

EKOENERGETİKA

Təsisçilər:

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası (AMEA)
Beynəlxalq “Ekoenergetika” Akademiyası
(BEA)

Jurnal 2004-cü ildə təsis olunmuşdur.

Redaksiyanın ünvanı:

Azərbaycan Respublikası, Bakı şəh.,
M.Rahim küç. 5, Az. 1073

Tel.: +99412 538-23-70
+99412 538-51-22

Faks: +99412 538-51-22

Web: <http://Winfo@ieeacademy.org>

E-mail: info@eacademv.org

Bütün hüquqlar qorunur. Bu nəşrin heç bir hissəsi nəşrin icazəsi olmadan nə çap oluna, nə də kompüterin yaddaşına köçürülə bilər.

ISSN: 1816-2126

Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Atəstasiya Komissiyasının Rəyasət Heyətinin 2011-ci il tarixli qərarı ilə “Ekoenergetika” jurnalı nüfuzlu sayılır.

Jurnalda təbii enerji mənbələrinin istehsalı, emalı və istifadəsinin ekosistemə təsiri, enerji təhlükəsizliyi və alternativ enerji mənbələrinin istifadəsi, müxtəlif təbii və antropogen amillərin global istiləşmə, iqlim dəyişikliyi, səhrələşən və digər bu kimi problemlərə təsiri və onların aradan qaldırılması yollarına həsr olunmuş fundamental tədqiqat işlərini əks etdirən, Azərbaycan, rus, və ingilis dillərində məqalələr çap olunur.

2012-ci ildə jurnal beynəlxalq indekslə nəşr olunur (ISSN-1816-2126). Jurnal Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyində qeydiyyatda alınmışdır (qeyd № 3373,07.03.2011).

Elmi-texniki jurnal
ECOENERGETİCS

Baş redaktor:

F.Q.Əliyev

Baş redaktorun müavini:

K.S.Şıxəliyev

Redaksiya heyəti:

H.X.Xəlilova
M.K.Məmmədov
R.N.Mahmudov
F.F.Əliyev

Redaksiya Şurası:

R.A.Əliyev akad.(Bakı)
A.M. Paşayev, akad.(Bakı)
V.M.Abbasov, akad.(Bakı)
T.N.Vəziroğlu, prof.(Mayama)
B.Ə.Məmmədov, AMEA-nın müx.
Üzvü (Sumqayıt)
V.V.Fərzəliyev akad. (Bakı)
A.Z.Quliyev, prof.(Bakı)
Ə.Ə.Həsənov, prof.(Bakı)
V.Q.Timinskiy, prof. (Almaniya, Hanover)
Y.A.Tabuyəşikov, akad. (Moskva)
Ş.Takada, prof (Kobe)
S.S.Əliyev (Bakı)

Korrektor:

G.H.Əzizova

№ 2/2021

ЭКОЭНЕРГЕТИКА

Учредители:

Национальная Академия Наук Азербайджана
(НАНА)

Международная Экоэнергетическая Академия
(МЭА)

Журнал основан в 2004 году.

Адрес редакции:

Азербайджанская Республика, Баку,
ул.М.Рагим 5, Аз.1073

Тел.: +99412 538-23-70
+99412 538-51-22

Факс: +99412 538-51-22

Web: [ieeuy//ieacademy.org](http://ieacademy.org)

E-mail: info@ieacademy.org

Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера, либо воспроизведена любым способом без разрешения издателя.

ISSN:1816-2126

Решением Президиума Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики журнал «Экоэнергетика» с 2004 года имеет гриф ВАК-а.

В журнале на азербайджанском, русском и английском языках печатаются статьи по фундаментальным научно-исследовательским работам, посвященным воздействию производства, переработки и использования природных энергоресурсов на экосистему, энергетической безопасности и использованию альтернативных источников энергии, влиянию различных природных и антропогенных факторов на глобальное потепление, изменение климата и опустынивание и путям решения этих проблем.

С 2012 года журнал издается с международным индексом (ISSN 1816-2126). Журнал зарегистрирован Министерством Юстиции Азербайджанской Республики (регистр.№9373,07.03.2011)

Научно-технический журнал
ECOENERGETICS

Главный редактор:

Ф.Г.Алиев

Зам. главного редактора:

К.С.Шыхалиев

Редакционная коллегия:

Х.Х.Халилова

М.К.Мамедов

Р.Н.Махмудов

Ф.Ф.Алиев

Редакционный Совет:

Р,А.Алиев, акад. (Баку)

А,М.Пашаев, акад. (Баку)

В.М.Аббасов, акад. (Баку)

Т.Н.Вазир оглы, акад. (Баку)

Б.А.Мамедов, член.кор

НАНА(Сумгаит)

В.В.Фарзалиев, акад. (Баку)

А.З.Кулиев, проф. (Баку)

А.А.Гасанов, проф.(Баку)

Тиминкий, проф. (Германия)

Ю.А.Табуящиков, акад. (Москва)

Ш.Такада, проф. (Кобе)

С.С.Алиев (Баку)

Корректор:

Г.Г.Азизова

№ 2/2021

MÜNDƏRİCAT	СОДЕРЖАНИЕ	CONTENTS
«Ekoenergetika» jurnalı №2, 2021	журнала «Экоэнергетика» № 2, 2021	«Ekoenergetics» journal №2, 2021
5. F.Q.Əliyev¹, A.S.Qasımzadə² Avtomobilin utilması və təkrar etmalıq planı	5. F.Q.Əliyev¹, A.S.Qasımzadə² План утилизации и утилизации автомобиля	5. F.Q.Əliyev¹, A.S.Qasımzadə² Vehicle disposal and recycling plan
10. R.K. Babayev, T.S. Heydarzade Dizel yanacağıının hidrotəmizləmə prosesinin modelləşdirilməsi	10. P.K.Бабаев, T.S. Heydarzade Моделирование процесса гидроочистки дизельных топлив	10.T.S. Heydarzade, R.K. Babayev Modeling of diesel fuel hydrotreating process
15. N.N.Xəlilov Socar, neftin emalı prosesində baş verən korroziyanın qarşısının alınması üçün nanotexnologiyanın tətbiqi	15. Н.Н.Халилов Применение нанотехнологии для предотвращения коррозии в процессе переработки нефти	15. N.N.Khalilov Application of nanotechnology to prevent corrosion in the oil refining process
20. K.S. Şıxəliyev, G.H. Əzizova, H.İ. Lətifova, N.İ. Əhmədova Yol neft bitumunun polistiroл və polietilen tullantıları ilə modifikasiyası	20. K.C. Шихалиев, Г.Г. Азизова, Х.И. Латифова, Н.И. Ахмедова Модификация дорожных нефтяных битумов отходами полистирола и полиэтилена	20. K.S. Shikhaliyev, G.H. Əzizova, H.I. Latifova, N. I. Ahmedova With polystyrene and polyethylene waste
26. R.S. Quliyeva, O.M.Salamov Abşeron yarımadasının xəzər sahili torpaqlarının neftlə çirklənməsinin ekoloji təhlili	26. P.C. Гулиева, O.M. Саламов Каспийское побережье ашберонского полуострова экологический анализ загрязнения нефти	26. R.S. Quliyeva, O.M. Salamov The caspian coast land of the ashberon peninsula ecological analysis of oil pollution
30. F. V. Yusubov Aşağı alkan/alken qaz qarışıqlarının adsorbsiya üsulu ilə ayrılması və parametrlərinin optimallaşdırılması	30. Ф.В. Юсубов Разделение газовых смесей с низким содержанием алканом / алкеном методом адсорбции и оптимизация параметров	30. F.V.Yusubov Separation of gas mixtures with low alkane / alkene content in by the adsorption method and optimization of parameters
34.C.Ş. Heydarov, R.K. Babayev Olefinlər isbutanın alkiləşməsinin kinetik modelinin işlənilməsi	34. Хейдаров, Ч. Бабаев Разработка кинетической модели алкилирования исбутана олефинами	34.C.Sh.Heydarov, R.K. Babayev Development of a kinetic model of the alkylation of isbutane by olefins
39. A.R. Bayramova Sentez və sulfonat əlavələrinin araşdırılması	39. A.P. Байрамова Синтез и исследование сульфонатных добавок на основе смешанных кормов	39. A.R. Bayramova Synthesis and research of sulfonate additives based on mixed feedstock
42. S.K. İbrahimov, L.E.Abdullayeva Bərk məişət tullantısının emalı üsulunun biokimyəvi əsasları	42. С.К. Ибрагимов, Л.Е. Абдуллаева Биохимика метода переработки бытовых отходов коры основы	42. S.K. Ibrahimov, L.E Abdullayeva Biochemical of bark household waste processing method basics
47. R.R Həsənov, A.A.Yusif-zadə Qələvi-torpaq metal xloridlərin iştirakı ilə, azərbaycan neftini qarışığından alınmış 120-230 ° c-lı fraksiyalının pirolizi.	47. P.P Гасанов, А.А. Юсиф-Заде Пиролиз фракции 120-230°c из смеси азербайджанских нефтей на хлоридах щелочноземельных металлов.	47. R.R. Hasanov, A.A.Yusif-zadeh Pyrolysis of 120-230 ° c fractions obtained from a mixture of azer-baijani oil with the participation of alkaline- earth metal chlorides.
50. R.K. Babayev Qaynar laylı reaktorda n-dekanın oksidləşdirici dehidrogenləşmə prosesinin tədqiqi	50.P.K.Бабаев Исследование процесса окислительного дегидрирования n-декана в реакторе с псевдооживленным слое катализатора	50. R.K. Babayev Investigation of the process of oxidative dehydrogenation of n- decane in a reactor with a fluidized catalyst bed

<p>54. S.K İbrahimov , L.B. Abdullayeva. Üzvi-mineral meliorativ maddələrin kompostlaşma üsulu ilə istehsalı</p>	<p>54. С.К. Ибрагимов, Л.Б. Абдуллаева Производство органо-мелиоративных веществ методом компостирования</p>	<p>54. S.K. İbrahimov, L.B. Abdullayeva Production of organic-mineral reclamation substances by composting method</p>
<p>59. L.A. Kazımova, M.H. Məhərrəmov Neft-qazçıxarma sənayesində radioaktiv izotopların tətbiqi və təhlükəsizlik tədbirləri</p>	<p>59. Л.А. Казимова, М.Х.Магєррамова Применение и меры безопасности радиоактивных изотопов в нефтегазовой промышленности</p>	<p>59. L.A. Kazımova, M.H. Mahərrəmov Application and safety measures of radioactive isotopes in the oil and gas production industry</p>
<p>65. İ.İ.Abbasov, C.İ.İsmayıl İQ spektrinin 6000 -400 sm⁻¹ diapazonunda CVD sınık seleninin optik xassələrinin tədqiqi</p>	<p>65. И.И. Аббасов, Дж.И. Исмайылов Изучение оптического свойства сvd селенида цинка в диапазоне 6000-400 см⁻¹ ик-спектра</p>	<p>65. I.I.Abbasov, J.I.Ismayilov Study of the optical property of cvd zinc selenide in the range of 6000-400 cm⁻¹ of the ir spectrum</p>
<p>69. F.M. Abdullayeva, A.A. Yusif-Zade Azərbaycanın Lökbatan neft şistinin temperaturla proqramlaşdırılmış pirolyzi.</p>	<p>69. Ф.М.Абдуллаева, А.А. Юсиф-Заде Температурно-программируемый пироллиз Лекбатанского сланца азербайджана.</p>	<p>69. F.M. Abdullaeva, A.A. Yusif-Zade Temperature-programmed pyrolysis of azerbaijan's lekbatan oil shale.</p>
<p>73. R.F. Əliyeva, Ü. H. Zamanova, S.N. Nəşibova Cənubi qobustanda paleogen-miosen çöküntülərinin geokimyəvi toplanma şəraiti</p>	<p>73. Р.Ф. Алиева, У.Г. Заманова, С. Насибова Геохимические условия палеоген-миоценовых отложений южного гобустана</p>	<p>73. R.F. Alieva, U.G. Zamanova, S.N. Nasibova Geo-chemical conditions of paleogen-miocene deposits in south gobustan</p>
<p>79. Y. V. Məmmədova, N. R. Mirzəyeva Qalıq neft ehtiyatlarının çıxarılması məqsədi ilə fiziki-kimyəvi təsir metodlarının tətbiqinin səmərəliliyi</p>	<p>79. Е.В. Мамедова, Н.Р. Мирзоева Эффективность физико-химических методов извлечения остаточной нефти</p>	<p>79. Y. V. Mammadova, N. R. Mirzayeva Efficiency of physicochemical methods on recovery of residual oil</p>
<p>85. S.V.Abbasova, Ə.K. Əsgərli Üfüqi quyulardan istifadə edərək karbohidrogen istehsalı prosesinin səmərəliliyinin artırılması</p>	<p>85. С.В.Аббасова, А.К. Аскерли Увеличение эффективности процесса добычи углеводородов с применением горизонтальных скважин</p>	<p>85. S.V.Abbasova, A.K. Askerli Increasing the efficiency of the process of production of hydrocarbons using horizontal wells</p>
<p>89.S.V. Abbasova, Jiaojiao Vang Quyu lüləsinin ətrafında neft layının süzülmə-həcm xassələrinin dəyişməsi.</p>	<p>89. С.В. Аббасова, ДжаоДжао Ванг Изменение фильтрационно-емкостных свойств нефтяного пласта в окрестности ствола скважины.</p>	<p>89. S.V. Abbasova, Jiaojiao Vang Changes in the reservoir properties of the oil reservoir in the vicinity of the wellbore.</p>
<p>94. F.N. Kərimova, O.M.*Salamov Buzovna və ətraf kəndlərin içməli su və kanalizasiya ilə təchizatının hazırkı vəziyyətinin təhlili</p>	<p>94.Ф.Н. Каримова, Саламов О.М. Анализ текущего положения с питьевой водой и канализацией в бузовне и прикосновениях</p>	<p>94.F.N. Karımova, O.M. Salamov Analysis of the current situation of drinking water and sewerage supply in buzovna and around villages</p>
<p>97. F.S.Quliyev, T.V.Sadıxov Şəhərin yağış şəbəkəsinin ümumiəxımlı kollektoru çay boyu kifayət qədər uzunluğa malik olduğu halda təmizlənmə üçün verilən çirkli su həcmələrinin öz-özünü təbii təmizləmə hesabına azaldılması</p>	<p>97. Ф.С.Гулиев, Т.В. Садыхов Снижение подаваемых на очистку объемов стоков за счет естественного самоочищения при значительной протяженности общесплавного коллектора дождевой сети города вдоль реки</p>	<p>97. F.S.Quliyev, T.V.Sadıxov Reduction of the volumes supplied water for treatment due to natural self-cleaning with a significant length of the town rain net collector along the river</p>

UOT 338.246.87

ORCID Code: 0000-0003-4001-360X

VEHICLE DISPOSAL AND RECYCLING PLAN

F.Q.Əliyev¹, A.S.Qasımzadə²^{1,2} Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan Architecture and Construction University

Abstract: The article describes the number of vehicles in the Republic of Azerbaijan and the state of the age structure of the transport fleet according to the official statistics of 2019. One of the main sources of high concentrations of air pollution in cities is the fact that the majority of vehicles that do not meet the standards on the country's roads are still used by the population. Replacement of these automobiles with vehicles of the high ecological class should be one of the urgent issues of today.

The article also discusses the disposal and recycling of decommissioned vehicles. The recycling of decommissioned vehicles allows the reuse of useful spare parts of vehicles, the production of secondary materials and reduce the consumption of basic resources. Recycling companies provide disassembly, restoration and recycling of decommissioned vehicle parts. It is difficult to form a single lump-sum payment for the recycling of vehicles because costs are very high. We have submitted a plan of proposals for the implementation of the state program for the disposal and recycling of used buses, cars and trucks.

Keywords: vehicle fleet, age structure of the vehicle fleet, modern technologies for utilization of vehicles, ecological situation, obsolete vehicles, utilization of vehicles, utilization enterprises, plan of proposals

Introduction: The article is devoted to the problems of establishing relevant enterprises for the recycling decommissioned vehicles in the Republic of Azerbaijan.

Expired vehicles cause harmful factors to the environment and people. They:

- contain hazardous materials that can adversely affect the human body, for example, burning of tires releases large amounts of dioxin, which can worsen the condition of people suffering from lung diseases;
- obstruct traffic and lead to serious accidents, as well as damages the architectural appearance of the city. Disposal and recycling of expired vehicles means both reduction of environmental pollution and savings in energy consumption and natural resources[1].

The economic and environmental benefits of vehicle recycling are followings:

- from the economic point of view, it covers factors such as reduction of production costs, saving of natural resources and energy consumption as a result of recycling of end-of-life vehicles;

- from the ecological point of view, it covers factors such as reducing the impact of end-of-life vehicles on soil, water basins, and reducing environmental pollution through the industrial use of recycled materials [1].

In the article, we present proposals for disposal and recycling of expired vehicles. Legislation on the withdrawal of expired vehicles should be drafted and adopted. This will help to remove a large number of unusable vehicles from circulation and collect them from the dumping ground.

Analysis of problems and solutions: According to the official statistics of 2019, the number of vehicles in our country is 1,395,423 [3]. Vehicles up to the last 5 years account for 4.01% of the country's transport fleet (55,983 units). Vehicles in the range of 5-10 years account for 17.5% of the transport fleet (244,182 units), and those used for more than 10 years make up 78.5% of the total transport fleet of the country (1,095,258 units) (Table 1).

Table 1

The age structure of the vehicle

Type of vehicles	2019			
	Total	Up to 5 years	5-10 years	More than 10 years
Passanger cars	1,214,093	51,170	223,890	939,033
Buses	30,783	1,756	3,584	25,443
Trucks	150,547	3,057	16,708	130,782
Total	1,395,423	55,983	244,182	1,095,258

It is clear from the statistics in the table that vehicle usage has a high negative impact on the environment since most of the vehicles in the transport fleet in our country have been used for more than 10 years. Most of these cars were imported to our country in the early 1990s and were brought to our country shortly after they were used in the countries where they were produced. 39.9% of the transport fleet in our country are Russian-made (Moskvich, Vaz 06, Vaz 07, Volga, etc.) and 16.76% are German-made Mercedes cars [3].

Vehicles manufactured in Russia, Europe and Asia, which are used in our country, were brought to Azerbaijan in the late 20th century, and although those vehicles have expired, they are still being used. Those cars do not meet Euro standards (Euro 4) as Euro standards were presented after they had been produced [4] (Table 2). It is known that the shelf life of each vehicle produced in highly developed Europe and other countries is provided by a production company in accordance with the standards.

Table 2.

Application dates of Euro 4 standards in world countries

Countries	Application dates of Euro 4 standards	Countries	Application dates of Euro 4 standards
America	2004	Turkey	2009
EU members	2005	Russia	2013
China	2011	Japan	2011
South Korea	2006	Ukraine	2014
Uzbekistan	2012	Belarus	2014
Kazakhstan	2014	Azerbaijan	2014

According to 2019 data, the country's transport fleet amounted to 1.396 thousand units (including 1.214 thousand cars, 151 thousand trucks and 31 thousand buses), which increased by 3.3% compared to the previous year [3].

As 78.5% of the country's transport fleet is more than 10 years old (either imported vehicles or non-existent Russian companies), manufacturers cannot be held responsible for disposing of and recycling these vehicles. At the same time, it is difficult to form a single lump-sum payment for the recycling of vehicles, because the cost of recycling a car is very high.

It is necessary to stimulate the development and application of modern technologies for the recycling decommissioned vehicles, the creation of production facilities for recycling these vehicles, including their components [1]. It is essential to establish a system for the collection of vehicles for disposal, complex disposal and recycling [2].

For the preparation and adoption of a regulatory framework governing the operation of the collection and disposal system of withdrawn vehicles, the followings must be ensured

- Vehicle owners' interests to deregister and dispose of a useless car;

- Stimulating the creation of infrastructure for the collection, transportation and processing of decommissioned vehicles and their parts;

- Automakers should be responsible for the vehicles they produce and should provide disposal and recycling companies with detailed information on car parts and materials to facilitate dismantling and recycling of the vehicle during disposal [2].

It is expedient to provide financial support for the reconstruction of existing production facilities, as well as the creation of new industries with modern technologies for the disposal of vehicle equipment and the creation of national funds for vehicle recycling. The Ministry of Internal Affairs of the Republic of Azerbaijan should establish a system for organizing the collection of duties from the vehicle owners to the recycling fund at the first registration of the vehicle. The certificate confirming the payment of the fee from the disposal fund will exempt from payment of the fee during the disposal and recycling of this car in the future, in case of a change of car owner,

the certificate must be issued to the new owner together with the passport of the vehicle.

Recycling program for buses and trucks: There is also a need to upgrade the truck fleet across the country. According to official statistics for 2019, the number of trucks in our country is 150,547. Until the last 5 years, trucks accounted for 2.03% of the country's fleet (3,057 units). Trucks with an interval of 5-10 years account for 11.1% of the country's fleet (16,708 units), and those used for more than 10 years account for 86.87% of the country's fleet (130,782 units) [3].

Currently, the fact that more than 82.6% of the bus fleet is over 10 years old has a negative impact not only on the environment but also on the level of road safety [3]. This fact creates a need to renew the bus fleet. The bus fleet renewal program should include small, medium and large class buses manufactured before 2001, as well as buses manufactured before 1995 and earlier.

In some countries around the world, states provide a certain amount of subsidies to companies for recycling unusable buses and trucks, the purchase of new modern buses and trucks. For example, in the Russian Federation, when buses and trucks that do not meet modern standards are withdrawn from circulation and replaced by modern buses and trucks, the state provides a subsidy of about 15%, depending on

the class of bus and truck [2]. We propose to hold such a project in our country as well. The program should be budgeted by the state and should last for 3 years for buses and 10 years for trucks. According to the plan, it will allow achieving an average annual replacement of 8,500 buses and 15,000 trucks.

There has been done great work in our country in this regard. Azerbaijan is among the firsts in Europe and Asia in the field of bus modernization. Currently, new buses managed by BakuBus and other companies are operating in Baku. Buses are being renewed in other regions as well.

The issues about the regulatory support for vehicle recycling are also reflected in the "State Program on Road Safety in the Republic of Azerbaijan for 2019-2023" approved by the President. According to the State Program, to achieve the set goal, in 2019-2020, the Cabinet of Ministers together with the Ministry of Economy, the Ministry of Internal Affairs, the Ministry of Transport, Communications and High Technologies, the Ministry of Taxes, the State Customs Committee must ensure the development and implementation of a vehicle recycling program to improve road safety and environmental situation as well as to stimulate local car production in Azerbaijan [5]. The positive impacts of the vehicle recycling program have been summarised in Table 3.

Table 3.

The impact of vehicle recycling program

Renewal of transport fleet	Stimulation of car industry
1. Improving road safety	1. Increase in production of local cars, trucks and buses
2. Improving the efficiency of transport fleet usage	2. Increasing employment by creating new jobs
3. Improving the environmental situation	3. Development of new car recycling industry
4. Improving the quality of transport services	

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS:

1. The creation of modern technologies for automobile recycling is one of the important factors. The effectiveness of the fleet renewal program should be ensured.
2. Unusable vehicles should be recycled. For recycling these vehicles, enterprises that meet modern standards should be created.
3. Increasing the efficiency of automobile recycling in the country also means creating new jobs and employment for the country's population.
4. The owner of the car must pay for the disposal and recycling of the unusable vehicle.
5. The complete dismantling of non-metallic parts of automobiles (plastic, rubber, glass, etc.) should be removed before sending the machine to the shredder, along with the removal of used fluids by removing wheels, batteries (accumulator) should be ensured.

6. Sending the necessary parts for reuse after the problems of useful parts are solved and restored is important.

7. One of the priority tasks in this direction is to develop a schematic plan for recycling facilities, including existing and newly established enterprises, waste parks and other infrastructure facilities, taking into account the characteristics of regional parks and the practice of decommissioning vehicles. This will allow the rational distribution of production potential and, consequently, save a significant part of the budget.

8. The development of the recycling industry will contribute to the improvement of the environmental situation in the country.

9. As a result of the production of local cars, trucks and buses in the country will boost the economy and increase traffic safety.

References

1. Абрамов, А.В. Об эффективности рециклинга / А.В. Абрамов, О.С. Кусраева // Рециклинг отходов. – 2009.
2. Бобович, Б.Б. Проблемы утилизации выводимых из эксплуатации автомобилей. Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ» / Б.Б. Бобович // Секция 10 «Промышленная экология и безопасность в техносфере». – М.: МГТУ «МАМИ», 2010. – С. 31–34.
3. The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan
<https://www.stat.gov.az/source/transport/>
4. Alena Salaeva, В Азербайджане обновили список автомобилей, соответствующих стандарту Евро-4 – ТАБЛИЦА, 2014,
<https://1news.az/news/v-azerbaydzhane-obnovili-spisok-avtomobiley-sootvetstvuyuschih-standartu-evro-4---tablica>
5. Order of the President of the Republic of Azerbaijan on approval of the “State Program on traffic safety in the Republic of Azerbaijan for 2019-2023”
<https://president.az/articles/31386>

ПЛАН УТИЛИЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЯ

F.Q.Əliyev1, A.S.Qasimzadə2

Азербайджанская Республика, Баку, Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет

В статье описывается количество автомобилей в Азербайджанской Республике и состояние возрастной структуры транспортного парка по официальной статистике 2019 года. Одним из основных источников высокой концентрации загрязнения воздуха в городах является тот факт, что большинство транспортных средств, не соответствующих стандартам на дорогах страны, по-прежнему используется населением. Замена этих автомобилей на автомобили высокого экологического класса должна стать одной из актуальных проблем сегодняшнего дня.

В статье также обсуждается утилизация и переработка списанных автомобилей. Утилизация списанных автомобилей позволяет повторно использовать полезные запасные части автомобилей, производить вторичные материалы и сокращать потребление основных ресурсов. Компании по переработке отходов обеспечивают разборку, восстановление и переработку списанных деталей автомобилей. Сложно сформировать единую единовременную выплату за утилизацию транспортных средств из-за очень высоких затрат. Мы представили план предложений по реализации госпрограммы по утилизации и переработке бывших в употреблении автобусов, легковых и грузовых автомобилей.

Ключевые слова: автопарк, возрастная структура автопарка, современные технологии утилизации транспортных средств, экологическая ситуация, просроченные автомобили, утилизация транспортных средств, утилизационные предприятия, план предложений.

AVTOMOBİLİN UTILMASI VƏ TƏKRAR ETMALIQ PLANI

F.Q.Əliyev1, A.S.Qasimzadə2

1,2 Azərbaycan Respublikası, Bakı, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Məqalədə, Azərbaycan Respublikasında nəqliyyat vasitələrinin 2019-cu ilin rəsmi statistik məlumatlarına əsasən say tərkibi və nəqliyyat parkının yaş strukturunun vəziyyəti təsvir edilmişdir. Şəhərlərdə atmosfer çirklənməsinin yüksək konsentrasiyada olmasının əsas mənbələrindən biri ölkə yollarında standartlardan geri qalan (uyğun olmayan) nəqliyyat vasitələrinin böyük bir hissəsinin hələ də əhali tərəfindən istifadə olunmasıdır. Bu avtomobillərin yüksək ekoloji siniflərə malik avtomobillərlə əvəz olunması günümüzün qaçılmaz aktual məsələlərindən biridir.

Məqalədə eyni zamanda dövriyyədən çıxarılan avtomobil nəqliyyat vasitələrinin utilizasiya məsələləri şərh olunmuşdur. Dövriyyədən çıxarılan nəqliyyat vasitələrinin utilizasiyası, nəqliyyat vasitələrinin yararlı ehtiyat hissələrinin yenidən istifadə etməyə, ikinci dərəcəli materiallar istehsal etməyə və əsas mənbələrin istehlakını azaltmağa imkan verir. Utilizasiya müəssisələri istismardan çıxarılan avtomobillərin hissələrinin sökülməsini, bərpasını və işlənməsini təmin edir. Nəqliyyat vasitələrinin utilizasiyası üçün vahid birdəfəlik ödənişin formalaşdırılması çətinidir, çünki bir minik avtomobilinin utilizasiya xərcləri olduqca çoxdur. İstifadə olunmuş avtobus, minik və yük maşınlarının utilizasiyası üçün dövlət proqramının həyata keçirilməsi üçün təkliflər planı tərəfimizdən təqdim olunmuşdur.

Acar sözlər: nəqliyyat vasitələri parkı, nəqliyyat vasitələrinin parkının yaş strukturu, nəqliyyat vasitələrinin təkrar emalının müasir texnologiyaları, ekoloji vəziyyət, istismar müddəti başa çatan nəqliyyat vasitələri, nəqliyyat vasitələrinin utilizasiyası, utilizasiya müəssisələri, təkliflər planı.

UDK:661.715.2.

MODELING OF DIESEL FUEL HYDROTREATING PROCESS**T.S. Heydarzade, R.K. Babayev****Azerbaijan State Oil and Industry University**

e-mail: heyderzadeturan@gmail.com

***Summary:** Currently, hydrogenation processes occupy a leading position among the secondary processes of refining crude oil, which is dictated by a number of circumstances, which include: a continuous increase in the total global balance of refining of sulfur and high-sulfur oils; improvement and tightening of regulatory standards and international standards that contribute to the protection of nature and ensure higher quality of commercial petroleum products; the developing trend of using highly active and highly selective catalysts in the catalytic processes of oil refining, which requires the presence of preliminary hydrotreating of raw materials in order to remove catalytic poisons, one of which is sulfur compounds.*

The relevance of research in this work is determined by the wide demand for the hydrotreating process and the search for new methods of process control in order to increase its efficiency.

Keywords: model, hydrogenation process, distillates, zeolite, hydroisomerization

Introduction: Crude oil contains a wide variety of impurities. In the future, when moving oil fractions through the refinery installations, these impurities can have a negative impact on the equipment, as well as on the catalysts and the quality of the final products. Also, the content of various kinds of impurities in petroleum products is strictly regulated.

From an environmental point of view, diesel hydrotreating is aimed at reducing the content of sulfur and polyaromatic hydrocarbons. Sulphurous compounds, when burned, form sulphurous gas, which with water forms sulphurous acid - the main source of acid rain.

The hydrotreating process performs a very important function, removing many impurities from petroleum distillates, thereby helping to refine the fuel and improve its operational properties at the early stages of processing. In particular, this process reduces the corrosive aggressiveness of fuels and their tendency to precipitation, as well as reduce the amount of toxic gas emissions into the environment. The catalysts, which are later used in various processes, are protected from poisoning by non-hydrocarbon compounds. As a result, the quality of raw materials is improved and atmospheric pollution with sulfur oxides is significantly reduced [1].

The hydrotreating process is basic and should be included in the oil refining scheme at every large oil refinery, as the requirements for commercial petroleum products, as well as for diesel fuel, are becoming increasingly

stricter. This process is used as one of the key ones in providing oil distillates of quality that meets environmental standards, as well as in obtaining international-class fuels, such as Euro - 5,6

Most often, such hydrotreating catalysts are combinations of cobalt/nickel sulfides and oxides with sulfides or oxides molybdenum/tungsten. This may include cobalt or nickel molybdates, nickel sulfovolframates and similar compounds. The carrier is usually aluminum oxide, zeolite, pumice, silica gel, bauxite. The choice of the carrier depends on the necessary qualities of the catalyst, such as the specific surface area and mechanical strength of the grain [2-3].

Hydrotreating catalysts, first of all, require the property to accelerate the reactions of heterolytic breaking of C-O, C-N, C-S bonds, as well as the property of saturation of aromatic rings and unsaturated hydrocarbons.

Currently, there is a trend in the development of catalysts with an increased content of hydrogenating components in both the most common types of catalysts, such as AKM and ANM, by 4-6%. This is due to stricter requirements in the field of ecological purity of fuels and the introduction of Euro-5 standards, which dictate a ban on most types of diesel fuel with a content of sulfur compounds exceeding 20-30 ppm [4].

Aluminum-cobalt-molybdenum catalysts have very high selectivity in C-S bond breaking reactions, thermal stability, and long service life. An important advantage is the resistance to catalytic poisons. They have a

sufficiently high activity in the saturation reactions of unsaturated hydrocarbons, the breaking of C-N, C-O bonds, therefore they are used to purify almost all oil fractions. Such catalysts are more active against nitrogenous compounds and aromatics, but are less stable. Ruthenium disulfide is the most active, but double combinations of cobalt and molybdenum can also exhibit high catalytic activity

Depending on the processed raw materials, nickel and tungsten may be more in demand. For example, nickel-tungsten catalysts are most often used in foreign practice [5].

The main way to ensure ultra-low sulfur content in diesel fractions at the level of 10 ppm is considered to be ultra-deep liquid hydrotreating carried out at high pressures (up to 9.0-10.0 MPa), temperatures in the range of 320-400 ° C, with high hydrogen consumption and low volume speeds of petroleum products on aluminum-cobalt-molybdenum and aluminum-nickel-molybdenum catalysts. It is also possible to install additional reactors, pre-action, hydrogenation or hydroisomerization

and increase the amount of catalyst. To increase the cetane number of diesel fractions, especially in the case of the addition of diesel distillates of light thermodestructive gas oils to the raw materials of the hydrotreating process.

The development of a mathematical model of a petrochemical process implies the formalization and reduction of a complex set of reactions of transformation of individual components. The number of such in diesel fuel can reach four hundred or more. However, despite the strict formalization and simplification, the mathematical model should remain sensitive to the composition of the processed raw materials and have a predictive ability to obtain adequate results that correspond to a certain extent to the actually observed parameters of the reactor operation.

In order to isolate the main sulfur-containing compounds from a large number of diesel fuel components, it is necessary to analyze the composition of hydrotreating raw materials. In modern scientific articles devoted to the analysis of sulfur-containing compounds in diesel fuel, their approximate content is described.

Table 1

Approximate concentrations of sulfur-containing compounds in diesel fuel

Total sulfur, ppm	7000	1200	120
Mercaptans, sulfides, thiophenes	1099	19	0
Benzthiophene	0	0	0
C1 BT	9	0	0
C2 BT	88	3	0
C3 BT	391	17	0
C4 BT	477	24	0
C5 BT	468	29	0
C6 BT	457	35	0
C7 BT	470	41	0
C8 BT	457	44	0
C9 BT	364	43	0
C10 BT	328	41	0
C11 BT	247	33	0
C11+ BT	152	25	0
C0 DBT	83	7	1
C1 DBT	306	91	3
C2 DBT	503	234	23
C3 DBT	484	250	34
C4 DBT	315	156	23
C5 DBT	222	103	16
C6+ DBT	164	81	12
Total	7085	1277	111

2. Method. In the general case, the following steps were used to build a kinetic model:

1 Analysis of experimental data of the hydrotreating process from an industrial dehydrowaxing unit

2 Study of the mechanism of reactions occurring during the hydrotreating process;

3 Compilation of a list of possible reactions that can be used in the future to develop a model;

4 Drawing up a system of differential equations of the kinetic model;

5 Estimation of kinetic parameters of the model using experimental data;

6 Checking the model for adequacy

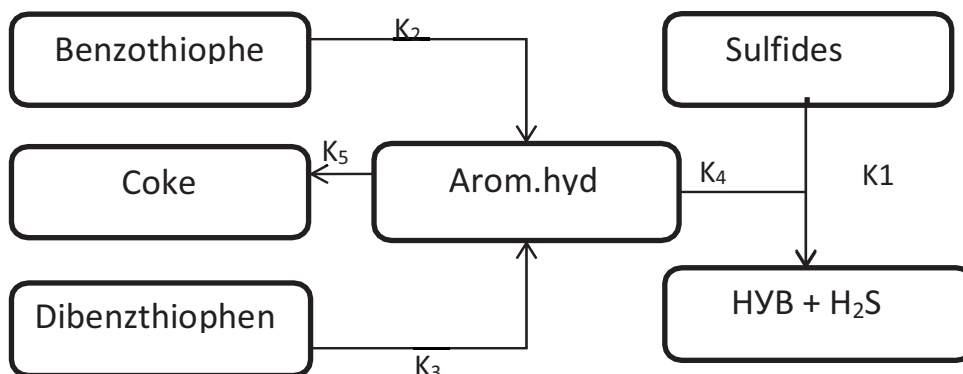
In the process of hydrotreating a diesel fraction with a total sulfur content of 1.430% of the mass. the maximum degree of C-C removal was 94.5, 95.0, 95.8%

at a process temperature of 340, 360 and 380 ° C, respectively.

It was found that the initial fraction contains a wide range of SS - sulfides, homologues of benzo- and dibenzothiophenes. In the initial fraction, BT homologues account for 67%, DBT homologues - about 16% rel. sulfur. Hydrotreating products contain a limited set of compounds, mainly homologues of benzo- and dibenzothiophenes. In the products of hydrotreating at 340, 360, and 380 ° C, the proportion of dibenzothiophenic sulfur increases to 42, 54, and 34% of the total sulfur, respectively. According to the data of chromatographic analysis, the most stable compounds are 4-methylDBT and 4,6-dimethylDBT, the content of which decreases by no more than 20% rel.

Fig. 1. The proposed mechanism of the diesel fuel hydrotreating process

Based on the scheme of hydrocarbon transformations (Fig. 1), a kinetic model of the process of



hydrotreating diesel fractions is compiled. The model takes into account the following reactions: 1.

1, Hydrogenolysis of sulfides

$$W_1 = K_1 C_{sulfidlar} C_{H_2}^v$$

2. Hydrogenolysis of benzthiophenes

$$W_2 = k_2 C_{BT} C_{H_2}^v$$

3. Hydrogenolysis of dibenzothiophenes

$$W_3 = k_3 C_{DBT} C_{H_2}^v$$

4. Hydrogenation of aromatic hydrocarbons

$$W_4 = k_4 C_{AHC} C_{H_2}^v$$

5. Dehydrogenation of aromatic hydrocarbons

$$W_5 = k_5 C_{AHC} C_{H_2}^v$$

where $W_{1...5}$ are the rates of direct chemical reactions, mass.% /h; $k_{1...5}$ - constants of the rates of chemical reactions, h^{-1} ; v -

stoichiometric coefficient.

When developing a kinetic model of the hydrotreating process, it was proved that all

the reactions under consideration take place in the kinetic region, the reaction order by components is equal to their stoichiometric coefficients, the equations of reaction rates are described by the law of acting masses.

The developed mathematical model is a system of differential equations expressing the change in concentrations of reagents.

$$\begin{aligned} \frac{dC_{SULFID}}{dt} &= -W_1 \\ \frac{dC_{bt}}{dt} &= -W_2 \\ \frac{dC_{DBT}}{dt} &= -W_3 \\ \frac{dC_{NUV}}{dt} &= W_4 + W_1 \\ \frac{dC_{AHC}}{dt} &= W_2 + W_3 - W_4 - W_5 \\ \frac{dC_{hydrogen}}{dt} &= -W_1 - W_2 - W_3 - W_4 + W_5 \\ \frac{dC_{coke}}{dt} &= W_5 \end{aligned}$$

Solving this system of differential equations in the MATLAB system, the main kinetic parameters of the process under study were found, the values of which are presented in the table2.

Table 2

Effective rate constants of reactions and activation energies

Component	340°C	360°C	380°C	Ea, kJ / mol S0=0,494 % mas
Merkaptan.	1,907	1,971	2,036	87,9
Sulfid	2,191	2,153	2,114	54,8
Disulfid	2,104	2,030	1,956	79,8
Tiofen	2,094	2,080	2,065	225,9
Benzotiofen	2,140	2,201	2,262	126,7
Dibenzotiofen	1,877	1,907	1,937	147,1
Karbohidrogen	1,907	1,938	1,969	271,5
Hidrogensulfid	1,761	1,786	1,810	155,4
Hidrogen	0,968	1,043	1,118	167,5

This mathematical model, when implemented at the enterprise, can allow solving technological problems that actually arise in production, namely, optimizing the operation mode of the hydrotreating unit with the least cost.

3. Results

The hydrotreating process performs a very important function, removing many impurities from petroleum distillates, thereby helping to refine the fuel and improve its operational properties at the early stages of processing. In particular, this process reduces the corrosive aggressiveness of fuels and their tendency to precipitation, as well as reduce the amount of toxic gas emissions into the environment. This article is devoted to the creation of a kinetic model of the diesel fuel

hydrotreating process. The resulting model can be further used for optimization and optimal design of this process.

The obtained values of the rate constants of the hydrogenation reactions of SS in the hydrotreating of diesel fuel confirm that the most reactive to hydrogenation of the identified groups of sulfur-containing compounds are sulfides; benzothiophenes and dibenzothiophenes are less actively involved in hydrogenation reactions; methyl radicals are most difficult to hydrogenate.

On the basis of the model obtained, the problem of finding the optimal technological mode of the diesel fuel hydrotreating process was solved. At the same time

Temperature, °C 380
Pressure, MPa 3.5

Volumetric feed rate, h⁻¹ 5 of HSG, nm³ / m³ of raw material 353
 Frequency rate of circulation

REFERENCES

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа / С.А. Ахметов. - Уфа: Изд-во Гилем, 2018. – 672с.
2. Орочко Д.И. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке / Д.И. Орочко, А.Д. Сулим, Л.Н. Осипов. - Москва: Изд-во Химия, 2019. – 352с.
3. Николаев А.В. Газохроматографическое определение серосодержащих компонентов дизельного топлива с использованием твердофазной экстракции и фракционного элюирования / А.В. Николаев, Л.А. Карцова, В.А. Даванков. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2018. – с.459-466.
4. Солодова Н.Л. Получение низкозастывающих малосернистых дизельных топлив / Н.Л.Солодова, Е.Е. Хамзин, Е.А.Емельянычева. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. – с.214-217.
5. Попов С.Н. Химия нефти и газа / С.Н. Попов. – Львов: Изд-во Львовского университета, 2019. – 376с..

DİZEL YANACAĞININ HİDROTƏMİZLƏMƏ PROSESİNİN MODELƏŞDİRİLMƏSİ

R.K. Babayev, T.S. Heydarzade

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin

Ekoloji baxımdan dizel yanacağıın hidrotəmizlənməsi kükürd və poliaromatik karbohidrogenlərin miqdarını azaltmağa yönəlib. Kükürlü birləşmələr yandırıldıqda, turşu yağışının əsas mənbəyi olan su ilə kükürd turşusu əmələ gətirən kükürlü qaz əmələ gətirir. Buna görə də bu proses ətraf mühitin ekologiyasını yaxşılaşdırmağa imkan verir. Hidrotəmizləmə prosesi neft distilyatlarından bir çox çirkləri çıxararaq çox vacib funksiyanı yerinə yetirir və bununla da emalın ilkin mərhələlərində yanacağı soymağa və onun istismar xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmağa kömək edir. Xüsusilə, bu proses yanacaqların korroziya müqavimətini və yağının yaranmasına meylini azaltmağa, həmçinin ətraf mühitə zərərli qaz tullantılarının miqdarını azaltmağa imkan verir. Bu iş dizel yanacağıın hidro təmizləmə prosesinin kinetik modelinin yaradılmasına həsr olunub.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

Р.К.Бабаев, Т.С. Heydarzade

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Процесс гидроочистки выполняет очень важную функцию, удаляя многие примеси из нефтяных дистиллятов, тем самым помогая на ранних стадиях переработки облагородить топливо и улучшить его эксплуатационные свойства. В частности, данный процесс позволяет снизить коррозионную агрессивность топлив и их склонность к образованию осадков, а также уменьшить количество токсичных газовых выбросов в окружающую среду. Также гидроочистка дизельного топлива направлена на снижение содержания серы и полиароматических углеводородов. Сернистые соединения сгорая образуют сернистый газ, который с водой образует сернистую кислоту — основной источник кислотных дождей. Поэтому данный процесс позволяет улучшить экологию окружающей среды. Данная работа посвящена созданию кинетической модели процесса гидроочистки дизельного топлива.

APPLICATION OF NANOTECHNOLOGY TO PREVENT CORROSION IN THE OIL REFINING PROCESS

N.N. Khalilov

SOCAR, Scientific Research and project Institute of Oil and Gas

To prevent corrosion in process units and on chemically treated water lines during primary oil refining, nanocomposites have been developed from a number of innovative technologies based on "small impact and excitation" on a water-salt mixture in crude oil. These compositions have been developed to increase the efficiency of desalination of oil in chemically treated water lines and during primary processing. A number of important new results have been obtained through laboratory studies of newly developed nanocomposites, based on the scientifically based theory of the "small impact and excitation" effect.

In the vast majority of oil fields, about 2/3 of the oil produced is water. In oil refining, industrial water is used, which contains a large amount of chloride and carbonate salts, as well as such negative factors as high hardness. This creates an aggressive corrosive environment at the joints between drill string and equipment. For this reason, the process of chemical treatment of industrial water is carried out in order to eliminate negative factors. Chemical treatment of industrial water helps to increase the service life of pipelines and equipment.

The development of economical, environmentally friendly technical means of industrial water purification, scientific substantiation of purification methods and the use of appropriate technologies do not lose their relevance.

Currently, based on the characteristics of raw materials and finished products, the quality indicators of industrial water, such as transparency, pH, total hardness, chlorides and dry residue, are regulated on the basis of the enterprise standard (MS) 24-2015 [1].

Indicators of the quality of industrial water after chemical treatment, regulated by the regulatory document MS 20-2015: pH with a hydrogen index - 8.5-9.5, total hardness - 0.02 mg - no more than equivalent/l, residue after evaporation - 300-400 mg/l, alkalinity is normalized in the range of 1.7-2.3 mg-eq/l.

The use of aggressive aqueous solutions of mineral salts leads to a rapid failure of oil refining equipment. Salt deposition enhances local corrosion of oilfield equipment and pipelines, resulting in their rapid disintegration [2-3].

Chloride and carbonate salts, water hardness and hydrogen content are considered to be higher than the required norm in the

Key words: corrosion, nanoparticles, excitation effect, industrial water, total roughness, electrodeposition, chlorine ions, carbonate ions.

technological environments where oil preparation and primary refining facilities are operated.

