

UDC: 622.276; 622.279

The use of econometric models for oil production forecast on the example of Pirallahi field

Kerimov N.S., Tagiyeva S.E., Huseynova R.K.
SOCAR, "Oil Gas Scientific Research Project" Institute

Açar sözlər: ekonometrik model, hasilatın proqnozlaşdırılması, modelin etibarlığı, modelin uyğunluğu
Ключевые слова: эконометрическая модель, прогноз добычи, надежность модели, адекватность модели

Key words: econometric model, production forecasts, model reliability, model adequacy

Statistical analysis systems applied in researches and practice of production associations enable solubility of a wide spectrum of data analysis problems, statistical analysis of dependencies, planning of experiments, etc. [1]. Application of econometrics allows us to determine the existing relationships between the phenomena, to provide a proved forecast of the phenomena in specified conditions, which determines its practical significance. The main condition when constructing econometric models is variable randomness compliance. Availability of apparent parameter interpretation is important when selection an analytic dependence. Linear models are the most widely used in econometrics, as the model parameters have a clear economic interpretation and forecasts made by linear models exhibit a lower risk of significant forecast errors.

One of the most important classical problems of economic time series analysis is time series tendency simulation where time is one of the determining factors. Time series analysis starts with scheduling of the test index followed by statistical check of hypothesis about the existence of tendency in the time series, with various methods to identify it [2,3,4,5].

In the article when time series analysis we investigate the possibility of constructing a mathematical model of oil production curve based on production data from Pirallahi field. Pirallahi field, located on the east of the Absheron Peninsula, is exploited since 1902, all the horizons of the field are at a late development stage. Although the field is operated for over 100 years, the development horizons contain a sufficient amount of remaining oil reserves, concentrated mainly in the lower parts of the productive strata. We used the initial data on oil production for the period of 2002 – 2011, along the Qirmaki horizon in the Northern fold of the field.

In order to make forecasts based on production decline curve we need to conduct several investigation phases, including curve choice step corresponding to time series behavior, estimation of selected curves parameters, the adequacy of the selected model to predictable process followed by estimation of point prediction.

Method of Foster- Steward and the contrast of means method are usually applied in practice to diagnose the availability of trends. In the article the method of Foster- Steward has been applied [6]. We represent initial data as follows (Table 1):

Table 1

Date	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Q(t)	17,8	18,3	17,6	17,2	17,0	16,8	16,3	17,2	15,1	15,1
U		1	0	0	0	0	0	1	0	0
V		0	1	1	1	1	1	0	1	1

The numerical sequences U and V are obtained by comparing each level of series, starting with the second one.

$$U = \begin{cases} 1, & \text{if } Q_n > Q_{n-1}, Q_{n-2}, Q_1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$V = \begin{cases} 1, & \text{if } Q_n > Q_{n-1}, Q_{n-2}, Q_1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Next, we calculate values K and L, characterizing changes in the time series and the variance:

$$K = \sum_{t=1}^n (U_t + V_t) = 9 \quad L = \sum_{t=1}^n (U_t - V_t) = 6$$

We can verify hypothesis of deviation randomness of value K from its mathematical expectation and deviation of value L from zero using Student's test by calculating the t-statistic:

$$t_K = \frac{|K - \mu_K|}{\sigma_K} = \frac{|9 - 3,858|}{1,28} = 3,99$$

$$t_L = \frac{|L|}{\sigma_L} = \frac{|5|}{1,964} = 2,55$$

where μ_K - is the mathematical expectation of a random variable, σ_K - is mean square deviation

of random variable K, σ_L - is the standard deviation of a random variable L.

The calculated statistics are compared with tabulated ones. The theoretical value of Student statistic t (0,05;8) = 2,306 [1]. Since the calculated statistics exceed the theoretical value of Student's test, then we can say with a 95% probability that the constructed time series has a trend both in the average and variance.

Figure 1 shows a graph of the determining factor - oil production.

According to trend in points on the chart it can be supposed that the relationship between production and the time is close to linear, therefore it is better to choose the linear function as the dependence.

The equation of the curve is expressed by the following equation

$$Y = -0,3131 * x + 18,568$$

The equation of the curve is expressed by the following equation:

$$Y = -0,3131 * x + 18,568$$

Table 2 shows the calculations of the required parameters and characteristics of the resulting model.

Figure 1. Oil production curve

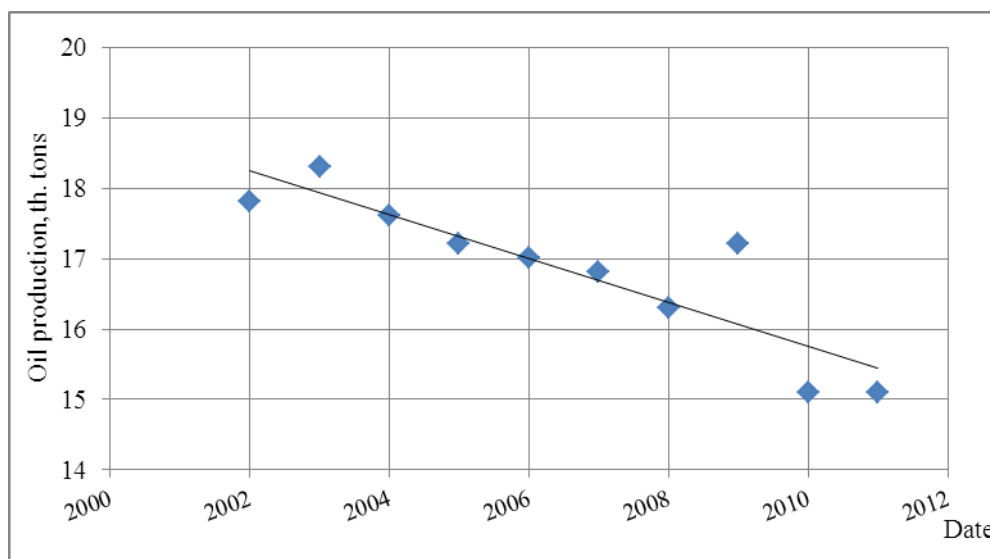


Table 2

t	Y	t*Y	Ydis	e _t	p	(e _t -e _{t+1}) ²	e _t ²	(Y-Y _{av}) ²	(Ydis-Y _{av}) ²	(t-t _{av}) ²	(e _t /Y _i)*100
1	17,8	17,8	18,25	0,4		0,7	0,20	0,9	2	20,25	2,52
2	18,3	36,6	17,94	0,4	1	0,1	0,13	2,1	1	12,25	1,99
3	17,6	52,8	17,63	0,0		0,0	0,00	0,6	1	6,25	0,13
4	17,2	68,8	17,32	-0,1	1	0,0	0,01	0,1	0	2,25	0,63
5	17,0	85,0	17,00	0,0		0,0	0,00	0,0	0	0,25	0,02
6	16,8	100,8	16,69	0,1	1	0,0	0,01	0,0	0	0,25	0,70
7	16,3	114,1	16,38	-0,1	1	1,5	0,00	0,3	0	2,25	0,43
8	17,2	137,7	16,06	1,2	1	3,3	1,33	0,1	1	6,25	6,70
9	15,1	135,9	15,75	-0,7	1	0,1	0,42	3,0	1	12,25	4,31
10	15,1	151,0	15,44	-0,3			0,11	3,0	2	20,25	2,23
5,5	168,5							10,3	8	82,5	
5,5	16,8							TSS	ESS		

The largest value of coefficient of determination used to assess the equation quality and showing what part of the resultant variable variance is explained by the regression equation is the selection criterion for the best shape trend among the analytical methods.

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 0,8$$

Therefore, the corresponding equation explains 80% of the effective feature variance.

The model adequacy to the described process is verified based on analysis of residuals that should have properties of randomness and independence. The excess independence property is checked by determining the autocorrelation in the excess using Durbin-Watson criterion, having a great potential with more reliable results compared to the previous ones. In addition to the series trend (average trend), it allows you to establish availability of the time series variance trend: if trend in variance is not available, then spread of a level of the series constant. If conditions of excess series independence and randomness are

fulfilled, then the constructed model is considered reliable.

Different criteria are used to verify the randomness of excess series, one of which is the criteria of turning points, according to which the following condition is fulfilled:

$$P > [2 \cdot (n-2)/3 - 2 \cdot \sqrt{(16 \cdot n - 29)/90}]$$

Hence the series is random with a probability of 95%.

For this purpose, each element of e_i series is compared with two elements standing next e_{i-1} and e_{i+1} . Lets verify randomness of excess series based on turning points test. There are 6 turning points in conducted investigations. Estimated value of the turning points:

$$P_1 = [2 \cdot (n-2)/3 - 2 \cdot \sqrt{(16 \cdot 10 - 29)/90}] = 3,1$$

Since $p > P_1$, the series of residuals is random with a probability of 95%.

Run test (Table 3) can be used to check the randomness of excess series as a result we determine median of obtained set of variate values ($\mu = -0,045$).

Table 3

e_t	0,4482	0,365	-0,02	-0,11	0,004	0,117	-0,07	1,153	-0,65	-0,34
Sort e_t	-0,65	-0,45	-0,34	-0,11	-0,07	-0,02	0,00	0,12	0,36	1,15
		-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1

Residual sequence is recognized as random when:

$$Kmax < [3,3(\log n + 1)]$$

$$v > [1/2(n+1-1.96\sqrt{n-1})]$$

where $Kmax$ – is length of long series, v – is number of series.

In the resulting model $Kmax = 5$, $v=2$, which means that the above conditions are fulfilled, therefore, the hypothesis of deviations randomness is confirmed.

If the form of the function that describes the trend is selected inadequately to the researched process, then values of excess series may not have the properties of independence, as they maybe inter-correlated. In this case, there is a phenomenon of autocorrelation, under which the assessment of model parameters will have the properties of non-bias and consistency. To test for autocorrelation we'll calculate the value of the Durbin-Watson test [1]:

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = 1,73$$

We define the lower d_l and upper boundaries d_u by tables of Durbin-Watson statistic values. Critical values of d -Statistics make $d_l = 0.88$ and $d_u = 1.32$. Estimated statistics is compared with the two values as calculated d satisfies $d_u \leq d \leq 2$, and then there is no autocorrelation. In practice it is assumed if the calculated d falls within the range (1.5-2.5), then there is no autocorrelation.

After verification of the above conditions, we may confirm that the model can be used for prediction. In order to make forecast based on existing time series on a few steps forward, we need to substitute the value of the argument corresponding to the forecast interval into the built trend model (growth curve). The resulting value is a point forecast. To perform a point prediction we substituted $t=n+1$ into the trend equation and the result is:

$$Y(11) = -0,3131 * 11 + 18,568 = 15,1$$

In 2012 oil production according to proposed model should make 15,1 th. tons. Actually oil production for 2012 made 14,2 th. tons. The difference between actual and forecast values made 0,9 th. tons, this is equivalent to 6%, which suggests good accuracy of the best-fit model.

Conclusion

The proposed approach suggests process change for several forward steps. Calculation and estimation of point prediction enables to evaluate process behavior temporally in particular values, to appraise the probability that process under study will not extend beyond set limits.

References:

1. Мамаева З.М. Математические методы и модели в экономике. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, ННГУ, 2010. – с. 70.
2. Христиановский В.В. Анализ временных рядов в экономике: практика применения:

3. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования в экономике /М. Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. – с.50.
4. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – М. Финансы и статистика, 2003. – с.416.
5. Статистическое моделирование и прогнозирование. Под редакцией А.Г.Гранберга . М: Финансы и статистика, 1990.
6. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования. –М: МЭСИ, 2004. –с.130.

**Pirallahı yatağın timsalında neft hasilatının proqnozlaşdırılması üçün
ekonometrik üsulların tətbiqi
N.S. Kərimov, S.E.Tağıyeva, R.K.Hüseynova**

Uzun müddət istismarda olan yataqların hasilatının proqnozlaşdırılması üçün bir sıra üsullar tətbiq edilir. Pirallahi yataq üzrə illik hasilatın artması şəraitində onun ekonometrik üsullarla proqnozlaşdırılması məsələlərinə baxılmışdır. Tapılan modelin müvafiq üsullarla uyğunluğu və etibarlılığı da isbat edilmişdir. Bu zaman aşkar olunmuşdur ki, hasilatın faktiki və hesabı qiymətlər arasında qiyməti 6 % təşkil edir, bu da ekonometrik üsulların neftçixarma məsələlərində istifadə olunması mümkünlüyünü bir daha təsdiq edir.

**Применение эконометрических моделей для прогнозирования
нефтедобычи на примере месторождения Пираллахи
Керимов Н.С., Тагиева С.Э., Гусейнова Р.К.**

Для прогнозирования добычи на длительно разрабатываемых месторождениях применяются различные методы. В статье исследуются вопросы прогнозирования добычи на месторождении Пираллахи с помощью эконометрических методов. Было доказано, что полученная модель является надежной и адекватной для описания исследуемого процесса. В то же время установлено, что разница между фактическими и рассчитанными значениями добычи составляет 6%, что подтверждает возможность применения эконометрических моделей в нефтедобычи.

UOT 711.43

Abşeronda yerləşən sənaye müəssisələrinin ətraf mühitə və insanların həyat tərzinə təsiri

M.M.Tüney

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Mühəndisləri Universiteti

Açar sözlər: Abşeron Yarımadası, ekologiya, qəsəbələr, iqlim, sənaye müəssisələri, yaşıllaşdırma, kanalizasiya sistemi

Ключевые слова: Абшеронский полуостров, экология, поселки, климат, промышленные предприятия, озеленение, канализационный систем

Keywords: Apsheron Peninsula, ecology, settlements, climate, industrial plants, greenery, sewage system

Müasir Bakı-neft və qaz hasilatı ilə yanaşı neft-kimya, maşınqayırma, metal emalı və digər sənaye sahələrinin də inkişaf tapdığı iri sənaye mərkəzidir. Bakı bir sıra istilik elektrik sistemi (İES) ilə təmsil olunan öz enerji sisteminə malikdir, iri nəqliyyat qovşağıdır. Burada çox miqdarda ali və xüsusi orta təhsil ocaqları, elmi-tədqiqat institutları (onların çoxu Respublika Milli Elmlər Akademiyasında birləşirlər) muzey və teatrlar və digər mədəniyyət, tibbi müəssisələri və məktəblər cəmləşmişdir.

Şəhərdə bir sıra şəhər nəqliyyat vasitələri (avtonəqliyyat, metropoliten) inkişaf etmişdir. Kifayət qədər ticarət və digər xidmət müəssisələri var.

Öz miqyasına görə nəhəng olan mənzil tikintisi (meqapolis)(indi hər bakılıya 10 kv.m-dən çox faydalı yaşayış sahəsi düşür) son on ildə əsasən Bakı amfiteatrının yuxarı terrasında və onun xarici maili səthində aparılır. Eyni vaxtda şəhərin amfiteatrın orta və aşağı terrasında yerləşən köhnə hissəsinin yenidən qurulması hələ başa çatmamışdır və şəhərin tərkibində tikililərin yüksək sıxlığı ilə seçilən, üzü dənizə tərəf olan daxili və əsasən qüvvədə olan inşaat norma və qaydaları əsasında tikilmiş daha geniş, müasir tipli çoxmərtəbəli binaların üstünlük təşkil etdiyi xarici hissələri fərqləndirmək olar. Şəhər, bütün abadlıq elementləri ilə (su kəməri, isti su təchizatı, kanalizasiya, mərkəzi istilik sistemi) əsasən təmin olunmuşdur; şəhərin küçə və meydanlarının bərk örtüyə, kifayət qədər yaşıllığa malikdir [1].

Məlumdur ki, iqlim şəraitinin ətraf mühitin çirklənməsində və ya əksinə böyük təsiri var. Məsələn sənaye müəssisələrinin hər hansı bir tüstü borularından çıxan tüstülər küləyin istiqamətinə görə əraziyə üfiqi yönəlir. Bakıda küləyin orta sürəti aylar üzrə 5,4-dən 6,8m/san-yədək dəyişməklə orta qiymət 6,1 m/san təşkil edir. Küləklərin intensivliyinə görə Abşeron rayonu Respublikada birinci yeri tutur. Şimal küləkləri hakim küləklərdir. Bakı nordu, yaxud xəzri adlanan yerli, sərt, şimal, nisbətən soyuq, 2-3 gün, hərdən lap 9 gün və daha çox fasiləsiz küləklər əsir. Hazırda xəzrinin gücünün aşağı həddi 6 bal sayılır ki, bu da 10m/san külək sürətinə münasibdir [2].

Keçən əsrin 70-ci illərindən şəhərin kütləvi yaşıllaşdırılması, küçələrə asfalt döşənməsi və şəhərin şimal-qərb ətraflarında tikilən çoxmərtəbəli binaların küləyin qabağını tutması hesabına xəzrinin zərərli təsiri ildən-ilə azalır.

Xəzri ilə bərabər, sərt cənub küləklərinin (buna gilavar küləklər də deyilir) və hərdən bir digər rumbların da olması nadir hal deyildir [1]. Bakının iqlimi üçün günəş radiasiyasının yüksək intensivliyi də xarakterikdir.

Bakı şəhər aqlomerasiyasının tərkibinə daxil olan şəhər tipli qəsəbələrin sayı 41-dir. Ayrı-ayrılıqda hər bir qəsəbənin əhalisinin sayı 1,1-dən 76,2 min nəfərə qədər arasındadır [1]. Bu qəsəbələr bütün yarımada boyunca səpələnmişlər: bəziləri demək olar ki, Bakıya bitişikdir. Bütün yarımada boyu geniş neft mədənləri ərazilərinə rast gəlinir.

Tikililərin xarakterinə və əhalisinin məşğuliyyətinə görə xırda qəsəbələrin əksəriyyətini kənd kimi xarakterizə etmək olar. Kənd təsərrüfatının əsas istiqamətləri balıqçılıq, üzümçülük, tərəvəzçilikdir. İri qəsəbələr isə, neft mədənləri rayonlarında və ya iri sənaye müəssisələrinin yerləşdiyi yerlərdir. Bu qəsəbələrdə bir hissəsi köhnəlib dağılmış az və ya çox miqdarda kənd tipli bir mərtəbəli tikililər olsa da son zamanlar çoxmərtəbəli tikililər üstünlük təşkil edirlər.

Abşeronun bütöv şimal sahili boyundan keçərək öz növbəsində Samur Abşeron kanalından doldurulan Ceyranbatan su anbarından su götürən Böyük Abşeron kanalı vasitəsilə aparılan süni suvarma qəsəbələrin çox hissəsinin yaşıllaşdırılmasına imkan vermişdir. Abşeronun kurort rayonu kimi inkişaf etməkdə olan şimal sahilində mədəni landşaftlar inkişaf etmişdir. Qəsəbələrin iqlimi Bakının iqliminə çox oxşardır. Çoxmərtəbəli yaşayış massivləri və məhəlləri bir qayda olaraq isti və soyuq su, kanalizasiya ilə təmin olunmuşdur. Bu cür abad evlərdə ümumilikdə götürüldükdə şəhər əhalisinin 65%-i yaşayır. Bir mərtəbəli tikililər adətən su kəməri və kanalizasiya ilə təchiz olunmayıblar. Öz su kəməri olmayan, yerlərdə Bakı və ya digər yaxınlıqdan keçən su kəmərlərindən çən doldurma stansiyalarından maşınla gətirilən sudan istifadə edirlər. Bəzi hallarda yerli su mənbələri kimyəvi çirklənmələrdən kənar deyildirlər, belə ki, tullantıların yığılması, natəmizliklərin zərərsizləşdirilməsi və kənar edilməsi qənaətbəxş deyil.

Qəsəbələrin çoxu qismən, iri qəsəbələr və çoxmərtəbəli evlər isə demək olar ki, tamamilə Şəhərin Hövsan təmizləyici qurğusu vasitəsilə kanalizasiyalaşdırılmışdır. Kanalizasiya şəbəkəsi ilə yığılan çirkab suların taleyi müxtəlif qəsəbələrdə müxtəlifdir. Bəzi hallarda onlar açıq kollektorlara tökülür, ya da əraziyə axıdır, qismən də neft mədənləri və sənaye müəssisələrinin çirkab suları ilə axdığı göllərin birinə atılır. Ayrı-ayrı qəsəbələrdə təmizlənməmiş çirkab kanalizasiya suları açıq relyefə buraxılır.

Kanalizasiyalaşdırılmayan qəsəbələrdə natəmizliklərin yığılması bəzən torpaqda uducu çalalarda, nadir hallarda isə zibil quyuları vasitəsilə həyata keçirilir.

Quru zibil şəklində tullantıların toplanması işində də vəziyyət eynilə pisdır. Qəsəbələrin əksəriyyəti Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin sənaye müəssisələri tullantılarının təsir zonasında yerləşir. Buraya neft mədənlərinin ərazisindən, yerli sənaye və kənd təsərrüfatı obyektlərindən daxil olan zərərli qarışıqlar da əlavə olunur.

Qəsəbələrin hamısı az və ya çox miqdarda yaşıllaşdırılmışdır. Kiçik müəssisələrdə bu əsasən həyətyanı bağ və bostanlardır, iri qəsəbələrdə isə bir qayda olaraq şəhərdə bağçalar salınmış, dəmiryolu stansiyaları, sənaye və kənd təsərrüfatı obyektlərinin əraziləri yaşıllaşdırılmışdır. Yarımadaanın ərazisində cavan meşə massivlərinin salınması işləri həyata keçirilirsə, onların sahəsi kifayət qədər deyildir, salınmış meşələr isə ləng böyüyüb inkişaf edirlər.

Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarımadasında neftin sənaye üsulu ilə çıxarılmasının 150 ilə yaxın tarixi vardır. XIX əsrin axırlarında və XX əsrin əvvəllərində neftin çıxarılmasında, emalında istifadə olunan primitiv texnologiyalar, torpaq anbarlara yığılmasında, keçmiş SSRİ dövründə isə neft istehsalının intensiv inkişafının ətraf mühitin qorunmasından üstün tutulması Abşeron yarımadasının torpaqlarının, neft qalıqları ilə çirklənməsinə səbəb olmuşdur. Torpaqlarla yanaşı bir çox təbii göllər Lökbatan “Qırmızı göl”, Bülbülə, Ramanı və s. neft quyularının tullantı suları ilə və qazıma məhlulları ilə çirkləndirilərək “ölü” vəziyyətinə salınmışdır. Həmçinin keçmişdə quyuların ətrafında torpaq bəndlərdən yaradılmış neft anbarları kimi istifadə olunan ərazilər bu günə qədər neftli lay suları ilə doymuş vəziyyətdədir.

Hazırda Abşeron yarımadasının təxminən 20-22 min hektara yaxın ərazisi müxtəlif tullantılarla (neft məhsulları, məişət və sənaye, tikinti və s.) çirklənmişdir. Bu da yarımadaanın ümumi torpaqlarının təxminən 10 faizini təşkil edir (Oily Soil Clean Up Project-MSGP-AZ05-04.2005) Çirklənmiş torpaqların 7500 hektarı ARDNŞ-in balansında olan neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdir, 2800 ha yaxın torpaqlar daha çox çirklənmişdir. Torpaqların çirklənmə dərəcəsi 1-2%-dən 30-40% qədər, dərinliyi isə 2-3m və daha çoxdur [3].

Son dövrdə əhalinin artımı və daxili miqrasiyası torpaq istifadəçilərinin sayının artımına, Bakı şəhərinin və onun ətrafında yerləşən qəsəbə və kəndlərin böyüməsinə səbəb olmuşdur. Torpağa tələbat onun qiymətinin son 10 ildə 8-10 dəfə artmasına gətirib çıxarmışdır. Digər tərəfdən isə çirklənmiş torpaqların böyük əraziləri əhatə etməsi əhalinin yaşayış evləri tikməsinə, sosial-iqtisadi problemləri həll etməsinə məhdudlaşdırır, onların sağlamlığına, ətraf ekoloji şəraitə mənfi təsir göstərir.

Neftlə çirklənmiş torpaqların sahəsinin çox olması, çirklənmənin yüksək həddə olması nəzərə alınsa Eİ-ə indiki templə torpaqları təmizləməyə uzun müddət lazım olacaqdır. Odur ki, Dünya Bankının Ekoloji Dövlət Proqramına yardım etməsi vaxtında qəbul edilmiş qərardır və Ekologiya İdarəsinin təmizləmə sahəsində görəcəyi işlərə çox böyük təkanlıdır [3].

Abşeron yarımadası- Binəqədi neft-qaz çıxartma idarəsi istismar edilən sahələrdə radioaktiv maddələrin çöküntülərdə yığılmasının (rodon) ətraf mühitə güclü təsiri olmuşdur. Abşeron yarımadasının 35 min hektardan çox sahəsi ekoloji sahədən yararsız hala düşmüşdür ki, buna səbəb isə qeyd edildiyi kimi neft-qaz yataqlarının kəşfiyyatı və istehsalı müəssisələrlə bərabər, həm də kimya sənayesi, sement istehsalı daş karxanaları, plastik materiallar istehsal edən zavodlardır. Bu konserogen-radioaktiv və bioloji aktiv maddələrin birgə texnogen təsirini nəzərə alsaq onda, ekoloji tarazlığın pozulmasında Abşeron yarımadasının özünü ekoloji cəhətdən gərginlik poliqonu kimi apardığı aydın olar [4].

