დიაპირით
ან ტალახიანი ვულკანით. დ-შეცო-
ცებისქვეშა.



ნახ.11. სტრუქტურების დაკიდული
ბუდობები: ა-მარტივი ურღვევო
აგებულებით; ბ-რღვევით გართულ-
ებული; გ-ვულკანით გართულებუ-
ლი.

კონტაქტის წინა ბუდობი – წარმოიშვება პროდუქტიული
ჰორიზონტებისა და მარილიანი ჭოკის კონტაქტთან დიაპირის გულთან, ან
ვულკანოგენურ წარმონაქმნებთან. ნახ. 12 კონტაქტის წინა ბუდობების ძებნა და
ძიება – ნაოჭა ზონებში კონტაქტის წინა ბუდობი ფართოდ ვრცელდება.

ისინი დაკავშირებულია ნაოჭის დიაპირულ თაღებთან. ნავთობის ბუდობების ძებნა, რომლებიც დიაპირულ სტრუქტურებთანაა დაკავშირებული უნდა ჩატარდეს ნაოჭის აგებულების დაზუსტებისა და დიაპირის მდგომარეობის განსაზღვრის შემდეგ, კონტაქტის ზონაში ფენების თანმიმდევრობისა და მათი სიმძლავრეების ცვალებადობის დადგენის შემდეგ.

დიაპირის გული თუ აგებულია ძლიერ დეფორმირებული თიხიანი ნალექებით, ბურღვა დაკავშირებული იქნება დიდ სიძნელეებთან და ის ვერ გახსნის პროდუქტიულ ფენებს, ამიტომ ძებნითი ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს კონტაქტისწინა გამოსოფლის ზონებში. შემდგომი ჭაბურღილები გაიბურღება კონტაქტიდან მოშორებით ფენების დახრის მიმართულებით, რომ დავადგინოთ ნავთობიანი ფენების სიმძლავრეების ზრდა და ახალი ნავთობიანი ფენების დასადგენად, რომლებიც პირველი ჭაბურღილის ჭრილში არ გვაქვს.

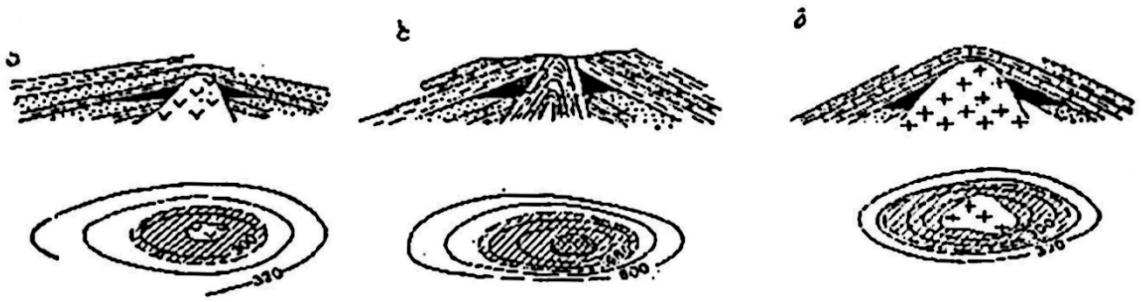
რთულია აგრეთვე იმ სტრუქტურების ძიება, რომლებიც გართულებულია ტალახიანი ვულკანებით. ასეთი სტრუქტურების თაღებში პირველი ჭაბურღილები არ უნდა გაიბურღოს. ჭაბურღილი უნდა გაიბურღოს თალიდან მოშორებით ნაოჭის ფრთებზე და თანდათან მიუახლოვდეთ თაღს.

თაღში ტალახიანი ვულკანის ფართობით არ უნდა განისაზღვროს ნაოჭის დაზიანებული ნაწილი, რადგანაც ამ ვულკანის ქვეშ შეიძლება იყოს ფენები ნორმალურ განლაგებაში.

იმისთვის, რომ გავიგოთ ვულკანით დაფარული თაღური ნაწილი და მის ქვეშ დაზიანებული ფენების გავრცელებული საზღვრები, საჭიროა პატარა ჭაბურღილების ბურღვა, რის შემდეგაც შეიძლება ძებნითი ჭაბურღილების ბურღვა, ე.ი. სტრუქტურის დაზიანებული ნაწილი არ განისაზღვრება ტალახიანი ვულკანის ფართობით, ვულკანმა ზედაპირზე შეიძლება გადაფაროს სტრუქტურის დაუზიანებელი ნაწილიც.

პრაქტიკამ უჩვენა, რომ სტრუქტურის დაზიანებული ნაწილი გაცილებით პატარაა ვიდრე ვულკანის ქუდით გადაფარული ფართობი.

ბ უ დ ო ბ ი დაკავშირებულია მონოკლინებთან, ფლექსურებთან, სტრუქტურულ ცხვირებთან და რღვევებთან

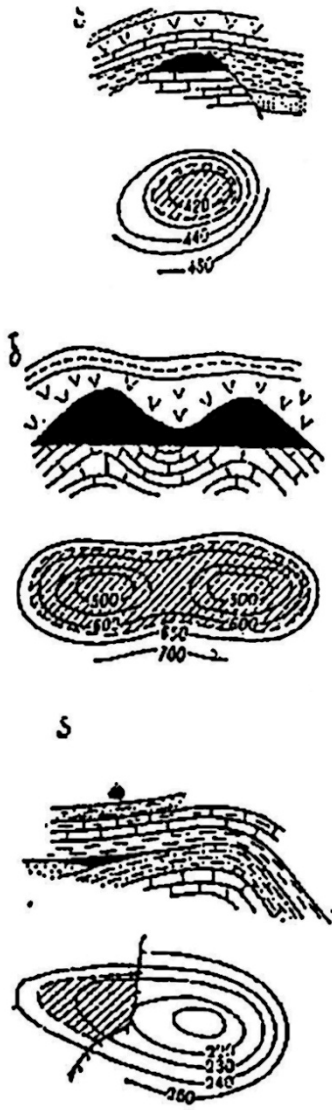


ნახ.12. კონტაქტისწინა ბუდობები: ა-მარილიანი ჭოკებით; ბ-დიაპირული თალით; გ-ვულკანოგენური ქანებით.

ბ უ დ ო ბ ე ბ ი დაკავშირებულია სინკლინებთან – ფორმირდება სინკლინების კოლექტორებში, რომლებიც წყალს არ შეიცავს. ისინი იშვიათად გვხვდება და ცნობილია აპალინების მთელ რიგ რაიონებში.