From oil fields to oil refineries, it is part of obsolete emulsions containing 1000-4000 mg/l and more salt. It is expected that during the initial desalination of oil in the fields, the salt content will not exceed 40 mg/l.

As a result of deep desalination of water in some refineries, the amount of salts in oil in some cases is even 20 mg/l, but the amount of salt in refined oils should not exceed 5 mg/l. In this case, failure to clean the oil from the salt within the norm leads to its quality and corrosion of equipment.

Significantly improve the quality of the oil desalination process by increasing the desalination temperature in electrode desalination plants of oil refineries, increasing the volume and reuse of injected flushing water, creating an optimal mixing mode for flushing water with oil, pumping an effective amount of demulsifier, and preliminary desalination. This can be achieved by increasing the field strength, increasing its effect on the emulsion, etc.

Most decontamination plants are equipped with thermochemical precipitators with low efficiency. Their desalination rate is 20-30 %.

If we look at the above, we will see that the possibilities of oil refining methods are limited to a certain extent. Therefore, the use of norms and standards should be within this limit.

a result of the lack of condensation of the products obtained during the initial disposal process, substandard raw materials are often used in the processing processes, and

the main products obtained do not meet the specified specifications and standards.

Salts and mechanical mixtures during oil transportation cause severe erosion of metal surfaces. In the process of processing oil emulsions, fuel consumption increases, thermal conductivity decreases, and the heat transfer coefficient of technological equipment is significantly reduced. In addition, the repair time for technological equipment is reduced, and there is a need for frequent shutdowns to clean equipment or replace faulty equipment (due to severe corrosion) with a new one. The high chloride content of the oil is corrosive during the cleaning process.

Nanosystems applied to produced water play an important role in reducing the negative factors that cause water aggression. This, in turn, will prevent, at least in part, wear and tear on equipment and pipelines used in the oil industry.

A highly active nanoagent excites all particles in the system, which, in turn, increases the likelihood of chemical transformations. Nanoparticles are composed of primitive particles [4-5]. As a result of the effect of nanoparticles on the physicochemical change in the ionic system, the ionic state of the environment changes towards a positive change. Perhaps the nanoparticles resemble particles of colloidal solutions and are themselves

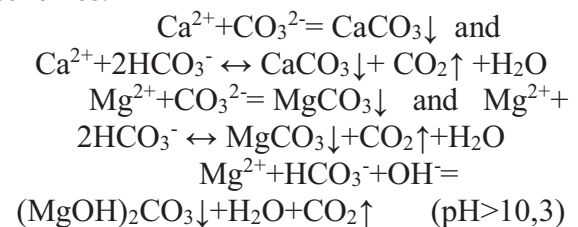
As the size of the particles decreases, they behave similarly to atoms and molecules in both their physical and chemical properties. From this point of view, iron and aluminum nanostructured compositions were created and systematized in a way that formed the basis of scientific research.

The results of comparative research suggest that more efficient results than the nanosystems used have been observed in compositions containing aluminum nanoparticles.

The positive role played by the "small impact and excitation" effect can be explained by the formation of a paramagnetic resonance field formed by the action of nanoparticles in

the experimental fields. The physical properties of cod water exposed to the paramagnetic field change, i.e. silicates, magnesium and calcium salts undergo precipitation under the influence of the magnetic field. Magnetically exposed water even washes away previously formed, hardened, precipitated salt and debris. Solid deposits, sediments, and scale deposits, which tend to form new ones under the influence of water, lose their properties and become dependent on the system [6-8]. The schemes of chemical changes obtained in the research are reflected in the following transformations.

Separation of carbonate and hydrocarbon ions from the environment takes place according to the following reaction schemes:



Calcium and magnesium ions combine with carbonate ions, precipitate in the form of carbonates and are released from the environment. This reduces the amount of magnesium and calcium carbonate ions.

Based on the scientifically substantiated "small impact and excitation" effect theory, 0.001, 0.005, 0.01, 0.07, 0.1 % aluminum nanoparticle (L-ALEX 90-110 nm), 0.05 % carboxymethylcellulose (CMC) and chemically purified water were added to the laboratory, physical and chemical analysis was performed.

On the basis of the "small impact and excitation" effect, the total hardness, the amount of chlorine and carbonate ions, the reduction of the hydrogen index to the required norm was observed by adding metal nanoparticles and CMC to the chemically treated water.

Changes in the negative factors in chemically treated water after the application of nanotechnology are shown in the following scheme (Figure 1-4).

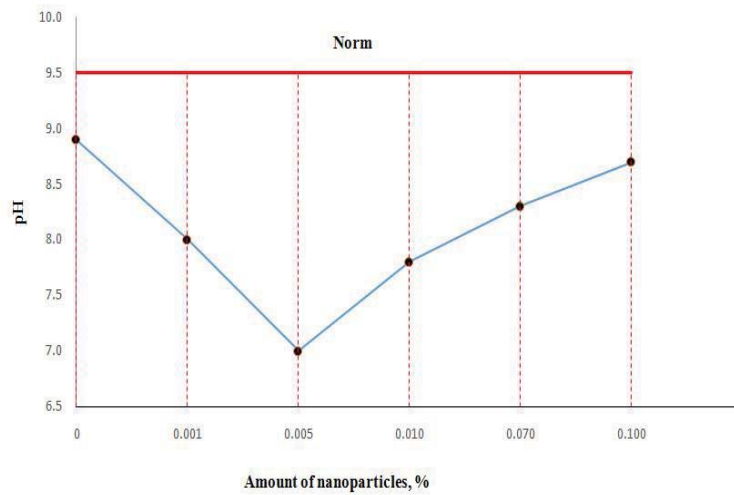


Figure 1. Change in pH in chemically purified water depending on the amount of nanoparticles.

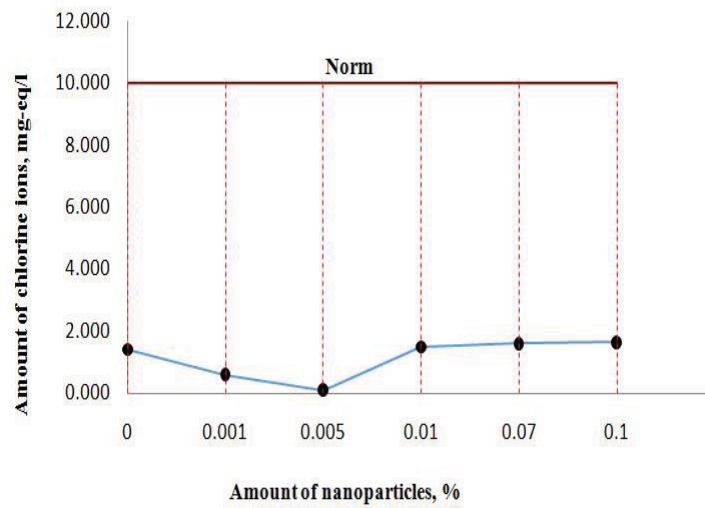


Figure 2. Change in chlorine ions in chemically purified water depending on the amount of nanoparticles.

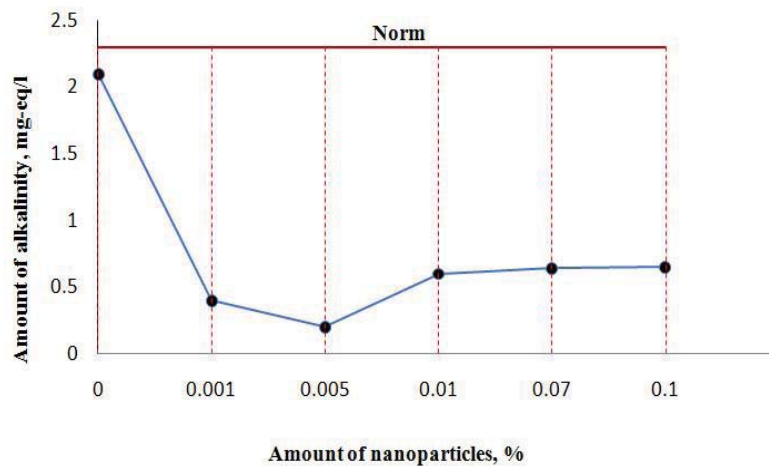


Figure 3. Change in alkalinity in chemically purified water depending on the amount of nanoparticles.

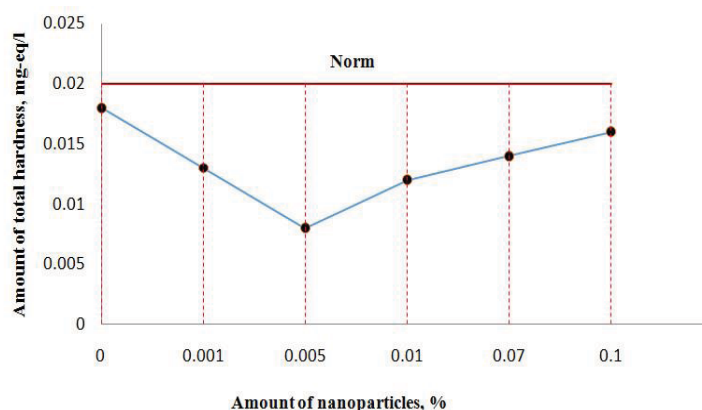


Figure 4. Change in the total hardness in chemically treated water depending on the amount of nanoparticles.

Experimental measurements of the pH of the system, i.e. chemically purified water, in appropriate devices showed that a significant decrease in acidity was achieved as a result of the introduction of aluminum nanoparticles into the system. The effect of a 0.005 % nanoparticle is more optimal. This means the pH will drop from 8.9 to 7.

It is known that when the norm of chlorine ions is exceeded, the intensity of destruction due to corrosion of structures is higher. Reducing the content of chloride ions from 1.42 mg-eq/l to 0.09 mg-eq/l based on the

effect of "small impact and excitation" due to the effect of nanocomposition prevents corrosion.

An excess of chemically treated aqueous carbonate ions has a strong effect on corrosion. To prevent this, the alkalinity of the medium was reduced from 2.1 mg-eq/l to 0.2 mg-eq/l by adding a nanocomposite.

Reducing the total hardness of chemically treated water from 0.018 mg-eq/l to 0.008 mg - eq/l with the addition of nanocomposites prevented corrosion.

Summary

The amount of chemically purified aqueous carbonate ions is from 2.1 mg-eq/l to 0.2 mg-eq/l, the amount of chlorine ions is as a result of studies based on the theory of the effect of "small impact and excitation" in the laboratory from 1.42 mg-eq/l to 0.09 mg-eq/l, pH from 8.9 to 7, the total hardness decreased from 0.018 mg-eq/l to 0.008 mg-eq/l.

a result of reducing negative factors, corrosion in lines, equipment and pipelines of chemically treated water was prevented, as well as the efficiency of oil desalination during primary processing was increased. This led to an increase in repair time and a decrease in economic costs. To prevent negative factors, it is advisable to use nanotechnology from a number of innovative technologies based on the "small impact and excitation" effect.

REFERENCES

1. Album of technological schemes of oil and gas processing processes, edited by BI Bondarenko, Chemistry, 1983, p.7
2. IT Bagirov. Modern Installations of Primary Oil Refining Moscow, Chemistry, 1974, pp.9-13, 15-19.
3. RTM 26-02-39-84. Methods of corrosion protection and selection of materials for the main elements and components of the equipment of the preparation and primary processing of oil (ELOU, AVT, AT, ELOU-AVT), pp.1.1, 1.2.
4. Chemistry Handbook. Chemistry and chemical technology, p. 19-21.
5. Shahbazov EQ, Guliyev AS, Karimov TM, Aliyev CA, Khalilov NN Analysis of the impact of negative factors on technological equipment in oil refining by nanotechnological methods. Baku, 09.2019, Azerbaijan Journal of Oil Economy, p. 61-65.
6. EG Shahbazov. Nanotechnology in the oil industry. Baku, 2012, 231 p.

7.A.Mirzadzadzade, A.Magerramov, R.Abdullaev, X.Yusifzade, E.Shahbazov and others. Scientific bases of development and introduction of nanotechnologies in oil industry. UNESCO Publishing House, EOLSS Publishing House, MAGISTR-PRESS Publishing House. Moscow, 2011, p. 554-570.

8.X.Yusifzade, E.Shahbazov. Development and introduction of nanotechnologies in oil and gas, Baku, 2011, 108 p.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КОРРОЗИИ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Н. Н. Халилов

Для предотвращения коррозии в технологических установках и на линиях химически очищенной воды во время первичной переработки нефти были разработаны нанокompозиты на основе ряда инновационных технологий, основанных на «малом ударе и возбуждении» водно-солевой смеси в сырой нефти. Эти композиции были разработаны для повышения эффективности опреснения нефти в линиях химически очищенной воды и во время первичной обработки. Ряд важных новых результатов был получен в результате лабораторных исследований недавно разработанных нанокompозитов, основанных на научно обоснованной теории эффекта «малого удара и возбуждения».

Ключевые слова: коррозия, наночастицы, эффект возбуждения, техническая вода, общая шероховатость, электроосаждение, ионы хлора, карбонат-ионы.

SOCAR, NEFTİN EMALİ PROSESİNDƏ BAŞ VERƏN KORROZİYANIN QARŞISININ ALINMASI ÜÇÜN NANOTEKNOLOGİYANIN TƏTBİQİ

N.N.Xəlilov

SOCAR, “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutu

Neftin ilkin emalı zamanı texnoloji qurğularda və kimyəvi təmizlənmiş su xətlərində korroziyanın qarşısını almaq üçün xam neftdə su-duz qarışığına “kiçik təsir və həyəcan” əsasında bir sıra innovativ texnologiyalardan nanokompozitlər hazırlanmışdır. Bu kompozisiyalar kimyəvi təmizlənmiş su xətlərində və ilkin emal zamanı neftin duzsuzlaşdırılmasının səmərəliliyini artırmaq üçün hazırlanmışdır. “Kiçik təsir və həyəcan” effektinin elmi əsaslı nəzəriyyəsinə əsaslanan yeni yaradılmış nanokompozitlərin laboratoriya tədqiqatları nəticəsində bir sıra mühüm yeni nəticələr əldə edilmişdir.

Açar sözlər: korroziya, nanohissəciklər, həyəcan effekti, sənaye suyu, ümumi pürüzlülük, elektroçökmə, xlor ionları, karbonat ionları, электроосаждение, ионы хлора, карбонат-ионы

WITH POLYSTYRENE AND POLYETHYLENE WASTE.

K.S. Shikhaliyev, G.H. Əzizova, H.I. Latifova -undergraduate student

N. I. Ahmedova -undergraduate student

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Kerem_shixaliyev@mail.ru

Abstract: Sources of scientific literature on the subject were studied, various views on the issues of recycling and modification of polymers were analyzed and the main direction of the work was determined.

Changes in the properties of thin layers of industrially produced 10803-20 and 16603-011 ASPE as a result of operation in different natural climatic conditions were studied. It was found that changes in the structure and associated physical and mechanical properties of ASPE operated at different times and conditions in natural climates occur at different intensities: the fluidity index of the polymer alloy, the tensile strength, relative elongation, etc. The prices of indicators are deteriorating. As a result of 24.2 - 28.6% insoluble phase and oxidation in polymer samples kar 12.3 - 16.8% carbonyl, hydroxyl and other functional groups are formed.

Key words: Polymer polystyrene, polyethylene, bitumen, modification, polymerbitum, binder, penetration, softening temperature

Introduction: The increase in the production of polymers and composite materials based on them exacerbates the problem of the use of polymer post-service waste. The solution to this problem is to create economically viable production with little or no waste, or to develop effective modification methods for their reuse, taking into account the structure and properties of polymer waste.

Most polymer materials retain their basic structure and properties over a long period of time at the cost of decommissioning. It is important to use the specified properties of polymeric materials. These properties must be taken into account in the process of recycling polymeric materials.

The study of the physicochemical, physico-mechanical and rheological properties of existing ASPE has shown that it is impossible to convert polyethylene waste into a reusable raw material without modification, which is the structure of macromolecules during polymer processing and operation in natural climates. -related to chemical changes. Therefore, in order to restore the properties of the original polymer of polyethylene waste, its recycling should be carried out along with the modification process.

Theory: The cost of the process of disposal of polymer waste is 8 times higher than the cost of processing industrial waste, and 3 times more expensive than the processing of household waste [1-12].

The cost of polymer waste is 40-70% lower than the base price for primary polymers, but their overall quality differs little from the quality of primary polymer materials.

Therefore, the recycling of polymeric materials is of great economic importance [13-17].

Recycling of polymer waste significantly reduces the demand for primary polymer, saving financial and labor resources. Therefore, the reuse of polymer waste solves not only environmental problems, but also socio-economic problems - the problem of conservation of natural resources [18-21].

One of the most convenient and widespread methods of obtaining polymer compositions is mechanical mixing of different polymers. This method allows to change the properties of polymer mixtures to a wide extent and thus expand their field of application

Results and Discussions:

The Republic of Azerbaijan produces low-density, high-pressure polyethylene (ASPE) on an industrial scale. However, the demand for other thermoplastic polymers in the industry is not fully met. With this in mind, it is possible to fill the shortfall in demand for thermoplastics by reusing existing ASPE, replacing 20-30% of the demand for polyethylene and obtaining polymer compositions with higher heat, chemical effects, bending resistance and strength than ASPE. It can be done.

Despite the fact that up to 90,000 tons of polymer materials are released into the environment every year in the Republic of Azerbaijan, their recycling is still not well organized.

If the polystyrene waste retains its original physical and mechanical properties, it can be used only for special purposes.

Polystyrene is widely used in various fields [5-14]. Polystyrene is the main raw material in the production of packaging

materials, coatings, electrical and electronic structures, toys and other products.

In order to obtain a polymer-bitumen composition in the dissertation, the polystyrene waste shown in Fig .1 was used.

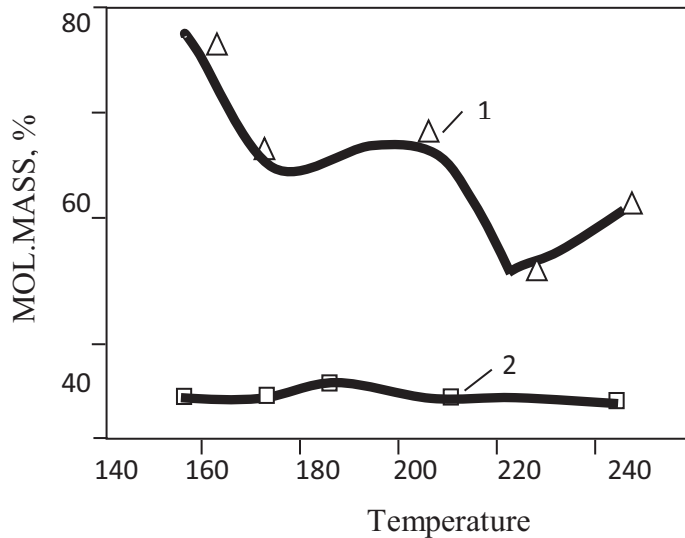


Figure .1. PS destruction in oxygenated and non-oxygenated environments
1-oxygenated, 2-oxygen-free.

The joint use of PS and polyethylene waste is also of great environmental and economic importance.

"Baku" brand bitumen was modified with polymer waste. The physical and mechanical properties of the obtained polymer-bitumen binder were studied by 2 modern research methods and the obtained results are given in Tables .1., .2., .3. and .4.

Table .1.

Physical and mechanical properties of polymer-bitumen composition obtained with "Baku" brand petroleum bitumen modified with polystyrene waste

The name of indicators	DÜİST 52 056.2003 Requirements for	bitumen Bakı «85/25»	2.5 Mass part k. h. polymer bitumen composition modified with polystyrene waste
Depth of needle penetration into the sample, 0.1 mm at	25 ° C	60	74
	0°C-	32	25
Elongation, cm at	25 ° C	25	140
	0°C-	11	3,5
Softening temperature, °C	54	42	68
, Elasticity %	25°C-	80	4
	0°C-	70	3
Sand and stone adhesion	sticks well		
Kinematic viscosity at 135 ° C	455	-	1159
Dynamic viscosity at 60 ° C	270	-	931
After ASTM P 1734 testing			
Volume change, blunt. by%	-	0,3	0,21

Softening temperature, °C	-	604	1608
---------------------------	---	-----	------

Table .2.

Polymer-bitumen modified with polyethylene waste
physical and mechanical properties of the composition

The name of indicators	DÜIST 52 056.2003 Requirements for	.The amount of PE in the polymer- bitumen composition , Mass part		
		2 Mass.part	4 Mass.patt	6 Mass.part
Depth of needle penetration into the sample, 0.1 mm at 25 ° C at 0 ° C	40	74	43	41
	25	25	22	20
Elongation, cm at 25 ° C 0°C-	15	20	18	16
	8	3,5	10	9
Softening temperature,	56	64	68	72
Fragile temperature, ° C	-18	-22	-26	-40
Elasticity% 25°C- 0°C-	80	85	95	60
	70	Check: No		
Change of softening temperature after heating, °C	5	3	2	1
Ignition temperature, ° C	210	300	320	350
Kinematic viscosity at 135 ° C	-	455	4768	5940

Table .3.

Physicochemical properties of polyethylene waste.

№	Characteristic	Brands of polyethylene waste:					
		A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3 B-4
1	Primary raw materials	Household waste, hand- kerchiefs, packing products, films			Low pressure polyethylene waste, production waste		
2	Density, g / sm ³	0,915	0,915	0,915	0,945	0,945	0,945
3	Axis index of the alloy: At a load of 21.17 H (2.16 kgf) 49.0 H (5.0 kgs)	0,1-10 -	0,1-10 -	0,1-10 -	- 0,1-35	- 0,1-35	- 0,1-2,0
4	Mass fraction of volatile substances,%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
5	Mass fraction of ash,%	5,0	5,0	7,0	5,0	5,0	0,1
6	Threshold in traction, MPa	8,0	8,0	8,0	15,0	15,0	15,0
7	Relative elongation at break, MPa	300	300	300	250	250	250
8	Density of compaction kg / m ³	400	400	250	400	400	400

YTPE and ATPE formed on the basis of industrial waste
physical and chemical properties of wastes

№ s ir .	Primary raw materials	Industrial wastes consisting of YTPE and ATPE mixtures					
		Brands:					
		B-1	B-2	B-3	Q-1	Q-2	Q-3
1	İlkin məhsul Primary product	PE's industrial waste			Industrial wastes based on YTPE and ATPE mixtures		
2	Density, g / sm ³	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915
3	Flow rate of the alloy, g / 10 min. Loads: When 21.17 H When 49.0 H	0,1-35 0,1-35	0,1-35 0,1-35	0,1-35 0,1-35	0,1-35 0,1-35	0,1-35 0,1-35	0,1-35
4	Mass fraction of volatile substances,%	0,30	0,30	0,30	5,0	5,0	5,0
5	Mass fraction of ash,%	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0
6	Stretch point limit, MPa	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
7	Qırılmada möhkəmlik həddi, MPa	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
8	Relative elongation at break,%	300	300	300	250	250	250
9	Scattering density (kg formation), kg / m ³	400	400	400	300	300	300

CONCLUSION

1. We modified "Baku 85/25" bitumen with polyethylene, polystyrene, SBS and rubber. As a result, we received a high-quality polymer-bitumen composition.
2. By adding bitumen polymer waste, it was possible to increase its viscosity by 2 times and its strength by 4 times.
3. After modifying the bitumen with polymer waste, we studied the properties of the obtained composition. The results show that the penetration of the prepared sample is 1.4 times higher than the standard, and its elasticity is 4 times higher.

REFERENCES

1. Shykhaliyev KS Ibragimova SM and others. Modification of bitumen rubber-containing wastes and use of obtained rubber-bitumen compositions in road construction, VTUZA news, 2008, №6, p 29-35
2. Shykhaliyev KS and others. Composite materials on the basis of rubber dust, ATU, 2003, №1, -p. 50-50
3. Bilalov Ya.M. Shykhaliyev KS Methods of disposal of worn-out tires, Baku State University.- 2007- p. 507
4. Amirov FA Shykhaliyev KS Talybova NR Study of the process of tire operation and the method of disposal of worn tires, theses of reports at the Baku International Conference. Baku.- 2009, - p. 276-277
5. Shykhaliyev KS Processes of rubber dust formation in the result. Tire operation. All-Russian Scientific-Practical Conference on Rubber Industry Moscow, 2005, pp. 131-136
6. Kasatkin MM Recycling of depreciated car tires and rubber tires. - M: Signal, 2000, - pp. 29-30
7. Rudensky AV Road asphalt concrete pavements. - M: Transport, 1992. - 256 p
8. Zolotarev VA On quality indicators of bitumen, modified polymers. - KUIB: Collection of spider articles, 2006. - Vol.5 - p. 200-201
9. Shikhaliyev KS, Amirov FA, Movkhasv IG, Talybova NR, Mustafaeva RE Study of the process of tire operation and methods of utilization of worn-out tires, eco-energy, 2008. №2, - p. 33-38
10. Shikhaliyev KS, Ibragimova SM, Bafadarova ZM, Novruzova FM Modification of bitumen with rubber-containing wastes and use of rubber-bitumen compositions in road construction. Izvestia VTUZA: 2008. №6, - p. 29-32
11. Pat. 2276 // 6 Russia. Method of obtaining polymer-bitumen composition // Muranov VA, Kukushkin VA, Timofeev AG and others //B.I. 2006.-№13
12. Шыхалиев К. Modification of bitumen with polyethylene and rubber waste .World science Warsaw Poland2018 -№1 (29) 2 C.28-30Zsglola.poland @ gmail.com
13. Rheological study of sewn plasticized polyvinyl chloride. Eurasian Union of Scientists .M. Москва2018- №: 1.-2 часть-C.75-77E-mail: info@euroasia-science.ru
- 14 .. Shixaliyev Kerem Sefi Plasticiration of the Butadiene-nitrile Rubber with the Dicaprieathe etner of diphenylpropane European, Science reiew.Premir publishing scientific journal.Vienna, Austria.ISSN 2310-5577. .2№.P.27.E-mail: pub@publishing.org
- 15 .. Shixaliyev Kerem Sefi The study of the properties of limestone graius surfaces and defermination of optimal proportions between breacstone and limestone. British Journal of International in Science and Technology Science and Beyoud publishing UK. ISSN 2398-9289. 2018.Volume3, ISSUEL 1. P.31-36 Email. @ Sbpub
- 16 .. Шыхалиев К. Study of the mechanism of sewing and the structure of the sewn polyethylene. Eurasian Union of Scientists (ESU). Moscow. Daily Scientific Journal. 2018.-№4 (49) .3part.S.73-77. E-mail: info@euroasia-science.ru
- 17.] Bundjali B., Yudistira I., JArilah B, Sukria L.//Study on properties of Polymer Blends from Polypropylene with Polycaprolactone and their Biodegradability / Polymer Journal, -2007 - Vol.39, №12.-pp.1337 -1344
- 18.Ermilova EA, Sizova AA, Ilyicheva NN, Pleshakov DV // Study of thermodynamic compatibility of a three-component mixture of nitramines with a copolymer of methyl methacrylate and methacrylic acid./Successes in chemistry and chemistry. - №2.-p.65-67.
19. Rijnhikova I.G., Volkov A.M., et all. Modification feature of binary mixtures PP / SKEP by the system of organic peroxide-polyfunctional vinyl monomer in the reaction extrusion process. Plastic masses, 8, 2013, p. 40–45.

20. Murtazina L.I., Garifullin A.R., Nikultsev I.A., et all. Influence of plastificators on the property of unhardened hermetics on the basis of ethylene-propylendiene rubber. Engineer-chemist's encyclopedia, № 8, 2014, pp. 31–35.

21 .. Kirsh I.A., Pomogova D.A. Study of the properties of secondary polymer materials based on polypropylene and polyethyleneterephthalate, obtained in the influence of ultrasonic vibrations on the polymer melts. - Moscow, Plastic ma2012, no. 1, pp. 48–5

**YOL NEFT BITUMUNUN POLISTIROL VƏ POLIETILEN TULLANTILARI ILƏ
MODIFIKASIYASI.**

K.S. Şixəliyev , G.H. Əzizova, H.İ. Lətifova, N.İ. Əhmədova
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti. Bakı. Azərbaycan
kerem_shixaliyev@mail.ru

Mövzu ilə bağlı elmi ədəbiyyat mənbələri tədqiq edilmiş, polimerlərin təkrar emalı və modifikasiyası məsələlərinə dair müxtəlif baxışlar təhlil edilmiş və işin əsas istiqaməti müəyyən edilmişdir.

Müxtəlif təbii iqlim şəraitində istismar nəticəsində sənaye üsulu ilə istehsal olunan 10803-20 və 16603-011 ASPE-nin nazik təbəqələrinin xassələrinin dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, təbii iqlim şəraitində müxtəlif vaxtlarda və şəraitdə istismar edilən ASPE-nin strukturunda və bununla bağlı fiziki-mexaniki xassələrində dəyişikliklər müxtəlif intensivliklərdə baş verir: polimer ərintinin axıcılıq indeksi, dartılma dayanımı, nisbi uzanma və s. Qiymətlər göstəriciləri pisləşir. Polimer nümunələrində 24,2 - 28,6% həll olunmayan faza və oksidləşmə nəticəsində kar 12,3 - 16,8% karbonil, hidrosil və digər funksional qruplar əmələ gəlir.

Açar sözlər: Plimer polistirol, polietilen, bitum, modifikasiya, polimerbit, bağlayıcı, penetrasiya, yumşalma temperaturuses,

**МОДИФИКАЦИЯ ДОРОЖНЫХ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ ОТХОДАМИ
ПОЛИСТИРОЛА И ПОЛИЭТИЛЕНА.**

К.С. Шихалиев, Г.Г. Азизова, Х.И. Латифова – Мастер, Н.И. Ахмедова.- Мастер
Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности. Баку.
Азербайджан

Kerem_shixaliyev@mail.ru

Были изучены источники научной литературы по данной теме, проанализированы различные взгляды на вопросы рециклинга и модификации полимеров и определено основное направление работы.

Изучено изменение свойств тонких слоев промышленно выпускаемого ВИО 10803-20 и 16603-011 в результате эксплуатации в различных природно-климатических условиях. Было обнаружено, что изменения структуры и связанных с ними физико-механических свойств ASPE, эксплуатируемого в разное время и в разных условиях естественного климата, происходят с разной интенсивностью: индекс текучести полимерного сплава, предел прочности при растяжении, относительное удлинение и т. Д. индикаторов ухудшаются. В результате нерастворимой фазы 24,2 - 28,6% и окисления в образцах полимеров образуется 12,3 - 16,8% карбонильных, гидроксильных и других функциональных групп.

Ключевые слова: Полимер. полистирол, полиэтилен, битум, модификация, полимербитум, связующее, пенетрация, температура размягчения

UOT 504.06; 504.75

ABŞERON YARIMADASININ XƏZƏR SAHİLİ TORPAQLARININ NEFTLƏ ÇİRLƏNMƏSİNİN EKOLOJİ TƏHLİLİ

R.S. Quliyeva, O.M.Salamov*

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

*Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Radiasiya Problemləri İnstitutu

Xülasə. Bəşəriyyətin ekologiya olmadan yaşayışını təsvir etmək mümkünsüz idi. Yazmağı, saymağı, oxumağı bilmədən yaşamağın çətin olduğu kimi, ekologiyanın əsaslarını öyrənmədiyimiz zaman yaşamaq da bir o qədər çətin olur. Ekologiya canlı orqanizmlərin bir-biri və ya xarici mühit amilləri ilə qarşılıqlı əlaqəsini öyrənən elmdir. Canlı orqanizmlərin yaşayış tərzini, inkişafı, çoxalmasında təbiətin mühafizəsini, xarici amillərin rolunu, təbii sərvətlərdən səmərəli istifadəni öyrədir. Son dövrlərdə bir sıra sahələrin inkişafı nəticəsində ekologiyada ciddi problemlər yaranmışdır. Ekoloji problemlər müxtəlif ekoloji amillər nəticəsində təbiətin strukturunun və funksiyasının dəyişməsi nəticəsində yaranan problemlərdir. Bu problemlərə iqlim dəyişikliyi, biomüxtəlifliyin məhvi, torpaq, su və hava çirklənməsinin artması və torpaq eroziyası daxildir.

Əsas hissə. Aktual ekoloji problemlərə torpaq çirklənməsi daxildir. Torpaq yerin bitki bitən qatıdır. Bizim istifadə etdiyimiz bütün ərzaqlar torpaqdan alınır. Yer kürəsi əhalisinin sayı artdığı üçün insanlar daha çox ərzağa ehtiyac duyur və daha çox ərzaq əldə etmək üçün torpağın məhsuldarlığını artırmaq lazımdır. Məhsuldarlığı artırmaq məqsədilə torpaqlara müxtəlif gübrələr verilir bu isə öz növbəsində torpağın çirklənməsinə səbəb olur. Lakin torpağı çirkləndirən yeganə amil gübrənin tətbiqi deyil, eyni zamanda iri zavodların zərərli tullantıları və neft mədənlərinin borularından çıxan sızıntılar da torpaq çirklənməsinə daxildir.

Yeri gəlmişkən, Azərbaycanın torpaq örtüyü haqqında məlumat vermək vacibdir. Belə ki, Azərbaycanın torpaq örtüyü çox fərqli və rəngarəngdir. Torpaq növlərinin fərqliliyinə görə bura dünyanın ən zəngin məskənlərindən biri hesab olunur. Azərbaycan Respublikasının torpaq xəritəsindəki 90-a yaxın torpaq yarımipiti və tipi göstərilmişdir. Yüksək dağlıqdan Kür-Araz ovalığına həmçinin Xəzər dənizinə qədər olan ərazidə dağ-çəmən, dağ-tundra, qəhvəyi-dağ meşə, qonur-dağ meşə, dağ-qara torpaqlar, sarı, boz-qəhvəyi, boz və boz-qonur çəmən torpaqları, şorakət, şoranlar və s. torpaq növü mövcuddur. Azərbaycanın ümumi olaraq torpaq fondunun sahəsi 8,641 mln. ha-dan çoxdur. Bunun 4,47 mln. ha-ı kənd təsərrüfatına yararlı hesab olunur, o cümlədən 1,43 mln. ha-ı suvarılan torpaqlara aiddir. Bu torpaq ehtiyatlarının

Acar sözlər: ekologiya, torpaq, çirklənmə, neft, rekultivasiya, ekoloji problem, analiz, tullantı.

çirklənmə dərəcəsini ölçmək məqsədilə bir sıra təhlillər aparılır. Gübrə və s. maddələrin tətbiqi nəticəsində yaranmış torpaq çirklənməsi ilə yanaşı, neft borularından çıxan sızıntıların da torpaq çirklənməsinə səbəb olduğu məlumdur. Torpaq çirklənməsini yaradan əsas səbəblər neft-qaz hasilatı və qazma işləri zamanı torpaqların neft və lay suları ilə çirkləndirilməsidir. Uzun illər ərzində lay sularının idarə olunmaması səbəbindən neftlə çirklənmiş süni göllərin və gölməçələrin yaranması, neft emalı zamanı əmələ gələn tullantıların ərazilərdə toplanması torpaq çirklənməsinə səbəb olmuşdur [2].

Abşeron yarımadası –Xəzər dənizinin qərb sahilində, Azərbaycan dövləti ərazisində yarımada. Yarımada Sumqayıt, Bakı və Xırdalan şəhərləri ilə yanaşı, 32 qəsəbə yerləşir. Abşeron rayonunun inzibati ərazisi 1407,5 m² təşkil edir. Şəkildə Abşeron inzibati ərazisinə daxil olan rayonları təsvir olunmuşdur. Göründüyü kimi, həmin inzibati əraziyə respublika tabeliyində olan Bakı, Sumqayıt şəhərləri, Abşeron və Xızı inzibati rayonları daxildir. Abşeron rayonu ölkənin şərqindəki, Xəzər dənizinin sahillərində olan, çox əlverişli İCM-də məskunlaşıb. Şəhər əhalisinin xüsusi çəkisinə görə, şəhər yaşayış məntəqələrinin sayına, ərazinin mənimsənilməsinə, əhalinin sıxlığına, infrastruktur sahələrinin inkişaf səviyyəsinə və s. digər sosial-iqtisadi və demoqrafik göstəricilərə görə Abşeron başqa iqtisadi rayonlardan irəlidə gəlir [6].



Abşeron iqtisadi rayonuna daxil olan rayonlar

Abşeron yarımadası Azərbaycanın əsas sənaye rayonu olaraq burada neft-qaz çıxarma və emalı sənaye komplekslərini çoxluq təşkil edir. Yarımadanın ekologiyasının çirklənməsində bu müəssisələrin rolu çox böyükdür. Yarımadanın Xəzər dənizi sahilində neft yataqlarının axtarışı, onun hasilatı və nəqli zamanı ekoloji problemlər yaranır. Bu ekoloji problemlərə torpaq çirklənməsi də daxildir. Zəif və orta dərəcədə çirklənmiş torpaq sahələri neft mədənlərinin bütün ərazilərində hasilat quyularından 20-25 m aralı və istismarı dayandırılmış quyulararası, neftlə çirklənmiş və bataqlığa çevrilən sahələri əhatə edir. Eyni zamanda da, səthi çirklənməyə neft yığılım xətlərində baş verən qəzalara görə çirklənmiş sahələr, boruların birləşmələrindən, siyirtmələrindən neftin axması ilə lokal çirklənmiş sahələr də daxildir. Çox çirklənmiş torpaq sahələrinə bilavasitə quyuyətrafi sahələri (15-20 m-ə qədər) daxil etmək olar. Neftin çıxarılması və emalı ilə əlaqədar tikilmiş sənaye müəssisələrinin tullantıları, şəhər və qəsəbələrin məişət tullantıları və tikinti materialları mədən sahələrinə nəzarətsiz olaraq atılaraq torpaqları çirkləndirir. Torpağın neftlə çirklənmə dərəcəsinin ölçülməsi məqsədilə bir sıra analizlər aparılır. Bu analizlərə

xromatoqrafiya, masspektrometriya, infraqırmızı spektrometr, lyuminesent analizlər aiddir. Torpağın tərkibindəki neftin miqdarını təyini sadə bir üsulla aparılır. Neft torpaqdan münasib həlledicilərlə ekstraksiya olunur və bu ekstrakt infraqırmızı, ultrabənövşəyi, fluoressentli spektrometrlə, xromatoqrafiya yolu ilə ölçülür. Lakin bu cür çıxarma tam olmur, bunun üçün çıxarmaya aid olan üsullar çirklənmənin dəqiq qiymətləndirilməsinə imkan yaratmır. İlkin mərhələdə çirklənmənin dərəcəsini müəyyənləşdirmək çətin olmur. Uzun müddətli çirklənmələrin müəyyən edilməsi daha mürəkkəbdir, çünki neftin əsas karbohidrogen fraksiyaları itir, buna baxmayaraq, onun miqdarı torpaqda yüksək olaraq qalır. Bu da ondan irəli gəlir ki, oksidləşmə, fotooksidləşmə və s. kimi təbii amillərin təsiri nəticəsində neft maddələrinin bəzi qismi üzvi həlledicilərlə birləşərək, çıxarılmayan formalara dönür. Həmin cür yüksək molekullu komplekslərin tədqiqi üçün piroliz və karbonun izotip analizi kimi yüksək həssaslıqlı molekulyar analizə uyğunlaşdırılmış üsullardan istifadə etmək üçün prioritetli ola bilər.

Hal-hazırdakı dünya ölkələrində neftlə çirklənən torpaqların rekultivasiya texnologiyasının uyğun standart modeli mövcud deyil. Buna səbəb olaraq, ilk növbədə, qaz və neft çıxarılan rayonların fərqli fiziki-coğrafi zonalarda məskunlaşmasıdır. Konkret olaraq metodun seçilməsi çirklənmənin səviyyəsindən, çirklənmə müddətindən, neftin tərkibindən, su-fiziki xassələrindən və torpağın fiziki-kimyəvi, iqlim və landsaft şəraitindən asılıdır. Çirklənmə faizi 5-10% -dən artıq olduğu zaman sahələrdəki əsaslı rekultivasiya tədbirləri həyata keçirilmədən əvvəl, qalıq neft məhsullarının ərazidən çıxarılması ilə bağlı olan işlər həyata keçirilməlidir. Təcrübə onu göstərir ki, bu yolla çirklənmə faizi 10-20% olan torpaqların

hər bir hektarından 1-2 ton neft ayırmaq mümkün hesab olunur [5]. Çirklənmə faizi 10-20% arasında olan sahədə kanallar çəkilir, kanallar arasındakı sahələrdə şaquli vurulan borulardan torpağa yüksək yuyucu xassəsinə malik olan maddələr tətbiq olunur. Bu maddələr torpaq hissəciklərini neftdən yuyaraq, torpaq qatından çıxarılmış tullantı kanallara axır, xüsusi tutumlara yığılır, həmçinin oradan emal olunaraq məntəqələrə göndərilir. Bu yolla, qalıq neft miqdarı ərazidən çıxarıldığı zaman, sahədə rekultivasiya tədbiri formaları planlaşdırılır. Neft həmçinin neft məhsulları ilə çirklənən torpaqların bərpasına görə müasir dövrdə mexaniki, kimyəvi, bioloji, biotexnoloji və termik üsullar tətbiq olunur.

Nəticə

Abşeron yarımadasının Xəzər sahili torpaqlarının neftlə çirklənməsinin ekoloji təhlilindən aşağıdakı nəticələrə gələ bilirik:

1. Abşeron yarımadası ərazisində torpaqların çirklənmə səbəbi və dərəcəsi təyin olunmuşdur;
2. Azərbaycanın zəngin torpaq növləri haqqında məlumat verilmişdir;
3. Neftlə çirklənmiş ərazilərin çirklilik dərəcəsinin təyini metodları göstərilmişdir;
4. Çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq torpaqların bərpası metodları öyrənilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev Ş.B., Əfkərov Q.X. Abşeron yarımadasının pozulmuş və çirklənmiş torpaqları, onların yaranması, rekultivasiya problemləri. Bakı, 2007, 33 s
2. Aslanov H.Q. Abşeronda neftlə çirklənmiş torpaqların ekoloji xüsusiyyətləri. «Problems of seismic resistant construction and Architecture» BK materialları, Bakı, 2005., 386-389 s.
3. <https://az.wikipedia.org/wiki/Ekologiya>
4. https://az.wikipedia.org/wiki/Ekoloji_probleml%C9%99r
5. İsmayılov N.M. Neftlə çirklənmiş torpaqların və qazma şlamlarının təmizlənməsi. Bakı, «Təhsil» NPM, 2007, 168 s.
6. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı, «Elm», 2001, 132s
7. Yaqubov Q.Ş., Baxşiyeva C.T. Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyəti və onların yaxşılaşdırılması yolları. Azərbaycan respublikasının Prezidenti Heydər Əlirza oğlu Əliyevin anadan olmasının 80 illik yubileyinə həsr olunmuş «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktiki konfransın tezisləri. Bakı, 2003, 412-415 s
8. H.M. Hacıyeva, Ə.M. Məhərrəmov, Q.K. İsmayılov, İ.V. Qafarova Biologiyanın inkişaf tarixi və metodologiyası, Bakı 2009, səh.145–147 — (1. "Ekologiya nədir", 5. "Global ekoloji problemlər", 6. "Ekologiroyala.quliyeva@gmail.com, oktay_dae@mail.ru"

THE CASPIAN COAST LAND OF THE ASHBERON PENINSULA ECOLOGICAL ANALYSIS OF OIL POLLUTION

R.S. Quliyeva, O.M. Salamov *

Azerbaijan Architecture and Construction University

* Azerbaijan National Academy of Sciences, Institute of Radiation Problems

Summary. It was impossible to describe the life of mankind without ecology. Just as it is difficult to live without knowing how to write, count, and read, it is just as difficult to live when we do not know the basics of ecology. Ecology is the study of the interaction of living organisms with one another or with environmental factors. Teaches the lifestyle, development, reproduction of living organisms, the protection of nature, the role of external factors, the efficient use of natural resources.

Recently, as a result of the development of a number of areas, serious environmental problems have arisen. Environmental problems are problems caused by changes in the structure and function of nature as a result of various environmental factors. These problems include climate change, biodiversity loss, increased soil, water and air pollution, and soil erosion.

Keywords: ecology, soil, pollution, oil, reclamation, environmental problem, analysis, waste.

**КАСПИЙСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ АШБЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТИ**

Р.С. Гулиева, О.М. Саламов *

Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет

*** Национальная Академия Наук Азербайджана, Институт Радиационных Проблем**

Резюме. Невозможно описать жизнь человечества без экологии. Как трудно жить, не умея писать, считать и читать, так же трудно жить, не зная основ экологии. Экология - это изучение взаимодействия живых организмов друг с другом или с факторами окружающей среды. Он учит образу жизни, развитию, воспроизводству живых организмов, охране природы, роли внешних факторов, рациональному использованию природных ресурсов. В последнее время в результате освоения ряда направлений возникли серьезные экологические проблемы. Экологические проблемы - это проблемы, которые возникают в результате изменений в структуре и функциях природы под воздействием различных факторов окружающей среды. Эти проблемы включают изменение климата, потерю биоразнообразия, усиление загрязнения почвы, воды и воздуха и эрозию почвы.

Ключевые слова: экология, почва, загрязнение, нефть, рекультивация, экологическая проблема, анализ, отходы.

UOT 66.011.

AŞAĞI ALKAN/ALKEN QAZ QARIŞIQLARININ ADSORBSIYA ÜSULU İLƏ AYRILMASI VƏ PARAMETRLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

Fəxrəddin Vəli oğlu Yusubov
Azərbaycan Texniki Universiteti

E-mail: yusfax@mail.ru

Annotasiya. Hal-hazırda aşağı alkan/alken qaz qarışıqlarının ayrılması çox enerji və xərc tələb edən proses vasitəsilə həyata keçirilir. Alternativ olaraq bu qaz qarışıqlarının ayrılması mikroməsaməli adsorbentlərdə adsorbsiya üsulu ilə aparılır. Bu zaman qazayırıcı aparatlarda adsorbentin tətbiqi, qazın nəqli, qaz axınında və adsorbentin məsələlərində hansı hadisə baş verməsi və daşınma prosesinin necə getməsi haqqında biliklərə malik olunmalıdır.