Neft-qaz çıxartma mədənlərinin neft-qaz quyularının qazıntısı və istismar işləri gedən ərazilərdə ətrafa səpələnmiş böyük və kiçik yarımparçalanma perioduna malik olan radioaktiv maddələr sırasına uran, torium, natrium, kalium, radium, radon, sezium, rubidium elementlərinin müxtəlif bərk və qaz şəkilli aeroxollarının klyuster formalı radionuklidləri daxildir.

Xüsusilə ən güclü şüalanma mənbələri neft qovşaqlarının bir-birilə birləşdiyi yerlər, uzun müddət istismarda olan neft gölməçələri və köhnə neft çənlərinin dibidir. Bu obyektlərdə şüalanma dozasının gücü-300 mR/h-ə çatmışdır. (ədəbiyat). Bu radioaktivliyə

səbəb; Şüalanma mənbələri əsasən- Ra, U, Th, Bi, Pb, Rn, K –elementlərinin izotopları olmuşdur. Radioaktivlik dərəcəsi ölçülən sahə və avadanlıqlarda şüalanma dozasının gücü ərazilərdə qəbul edilmiş normadan orta hesabla 60 dəfə çox olmuşdur [4].

Ətraf mühitin təmizliyinə nəzarət elmi və iqtisadi cəhətdən əsaslandırıldıqda müəyyən nəticələr verir. Azərbaycanda ekoloji vəziyyət insanların sağlamlığına təsir edən onun əsas su ehtiyatlarını Xəzər dənizi və Kür çayının ekologiyasından çox asılıdır.

Son illər Xəzər dənizinin çirklənməsi problemi fəvqəladə vəziyyət olaraq ciddi xarakter alır, bu da dənizdə neft-qaz çıxarmanın inkişafı ilə yanaşı həmçinin neft, neftayırma, neft-kimya, maşınqayırma və digər sənaye sahələrinin buraxdığı sənaye axınları ilə daha da ağırlaşdırır.

Abşeronda ekoloji vəziyyətin pis olmasını, həmçinin Azərbaycan Dövlət Tikinti Komitəsinin Dövlət Təbiəti Mühafizə Komitəsi orqanlarının iştirakı ilə 1989-cu ildə respublikanın 17 müəssisələrində su təmizləyici qurğuların işinin effektivliyinin eyni vaxtda aparılmış yoxlamaların nəticələri də təsdiq edir.

Təmizləyici qurğularının işinin effektivliyinin aşağı olması, əsasən onların fiziki və mənəvi köhnəlməsi ilə (43%) əlaqədardır [5]. Qalan hallarda reagentlərin olmaması ilə və aşağı səviyyəli istismarla əlaqədardır. Belə ki, Bakı neftayırma zavodu mexaniki təmizləmə qurğularının və çirkab suların su təmizləyici qovşaqlarının qeyri-effektiv işləməsi, çox çirklənmiş axıntıların verilməsi nəticəsində onların normadan artıq yüklənməsi ilə əlaqədardır.

Azərbaycan dəmir yolunun neft məhsulları ilə çirklənmiş sisternlərin buxarla yuma stansiyalarının və Azərneftyağ su təmizləyici qurğularının son dərəcədə qeyri-qənaətbəxş işləri qeyd olunmalıdır.

Bakı şəhəri üzrə ən iri çirklənmiş çirkab suları mənbəyi Bakı kanalizasiyasıdır. Məişət təsərrüfatı qatışıqlarından, sənaye tullantı sularından ibarət olan bu suların tərkibində müxtəlif zərərli və zəhərli maddələrin "buketi" saxlanılır [5].

Abşeron-Xəzər dənizi ekoloji sisteminin də fəlakətli vəziyyətin yaranmasının az əhəmiyyət kəsb etməyən səbəbi təbiətdən

istifadə edilmədə ekoloji proseslərin mükəmməl işlənməlidir.

Xalq təsərrüfatının istehsalın artımı və ətraf mühitin mühafizəsinin effektivliyinin yüksəlməsi bu qarşılıqlı əlaqəli problemlərdir. Belə ki, təbii ehtiyatlardan nə qədər səmərəli istifadə olunarsa, tullantısız istehsalata keçməklə son məhsulun xüsusi çəkisi bir o qədər yüksək, ətraf mühitə düşən texnogen yük də bir o qədər az olar.

Abşeronda illərlə ekoloji vəziyyətin qənaətbəxş olmamasının az əhəmiyyət kəsb etməyən səbəbin biri də təbiətin mühafizə edilməsi tədbirlərinin az həcmdə maliyələşməsindən ibarətdir. ABŞ və Yaponiyanın bir sıra sənaye sahələrində ətraf mühitin mühafizəsinə qoyulan investisiyanın xüsusi çəkisi 20% səviyyəsindədir [5].

Azərbaycanın sənaye müəssisələri üzrə təbiətin mühafizə edilməsinə kapital qoyuluşunun həcmi, Abşeronda cəmlənmiş ümumi həcmə 1%-dən az olan hissəsini təşkil edirdi.

Abşeron yarımadasında təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsinin aşağı effektivliyini qeyd etmək vacibdir. Aşkar olunmuşdur ki, Abşeron-Xəzər dənizi sisteminin xilas edilməsinə gedən yol Dövlət siyasəti kimi istehsalın kompleks ekologiyalaşmasından keçir. Bu siyasət çərçivəsində fəaliyyətdə olan texnologiyaları daha müasir qənaətli və ekoloji təhlükəsiz texnologiyalarla əvəz edilməsi zəruridir. Müasir şəraitdə bu məsələ elmin əldə etdiyi nailiyyətlərdən istifadə etməklə az tullantılı və tullantısız texnologiyaların yaradılması, qapalı texnoloji proseslərə keçirilməsi yolu ilə həll edilməlidir. Bu problemlərin həll edilməsində mühüm yeri çirkab suların təmizlənməsi tutur.

Uzun illərdir ki, respublikada "Azər-enerji" ASC-nin elektrik stansiyaları istismar olunur. Bunlardan Bakı və Abşeronun ərazisində yerləşən Bakı İEM, modul tipli Bakı elektrik stansiyası və "Şimal" İES-dir. Bu stansiyaların işi ətraf mühiti çirkləndirən, əsas iki növdə tullantılarla xarakterizə olunur:

yanacağıın yanma məhsulları və su hazırlama qurğularının (SHQ) çirkab suları. **

Elektrik stansiyalarında çirkab suların əsas hissəsi SHQ-nin payına düşür. Axırının istismarı xeyli miqdarda minerallaşmış çirkab sularının yaranmasına gətirib çıxarır, bu da ilkin suyun tərkibində duzların olmasından, həmçinin, su hazırlama prosesində tətbiq olunmasından irəli gəlir. Elektrik stansiyalarında orta hesabla 1 MVT elektrik enerjisinin istehsalı zamanı 1,5-3,0 kq müxtəlif tərkibli duzlar əmələ gəlir [5].

Son illər energetik qurğu və avadanlıqlarda modernləşdirmə prosesi geniş tətbiq tapmışdır. O cəhətdən qazların təmizləmə texnologiyasında istifadə olunan texnoloji avadanlığın müasir həyat şəraitinə uyğun təkmilləşdirilməsi mühüm məsələlərdən biridir. Məsələn SO₂ –qazından təbii qazın təmizlənməsi üçün yaş üsuldan istifadə edilir. Hələlik deyilən üsul o qədər də geniş tətbiq tapmayıb [6]. Lakin elmi-texniki tərəqqi daha rentabelli üsulların işlənməsinə ehtiyac duyulur.

Müəssisə layihələndiriləndə sanitariya norma məsələlərinə böyük diqqət yetirilib. Belə ki, inzibati və xidmət binaları elektrik stansiyasının mühüm struktur bölməsi olan tüstü borularına nəzərən küləyin istiqamətinin əks tərəfində yerləşir.

Bu halda binaların və tikililərin ətrafında aerodinamik zonalar yaranır ki, onlarda da havanın sirkulyasiyası heç bir maneyəyə rast gəlmədən baş verir. Zərərli maddələr külək vasitəsi ilə atmosfer havasında yayılması adətən üfqi vəziyyətə istiqamətlənir.

Bakı İEM Stansiyası üzrə atılan tüstü qazlarında azot oksidlərinin ümumi miqdarı 13.44 q/san olmuşdur. Aparılan hesablamalar göstərir ki, atmosferin yerə yaxın qatında havaya atılan azot oksidlərinin cəmdə maksimum qatılığı 0,044 mq/m³ olmuşdur. Bu da buraxıla bilən qatılıq həddindən (0,085 mq/m³) 1,93 dəfə azdır. Müxtəlif ölkələrdə zərərli maddələrin yol verilən qatılıq həddi cədvəl 1-də təqdim edilmişdir [6].

Müxtəlif ölkələrdə zərərli maddələrin yol verilən qatılıq həddi

Zərərli maddələr		Azərbaycan	Rusiya	Dünya bankı	Avropa standartları
CO	Orta qatılıq	3,0	-	29	20,0-57,0
	Yol verilən qısa müddətli qatılıq	5,0	20,0	-	40,0-45,8
NO _x	Orta qatılıq	0,06	1,0	6,0	4,0-10,0
	Yol verilən qısa müddətli qatılıq	0,085	2,0	-	1,8-20,0
SO ₂	Orta qatılıq	-	-	5,0	3,0-20,0
	Yol verilən qısa müddətli qatılıq	-	10,0	-	6,0-13,0
bərk	Orta qatılıq	-	-	10,0	-
	Yol verilən qısa müddətli qatılıq	-	-	-	-
O ₃	Orta qatılıq	-	-	-	0,1-0,2
	Yol verilən qısa müddətli qatılıq	-	-	-	0,2-0,6

Nəticə

Bakı və Abşeronda yerləşmiş sənaye müəssisələrinin ətraf mühitə təsiri bu gün aktual mövzu olaraq qalır. Yəni bu gün şəhərin özünün və onun ətraf qəsəbələrinin yenidənqurulması, daim yaxşılığa doğru inkişafı danılmaz olduğu bir dövərdə əlbət ki, sağlam həyat üçün ilk növbədə ekoloji tarazlığın saxlanması problemləri daim nəzarətdə olmalıdır.

Ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb iqlim şəraiti, sənaye müəssisələri, insan laqeydliyi və s. faktorlar ola bilər. Bu gün Bakı və onun şəhəratrafi əraziləri, qəsəbələrindəki yenidənqurma işləri geniş vüsət alıb. Bu inkişafı yanaşı ətraf mühitin qorunması hər bir vətəndaşın və məmurun borcudur. Yeni parklar yaradılır, abadlıq və yaşıllaşdırma işləri aparılır.

Bu məqalədə Abşeron yarımadasında o cümlədən Bakı şəhərinin özündə yerləşən dövlət neft şirkətinə məxsus müəssisələrin, "Azərenerji" ASC-yə məxsus İES, modul tipli elektrik stansiyalarının, kimya müəssisələrinin ətraf mühitə nə kimi mənfi təsirləri ola bilər və bu təsirlərin aradan qaldırılması üçün hansı işlərin görülməsi məsələlərinə toxunulmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Qasimov. M.S., Abşeron yarımadası əhalisinin rekreasiya təminatı. Bakı şəhəri, "Qismət", 2007, 328s.
2. Литвинов Н.П. и другие. Социально-гигиеническое изучение аспектов загородного кратковременного отдыха населения гор.Москвы В кН. «Гигиенические аспекты охраны окружающей среды».М.,1974,с3
3. Neftlə çirklənmiş torpaqların iri miqyasda təmizlənməsi layihəsi ARDNŞ Ekologiya idarəsi, Bakı 2008.
4. BDU, "Azərbaycan və onunla qonşu ölkələrin təbii təsərrüfat sistemlərinə iqlimin global dəyişməsinin təsirinin qiymətləndirilməsi" Bakı 2010. Abşeron yarımadası- Binəqədi neft-qaz istehsal edilən sahələrdə radioaktiv şüalanmanın ətraf mühitə təsiri. Musayev R.Ə., Vəliyeva S.B., BDU. s.346

5. Əliyev A.F. (istilik elektrik stansiyaları üçün su hazırlama və sutəmizləmədə membranlı texnologiyalar. Bakı, Elm 2008 s.35-39.103s.)
6. “Azərenerji” ASC-nin “AzETvəLAEİ”-nin ekologiya şöbəsi 2015-ci il hesabatı

Апшеронский воздействие промышленных предприятий на окружающую среду и образ жизни людей
М.М.Туней

Влияние на окружающую среду промышленных предприятий, расположенных в Баку и на Апшероне, и на сегодняшний день продолжает оставаться актуальной темой.

Таким образом, сегодня реконструкция самого города и его близлежащих поселков, носящая характер постоянного улучшения, в первую очередь здорового образа жизни, должна быть постоянно под контролем.

Причинами загрязнения окружающей среды могут быть климатические условия, промышленные предприятия, равнодушные люди и другие факторы.

Сегодня невозможно не заниматься работами, связанными с реконструкцией города Баку и прилегающих к нему близлежащих поселков.

Наряду с этим развитием, охрана окружающей среды является долгом каждого гражданина республики.

Создаются новые парки, по мере возможности проводятся работы по благоустройству и озеленению.

В этой статье затрагиваются вопросы, связанные с возможным отрицательным воздействием на окружающую среду промышленных предприятий, принадлежащих нефтяной компании, тепловых и модульных электростанций системы Азербэнеджи, химических предприятий, расположенных на Апшеронском полуострове, в том числе и в Баку.

Рассмотрены мероприятия, направленные на устранение последствий этого воздействия.

Absheron impact of industrial enterprises on the environment and people's way of life
M.M.Tuney

The influence of industrial enterprises located in Baku and the Apsheron is still an urgent theme. So today, reconstruction and development of urban and suburban areas for the better, is undeniable. However, first and foremost, ecological problems must be attended to and controlled.

Climatic conditions, industrial enterprises, human carelessness and etc can be reasons for pollution in the environment. Today it is impossible not to see reconstructions sights in Baku and the areas around it. It is the duty of citizen and civil sevant to take care of the enviroment. New parks have been done. In this article we touched on the problems how enterprises located in Baku and in Apsheron, owned by Azerelectric, other chemical companies can influence on the enviroment and how we can solve it.

УДК 622.245.422.6

Эффективное мероприятие, ускоряющее экономическое развитие в нефтедобывающей промышленности

С.Д.Мустафаев, А.Ш.Асадов, Н.С.Мустафаев

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Ключевые слова: сточные воды, экология, изоляция вод, повторное обводнение скважины, мертвая нефть, структурная вязкость нефти

Keywords: waste water, ecology, water insulation, re-watering wells, dead oil, structural viscosity oil.

В статье гидродинамический метод периодической изоляции пластовых вод в обводнившихся нефтяных скважинах [1,3,4] рассматривается как важное мероприятие для устранения ухудшения экологии территорий нефтяных промыслов, атмосферы и морских условий, где разрабатываются и эксплуатируются месторождения различных углеводородов, а также как экономически развивающее нефтедобывающую промышленность.

Известно что, на территориях, где располагаются нефтегазовые промысла, нефтеперерабатывающие и химические заводы, всегда возникают следующие экологические проблемы:

1. Из обводнившихся нефтяных скважин вместе с нефтью и углеводородных газов, также добываются пластовые сточные воды в составах которых имеются различные соли, кислоты и ядовитые газы (углеводородные газы, сероводород и т.д.). Эти грязные сточные пластовые воды с одной стороны ухудшают атмосферу (в них растворенные ядовитые газы выделяются и смешиваются с воздухом атмосферы), с другой стороны повышает соленость земель, приносит большой вред сельскому хозяйству (выращиванию фруктов и овощей, животноводству и птицеводству) и озеленению; а также загрязняют море.

2. В системах сбора, хранения и транспортировки нефти и газа на нефтяных промыслах происходят такие нежелательные явления как утечки нефти и газа через негерметичные узлы промысловых аппаратов и оборуодований. Это, с одной стороны

способствует превращению части добытой продукции к потерям, с другой стороны оказывает отрицательное влияние на экологические условия территорий нефтепромыслов и населенных пунктов.

3. Экологические условия ухудшаются также в результате испарения легких фракций нефтей и нефтепродуктов и других химических веществ, производимых на нефтеперерабатывающих и химических заводах.

Предотвращение всех вышеотмеченных негативных явлений является одной из самых актуальных проблем. Для успешного решения этой проблемы – для осуществления предусматриваемого мероприятия проводятся определенные подготовительные работы. Из них самыми важными являются расчеты повторного обводнения скважины после завершения первого цикла мероприятия. С этой целью проводят гидродинамические расчеты. Если это время получится коротким (в часах, в днях), то в этой обводнившейся скважине этот способ не применяется. Если это время получится длинной (в месяцах, в годах), то этот способ применяется.

После осуществления первого цикла мероприятия время повторного обводнения скважины зависит от следующих фактов и параметров:

- от вида мертвой нефти закачиваемой в пласт;
- от радиуса проникновения мертвой нефти в пласт;
- от динамической вязкости (или

структурной вязкости нефти) мертвой нефти в пластовых условиях;

- от проницаемости пласта;
- от удельного веса мертвой нефти;
- от удельного веса пластовой воды;
- от значения депрессии, прилагаемой в скважине и т.д.

$$T = \frac{m}{2k(P_k - P_c)} [(\mu_b \ln R_k - \mu_H \ln r_c)(R_0^2 - r_c^2) + (\mu_H - \mu_b)(R_0^2 \ln R_0 - r_c^2 \ln r_c) - \frac{\mu_H - \mu_b}{2}(R_0^2 - r_c^2)], \quad (1)$$

где T – время, необходимое для полного вытеснения мертвой нефти пластовой водой к продуцирующей нефтяной скважине;

m – коэффициент пористости пласта;

k – коэффициент проницаемости пласта;

P_k – пластовое давление;

P_c – динамическое забойное давление скважины;

μ_H – динамическая вязкость мертвой нефти в пластовых условиях;

μ_b – динамическая вязкость пластовой воды в пластовых условиях;

$$T = \frac{m(\eta_H \ln r_c - \mu_b \ln R_k)}{kG} \left[(R_0 - r_c) - \frac{A}{G} \ln \frac{P_k - P_c}{A + Gr_c} \right] + \frac{m(\eta_H - \mu_b)}{kG} [R_0(1 - \ln R_0) - (1 - \ln r_c)] + \frac{2m(\eta_H - \mu_b)A}{kG} \left\{ -\frac{11A^2 + 44AG - 185G^2}{(A + G)^3} \cdot \ln \frac{(R_0 + 1)(P_k - P_c)}{(r_c + 1)(A + Gr_c)} + \frac{49(A + G)}{A^2} \left[\frac{1}{(r_c + 1)^4} - \frac{1}{(R_0 + 1)^4} \right] - \frac{196(2A + G)}{3A^2} \left[\frac{1}{(r_c + 1)^3} - \frac{1}{(R_0 + 1)^3} \right] + \frac{109}{A + G} \left[\frac{1}{(r_c + 1)^2} - \frac{1}{(R_0 + 1)^2} \right] - \frac{22A - 196G}{(A + G)^2} \left(\frac{1}{r_c + 1} - \frac{1}{R_0 + 1} \right) \right\}, \quad (2)$$

Здесь были приняты следующие обозначения:

$$\begin{aligned} P_k - P_c + Gr_c &= A; \\ P_k - P_c - G(R_0 - r_c) &= A + Gr_c; \\ P_k - P_c &= G(r_c + 1) = A + G; \\ 2(P_k - P_c) + 2Gr_c + G &= 2A + G. \end{aligned}$$

Если как изолирующий агент в пласт закачивается высоковязкая ньютоновская тяжелая нефть и вытесняемая мертвая нефть и вытесняющая пластовая вода подчиняются линейному закону фильтрации Дарси, то это время вычисляется следующей формулой [2]:

R_k – радиус контура питания;

r_c – радиус скважины;

R_0 – радиус первоначального контура водоносности.

Если в пласт закачивается вязкопластичная мертвая нефть и вытесняемая эта нефть подчиняется обобщенному закону Дарси, а вытесняющая пластовая вода подчиняется линейному закону фильтрации Дарси, то в этом случае время повторного обводнения нефтяной скважины вычисляется по следующей формуле [3]:

Здесь η_H – структурная вязкость вязко-пластичной тяжелой мертвой нефти в пластовых условиях; G – начальный градиент давления.

Остальные обозначения величин берутся как в формуле (1).

Если в пласт закачивается высоковязкая тяжелая мертвая дилатантная

$$T = \frac{2m(R_k^{1/2} - R_b^{1/2})^2 \cdot (R_0^2 - R_b^2)}{c_1 \left[P_k - \frac{\sqrt{c_1}(R_b^{1/2} - r_c^{1/2})P_k + \sqrt{c_2}(R_k^{1/2} - R_b^{1/2})P_c}{\sqrt{c_1}(R_b^{1/2} - r_c^{1/2}) + \sqrt{c_2}(R_b^{1/2} - r_c^{1/2})} \right]^2}, \quad (3)$$

где c_1 и c_2 – постоянные коэффициенты в нелинейных законах фильтрации соответственно дилатантной нефти и пластовой воды. Значения этих коэффициентов определяются при исследовании скважины на установившихся режимах притока.

Остальные обозначения физических величин принимаются как в предыдущих формулах.

нефть и ее фильтрация в пласте подчиняется нелинейному закону А.А.Краснопольского, показатель степени которого $\frac{1}{n} = \frac{1}{2} < 1$, то время повторного обводнения скважины вычисляется по следующей формуле:

Если в пласт закачивается высоковязкая тяжелая мертвая неньютоновская нефть и ее фильтрация в пласте подчиняется нелинейному закону с показателем степени $\frac{1}{n} = \frac{1}{0.5} = 2 > 1$, то время повторного обводнения нефтяной скважины вычисляется по следующей формуле:

$$T = \frac{mR_k^{1/2}R_b^{1/2} \cdot (R_k - R_b)^{1/2}(R_0^2 - r_c^2)}{2c_1 \left[\frac{(R_b - r_c)R_kR_b c_1^2 P_k + (R_k - R_b)R_b r_c c_2^2 \cdot P_c}{(R_b - r_c)R_kR_b c_1^2 + (R_k - R_b)R_b r_c c_2^2} - P_k \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad (3)$$

Обозначения здесь принимаются как в предыдущих формулах.

Вывод формул (1) ÷ (4) для расчета времени повторного обводнения нефтяной скважины осуществлен в результате решения гидродинамических задач о вытеснении различных нефтей в однородной пористой среде пластовой водой, где использовалась теория фильтрации. В результате решения этих задач выводились формулы скоростей фильтрации для водоносной и нефтеносной зон; законов изменения давлений и градиентов давлений в зависимости от радиуса-вектора, давления в контуре водоносности месторождения и дебита мертвой нефти скважины. А затем, используя выражение, связывающее действительную скорость движения нефти

со скоростью фильтрации выводились выше представленные формулы.

Технология изоляции пластовых вод в обводнившихся нефтяных скважинах гидродинамическим методом проводится выполняя последователь-но следующих операций:

1) останавливается работа обводнившейся нефтяной скважины;

2) в пласт закачивается мертвая (дегазированная) нефть агрегатом в расчетном объеме. Эта нефть собирается из нефтеловушек промысла;

3) оставшаяся в скважине часть мертвой нефти вытесняется легкой чистой нефтью. Закачиваемая в пласт мертвая нефть вытесняет как пластовую воду, так и пластовую нефть, удаляет на определенное расстояние от скважины; таким образом, в

пласте впереди пластовой воды создает гидродинамический барьер;

4) скважина включается в эксплуатацию и устанавливается новый оптимальный технологический режим работы;

5) в течение нескольких дней (10÷15), мертвая нефть, находящаяся в пласте перед пластовой нефти на основе закона гравитации постепенно оседает вниз и смешивается с мертвой нефтью увеличивает объем гидравлического барьера, находящегося впереди пластовой воды; в результате чего открываются фильтрационные каналы для пластовой нефти и скважина начинает продуцировать свою нефть;

6) мертвая нефть (изолирующий агент), закачиваемая в пласт снова пластовыми водами вытесняется в скважину, однако это вытеснение происходит медленно (может продолжаться в течение нескольких месяцев). В этом периоде, то есть до начала повторного обводнения нефтяной скважины ее дебиты нефти и газа увеличиваются, а дебит воды уменьшается. Если скважина эксплуатируется компрессорными или газлифтным способом, то уменьшается также расход закачиваемого рабочего агента (сжатого газа или сжатого воздуха) в скважину. Значит, все положительные эффекты получаются в этом периоде и в результате достигается экономическая эффективность. Большая часть пластовой воды остается в пласте и устраняется ухудшение экологических условий территории, одновременно в некоторой степени уменьшается темп падения пластового давления;

7) в моменте начала повторного обводнения нефтяной скважины, не задерживаясь снова осуществляется тоже самое мероприятие. Придерживаясь этим правилам, гидродинамический способ периодической изоляции пластовых вод в обводнившихся нефтяных скважинах продолжается до завершения процессов разработки нефтяного месторождения [4].