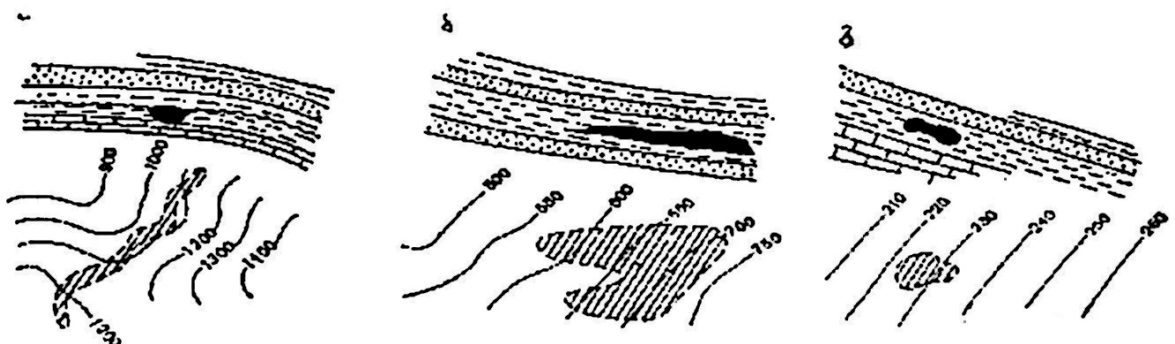
ბ უ დ ო ბ ე ბ ი რ ი ფ ო გ ე ნ უ ლ მასივებში – წარმოიქმნება რიფების სხეულში თითოული რიფოგენული მასივი ან მათი ჯგუფი შეიცავს ერთიან ნავთობიან ან ნავთობგაზიან ბუდობს, რომელსაც აქვს ერთი ნავთობწყლიანი კონტაქტი, ნავთობს ქვეშ უდევს წყალი.

ლითოლოგიური ტიპის ბუდობები ამ კლასიდან გამოიყოფა შემდეგი ჯგუფები: ლითოლოგიურად დაეკრანებული ბუდობები – დაკავშირებულია გამოსოფლის ზონებთან, ან ლითოლოგიურ ცვლასთან გამტარიანის გაუმტართან. ამ ტიპს ეკუთვნის, აგრეთვე, ბუდობები დაეკრანებული ბიტუმით.



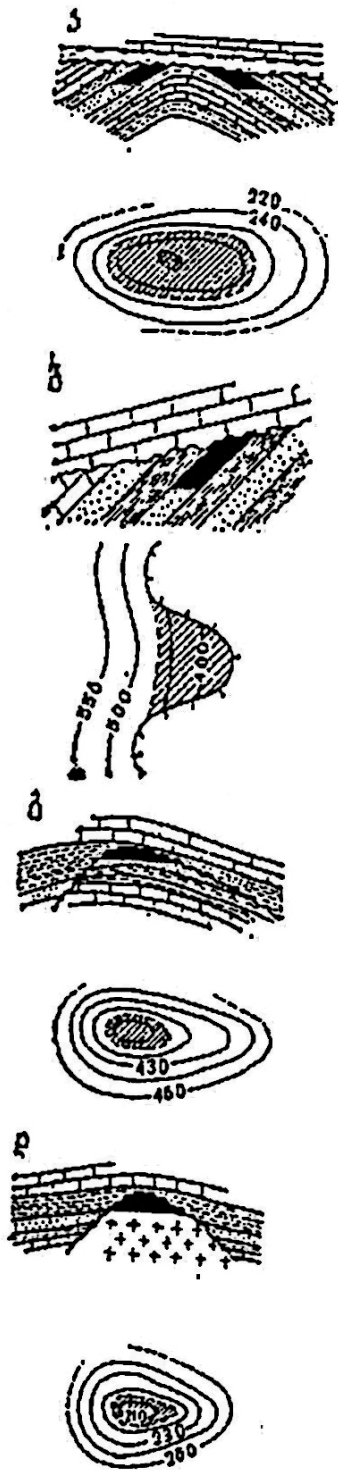
ნახ.13. რიფოგენული წარმონაქმნების ბუდობები: ა-ერთეულ რიფულ მასივებთან; ბ-მასივების ჯგუფებთან.

ლითოლოგიურად შეზღუდული ბუდობები – დაკავშირებულია პალეომდინარეების კალაპოტების ქვიშიან წარმონაქმნებთან (სახელოსმაგვარი, ან ზონრისმსგავსი), ან ბუდისმსგავს ქვიშაქვებთან, შემოფარგლული თიხებით.



სტრატეგიული ტიპის ბუდობები – წარმოიშვება იქ, სადაც ფენი-კოლქტორი მორეცხილია ეროზიით და შემდეგ გადაფარულია ახალგაზრდა გაუმტარი ნალექებით. ისინი გვხვდება სტრატეგიული უთანხმოების უბნებში, ანტიკლინებისა და გუმბათების ფრთებსა და მონოკლინებზე, დამარხული პალეორელიეფის ზედაპირზე დამარხული კრისტალური შვერილების ფარგლებში

ზოგ რაიონში გვხვდება ბუდობები, რომელთა ფორმირება განპირობებულია ლითოლოგიური და სტრატეგიული ფაქტორების შერწყმით, მათ შორის გვხვდება გამოსოფლის გადარეცხილი ზონები, გადაფარული გაუმტარი ახალგაზრდა ნალექებით.



ნახ.15. სტრატეგრაფიული ტიპის ბუდობები დაკავშირებული სტრატეგრაფიულ უთანხმოებასთან. ა-ლოკალური სტრუქტურის ფარგლებში; ბ-მონოკლინების პალეორელიეფის განმარხებულ ზედაპირებში.

ბუდობები, რომლებიც თავისუფალ გაზს შეიცავენ, შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად: გაზიანი (I), გაზკონდენსაციანი (II), გაზნავთობიანი (III), გაზნავთობკონდენსაციანი (IV) და ნავთობგაზიანი (V).

გაზის ბუდობები. საკუთრივ გაზის ბუდობები, რომლებიც დაკავშირებულია სხვადასხვა დამჭერებთან – სტრუქტურულ, ლითოლოგიურ, სტრატეგრაფიულთან, განსხვავდება ერთმანეთისაგან პროდუქტიული ფენის შემცველი გაზით, ნავთობი მასში არ გვხვდება, ხოლო უმაღლესი ჰომოლოგები თუ გვხვდება, ისიც ძალზე მცირე შემადგენლობით.

უნდა აღინიშნოს, რომ კერძო გაზიანი ფენებიდან გარეგნულად არ განსხვავდება ჩვეულებრივი არაპროდუქტიული ქანებისგან და ბენზინით ან სხვა განმასხვავებელი დამუშავების დროს არ იცვლის ფერს. მას აქვს დამახასიათებელი ბენზინის სუნი, რომელიც მალე ორთქლდება. ეს ნიშანთვისება არ უნდა გამოგვრჩეს მხედველობიდან ძიების დროს და კერძოები მაშინვე უნდა იქნეს შესწავლილი, ჭაბურღილებში გაზიანი ფენების დასადგენად.