Elmi-tədqiqat işimizdə aşağı alkan və alken qaz qarışıqlarının metalüzvi koordinat polimeri adsorbentində diffuziyanın səmərəli və kütlə mübadiləsi əmsallarının və zaman sabitlərinin optimal qiymətlərinin hesablanması nəticələri təqdim olunur.

Acar sözlər: Qaz qarışığı, alken/alkan, adsorbsiya, optimallaşdırma

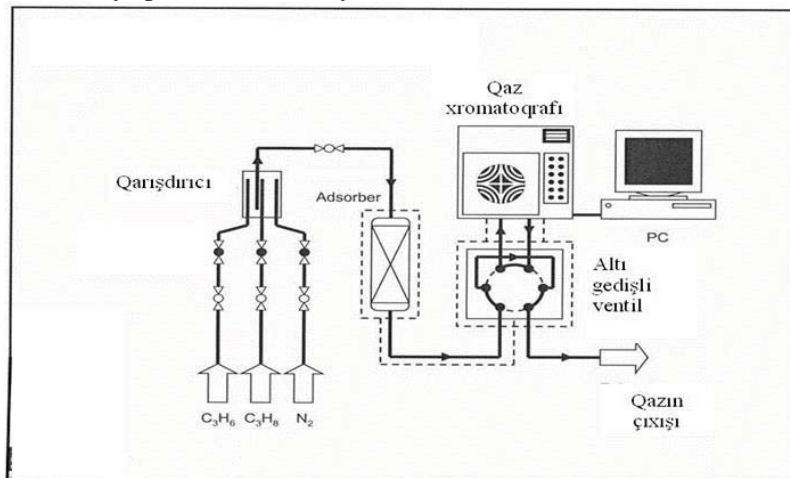
Neft-kimya sənayesinin məhsulları bir neçə növ kimyəvi maddələrin işlənməsi əsasında qurulur: C₂-C₄ alkan və alkenləri, C₆-C₈ aromatik karbohidrogenləri və sintez qazları. Vacib alkenlər: eten, propen və butendir. Bunlar məsələn sintetik maddələrin və yanacaq komponentlərinin alınması üçün əlverişli maddələrdir. Aşağı alkenlər bu istiqamətdə etan, propan və neftin buxarlarından alınır. Eyni zamanda xammal axınında həmişə qarışıqların tərkibində alken və alken olurlar [1].

İndiki zamanda xammal axınından bu məhsulları yüksək temperaturlu rektifikasiya üsulu ilə ayırırlar. Alkanların və alkenlərin qaynama temperaturlarının uyğun olması əsasında (ethan:-88,6°C; propan: -42,1°C; n-butin:-0,5°C), alkenlər (ethen:-104,0°C; propen:-47,7°C; 1-buten:-6,3°C), nəticədə boşqabların sayının aparatda artması, aşağı temperatur və yüksək təzyiqin olması kimya

sənayesində bu ayırma prosesin çox enerji tələb edən proses olduğuna dəlalət edir.

Adsorbsiya üsulu ilə qaz qarışıqlarından komponentlərin ayrılması özlülüyündə, müxtəlif molekulların ölçmələrini (Sterik effekti), diffuziya (Kinetik effekti) və yaxud bu effektlərin kombinasiyasının öyrənilməsinə tələb edir. Praktikada əksər hallarda müxtəlif komponentlərin qarışıqda adsorbsiya müvazinətlərinin müəyyən olunması zərurəti yaranır. Elmi-tədqiqat işimizdə etan-eten, propan-propen və n-butan-1-buten qarışıqlarının metalüzvi koordinat polimeri adsorbentində müxtəlif qaz axını sürətlərində və temperaturlarında diffuziyanın effektiv əmsalının və kütlə mübadiləsi əmsalının optimal qiymətlərinin təyin edilməsinə həsr edilmişdir.

Təcrübi qurğunun sxematik təsviri Şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Təcrübi qurğunun sxematik təsviri

$\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ -in (BTC=1,3,5 – Benzoltricarbondurşu) nəşr edilmiş [2,3] elmi işində əks axınlı atmosfer təzyiqində sintez olunması şərh edilmişdir.

Adsorbsiya izotermləri və çıxış əyriləri: təmiz komponentlərin metalüzvi koordinat polimeri adsorbentində adsorbsiya izotermləri adsorbsiya qurğusunda 1-100 mbar təzyiqdə, -20⁰C-dən +60⁰C-dək temperaturda ölçülmüşdür. Hər bir təcrübə variantlarından qabaq nümunə 15 saat ərzində vakuum altında ($p < 10^4$ mbar təzyiqdə) 100⁰C temperaturda aktivləşdirilmişdir. Adsorbsiya izotermlərinin müəyyən edilməsi, temperaturu tənzim edilən ölçü çənində aparılır. Uyğun qaz müəyyən edilmiş dozada ölçü çəninə verilir. Təzyiqin dəyişməsinə, yəni azalmasına nəzarət mütləq təzyiq sensoru (Ceravac CTR 90, Oerlikon Leybold) vasitəsilə nəzarət edilir. Adsorbsiya müvazinəti qərarlaşdıqdan sonra müvazinət təzyiqi ölçü çənində müəyyən edilir. Təzyiqin addımşəkilli artması ilə bir ölçü nöqtəsi, yəni adsorbsiya nöqtəsi aşkar edilir.

Çıxış əyrilərinin ölçülməsi normal atmosfer təzyiqində axın aparatında həyata keçirilir. Toz şəkillində metalüzvi koordinat polimeri bağlayıcısız kipləşdirilir. Alınmış kipləşdirilmiş kütlə xırdalaşdırılır və filtrlənir. Alınmış fraksiyanın dənəsinin ölçüsü 250÷350 µm olur. Ayrılan qaz qarışığı müxtəlif alkan və alkenlərdən ibarət olur. Bu komponentlər qarışdırıcı kamerada qarışdırılır. Qarışıq azot daşıyıcı qazı vasitəsilə tərpənməz laylı adsorberə verilir. Adsorber termostatlaşdırılmışdır. Adsorberdən çıxan qaz qarışığı «Onlayn» rejimində işləyən qaz xromatoqrafında alovlu ionizator detektoru vasitəsilə analiz edilir.

Təhlil və nəticə:

Sistemdə adsorbsiya olunan maddənin balans tənliyi:

$$\frac{\partial a_i}{\partial \tau} + V \frac{\partial C_i}{\partial X} = \frac{\partial C_i}{\partial \tau}; \quad i = 1, 2 \quad (1)$$

Kinetik qanunauyğunluqlar:

$$\frac{\partial a_i}{\partial \tau} = \beta_i \cdot [C_i - f(a_i)] \quad (2)$$

İzotermin - Lenqmyur tənliyi:

Metalüzvi koordinat polimeri adsorbentində etan və etenin fərdi adsorbsiyasının nəticələri müxtəlif temperaturalarda öyrənilmişdir. Müvə-zinətlik halında hər bir temperaturda eten, etana nəzərən daha artıv adsorbsiya olunur və qanuna uyğun olaraq temperaturun azalması ilə adsorbent tərəfindən udulan maddənin miqdarı nəzərə çarpacaq dərəcədə artır.

Propan-propen, n-butan-1-buten komponentlərinin adsorbsiyasının qanunauyğunluqları eyni xarakterə malikdir. Lakin onların yalnız ədədi qiymətləri bir qədər fərqlənirlər. Bu qanunauyğunluqlar analoji olduğundan şəkildə təsvir edilməmişdir. Əvvəlcə hər iki komponent tamamilə adsorbsiya olunurlar. Təqribən 10 dəqiqədən sonra çıxışda etan görünməyə başlayır. 30 dəqiqədən sonra isə təzyiq çıxış təzyiqinə bərabər olur. Çıxışda etenin izləri təqribən 50 dəqiqədən sonra görünməyə başlayır, 110 dəqiqədən sonra isə təzyiq çıxış parsial təzyiqinə bərabər olur. Bu halda da propan-propen, n-butan-1-buten adsorbsiyasının çıxış əyriləri şəkildə təsvir edilməmişlər. Yəni hər iki qaz qarışıqlarının adsorbsiyasının çıxış əyrilərinin xarakteri etan-eten qaz qarışığının adsorbsiyasının çıxış əyrisinə analojidir. Lakin ədədi qiymətləri müəyyən qədər fərqlənirlər. Aparılmış təcrübələrin nəticələrindən və qurulmuş riyazi modeldən istifadə edərək nəzərdən keçirilən qaz qarışıqlarının diffuziya əmsalları D_e , zaman sabitləri Z_t və kütlə mübadilə əmsalları β təyin edilmişdir. Diffuziya və kütlə mübadiləsi əmsalları daxil edilən adsorbsiya prosesinin riyazi modeli müxtəlif qaz qarışıqları (etan/eten, propan/propen və n-butan/-1-buten) üçün ifadə olunmuşdur. Bu prosesin riyazi modeli (1) – (4) tənliklərindən ibarətdir [4-6].

$$a_i = \frac{a_\infty \cdot K_i \cdot C_i}{1 + \sum_{i=1}^n (K_i \cdot C_i)} \quad (3)$$

Başlangıç şərtləri:

$$\begin{aligned} x = 0, \quad \tau > 0, \quad \left. \frac{\partial C}{\partial X} \right|_{x=0} = 0, \quad c(0, \tau) = C_0 \\ \tau = 0, \quad c(x, 0) = 0 \quad a(x, 0) = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Təcrübələrin nəticələrinin, (1) – (4) tənliklərinin həllinin nəticəsində (5) tənliyindən:

$$c(\tau, x) = \frac{1}{\sqrt{\tau}} \cdot \ell^{-\frac{x^2}{4\beta^2}} \quad (5)$$

β kütlə mübadiləsi əmsalının (5) tarazlıq, D_e diffuziyanın effektiv əmsalını isə (6) tənliyindən müəyyən edilir[4]:

$$D_e = \frac{\beta \cdot R}{B_i} \quad (6)$$

Şərti işarələr:

- a [mol·kq⁻¹] adsorbatın qatılığı
- C [mol·kq⁻¹] adsorbtiyin qatılığı
- K [bar⁻¹] Lenqmyur sabiti
- D_e [m²·s⁻¹] diffuziyanın effektiv əmsalı
- β [m·s⁻¹] kütlə mübadiləsi əmsalı
- R [m] adsorbent dənəsinin ölçüsü
- B_i [-] Bio meyarı
- τ [s] zaman
- Z_t [-] zaman sabiti $Z_t = D_e t / R^2$
- V [ml·dəq⁻¹] axının xətti sürəti
- x [m] adsorbent layının hündürlüyü

Adsorbent kimi metalüzvi koordinat polimerindən istifadə olunmuşdur (Axınların həcmi sürətləri: etan=2 cm³ ·dəq⁻¹, azot=36cm³ ·dəq⁻¹). Etan üçün D_e diffuziyanın effektiv əmsalının β kütlə mübadiləsi əmsalından asılılığı 20⁰C-də təsvir edilmişdir. Diffuziya əmsalı ilə kütlə mübadiləsi əmsalından asılılığı xəttidir. Müəyyən edilmişdir ki, hər iki temperaturda qanunauyğunluqlar eynidirlər. Yalnız diffuziya əmsallarının ədədi qiymətləri dəyişirlər. Alınmış ədədi qiymətlər və qanunauyğunluqlar klassik kütlə mübadiləsi qanuna tam uyğun gəlir.

Kütlə mübadiləsi, diffuziyanın effektiv əmsallarının və zaman sabitlərinin alınmış

ədədi qiymətlərinin təhlili göstərir ki, hər iki əmsalların və zaman sabitlərinin prosesin müxtəlif axın sürətlərində nəzərdən keçirdiyimiz adsorbsiya prosesinə təsiri kifayət qədər vardır. Buradan belə nəticə çıxarılır ki, axının xətti sürətinin adsorbsiya prosesinə təsiri böyükdür. Qazayırıcı adsorberləri layihələndirdikdə mütləq yuxarıda qeyd etdiyimiz nəticələr nəzərə alınmalıdır. Cədvəllərdə və qrafiklərdə alınmış nəticələr yalnız etan üçün verilmişdir. Digər yuxarıda nəzərdən keçirilən qaz qarışıqları üçün də alınmış nəticələr analoji olduqlarından burada göstərilməmişlər. Yalnız diffuziya və kütlə mübadiləsi əmsallarının ədədi qiymətləri fərqlənirlər. Alınmış qanunauyğunluqların xarakteri tamamilə eynidirlər.

Hesablama apararkən əsas kimi təcrübi adsorbsiya ölçmələrindən istifadə edilmişdir.

Qurulmuş riyazi model əsasında diffuziyanın effektiv əmsalı, zaman sabitləri və kütlə mübadiləsi əmsalları hesablanmışdır. Hesablamalar həm alkanlar və həm də alkenlər üçün aparılmışdır. Əldə olunmuş bütün dəlillər göstərir ki, kütlə mübadiləsi və diffuziyanın effektiv əmsallarının ədədi qiymətləri xammal axının xətti sürətləri artıqca artırlar.

ƏDƏBİYYAT

1. Nikifirov I.A. Adsorption methods in ecology. Saratov State University, 48 p. (2011).
2. A. Wagener, M. Schindler, F. Rudolphi, S. Ernst, *Chem. Ing. Tech.* 2007, 79, 851.

3. M. Hartmann et al., *Langmuir* 2008, 24, 8634.
4. Do D.D. Adsorption Technology and Design, London, UK: Imperial College Press, 2007, 678p.
5. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники – М.: Химия, 1984. 592 с.
4. Yusubov F.V., Ibragimov Ch.Sh. Adsorption separation of gas mixtures in a fixed bed of adsorbent. Journal "Chemistry and technology of fuels and oils", No. 3, pp. 27-30 (2018).
6. Shin-ichiro Noro, Rika Ochi, Yasutaka Inubushi, Kazuya Kubo, Takayoshi Nakamura, S.-i. Noro et al. CH₄/CO₂ and CH₄/C₂H₆ gas separation using a flexible onedimensional copper(II) porous coordination polymer / Microporous and Mesoporous Materials 216, 92-96 (2015).

**РАЗДЕЛЕНИЕ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ АЛКАНОМ /
АЛКЕНОМ МЕТОДОМ АДСОРБЦИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ**

Фахраддин Вели оглу Юсубов

Азербайджанский Технический Университет

Аннотация. В настоящее время разделение газовых смесей с низким содержанием алканов и алкенов осуществляется очень энергозатратным и дорогостоящим процессом. В качестве альтернативы эти газовые смеси разделяют адсорбцией на микропористых адсорбентах. В этом случае необходимо знать о применении адсорбента в газификаторах, транспортировке газа, о том, что происходит в потоке газа и порах адсорбента, и о том, как проходит процесс транспортировки.

В нашей исследовательской работе представлены результаты расчета эффективных и массообменных коэффициентов диффузии и оптимальных значений постоянных времени в адсорбенте металло-органического координатного полумера низкоалкановых и алкеновых газовых смесей.

Ключевые слова: газовая смесь, алкен / алкан, адсорбция, оптимизация

**SEPARATION OF GAS MIXTURES WITH LOW ALKANE / ALKENE CONTENT IN BY
THE ADSORPTION METHOD AND OPTIMIZATION OF PARAMETERS**

Fakhraddin Veli oglu Yusubov

Azerbaijan Technical University

Abstract. Currently, the separation of gas mixtures with a low content of alkanes and alkenes is carried out in a very energy-intensive and expensive process. Alternatively, these gas mixtures are separated by adsorption on microporous adsorbents. In this case, you need to know about the use of the adsorbent in gasifiers, gas transportation, what happens in the gas flow and the pores of the adsorbent, and how the transportation process is going. In our research work, the results of calculating the effective and mass transfer coefficients of diffusion and the optimal values of the time constants in the adsorbent of a metal-organic coordinate half-measure of low-alkane and alkene gas mixtures are presented.

Key words: gas mixture, alkene / alkane, adsorption, optimization

DEVELOPMENT OF A KINETIC MODEL OF THE ALKYLATION OF ISBUTANE BY OLEFINS

C.Sh.Heydarov, R.K. Babayev

Azerbaijan State Oil and Industry University

e-mail: Camalhaydarov00@gmail.com

Annotation: The process of alkylation of isoparaffins with olefins is intended for obtaining high-octane additives to gasoline. Gasolines - alkylates, consisting of branched paraffinic hydrocarbons, mainly from isooctanes, meet the most stringent modern requirements for new generation gasolines. They have a high octane number (96 according to the research method), do not contain benzene, are non-toxic, have a low saturated vapor pressure, therefore, they evaporate little during storage and transportation, and practically do not contain sulfur. The development of a mathematical model of the alkylation process is an urgent task for the purpose of optimal process control.

Keywords: alkylation, reactor, model, kinetics, hydrocarbons, isobutane, olefins

Introduction. The possibility of catalytic alkylation of isoalkanes with alkenes was first established by the Russian scientist V.P. Ipatiev in 1932. Anhydrous aluminum chloride promoted with hydrogen chloride was used as a catalyst. In 1938, reports by Birch et al. appeared, in which the high efficiency of using concentrated sulfuric acid as a catalyst for the alkylation of isobutane with C₃-C₄ olefins was shown. Almost simultaneously with this, the ability to carry out alkylation was found in liquid hydrogen fluoride. From that time to the present day, the alkylation process has attracted the close attention of many researchers, prompted by both enormous practical interest and the fundamental nature of this one of the most complex chemical processes. The alkylated product alkylate is a high-octane (research octane number is usually at least 90-94), low-sulfur, free of aromatic hydrocarbons and alkenes, a component for the production of high-quality gasolines. Recent changes in world specifications for motor fuels are increasing the importance of alkylate as a component of compounded gasolines.

The need to reduce the content of total aromatics, benzene, alkenes, sulfur, saturated vapor pressure, as well as limiting the end boiling point requires a significant increase in production volumes and the quality of alkylate. The improvement of alkylation technologies is also becoming more and more urgent in connection with the expected rejection of the use of methyl tert-butyl ether as an octane boosting additive. In this case, alkylate becomes the best solution for improving the quality of gasoline without the use of oxygen-containing compounds. Modern industrial alkylation does not fundamentally differ from

the processes developed in the early 1940s and based on the use of liquid sulfuric and hydrofluoric acids. The main disadvantages of these catalysts are:

- 1) high specific consumption;
 - 2) toxicity;
 - 3) corrosiveness;
 - 4) the need to separate the catalyst-product mixture with the subsequent disposal of the spent acids;
 - 5) olefinic hydrocarbons dissolve well and quickly in the acid phase, which contributes to the occurrence of side reactions;
 - 6) poor solubility of paraffins in acids requires a high degree of dispersion of the reaction mass in order to create the largest possible interface between acid and hydrocarbon.
- Despite the constant improvement of the processes of liquid acid alkylation, the industrial enterprises using them struggle with great difficulty to maintain the efficiency and safety of the existing plants. The kinetic model of the alkylation of isobutane with olefins is a mathematical description of the conversion of hydrocarbons in the alkylation process depending on the contact time.

The main purpose of the study of kinetics is the selection of the form of kinetic equations and the determination of kinetic constants. The processing of experimental data to find the kinetic equations involves:

- a) finding a possible mechanism for the process;
- b) drawing up equations of speed corresponding to this mechanism;
- c) estimation of kinetic parameters;
- d) the choice of equations that give the values that are closest to the experimental data.

Since the reactions of the process of alkylation of isobutane with olefins on zeolite-containing catalysts are multicomponent, the form of the kinetic function can be very cumbersome, and the determination of the kinetic constants becomes difficult or impractical.

One way to find the kinetic rate constants of a reaction is to assume a linear relationship between the rate of reaction and kinetic constants. In this case, the values of the constants are found by the least squares method. If any constant turns out to be negative, then it is necessary to revise the reaction mechanism.

2. Method

The task of finding effective kinetic parameters for all types of alkylation reactions is quite complex and time-consuming. This is due to the impossibility of conducting appropriate experiments at the pilot plant, sampling to identify the components of the process, as well as the lack of information on the concentrations of intermediates.

This task is a multidimensional search for the optimum and requires a significant amount of experimental data for various modes of operation of the pilot plant, as well as clear boundaries of the search area for each parameter.

When solving inverse kinetic problems, it is impossible to find velocity constants, because the number of unknown parameters of the model significantly exceeds Reagents:

$$\begin{aligned} \frac{d C_{isobutane}}{d \tau} = & -k_1 \times C_{butylene} - k_2 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_3 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_4 \times \\ & C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_5 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_6 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_7 \times \\ & C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_8 \times C_{isobutane} \times C_{butylene} - k_9 \times C_{isobutane} \times C_{butylene} - k_{10} \\ & \times C_{isobutane} \times C_{butylene} - k_{11} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{12} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{13} \\ & \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{14} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{15} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{16} \times \\ & C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{17} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} - k_{18} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} - k_{19} \times \\ & C_{isobutane} \times C_{propylene} - k_{20} \times C_{isobutane} \times C_{isobutylene} - k_{21} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{22} \times \\ & C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{23} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} - k_{25} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{26} \times \\ & C_{isobutane} \times C_{butylene-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d C_{butylene-1}}{d \tau} = & -k_1 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_2 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_3 \times C_{isobutane} \times \\ & C_{butylene-1} - k_{11} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{12} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{13} \times C_{isobutane} \times \\ & C_{butylene-1} - k_{21} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{25} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} - k_{26} \times C_{isobutane} \times \\ & C_{butylene-1} \end{aligned}$$

experimental data. Due to the complexity of finding the reaction rate constants, the task was simplified by generalizing alkylation reactions.

Based on the analysis of experimental data, as well as on the results of thermodynamic and kinetic calculations, a kinetic model of the process of alkylation of isobutane with olefins was developed.

Based on the analysis of experimental data, as well as the results of thermodynamic and kinetic calculations, a kinetic model of the process of alkylation of isobutane with olefins was developed.

The above formalized scheme takes into account the chemical transformations of raw hydrocarbons with the formation of such individual components as trimethylpentanes, dimethylhexanes and dimethylbutanes. At the same time, hydrocarbons, whose content in the product mixture of the alkylation reactor is small and the contribution to the octane number of alkylate is insignificant, were grouped.

Based on the developed formalized transformation scheme, a kinetic model was compiled.

The developed kinetic model of the process includes equations of component-by-component material balance. The equations of the kinetic model according to the formalized scheme of transformations of substances have the form:

$$\frac{d C_{butylene-2}}{d \tau} = -k_4 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_5 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_6 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_7 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{14} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{15} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{16} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - 2 \times k_{22} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_{23} \times C_{isobutane} \times C_{propylene}$$

$$\frac{d C_{propylene}}{d \tau} = -k_{17} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} - k_{18} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} - k_{19} \times C_{isobutane} \times C_{propylene}$$

Target products:

$$\frac{d C_{2,2,4-TMP}}{d \tau} = k_1 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_4 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} + k_5 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} - k_8 \times C_{isobutane} \times C_{isobutylene}$$

$$\frac{d C_{2,3,3-TMP}}{d \tau} = k_2 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_5 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} + k_9 \times C_{isobutane} \times C_{isobutylene}$$

$$\frac{d C_{2,3,4-TMP}}{d \tau} = k_3 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_6 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2} + k_{10} \times C_{isobutane} \times C_{isobutylene}$$

$$\frac{d C_{2,3,3-TMP}}{d \tau} = k_7 \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2}$$

Collateral products:

$$\frac{d C_{2,5-DMH}}{d \tau} = k_{13} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_{16} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2}$$

$$\frac{d C_{isopentane}}{d \tau} = k_{21} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_{22} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2}$$

$$\frac{d C_{2,3-DMH}}{d \tau} = k_{11} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_{14} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2}$$

$$\frac{d C_{I-9}}{d \tau} = k_{17} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} + k_{26} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1}$$

$$\frac{d C_{2,4-DMH}}{d \tau} = k_{12} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_{15} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2}$$

$$\frac{d C_{I-10}}{d \tau} = k_{24} \times C_{isobutylene} \times C_{isoheksane}$$

$$\frac{d C_{I-11}}{d \tau} = k_{21} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_{22} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-2}$$

$$\frac{d C_{isoheksane}}{d \tau} = k_{23} \times C_{isobutane} \times C_{propylene} + k_{24} \times C_{isobutylene} \times C_{isoheksane}$$

$$\frac{d C_{2,3-DMH}}{d \tau} = k_{17} \times C_{isobutane} \times C_{propylene}$$

$$\frac{d C_{2,3-DMH}}{d \tau} = k_{18} \times C_{isobutane} \times C_{propylene}$$

$$\frac{d C_{2,4-DMH}}{d \tau} = k_{19} \times C_{isobutane} \times C_{propylene}$$

$$\frac{d C_{2,2,3,3-TMB}}{d \tau} = k_{20} \times C_{isobutane} \times C_{isobutylene}$$

$$\frac{d C_4-MN}{d \tau} = k_{23} \times C_{isobutane} \times C_{propylene}$$

$$\frac{d C_2-MH}{d \tau} = k_{25} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1} + k_{26} \times C_{isobutane} \times C_{butylene-1}$$

3. Results : The determination of the kinetic parameters of reactions involves finding the constants of the reaction rates during the solution of the inverse kinetic problem by minimizing the discrepancy between the calculated and experimental values of the concentrations of groups of hydrocarbons included in the product mixture. Solving the

inverse kinetic problem based on this system of differential equations turned out to be a difficult task due to the large number of unknowns (reaction rate constants), and therefore the system was simplified, and 12 generalized chemical reactions were taken as a basis, which are given below.

The initial data for solving the inverse kinetic problem are also the technological mode of operation of the pilot plant and the composition of the products of the alkylation process

The found values of the kinetic parameters are presented in the table 1

With initial conditions at $t=0$ $C_i(0) = C_{i,0}$, where i - corresponding hydrocarbon

Table 1

Kinetic parameters of the main reactions of the alkylation process.

№	Chemical reaction	E_a reaction Kj/ole	Preexponential factor in the Arrhenius equation c^{-1}
1	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,2,4- trimetilepentane	67,03	$2,09 \times 10^{12}$
2	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,3,3- trimetilepentane	64,50	$1,25 \times 10^{12}$
3	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,3,4- trimetilepentane	63,28	$1,38 \times 10^{12}$
4	Isobutane + Butylene-2 \rightarrow 2,2,4- trimetilepentane	63,92	$2,09 \times 10^{12}$
5	Isobutane + Butylene-2 \rightarrow 2,3,3- trimetilepentane	61,39	$1,25 \times 10^{12}$
6	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,3,4- trimetilepentane	60,17	$1,38 \times 10^{12}$
7	Isobutane + Butylene-2 \rightarrow 2,2,3- trimetilepentane	62,78	$4,56 \times 10^4$
8	Isobutane + IsoButylene-1 \rightarrow 2,2,4- trimetilepentane	63,38	$1,10 \times 10^{12}$
9	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,3- dimetileheksane	66,17	$7,74 \times 10^{11}$
10	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,4- dimetileheksane	67,35	$8,04 \times 10^{11}$
11	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2,5- dimetileheksane	68,36	$8,04 \times 10^{11}$
12	Isobutane + Butylene-2 \rightarrow 2,3- dimetileheksane	63,06	$7,74 \times 10^{11}$
13	Isobutane + Butylene-2 \rightarrow 2,4- dimetileheksane	64,24	$8,04 \times 10^{11}$
14	Isobutane + Butylene-2 \rightarrow 2,5- dimetileheksane	65,25	$8,04 \times 10^{11}$
15	Isobutane + Propylene \rightarrow 2,3- dimetilepentane	66,91	$6,02 \times 10^{11}$
16	Isobutane + Propylene \rightarrow 2,4- dimetilepentane	69,41	$8,29 \times 10^{11}$
17	2 Isobutane + 2 Butylene-1 \rightarrow 2-metiledekane (i-C11) + i-C5	87,13	$1,46 \times 10^3$
18	2 Isobutane + 2 Butylene-1 \rightarrow 2,7-metiledekane (i-C10) + 2-metilepentane (i-C6)	87,11	$2,05 \times 10^3$
19	Isobutane + Butylene-1 \rightarrow 2-metileheptane (i-C8)	67,62	$6,11 \times 10^4$

The developed kinetic model is formalized, and the rate constants of chemical reactions $k_1 - k_{12}$ are effective.

Solving a system of differential equations by the Euler method for each stage of the alkylation reaction, we find the reaction rate constants so that they satisfy a number of conditions: they are positive, do not go beyond the set range.

The found values of kinetic parameters are presented in the table

The developed kinetic model is formalized, and the rate constants of chemical reactions $k_1 - k_{12}$ are effective. The graphs below, based on the obtained effective rate constants, show the rate of change in the concentrations of the main groups of hydrocarbons from the beginning of the process. The final concentrations coincide with the experimental data .

CONCLUSION

The process of alkylation of isoparaffins with olefins is intended for obtaining high-octane additives to gasoline. Gasolines - alkylates, consisting of branched paraffinic hydrocarbons, mainly from isooctanes, meet the most stringent modern requirements for new generation gasolines. They have a high octane number do not contain benzene, are non-toxic, have a low saturated vapor pressure, therefore, they evaporate little during storage and transportation, and practically do not contain sulfur.

In this article, a study was carried out to develop a kinetic model of the alkylation process. The main kinetic parameters of this model are found by the Runge Kutta method.

REFERENCES

1. Miller R.F., Nicholson M.P. Alkylation aide for sulfuric acid catalyzed alkylationunits. пат. США №4544795, 2013.
2. Child J.E., Melli T.R., Yurchak S. Isoparaffin-olefin alkylation. пат.ЕП №1994010109, 2014.
3. M. Guisnet,F. Deactivation and Regeneration of Zeolite Catalysts / M. Guisnet,F. Ram a Ribeiro // Imperial College Press, London, 2013. - 144 pp.
4. А.С. Ушаков, С.С. Бойченко, А.Е. Нурмаканова, Построение математической модели процесса сернокислотного алкилирования изобутана олефинами // Материалы XVII Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Химия и химическая технология в XXI веке», Томск, 17-20 Мая 2016. - Томск: НИ ТПУ, 2016 - Т. 1 - С. 373
5. С. С. Бойченко, Е. Н. Ивашкина, А. Е. Нурмаканова , «Исследование влияния технологических параметров на состав и октановое число алкилата с применением математической модели» // VIII Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых "Актуальные проблемы науки и техники-2015"(16-18 ноября 2015 г.), том 1, стр. 218-221.

OLEFİNLƏR İSBUTANIN ALKİLƏŞMƏSİNİN KİNETİK MODELİNİN İŞLƏNİLMƏSİ

C.Sh. Heydarov, R.K. Babayev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin

İzoparafinlərin olefinlərlə alkilləşmə prosesi benzinə yüksək oktanlı aşqarların alınması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Benzinlər - əsasən isooktanlardan olan budaqlanmış parafinli karbohidrogenlərdən ibarət olan alkilatlar yeni nəsil benzinlər üçün ən sərt müasir tələblərə cavab verir.

Bu məqələ, izobutanın olefinlərlə alkilləşmə prosesinin kinetik modelinin yaradılmasına həsr edilmişdir. Hazırlanmış model əsasında karbohidrogenlərin konsentrasiyasının prosesin vaxtından asılılığı əldə edilmişdir.\

UOT 54.057

SYNTHESIS AND RESEARCH OF SULFONATE ADDITIVES BASED ON MIXED FEEDSTOCK

A.R. Bayramova

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: ayten_bayramova_91@mail.ru

Abstract. The article shows the possibility of obtaining effective highly alkaline sulfonate additives based on a mixture of alkylation products with the C₁₈-C₃₀ fraction of propylene oligomer of M-8 petroleum oil, toluene and phenol. The synthesized PS-300t and PS-300f additives are at the same level as the C-300n additive obtained on the basis of M-8 oil in terms of washing-dispersing properties, but are superior to it in terms of oxidation stability, anti-corrosion properties and colloidal stability.

Keyword: petroleum oil, phenol, fraction, alkylation, additive, synthesis, properties.

Introduction: Sulfonate additives occupy an important place among ash detergent-dispersant additives for motor oils, which is due to their high performance properties [1].

For a number of years, ICP has developed a process for obtaining effective neutral and alkaline (such as C-150, C-300) sulfonate additives of various structures and molecular weights, and with their use, motor oils of high performance groups have been created [2-4].

This article presents the results of synthesis and comparative studies of the effectiveness of sulfonate additives obtained on the basis of a mixture of petroleum feedstock and synthetic alkylaromatic compounds - alkyltoluene and alkylphenol. Distillate oil M-8 from a mixture of Baku oils was used as a petroleum feedstock. Alkylaromatic compounds are synthesized as follows. Alkyltoluene is obtained by alkylation of toluene with propylene oligomers fr. C₁₈ – C₃₀ at a molar ratio of 4: 1 in the presence of an aluminum chloride catalyst at a temperature of 25-30°C for 3 hours temperature 105-110°C for 4 hours[5-7].

A mixture of M-8 oil and synthetic alkylaromatic compounds was sulfonated with gaseous sulfur trioxide at a temperature of 35-40°C. At the same time, the yield of acid sludge is significantly lower (by 35-45%) than with sulfonation of M-8 oil.

Materials and research methods

Semisynthetic neutral sulfonates were obtained by neutralizing a mixture of sulfonic acids with an aqueous suspension of calcium hydroxide.

It is known that in order to obtain medium- and high-alkaline additives with the required quality indicators and viscosity-temperature properties, the initial neutral sulfonates must contain, respectively, 35-38 and 41-45% (mass.) Of the active substance, which in turn depends on the composition of the feedstock. Taking this into account, the effect of the ratio of oil and alkylaromatic compounds in the feedstock on the content of the active substance and other physicochemical parameters of the obtained neutral sulfonates was investigated. Four mixtures of petroleum and synthetic raw materials were made, differing in the content of alkyltoluene and alkylphenol, equal in each mixture sequentially: 30, 35, 40, 45% (wt.). The characteristics of neutral sulfonates obtained from a mixture of M-8 oil and alkyltoluene are shown in table. 1.

From the data in Table 1, it follows that the optimal addition of alkyltoluene to petroleum oil is in the range of 35-40% (wt.) And a further increase in its amount leads to an increase in viscosity and deterioration of the purity of the additive.

Carbonation of neutral sulfonates with carbon toxin in the presence of excess calcium hydroxide, promoter-methanol, solvent-gasoline, diluent oil M-6 were synthesized in mesosaline additives.

Table 1

Feedstock, consisting of a mixture,% (wt.)		The yield of neutral sulfonate to the initial mixture,% (wt.)	Mass fraction of calcium sulfonate,%	Base number, mg KOH/g	Purity, mg/100l
Oil M-8	Alkyltoluene				

69	31	83	37	10	320
64	34	91	45	17	250
61	39	93	48	20	230
56	44	97	52	25	410

Results and its discussion.

The physicochemical and functional properties of high-silica semisynthetic sulfonates PS-300t and PS-300f are compared with the highly alkaline oil sulfonate additive PS-300n, obtained on the basis of M-8 oil using a complex and multistage technology (Table 2).

As can be seen from the data in the table. 2, the developed additives PS-300t and PS-300f are characterized by a higher degree

of purity and a lower content of mechanical impurities in comparison with the additive PS-300n. The compared additives are the same but have the same dispersion properties, however, the stability against oxidation, anticorrosive properties and stability of the colloidal dispersion of the additives PS-300t and PS-300f are superior to the additive PS-300n. The PS-300f additive has advantages over a number of indicators over the PS-300t additive.

Table 2

Indicators	Additives		
	PS-300t τ	PS-300f	PS-300n
Total alkalinity, mg KOH/g	304	305	302
Mass fraction,%:			
calcium sulfonate	31,6	32,7	30,1
mechanical impurities	0,04	0,04	0,07
Acid grade, mg/100 g	289	260	500
Sulphated ash content,% (wt.)	44,5	44,8	42,8
Detergent properties at the ELV unit, points *	0	0	0
Washing potential at 250°C,% *	90	90	90
Dispersion capacity at 250°C,%	74	74	74
Corrosion on lead, g / m ² *	80	59	95
Oxidation stability% ,*:			
sediment	0,07	0,04	0,08
viscosity increase	55	49	79
Colloidal dispersion stability,%	97	98	90

Table 3

Indicators	Oil M-10Q2		
	norm *	experienced **	
		1	2
Viscosity at 100°C, mm ² /m	11 ± 0,5	11,5	11,3
Viscosity index, not less	85.	90	94
Sulphated ash content,% , no more	1,64	1,62	1,61
Alkaline number, mg KOH/g, not less	6,0	6,7	6,5
Mass fraction of mechanical impurities,% , no more	0,014	0,006	-,007
Temperature, °C:			
flashes in an open crucible, not lower	205	220	220
solidification, not higher	-15	-18	-18
Density at 20°C, kg / m ³ , no more	905	902	903
Corrosion on lead plates, g/m ² , no more	20	Absence	
Detergent properties according to ELV, points, no more	1,0	0	0
Thermal oxidative stability at 250°C, min, not less	91	91	91
Stability by induction period of sedimentation, h, not less	39	39	39

Color on the CNT colorimeter (dilution 15:85), unit CNT, no more	5,0	3,5	3,5
--	-----	-----	-----

Conclusion

Using the obtained additives, motor oils of the M-10Q2 type have been developed for automotive diesel engines. The results of their laboratory tests (Table 3) showed that highly alkaline semisynthetic sulfonates PS-300t and PS-300f ensure the production of M-10Q2 motor oils with high physicochemical and functional properties.

Thus, based on a mixture of M-8 petroleum oil and the products of alkylation of toluene and phenol with propylene oligomers of the C₁₈-C₃₀ fraction, effective highly alkaline sulfonate additives were obtained.

Reference

1. Gorny R.L., Reponen T., Willeke K. Fungal fragments as indoor air biocontaminants. //Appl. Environment. Microbiol. -2016, v. 68, № 7, p. 3522-3531
2. Fung F., Hughson W.B. Health Beffects of indoor fungal bioaerosol exposure. // Appl. Occup. Environ. Hyg., -2015, v. 18, № 7, p. 535-544
3. Medium alkaline sulfonate additive to motor oils / KI Sadikhov, AN Agaev, SM Velieva, SA Bagirova II Chemistry and technology of fuels and oils. - 2018, No.6, p.24 -25.
4. Li D-W., Kendrick B. A year-round comparison of fungal spores in indoor and outdoor air. // Mycologia. -2015, v. 87, p. 190-195
5. De Hoog G.S., Guarro J., Gene J., Figueras M.J. (2000)Atlas of clinical fungi. Utrecht: CBS; Spain: Reus, 1126 p.
6. Faqan Aliyev, Akim Badalov, Eldar Huseynov, Farhad Aliyev - Ekology. BAKU- "Science" – 2012 p.828
7. Compton O.C Plant tissue monitoring for fluorides. Hortseince.1970 V45.N4. p 244-246
8. F.Collas, "Production of isopropanol, butanol and ethanol by metabolic engineered Clostridia" Agro Paris Tech, Paris, 2012.
9. Haich, Pigford, Ind. Eng. Chem, FundQuart., 1, 209, 1962
10. Altunbas A., Ktlbaliyev G., Ceylan K. Eddy diffusivity of particles in turbulent flow in rough cannels. // J. Aerosol Sci., 2012, v. 33, № 7, p. 1075-1086.
11. Vannova N., Tcholakova S., Denkov D., Danner T. Emulsification in turbulent flow // Journal of Colloid and Interface Science, -2017, v. 312, № 2, p. 363 – 374.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СУЛЬФОНАТНЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ СМЕШАННЫХ КОРМОВ

А.Р. Байрамова

Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия, Баку, Азербайджан

В статье показана возможность получения эффективных высокощелочных сульфонатных добавок на основе смеси продуктов алкилирования с фракцией C₁₈-C₃₀ пропиленового олигомера нефтяного масла М-8, толуола и фенола. Синтезированные присадки ПС-300т и ПС-300ф не уступают присадке С-300н, полученной на основе масла М-8, по моющим-диспергирующим свойствам, но превосходят ее по стойкости к окислению, антиоксидантной стойкости.

Ключевые слова: нефтяное масло, фенол, фракция, алкилирование, присадка, синтез, свойства.

SENTEZ VƏ SULFONAT ƏLAVƏLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

A.R. Bayramova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Məqalədə, M-8 neft yağı, toluol və fenolun propilen oligomerinin C₁₈-C₃₀ hissəsi ilə alkilasiya məhsullarının qarışığı əsasında təsirli yüksək qələvi sulfonat qatqılarının əldə edilməsinin mümkünlüyü göstərilir. yuyulma-dağılma xassələrinə görə M-8 yağı əsasında əldə edilən C-300n aşqarı ilə eyni səviyyədədir, lakin oksidləşmə sabitliyi, korroziyaya qarşı xassələri və koloidal stabilliyi baxımından ondan üstündür.

Açar söz: neft yağı, fenol, fraksiya, alkilasiya, aşqar, sintez, xassələr.

BƏRK MƏİŞƏT TULLANTISININ EMALI ÜSULUNUN BİOKİMYƏVİ ƏSASLARI

S.K. İbrahimov, L.E. Abdullayeva

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Abstrakt: Məqalə bərk məişət tullantısının biokimyəvi üsulla zərərsizləşdirilməsinə həsr edilmişdir. Biokimyəvi emal prosesinə təsir göstərən bütün fiziki-kimyəvi amillər araşdırılmış, onların ayrı-ayrılıqda bərk məişət tullantısının parçalanması prosesinə təsiri haqqda geniş şərh verilmişdir. Müxtəlif fiziki-kimyəvi amillərə təsir göstərmiş emal prosesinin optimal parametrləri müəyyənləşdirilmişdir.

Acar sözlər: tullantı, utilləşdirmə, zərərsizləşdirmə, təkrar emal, xammal, qida elementləri

Giriş. Hal-hazırda respublikada kənd təsərrüfatı sənayesinin intensivləşdirilməsi üçün proqramı həyata keçirilir. Bu proqramda əsas diqqət torpaqların münbitliyinin artırılmasına yönəlmişdir. [3]

Torpaqların strukturunun yaxşılaşdırılması və məhsuldarlığın artırılması üçün əsas faktlardan biri üzvi və mineral gübrələrin kənd təsərrüfatı istehsalına tətbiqidir. [1] Böyük şəhərlərin ətrafında intensiv tərəvəzçiliyin və istixana təsərrüfatlarının yaradılması ilə əlaqədar olaraq son illər üzvi gübrə, müxtəlif tərkibli kompost və bioyanacaqlara tələbat xeyli artmışdır. Bu səbəbdən də hal-hazırda müxtəlif tullantılar əsasında kompostların hazırlanması və kənd təsərrüfatına tətbiq olunması əsas şərtlərdən biridir.

Orqanik kompostların hazırlanması üçün əsas xammallardan biri respublika ərazisində küllü miqdarda əmələ gələn bərk məişət tullantısıdır. [2,4]

Son illərdə məişət tullantılarının həcm çəkisində azalma müşahidə olunur. Bu da tullantının tərkibindəki kağız və karton məmulatlarının miqdarının artması ilə izah olunur. Bu məmulatların artımı tullantının tərkibindəki sellülozanın birbaşa artımına müsbət təsir göstərir. Tullantının tərkibindəki sellülozanın miqdarı onun çəkisinin 70-75 %-ni təşkil edir. [5]

Hazırda məişət tullantılarının əsasən sellülozanın bioloji emalı kimi xarici ölkələrdə bu tullantılar əsasında donuzlar üçün yem hazırlamaq təklif olunur. İlkin halda tullantı daha doğrusu kağız makulaturası nitratlarla emal olunur və mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qoyulur. Hazırda belə yem hazırlanması üçün sadə qurğunun hazırlanması üzərində tədqiqat işləri aparılır.

ABŞ-nin Oçay ştatında məişət tullantıları əsasında heyvan yemində əlavə maddələr hazırlanır. Təcrübədən alınmış nəticələr əsasında müəyyən olunmuşdur ki, hazırlanmış əlavə heyvanlar üçün qaba yem olmaqla bərabər onun tərkibi protein kimi faydalı maddələrlə də zəngindir. Belə ki, hazırlanmış məhsulun tərkibində 21,3 % protein, 5,4 % yağlar, 51,2 digər maddələr və 11,2 kömür tozunun olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

İtaliyanın Portiqi şəhərində kənd təsərrüfatı institutunda məişət tullantıları əsasında qiymətli üzvi gübrə hazırlanmışdır. Bu gübrənin tərkibinin əsasını humin turşusunun duzları təşkil edir. Onu torpağa verdikdən bir neçə gün sonra bitkiləri üzvi qida maddələri təmin etdiyi müəyyənləşdirilmiş, tərkibində müxtəlif bioloji aktiv maddələr (fitohormonlar, akusinlər) və xəstəlik törətməyən mikroorqanizmlərin olduğu təsdiqlənmişdir.

Yuxarıda deyilənləri yekunlaşdıraraq demək olar ki, məişət tullantılarının müasir üsulla zərərsizləşdirilməsi nəticəsində aşağıdakıları: elektrik enerjisi, yanacaq, tikinti materialları, heyvanlar üçün yem və s. almaq olar.

İşin məqsədi. Bərk məişət tullantılarının fiziki-kimyəvi, sanitariya xüsusiyyətlərinin tədqiqi, utilləşdirilməsi və zərərsizləşdirilməsi üsullarının araşdırılması və onun əsasında kənd təsərrüfatı bitkilərini qidaverici maddələrlə təmin edən, torpaqların ekoloji sağlamlaşdırılmasına müsbət təsir göstərən meliorativ maddələrin hazırlanması texnologiyasının işlənilməsi və hazırlanmasıdır.

Təhlil və müzakirə. Bərk məişət tullantısının bioloji parçalanmasının əsasında bütün üzvi maddələrdə öldürücü kimi üzvi kütlənin aerob şəraitində mikroorqanizmlərin

həyat fəaliyyəti nəticəsində özü-özünə parçalanması prosesi başa düşülür. Kompostlaşdırılma prosesində ilk öncə hetrogen mikroorqanizmlər fəal iştirak edir. Sonrakı mərhələlərdə isə avtotrof mikroorqanizmlər inkişaf etməyə başlayır. Sonda nitrofikasiya prosesini gücləndirən bakteriyalarının təsiri güclənir.