Необходимо отметить, что мертвая нефть, закачиваемая в пласт, не является потерей, так как она до начала повторного

обводнения скважины в течение нескольких месяцев добывается вместе с пластовой нефтью и сдается в нефтесборный пункт промысла; нет необходимости выделения ее от добытой пластовой нефти.

Это мероприятие впервые применялось в 1999 году в газлифтной морской скважине №167 и в течение 8 месяцев с этой скважины дополнительно добывалась 240 тон белой нефти.

Затем в 2003 году за шесть месяцев это мероприятие применялось в двух скважинах (№№522 и 1703) и получена экономическая эффективность на 125,4 млн AZN; в течение 1-го года это мероприятие применялось в 4-х скважинах и получена экономическая эффективность на 765 млн AZN.

Достижение такой высокой экономической эффективности объясняется не только с вышеотмеченными фактами, но и со следующими фактами, приведенными ниже:

- в газлифтных скважинах увеличивается коэффициент полезного действия подъемника;

- с уменьшением водопритоков к скважине, разрушение пород призабойной зоны пласта уменьшается и в связи с этим отрицательные влияния песка также уменьшаются;

- при повышенной минерализации пластовых вод, уменьшается солеотложение в лифтовых трубах;

- продлевается межремонтный период скважин;

- уменьшается себестоимость добытой нефти;

- изолируется большой объем пластовой воды, оставляется в пласте и поэтому в некоторой степени уменьшается темп падения пластового давления; с отсутствием такого факта, потребовалась бы закачка в пласт в большем объеме чистой воды;

- при эксплуатации насосных нефтяных скважин уменьшается расход электрической энергии.

Таким образом, это важное мероприятие должно широко внедряться в обводнившихся нефтяных скважинах

нефтяных промыслов. В этом случае результаты в деле развития экономики возможно получить положительные страны.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Sulaşmış qaz-lift quyularında lay sularının fasilələrlə təcrid edilməsi üsulu. Hübətov H.H., Süleymanov Ə.V., Mustafayev S.D., Pənahov R.N. PATENT İ 2001 0112. Azərbaycan Respublikası Dövlət Elm və Texnika Komitəsi.
- 2.Шелкачев В.Н., Лапук Б.Б. Подземная гидравлика. Гостоптехиздат. Москва-Ленинград, 1949, стр.344-350.
- 3.Мустафаев С.В., Мамедханов Р.Г., Нагиева Т.А. Исследование процесса вытеснения вязко-пластичной нефти водой в круговой залежи. АНХ, №1, 1990.
- 4.Мустафаев С.В., Мустафаев Н.С., Садыгова Н.С. Гидродинамический способ периодической изоляции пластовых вод в обводнившихся нефтяных скважинах. Москва ОАО «ВНИИОЭНГ». Нефтепромысловое дело. 2006, №9, с.51-56.

Эффективное мероприятие, ускоряющее экономическое развитие в нефтедобывающей промышленности С.Д.Мустафаев, А.Ш.Асадов, Н.С.Мустафаев

В статье изложено о способе периодической изоляции пластовых вод в обводнившихся нефтяных скважинах. Этот способ оценивается как очень важное мероприятие с одной стороны для развития экономики, с другой стороны для предотвращения ухудшения экологических условий территорий, расположенных близко нефтепромыслам, атмосферы и моря.

Отмечено, что для осуществления этого мероприятия необходимо выполнять определенные подготовительные работы. Самой важной из этих работ является расчет периода повторного обводнения нефтяной скважины. Для различных четырех типов изолирующих рабочих агентов (вязких ньютоновских, неньютоновских, вязко-пластичных и дилатантных жидкостей), выбранных для закачки в пласт предложены формулы для расчета этого периода повторного обводнения скважины.

Кроме того, описана технология процесса и подробно изложены причины и источники полученных экономических и других положительных эффектов от применения отмеченного мероприятия.

Effective interventions, accelerate economic development in the oil industry S.D.Mustafayev, A.Sh.Asadov, N.S.Mustafayev

This paper expounds technique for periodical isolation of layer water within flooded oil wells. This method is evaluated as a very important on for economic development, on the one hand, and on the other, for avoiding environmental damage, air and sea water pollution in areas nearby to oil fields.

It has been shown that for this, it is necessary to fulfill some preparation works. Most important of these is calculation of period of repeated flooding of oil well.

For four various types of isolation agents (viscous Newtonian, non-Newtonian, viscous-plastic and dilatants fluids) chosen for injection into the layer we propose formulae for calculation of the period of repeated well flooding.

In addition, the technological process is describe and sources of economical benefit are shown in detail.

UOT 631.41

Naxçıvan MR-sı dağ torpaqlarının lil fraksiyalarının mineraloji tərkiblərinin təsnifatı və paylanma qanunauyğunluqları

H.C.Mehdiyev

Azərbaycan Milli EA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu

Açar sözlər: sistematika, klassifikasiya, lil fraksiyaları, illit (hidroslyuda), kaolinit, xlorit

Ключевые слова: систематика, классификация, иллитная фракция, иллит (гидрослюда), каолинит, хлорит

Key words: systematic, classification, silt fraction, illite (hydroslude), caolinite, chlorite

Dağ torpaqlarının öyrənilməsi Azərbaycanda geniş aparılmış, beynəlxalq təsnifatlara müvafiq sistemləşdirilmiş və xəritələşdirilmişdir. Ancaq Naxçıvan MR-da dağ torpaqlarının mineraloji təsnifatları öyrənilməmişdir.

Ən əsas tip: -Alp və qonur dağ meşə torpaqları olub, Naxçıvan MR-sı ərazisində ancaq yoxdur.

Qalan dağ torpaq tipləri Naxçıvan MR-da yayılmaqla tam zonalıq təşkil etməmişlər.

İqlimin soyuqluğu və kontinentallığı tiplərin yayılmasına təsir göstərmiş, bəzən bir tip digərinə miqrasiya etməklə öz sərhədlərini şimala qaldırmış, digər tipin yayılmasına təsir göstərmişdir. Bəzən də subalp tipi bir qədər cənuba meyilli olmaqla öz sərhəddini dəyişmiş genetik qatların qalınlıqlarına təsir göstərmişdir. [1; 2; 3; 5; 6]

Əgər tip subalp torpaqlarının şimal yamaclarındadırsa, formalaşan qatların qalınlığı bir qədər azalır, aşınma prosesləri sürətlə gedir. Cənub yamaclarında artarsa, qalınlığı 30-40 sm çatır. Şimal yamaclarında torpaqəmələgəlmə prosesi sürətlə inkişaf etməklə aşınma və çevrilmə proseslərinə məruz qalır. Sərt eroziya proseslərinə də təsir göstərir.

Ən yaxşı inkişaf etmiş zona dağ çəmən bozqır və meşəaltından çıxmış dağ qəhvəyi meşə torpaqları hesab olunur. Qalan tiplər azlıq təşkil etməklə geniş yayılmışlar.

Naxçıvan MR-nın dağ torpaqları öz yayılma xüsusiyyətlərinə görə 7 tipə bölünür.

Bu tiplər geniş öyrənilmiş sistemləşdirilmiş və xəritələşmişdir. (1:200000; 1:600 000; 1:1000 000 miqyasında).

Yalnız gil mineralları tədqiq edilməyərək sistemləşdirilməmiş və lil fraksiyalarından ibarət mineraloji tərkibləri müəyyənləşdirilmişdir.

Azərbaycan torpaqlarında bu təsnifatlar Kür-Araz ovalıqları ərazisində qismən aparılmış, ancaq tədqiq edilməmişdir. (İ.Ş.İskəndərov)

Naxçıvan MR-da subalp torpaqları ərazinin ən hündür hissələrini təşkil etməklə dəniz səviyyəsindən 3000 – 3500 m qədər olan hissələrini əhatə edir. Bu zona ilə yanaşı Alp torpaqları çox zəif olub, hündür dağ zonanın ən hündür hissələrinə yaxın yamaclarında olur və bəzən də iqlimin sərtliyi Alp torpaqlarının yaranmasına mənfi təsir göstərir. Ən çox da yayılan bitkilər sibyələr və mamırlardır. (cə. 1.1.)

Subalp torpaqları ən hündür zonanın qismən alçalan hissələrində və dağarası çökəkliklərində formalaşır. İqlimin qismən istiləşməsi ot örtüyünün sürətlə yayılmasına səbəb olur. Bu da genetik qatların formalaşmasına səbəb olur. Bir çox çökək ərazilərdə qatların qalınlığı 25-30 və bəzən də 40 sm çatır. Bu torpaqlarda minerallar ilkin minerallar olub, əsasən andezit, bazalt, qneys və çöl şpatlarından ibarətdir [7; 13; 11; 12; 14; 16; 17].

Naxçıvan MR-sı torpaqlarının lil fraksiyalarının mineraloji təsnifatının
mm ümumi sxemləri <0,001 mm

Torpaqlar və süxurlar	Ən xarakterik torpaq mineralları	Əlavə torpaq mineralları
Poliogen, Neogen və müasir dövr ən cavan süxurlarından formalaşan Subalp torpaqları	Əsasən dağ süxurlarından andezit, bazalt əlamətlərindən, montmorilonit, illit (hidroslyuda) birləşmələri izlərinə ibarətdir.	Andezit, bazalt, kvars əlamətlərinə malik olmaqla müasir dövr aşınma əlamətlərindən ibarətdir.
Trias-Yura birləşmələrindən ibarət müasir dövr süxurlarından formalaşan çimli dağ çəmən torpaqları	Montmorilonit, müskovit, illit (hidroslyuda), kaolinit birləşmələrindən ibarətdir. Yüksəkdispers minerallar bütün profillərdə təsadüf edilir. Yalnız üst qatlarda illit (hidroslyuda) azalır. Qarışıqlaylı birləşmələrdən montmorilonit-illit (hidroslyuda), montmorilonit-xloritə təsadüf edilir.	Amfibol birləşmələr çox olub əsasən karbonatlı birləşmələrdən ibarət kalsitə, dolomitə, az gipsitə, albitə, kvarsə, poluqarskitə təsadüf edilir.
Trias-Perm-Təbaşir və müasir Neogen çöküntülərindən ibarət dağ çəmən bozqır torpaqları	Montmorilonit, illit (hidroslyuda) mineralları profillər üzrə aşağı qatlarda geniş yayılıb. Burada həmçinin montmorilonit, illit (hidroslyuda), xlorit əlamətlərinə də təsadüf edilir. Amfibol birləşmələri və oksidlər çoxdur.	İlkin minerallardan poluqarskit, kvars, kalsit, dolomit minerallarına təsadüf edilir.
Trias-Perm mənşəli, karbonatlı-gipsli süxurlardan ibarət dağ meşə qəhvəyi torpaqlar	Montmorilonit mineralının izlərinə, illit (hidroslyudanın) çoxluğuna və aşağı qatlarda azlığına səbəb olmaqla, trioktaedrik slyudanın olmasına və qalluazitə də səbəb olur. Kaolinit mineralı yuxarı və orta qatlarda bərabər paylanır və aşağı qatlarda itir. Qarışıqlaylı birləşmələrdən slyuda-illit (hidroslyuda) birləşmələri azlıq təşkil edir.	Amfibol birləşmələrdən seolitə, kvarsə, feroqaluzitin izlərinə Fe və Al ionlarına təsadüf edilir.
Perm karbon mənşəli gipsli süxurlardan formalaşan meşəaltından çıxmış dağ qəhvəyi torpaqlar	Montmorilonit minerallarının azlığına illit (hidroslyuda) birləşmələrinin çoxluğuna, kaolinit mineralına təsadüf edilir. Qarışıqlaylı birləşmələrdən slyuda-illit (hidroslyuda) birləşmələrinə təsadüf edilir.	Amorf birləşmələrdən kvarsə, çöl şpatına seolitə, təsadüf edilir.

Çoxillik dövr ərzində bu süxurların formalaşması və aşınması bir çox lil fraksiyalarının formalaşmasına səbəb olmaqla montmorilonit, kaolinit, illit (hidroslyuda) minerallarının izlərinə təsadüf edilir. Subalp torpaqların aşağı yamaclarında kaolinit minerallarının əlamətlərinə də rast gəlinir.

Çimli dağ çəmən torpaqları - dəniz səviyyəsindən 2400 – 2800 və bəzən 3000 m-dən çox olan hissələrini təşkil edir. Bu zona

subalp zonanın aşağı sərhədlərindən başlayır və qismən 2 əsas zonaya ayrılır:

1. İbtidai tam inkişaf etməmiş dağ çəmən torpaqları;

2. Dağ çəmən torpaqları.

İlkin minerallar tam inkişaf etməmiş çimli dağ çəmən torpaqlarında çox olub, əsasən andezitdən, bazaltdan, qneysdən, çöl şpatından, albitdən, kvarsli daşlardan ibarətdir. Gil minerallarından çox zəif montmorilonit

əlamətlərinə, kaolinit birləşmələrinə təsadüf edilir.

Kaolinəmələgəlmə bu torpaqlarda tədricən gedir və qismən də olsa formalaşır. Orta və aşağı qatlarda formalaşan çimli dağ çəmən torpaqları bir qədər inkişaf etmiş zəif metamorfizləşən qatlara səbəb olur. İlkin minerallardan kalsit, dolomit, az miqdar sulfatlı birləşmələrdən albit, kvars, poluqarskit minerallarından ibarətdir.

Gil minerallarından montmorilonit, müskovit, illit (hidroslyuda), kaolinit birləşmələrinə təsadüf edilir.

Aşağı zona dağ çəmən torpaqlarında qarışıqlaylı minerallardan slyuda-xlorit mineralına da təsadüf edilir. Burada həmçinin amorf birləşmələr və oksidlər də çox olur.

Dağ çəmən bozqır torpaqları: -Bu torpaqlar dəniz səviyyəsindən 2200 – 2400 m hündürlükləri əhatə etməklə geniş əraziləri tutur.

Dağ çəmən bozqırlaşmış torpaqlar, dağ çəmən torpaqlarına meyilli olub dağ çəmən torpaqlarının sərhədlərini bir qədər şimala qaldırır. Dağ çəmən bozqır torpaqları həmçinin meşə torpaqlarının şimal hissələrinə də təsir göstərir. Bu torpaqlar ən çox Yuxarı Remeşen, Batabat və Biçənək yüksəkliyinin şimal yamaclarını tutur. Ot örtüyü zəngindir.

İlkin minerallarla müqayisədə gil mineralları üstünlük təşkil edir. Montmorilonit, illit (hidroslyuda) mineralları alt qatlarda üstünlük təşkil edir. Kaolinit birləşmələri də geniş yayılıb. Montmorilonit birləşmələri ilə yanaşı illit (hidroslyuda) və xlorit birləşmələrinə də təsadüf edilir. Ən çox xlorit birləşmələri dağ çəmən bozqır torpaqların meşə torpaqlarına meyilli hissələrində olur. Amorf birləşmələrdən olan, poluqarskit, kvars,

dolimit, kalsit minerallarına da təsadüf edilir. [8; 9; 10; 15; 18]

Dağ meşə qəhvəyi torpaq tipləri: - çox da geniş əraziləri əhatə etməyərək dəniz səviyyəsindən 2000 – 2200 m və bəzən 2400 m qədər olan hündürlükləri əhatə edir.

Naxçıvan MR-nın şərq yarım hissəsinin həddindən çox mürəkkəbliyi sıldırım yamacların və dərələrin çoxluğu şimal yamaclarla müqayisədə dağ meşə qəhvəyi torpaqların yayılmasında da öz təsirini göstərir.

Dağ meşə qəhvəyi torpaqlar şərq bölgədə az olub, əsasən Ordubad rayonunun çay dərələrində formalaşmışdır. Şimal hissədə dağ meşə qəhvəyi torpaqlar Şahbuz rayonunun Biçənək massivində yayılmışdır.

İlkin minerallar çox olub əsasən amorf birləşmələrdən kvarsdan, çöl şpatından, hematitdən, kalsitdən, vulkna külündən ibarətdir.

Gil fraksiyalarında formalaşan montmorilonit birləşmələrinin çoxluğundan, illit (hidroslyuda) kaolinit birləşmələrindən ibarətdir.

Meşəaltından çıxmış qəhvəyi dağ meşə torpaqları: - Bu torpaqlar meşəaltından çıxmış torpaqlar hesab edilir.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin güclənməsi və iqlimin kontinentallaşması meşə örtüyünün azalmasına səbəb olmuş, ilkin minerallar azlıq təşkil etmişlər. Ən çox minerallardan kvars, çöl şpatından və kalsitdən ibarətdir.

Qarışıqlaylı birləşmələrdən montmorilonit-illit (hidroslyuda), montmorilonit-xlorit birləşmələrindən ibarətdir.

Alınan bu nəticələr Naxçıvan MR-sı dağ torpaqlarının mineraloji tərkiblərinin təyininə geniş istifadə oluna bilər.

Nəticə

Azərbaycanda torpaq təsnifatı geniş yayılmış, ancaq mineralların paylanma qanunauyğunluqları təyin edilməmişdir. Naxçıvan MR-da dağ torpaqəmələgəlmə prosesi aşağıdakı tiplərə bölünmüşdür: Subalp çəmənləri, çimli dağ çəmən, dağ çəmən bozqır, dağ meşə qəhvəyi, meşəaltından çıxmış dağ meşə qəhvəyi, dağ boz-qəhvəyi (şabalıdı) və interzonal dağ qara torpaqlarına ayrılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

- 1.Абасов М.А. Геоморфология Нахичеванской АССР. Из.-во «Элм», Баку, 1970, 147 с.
- 2.Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР Азер. Гос. Из.-во «Элм», Баку, 1988, 237 с.
- 3.Алиев Г.А. Почвы Большого Кавказа. Из.-во «Элм», Баку, 1994, 430 с.
- 4.Алиев Г.А., Гасанов Ш.Г., Искендеров И.Ш., Бабаев М.П., Мамедов Г.Ш. – Почвенная карта Азербайджанской ССР (1:600 000 м), М., 1990.
- 5.Алиев Г.А., Халилов С.Г., Абдуева Р.М. – Экологические особенности почвы аридных редколесий предгорий Большого Кавказа. Баку, 2001, 213 с.
- 6.Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР Гос. Научно техническое. Из.-во литература по геологии и охрана недр. М., 1961, с. 502.
- 7.Апарин Б.Ф., Герасимова М.И., Лебедева И.И., Сукачева Б.Ю., Тонконогов В.Д. – Верификация «Классификации и диагностики почв России» по коллекции почвенных монолитов Центрального музея почвоведения им. В.В.Докучаева. Почвоведение 2007, № 11, с. 525-532.
- 8.Водяницкий Ю.П., Васильев А.А., Гулев В.Ю. – Минералы железа в почвах на красноцветных отложения Предуралья. Почвоведение 2007, № 4, с. 474-487.
- 9.Горбунов Н.И. – Глинистые и сопутствующие им минералы главнейших типов почв. Академия наук СССР. Физики, химия, биология и минералогия почв СССР. Док. к VIII Международному конгрессу Почвоведов. Из.во «Наука», М. 1964, с. 316 – 323.
- 10.Градусов Б.П. – Структурно минералогические аспекты процессы почвообразования и литогенеза в гумидных областях бореального и субтропическо-тропического поясов. Почвоведение 2005, № 10, 1165 с
- 11.Глазовская М.А. – К проблеме относительного возраст субэзральных горно-луговых и горно лесных почв Тянь-Шаня. Почвоведение 2005, № 12, с. 1423-1436.
- 12.Мачавариани Л.Г. – Морфологическая типизация конкреций субтропических подзолистых почв Грузии. Почвоведение 2005, № 11, с. 1310-1323.
- 13.Урсу А.Ф. – Почвы буковых лесов Молдавских кодр. Почвоведение 2006, № 8, с. 901-907.
- 14.Урушадзе А.Т., Чижикова Н.П., Урушадзе Г.Ф. Минералогический состав илистой фракции аллювиальных почв Восточной Грузии. Почвоведение 2006, № 5, с. 578-591.
- 15.Урусевская И.С. – Типы поясности и почвенно-географическое районирование горных систем России. Почвоведение 2007, № 11, с. 1285-1298.
- 16.Иванова Л.И. – Торфянные почвы: их генезис и классификации. Почвоведение 2006, № 7, с. 781-787.
- 17.Чижикова Н.П., Верховец Н.А., Владиченский А.С.–Поведение компонентов илистых фракций в модельных экосистемах почвенных лизиметров. Почвоведение 2006, № 9, 1088-1098 с.
- 18.Салаев М.Э. – Диагностика и классификация почв Азербайджана. Из.во «Элм», Баку, 1991, с. 237.
- 19.Элизбрашвили Э.Ш., Чавчанидзе З.Б., Элизбрашвили М.Э. и т. – Почвенно-климатическое районирование территории Грузии. Почвоведение 2006, № 10, 1178-1182 с.

**Распределение минералогического состава илистой фракции
горных почв нахичеванской АР
Г.Д. Мехтиев**

Изучение и распределение почв в Азербайджане широко изучено, однако распределение минералогического состава почв до сих пор не изучено.

Горные почв Нахичеванской АР распределены на следующим типами: - субальпийские луговые, горно-лугово дерповые, горно лугово-степные, горно лесные коричневые, после лесные коричневые, горно-серо-коричневые (каштановые) и интерзональные горно-черноземные почвы.

Distribution of the mineralogical composition in silty fraction from mountainous soils Nakhchivan AR

H.D. Mehdiyev

The soils investigation and distribution in Azerbaijan have been widely studied however, distribution of the soil mineralogical composition haven't been studied up to now.

The upland soils in Nakhchivan AR have been distributed into the following types: sub alp meadow, mountain-meadow soddy, mountain-meadow steppe, mountain-forest brown, post-forest brown, mountain-grey brown (chestnut) and interzonal mountain chernozem soils.

UDK 541.64.648.072

Neftlə çirklənmiş sahələrin təmizlənmə üçün sorbent

K.S.Şıxəliyev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Univesiteti

Açar sözlər: sorbent, rezin ovuntusu, rezin tullantısı, neft, su səthinin təmizlənməsi, ekoloji

Təklif olunan sorbent istismardan çıxmış şinlər əsasında alınır və su səthinə dağılmış neft və neft məhsullarını bir neçə saniyəyə toplayaraq alqemerat halına düşür. Bu aqlemeratları mexaniki üsulla toplayaraq nefti ayırdıqdan sonra qalıq neft yolbitumun modifikasiyasında istifadə olunur.

Məlumdur ki, neft və neft məhsulları səthinə dağıldıqdan sonra onu toplamaq üçün müxtəlif təbiətli sorbentlərdən istifadə olunur (1-5). Su səthünə və su hövzələrinə dağılaraq ekoloji fəlakət əmələ gətirən neft üsullarını təmizləmək üçün istifadə olunan sorbentlər istənilən dərəcədə su səthini neft və neft məhsullarından təmizləyə bilmir, bu proseslər təklif olduqca çətin və uzun çox vaxt aparır.

Son vaxtlar rezin ovuntusundan su səthini təmizləmək üçün sorbent kimi istifadə olunmağa başlanmışdır (6-8). Lakin bu məlum sorbentlərin də hamısı su səthini tam təmizləyə bilmir, təmizləmə sürəti zəifdir.

Rezin elastomer material olub, onda çox qiymətli neftdən alınan xammalları vardır. istismardan çıxdıqdan sonra tullantıya çevrilən şinlər özüyü bu qiymətli xammalları da aparır. Tullantıya çevrilmiş bu rezini məmulatlarının təkrar emalı həm iqtisadi cəhətsən həm də ekoloji cəhətdən zərflidir. Çünki polimer material bioloji olaraq parçalanmır, flora və faunamızda böyük ziyan vurur.

Bütün bunları nəzərə alaraq istismardan çıxmış şinlərin yeni təkrar üsulunu tapmış və yerindən emal nəticəsində alınan şinlərin protektor hissəsindən istifadə edərək sorbent almağa nail olmuşuq. {9-20}

Şinlərin protektor hissəsi butadien-stirol, divinil kauçukları əsasında hazırlandığından bu hissədən hazırlanmış sorbentlərin neft və neft məhsullarını udma xassəsi olduqca böyük, sorbsiya müddəti isə bir necə saniyədir.

Apardığımız elmi-tədqiqat işləri göstərdi ki, protektor rzinləri şinin başqa rezinlərindən çox fərqlənirlər. Belə ki, onlar doğrayan zaman bərk olduqlarına görə bir-birinə yapışmır və rulon halına düşümlər, elastik fəza quruluşuna malikdirlər. Şinin protektor hissəsindən alınmış rezin dənəvərləri fəza quruluşu olduqlarına görə səthləri yüksək adsorbsiya xassəsinə malikdirlər. Neft və neft məhsullarının su səthindən təmizləmək üçün istifadə olunan sorbent hissəciklərinin ölçüsü 0,06-0,08 mm qədər olmalıdır. apardığımız tədqiqat işləri nəticəsində buna əmin olmuşuq. yalnız hissəciyin ölçüsü 0,06-0,08 mm olan sorbent su səthindən neft bir necə saniyəyə yığa bilər. Bundan başqa bu sorbentlər su səthində üzmək xassəsinə malik olduqlarından su üzərində üzərək səthdə olan nefti öz kütləsindən 10 dəfə çox toplaya bilər. Su səthində olan nefti özünə çəkərək rezin dənəvərləri şişir və aqlemerat əmələ gətirərək sıxlığı suyun sıxlığından az olduğuna görə onun səthində üzür. Bu alqemerat mexaniki üsulla çox asanlıqla toplanır. Su səthindən neftli aqlemerat toplandıqdan sonra onda olan neft tam ayrıldıqdan sonra onu neft yol bituunun modifikasiyası üçün istifadə etmişik. Alınmış nəticələr cədvəl 1 və 2 –də verilmişdir.