ცალკეულ შემთხვევაში, თუ გაზის ბუდობები ნავთობის რაიონებშია აღმოჩენილი, კოლექტორები შეიძლება შეიცავდეს ნავთობის მცირე რაოდენობას, მაგრამ გასინჯვის დროს მიღებული იქნება სუფთა გაზი. გაზნავთობიან და გაზნავთობკონდენსაციან ბუდობებში კოლექტორები გაზის ქუდებში შეიძლება გაუღვნით იყოს ნავთობით, რომელიც დაკავშირებულია ქანების მარცვლებთან, მაგრამ მისი შემადგენლობა მცირეა და არ მოძრაობს. სუფთა გაზის ბუდობებში

ერთად პროდუქტიული ფენები გაუღვნილია ნავთობით. ნავთობი გარს ერტყმის გაზს, ანუ უღვეს ქვეშ გაზის ქუდს. გაზნავთობიან გაზის შემადგენლობა ერთნაირია, ამიტომ არ არის აუცილებელი გავარკვიოთ მისი ცვალებადობის ხარისხი ფართობის ძიების დროს.

სუფთა გაზიანი ბუდობები მშრალია, ძირითადად მეთანისაგან (92-99%) შედგება, განსხვავდება, ნახშირწყალბადის უმნიშვნელო შემადგენლობით და მინიმალური სიმკვრივით.

გაზკონდენსაციანი ბუდობები – განსხვავდება გაზის ბუდობებისაგან იმით, რომ გაზი შეიცავს თხევადი ნახშირწყალბადების მნიშვნელოვან რაოდენობას (C_5H_{12}). გაზკონდენსაციანში ასხვავებენ ბუდობებს, რომლებსაც არ აქვს დამოუკიდებელი საწარმოო მნიშვნელობა.

გაზის და გაზკონდენსაციანი ბუდობის დამუშავების ტექნოლოგია სხვადასხვაა. გაზის ბუდობისაგან განსხვავებით გაზკონდენსაციანი ბუდობის დამუშავება უნდა ხდებოდეს ფენის წნევის შენარჩუნებით, ისე რომ არ

დავუშვათ თხევადი ნახშირწყალბადების გამოყოფა, რომლებიც ასველებენ ქანების მინერალურ ნაწილებს და იკარგებიან. წნევის შესანარჩუნებლად ჭაბურღილში ტუმბავენ გაზს და იღებენ ნახშირწყალბადებს, რის შედეგადაც დამუშავება მიდის ისე, როგორც ჩვეულებრივი გაზის საბადოსი. თუ გაზკონდენსაციანი ბუდობები კარგ კოლექტორებშია და ფენის დახრის კუთხეები დიდია, მაშინ ჭაბურღილში ტუმბავენ წყალს ბუდობის კონტაქტის წინა ნაწილში და ამით ინარჩუნებენ წნევას. ამ მეთოდს არ იყენებენ, მაგრამ აქვს უპირატესობა, საჭირო არ არის გაზის ჩასატუმბი კომპრესორული სადგურის აშენებნა. არაა საჭირო გაზის კონსერვირება კონდენსატის ამოსადებად, არამედ ერთდროულად იღებენ გაზსაც და კონდენსატსაც.

გაზკონდენსაციანი და ნავთობგაზკონდენსაციანი ბუდობის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ მათში თხევადი ნახშირწყალბადების შემადგენლობა შესამჩნევად ცვალებადობს. სტრუქტურების თაღები განსხვავდება თხევადი ნახშირწყალბადების უფრო მცირე შემადგენლობით, ვიდრე უფრო ღრმა დაძირული. ამიტომ სწორედ რომ განვალაგოთ ჭაბურღილები, საჭიროა გაზიანი ფენების გეოლოგიური აგებულების შესწავლა და კონდენსატის დადგენა გაზში, საძიებო ჭაბურღილების განლაგებით პროფილებზე, მთელი ბუდობის ფარგლებში.

გაზკონდენსაციან ბუდობებში კონდენსატის შემადგენლობა მნიშვნელოვნად ცვალებადობს. საწარმოო მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ დიდი ზომის ბუდობებს. თუ გაზკონდენსაციანი ბუდობები მცირე ზომისაა, მაშინ კონდენსატის მოპოვება ცალკე არ ხდება და ბუდობს ამუშავებენ როგორც სუფთა გაზისას.

გაზნავთობიანი ბუდობები – ხასიათდებიან იმით, რომ გაზთან ბუდობებში გაზისა მოცულობა მეტია, ვიდრე ნავთობის. სიღრმის ზრდასთან დაკავშირებით გაზის და ნავთობის მარაგები შეიძლება იყოს სხვადასხვა. სიღრმეში გაზის მოცულობა მატულობს ნავთობისა კი – კლებულობს. გაზნავთობიანს შეიძლება მიეკუთვნოს ის ბუდობები, რომელშიც თავისუფალი გაზის მარაგი მეტია ნავთობის მარაგზე (თუ გაზის მარაგს გადავიყვანთ თხევად საწვავად).

არჩევენ შემდეგ გაზნავთობიან ბუდობებს:

1. ნავთობის ვიწრო არშიებით, რომელთა განი საკმარისი არაა ნავთობის დასამუშავებლად;
2. ნავთობის არშიებით (საკმაოდ ფართო) ნავთობის დამოუკიდებელი დამუშავებისათვის;

3. ცალმხირვი, როცა ნავთობის არშია მდებარეობს ცალ ფრთაზე, ან ერთ-ერთ პერიკლინზე;

4. გაზისქვეშა, როცა ნავთობის ბუდობი იმყოფება გაზის ბუდობის ქვეშ, ამ დროს ჭაბურღილები კვეთს ერთსაც და მეორესაც;

გაზისქვეშა ბუდობები დაკავშირებულია მძლავრ ფენებთან კრასნოდარსა და დასავლეთ ციმბირში.

ლითოლოგიურად ცვალებად კოლექტორებში გაზგაცემა იქნება დაბალი. გაზის რეჟიმის დროს როცა წნევა ბუდობში თანდათან მცირდება ატმოსფერულამდე, იქმნება კარგი პირობები გაზის მთლიანი ამოღებისათვის. წყალდაწოლის რეჟიმის დროს კიდურა წყლების არაერთნაირმა მოძრაობამ შეიძლება იზოლაცია გაუკეთოს ფენის ცალკეულ უბნებს, რის შედეგადაც გაზი რჩება ამ ცალკეულ უბნებზე. გარდა ამისა გაზგაცემის სიდედზე წყლის გამოჩენამ შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს საექსპლუატაციო ჭაბურღილში და შეწყდეს ფანტანირება. მათი მექანიკურ ექსპლუატაციაზე გადაყვანა ეკონომიკურად არახელსაყრელია. აქედან გამომდინარე, გაზის რეჟიმი ეფექტურია გაზის ბუდობისთვის, მაგრამ არაეფექტურია ნავთობის ბუდობის ექსპლუატაციისათვის. წყალდაწოლის რეჟიმი ეფექტურია ნავთობიანი ბუდობების დასამუშავებლად, მაგრამ ის შეიძლება არაეფექტური იყოს გაზის ბუდობების დასამუშავებლად.

გაზის მარაგების გამოთვლა წნევის ვარდნით – პრინციპულად განსხვავდება მოცულობითი მეთოდებისგან და არ თხოულობს ფართობის, სიმძლავრის, ფორიანობის, გაზგაუქმენტვისა და გაზიანი ტემპერატურის ცოდნას.

