

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

თეა ხითარიშვილი

სუფსის საბადოს დაბალდებიტური ჭაბურღილების  
დამუშავება, ზან-ის კომპოზიციური ხსნარით, ნავთობის  
მოდინების ინტენსიფიკაციის მიზნით

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2017 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის  
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის  
ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიების დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ი.გოგუაძე

რეცენზენტები: ასოც.პროფესორი თ. ტურიაშვილი  
ქიმ.მეცნ.დოქტ., პროფესორი დ. შენგელია

დაცვა შედგება 2017 წლის ” 23 ” თებერვალს , 14.00 საათზე  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის  
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს  
კოლეგიის № 57 სხდომაზე,  
კორპუსი III, აუდიტორია 428  
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,  
ხოლო ავტორეფერატისა – ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი,  
ასოც. პროფესორი

დ. თევზაძე

## შესავალი

**თემის აქტუალობა.** ნავთობსარეწაო დარგის ერთ-ერთ აქტუალურ ამოცანას, ახალი, ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვა წარმოადგენს, რომელიც უზრუნველყოფს ნარჩენი ნავთობის ათვისებას და საბადოს ნავთობგაცემის კოეფიციენტის მნიშვნელოვან ზრდას.

ნავთობის მოპოვების პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ჭაბურღილის დებიტის ანუ პროდუქტიულობის შემცირება დაკავშირებულია სხვადასხვა ხელშემშლელ ფაქტორებთან, როგორცაა: საბადოს სანგრევისპირა ზონის გაწყლიანება, ქანის კოლექტორების გაჭექვა, ფენის ნავთობის მაღალი სიბლანტე, სატუმბ - საკომპრესორო მილში წარმოქმნილი ასფალტფისოვანი პარაფინური ნადები და ბევრი სხვა, რაც იწვევს დებიტის შემცირებას.

წარმოდგენილ ნაშრომში, განხილულია, ჭაბურღილის სანგრევისპირა ზონის ქიმიური დამუშავების ტექნოლოგიები, რომელიც ითვალისწინებს ნავთობგაცემის ამალღების მიზნით ზან-ის კომპოზიციური ხსნარების გამოყენებას. მათი შეყვანა სანგრევისპირა ზონაში უზრუნველყოფს: 1. ქანის ზედაპირის ჰიდროფილურობას; 2. ასფალტფისოვანი პარაფინური ნადების გახსნას; 3. ნარჩენი ნავთობის სიბლანტის შემცირებას (დენადობის ზრდას); 4. გაწყლიანებული სანგრევის ზონის ჰიდროფობირებას; 5. ნავთობგაცემის კოეფიციენტის ამალღებას;

**სამუშაოს მიზანი.** სუფსის საბადოს დაბალდებიტიანი ჭაბურღილის №15-ის სანგრევისპირა ზონის დამუშავება, მრავალფუნქციური, ზან-ის კომპოზიციური ხსნარის გამოყენებით, ფენის კოლექტორული და ფილტრაციული თვისებების გაუმჯობესების მიზნით.

**სამუშაოს კვლევის ძირითადი ამოცანები.**

1. სუფსის საბადოს მდგომარეობის, სარეწაო მონაცემების შეკრება და ანალიზი;

2. ჭაბურღილის №15-ის ფენის ნავთობის ფიზიკურ-ქიმიური და კომპონენტური შემადგენლობის განსაზღვრა ლაბორატორიულ პირობებში;
3. საკვლევი ზან-ის, ხსნარების დამასველებელი თვისებების შესწავლა და მათი შერჩევა ზედაპირის ჰიდროფილირების მიზნით;
4. კაპილარული დასველების დინამიკის შესწავლა ზანის კომპოზიციური ხსნარებით;
5. საკვლევი ზან-ის ადსორბციული თვისებების შესწავლა;
6. ჭაბურღილის №15-ის სანგრევისპირა ზონის კომპოზიციური ხსნარებით დამუშავება, ასფალტფისოვან პარაფინური ნადების გათხევადების, პროდუქტიულობის კოეფიციენტის გაზრდისა და აღდგენის მიზნით.

**კვლევის ობიექტები და მეთოდები.** კვლევები ჩატარებული იყო ძირითადად ლაბორატორიულ პირობებში ფენის ლაბორატორიულ მოდელზე. ასევე სუფსის საბადოს საკვლევ ობიექტზე. სამუშაოდან გამომდინარე გამოყენებული იყო ლაბორატორიული კვლევის, ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური, ექსტაქციული და ანალიზური მეთოდები, სახელმწიფო სტანდარტების (ГОСТ 11851-86, OCT 39204-86, OCT 39199-86, ГОСТ-33, ГОСТ-901, ГОСТ) გამოყენებით. აღნიშნული მეთოდებით განსაზღვრული იყო შემდეგი პარამეტრები:

1. ნავთობის ექსტრაგირება სოქსლეტის აპარატის გამოყენებით;
2. ფენის ნავთობის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრა;
3. ფენის ნავთობის სიმკვრივის განსაზღვრა;
4. ფენის ნავთობის სიბლანტის განსაზღვრა;
5. ფენის ნავთობში პარაფინის განსაზღვრა;
6. ფენის ნავთობში ასფალტინების განსაზღვრა;
7. ფენის ნავთობში ფისების განსაზღვრა.

**კვლევის მეცნიერული სიახლე.**

1. ლაბორატორიული ცდებით დადგინდა, რომ სხვადასხვა კლასის ზან-ის ხსნარების, კომპოზიციური ნარევის, შეყვანა ნავთობიან ფენში, ახდენს ჰიდროფობური ზედაპირის ჰიდროფილირებას.

2. დადგენილია, ზანის კომპოზიციური ნარევის მრავალფუნქციური შესაძლებლობა, ერთდროულად შეცვალოს ფენის ზედაპირის დასველების უნარი და მოახდინოს, წარმოქმნილი ასფალტფისოვან პარაფინური ნადების გათხევადება, რაც უზრუნველყოფს ნავთობის ნაკადის დენადობის და ნავთობგაცემის კოეფიციენტის ზრდას.

3. ცდების ჩატარების შედეგად დადგინდა, რომ ზან-ის, კომპოზიციური ხსნარები, ხასიათდება ფენში შეღწევადობის მაღალი სიჩქარით, რაც აჩქარებს წყლის მიგრაციას ფოროვან სიღრმეში და უზრუნველყოფს ნავთობის გამოდევნას ქანის ფოროვანი სივრციდან.

**გამოყენების სფერო.** ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგია ითვალისწინებს ზან-ის კომპოზიციური ხსნარების გამოყენებას დაბალდებიტანი ჭაბურღილებისათვის ნავთობის მოდინების ინტენსიფიკაციის მიზნით.

**ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა:** დისერტაცია შესდგება შესავლის, 3 თავის, რეზიუმეს, დასკვნისა და გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისაგან. ნაშრომი წარმოდგენილია 104 ნაბეჭდ გვერდზე, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა შესდგება 32 დასახელებისაგან, 23 ცხრილისა და 33 ნახაზისაგან.

**თავი1. დაბალდებიტური ჯაბურღილის მწარმოებლურობაზე  
მომქმედი ფაქტორები და მათი ლიკვიდაციის მეთოდები**

ნავთობის საბადოების უმრავლესობა, რომლებიც იმყოფება დამუშავების გვიან სტადიაზე, ხასიათდება ნავთობის მოპოვების ტემპის შემცირებით, ნავთობის მარაგების სტრუქტურის გაუარესებით და მოპოვების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების შემცირებით. აღნიშნული ფაქტორების ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზია ფენის სანგრევისპირა ზონის გაწყლიანება, რაც იწვევს ფენში წყლის ბლოკადის წარმოქმნას და ხელს უშლის ფენში ნავთობის ნაკადის გადაადგილებას, შესაბამისად ამცირებს და ზღუდავს ნავთობის მოდინებას ფენიდან ჯაბურღილში.