Cədvəl 1

Rezin dənəvərləri ilə su səthindən neftin təmizlənmə dərəcəsi.

Sorbentin miqdarlığı	Dağılmış neftin miqdarlığı	Udulmuş neftin miqdarlığı	Neftin udulmuş əmsalı	Təmizlənmə dərəcəsi,q
10	50	48	98	49,9

Müxtəlif sorbentlə neftin udulma dərəcəsi

Neftin udulma vaxtı, san	Neftin udulma dərəcəsi, q	
	Məlum sorbent	Təklif olunan sorbent
20	45	98

Cədvəl 1 və 2-dən görüldüyü kimi avtomobil şinlərinin protektor hissəsindən alınmış rezin dənəvərləri nefti özünə sürətlə toplayaraq su səthini 100% təmizləyə bilir və beləliklə təklif olunan sorbent məlum olan bütün sorbentlərə nisbətən su səthində dağılmış neft və neft məhsullarını daha tez və tam toplaya bilir.

Su səthindən toplanmış aqlemeratlardan neft ayrıldıqına sonra onu neft yol

bitumlarının modifikasiyası üçün istifadə etmişik.

Polimer-bitum kompozisiyasının alınması üçün laboratoriya şəraitində kompozisiya materialının resepti işlənilib hazırlanmışdır. Alınmış optimal variant əsasında polimer-bitum kompozisiyası alınmış və ən müasir analiz üsullarından istifadə edərək alınan kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələri təyin olunmuşdur.

Kompozisiyanın əsas göstəriciləri

Göstəricilərin adı	Nümunələr			
	1	2	3	4
Sıxılmada möhkəmlik həddi, MPa	2,2	2,3	2,0	2,3
20 ⁰ C- temperaturda	0,9	0,91	0,88	0,90
50 ⁰ C- temperaturda				
Suyadavamlılıq əmsalı	0,9	0,9	0,89	0,95
Uzunmüddət suda olduqda davamlılığı	0,85	0,9	0,91	0,94
Suda şişməsi, həcmə görə, %-lə	0,80	0,9	0,8	0,5
Qalıq məsaməliliyi, həcmə görə, %-lə	2,1	2,4	1,9	2,0

Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş bitum əsasında hazırlanmış polimerasfaltobetonun kövrək-özlü-plastik xarakteristikasının göstəriciləri reoloji xassələrin təyininə

mühüm rol oynayır. Bu məqsədlə hazırlanmış polimer-bitum əlaqələndiricisinin reoloji xassəsi öyrənilmiş və alınan nəticələr cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4

Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş bitum əsasında hazırlanmış polimerasfaltobetonun kövrək-özlü-plastik xarakteristikalarının göstəriciləri

Göstəricilərin adı	BND markalı bitum (prototip)	Polimer-bitum əsaslı əlaqələndirici (təklif olunan)
Ən yüksək plastik özlülük $\eta_0 10^{-4}$, PaS	8,5	54,0
Ən aşağı plastik özlülük $\eta_m 10^{-1}$, PaS	4,9	23,7
Tarazlıq kövrəklik modulu Gm, $P < P_{1<2}$ olduqda Pa	4.4	24,0
Yerdəyişmədə dinamik axma həddi, $P_{1<2}$, Pa	139	463
Gərginlik reaksiya dövrü $\eta_0 / Gm, S$	611	1166

Reoloji xarakteristikanın analizi göstərir ki, modifikasiya olunmuş bitum əsasında hazırlanmış polimerasfaltobetonun özlülüyü və kövrəkliyi 5-6 dəfə asfaltobetondan çoxdur.

Asfalt örtüyünün uzunmüddətli olmasında materialın yorulma xassəsi mühüm rol oynayır. Bu məqsədlə polimerasfaltobetonun yorulma xassəsi öyrənilmişdir.

Cədvəl 5

Müxtəlif kimyəvi təbiətə malik modifikasiya olunmuş bitumların xassələri

Göstəricilərin adı	Modifikasiya olunmuş bitumlar	
	Rezin ovuntusu ilə (10% küt) "Bakı 85/25"	Polistirol (5% mos) BDU 70/100
25°C temperaturda iynənin nümunəyə girmə dərinliyi, 10-1 mm	45,7	58
Qırılardan 3 dəq sonra 25°C-də elastikliyi, sm	77	60
0°C temperaturda iynənin nümunəyə girmə dərinliyi, 10-1 mm	24	29
0°C-də uzanması, sm	28	48
Yumşalma temperaturu, 0°C	92	82
25°C-də uzanması, sm	60	94
Elastikliyi, %	94	80
135°C-də kinematik özlülüyü, sst	1588	1710
Eynicinsli olması	Eynicinslidir	eynicinslidir
Kövrəklik temperaturu,	-27	-27
Alışma temperaturu,	264	286
Mərmərə yapışması	Yapışmır	yapışmır
Yumşalma temperaturunun dayanıqlı olması, °C	29	15
STMD 2672 üsulu ilə sınaqdan sonra		

İlkin göstəricisinə görə qalıq penetrasiya,%	72	83
25 ⁰ C-də uzanması,sm qırılıandan 3 dəq sonra	52	84
25 ⁰ C-də elastikliyi, %	51	67
25 ⁰ C-də elastikliyi, %	84	77

Polimerin (rezin ovuntusunun) bituma verilməsi onun 25⁰C temperaturda uzanmasını kəskin aşağı salır.Polimerlə modifikasiya olunmuş bitumun uzanma zamanı qırılmaya qarşı davamlılığını artırmaq üçün 25⁰C temperaturda uzanma göstəricisi 100 sm olan bitumdan istifadə etmək lazımdır.bu məqsədlə biz mineral doldurucudan istifadə etmişik.Polimerlərlə (rezin ovuntusu) modifikasiya olunmuş bitum dispers sistemdir (eynicsinli deyil), buna görə də o termodinamiki olaraq dayanıqlı deyil,bu səbəbə görə də sistem dağılır.Polimerlə bitumun oxşarlığı nə qədər çox olarsa, kompozisiya materialının dayanıqlığı bir o qədər çox olar.

Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş bitum, rezinə xas olan elastiklik nəticəsində öz elastikliyinə bir neçə dəfə artırır. Bu xassə özünü polimer –bitum kompozisiyasının özlülüyünün artmasında daha qabarıq göstərir.

ƏDƏBİYYAT

- 1.Гвозди́ков В.К., Захаров В.М. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах: Справочное пособие. – Ростов – на – Дону, 1996.2.
- 2.Вылкован А.И., Венцюлис Л.С., Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно – практическое пособие. – СПб.: Центр – Техинформ, 2000. С- 240 – 241.
- 3.Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Сощенко А.Е. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград. – М.: Недра – Бизнесцентр , 2001, с – 236.
- 4.Проблемы совершенствования системы борьбы с разливами нефти на Дальнем Востоке: Материалы регионального научно – практического семинара. – Владивосток: ДВГМА, 1999, с – 150 – 152.
- 5.Response to Marine Oil Spills/ Internatioanl Tanjer Owners Pollution Federation Ltd. London, 1987.
- 6.Росв Г.А., Юфин В.А. Очистка сточных вод и вторичное использование нефтепродуктов. Москва, Недра 1987, с-385.
- 7.Карелин Я.А., Попова, Евсеева Л.А. и др. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов – М.: стройздат, 1982, с- 486.
- 8.Патент РФ. RU (11) 2013375(13)C1 20.11.2007.
- 9.Патент РФ. RU (11) 2104249 25.10.2007.
- 10.Патент РФ. 2023686 кл.сог. к3134. 1987.
- 12.Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов – Л.: Недра, 1983, с- 160.
- 13.Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды – М.: Недра, 1993, с- 412.
- 14.Родионов А.И., Клушин В.П., Торочешников И.С. Техника защиты окружающей среды. Учебник для вузов – М.: Химия, 1989.
- 15.Очистка производственных сточных вод: учебное пособие для вузов\ под.ред. Яковлева С.В. – М: Стройиздат, 1985, с – 380.
- 16.Захаров С.Л. Очистка сточных вод нефтебаз // Экология и промышленность России. – 2002. – январь с- 35 -37.
- 17.Крылов И.О., Ануфриева С.И., Исаев В.И. Установка доочистки сточных и ливневых вод от нефтепродуктов // Экология и промышленность России. – 2002. – июнь с- 17 – 19.

- 18..Минаков В.В., Кривенко С.М., Никитина Т.О. Новые технологии очистки от нефтяных загрязнений // Экология и промышленность России.- 2002. –мая С.7-9.
- 19.Shikhaliyev K. S., Khalilova H.K.H. Anew adsorbent for cleaning Water surface from oil and oil products “Eko ENERGETICS” journal.
- 20.Siyavush Qarayev, Shikhaliyev Kerem Sorbent based on processing of worn car tyres for cleaning of water surface from oil and oil products Hannoversches Jahrbuch Band 4.2014, p44.

**Sorbent based on processing of worn car tyres for cleaning of
water surface from oil and oil products
K.S. Shixaliev**

Influence of rubber containing crapsutilized rubber-technical goods, especially work car tyres to environment has been studied.

It has been determined that for solving of ecological problem of utilization of worn car tyres causing harm to environment their processing for receiving different materials and goods is necessary because great amount of produced car tyres and their relative shortlife provides enough amounts of raw materials for processing.

Investigations on rubber crumbs use received in worn car tyres processing as a sorbent for water surface cleaning from oil and oil products have been carried out.

It has been revealed that rubber protector crumbs unlike other rubber tyre crumbs can't be folded, but have the structure of elastic net and as a result they have high sorbtion ability.

Influence of sorbent quantity – rubber crumbs and oil sorbtion time on water surface cleaning degree has been studied.

It has been determined that rubber crumb received in processing (creeshing) of protector part of worn car tyres is an excellent sorbent for oil and oil products with the help of which spread of oil and oil products on the surface of the see and other wervours during breakdowns can be removed.

Effeciency of the application of offered sorbent for cleaning of water surface from oil and oil products is determined by high ability of sorbtion of oil and oil products, reliability of removing of swelled rubber crumb in oil and oil products, localization opportunity of oil spot and providing of shore production

**Сорбент на основе изношенных шин
К.С. Шихалиев**

Сорбент на основе изношенных шин современный высокоэффективных экологически чистый гидрофобный материал способный улавливать на своей поверхности нефть и нефтепродукты, масло, дизельное топливо, бензин, толуол, метанол и т.д. Нефтесорбент на основе резиновой пыли практически не смачивается водой и способен задерживать на своей поверхности нефтепродукты в количестве 10-12 раз превышающий собственный вес.

Сорбент РП (резиновая пыль)

После применения в Каспийском море показали, что сорбент на основе изношенных шин значительно превосходит по эксплуатационным характеристикам остальные сорбенты.

Его применение для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов значительно целесообразнее в связи с тем, что он плавая и собирая в себя нефть и нефтепродукты образует агломерат. Агломерат способен для плавания на поверхности воды и собирает к себе нефть и нефтепродукты.

Нефлесорбент РП значительно превосходит по своим характеристикам сорбенты нефтепродуктов из природного сырья других сорбентов, преимуществом которых является исключительно их низкая цена. Одновременно сорбент РП обладает высокой сорбционной емкостью и скоростью (90-95 кг/мин/кг), степень очистки составляет 99,5-99,8%.

Регенерация сорбента осуществляется отжимом с помощью пресса. Утилизация отработанного сорбента РП (осуществляется) применяется в модификации дорожного нефтяного битума. Нефтеемкость сорбента РП составляет 38-42 г/г в зависимости нефтепродукта, что в 2-4 раза выше. Чем у лучших зарубежных сорбентов.

УДК 581.1

Каротиногенез у клеток *dunaliella* в стрессовых условияхГ.И. Али-заде, А.Р. Джалилова, И.И. Алиев, Х.Х. Магеррамова
Бакинский Государственный Университет

Ключевые слова: зеленая микроводоросль *Dunaliella*, соленость, биопродуктивность, биосинтез суммы каротиноидов, УФ-В излучение, низкотемпературный стресс, высокая температура, функциональная устойчивость

В последние годы наблюдается огромный интерес к микроводорослям, синтезирующим высокое количество каротиноидов. Таковыми называют одноклеточные зеленые водоросли (*Dunaliella*, *Haematococcus*), накапливающие, обычно под влиянием неблагоприятных условий, высокие (до 6% сухого веса) количества вторичных каротиноидов. Индукция синтеза высоких количеств каротиноидов, называемая также каротиногенезом, является характерным ответом одноклеточных водорослей, особенно представителей класса зеленые водоросли (*Chlorophyta*), на действие стрессоров разнообразной природы (интенсивное освещение, высокая соленость, УФ излучение, экстремальные температуры) [1,9, 11,12,15,16]. Считается, что каротиногенез, наряду с прочими ответами на действие стрессоров, является адаптивной реакцией, обеспечивающей выживание микроводорослей в экстремальных условиях среды обитания. Так, для исследования каротиногенеза в качестве объектов часто используют различные микроводоросли, в частности (*Chlorella nivalis*, *Chloromonas rubroleosa*, *Parietochloris incise* и ряд других) способные расти при температурах, близких к 0°C [10,17]. В этих условиях окраска водорослей изменяется с зеленой на различные оттенки желто – оранжевого и красного цветов, вследствие индукции синтеза каротиноидов в больших количествах. Среди пигментов, накапливаемых различными микроводорослями в условиях стресса, чаще всего встречаются β

- каротин (у представителей рода *Dunaliella* [15]), астаксантин (у видов *Haematococcus* [16]), а также ряд других каротиноидов и их производных.

Накопление β - каротина у зеленых водорослей, таких как *Dunaliella salina* и *Dunaliella bardawil* [7], а также *Haematococcus*, индуцируется, помимо сильного света, высокой соленостью, дефицитом минерального питания и низкими температурами, то есть условиями снижающими эффективность фотосинтеза и повышающими риск фотоингибирования [8]. Известно, что синтез β - каротина у этих водорослей можно индуцировать искусственно даже при низких освещенностях, если обработать их клетки красителями-генераторами АФК (метиленовым синим и бенгальским розовым), напротив, добавление в среде тушителей ¹O₂ (гистидина или эозина) ингибирует каротиногенез у *Haematococcus* при высокой освещенности и дефиците минерального питания [13]. Таким образом, представляется вероятным участие образующегося при фотосинтезе ¹O₂ в индукции каротиногенеза у микроводорослей в неблагоприятных условиях. [13,14]. У гиперпродуцентов β -каротина выявлена координированная регуляция различных ответов на действие стрессоров – синтеза высоких количеств каротиноидов и экспрессии белков светособирающего комплекса, связывающих зеаксантин, а также белков-стабилизаторов липидных глобул, в которых откладывается β – каротин [3].

Целью работы являлось изучение синтеза суммы каротиноидов клетками *Dunaliella*, выращенные в минеральной среде с добавлением 1,0 М; 1,5М и 3,0М NaCl, их биопродуктивности, резистентности культуры к хроническим дозам УФ-В излучения, влияния низкотемпературного стресса, а также их фотосинтетической активности при высоких температурах.

Объектом исследования служила галофильная зеленая микроводоросль *Dunaliella salina* IPPAS D-294, выделенная из соленого озера Масазыр находящегося на северо-западе территории города Баку.

В условиях хронических доз УФ-В излучения водоросли выращивали при 27°C в фотореакторах (250 мл), из обычного (контрольные суспензии) и кварцевого (опытные суспензии) стекла, на установке для выращивания культур одноклеточных водорослей. Источником УФ-В излучения служила ртутная лампа СВД-120, снабженная светофильтром УФС-2. Хроническое УФ-В облучение клеток проводили круглосуточно, с помощью часового механизма. Минеральная среда содержала (г/л): NaCl –58,5 (1,0 М); 87,5 (1,5 М) и 175,5 (3,0 М); KNO₃ –5,0; KH₂PO₄ –1,25; MgSO₄ –50; FeSO₄–0,009 раствор микроэлементов (мг/л) – Ca(NO₃)₂ •H₂O–735; H₃BO₃ –735; ZnSO₄ •7H₂O– 615; (NH₄)MoO₄– 100; MnCl₂ •4H₂O– 180. Суспензию клеток в фотореакторах в течение 24 часов освещали белым светом (16 Вт/м²) и непрерывно продували смесью (воздух+1,5% CO₂) с температурой 25°C для контрольных и в условиях низкотемпературного стресса 10°C; 5°C для опытных суспензий. Клетки выращивали в течение 24 часов, в интенсивно-накопительном режиме культивирования и освещали круглосуточно. Рост культуры определяли периодическим подсчетом числа клеток в камере Горяева под микроскопом или нефелометрическим измерением оптической плотности суспензии на фотоэлектроколориметре.

Содержание пигментов в клеточных экстрактах (100% ацетон) измеряли на спектрофотометре и рассчитывали на основании коэффициентов Ветштейна [2].

Для измерения фотосинтетической активности клеток, выращенные водоросли осаждали центрифугированием 3000 об/мин в течение 10 минут при комнатной температуре и переносили на свежеприготовленную минеральную среду. Плотность суспензии клеток доводили до 10⁶ кл/мл (оптическая плотность OD=0,8). Скорость выделения кислорода клетками измеряли на полярографической установке, с применением платинового электрода Кларка, освещая суспензию в термостатированном объеме, белым светом насыщающей интенсивности (100 Вт/м²).

Зависимость накопления каротиноидов в клетках *Dunaliella salina* IPPAS D-294 от концентрации NaCl в среде. Исследование эколого-физиологических, биохимических и цитологических особенностей видов *Dunaliella*, позволяют пролить свет на механизмы галотолерантности. Известно, что эти организмы, развиваются в условиях чрезвычайно высокой солености среды (1-4 М NaCl), что делает интересным выяснение особенностей её структурно-функциональной организации, изучения механизмов осморегуляции, адаптации водорослей к осмотическому действию среды и в определенных экологических условиях, способностью к направленному синтезу β - каротина. Предварительное воспитание посевного материала позволяет определять границы солеустойчивости клеток *Dunaliella* и раскрыть ростовой концентрационный оптимум. Под влиянием неблагоприятных факторов внешней среды (низкой температуры, избытка солей) в клетках *Dunaliella* возрастает содержание глицерина [5]. При этом характерное накопление глицерина в цитоплазме, как осморегулирующее вещество, тесно коррелирует с концентрацией солей в среде обитания водоросли. Изучение кинетики роста популяции клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 при различных соленостях среды в интенсивно-накопительном режиме культивирования показало, что максимальная продуктивность наблюдается при концентрации NaCl (1,5 М) в минеральной среде (рис.1). Интересно отметить, что уменьшение концентрации

NaCl (1,0 M) в минеральной среде приводит к снижению показателей биосинтеза суммы каротиноидов (12%) и темпа роста культуры на (20-22%).

Высокие концентрации хлористого натрия в питательной среде 3,0 M приводит к заметному повышению синтеза суммы каротиноидов (30%) и снижению скорости суточного прироста на 20-25% водорослей. Следует отметить, что, несмотря на снижение скорости роста, биопродуктивность культуры остается на достаточно высоком уровне.

Исследование количественных показателей синтеза суммы каротиноидов в клетках *Dunaliella* от концентрации NaCl показало, что в этих условиях клетки сохраняют типичную для них ответную реакцию, и при повышении концентрации NaCl в среде в них увеличивается сумма каротиноидов. При этом также обращает на себя внимание обратная корреляция между накоплением суммы каротиноидов в клетках и роста культуры.

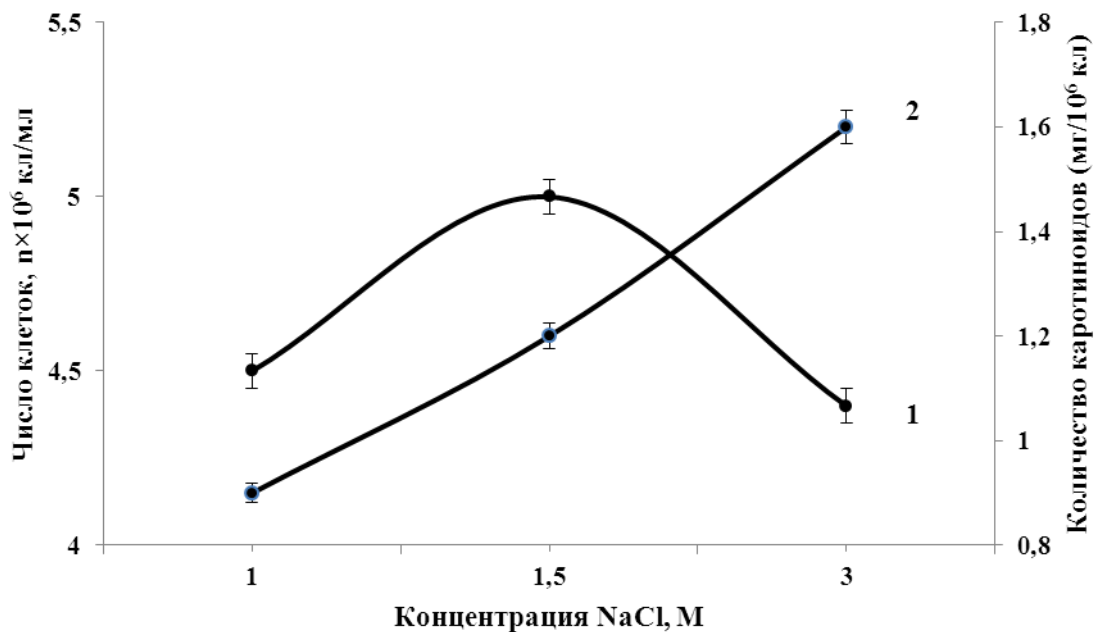


Рис. 1. Зависимости показателей роста (1) и биосинтеза суммы каротиноидов (2) в клетках *Dunaliella* от концентрации NaCl (M) в минеральной среде. Температура 27⁰C, интенсивность света 16 Вт/ м²

Влияние различных доз хронического УФ-В излучения на накопление суммы каротиноидов в клетках *Dunaliella salina* IPPAS D-294. В связи с истощением озонового слоя наблюдается повышение доз УФ-В излучения на поверхности Земли и нарушению функции растительного организма. УФ-В радиация является одним из экологических факторов, разнонаправленно влияющих на популяции одноклеточных водорослей и растений. Необходимо вычленив из совокупности экологических факторов специфические особенности и механизмы действия УФ-В

излучения на популяционном уровне. На рисунке 2, представлены зависимости показателей роста и суммы каротиноидов в клетках *Dunaliella* от хронических доз УФ-В излучения при интенсивном культивировании. На кривой доза-эффект наблюдается подавление роста популяции клеток микроводорослей (рис.2, кривая 1). Увеличение дозы УФ-В излучения в исследованном диапазоне сказывается на выживаемости популяции, так при хронической дозе $15 \cdot 10^3$ Эрг/мм² в час она составляет 85% от контроля. При действии хронических доз УФ-В радиации на

популяцию клеток *Dunaliella* получены результаты зависимости биосинтеза суммы каротиноидов от хронической дозы УФ-В излучения, представленные на рисунке 2, (кривая 2). Как видно из рисунка, эта зависимость описывается одновершинной кривой с максимумом при хронической дозе УФ-В радиации ($10 \cdot 10^3$ Эрг/мм² в час). Биосинтез суммы каротиноидов в опытных

клетках в интенсивной культуре при хронической дозе УФ-В излучения $5 \cdot 10^3$ Эрг/мм² в час составляет 3,2 мг/10⁶кл. Эти количества превышают контрольные клетки (1,5 мг/10⁶кл) в 2 раза. Максимальные количества синтезированных клетками суммы каротиноидов (4,1 мг/10⁶кл) наблюдается при хронической дозе $10 \cdot 10^3$ Эрг/мм² в час.