ეს მეთოდი ემყარება ამოსაღები გაზის მუდმივ უცვლელ მოდენას და წნევის შემცირებით წნევის ვარდნის ერთეულს

$$V=QP_{H}a_1(P_{H}a_1-P_{a_2}),$$

სადაც V გაზის საწყისი მარაგია მ³, Q ამოღებული გაზის რაოდენობა წნევის შემცირების პერიოდში P_H -დან- P მდე მ³; P_H გაზის საწყისი აბსოლიტური წნევაა კგ-ს/სმ² P ფენის საშუალო წნევა სასინჯი ექსპლუატაციის ბოლოს, კგ-ს/სმ², a_1 a_2 შესწორება ნახშირწყალბადიანი გაზებისთვის ბოილ-მარიოტის კანონისგან განსხვავებით, P_H და P წნევის შესატყვისად.

ამ მეთოდს ბევრი დადებითი მხარე აქვს. გაზიანი ფენების რთული გეოლოგიური აგებულების დროს (მკვეთრი ლითოლოგიური ცვალებადობა, მცირე სიმძლავრეები, შრეების მორიგეობა, რომელთა გამოყოფა ჭრილებში ვერ ხდება) უზრუნველყოფს საიმედო შედეგების მიღებას, მეთოდს აქვს სიზუსტე ბუდობებში მარაგის გამოთვლისას, რომლებიც დაკავშირებულია სუსტად

გამტარ ქანებთან. დიდი ბუდობებისთვის ეს მეთოდი შეიძლება გამოდგეს, როგორც მაკონტროლებელი დამუშავების საწყისი სტადია. ეს მეთოდი არ გამოიყენება ბუდობებისთვის, რომლებიც დაკავშირებულია გამტარ კოლექტორებთან, რომლებსაც წყალდაწოლის რეჟიმი აქვთ.

ეს მეთოდი გამოყენებულია მხოლოდ გაზიანი ბუდობებისთვის, რომელიც დაყოფილია იზოლირებულ ბლოკებად. ამ შემთხვევაში ძიება და მარაგების გამოთვლა უნდა ჩატარდეს გარკვეულ ბლოკებში

ბუდობთა კლასიფიკაცია ნახშირწყალბადების ფაზური მდგომარეობითა.

საწყისი ფაზური მდგომარეობითა და ნახშირწყალბადების შემადგენლობის მიხედვით იყოფა ერთფაზიან და ორფაზიან ბუდობებად.

ერთფაზიანი ბუდობები

- ა) ნავთობიანი ბუდობები, რომლებიც დაკავშირებულია გაზით გაჯერებულ ნავთობიან ფენაკოლექტორებთან;
- ბ) გაზის ან გაზკონდენსატის ბუდობები, რომელიც დაკავშირებულია გაზის ან გაზ-კონდენსატის ფენაკოლექტორებთან

ორფაზიან ბუდობებს მიეკუთვნებიან ბუდობები, რომელიც დაკავშირებულია ნავთობიან ფენაკოლექტორებთან, რომელიც გაჯერებულია გაზითა და თავისუფალი გაზით (ნავთობიანი ბუდობი გაზის ქუდით). კერძო შემთხვევებში თავისუფალი გაზი ასეთ ბუდობში შეიძლება შეიცავდეს ნახშირწყალბადიან კონდენსატს. გამოყოფენ:

- ა) ნავთობიანი გაზის ან გაზ-კონდენსატის ქუდით;
- ბ) გაზის ან გაზო-კონდენსატიან ნავთობიანი ;
- ც) ნავთობგაზიანი ან ნავთობგაზოკონდენსატიანი ;
- დ) გაზიანი ან გაზ-კონდენსატიანი ნავთობის ქუდით.

ნავთობისა და გაზის საბადოები და მათი ძირითადი კალსიფიკაცია

საბადო – წარმოადგენს ბუდობების ასოციაციას, რომლებიც დაკავშირებულია ერთ, ან რამდენიმე დამჭერთან და რომლებიც ერთ ლოკალურ ფართობზე (ან სტრუქტურაზე) მდებარეობს.

იყოფა: სტრუქტურულ, რიფოგენულ, ლითოლოგიურ, სტრატეგრაფიულ და ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიულ ტიპებად. თითოეულ ზემოთ ჩამოთვლილ კლასში გამოიყოფა სხვადასხვა ჯგუფი და ქვეჯგუფი.

სტრუქტურული ტიპის – ამ კლასის დაგროვებებში წამყვან როლს სტრუქტურული ფაქტორი ასრულებს, დამჭერს წარმოადგენს ლოკალური სტრუქტურა, მონოკლინებზე სტრუქტურული გართულებებით, აგრეთვე, რღვევები, რომლებიც დაგროვებებს უკეთებს დაეკრანებას.

საბადოები დაკავშირებულია მარტივი აგებულების ანტიკლინურ და გუმბათურ სტრუქტურასთან, დამჭერებს წარმოადგენს მარტივი აგებულების ანტიკლინები და გუმბათები. თითოეული საბადო შეიცავს მთელ რიგ ბუდობებს, რომლებიც ხასიათდება დამოუკიდებელი ნავთობწყლიანი კონტაქტებით.

საბადოები დაკავშირებულია ანტიკლინურ და გუმბათურ სტრუქტურებთან ცალკეული სტრატეგრაფიული ზედაპირების უთანხმოებით. დამჭერებს წარმოადგენს ანტიკლინები და გუმბათები ცალკეული ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული ერთეულების უთანხმოებით იყოფა:

1. სტრუქტურები – ცალკეული ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული ერთეულების ზედაპირების უთანხმოებით;
2. სტრუქტურები – სტრუქტურული სართულების სხვადასხვაგვარი აგებულებით.

პირველი ჯგუფის საბადოები გვხვდება როგორც ბაქანზე, ასევე ნაოჭა ზონებში.

ამ ჯგუფის საბადოებში ზოგჯერ გვხვდება შეცოცებები, როგორცაა მაგალითად, აღმოსავლეთ კარპატებისწინა ნავთობგაზიანი პროვინციის საბადო. გარდა ამისა, გვხვდება თაღური, ტექტონიკურად დაეკრანებული, ლითოლოგიური და სხვა ბუდობები, ამის მაგალითია, სუფსისა და შრომიუბანი-წყალწმინდის საბადო.

საბადოები, დაკავშირებული ანტიკლინურ და გუმბათურ სტრუქტურებთან, გართულებული მარილიანი ტექტონიკით: დამჭერები ლოკალური სტრუქტურები,

რომელთა წარმოშობა მარილიან ტექტონიკას მიეკუთვნება, ამ ჯგუფის საბადოები გვხვდება უკრაინაში, ბელორუსიაში, აღმოსავლეთ ევროპაში, კარპატებიწინა დაბლობზე რუმინეთში.