Optimal nəmliyə malik olan bərk məişət tullantıları şabllərə vurulduqda orada üzvi maddələrin parçalanması baş verir və bu zaman üzvi kütlənin özünü qızdırması, yəni temperaturun 60-70 °C-yə qədər artması baş verir ki, bu da ayrılan enerjinin mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilməyən istilik enerjisi hesabına yaranır. Qeyd etmək lazımdır ki, kompostlaşdırma zamanı temperatur əsas parametrlər hesab olunur. Təkcə qlükozanın parçalanması zamanı 674 kkal istilik ayrılır.

İstiliyin yaranması və artması çox zaman üzvi gübrənin yanması ilə nəticələnir. Yəni temperaturun 70 °C-yə çatdığı zaman ilk mikroorqanizmlərin fəaliyyəti “sönür”, 80 °C-dən yuxarı olduğu halda hissə kütlədə aşkar kimyəvi proseslər baş verir.

Üzvi maddələrin mikrobioloji parçalanması prosesini aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:

İlk öncə üzvi kütlənin temperaturu ətraf mühitin temperaturuna bərabər olur. Mühitdə mikroorqanizmlərin artması ilə onun

temperaturu qalxmağa başlayır və 40 °C-yə qədər onun tərkibində əsasən mezofil mikroorqanizmlər inkişaf etməyə başlayır. Kompostlaşdırılan kütlədə temperaturun 40⁰-dən yuxarı qalxması onun tərkibindəki mezofillərin məhv olmasına və daha istiliksevən mikrobların-termofillərin inkişaf etməsinə səbəb olur. Bu kompostlaşdırma prosesində əsas mərhələ hesab olunur. Bu mərhələdə mikroorqanizmlər daha aktiv fəaliyyət göstərir, mühitdə oksidləşmə prosesləri intensivləşir. Sonra temperatur aşağı düşməyə, mezofil mərhələsinin temperaturuna qədər enir və proses dayanır.

Proses zamanı əmələ gələn yüksək temperatur kompostlaşdırılan üzvi kütlədə xəstəlik yaradan mikroorqanizmlərə ölümcül təsir edir, onların çoxalmasının qarşısını alır.

Aerob şəraitdə üzvi maddələrin parçalanması pis qoxu ilə müşayiət olunmuşdur.

Kompostlaşdırılma zamanı üzvi maddələr müəyyən olunmuş ardıcılıqla parçalanır. Məsələn, digər kompozitlərə nisbətən şəkər və kraxmal mikroorqanizmlər tərəfindən daha fəal mənimsənilir. Cədvəldən görüldüyü kimi məişət tullantılarının tərkibində olan şəkər və kraxmalın 100 % həcmində mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilir. Sellüoza, helisellüoza mikroorqanizmlər tərəfindən orta miqdarda mənimsənilməyə məruz qalır. Liqnin isə parçalanmaya davamlı hesab olunur.

Cədvəl 1

Bərk məişət tullantılarının tərkibində olan üzvi maddələrin mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanma miqdarı, %-lə

Kompostun növü	Kompostlanmanın müddəti	Ümumi çəki, q%	Liflər	Uçan bərk maddələr	C	N	Lipoidlər	Ümumi şəkər	Kraxmal	Protein	Sellüoza və helisellüoza	Liqnin	Suda həll olan maddələr
Bərk məişət tullantısı	5-7 həftə	26	37	27	21	3	75	100	100	16	-	-	-

Bu səbəbdən də tərkibində yüksək miqdarda liqnin olan ağac və karton məmulatlarının kompostlaşdırılması uzun müddət tələb edir.

Komponentlərin parçalanması nəticəsində üzvi kütlənin çəkisində azalma baş

verir. Bəzən bu azalma çəkinin 50 %-nə bərabər olur.

Azot tərkibli üzvi maddələr əsasən bitki və heyvan mənşəli qalıqlarda zülal şəklində olur. Kompostlaşdırılma zamanı üzvi maddələrin tərkibində olan mürəkkəb formalı zülallar parçalanaraq daha sadə amin

turşularına çevrilir. Son fazada isə ammoniyakın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu proses nitrofikasiya prosesi adlanır. Nitratlar əsasən kompostlaşdırma zamanı 100 gündən sonra əmələ gəlir. Sintez olunan azotun böyük hissəsi protein şəklində olur.

Beləliklə, demək olar ki, bərk məişət tullantılarının kompostlaşdırılması zamanı baş verən biokimyəvi proseslər həm aerob, həm də anaerob şəraitdə gedə bilər. Sonuncu istiqamət kompostlaşmanın aparılması lazım olan şərtlərə cavab vermir. Bu səbəbdən də kompostlaşdırma prosesi elə aparılmalıdır ki, kompostlaşmanın müddəti maksimum miqdarda aşağı salınsın və alınan kompost yüksək keyfiyyətə malik olsun.

Bu prosesə təsir göstərən əsas fiziki-kimyəvi amillərə xammalın kimyəvi tərkibi onun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, mühitin reaksiyası və aerasiya aiddir.

Nəmlik kompostların hazırlanması üçün əsas göstəricilərdən biridir. Bu nəmliyin çox miqdarı bərk məişət tullantılarının daxilində mikroorqanizmlərin normal fəaliyyət göstərməsinə sərf olunur. Nəmliyin miqdarı həddən artıq olduqda və onun tərkibindəki məsamələr su ilə dolduqda, aerasiya prosesi dayandıqda orada çürümə başlayır. Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif orqanik tullantılar üçün optimal nəmliyin faizlə miqdarı göstərilir.

Cədvəl 2

Bərk məişət tullantısının aktual nəmliyi, %-lə

Nəmlik, %	Materialların tərkibi
45-50	Çirkablar
75-80	Samanla peyin qarışığı
60-70	Şəhər tullantıları, şlamla (maye tullantılar), kağız tullantılar
47-60	Şəhər tullantıları (50 % kağız)
50-55	Şəhər tullantıları 40 % çirkablar, (25 % kağız)
60-65	Şəhər tullantıları (53 % kağız)
57-58	Şəhər tullantıları (33 % kağız)
50-60	Sintetik tullantılar (11-14 % kağız)
25	Quşçulu müəssisələrinin tullantıları
60-70	Meyvə-tərəvəz tullantıları ağac yonqarı
50-56	Ət emalı müəssisələrinin tullantıları
65	Sintetik tullantılar (100 % kağız)

Göründüyü kimi üzvi tərkibli tullantıların optimal nəmliyi 25-80 % arasında dəyişilir. Əgər işlədilən xammal məsaməlidirsə, o haqda optimal nəmliyin miqdarı bir az çox ola bilər. Xammal zəif struktura, möhkəmliyə malik olursa, yəni onun tərkibi yemək qalıqları və kartonla zəngin olduqda nəmliyin miqdarı azalır. Göründüyü kimi nəmlik ilə üzvi maddələrin fiziki xassələri arasında sıx əlaqə var.

Aparılmış təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, kompostlaşdırılan tullantıların nəmliyi onun tərkibində olan kağız tullantılarından çox asılıdır. Onun tərkibində kağız tullantıların miqdarı çoxaldıqca nəmliyin miqdarı da artır.

Aerasiya. Üzvi tullantıların tərkibində oksigenin miqdarının çox olması mikroorqanizmlərin yaşayış fəaliyyət göstərməsi üzvi münbit şərait yaradır. Biotermiki prosesin başlanması üçün kompostlaşdırılan tullantıların tərkibində hava vacib şərtidir. Ştabelin mərkəzində (ora hava zəif daxil olur) oksigen tez bir zamanda mikroorqanizmlər tərəfindən istifadə olunur ki, buda kompostlaşdırılan kütlədə temperaturun aşağı düşməsinə səbəb olur. Ştabelin üst qatlarına oksigen yaxşı daxil olur və temperaturun çox artmasına, istiliyin itməsinə mane olur. Belə ştabellərdə temperatur daima aşağı düşür, 2-3 ay ərzində üzvi maddələrin parçalanması prosesi tam dayanır ki, bu da üzvi maddələrin stabil hala keçməsi prosesinin axıra qədər getməsinə tormozlayır.

Bu səbəbə görə kompostlaşdırılan kütləyə oksigenin bərabər miqdarda daxil olmasını təmin etmək lazımdır. Buna da həm təbii yolla, həm də süni yolla nail olmaq olar. Təbii havalandırma sadə üsulla aparılan kompostlaşdırma zamanı tətbiq olunur. Bu halda aerasiya üzvi maddələrin nəmliyinin optimal miqdarda saxlanması, onun sıxılmasına imkan verməmək, normal ölçülərdə xırdalanması və qarışdırılması hesabına əldə olunur. Ancaq onun qarışdırılmasını da çox tez-tez həyata keçirmək olmaz. Çünki bu halda kütlədə temperatur itkisi baş verir kütlənin kompostlaşdırılma dövründə 1-2 dəfə qarışdırılması məsləhət görülür.

Sürətli kompostlaşdırılma xüsusi qurğularda ora əlavə hava vurulması ilə aparıla bilər. Süni havalandırma kütləni nəmliyi və temperaturundan asılı olaraq aparılmalıdır.

Karbonun azota olan nisbəti – C:N. Kompostlaşdırma prosesinə kütlənin tərkibində olan karbon və azotun çox böyük təsiri vardır.

Kompostlaşdırılan kütlənin daxilində mikroorqanizmlərin inkişaf etməsi üçün tələb olunan karbonun miqdarı azotun miqdarından dəfələrlə çox tələb olunur. Çünki karbon mikroorqanizmlər tərəfindən həm enerji mənbəyi, həm də qida mənbəyi hesab olunur. Kompostlaşdırılmanın intensiv aparılması üçün kütlədə karbonun azota olan nisbəti 30:1-ə nisbətə tənzimlənə bilər.

Azot ilə mikroorqanizmlərin struktur qəfəslərinin yaranmasında iştirak edir. Kompostlaşdırılan kütlədə azotun miqdarı karbondan artıq olduqda mikroorqanizmlər karbonu tam mənimsiyir. Bu halda onun tərkibində olan azotun artıq miqdarı ammonyak şəklində ayrılır ki, bud hazırlanan məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir.

Cədvəl 3

Müxtəlif tullantılarda karbonun azota olan nisbəti

Tullantılar	Azot %-lə (quru qalıq)	C:N
Yemək qalıqları	2,0-3,0	15
Bərk məişət tullantısı	0,5-1,4	30-80
Taxta	0,07	700
Kağız	0,2	170
Doğranılmış ot	2,2	20
Alaq otları	2,0	19
Yarpaqlar	0,5-1,0	40-0
Meyvə qalıqları	1,5	35

Mühitin reaksiyası pH (hidrogen ionlarının qatılığı). Bərk məişət tullantısının daxilində olan mikroorqanizmlər pH miqdarına çox həssasdırlar. Məlumdur ki, neytral mühitin qiyməti pH=7,07-dir. Bu qiymətdən aşağı olan qiymətlər zamanı mühitin reaksiyası turş, yuxarı olduqda isə qələvi sayılır. Mikroorqanizmlər qrupu pH-a müxtəlif cür reaksiya verirlər. Bəzi mikroorqanizmlər üçün pH-ın normal qiyməti 6-7,5 arasında, digərləri üçün isə 3,5-5,5 arasında dəyişir.

Kompostlaşma prosesinin əvvəlində əsas işi bakterialar görür. Ona görə də bu zaman mühitin reaksiyasını elə tənəmləmək lazımdır ki, onlar normal fəaliyyət göstərə bilsinlər. Ümumiyyətlə bərk məişət tullantısının mühiti zəif turş olur, bu da mühidə amonyakın alınması ilə izah olunur.

Bu halda kompostlaşdırılma intensiv surətdə gedir.

Hissəciklərin ölçüsü. Kompostlaşdırma prosesində qabaq tullantıların doğranılması biokimyəvi prosesləri sürətləndirir. Bu da aerasiya prosesinin yaxşılaşdırılması və qarışdırılmanın yaxşı aparılması hesabına olur. Bundan əlavə doğranılma prosesi zamanı istiliyin itməsinin qarşısının alınmasına kömək edir.

Əgər doğranılmamış tullantıların emalı zamanı 60-70 °C temperatur 48-72 saata əldə olunursa, doğranılmış tullantıların temperaturunu 26 saat ərzində 65 °C-yə qədər yüksəltmək mümkün olur.

Bərk məişət tullantısı doğranıldığı zaman onun aktual ölçüləri 35-50 mm hesab olunur. Tullantının doğranılması hazır

məhsulun çıxımını 10-20 % artırılmasına imkan yaradır.

Nəticə.

1. Aparılmış tədqiqatlar zamanı biokimyəvi emal prosesinə təsir edən əsas fiziki-kimyəvi amillərin xammalın nəmliyi, onun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, mühitin reaksiyası və aerasiya olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

2. Optimal nəmliyin miqdarının miqdarının müxtəlif üzvi maddələr üçün 25-80 % arasında, karbonun azota olan optimal nisbəti isə 30-1 % miqdarı həddindədir.

3. Müəyyən olunmuşdur ki, doğranılmış bərk məişət tullantısının kompostlaşdırılması zamanı prosesdə tələb olunan temperaturun əldə olunması müddətinin iki dəfə qısaldılmasına nail olmaq olar.

ƏDƏBİYYAT.

1. Ибрагимов С.К. – «Отходы химической промышленности на службе сельскохозяйственного производства», ж-л «Химия в сельском хозяйстве», №12, 1987 г. стр.59-60.

2. Alosmanov M.S., Məmmədov V.A., İbrahimov S.K. – Neft quyularının qazılmasından alınan şlamin, təbii mineral birləşmələrin və bərk məişət tullantıların kompleks istifadəsi texnologiyasının səmərəli işlənməsi. Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası, “Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya” ETİ, məqalələr toplusu, Bakı, 2014-cü il.

3. Məmmədov V.A., Alosmanov M.S., İbrahimov S.K. – Təbii mineral və üzvi xammal əsasında kompleks gübrənin hazırlanma texnologiyasının işlənməsi. “Kimya problemləri” jurnalı, № (13), 2015-ci il.

4. Alosmanov M.S., İbrahimov S.K. və b. – “Gəc əlavəsi ilə bərk məişət tullantısından üzvi-mineral tərkibli melioratın alınması texnologiyasının işlənməsi”. “Xəzərneftyağ-2016”, Elmi-təcrübi konfrans, məqalələr toplusu, Bakı, 2016-cı il.

5. Е.М.Бодрова, З.Д.Озолина – «Органические удобрения и их использование», «Министерства сельского хозяйства рфср», Москва-1961,с.193

BIOCHEMICAL OF BARK HOUSEHOLD WASTE PROCESSING METHOD BASICS

S.K. Ibrahimov, L.E Abdullayeva

Azerbaijan State University of Oil and Industry

The article is devoted to the biochemical neutralization of solid household waste. All physicochemical factors affecting the process of biochemical processing have been studied, and their separate impact on the process of decomposition of solid household waste was explained in detail. Various physicochemical factors have influenced and the optimal parameters of the processing have been determined.

Keywords: waste, utilization, neutralization, recycling, raw materials, nutrients.

БИОХИМИКА МЕТОДА ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ КОРЫ ОСНОВЫ

С.К. Ибрагимов, Л.Е. Абдуллаева

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Резюме: Статья посвящена биохимическому обезвреживанию твердых бытовых отходов. Исследованы все физико-химические факторы, влияющие на процесс биохимической переработки, и подробно объяснено их раздельное влияние на процесс разложения твердых бытовых отходов. На него повлияли различные физико-химические факторы и определены оптимальные параметры обработки.

Ключевые слова: отходы, утилизация, обезвреживание, переработка, сырье, питательные вещества.

УДК 542.952.52.128.66

ПИРОЛИЗ ФРАКЦИИ 120-230°C ИЗ СМЕСИ АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ НЕФТЕЙ НА ХЛОРИДАХ ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ.

Р.Р Гасанов. , А.А. Юсиф-Заде

В данной работе проведены исследования по каталитическому пиролизу фракции 120-230°C. В качестве катализатора нами использованы хлориды металлов $MgCl_2$, $CaCl_2$ и $SrCl_2$, нанесенные на морденит методом пропитки. Как показали полученные экспериментальные данные хлориды щелочноземельных металлов дают более 80% выход газа, в котором содержится от 47 до 49,5% этилена и пропилена.

Ключевые слова: пиролиз, хлориды, морденит, катализатор, газ, смола, этилен, пропилен.

Введение: Пиролиз является процессом, в котором протекает разложение углеводородов при высокой температуре с целью получения этилена и пропилена. В качестве сырья при пиролизе в промышленности чаще всего применяют газ и бензины прямой перегонки, бензин-рафинат. В последнее время в качестве сырья используют попутные газы, тяжелые нефтяные фракции. При их использовании выход целевых продуктов уменьшается, кроме того их необходимо предварительно подготовить к процессу пиролиза, так как они содержат гетероциклические соединения смолистые вещества и полициклическую ароматику. В промышленности пиролиз проводится при температуре 800-1200°C.

Каталитический пиролиз позволяет снизить температуру процесса. Расширить сырьевую базу, повысить выход целевых продуктов, снизить энергозатраты. Методика проведения эксперимента.

В качестве сырья нами взята фракция , выкипающая в пределах 120-

230°C из смеси Бакинских нефтей с БНЗ имени Г.Алиева Она имеет следующие качества: плотность ρ_4^{20} кг/м³ -807 кг/м³, содержание парафино-нафтеновых углеводородов -87,8% масс., ароматических 11,9%, непредельных-0,16%, серы -0,14% масс SiO_2 -72.08; Al_2O_3 -12.18; Fe_2O_3 -0.95; CaO -0.86; SrO -0.12; K_2O -2.09; Na_2O -1.04; H_2O -10.68.

Из литературных данных (1) известно, что применение некоторых хлоридов металлов позволяет получать значительное количество газа уже при температуре 573°K.

Катализаторы готовились путем нанесения на морденит растворов этих солей методом пропитки, когда эти соли проникают в поры морденита, особенно при сушке катализатора.(2,3)

Процесс проводился на лабораторной установке (рис.1), которая состоит из реактора и электрической печи. Температуру измеряли никель-хромовой термопарой.

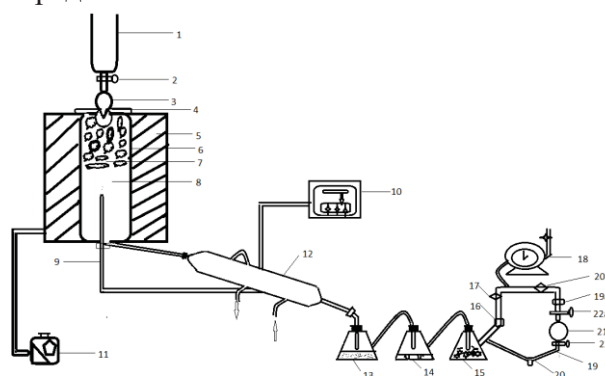


Рисунок 1 Лабораторная установка

1-сырьевая бюретка; 2-кранники; 3-аллонж; 4-накладка; 5-электрическая печь; 6-реактор; 7-насадки; 8-реакционная зона; 9-термопара; 10-потенциометр; 11-терморегулятор; 12-холодильник; 13-колба приемная; 14-колба промежуточная; 15-абсорбер; 16-отвод газового счетчика; 17-зажим средний; 18-газовый счетчик; 19-байпас входа газа; 19а-байпас выхода газа; 20-зажим крайний; 21-пикнометр газовый; 22-22а кран пикнометра.

В таблице 1 представлены материальный баланс пиролиза на трех катализаторах. Процесс проводился при температуре 500°C(773°K). Время пребывания 15 секунд. я

Таблица 1

Материальный баланс пиролиза

Материальный баланс			
Компоненты	Катализатор MgCl ₂	Катализатор CaCl ₂	Катализатор SrCl ₂
Газ	82,5	80,8	82,3
Смола пиролиза	17,1	18,75	17,28
Кокс	0,4	0,45	0,42
Итого:	100,0	100,0	100,0

В таблице 2 представлены состав газа на трех катализаторах. Анализ газа проводился на хроматографе ЛХМ-8МД с использованием калиброванных коэффициентов взятых из (4).

Таблица 2

Состав газа на трех катализаторах

Катализатор	T, °C	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₈	C ₄ H ₁₀	прочие газы
MgCl ₂	500	0,16	18,46	32,0	9,52	17,26	2,6	15,03	1,3	3,67
CaCl ₂	500	0,18	18,98	31,7	9,85	17,8	2,4	14,1	1,2	3,79
SrCl ₂	500	0,18	19,15	30,6	9,99	17,4	2,35	14,8	1,35	4,18

В таблице 3 дан состав смолы пиролиза. Для этого она была разогнана на две фракции: 1) н.к.-200°C и 2) Остаток выше 200°C.

Таблица 3

Состав смолы пиролиза

Компоненты	Катализатор MgCl ₂	Катализатор CaCl ₂	Катализатор SrCl ₂
1. Легкая смола н.к.-200°C			
А)Σпарафино-нафтеновых и непредельных	12,5	12,24	11,2
Б) бензол	2,4	2,6	2,7
В) Σароматических C ₇ -C ₉	4,3	4,1	3,9
2,Тяжелая смола в.200°C			
А)Σпарафино-нафтеновые углеводороды	1,2	1,08	0,95
Б) ароматические углеводороды	1,96	1,58	1,24
В) смолы	0,62	0,49	0,30
Г) асфальтены	0,44	0,30	0,22

Выводы

1.Было получено данных выход газа на MgCl₂ и CaCl₂ почти одинаковый, SrCl₂ дает чуть меньший выход.

2.Количество кокса тоже чуть больше выходит на катализаторе SrCl₂ .

3.Полученные результаты показывают, что хлориды щелочноземельных металлов можно использовать в качестве катализаторов в процессе пиролиза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цадкин М.А., Бадинова А.Д. Пиролиз бензина в присутствии хлоридов металлов-Вестник Башкирского Университета -2015 год-м.20-№4-страницы1198-1199
2. Шекунова В.М., Цыганова Е.И. Новые каталитические системы пиролиза легких углеводородов-Вестник Нижегородского Университета им.Н.И.Лобачевского-2014-№1-страницы 92-103

3. Дадаева Г.Ч., Юсиф-Заде А.А. Пиролиз фракции 130-230°C в присутствии цеалитосодержащих катализаторов -Баку-Экоэнергетика-2018год-№2- страницы 22-25
4. Шпигляр М. Газовая хроматография в практике-Москва-Химия-1964-страницы 14-38

QƏLƏVI-TORPAQ METAL XLORIDLƏRİN İŞTRAKI İLƏ, AZƏRBAYCAN NEFTİNİ QARIŞIĞINDAN ALINMIŞ 120-230 ° C-LI FRAKSIYALIRIN PIROLIZI.

Həsənov R.R. , Yusif-zadə A.A.

Bu işdə 120-230 ° C-də alınmış neft fraksiyalının katalitik pirolizi aparılmışdır. Bi 0r katalizator olaraq, biz mordenitdə hopdurulmuş $MgCl_2$, $CaCl_2$ və $SrCl_2$ metal xloridlərindən istifadə etmişik. Qələvi-torpaq metal xloridlərinin eksperimental məlumatlarının göstərildiyi kimi, qaz məhsuldarlığı 80% -dən çoxdur, həm də ki onun 47-49% -i etilen və propiləndən ibarətdir.

Açar sözlər: piroliz, xloridlər, mordenitlər, katalizator, qaz, qatran, etilen, propilen.

PYROLYSIS OF 120-230 ° C FRACTIONS OBTAINED FROM A MIXTURE OF AZERBAIJANI OIL WITH THE PARTICIPATION OF ALKALINE-EARTH METAL CHLORIDES.

Hasanov R.R. , Yusif-zadeh A.A.

In this study, catalytic pyrolysis of oil fractions obtained at 120-230 ° C was performed. As Bi 0r catalysts, we used $MgCl_2$, $CaCl_2$ and $SrCl_2$ metal chlorides impregnated in mordenite. Experimental data on alkali-earth metal chlorides show that the gas yield is more than 80%, and 47-49% of it consists of ethylene and propylene.

Keywords: pyrolysis, chlorides, mordenites, catalyst, gas, resin, ethylene, propylene.

UDK:661.715.2.

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF OXIDATIVE DEHYDROGENATION OF N-DECANE IN A REACTOR WITH A FLUIDIZED CATALYST BED

R.K. Babayev

Azerbaijan State Oil and Industry University

e-mail: rauf1206@day.az

Summary: Mathematical modeling of the process of oxidative dehydrogenation of n-decane in a reactor with a fluidized bed of a catalyst is carried out. Studies using a two-phase model have shown that with an increase in the intensity of interphase exchange, the reactor performance increases significantly

Keywords: dehydration of n-decane, fluidized bed, model, modelling, reactor

The raw materials for the production of synthetic detergents are alkylbenzenes and alkylbenzenesulfonates. Currently, there are about 40 factories in the world for the production of these valuable chemical products. These plants provide about 70% of the entire detergent market.

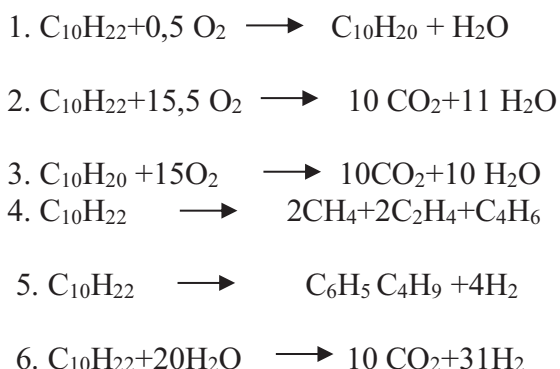
The growth rate of alkylbenzene consumption in Russia is 6% per year. The limiting stage of the alkylbenzene production process is the dehydrogenation of higher C₁₀–C₁₃ paraffins on Pt catalysts to obtain the corresponding n-monoolefins, which are further used in alkylation of benzene by them. The efficiency of alkylbenzene production is mainly determined by the efficiency of this particular stage. The constant increase in the demand for raw materials for the production of SMS sets the production staff the task of improving the efficiency of the reactor unit without major financial costs and upgrading existing equipment. If earlier new technological modes for existing production had to be tested exclusively on pilot installations, today, with the advent of new information technologies implemented with using computer technology, it is possible to carry out current analysis and forecasting of processes for optimization. This became possible with the advent of intelligent systems, which are based on the strategy of system analysis and the method of mathematical modeling reliability is possessed by fundamental laws. This is especially evident in the modeling of complex chemical processes, where the accuracy depends on the correct description of the mechanism and kinetics of the transformation of hydrocarbons on the surface of catalysts [1-6].

Thus, the main difficulty that arises when developing the mathematical model of a complex reactor process consists, firstly, in the need to take into account the reactivity of individual hydrocarbons when drawing up a formalized transformation scheme, and secondly, in determining the kinetic parameters of the described reactions.

Oxidative dehydrogenation of n-paraffin hydrocarbons is one of the promising directions for the production of linear olefins. This is primarily due to the presence of a raw material base, a narrow molecular weight distribution and a sufficiently high selectivity of the conversion of paraffins into olefin of the corresponding structure. One of the major areas of their application is the production of surfactants used in the production of synthetic detergents with a biodegradability above 90%. The implementation of the process of dehydrogenation of higher n-paraffins in the presence of oxygen allows you to get rid of the non-stationary and cyclical processes. The study of this process is currently due to the need to create the production of higher olefins on the basis of available raw materials [7-10].

Studies of the kinetic regularities of the reaction were carried out in a laboratory installation with a gradient-free reactor in the range of 813-853 K, varying the initial molar concentrations of n-decane in the range (2,537-5,075)*10⁻⁴ mol/l, oxygen (0.374-1, 869)* 10⁻⁴ mol/l, and contact time not exceeding 0.12s.. A nickel-stibium-vanadium oxide system modified with lithium oxide deposited on Al₂O₃ was used as a catalyst.

The available data of kinetic studies suggested that the following reactions take place during the oxidative dehydrogenation of n-decane:



Based on the above scheme of transformation of substances, a kinetic model of the process was developed, which made it possible to quantify the conversion rates of hydrocarbons depending on the reaction time, the composition of the initial mixture, temperature and pressure in the system

It is experimentally established that the process of oxidative dehydrogenation of n-decane proceeds in the kinetic region. There is no influence of external diffusion braking, since the process is carried out at high speeds from 0.13 to 0.53 m / s. The internal diffusion braking is negligible (the change in the diameter of the catalyst granules in the range from 1.5 to 3 mm. Does not significantly affect the output of the target product).

Using the law of acting masses, a kinetic model of the process under study is constructed for all reaction routes in the form of a system of equations.

In order to compile a mathematical model of the process in a reactor with a fluidized bed of a catalyst, a two-phase model of a fluidized bed was used. N-decane, olefins and oxygen-containing substances were used as key substances in the modeling.

Using the example of stoichiometrically relatively simple reactions, it is shown that selectivity weakly depends on the intensity of interphase exchange, and the effect of using an "organized" layer is reduced to an increase in the utilization rate of the catalyst. The transition to multi-route reactions with complex stoichiometry significantly complicates the selectivity picture and the mathematical analysis of the process control while maintaining the overall effect of increasing productivity in the case of the intensity of interphase exchange.

The two-phase model was reduced to a system of equations:

$$q \frac{dc_i}{d\tau} + \beta A (c_i - c'_i) - W_i = 0$$

$$(1 - q) \frac{dc'_i}{d\tau} + \beta A (c'_i - c_i) = 0$$

$$c_{10} = c'_{10}; c_{70} = c'_{70}; \quad c_{i0} = c'_{i0}, \quad i = \overline{2-6,8}$$

where $c_{i0}; c'_{i0}$ are the molar concentrations of the i -th component in the dense and bubble phases, respectively; q is the fraction of the flow in the dense phase; A is the coefficient of reduction to normal conditions; τ is the contact time.

Based on the above scheme of transformation of substances, a kinetic model of the process was developed, which made it possible to quantify the conversion rates of hydrocarbons depending on the reaction time, the composition of the initial mixture,

temperature and pressure in the system. After compiling a kinetic model of the reactor process, the inverse kinetic problem was solved for all reactions involving hydrocarbons C_{10} - C_{13} kinetic parameters are determined: the rate constants and activation energies for different brands of Pt contacts, taking into account the assumptions that diffusion there are no complications in the reactor for the reactions of isomerization of paraffins, hydrocracking and dehydrocyclization of diolefins, and they occur in the kinetic region. This assumption is verified by calculating the

Thiele modulus and evaluating the efficiency factor of using the inner surface of the catalyst grain, depending on the geometric characteristics of the catalyst, the rate constant of the reaction under consideration and the effective diffusion coefficient.:

The analysis of the process under conditions of unlimited interphase exchange showed that the maximum possible selectivity does not exceed 86%. At a temperature of $T=853$ K, due to a sharp increase in gorenje, the selectivity decreases to 81%. The required contact time to achieve the specified completeness of the transformation is reduced from 0.09 to 0.05 seconds. When the temperature changes from 813 to 853K.

Depending on the intensity of interphase exchange, the selectivity varies slightly. In the region of weak interphase exchange ($\beta < 1 \text{ s}^{-1}$), the contact time decreases

with an increase in β in the entire temperature range of 813-853 K.

The utilization coefficient of the catalyst is calculated taking into account the coefficient of interphase exchange β according to the formula /3/:

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\delta k_i}{\beta}} 100; \quad \%$$

Table 1 shows the values of η in the studied range of temperature variation and the intensity of interphase exchange. The table shows that in the region of interphase exchange ($\beta < 1 \text{ sec}^{-1}$), the utilization rate of the catalyst does not exceed 52% for the low-temperature and 36% for the high-temperature regions of the process. With an increase in the intensity of interphase exchange and a decrease in temperature, it reaches a value of 99.5%.

Table 1

The dependence of the catalyst utilization coefficient on the intensity of interphase exchange.

Temperature T, K	Intensity of interphase exchange, β , s^{-1}	Catalyst utilization rate, η , %
813	0.1	52
	1	91.4
	5	98.2
	10	99.1
	20	99.5
833	0.1	43.4
	1	88.5
	5	97.5
	10	98.7
	20	99.4
853	0.1	36
	1	85
	5	96.6
	10	98.3
	20	99.1

The intensity of interphase exchange significantly increases the reactor performance. Studies have shown that if the productivity in the area of weak interphase exchange does not exceed 101 g/l (cat) with an increase in the capacity of the reactor, the reactor capacity can reach 410 g/l (cat) hour.

CONCLUSION

Mathematical modeling of the process of oxidative dehydrogenation of n-decane in a reactor with a fluidized bed of a catalyst is carried out. Studies using a two-phase model have shown that with an increase in the intensity of interphase exchange, the reactor performance increases significantly. Studies have shown that if the productivity in the area of weak interphase exchange does not exceed 101 g/l (cat) an hour, then with an increase in the capacity of the reactor can reach 410 g/l (cat) hour.

REFERENCES

1. Пат US 2008/0255397 A1 США. Promoters for controlling acidity and pore size of zeolite catalysts for use in alkylation / Kevin P. Kelly et al.; Заявлено 24.06.2018. Опубл. 16.10.2018.
2. Бабаев Р.К. Исследование процесса дегидрирования высших n-парафиновых углеводородов с целью компьютерного моделирования, Научно-технический журнал «ЭКО Энергетика», Баку, № 3, 2017
3. Полещук О.Х., Кижнер Д.М. Химические исследования методами расчета электронной структуры молекул. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – 146 с
4. Ancheyta, J. Modeling and simulation of catalytic reactors for petroleum refining. A. John Wiley & Sons, Inc., Publication. – 2019. – 380 p.
5. Dolganova, I.O. Development of Approach to modelling and optimization of non-stationary catalytic processes in oil refining and petrochemistry / I.O Dolganova [et. al.] // Polish Journal of Chemical Technology. – 2019. – Vol. 14. – Issue 4. – P. 22–29.
6. Пат US 7.745.676 B2 № 11/881.921 США. Alkylaromatics production / Michael C. Clark et al. Заявлено 30.07.2017. Опубл. 29.06.2018
7. Ebrahimi, A. N. . Modification and optimization of benzene alkylation process for production of ethylbenzene / A.N. Ebrahimi // Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. – 2018. – Volume 50. – Issue 1. – pp. 31–36.
8. Пат. 2200143 Катализатор для дегидрирования углеводородов и способ его получения (RU) / Борисова Т.В., Качкин А.В., 28.09.2019
9. Пат. 2243028 Реактор для каталитического дегидрирования углеводородов (RU) / Котельников Г.Р., Комаров С.М., 29.04.2019
10. Булгатов А.Н. Применение процессов дегидрирования для переработки углеводородного сырья в продукты нефтехимии // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2018. – № 10. – С. 30.

QAYNAR LAYLI REAKTORDA N-DEKANIN OKSIDLƏŞDIRİCİ DEHİDROGENLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQIQI

R.K. Babayev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin

Qaynar laylı reaktorda n-dekanın oksidləşdirici dehidrogenləşmə prosesinin riyazi modelləşdirilməsi aparılmışdır. Bu prosesin əsas tətbiq sahələrindən biri 90%-dən yuxarı bioloji parçalanma olan sintetik yuyucu vasitələrin istehsalında istifadə olunan səthi aktiv maddələrin istehsalıdır. İki fazalı modeldən istifadə edilən tədqiqatlar göstərdi ki, fazalararası mübadilə intensivliyinin artması ilə reaktorun məhsuldarlığı xeyli artır. Eyni zamanda, zəif fazalararası mübadilə zonasında məhsuldarlıq saatda 101 q/l (kat) -dən çox deyilsə, reaktor məhsuldarlığı artdıqda saatda 410 q/l (kat) -ə çata bilər.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕГИДРИРОВАНИЯ Н- ДЕКАНА В РЕАКТОРЕ С ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ КАТАЛИЗАТОРА

Р.К.Бабаев

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Проведено математическое моделирование процесса окислительного дегидрирования n-декана в реакторе с псевдооживленным слоем катализатора. Одним из крупных областей применения данного процесса является производство поверхностно-активных веществ, используемых в производстве синтетических моющих средств, обладающих биоразлагаемостью выше 90%. Исследования с использованием двухфазной модели показали, что с увеличением интенсивности межфазного обмена производительность реактора значительно возрастает. При этом, если производительность в зоне слабого межфазного обмена не превышает 101 г/л (кат) в час, то при увеличении производительности реактора может достигать 410 г/л (кат) в час.

UOT 631.6:54

ÜZVİ-MİNERAL MELİORATİV MADDƏLƏRİN KOMPOSTLAŞMA ÜSULU İLƏ İSTEHSALI.

İbrahimov.S.K. , Abdullayeva.L.B.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

***Abstrakt:** Məqalə, bərk məişət tullantısının emalı məsələlərinə həsr olunmuşdur. Məqalədə bərk məişət tullantılarının kompostlaşdırılması üsulları haqqında geniş məlumat verilmişdir. Bərk məişət tullantılarından maye gübrə alınması zamanı əmələ gələn üzvi tərkibli qalıq əsasında hazırlanmış meliorantın Neftçala rayon torpaqlarına meliorativ təsiri təstiq olunmuşdur. Elmi tədqiqatlar əsasında meliorantın şorlaşmış və şorakətləşməyə məruz qalmış torpaqların ekoloji bərpasına müsbət təsiri müəyyənləşdirilmişdir.*

Giriş. Üzvi gübrələr kənd təsərrüfatında məhsul artımı əldə etmək üçün böyük rezervdir. Belə gübrələrin tərkibində bitkilərin normal inkişafı üçün lazım olan bütün qida elementləri vardır. Bundan əlavə onların tərkibindəki bor, molibden, mis və s. bu kimi mikroelementlərlə də zəngindir. Bu mikroelementlərin miqdarı üzvi gübrələrin tərkibində az olsa da onlar bitkilərin normal inkişafında çox vacib rol oynayırlar.

Üzvi gübrələr kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün vacib qida mənbəyi olmaqla bərabər torpaqda gedən bioloji proseslərə də müsbət təsir göstərir və bunun nəticəsində də torpaqdakı qida məhsulları bitkilər üçün mənimsənilən formaya keçir. Məlumdur ki torpaqda olan azotun böyük miqdarı üzvi maddələrin, çürüntülərin və humusun tərkibində cəmləşir. Çox az miqdarda azot torpaqda bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən mineral birləşmələr halında olur.

Torpaqdakı mənimsənilə bilən azotun miqdarı əsasən, torpaqdakı üzvi maddələrin tərkibində yaşayan mikroorqanizmlərin miqdarından asılıdır. Bu mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində torpağın potensial məhsuldarlığı, səmərəli məhsuldarlığa çevrilir, bunun nəticəsində də torpaqdakı qida ehtiyatları səfərbər olunur onun münbitliyi artmış olur.

Hazırkı dövrdə kənd təsərrüfatı işçiləri və fermerlər qarşısında əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunması məqsədilə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artırılması məqsəd kimi qoyulduğu bir şəraitdə torpaqların münbitliyinin yüksəldilməsi üçün yerli üzvi gübrələrin toplanılması düzgün saxlanması və ondan rəşional istifadə olunması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [1, 2, 3].

Üzvi gübrələrin bütün növləri içərisində ən geniş istifadə olunan peyin və

Acar sözlər: Kompost, gübrə, meliorant, utilizasiya, şorlaşma, şorakətləşmə peyin məhsuludur. Bunlar hər regionda geniş yayılmış, lazımi miqdarda və qida elementləri ilə zəngindir. Heyvanlar qida ilə yaxşı təmin olunduqda peyinin miqdarı artır və onun keyfiyyəti yüksəlir. Hesablamalar göstərir ki, 300 mln ton peyin və ya peyin məhsulu 20 mln ton standartlara uyğun yüksək keyfiyyətli mineral gübrələri əvəz edir.

Kompostlaşdırmanın üsulları. Bərk məişət tullantılarının sadə üsullarla kəmpompostlaşdırmanı aşağıdakı üsulları mövcuddur:

1. İlk hazırlıq işləri aparmadan ştəbellərdə kompostlaşdırma – çöl üsulu;
2. İlk hazırlıq işləri aparmadan məcburi aerasiya şəraitində kompostlaşdırma – kamerəsiz üsul;
3. Ştəbellərdə, əvvəlcədən dođranılma aparılmaqla kompostlaşdırma.

Bütün bu üsullarla hazırlanmış kompostlar sonda şüşə, ballast və müxtəlif iri hissəciklərdən ələməklə təmizlənməşdir.

Çöl şəraitində kompostlaşdırma. Çöl şəraitində ştəbellərdə aparılan kompostlaşdırma prosesi açıq havada bu məqsədlə ayrılmış üsulla ərazilərdə aparılır.

Bu sahələrin şəhərlərarası ərazilərdə ayrılması mələhət görülür. Belə sahələr əhali yaşayan yerlərdən azı 300 metr kənarında, hamar və milliyi az olan yerdə seçilmişdir. Qrunt suyunun səviyyəsi yer səviyyəsindən ən azı 1 m-dən aşağı olmalıdır. Ərazi kənarlarından yağış və sel sularından mühafizə olunmaq məqsədilə arxlar qazılmalıdır.

Ştəbellərin dibinə 15 sm qalınlıqda torf, çürüntü, hazır kompost və s. su uducu maddələr tökülür. Bu qat torpağı çirkləndirmədən qorumaqla bərabər aerasiya prosesinə də kömək edir.

Ştəbellər aşağıdan eni 2-4, üstədən eni 2-3 m, hündürlüyü 1,5-2 m, uzunluğu 10-25 m

ölçülərində qurulur. Havanın yaxşı keçməsi üçün ştbellərdə kipləmə işləri aparılır.

Kəskin iyün aradan qaldırılması, istiliyin qorunması və milçəklərin çoxalmaması üçün ştbellərin səthi 15-20 sm qalınlıqda torf və ya torpaqla örtülür.

Normal şəraitdə qurulmuş ştbellərdə üzvi maddələrin parçalanması 3-5 gündən sonra başlayır. Kompostlaşdırılan kütlənin temoeraturu 60-70 °C-yə qədər qalxır və belə temperatur 15-20 gün müddətində saxlanılır. Sonradan bu temperatur 40-45 °C-yə qədər azalaraq 2-4 ay müddətində saxlanılır. Sonda isə ştbellərdə temperatur 30-35 °C təşkil edir.

Payız-qış fəsillərində aparılan kompostlaşdırma zamanı üzvi maddələrin qızışması 25-30 gündən sonra baş verir. Təxminən 1-1,5 ay ərzində öz-özünə qızışmalar müxtəlif nöqtələrdə baş verir və sonda bu ştbellədəki bütün kompostlaşdırılan kütləni əhatə edir. Bu zaman temperatur 50-60 °C-ni aşmır. Belə temperatur ştbellədə 2 həftəyə qədər saxlanılır.

Bietermiki prosesin normal halda getməsi üçün onun tərkibində olan üzvi maddələrin miqdarı təxminən 25 –dən az olmamalıdır.

Kompostlaşdırmanın başa çatması müddəti təxminən 17 aydır. Ümumi siklin müddəti 24 ay nəzərdə tutulmalıdır.

Temperaturun artmasının dayanması, karbon qazının ayrılmasının sona çatması və C:N-a olan nisbəti 20-dən az olduqda kompostlaşdırmanın tam başa çatmasının əsas əlamətləridir.

Bu üsulla kompost hazırlanması zamanı hazır məhsulun çıxımı zamanı ilkin xammal 60-65 % təşkil edir.

Süni havalandırma yolu ilə kompostlaşdırma. Bu üsulla tullantıların kompostlaşdırılması zamanı orqanik maddələrin yüksək hündürlükdə (təxminən 3-4 m-ə qədər) ştbellərə vurulması və xüsusi qurğular vasitəsi ilə havalandırma yolu ilə aparılır. Havalandırma aerob şəraitdə kompostlaşdırmanın müddətini 2-3 aya qədər azalmasına səbəb olur. Ştbellərin hündürlüyünün artırılması kompostlaşdırma aparılan ərazilərin azaldılmasına müsbət təsir göstərir.

Kompostlaşdırma aparmaq üçün ayrılan ərazinin çıxışları olmalıdır və ərazidə ilin bütün fəsillərində transportun sərbəst hərəkətini təmin etmək lazımdır.

Kompostlaşdırmanı aparmaq üçün təbii qalalardan istifadə etmək məqsədəuyğundur. Çalanın dibinin mailliyi 0,01-0,03 mm olmalıdır. Bu çirkab sularının filtrasiya olunması üçün axıdılmasına görədir. Çalanın dibində bir-birindən 2-2,5 m məsafədə taxtadan horizontal havalandırma kanalları yerləşdirilir. Hər kanalın axırında havanın çıxması üçün boru qoyulur. Bu boru diametri 150-200 mm olan azbestsement materialdan olmalıdır. Onun hündürlüyü ştbellin hündürlüyündən 1-1,5 m-dən hündür olmalıdır.

Dibinə taxta kanallar və havalandırma xətləri çəkildikdən sonra qala nisbətən böyük ölçülü üzvi tullantılarla doldurulur. Bu halda tullantıların sıxılmasına, onların kipləşdirilməsinə yol verilmir. Beləliklə qalada hava drenajı yaradılır.

Bietermiki emal zamanı tullantıların temoeraturu 60-70 °C-yə qədər qalxır və bu zaman izafi istilik hava drenajın vasitəsilə ştbellə daxilindən kınarlaşdırılır.

Hər 1000 m³ tullantının kompostlaşdırılması üçün tələb olunan ərazi 0,1 ha həddində götürülür. Kompostlaşdırılma zamanı optimal nəmlik daima tənzimlənməlidir. Çünki havalandırma zamanı ştbellədə yüksək temperatur olduğundan tullantının quruması baş verir.