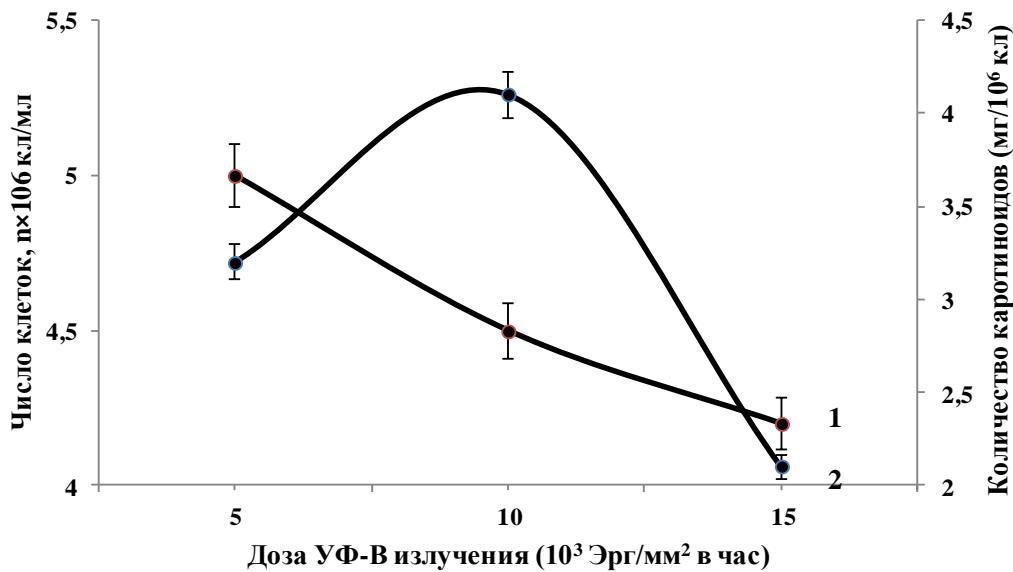


Рис. 2. Зависимости показателей роста (1) и биосинтеза суммы каротиноидов (2) в клетках *Dunaliella* от хронической дозы УФ-В излучения в интенсивной культуре. Температура 27⁰С, интенсивность света 16 Вт/ м²

В условиях интенсивной культуры, увеличение хронической дозы УФ-В света до $15 \cdot 10^3$ Эрг/мм² в час снижает суммы синтезированных каротиноидов популяцией клеток *Dunaliella*. На основании полученных результатов можно заключить следующее, выращивание водорослей в интенсивной культуре при различных хронических дозах УФ-В излучения, позволили нам получить клетки, обогащенные каротиноидами.

Влияние низкотемпературного стресса на синтез суммы каротиноидов в клетках *Dunaliella salina* IPPAS D-294 в интенсивной культуре. В настоящее время

существует обширнейшая литература по проблеме устойчивости живых организмов к низким температурам. Значимость проблемы обусловлена тем, что значительная часть территории суши (около 65%) растения испытывают губительное действие низких температур.

Необходимо отметить, что определенная часть повреждений при низкотемпературном стрессе обусловлена действием образующихся в клетке во время стресса активных форм кислорода в результате активации процессов перекисного окисления липидов, вызывающих структурные изменения

мембран. Выращивание контрольной суспензии клеток при оптимальных условиях (температура 27°C, интенсивность света 16 Вт/м², парциальное давление углекислоты, минеральная среда) в 250 мл стеклянных фотореакторах и подаче воздушной смеси с температурой 25°C в периодически-накопительном режиме культивирования в течение 24 часов показали, что оптическая плотность клеточной суспензии увеличивается в 3,5-4 раза [6]. На рисунке 3 представлены

зависимости показателей роста и биосинтеза суммы каротиноидов в клетках *Dunaliella* от температуры воздушной смеси подаваемые в фотореакторы при интенсивно-накопительном режиме культивирования. Как видно из рисунка, снижение температуры воздушной смеси, подаваемые в фотореакторы до 10°C и 5°C, значительно подавляют рост и биопродуктивность клеточной суспензии на 10% и 18-20% соответственно (рис.3, кривая 1).

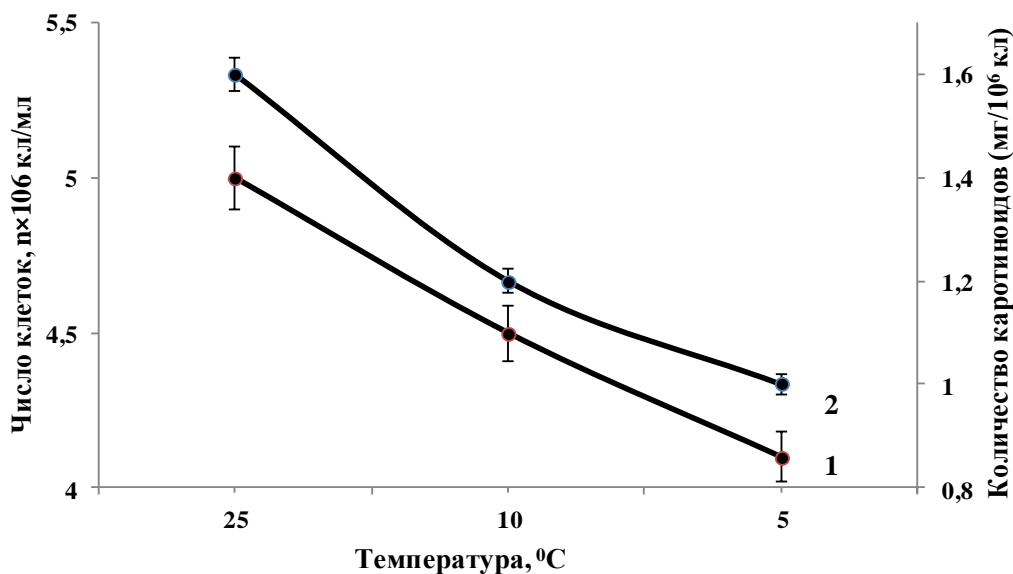


Рис. 3. Зависимости показателей роста (1) и биосинтеза суммы каротиноидов (2) в клетках *Dunaliella* от температуры воздушной смеси подаваемые в фотореакторы при интенсивно-накопительном режиме культивирования. Температура 27°C, Интенсивность света 16 Вт/ м²

В результате воздействия низкой положительной температуры (10°C) в клетках *Dunaliella* наблюдается деградация суммы каротиноидов, по отношению к контрольным клеткам (рис.3, кривая 2). Необходимо отметить, что при снижении температуры воздушной смеси, подаваемые в фотореакторы до (5°C), наблюдается значительное снижение биосинтеза суммы каротиноидов клетками *Dunaliella salina* IPPAS D-294. Таким образом, низкие положительные температуры (10°C) и (5°C) воздушной смеси подаваемые в

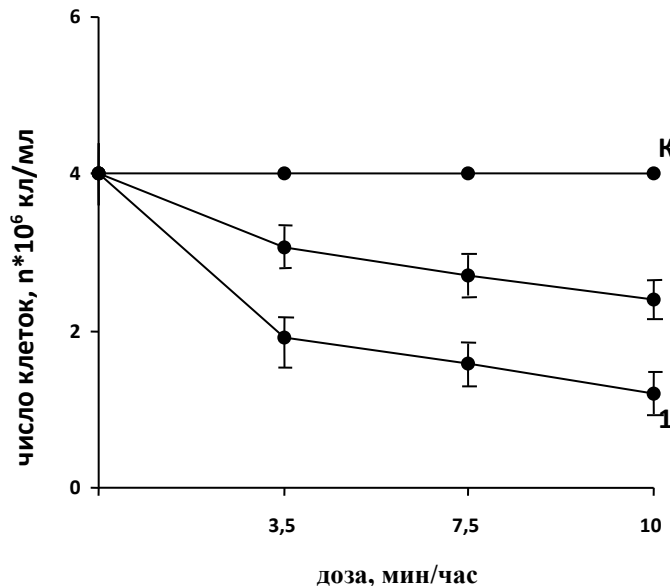
фотореакторы, в интенсивно-накопительном режиме культивирования снижают биопродуктивность популяции и биосинтез суммы каротиноидов клетками.

Каротиноиды повышают функциональную устойчивость клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 при высоких температурах. Культивируемые растения редко растут при оптимальных условиях. Обычно они подвергаются одновременному действию нескольких стрессов. Разнообразные ответные реакции растений

на эти стрессы могут быть аддитивными, синергическими или антагонистическими.

Задачей исследований являлось выяснение роли суммы синтезированных каротиноидов в клетках *Dunaliella*, выращенных при различных соленостях среды и хронических дозах УФ-В излучения, при изучении их функциональной устойчивости к высокой температуре. Влияние неблагоприятных факторов внешней среды (низкая температура, избыток солей, УФ излучение) сильно сказывается на функциональной активности клеток *Dunaliella*. На рисунке 4 представлены результаты изучения зависимости показателей фотосинтетического выделения кислорода клетками *Dunaliella*, выращенные при интенсивно-

накопительном режиме культивирования с 1,5М NaCl в минеральной среде (1), высоких концентрациях NaCl (3,0М) в минеральной среде (2) и в условиях хронической дозы 10 Эрг/мм² УФ-В излучения (3) от температуры. Как видно из рисунка, фотосинтетическая активность клеток, выращенных при высоких концентрациях NaCl (3,0 М), проявляют относительно низкие показатели скорости выделения кислорода, по сравнению с клетками, выращенными в 1,5М NaCl. Это связано, с высоким количеством синтезированных клетками суммы каротиноидов, которое сказалось на соотношении хлорофиллы/каротиноиды, характеризующие показатели фотосинтетической активности.



Изучение зависимости выделения кислорода клетками, выращенные в среде с 1,5 М NaCl, от температуры показало, что температура 40°C фотосинтетического выделения кислорода для этих водорослей является оптимальной. При температуре (42,5°C), фотосинтетическое выделение кислорода клетками снижается до (75%). А при температуре 45°C эта величина составляет всего лишь 30% (рис.4, кривая 1). Изучение температурной зависимости фотосинтетической активности клеток, выращенные при высоких концентрациях

NaCl (3,0 М) показали, что при 40°C выделение кислорода водорослями составляет 90% от максимального значения, увеличение температуры до 42,5°C повышает фотосинтетическую активность водорослей до максимального уровня. При дальнейшем повышении температуры 45°C выделение кислорода клетками подавляется и составляет 95% от максимального показателя (рис.4, кривая 3). Выращивание клеток в минеральной среде с 3,0 М NaCl, приводит к синтезу повышенных количеств каротиноидов. Эти клетки смещают

температурный максимум фотосинтетического выделения кислорода с 40⁰С (при оптимальной концентрации хлористого натрия 1,5М для данного штамма) до 42,5⁰С.

Это дает нам основание считать, что синтезированные в клетках каротиноиды выполняют роль протекторов, при экстремально высоких температурах.

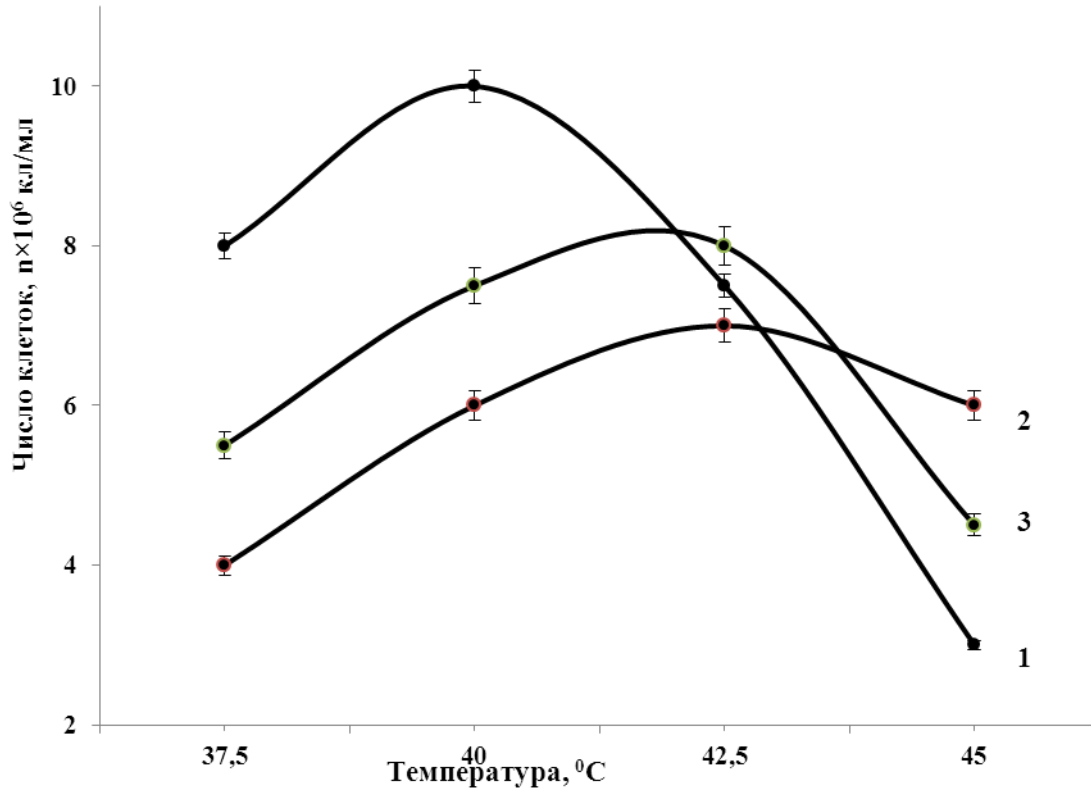


Рис.4. Зависимости показателей фотосинтетического выделения кислорода клетками *Dunaliella*, выращенные при интенсивно-накопительном режиме культивирования с 1,5 М NaCl в минеральной среде (1), высоких концентрациях NaCl (3,0 М) в минеральной среде (2) и в условиях хронической дозы (10 Эрг/мм² в час) УФ-В излучения (3) от температуры. Интенсивность света 100 Вт/ м²

Изучение зависимости выделения кислорода клетками, выращенными в условиях различных хронических доз УФ-В света, от температуры показали, что при оптимальной температуре (40⁰С), контрольные клетки проявляют высокий потенциал фотосинтетической активности (рис.4, кривая 2). Предварительные исследования фотосинтетической активности клеток, выращенные при хронической дозе УФ-В излучения 5 Эрг/мм² в час в интенсивной культуре, показали с повышением температуры от оптимальной величины 40⁰С популяция водорослей проявляет некоторую функциональную устойчивость. Эта функциональная

устойчивость четко прослеживается на кинетики фотосинтетического выделения кислорода клетками при температуре 42,5⁰С, которая превышает контрольные суспензии на 6-9%. Увеличение хронической дозы до 10 Эрг/мм² в час, несколько снижает темп роста культуры, но сохраняет повышенную функциональную устойчивость к экстремальным температурам. В данном случае наблюдается смещение максимума фотосинтетической активности клеток в сторону высоких температур 42,5⁰С (рис. 4, кривая 3). Дальнейшее повышение температуры 45⁰С подавляет выделение кислорода клетками до уровня 65%.

На основании полученных данных можно заключить, что устойчивость клеток к высоким температурам, вероятно, связано с действием УФ-В света или повышенным количеством синтезированных водорослями суммы каротиноидов в условиях хронического УФ-В облучения, т.е. синтезированные каротиноиды позволяют водоросли расширить диапазон температурной устойчивости и защите водорослей от стресса, вызванного высокой температурой. Такое предположение было

сделано авторами [4], где сказано, каротиноиды вызывают снижение жидкостности на периферии тилакоидных мембран, тогда как подвижность липидов в центральной гидрофобной части остается практически без изменений. Такое разжижение мембран, находящихся в состоянии геля, и делают более жесткими мембраны в жидко-кристаллической фазе, и таким образом, расширяя диапазон температурной устойчивости.

Л и т е р а т у р а

1. Али-заде Г.И., Алиева Ф.К., Наджафли М.Г., Сидеиф-заде А.Р. // Биосинтез каротиноидов и функциональная устойчивость клеток *Dunaliella* к высоким температурам. Известия НАН Азербайджана (биологические науки), 2009. Т.64. №3-4. С.145-149
2. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. // Большой практикум по физиологии растений. «Высшая школа». 1975. 392 с.
3. Соловченко А.Е. // Физиология и адаптивное значение вторичного каротиногенеза у зеленых микроводорослей. Физиология растений т.60, №1, стр.3-11.
4. Стржалка К., Костецка-Гугала А., Латовски Д. // Каротиноиды растений и стрессовое воздействие окружающей среды: роль модуляции физических свойств мембран каротиноидами. Физиология растений. 2003. Т 50. № 2. С.188-193
5. Alizadeh G.I., Abdullaev Kh.D., Najafov M.G. // *Dunaliella salina* IPPAS D-294 as a New Hyperproductive, Multibranch Photobiotechnological Producer. *Biyoteknoloji (Kükem) Dergis. XI. KÜKEM- Biyoteknoloji Kongresi. Özel Sayısı* (1999). 23(2). P.273-278. Turkey.
6. Alizadeh Q.I., Maharramova Kh.Kh. Aliev I.I., Galandarli I.Z., Dibirova G. H. // The response reaction of *Dunaliella* cells against the influence of Methylene blue and Norflurazon under the low temperature stress conditions. *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 2015 Vol-3, issue-3, p.7-10.
7. Borowitzka M.A., Siva C.J. The taxonomy of the genus *Dunaliella* (Chlorophyta, Dunaliellales) with emphasis on the marine and halophilic species. *J. Appl. Phycol.* 2007. V. 19. P. 567-590.
8. Ben-Amotz A., Shaish A. β -carotene biosynthesis // *Dunaliella*: physiology, biochemistry and biotechnology. Eds.: Avron M., Ben-Amotz A Boca Raton: CRC press. 1992. P.205-216.
9. Boussiba S. // Carotenogenesis in the green alga *Haematococcus pluvialis*: cellular physiology and stress response. *Physiol. Plant.* 2000. V. 108. P. 111-117.
10. Czygan F.C. // Blood-rain and blood-snow: Nitrogen-deficient cells of *Haematococcus pluvialis* and *Chlamydomonas nivalis*. *Arch. Microbiol.* 1970. V.74. P.69-76
11. Hanagata N., Dubinsky Z. // Secondary Carotenoid Accumulation in *Scenedesmus komarekii*. *J. Phycol.* 1999. V.35. P. 960-966.
12. Vidhyavathi R., Venkatachalam L., Sarada R., Ravis G.A. // Regulation of carotenoid biosynthetic genes expression and carotenoid accumulation in the green alga *Haematococcus pluvialis* under nutrient stress conditions. *J. Exp. Bot.* 2008. V. 59(6). P. 1409-1418
13. Fan L., Vonshak A., Zarka A., Boussiba S. // Does astaxanthin protect *Haematococcus* against light damage?. *Zeitschrift Naturforsch.* 1998. V. 53. P. 93-100.
14. Shaish A., Avron M., Pick U., Ben-Amotz A. // Are active oxygen species involved in induction of β -carotene in *Dunaliella bardawil*?. *Planta*, 1993 V.190 (3). P.363-368.
15. Pick U. // *Dunaliella*—a model extremophilic alga. *Isr. J. Plant Sci.* 1998. V. 46. P. 131-139.

- 16.Wang B., Zarka A., Trebst A., Boussiba S. Astaxanthin accumulation *m. Haematococcus pluvialis* (Chlorophyceae) as an active photoprotective process under high irradiance. J. Phycol. 2003. V. 39. P. 1116-1124.
- 17.Watanabe S., Hirabashi S., Boussiba S., Cohen Z., Vonshak A., Richmond A. // *Parietochloris incise* comb. Nov. (Trebuxiophyceae, Chlorophyta). Phycol. Res. 1996. V.44. P.107-108

Müxtəlif streslərin təsirindən *dunaliella* hüceyrələrində karotin sintezi
Əli-zadə Q.İ., Cəlilova A.R., Əliyev İ.İ., Məhərrəmov X.X.

Dunaliella hüceyrələri karotinoidlər sintez edən holotolerant yaşıl yosunlardır. İşdə, intensiv dövri-yığılma rejimində, tərkibində 1,0M; 1,5M və 3,0 M NaCl olan mineral mühitdə becərilmiş *Dunaliella* hüceyrələrində ümumi karotinoidlərin biosintezi, bioməhsuldarlıq, UB-B şüalarının xroniki dozalarına və aşağı temperatur stresinin təsirinə, həmçinin yüksək temperaturlara qarşı funksional davamlılığını əks etdirən nəticələr verilmişdir. Göstərilmişdir ki, tərkibində 1,0M; 1,5M və 3,0M NaCl olan mineral mühitlərdə becərilmiş hüceyrələrdə ümumi karotinoidlərin biosintezi, populyasiyanın bioməhsuldarlığı, və yüksək temperaturlara qarşı funksional davamlılığı fərqli göstəricilərlə səciyyələnir. Məlum olmuşdur ki, 3,0M NaCl mühitində becərilmiş hüceyrələrdə ümumi karotinoidlərin sintezinin artması, nəticədə bioməhsuldarlığın azalmasına və yüksək temperaturlara qarşı davamlılığın isə yüksəlməsinə gətirib çıxarır. Müəyyən edilmişdir ki, UB-B şüalarının müxtəlif xroniki dozaları şəraitlərində, 1,5M NaCl mühitində becərilmiş hüceyrələrdə sintez olunan ümumi karotinoidlərin miqdarının artması onların yüksək temperaturlara qarşı funksional davamlılığının yüksəlməsinə gətirib çıxarır. Tərkibində 1,0M NaCl olan qidalı mühitdə becərilmiş hüceyrələrdə sitez olunmuş karotinoidlərin miqdarında və hüceyrənin çoxalmasında (10-15%) azalma müşahidə olunur. Göstərilmişdir ki, aşağı temperatur stressi hüceyrələrin bioməhsuldarlığını və ümumi karotinoidlərin biosintezini azaldır. Belə nəticəyə gəlinir ki, populyasiyanın xroniki UB-B şüalarına rezistentliyi və yüksək temperaturlara qarşı funksional davamlılığı, bu şəraitlərdə hüceyrələr tərəfindən sintez olunmuş ümumi karotinoidlərin miqdarı ilə düz mütənasibdir.

Carotenogenesis in *dunaliella* cells in stressed conditions
Ali-zadeh G. I., Jalilova A. R., Aliev I. I., Magerramova Kh. Kh.

In the work were presented the results of investigations of carotenoid biosynthesis bioproductivity in *Dunaliella* cells, grown in intensive culture with 1,0M; 1,5M and 3,0 M NaCl in mineral medium, their resistance against chronic doses of UV-B rays, the influence of low temperature stress, also photosynthetic activity under high temperatures. It was shown that the cells, grown in intensive culture with 1,0 M; 1,5M and 3,0 M NaCl in nutrition medium show various carotenoid biosynthesis, indications of bioproductivity, and functional stability against high temperature. It was determined that the cells grown in medium with 3,0 M NaCl leads to the decrease of bioproductivity and increase of resistance against high temperature, related to the increase synthesis cell carotenoids. It has been also identified that the cells grown in medium with 1,5M NaCl and in different chronic UV-B rays in intensive culture increase the carotenoid synthesis and show high functional stability against high temperature. The decrease of NaCl (1,0 M) concentration in nutrition medium leads to decrease of indications of carotenoid biosynthesis and growth rate to (10-15% It was determined that low temperature stress decrease the cell bioproductivity and the number of carotenoid synthesis. One came into conclusion that, the population resistance against the chronic doses of UV-rays, functional stability against against high temperature correlated by the number of synthesized carotenoids in those conditions.

УДК 678.734.22

Исследования в области синтеза ароматических эфиров на основе нефтяных нафтеновых кислот, выделенных из бакинских морских нефтей с алкоксизамещенными фенолами

Х.Ф.Фарзана, С.А. Мустафаев

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Ключевые слова: нефтяные кислоты, алкоксифенолы, сложные эфиры, нафтеновые кислоты, хлорангидриды

Keywords: petroleum acids, alkoxyphenyl, esters, naphthenic acids, acid chlorides

Нефтехимические продукты, полученные на основе нефтяных нафтеновых кислот, отличаются особыми свойствами. Введение нафтенового радикала в углеводородные молекулы этих продуктов придает им особые свойства: уменьшает температуру застывания, улучшает термоокислительную и гидро-окислительную стабильность, улучшает растворяющую способность, температурно-вязкостные, пластифицирующие, механические, антикоррозионные и др. характеристики [1,2,3].

Нафтеновые кислоты, выделенные из различных нефтей и нефтепродуктов сильно отличаются друг от друга. Нафтеновые кислоты, имеющие одинаковые температуры кипения, но выделенные из различных нефтей, резко отличаются по физико-химическим константам. Поэтому нефтяные нафтеновые кислоты являются наиболее практически ценными соединениями и продукты полученные на их основе отличаются полезными техническими свойствами.

Насыщенные эфиры нафтеновых кислот могут успешно применяться в качестве пластификаторов к полимерным материалам, растворителей, синтетических смазочных масел с высокими эксплуатационными свойствами, ненасыщенных эфиров в качестве мономеров, модификаторов для полимерных материалов, ингибиторов коррозии и в качестве сырья для получения ряда других веществ [1,3-5].

Вышеуказанное не ограничивает область использования эфиров нафтеновых кислот, диапазон их применения с

развитием нефтехимического синтеза еще более расширяется, вступив в новый этап развития [1,6,7].

Эфиры непредельных C_3 -спиртов (пропиноловые, аллиловые) нафтеновых кислот были использованы в составе многофункциональной присадки к моторным маслам, а включающие дополнительно бариевые и цинковые соли нефтяных нафтеновых кислот [8,9], отличаются высокими ингибирующими свойствами и используются при коррозии стали в кислой среде [3,10].

Галогенангидриды, полученные на основе нефтяных кислот обладают высокой реакционной способностью, что позволяет получить органические соединения с более ценными практическими свойствами. При этом во всех случаях свойства конечных продуктов в значительной степени зависят от природы и структуры нафтенового радикала.

В связи с вышеуказанным весьма перспективным представляется получение сложных ароматических эфиров нефтяных нафтеновых кислот. Сложных ароматических эфиров нефтяных нафтеновых кислот, полученные на основе галогенангидридов с алкоксизамещенными фенолами весьма ограничены.

Сложные эфиры ароматического ряда нефтяных кислот, выделенных из керосиновых фракций смеси нефтей морских месторождений, качества которых приведены ниже

$\rho_{4^{20}} 982 \text{ кг/м}^3$, $n_D^{20} 1.4772$ $v_{50^0\text{C}} 27,80$
 $\text{мм}^2/\text{с}$, $v_{100^0\text{C}} 57,80 \text{ мм}^2/\text{с}$, $t_{\text{зас}} = -52^0\text{C}$

Нефтяные кислоты после отделения от неомыляемых, подвергались хлорированию хлористым тионилем по методике [5].

С этой целью соответствующее количество нефтяных кислот помещали в круглодонную трехгорловую колбу снабженную механической мешалкой с ртутным затвором, термометром и газоотводной трубкой. Перемешивание реакционной смеси при 40 °С продолжалось в течение 30 мин до прекращения выделения газа SO₂ и HCl по реакции

$$\text{RCOOH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{RCOCl} + \text{SO}_2 + \text{HCl}$$

Соотношение ROOH:SOCl₂ составляло 1:1 мол. Для получения узких фракции хлорангидриды широкой фракции 88-175 °С (0.27-0.4 кПа) подвергались фракционированию под вакуумом. Физико-химические свойства полученных хлорангидридов приведены в табл. 1.

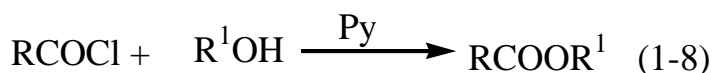
Из данных табл.1 видно, что при перегонке широкой фракции хлорангидридов нефтяных кислот ее основная масса концентрируется в узкой фракции 130-145 °С (при 0.27-0.4 кПа), которая взята для ацилирования с алкоксизамещенными фенолами. Выбор этой фракции обусловлен тем, что в ней концентрируются моноциклические нафтенновые кислоты C₁₀-C₁₂ [5].

В качестве алкоксизамещенных фенолов были использованы метокси-, этокси-, пропоокси- и бутуоксизамещенные фенолы.

Опыты проводили в трехгорловой колбе, снабженной механической мешалкой, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой. Обычно реакция начинается одновременно с растворением алкоксизамещенных фенолов в галогенангидридах. Начало реакции определяли по бурному выделению хлористого водорода, а прекращение выделения последнего означало конец реакции.

Рассчитанные количества алкоксизамещенных фенолов и пиридина загружали в реакционную колбу и разбавляли пятикратным объемом бензола. Затем постепенно добавляли по каплям галогенангидриды. Реакционную смесь нагревали ещё 15-20 мин при 70-75 °С температуры. Смесь отфильтровывали от четвертичной соли амина, перегонкой в вакууме, затем выделили целевые продукты, физико-химические константы которых приведены в табл.2.

Реакция взаимодействия хлорангидридов нефтяных нафтенновых кислот с алкоксизамещенными фенолами протекает по схеме:



где R-нафтенновый радикал;

R¹= 2-MeOC₆H₄- (1), 3-MeOC₆H₄-(2), 4-MeOC₆H₄-(3);
2-EtOC₆H₄- (4), 3-EtOC₆H₄-(5), 4-EtOC₆H₄-(6) 4-PrOC₆H₄-(7), 4-BuOC₆H₄-(8)

Для достижения высоких выходов целевых продуктов взаимодействие хлорангидридов с алкоксизамещенными фенолами проводили в присутствии пиридина который улавливает выделенный хлористый водород и тем самым предотвращает образование побочных продуктов. При этом выход полученных эфиров достигаются до 80 % (мас).

Из табл. 2 следует, что расположение алкоксигруппы в бензольном ядре влияет на выход целевых продуктов, так как выходы эфиров алкоксигруппы которые расположены в *пара*-положении выше, чем в *мета*- и *орто*-положении.

Оптимальное мольное соотношение хлорангидридов к алкокси-замещенному фенолу были взяты 1:1.

Таблица 1

Физико-химические свойства природных нефтяных кислот, выделенных из керосиновых фракций смеси бакинских нефтей морских месторождений

Компоненты	Пределы выкипания фракций, °С (при 0.27-0.4 кПа)	Плотность $\rho_{4^{20}}$, кг/м ³	Коэффициент преломления n_D^{20}	Кислотное число, мг КОН/г	Выхода фракции, % (мас.)	Содержание хлора, % (мас)	Мол. масса
Кислоты	88-175	959,7	1,4810	287,5	-	-	195,2
Фракции хлорангидридов	102-117	1008,7	1,4919		15,3	15,2	229,3
	117-130	1041,5	1,4955		18,3	14,3	
	130-145	1085,7	1,5023		36,4	12,7	233,0
	145-186	1099,0	1,5077		28,1	11,5	
Остаток	>186	-	-	-	1,90	-	

Таблица 2

Влияние температуры и соотношения хлорангидридов к фенолам на выход и физико-химические свойства полученных эфиров

Эфиры НК алкокси-замещенных фенолов	Пределы выкипания эфиров, °С (при 0.27-0.4кПа)	Условия ацилирования		Выход, % (мас.)	Физико-химические показатели качества эфиров		
		Соотношение хлорангидри д: фенол	Температура, °С		Плотность $\rho_{4^{20}}$, кг/м ³	Коэффициент преломления n_D^{20}	Молекул масса.
3CH ₃ OC ₆ H ₄ O COR	160-173	1:1	70	77,2	863,7	1,4793	-
4CH ₃ OC ₆ H ₄ O COR	175-180	1:1	70	80,1	845,5	1,4780	295
2C ₂ H ₅ OC ₆ H ₄ OCOR	190-205	1,2:1	75	74,7	825,8	1,4823	-
3C ₂ H ₅ OC ₆ H ₄ OCOR	217-228	1,2:1	75	75,5	821,7	1,4835	307

4C ₂ H ₅ OC ₆ H ₄ OCOR	226-237	1,2:1	75	78,2	815,7	1,4850	-
4C ₃ H ₇ OC ₆ H ₄ OCOR	233-242	1,2:1	80	68,2	847,7	1,4889	322
4C ₄ H ₉ OC ₆ H ₄ OCOR	255-266	1,2:1	80	67,7	860,	1,4905	

Таблица 3

Физико-химические свойства некоторых сложных эфиров, полученные на основе НК и *p*-алкоксизамещенных фенолов в качестве пластификаторов к полимерным материалам и антиоксидантов к топливам

Показатели	Эфиры			
	4-CH ₃ OC ₆ H ₄ OCOR	4-C ₂ H ₅ OC ₆ H ₄ OCOR	4-C ₃ H ₇ OC ₆ H ₄ OCOR	4-C ₄ H ₉ OC ₆ H ₄ OCOR
Пределы кипения, °C при (0,27-0,4) кПа	175-180	226-237	233-242	255-266
Коэффициент переломления, n_D^{20}	1,4823	1,4850	1,4889	1,4905
Плотность при 20 °C, кг/м ³	845,5	815,7	847,7	860
Температура, °C:	-17	-14	-11	-8
-застывания	225	243	277	283
-вспышки	3,21	2,09	2,03	1,92
Летучесть за 6 ч при 100 °C, % (мас)	56,3	67,6	73,3	82,7
Вязкость, мм ² /с:	10,2	22,1	33,7	4705
v_{50}^{0C}	0,62	0,48	0,53	0,45
v_{100}^{0C}				
Кислотное число, мг КОН/г	310,4	285,2	260,1	257,7
Число омыления, Мг КОН/г	312	326	340	354
Молекулярная масса				

Элементный состав образцов определяли на элементном анализаторе Karlo Erba 1106. Чистоту полученных соединений контролировали методом газожидкостной хроматографии на приборе Shimadze GC-9A, GC-2014 [колонка 2000 x 3 мм, неподвижная фаза-силикон SF-30 (5%), на носителе Chromaton N-AW-HMDS, температурный режим от 50 до 270 °С, скорость 8 град/мин, газ-носитель гелий (47 мл/мин)]. Для ТСХ использовали пластины Sorbfil (Россия), элюент-петролейный эфир, т.кип. 40-70 °С.

Состав и структуры соединений (1-8) установлены на основании ИК- и ЯМР спектров и данных элементного анализа. ИК-спектры соединений в тонком слое и в KBr сняты на приборах Specord 75 IR. Спектры ЯМР ¹H веществ в CDCl₃ записаны на приборе Bruker SF-400 (400.134 МГц), внутренний стандарт ГМДС. В ИК-спектре наблюдаются полосы поглощения в области 700, 770, 985, 1490, 1600, 3030, 3065, 3085 см⁻¹ (-C₆H₄-) особенно характерные для дизамещенных бензолов, а также валентных колебаний в 1119 см⁻¹ и 1762 см⁻¹ характерные для карбонильных групп сложного эфира. Протоны метоксигруппы в виде синглета проявляются в области 3.31-3.35 м.д, а этоксигруппы в виде триплета и квартета в области 1.25 т (3H, H₃C, J= 7.2

Гц), 3.62 д.к (1H, H₂C, J =14.2, 7.2 Гц), 3.96 д.к (1H, H₂C, J=14.2, 7.2 Гц) соответственно. Сигналы протонов пропильной и бутильной групп в соединениях 8 и 9 проявляются обычно в областях 0.98-3.45 м.д. Ароматические протоны проявляются в области 7.45-7.66 м.д. в виде мультиплетных сигналов. Наличие алкоксигруппы в бензольном ядре сдвигает сигналы протона особенно в *орто*- и *пара*-положениях в более сильном поле. Ацильная группа уменьшает электронная плотность в ядре, что способствует сдвиганию сигналов опять в слабом поле. Протоны метиленовых и метильных групп, смесь феноловые эфиры нафтеновых кислот обычно проявляются в области 1.02-1.56 м.д. и 0.76-0.98 м.д.

С целью выяснения пригодности синтезированных эфиров в качестве пластификаторов к полимерным материалам и антиоксидантов к топливам и маслам определяли их физико-химические свойства (табл.2 и 3)..

Из данных табл. 2 и 3 видно, что синтезированные сложные эфиры нафтеновых кислот алкоксизамещенными фенолами могут быть использованы в качестве пластификаторов к полимерным материалам (например, ПВХ) и антиоксидантов к топливам [10].

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Наметкин Н.С. Егоров В.Х., Хамаев В.Х. Нефтяные кислоты и продукты их химической переработки. _ М.: Химия, 1982, _ 119 с.
- 2.Аббасов В.М., Зейналов Э.Б., Мустафаев С.А. и др. Природные нефтяные кислоты и производные на их основе. _ Баку, Элм-2014. _ 232 С.
- 3.А.И. Ахмедов, Х.А. Аскерова, Э.У. Исаков, Д.Ш. Гамидова Синтез вязкостных присадок к смазочным маслам сополимеризацией бутилметакрилата с аллилнафтенатами и α-олефинами С₆-С₁₂. Нефтепереработка и нефтехимия. _ 2009. № 5. _ С. 31-32.
- 4.Круглов Э.А., Цыпышева Л.Г., Рахимова Л.А. Исследование состава кислот, полученных жидкофазным окислением нафтеновых концентратов. В кн. Кислородсодержащие соединения из нефтяного сырья. _ М.: Химия (Труды НИИнефтехим). _ 1970. Вып. 2. _ С. 129-133.
- 5.Фарзанах Х.Ф., Мустафаев С.А., Мамедов Н.А. Нефтяные кислоты смеси бакинских нефтей морских месторождений и их хлорангидриды. _ Баку, Химические проблемы. №1, _ 2015. _ С.74-79.
- 6.М.Г. Велиева, Н.А. Садыгов, Н.А. Мамедова, С.А. Мустафаев. Этерификация ацетиленовыми спиртами нефтяных нафтеновых кислот. Нефтехимия. _ 2009. Т. 49. _ С. 247–252.

7. Аббасов В.М., Мустафаев С.А., Шахмамедова А.Г. Синтез непредельных эфиров природных нефтяных кислот. _М., Нефтепереработка и нефтехимия, 2014, №7, _С.30-33.
8. Şahmammadova A.Q., Mustafayev S.Ə., Mamed Veliyev. Synthesis and properties of vinyl esters of Cuclic Carboxlic Acid, Özet kitabı Organic kimya 1-6 Ekim Konqresi, Fatiye Mugla, Turiye, 2012, _S.74.
9. Велиев М.Г., Мустафаев С.А. Синтез непредельных кетонов на основе хлорангидридов циклических карбоновых кислот. _Сб.Трудов, Хим. Минск. «Беларусская наука», 2013, _С.47-55
10. Рагимова С.Н. Мустафаев С.А., Велиев М.Г., Гусейнова А.Г. Использование эфиров, полученных на основе нефтяных нафтеновых кислот в качестве депрессорных присадок к дизельным топливам. _Азерб. нефтяное хоз-во, 2009, №2, _С.42-45.

Bakı dəniz yağları fenol zavodundan çıxarılan naften turşuları aromatik efirlərinin sintezi sahəsində tədqiqatı
X.F. Fərzanə, S.A. Mustafayev

Bakı neftindən ayrılmış naften turşuları əsasında alkoksizəvəz olunmuş fenollarla aromatik fenolları sintez sahəsinin tədqiqi.

Sintez olunmuş mürəkkəb efirlər polimer kompozisiya sistemlərində plastikləşdirici və yanacaqlarda antioksidant kimi istifadə olunması təklif olunmuşdur.

Research in the field of synthesis of aromatic ethers on oil naphthenic acids extracted from the Baku Marine oils alkoksizəvəz olunmuş fenols
X.F. Farzana, S.A. Mustafayev

In order to ascertain the suitability of the synthesized esters as plasticizers for polymer materials and antioxidants to fuels and oils determined their physic-chemical properties (see table 2 and 3).

It is shown that the synthesized esters of naphthenic acids alkoksizəvəz olunmuş fenols can be used as plasticizers to polymeric materials (such as PVC) and antioxidants to petrol.

**Шящяр йерцстц ахымларынын гравитасийа вя назик лайда чюкмя шяраитиндя
шяффаflanма просесляринин тядгиги**

F.S.Quluyev, G.İ.Adıllı
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Açar-sözlər: asılı maddələr, çirkli suların qalma müddəti, işin hidravlik şərtləri, həcmi istifadə əmsalı, çirkli suların şəffaflanma prosesinin texnoloji analizi, çirkli suların şəffaflanma effekti, durğun halda asılı maddələrin çökmə kinetikasi, çökmə prosesinin intensivləşdirilməsi, effektivlik, qravitasiyalı çökmə, axının laminarlaşdırılması, axının turbulentliyi, çirkli suyun çökmə müddəti, reagentsiz şəffaflanma.

Ключевые слова: взвешенные вещества, времени пребывания сточных вод, гидравлические условия работы, коэффициент объемного использования, технологический анализ процесса осветления сточных вод, эффект осветления сточных вод, кинетика осаждения взвешенных веществ в состоянии покоя, интенсификация процесса осаждения, эффективность, тонкослойное осаждение, гравитационное осаждение, ламинаризации потока, турбулентность потока, продолжительности отстаивания сточной воды, безреагентное осветления

Key words: suspended matters, the staying time of waste waters, hydraulic working conditions, the coefficient of volumetric use, technological analysis of the process of clarification of waste waters, the effect of waste waters clarification, the sedimentation kinetics of suspended matters in the rest condition, the intensification of the process of sedimentation, the effectiveness, thin-layer sedimentation, gravitational sedimentation, laminarization of flow, turbulence of water flow, wastewater settling duration, reagent-free clarification

Çirklilik bir yağış müddətində dəyişkən olur və eyni zamanda həm yağışqəbuledicilərin, həm də şəbəkənin müxtəlif nöqtələrində fərqlənir.

Йаьыш ахымындан нцмуня эютцрцляркян онун йаранма режиминин спесифик габилыййятлари нязря алынмышдыр. Мялум олдуьу кими йаьыш ахымынын тяркибиндя гарышыгларын гатылыьы йаьышын сонун гядяр азалмайға доьру дяйишир. Гатылыьын азалмасы йаьынтынын мцддятинин вя онун лайынын вя йаьынтынын яввялиндя интенсивлийинин чох олдуьу заман даща чох нязря чарпыр. Йерцстц чиркли сулар ццн бирдяфялик нцмунялярин эютцрцлмяси йаьынтынын дцщдцц мцддядя ахымын тяркиби шаггында сящищ мялуматларын ядя едилмяйяьяйи сябябиндя мцмкцн щесаб едилмир.

Даща сящищ мялуматларын ядя едилмяси ццн нцмунялярин порсийаларла эютцрцлмяси цсулу тятбиг едилмищдир. Йаьынтынын илкин дюврляриндя нцмунялярин эютцрцлмя интервалы 5-10 дягигя, сонракы мцддятярдя ися 20-30 дягигя тяшкил етмищдир. Бцтцн порсийалар бир габа топландыгдан сонра, кимйяви анализ вя тятгигатларын апарылмасы ццн мцкяммял гарышдырылараг орта нцмуняляр эютцрцлмщдир.

Йерцстц ахымларын тяркиби шаггында тяхмини эюстяриьиляр бир йаьышдан

эютцрцян орталыг нцмунялярин анализи нятиьясиндя ядя олунмущдур. Нцмуняляр бяряяр интервал мцддятяри иля эютцрцлмщдир.

Тядгигатлар ейни температур шяраитиндя 1000 мл-лик цилиндрлярдя апарылмышдыр.

Мялум олдуьу кими дурулдуьуларын ишинин ефективлийи щидравлики шяраитдян ящямийятли дяряьядя асылыдыр [2,5,6,7,8]. Дурулдуьуларын конструктор-сийасы ня гядяр тякмиллящдирилмищ оларса асылы маддялярин тутулма эффекти даща буюьк олар. Дурулдуьуларын щидравлики ищ шяраити суйун гурьуда фактики галма мцддятинин m_f щесаби гиймятиня $m_{щес}$ нисбяти иля ифадя олунан дурулдуьунун щяьминдян истифадя ямсалы $K_{ц.ист}$ иля гиймятляндирилир [1]:

$$K_{h.ist} = t_f / t_h \quad (1)$$

Адятян суйун дурулдуьуда галма мцддяти m ищчи щяьмин (W) бир саатда дахил олан суйун мигдарына (z) нисбяти иля тьяин олунур. Сынаг апарыларкян дурулдуьуйа дахил олан чиркли суйун мигдары юлцц чищазлары васитясиля гейдийата алыныр.

Суйун гурьуда фактики галма мцддяти тямизляйиьи мянтягядя тяьрцби йолла – суйа рянэляйиьи маддя дахил едилмяси цсулу иля тьяин едилир. Йерли тямизляйиьи мянтягяляринин мялуматларына ясяян:

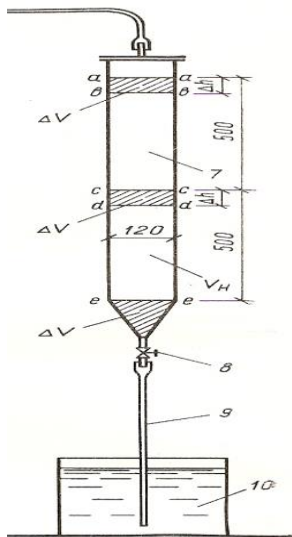
- суйун гурьуда шесаби галма мцддяти $m_{щес} = 2,0$ саат;
- суйун гурьуда фактики галма мцддяти $m_{ф} = 0,7 \div 0,9$ саат;
- дурулдуьунун щяьминдян истифады ямсалы ися орта шесабла $K_{щ.ист} \approx 0,35 \div 0,45$ саат гябул олунур.

Дурулдуьунун щяьминдян истифады ямсалынын $K_{щ.ист}$ кифайят гядяр ашаьы гиймятя малик олмасы дурулдуьунун пайлашдырыгы вя йьыьыгы гурьуларын гейри-тякмил олмасы, дурулдуьуда юлц зонанын мювьудлуьу, бцтцнлцкдя суйун гурьуда галма мцддятинын кифайят гядяр азалмасына сябяб олан ясас юлццлярин (дяринлийи вя узунлуьу) гейри-мцтянасиб олмасы нятиьясиндя гейри-кафи щидравлики шяраитдя ишлядийини эюстярир [2].

Дурулдуьунун конструкторийасынын тьякмилляшдирилмяси истигамятиндя бир сыра тядбирлярин апарылмасы нятиьясиндя гурьунун

щяьминдян истифады ямсалынын $K_{щ.ист} = 0,6$ гиймятя гядяр йцксялмясиня наил олмаг мцмкцндцр [7].

Чиркли суларын дуруьун шалда шяффафландырылмасынын техноложии анализинин апарылмасы. Тядгигатлар Азярбайьан Елми-Тядгигат Су Проблемляри Институтунун (АзЕТСПИ) лабораторийасында апарылмышдыр). Сынаг гурьусу (шяк.1) щцндцрлцйц 1000 мм, диаметри 120 мм, щяьми 11,3 литр олмагла цзви щцщядян щазырланмышдыр [1]. Сынаглар апарыларкян 50 литря йахын йаьыш чиркли судан истифады едилмишдир. Йахшы гарышдырылдыгдан сонра B_0 кямиййятини тьяин етмяк цццн нцмуняляр эютцрцлмцшдцр. Сонра суда чюкян маддялярин нисби мигдарыны эюстярян E_{120} кямиййяти щцндцрлцйц 500 мм вя диаметри 120 мм олан цилиндр габда тьяин едилмишдир.



Шяк. 1. Шящяр йерцстц ахымларынын гравитасийа шяраитиндя шяффафланма просесляринин тядгигин апарылмасы цццн сынаг гурьусу

Адытан тямизляйиьи мянтягядя чиркли суйун кейфиййятиня нязарят едяркян тьяин едилян E_{120} кямиййяти ашаьыдакы кими ифады олунур:

$$E_{120} = \frac{C_0 - C_{120}}{C_0} 100\%, \quad (2)$$

бурада B_0 вя C_{120} - цььун олараг илкин суда вя 120 дягигя ярзиндя

шяффафланмадан сонра асылы маддялярин гатылыьы;
 $B_0 - B_{120}$ - чюкян маддялярин гатылыьыдыр.

- 7 - 11,3 литр щяьминдя тядгиг олунаьаг су иля долдурулаьаг диаметри 30 см, хүндүрлүьү 510 см və işçi həcmi 360 l olan дурулдуьу;
- 8 - бошалдыгы-кран;

9 – суьу боьалмаь үщүн бору;

Сынаглар ашаьыдакы кими апарылмышдыр: дурулдуьу-цилиндр 11,3 литр щяьминдя тядгиг олунаьаг су иля долдурулур; $m = 15$ дягигя мцддяти тамам олдугда ашаьы щяьмдян (V_{II}) бошалдыгы кран васитяси иля су кцтляси эютцрцлцр, йцхары щяьмдя (V_I) галан су иля мцхтялиф щяьмляря бошалдылыр [2,5]. Сынаглар нятиьясиндя ашаьыдакы эюстяриьиляр яды олунмушдур:

- щцндцрлцйц $h_I = 500$ мм олан чиркли су сцтунунун шяффафланма еффекти

$$E_I = \frac{C_0 - C_I}{C_0} 100\%; \quad (3)$$

-щндцрлцц $h_{II} = 500$ мм олан чиркли су
сцтунунун шяффаflanма ефекти

$$E_{II} = \frac{C_0 - C_{II}}{C_0} 100\%; \quad (4)$$

$$E_{II} = \frac{C_0 - C_{II}}{C_0} 100\%; \quad (5)$$

u кямийятинин 500 вя 1000 мм-я
бярәяр гиймәтляриндә (2) ифадясиндәки a
ямсалы ашаыдакы ифадялярдән тәйин едилир:

$$a_{50} = \frac{\lg(E/E_{120})}{1/t \lg(t/120)} \quad \text{вҗ}$$

$$a_{100} = \frac{\lg(E_{or}/E_{120})}{1/t \lg(t/120)} \quad (6)$$

a ямсалынын мцхтялиф дурулма
мцдәтляриндә мцвафиг оларәг ядә едилмиш
гиймәтляриня әюрә суйун шяффаflanма
эффектлярин шесабланмышдыр. Сонрадан
сынаглар $m = 30, 60$ вя 120 дягигя мцддәтиндә
апарылмыш, нятигяляр тядвял шяклиндә тяртиб
едилярәк (тядвял 1, 2) мцвафиг яйриляр (1 вя 2
яйрилярин) гурулмушдур (шякил 1).

Сәдвәл 1.