საბადოები, დაკავშირებული ანტიკლინებსა და გუმბათებთან, გართულებული დიაპირიზმით და ტალახიანი ვულკანებით: ასეთი საბადოები გავრცელებულია აზერბაიჯანში, ტამანის ნახევარკუნძულზე, დასავლეთ თურქმენეთში, რუმინეთსა და სხვაგან.

საბადოებს შორის, რომლებიც ტალახიან ვულკანებთანაა დაკავშირებული, გამოიყოფა 2 ჯგუფი: 1. ღია ტალახიანი ვულკანებით და 2. დამარხული ტალახიანი ვულკანებით.

საბადოებს შორის, რომლებიც დაკავშირებულია დიაპირიზმით გართულებულ სტრუქტურებთან, აგრეთვე გამოიყოფა 2 ჯგუფი: 1. ღია დიაპირით და 2. გართულებული ფარული დიაპირით.

საბადოები, დაკავშირებული ანტიკლინებსა და გუმბათებთან, გართულებული ვულკანური წარმონაქმნებით: ასეთი საბადოები იშვიათია, მაგრამ მაინც გვხვდება მექსიკაში, აშშში, კუბასა და სხვა. ამ ჯგუფის საბადოებისათვის დამახასიათებელია: თაღური (დამარხული გუმბათის თავზე) და კონტაქტისწინა. მონოკლინებზე დამჭერებს წარმოადგენს სხვადასხვა სტრუქტურული გართულება ფლექსურების, სტრუქტურული ცხვირებსა და რღვევების სახით. სინკლინებთან დაკავშირებული საბადოების ფორმირების დროს ბუდობი გრავიტაციული (სიმძიმის) ძალის მოქმედებით უწყლო ფენებში დაკავშირებულია სინკლინის ფრთებთან.

ლითოლოგიური ტიპის – წამყვანი როლი მიეკუთვნება ლითოლოგიურ ფაქტორს: ფენების ლითოლოგიის შეცვლა გამტარიანის გაუმტარით აღმავალ ჭრილში, ლითოლოგიური გამოსოფლა, ლინზისებრი ფორმა და სხვ. ასეთი საბადოები გვხვდება ბაქნების ღრმულების ბორტებსა და თაღურ ამოწვევებზე, კიდურა ღრმულების ბორტებსა და მთისწინა ღრმულების ბაქნურ ბორტებზე. ისინი გვხვდება, აგრეთვე, ნაოჭა ზონებში, ხშირად მთათაშუა ღრმულების ბორტებზე. ამ ჯგუფის საბადოები გავრცელებულია კანადაში, აშშ-ში და ვენესუელაში, აზერბაიჯანში, ურალში.

რიფოგენული ტიპის – დაგროვების ფორმირებისას დიდ როლს ასრულებენ რიფოგენული კირქვები, დამჭერების როლს ასრულებენ რიფოგენური მასივები. რიფწარმომშობი ორგანიზმები წარმოიშვება მხოლოდ განსაკუთრებულ პალეოგეოგრაფიულ, ფაციალურ და პალეოტექტონიკურ პირობებში. ამ პროცესებს უფრო მეტი განვითარება ბაქნების კიდურა

ნაწილებში, მათი შეხების ზონებში მთისწინა ღრმულებთან, რადგან უმეტესი საბადო დაკავშირებულია ასეთ ზონებთან. მათ რუსეთში მიეკუთვნება დასავლეთ ურალისწინეთი, მექსიკაში – ტამპიკო – ტუესპანი.

მაგალითად გამოდგება ურალისწინა ბაშკირეთის იშიმბაევის რაიონი. აქ საბადოები დაკავშირებულია ქვედაპერმულ რიფოგენულ მასივებთან. გვხვდება საბადოები დაკავშირებული ერთეულ რიფებთან, მაგალითად სტოლიაროვის და რიფული მასივების ჯგუფთან – იშიმბაევის ჯგუფის საბადოები. კანადაში – ლუდიკის საბადო, სადაც რიფოგენები განვითარებულია დევონურ ნალექებში.

სტრატეგრაფიული ტიპის – კოლექტორი იფარება სტრატეგრაფიულად უთანხმოდ განლაგებული გაუმტარი ფენით. ამ კლასიდან გამოიყოფა შემდეგი ჯგუფები, რომელთაგანაც დაკავშირებულია:

1. ფენაკოლექტორი ლოკალურ ანტიკლინებში და გუმბათებში;
2. ფენაკოლექტორი მონოკლინების ფარგლებში;
3. პალეორელიეფის ეროზიული ზედაპირები.

ამ ტიპის საბადოების დამჭერებს ყველა გენეტიკურ ჯგუფში წარმოადგენს პროდუქტიული ფენების ზედაპირები უთანხმოდ გადაფარული ახალგაზრდა გაუმტარი ნალექებით.

ამ კლასის საბადოები ფართოდაა გავრცელებული ჩრდილო ამერიკის ბაქანზე. მაგალითად გამოდგება უდიდესი საბადო ოკლაჰომასიტი, სადაც ბუდობი დაკავშირებულია ორდოვიკულ ქვიშაქვების თავებთან, რომლებიც სტრატეგრაფიული უთანხმოებით გადახურულია გაუმტარი კარბონატული ნალექებით.

ამ ტიპის საბადოში ნავთობი და გაზი უთანხმოების ქვეშა ფენებშია განლაგებული, მაგრამ არის შემთხვევები, როცა ბუდობი განლაგებულია უთანხმოდ განლაგებულ ქანებში, ე.ი. სტრატეგრაფიული უთანხმოების ზემოთ. ასეთი საბადოები გვხვდება აზერბაიჯანში, ჩრდილო კავკასიაში, მდ. ემბას აუზში, ურალი-ვოლგის ტერიტორიაზე და დასავლეთ ციმბირში.

ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული ტიპის საბადოები - ამ ტიპის საბადოების ტიპური მაგალითია აშშ-ის ტეხასის ნათობისა და მონროს გაზის საბადოები. ტეხასის საბადო სტრატეგრაფიულად უთანხმოდ იფარება უფრო ახალგაზრდა ზედა ცარცული ჰორიზონტებით. საბადოს სიგრძე 70 კმ-ია, სიგანე -20კმ, ნავთობის მარაგი 1 მლრდ. ტონაზე მეტია.

მონროს გაზის საბადოს ფართობი 900კმ²-ია, გაზი დაკავშირებულია ზედა ცარცული ტეილორისა და ნავაროს წყებების ქვიშაქვებთან. ამ ქვიშაქვების ეფექტური სიმძლავრე 2-დან 25 მ-დეა. პროდუქტიული ფენები ისოლება აღმაველ

ჭრილში დამარხული ამოწვევის ფრთაზე და ზემოდან იფარება უთანხმოდ მეღუინის წყებების თიხებით. ამრიგად, გაზის საბადოს ფორმირება განპირობებულია ლითოლოგიური და სტრატეგრაფიული ფაქტორებით.