**1.1. გაწყლიანებული საბადოს ჰიდროფობიზაცია  
და ჰიდროფობიზატორები**

ნავთობის საბადოს კოლექტორების უმრავლესობა ხასიათდება ჰიდროფილური თვისებებით. ასეთი ქანების ზედაპირი საჭიროებს დამუშავებას ჰიდროფობური კომპოზიციური ნარევეებით, რაც ანიჭებს მათ მდრადობას წყლის ნაკადის მიმართ. თუ ქანის ჰიდროფილურ ზედაპირს დავამუშავებთ ჰიდროფობური ნივთიერების ხსნარებით, ქანის ზედაპირი იძენს დასველების (დატენიანების) საწინააღმდეგო თვისებებს და ხდება წყალშეუღწევადი. ამ დროს დასველების კუთხის კოსინუსის სიდიდე  $180^{\circ}$ -მდე აღწევს, იზრდება კაპილარული ძალები რაც ხელს უწყობს ნავთობის გამოდევნას კოლექტორებიდან და იზრდება ნავთობის დებიტი.

სანგრევის ზონაში წყლის ნაკადის ბლოკირების მიზნით არა ერთი ჰიდროფობიზატორია შემოთავაზებული, რომელთაგან გამოირჩევა:  $\Gamma\Phi$ --1,  $\Gamma\Phi$ -2, PMД, ნეფრაზი და სხვა. ჰიდროფობიზატორი წარმოადგენს ქიმიური რეაგენტს, რომელიც შესდგება 2 კომპონენტისაგან: გამხსნელისაგან

და ძირითადი რეაგენტისაგან. ქვემოთ მოგვყავს ზოგიერთი ჰიდროფობი-  
ზატორის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების მნიშვნელობები.

ჰიდროფობიზატორის კომპოზიციური ნარევის დამზადებისათვის  
გამოიყენება ნეფრაზი, დიზელის საწვავი და “ზან“-იანი ხსნარები.  
კომპოზიციურ ჰიდროფობიზატორებს ეკუთვნის სევილენი.

## 1.2. ასფალტფისოვან პარაფინური ნადები და მისი

### შემადგენელი კომპონენტები

ნავთობმრეწველობაში ნავთობის მოპოვების ერთ-ერთ ხელშემშლელ  
ფაქტორს, ჭაბურღილში ჩაშვებული სატუმბ-საკომპრესორო მილის(სსმ)  
კედლებზე, წარმოქმნილი (ასფ) პარაფინური ნადები, დროთა განმავლობა-  
ში ამცირებს მილის დიამეტრს, რაც ამნელებს ნავთობის ნაკადის გადა-  
ადგილებას მილში და საბოლოოდ მთლიანად ბიდნავს მილშიგა სივრცეს.  
ამ პრობლემასთან ბრძოლის რამოდენიმე მეთოდი არსებობს: მექანიკური  
დამუშავება, როდესაც სპეციალური ხელსაწყოს (საფხეკის) მილებში ჩაშვე-  
ბით ხდება მისი შიგთავსის გაწმენდა; ქიმიური დამუშავება, რომელიც  
მოიცავს ქიმიური რეაგენტების ჭაბურღილში ჩატუმბვას და პარაფინიზა-  
ციის შემცირებას; ფენის და სს მილების ცხელი ნავთობით დამუშავება,  
რომლის დროსაც ხდება ცხელი ნავთობის ფენში შეტუმბვა; (1.1. ნახაზზე  
მოცემულია, სს მილში წარმოქმნილი ასფალტფისოვან პარაფინური ნადე-  
ბი).



ნახ.1.1. სს მილში წარმოქმნილი ასფალტფისოვან პარაფინური ნადები

**ასფალტფისოვან-პარაფინური ნადები.** [ACΠO] ასფზ ნადები წარმოადგენს რთულ მრავალკომპონენტურ სისტემას, რომელიც შედგება: პარაფინები და ცერეზინები 60% -ი, ასფალტენები 20% -ი; ფისები-35%; მექანიკური მინარევეები 5%; ფენის წყალი 20%-ი;

ასფზ ნადები წარმოადგენს შავი ფერის, სქელ, საცხისებრი კონსისტენციის მქონე მრავალკომპონენტურ კომპოზიციურ მასას. ასფზ ნადების წარმოქმნა უკავშირდება ჭაბურღილის ექსპლუატაციას, ტემპერატურის და ნაკადის წნევის შემცირებას. ასევე ირღვევა სისტემის წონასწორობა, რაც იწვევს თანმხლები აირის სეპარაციას და ნავთობში არსებული პარაფინების, ფისებისა და ასფალტენების გამოყოფას ნალექის სახით. ასფალტ-ფისოვან-

**პარაფინი** - იგი წარმოადგენს მაღალი რიგის ნაჯერი რიგის ნახშირწყალბადებს  $C_{16}H_{34}$ - $C_{64}H_{130}$ . ფენის პირობებში არის თხევადი. ტემპერატურის შემცირებით მყარდება. მყარი პარაფინები შედგება  $C_{17}H_{36}$  პარაფინებისაგან და  $C_{71}H_{144}$  ცერეზინისაგან. პარაფინი იხსნება პენტანში, ჰექსანში, ჰეპტანში. პარაფინის შემცველობის მიხედვით ნავთობი კლასიფიცირდება: მცირე პარაფინური 1.5%; პარაფინური 1.5-დან 6%-მდე; მაღალპარაფინური-6 %-ზე მეტი;

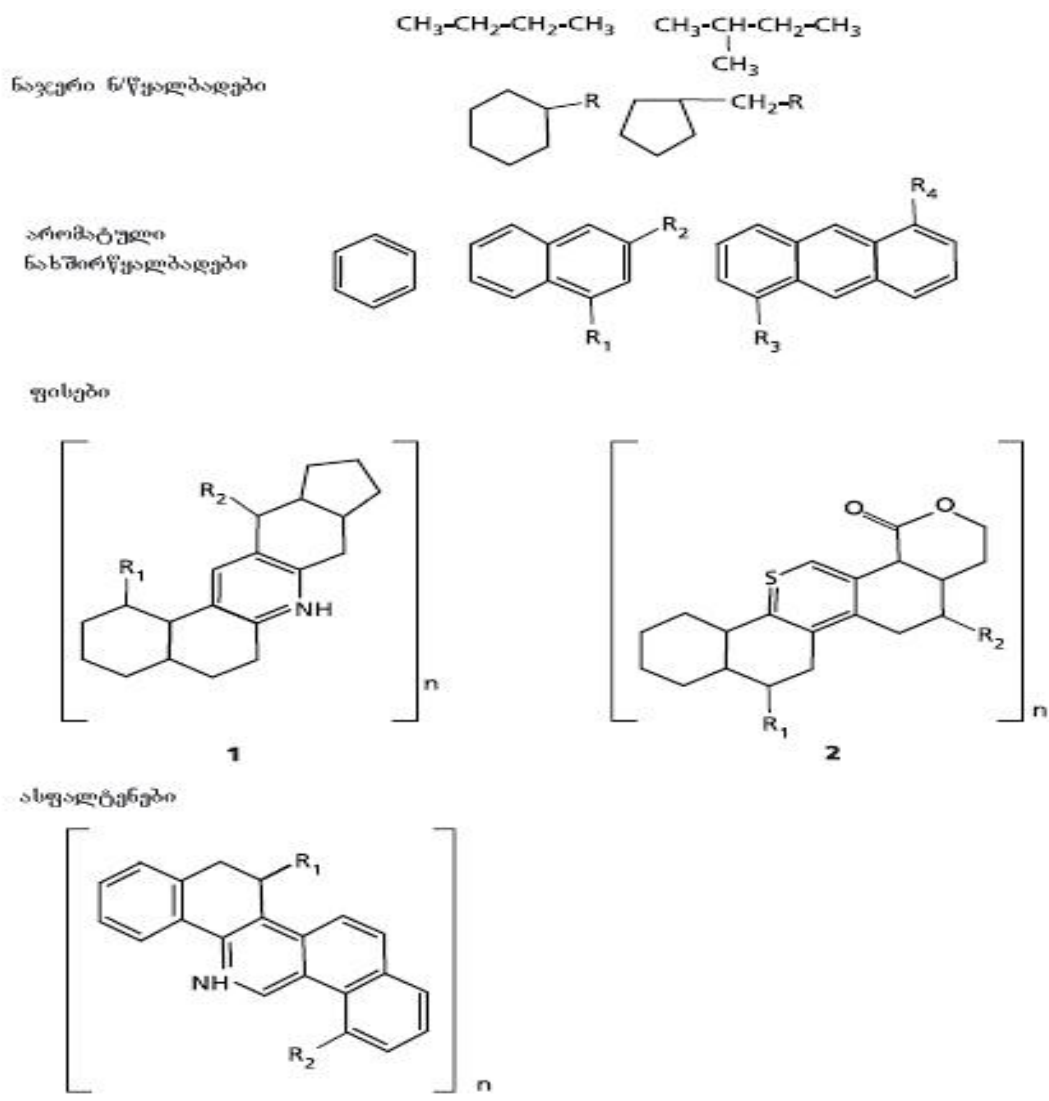
**ფისები** - იგი წარმოადგენს პოლიციკლურ ნართებს რომლის შემადგენლობაში შედის ჰეტეროატომები. იგი ხასიათდება ნახევარად თხევადი კონსისტენციით და მაღალი ხსნადობით ნავთობური დისტილატების მიმართ, ასევე იხსნება ბენზოლში, ქლოროფორმში, გოგირდნახშირბადში და მჟავა-ტუტის ხსნარში.

**ასფალტენები** - იგი ეკუთვნის რთული აგებულების მაკრომოლეკულურ ჰეტეროციკლურ ნართებს იგი ხასიათდება ზედაპირულად აქტიური თვისებებით (8-ჯერ უფრო აქტიურია ვიდრე ფისები) და მაღალი სიმკრევრით ( $d > 1$ ). (იხ. ნახ. 1.2.)

ჭაბურღილის ხანგრძლივი ექსპლუატაციისას, სატუმბო საკომპრესო და გადამცემი მილების შიდა ზედაპირზე, წარმოქმნილი ნადები იწვევს პროდუქციული ნაკადის დენადობის შემცირებას და მილების



გაჭეკვას. ნალექის წარმოქმნის ეპიცენტრს წარმოადგენს მაღალმოლეკულური პარაფინები, რომელზედაც ადსორბირდება ასფალტენები, ხოლო ფისები ახდენენ მათ შეერთებას ანგლომერატების სახით. აღნიშნულიდან გამომდინარე ახდენენ ნადების წარმოქმნის ხელშემწყობი პირობების შეკვეცას, ხოლო წარმოქმნის შემთხვევაში ნალექის ლიქვიდაციას.



ნახ.1.2. ნედლ ნავთობში შემავალი ნ/წყალბადები და მათი სტრუქტურა

### 1.3. ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები (ზან-ები) და მათი გამოყენების მეცნიერული დასაბუთება

სარეწაო პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ქანის ფილტრაციული და კოლექტორული თვისებების რეგულირებისათვის, ასევე ნავთობის მოდინებისათვის, ფრიად ეფექტურია (ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების "ზან"-იანი, ხსნარები და მათი კომპოზიციური ნარევების გამოყენება. მათაქვეთუნარი შეამცირონ ზედაპირული დაჭიმულობა ფაზათა შორის გამყოფ ზედაპირზე და არეგულირონ ქანის ზედაპირზე მიმდინარე პროცესები. ზან-ებს ფართოგამოიყენება აქვს, ნავთობსარეწაო პრაქტიკაში როგორც სანგრევის ზონის ასევე, ნავთობიანი ფენის რეაგენტული დამუშავების დროს.

**ზან-ების კლასიფიკაცია.** წყალში ხსნადობის მიხედვით ზან-ები იყოფა: წყალში ხსნადი; და .მცირედ ხსნადი. წყალში ხსნადობისა და დისოციაციის უნარის მიხედვით ზანები იყოფა:

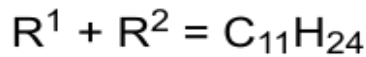
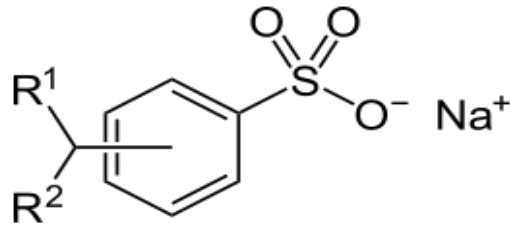
1. არაიონოგენური (არადისოცირებული) და
2. იონოგენური ანუ (დისოცირებული). იონოგენური ზანები თავის მხრივ იყოფა:

1.1.ანიონაქტიური, 1.2.კათიონაქტიური, 1.3.ამფოლიტურ ზანებად.

ანიონაქტიური ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება, იხსნება წყალში ანიონების წარმოქმნით.ეს ჯგუფი აღნიშნული ზან-ების ჰიდროფობურ ნაწილს წარმოადგენს ნაჯერი და უჯერი ნახშირწყალბადების ნარევი. აქვს ყველაზე კარგი უნარი შეამციროს ზედაპირული დაჭიმულობა. არაიონოგენური ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება, იხსნება წყალში და არ დისოცირდება იონებად. ძირითად მახასიათებელ თვისებას წარმოადგენს, მათი თხევადი მდგომარეობა და ნაკლებ ქაფ-წარმოქმნის უნარი.

ანიონაქტიური ზანები წყალხსნარებში დისოცირდებიან ანიონებად, (COO-ანSO<sub>3</sub>) რაც განაპირობებს მათ ზედაპირულ აქტიურობას.

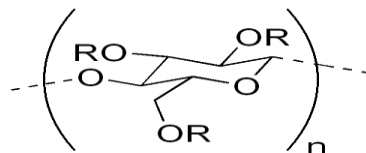
ანიონაქტიური ზანების გამოყენება უფრო მოთხოვნადია ( ყველა ზანების 80%-ი). ვიდრე სხვა სახის ზანები. მისი წარმომადგენელია რეაგენტი, **სულფანოლი** HII-1, HII-3, მისი ემპირიული ფორმულაა  $C_nH_{(2n+1)}SO_3Na$  (იხ.ნახ.1.3).



ნახ.1.3. ანიონაქტიური ზანის სულფანოლის ქიმიური სტრუქტურა

**სულფანოლი** წარმოადგენს თეთრი ფერის, (მოყვითალო) გრანულირებულ ფხვნილს. სარეცხი ფხვნილების შემადგენელი ძირითადი კომპონენტი. ( 60%) წყალში კარგად იხსნება, ხოლო ხისტ წყალში გახსნისას წარმოქმნის ნახსიათდება ნავთის სუსტისუნით.ნავთობის სარეწაო ტექნოლოგიაში ნავთობიანი ფენის და სანგრევის ზონის დამუშავების მიზნით.. რეაგენტი სულფანოლი HII-1, HII-3, ზემოქმედების დროს ნავთობის ადსორბციული სასაზღვრო შრე ირღვევა და უმჯობესდება ქანის წყლით დასველების პროცესი. იგი ხელს უწყობს წყლის მიგრაციას ფოროვან სიღრმეში და უზრუნველყოფს ნავთობის გამოდევნას ქანის ფოროვანი არხებიდან. (იხ.ნახ.1.4)

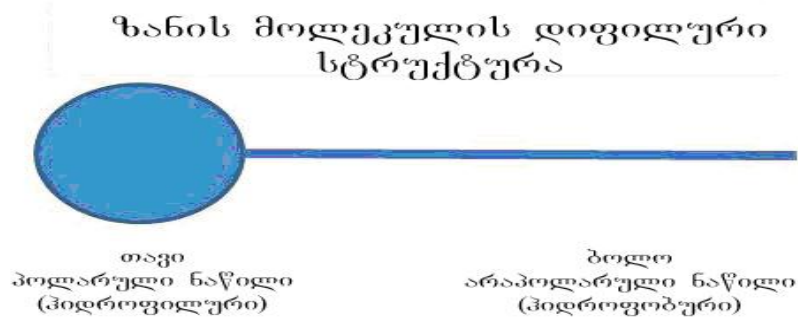
არაიონოგენური ზანები .



ნახ.1.4. არაიონოგენური ზანის, კარბოქსიმეთილ ცელულოზას, ქიმიური სტრუქტურა

ხასიათდება მაღალი ზედაპირული აქტივობით, დასევევლებს და ემულგირების მაღალი უნარით. მათი ძირითადი უპირატესობა სხვა ზანებთან შედარებით იმით აიხსნება რომ, ღნიშნული თვისებები მას ახასიათებს ნებისმიერი სიხისტის წყალში, მათ შორის ზღვის და ფენის წყლებში. ნავთობის მოპოვებაში გამოიყენება ისეთი ზანები ოგორიცაა: ბუნებრივი და სინთეზური პოლიმერები; ცილები; ცელულოზის წარმოებულები; პოლიაკრილამიდები და პოლიაკრილნიტრილები; მათ რიცხვს ეკუთვნის:

**ალკან DE 202**, ნახშირწყალბადოვანი ნაერთი. ხასიათდება მაღალი სიმკრივეთ და სიბლანტით. ( 0.915 სსტოქსი 20°C); აქვს ნავთობიანი ემულსიის დემულგირების უნარი. გააჩნია სამრეწველო ბაზა (ბაქო). ზანების წყალში შეყვანისას იზრდება წყლით დასველების თვისებები. მცირდება წყლის ზედაპირული დაჭიმულობა ნავთობის სასაზღვრო ზედაპირზე და იზრდება აგამოდევნის უნარი (ნახაზზე 1.5. მოცემულია ზან-ის მოლეკულის სტრუქტურული შედგენილობა).



**ნახ.1.5. ზანის მოლეკულის სტრუქტურული შედგენილობა**

ზან-ისმოლეკულა შესდგება ნახშირწყალბადოვანი ჯაჭვისაგან, რომლის თავი არის პოლარული ნაწილი, აქვს ჰიდროფილური თვისებები, ხოლო მეორე ბოლო არის არაპოლარული ნაწილი და ხასიათდება ჰიდროფობური თვისებებით.

**თავი 2. სუფსის საბადოს მდგომარეობის სარეწაო მონაცემები**

სუფსის საბადო აღმოჩენილია 1889 წელს ბელგიურ-ინგლისური ნავთობის კომპანიის მიერ. იგი დაკავშირებულია მიოცენის(შუა და ქვედა სარმატი) ქვიშაქვებთან და ჩაწოლილია 200–1000 მეტრის სიღრმეზე საბადო მდებარეობს იმავე სტრუქტურის შეცოცებულ დამრეც ნაწილში,სადაც შრომისუნების საბადოა მოთავსებული.

სუფსის საბადოს, ნავთობის მარაგები გაანგარიშებული იქნა მოცულობითი მეთოდით შემდეგი მონაცემების საფუძველზე (იხ.ცხრილი 2.1; 2.2).

- Q = S h d m K. 1/ b სადაც:
- S-ფართობი. მ<sup>2</sup> -5 436000
- h- ფენის სიძლავრემ- 4 მ.
- d -ნავთობის ხვედრითი წონა,გ/სმ<sup>3</sup> -0.886
- m ფორიანობა %--15%
- K-ნავთბგაჯერების კოეფიციენტი -60%
- 1/ b - ნავთობის მოცულობითი გაფართ. კოეფიციენტი-1.1

**ცხრილი2.1.**

**სუფსის საბადოს №15 ჭაბურღილის ნავთობის სინჯის ფიზიკურიპარამეტრები**

	პარამეტრის დასახელება	მაჩვენებლები
1	სიმკვრივე 20°C–ზე კგ/მ <sup>3</sup>	868,6
2	კინემატიკური სიბლანტე 20°C–ზე, მმ <sup>2</sup> /წმ	5,85
3	გამყარების ტემპერატურა, °C	0-ისქვემოთ
4	წყლის შემცველობა % მას. წ.	—
5	მექანიკური მინარევების შემცველობა % მას.წილი	0,016

**ცხრილი №2.2.**

**#15 ჭაბურღილის ნავთობის სინჯის ასფალტ–ფისოვან–პარაფინული შემცველობა**

#	კომპონენტების დასახელება	შემცველობა, %
1	ასფალტენები	4,07
2	ფისები	9,08
3	პარაფინები	3,20
4	ნახშირწყალბადოვანი ნარევის ნარჩენი	83,65
	სულ	100

### თავი 3. ზან-ის კომპოზიციური ხსნარების გამოყენების ეფექტურობა, ნავთობის მოდინების ინტენსიფიკაციის მიზნით

ნავთობიანი ფენა წარმოადგენს დანალექი ქანის ბუდობს, სადაც, ფოროვანი არედან ნავთობის გამოდევნას განაპირობებს ქანის ზედაპირზე მიმდინარე ბუნებრივი პროცესები, როგორცაა: ქანის კოლექტორული ფილტრაცია, ზედაპირული დაჭიმულობა; კაპილარული და ადსორბციული პროცესები. საბადოს ქანის კოლექტორული და ფილტრაციული თვისებების შესწავლა, ასევე ნავთობიანი ფენის გამოკვლევები წარმოებს ლაბორატორიულ პირობებში სპეციალური ხელსაწყოებისა და მეთოდების გამოყენებით.

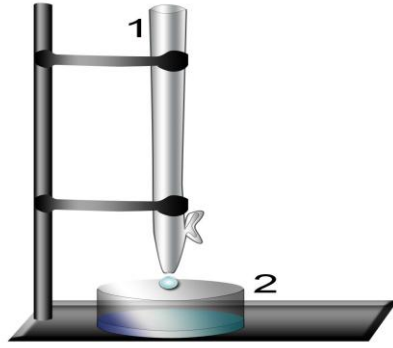
#### 3.1. ზედაპირული დაჭიმულობის განსაზღვრა, ფაზათა შორის გამყოფ ზედაპირზე სხვადასხვა კლასის ზან-ების არსებობის დროს

ზედაპირული დაჭიმულობის კოეფიციენტის განსაზღვრა ხდება სვადასხვა მეთოდით, რომელთაგან პრაქტიკაში ხშირად გამოიყენება: სტალოგომეტრული მეთოდი, კაპილარში სითხის აწევის მეთოდი, რეზინდერის მეთოდი და სხვა.

ზედაპირული დაჭიმულობის განსაზღვრისათვის იყენებენ შედარებითი განსაზღვრის მეთოდს, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: ითვლიან წვეთების რაოდენობას ეტალონური სითხისათვის  $n_0$ ; და ზედაპირულ დაჭიმულობას  $\sigma_0$ , ცნობილი სითხისათვის. მაგ. წყლის შემთხვევაში  $\sigma_0 = 72,75$  ნ/მ  $20^\circ$  C; ზედაპირულ დაჭიმულობას საკვლევი სითხისათვის ითვლიან ფორმულით:

$$\sigma_x = \sigma_0 \frac{n_0 \rho_x}{n_x \rho_0} \quad (3.1.)$$

სადაც,  $n_0$  და  $n_x$  არის წვეთების რიცხვი; ხოლო  $\rho_0$  და  $\rho_x$  არის ცნობილი და საკვლევი სითხის სიმკრივეები (იხ. ნახ 1.3).



ნახ. 3.1. სტალაგმომეტრი. ლაბორატორიული მოწყობილობა სითხის ზედაპირული დაჭიმულობის კოეფიციენტის განსაზღვრისათვის

მიღებული შედეგები შეგვყავს ფორმულაში

$$\sigma = \frac{mg}{\pi D n} \quad (3.2.)$$

სადაც:

m-არის წვეთების საერთო წონა;

g-თავისუფალი ვარდნის აჩქარება -9.8 მ/წმ<sup>2</sup>;

$\pi$ -3,14; D-0.35 სმ; n-წვეთების რიცხვი.

$\sigma$  - ზედაპირული დაჭიმულობის კოეფიციენტი ნ/მ;

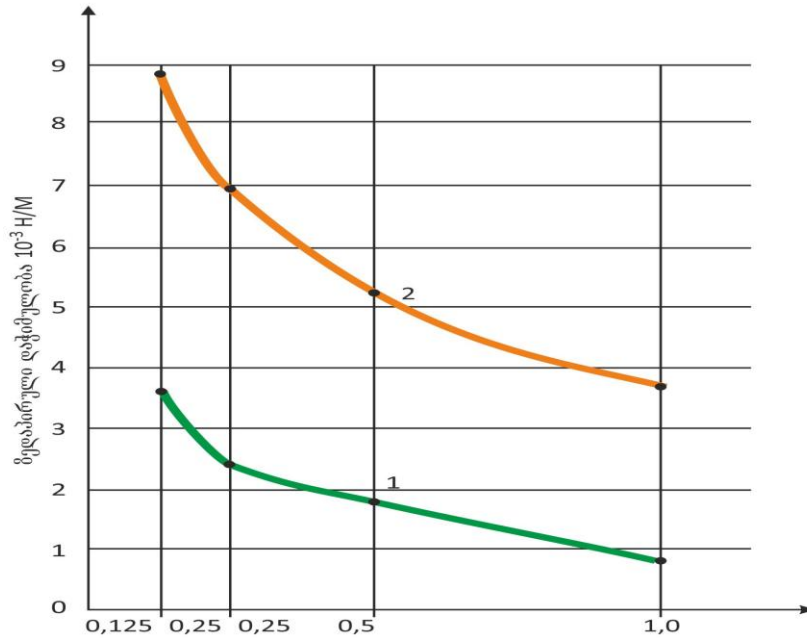
ზედაპირული დაჭიმულობის კოეფიციენტი იზომება ჯოული/მ<sup>2</sup> -ით. ან მნ/მ<sup>2</sup> (1მნ/მ<sup>2</sup>=10<sup>-3</sup> ჯოული/სმ<sup>2</sup>), ასევე ნიუტ./მ<sup>2</sup>.

**ზანის ხსნარების** ზედაპირული დაჭიმულობა, ფაზათა შორის გამყოფ ზედაპირზე განსაზღვრული იყო სტალაგმომეტრული მეთოდით. ნახ. 3.5. მომზადებული იქნა სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარები შემდეგ ინტერვალში (0,125– 1,0%-მდე), რის შემდეგაც მომზადებული ხსნარები ჩაჭირხნული იქნა მოდელურ სისტემაში, სადაც მოთავსებული იყო ფაზათა სისტემა (წყალი, ნავთობი) . შესწავლილია ზან-ის კონცენტრაციის ცვლილების გავლენა ფაზათა შორის ზედაპირულ დაჭიმულობაზე (ცდის შედეგები მოცემულია ცხრილი 3.1).

ცხრილი 3.1.

ზედაპირული დაჭიმულობის შედეგები ფაზათა შორის გამყოფ ზედაპირზე, სხვადასხვა კლასის ზან-ის ხსნარის თანაარსებობისას

ზან-ის კონცენტრაცია, %	ზედაპირული დაჭიმულობა $10^{-3}$ ნ/მ.	
	სულფანოლი	ალკან DE 202
1,0	0,93	3,74
0,5	1,83	5,26
0,25	2,40	7,00
0,125	3,61	8,90
ზან-ის გარეშე	44	



ნახ. 3.2. ზედაპირული დაჭიმულობის კოეფიციენტის დამოკიდებულება რეაგენტების სხვადასხვა კონცენტრაციაზე.

1. სულფანოლი; 2. ალკან DE 202

ზედაპირული დაჭიმულობა ფაზათა შორის გამყოფ ზედაპირზე ალკანის შემთხვევაში ორჯერ მეტია ვიდრე სულფანოლის დროს.



### 3.2. გიდროფობური ზედაპირის დასველების დინამიკის შესწავლა საკვლევი ზან-ების არსებობის დროს

ზედაპირის დასველების, გვერდითა კუთხის  $COS\theta$  - განსაზღვრის არა ერთი მეთოდია ცნობილი, რომელთაგან აღსანიშნავია ვაშბურგის მეთოდი, რომლის თეორიის თანახმად სითხის შეღწევადობა ფოროვან სივრცეში განპირობებულია კაპილარული ძალებით და ექვემდებარება ფორმულას:

$$\tau = A m^2 \quad (3.7)$$

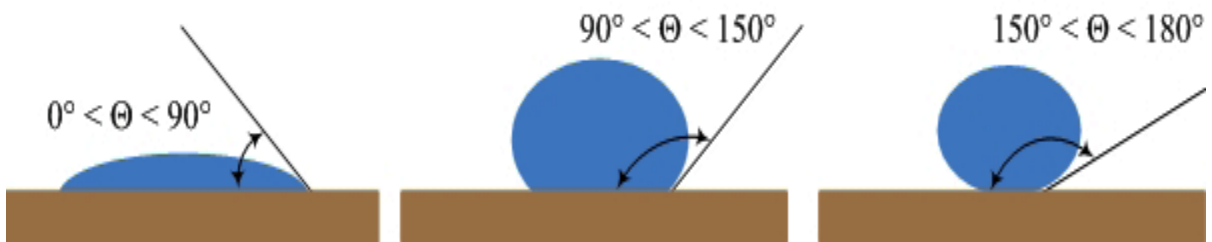
სადაც:  $\tau$ -კონტაქტის დრო.  $m$ -სითხის მასა.  $A$  - კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია სითხის და ზედაპირის მახასითებელ პარამეტრებზე და გამოისახება ფორმულით:

$$A = \eta / \rho^2 \sigma \cos \theta \quad (3.8)$$

$A$ -ს მნიშვნელობის შეტანით ფორმულაში (3.7), ვღებულობ, ზედაპირის დასველების, გვერდითა კუთხის,  $COS\theta$  საანგარიშო ფორმულას:

$$\cos \theta = \frac{m^2}{t} \frac{\eta}{c \rho^2 \sigma} \quad (3.9)$$

სადაც :  $\eta$ - სითხის სიბლანტეა;  $\rho$ - სითხის სიმკვრივე;  $\sigma$ -სითხის ზედაპირული დაჭიმულობა;  $m$  მასა  $c$ -კონსტანტა და დამოლიდებულია ქანის ზედაპირის ფორიანობაზე.



ნახ.3.7. ზედაპირის დასველების ,გვერდითა კუთხის ,  $COS\theta$  - ცვლილება  
1- შემთხვევაში ზედაპირი ჰიდროფილურია; 2- ში შერეული; ხოლო 3-ში ჰიდროფობური;

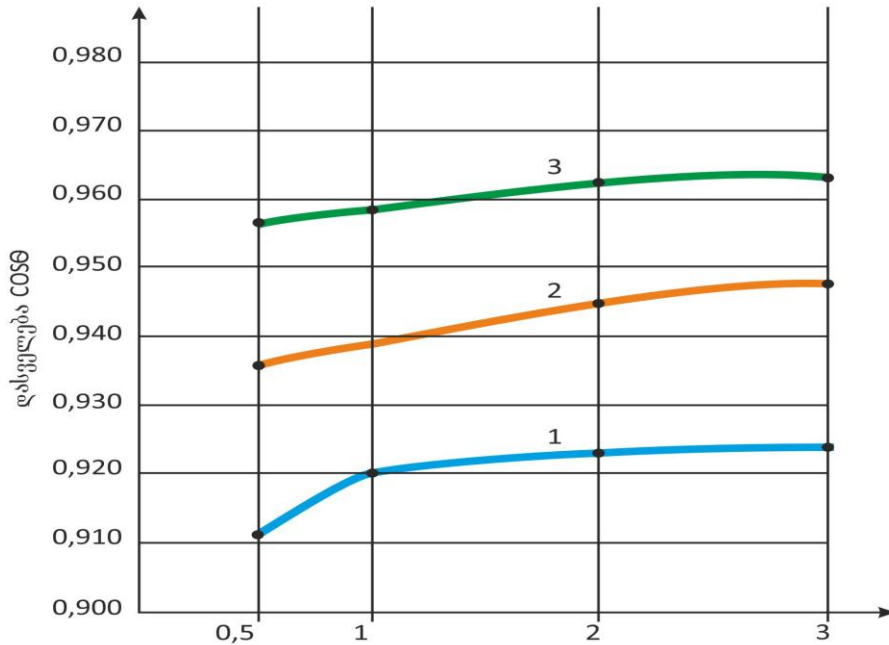
ქანის ზედაპირი მთლიანად სველდება როცა  $\theta = 0$ -ს და  $\cos \theta = 1$ ; ე.ი. კუთხე არის მახვილი და ზედაპირი ჰიდროფილურია; იხ. ნახ.3.3 (1); ხოლო როცა ქანის ზედაპირი, ნაკლებად ან საერთოდ არ სველდება, მაშინ  $\theta = 180^\circ$ , და  $\cos \theta = -1$ , ე.ი.კუთხე ბლაგვია და ქანი ჰიდროფობური ე.ი. რაც უფრო ნაკლებია  $\cos \theta$ -ს მნიშვნელობა, მით მეტია ქანის დასველების უნარი.

დასველების კუთხე იხრება პოლარული ფაზის მიმართ. ქანის ზედაპირი მთლიანად სველდება როცა  $\theta = 0$ -ს და  $\cos \theta = 1$ ; ე.ი. კუთხე არის მახვილი და ზედაპირი ჰიდროფილურია; ხოლო როცა ქანის ზედაპირი, ნაკლებად ან საერთოდ არ სველდება, მაშინ  $\theta = 180^\circ$ , და  $\cos \theta = -1$ , ე.ი.კუთხე ბლაგვია და ქანი ჰიდროფობური (იხ. ცხრილი 3.2; ნახ 3.4).

ცხრილი 3.2.

სუფსის ნავთობის დამასველებელი თვისებების კვლევის შედეგები ნავთობში ზან-ის ხსნარის თანაარსებობისას

ნიმუშის დასახელება	ზან-ის კონცენტრაცია ნავთობში, %	დასველება T-5°C, $\cos \theta$		
		30 წმ	1 წთ	3 წთ
სულფანოლი + ნავთობი	0,5	0,976	0,978	0,985
	0,25	0,968	0,971	0,980
	0,125	<b>0,957</b>	<b>0,959</b>	<b>0,964</b>
ალკან DE 202 + ნავთობი	1,0	0,963	0,968	0,977
	0,5	0,956	0,959	0,970
	0,25	0,953	0,957	0,965
	0,125	<b>0,936</b>	<b>0,939</b>	<b>0,948</b>
ნავთობი	—	0,911	0,920	0,924



**ნახ. 3.4. ნიმუშების დასველების შედეგები. (0,12% მას/წ კონცენტრაციისას ნავთობში სუფთა ნავთობთან შედარებით)**

1. ნავთობი ; 2. ნავთობი + ალკან 202-ი; 3.ნავთობი + სულფანოლი;

ჩატარებული ცდებით დადგინდა, რომ დამატენიანებელი თვისებები სულფანოლს მეტი აქვს, ვიდრე ალკან 202. სულფანოლის შემთხვევაში დასველების გვერდითი კუთხის მნიშვნელობა  $COS\theta=0,964$ -მდე, იზრდება, ხოლო, ალკან 202-ის შემთხვევაში  $COS\theta=0,948$ -მდე. ნახ.3.11. სადაც ნათლად ჩანს ზან-ის ხსნარის დატენიანების უპირატესობა, ნავთობის დატენიანებასთან შედარებით.

სულფანოლის ეფექტურობა, ალკან 202-თან შედარებით განაპირობებს მის გამოყენების უპირატესობას. ნავთობმოპოვებაში. რათა უზრუნველყოთ ქანის ზედაპირის ჰიდროფილურობა.

### 3.3 საკვლევი ზან–ების ადსორბციული პროცესების შესწავლა კვარცის სილაზე

ადსორბციული თვისებების შესწავლისას, ფენის მიმართ, საკვლევი ზანის ხსნარების ზემოქმედების დროს, გამოყენებული იყო კვარცის სილის ფრაქცია, ზომით 0,01-0,025 მმ. საკვლევი სილა წინასწარ ირეცხება დისტილირებული წყლით, რის შემდეგ ახდენენ ექსტრაგირებას სპირტო- ბენზოლის ნარევით 1:3; ნავთობური მინარევების მთლიანად მოცილების მიზნით. შემდეგ აშრობენ საშრობ კარადაში 105°C, მუდმივ წონამდე მიყვანით. ადსორბციის სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$A = \frac{(c_1 - c_p)v}{P}, \quad (3.6.)$$

სადაც:

$A$  – არის ადსორბირებული ნივთიერება მოცემული თან.

$c_1$  – ზან–ის კონცენტრაცია ხსნარში ადსორბციამდე. გრ/ლ–ზე

$c_p$  – ზან–ის ხსნარის კონცენტრაცია ადსორბციის შემდეგ. გრ/ლ

$v$  – ზან–ის ხსნარის მოცულობა მლ–ში (ჩვენ შემთხვევაში 30მლ)

$P$  – ადსორბენტის წონა გრ.–ში (აღებული გვექონდა 10 გრ)

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ზან–ის ხსნარის კონცენტრაცია 0,05% მას. წ, წარმოადგენს ოპტიმალურ კონცენტრაციას. აქედან გამომდინარე ზან–ის წყალ- ხსნარის კონცენტრაციას კვარცის სილასთან კონტაქტის შემდგომ განსაზღვრეთ იზოთერმების გამოყენებით. კონტაქტის შემდეგ დავადგინეთ, რომ ზან–ის კონცენტრაცია სულფანოლის შემთხვევაში გახდა 0,039 მგრ/ლ–ზე, ხოლო ალკან 202–ის შემთხვევაში 0,044მგრ/ლ.

ჩატარებული გამოთვლების შედეგად (მიღებული შედეგები შეტანილი იქნა ფორმულაში) მიღებული იქნა, რომ ადსორბციის სიდიდე არაიონოგენური ზან–ის შემთხვევაში შეადგინა:

$$A = \frac{0.05 - 0.044}{10} \times 30 = 0,018 \text{ მგ/ლ} \quad (3.7)$$

ხოლო სულფანოლის შემთხვევაში შეადგენდა:

$$A = \frac{0,05 - 0,039}{10} \times 30 = 0,033 \text{ მგ/ლ.} \quad (3.8)$$

აღნიშნული ცდების ჩატარების შედეგად დადგინდა, რომ ადსორბციის სიდიდე ალკან 202-ის შემთხვევაში (არაიონოგენური) უფრო მცირეა, ვიდრე სულფანოლის შემთხვევაში, რაც განაპირობებს რეაგენტის ეკონომიურ ხარჯების შემცირებას, რადგან სულფანოლის საბაზრო ფასი იაფია, ვიდრე ალკან DE 202-ის.

#### 3.4. კაპილარული დასველების პროცესის დინამიკის შესწავლა, კვარცის სილის ნავთობით გაჟღენთვის დროს ზან-ის არსებობისას

ფენის კოლექტორებში წყალნავთობიანი კონტაქტის გადაადგილების პროცესი, დამოკიდებულია კაპილარულ ძალებზე. ამასთან დაკავშირებით ზან-ის ხსნარის შეყვანა ფენში, საშუალებას იძლევა ვარეგულიროთ, გავზარდოთ ან შევამციროთ ფილტრაციის სიჩქარე.

კაპილარული ძალების გამოკვლევის მიზნით შესწავლილი იქნა კაპილარული დასველების დამოკიდებულება ზან-ის ხსნარის კონცენტრაციის მიმართ.

ცდები ჩატარებული იყო ლაბორატორიულ დანადგარზე, რომელიც წარმოადგენდა მილის სვეტს ზომებით, სიგრძე 80 მმ და სიგანე 20 მმ. მილის ერთი ბოლო დახურულია, ხოლო მეორე ბოლოთი მილი ივსება კვარცის სილით. ფრაქცია 0,01-0,025 მმ. (ცხრილი 3.3 მოცემულია კაპილარული დასველების სიჩქარის განსაზღვრის შედეგები).

ცხრილი 3.3.

## კაპილარული დასველების სიჩქარის განსაზღვრის შედეგები

ნავთობის ამოწვევის სიმაღლე H, %	კაპილარული დასველების სიჩქარე, მმ/წთ		
	ნავთობი დანამატის გარეშე (კონტროლი)	დანამატის შემცველობა ნავთობში, %	
		სულფანოლი 0,1	ალკან DE 202 0,1
20	9,2	10	9,5
40	9,1	9,8	9,3
60	8,6	9,4	9,0
80	4,2	4,5	4,3
100	2,4	3,3	3,1
საშუალო სიჩქარე მმ/წთ	6,7	7,4	7,0

კაპილარული დასველების სიჩქარის განსაზღვრას, მილის ფოროვან სივრცეში ახდენენ ნიმუშებისათვის (იხ. ცხრ.3.3). დრო, რომელიც სჭირდებოდა სითხის ამოსვლას საკვლევ მილში, სხვადასხვა რეაგენტისათვის იყო ხვადასხვა. შესაბამისად კაპილარული შეღწევადობის სიჩქარეც იყო განსხვავებული. ცდები ტარდებოდა 24-25<sup>0</sup> C –ზე. ზან–ის ხსნარის კონცენტრაცია იცვლებოდა დიაპაზონში 0,1 %-დან 0,05 %-მდე. ნიმუშებში შეყვანილი იყო დანამატების სახით სულფანოლი და ალკან 202.

თავდაპირველად ვიკვლევდით ნავთობის კაპილარულ შეღწევადობას დროის მიხედვით, ზან–ის ხსნარის გარეშე. დროს ვაფიქსირებდით წამზომის გამოყენებით. მიღებული მნიშვნელობები ფიქსირდებოდა დაკვირვების ცხრილში. ცდებმა გვიჩვენა, რომ დატენიანების ეფექტური სიჩქარე სულფანოლის შემთხვევაში ყველა ეტაპზე მეტია, ვიდრე ნავთობისა (ზან–ის გარეშე) და ალკან 202-ის დროს.

დასველების საშუალო არითმეტიკული სიჩქარე იანგარიშება ცხრილში მოცემული სიჩქარეების შეკრებით და 5-ზე გაყოფით.

$$V = \frac{9,2+9,1+8,6+4,2+2,4}{5} = 6,7 \quad (3.9)$$

სულფანოლის შემთხვევაში (ანიონური ზან-ი)

$$V = \frac{10+9,8+9,4+4,5+3,3}{5} = 7,4 \quad (3.10)$$

ალკან 202 – შემთხვევაში (არაიონოგენური ზან-ი)

$$V = \frac{9,5+9,3+9,0+4,3+3,1}{5} = 7,0 \quad (3.11)$$

**ცხრილი 3.4.**

**საკვლევი ნიმუშების ნავთობგაჯერების შედეგები**

#	ნიმუშის დასახელება	ზან-ის კონცენტრაცია, %	კვარცის სილის ნავთობგაჯერება გრ-ში
1	ნავთობი	—	8,6
2	სულფანოლი + ნავთობი	0,1	9,1
3	ალკან DE 202 + ნავთობი	01	9,0

(ცხრილი 3.4. და 3.5. მოყვანილია ნავთობგაჯერების მნიშვნელობები კვარცის სილაზე დასველების დროს). ნავთობგაჯერება კვარცის სილაში ზან-ის ხსნარის არსებობისას შედარებით მეტია, ვიდრე ნავთობის დროს.

### 3.5 კაპილარული დასველების საშუალო სიჩქარის განსაზღვრა კომპოზიციური ზანების გამოყენების დროს

ნავთობსარეწაო პრაქტიკაში იყენებენ არა ცალკელ ზანებს, არამედ მათ ნარევეს. რადგან ცალკეული კომპონენტები თავისი მოქმედებით ნაკლებად ეფექტურია.

**ცხრილი 3.5.**

**კვარცის სილის კომპოზიციური ხსნარით გაჯერების შედეგები**

ნიმუშის დასახელება	რეაგენტის კონცენტრაცია ნავთობში % მას. წილი	კვარცის სილის ნავთობგაჯერება გრ-ში
სულფანოლი	0,05	8,9
ალკან DE 202	0,5	8,7
კომპოზიციური ნარევი.	0,1	9,4

ჩატარებულ ცდებმა გვიჩვენა, რომ კომპოზიციური ნარევები დადებით შედეგს იძლევა და ეფექტურ გავლენას ახდენს კაპილარული დასველების სიჩქარეზე ფოროვან სივრცეში.

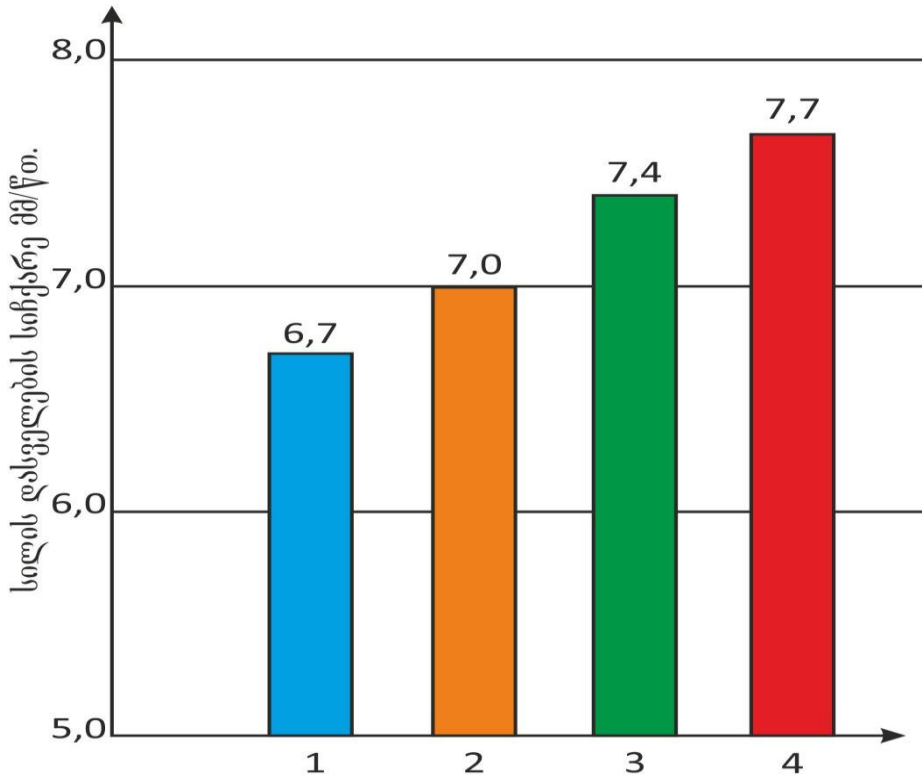
აღნიშნულიდან გამომდინარე სამუშაოს ინტერესს წარმოადგენდა გაგვეზარდა ზან-ის ეფექტურობა მასში სხვა განსხვავებული თვისებების მქონე რეაგენტის, ხსნარის შეყვანით. როგორც ცნობილია სულფანოლი- მიეკუთვნება ანიონურ კლასს, ალკან DE 202- არაიონოგენურს. მათი ნარევის ბაზაზე დამზადებული იანა კომპოზიციური ხსნარი, თანაფარდობით [1:1]; ჩატარებული ცდების საფუძველზე აგებული იქნა შესაბამისი გრაფიკები (იხ. ცხრილი 3.5. ნახ.3.6).



ცხრილი 3.6.

კაპილარული დასველების საშუალო სიჩქარის განსაზღვრა  
კომპოზიციური ზანების გამოყენების დროს

ნავთობის ამღწევის სიმაღლე %-ში მას. წილი	დასველების სიჩქარე ნავთობში ზან-ის თანაობისას % მასური წილი		
	სულფანოლი 0,05 % -ალკან DE 202 0,05 % მას. წილი	სულფანოლი 0,05 %	ალკან DE 202 0,05 %
20	10,8	9,4	9,1
40	10,0	9,2	8,8
60	9,5	8,8	8,1
80	4,8	4,9	4,2
100	3,5	2,9	2,7
საშუალო სიჩქარე მმ/წთ	7,7	6,9	6,6



ნახ.3.5. კაპილარული დასველების საშუალო სიჩქარის განსაზღვრის

შედეგები კომპოზიციური ზან-ების გამოყენების დროს

1. ნავთობი ზან-ის გარეშე; 2. ალკან DE 202 კონცენტრაციით 0,1%
3. სულფანოლი; 4. სულფანოლი + ალკან DE 202 (1:1) კონცენტრაციით 0,1%

ნახაზზე ნაჩვენებია, რომ დატენიანების საშუალო სიჩქარე შეადგენს:

- ზან-ების კომპოზიციისას (სულფანოლი + ალკან DE 202) 7,7 მმ/წთ.
- ანიონური სულფანოლისთვის წარმოადგენს 7,4 მმ/წთ-ში,
- ხოლო არაიონოგენური ალკან DE 202 -სთვის წარმოადგენს 7,0 მმ/წთ,
- ნავთობისათვის ზან-ის გარეშე 6,7 მმ/წთ.-ში.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე, დადგინდა, რომ ნავთობიან ფენში მიმდინარე პროცესები შეიძლება დარეგულირდეს ზან-ის კომპოზიციური ხსნარების გამოყენებით. მათი გამოყენება ეფექტურია და განაპირობებს, ფენის კოლექტორული და ფილტრაციული თვისებების გაუმჯობესებას, რაც უკავშირდება ნავთობის მოდინების ინტენსიფიკაციას.

## დასკვნა

1. შესწავლილია სუფსის საბადოს გეოლოგიური ადგილმდებარეობა და ჭაბურღილის ფენში ნარჩენი ფლუიდების რაოდენობა;
2. შესწავლილია №15 ჭაბურღილისსაწყისი დებიტი და მისი მწარმოებლურობის შემცირების მიზეზები, როგორცაა: ფენის კოლექტორების გაჭევა, ფენის ნავთობის მაღალი სიბლანტე, ასფალტფისოვან პარაფინური ნადების წარმოქმნა და სხვა;
3. დადგენილია საკვლევი ჭაბურღილის პროდუქციული ფენის სისქე და ნარჩენი ნავთობის მოცულობა;
4. განსაზღვრულია №15 ჭაბურღილის ფენის ფლუიდის კომპონენტური შედგენილობა და მათი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები;
5. შესწავლილია საბადოს დამუშავების რეაგენტული, თბური და კომბინირებული მეთოდები და მეცნიერულად დასაბუთებულია მათი გამოყენების შესაძლებლობა საკვლევი ჭაბურღილის ათვისების (აღდგენის, ამოქმედების) მიზნით;
6. შერჩეულია ქიმიური რეაგენტები და დანამატები, სანგრევის ზონაში ფენის კოლექტორებიდან ნავთობის გამოდგენის მიზნით;
7. ჩატარებულია ცდები ლაბორატორიული ფენის მოდელზე, ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების (ზან-ის) სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარის, ჰიდროფობირების, ადსორბირების, დასველების და ხსნადობის ეფექტურობის გამოვლენის მიზნით;
8. დასაბუთებულია რეაგენტული შემადგენლობა კომპოზიციური ნარეგებისა, რომელიც უზრუნველყოფს ერთდროულად რამდენიმე ფუნქციის შესრულებას, მათი ნავთობიან ფენში კონტაქტის დროს;

9. შესწავლილია მრავალფუნქციური კომპოზიციური ნარევის უნარი შეცვალოს ქანის კოლექტორული თვისებები დასველების და ჰიდროფილურობის მიმართ;

10. შესწავლილია მრავალფუნქციური კომპოზიციური ნარევის უნარი, გახსნას კოლექტორებში და სს მილში წარმოქმნილი ასფალტ ფისოვანი პარაფინური ნადები ნავთობის ნაკადის დენადობის გაზრდის მიზნით.

### **აპრობაცია**

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი საკითხები მოხსენების სახით გაშუქდა საერთაშორისო კონფერენციებზე, კოლოქვიუმსა და თემატურ სემინარებზე.

## პუბლიკაციები

1. თ. ხითარიშვილი, აკად. ი. გოგუაძე. სუფსის საბადოს რეანიმაციული ჭაბურღილიდან, ნარჩენი ნავთობის ამოღების კომბინირებული ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება. სამთო ჟურნალი 2(29). 2012წ. გვ.61-63;
2. Мамулаишвили Н.Д., Хитаришвили Т.Д., Гогоуадзе И.И. Факторы влияющие на образование асфальто смолисто парафиновых отложений (АСПО), в скважинах месторождения Супса и способы его устранения. Журнал "Сборник трудов"- Национальная Академия Наук Грузии, институт физической и органической химии им. П.Г. Меликишвили, г. Тбилиси 2012, ст.116-120.;
3. Mamulaishvili N.D., Salimova N.A., Hitarishvili T.D., Baladze D.A. Effect of various classes SAS on hydrophobic surface of oil stratum. The "International journal of Applied and fundamental research" №2, 15-21.11.2014 Munch. Germany;
4. Мамулаишвили Н.Д., Салимова Н.А., Хитаришвили Т.Д. Исследование динамики процесса капиллярного смачивания кварцевого песка нефтью в присутствии исследуемых ПАВ. журнал «European Applied Sciences» ISSN 2195-2183; №3. г. Штутгарт. Германия. 2013 г.
5. თ. ხითარიშვილი დაბალდებიტანი ჭაბურღილის რეაგენტული დამუშავება ზან-იანი ხსნარით, ნავთობის მოდინების ინტენსიფიკაციის მიზნით. მე-3 ყოველწლიური ღია სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“ 9.12.2016 წ. თბილისი.

## **Abstract**

### **Treatment of Supsa Oilfield Low Debit Boreholes with SAS Composite Solution for Intensification of Oil Influx**

One of the most actual problem of oil-producing industry includes maximization of uptake of residual oil, because quantity of residual oil is enough great and its volume reaches 55-75% of the world recourses. In terms of this problem, we have researched the factors affecting producing ability of Supsa (Western Georgia) oilfield low debit boreholes, such as water saturation of the bottomhole formation zone, hydrophobization of petroliferous stratum, sedimentation of heavy components of oil, what cause decrease of stratum pressure and temperature and finally makes negative impact on well yield.

In this work we have considered techniques of chemical treatment of bottomhole formation zone, which provide application of SAS composite solutions aiming increase of oil output. For this purpose the following works have been fulfilled:

We have researched Supsa oilfield production data and calculated the oilfield reserves. Research subject includes low debit borehole N 15 which depth is 779 meters.

We have researched the reasons of decrease of low debit borehole production and the affecting factors. The main factors decreasing borehole yield include high viscosity of stratum oil, drop of temperature and pressure, flooding and origination of asphaltic-resinous compounds.

We have determined in laboratorial conditions the physical parameters stratum oil and stratum water of Supsa oilfield low debit borehole N 15, also quantitative content of asphaltic-resinous paraffin compounds; determined that stratum oil belongs to average viscosity and high density oil which contains totally 16-18% of asphaltic-resinous paraffin compounds.

We have determined the liquid interfacial tension coefficients in petroliferous stratum in presence of the various class SAS;

We have researched dynamics of wetting of hydrophobic surface of the rock in presence of the researched SAS solutions, as well as physical parameters of the researched SAS solutions in the laboratorial conditions.

We have researched capillary imbibition dynamics in oil-soaking of quartz sand and demonstrated the effect of the researched SAS solutions in the course of soaking process;

We have determined and established average rate of capillary imbibition in presence or absence of composite SAS solutions;

We have established the optimal concentration of the researched SAS composite solution and correlation between its components;

At the "oil-water" interface an adsorption of asphaltic-resinous substances takes place, what causes generation of stable hydrophobic emulsion, which prevents penetration of oil flow into rock and moving of oil inside stratum. For solution of this problem it is recommended to introduce nonionic SAS solution into the petroliferous stratum what will provide demulsification of stable emulsion.

We have shown effectiveness of treatment of petroliferous stratum with SAS composite solution for intensification of oil influx.

We have described effectiveness of application of SAS composite solutions for intensification of oil inflow. Also we have performed the experiments with the laboratorial stratum model for detection of effectiveness of the various concentration solutions of SAS on hydrophobization, adsorption, wetting and solubility effectiveness. We have proved composite mixture reagents content, researched multifunction composite mixture capacity to change collector properties of rock, namely wetting and hydrophilicity and the ability of multifunction composite mixture to dissolve asphaltic-resinous paraffin deposition originating in collectors and pump-compressor pipes aiming increase of oil flow fluidity.