Çökmә müddätindән asılı olaraq suyun şəffaflanma effekti

Тәкрүбәнин сериясы	Çirkli suyun çökmә müddәti t , дәқ	Asılı maddәlәрин қатılığı, мг/л			Suyun şәffaflanma effekti, %		a_{50} вә a_{100} әмсалларинин қиймәтләри	
		C_0	C_I	C_{II}	E_I	E_{II}	$h_I=50$ см – lik silindirdә	$h_{II}=100$ см – lik silindirdә
1	15	302	140,1	161,6	53,6	46,5	2,15	3,11
2	30	295	102	113,6	65,4	61,5	2,17	3,29
3	60	300	91,2	92,4	70,5	69,8	2,18	3,17
4	120	297	82,3	82	72,3	72,4	—	—

Сәдвәл 2.

Suyun şəffaflandırılması parametrlәrinin тәкрүбә göstәricilәri

Тәкрүбәнин сериясы	Suyun şәffaflanma effekti, %	Çirkli суларын мцвафиг $u_{I1}=50$ см вя $u_{I2}= 100$ см-лик щндцрлццндә шяффаflanма мцддәти, дяг		t_1 / t_2 nisbәtinin қиймәтләyi	Çirkli суларын мцвафиг u_{I1} вя u_{I2} щндцрлццндә шяффаflanма мцддәти, дяг	
		t_1	t_2		t_1	t_3
5	30	6	9	0,67	6	13,6
6	40	9	13	0,70	9	20,4
7	50	12	16	0,75	12	27,3
8	60	20	26	0,77	20	45,5
9	70	52	65	0,80	52	118,2

Ядә алынән нятигялярә әюрә (4)
ифадясиндә йер алән n әюстярнги тәйин
едилмишдир.

Мящлулун u_{I3} щндцрлццндә
(шазырки дурулдуьунун дяринлийи гядяр)
дурьун шалда чиркли суйун чюкмя мцддәти
чиркли суларын шяффаflanма ефектинин
мящлулун u_{I1} щндцрлццндә олдуьу гиймәтә

бярәяр олдугда ашаыдакы ифадя иля тәйин
едилир:

$$t_3 = t_1 (h_3 / h_1)^n \quad (7)$$

E кямийятинин мцхтялиф гиймәтлярин
ццн шесабланмыш m_3 –цн бир нечя уйьцн
гиймәтляриня әюрә графикдә дяринлийи реал
дурулдуьунун дяринлийиня бярәяр мящлул

сцтунунда асылы маддяларин чюкмясини якс етдирян 3 яйриси гурулмушдур.

Мялум олдуьу кими дурулдуьуларын ишинин ефективлийи шидравлики шяраитдян ящямийятли дяряьядя асылыдыр [2,4,5,7]. Дурулдуьуларын конструксийасы ня гядяр тякмилляшдирилмиш оларса асылы маддяларин тутулма ефекти даща бьуйцк олар. Дурулдуьуларын шидравлики иш шяраити суйун гурьуда фактики галма мцддятинин m_f щесаби гиймятиня $m_{цес}$ нисбяти иля ифадя олуан дурулдуьунун щяьминдян истифадя ямсалы $K_{ц.уст}$ иля гиймятляндирилир:

$$K_{h.ist} = t_f / t_h . \quad (8)$$

Суйун гурьуда фактики галма мцддяти тямизляйиьи мянтягядя тяьрцби йолла – суйа рянэляйиьи маддя дахил едилмяси цсулу иля тьяин едилир. Йерли тямизляйиьи мянтягянин мялуматларына эюря дурулдуьунун щяьминдян истифадя ямсалы $K_{ц.уст} \approx 0,4$ тяшкил едир. Дурулдуьунун щяьминдян истифадя ямсалынын $K_{ц.уст}$ кифайят гядяр ашаьы гиймятя малик олмасы дурулдуьунун пайлашдырыгы вя йьыьыгы гурьуларын гейри-тякмил олмасы, дурулдуьуда юлц зонанын мявьудлуьу, бцтцнлцкдя суйун гурьуда галма мцддятинин кифайят гядяр азалмасына сябяб олан ясас юлчцлярин (дяринлийи вя узунлуьу) гейри-мцтянасиб олмасы нятигьясиндя гейрикафи шидравлики шяраитдя ишлядийини эюстярир.

Дурулдуьунун конструксийасынын тякмилляшдирилмяси истигамятиндя бир сыра тядбирлярин апарылмасы нятигьясиндя гурьунун щяьминдян истифадя ямсалынын $K_{ц.уст} = 0,5$ гиймятя гядяр йцксялмясиня наил олмаг мцмкцндцр.

Тякмилляшдирилян дурулдуьуда суйун шяффаflanма ефектинин тьяин едилмясиндя ясас олагаг фйдалы иш ямсалынын η суйун шяффаflanма мцддятиндян експериментал асылылыьы ($K_{ц.уст} = 0,4$ олдугда 5' яйриси вя $K_{ц.уст} = 0,5$ олдугда ися 5 яйриси) гябул едилмишдир [2,5] Файдалы иш ямсалы η бярабяр дурулма мцддятиндя реал дурулдуьуда шяффаflanма ефектинин щцндцрлцц $ц_з$ олан чиркли су сцтунунун (дурьун щалда) шяффаflanма ефектиня нисбятля тьяин едилир.

Мяишят чиркли сулары цццн фйдалы иш ямсалынын η дурулма мцддятиндян асылы олан гиймяти ашаьыдакы ифадыян тьяин едилир:

$$\eta = e^{-18 \mu_{nat} / (\mu_{lab} K_{h.it})} \quad (9)$$

бурада μ_{nat} вя μ_{mod} - чиркли суларынын мцвафиг олагаг реал дурулдуьуда вя щцндцрлцц $ц_з$ олан чиркли су сцтунунда шяффаflanманын

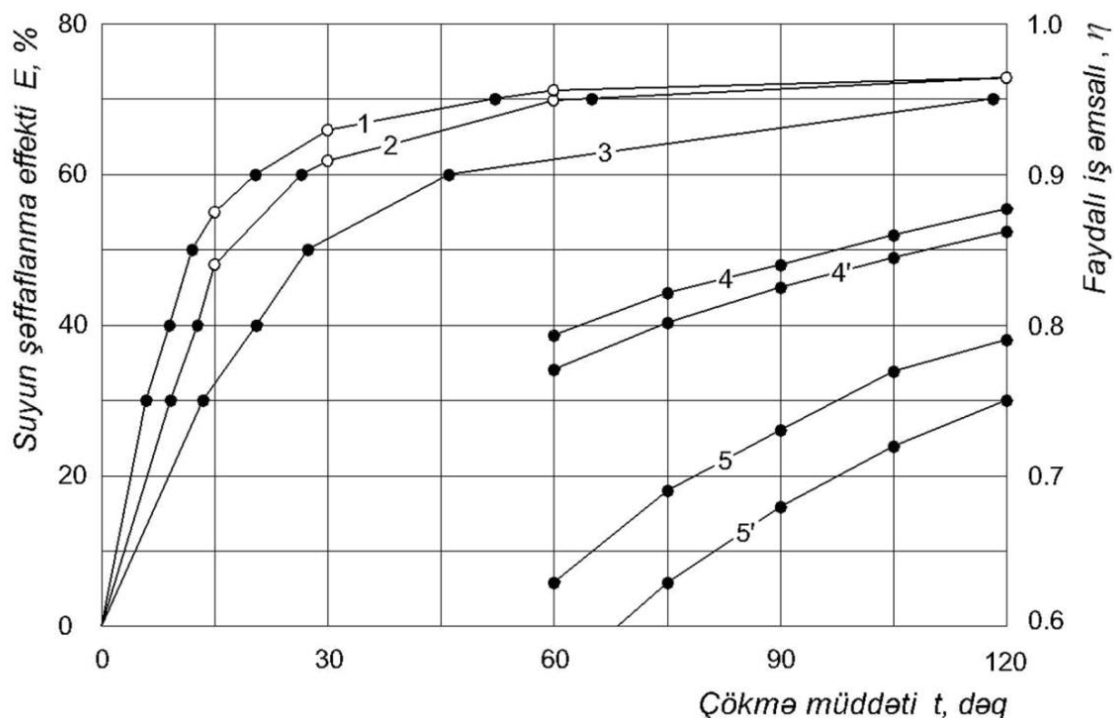
техноложы анализи заманы динамик юзлцлцц;

$K_{ц.уст}$ – дурулдуьунун щяьминдян истифадя ямсалыдыр.

Даща сонра чиркли суйун дурулдуьуда шяффаflanма ефекти тьяин едилир:

$$E_r = E_0 \eta \quad (10)$$

бурада E_0 - щцндцрлцц $ц_з$ олан чиркли су сцтунунун (дурьун щалда) шяффаflanма ефекти, %; E_0 кямийяти фйдалы иш ямсалы тьяин едиляркянмцвафиг дурулма мцддятлярини якс етдирян графикдян эютцрлцр.



Şəkl.2. Чиркли суйун чюкмə müddətindən asılı olaraq şəffafılanma effekti E в я дурулдуьунун фйдалы иш ямсалы η

- 1 — $E_1 = \phi(m)$ щндцрлщц h_1 олан су сцтунунда
- 2 — $E_2 = \phi(m)$ щндцрлщц h_2 олан су сцтунунда
- 3 — $E_3 = \phi(m)$ щндцрлщц h_3 олан су сцтунунда
- 4' — $\eta_{дур} = \phi(m), K_{ц,уст} = 0,4$ олдугда
- 4 — $\eta_{дур} = \phi(m), K_{ц,уст} = 0,5$ олдугда
- 5' — $E_{дур} = \phi(m)$ дурулдуьуда, $K_{ц,уст} = 0,4$ олдугда
- 5 — $E_{дур} = \phi(m)$ дурулдуьуда, $K_{ц,уст} = 0,5$ олдугда

Cədvəl 3.

Суйун фəалиyyətдə olan дурулдуьуда вə онун тьякмилляшдирилмясиндян сонра şəffafılanma effektivliyi

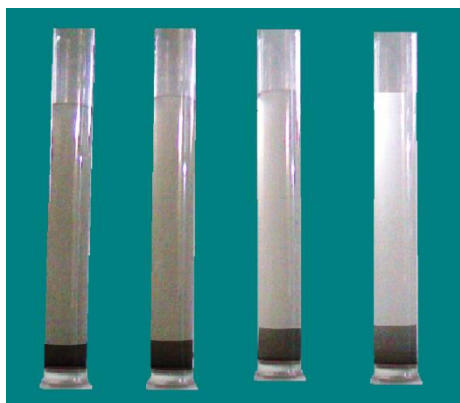
Çirkli suyun çökmə müddəti $t, \text{dəq}$	Щндцрлщц u_3 олан чиркли су сцтунунун (дурьун шал-да) шяффаflanma effekti $E_0, \%$	Дурулдусунун һəминдən istifadə əmsalının ашағыдакы қiyмətlərində faydalı iş əmsalı η		Дурулдусунун һəминдən istifadə əmsalının ашағыдакы қiyмətlərində чиркли суйун шяффаflanma effekti $E_p = \eta E_0, \%$	
		$K_{ц,уст}=0,40$	$K_{ц,уст}=0,50$	$K_{ц,уст}=0,40$	$K_{ц,уст}=0,50$
60	61	0,61	0,61	33,8	37,8
75	64	0,64	0,64	39,7	43,9
90	66	0,66	0,66	44,8	47,8
105	68	0,68	0,678	48,7	51,9
120	70	0,70	0,79	52,2	54,9

m -нин мцхтялиф гиймятляриндя суйун дурьун щалда (3 яйриси) шяффаflanма ефектинин мцвафиг фйдалы иш ямсалына щасили цсулу иля реал дурулгуда $u_3 = 3.1$ м дяринликдя суйун шяффаflanма ефекти тйин едилмиш (ъядвял 3), 4' вя 4 яйриляри гурулмушдур (шякил 2).

Бу яйриляр васитясила тляб олунан шяффаflanма ефектиня E_p наил олмаг цчцн суйун шяффаflanма мцддяти t тйин едилер.

Йерцстц чиркли суларын назик лайда шяффаflандырылмасынын техноложу анализинин апарылмасы [2,3,5,6,8]. Сынагларын апарылмасында даиряви ен кясийя малик олмагла диаметри $d = 50$

мм вя щцндцрлццц $u_1 = 500$ мм олан 1,0 литр шяъминдя сяккиз яяд дурулдуъу-силндрдян истифадя едилмишдир (шяк.3). Назик лайда дурулма принципинин тятбигинин эффективлийинин тйин едилмасы цчцн йерцстц чиркли сулар илкин олагаг дюрд яяд шагули, дюрд яяд ися цфцгла 45° маили йерляшмиш цилиндрлярдя дурьун щалда дурулмайя мяруз гойулмушдур. Биринъидя сулар 30, 60, 90, 120, 150 дягигя, икинъидя ися 15, 30, 45, 60 дягигя ярзиндя дурулмушдур. Илкин вя дурулдулмаш суда чиркляндирибилярин мигдарыны тйин етмякля дурулдулмашнын эффективлийи E_1 вя E_2 тйин едилмишдир.



а)

б)

Шяк. 3. Назик лайда чюкмя просесинин техноложу моделляшдирилмасы цчцн тьярцбялярин статик шяраитдя щщя цилиндрляриндя апарылмасы:

а) $E_2 = \phi(m)$ щцндцрлццц $h_2 = 500$ мм олан су сцтунунда (шагули вязийятдя);

б) $E_1 = \phi(m)$ щесаби щцндцрлццц $h_1 = 140$ мм олан су сцтунунда (щщя цилиндрлярин 45° буъаг алтындырашдырдыгда).

Йерцстц чиркли суларын назик лайда шяффаflандырылмасынын техноложу анализинин апарылмасы. Чиркли суйун техноложу анализинин нятиъяляри ъядвял 4-дя верилмишдир. Ђядвял 4-дя нцмуня цчцн шагули ($u_2 = 500$ мм) вя маили цилиндр-лярдя ($u_1 = 140$ мм) апарылан бир сынабын нятиъяляри мцгайисяли шякилдя эюстярил-мишдир.

Ўфүqlә mailliyi 45° olan silindrlәrdә layın hündürlüyü hesabla $h_1 = h_{löv.} / \cos \alpha = 0,10 / 0,707 \approx 0,14$ m təşkil etmişdir. Burada $h_{löv.} = 0,1$ m - lövhələr arasındakı məsafә (yarusun hündürlüyü); $\alpha = 45^\circ$ -lövhәlәрin üfүqlә әmәlә gәtiridiyi bucaq.

Дяринлийи $u_1 = 3$ м олан цфцги дурулдуъуда дурулма шяраитляри цчцн йенидян щесабат апарма йолу иля алынан мцвафиг эюстярибиляр ъядвялдя юз яксини тапмышдыр.

Ђядвял 4.

Йерцстц чиркли суларын назик лайда шяффаflандырылмасынын техноложу анализинин нятиъяляри

İlkin suda asılı	Çökmә müddәti t -dән (dәq) asılı olaraq дурулдулмаш suyun asılı maddәlәрinin miqdarı (mq/l) vә дурулдулма effekti (%)
------------------	---

maddələrin miqdarı B ₀ , мг/л	15		30		45		60		90		120		150	
	C _t	E _t	C _t	E _t	C _t	E _t	C _t	E _t	C _t	E _t	C _t	E _t	C _t	E _t
<i>hündürlüyü h₁=140 mm olan su sütununda (maillli silindrlərдя)</i>														
804	522	35,1	362	55,0	281	65,0	241	70,0	-	-	-	-	-	-
<i>hündürlüyü h₂=500 mm olan su sütununda (шагули silindrlərдя)</i>														
804	-	-	-	-	-	-	330	59,0	257	68	205	74,5	161	80
<i>durulducuda suyun hündürlüyü H =3000 mm</i>														
804	-	-	627	22,0	555	31,0	482	40,0	402	50,0	330	59,0	290	63,9

Тядгигатлар эюстярди ки, илк дюрд цилиндрдя бу просес илк 2,5 саат ярзиндя даща интенсив эедир (ьядвял 4). Тядгигатлара эюря аналожи нятиьяляря маили цилиндрлярдя 1,5 саат ярзиндя наил олмаг олур, бу да йерцстц чиркли суларын тямизлянмясиндя сцятляндирилмиш дурулма просесляринин мягсядяуйьунлуьуну вя мцмкцнлцйцнц эюстярир.

Беяляикля, сынагларын нятиьяляриндян беяля айдын олур ки, цилиндрлярин 45⁰ буьаг алтындыа йерляшдирилдикдя цюкмья сцряти артыр, нятиьядя асылы маддяляр цилиндрин ашаьы ямяляэятириьиси цзяриня цюкцр вя онун

дибиня доьру сцрцшцр, аз мигдарда олан йаь вя нефт мящсуллары силидрин йухары ямяляэятириьисиня гядяр галхыр вя онун бойуньа йухары галхыр.

Йухарыда хатырланан ьядвялдян эюрцнцр ки, даща цох цюкмья эффектиня даща аз цюкмья щцндцрлцйц (и₁=140 мм) шяраитиндя вя 1,5 саат мцддятиндя наил олунур.

Тядгигатлар эюстярди ки, йаьыш сулары дурулдуларкян цзви чиркляндириьилярин (ОКТ вя ОБТ), шямчинин нефт мящсулларынын кянарлашдырылмасы аналожи олараг асылы маддялярин кянар едилмяси кими шяйята кечирилир.

Нятиья

1. Durulducuların işinin effektivliyi hidravlik şəraitlərdən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır ki, bu da durulducunun həcmi istifadə əmsalından $K_{o.ist.}$ asılıdır. $K_{o.ist.}$ -nin qiymətinin aşağı olması durulducuların işinin çirki suların onlarda qalma müddətinin azalmasına və eyni zamanda çirki suların şəffaflanma effektinin aşağı düşməsinə səbəb olan qeyri-qənaətbəxş hidravlik şərtlər malik olmasına dəlalət edir.

2. Hündürlüyü $h = 1000$ mm. olan durulducu-silindrdə məişət-çirki sularının şəffaflanma prosesinin texnoloji analizi sahəsində tədqiqatların aparılması nəticəsində durğun halda asılı maddələrin çökmə kinetikasını təsvir edən və fəaliyyətdə olan durulducuların təkmilləşdirilməsi tədbirlərinin həyata keçirilməsindən sonra işinin effektivliyinin proqnozlaşdırılmasına imkan verən $E = f(t)$ asılılığı qurulmuşdur.

3. Nazik layda axınının lominarlaşdırılmasından ibarət olan suyun duruldulması zamanı turbulent axınların təsiri istisna olunur ki, bu da sudakı qarışıqların çökmə prosesinin intensivləşdirilməsinə imkan verir.

4. Təcrübə nəticələrindən aydın olur ki, kolonkalar üfüqi müstəviyə 45° mailliklə yerləşdirildikdə çökmə sürəti əhəmiyyətli dərəcədə artır. Nəticədə asılı maddələr silindrin aşağı təşkiledicisinə tərəf düşərək onun dibinə tərəf sürüşür, suda olan yağ və neft məhsulları isə silindrin yuxarı təşkiledicisi boyu yuxarı qalxır.

ЯДЯБИЙУАТ

1. Яковлев С.В., Карелин Я.А. Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. М., Стройиздат, 1976, стр. 163-169.
2. Guliyev F.S. Ялийев Н.И., Сулейманов Т.Р. Шящяр чиркли суларын тямиз-лянмяси / Тямизлянмя цсуллары. Гурьуларын лайищяляндирилмяси вя конструксийалары. Щесаблинма цсуллары вя щесабатын нцмуняляри. Дярслик. Бакы: «Тящсил» НПМ, 2006, 442 с.
3. Гулийев Ф.С. Азярбайьанын гураглыг районларынын тикили яразиляринин йерцстц ахымынын йетяринья тямизлянмяси технолоэийасынын вя йаьыш шябьякясинин щесаблинма методикасынын ишляниб щазырланмасы: техн.елм.докт.дис.авто-рефераты: Бакы, 2013, 41с.

4. Тикинти нормалары АзДТН 2.11-2. Канализасийа. Хариъи шябъякя вя гурьулар.
5. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. М: Стройиздат, 1987, 254 с.
6. Демура М.В. Проектирование тонкослойных отстойников. Издательство «Будивельник», К.: 1981, 52 с.
7. Воронов Ю.В. и др. Реконструкция и интенсификация работы канализационных очистных сооружений. М., Стройиздат, 1990.
8. Кянэярли А.Ъ., Мирзайева Э.С. Назик лайлы су тямизляйиъи гурьулар. Баки, 2003.

**Исследования процессов осветления городского поверхностного стока в условиях гравитационного и тонкослойного осаждения
Ф.С.Гулиев, Г.И.Адилли**

1. Эффект работы отстойников в значительной степени зависит от гидравлических условий, которые оцениваются коэффициентом объемного использования отстойника $K_{o.исп}$. Низкое значение $K_{o.исп}$ свидетельствует о неудовлетворительных гидравлических условиях работы отстойников, приводящих к сокращению времени пребывания сточных вод в них и в свою очередь к снижению эффекта осветления сточных вод.

2. В результате проведения исследований по технологическому анализу процесса осветления бытовых сточных вод в цилиндре – отстойнике с высотой $h = 1000$ мм установлена зависимость $\Xi = \phi(m)$, описывающая кривую кинетики осаждения взвешенных веществ в состоянии покоя и позволяющая прогнозировать эффективность работы действующего отстойника после осуществления мер по его совершенствованию.

3. При отстаивании в тонком слое, сущность которого заключается в ламинаризации потока воды, исключается влияние турбулентных потоков, что позволяет интенсифицировать процесс осаждения примесей воды. Достоинство процесса тонкослойного осаждения перед обычным заключается в достижении одинакового эффекта очистки при меньшей продолжительности отстаивания сточной воды, что достигается разделением общей высоты потока на ряд тонких параллельно работающих слоев.

4. Из опытных данных следует, что при размещении колонок под углом 45° к горизонтальной плоскости происходит значительное увеличение скорости отстаивания, вследствие чего взвешенные вещества опускаются на нижнюю образующую цилиндра и сползают ко дну, а содержащиеся в небольшом количестве масла и нефтепродукты поднимаются до верхней образующей цилиндра и по ней поднимаются вверх.

**Research of clarification processes of urban surface water runoff in the conditions of gravitational and thin-layer sedimentation
Guliyev.F.S , Adilli.G.I**

1. Efficiency of the work of settling tanks is to a considerable extent dependent on hydraulic conditions, which are valued with a coefficient of volumetric use of the settling tank $K_{v.us}$. The low value of $K_{v.us}$ testifies to the unsatisfactory hydraulic condition of work of settling tanks that is a cause for a time decrease of the staying of waste water in the device and in a due course to a reduction of the effect of the waste waters purification.

2. The dependence of $E=f(t)$ describing the curve of kinetics of settling of suspended matters in the stagnant case and allowing to prognosticate the efficiency of the work of running settling tank after taking measures in the direction of its improvement is defined as a result of carrying out of researches on technological analyses of the process of waste waters purification in a cylinder-settler with the height of $h=1000$ mm.

3. In a thin layer settling, the essence of which is the laminarization of water flow, the effect of turbulent flows is eliminated, and that allows intensifying the process of sedimentation of water impurities. Thin-layer sedimentation process advantage in comparison with the usual is in

achievement of the same treatment effect with less wastewater settling duration that achieves by separation of total flow height on some thin parallelly working layers.

4. The experimental data show that when placing columns at an angle of 45 degrees to the horizontal plane there is significant increase in the rate of sedimentation, resulting in suspended matters sink to the bottom forming part of cylinder and slip to the bottom, and a small amounts of oil and petroleum products rise to the top of the cylinder generatrix and climb up along it.

УДК678

**Сорбент на основе изношенных автомобильных шин для
очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов**

Шыхалиев К.С., Рустамова К.В.
АГУНП

Ключевые слова: сорбент, шин, очистки поверхности воды, степень очистки, степен поглошения нефти, насыпная плотность, термостойкость, экология.

Оценка современного экологического состояния планеты в целом указывает на необходимость безотлагательного решения проблемы охраны окружающей среды.

Известно, что при ликвидации экологического загрязнения при разливах нефти и нефтепродуктов из танкеров и трубопроводов в водоемах, для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов используются сорбенты. Однако, все известные сорбенты не обеспечивают необходимой степени очистки и для поглощения нефти и нефтепродуктов требуется большое время.

В последнее время проводятся исследования по использованию резиновой крошки в смеси с другими компонентами в качестве сорбента для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов, однако эти известные сорбенты также не обеспечивают необходимой степени и скорости очистки.

Резина, являясь эластомерным материалом с уникальным комплексом свойств, представляет собой особо многотоннажный продукт химической технологии, один из конечных продуктов цепочки переработки нефти и газа, который широко используется в различных отраслях промышленности и в быту. Масштабы производства резиновых изделий чрезвычайно велики и также велики масштабы образующихся резиновых отходов.

Экологическая проблема утилизации изношенных автомобильных шин остро стоит в большинстве развитых стран мира, причем ежегодный объем старых шин, подлежащих утилизации, составляет миллионы тон. Учитывая, что полимеры биологически не разлагаемы, они наносят большой экологический вред флоре и фауне. Из-за отсутствия специальных площадей изношенные автомобильные шины, выбрасываются на свалки, вдоль дорог, в водные бассейны и т.д., нанося не только экологический вред, но и являясь причиной возникновения ряда болезней (например, астма, болезни кожи и появление опухолей). При возникновении пожара на свалках, где накапливаются

изношенные автомобильные шины, имеющиеся в составе шин, полимеры могут нанести урон экологии, а устранение таких пожаров может обойтись в миллионы долларов. Учитывая все это, переработка изношенных автомобильных шин для получения различных материалов и изделий является самой актуальной на сегодняшний день.

Громадное количество ежегодно производимых в мире автомобильных покрышек и их относительная недолговечность обеспечивают более чем достаточные объемы сырья для переработки. Проблема экономически эффективной переработки изношенных шин и утильных РТИ полностью не решена ни в одной стране, хотя ей уже более полувека.

Резиновые изделия ввиду своего химического строения (трехмерная химическая сетка) долгое время считались в принципе не перерабатываемым и поэтому проблемным материалом. Измельчение отходов резины признается самым простым и рациональным способом переработки, поскольку позволяет максимально сохранить физико-механические и химические свойства материала. В настоящее время изношенные автомобильные покрышки перерабатываются в больших количествах в резиновую крошку или резиновую пыль. Однако, именно конечная стадия использования полученной крошки и является камнем преткновения экономически эффективного решения проблемы данного рециклинга резиновых отходов.

В связи с этим, нами была исследована возможность использования резиновой крошки, полученной из протекторной части изношенных автомобильных шин, в качестве сорбента для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов

Протекторная часть автомобильных шин изготавливается из протекторной резины на основе смеси бутадиенстирольного и дивинильного каучуков БСК + СКД (70 : 30), содержащей 50 мас. ч. технического углерода.

Проведенные нами исследования показали, что крошка протекторной резины отличается от крошки других шинных резин тем, что благодаря высокой жесткости при дроблении не сворачивается в рулон, а имеет структуру эластичной сетки, поэтому обладает большой адсорбционной поверхностью. Кроме того, перечисленные особенности протекторной резины позволили получить на ее основе не слипающуюся резиновую крошку размером 0,06-0,08 мм, без использования дополнительных материалов и успешно ее использовать.

Важная особенность резиновой крошки, как сорбента - это ее аналогичная нефти плавучесть.

Резиновая крошка протекторной резины, благодаря своей сетчатой структуре, набухает в нефти и обеспечивает ее удержание. В результате на обрабатываемой поверхности образуется агломерат, имеющий более низкую, чем вода, плотность и занимающий существенно меньшую площадь по сравнению с пятном сорбируемой нефти. Этот агломерат легко собирается любым механическим способом, например, с помощью изготовленных из металлической сетки ковшей. Полученный агломерат после максимального отделения нефти может быть использован повторно, а затем для модификации дорожного битума.

Таблица 1

Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1 и 2

Количество сорбента, г	Количество разлитой нефти, г	Количество поглощенной нефти, г	Коэффициент поглощения нефти	Степень очистки поверхности воды, %
0,5	10	2,5	5	25
1,0	10	5,0	5	50
1,5	10	7,5	5	75
2,0	10	10	5	100

Таблица 2

Время поглощения нефти сек.	Степень поглощения нефти, %	
	Известный сорбент	Предлагаемый сорбент
60	145	
5	-	350
10	-	420
15	-	500
20	-	500

Как видно из табл. 1, 2 резиновая крошка, полученная на основе протекторной части изношенных автомобильных шин, обеспечивает высокую сорбционную способность поглощения нефти (1:5) и

быструю (за 15 сек.) сорбцию нефтяного пятна, значительно превосходя как по скорости, так и по степени поглощения нефти известные сорбенты.

Основными технико-экономическими показателями, определяющими возможность использования предлагаемого сорбента в больших масштабах, являются следующие:

- высокая поглощающая способность по отношению к нефти и нефтепродуктам;
- высокая скорость поглощения нефти и нефтепродуктов;
- использование в качестве сорбента для очистки поверхности воды и нефтепродуктов резиновой крошки, полученной

при переработке изношенных автомобильных шин.

Эффективность применения предлагаемого сорбента для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов определяется высокой способностью поглощения нефти и нефтепродуктов, надежностью извлечения набухшей в нефти и нефтепродуктах резиновой крошки, возможностью локализации нефтяного пятна и обеспечением защиты кромки берега.

Сорбент может также применяться для очистки промышленных сточных вод от нефти и нефтепродуктов.

Технические характеристики

Наименование показателя	Значение
Массовая емкость поглощения нефтепродуктов, кг/кг Shelltic W	14-20
Насыпная плотность, кг/м ³	85
Размер частиц, мм	0,06-0,09
Улавливание и удержание паров и запахов, %	98
Термостойкость, °С	200
рН водной вытяжки	5,5-6,5
Абразивность	Отсутствует
Степень очистки промышленных стоков от нефтепродуктов, %	99,1
Степень очистки воды от тяжелых металлов (Pb, Cu, Cr), %	88,3-99,5
Степень очистки воды от углеводородов, %	99,5-99,6
Степень очистки воды от пестицидов, %	99,4-99,9

Сорбент на основе изношенных шин современны й высокоэффективных экологически чистый гидрофобный материал способный улавливать на своей поверхности нефть и нефтепродукты, масло, дизельное топливо, бензин, толуол, метанол и т.д. Нефлесорбент на основе резиновой пыли практически не смачивается водой и способен задерживать на своей поверхности нефтепродукты в количестве 10-12 раз превышающий собственный вес.

Сорбент РП (резиновая пыль)

После применения в Каспийском море показали, что сорбент на основе изношенных шин значительно превосходит по эксплуатационным характеристикам остальные сорбенты.

Его применение для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов значительно целесообразнее в связи с тем, что он плавая и собирая в себя нефть и нефтепродукты

образует агломерат. Агломерат способен для плавания на поверхности воды и собирает к себе нефть и нефтепродукты.

Нефлесорбент РП значительно превосходит по своим характеристикам сорбенты нефтепродуктов из природного сырья других сорбентов, преимуществом которых является исключительно их низкая цена. Одновременно сорбент РП обладает высокой сорбционной емкостью и скоростью (90-95 кг/мин/кг), степень очистки составляет 99,5-99,8%.

Регенерация сорбента осуществляется отжимом с помощью пресса. Утилизация отработанного сорбента РП (осуществляется) применяется в модификации дорожного нефтяного битума. Нефтеемкость сорбента РП составляет 38-42 г/г в зависимости нефтепродукта, что в 2-4 раза выше. Чем у лучших зарубежных сорбентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гвоздииков В.К., Захаров В.М. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах: Справочное пособие. – Ростов – на – Дону, 1996.
2. Вылкован А.И., Венцолис Л.С., Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно – практическое пособие. – СПб.: Центр – Техинформ, 2000. С- 240 – 241.
3. Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Сощенко А.Е. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград. – М.: Недра – Бизнесцентр , 2001, с – 236.
4. Проблемы совершенствования системы борьбы с разливами нефти на Дальнем Востоке: Материалы регионального научно – практического семинара. – Владивосток: ДВГМА, 1999, с – 150 – 152.
5. Response to Marine Oil Spills/ Internatioanl Tanjer Owners Pollution Federation Ltd. London, 1987.
6. Росв Г.А., Юфин В.А. Очистка сточных вод и вторичное использование нефтепродуктов. Москва, Недра 1987, с-385.
7. Карелин Я.А., Попова, Евсеева Л.А. и др. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов – М.: стройздат, 1982, с- 486.
8. Патент РФ. RU (11) 2013375(13)C1 20.11.2007.
9. Патент РФ. RU (11) 2104249 25.10.2007.
10. Патент РФ. 2023686 кл.сог. к3134. 1987.

11. Патент РФ. RU 1746879 кл.сог. 3\09. 2008.02.10.
12. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов – Л.: Недра, 1983, с- 160.
13. Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды – М.: Недра, 1993, с- 412.
14. Родионов А.И., Клушин В.П., Торочешников И.С. Техника защиты окружающей среды. Учебник для вузов – М.: Химия, 1989.
15. Очистка производственных сточных вод: учебное пособие для вузов\ под.ред. Яковлева С.В. – М: Стройиздат, 1985, с – 380.
16. Захаров С.Л. Очистка сточных вод нефтебаз // Экология и промышленность России. – 2002. – январь с- 35 -37.
17. Крылов И.О., Ануфриева С.И., Исаев В.И. Установка доочистки сточных и ливневых вод от нефтепродуктов // Экология и промышленность России. – 2002. – июнь с- 17 – 19.
18. Минаков В.В., Кривенко С.М., Никитина Т.О. Новые технологии очистки от нефтяных загрязнений // Экология и промышленность России.- 2002. –мая С.7-9.
19. SHIKHALIYEV K. S., KHALILOVA H.K.H. Anew adsorbent for cleaning Water surface from oil and oil products “Eko ENERGETICS” journal.
- 20.

**Sorbent based on processing of worn car tyres for cleaning of
water surface from oil and oil products
K.S. Shikhaliev, K.V. Rustamova**

Influence of rubber containing crapsutilized rubber-technical goods, especially work car tyres to environment has been studied.

It has been determined that for solving of ecological problem of utilization of worn car tyres causing harm to environment their processing for receiving different materials and goods is necessary because great amount of produced car tyres and their relative shortlife provides enough amounts of raw materials for processing.

Investigations on rubber crumbs use received in worn car tyres processing as a sorbent for water surface cleaning from oil and oil products have been carried out.

It has been revealed that rubber protector crumbs unlike other rubber tyre crumbs can't be folded, but have the structure of elastic net and as a result they have high sorption ability.

Influence of sorbent quantity – rubber crumbs and oil sorption time on water surface cleaning degree has been studied.

It has been determined that rubber crumb received in processing (creeshing) of protector part of worn car tyres is an excellent sorbent for oil and oil products with the help of which spread of oil and oil products on the surface of the sea and other wervours during breakdowns can be removed.

Efficiency of the application of offered sorbent for cleaning of water surface from oil and oil products is determined by high ability of sorption of oil and oil products, reliability of removing of swelled rubber crumb in oil and oil products, localization opportunity of oil spot and providing of shore production.

İstismardan çıxmış şinlər əsasında sorbent

K.S. Şixəliyev, K.V. Rüstəmov

Su səthində neft və neft məhsullarının iki halı müşahidə olunur. Birinci neft və neft məhsulları arasında paylanmış su damcılarında təşkil olunmuş ikifazlı mayedən ibarət emulsiya halıdır. Bu zaman emulsiyada hissəciklərin ölçüsü 10-7 – 10-5 m olur. İkinci halda hissəciklərin qalınlığından asılı olmayaraq neft və neft məhsulları suyun üzərində stratifikasiya olunmuş maye şəklində yığılır.

Rezin ovuntusunun hissəciklərinin ölçülərinin müvafiq olaraq təqdim edilən aşağı və yüksək həddən azaldılması və ya artırılması məqsədəuyğun deyil, çünki qoyulmuş məsələ hissəciklərin təqdim edilmiş hədlərindən əldə edilir.

Təklif edilmiş sorbent aşağıdakı misalla nümayiş etdirilir.

Sorbent hissəciklərin ölçüsü 0,03 – 0,08 mm olan rezin ovuntusu su səthində 5 mm qalınlığında olan neft qatı üzərinə səpilir və adgeziya qüvvələri və rezin ovuntusu hissəciklərinin yüksək xüsusi səthi hesabına nefti sorbentin kütləsindən 5 dəfə artıq miqdarında yığır (1:5 nisbətində). Nəticədə emal edilən səthdə sudan az sıxlığa və udulan neft ləkəsinin səthindən dəfələrlə az olan səthə malik aqlomerat əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş aqlomerat su səthindən istənilən mexaniki üsulla, məsələn tordan hazırlanmış çavoldan istifadə etməklə yığıla bilər. Sonra neftin udulma dərəcəsinin vaxtdan asılılığı müəyyən edilir. Bunun üçün yığılmış aqlomeratın kütləsi müəyyən edilir.

Alınmış aqlomerat, ondan neftin mümkün olan maksimum miqdarını ayırdıqdan sonra, yol bitiumunun modifikasiyası üçün istifadə edilə bilər.

Su səthinin neft və neft məhsullarından təmizləmək üçün təklif edilmiş vasitə neft və neft məhsullarının udulma dərəcəsinə 500% - ə qədər artırmağa, neft ləkəsinin böyük sürətlə (20 – 25 saniyə müddətində) sorbsiyasını təmin etməyə imkan verir.

Sumqayıt şəhərində neqativ ekoloji problemlər yaradan iqtisadi-sosial səbəblər

Kamil Həsəni

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Açar sözlər: ekologiya, tarazlıq, yaşıllıq, sənaye, sosiologiya

Ключевые слова: экология, равновесие, озеленение, промышленность, социология

Key words: ecology, balance, landscape gardening, industry, sociology

Bakı-Abşeron məskunlaşma ekosisteminin və onun ərazisində yerləşən Bakı, xüsusilə də Sumqayıt şəhərinin mühitinin formalaşmasının ilkin şərtlərindən biri onun yaranma və inkişafına təsir edən əsas amillər toplusunu müəyyən etməkdir. Digər tərəfdən hansı səbəbdən bu şəhər xətti plan quruluşunun alması pozitiv və neqativ cəhətlərinin də öyrənilməsi çox vacibdir. Bunu nəzərə alaraq məqalədə tədqiq edilən Sumqayıt şəhərinin neqativ ekoloji mikroregional problemlərinin xüsusiyyətlərinin işıqlandırılmasında böyük rol oynayan onun iqtisadi, sosial amilərinin təsiri müəyyən edilir.

Sumqayıtın bu günkü yüksək urbanizasiya səviyyəsi və son zamanların intensiv şəhərsalma və yaşayış memarlığının inkişafı şəhərin məskunlaşma dəyəri ilə xarakterizə edilir. Onun əhalisinin müasir zamanda 66,5%-ni kənd rayon əhalisi təşkil

edir. Sumqayıtın formalaşması Abşeronda iri şəhərin yaranmasının və inkişafının səviyyəsi əsasən Bakı şəhəri ilə bağlıdır, çünki Bakı ətrafı zonalarda neft ehtiyatlarının tarixi mənimsənməsinin ardınca gələn istehsalların (neft emalı, neft-kimya, maşınqayırma və digər çoxsaylı sənaye müəssisələrin və zavodların) bir yerə toplanması ilə bağlıdır.

Təhlil sübut edir ki, Sumqayıtda istehsal günlərin inkişafı onun məskunlaşma ekosisteminin təhlili hesab edirik ki, aşağıdan yuxarı yeni kiçik sənaye müəssisəsindən başlayaraq tədricən sayca çoxalaraq mürəkkəb komplekslər təşkil edirdi. Ən pis cəhət ondadır ki, onun sənaye müəssisələri baxımdan zona genişləndirilməsi şəhərin potensialına müvafiq olmayan ziyanlı müəssisələrin yerləşdirilməsi ilə nəticələndi. Bu isə onun əhalisinin inkişaf planları ilə üst-üstə düşmürdü. Burada əsas məqsəd bu zonanın çox yaradı şəhərsalma və

mühəndis kommunikasiyaları hazırlığından istifadə edərək SSSR-nin QOSPLANI düşünülməmiş qərarları əsasında tikinti ucuz, istismarı isə hasandı başa gəlsin deyə qəbul edilmiş normativlərə məhəl qoymadan, ərazicən 3 dəfə artıq, kəmiyyətcə 10 dəfə artıq ağır fəsadlar törədən sənaye müəssisələri yerləşdirilmişlər halbuki, nəticələri nəzərə alınmamışdır. Bu üzədən bəzi tədqiqatçılar Sumqayıtı hətta «ölü şəhər» adlandırdılar.

Təbii ki, bu ağır sənayeyə aid olan müəssisələrin tullantıların da çoxlu olması, digər tərəfdən, şimaldan güclü küləklərin əsməsi nəticəsində (yəni xəzri) sənaye zonasından havanı yaşayış zonalarına qovaraq insanların həyat tərzinin komfortluq şəraitinə də mənfi təsir göstərirdi.

Belə səviyyəli yaşayış şəraitində uşaq və ümumilikdə insanlar xəstəliklərə qalib gələ bilmir, əlavə də təzə doğulan uşaqlarda müxtəlif təzadlar müşahidə olunurdu. Lakin Azərbaycan müstəqillik tapandan sonra bir sıra ziyanlı müəssisələr dayandırıldı, digərləri isə öz profilini dəyişərək yüngül sənaye müəssisələrinə çevrilirdi. Lakin Sumqayıtın özəl neft-kimya, boru zavodları müxtəlif yağlar istehsal edən müəssisələri saxlanılaraq, onların iş proseslərinin təkmilləşdirilməsinə başlandı. Bu istiqamətdə yüksək texnoloji nailiyyətlərdən tədricən istifadə edilməyə başlandı.

Bir faktıda qeyd edək ki, vaxtında Sumqayıtın sənaye zonasının təşkilinə və hətta ayrı-ayrı müəssisələrin fundament quruluşuna, mühəndis kommunikaşlarına, yollarına, yaşıllıqlarına böyük sərmaye qoyulmuşdur və bu cür mühəndis təchizatından imtina etmək ağılsızlıqdır.

Bu üzədən ərazinin mövcud potensialından istifadə edərək, bəzi müəssisələrin bərpaşına qərar verildi, digərlərin isə fundamentlərdən istifadə edərək əhalinin məişət xidmətin təmin edə bilən müəssisələrin işləməsinə şərait yaratdı.

Qeyd edək ki, bu zəruriyyədən doğan bir seçim idi, çünki obyektiv səbəblərdən əhalinin Sumqayıtda bir neçə dəfə artması nəticəsində yeni iş yerlərinə böyük ehtiyac yaranmışdı, belə təklif isə nisbi də olsa bu ehtiyacı aradan qaldırılmasına kömək etdi.

Digər tərəfdən sənaye zonası üçün bir zamanlar vacib olan mühəndis

kommunikasiyalar (dəmiryol, avtomagistral, qaz borusu, yüksək elektrik xətti), hansılar ki, sənaye zonası boyu uzanaraq Nasosnı-Rostova qədər uzanırdı. Bu gün çox fəallıqla bu mühəndis şəhərsalma dəhlizinin cənub tərəfində salınan iri miqyaslı azmərtəbəli yaşayış massivinin xidmətinə verilmişdi. Deməli yeni məskunlaşma öz yaşıllıqları hesabına bu zonanın ekoloji durumuna da müsbət təsir göstərməkdədir. 1990-cı ildə Sumqayıtın əhalisinin sayı 270 minə çatdığı halda bu gün artıq 1 mln. çatır, bu isə Azərbaycanın qərb və cənub regionlarından əhalinin köçüb gəlməsi ilə bağlıdır. Digər tərəfdən son 20 ildə yeni nəsil yaranıb, onlar üçünə mənzil məsələləri hələ də öz həllini tapmamışdı. Bu üzədən Sumqayıtın problemlili şəhər edən onun ərazisində çox sıx məskunlaşma xarakterikdir. Bunun üçün sadə yolla həll edilə bilər. Birinci ona görə ki, mümkün olan ərazilər (yaşayış üçün) sanitariya-müdafiə zonası elan edilsə də hal-hazırda hələ də tikinti sənayesi müəssisələri çörək zavodu və tramvay deposu yerləşdirilmişdi.

Digər tərəfdən, yəni şimal-şərqdən Sumqayıtın yeni əhalisi üçün əlavə yaşayış massivinin salınması qeyri mümkündür, çünki bu halda Novxanı və Corat kəndlərinin əraziləri zəbt edilir. Deməli, əhali sıxlığı dolaşığı yolla mühit şəraitinin ekoloji durumununun pozmalı olur. Bu 1 nəfərə düşən yaşayış sahəsi, yaşıllıqlar sahələrinin kəskin azaldılması, mühəndis-məişət xidmətinin genişləndirilməsi mümkün olmaması, yolların lazımi səviyyədə təşkilinə xələl gətirilməsi, bunlar hamısı birlikdə atmosferin çirklənməsinə gətirib çıxardır. Deməli sosial amillərdə yaşayış mühitinin təmizliyini poza bilər. Lakin təqdirəlayiq bir faktır ki, bir zamanlar Sumqayıtın yaşayış kvartal, mikrorayonları və yolları bütün normativlərə müvafiq olaraq həll edildiklərdən onların daxili məkanlarında və yollar kənarında zolaqlı zonalarda yaşıllıqların bir neçə dəfə artırılmasına imkan var. Bu əsasən öz daxili ərazi potensialı hesabına landşaft memarlığın səviyyəsini artırmaq deməkdir. Beləki, yeni salınan əhənti sistemini aşağıdakı əsas elementlərə bölüşdürmək məqsədə uyğun olardı.

- sahil boyu, lakin şəhərin qərb zonasında müdafiə yaşıllıqların artırılması;

- şəhərin mərkəzi zonasında daha doğrusu desək sahil parkında rekonstruksiya apararaq kütləvi əyləncə zonaları ətrafında park əkintilərinin çoxaldılması;

- məhəllə-kvartal daxili və mikrorayonların daxili boş məkanlarında kiçik bağçaların əsasən də məktəb, uşaq baxçası və idman qurğuları ətrafında əkintilərin çoxaldılması, şəhəri cənubdan qurşaqlayan sanitariya-müdafiə zolaqlarının sənaye müəssisələrindən azad edərək yaşıllaşdırılması.

Bundan əlavə bu şimal küləkləri ekstremal vəziyyətində Sumqayıt ətrafında Abşeron su kanalının istiqaməti boyunca tozdan müdafiə meşə-park zolağında salınması Ceyranbatan yolunun sahil zolağının sürətlə yaşıllaşdırılması da onun yarım səhra landşaftının ekoloji durumunu mütəmizləməyə bilər. Lakin bu halda onun landşaft memarlığının təkmilləşdirilməsi və yaradan yaşıl əkintilərin xarakterinə uyğun olmalıdır. Sumqayıtın hava hövzəsinin qaz, tüstü və tozla çirklənməsi ilə əlaqəli, şəhərdə aparılan yaşıllıq tədbirləri gərək yerli şəraitə, torpaqlar suxuruna, küləyə və quraqlığı davamlılığı olan tələblər nəzərə alınmalıdır. Bu üzdən də Sumqayıtın ətraf

zonasının və yaşayış massivlərinin özlərində yaşıllıqların əlaə edilməsi ekoloji nöqtəyi nəzərdən çox əhəmiyyətlidir. Bu üzdən əkinti assortimenti çoxçeşidli olmalıdır ki, bütün mövsümlərdə havanın təzizliyinə riayət edilə bilinsin. Bu ehtiyacı gördüyümüz kimi, həm sənaye həm sosial problemlərinin, daha düzgün desək vəziyyətlərinin tənəzzülə uğramağa meyllərdən irəli gəlir. Digər tərəfdən qeyd etdiyimiz kimi bəzən 5 dəfə, bəzən də bir azda çox olduğu şəraitdə müdafiə yaşıllıqların rolu olduqca böyükdür.

Sumqayıtın şəhərsalma təcrübəsi göstərir ki, yaşıllıq quruculuq prosesi, memarlıq-planlaşma məsələləri ilə paralel həll edilməli, təkcə dekorativ-memarlıq deyil, həm də ekoloji, əhəmiyyətə malik olmalıdır.

Beləliklə Sumqayıt şəhərində ekoloji problemlərin neqativ təzadlarının pozitiv istiqamətə yönəldilməsində gördüyümüz kimi onun sənaye və sosial amillər toplumunu, yerli xüsusiyyəti nəzərə almaqla həm də təkmilləşdirmə baxımdan sənaye profili dəyişməsi, sosial faktorların həlli üçün bir sıra tutarlı demokratik əhəmiyyətlər aparılmalı və yerinə yetirilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

Нәсәнова А. Azərbaycanın ekoloji problemləri. "Çaşıoğlu" nəşriyyatı, Bakı, 2013, 280 s.

Нәсәнова А. Azərbaycanın landşaft memarlığı. "Əbilov oğulları" nəşriyyatı, Bakı, 2006, 252 s.

Векилова А.З. Особенности архитектурно-планировочной организации курортно-рекреационной системы в Баку-Абшеронской агломерации/автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры, Москва, 1980, 22 с.

Гасанова А. Экологические аспекты в формировании ландшафтной архитектуры Апшерона. Баку, 1990

Григорин А. Ландшафт современного города. М.: Стройиздат, 1986, 136 с.

Иванов В., Махмудбекова Ф. Озеленение Баку и Абшерона. Баку, 1962

Причины появления социально-экономических проблем связанных с негативными экологическими последствиями в г.Сумгаит

Камиль Гасанлы

Сумгаит и Баку относятся к проблемным городам по части разрушения экологического равновесия в городской среде. В статье более расширенно раскрываются причины негативного экологического состояния города Сумгаит, связанного с количеством и качеством

многочисленных заводов и учреждений, а также с созданными неурядицами из-за повышения нормы расселения в его ограниченных территориях.

The reasons of emergence of social-economic problems related with negative ecological consequences in Sumgait

Kamil Hassanli

Sumgait and Baku are problematic cities in ecological imbalance in the urban environment. The reasons of negative ecological condition of Sumgait city associated with the quantity and quality of numerous plants and organizations as well as the confusion due to increase of norm of settlement in limited territories revealed in this article.