ნავთობის და გაზის საბადოების კლასიფიკაცია ზომების მიხედვით

საბადო	მარაგები	
	ამოღებული, მლნ.ტ.	გაზის ბალანსი, მლრდ კუბ
უნიკალური	300-ზე მეტი	5000-ზე მეტი
დიდი	30—300	30—500
საშუალო	10—30	10—30

ნავთობისა და გაზის გეოლოგიური დარაიონების პრინციპები და მათი კლასიფიკაცია

ბუნებაში ერთეული საბადოები არ გხვდება. გხვდება მათი ჯგუფები, რომლებიც ნავთობგაზდაგროვების ზონებს წარმოქმნის.

ნავთობგაზწარმოშობისა და ნავთობგაზდაგროვების პროცესი მიწის ქერქში მიმდინარეობს განსაზღვრული გეოლოგიური და ფიზიკურ-ბიოქიმიური ფაქტორების შერწყმის დროს, მათ შორის მთავარია: ტექტონიკური აგებულება და ტექტონიკური მოძრაობის მიმართულება, ნალექების დალექვის პალეოგეოგრაფიული და ფაციალური პირობები, ქანების ფიზიკური თვისებები (კოლექტორები), პალეოჰიდროგეოლოგიური ჰიდროქიმიური და აგრეთვე თერმოდინამიკური პირობები.

ა. ბაკიროვმა (1973) შეადგინა მსოფლიოს ნავთობისა და გაზის დაგროვებების რუკები, რის საფუძველზეც მან გააკეთა დასკვნა, რომ ნავთობისა და გაზის დაგროვებების ფორმირება კონტროლდება ისეთი დიდი გეოსტრუქტურული ელემენტებით, როგორებიცაა:

- ბაქნებზე: თაღური ამოწვევები, ბაქნებშიგა ღრმულები, ავლაკოგენები და მეგაზვინულები;

- ნაოჭა ზონებში: ნაოჭა ზონებშიგა მთათაშუა ღრმულები, ნაოჭა ზენობშიგა შუალედური მასივები, ნაოჭა ზონების დაძირვის ადგილები;
- გარდამავალ ტერიტორიებზე;
- ბაქნების ტერიტორიები, სადაც გაშიშვლებულია კრისტალური ფუნდამენტი;
- ბაქნებშიგა შვერილები, აგებული კრისტალური ქანებით;
- ნაოჭა ტერიტორიებზე.

უმრავლესი ნავთობდაგროვება სტრატეგრაფიულ ჭრილში დაკავშირებულია ტერიტორიებთან, სადაც:

- ნალექების დალექვა აღნიშნულ დროში მიმდინარეობდა სუბაკვალურ და ანაერობულ გეოქიმიურ გარემოში გაღუნვისა და დაძირვის ფაზაში, სადაც იქმნებოდა თერმოდინამიკური პირობები ნახშირწყალბადების წარმოშობისა და მიგრაციისა ნავთობწარმომშობი წყებებიდან კოლექტორებში;
- რეგიონულ ნავთობგაზიანი სართული აგებულებაში მონაწილეობას უნდა იღებდეს ქანები კარგი კოლექტორული თვისებებით;
- არსებობდეს შესატყვისი გეოსტრუქტურული და ლითოლოგიური პირობები სხვადასხვა ტიპის ნავთობგაზდაგროვების ზონების ფორმირებისათვის.

ნავთობგაზიანი ტერიტორიების კლასიფიკაცია მათ დაყოფაშია და შემდეგ მსგავსი გეოლოგიური აგებულების ტერიტორიების გაერთიანებაში.

ნავთობგეოლოგიური დარაიონების საერთო სქემა ასეთია:

ნავთობგაზიანი ტერიტორია – ნაოჭა, გარდამავალი და ბაქნური ტიპისაა.

ნავთობგაზიანი პროვინცია – აერთიანებს მოსაზღვრე ნავთობგაზიან ოლქებს, რომლებიც ხასიათდება გეოლოგიური აგებულების მსგავსებითა და ძირითადი ნავთობგაზიანი ნალექების ერთნაირი სტრატეგრაფიული მდგომარეობით;

ნავთობგაზიანი ოლქი – ტერიტორია, რომელიც დაკავშირებულია ერთ-ერთ მსხვილ გეოსტრუქტურულ ელემენტთან, რომელიც ხასიათდება ერთნაირი გეოლოგიური აგებულებითა და გეოლოგიური განვითარების ისტორიით, აგრეთვე ნავთობგაზწარმოშობისა და ნავთობგაზდაგროვების ერთნაირი

პალეოგეოგრაფიული და ლითოფაციალური პირობებით განსაზღვრული დროის განმავლობაში;

ნავთობგაზიანი რაიონი – ნავთობგაზიანი ოლქის ნაწილი, რომელიც აერთიანებს ნავთობგაზდაგროვების ზონებს და გამოიყოფა გეოსტრუქტურული ან გეომორფოლოგიური ნიშან-თვისებით;

ნავთობგაზდაგროვების ზონა – ასოციაციურად მსგავსი გეოლოგიური აგებულების მოსაზღვრე ნავთობგაზდაგროვებებისა, დაკავშირებული ერთი ჯგუფის ლოკალურ დამჭერებთან;

რეგიონული ნავთობგაზიანი კომპლექსი – უწოდებენ სტრატეგრაფიულ ერთეულებს, რომლებიც ხასიათდება რეგიონული ნავთობგაზიანობით.

ნავთობგაზშემცველი ფენი – ეწოდება განვლადი (გამტარი) ფენაკოლექტორების წყებას, რომელიც ზემოდან (სახურავში) და ქვემოდან (საგებში) შემოსაზღვრულია გაუმტარი ქანებით.

ნავთობგაზშემცველი პორიზონტი – წარმოადგენს გადახურული ზონალური გადამხურავებისა და ჰიდროდინამიკურად დაკავშირებული ფენების ერთობლიობას ნავთობგაზშემცველ კომპლექსში.

ნავთობისა და გაზის მიგრაცია და აკუმულაცია

მსოფლიოში დღესდღეობით დიდი ყურადღება ეთმობა ნავთობსა და გაზს, როგორც სტრატეგიულ რესურსს, სახალხო მეურნეობის ყველა დარგისათვის მის მოპოვებას სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს. ძებნა-ძიება მოითხოვს ნავთობისა და გაზის წარმოშობის მისი თანმხლები პროცესებისა და პირობების საფუძვლიან შესწავლას, აგრეთვე იმ რეგიონების გამოყოფას, სადაც ყველაზე ხელსაყრელი პირობები შეიძლება ყოფილიყო ამ წიაღისეულის აკუმულაციისათვის. აღსანიშნავია, რომ საბადოების 99% დანალექ საფარში იქნა აღმოჩენილი. ახალი აღმოჩენების თანახმად კი ნავთობის ძებნისათვის

პერსპექტიულ ფენებად შეიძლება გრანიტები ჩაითვალოს, თუმცა დასკვნების გამოტანა მომავლის გეოლოგიის პრეროგატივაა.

ნავთობისა და გაზის გეოლოგიაში დიდი ყურადღება ეთმობა ნავთობსა და გაზის მიგრაციის საკითხს, რისი შესწავლის გარეშეც რთული იქნებოდა ნავთობიანი საბადოების ძებნა-ძიება.