Əvvəlcədən xırdalanmaqla aparılan kompostlaşdırma. Ştbellərdə kompostlaşdırma prosesini sürətləndirməkdən ötrü tullantıların xırdalanması və onun havalandırılmasının böyük rolu vardır. Xırdalanmış üzvi tullantılar eyni ölçülü olduqlarından onların nəmləndirilməsi və havalandırılması üçün yaxşı şərait yaranır və bu zaman xırdalanmış hissəciklər havanın oksigeni ilə daha fəal təmasda olur ki, bu da biokimyəvi prosesini daha fəal getməsinə yaxşı təsir göstərir.

İstilik itkisinin qarşısının alınması tullantılar üstünün örtülməsi hesabına əldə edilir.

Ştbellin yükləndiyi ilk gündə orqanik maddələrin intensiv parçalanması müşahidə olunur. Bu proses zamanı artıq ikinci gün

kütlənin temperaturu 55 °C-yə altı-səkkizinci günlər isə 65-70 °C-yə yüksəlir.

Aerob şərait üzv kütlənin daxilində süni sürətdə saxlanılır.

Bu üsulla hazırlanan hazır kompost tünd boz rəngdə olur və 18-20 gündən sonra eyni tərkibli kütlə halında olur, hazır məhsulun çıxımı ilkin götürülən miqdarın 51-60 %-i həddində olur.

Kompostlaşdırılma zamanı üzvi maddələrin itkisi 14,0-27,7 % təşkil edir.

Bu üsulla üzvi kütlənin kompostlaşdırılması daha isti iqlim şəraitinə malik olan cənub regionları üçün məsləhət görülür.

Meliorantın hazırlanması və onun eksperimental sınaqları. Meliorant bərk məişət tullantısından maye gübrə alınması prosesində tullantı kimi əmələ gələn, bərk halda olan üzvi tərkibli qalıq əsasında hazırlanmışdır. Maye gübrə və meliorativ maddəyə patent hazırlandığı üçün bu proses haqqında geniş məlumatlar verilmir və bu məqalədə ancaq hazırlanmış meliorativ maddənin şorlaşmış və torpaqlara təsiri araşdırılır.

Tədqiqatın metodikası və alınmış məlumatların təhlili. Tərkibində sərbəst sulfat

turşusu, gəc az miqdarda suda həll olan gips, kalsium nitrat və kalsium fosfat olan hazırlanmış meliorantın şorlaşmış-şorakətləşmiş torpaqlara təsiri, yəni torpaqların münbitliyinin artırılmasına və ekoloji bərpasına təsiri laboratoriya şəraitində tədqiq olunmuşdur. Yuma təcrübəsinin aparılması üçün hündürlüyü 25 sm, diametri 5 sm olan xüsusi qablardan istifadə olunmuşdur. Təcrübə zamanı şorlaşma dərəcəsi quru qalığa görə 2,198 %, şorakətləşmə dərəcəsi 12,24 % Neftçala rayonundan götürülmüş torpaq nümunəsindən istifadə olunmuşdur. Götürülmüş torpaq nümunələri xüsusi qablara doldurulmuş və bu torpaqların yuyulması həyata keçirilmişdir. Meliorantın miqdarı hektara 10 ton miqdarında, sınaq yuma norması isə 5% 10 və 15 min ton/ha hesabı ilə götürülmüşdür. Yumadan əvvəl meliorant torpaqla qarışdırılmışdır [4, 5].

Aparılmış sınaq təcrübəsindən alınmış məlumatları emalı xəritəsində məlum olunmuşdur ki, adi su ilə yuma nəticəsində torpaqda olan ilkin duzların təxminən 50 %-ni yumaq mümkün olmuşdur. Bu zaman şorlaşma dərəcəsi quru qalığa görə 2,198 %-dən 1,271 %-ə qədər azalmışdır.

Cədvəl 1.

Neftçala rayonu torpaq nümunəsi ilə aparılan sınaq yuma təcrübəsinin nəticələri, %-lə

Sıra Nösi	Meliorantın norması, t/ha	Yuma norması, m ³ /ha	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	Duzların həlli	Quru qalıq
İlkin torpaq										
1	-	-	$\frac{0,015}{0,24}$	$\frac{0,632}{17,8}$	$\frac{0,821}{17,10}$	$\frac{0,192}{9,60}$	$\frac{0,065}{5,10}$	$\frac{0,463}{2,014}$	2,188	2,198
Adi su ilə yuma										
2	-	-	$\frac{0,022}{0,37}$	$\frac{0,147}{4,15}$	$\frac{0,652}{14,42}$	$\frac{0,034}{1,70}$	$\frac{0,030}{2,46}$	$\frac{0,340}{14,78}$	1,265	1,271
Hektara 5 ton meliorant verilməklə yuma										
3	5	15000	$\frac{0,020}{0,33}$	$\frac{0,050}{1,41}$	$\frac{0,540}{11,24}$	$\frac{0,052}{2,61}$	$\frac{0,024}{2,01}$	$\frac{0,192}{8,36}$	0,878	
Hektara 10 ton meliorant verilməklə yuma										
4	10	15000	$\frac{0,017}{0,28}$	$\frac{0,032}{0,90}$	$\frac{0,382}{7,96}$	$\frac{0,062}{3,14}$	$\frac{0,020}{1,70}$	$\frac{0,099}{4,30}$	0,612	
Hektara 15 ton meliorant verilməklə yuma										
5	15	15000	$\frac{0,015}{0,24}$	$\frac{0,029}{0,81}$	$\frac{0,331}{6,90}$	$\frac{0,060}{3,00}$	$\frac{0,018}{1,58}$	$\frac{0,077}{3,37}$	0,530	

Kimyəvi meliorantlar verməklə yuma variantında isə göstərici adi sul ilə yumaya nisbətən 0,5-0,7 % aşağıdır, yəni yuma prosesi daha yaxşı getmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi şorlaşma dərəcəsi hektara 5 ton meliorant verməklə 0,88 %-ə qədər, 10 ton/ha meliorant verməklə yuma variantında isə

0,55 %-ə qədər, sulfat ionunun miqdarı isə 0,540; 0,382 və 0,331 %-ə qədər azalmışdır ki, bu da adi su ilə yuma variantı ilə müqayisədə çox yaxşı göstəricilərdir.

Cədvəl 2.

Neftçala rayonundan gətirilmiş torpaq nümunəsinin əsas tərkib elementlərinin göstəriciləri

CaSO ₄ ·2H ₂ O	CaCO ₃	pH	Humus	Udulmuş əsaslar			
				Udulmuş əsasların cəmi, mq	Cəmdən %-lə		
					Ca	Mg	Na
İlkin torpaq							
2,263	9,29	7,80	3,85	93,76	82,04	5,72	12,24
Adi su ilə yuma							
1,113	9,01	8,00	1,971	76,04	84,53	4,113	11,34
Hektara 5 ton meliorant verilməklə yuma							
0,634	8,96	7,45	1,860	85,00	89,68	4,00	6,32
Hektara 10 ton meliorant verilməklə yuma							
0,541	8,84	7,25	1,714	88,13	91,90	3,85	4,25
Hektara 15 ton meliorant verilməklə yuma							
0,500	8,80	7,20	1,605	90,01	92,95	3,70	3,35

Alınmış meliorantın tətbiqi ilə aparılmış yuma variantlarında torpağın əsas tərkib element göstəricilərində qiymətləri müsbət istiqamətdə dəyişib. Belə ki əsas göstərici olan şorakətlik demək olar ki, sonradan qaldırılıb. Göründüyü kimi hektara 5 ton meliorant verilən yuma variantında udulmuş natriumun qiymətini 6 %-ə qədər aşağı salmaq mümkün olmuşdur. Bu göstərici

Nəticələr

Bərk məişət tullantılarının kompostlaşdırılması istiqamətində aparılan elmi-tədqiqatlar nəticəsində aşağıdakı nəticələrə gəlinmişdir.

1. Bərk məişət tullantısı gübrə istehsalı üçün çox qiymətli xammaldır.
2. Onun sürətli kompostlaşdırma üsulu ilə emalı zamanı maye gübrə ilə bərk halda olan üzvi-mineral kompleks gübrə və meliorativ maddələrin də alınması mümkündür.
3. Maye gübrənin istehsalı zamanı alınan tullantı əsasında hazırlanmış meliorativ maddə torpaqların münbitliyinin artırılması onların ekoloji bərpa olunmasına müsbət təsir göstərir.
4. Hektara 5, 10 və 15 ton meliorant verərək 15 min m³/ha su norması ilə aparılan yuma zamanı torpağın ilkin şorlaşma dərəcəsini 2.188%-dən müvafiq olaraq 0.878, 0.612 və 0.530%-ə qədər aşağı salmaq və şorakətliyi tam aradan qaldırmaq mümkündür.
5. Tullantılar əsasında hazırlandığına görə iqtisadi cəhətdən çox səmərəlidir

ƏDƏBİYYAT

1. Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, 8 iyun 1999-cu il, N 6781Q (VIII fasil Ekoloji ekspertiza).
2. Azərbaycan Respublikasının ekoloji cəhətdən dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişafa dair milli proqramı. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. Bakı 2002.
3. Məmmədov Q.Ş., Xalilov M.Y. Ekologiya və otfraf mühitin mühafizəsi. Bakı "Elm" 2005.
4. İbrahimov S.K. Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların münbitliyinin artırılması ərzaq təhlükəsizliyinin təminatıdır. Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi, Gəncə şəhər İcra Hakimiyyəti, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti. Azərbaycan Aqrar sektorun yeni infrastrukturu:

Aqroparklar, onların yaradılmasının zəruriliyi və innovasiyalı inkişaf rolu. Ümumrespublika elmi-praktiki konfransının materialları. Bakı 2015.

5. İbrahimov S.K. Kimyalaşdırma, şorakat torpaqların meliorasiyasının səmərəliliyinin artırılmasının yeganə yoludur. Aqrar elmin innovativ inkişafı. Dünya təcrübəsi və müasir prioritetlər. Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Azərbaycan Gəncə ş. 2015.

6. Уразаев Н.А. Сельскохозяйственная экология. М.: Колос, 2000. 303 с.

**PRODUCTION OF ORGANIC-MINERAL RECLAMATION SUBSTANCES
BY COMPOSTING METHOD**

S.K İbrahimov , L.B.Abdullayeva

Summary: The article is devoted to solid waste management. The article provides detailed information on methods of composting solid waste. The reclamation effect of ameliorant prepared on the basis of organic residues formed during the extraction of liquid fertilizers from solid household wastes in the lands of Neftchala region has been confirmed. Ecological restoration of ameliorated saline and salinized soils on the basis of scientific researches positive effects have been identified.

Keywords: Compost, fertilizer, ameliorant, utilization, salinization, salinization.

**ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ
КОМПОСТИРОВАНИЯ.**

С.К. Ибрагимов, Л.Б. Абдуллаева

Статья посвящена обращению с твердыми отходами. В статье представлена подробная информация о методах компостирования твердых отходов. Подтвержден мелиоративный эффект мелиоранта, приготовленного на основе органических остатков, образующихся при извлечении жидких удобрений из твердых бытовых отходов на землях Нефтчалинского района. Экологическое восстановление мелиорированных засоленных и засоленных почв на основе научных исследований. положительных эффектов не выявлено.

Ключевые слова: компост, удобрение, мелиорант, утилизация, засоление, засоление

UOT 628.5 B40

NEFT-QAZÇIXARMA SƏNAYESİNDƏ RADIOAKTİV İZOTOPLARIN TƏTBİQİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİK TƏDBİRLƏRİ

L.A. Kazımova, M.H.Məhərrəmov

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Latifa.ismaylova@gmail.com

Təqdim olunan məqalə radiometrik işlərin müasir üsullarla aparılması və bu zaman tətbiq olunan təhlükəsizlik tədbirlərinin şərhinə həsr olunub. Quyuya radioaktiv maddənin təhlükəsiz şəkildə verilməsi ətraf mühitin və işçi personalın təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün ən zəruri şərt hesab olunur. Quyuya radioaktiv maddənin təklif olunan üsulla vurulması üsulu radioaktiv maddə tozlarının insan orqanizminə düşmə ehtimalını minimuma endirir. Həmçinin məqalədə radioaktiv izotopların düzgün və təhlükəsiz saxlanması məsələləri də verilmişdir.

Neft-qazçıxarmada geoloji-kəşfiyyat işləri müxtəlif xarakterdə olduğu üçün onların icrasında müəyyən təhlükəsizlik tədbirləri həyata keçirilir. Geoloji planlaşdırma, topoqrafiya-geodeziya, geofizika, qazıma və başqa işlər təhlükəsizlik qaydalarını nəzərə ala müəyyən layihələr əsasında icra edilir. Təsdiq edilmiş layihə sənədləri olmadıqda geoloji-kəşfiyyat işləri aparılması qadağandır.

Neft-qazçıxarmada geoloji-kəşfiyyat işlərinin başlanması üçün radiometrik tədqiqatların aparılması zəruri şərtlərdəndir. Radiometrik tədqiqatlar zamanı, bir qayda olaraq öz aktivliyini tez endirə bilən, tədqiqatın aparılmasını təmin edən və kiçik yarımdağılma dövrünə malik radioaktiv izotoplar istifadə olunur (yod -131, sink -65, sirkonum -95, dəmir -59 və s.).

Məqalədə radiometrik işlərin aparılması üçün təklif olunan üsul daha təhlükəsiz və müasir mketodlar əsasında. Radiometrik işlərin aparılması üçün xüsusi lehimlənmiş şüşə ampula istifadə olunur. Radiometrik iş aparılan yerdə ampula uzadılmış dəstəkli maşının köməyi ilə xüsusi vasitəyə gətirir və su altında sındırırlar. Bu şəkildə quyuya vurulmaq üçün qarışdırılmış məhlul alınır.

Hərdən radioaktiv maddə olan ampluanı su ilə dolu quyunun açıq ağzında basırlar. Sement halqasının hündürlüyünü və qalınlığını təyin edərkən sement məhluluna aktivləşdirilmiş həlledici əlavə olunur.

Hidravlik partlama zamanı təbəqədə çətin aşkar olunması üçün quyuya bir hissə aktivləşdirilmiş qum, o olmadıqda isə radioaktiv məhlulun sulu həlledicisi vurulur. Maddə təbəqə qatlarına keçərək qamma-karotaj əyrisinin qurulması zamanı onun aşkarlanmasına imkan yaradır. Bu işlərin

Acar sözlər: radioaktiv izotop, radiometrik işlər, radioaktiv maddə, təhlükəsizlik, dezaktivasiya aparılması zamanı işçinin lazımı təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməməsi onun ionlaşma şüalanmanın təhlükəli təsirinə məruz qalmasına səbəb ola bilər. Şüalanma bilavasitə həm radioaktiv mənbədən, həm də radioaktiv maddə düşə biləcək avadanlıq, əşya və materialdan da ola bilər.

Bununla əlaqədar olaraq xidmətçi personalın radioaktiv maddələrin tətbiqi ilə yaranan təhlükələr və xəbərdarlıq tədbirləri barədə məlumatı olmalıdır. İşə başlamazdan əvvəl onlar xüsusi təlimat keçməlidirlər.

Belə işlər aparılan ərazi kontur üzrə "radioaktiv təhlükə" nişanları ilə qeydə alınmalıdır.

Aktivləşdirilmiş məhlulun quyuya vurulmasında boru kəmərlərinin lazımı kip bağlanmaması nəticəsində onun əraziyə axma ehtimalı istisna olunmur. Bu həmçinin sementlənmə aqreqatının açıq bakında həlledicinin hazırlanması vaxtı da yarana bilər.

Quyunun yuyulması zamanı radioaktiv maddə həlledicisi yuyucu maddənin səthinə çıxır. O, adətən quyudan axaraq ətraf ərazini çirkləndirir.

Çox vaxt iş şəraitinə görə tələb olunan yüksək aktivlikli neytron mənbələr istifadə olunur, bu vaxt qamma-aktiv həlledicilərin çəkilib bükülmə qaydaları pozulur, nəticədə onun itkisi baş verir.

Bütün bunlar işçilərin şüalanma təhlükəsini yüksəldir, eyni zamanda bu mənsəli pozuntuları aradan qaldırır və hətta təhlükəni tam şəkildə kənar edir.

İş yerinin radioaktiv maddələrlə çirklənməsinin qarşısını almaq bu kimi maddələrin insan orqanizminə düşməsinin qarşısının alınması üzrə vacib şərtidir.

Bununla əlaqədar quyuya radioaktiv maddə məhlulunun vurulması üsulu onun

avadanlığa düşməsi və ətraf ərazini çirkləndirmək mümkünlüyünü kənar etməlidir.

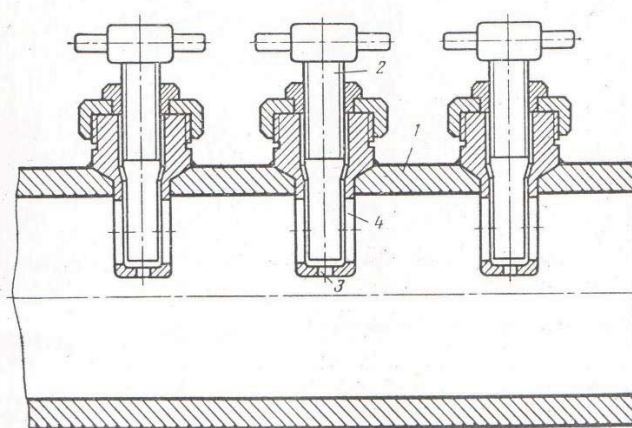
Sementləmə zamanı quyuya radioaktiv həlledicinin təhlükəsiz vurulması üçün tökmə armaturdan 1m məsafədə olan kip xətt və tökmə armatur arasında yerləşdirilmiş vasitə tətbiq oluna bilər. O, izotoplu armaturlar üçün olan kamera altında 3 dəlikli qol boru şəklindədir (şəkil 1). Ampluanı boltun burulması zamanı basırırlar. Kameranın dibində radioaktiv mayenin çıxması üçün 5mm diametrlə deşiklər vardır. Suyun keçməsi və radioaktiv maddə qalıqların yuyulması üçün

kamera divarlarında 30x4mm ölçülü pəncərələr var. Kameranın daxili səthinin çirklənməməsi üçün hamarlayırlar.

Quyunun tədqiq olunması və maye radioaktiv izotopların təhlükəsiz vurulması üçün xüsusi cihaz hazırlanmışdır.

Cihaz açıq verici vasitəsilə korpusla birləşdirilmiş tutucu başlıqlardan, ştok, yay, mərkəzləşdirilmiş halqa, aşağı ötürücü, vurucu, tor şəkilli ucluqdan ibarətdir.

Cihazın yüklənməsi və izotopun verilməsi protesi aşağıdakı şəkildə həyata keçirilir.



Şəkil 1. Quyuya radioaktiv maddənin verilməsi üzrə vasitə

1 - qol boru; 2 - boltlar; 3- dəlik; 4 - pəncərə.

Tutucu başlıqlı cihaz laboratoriya tədqiqat maşınının bucurqad barabanından gələn məftilə birləşdirilir. Bundan sonra aşağı ötürücüdən torşəkilli ucluq burulub açılır və araya maye radioaktiv izotoplu ampula yerləşdirilir. Cihazı bu şəkildə adi lubrikator vasitəsi ilə quyuya endirirlər. Lazımi dərinlik əldə edildikdən sonra onun aşağı enməsi dayanır, bunun nəticəsində vurucu güclü inersiya gərginliyi altına düşür. Bu səbəbdən o yay təzyiqinə üstün gələrək aşağı enib şüşə ampluaya buraraq onu sındırır. Bundan sonra yayın sıxıcı gücünün hesabına ştok vurucu ilə bərabər əvvəlki vəziyyətə gəlir.

Ampluanın sınımasının təminatı üçün məftildən dartılmanı bir neçə dəfə təkrar etmək olar, bundan sonra cihaz quyudan çıxarıla bilər. Bu halda izotoplar burulan mayenin axını ilə (mayenin vurulması ampluanın sındırılmasından 5-6 dəq. əvvəl başlayır) cihazdan yuyulur. Cihazın üfqi və şaquli istiqamətdə yelçəkən dəlikləri olduğu üçün quyuya vurulan mayədə olan izotop qalıqları

rahat yuyulur və o tam şəkildə təmizlənir. Cihaz 3-4 dəfə istifadə olunduqdan sonra hər bir geofiziki müəssisədə olan xüsusi laboratoriyada dezaktivasiyaya məruz qalır.

Vurucu mexanizmin əvvəlcədən işləməsinin qarşısını almaq üçün (mərkəzi rəzənin açılma anında lubrikatorda cihazın titrəməsi, məftilin təsadüfi tormozlaması və s.) yay 2 mm diametrlə polad məftildən hazırlanır.

Quyuya yüksək dozalı izotopların vurulması lazım gələrsə cihaza 2-ci izotoplu ampula qoyulur. Bunun üçün ötürücü korpusdan burulub açılır və ampula ştokun yuxarı sonluğunda yerləşdirilir. İnjektoru bu vəziyyətdə quyuya endirirlər (şəkil 2).

Cihaz böyük deyil, onun əsas ölçüləri ampluanın ölçüləri ilə limitləşdirilir. O neft-qaz çıxarma müəssisələrində sənaye sınağından keçirilmişdir.

Cihazın tətbiqi 2-3 dəfə izotop sərfini azaldır və vurma prosesini sürətləndirir, həmçinin xidmətçi heyətin zədələnmə mümkünlüyünü istisna edir.

Neft-qazçıxarma müəssisələrində aparılan radiometrik işlər zamanı işçilərin şüalanmasının sutkalıq dozasının böyük hissəsi dərinlik cihazlarından neytron mənbələrin quraşdırılması və çıxarılması hallarında yaranır.

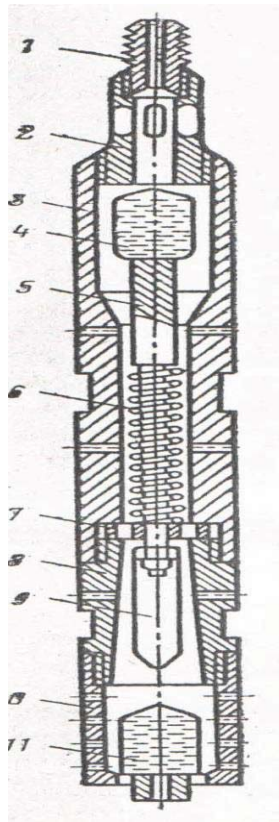
Buna görə də bu və digər oxşar əməliyyatlara sərf olunan vaxtı maksimal azaltmaq lazımdır.

Radioaktiv izotoplarla işləyərkən alətdən təhlükəsiz məsafədə istifadə etmək çox vacibdir. Bu məqsədlə radioaktiv maddəli ampulanın konteynerdən kənar edilməsi, həmçinin aktivləşdirilmiş həlledici hazırlanan

zaman radioaktiv maddəli ampulanın sındırılması üçün manipulyatorlar hazırlanmışdır.

Cihaz və avadanlığın dezaktivizasiyası sanitariya qaydalarında göstərilən reseptura üzrə hazırlanmış xüsusi yuyucu maddələrlə aparılır. Həmçinin ərazidə aşkar edilmiş çirklənmə kənar olunur.

Ərazi və avadanlığın dezaktivizasiyasından sonra radioaktiv həlledicilərin və xüsusi yuyucu maddələrin kanalizasiya və ya açıq su çənlərinə axıdılması zamanı onların qatılığı sanitariya qaydalarında göstərilən miqdardan yuxarı olmamalıdır.



Şəkil 2. Maye radioaktiv izotopların vurulması üçün təhlükəsiz quyuyu injektoru

1 - tutucu başlıq; 2 - açıq ötürücü; 3 - korpus; 4 - ampulalar; 5 - ştok;

6 - yay; 7 - mərkəzləşmiş halqa; 8 - aşağı ötürücü; 9 - vurucu; 10 - tor şəkilli ucluq.

Sementləmə zamanı tamamlama işləri.

Sementlənmədən sonra quyuyu sementlənmənin sonunda olan istismar quyusu 24 saat, texniki kəmərdə üçün - 16 saat, konduktor üçün - 12 saat təzyiqlik altında sakit saxlanılır. Bu müddət sona yetdikdən sonra sementlənmə başlığı çıxarılır və sement məhlulunun qalxmasının faktiki hündürlüyünü təyin etmək üçün quyuya elektrotermometr buraxılır.

Sementin hidratlaşması nəticəsində onun bərkiməsi zamanı istilik ayrılır, bu işə ətraf mühitə təsir edir (verilmiş halda qoruyucu

kəmərdə daxilində ondan gilli məhlul). Gilli məhlul istilik sement məhlulunun qalxdığı dərinlik hündürlüyündə ötürülür.

Kəmərdə məhlulun temperaturunun dəyişməsinə elektrotermometr sement məhlulunun qalxma hündürlüyü kimi qeyd edə bilər. Vaxt ötdükcə istilik ətrafa yayılır və elektrotermometrlə sementin mövcud olma zonasını təyin etmək mümkün olur. Buna görə də ölçməni quyunun sementləşməsindən 30 saatda gec olmayaraq aparmaq lazımdır.

Quyuda mayenin qarışmasına yol verilməsin deyə, başqa ölçü əməliyyatlarında aparıldığı kimi, ölçmə termometrin endirilməsi zamanı aparılır.

Bir sıra hallarda temperatur ölçüsü dəqiq nəticələr vermir (məsələn, sement halqasının kiçik qalınlığında, quyuda yaranan yüksək temperaturda). Bundan başqa o boruarxası sahədə en kəsik üzrə sementin paylanmasının bərabərlik həddini tam xarakterizə edə bilmir. Sementləməyə nəzarətin radioaktiv üsulu müəyyən dərəcədə yaxşı nəticələr verir. Bu üsul radioaktiv maddə əlavə olunan sement məhlulu ilə sementləmə prosesindən bəhs edir. Sement məhlulunun tutulmasından sonra quyunun dərinliyi üzrə qamma şüalanmanın intensivliyinin dəyişməsi əyrisi tərtib olunur. Quyunun dərinliyindən, vurulan sement məhlulunun həcmindən və sementləmənin sonundan ölçmə əməliyyatına qədər keçən vaxtdan asılı olmayaraq bu üsul dəqiq nəticələr verir. Bundan əlavə sementin paylanmasını boruarxası sahədə en kəsik üzrə də tədqiq etmək mümkündür. Bunun üçün qamma şüalanma indikatoru vertikal dəliyi olan qurğusun örtük daxilinə yerləşdirilir. İndikatorun belə ekranlaşdırılması qamma şüalanmanın intensivliyini müxtəlif istiqamətlərdə ölçməyə imkan yaradır. Örtüyü qamma şüalanma intensivliyinin müxtəlif istiqamətləri üzrə fırlatmaqla sementin qoruyucu kəmərlər arxasında paylanma xarakterini tədqiq etmək mümkün olar.

Sementin qalxma hündürlüyünü təyin etdikdən sonra quyuyu ağzı lazımı avadanlıqlarla təchiz olunur.

Radioaktiv izotoplardan istifadə zamanı xidməti personal təlimatlandırılmalı, işlər aparılan sahə isə "radiasiya təhlükəsi" nişanları ilə təmin olunmalıdır. Şüalanma mənbələri ilə iş aparan fəhlələr xüsusi qoruyucu paltar geyinməli və onlar 2 fərdi cib dozimetri ilə təmin olunmalıdır.

Daşına bilən qurğusun konteynerə yerləşdirilmiş sulu məhlullu radioaktiv maddə ampulu iş yerinə maşında gətirirlər. Şüalanma mənbəli ampluanı əl ilə hətta əlcək ilə götürmək qadağan edilir. Konteynerdən radioaktiv maddənin çıxarılmasına bilavasitə onun istifadəsindən qabaq icazə verilir.

Mühafizə olunmamış şüalanma mənbələri ilə bütün əməliyyatları distansion

alətin köməyi ilə aparmaq lazımdır. Alət kimi manipulyator istifadə etmək məsləhət görülmür. Radiasiya maddəsi olan ampula üçün manipulyator və metal ampluaları konteynerdən çıxarmaq üçün maqnit manipulyator aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir.

Ampula manipulyatorun köməyi ilə xüsusi vasitədə buruğa gətirilir və su altında saxlanılır.

Aktivləşdirilmiş sementlə sementləmənin aparılmasına bütün birləşmə hissələrinin tam kiçikliyi şəraitində icazə verilir. Belə ki hermetikliyin pozulması ərazinin və avadanlığın radiasiya zədələnməsinə səbəb ola bilər.

Təmir və izolyasiya işləri apararkən sement məhlulunun təzyiqsiz quyuya vurulması zamanı sement məhlulunun aktivləşdirilməsi üçün quyuyu ağzı və aqrekat arasındakı xətdə yerləşdirilmiş xüsusi kameradan istifadə olunmalıdır.

Sement məhlulu quyuya təzyiqlik altında vurulursa izotopların oraya daxil edilməsi üçün kameradan istifadə etmək lazımdır.

Radioaktiv mayenin quyuya vurulmasından sonra ona yaxın olan bütün əlaqə xətləri aktivləşməmiş maddə ilə yuyulmamalıdır.

Radioaktiv maddələrlə iş sona yetdikdən sonra quyunun ətrafi, boru kəmərləri və avadanlıqda dozimetrik ölçü aparılır. Bu ölçülərin nəticələri xüsusi jurnalda qeyd olunur və onun əsasında hər bir obyektə doza gücünü göstərməklə radiometrik kart tərtib olunur. Radioaktiv izotoplarda zədələnməmiş yerlərin dezaktivasiyasından sonra qamma şüalanmanın aktivliyi sanitar-buraxılabilən normadan yüksək olmamalıdır.

Radioaktiv izotoplarla işləyən şəxs iş sona yetdikdən sonra xüsusi geyimi, əlcəkləri, papağı çıxarmalı, onları xüsusi dolaba yığmalı, əllərini sabunla təmiz yumalı və dozimetri yoxlamaya verməlidir.

Sementləmə əməliyyatı sona yetdikdən sonra sementləmə başlığında kranı bağlamaq və sistemdə təzyiqli atmosfer təzyiqinə endirmək lazımdır.

Təhlükəsizlik tələbləri. Radioaktiv izotoplarla iş xüsusi təchiz olunmuş otaqlarda və ayrılmış iş masalarında aparılır. Belə yerlərin tavan və divarları dairəvi küncü, çıxıntısız, hamar düzəldilir, açıq yağlı rəng

çəkilib. Qonşu sahələrin mühafizəsini gücləndirmək üçün divar və tavanın suvağına barıt məhlulu çəkilib. Döşəmə çat və oyuqsuz hamar hazırlanmalı və üzərinə su hopmayan material ilə örtülməlidir. (metlax təbəqəsi, linoleum). Qapı və pəncərələr hamar, pəncərə altı 70⁰ bucaq altında bərkidilməlidir.

Sahə sovurucu hava dəyişmə və kalorifer isidici ilə təchiz olunmalıdır.

Boks, kabinə, dolablarda yerləşdirilmiş yerli sovurucu havadəyişmədən də istifadə olunur. Sahənin təmizliyinə və avadanlığın sazlığına xüsusi diqqət olunur. Hər gün nəmli, ayda bir dəfə isə ümumi təmizləmə işləri aparılır. Təmizləmə zamanı sahədə dozimetrik yoxlama keçirilir.

Radioaktiv maddə tərkibli qalıqlar xüsusi konteynerlərə yığılır və zərərsizləşdirmək, basdırılmaq üçün məntəqəyə göndərilir.

İzotopların düzgün saxlanması və daşınması çox vacibdir.

Radioaktiv izotoplar laboratoriya otaqlarında gündəlik tələbatdan yuxarı olmayaraq müəyyən miqdarda ayrı-ayrılıqda xüsusi seyflərdə saxlanılır. Onlar uzun müddət, laboratoriyadan uzaqda, xüsusi təchiz olunmuş anbarlarda saxlanılır.

Radioaktiv maddələr aparıla bilən konteynerdə yerləşdirilmiş hermetik amplualarda saxlanılmalıdır. Onlar daima seyfdə və ya quyuda qalmalı və lazım gələrsə aradan çıxarılmalıdır. Radioaktiv izotopların daşınması zamanı onların səpələnməsi və axmasına qarşı tədbirlər hazırlanmalıdır.

İstənilən radioaktiv maddə “radiasiya təhlükəsi” nişanı olan xüsusi təchiz olunmuş maşında yerləşdirilmiş qurğusun və ya parafin (şüalanma növündən asılı olaraq) konteynerdə daşınır. Daşınma qaydaları üzrə xüsusi təlimat keçmiş şəxslərə bu işi görməyə icazə verilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Rəsulov S.R., Sadıqov A.S. Neft-qaz sənayesində istehsalatın təhlükəsizliyi, Bakı, “ADNA-nın nəşri” 2012, 341s.
2. Биогеохимия радионуклидов : учебник / С. П. Торшин. — Москва : Инфра-М, 2016. — 320 с.
3. Резчиков Е.А., Ткаченко Ю.Л. Безопасность жизнедеятельности. М.: «МГИУ», 2006.
4. Радиационная безопасность : учебное пособие : в 2 частях / И. В. Ролевич, Г. И. Морзак, Е. В. Зеленухо. — Часть 1. — Минск : РИВШ, 2014. — 246 с.
5. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие / Я. Л. Мархоцкий. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 224 с.
6. Сулейманов М.М. и др. Охрана труда в нефтяной промышленности. М.: «Недра», 1980.
7. Балаба В.И., Дунюшкин И.И., Павленко В.П. Промышленная безопасность добычи нефти и газа. МФ «Национальный институт нефти и газа», 2008, 456 с.
8. Neftçıxarma sənayesində təhlükəsizlik qaydaları, Bakı, 2005, 296 s.

APPLICATION AND SAFETY MEASURES OF RADIOACTIVE ISOTOPES IN THE OIL AND GAS PRODUCTION INDUSTRY

Kazimova L.A., Maharramova M.H.

The presented article is devoted to the modern methods of radiometric work and the interpretation of safety measures applied in this case. The safe delivery of radioactive material to the well is considered to be the most necessary condition for ensuring the safety of the environment and personnel. The proposed method of injecting radioactive material into the well minimizes the possibility of radioactive dust entering the human body. The article also addresses the issues of proper and safe storage of radioactive isotopes.

Keywords: radioactive isotope, radiometric work, radioactive substance, safety, decontamination

**ПРИМЕНЕНИЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ В
НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Казимова Л.А., Магеррамова М.Х.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Latifa.ismaylova@gmail.com

Представленная статья посвящена современным методам радиометрических работ и мерам безопасности, применяемы в этом случае. Безопасная подача радиоактивных веществ в скважину считается самым необходимым условием обеспечения безопасности окружающей среды и рабочего персонала. Предлагаемый способ закачки радиоактивных веществ в скважину сводит к минимуму возможность попадания радиоактивной пыли в организм человека. В статье, также, обсуждается правила безопасного хранения радиоактивных изотопов.

Ключевые слова: радиоактивный изотоп, радиометрические исследования, радиоактивное вещество, безопасность, дезактивация.

UOT 535.37

STUDY OF THE OPTICAL PROPERTY OF CVD ZINC SELENIDE IN THE RANGE OF 6000 -400 CM⁻¹ OF THE IR SPECTRUM

I.I.Abbasov, J.I.Ismayilov

Azerbaijan University of Oil and Industry

The spectra of transmission, absorption and infrared reflection of polycrystalline CVD (chemical vapor deposition) ZnSe in the range of 400-6000 cm⁻¹ of the IR spectrum (at T = 300 K) have been investigated. As a result, the presence of IR-active absorption modes with a frequency of 565-574 cm⁻¹ and 616 cm⁻¹ was revealed, which are associated with the stoichiometric composition of the sample under study.

Introduction: The transparency of CVD zinc selenide allows this material to be a leader when used simultaneously in both the visible and infrared regions of the spectrum. Therefore, this material is widely used in laser optics, in devices for receiving and recording weak IR radiation, and at $\lambda = 10.6 \mu\text{m}$ the transparency of zinc selenide is quite maximum and is used to create output devices in lasers [1-3]. In this work, we investigated the transmission, absorption and infrared reflection spectrum of polycrystalline CVD ZnSe in the range of 400-6000 cm⁻¹ of the IR spectrum, which, we believe, is more closely related to the stoichiometric composition of the sample and to the method of obtaining these samples.

Experimental : Samples of polycrystalline CVD ZnSe 3 mm thick were obtained by chemical vapor deposition (CVD) at the Institute of Chemistry of High-Purity Substances of the Russian Academy of Sciences (Nizhny Novgorod), where volatile halides (organometallic zinc compounds or elemental zinc) are used as a zinc source, and as a source of selenium, hydrogen selenium (organoelement compounds of selenium or elemental selenium) [4]. Crystal growth from the vapor phase occurs at a lower temperature compared to melt technology. This helps to improve the impurity composition and structural defects of zinc selenide, i.e., it leads to a decrease in the concentration of bulk defects, and also makes it possible to reduce the contamination of the growing crystal by the ampoule material. The concentration of background impurities for the studied sample of polycrystalline CVD ZnSe was determined

Key words: polycrystalline zinc selenide , CVD(chemical vapor deposition) ZnSe, transmission and absorption spectra спектры , infrared reflection by two methods: atomic emission spectroscopy and laser mass spectrometry.Total impurity content 10^{16}--3 (Cu ~-3). The oxygen concentration is controlled by the method of chemical gas chromatographic analysis and is: O ~ -3 [5]. Figures 1, 2, 3 show the transmission, absorption and reflection spectra of infrared radiation, respectively. All measurements were carried out on a Vertex70 infrared Fourier spectrometer (Bruker, Germany) with a vacuum chamber and a diffuse reflection attachment, in the spectral range from 4000 to 40 cm⁻¹, the standard spectral resolution is no worse than 0.5 cm⁻¹ and at a temperature of 300 K.

Results and discussion: As can be seen from Fig. 1, the CVD transmission of zinc selenide in the range 950-600 cm⁻¹ is not the same: in the range 800-950 cm⁻¹ it is quite high, at 700-800 cm⁻¹ it begins to decrease and, starting from 700 cm⁻¹, the decrease becomes sharp. In fig. 2, which shows the absorption spectrum, starting from 800 cm⁻¹ absorption increases, and at 447 cm⁻¹ it becomes maximum. If we consider the spectrum of infrared reflection - Fig. 3, then it is also obvious that in the range of 400-800 cm⁻¹ infrared reflection decreases, by 1000 cm⁻¹ it is maximum, and in the range of 1000-6000 cm⁻¹ without changes. In the transparency spectrum (574 and 616 cm⁻¹) and in the infrared reflection spectrum (565 and 616 cm⁻¹), modes associated with absorption are observed. According to the known literature data, the transparency region of CVD zinc selenide has two limits: the first is short-wavelength, determined by the band gap and associated

with the absorption transition of electrons upon excitation from the valence band to the conduction band, and the second, the long-wavelength one, corresponding to the lattice absorption of the matrix and determined by the resonance vibrations of the atoms of the crystal lattice. Zinc selenide CVD. Analysis of the long-wavelength (LW) absorption edge showed that the enhancement of absorption in the region of the LW-edge is determined by the multiphonon spectra of lattice vibrations, mainly of optical phonons LO and TO, most often by the 2LO-components of the spectrum [6]. In addition, the transparency of polycrystalline ZnSe depends on the presence of excess Zn and Se components in the sample under study [6]; on the stoichiometric composition of the sample and also depends on the background impurities of oxygen, copper, etc. Quantitative X-ray microanalysis

determined the composition of the phase and the distribution of chemical elements on the surface of the CVD zinc selenide sample under study, and the results show the surface homogeneity and a change in stoichiometry within the homogeneity region towards excess selenium, i.e. Zn -48.78%, Se - 51.22% (in at.%).

Conclusion: In conclusion, it can be noted that the studied sample of polycrystalline CVD ZnSe with the above data (excess of selenium, with background impurities of oxygen, copper, etc.) in the range of 800-950 cm^{-1} has a transparency of 70%, in the range of 1000-6000 cm^{-1} infrared reflection is more stable within 24%, and in the region of 400-6000 cm^{-1} the presence of IR-active absorption modes with frequencies of 565-574 cm^{-1} and 616 cm^{-1} . The results can be used to improve the quality in the manufacture of passive optical elements of infrared technology.

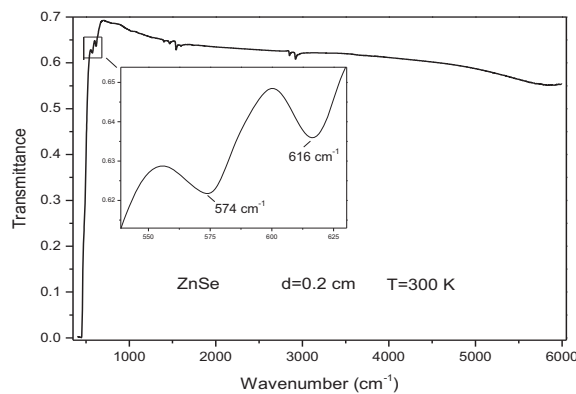


Fig. 1. Transparency spectrum of polycrystalline CVD ZnSe

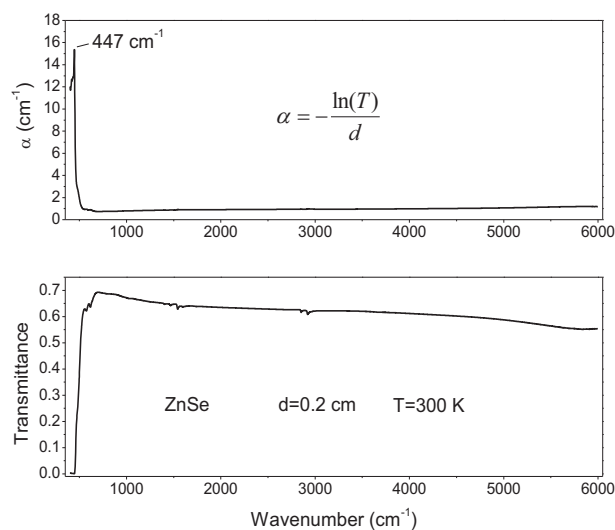


Fig. 2. Absorption and transparency spectrum of polycrystalline CVD ZnSe

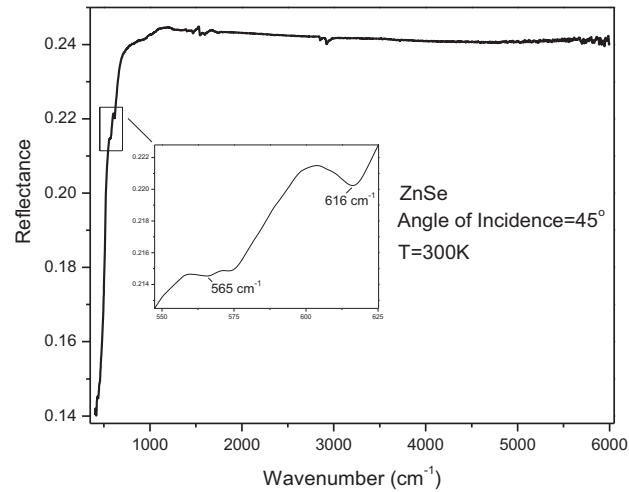


Fig. 3. Infrared reflectance spectrum of polycrystalline CVD ZnSe

LITERATURE

1. E.M. Gavrishchuk Polycrystalline zinc selenide for infrared optics // Inorganic materials, 2003, v. 39, no. 9, p. 1030-1050.
2. N.K. Morozova. New in the optics of II-VI-O compounds. (New possibilities of optical diagnostics of single-crystal systems with defects). LAP LAMBERT Academic Publishing. 2021. Riga, Latvia, 214 p
3. I.I. Abbasov, E.M. Gavrischuk, M.A. Musaev, D.A. Mamedov, J.I. Huseynov. Study of the transmission, absorption and infrared reflection spectrum of zinc selenide in the range of 400-6000 cm⁻¹ of the IR spectrum. Optics and Spectroscopy of Condensed Matter. Materials of the XXVII International Conference. Krasnodar 2021
4. Devyatykh G.G., Gavrishchuk E.M., Dadanov A.Yu. Study of the kinetics of chemical vapor deposition of zinc selenide in a horizontal flow reactor. High-purity substances, 1990, No. 2, p. 174-179.
5. Morozova N. K. and Miroshnikova I. N., 2020. Anomalous edge emission from zinc selenide heavily doped with oxygen. Semiconductors. **54**: 59-64
6. V.I. Oleshko, S.S. Vilchinskaya, N.K. Morozova. Features of the luminescence spectra of ZnSe • O with the use of the theory of anti-intersecting bands. FTP, 55 (5), 403 (2021).B.II.
7. Abbasov I, Musayev M, Huseynov J, Kostyrko M, Babayev S, Eyyubov G and Aliyeva S, 2020. Photoluminescence spectra of polycrystalline ZnSe in different experimental geometries. Ukr. J. Phys. Opt. **21**: 103–114.

İQ SPEKTRİNİN 6000 -400 SM⁻¹ DIAPAZONUNDA CVD SİNK SELENİNİN OPTİK XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

I.I.Abbasov, C.İ.İsmayılv

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

İQ spektrinin 400-6000 sm⁻¹ diapazonunda (T = 300 K-də) polikristal CVD (kimyəvi buxar çökmə) ZnSe-nin buraxması, udulması və infraqırmızı əks olunması spektrləri tədqiq edilmişdir. Nəticədə 565-574 sm⁻¹ və 616 sm⁻¹ tezlikli İQ-aktiv udma modlarının mövcudluğu aşkar edilmişdir ki, bu da ki, tədqiq olunan nümunənin stixometrik tərkibi ilə bağlıdır.

**ИЗУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО СВОЙСТВА CVD СЕЛЕНИДА ЦИНКА В
ДИАПАЗОНЕ 6000 -400 CM^{-1} ИК-СПЕКТРА**

И.И. Аббасов, Дж.И. Исмаилов

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Баку

Исследованы спектры пропускания, поглощения и инфракрасного отражения поликристаллического CVD (химического осаждения из газовой фазы) ZnSe в диапазоне 400-6000 cm^{-1} ИК-спектра (при $T = 300 \text{ K}$). В результате было выявлено наличие ИК-активных мод поглощения с частотой 565-574 cm^{-1} и 616 cm^{-1} , которые связаны со стехиометрическим составом исследуемого образца.

УДК 662.67.66.092.147.3:541:1

ТЕМПЕРАТУРНО-ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПИРОЛИЗ ЛЕКБАТАНСКОГО СЛАНЦА АЗЕРБАЙДЖАНА.

Ф.М. Абдуллаева, А.А. Юсиф-Заде

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

***Аннотация:** В данной работе изучен состав Лекбатанского и Шекиханского месторождения горючих сланцев Абшеронского полуострова Азербайджана. Определены их элементный состав, проведены анализ Фишера и технический анализ сланцев. Установлено, что в Лекбатанском сланце более 20% органической массы, а в сланце Шекихан ~5,5%. Лекбатанский сланец подвергался пиролизу. При этом изменялась скорость нагрева от 5°С до 50°С в минуту и меняли температуру от 450°С до 700°С. С увеличением скорости нагрева и температуры, выход жидких продуктов увеличивается.*

Ключевые слова: горючий сланец, пиролиз, скорость нагрева, смола пиролиза, газ пиролиза.

Введение: Залежи горючих сланцев в Азербайджане значительные. На сегодняшний день открыты 50 месторождений, из которых исследовано 3 месторождения, на долю которых приходится 0,6 млрд тонн. Так как в Азербайджане значительные запасы нефти и газа, то оценка пригодности и применения горючих сланцев остается неизведанной.

Наиболее лучшую формулировку сланцу дал А.Н. Розанов (в 1927 г.): “Под этим названием понимают глинистую мергелистую породу, обладающую

способностью раскалываться на тонкие плитки или листочки в сухом виде и в тонких кусках нередко загорающуюся от спички и горящую коптящим пламенем, распространяя характерный запах битумов, при сухой перегонке способную давать нефтеобразные продукты, но не дающую таковых при обработке ее растворителями.”

РезультатНами для исследования были взяты сланцы Абшеронского полуострова Лекбатан и Шекихан. Нами проводился анализ Фишера, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты анализа Фишера

Продукты	Содержание, %	
	Лекбатан	Шекихан
1. Смола	19,89	5,44
2. Твердый остаток	66,9	80,36
3. Декомпозиционная вода	3,21	1,6
4. Газ + потери	10,0	12,6
Итого:	100	100

В сланце Лекбатан как видно из данных таблицы 1 содержится большее количество органики и меньшее количество минерального остатка .

Результаты элементарного анализа даны в таблице 2

Таблица 2

Результаты элементного анализа

Элементный анализ	Содержание, %			
	С	Н	N	S
Сланец: 1. Лекбатан	29,9	3,1	0,86	2,88
2. Шекихан	19,8	2,5	0,90	1,27
Смола: 1. Лекбатан	78,4	11,2	1,25	1,7
2. Шекихан	76,9	10,9	1,16	0,88

Результаты технического анализа представлены в таблице 3

Таблица 3

Технический анализ сланцев

Показатели	Лекбатан	Шекихан
1. Плотность, кг/м ³	2221	2256
2. Влажность, % масс	2,9	2,95
3. Содержание летучих веществ, % масс	28,2	20,95
4. Зола, % масс	66,9	80,33

Нами проводился пиролиз сланца Лекбатан, так как он содержит около 20% органической части. Пиролиз является высокотемпературным процессом и на него влияет скорость нагрева сырья. При уменьшении скорости нагрева в процессе начинается кокса- и газообразование, что понижает выход смолы.

Скорость нагрева нами менялась от 5°С/мин до 50°С/мин. Температуру меняем от 450°С до 700°С.

В таблице 4 представлены материальные балансы пиролиза Лекбатанского сланца при скорости нагрева 50°С в минуту.

Таблица 4

Материальные балансы пиролиза Лекбатанского сланца

Наименование	Выход, % масс					
	450°С	500°С	550°С	600°С	650°С	700°С
1. Газ	1,9	2,1	2,5	2,6	2,6	3,1
2. Смола	11,8	12,2	14,5	17,8	19,3	21,05
3. Отработанный сланец	86,1	85,3	82,5	79,5	77,7	76,2
4. Потери	0,2	0,4	0,5	0,1	0,4	0,65
Итого:	100,0	100	100	100	100	100

Состав газа пиролиза дан в таблице 5

Таблица 5

Состав газа разложения

Компоненты	Сланец Лекбатан
	Количество, %
CO	3,2
CO ₂	13,6
CH ₄	44,2
C ₂ H ₄	1,95
C ₂ H ₆	13,7
C ₃ H ₆	0,65
C ₃ H ₈	10,2
C ₄ H ₁₀	2,99
H ₂ S	6,11

В таблице 6 показана зависимость элементного состава смолы пиролиза от скорости нагрева Лекбатанского сланца

Таблица 6

Элементы	Скорость нагрева, °С					
	5	15	20	30	40	50
Углерод	76,5	78,7	79,9	80,8	81,1	81,5
Водород	8,6	8,78	8,8	8,85	8,91	8,96
Кислород	4,6	3,9	2,6	1,8	1,26	0,73
Сера	8,1	8,18	8,21	8,24	8,26	8,3
Азот	2,2	0,44	0,49	0,31	0,47	0,51
Отношение Н/С	0,1124	0,1115	0,1101	0,1095	0,1098	0,1099

Как видно из данных таблицы 6 при увеличении скорости от 5°C до 50°C/мин. Количество водорода, углерода, серы и азота увеличиваются. Фракционный состав смолы пиролиза дан в таблице 7.

Таблица 7

Фракционный состав смолы

Растворитель	Фракция	Скорость нагрева, °C/мин					
		5	15	20	30	40	50
Пентан	Алифатические углеводороды	7,1	6,7	6,8	7,0	7,1	7,2
Пентан	Ароматические углеводороды	7,2	7,3	7,2	7,0	7,1	7,2
Бензол	Полиароматические углеводороды	35,5	36,5	36,9	37,9	38,2	38,8
Этилацетат	Сложные эфиры	33	35,3	35,2	36,2	36	36
Метанол	Полярные соединения	3,9	4,2	4,4	4,6	4,65	4,7
	Асфальтены	13,3	10	9,5	7,3	6,95	6,1

Как видно, увеличение скорости нагрева мало влияет на выход алифатических углеводородов, которые отличаются стабильностью своего количества и увеличивает выход бензольной фракции. Смола разгонялась на

фракции и была выделена фракция 35°-205°C, представляющая фракцию сланцевого бензина, проведена четкая ректификация, что представлена в таблице 8

Таблица 8

Ректификация сланцевого бензина

Целевые фракции	Ткип., °C	Выход фракций % от загрузки
1.Фракция алканов и моноциклоалканов	35-79	18
2.Бензольная	79-105	11,5
3.Толуольная	106-119	18
4.Ксилольная	120-133	9,95
5.Кубовый остаток	>133	42,55

Выводы

Таким образом , следует отметить несомненную значимость горючих сланцев как резервного источника энергетического сырья, мировые запасы которого значительно больше, чем нефти. Горючие сланцы относятся к наиболее богатым источникам химического сырья. В работе показано, что с ростом температуры в процессе пиролиза увеличивается выход жидких продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Горючие сланцы Азербайджана - Баку - Изд-во Институт Геологии АН Азербайджана - 1998г - 124 с .
2. Алиев А.А., Белов И.С., Алиев М.А. Горючие сланцы миоцена Азербайджана - А.Н.Х. - Баку - 2000г. - N5 - С 7-10
3. Гасанова С.М., Юсиф-Заде А.А., Аджамов К.Ю. Исследования в области использования горючих сланцев Азербайджана - Москва - Нефтепереработка и нефтехимия - 2013г. – N2 - С. 29-31

4. Керимов Х.М. Исследования различных моделей пиролиза горючих сланцев - Процессы нефтехимии и нефтепереработки - 2005г. – N1 - С. 24-30
5. Гасанова С.М., Юсифзаде А.А., Аджамов К.Ю. Получение различных продуктов из Джангичайского сланца - Москва- Нефтепереработка и нефтехимия - 2013г. - N4 - С 38
6. Гасанова С.М., Юсифзаде А.А. Исследование физико-химических свойств некоторых сланцев Азербайджана - International Scientific Journal – Philadelphia, USA – 2018 – i 11, volume 67 –р р. 82-84
7. Стрижакова Ю.А., Усова Т.В. Современные направления пиролиза горючих сланцев - Москва - Химия твердого топлива - 2009г. – N2 С. 8-13

**AZƏRBAYCANIN LÖKBATAN NEFT ŞİSTİNİN TEMPERATURLA
PROQRAMLAŞDIRILMIŞ PIROLIZI.**

F.M. Abdullayeva, A.A.Yusif-Zade

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Bu işdə Azərbaycanın Abşeron yarımadasının Ləkbatan və Şəkihan neft şist yataqlarının tərkibi tədqiq edilmişdir. Onların elementar tərkibi müəyyən edilmiş, Fişer analizi və şistin texniki analizi aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Ləkbatanda şistdə üzvi maddələrin 20%-dən çoxu, Şəkihan şistində isə ~ 5,5% təşkil edir. Ləkbatan şisti pirolizə məruz qalmışdır. Eyni zamanda, istilik dərəcəsi dəqiqədə 5 ° C-dən 50 ° C-ə qədər dəyişdirildi və temperatur 450 ° C-dən 700 ° C-ə dəyişdirilmişdir. İstilik dərəcəsi və temperaturun artması ilə maye məhsulların məhsuldarlığı artmışdır.

Açar sözlər: neft şisti, piroliz, qızdırma sürəti, piroliz qatranı, piroliz qazı.

**TEMPERATURE-PROGRAMMED PYROLYSIS OF AZERBAIJAN'S LEKBATAN OIL
SHALE.**

Abdullaeva F.M. Yusif-Zade A.A.

Azerbaijan University of Oil and Industry

In this work, the composition of the Lekbatan and Shekihan oil shale deposits of the Absheron peninsula of Azerbaijan has been studied. Their elemental composition was determined, Fisher's analysis and technical analysis of shale were carried out. It was found that in the Lekbatan shale more than 20% of organic matter, and in the Shekihan shale ~ 5.5%. Lekbatan oil shale was subjected to pyrolysis. At the same time, the heating rate was changed from 5 ° C to 50 ° C per minute and the temperature was changed from 450 ° C to 700 ° C. With an increase in heating rate and temperature, the yield of liquid products increases.

Key words: oil shale, pyrolysis, heating rate, pyrolysis resin, pyrolysis gas.

УДК 553.98(479.24): 550.8.072

CƏNUBİ QOBUSTANDA PALEOGEN-MİOSEN ÇÖKÜNTÜLƏRİNİN GEOKİMYƏVİ
TOPLANMA ŞƏRAİTİ

R.F. Əliyeva, Ü. H. Zamanova magistr, S.N. Nəsimova magistr

ruhiyyal_aliyeva@mail.ru

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Anotasiya: Məqalədə Cənubi Qobustan çökəkliyinin çöküntülərində üzvi maddənin və xloroformlu bitumun müxtəlif stratigrafiya intervallarda paylanma xüsusiyyətləri, həmçinin çökəklik üzrə bu parametrlərin dəyişmə histogramları tərtib edilərək onların geokimyəvi toplanma şəraiti araşdırılmışdır. Burada oksidləşdirici və bərpaedici mühiti müəyyən edən parametrlərin ayrı-ayrı stratigrafiya zaman intervallarında kəmiyyət göstəriciləri müəyyən edilmiş və ona əsasən mühitin neft-qazmələgəlməsi üçün əlverişli geokimyəvi şəraitin olması müəyyən edilmişdir.

Acar sözlər: qalınlıq, Paleogen-Miosen, üzvi maddə, xloroformlu bitum, geokimyəvi şərait, oksidləşdirici mühit, bərpaedici mühit, нефть, газ.

Cənubi-şərqi Qobustanda əsas tədqiqat obyektini Məhsuldar Qat və Paleogen-Miosen çöküntüləridir. Rayon ərazisində bu çöküntülər ən geniş yayılma arealına malikdir. Bu da Kaynozoy çöküntüləri kəsilişində yeni rezervuarların axtarışı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [1].

Geoloji-geofiziki materiallarla müəyyən edilmişdir ki, depressiyanın mərkəzi və cənub hissələrində geniş inkişaf etmiş Paleogen-Miosen qalxımları mürəkkəb struktur-tektonik xüsusiyyətlərə malikdir. Tədqiqat sahəsində inkişaf edən qırışıqlar konsedimentasiya inkişaf rejimindədir və Paleogen-Miosenin qumlu-alevritli layları strukturların qanad və periklinallarından tağına doğru pazlaşır. Buna görə də bu laylarla əlaqədar litoloji tip tələlər əmələ gəlməsi, eləcə də tədqiqat sahəsində MQ layları Miosen, bəzən isə Eosen çöküntüləri üzərinə qeyri-uyğun yatırıldıqları görə stratigrafiya tip tələlərin əmələgəlməsi üçün əlverişli şərait yaranır [2].

Tədqiqat işinin əsas məqsədi neft-qazlılığı müəyyənləşdirən geokimyəvi kriteriyaları araşdırmaqdan eyni zamanda Paleogen-Miosen kəsilişi ilə əlaqədar olan qeyri-antiklinal tip tələlərin neft-qazlılıq perspektivliyini müəyyən etmək və axtarış-kəşfiyyat işlərinin səmərəli istiqamətlərini əsaslandırmaqdan ibarətdir.

Paleogen-Miosen çöküntülərinin geokimyəvi toplanma şəraiti

Çöküntü komplekslərinin neftqazlılıq perspektivliyini təyin etmək üçün ilk əvvəl hövzədə baş verən çöküntütoplanmanın fiziki-coğrafi şəraitini araşdırmaq lazımdır. Çöküntülərdə yığılan üzvi maddənin xarakteri

oksidləşdirici-bərpaedici mühitə böyük təsir göstərir. Çöküntülərin mineral tərkibi, onlarda mövcud olan autigen minerallardan çox asılıdır. Onlar çökmə süxurların diagenozunda və fiziki-kimyəvi şəraitlərin formalaşmasında əsas göstərici kimi götürülür. Qeyd etmək lazımdır ki, Pirit (FeS_2), Merkezit (FeCuS_2), Siderit (FeCO_3), Qlaukonit, Barit (BaSO_4), Dəmir oksidləri (FeO , Fe_2O_3) burada böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. FeS_2 nin çöküntülərdə əmələgəlməsi güclü bərpaedici şəraitdə oksigensiz mühitin olmasıdır. Fe_2O_3 isə oksidləşdirici mühitdə yaranır [1,3]. Tədqiqatların nəticələrinə əsasən, Azərbaycanın neftli-qazlı rayonlarının çöküntü kompleksində aşağıdakı geokimyəvi şəraitləri vardır:

1. Güclü reduksiya şəraitində autigen minerallardan ancaq FeS_2 iştirak edir.

Üzvi karbonun ($\text{C}_{\text{ü}}$) miqdarı çox olur ($>1.1\%$).

2. Bərpaedici şəraitdə isə autigen minerallardan FeS_2 , FeCO_3 , nadir hallarda (K,Na) iştirak edir: $\text{C}_{\text{ü}}$ miqdarı 0,6-1,2 % arasında dəyişir.

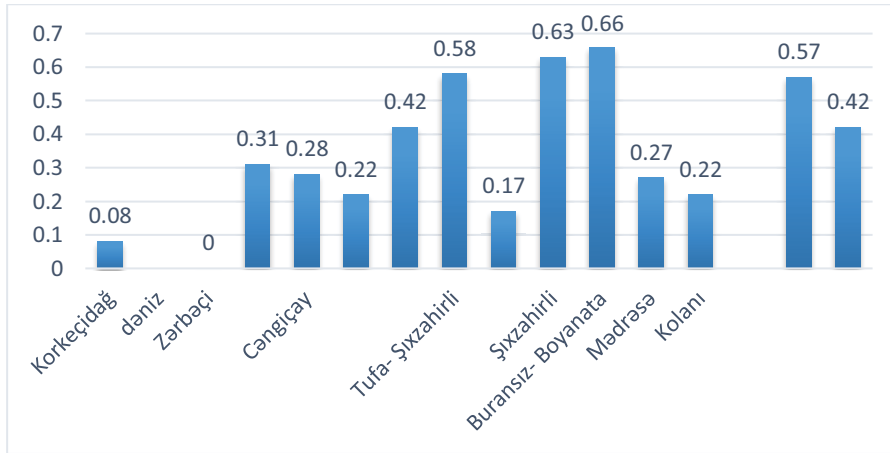
2. Zəif reduksiya şəraiti üçün FeCO_3 , FeS_2 , (K,N) xarakterdir. $\text{C}_{\text{ü}}$ miqdarı isə 0,6%-ə qədər olur.

3. Neytral şəraitdə FeCO_3 , (K,Na)(Fe^{3+} ,Al,Mg) $_2$ (Si,Al) $_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, FeO , Fe_2O_3 iştirak edir. $\text{C}_{\text{ü}}$ miqdarı 0,2-0,8% arasında dəyişir.

4. Oksidləşdirici şəraitdə autigen minerallar, dəmir hidroksidləri, bəzən (K,Na)(Fe^{3+} ,Al,Mg) $_2$ (Si,Al) $_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ yaranır. $\text{C}_{\text{ü}}$ miqdarı isə 0,03 %-ə qədər olur [2,3].

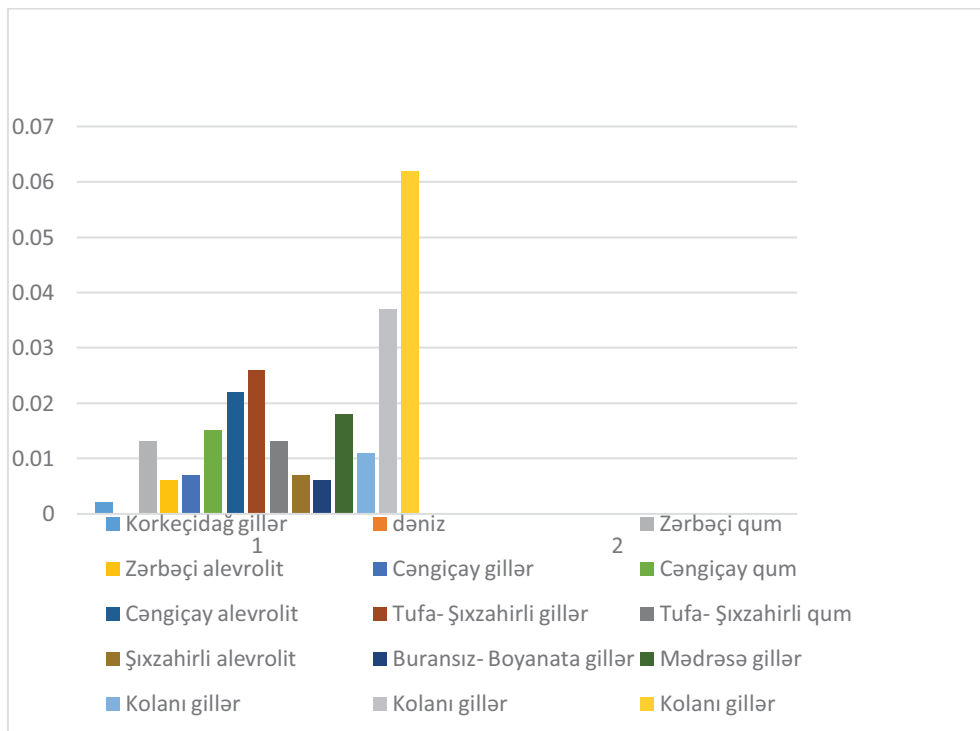
Şamaxı-Qobustan ərazisində əsasən Paleosen çöküntüləri oksidləşdirici mühitdə formalaşmışdır. Üzvi maddələrin

bitumlaşmasına və bitumların əmələgəlməsi üçün çöküntütoplanmanın geokimyəvi şəraitinin böyük təsiri olmuşdur.



Şəkil 1 Şamaxı-Qobustan NQR Eosen çöküntülərində üzvi maddələrin miqdarının paylanma histoqramı

Üzvi maddənin miqdarı Eosen çöküntülərində 0.14-0.66 % , xloroformlu bitumun faiz göstəricisi isə 0.003-0.007 % arasında dəyişir (şəkil 1,2) Eosenin orta və üst kəsilişi çöküntülərinin litofasiya və geokimyəvi xüsusiyyətləri olduqca dəyişkənliyə malikdir. Aparılmış tədqiqatlara əsasən deyə bilərik ki, bu çöküntülər zaman və məkan etibarilə dəyişkən geokimyəvi şəraitlərdə formalaşmışdır.



Şəkil 2. Şamaxı-Qobustan NQR Eosen çöküntülərində xloroformlu bitumun miqdarının paylanma histoqramı

Tədqiqat ərazisində aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, yaşılımtıl karbonatsız gillərin toplanması dövründə hövzədə əsasən

bərpəedic geokimyəvi şərait olub. Oksidləşdirici mühitdə Eosenin qonur gilli fasiyası toplanmışdı [4]. Orta Eosen əsasən

tünd gillər və bitumlaşmış şistlərdən ibarətdir. Onun tərkibində üzvi karbon (C üzvi) 0,64% təşkil edir.

Üst Eosen çöküntüləri bərpaeidici mühitdə yəni, əlverişli geokimyəvi mühitdə toplanmışdır. Üst Eosen süxurlarında ağır fraksiyaların mineral tərkibində pirit və dəmir hidroksidləridir. Onların miqdarı Eosenin alt hissəsi üçün 10.2-25.1 %, üst hissəsi üçün isə 20.2-38.1 % təşkil edir.

Aparılmış tədqiqatların nəticələrinə əsasən Mərkəzi Qobustanın cənub hissəsi və cənub-qərb zonasında Üst Eosenin yayılma sahəsində bərpaeidici mühit olmuşdur.

Neftqaztörədicisi ana süxurların əsas göstəricisi onların üzvi maddə və bitum komponentləri ilə çox zəngin olmalarıdır. Bunu nəzərə alaraq neft və qaz yataqlarının axtarışında geokimyəvi tədqiqat işlərinə çox mühüm yer verilir.

Xloroformlu bitumun yayılması üzvi maddələrin paylanması ilə eynilik təşkil edir. Xloroformlu bitumların Paleosen və Eosen çöküntülərində olan ən yüksək göstəricisi Kolanı sahəsində olmuşdur.

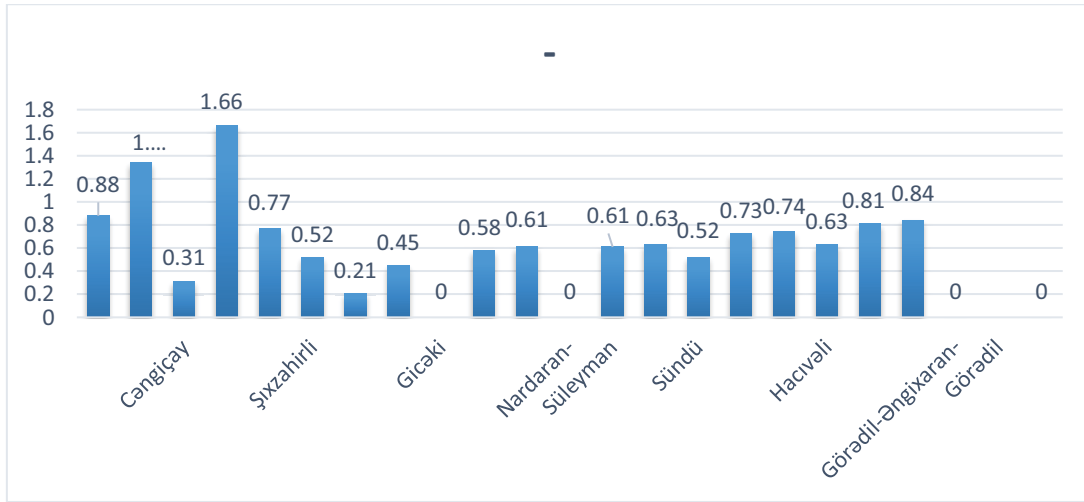
Bitumların paylanma miqdarı Maykop çöküntülərində Eosenlə müqayisədə dəyişməz qalmışdır.

Miosenin Çokrak horizontunda, Maykop çöküntüləri ilə müqayisədə bitumların və xloroformlu bitumun paylanma miqdarı rayonun cənub hissələrində çoxdur. Misal olaraq Umbakı yatağını göstərə bilərik. Kolanı sahəsində isə bu göstəricilər maksimal qiymətlə səciyyələnir.

Yuxarıda adı gedən sahələrin çöküntü qatlarında bitumların miqdarının artması həmin sahələrdə Paleogen-Miosen çöküntülərinin perspektivliyinin çox olmasını deməyə əsas verir. Süxurlarda neftin əmələgəlməsi üçün onların neftəmələgəlmə zonasında olması vacibdir. Bu zona mezokatogenezin MK₁-MK₃-ə qədər olan etapında baş verir. MK₄-MK₅ mərhələlərində qazəmələgəlmənin əsas fazası başlayır. Süxur qatları əsas qazəmələgəlmə zonasına keçir.

Azərbaycanın neftli-qazlı rayonlarının Maykop çöküntüləri Mezokaynozoy çöküntüləri kəsilişində əsas neftqaztörədicisi qat

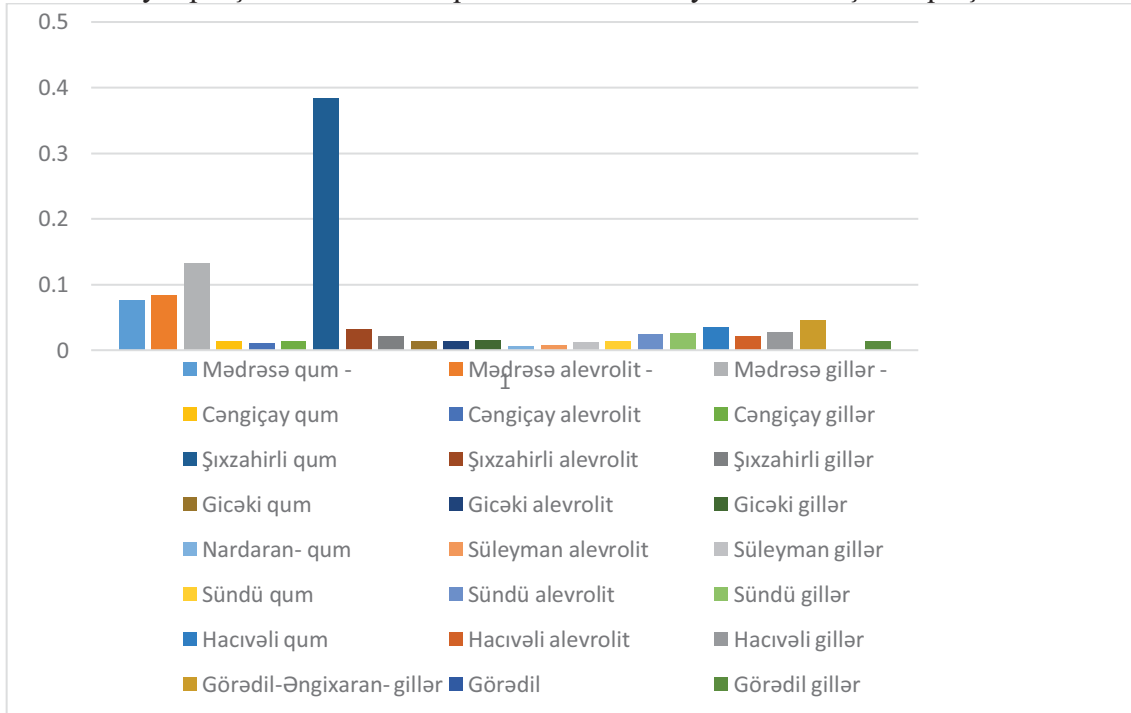
kimi götürülür. Tədqiqat aparılan neftli-qazlı rayonun Maykop kəsilişində gilli süxurların miqdarı 70-92 %-dir. Bu rayonun ərazisində Oliqosendən başlayaraq bituməmələgəlmə prosesləri üçün əlverişli geoloji-geokimyəvi şərait yaranmışdır. Çöküntütoplanmanın geokimyəvi mühiti üzvi maddənin bitumlaşmasına böyük təsir göstərir. Eyni zamanda bunu bituməmələgəlməyə də deyə bilərik. Maykop lay dəstəsi əsasən qumlu-gilli litofasiya ilə təmsil olunmuşdur. Çöküntülərin tərkiblərində olan üzvi karbonun faiz miqdarı 0,5-0,63 arasında dəyişir. Üzvi karbonun, karbon turşusunun (0,41-0,46 %) sulfatlar (0,07-0,11 %) və xloridlər (0,07-0,08 %) üzərində üstünlüyü, piritin miqdarının (14,9-93,0 %) dəmir hidroksidlərindən (0,56-18,2) artıq olması və kəsilişdə siderit və dolomitlərin mövcudluğu sedimentasiya hövzəsinin durğun xarakterdə olması göstərir. Maykopun qumlu-gilli çöküntülərinin Cənubi Qobustanda formalaşması bərpaeidici geokimyəvi şəraitdə baş vermişdir. Bu dövrdə hövzənin ən dərin hissəsində H₂S-in çox olması bu çöküntülərdə üzvi orqanizmlərin toplanması üçün əlverişli mühitin olmasını göstərir [5,6]. Tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq deyə bilərik ki, Şamaxı-Qobustanın cənub hissəsində Maykop lay dəstəsinin gilli süxurlarında C_ü-nün orta miqdarı 0,87 %dir. Azotun faiz miqdarı isə olduqca yüksəkdir (0,093 %-ə). Maykop çöküntülərində kükürdün miqdarı yüksək olmuş və nəticədə çöküntülərdə üzvi maddənin toplanması, basdırılmasına və onların karbohidrogenlərə çevrilməsinə böyük göstərmişdir. Maykopun alt hissəsində neftin-qazın əmələgəlməsi üçün şərait daha əlverişli olmuşdur. Tədqiqat rayonunun Maykop çöküntülərində üzvi maddələrin miqdarı 0,22-1,66 %, xloroformlu bitumun miqdarı isə 0,008-0,384%-dir (şəkil 3,4). Karbohidrogenlər isə 2.2-1530 q/t arasında dəyişir [1]. Kolanı sahəsinin süxurlarında karbohidrogenlərin miqdarı 1010-1530 mq/q-ə dir. Maykop lay dəstəsinin üzvi maddələri ən əlverişli şəraitdə formalaşmışdır və PK₃-MK₁ mərhələlərinə uyğun gəlir.



Şəkil 3. Şamaxı-Qobustan NQR Maykop çöküntülərində üzvi maddənin miqdarının paylanma histoqramı

Onuda deyə bilərik ki, Maykop gillərində bitumlar, asfalt-qatran komponentləri az, yağlar üstünlük təşkil edirlər. Gillərə nisbətən qumlu və qumdaşılı laylarda asfalt-qatran komponentlərin faiz göstəriciləri artır. Əksinə yağların faiz miqdarı isə azalır. Maykop çöküntülərinin qumlu

süxurlarında səpələnmiş bitumlar azlıq təşkil edir. Tədqiqat rayonunda Maykop bitumları oksidləşdirici mühitə düşməyiblər. Maykop gillərinin nefttörədiyi olması Umbakı neft yatağının açılması ilə təsdiq olunmuşdur [7]. Bunların mineral tərkiblərində montmorillonit və beydellitlər çoxluq təşkil edirlər.



Şəkil 4. Şamaxı-Qobustan NQR Maykop çöküntülərində xloroformlu bitumun miqdarının paylanma histoqramı

Geokimyəvi tədqiqatların nəticələrinə əsasən, Tədqiqat rayonun Çokrak horizontunda üzvi maddənin miqdarı yüksəkdir. Maykop lay dəstəsindən fərqli olaraq, Çokrak süxurlarında az miqdarda olsa

da, yağlı və yüngül yağlı bitumlarla bərabər, həmçinin qatranlaşmış bitumlar da iştirak edirlər. Cənubi-qərbi Qobustanda Çokrak gillərindən çıxarılmış bitumların komponent tərkibində yağların miqdarı 51-54% - dir.

Asfaltenlən göstəriciləri 5,6-6,2 %-ə qədərdir. Burada olan yüksək göstərici süxurların tərkibində olan singenetik piritlə (81,0-86,0 %) və dəmir hidroksidləri (7,4-9,2 %), arasında fərqin olmasıdır. Karbonatların miqdarına baxsaq görürük ki, sulfat və xloridlərin cəmindən xeyli yüksəkdir.

Çokrak hövzəsinin geokimyəvi mühiti, Maykopa nəzərə alınaraq yaxşı bərpəedici şəraitdə formalaşmamışlar. Amma mövcud məlumatlara əsasən cənub-qərbi Qobustanda olan Çokrak süxurlarını nefttərədici anasüxurları kimi qiymətləndirmək olar.

Çokrak horizontu kəsilişində aşkar olunmuş neft yataqları onun özünün üzvi maddələrinin neftə çevrilməsi nəticəsində yaranıblar.

Diatomun Karaqan və Meotis lay dəstələrinin tələlərində Şamaxı-Qobustanın bir neçə sahələrində intensiv neft-qaz təzahürləri aşkarlanmışdır. Maykop gillərində olduğu kimi, Diatomun gilli süxurlarında da üzvi maddələrin faiz göstəriciləri yüksək deyildir. Diatom laylarında olan süxurlarda üzvi karbonun miqdarı 0,38-0,93 %-dir (orta qiyməti – 0,73 %). Azot isə 0,06-0,09% arasında dəyişir.

Karaqan və Konk horizontları cənub zonada gilli-qumlu fəsiya ilə təmsil olunurlar. Gillər və gilli şistlərdə üzvi maddələrin miqdarı 0,27-0,64%- dir. Yağlı və yüngül yağlı bitumların faiz göstəriciləri isə 0,03-0,04 arasında dəyişir. Bitumların tərkibində yağların miqdarı 32,0-45,5 %, asfaltenlərin miqdarı isə 5,2-7,1 %- dir.

Gilli süxurların tərkibində iştirak edən ağır fraksiyaların mineral tərkibində FeS₂ - 75,3-78,1%, dəmir hidroksidləri isə 0,6-11,5 % təşkil edir.

Aparılmış tədqiqatların nəticələrinə istinadən, Cənub-qərbi Qobustanda Karaqan

və Konk çöküntüləri bərpəedici geokimyəvi mühitdə formalaşmışlar. Onların qalınlıqları 1050 m-ə çatır. Ən əsası isə bu horizontların kəsilişində olan üzvi maddələrin neftə çevrilməsi üçün əlverişli geokimyəvi şərait olmuşdur.

Diatom laylarının kəsilişində aşkarlanmış neft yataqları bu lay dəstəsinin özündə mövcud olan üzvi maddənin karbohidrogenlərə çevrilməsi nəticəsində əmələ gəlirlər.

Stratigrafiya kəsilişi təşkil edən ayrı-ayrı vahidlərdə müxtəlif litoloji tərkibli süxurların geokimyəvi xüsusiyyəti göstərir ki, çox hallarda neftə süxurları gilli çöküntülərlə əlaqədardır. Bu göstəricilər alevritli və qumlu laylarda çox inkişaf etməyiblər. Üzvi maddələrin çevrilməsindən əmələgələn neft alevrit və qumlu laylarda toplanır.

Maykop çöküntülərinə nisbətən Orta və Üst Miosen çöküntülərinin neft generasiyası çox azdır. Neftin orta generasiya sıxlığı 132-251 min t/km²dir. Akkumulyasiyası isə 21-29 min t/km dir. (Boyanata, Sündü sahələri).

Diatom əsrində süxurların litoloji tərkibi və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə əsasən demək olar ki, üzvi maddələrin toplanması və onların neftə çevrilməsi üçün əlverişli geokimyəvi mühit yaranmışdır. Çökəkliyin Gicaki-Axtarma, Buransız-Boyanata, Qaracalar, Qarqışlaq, və b. sahələrinin Miosen çöküntülərində brekçiya formalı dolomitlərin və çatlı karbonatların struktur quyularla açılmış kəsilişlərində neft-qaz təzahürləri və axınları (2,1-2,4 t/g) müəyyən olunmuşdur. Bu çöküntülərin neftli olmasını, Miosenin özündə əmələgələn yəni , singenetik və həm də epigenetik neftlərin miqrasiyası ilə izah etmək olar [2,3].

Nəticə

Tədqiqat rayonun Paleogen-Miosen çöküntülərində olan üzvi maddələrin toplanması və onların karbohidrogenlərə çevrilməsi üçün əlverişli geoloji-geokimyəvi şərait yaranmışdır. Bunları nəzərə alaraq rayonun cənubi-qərbi və cənubi-şərqi Ceyrankeçməz depressiyası zonaları başqa zonalardan karbohidrogenlərin generasiyası, emiqrasiyası və akkumulyasiyası ilə daha çox diqqətli cəlb edir və axtarış kəşfiyyat işlərini bu zonalarda davam etdirmək lazımdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Yusifov X. M. – Şamaxı-Qobustanın Paleogen-Miosen çöküntülərinin qeyri-antiklinal tələləri və neft-qazlılığı. Bakı- 2016, s. 204
2. Ə.Salmanov, Ə.Süleymanov, B.Məhərrəmov. Azərbaycanın neftli-qazlı rayonlarının paleogeologiyası. Bakı-2015, səh. 471.
3. Салаев С.Г. – Олигоцен-Миоценовые отложения Юго-Восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Баку, 1961, с.253.
4. Yusifov X.M., Əfəndiyev A.A., S.B.Məmmədov – Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsində Paleogen-Miosen çöküntülərinin geoloji-geofiziki öyrənilməsinin kompleks təhlili və onların perspektivli istiqamətləri. AzNQSETLİ-nin elmi əsərləri. 2006, №6, s.25-35.
5. Yusifov X.M., Rəhmanov R.R., Məmmədov S.B., Əfəndiyev A.A.– Şərqi Azərbaycanın Paleogen-Miosen çöküntülərində neft-qaz yataqları axtarışının geoloji əsasları. «Azərbaycan geoloqu», 2006, №11, səh.46-63.
6. Мамедов С.Б., Керимов В.Ю., Гаджиев З.Р. К перспективам нефтегазоносности миоценовых отложений Джейранкечмезской депрессии и прилегающей акватории. Уч.записки АЗИНефтехима, 1977, №4, с.7-10.
7. Ахмедов Г.А., Салаев С.Г., Зейналов Э.И., Мамедов С.Б. Перспективы поисков нефтегазовых залежей в Олигоцен-Миоценовых отложениях Джейранкечмезской депрессии и Бакинского архипелага. АНХ, 1971, №1. с.1-3.

GEO-CHEMICAL CONDITIONS OF PALEOGEN-MIOCENE DEPOSITS IN SOUTH GOBUSTAN

R.F. Alieva, U.G. Zamanova, S.N. Nasibova

Azerbaijan University of Oil and Industry

The article dedicated to the distribution characteristics of organic matter and chloroform bitumen in the sediments of the South Gobustan depression at different stratigraphic intervals. Variability histograms are constructed of these parameters along the depression and geochemical accumulation environment was investigated. Quantitative indicators of the parameters determining the oxidizing and deoxidizing environment in different stratigraphic time intervals were identified and based on it, the presence of favorable geochemical conditions for oil and gas formation of the environment was determined.

Key words: thickness, Paleocene-Miocene, organic matter, chloroform bitumen, geochemical conditions, oxidizing environment, deoxidizing environment, oil, gas.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПАЛЕОГЕН-МИОЦЕНТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО ГОБУСТАНА

Р.Ф. Алиева, У.Г. Заманова, С. Насибова

Азербайджанский Университет Нефти и Промышленности

Статья посвящена характеристикам распределения органического вещества и хлороформных битумов в отложениях Южно-Гобустанской впадины в различных стратиграфических интервалах. Построены гистограммы изменчивости этих параметров вдоль депрессии и исследована среда геохимической аккумуляции. Выявлены количественные показатели параметров, определяющих окислительно-раскисляющую среду в различных стратиграфических интервалах времени, и на их основе определено наличие благоприятных геохимических условий для нефтегазообразования среды.

Ключевые слова: толщина, палеоген-миоцен, органическое вещество, хлороформный битум, геохимические условия, окислительная среда, раскисляющая среда, нефть, газ.

УДК 622.276.1

EFFICIENCY OF PHYSICOCHEMICAL METHODS ON RECOVERY OF RESIDUAL OIL

Y. V. Mammadova, N. R. Mirzayeva

Azerbaijan State Oil and Industry University

nerminmirzeyeva51@gmail.com

Abstract: *The effectiveness of the use physicochemical methods use to increase extraction of oil depends on the dissolution of reagents in formation water without sediments, and a decrease in surface tension at the border with oil. But, despite the large number of developed chemical and surfactants for enhanced oil recovery, most of them form precipitates when dissolved in formation water. Based on experimental research, a new energy-resource-saving composition has been developed. The application high efficiency of this composition has been proven in the additional development of watered reservoirs and reservoirs containing hard-to-recover oil reserves.*

Keywords: residual oil, production, waterflooding, high viscosity, ammonium salt, alkalinity, dissolution, carbamide, surfactants, absorption.

Nowadays, a significant amount of residual oil reserves is concentrated in the formations of long-term developed fields. Finding methods that promote the full use of resources to increase oil production is a prior issue. However, to solve this problem, it is necessary to analyze the nature reservoir energy depletion, waterflooding and the degree of variability of geological and physical parameters over the area of deposits. Only considering the current state of depletion of reserves, geological and hydrodynamic conditions, it is possible to determine the specific type of impact on the layers.

Formulation of the problem. Analysis of oil fields shows that despite the widespread introduction of waterflooding methods, the volume of oil left in the old fields of Azerbaijan is 150 million tons onshore, 600 million tons offshore. Considering the above, to increase oil extraction from hard-to-recover oil reserves, as well as deposits of high-viscosity oils, it seems promising to use large-scale new integrated technologies for enhancing oil recovery, combining the enhancing on the reservoir by water injection or steam with physicochemical methods that increase the reservoir coverage and oil displacement factor with simultaneous intensification. There is an optimal trend to create the systems for enhancing residual oil based on the chemical reagents that are not vulnerable in the low temperature conditions of storage and transportation, do not require additional preparation for use in the oilfield and can support high oil-displacing actions for a long period after injection into the reservoir, and also increasing zones covered by waterflooding.

Application of surfactant compositions and alkaline buffer systems. A surfactant molecule has two functional groups, namely hydrophilic (water-soluble) or a polar group, and a hydrophobic (oil-soluble) or non-polar group

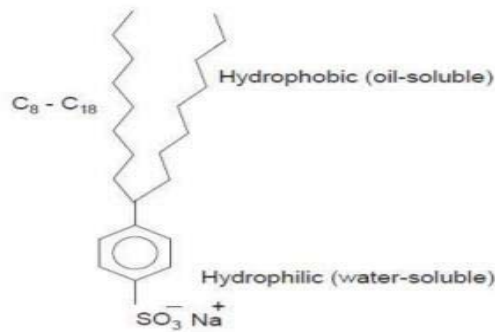


Figure 1. Surfactant molecule

The hydrophobic group (fig. 2) is usually a long hydrocarbon chain (C₈ - C₁₈), which may or may not branch, but is hydrophilic the group is formed by compounds such as carboxylates, sulphates, sulfonates (anionic), alcohols, polyoxymethylene chains (non-ionic) and

quaternary ammonium salts (cationic). Depending on the characteristics of the hydrophilic group, surfactants are divided into four (anionic, cationic, zwitterionic and non-ionic) groups. Deposits often use anionic, non-ionic and zwitterionic surfactants

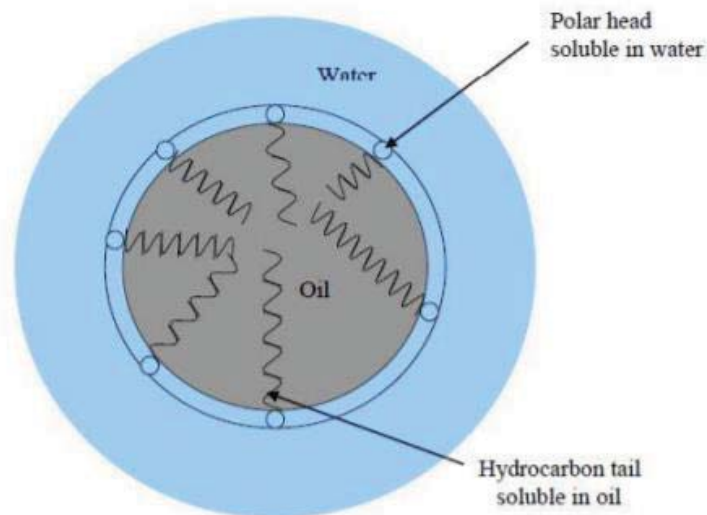


Figure 2. Interaction of hydrophobic group with water

At low surfactant concentration, true solutions are formed. When surfactant concentration above a certain critical concentration micelle formation in the solution, micelles begin to form, which are in thermodynamic equilibrium with non-associated molecules of surfactant. In the case of using a low-concentration surfactant solution for enhanced oil recovery, it is necessary to consider the critical concentration cyclogenesis.

For several years, the concept of a impact of a reservoir of high-viscosity oil with composition based on containing carbamide and ammonium salt has been exploring, which evolve by chemicals in the reservoir by temperature or coolant, which creates CO₂ and an ammonia. Under the impact of high temperature, carbamide starts to hydrolyze to form carbon dioxide and ammonia. Carbon dioxide, unlike ammonia, is vulnerable to soluble in oil than in water. The CO₂ distribution

coefficient in the oil - water system in the temperature range 35–100 °C and pressures 10 - 40 MPa is in the range 4–10, while for ammonia it does not exceed 6×10^{-4} . Therefore, in the oil-water system, the oil phase will be filled with CO₂, and the water phase will be filled with ammonia, which creates an alkaline system with a maximum buffer capacity in the pH range of 9-10, which is optimal for oil displacement purposes. The dissolution of CO₂ in oil leads to a decrease in its viscosity, which causes a favorable change in the ratio of the mobility of the oil and the water phase. CO₂ and ammonia in the vapor phase contribute to the preservation of the vapor-gas mixture at a temperature below the condensation temperature of the vapor, increase the efficiency of the transfer of oil components by the distillation mechanism. CO₂ and ammonia reduce the swelling of clay minerals in the reservoir rock and thereby help maintain the initial permeability of the formation. The same role is played by the ammonia buffer system formed by dissolving ammonia in an aqueous solution of ammonium salts. In addition, due to its alkalinity, pH 9 - 10, and the presence of surfactants, it promotes the intensification of countercurrent impregnation and additional displacement of oil, a decrease in interfacial tension and destruction, liquefaction of highly viscous layers or films at the oil - water - rock boundaries, impairing the filtration of fluids in the reservoir and reducing the completeness of oil recovery. Systematic impact pH and ionic strength of aqueous solutions of electrolytes on the interfacial tension of oils and their fractions made it possible to develop a model of the interphase layer. The model explains the

dependence of the interfacial tension of oils from the pH of the aqueous phase by the existence of an electric double layer. The model allows to associate the component composition of oil with the physicochemical parameters of the interfacial layer defining the displacement mechanism of oil with aqueous solutions: interfacial tension, adsorption of natural surfactants of oil, composition, and concentration of electrolytes aqueous phase. Within the framework of this model, the dependence of the interfacial tension of oils on pH the aqueous phase is expressed by the equation:

$$s = s_i + bJ^2 (\lg (a_{H^+} + KI) - pH_i)^2 - cJ^4 (\lg (a_{H^+} + KI) - pH_i)^4 - G_0 RT \ln (1 + K_a I) \quad (1)$$

where pH_i is the isoionic point of the interfacial layer; s_i is the interfacial tension at the isoionic point; b - integral capacity of the DES; c - parameter characterizing the dependence of the integral the capacity of the diesel power plant from its potential; a_{H^+} is the activity of hydrogen ions in the aqueous phase; K_a is the constant of ion-exchange equilibrium for the interfacial membrane; I is the ionic strength of the aqueous phase; KI is the constant of adsorption of electrolyte ions in the interfacial layer; G_0 is the limiting adsorption of electrolyte ions in the interfacial layer; R - universal gas constant; T is the temperature; $J = 2.303RT / F$; F is the Faraday number.

In fig. 3 shows, as an example, the calculated and experimental dependence of the interfacial tension on pH for oil from a reservoir at the boundary with an aqueous electrolyte solution with constant ionic strength (1-experiment, 2-model)

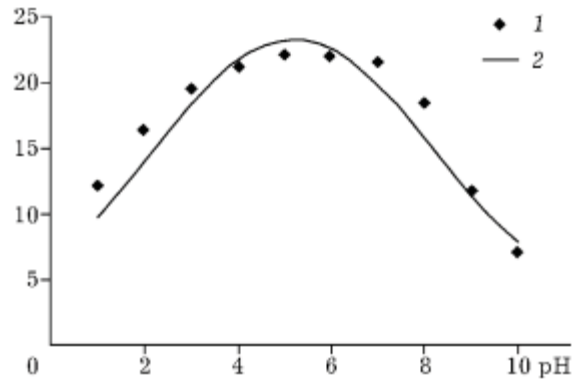


Fig.3 dependence of the interfacial tension on pH

Promoting the front of the composition accompanied by a decrease in water cut (maximum 30-40%) and an increase in pH products from 6-7 to 8-10. Enhanced oil recovery amounted to 3-14%. Treatment of bottomhole zones leads to an increase in the

injectivity of wells in 1.5-2.5 times, lowering the discharge pressure by 30-40%, increasing the efficiency of production wells, hydrodynamically connected with injection wells. The duration of the effect is from 6 to 16 months.

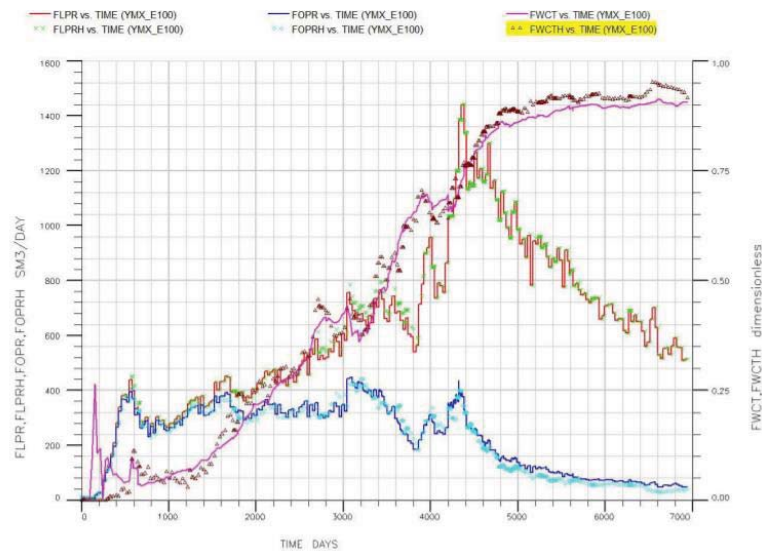


Figure 4. Forecast value of oil production

The results of the selection of the history of daily fluid production, daily production oil from oil wells and water cut in the entire block and at the test area of T field are shown in Figure 4. (FLPR -Forecasted value of daily liquid production, FOPR -Forecasted value of daily oil production, FWCT – Forecasted water cut value, FLPRH - Actual value of daily production liquid, FOPRH - Actual value of daily oil production, FWCTH - Actual value of water cut).

Treatment of bottomhole zones leads to an increase in the injectivity of wells in 1.5-2.5 times, decrease in discharge pressure by 30-40%, increasing the efficiency of production wells, hydrodynamically connected with injection wells. The duration of the effect is from 6 to 16 months. Additional oil production is 20-30 tons per 1 ton of the uploaded composition. The technology is cost-effective, with a payback time of 4-9 months. Applicable for reservoirs with a temperature of 10-130 °C, permeability 0.005-0.500 μm², and the greatest effect is

achieved on low-permeability heterogeneous reservoirs and chalk deposits. Analysis of the state of development of experienced areas with the involvement of the results of geophysical, hydrodynamic and physicochemical studies showed that under the influence of the compositions improvement of the waterflooding process: reduction, stabilization of water cut or reduction the rate of its growth; improving the parameters of the bottomhole zone of injection wells and the formation (productivity, hydraulic conductivity, piezo conductivity, permeability); increase dynamic levels; decrease in residual oil saturation; improved oil displacement performance; increasing or maintaining the coefficient of effective formation thickness. The injectivity of injection wells increases, intensification occurs development. The compositions are moving along reservoir, with gradual dilution. Promoting the front of the composition accompanied by a decrease in water cut (maximum by 30-40%) and an increase in pH products from 6-7 to 8-10. Individual components of the IPC composition in reliably determined concentrations (0.001-0.1%) are found in the production of production wells for a long time, up to 2-3 years, the maximum concentration of surfactants and ammonium nitrate is 0.2-1.0%. Component output for wells occurs in comparable quantities, which indicates the coverage of the formation of the entire experimental area. The ratio of the amount of surfactant and oil in the recoverable product is directly proportional - the highest surfactant yield is accompanied by an increase in the specific oil production. The recovered water at the exit of the compositions becomes less corrosive than the injected water. So, the corrosion rate of the reference samples installed in oil gathering in the pilot areas of the field was

0.1 mm / year. It was found that when the content of IPC compositions in the extracted water is up to 0.5%, the processes of both preliminary discharge and the final dehydration of the oil is improved. An assessment of the technological and economic efficiency of using the composition in the fields has been carried out. Enhanced oil recovery amounted to 3-14%. Technology allows to extract an additional 20-30 tons of oil per 1 ton composition, or 140-200 tons of oil per calculation for 1 ton of surfactant.

Field tests have revealed the stimulating effect of the compositions on the development of stratal microflora. The components of the ammonia buffer system are an integral part of the nitrogen geochemical cycle and serve as additional nitrogenous food for anaerobic and aerobic microorganisms in trophic chains of microbial biocenosis oil reservoir. Studies of microbiological processes carried out at the injection sites of the compositions into the reservoir layers, showed that the amount of denitrifying and heterotrophic microorganisms, significantly higher than in the control plots. The number of sulfate-reducing bacteria in the extracted waters experimental plots are significantly less than in the injected and extracted waters of the control areas.

Conclusions. Thus, the results of experimental studies show that for additional development of depleted and waterflooded formations, injection of the developed composition will continuously lead to an increase in oil recovery of oil formations containing residual hard-to-recover oil reserves. To ensure the low cost of the process from an economic point of view, it is proposed to introduce the selected working agents in the form of a fringe.

LITERATURE

1. L.K. Altunina, V. A. Kuvshinov, L. A. Stasyeva Progress in Mining and Oilfield Chemistry. Novelties in Enhanced Oil and Gas Recovery - 2003 - p. 123
2. V.A. Kuvshinov Proceedings of European Petroleum Conference Integrated Reservoir Management-2000- p. 51

3. S.B. Ross-Murphy, M. Hirrien, J. Desbrieres Polymer - 2000 - p. 15
4. A.A. Bugaevskii Mathematical Problems in Chemical Thermodynamics-1985 - p. 42
5. I.V. Pisareva, A. V. Bogoslovskii, L. K. Altunina Physicochemical Properties of Solutions and Dispersions -1992 - p. 30
6. S.A. Zhdanov, D. Kryanev, A. M. Petrakov Neftyanoe Khozyaistvo -2005- p. 10
7. K. J. Black, C. J. Singleton, M. Sorbie, K.S. Low Salinity Oil Recovery an Experimental Investigation. Petrophysics -2008- p. 28–35

QALIQ NEFT EHTİYATLARININ ÇIXARILMASI MƏQSƏDİ İLƏ FİZİKİ-KİMYƏVİ TƏSİR METODLARININ TƏTBİQİNİN SƏMƏRƏLİLİYİ

Y. V. Məmmədova, N. R. Mirzəyeva

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

nerminmirzeyeva51@gmail.com

Neftvermənin artırılması üçün fiziki-kimyəvi üsullardan istifadənin effektivliyi lay sularında reagentlərin çöküntü olmadan həll olunmasından və neftlə sərhəddə səthi gərilmənin azalmasından asılıdır. Lakin neftin daha yaxşı çıxarılması üçün işlənmiş səthi aktiv maddələrin və kimyəvi maddələrin çoxluğuna baxmayaraq, onların əksəriyyəti lay sularında həll edildikdə çöküntülər əmələ gətirir. Eksperimental tədqiqatlar əsasında yeni enerji resursuna qənaət edən kompozisiya hazırlanıb. Bu kompozisiyanın tətbiqinin yüksək səmərəliliyi sulu layların və çətin bərpa olunan neft ehtiyatları olan layların əlavə işlənməsi zamanı sübut edilmişdir.

Açar sözlər: qalığ neft, hasilat, yüksək özlülük, ammonium duzu, qələvilik, həllolma, karbamid, səthi aktiv maddələr.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОСТАТОЧНОЙ НЕФТИ

Е.В. Мамедова, Н.Р. Мирзоева

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

nerminmirzeyeva51@gmail.com

Эффективность применения физико-химических методов увеличения нефтеотдачи зависит от растворения реагентов в пластовой воде без отложений и снижения поверхностного натяжения на границе с нефтью. Но, несмотря на большое количество разработанных поверхностно-активных веществ и химикатов для увеличения нефтеотдачи, большинство из них образуют осадки при растворении в пластовой воде. На основе экспериментальных исследований разработан новый энергоресурсосберегающий состав. Высокая эффективность применения данного состава доказана при доработке обводненных коллекторов и коллекторов с трудноизвлекаемыми запасами нефти.

Ключевые слова: остаточная нефть, добыча, заводнение, высокая вязкость, соль аммония, щелочность, растворение, карбамид, поверхностно-активные вещества, абсорбция.

УДК 622.276.1

INCREASING THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF PRODUCTION OF HYDROCARBONS USING HORIZONTAL WELLS

S.V. Abbasova, A.K. Askerli

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: askerli.11@mail.ru

***Abstract.** The article analyzes the application of technology using horizontal wells to increase the coverage of formations by impact. As a result, horizontal drilling allowed to accumulate experience in using wells with horizontal completion in a variety of geological conditions and to identify the main patterns that determine the effectiveness of the operation of horizontal wells in formations of different genesis. The paper is of practical value to justify the feasibility of the use of horizontal wells during development of oil and gas fields to increase the efficiency of hydrocarbon production.*

Key words: oil and gas field, horizontal well, flow rate, formation coverage, impact.

Introduction. Field development with vertical wells is a traditional and well-known method of developing hydrocarbon reserves. However, the efficiency of reserves recovery can be significantly improved by using wells with horizontal completion [1, 2, and 3]. Horizontal drilling is preferable for the development of reserves in water-oil zones and zones of unprofitable operation of wells with a vertical type of completion. The use of horizontal wells makes it possible to achieve intensification of production and increase the productivity of low-permeability formations, reduce the intensity of water cut and extend the period of profitable operation of wells in oil-water zones. In general, horizontal well completion provides an increase in recoverable reserves improves the efficiency of hard-to-recover reserves and ensures the profitability of developing hydrocarbon deposits that are unprofitable when using wells with vertical completion.

Formulation of the problem. Horizontal wells, undoubtedly, can be considered as one of the methods to increase reservoir sweep by stimulation, since they have a significant length of boreholes in the productive formation and provide significantly more significant contact with the formation than vertical wells [4, 5, and 6]. So, in carbonate reservoirs with a system of natural fractures, as well as in reservoirs with gas caps and bottom water due to the use of horizontal wells, the reservoir sweep efficiency can be increased. In reservoirs with extensive gas-oil and water-oil

zones, the effect of the use of horizontal wells is determined not only by the coverage of the horizontal wellbore of significant areas of the reservoir, but also by the ability to significantly reduce the manifestation of water and gas cones by reducing the drawdown. As a result, along with the improvement of the current production indicators (a decrease in the water cut of wells and gas factors), the production of oil reserves in the reservoir increases. Enhancement of the reservoir sweep when using horizontal wells in fractured carbonate reservoirs is achieved by ensuring greater contact of fractures with the walls of the wells, which allows a larger volume of the reservoir to be involved in drainage. And finally, due to horizontal wells, it is possible to involve in the development of low-productive zones of reservoirs, which, for economic reasons, are not attractive for operation with vertical wells.

Research methodology and results. Horizontal wells are used in fields of various characteristics and for solving various problems, including for the problem of enhancing the sweep efficiency considered above. In areas drilled with vertical and directional wells, both single horizontal wells and horizontal well systems are used [7]. This article provides several examples of horizontal wells to cover the formation in various conditions of its occurrence.

The effectiveness of horizontal wells coverage of the reservoir can be demonstrated by the example of several fields differing in the

nature of occurrence. So, let's consider a field, a significant area, which falls on water-oil zones. Average oil-saturated thickness is 4.5 m. The development of this field was carried out by systems of both vertical and horizontal wells. Horizontal wells in the field made it possible not only to provide higher production rates than vertical wells (5-6 times), but also to provide a more complete coverage of the reservoir by water flooding and, ultimately, an increase in oil recovery factor by 9-11%.

The following type of field should be noted as an example of increasing the efficiency of developing oil rims and increasing reservoir sweep due to horizontal wells. The oil reservoir of the formations of this field is a thin oil rim between the gas cap and the bottom water. The average oil-saturated thickness is 5.6 m, and the distance between the GWC and the OWC is 12

m. During the pilot production of the reservoir, various vertical well placement systems were used. However, the efficiency of all these systems turned out to be low due to breakthroughs to vertical producers of significant volumes of bottom water and gas from the gas cap. To improve the field development indicators, horizontal wells were drilled with a horizontal section length of up to 500 m and more. Average initial flow rates of horizontal wells ranged from 43 to 55 tons / day over the years and exceeded the flow rates of vertical wells by 1.3-2.5 times. The specific volume of cumulative oil production per horizontal well was 2.2-2.3 times higher than these values for vertical wells (Fig. 1). Consequently, the coverage of the reservoir by the impact also increased.

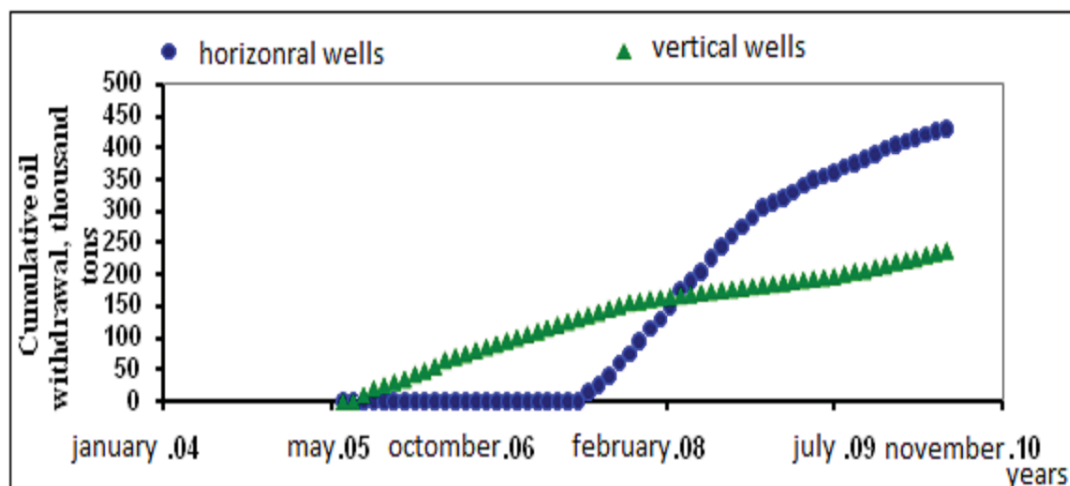


Fig.1. Comparison of cumulative production of vertical and horizontal wells

Horizontal wells have been widely used to improve the development efficiency and increase the oil recovery factor in a number of fields with low-productivity carbonate formations. To date, horizontal wells have been drilled in carbonate formations in many fields. The main characteristics of these fields, productive formations are composed of thin-layered interlayers, low and medium permeable reservoirs, high oil viscosity, often, the manifestation of bottom waters. As a rule, horizontal wells in these fields are used mainly

to increase the productivity of wells and cover poorly drained zones of deposits and formations. Thus, the average flow rates of horizontal wells in such fields are several times higher than the flow rates of the surrounding vertical wells.

The experience of drilling multilateral horizontal wells is interesting. Thus, in a number of areas of one of the considered fields with carbonate strata, two double-barreled horizontal wells were drilled with a total length of both wells of 300 m. The average flow rate of the wells was about 10 tons/day and was 4.5 times

higher than the flow rates of the surrounding vertical wells. The use of these wells made it possible to more fully cover the reservoir by impact, to ensure a more uniform distribution of pressure and a rise in the water-oil contact.

Conclusions. The above examples demonstrate the practical possibility of increasing the sweep rate through the use of horizontal wells. These examples show how versatile the application of horizontal completion technology can be, which allows to achieve significant stimulation of production and involvement in the development of reserves, the development of which was previously

considered unprofitable. However, horizontal wells cannot be considered a “panacea” for all cases and fields without exception. There are also some examples of low efficiency of horizontal wells due to various reasons: not taking into account the reservoir properties of the reservoir, the geological structure of the reservoir and its heterogeneity, well interference, etc. Therefore, for each specific case of using horizontal wells, it is necessary to carry out substantiated technical and economic calculations of development indicators, both for individual areas and for the field as a whole.

Literature

1. Joshi S.D. Horizontal Well Technology. - USA: Penn well Publishing Company, 1991.-535pp.
2. Батлер Р.М. Горизонтальные скважины для добычи нефти, газа и битумов. - Ижевск: ИКИ, 2010.- 536 С.
3. Алиев З.С., Котлярова Е.М. Технология применения горизонтальных газовых скважин. – М.: «Нефть и газ» РГУНГ им. Губкина И.М., - 2015. - 156 С.
4. Яраханова Д.Г. Управление выработкой запасов нефти, дренируемых горизонтальными скважинами. Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 4. 56–58 С.
5. Яраханова Д.Г. О целесообразности применения горизонтальных технологий нефтеизвлечения с учетом геолого-технологических условий. Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 6. 68–71 С.
6. Чекушин В.Ф., Ганеев А.И., Лозин Е.В. Доразработка залежей крупного нефтяного месторождения с помощью горизонтальных скважин. Нефтяное хозяйство. – 2015. - №10. 82-85 С.
7. Хасанов М.М. и др. Стационарный дебит горизонтальных скважин в рядных системах разработки. Нефтяное хозяйство. – 2015. - №1. 48-51 С.

ÜFÜQİ QUYLARDAN İSTİFADƏ EDƏRƏK KARBOHİDROGEN İSTEHSALI PROSESİNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASI

S.V. Abbasova, Ə.K. Əsgərli

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

E-mail: askerli.11@mail.ru

Məqalədə layların təsirlə əhatə dairəsini artırmaq üçün üfüqi quyulardan istifadə etməklə texnologiyanın tətbiqi təhlil edilir. Nəticədə, üfüqi qazma müxtəlif geoloji şəraitdə üfüqi tamamlamalı quyulardan istifadə təcrübəsini toplamağa və müxtəlif genezli laylarda horizontal quyuların istismarının səmərəliliyini müəyyən edən əsas qanunauyğunluqları müəyyən etməyə imkan verdi. Karbohidrogen hasilatının səmərəliliyinin artırılması üçün neft və qaz yataqlarının işlənməsi zamanı üfüqi quyulardan istifadənin məqsədəuyğunluğunu əsaslandırmaq üçün iş praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: neft və qaz yatağı, horizontal quyuyu, debit, lay örtüyü, təsir.

**УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ С
ПРИМЕНЕНИЕМ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН**

С.В. Аббасова, А.К. Аскерли

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

E-mail: askerli.11@mail.ru

В статье проведен анализ применения технологий с использованием горизонтальных скважин для увеличения охвата пластов воздействием. В результате горизонтальное бурение позволило накопить опыт применения скважин с горизонтальным заканчиванием в самых разных геологических условиях и выявить основные закономерности определяющие эффективность работы горизонтальных скважин на пластах разного генезиса. Статья представляет практическую ценность в обосновании целесообразности применения горизонтальных скважин при разработке нефтегазовых месторождений для увеличения эффективности процесса добычи углеводородов.

Ключевые слова: нефтегазовое месторождение, горизонтальная скважина, дебит, охват пласта, воздействие.

УДК 622.276.1

CHANGES IN THE RESERVOIR PROPERTIES OF THE OIL RESERVOIR IN THE VICINITY OF THE WELLBORE.

S.V. Abbasova, Jiaojiao Vang
Azerbaijan State Oil and Industry University

abbasovasamira@mail.ru

Abstract: *The article discusses the influence of the skin-zone on the reservoir characteristics of the reservoir. The analysis shows that a violation in the vicinity of the bottomhole zone of the well due to plugging of the pore space of the reservoir leads to the formation of a zone with reduced permeability and additional pressure losses - a skin zone. Therefore, before making a decision on the impact on the bottomhole zone of a horizontal well, it is necessary to estimate the pressure drop in the skin zone and compare it with the total pressure drop between the formation and the bottomhole, the permeability of the skin zone with the formation permeability. This comparison is necessary for timely impact on the bottomhole zone of the well in order to improve the permeability of this zone and increase the productivity of the well.*

Using a specific example, pressure losses were calculated for horizontal and vertical wells. It was found that for the same positive skin-factor, the pressure loss in the skin-zone of a horizontal well is always less than its value in the vertical one.

Key words: reservoir, wells, flow rates, pressure drop, permeability, skin factor, skin zone.

Introduction. In order to effectively control the process of oil recovery from reservoirs and to solve the problem of improving the filtration properties of fluids, increasing oil recovery, first it is necessary to have information about the structure and properties of oil reservoirs, about the conditions for the concentration and filtration of oil in them. As you know, oil irregularly permeates deep-seated, dense, porous, in most cases and in most of the volume of deposits, poorly permeable rocks - sandstones, limestones or dolomites. The physical and filtration-capacitive properties of oil and gas reservoirs, which are randomly dissected by impermeable lenses, layers and interlayers, change completely haphazardly, as a result of which their thickness also randomly changes [1-3].

Formulation of the problem.

Therefore, the oil and gas reservoir is a rock that has properties that allow it to accumulate gas, oil, water and filter them in the presence of a pressure drop.

The main criteria for an oil and gas reservoir are its capacity and filtration characteristics, determined by porosity, permeability, and more generally, by the type of reservoir.

There are the following types of oil and gas reservoirs: terrigenous and carbonate.

Terrigenous reservoirs are represented by clastic sedimentary rocks and grains of minerals of various sizes, cemented with cements of various types. Usually, these rocks are composed of cemented sandstones,

siltstones to varying degrees, as well as in the form of a mixture of them with clays and mudstones and, in terms of mineralogical composition, quartz and polymictic.

Terrigenous reservoirs are characterized by a very wide range of filtration properties. Their permeability varies from 3-5 to 0.0001-0.001 μm^2 , and their porosity from 25-26 to 12-14%.

Carbonate reservoirs are composed of limestone and dolomite and mainly differ in the type of void space and capacity characteristics. Fine-grained, low-permeability, fine-porous carbonate reservoirs are highly recrystallized rocks (matrices) that have a low useful capacity and poor filtration properties: porosity 8-15%, permeability 0.0001-0.001 μm^2 . Capacitive properties of carbonate reservoirs of this type are associated with matrix porosity, and filtration properties - with rock fracturing.

Highly porous, highly permeable carbonate reservoirs are good targets for development.

Let's consider the basic concepts of reservoir development and their application to horizontal and vertical wells.

It is known that there is a zone of additional pressure losses around the wellbore with altered or reduced permeability (skin zone) [4]. As a result, at a certain flow rate, the measured reservoir pressure is less than the theoretically calculated one. When drilling a well, it is necessary to have a positive pressure in the wellbore to prevent the inflow of

formation fluids into the well. This leads to the penetration of a certain volume of drilling fluid into the reservoir, and the solid phase in the drilling fluid can clog the pore space of the reservoir. This leads to the formation of a zone of reduced permeability in the wellbore. Van Everdigen and Hirst called this the leachate penetration zone or damaged zone, the skin zone, and the associated pressure drop as a skin effect [5-7].

As you know, rocks with high permeability have a more extended zone of drilling mud penetration, but the decrease in permeability in these rocks is insignificant, and the positive values of the skin factor are also insignificant. On the contrary, in rocks with low permeability, the thickness of the invasion zone is insignificant, but the decrease in permeability in this zone is significant, and, as a consequence, a high positive value of the skin factor after drilling. In all likelihood, this is due to the fact that highly permeable rocks have large pore channels that are not completely blocked. But low-permeability rocks with small pore sizes are completely blocked by the solid phase.

Violation of the permeability of the bottomhole zone of the well has a strong effect on the amount of lowering the bottomhole dynamic pressure corresponding to the given well flow rate, and therefore on the value of the productivity index of the well.

Research methodology and results.

Typically, skin factors are estimated by well testing with a reservoir tester or pressure build-up method. Knowing the skin factor, it is possible to calculate the pressure loss along the damaged areas.

For a vertical well, the pressure loss $(\Delta P_s)_{\text{ver.}}$ depends on q/h , i.e. from the flow rate per unit length of the formation.

$$(\Delta P_s)_{\text{ver.}} = \frac{S\mu Bq}{2k\pi h} \quad (1)$$

Therefore, for a horizontal well (ΔP_s) depends on q/L , i.e. from the flow rate per unit length of the horizontal wellbore.

$$(\Delta P_s)_{\text{hor.}} = \frac{S\mu Bq}{2k\pi L}, \quad (2)$$

где S – skin factor; μ – viscosity; B – volumetric ratio; k – permeability; q – well flow rate; h – reservoir thickness; L – horizontal well bottom length.

The most important factor is that with the same positive skin factor, the pressure loss in the skin zone of a horizontal well is always less than its value in a vertical one. This is due to the fact that the flow rate per the length of the penetrated formation thickness for a horizontal well is much less than for a vertical well.

Let's look at the following example.

To interpret the data, as an example, we used the data for the vertical well A 55 and horizontal well C 27 of the "N" field. Testing of these wells showed that the skin factor is positive and equal to $S = +1$. The above formulas (1) and (2) were used to calculate the pressure drops in the skin zone, i.e. damaged zone for each of the considered wells.

As a result of the calculation, the value of the pressure drop for the vertical well was $(\Delta P_s)_{\text{ver.}} = 3$ MPa, and for a horizontal well $(\Delta P_s)_{\text{hor.}} = 0.12$ MPa. As can be seen from the given example, it becomes clear that $(\Delta P_s)_{\text{hor.}} > (\Delta P_s)_{\text{ver.}}$. This allows us to judge that the application of a particular method of stimulating the bottomhole formation zone in order to improve permeability in the case of a horizontal well will have less efficiency, in terms of increasing its productivity than a vertical well. Therefore, before making a decision on the impact on the bottomhole zone of a horizontal well, it is necessary to estimate the pressure drop in the skin zone and compare it with the total pressure drop between the formation and the bottomhole, the permeability of the skin zone with the formation permeability.

This comparison can be further used to determine the need for timely impact on the bottomhole zone of the well (hydraulic fracturing, acidizing the bottom hole, perforation, etc.) in order to improve the permeability of this zone and increase the productivity of the well.

Next, we will consider several examples of determining the skin factor using mathematical methods. Let us construct the dependence of the oil well flow rate on the hydrodynamic bottomhole pressure at the given values of the skin factor: $S = -5; -2; 0; 1; 5; 12; 50$.

$$q_0 = \frac{6.70 \cdot (\bar{P}_v - \bar{P}_{wf})}{7.627 + S} \quad (3)$$

where S - skin factor, \bar{P}_v , \bar{P}_{w_f} - borehole and bottomhole pressures, respectively. Substituting alternately the skin factor values into formula (3), we obtain a number of data,

on the basis of which we build the dependence of the well flow rate on the hydrodynamic pressure. The calculation results are shown in table 1 and figure 1:

Table 1

Dependence of the oil well flow rate on the hydrodynamic pressure.

Pwf	q _o						
	Sf = -5	Sf = -1	Sf = 0	Sf = 1	Sf = 5	Sf = 12	Sf = 50
0	527,2	209,0	181,6	160,5	109,7	70,6	24,0
50	399,7	158,4	137,7	121,7	83,1	53,5	18,2
100	272,1	107,9	93,7	82,9	56,6	36,4	12,4
150	144,6	57,3	49,8	44,0	30,1	19,4	6,6
206,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

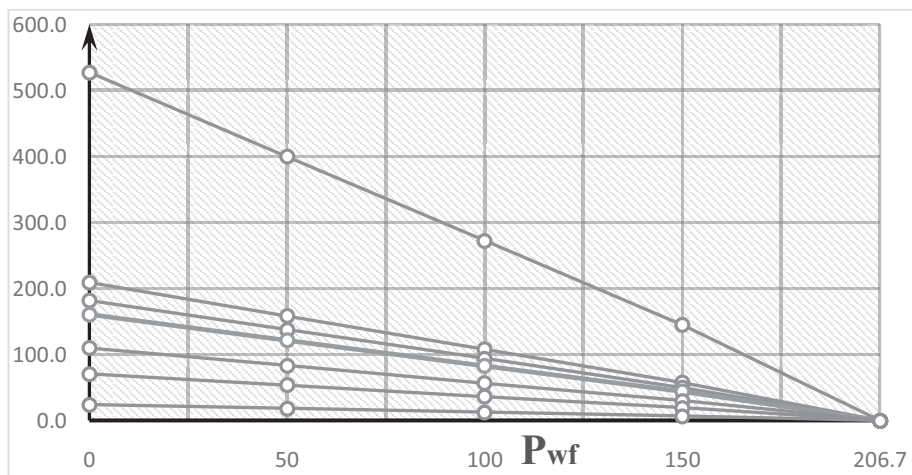


Figure 1. Dependence of the oil well flow rate on the hydrodynamic pressure.

Similarly, we will plot the dependence of the flow rate for a gas well, with the corresponding values of the skin factor: -5; -2; 0; 1; 5; 12; 50.

The calculation procedure is as follows:
Applying formula (4):

$$q_g = \frac{0.1196 \cdot (\bar{P}_v^2 - \bar{P}_{w_f}^2)}{7.627 + S + 1} \quad (4)$$

The values of the indicators are determined at different values of S and the dependence of the flow rate of the gas well on the hydrostatic pressure in the well is plotted (table 2 and fig. 2).

Table 2

Dependence of the flow rate of a gas well on the hydrodynamic pressure.

Pwf	q _g						
	Sf = -5	Sf = -1	Sf = 0	Sf = 1	Sf = 5	Sf = 12	Sf = 50
0	191.79	91.20	80.63	72.26	51.05	33.72	11.87
50	183.54	87.28	77.17	69.15	48.85	32.27	11.36
100	158.81	75.52	66.77	59.83	42.27	27.92	9.82
150	117.58	55.92	49.43	44.30	31.30	20.68	7.27
200	59.87	28.47	25.17	22.56	15.93	10.53	3.70
241.15	0	0	0	0	0	0	0

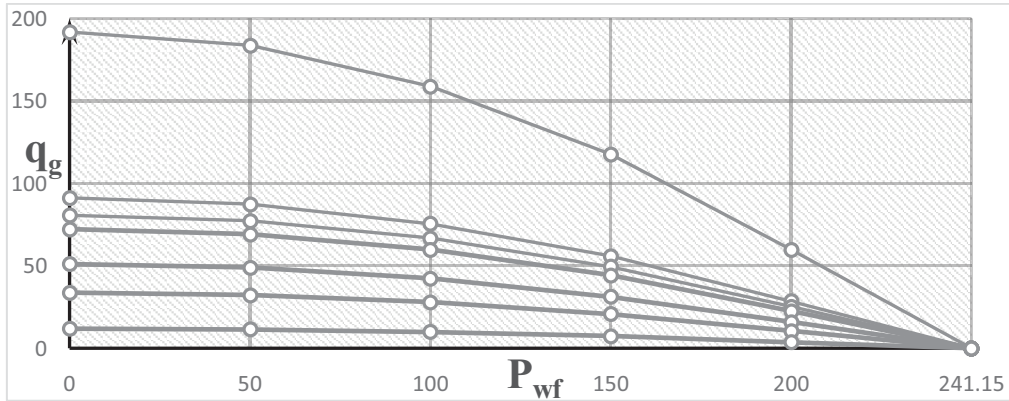


Figure 2. Dependence of the flow rate of a gas well on the hydrodynamic pressure.

Conclusions. Based on the calculations, the effect of the skin factor on the pressure in the skin zone, as well as on the main performance indicators of the oil and gas wells, is shown. Knowing the skin factor, one can judge the state of the bottomhole zone, as well as the behavior of the well, or rather the response of its operation to the corresponding values of the readings being determined.

LITERATURE

1. Galkin S.V., Plyusnin G.V. Oil and gas field geology. - Perm: PSTU, 2010. - 96 p.
2. Zakrevsky K.E., Kundin A.S. Features of 3D geological modeling of carbonate and fractured reservoirs. - M.: "White Wind", 2016. - 404 p.
3. Fedorov V.N., Gizatullin D.R. Solution of direct and inverse problems of hydrodynamics when changing the reservoir properties of the oil reservoir in the vicinity of the wellbore. Oil industry. - 2014. - № 8. S. 52-55.
4. Joshi S.D. Horizontal Well Technology. - USA: Penn well Publishing Company, 1991. - 535pp.
5. Yarakhanova D.G. On the feasibility of using horizontal oil recovery technologies, taking into account geological and technological conditions. Oil industry. - 2015. - № 6. - P. 68-71.

QUYU LÜLƏSİNİN ƏTRAFINDA NEFT LAYININ SÜZÜLMƏ-HƏCM XASSƏLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİ.

S.V. Abbasova, Jiaojiao Vang

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

abbasovasamira@mail.ru

Məqalədə skin zonanın layın süzülmə-həcm xüsusiyyətlərinə təsiri müzakirə olunur. Aparılmış təhlil göstərir ki, kollektorun məsaməli mühitinin tıxanması ilə əlaqədar quyu dibi zonanın ətrafında pozulma keçiriciliyin azalması və əlavə təzyiqli itkiləri olan zonanın – yəni skin zonanın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Buna görə də üfqi quyunun quyu dibi zonasına təsir barədə qərar qəbul etməzdən əvvəl skin - zonada təzyiqlin düşməsinə qiymətləndirmək və onu lay ilə quyu dibi arasında ümumi təzyiqlin düşməsi, habelə layın keçiriciliyi skin - zonanın keçiriciliyi ilə müqayisə etmək lazımdır. Bu müqayisə həmin zonanın keçiriciliyinin yaxşılaşdırılması və quyunun məhsuldarlığının artırılması məqsədi ilə quyunun quyu dibi zonasına vaxtında təsir göstərmək üçün lazımdır.

Konkret bir nümunədən istifadə edərək, üfqi və şaquli quyular üçün təzyiqli itkiləri hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, eyni müsbət skin-faktorun qiymətində üfqi quyunun skin - zonasında təzyiqli itkisi həmişə şaquli quyunun dəyərindən az olur.

Acar sözlər: kollektor, quyular, debitlər, təzyiqlin düşməsi, keçiricilik, skin -faktor, skin - zona.

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ НЕФТЯНОГО ПЛАСТА В ОКРЕСТНОСТИ СТВОЛА СКВАЖИНЫ.**С.В. Аббасова, ДжаоДжао Ванг****Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности**abbasovasamira@mail.ru

В статье рассмотрено влияние скин-зоны на фильтрационно-емкостные характеристики пласта. Проведенный анализ показывает, что нарушение в окрестности призабойной зоны скважины вследствие закупоривания порового пространства коллектора приводит к образованию зоны с пониженной проницаемостью и дополнительных потерь давления – скин-зоны. Поэтому, предварительно перед принятием решения о воздействии на призабойную зону горизонтальной скважины, необходимо оценить величину падения давления в скин-зоне и сравнить ее с общим перепадом давления между пластом и забоем, проницаемость скин-зоны с проницаемостью пласта. Данное сравнение необходимо для своевременного воздействия на призабойную зону скважины с целью улучшения проницаемости этой зоны и повышения продуктивности скважины.

На конкретном примере были подсчитаны потери давлений для горизонтальных и вертикальных скважин. Установлено, что при одном и том же значении положительного скин-фактора потери давления в скин-зоне горизонтальной скважины всегда меньше его значения в вертикальной.

Ключевые слова: коллектор, скважины, дебиты, перепад давления, проницаемость, скин-фактор, скин-зона.

UOT 628.1; 628.2

BUZOVNA VƏ ƏTRAF KƏNDLƏRİN İÇMƏLİ SU VƏ KANALİZASIYA İLƏ TƏCHİZATININ HAZIRKI VƏZİYYƏTİNİN TƏHLİLİ

F.N. Kərimova, O.M.* Salamov

Azərbaycan Memerliq və İnşaat Universiteti

*AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Xülasə. Su təchizatı sistemi istehlakçılara yüksək keyfiyyətli və istənilən dərəcədə su vermək üçün strukturlar toplusudur.

Kanalizasiya təchizatı sistemi məskunlaşan ərazilərdən kənarında kollektorlar vasitəsilə çirklənmiş suyun vahid qəbulu və ləğvi, istifadə edilməzdən və ya su anbarına axıdılmadan əvvəl təmizlənməsi və məhv edilməsi üçün nəzərdə tutulmuş təchizat, şəbəkə və qurğuların məcmusudur.

Hər hansı bir layihə üçün mühəndislik strukturlarının əsas hissələrindən biri su təchizatı və kanalizasiya sistemləridir.

1930-cu illərdə Bakıda magistral boru kəmərləri və kanalizasiya qurğuları tikilərək istifadəyə verilmişdir. İki müstəqil şəbəkə ilə ayrı bir drenaj sistemi yaradılmışdır. Birinci şəbəkə Zığ kəndində yerləşən stansiyada məişət və çirklənmiş sənaye tullantı sularının avtomatik təmizlənməsi ilə axıdılması üçündür. Atmosfer yağıntularından yaranan tullantı sularının təmizlənmədən utilizasiyası və poliqonu üçün, kanalizasiya suları ikinci şəbəkəyə aiddir.

Drenaj sistemi şəhərin əsas və cənub-qərb tərəflərində nisbətən sadədir. Çirkab suları şəhərin aşağı hissəsinə daşıyan tullantı sularının axıdılması və yağış suları şəbəkələri magistral kəmərlə birləşdirilib.

1970-ci ildə "Qiprokommundortrans" Universiteti (Moskva) tərəfindən Bakıda yağış sularının drenaj sisteminin planı işlənilib hazırlanıb və bu plan tamamlanmayıb. 1997-1998-ci illərdə "Montqomeri Uotson" və "Azspetsprominvest" müəssisələrinin birgə işi ilə yağış sularının drenaj sxemini əhatə edən "Böyük Bakının su təchizatı və kanalizasiya sistemlərinin yenilənməsi" planı yaradılmışdır. Layihəni tamamlamaq mümkün olmadı.

Azərbaycan müstəqillik əldə etdikdən sonra su təchizatı və kanalizasiya sisteminin inkişafı istiqamətində işlər davam etdirilmişdir.

Açar sözlər: Su təchizatı, kanalizasiya sistemi, Buzovna.

Əsas hissə: "Azərsu" ASC Bakı şəhəri və ətraf qəsəbələrdə əhalinin içməli su ilə təminatının yaxşılaşdırılması və kanalizasiya xidmətlərindən istifadənin yaxşılaşdırılması istiqamətində layihələrin icrasını davam etdirir. Səhmdar Cəmiyyətin Tədbirlər Planına uyğun olaraq Xəzər rayonunda yeni layihələrin icrasına başlanılıb. Belə ki, plana əsasən Azərsu ASC tərəfindən Buzovna qəsəbəsi, Koroğlu küçəsi 3, 4 və 5-ci döngələrin su təchizatının yaxşılaşdırılması layihəsi işlərinə 2019-cu ildə başlanmışdır və yekunlaşmışdır.

Azərsu ASC-nin Sutikinti Müəssisəsi tərəfindən qurulan su şəbəkəsi 1700 p/m olmaqla 400 fərdi yaşayış evinin su ilə təmin edilməsini nəzərdə tutmuşdur. Su şəbəkəsinin 1700 p/m-i artıq başa çatdırılmışdır.

Xəzər rayonunda bu layihələr Mərdəkan, Buzovna, Qala, Şüvəlan, Türkan və Binə kəndlərini əhatə etməklə mərhələli şəkildə həyata keçirilmişdir. Şüvəlan kəndində A.İldırma və Primorskaya küçələrinin kəsişməsində yerləşən yaşayış massivində yeni su təchizatı şəbəkəsi yaradılmışdır. Burada müxtəlif diametrlı borulardan istifadə edilməklə 9,8 kilometr uzunluğunda su təchizatı şəbəkəsi tikilmişdir.

Şağan qəsəbəsində də su təchizatı şəbəkəsinin genişləndirilməsinə başlanılmışdır. Kənd ərazisində müxtəlif diametrlı borulardan istifadə edilməklə 3,8 kilometr uzunluğunda su təchizatı şəbəkəsi yaradılmışdır.

Binə qəsəbəsində Südçülük savxozu ərazisində yeni mərkəzləşdirilmiş su təchizatı şəbəkəsi yaradılmışdır. Ümumi uzunluğu 4,6 km olan su xətləri çəkilmişdir.

Ümumilikdə Xəzər rayonunda həyata keçirilən layihələr çərçivəsində 21 kilometr uzunluğunda su xətti çəkilmişdir, sayğaclar quraşdırılmışdır. Buzovna və Türkan kəndlərində evlərə sayğacların quraşdırılmışdır.

Qeyd edək ki, bu gün "Azərsu" ASC Xəzər rayonunun səkkiz kəndində 35 minə yaxın abonentə xidmət göstərir.

"Azərsu" ASC və KOICA arasındakı əməkdaşlığa 2011-ci ildə "Kürdəxanı qəsəbəsində su təchizatı və kanalizasiya sisteminin yaradılması" layihəsi çərçivəsində başlanılmışdır. Bu əməkdaşlıq üzrə Koreya Respublikasının Xarici İşlər və Ticarət Nazirliyi ilə 26,18 milyon dollar məbləğində Qrant Razılaşması, həmçinin Koreyanın Hyundai Engineering, Halla Energy&Environment, Sunjin Engineering,

Yooshin Engineering şirkətləri ilə podrat müqaviləsi imzalanmışdır. “Kürdəxanı qəsəbəsində su təchizatı və kanalizasiya sisteminin yaradılması” layihəsinin icrasına 2012-ci ilin fevral ayında başlanmış və 2015-ci ilin mart ayında yekunlaşmışdır.

Layihə şərqivəsində Kürdəxanı qəsəbəsində müxtəlif diametrlı borularla 98 km içməli su şəbəkəsi və 761 metr

uzunluğunda mikrotunel tipli kanalizasiya kollektoru tikilmişdir. İçməli su şəbəkəsi üzərində 436 ədəd yangın hidrantı, 361 ədəd siyirtmə və 3663 ədəd smart kart tipli su sayğacları quraşdırılmışdır. Layihənin icrası nəticəsində Kürdəxanı qəsəbəsinin 14300 nəfər sakini fasiləsiz rejimdə içməli su ilə təmin edilmişdir.

NƏTİCƏ

Bakı ətrafı kəndlərlə bağlı əldə etdiyimiz statistik göstəricilərə əsasən ildən-ilə hər bir kəndin müxtəlif yerlərində su təchizatı və kanalizasiya sistemləri qurulmuşdur. Bu tədbirlər nəticəsində köhnə illərə nəzər saldıqda sistemlərin yenilənməsi və ümumiyyətlə olmayan yerlərdə bu təchizat sistemlərinin yaradılması müşahidə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. <https://www.azersu.az/az>
2. https://azertag.az/ru/xeber/Rasporyazhenie_Prezidenta_Azerbaidzhanskoi_Respubliki_O_dopoln_itelnyh_merax_po_prodolzheniyu_proekta_rekonstrukcii_sistem_vodosnabzheniya_i_kanalizacii_v_poselkah_Bina_Mardakyan_SHagan_i_SHuvelan_Xazarskogo_raiona_goroda_Baku-1086916
3. <http://xazar-ih.gov.az/news/578.html>

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ И КАНАЛИЗАЦИЕЙ В БУЗОВНЕ И ПРИКОСНОВЕНИЯХ

Ф.Н. Каримова, Саламов О.М.

Система водоснабжения - это совокупность сооружений для обеспечения потребителей водой высокого качества и желаемого уровня.

Система канализации - это совокупность оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для одновременного приема и сброса загрязненной воды через коллекторы за пределами населенных пунктов, очистки и сброса перед использованием или сбросом в водоем.

Одна из основных частей инженерных сооружений любого проекта - это системы водоснабжения и канализации.

В 30-е годы прошлого века в Баку были построены и сданы в эксплуатацию магистральные трубопроводы и канализационные сооружения. Создана отдельная дренажная система с двумя независимыми сетями. Первая сеть предназначена для автоматического сброса бытовых и загрязненных промышленных сточных вод на станции, расположенной в селе Зых. Сточные воды относятся ко второй сети по очистке полигонов и полигонов без очистки от атмосферных осадков.

Дренажная система относительно проста в основной и юго-западной частях города. Сети отвода сточных вод и ливневых вод, по которым сточные воды идут в нижнюю часть города, соединены магистральным трубопроводом.

В 1970 году университет «Гипрокоммундортранс» (Москва) разработал план системы отвода дождевой воды в Баку, который не был завершен. В 1997-1998 годах компании Montgomery Watson и Azspetsprominvest совместно разработали план модернизации систем водоснабжения и канализации в Большом Баку, охватывающий схему ливневой канализации. Проект не может быть завершен.

После обретения Азербайджаном независимости продолжались работы по развитию системы водоснабжения и канализации.

Ключевые слова: водоснабжение, канализация, теленок.

ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION OF DRINKING WATER AND SEWERAGE SUPPLY IN BUZOVNA AND AROUND VILLAGES

F.N. Karimova, O.M. Salamov

Water supply system is a set of structures to provide consumers with high quality and desired level of water.

Sewage supply system is a set of equipment, networks and facilities designed for the single reception and disposal of polluted water through collectors outside residential areas, treatment and disposal before use or discharge into the reservoir.

One of the main parts of engineering structures for any project is water supply and sewerage systems.

In the 1930s, main pipelines and sewerage facilities were built and put into operation in Baku. A separate drainage system has been created with two independent networks. The first network is for automatic discharge of domestic and polluted industrial wastewater at the station located in Zykh village. Sewage water belongs to the second network for untreated wastewater disposal and landfill from atmospheric precipitation.

The drainage system is relatively simple in the main and south-western parts of the city. Wastewater discharge and stormwater networks carrying sewage to the lower part of the city are connected by a main pipeline.

In 1970, Giprokommundortrans University (Moscow) developed a plan for a rainwater drainage system in Baku, which was not completed. In 1997-1998, a joint venture between Montgomery Watson and Azspetsprominvest developed a plan to upgrade the water supply and sewerage systems in Greater Baku, covering a stormwater drainage scheme. The project could not be completed.

After Azerbaijan gained independence, work continued to develop the water supply and sewerage system.

Keywords: water supply, sewerage system, calf.

СНИЖЕНИЕ ПОДАВАЕМЫХ НА ОЧИСТКУ ОБЪЕМОВ СТОКОВ ЗА СЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО САМООЧИЩЕНИЯ ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ ОБЩЕСПЛАВНОГО КОЛЛЕКТОРА ДОЖДЕВОЙ СЕТИ ГОРОДА ВДОЛЬ РЕКИ

Ключевые слова: система водоотведения, поверхностные стоки, загрязненная часть, общесплавной коллектор, камера разделения, ливнеспуск, самоочищающая способность, очистка.

Повышение требований к охране водоемов требует очистки поверхностного стока, отводимого дождевыми сетями полных раздельных систем водоотведения, которая может быть реализована созданием централизованных очистных сооружений за пределами обслуживаемого объекта. При полной раздельной системе водоотведения предусматриваются две или большее число водоотводящих сетей: бытовая - для отвода бытовых вод города, производственная - для отвода производственных вод и ливневая – для отвода дождевых вод .

Особенностью полной раздельной систем водоотведения, как и полураздельной (а также общесплавной), является наличие главного берегового общесплавного коллектора, куда из упомянутых выше сетей попадают все категории сточных вод, а на главном коллекторе - ливнеспусков, через которые часть загрязненных дождевых вод (или смеси сточных вод) сбрасывается в водоем.

С целью уменьшения диаметров этих коллекторов, сокращения мощности очистных сооружений и производительности насосных станций в точках примыкания уличных коллекторов дождевой сети к общесплавному коллектору устраиваются разделительные камеры. Через эти камеры первые, наиболее загрязненные порции воды при всех дождях, а также практически все талые воды попадают в общесплавные коллекторы и направляются по нему на очистные сооружения вместе с производственно-бытовыми водами. Во время сильных ливней основная часть дождевой воды через те же разделительные камеры ливнеотводы сбрасывается без очистки в водоем.

Объем сточных вод, а следовательно, и количество загрязнений, сбрасываемых в водоем, зависит от расхода воды в реке и способности ее к самоочищению. Очевидно, что чем больше расход воды в реке, тем больший расход сточной воды может быть в нее сброшен.

Объем сброса сточных вод через отдельные ливнеспуски зависит и от места их расположения. Через ливнеспуски, расположенные в начале коллекторов, обычно допускается сброс меньших относительных объемов сточных вод. Таким образом, сохраняя большие относительные объемы сточных вод в сети, допускается минимальное загрязнение речной воды в пределах объекта водоотведения. Далее, при сбросе загрязненных дождевых стоков через промежуточные ливнеспуски, достигается постепенное увеличение загрязнений речной воды в пределах объекта водоотведения. Через ливнеспуски, расположенные в конце коллектора или перед насосными станциями, допускается сброс больших относительных объемов сточных вод в водоем, так как этот сброс осуществляется за пределами объектов водоотведения.

Таким образом, используя способность реки уменьшать концентрации вносимых загрязнений, вследствие разбавления сточных вод водой водоема (т.е. за счет естественного самоочищения), меньшие относительные объемы сточных вод остаются в сети и затем поступают на насосные станции и очистные сооружения.

В работе рассмотрена водоотводящая сеть на конкретном примере города *N*. (рис. 1), также представлено описание дождевой сети и реки на этом примере города, имеющего значительную протяженность вдоль реки.

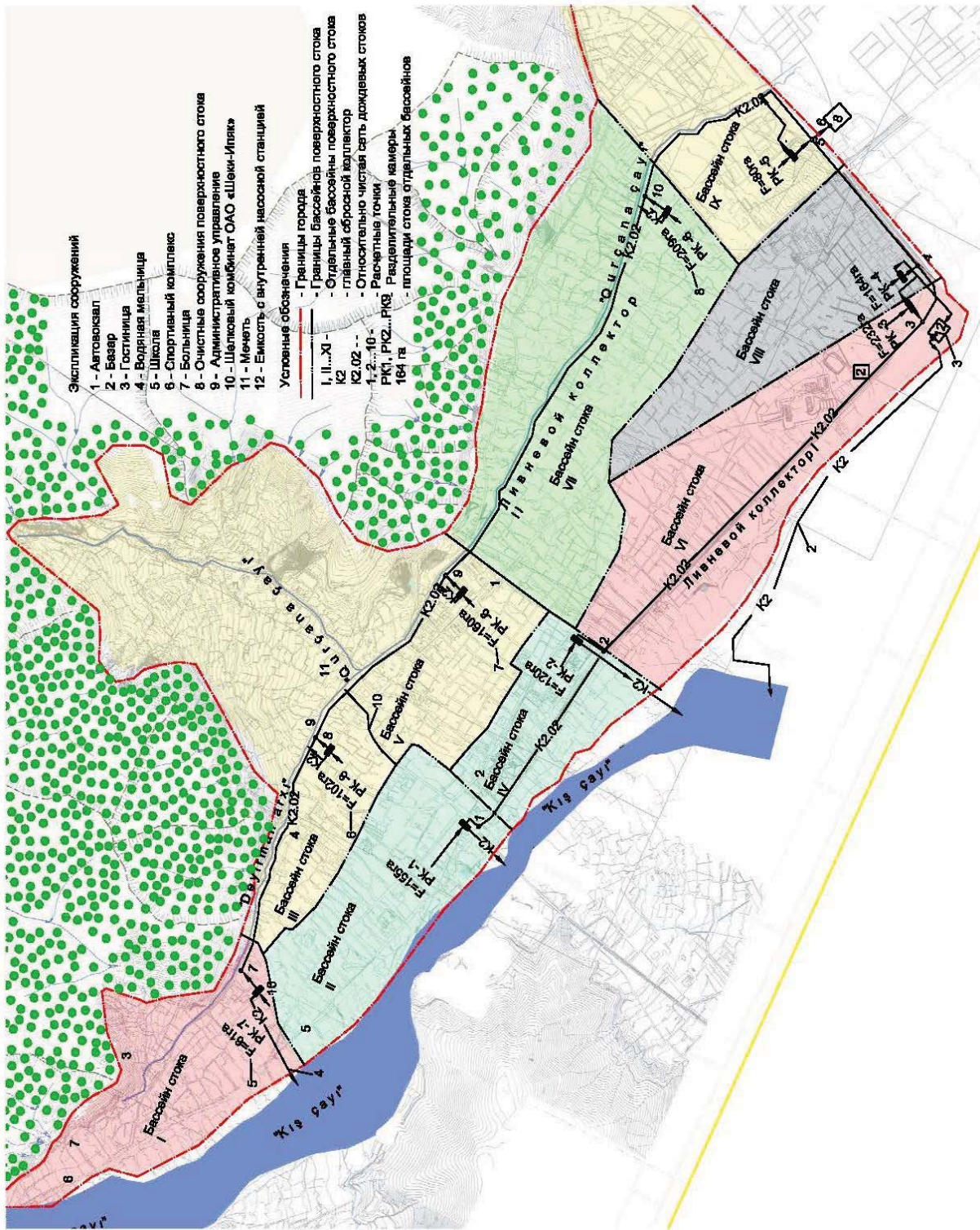


Рис.1. Генплан города N. с показанием коллекторов для отвода поверхностного стока после разделительных камер PK: сети K2 с выпуском загрязненной ее части с целью учета самоочищающей способности реки в разных ее створах и сети K2.02 для отвода и подачи относительно осветленной ее части в аккумулирующие резервуары для последующей очистки и использования

Территория города условно разбита на 9 бассейнов стока, в том числе : I – 160 га, II -155га, III – 61 га, IV – 120 га, V – 102 га, VI -232 га, VII – 209 га, VIII – 164 га, IX – 80 га и др.

Разделение отведенного стока предусматривается в разделительных камерах **РК** (рис. 2): при сравнительно малых расходах в дождевой сети (первые порции наиболее загрязненной части дождевого стока) камеры перепускают весь расход в сбросной коллектор **К2**; спустя 20-30 минут при сравнительно больших расходах несколько осветленные стоки перепускаются в дождевую относительно чистую сеть **К2.02** (посредством коллекторов I и II).

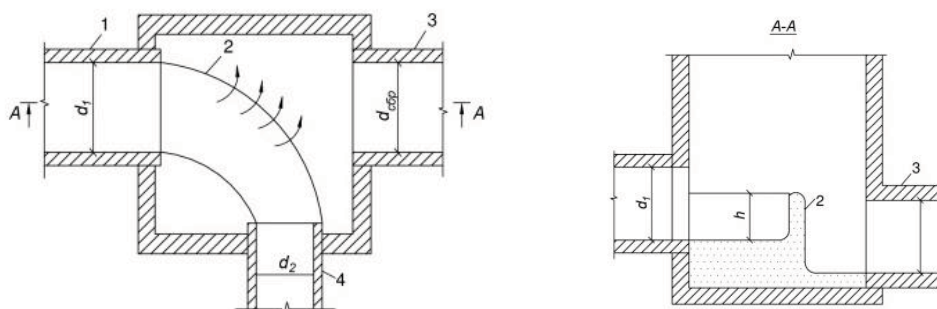


Рис. 2. Разделительная камера (ливнеспуск с боковым криволинейным водосливом)

1- поводящий трубопровод; 2- порог водослива; 3-сбросной трубопровод (ливнеспуск); 4- отводящий трубопровод

В местах, собирающие загрязненные дождевые (поверхностные) стоки с групп отдельных бассейнов стока намечается устройство разделительных камер.

Сбор всех стоков с 9 разделительных камер (РК-1; РК-2 и ... РК-9) должен осуществляться в аккумулирующем резервуаре. Последние – необходимые сооружения, обеспечивающие аккумуляцию дождевых вод перед очисткой дождевых вод на станции 4 и с последующим направлением для полива зеленых насаждений и др.технических целей.

Сброс загрязненных поверхностных стоков предусматривается отдельными сбросными коллекторами К2 в реки“ K1şcaу1” в створах на различных расстояниях от места выпуска, а также в “Qurcana çay1” и “Dəу1рман arx1na”.

Районы города условно разбиты на несколько бассейнов стока; транспортирование стоков с мест образования - стекающих с крыш домов, с твердых покрытий и зеленых насаждений территории дворовых застроек сгруппированных кварталов до разделительной камеры производится согласно принятой схеме дождевой сети (рис. 3).

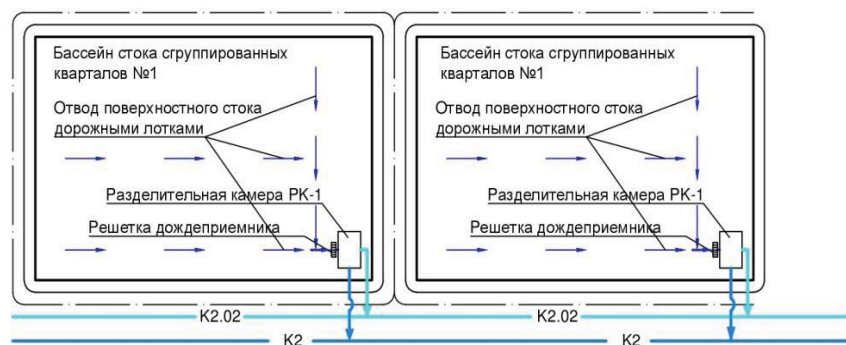


Рис. 3. Фрагмент принятой схемы дождевой сети для отвода поверхностного стока с территории сгруппированных кварталов

Таким образом, решение проблемы отвода дождевых вод для районов II при полной раздельной системе водоотведения предусматривается решать применением двух самостоятельных сетей для раздельного отвода дождевого стока после **ПК** с различающейся степенью загрязненности: менее загрязненной части поверхностного стока сетью **K2.02** для использования в отдельных целях и наиболее загрязненной части сетью **K2** для сброса без очистки в водоем или их отводом за пределы населенного пункта на централизованные очистные сооружения поверхностного стока (при повышенных требованиях к охране водоемов от загрязнений).

Внутри кварталов закрытая дождевая сеть обычно не предусматривается и дождевые воды стекают по поверхности земли и асфальтовым покрытиям в направлении естественного поверхностного уклона до открытых лотков, которые проектируются в начале уличного коллектора, или до уличных проездов и далее поступают в закрытую дождевую сеть через дождеприемники. Место расположения первого дождеприемника (при наличии открытых лотков) ориентировочно можно принимать на расстоянии 50 м от начала квартала. Остальные дождеприемники предусматриваются в местах, установленных согласно норм.

Дождевая сеть разбивается на участки между поперечными улицами и нумеруется, начиная с диктующей точки. За диктующую точку принимается наиболее удаленная и низкорасположенная точка дождевой уличной сети в самом ее начале относительно рассчитываемого коллектора.

Определение интенсивности дождя, коэффициентов стока и разделения K_{div} . Согласно норм/2/, расчетные расходы дождевых вод следует определять с помощью метода предельных интенсивностей по формулам (при постоянном коэффициенте стока):

$$q_r = \frac{\psi_{cp} A F}{t_r^n}; \quad q_{cal} = \beta \cdot q_r; \quad A = 20^n q_{20} \left(1 + \frac{\lg p}{\lg m_r}\right)^\gamma,$$

где q_r – расходы дождевых вод в коллекторах дождевой канализации, л/с;

q_{cal} – расчетный расход дождевых вод для гидравлического расчета дождевых сетей, л/с;

β – коэффициент, учитывающий заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима;

A, n – климатические параметры;

q_{20} – интенсивность дождя для данной местности, л/с·га, продолжительностью 20 мин при $P=1$ год;

x – параметр, характеризующий изменчивость выпадения осадков;

m_r – среднее число дождей в год; γ – показатель степени, принимаемый по нормам;

p – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, годы;

P_{np} – предельный период превышения интенсивности дождя, годы;

ψ_{cp} – среднее значение коэф. стока, характеризующий вид поверхности бассейна стока;

F – расчетная площадь стока для рассчитываемого участка сети, га;

t_r – расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин

Для условий проектирования по местным нормам /2/: значения $q_{20} = 110$ л/с·га; $m_r = 96$; $\gamma = 1,54$; $x = 0,1$; при $p = 0,50$ $A = 234,2$; при $p = 1$ $A = 340,8$.

Результаты вычисления значений $A = 20^n q_{20} (1 + \frac{\lg p}{\lg m_r})^\gamma$ представлены в т. 1.

Таблица 1. Определение значений A в зависимости от периода превышения P

Период превышения p , годы	Интенсивность 20-минутного дождя с повторяемостью $p=1$	Параметр n	Параметр A	Параметры, установленные по данным 36-летних наблюдений		
				$q_{20,n}$	$q_{20,p}^{kor}$	n
0,33	76	0,57	395			
0,50	86	0,57	475	90	87	0,62
1	110	0,59	645	122	122	0,64
2	142	0,62	910	172	172	0,69
3	164	0,62	1050	204	209	0,72
5	198	0,63	1307	244	249	0,72

Определение средневзвешенного значения коэффициента стока. Определение средневзвешенного значения коэффициента стока в зависимости от доли площадей с различной проницаемостью и общей площадью водосборного бассейна и величины параметра A :

Таблица 2. Определение коэффициента стока Ψ_{cp}

№ пп	Вид поверхности стока	Площадь поверхности F , га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Частные значения коэф. стока Ψ_i	Произведение $f_i \Psi_i$
1	Кровли зданий и соор., асфальт. покрытия и дороги	981+540=1521	0,65	0,95	0,6175
2	Булыжные дороги	162	0,07	0,45	0,00315
3	Грунтовые поверхности (спланированные)	108	0,046	0,20	0,0092
4	Парки и скверы	280	0,12	0,30	0,036
5	Зел. насаждения и газоны	264	0,114	0,10	0,0114
Всего:		$\Sigma F = 2335$	$\Sigma f = 1,00$		$\Psi_{cp} = 0,6992$

Определение коэффициента разделения K_{div} . Для определения расхода от предельного дождя, поступающего в главный коллектор от разделительной камеры, используют коэффициент разделения K_{div} показывающий, какая часть дождевого стока (наиболее загрязненная) должна через разделительную камеру отводиться общесплавной сборной сетью поверхностного стока $K2$ для сброса в водоем $Q = (1 - K_{div}) Q_p$, а остальная - осветленная ($Q = K_{div} Q_p$) посредством сети $K2.02$ в аккумулирующий резервуар 3 (рис. 4):

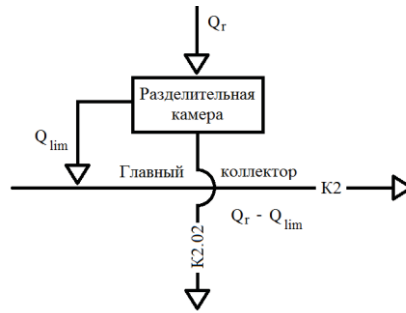


Рис.4. Схема потоков от разделительной камеры

Коэффициент разделения K_{div} , равный $K_{div} = Q_{lim}/Q_p$, может определяться по формуле:

$$k_{div} = (A_{lim} / A)^{1,2} \cdot t_p^{1,2(n-n_{lim})} = (A_{lim} / A)^{1,2} \cdot 20^{1,2(0,65-0,58) \approx 0,08} = (A_{lim} / A)^{1,2} \cdot 1,27 = 0,17$$

где Q_{lim} – расход от предельного дождя;

Q_p – расчетный расход дождевых стоков, равный $Q_p = \frac{\beta \cdot \psi_{cp} \cdot A \cdot F \cdot (t_0/t_p)^n}{t_p^n}$

A_{lim} - величина параметра, равная $A_{lim} = q_{20} \cdot 20^{n_{lim}} (1 + \frac{\lg P_{lim}}{\lg m_r})^\gamma$

P_{lim} – период однократного превышения расчетной интенсивности предельного дождя, принимаемый равным 0,05–0,1 год;

(PK-1) - $Q_p = (\psi_{mid} F) q_1 = \frac{\psi_{mid} \cdot F \cdot A (20/60)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{(\psi_{mid} \cdot F) \cdot A (20^n/t_r^n)}{30^n} = \frac{0,6992 \cdot 155 \cdot 395 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 3079,7 \text{ л/с}$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{lim} = K_{div} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 3079,7 = 523,5 \text{ л/с}$$

Сброс в реку “К1şау1” без очистки в объеме:

$$Q_{сб} = (1 - K_{div}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 3079,7 = 2556,2 \text{ л/с}$$

при $I = 0,008$ и $D = 1100 \text{ мм} \rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np} = 2565,8 \text{ л/с}$ и $V = 2,70 \text{ м/с}$.

(PK-2) - $Q_p = (\psi_{mid} F) q_1 = \frac{\psi_{mid} \cdot F \cdot A (20/60)^{0,58}}{30^n} = \frac{0,6992 \cdot 120 \cdot 395 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 2384,3 \text{ л/с}$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{lim} = K_{div} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 2384,3 = 405,3 \text{ л/с}$$

Сброс в реку “К1şау1” без очистки в объеме:

$$Q_{сб} = (1 - K_{div}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 2384,3 = 1979,0 \text{ л/с}$$

при $I = 0,005$ и $D = 1100 \text{ мм} \rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np} = 2024,2 \text{ л/с}$ и $V = 2,13 \text{ м/с}$.

(PK-3) - $Q_p = (\psi_{mid} F) q_2 = \frac{\psi_{mid} \cdot F \cdot A \cdot (30/90)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot 232 \cdot 395 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 4609,7 \text{ л/с}$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{\text{lim}} = K_{\text{div}} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 4609,7 = 783,6 \text{ л/с}$$

Сброс в реку “Qurgana çayı” без очистки в объеме:

$$Q_{\text{сб}} = (1 - K_{\text{div}}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 4609,7 = 3826,0 \text{ л/с}$$

при $I = 0,020$ и $D = 1100$ мм $\rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np} = 4067,4$ л/с и $V = 4,28$ м/с.

$$\text{(PK-4) - } Q_p = (\psi_{\text{mid}} F) q_1 = \frac{\psi_{\text{mid}} \cdot F \cdot A \cdot (30/90)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot (164) \cdot 395 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 3248,2 \text{ л/с}$$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{\text{lim}} = K_{\text{div}} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 3248,2 = 552,2 \text{ л/с}$$

Сброс в реку “Qurgana çayı” без очистки в объеме:

$$Q_{\text{сб}} = (1 - K_{\text{div}}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 3248,2 = 2696,0 \text{ л/с}$$

$$\text{(PK-5) - } Q_p = (\psi_{\text{mid}} F) q_1 = \frac{\psi_{\text{mid}} \cdot F \cdot A \cdot (30/90)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot (80) \cdot 395 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 1600 \text{ л/с}$$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{\text{lim}} = K_{\text{div}} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 1600 = 272,0 \text{ л/с}$$

Сброс в реку “Qurgana çayı” без очистки в объеме:

$$Q_{\text{сб}} = (1 - K_{\text{div}}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 1600 = 1328,0 \text{ л/с}$$

$$\sum(Q_{\text{сб}}^4 + Q_{\text{сб}}^5) = 2696,0 + 1328,0 = 4024,0 \text{ л/с}$$

при $I = 0,020$ и $D = 1100$ мм $\rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np} = 4067,0$ л/с и $V = 4,28$ м/с.

$$\text{(PK-6) - } Q_p = (\psi_{\text{mid}}) q_3 = \frac{\psi_{\text{mid}} \cdot \sum F \cdot A \cdot (30/90)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot 139 \cdot 160 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 3179,1 \text{ л/с}$$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{\text{lim}} = K_{\text{div}} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 3179,1 = 540,5 \text{ л/с}$$

Сброс в “Dəyirman arxına” без очистки в объеме:

$$Q_{\text{сб}} = (1 - K_{\text{div}}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 3179,1 = 2638,7 \text{ л/с}$$

при $I = 0,020$ и $D = 1000$ мм $\rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np} = 3055,2$ л/с и $V = 3,89$ м/с.

$$\text{(PK-7) - } Q_p = (\psi_{\text{mid}} F) q_1 = \frac{\psi_{\text{mid}} \cdot F \cdot A \cdot (30/90)^{0,58}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot 395 \cdot 61 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 1212,0 \text{ л/с}$$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{\text{lim}} = K_{\text{div}} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 1212,0 = 206,0 \text{ л/с}$$

Сброс в “Dəyirman arxına” без очистки в объеме:

$$Q_{\text{сб}} = (1 - K_{\text{div}}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 1212,0 = 1006,0 \text{ л/с}$$

при $I = 0,020$ и $D = 700$ мм $\rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np} = 1235,3$ л/с и $V = 3,21$ м/с.

$$\text{(PK-8) - } Q_p = (\psi_{\text{mid}} F) q_2 = \frac{\psi_{\text{mid}} \cdot A \cdot F \cdot (30/90)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot 395 \cdot 102 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 2026,7 \text{ л/с}$$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{\text{lim}} = K_{\text{div}} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 2026,7 = 344,5 \text{ л/с}$$

Сброс в “Qurgana çayı” без очистки в объеме:

$$Q_{\text{сб}} = (1 - K_{\text{div}}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 2026,7 = 1682,2 \text{ л/с}$$

при $I = 0,010$ и $D=900$ мм $\rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np}=1698,5$ л/с и $V=2,67$ м/с.

$$(PK-9) - Q_p = (\psi_{mid} F) q_{3a} = \frac{\psi_{mid} \cdot F \cdot A \cdot (30/90)^{0,62}}{t_r^n} = \frac{0,6992 \cdot 395 \cdot 209 \cdot 0,50}{30^{0,57}} = 4152,7 \text{ л/с}$$

Подача на очистные сооружения по общесплавному коллектору в объеме:

$$Q_{lim} = K_{div} \cdot Q_p = 0,17 \cdot 4152,7 = 706,0 \text{ л/с}$$

Сброс в “Qursana çayı” без очистки в объеме:

$$Q_{сб} = (1 - K_{div}) \cdot Q_p = (1 - 0,17) \cdot 4152,7 = 3446,7 \text{ л/с}$$

при $I = 0,015$ и $D=1100$ мм $\rightarrow h/D = 1 \rightarrow Q_{np}=3473,5$ л/с и $V=3,65$ м/с.

Определение расчетных расходов для отдельных участков коллекторов сборной сети относительно осветленных дождевых стоков К2-02 и их гидравлический расчет. В отличие от бытовых водоотводящих сетей расчетные расходы на участках определяются непосредственно в ходе гидравлического расчета, при подборе диаметра и уклона трубопровода.

Гидравлический расчет сети заключается в подборе диаметра и уклона трубопровода на участках таким образом, чтобы значения скорости в трубопроводе соответствовали требованиям норм /2/. Высотное проектирование сети состоит из расчетов, необходимых при построении профиля сети, а также для определения величины минимального заложения уличной сети.

Продолжительности протока дождевых вод по поверхности к дождеприемнику t_{con} и t_{can} можно принимать одинаковыми для всей сети в целом или для отдельных бассейнов. Затем задаются скоростью протока на верховом участке коллектора, определяют время протока по нему воды. По принятой площади стока, примыкающей к участку, вычисляется расчетный расход на нем. С использованием электронных таблиц Excel (составлены по формуле Маннинга) подбираются трубы необходимого диаметра и уклона при условии примерного соответствия пропускной способности коллекторов Q_{np} и расчетных расходов, принятой скорости на участке и ее табличного значения. При несовпадении результатов, производится повтор всего расчета при вычисленных скоростях и по скорректированному расходу подбирается диаметр трубы.

Последующие участки рассчитываются аналогичным образом, только при расчете продолжительности дождя следует время протока на данном участке суммировать со временем протока на всех предыдущих участках от начала коллектора. Кроме того, в формулу следует подставлять площадь, также суммированную из площадей, примыкающих ко всем предыдущим участкам. Обычно при подборе диаметров допускается расхождение между пропускной способностью и расчетным расходом труб $\pm 10+15\%$.

Для заполнения таблицы гидравлического расчета с помощью генплана города устанавливают геодезические отметки колодцев начала и конца участков всей сети, их длины и площади, примыкающие к каждому участку.

Таблица 3. Расчетные расходы и гидравлический расчет отдельных участков коллекторов сборной сети относительно осветленных дождевых стоков К2-02

Расчетные участки	Расстояние L , м		Расчетные расходы				Гидравлический расчет				Отметки, м				Глубина заложения трубы, м								
	до раздельных камер, q_p , л/с	коэффициент разделения K_{div}	Дождевые воды		Расходы в сухую погоду $q_{сух}$, л/с	$q_r = q_{mix} + \sum q_{пред}$, л/с	Уклоны		Диаметр трубы D , мм	Пропускная способность, л/с	Скорость потока V , м/с	Наполненные трубы		Падение уклона $\Delta h_{ном} = i \cdot l$, м		поверхности земли (проектные)	зеркала воды	лотка трубы					
			на участке	Предельные расходы $q_{пр}$, л/с			Поверхности земли	Трубы $I_{пр}$				В долях единицы h/D	в м						ВН	ВК	ВН	ВК	ВН
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ЛИВНЕВОЙ КОЛЛЕКТОР I																							
1-2	1050	3079,7	0,17	523,5	523,5	-	523,5	0,071	0,070	400	540,4	5,00	0,80	0,32	73,5	630,0	555,5	627,32	553,82	627,0	553,5	3,00	2,00
2-3	2050	2384,3	0,17	405,3	928,8	-	928,8	0,071	0,070	500	980,9	5,82	0,80	0,40	143,5	555,5	410,0	553,75	410,25	553,35	409,85	2,15	2,20
3-4	300	4609,7	0,17	783,6	1712,4	-	1712,4	0,0128	0,010	900	1797,1	2,98	0,90	0,81	3,0	410,0	406,16	408,06	405,06	407,25	404,25	2,75	1,91
4-5	870	4848,1	0,17	552,2	2264,6	-	2264,6	0,0128	0,013	1000	2426,5	3,60	0,80	0,80	11,31	406,16	395,0	404,90	393,59	404,1	392,79	2,06	2,21
5-6	80			2264,6+ 2069 =	Σ4333,6	q_{mist}	4333,6	0,012	0,006	1400	4407,0	3,02	0,90	1,26	0,48	395,0	383,0	393,05	392,57	391,79	391,31	3,21	1,69
ЛИВНЕВОЙ КОЛЛЕКТОР II																							
7-8	1295	3179,1	0,17	206,0	206,0	q_{mist}	206,0	0,085	0,085	300	214,0	4,40	0,65	0,20	110,0	730,0	620,0	727,70	617,62	727,5	617,42	2,50	2,58
8-9	930	1212,0	0,17	344,5	550,5	q_{mist}	550,5	0,070	0,070	400	540,4	5,00	0,80	0,32	65,1	620,0	555,0	617,64	552,54	617,32	552,22	2,68	2,78
9-10	1930	2026,7	0,17	540,5	1091,0	q_{mist}	1091,0	0,070	0,070	500	1068,4	5,74	0,90	0,45	135,1	555,0	420,0	552,57	417,47	552,12	417,02	2,88	2,98
10-5	715	4152,7	0,17	706,0+ 272=978	Σ2069	q_{mist}	2069	0,035	0,035	800	2094,0	5,18	0,75	0,60	25,03	420,0	395,0	417,42	392,39	416,82	391,79	3,18	3,21

ВЫВОДЫ

1. Наиболее приемлемыми из существующих систем является полная раздельная система водоотведения с очисткой дождевых вод на централизованных очистных сооружениях (а также полураздельная система водоотведения), при котором в водоем сбрасывается лишь часть менее загрязненных дождевых вод. Наиболее загрязненные воды направляются на очистные сооружения и подвергаются очистке.

2. Особенностью указанных систем водоотведения является наличие на главном общесплавном коллекторе ливнеспусков, через которые часть загрязненных дождевых вод (или смеси сточных вод) сбрасывается в водоем.

3. Объем сточных вод, а следовательно, и количество загрязнений, сбрасываемых в водоем, зависит от расхода воды в реке и способности ее к самоочищению. При сбросе загрязненных дождевых стоков через промежуточные ливнеспуски, достигается постепенное увеличение загрязнений речной воды в пределах объекта водоотведения.

4. При значительной протяженности общесплавного коллектора дождевой сети города вдоль реки возможно снижение подаваемых на очистку объемов стоков за счет естественного самоочищения - способности реки уменьшать концентрации вносимых загрязнений вследствие разбавления сточных вод водой водоема.

5. В работе рассмотрена водоотводящая сеть на конкретном примере города с описанием дождевой сети и реки на этом примере города, имеющего значительную протяженность вдоль реки. Территория города условно разбита на 9 бассейнов стока.

6. В местах, собирающие загрязненные дождевые стоки с групп отдельных бассейнов стока намечаются устраивать разделительные камеры. При сравнительно малых расходах в дождевой сети (первые порции наиболее загрязненной части дождевого стока) камеры перепускают весь расход в сбросной коллектор $K2$: отвод стоков в “Кіşсау” в объеме $PK-1-Q_{ан}=2556,2$ л/с; $PK-2-Q_{ан}=1979$ л/с; $(PK-3+(PK-4+PK-5) - Q_{ан} = 3826,0+4023,9=7849,9$ л/с; $PK-7 - Q_{ан} = 1006,0$ л/с.

7. Спустя 20-30 минут при сравнительно больших расходах несколько осветленные стоки перепускаются в дождевую относительно чистую сеть $K2.02$ (посредством коллекторов I и II). Все стоки с 9 разделительных камер (PK-1; PK-2 и ... PK-9) затем собираются в аккумулирующем резервуаре для последующей очистки и использования. Сброс загрязненных поверхностных стоков предусматривается отдельными сбросными коллекторами $K2$ в реки “Кіşсау” в створах на различных расстояниях от места выпуска, а также в “Qurgana çayı” и “Dəyirman arxına”.

8. В результате анализа проектных данных, проведенных при исследовании совместной работы дождевой сети и реки на конкретном примере города, имеющего значительную протяженность вдоль реки, установлены связи коэффициентов смешения γ и α , кратности разбавления n поверхностного стока в речной воде и содержания в ней взвешенных веществ до выпуска стока сетями $K2$ в разных створах от расхода $Q_p (1-K_{div})$

9. Анализ методов определения предельных расходов с помощью коэффициентов разделения позволил выявить имеющиеся существенные различия и расхождения в их вычислениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты / ФГУП «НИИ ВОДГЕО». М.: 2015, 146 с.

2. Tikinti normaları AzDTN 2-11-2. Kanalizasiya. Xarici şəbəkə və qurğular. Bakı, 2015, 115 s.

РЕЗЮМЕ

При значительной протяженности общесплавного коллектора дождевой сети города вдоль реки возможно снижение подаваемых на очистку объемов стоков за счет естественного самоочищения - способности реки уменьшать концентрации вносимых загрязнений вследствие разбавления сточных вод водой водоема.

В пределах объекта водоотведения допускается сброс загрязненных дождевых стоков водоем: через ливнеспуски, расположенные в начале коллекторов, меньших относительных объемов сточных вод с минимальным загрязнением речной воды; через промежуточные ливнеспуски, с постепенным увеличением загрязнений речной воды.

За пределами объектов водоотведения сброс загрязненных дождевых стоков через ливнеспуски, расположенные в конце коллектора или перед насосными станциями допускается больших относительных объемов сточных вод.

ŞƏHƏRİN YAĞIŞ ŞƏBƏKƏSİNİN ÜMUMİAXIMLI KOLLEKTORU ÇAY BOYU KİFAYƏT QƏDƏR UZUNLUĞA MALİK OLDUĞU HALDA TƏMİZLƏNMƏ ÜÇÜN VERİLƏN ÇİRKLI SU HƏCMLƏRİNİN ÖZ-ÖZÜNÜ TƏBİİ TƏMİZLƏMƏ HESABINA AZALDIMASI

Şəhərin yağış şəbəkəsinin ümumiəxımlı kollektoru çay boyu kifayət qədər uzunluğa malik olduğu halda təmizlənmə üçün verilən çirkli suların həcmının azaldılması öz-özünü təbii təmizlənmə hesabına – çayın, oraya axıdılan çirkləndiricilərin qatılığını çirkli suyun su hövzəsinin suyuna qarışması nəticəsində aşağı salması qabiliyyəti sayəsində mümkündür.

Sukənaətmə tətbiq olunan ərazi daxilində çirklənmiş yağış suyunun su hövzələrinə buraxılması yol verilir: çay suyunun minimum çirkləndirəcək çirkli suyun nisbətən kiçik həcmının kollektorların başlanğıcında yerləşdirilən yağışburaxıcıları vasitəsilə; çay suyunda çirkləndiriciləri tədricən artırmaqla aralıq yağışburaxıcıları vasitəsilə.

Sukənaətmənin tətbiq olunduğu ərazilərin hüdudlarından kənarında çirklənmiş yağış sularının kollektorların sonunda və ya nasos stansiyalarından əvvəl yerləşdirilmiş yağışburaxıcıları vasitəsilə atılmasına çirkli suların həcmının nisbətən böyük olduğu hallarda yol verilir.

REDUCTION OF THE VOLUMES SUPPLIED WATER FOR TREATMENT DUE TO NATURAL SELF-CLEANING WITH A SIGNIFICANT LENGTH OF THE TOWN RAIN NET COLLECTOR ALONG THE RIVER

At significant length of the city's common rainwater network's collector along the river it is possible to reduce the volume of wastewater supplied for treatment

This is done byb natural self-purification - the ability of the river to reduce the concentration of introduced pollutants by dilution of wastewater with water from the reservoir.

Within the limits of the wastewater disposal facility it is allowed to discharge contaminated rain runoff from a reservoir. This is done through rainstorms drains located at the beginning of the collectors for smaller volumes of wastewater with minimal pollution of river water; through intermediate rainstorms, with a gradual increase in river water pollution.

Outside of wastewater disposal facilities, discharge of contaminated rainwater through storm drains located at the end of the collector or in front of pumping stations is allowed for large volumes of wastewater.

İnformasiya

1. Məqalələr Azərbaycan, rus və ingilis dillərində qəbul olunur.
2. Müəssisələrdə aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrini əks etdirən məqalələrin çap olunması üçün razılıq olmalıdır.
3. Məqalələrə 1 vərəq həcmində Azərbaycan, rus və ingilis dillərində xülasələr əlavə olunmalıdır.
4. Məqalənin həcmi cədvəllər və ədəbiyyat siyahısı daxil olmaqla 10 səhifədən artıq olmamalıdır.
5. Dərc olunmaq üçün materialların mətni iki variantda təqdim oluna bilər. Microsoft Word proqramında, A4 formatlı vərəqdə yığılmış, printerdə açılmış və ya kompakt-diskdə. Məqaləni həmçinin elektron poçtla da göndərmək olar:
E-mail: info@ieeacademy.org
6. Məqalənin mətni A4 formatlı ağ kağızda, 1.0 intervalda, iki nüsxədə, printerdə açılmalıdır. Sol tərəfdə kənarında 2,5 sm-lik ağ yer saxlamaq lazımdır. Səhifələr nömrələnməməlidir. Tövsiyyə edilən şrift- Times New Roman (Azərbaycan dilində mətn üçün) və Times New Roman (rus mətni üçün). Şriftin ölçüsü -14.
7. Material aşağıdakı ardıcılıqla təqdim olunmalıdır:
 - Universal Onluq Təsnifatı (UOT) əsasında mövzunun şifrəsi göstərilir;
 - Məqalənin adı;
 - Müəlliflərin inisialları və soy adları, təşkilatın adı;
 - Açar sözlər (Azərbaycan, rus və ingilis dillərində);
 - əsas mətn;
 - nəticə (burada mümkün qədər aparılmış elmi-tədqiqat işləri nəticələrinin praktiki tətbiqi göstərilməlidir);
 - ədəbiyyat siyahısı;
 - şəkildə yazılar (ayrı səhifədə).
8. Qrafiklər (4-5 şəkildən artıq olmamalı) mütləq nömrələnməli və onlara mətnə istinad edilməlidir. Fotolar JPEG formatında təqdim olunmalıdır (300 dpi razılaşma ilə). Şəkillər Corel Draw formatında işlənməlidir; skaner olunmuş və digər proqramlardan keçirilmiş qəbul olunmur. Bütün şəkillərin arxasında karandaşla onların nömrəsi, müəlliflərin soy adı və məqalənin adı yazılmalıdır. Mətnində cədvəllərdə və qrafiklərdə göstərilənlərin təkrarlanması yolverilməzdir.
9. Ədəbiyyat siyahısı məqalənin axırında verilir və burada müəlliflərin inisialları və soy adları, kitabın adı, nəşriyyəti, ili, səhifələrin sayı, jurnalın adı, ili, nömrəsi, məqalənin başlanğıc və sonuncu səhifələri göstərilməlidir; mətnə kvadrat mötərizədə onların nömrələri ardıcılıqla qeyd edilir, məsələn (5)
10. Məqalə bütün müəlliflər tərəfindən imzalanmalıdır.
11. Məqaləyə müəlliflər haqqında aşağıdakı məlumatlar əlavə edilməlidir: soy adı, adı, atasının adı, iş yeri, hər bir müəllifin kontakt telefonu və yazışma üçün e-mail ünvanı.
12. Sadalanan tələblərə cavab verməyən məqalələr geri qaytarılır. Məqalənin daxilolma tarixi onun redaksiya tərəfindən sonuncu dəfə qəbul edilən tarix sayılır.
13. Redaksiya məqalələrdən redaktə xarakterli dəyişikliklərin edilməsi və ixtisarların aparılması hüququna malikdir.
14. Redaksiyaya məqalənin təqdim edilməsi onu göstərir ki, həmin material heç yerdə çap olunmayıb və digər nəşrlərə dərc etmək üçün göndərilməyib.
15. Jurnal pulsuz paylanır.

Информация

Требования к оформлению и представлению материалов для публикации

1. Статьи принимаются на азербайджанском, русском и английском языках.
2. Статьи, излагающие результаты исследований, выполненных в учреждениях, должны иметь разрешение на публикацию.
3. К статье должны быть приложены рефераты (1 страница) на азербайджанском, русском и английском языках.
4. Объем статьи не должен превышать 10 страниц, включая таблицы и список литературы.
5. Материалы для публикации должны быть представлены в двух видах: текст, набранный в программе Microsoft Word на листах формата А4, распечатанный на принтере, и компакт-диск с тем же текстом. Можно также прислать статью по электронной почте:
E-mail: info@ieeacademy.org
6. Текст статьи должен быть распечатан в двух экземплярах через 1,0 интервал на белой бумаге формата А4. Слева необходимо оставлять поля шириной 2,см. Рекомендуемый шрифт Times New Roman (азербайджанский текст) и Times New Roman (русский). Размер шрифта - 14
7. Материал должен быть изложен в следующей последовательности:
 - указывается шифр согласно универсальной десятичной классификации (УДК);
 - название статьи;
 - инициалы и фамилии авторов, название организации;
 - ключевые слова (на азербайджанском, русском и английском языках);
 - основной текст;
 - заключение (выводы), в котором, по возможности, должно быть указано практическое применение результатов;
 - список литературы;
 - список подрисуночных подписей (на отдельной странице).
8. Графические материалы (не более 4-5 рисунков) обязательно нумеруются, и на них должны ссылки в тексте. Фотографии должны быть представлены в формате JPEG (с разрешением в 300 dpi). Рисунки должны быть выполнены в формате Corel Вgаdu; сканированные и перенесенные из других программ не принимаются. На обороте всех рисунков карандашом указываются их номера, фамилии авторов и название статьи. Дублирование данных в тексте, таблицах и графиках недопустимо.
9. Графический материал должен быть выполнен четко, в формате, обеспечивающем ясность всех деталей. Обозначение осей координат, цифры и буквы должны быть ясными и четкими. Необходимо обеспечить полное соответствие текста, подписей к рисункам и надписей на них.
10. При выборе единиц измерения необходимо придерживаться международной системы единиц СИ.
11. Список литературы приводится в конце рукописи с указанием фамилии и инициалов авторов, полного названия книги (статьи), издательства, года, количества страниц, название журнала полностью (год, номер, начальная и конечная страница статьи); в тексте указываются только номера ссылок в квадратных скобках, например [5].
12. Статья должна быть подписана всеми авторами.
13. К статье должны быть приложены следующие сведения: фамилия, имя и отчество (полностью), место работы, адрес e-mail и номер телефонов каждого автора, нужно указать также адрес для переписки и контактный телефон.
14. Статьи, не отвечающие перечисленным требованиям, возвращаются авторам. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного текста.
15. Редакция оставляет за собой право производить редакционные изменения и сокращения в рукописях.
16. Подача статьи в журнал означает, что она нигде не публиковалась и не направлена в другие издания.

Format 60x84 ¹/₈
Həcmi 13.75
Tirajı 150