ნავთობი და გაზი წარმოშობის ადგილზე არ გვხვდება, განიცდის მიგრაციას და ნაწილდება ლითოსფეროში. თუ მოძრაობის გზაზე მათ ხვდებათ დამჭერები ხდება ბუდობთა წარმოშობა, ხოლო თუ არანაირი წინააღმდეგობა არ ხვდება ამოდის ზედაპირზე და იფანტება.

ნავთობი და გაზის მიგრაცია გულისხმობს მათ ყველანაირ გადაადგილებას დედამიწის ქერქში (დანალექ საფარში). მიგრაციის გზებს წარმოადგენს ქანების ფორები, ნაპრალები, აგრეთვე შრეთა ზედაპირები, სტრატეგრაფიული უთანხმოების ზედაპირები, რღვევები, რომელთა საშუალებით ნავთობი და გაზი არამარტო განიცდის მიგრაციას დედამიწის ქერქში, არამედ გამოდის ზედაპირზე.

მიგრაცია ხდება როგორც ერთი ფენის ფარგლებში, ასევე ერთი ფენიდან მეორეში. აქედან გამომდინარე ასხვავებენ ფენის შიდა (შიდა რეზერვუარს), რომელიც ხდება ფორებისა და ნაპრალების საშუალებითა და ფენის შუა (გარე რეზერვუარული), რომელიც მიმდინარეობს რღვევების სიბრტყეებისა და სტრატეგრაფიული უთანხმოებების ზედაპირების საშუალებით და განიცდის დიფუზიის ხელშეწყობას.

ასხვავებენ ორი სახის მიგრაციას: გვერდითს ანუ ლატერალურს და ვერტიკალურს. პირველ შემთხვევაში ნავთობისა და გაზის მიგრაცია მიმდინარეობს კოლექტორ ფენებში, ხოლო მეორე შემთხვევაში მათ ვერტიკალურად.

ნახშირწყალბადების მოძრაობის ხასიათისა და ფიზიკური მდგომარეობის მიხედვით მიგრაცია შეიძლება იყოს მოლეკულური (დიფუზიური) და ფაზური (თავისუფალ მდგომარეობაში), უკანასკნელ შემთხვევაში ნახშირწყალბადები შეიძლება იყოს თხევადი (ნავთობი) და გაზობრივ მდგომარეობაში ან ორივე სახით მათი ნარევი.

ნავთობწარმომშობ წყებასთან მიმართულებაში ასხვავებენ პირველად და მეორად მიგრაციას. პირველადი მიგრაცია ეწოდება ნახშირწყალბადების გადაადგილებას ნავთობწარმომშობი წყებიდან კოლექტორებში, ხოლო მეორადი მიგრაციის დროს ხდება კოლექტორებში მოძრაობა. ბუდობის როგორც წესი ნავთობის, განსხვავდება ნავთობწარმომშობ წყებაში არსებული ნავთობისაგან,

ვინაიდან ის დაძირვის სხვადასხვა ეტაპზე განიცდის ცვლილებას. ნავთობის საბოლოო ფორმირება ხდება დანალექ ქანებში, პირველადი მიგრაციიდან დაწყებული ბუდობის დამჭერში ჩამოყალიბებამდე, ამიტომ ზოგიერთი მკვლევარი პირველად მიგრაციად მიიჩნევს წარმოშობის დროს პირველადი ნავთობის მოძრაობას, ხოლო მეორეულ ბუდობებიდან მიგრირებულ ნავთობს.

ნავთობისა და გაზის მიგრაციის პრობლემა შეიცავს სამ ძირითად საკითხს: მიგრაციის გამომწვევი ფაქტორები, მდგომარეობა, რომელშიც ნავთობი გადაადგილდება და მიგრაციის მანძილი.

მიგრაციის ფაქტორები და ნახშირწყალბადების ფიზიკური მდგომარეობა მიგრაციის პროცესში

ნავთობის ორგანული წარმოშობის თეორიის სუსტი მხარეა, პირველადი გამომწვევი ფაქტორების საკითხი. არაორგანულები საერთოდ უარყოფს ნავთობწარმოშობი წყებიდან ნავთობის მიგრაციას. თანამედროვე შეხედულება ამ საკითხისა შემდეგნაირია: ლითოგენეზისის სტადიაზე წარმოშობილი ნავთობი წყალბადების წყალთან ერთად გამოიწურება ქანების გამკვრივების პროცესში. ქანების შემდგომ დაძირვასთან ერთად ხდება ტემპერატურისა და წნევის მატება, რასაც მოჰყვება ნავთობისა და გაზის მოცულობის ზრდა და გადაადგილება დიდ სიღრმეზე, დაძირვისას ხდება გაზის გენერაცია, რომელიც ხელს უწყობს პირველადი ნავთობის მიგრაციას გაზის მინარევის სახით, რაც ექსპერიმენტალურად არის დადგენილი.

აღსანიშნავია აგრეთვე დიფუზიის მოვლენა, როგორც ნავთობისა და გაზის სითხის რეალური მიგრაციის ფაქტორი. ლ. ზირკინი მიუთითებს, რომ დიფუზიის შედეგად ხდება თიხიანი ქანებიდან კოლექტორებში გაზის მიგრაცია 65-70%. ნავთობისა და გაზის მეორადი მიგრაცია შეიძლება იყოს გამომწვეული ჰიდრავლიკური და სხვა ფაქტორებით. ნახშირწყალბადების მიგრაცია კოლექტორებში დაკავშირებულია ფენის დახრასთან და წნევის ცვალებადობასთან. ნავთობისა და გაზის გადაადგილება ხდება გრავიტაციული ძალის ზემოქმედებით, რის საფუძველზეც ხდება დამჭერში ნავთობისა და გაზის დაგროვება.

ჰიდრაულიკური ფაქტორის არსი გამოიხატება იმაში, რომ წყალი კოლექტორ ფენებში ხელს უწყობს გაზის ბუშტებისა და ნავთობის აპკების გადაადგილებას მოძრაობის დროს. წყლის მოძრაობის პროცესში ნავთობისა და გაზის გამოყოფა ხდება გრავიტაციული ფაქტორით ამადლებულ ადგილებში.

სუსტად გამტარი ქანებისთვის (თიხები), ნავთობის მიგრაცია ძირითადად ხდება გაზით გაჯერებულ ფენებში, ჭარბი წნევის წარმოქმნისას ამ ფენების ქვეშ მდებარე ნალექებში შედწევითა და დიფუზიით.

მიგრაციის სიჩქარე და მანძილი

მანძილის მიხედვით იყოფა რეგიონალურად და ლოკალურად. პირველს სივრცეში აკონტროლებს მანძილი ნავთობგაზწარმოქმნის ნალექებიდან ნავთობგაზდაგროვების ზონებამდე, ხოლო ლოკალური – კონტროლირდება ერთი სტრუქტურული ელემენტის ფარგლებში.

ნახშირწყალბადების მიგრაციის სიჩქარე მიმართულება და მანძილი დამოკიდებულია რეგიონის გეოლოგიურ პირობებზე, თუ რა მდგომარეობაში (აგრეგატული) იმყოფება ისინი.

გაზის მიგრაცია (შესაძლოა ნავთობისაც) გახსნილ მდგომარეობაში მიმდინარეობს იმავე სიჩქარითა და მიმართულებით, როგორც ფენის წყლები, გარემოდან დაბალ წნევიან გარემოს მიმართულებით.

წყალში გახსნილი გაზის მიგრაციის მაქსიმალური მანძილი დამოკიდებულია არტერიული აუზების სიდიდეზე და შეიძლება პირველ ასეულ კმ-ს აღწევდეს. დაზის დიფუზიური გადაადგილება ხდება ყველა მიმართულებით, ნაპრალების მეშვეობით. მიგრაციის მანძილი შეიძლება ათეულ კმ-ს აღემატებოდეს. თავისუფალი გაზის მიგრაცია ძირითადად ხდება ფენის სახურავის ვერტიკალურად შემდეგ კი ფენის აღმავლობის მიმართულებით.

ნავთობისა და გაზის მიგრაციის სიჩქარე დამოკიდებულია მათ ფიზიკურ მდგომარეობაზე, ფენის ფორიანობაზე, აგრეთვე ნავთობისა და გაზის სიბლანტეზე, ფენის დახრის კუთხისა და ნავთობის, გაზისა და წყლის სიმკვრივეზე.

გაზის გენერაციის დროს გაზწარმოქმნის ფენიდან ზოგჯერ გაზი თავისუფალი სითხითაა წარმოდგენილი და განიცდის მიგრაციას კოლექტორებში, სწორედ ამ სახით გროვდება დამჭერში. ამ შემთხვევაში გაზის

მიგრაციის მანძილი არ აღემატება გავრცელების არეს. გაზისა და ნავთობის მიგრაციის მანძილი (ვერტიკალური) განისაზღვრება მანძილით, რომლითაც გამოყოფილია მოსაზღვრე დამჭერები.

საბადოების წარმოშობა და ნგრევა

ნახშირწყალბადების მიგრაციის დროს ხდება მათი ქიმიური და ფიზიკური გარდაქმნები, რომლის შედეგადაც წარმოიქმნება ნახშირწყალბადების სხვადასხვა შენაერთები.

ნალექების ჩამარხვისას ხდება მათი გამკვრივება. თიხები მეტად მკვრივდება ვიდრე ქვიშები. თუ ნავთობმბადი ქანები შეოცავს ქვიშების ლინზებს, მაშინ ნახშირწყალბადები იკავებს მათში სიცარიელებს. აქ მოქმედებს კაპილარული ფაქტორი. შემდეგ აქ ხდება დიფერენციაცია, წყალი დენის მაღლა ნ/გ და თვითონ იკავებს მათ ადგილს. ასე წარმოიშობა ბუდობი.

როგორც ვიცით ნალექების დაგროვებას შემდგომ მოსდევს მათი ზედაპირზე ამოწევა და დანაოჭება მათა წარმომშობი პროცესების მეოხებით. ამ დროს ხდება მათი დანაპრალება. აქ უკვე მოქმედებს როგორც სტატიკური ასევე, დინამიკური ფაქტორი.

ნაპრალებში მოძრაობისას ერთ-ერთ მთავარ როლს ჰიდრაულიკური ფაქტორი ასრულებს. წყალს მიაქვს მასში არსებული ნახშირწყალბადები: თუ მოძრაობის დროს მოქმედებს გრავიტაციული ფაქტორი. თუ ეს ნაპრალები ზედაპირზე გამოდის, მაშინ მოძრავ ნივთიერებებს უფრო დიდი ძალა აქვს და მიაქვს ქანების ნარეხები, სადაც წარმოიშვება კონუსისმაგვარი ტალახის დაგროვებები.

ტექტონიკური მოძრაობების დაწყნარების დროს შიგარეზერვუარული მოძრაობები ასევე მთავარ როლს ასრულებს.

გარერეზერვუარული მიგრაციები ერთ შემთხვევაში ხელს უწყობს საბადოს ძალა აქვს და მიაქვს ქანების ნატეხები, სადაც წარმოიშობა კონუსის წარმოქმნას, ხოლო მეორე შემთხვევაში მის დანგრევას.

დედამიწის ქერქის აქტიური განვითარების დროს, მთავარ როლს ასრულებს გარერეზერვუარული მიგრაცია, ხოლო მისი შედარებით დაწუნარების დროს შიგარეზერვუარები.

შიგარეზერვუარული მიგრაციის დროს ნავთობის დაგროვების მთავარ როლს ასრულებს კოლექტორის განვლადობა (გამტარიანობა), მისი გაჯერება წყლითა და წყლის მოძრაობა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Бармина И. Н. Геология нефти и газа. Метод. Указания к лабораторным работ. Ухта: УТТУ, 2011 г , 43 с. Библиотека ГТУ 653. 982 (02).
2. Ермолкин В,И, Керимов В.Ю, Геология и геохимия нефти и газа . Учебник для вузов. Издателский дом Недра 2012г. 460с.
3. Максимов Е. М. Геология поиск и разведка нефти и газа. Учебное пособие. Тюмен, Тюм ГНГУ, 2004 г, 103 с , Библиотека ГТУ 553. 98. 115.

სარჩევი

1.	შესავალი	3
2.	ნ/გ სტრატეგრაფიული განაწილება	5
3.	კაუსტობიოლითები და მათი კლასიფიკაცია	6
4.	ნავთობის ფიზიკური თვისებები	8
5.	ნავთობის ქიმიური შემადგენლობა	11
6.	საწვავი გაზების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები	13
7.	ფენის წყლები და მათი ფიზიკური თვისებები	19
8.	ნავთობის არაორგანული წარმოშობის ჰიპოტეზა	22
9.	ნავთობის ორგანული წარმოშობის ჰიპოტეზა	25
10.	ქანები, როგორც ნავთობისა და გაზის სათავესი	28
11.	გეოლოგიური გამოკვლევები ჭაბურღილების ბურღვისას	32
12.	კვლევის გეოქიმიური მეთოდები	42
13.	კოლექტორები	44
14.	ფორიანობა	47
15.	განვლადობა	49
16.	ბუნებრივი რეზერვუარები	50
17.	ნავთობისა და გაზის დამჭერები	54
18.	ბუდობების ტიპები	56
19.	ბუდობთა კლასიფიკაცია ნ/წ ფაზური მდგომარეობა	69
20.	ნავთობისა და გაზის საბადოების კლასიფიკაცია	70
21.	ნავთობისა და გაზის მიგრაცია და აკუმულაცია	75
22.	გამოყენებული ლიტერატურა	81

რედაქტორი ვ. მაღრაძე

გადაეცა წარმოებას 25.06.2018. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.07.2018. ქალაქის
ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახინ,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent