

УДК 539.2

SU(2)XU(1)–МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОСЛАБОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕПТОНОВ С КАЛИБРОВОЧНЫМИ ВЕКТОРНЫМИ И ГОЛДСТОУН-ХИГГСОВСКИМИ ПОЛЯМИ И ГЕНЕРАЦИЯ МАСС ЛЕПТОНОВ.

¹МУСТАФАЕВ ХАЛИФА АЛЫ оглу

²ЗАРБАЛИЕВ МАМЕДАЛИ МАЗАХИР оглу

¹БАЙРАМОВ ДЖОШГУН ДЖУМШУД оглу

Сумгаитский государственный университет, 1-доцент, 2-профессор

e-mail: xalifa.mustafaev@mail.ru

Ключевые слова: лептоны, голдстоун-хиггсовские поля, спонтанное нарушение симметрии.

В рамках SU(2)XU(1) – симметрии рассмотрены взаимодействия лептонов с калибровочными векторными и скалярными голдстоун - хиггсовскими полями. Получены выражения для лагранжианов этих взаимодействий. Кроме того, рассмотрен вопрос генерации масс лептонов.

В 2012 году на Большом Адронном Коллайдере в ЦЕРНе была открыта новая нейтральная частица, масса которой составляет $125 \div 126$ Гэв [1,2], а время жизни $\tau \geq 10^{-24}$ с. Свойства этой частицы соответствуют ожидаемым свойствам теоретически предсказанного элементарного бозона Стандартной Модели физики частиц, т.е. бозона Хиггса. Она занимает уникальное место и играет особую роль в новом скалярном секторе физики элементарных частиц.

На Большом Адронном Коллайдере имеется обширная программа исследования взаимодействий нового бозона. В результате этих исследований станет более или менее ясно, насколько Стандартная Модель описывает физику частиц или нужна другая теория.

В связи с этим, построение моделей, основанных на спонтанном нарушении SU(2)XU(1)–симметрии, представляет определенный интерес.

Как известно, в SU(2)XU(1) – теориях взаимодействия янг-миллсовского изотриплета \vec{b}_μ , максвелловского изосинглета a_μ и голдстоун-хиггсовского изомультитрета вводятся следующим образом [3,4]:

$$L = -\frac{1}{4} \vec{b}_{\mu\nu} \vec{b}_{\mu\nu} - \frac{1}{4} a_{\mu\nu} a_{\mu\nu} + V, \quad (1)$$

где

$$\begin{aligned} \vec{b}_{\mu\nu} &= \partial_\mu \vec{b}_\nu - \partial_\nu \vec{b}_\mu + g [\vec{b}_\mu \vec{b}_\nu], \\ a_{\mu\nu} &= \partial_\mu a_\nu - \partial_\nu a_\mu. \end{aligned} \quad (2)$$

В (1) V – часть лагранжиана, ответственная за поля Голдстоуна – Хиггса (ГХ), взаимодействующие с калибровочными полями. В случае, когда симметрия нарушена изодублетом $\varphi = \begin{pmatrix} \varphi^+ \\ \varphi^0 \end{pmatrix}$, с нейтральной компонентой, отличным от нуля вакуумным средним $\langle \varphi^0 \rangle \neq 0$

$$V(\varphi) = (D_\mu \varphi)^\dagger (D_\mu \varphi) + m^2 \varphi^\dagger \varphi - f^2 (\varphi^\dagger \varphi)^2. \quad (3)$$

Здесь и в дальнейшем D_μ определяется согласно

$$D_\mu = \partial_\mu - ig (\vec{t} \vec{b}_\mu) + i \frac{g'}{2} Y a_\mu, \quad (4)$$

где \vec{t} – оператор изоспина и Y – гиперзаряд мультитрета полей ГХ (в случае $\varphi \vec{t} = \frac{\vec{t}}{2}$, $Y = 1$, \vec{t} – матрицы Паули), g и g' – константы взаимодействия.

Спонтанное нарушение симметрии изодублетом φ приводит к массивным физическим полям W_{μ}^{\pm} и Z_{μ} , а также безмассовому электромагнитному полю A_{μ} :

$$W_{\mu}^{\pm} = \frac{(b_{\mu}^1 \pm ib_{\mu}^2)}{\sqrt{2}}, \quad z_{\mu} = b_{\mu}^3 \cos \eta + a_{\mu} \sin \eta, \quad A_{\mu} = a_{\mu} \cos \eta - b_{\mu}^3 \sin \eta. \quad (5)$$

где в (5) $\cos \eta = g/\sqrt{g^2 + g'^2}, \quad \sin \eta = g'/\sqrt{g^2 + g'^2}. \quad (6)$

Взаимодействие лептонов с калибровочными векторными полями \vec{b}_{μ} и a_{μ} вводятся путем замены

$$\partial_{\mu} \rightarrow D_{\mu} = \partial_{\mu} - ig(\vec{t}\vec{b}_{\mu}) + i\frac{g'}{2}Ya_{\mu} \quad (7)$$

в лагранжиане свободного дираковского поля без массы, т.е. $\bar{\psi}\gamma_{\mu}\partial_{\mu}\psi$ (γ_{μ} – матрицы Дирака). В (7) – \vec{t} оператор изоспина, Y – гиперзаряд лептонных мультетлетов.

В этой работе рассматриваются различные возможности построения единых моделей слабого и электромагнитного взаимодействий лептонов, основанных на $SU(2) \times U(1)$ группе симметрии. При этом, в соответствии с данными опыта, будем руководствоваться следующими требованиями:

а) для взаимодействия заряженных слабых токов в μ – распаде модель должна приводить в локальном пределе к обычному V- A – варианту,

б) лагранжиан взаимодействия должен содержать нейтральные слабые токи.

Из первого требования следует, что ν_e и e (соответственно, ν_{μ} и μ) должны являться членами одного левого изомультиплета. Таким образом, электрон со своим нейтрино может входить в следующие изомультиплеты (мы будем рассматривать изомультиплеты не выше триплета):

$$\begin{pmatrix} \nu_e \\ e^- \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} E^+ \\ \nu_e \\ e^- \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} \nu_e \\ e^- \\ E^{--} \end{pmatrix}_L, \quad (8)$$

где $\ell_L = \frac{1+\gamma_5}{2}\ell$, $E^+ \text{ и } E^{--}$ – новые лептоны.

Что касается правой компоненты электронов, то ее можно ввести пятью способами:

$$e^-_R, \begin{pmatrix} E^0 \\ e^- \end{pmatrix}_R, \begin{pmatrix} e^- \\ E^{--} \end{pmatrix}_R, \begin{pmatrix} E^+ \\ E^0 \\ e^- \end{pmatrix}_R, \begin{pmatrix} E^0 \\ e^- \\ E^{--} \end{pmatrix}_R, \quad (9)$$

где $\ell_R = \frac{1-\gamma_5}{2}\ell$; E^0, E^+, E^{--} – новые лептоны.

Ниже мы рассмотрим лагранжианы взаимодействия лептонов с промежуточными векторными бозонами, вводимыми в рамках $SU(2) \times U(1)$ - симметрии, а также вопросы генерации масс лептонов. Отметим, что группирование известных лептонов в левый дублет и правый синглет рассмотрены в работе [5].

Рассмотрим случай, когда левая и правая компонента электронного поля входит в изодублет:

$$\varphi_L = \begin{pmatrix} \nu_e \\ e^- \end{pmatrix}_L, \quad \varphi_R = \begin{pmatrix} E^0 \\ e^- \end{pmatrix}_R \quad (10)$$

Левую компоненту нового лептона введем в виде изосинглета: $\psi_L = E_L^0$. Согласно (7) лагранжиан взаимодействия лептонных полей с калибровочными векторными полями имеет вид (поле ψ_L не взаимодействует ни с полем \vec{b}_{μ} , ни с полем a_{μ} , поскольку для него $\vec{t} = 0, Y = 0$):

$$L(e, E^0) = \frac{g}{2\sqrt{2}} [(\bar{e}0_{\mu} e + \bar{e}0_{\mu} E^0)W_{\mu}^- + h.c.] + \frac{\sqrt{g^2 + g'^2}}{4} \left[2 \frac{-g^2 + g'^2}{g^2 + g'^2} \bar{e} \gamma_{\mu} e + \bar{\nu}_e 0_{\mu} \nu_e + E^0 0_{\mu} E^0 Z_{\mu} + gg' g^2 + g'^2 e \gamma_{\mu} e A_{\mu} \right], \quad (11)$$

где $0_{\mu} = \gamma_{\mu}(1 + \gamma_5), \quad 0'_{\mu} = \gamma_{\mu}(1 - \gamma_5)$.

В рассматриваемом случае массы лептонов можно получить тремя способами:

а) пусть симметрия нарушена изодублетом $\varphi = \begin{pmatrix} \varphi^+ \\ \varphi^0 \end{pmatrix}$ и вещественным изосинглетом ϕ . В данном случае массы лептонов генерируются лагранжианом взаимодействия:

$$L_m(e, E^0) = \frac{m_e}{\langle \phi \rangle} \bar{\psi}_R \psi_L \phi + \frac{m_{E^0} \cdot \cos \alpha}{\langle \phi^0 \rangle} \bar{\psi}_R \psi_L \phi^c + h. c., \quad (12)$$

где $\sin \alpha = m_e / m_{E^0}$, $\phi^c = i\tau_2 \phi^*$.

б) В случае, когда симметрия нарушена изодублетом ϕ и изотриплетом скалярных полей

$\vec{\Phi} = \begin{pmatrix} \Phi^+ \\ \Phi^0 \\ \Phi^- \end{pmatrix}$, массы лептонов генерируются лагранжианом взаимодействия:

$$L_m(e, E^0) = \frac{m_{E^0} \cos \alpha}{\langle \phi^0 \rangle} \bar{\psi}_R \psi_L \phi^c - \frac{m_e}{\langle \Phi^0 \rangle} \bar{\psi}_R \vec{\tau} \psi_L \vec{\Phi} + h. c., \quad (13)$$

где $\sin \alpha = -\frac{m_e}{m_{E^0}}$.

в) Рассмотрим третий случай получения масс лептонов. В этом случае массы лептонов генерируются взаимодействием лептонных полей с полями ГХ $\phi, \vec{\Phi},$ и ϕ^c :

$$L_m(e, E^0) = \frac{m_e}{2\langle \phi \rangle} \bar{\psi}_R \psi_L \phi + \frac{m_{E^0}}{\langle \phi^0 \rangle} \bar{\psi}_R \psi_L \phi^c - \frac{m_e}{2\langle \Phi_0 \rangle} \bar{\psi}_R \vec{\tau} \psi_L \vec{\Phi} + h. c. \quad (14)$$

В заключение приведем полученные результаты:

1. Получены выражения для лагранжианов взаимодействий лептонов с промежуточными векторными бозонами, вводимыми в рамках SU(2)XU(1) - симметрии.

2. Получены выражения для лагранжианов взаимодействий лептонов с ГХ полями и рассмотрен вопрос генерации масс лептонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. S.Chartchyan et al, CMS Collaboration, Observation of a new bozon at a mass of 125 Gev with the CMS experiment at the LHC. Arxiv: 1207. 7235(2012) 1 – 57.
2. G.Aad et al, ATLAS Collaboration, Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs bozon with the ATLAS detector at the LHC. Phys.Lett., B176 (2012) 1-29.
3. Salam A., Ward T.C. Elektromagnetic and Weak Interactions. Phys. Lett., 13, 168, 1964.
4. Goldstone T., Salam A., Weinberg S. Broken Symmetries. Phys. Rev., 127, 925, 1962.
5. Weinberg S. A Model of Leptons. Phys Rev Lett., 19, 1264, 1967.

XÜLASƏ

LEPTONLARIN KALİBR Lİ VEKTOR VƏ SKALYAR QOLDSTOUN- HİQQS SAHƏLƏRİ İLƏ QARŞILIQ LI TƏSİRİNİN SU (2)XU(1) MODELİ VƏ LEPTONLARIN KÜTLƏ QAZANMASI

Mustafayev X.A. , Zərbəliyev M.M., Bayramov C.C.

Açar sözlər: leptonlar, qoldstoun-hiqqs sahələri, simmetriyanın spontan pozulması.

SU (2)XU(1) – simmetriyası çərçivəsində leptonların kalibrli vektor və skalyar qoldstoun-hiqqs sahələri ilə qarşılıqlı təsirinə baxılmışdır. Bu qarşılıqlı təsirlərin laqranjları üçün ifadələr alınmışdır. Bundan əlavə, leptonların kütlə qazanması məsələsinə baxılmışdır.

SUMMARY

THE SU (2)XU(1) – MODEL OF THE LEPTON INTERACTIONS WITH GAUGE VECTOR AND SCALAR GOLDSTONE - HIGGS FIELDS AND THE GENERATION OF MASSES OF LEPTONS

Mustafayev X.A., Zerbaliyev M.M., Bayramov C.C.

Keywords: leptons, goldstone-higgs fields, spontaneously broken symmetry.

In the framework of SU(2)XU(1) - symmetry the interactions of leptons with gauge vector and scalar goldstone-higgs fields have been considered. The expressions for the lagrangians of these interactions have been obtained. The generations of the masses of leptons have been considered as well.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	20.07.2016
	Son variant	20.06.2017

DOI: 10.1134/S1547477110050031

GAUGE MODEL WITH HIGGS TRIPLETS

RZAEVA SEVDA SABIR

Sumgayit State University

Institute of Physics, Azerbaijan National Academy of Sciences, docent

e-mail: nurelmar@gmail.com**Keywords:** Gauge Models, Electroweak interaction, Higgs fields.

The possibility of construction of the electroweak model based on spontaneously broken gauge $SU(3)_c \otimes SU(3)_L \otimes U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X''}$ group symmetry has been investigated. In the case of arbitrary values of Higgs and fermions fields' hypercharges, the expressions for the gauge bosons masses, neutral fields and the interactions lagrangian of leptons and quarks with gauge vector bosons are calculated.

On July 4th 2012 the ATLAS and CMS experiments at CERN presented their results in the search for the Higgs boson. The data collected at the Large Hadron Collider (LHC) during the first run clearly indicated that a new particle had been observed: the illustrious and long sought after Higgs boson. The search for this particle was one of the main reasons the LHC was constructed as the Higgs boson. It is not 'just' a new particle in particle physics, but really forms one of the foundations of the (electroweak sector of the) Standard Model: it allows to give masses to both fermions and gauge bosons in a local gauge invariance theory, it is at the heart of electroweak unification, quark mixing etc.

Though the Standard Model is a good phenomenological theory and coincides very well with all experimental results [2], it leaves several unanswered questions which suggest that SM should be an effective model at low energies, originated from a more fundamental theory.

Note that the possibilities of construction of electroweak interaction models (both usual, and supersymmetric) based on $SU(2)_L \otimes U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X''}$ group symmetry have been considered in [5-7]. In this paper the possibility of construction of the electroweak model based on

spontaneously broken gauge $SU(3)_c \otimes SU(3)_L \otimes U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X''}$ group symmetry has been investigated (3-3-1-1 – model).

Phenomenology of the 3-3-1 model in the version that includes right-handed neutrinos with two Higgs triplets is a subject of this study.

The particle content. The particle content in this model which is anomaly free, is given as follows:

$$\psi_{iL} = \begin{pmatrix} \nu_i \\ e_i \\ \nu_i^c \end{pmatrix}_L \sim \left(3, -\frac{1}{3}\right), \quad Q_{1L} = \begin{pmatrix} u_1 \\ d_1 \\ U \end{pmatrix}_L \sim (3, 0), \quad Q_{1L} = \begin{pmatrix} d_\alpha \\ d_\alpha \\ U_\alpha \end{pmatrix}_L \sim (3^*, 0)$$

$e_{iR} \sim (1, -1)$. $i = 1, 2, 3$ $u_{iR} \sim \left(1, \frac{2}{3}\right)$. $d_{iR} \sim \left(1, -\frac{1}{3}\right)$, $U_R \sim \left(1, \frac{2}{3}\right)$, $D_{\alpha R} \sim \left(1, -\frac{1}{3}\right)$, Here, the values in the parentheses denote quantum numbers based on the $(SU(3)_L U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X''})$ symmetry. In this case, the electric charge operator takes a form ,

$$\hat{Q} = \alpha \hat{T}_3 + \beta \hat{T}_8 + X \hat{I} + X' \hat{I}'$$

where $T_3 = \frac{1}{2} \text{diag}(1, -1, 0)$, $T_8 = \frac{1}{2\sqrt{3}} \text{diag}(1, 1, -2)$ and X stand for $SU(3)_L$ and $U(1)_X$ charges, respectively. The $SU(3)_c \otimes SU(3)_L \otimes U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X''}$ gauge group is broken spontaneously via three steps. In the first step, it is embedded in that of the SM via a Higgs scalar triplet

$$\chi = \begin{pmatrix} \chi^0 \\ \chi^- \\ \chi^0 \end{pmatrix} \sim (1, 3, X_\chi, X'_\chi), \text{ acquired with VEV given by } \langle \chi \rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ v \end{pmatrix}, \quad (1)$$

In the last steps, to embed the gauge group of the SM in $U(1)_{X'}$, $U(1)_{X''}$, another Higgs scalar triplet

$$\rho = \begin{pmatrix} \rho^+ \\ \rho^0 \\ \rho'^+ \end{pmatrix} \sim (1, 3, X_\rho, X'_\rho), \quad \text{and} \quad \eta = \begin{pmatrix} \eta^0 \\ \eta^- \\ \eta'^0 \end{pmatrix} \sim (1, 3, X_\eta, X'_\eta). \quad (2)$$

is needed with the VEV as follows

$$\langle \rho \rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 \\ v \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \text{and} \quad \langle \eta \rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} u \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (3)$$

The Yukawa interactions which induce masses for the fermions can be written in the most general form as

$$L_Y = (L_Y^\chi + L_Y^\rho + L_Y^\eta) + L_Y^{\text{mix}}$$

Masses of gauge bosons: The covariant derivative of a triplet is given by

$$D_\mu \varphi_i = \partial_\mu \varphi_i - i P_\mu \varphi_i, \quad (4)$$

where φ_i - Higgs fields. The P_μ matrix appeared in the above covariant derivative is rewritten in a convenient form

$$P_\mu = \frac{g}{2} \begin{pmatrix} W_{3\mu} + \frac{W_{8\mu}}{\sqrt{3}} + \sqrt{\frac{2}{3}}(tXB_\mu + t'X'C_\mu) & \sqrt{2}W_\mu^+ & \sqrt{2}X_\mu'^0 \\ \sqrt{2}W_\mu^- & -W_{3\mu} + \frac{W_{8\mu}}{\sqrt{3}} + \sqrt{\frac{2}{3}}(tXB_\mu + t'X'C_\mu) & \sqrt{2}Y_\mu'^- \\ \sqrt{2}X_\mu'^0* & \sqrt{2}Y_\mu'^+ & -\frac{2W_{8\mu}}{\sqrt{3}} + \sqrt{\frac{2}{3}}(tXB_\mu + t'X'C_\mu) \end{pmatrix}, \quad (5)$$

here $t = g'/g$, $t' = g''/g$ and

$$W_\mu^\pm = \frac{W_{1\mu} \mp iW_{2\mu}}{\sqrt{2}}, \quad Y_\mu^{\prime\mp} = \frac{W_{6\mu} \mp iW_{7\mu}}{\sqrt{2}}, \quad X_\mu'^0 = \frac{W_{4\mu} - iW_{5\mu}}{\sqrt{2}}. \quad (6)$$

In this case taking into account (1) and (3) in (4) for the masses of gauge bosons we have the following masses

$$M_W^2 = \frac{g^2}{4}(v^2 + u^2), \quad M_Y^2 = \frac{g^2}{4}(v^2 + v^2), \quad M_X^2 = \frac{g^2}{4}(v^2 + u^2). \quad (7)$$

Taking into account $V \gg v \gg u$ from (15) we have $M_X, M_Y \gg M_W$.

The interactions lagrangian, containing the mass of the neutral (Hermitian) gauge bosons in this case, looks like:

$$L_{mass}^{NG} = \frac{1}{2} V^T M^2 V, \quad V = (W_{3\mu}, W_{8\mu}, B_{\mu}, C_{\mu}). \quad (8)$$

For the mass lagrangian of the neutral gauge bosons we have (the field remains mussels)

$$L_{mass}^{NG} = \frac{1}{2} (M_{Z_1}^2 Z_{1\mu} Z_{1\mu} + M_{Z_2}^2 Z_{2\mu} Z_{2\mu} + M_{Z_3}^2 Z_{3\mu} Z_{3\mu}), \quad (9)$$

Neutral gauge bosons masses are

$$M_{Z_1}^2 = \frac{g^2}{2} (f_0 \cos \frac{\alpha}{3} + f_1), \quad M_{Z_2, Z_3}^2 = \frac{g^2}{2} [f_0 \cos(\frac{\alpha}{3} \pm \frac{\pi}{3}) + f_1]. \quad (10)$$

where $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{f_2}{3f_0^3}$. and

$$\begin{aligned} f_0 &= 2(x_0 + 4x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4)^{1/2} / 9, \quad f_1 = [2(V^2 + v^2 + u^2) + V^2 y_1 + u^2 y_2 + v^2 y_3] / 9, \\ f_2 &= \frac{8}{729} [(V^2 + u^2 + v^2)^2 + x_1] [11(V^2 u^2 + V^2 v^2 + u^2 v^2) - 8(V^4 + u^4 + v^4) - \\ &\quad - 8x_1 - 2x_2 + 9x_4 + 2x_5] - \frac{8}{9} x_6. \end{aligned} \quad (11)$$

Expression of quantities x_i and y_i , in neutral $M_{Z_1}^2$, $M_{Z_2}^2$ and $M_{Z_3}^2$ – bosons masses have the form:

$$\begin{aligned} x_0 &= 4(V^4 + u^4 + v^4) - [V^2(u^2 + v^2) + u^2 v^2], \\ x_1 &= V^4 y_1 + u^4 y_2 + v^4 y_3, \quad x_2 = V^4 y_1^2 + u^4 y_2^2 + v^4 y_3^2, \\ x_3 &= V^2 u^2 (y_1 + y_2 - y_1 y_2) + V^2 v^2 (y_1 + y_3 - y_1 y_3) + u^2 v^2 (y_2 + y_3 - y_2 y_3), \\ x_4 &= u^2 v^2 \eta_1 + V^2 v^2 \eta_2 + V^2 v^2 \eta_3, \\ x_5 &= V^2 u^2 (5y_1 + 5y_2 - 2y_1 y_2) + V^2 v^2 (5y_1 + 5y_3 - 2y_1 y_3) + u^2 v^2 (5y_2 + 5y_3 - 2y_2 y_3), \\ x_6 &= V^2 u^2 v^2 x_7, \quad x_7 = \frac{2t^2 t'^2}{3} [z_1(z_1 + z_2) + z_2(z_2 + z_3) + z_3(z_3 - z_1)] + t^2 P_3^2 + t'^2 P_2^2, \end{aligned}$$

where

$$\begin{aligned} y_1 &= t^2 X_{\chi}^2 + t'^2 X_{\chi}'^2, \quad y_2 = t^2 X_{\eta}^2 + t'^2 X_{\eta}'^2, \quad y_3 = t^2 X_{\rho}^2 + t'^2 X_{\rho}'^2, \\ z_1 &= X_{\rho} X_{\eta}' - X_{\rho}' X_{\eta}, \quad z_2 = X_{\chi} X_{\eta}' - X_{\chi}' X_{\eta}, \quad z_3 = X_{\chi} X_{\rho}' - X_{\chi}' X_{\rho}, \\ \eta_1 &= t^2 t'^2 z_1^2 + 2t^2 X_{\rho} X_{\eta} + 2t'^2 X_{\rho}' X_{\eta}', \quad \eta_2 = t^2 t'^2 z_2^2 + 2t^2 X_{\chi} X_{\eta} + 2t'^2 X_{\chi}' X_{\eta}', \\ \eta_3 &= t^2 t'^2 z_3^2 + 2t^2 X_{\chi} X_{\rho} + 2t'^2 X_{\chi}' X_{\rho}', \quad \eta_4 = \eta_3 + 2t^2 (X_{\rho}^2 + X_{\chi}^2) + 2t'^2 (X_{\rho}'^2 + X_{\chi}'^2), \\ \eta_5 &= \eta_2 + 2t^2 (X_{\eta}^2 + X_{\chi}^2) + 2t'^2 (X_{\eta}'^2 + X_{\chi}'^2), \quad \eta_6 = \eta_1 + 2t^2 (X_{\rho}^2 + X_{\eta}^2) + 2t'^2 (X_{\rho}'^2 + X_{\eta}'^2). \end{aligned}$$

In the case of $M_{Z_1} \gg M_{Z_2} \gg M_{Z_3}$ corresponding to the modern experimental data [1], for neutral bosons masses, we have

$$\begin{aligned} M_{Z_1}^2 &\approx \frac{g^2}{6} [V^2(2 + y_1) + u^2(2 + y_2) + v^2(2 + y_3)], \\ M_{Z_2}^2 &\approx \frac{g^2}{6} \frac{V^2 v^2 (3 + \eta_4) + V^2 u^2 (3 + \eta_5) + u^2 v^2 (3 + \eta_6)}{V^2(2 + y_1) + u^2(2 + y_2) + v^2(2 + y_3)}, \end{aligned}$$

$$M_{Z_3}^2 \approx \frac{g^2}{6} \frac{x_6}{V^2 v^2 (3 + \eta_4) + V^2 u^2 (3 + \eta_5) + u^2 v^2 (3 + \eta_6)},$$

The Conclusion: Taking into account the arbitrary values of fermions and Higgs fields hypercharges the possibility of construction of electroweak interactions model, based on spontaneously broken symmetry group by three Higgs fields have been investigated. Masses of gauge bosons, arising in the considered model are calculated. Diagonalization of mass matrix of neutral fields has been performed and expressions for eigenstates of neutral fields are obtained.

Literature

1. Particle Data Group, W. – M. Yao et al., Journal of Phys., G33, p.1, 2006.
2. Langacker P. Phys. Rep., 72, p.185, 1981.
3. Fayet P. Hep-ph/9812300, 1998; S. Martin, hep-ph/9709356; M. Green, J. Schwarz and
4. Kang K., Kim J.E. Lett. Nuovo Cim., 16, p.252. 1976.
5. Халил-заде Ф.Т. Препринт № 315 ИФАН Азерб. ССР Баку, 1989.
6. Abdinov O.B., Khalil-zade F.T., Rzaeva S.S. Reports of NAS of Azerbaijan Republic. XXVII, № 5, p.20, 2007.
7. Long H.N. Phys. Rev., D53, p.437, 1996.
8. Ponce W.A., Gutierrez D.A., Sanchez L.A. hep – ph/031243v3, 2004.
9. Ponce W.A., Flores J.B., Sanchez L.A. hep – ph/0103100v2, 2001.
10. Long H.N. hep – ph /9603258v1, 1996; hep – ph/9504274v2, 1995.

XÜLASƏ

ÜÇ HİQQS TRİPLETLİ KALİBRLƏNMƏ MODELİ

Rzayeva S.S.

Açar sözlər: kalibrənmə modeli, elektrozaif qarşılıqlı təsir, Higgs sahələri.

Elektrozəif qarşılıqlı təsirinin $SU(3)_c \otimes SU(3)_L \otimes U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X'}$ modeli çərçivəsində anomaliyaların ixtisarı şərtlərinə əsaslanaraq kalibrənmə bozonlarının kütlələrinin ifadələri təyin edilmişdir. Hiqq və fermion sahələrinin hiperyüklərinin ixtiyari qiymətlərində kalibrənmə bozonlarının kütlələri, neytral sahələrin məxsusi funksiyaları və lepton və kvarkların kalibrənmə bozonları ilə qarşılıqlı təsirləri üçün ifadələr hesablanmışdır.

РЕЗЮМЕ

КАЛИБРОВОЧНАЯ МОДЕЛЬ С ХИГГС-ТРИПЛЕТАМИ

Рзаева С.С.

Ключевые слова: калибровочные модели, электросилое взаимодействие, Хиггсовские поля.

На основе условий сокращения аномалий, в рамках модели электросилового взаимодействия $SU(3)_c \otimes SU(3)_L \otimes U(1)_{X'} \otimes U(1)_{X'}$ определены выражения для массы калибровочных бозонов. В случае произвольных значений гиперзарядов Хиггсовских и фермионных полей, вычислены выражения для масс калибровочных бозонов, собственных функций нейтральных полей и взаимодействий калибровочных бозонов с фермионами.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	18.07.2016
	Son variant	20.06.2017

УДК 517.5

О ПОЛНОТЕ ОДИНАРНЫХ СИСТЕМ СТЕПЕНЕЙ**АСЛАНОВ ГАМИДУЛЛА ИСРАФИЛ оглы***Институт математики и механики НАНА, профессор***ГУСЕЙНОВ ЗАФАР ГАФАР оглы***Сумгаитский государственный университет, доцент**e-mail: aslanov.50@mail.ru, huseynov_zq@mail.ru*

Ключевые слова: операторный пучок, корневые функции, базисность, полнота, минимальность, оператор пространства.

Изучается полнота системы степеней в Лебеговых пространствах $L_p(0, \pi)$, $1 < p < \infty$. При этом предлагается другой подход исследования полноты данной системы, а именно этот вопрос сводится к подобному свойству для некоторой «двойной» системы, связанной с данной системой.

Применение метода Фурье к решению многих задач математической физики и механики требует исследования спектральных свойств операторных пучков $A(\lambda) = A_0 + \lambda A_1 + \dots + \lambda^n A_n$ в конкретных банаховых пространствах. Обычно, если ассоциированная пространственными переменными область ограниченная, резольвенты этих пучков (естественно при определенных краевых условиях) имеют изолированные особенности на комплексной плоскости. А это в свою очередь, вопрос об изучении спектральных свойств пучка приводит к исследованию базисных свойств части соответствующих корневых векторов.

В большинстве случаев главные части асимптотических разложений корневых функций имеют виды

$$\{a(t)\varphi^n(t) + b(t)\psi^n(t)\}, \quad (1)$$

$$\{a(t)\varphi^n(t) + b(t)\bar{\varphi}^n(t)\} \quad (2)$$

где $a(t)$, $b(t)$, $\varphi(t)$ и $\psi(t)$ вообще говоря комплекснозначные функции.

Что примечательно, весьма часты случаи системы вида (1), когда коэффициенты являются кусочно-постоянными, возникли при решении конкретных задач механики. По этому поводу можно рассмотреть работы [1;2;3;4;5].

В связи со спектральной теорией дифференциальных операторов, частные случаи системы (1) изучались в работах [6;7;8;9]. При этом получались системы синусов с линейной фазой, т.е. системы вида

$$\sin[(n + \alpha)t + \beta], \quad n \in N \quad (3)$$

где $\alpha, \beta \in R$. Критерий базисности этой системы в $L_p(0, \pi)$ было получено в работах Е.И.Моисеева [10;11]. Другим методом этот же результат при $\beta = 0$ получен в работе

А.М.Седлецкого [12]. Комплексный случай параметра $\alpha \left(\beta = \left\{ 0; \frac{\pi}{4} \right\} \right)$ рассмотрен в работе

Г.Г. Девдариани [13].

В связи с вышесформулированными соображениями интерес к изучению базисных свойств систем вида (1) возрос. С другой стороны, легко заметить, что системы вида (1)

являются естественными обобщениями классических систем синусов (косинусов). Лучше с этой точки зрения трактовать теорему Рунге об обобщении классической теоремы Вейерштрасса о приближении непрерывной функции полиномами на отрезке вещественной оси. Итак, пусть γ разомкнутая Жорданова дуга на комплексной плоскости, $z = \varphi(t)$ ее параметрическая запись, т.е. $\gamma \equiv \varphi\{[a, b]\}$. Теорема Рунге утверждает, что любую непрерывную на γ функцию (вообще говоря комплекснозначную) можно приблизить полиномами от $z \in \gamma$, иначе говоря система $\{\varphi^n(t)\}_{n \in \mathbb{Z}}$ полна в $[a, b]$. Рассматривая вещественное пространство $C_R[a, b]$, отсюда непосредственно следует, что системы $\{Re[\varphi^n(t)]\}_{n \in \mathbb{Z}}$ и $\{Im[\varphi^n(t)]\}_{n \in \mathbb{N}}$ тоже полны в $C_R[a, b]$. Видимо не заметив эту трактовку, Ю.А.Казьмин в своих работах [14;15] по другому и причем изящно доказывает этот результат при более жестких ограничениях на функцию $\varphi(t)$. В последующем были рассмотрены вопросы полноты и минимальности систем вида (1) многими математиками при различных ограничениях (в основном гельдеревость коэффициентов и непрерывно дифференцируемость (либо кусочно) функций $\varphi(t), \psi(t)$) на функции, входящие в (1).

Следует отметить, что в основном вопрос полноты и минимальности системы вида (1) в конкретных банаховых пространствах функций сводится к исследованию некоторых краевых задач со сдвигом теории аналитических функций.

Будем рассматривать полноту и минимальность системы (1), (2) в пространствах $L_p(0, \pi), 1 < p < +\infty$. При этом предлагается другой подход исследования подобных свойств системы (2), а именно, этот вопрос сводится к подобному свойству для некоторой «двойной» системы, связанной системой (2).

Будем предполагать выполнения следующих условий относительно данных системы (2).

1) $|a(t)|, |b(t)|$ и $|\varphi'(t)|$ – измеримые на (a, b) и справедливо $\sup_{(a,b)} \{ |a(t)|^{\pm 1}; |b(t)|^{\pm 1}; |\varphi'(t)|^{\pm 1} \} < +\infty$.

2) $\Gamma_\varphi = \varphi\{[a, b]\}$ разомкнутая, спрямляемая, простая кривая Жордана, которая не пересекает действительную ось кроме точек a и b : $Im\varphi(a) = Im\varphi(b) = 0$, причем этот ось не является касательной к $\Gamma_\varphi \cdot \Gamma_\varphi$ – либо кривая Радона (т.е. угол $\theta(\varphi(t))$ между касательной в точке $\varphi = \varphi(t)$ к кривой Γ_φ и действительной осью есть функция с ограниченной вариацией на $[a, b]$), либо кусочно-Ляпуновская кривая. Обозначим через $\{\varphi_k\}$ точки разрыва функции $arg \varphi'(t)$ на (a, b) . Γ_φ не имеет точек заострения. Пусть $\Gamma = \Gamma_\varphi \cup \overline{\Gamma_\varphi}$, где $\overline{\Gamma_\varphi} = \overline{\varphi\{[a, b]\}}$, (\cdot) – комплексное сопряжение. Для определенности будем считать, что когда точка $\varphi = \varphi(t) (\overline{\varphi} = \overline{\varphi(t)})$ по возрастанию t пробегает по кривой $\Gamma_\varphi (\overline{\Gamma_\varphi})$, внутренняя область $int\Gamma$ остается слева.

3) $\alpha(t) \equiv arg a(t), \beta(t) \equiv arg b(t)$ кусочно-непрерывные функции на $[a, b]$, причем могут иметь бесконечное число точек разрывов первого рода. Пусть $\{\alpha_k\}$ и $\{\beta_k\}$ – точки разрывов, соответственно, этих функций на (a, b) .

4) Множество $\{\tilde{s}_k\} \equiv \{\alpha_k\} \cup \{\beta_k\} \cup \{\varphi_k\}$ может иметь единственную предельную точку $\tilde{s}_0 \in (a, b)$. Функция $\theta(t) \equiv \beta(t) - \alpha(t) + \frac{2}{p} arg \varphi'(t)$, в точке \tilde{s}_0 имеет справа и слева конечные пределы, где $p \in (1, +\infty)$ – некоторое число.

Не ограничивая общности, будем считать, что функции $\alpha(t), \beta(t)$ и $\arg \varphi'(t)$ непрерывны слева на (a, b) .

Под функцией $\arg \varphi'(t)$ понимается следующее: будем определять в каждой начальной точке разрыва $\varphi_k((\varphi_k, \varphi_{k+1})$ – интервал непрерывности функции $\arg \varphi'(t)$ какую-нибудь ветвь $\arg \varphi'(\varphi_k + 0)$; в конечной же точке φ_{k+1} , значение $\arg \varphi'(\varphi_{k+1} - 0)$ будем получать из выбранной ветви $\arg \varphi'(\varphi_k + 0)$ путем непрерывного изменения, причем считаем, что соблюдены условия: $0 \leq \arg \varphi'(a+0) < 2\pi$, $|\arg \varphi'(\varphi_k + 0) - \arg \varphi'(\varphi_k - 0)| < \pi$. Это возможно, так как Γ не имеет точек заострения.

$$5) \sum_{i \in N} |\tilde{h}_i| < +\infty, \text{ где } \tilde{h}_i = \theta(\tilde{s}_i + 0) - \theta(\tilde{s}_i - 0).$$

Всюду в дальнейшем не ограничивая общности будем считать, что система $v_n^\pm(t) \equiv a(t)\varphi^n(t) \pm b(t)\overline{\varphi^n(t)}$, $n \in N$, определена на сегменте $[0, a]$. Введем в рассмотрение функции

$$A(t) \equiv \begin{cases} a(t), & t \in [0, a], \\ b(-t), & t \in [-a, 0], \end{cases}, \quad W(t) \equiv \begin{cases} \varphi(t), & t \in [0, a], \\ \overline{\varphi}(-t), & t \in [-a, 0], \end{cases} \quad (4)$$

$$B(t) \equiv A(-t), \quad t \in [-a, a].$$

Пусть
$$\{V_n(t)\} \equiv \{A(t)W^n(t); B(t)\overline{W^n(t)}\}_{n \in N}. \quad (5)$$

Имеет место следующая лемма:

Лемма. Система $\{V_n(t)\}$ полна (минимальна) в $L_p(-a, a)$ только тогда, когда системы $\{v_n^+\}_{n \in N}$ и $\{v_n^-\}_{n \in N}$ одновременно полны (минимальны), соответственно, в $L_p(0, a)$.

Нам в дальнейшем понадобится и система

$$\{A(t)W^n(t); B(t)\overline{W^k(t)}\}_{n \in \mathbb{Z}_+, k \in N}. \quad (6)$$

Прежде чем переходить к изложению основных результатов, определим необходимые величины. Пусть r – номер, после которого имеет место

$$-\frac{2\pi}{q} < \tilde{h}_k < \frac{2\pi}{p}, \quad \forall k \geq r; \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1.$$

Перенумеруем элементы множества $\{\tilde{s}_i\}_0^r$ по возрастанию и обозначим через $\{s_i\}_0^r$.

Перенумеруем соответствующие им скачки $\{\tilde{h}_i\}_0^r$ и обозначим $\{h_i\}_0^r$. Определим целые числа $n_i, i = \overline{0, r}$; из условий:

$$\left. \begin{aligned} \frac{2\pi}{p} + 2(n_0 - 1)\pi < \beta(+0) - \alpha(+0) + \frac{2}{p} \arg \varphi'(+0) \leq \frac{2\pi}{p} + 2n_0\pi, \\ -\frac{1}{q} < \frac{h_{i-1}}{2\pi} + n_{i-1} - n_i \leq \frac{1}{p}, i = \overline{1, r+1}. \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Обозначим

$$\Delta = \frac{1}{\pi} \left[\alpha(a-0) - \beta(a-0) - \frac{2}{p} \arg \varphi'(a-0) \right] + \frac{3}{p} + n_{r+1} - 1 \quad (8)$$

Сначала рассматриваем полноту одинарной системы $\{v_n^-(t)\}_{n \in N}$ в $L_p(0, a)$. Полнота этой системы эквивалентна равенству почти всюду в ноль любой функции f из

$$L_q(0, a), \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1, \text{ которая удовлетворяет соотношению } \int_0^a v_n^-(t) \overline{f(t)} dt = 0, \quad \forall n \in N.$$

Таким образом имеем

$$\int_0^a a(t) \varphi^n(t) \overline{f(t)} dt - \int_0^a b(t) \overline{\varphi^n(t)} \overline{f(t)} dt = \int_{-a}^a A(t) \overline{F(t)} \overline{W^n(t)} dt = 0, \quad \forall n \in N,$$

где

$$A(t) \equiv \begin{cases} a(t), & t \in [0, a], \\ b(-t), & t \in [-a, 0], \end{cases} \\ F(t) \equiv \begin{cases} f(t), & t \in [0, a], \\ -f(-t), & t \in [-a, 0]. \end{cases}$$

Следовательно,

$$\int_{\Gamma} \Phi(\tau) \tau^n d\tau = 0, \quad \forall n \in Z_+, \quad (9)$$

где $\Phi(\tau) \equiv A(\psi(\tau)) \overline{F(\psi(\tau))} \tau [\varphi'(\psi(\tau))]^{-1}$, и $\psi(\tau)$ обратная к φ на $\Gamma \setminus \{\varphi(0)\}$ – функция. Нетрудно заметить, что функция $\Phi(\tau)$ на Γ удовлетворяет соотношению

$$\Phi(\tau) - \frac{A(\psi(\tau)) \tau [\varphi'(\psi(\tau))]^{-1}}{A(\overline{\psi(\tau)}) \overline{\tau} [\varphi'(\overline{\psi(\tau)})]^{-1}} \Phi(\overline{\tau}) = 0, \quad \tau \in \Gamma, \quad (10)$$

Далее, конформно отображая $int \Gamma$ в единичный круг таким образом, что $(\omega: int \Gamma \rightarrow |z| < 1) \omega(\varphi(0)) = 1$, $\omega(\varphi(a)) = -1$, из принципа симметрии получаем $\omega(\overline{\tau}) = \overline{\omega(\tau)}$, $\tau \in \Gamma$. Затем поступая так же, как при доказательстве теоремы 1 работы [16] имеем, что полнота системы $\{v_n^-(t)\}_{n \in N}$ в $L_p(0, a)$ эквивалентна полноте системы экспонент $\{\tilde{a}(t) e^{int} - \tilde{b}(t) e^{-int}\}_{n \in N}$ в $L_p(0, \pi)$ с соответствующими коэффициентами $\tilde{a}(t)$ и $\tilde{b}(t)$.

В итоге получаем следующую теорему.

Теорема. Пусть функции $a(t)$, $b(t)$ и $\varphi(t)$ удовлетворяют условиям 1)-5) и величина Δ определена как выше. Тогда система $\{v_n^-(t)\}_{n \in N}$ полна в $L_p(0, a)$ только при

$$\Delta \leq -\frac{1}{q}.$$

Сравнивая эту теорему с теоремой 1 работы [16] получаем следующее

Следствие. Пусть функции $a(t)$, $b(t)$ и $\varphi(t)$ удовлетворяют условиям 1)-5).

Тогда система (6) полна в $L_p(-a, a)$ только в том случае, если система $\{v_n^-\}_{n \in N}$ полна в $L_p(0, a)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габов С.А., Крутицкий П.А. О нестационарной задаче Ларсена // ЖВМ и МФ, 1987, т.27, №8.
2. Крутицкий П.А. Малые нестационарные колебания вертикальных пластин в канале со стратифицированной жидкостью // ЖВМ и МФ, 1988, т.28, №12.
3. Larsen L.H. Integral wanes incident upon a knife edge barrier. Deep. Sea. Res, 1969, v.16, №5.
4. Shepherd W.M. On trigonometric series with mixed condition. Pros. Lond. Math. Soc., 1937, v.43, p. 399-375.
5. Tranter C.J. Dual trigonometric series. Pros. Glasg. Math. Ass., 1959, v.4, p.49-57.
6. Бицадзе А.В. Об одной системе функций // УМН, 1950, т.5, в. 4(38), с. 150-151
7. Пономарев С.М. Об одной задаче на собственные значения // ДАН СССР, 1979, Т.249, №5, 1068-1070.

8. Уолш Дж. Л. Интерполяция и аппроксимация рациональными функциями в комплексной области. М.: Ил, 1961.
9. Шкаликов А.А. Об одной системе функций // Математические заметки, 1975, т. 18, в.6, с. 855-860.
10. Моисеев Е.И. О базисности систем синусов и косинусов // ДАН СССР, 1984, т. 275, №4, с. 794-798
11. Моисеев Е.И. О базисности одной системы синусов// Дифференц. уравнения, 1987, т. 23, №1, с. 177-179
12. Седлецкий А.М. О сходимости негармонических рядов Фурье по системам экспонент, косинусов и синусов // ДАН СССР, 1988, т. 301, №5, с. 501-504
13. Девдариани Г.Г. Базисность одной системы синусов // Труды Инс. Прик. Мат. им. И.Н.Векуа, 1987, т.19, с. 21-27
14. Казмин Ю.А. О нетривиальных решениях однородной задачи Абеля // Мат. сб., 1979, 109 (115), №2(6), с.254-274.
15. Казмин Ю.А. О линейных оболочках двух последовательностей функций // В кн. Актуальные вопросы математического анализа. Ростов-на-Дону: Ростовский университет, 1978, с.72-83.
16. Билалов Б.Т. Свойства базисности в L_p систем степеней // Сиб. Мат. Журнал, 2006, т. 47, №1, с.176-191.

XÜLASƏ
DƏRƏCƏLƏRDƏN İBARƏT TƏKQAT SİSTEMLƏRİN TAMLIĞI HAQQINDA
Aslanov H.İ., Hüseynov Z.Q.

Açar sözlər: operator dəsti, kök funksiyaları, əsas, tamlıq, minimallıq, fəza operatoru.

Məqalədə funksiyanın qüvvətlərindən ibarət təkqat sistemlərin $L_p(0, \pi), 0 < p < \infty$ Lebeq fəzasında tamlığı məsələsi öyrənilir. Baxılan sistemin tamlığı məsələsinin öyrənilməsi üçün yeni bir yanaşma üsulu tətbiq edilir. Belə ki, verilmiş sistemin tamlığı bu sistem ilə bağlı olan müəyyən "ikili" sistemin tamlığına gətirilir və öyrənilir.

SUMMARY
ON COMPLETENESS OF THE UNARY SYSTEMS FROM DEGREES
Aslanov G.I., Guseynov Z.G.

Keywords: operator bunch, root functions, basicity, completeness, minimality, space operator

The article is about the completeness of single systems, formed by powers of function in the Lebesgue spaces: $L_p(0, \pi), 0 < p < \infty$. In order to study the completeness of considered system a new method of approach is applied. Thus, the completeness of the given system is transferred to the completeness of binary system, which is connected with the first one and it is matter of investigation in the article.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	04.10.2016
	Son variant	20.06.2017

MSC 2000: 35J25

THE APRIORI ESTIMATES OF SOLUTIONS OF NONLINEAR ELLIPTIC-PARABOLIC EQUATIONS

HAJIEV TAHIR SADI

Institute a Mathematics and Mechanics, professor, Baku

ZULFALIYEVA GULNARA SUMADDIN

Sumgayit State University, PhD candidate, Sumgayit

e-mail: tgadjiev@mail.az, z.gulnara1991@mail.ru

Keywords: *elliptic-parabolic equation, nonlinear, apriori estimates, quality properties*

We consider problems which arise as mathematical models of various applied problems. For instance reaction-drift-diffusion processes of electrically charged species phase transition processes in porous media. Investigation of boundary value problems for second order elliptic-parabolic equations ascend to the work by Keldysh [1], Fichera [2]. In work [3] boundary value problem for second order degenerate elliptic-parabolic equations is investigated. Initial boundary problems for degenerate elliptic equations have been studied by many authors (see for example [3],[4],[5],[6],[7]).

Let Ω be a bounded set in R^n , $Q_T = \Omega \times (0, T)$. We consider the initial boundary value problem

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} - \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left(a_{ij}(x,t,u) \frac{\partial u}{\partial x_j} \right) - \Psi(x,t) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \\ + \sum_{i=1}^n b_i(x,t) \frac{\partial u}{\partial x_i} + C(x,t)u = 0, \quad (x,t) \in Q_T \end{aligned} \quad (1)$$

$$u(x,t) = f(x,t), \quad (x,t) \in \Gamma = \partial\Omega \times (0, T) \quad (2)$$

$$u(x,t) = h(x) \quad x \in \Omega \quad (3)$$

We assume the following regularity condition on the boundary $\partial\Omega$ of the set Ω . There exist numbers λ, R_0 such that for an arbitrary point $x \in \partial\Omega$ the inequality means $\{B(x, R \setminus \Omega)\} \geq \lambda R^n$ holds, where $0 < R \leq R_0$ and $B(x, R)$ is a ball of radius R with center x .

Let the coefficients of problem (1)–(3) satisfy the following assumptions $\|a_{i,j}(x,t,u)\|$ is a real symmetrical matrix and for any $(x,t) \in Q_T$ and $\xi \in R_n$ the following inequality are true

$$\gamma \omega(x) |\xi|^2 \leq \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x,t,\xi) \xi_i \xi_j \leq \gamma^{-1} \omega(x) |\xi|^2 \quad (4)$$

where $\gamma \in (0,1]$, $a_{i,j}(x,t,u), c(x,t), b_i(x,t), a_{i,j}(x,t,u)$, $i, j \equiv \overline{1, n}$ are measurable functions with respect t, x to for every $(x,t) \in Q_T$. Also

$$c(x,t) \leq 0, \quad c(x,t) \in L_{n+1}(\Omega) \quad (5)$$

$$|b_i(x,t)| \in L_{n+2}(\Omega), \quad |b(x,t)|^2 + Kc(x,t) \leq 0 \quad (6)$$

Assume that the following conditions are true for the weighted functions

$$\Psi(x, t) = \omega(x) \cdot \lambda(t) \varphi(T = t)$$

where $\omega(x)$ satisfy Mackenhaupt condition (see[9]),

$$\begin{aligned} \lambda(t) \in C^1[0, T], \quad \varphi(z) \geq 0, \quad \varphi'(z) \geq 0, \quad \varphi(z) < C^1[0, T], \\ \varphi(0) = \varphi'(0) = 0, \quad \varphi(z) \geq \beta \cdot z \cdot \varphi'(z). \end{aligned} \quad (7)$$

where β is positive constant. We consider problem (1)–(3) which data such that

$$f(t, x) \in L^\infty(Q_T) \cap L_1(0, T, W_\infty^1(\Omega)) \quad (8)$$

$$\frac{\partial f}{\partial t} \in L_1(0, T, L_\infty(\Omega))$$

$$h(x) \in L_\infty(\Omega) \quad (9)$$

We introduce some space of function in Q_T with finite norm

$$\|u\|_{W_{2,\psi}^{1,1}(Q)} = \left(\left(\int_{Q_T} \omega(x) \left(u^2 + \sum_{i=1}^n u_{x_i}^2 \right) + u_t^2 + \psi^2(x, t) u_u^2 \right) dx dt \right)^{1/2}$$

$W_{2,\psi}^{0,1,1}(Q_T)$ is the subspace of space $W_{2,\psi}^{1,1}(Q_T)$ is a closure of all functions from $C^\infty(\overline{Q_T})$, vanishing to zero on $\Gamma(Q_T)$. A function is called solution of problem (1)–(3) the integral identities

$$\begin{aligned} \int_0^T \left(\frac{\partial u}{\partial t} \varphi dx dt + \int_\Omega \left[\sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, t, u) \frac{\partial u}{\partial x_j} \frac{\partial \varphi}{\partial x_i} + \sum_{i,j=1}^n b_{ij}(x, t) \frac{\partial u}{\partial x_i} \varphi + c(x, t) u \varphi \right] dx \right) dt + \\ + \int_0^T \int_\Omega \psi^2(x, t) \frac{\partial u}{\partial t} \frac{\partial \varphi}{\partial t} dx dt = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

hold for arbitrary functions $\varphi \in C^\infty(Q_T)$ vanishing near Γ and

$$\tau \in (0, t), \quad u - f(x, t) \in L_2\left(0, \tau, W_{2,\psi}^{0,1,1}(Q_T)\right)$$

Theorem 1. Let the conditions (4)–(9) be satisfied. Then there exists a constant M_1 depending only on known parameters such that each solution of problems (1)–(3) satisfies

$$ess \sup_{t \in (0, T)} \int_\Omega \{ \Lambda_1(u(t, x)) + \Lambda_2(u(t, x)) \} dx + \int_{Q_T} \omega(x) \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^2 dx dt + \int_{Q_T} \psi(x, t) \left| \frac{\partial u}{\partial t} \right|^2 dx dt \leq M_1 \quad (11)$$

where

$$\Lambda_1(u) = \int_0^u s \omega(s) ds, \quad \Lambda_2(u) = \int_0^u s \psi(s) ds.$$

Theorem 2. Let the assumptions of Theorem 1 be satisfied. Then there exists a constant M_2 depending only on known parameters, such that each solution of problem (1)–(3) satisfies

$$\int_{Q_T} \left[\omega(x) \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^2 + \psi(x, t) \left| \frac{\partial u}{\partial t} \right|^2 \right] dx dt \leq M_2 \quad (12)$$

In order to prove Theorem 2 we need auxiliary estimates.

Lemma1. Assume that the conditions of Theorem 1 are satisfied and the following inequality

$$\operatorname{ess\,sup}_{t \in (0, T)} \int_{\Omega} \omega(x) u^q(t, x) dx \leq K_1 \quad (13)$$

is fulfilled with some numbers $q \in \left(\frac{2n}{n+2}, \frac{n}{2} \right)$, K_1 depending only on known parameters. Then the estimates

$$\operatorname{ess\,sup}_{t \in (0, T)} \left\{ \int_{\Omega} \omega(x) |u(t, x)|^{\frac{pn}{n-2}} dx + \int_{\Omega} \omega(x) |u(t, x)|^{p-2} \left| \frac{\partial u(t, x)}{\partial x} \right|^2 dx \right\} \leq K_2 \quad (14)$$

holds with a number p which defined by the equality

$$p \frac{n}{n-2} = (p-1) \frac{q}{q-1} \quad (15)$$

and with a const K_2 depending only on known parameters.

Proof of Theorem 2. We assume firstly that $\frac{2+\gamma}{1+\gamma} < \frac{n}{2}$. It is simple to check

$$|u| < c_0 \text{ for } u < 0. \quad (16)$$

For proving regularity properties of the function u we need the following growth condition

$$\rho_1^{-1}(u^\gamma + 1) \leq u \leq \rho_1(u^\gamma + 1), \quad u > 0, \quad 0 \leq \gamma < \frac{2}{n-2} \quad (17)$$

with some positive constants ρ_1

From (16) and (17) we find

$$|u|^{q_0} \leq C_7 [\Lambda_1(u) + \Lambda_2(u) + 1] \quad (18)$$

with $q_0 = \frac{2+\gamma}{1+\gamma}$. Using (18), (11) and Lemma 1, we obtain (14).

Lemma 2. Assume that the conditions of Theorem 2 are satisfied and

$$\operatorname{ess\,sup}_{t \in (0, T)} \int_{\Omega} \omega(x) u^q(t, x) dx + \iint_{\{u>1\}} \left[\omega^2(x) u^{q-2} \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^2 + \psi^2(x, t) u^{q-2}(x, t) \left| \frac{\partial u}{\partial t} \right|^2 \right] dx dt \leq K_3 \quad (19)$$

holds with numbers $q \in \left[\frac{2+\gamma}{1+\gamma}, \frac{n}{2} \right]$, K_3 depending only on known parameters. Then there exist positive constants K_4 and β

$$\int_{\{u>1\}} \left[\omega^2(x) u^{q-2+\beta} \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^2 + \psi^2(x, t) u^{q-2+\beta}(x, t) \left| \frac{\partial u}{\partial t} \right|^2 \right] dx dt \leq K_4 \quad (20)$$

Proof. From Theorem 2-it follows that (20) holds for $q = q_0 = \frac{2+\gamma}{1+\gamma}$. We shall prove (20) this value of q . If we use Lemma 1 and Theorem 2 after some calculations we prove Lemma 2.

Lemma 3. Assume that the conditions of Theorem 2 are satisfied. Then there exist numbers \bar{q} , K_5 depending only on known parameters, such that $\bar{q} > \frac{n}{2}$ and

$$\operatorname{ess\,sup}_{t \in (0, T)} \int_{\Omega} \omega(x) u^{\bar{q}}(t, x) dx + \iint_{\{u > 1\}} \left[\omega^2(x) u^{\bar{q}-2} \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^2 + \psi^2(x, t) u^{\bar{q}-2}(x, t) \left| \frac{\partial u}{\partial t} \right|^2 \right] dx dt \leq K_5 \quad (21)$$

Proof. We substitute the function

$$\varphi = [u - m_0]^2 \left\{ 1 + [u - m_0]^3 \right\}^{\gamma}, \quad \gamma \in \left(-\frac{2}{3}, \infty \right)$$

in the integral identity (18), where

$$m_0 = \|f(x, t)\|_{L_{\infty}(Q_T)} + \|f(x, t)\|_{L_{\infty}(\Omega)} + 1$$

If we use Lemma 1 and Lemma 2 after some calculations the proof is obtained.

Theorem 3. Let the assumptions of Theorem 2 be satisfied. Then the estimates

$$\|\omega(x)u(x, t)\|_{L_{\infty}(Q_T)} \leq M_3, \quad |\omega(x)(u(t, x') - u(t, x''))| \leq M_4|x' - x''| \quad (22)$$

hold for arbitrary, with and constants depending only on known parameters.

Proof. The result of theorem follows immediately from the conditions (4)–(6), (7), (8), (9), (17) and $\omega'(z) \leq \rho_2 \omega(z)$, $\rho_2 > 0$ constant is satisfied.

Then the initial-boundary value problem (1)–(3) has at least one solution in the sense of (10).

Theorem 4. Let the conditions (4)–(9) be satisfied. Then there exists a constant M_5 , depending only on known parameters, such that each solution $u(x, t)$ of problem(1)–(2) satisfies

$$\operatorname{ess\,sup}_{t \in (0, T)} \{\psi(x, t)u(t, x) : (t, x) \in Q_T\} \leq M_5 \quad (23)$$

Theorem 5. Let the conditions (4)–(9) be satisfied. Then the initial-boundary problem (1)-(2) has at least one solution.

Theorem 6. Let the conditions (4)–(9) be satisfied and assume additionally that the functions $a_{ij}(x, t, u)$ are locally Lipschitzian with respect to u . Then the initial-boundary value problem (1)–(2) has a unique solution $u(x, t)$.

Proofs of theorems 4,5,6 are given another paper.

REFERENCES

1. Keldysh M.V. On some cases of degeneration of equations of elliptic type on the boundary of domain. DAN SSSR, 1951, 77, № 2, pp.181-183. (Russian)
2. Fichera G. On a unified theory of boundary value problem for elliptic-parabolic equations of second order. Boundary problem in differential equations. Madison, 1960, pp.97-120.
3. Hajiev T.S., Kerimova M.N. The solutions degenerate elliptic-parabolic equations. Journal of Advances in Mathematics, 213, Vol.3, № 3, pp.218-235.
4. P.Benilan and P.Wittbold. On mind and weak solution of elliptic-parabolic systems. Adv. Differ. Equ. Vol.1 (1996), pp.1053-1073.
5. Gadjiev T.S., Gasimova E.R. On smoothness of solution of the first boundary value problem for second order degenerate elliptic-parabolic equations. Ukr. Mat. Jour. 2008, Vol.60, №6, pp.723-736.
6. Gajewski H. and Skrypnik I.V. To the uniqueness problem for nonlinear elliptic equations. Nonlinear Analysis, 52, 23, pp.291-304.
7. Chanillo S., Wheeden R. eEighted Poincare and Sobolev inequalities.” Amer.I.Math., 1985, 107, pp.1151-1226.

XÜLASƏ
QEYRİ-XƏTTİ ELLEPTİK-PARABOLİK TƏNLİKLƏRİN HƏLLƏRİNİN
APRİOR QIYMƏTLƏNDİRMƏLƏRİ

Hacıyev T.S., Zülfəliyeva G.S.

Açar sözlər: elleptik-parabolik tənliklər, qeyri - xətti, aprior qiymətləndirmələr, keyfiyyət xassələri
Məqalədə ikinci tərtib qeyri-xətti elleptik-parabolik tənliklər üçün sərhəd məsələsi öyrənilir.
Aprior qiymətləndirmələr alınmışdır və həllin keyfiyyət xassələri öyrənilmişdir.

РЕЗЮМЕ
АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ РЕШЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЛИПТИКО –
ПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Гаджиев Т.С., Зулфалиева Г.С.

Ключевые слова: Эллиптико-параболическое уравнения, нелинейные, априорные оценки, качественные свойства

В статье изучены граничные задачи для нелинейных эллиптико-параболических уравнений второго порядка. Получены априорные оценки, решены и изучены качественные свойства решений.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	17.01.2017
	Son variant	20.06.2017

УДК 661.099.2:661.632.2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК

¹САМЕДОВ МУХТАР МАМЕД оглы

¹АХМЕДОВ ВЕЛЯДДИН НУСРАТ оглы

²БАБАЕВ СУЛЕЙМАН БАЛАДЖА оглы

Сумгаитский государственный университет: 1-доцент, 2-ст. преподаватель

МУСТАФАЕВА ГЮЛЬНУРА МУСТАФА кызы

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, доцент

САМЕДЛИ ВУГАР МУХТАР оглы

Институт катализа и неорганической химии им. М.Нагиева НАНА, диссертант

e-mail:samedov-muxtar@mail.ru

Ключевые слова: *грануляция, суперфосфат, прочность, модифицирующие добавки, увлажнение, фракция*

Гранулирование сыпучих материалов начинается при незначительном содержании влаги. Такое средство к гранулообразованию связано с тем, что в очень тонком пылевидном материале заметно проявляются ван-дер-ваальсовы силы сцепления частиц. Известно [1-3], что частицы мельче 1 мкм под действием этих сил агломерируются, т.е. при перемещении материала, например, при окатывании его во вращающемся барабане, сцепляются друг с другом, образуя мелкие шарики, комочки. Этому способствует и электростатический заряд частиц, который они могут приобрести вследствие трения при измельчении и перемещении. Этот заряд влияет только на процесс агломерирования, но не увеличивает прочности уже сформировавшегося комочка, так как быстро уравнивается. В процессах гранулирования минеральных удобрений молекулярные силы притяжения и электрический заряд действуют как дополнительные факторы при агломерировании порошкообразного материала и не имеют самостоятельного значения, так как размеры частиц обычно превышают 1 мкм, а расстояния между ними сравнительно велики.

Основной причиной и сходством, как агломерирования частиц порошка в комочки в процессе его гранулирования, так и сохранения гранулами механической прочности является образование между частицами жидких или твердых перемычек-мостиков. Материалом для таких перемычек может служить само гранулируемое вещество и вносимые в него добавки [4-8]. С целью увеличения прочности гранул в качестве добавки и увлажняющей жидкости использовали раствор, содержащий природный цеолит и NH_4OH .

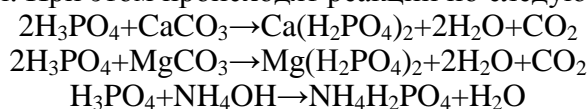
Увлажнение порошкообразного суперфосфата вышеуказанным раствором, обеспечивало пластичность материала и агломерирование частиц при гранулировании. Установлено, что при малом количестве жидкости она образует отдельные мостики, т.е. перемычки между твердыми частицами в местах их контакта. Но при оптимальной влажности раствор может полностью заполнить поры. В обоих этих случаях действуют капиллярные силы сцепления и силы поверхностного натяжения, обеспечивающие агломерирование, т.е. образование и увеличение прочности гранул. Они определяются поверхностным натяжением и капиллярным давлением, возникающим в жидких перемычках. При большей влажности жидкость полностью обволакивает гранулы. Она сохраняется под влиянием поверхностного натяжения и представляет собой как бы каплю

жидкости, плотно заполненную твердыми частицами. В этом случае гранулят получается чрезмерно липким или комкующимся.

Прочность образовавшейся гранулы обеспечивается силами адгезии и коогезии. Увлажняющий раствор имеет значительную подвижность, но силы адгезии и коогезии препятствуют разрушению гранулы, т.е. жидкие мостики лишь перемещаются при деформации гранул, но не разрываются. С увеличением вязкости увлажняющей жидкости влияние этих сил возрастает.

В процессе грануляции порошкообразного суперфосфата с увлажнением вышеуказанной жидкостью кроме жидких перемычек, так же образуются и твердые перемычки. Образование твердых перемычек между частицами гранулируемого материала происходит в результате кристаллизации $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ из жидкой фазы гранул при их высушивании и в результате химической реакции между свободной фосфорной кислотой, содержащейся в порошкообразном суперфосфате и аммиачной водой, содержащейся в увлажняющей жидкости. Все эти явления придают гранулам необходимую прочность.

Из [9-10], известно что природный цеолит содержит в определенном количестве SiO_2 , Fe_2O , Al_2O_3 , K_2O , которые в процессе гранулообразования заполняют поры гранул и придают им более высокую механическую прочность. А свободная фосфорная кислота, содержащаяся в порошкообразном суперфосфате частично реагирует с минералами кальцита, содержащегося в природном цеолите и аммиачной водой, содержащейся в увлажняющей жидкости. При этом происходят реакции по следующим уравнениям:



Таким образом, полученный гранулированный суперфосфат, обогащается дополнительными питательными элементами, как азот, калий и магний. Обогащение калием происходит за счет K_2O , содержащегося в составе природного цеолита. Формирование же гранул происходит за счет уплотнения агломератов в результате слипания отдельных частиц гранулируемого материала под действием динамических нагрузок, создающихся при их пересыпке. Уплотнение агломератов сопровождается выдавливанием жидкости из пор на поверхность гранул. Процесс увеличения размеров гранул прекращается, тогда когда количество жидкости на поверхности станет недостаточным для прилипания к ней новых сухих частиц. Обычно время, в течение которого происходит рост гранул, принимают за время гранулирования, но уплотнение структуры агломератов продолжается дольше.

Целью данного исследования является улучшение качественных и количественных показателей гранулированного суперфосфата путем использования добавки-смеси природного цеолита с гидрооксидом аммония-для уменьшения пористости, увеличения прочности, а также обогащения суперфосфатных гранул дополнительными питательными элементами- азотом, калием и магнием.

Влияние добавок на физико-химические и механические показатели гранулированного суперфосфата изучали экспериментальными исследованиями, проведенными в лабораторном грануляторе (Рис.1). Выбор соответствующих добавок в виде органических или неорганических соединений, на наш взгляд, должно осуществляться, исходя из следующих соображений: а) используемое соединение должно частично растворяться в связующем веществе (в воде); б) его кристаллизация в процессе сушки должна обеспечить образование дополнительных "мостиков" между частицами порошка и уменьшение свободного объема в грануле; в) улучшить качественные и количественные показатели товарной продукции. Исходя из этого, в лабораторных условиях исследовано влияние смеси природного цеолита с гидрооксидом аммония (NH_4OH) на состав, физико-химические и механические свойства гранулированного суперфосфата. Экспериментальные исследования проводили в лабораторном барабанном

грануляторе диаметром 12 см, длиной 80 см, угловой скоростью вращения 30 мин^{-1} и степенью заполнения, равной 15%.

В барабанный аппарат для увлажнения порошкообразного суперфосфата с помощью форсунок, расположенных в нескольких точках по длине, подавалось связующее вещество состава (масс. %): природный цеолит-25-38; NH_4OH -14-15; H_2O -47-51. Результаты экспериментальных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Зависимость физико-химических и механических показателей и состава готового продукта (мас %) от количества и состава добавки (Природный цеолит-35-38; NH_4OH -14-15; H_2O -47-51)

Соотношение суперфосфата и связующей жидкости	P_2O_5 (усв.)	P_2O_5 (своб.)	N	K_2O	MgO	H_2O	Δ , МПа	Выход Q, %
1:0,10	18,21	3,52	0,25	0,12	0,14	0,87	0,8	57,6
1:0,15	18,53	2,95	0,44	0,15	0,18	0,93	0,9	58,8
1:0,20	18,85	2,58	0,63	0,18	0,26	1,01	1,0	60,2
1:0,25	19,02	1,75	0,86	0,24	0,30	1,09	1,1	63,7
1:0,30	20,03	0,28	1,56	0,34	0,40	1,12	2,6	84,6
1:0,35	20,26	0,24	1,62	0,37	0,43	1,25	2,7	85,1
1:0,40	20,45	0,18	1,70	0,42	0,45	1,36	2,8	86,2
1:0,45	19,31	0,12	1,73	0,46	0,48	1,39	1,2	65,4
1:0,50	18,75	0,10	1,75	0,50	0,52	1,45	1,0	58,5

Как следует из этой таблицы, наиболее высокая прочность гранул достигается при соотношении порошкообразного суперфосфата и связующего вещества 1 : (0,30-0,40). При этом расход известняка полностью исключается, а кислый суперфосфат нейтрализуется аммиачной водой, входящей в состав увлажняющей жидкости, а также частично нейтрализуется минералами кальцита, входящих в состав природного цеолита.

Повышение прочности гранул объясняется тем, что входящие в состав природного цеолита SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , K_2O более прочно связывают частицы суперфосфата при формировании гранул, заполняют поры и обеспечивают более полное их окатывание. Входящая в состав увлажняющей жидкости аммиачная вода и входящие в состав природного цеолита минералы кальцита реагируют со свободной фосфорной кислотой, входящей в состав порошкообразного суперфосфата, и полученные при этом кальцийдигидрофосфат, аммонийдигидрофосфат и магнийдигидрофосфат кристаллизуются. Формирующаяся кристаллическая структура этих солей сопровождается образованием точечных дефектов, которые благоприятно воздействуют на механизм образования гранул. Таким образом, проведение процесса грануляции в оптимальном интервале соотношений порошкообразного суперфосфата и увлажняющей жидкости, т.е. при соотношении 1 : (0,30-0,40) позволяет повысить механическую прочность гранул до 2,6-2,8 МПа, выход товарной фракции гранулированного суперфосфата до 84,6-86,2% и улучшить качественные показатели конечного продукта за счет его обогащения такими питательными элементами, как азот, калий и магний.

С целью выяснения эволюции роста гранул по длине барабанного аппарата проводили ситовой анализ гранулята, пробы которых отбирались по длине гранулятора на расстояниях L 10,20,40,60,80 см, масса каждой пробы составляла 200 г. В дальнейшем каждую пробу просушивали при температуре $t=100^\circ\text{C}$ в течение одного часа и ее просеивали через сито (13 штук) размерами 0,1-6,0 мм; фракции, соответствующие определенным интервалам размеров-взвешивали. Экспериментальные значения ситового анализа по измерению каждой фракции приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Экспериментальные данные распределения гранул по размерам и по длине аппарата

Раз- мер фракц ии, мм	L=10см		L=20см		L=40см		L=60см		L=80см	
	m _г ,г	φ, мас. доля.	m _г ,г	φ, мас. доля.	m _г ,г	φ, мас. доля.	m _г ,г	φ, мас. доля.	m _г ,г	φ, мас. доля.
0,1-0,2	15,47	0,077	10,02	0,050	3,98	0,020	5,97	0,030	3,02	0,015
0,2-0,4	19,37	0,097	11,75	0,059	6,87	0,034	9,02	0,045	4,58	0,023
0,4-0,6	22,58	0,113	14,98	0,075	11,05	0,055	10,95	0,055	7,04	0,035
0,6-0,8	26,93	0,135	16,87	0,084	12,93	0,065	13,68	0,068	9,03	0,045
0,8-1,0	28,87	0,144	18,93	0,095	14,67	0,073	15,37	0,077	10,51	0,053
1,0-1,2	26,96	0,135	22,41	0,112	16,91	0,085	17,81	0,089	15,07	0,075
1,2-1,5	23,65	0,118	25,84	0,129	19,79	0,099	19,92	0,100	17,95	0,090
1,5-2,0	18,32	0,092	24,58	0,123	22,00	0,110	22,16	0,111	20,14	0,101
2,0-2,5	11,00	0,055	20,96	0,105	24,86	0,124	25,03	0,125	21,07	0,105
2,5-3,0	5,17	0,026	16,73	0,084	23,98	0,120	25,96	0,130	29,00	0,145
3,0-4,0	1,05	0,005	10,05	0,050	21,04	0,105	17,81	0,089	29,94	0,150
4,0-5,0	0,52	0,003	6,18	0,031	14,92	0,075	11,62	0,058	23,19	0,116
5,0-6,0	0,00	0,00	0,62	0,003	7,03	0,035	4,56	0,023	8,67	0,043

m_г-масса гранул определенного размера в каждом сите, φ-массовая доля фракции

Как видно из табл.2, в начальном участке барабанного аппарата (L=10см и L=20см) доля фракции с меньшими размерами наиболее высокие, а доля фракции с большими размерами наиболее низкие. Но в сечениях L=40см, L=60см и L=80см массовая доля фракции с размерами 1,0-5,0 мм является наиболее высокой.

Таким образом, с применением природного цеолита в смеси с аммиачной водой в качестве модифицирующей добавки, с одной стороны улучшаются физико-химические свойства образовавшихся гранул, за счет заполнения поры гранул в процессе их формирования, с другой стороны полученный гранулированный суперфосфат обогащается дополнительными питательными элементами, таким как азот, калий и магний, за счет кристаллизации соответствующих солей этих элементов в процессе нейтрализации свободной фосфорной кислоты, содержащейся в порошкообразном суперфосфате.

ЛИТЕРАТУРА

1. Келбалиев Г.И. Механизм уплотнения упругосвязанных частиц в процессе гранулирования порошкообразных материалов //Теоретич.осн.хим.техн. 1992. Том 26. с.750-754.
2. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования. М.: Химия, 1982. с.272.
3. Келбалиев Г.И., Самедли А.М., Самедов М.М., Касимова Р.К. Исследования процесса гранулирования порошкообразных материалов и влияния интенсифицирующих добавок на прочность суперфосфатных гранул // Азерб.хим.журнал. 2012, №1, с.21-27.
4. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. Л.: Химия, 1985, с.384.
5. Кочетков В.Н. Гранулирование минеральных удобрений. М.: Химия, 1985, с.224.
6. Кононов А.В. и др. Основы технологии комплексных удобрений. М.: Химия, 1988, с.320.
7. Келбалиев Г.И., Самедли А.М., Самедов М.М. Улучшение прочностных свойств гранул с целью интенсификации процесса гранулирования порошкообразных материалов // Хим.пром.сть сегодня. 2009, №7, с.4-7.

8. Kelbaliyev G.I., Samedli V.M., Samedov M.M. Modelling of granule formation process of powdered materials by the method of rolling //Powder Technologe. 2009. V.194. P. 87-94.
9. Халилов Э.Н., Багиров Р.А. Природные цеолиты, их свойства, производство и применение. Баку: Элм, 2002, с.350.
10. Кулиева Т.З., Чырагов М.И., Ахундов Ч.Г. Рентгенографическое и спектральное исследование природного цеолита //Bakı Universitetlərinin Xəbərləri, 2014, № 2. s.147-152.

XÜLASƏ

MODİFİKASIYAEDİCİ ƏLAVƏLƏRDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ TOZŞƏKİLLİ MATERİALLARIN DƏNƏVƏRLƏŞDİRİLMƏSİ PROSESİNİN TƏDQIQI *Səmədov M.M., Əhmədov V.N., Mustafayeva G.M., **Babayev S.B.**, Səmədli V.M*

Açar sözlər: dənəvərləşmə, superfosfat, möhkəmlik, modifikasiyaedici əlavələr, nəmləşdirmə, fraksiya

Tozşəkilli superfosfatın dənəvərləşdirilməsi prosesində nəmləndirici və neytrallaşdırıcı reagent kimi təbii seolitlə ammonium hidrokksidi məhlulunun qarışığından ibarət olan suspenziyadan istifadə edilmişdir. İlk superfosfatda olan sərbəst fosfat turşusu təbii seolitə tərkibində olan kalsit, dolomit mineralları və ammonium hidrokksid vasitəsilə neytrallaşması baş verir. Neytrallaşma reaksiyaları nəticəsində yaranan ammoniumdihidrofosfat, maqneziumdihidrofosfat və kalsiumdihidrofosfat duzları hesabına alınan dənəvər superfosfat əlavə qida elementləri azot, fosfor və kaliumla zənginləşir, həmçinin dənəvər superfosfatın fiziki- mexaniki xassələri də yaxşılaşır.

SUMMARY

INVESTIGATION OF GRANULATION PROCESS OF POWDERED MATERIALS BY USING MODIFYING ADDITIONS

*Samadov M.M., Ahmadov V.N., Mustafayeva G.M., **Babayev S.B.**, Samedli V.M.*

Keywords: granulation, superphosphate, firmness, modifying, additions, moistening, fraction

The possibilities of improvement of the qualitative indices of intensifying additions natural ceolit with ammonium hydroxide (NH₄OH) favoring decrease of porosity and increase of granule strength are considered. The mass exchange problem of moistening granules has been solved, the dependence of thickness of moistening and strength on granule porosity have been determined.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	24.11.2017
	Son variant	20.06.2017

UOT 547.1

FENOLUN ELEKTROKİMYƏVİ ÜSULLA XLORLAŞMASI

¹MURADOV MAHAL MAYIL oğlu²HÜSEYNOVA İLHAMƏ HÜMBƏT qızı³HƏTƏMOV MƏTLƏB MURTUZ oğlu¹NƏZƏROVA MÜŞKÜNAZ KİÇMİRZƏ qızı⁴AĞAYEV ƏKBƏR ƏLİ oğluSumqayıt Dövlət Universiteti, 1-dosent, 2-mühəndis, 3-baş e.i., 4-professor
e-mail: mailoglu@mail.ru*Açar sözlər: fenol, benzol, elektrokimyəvi sistem, hidrogen-xlorid, ekoloji təhlükəsiz*

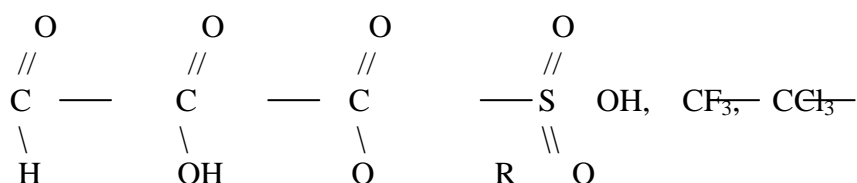
Məlumdur ki, benzol nüvəsində əvəzedicilər müsbət yüklərin polyarlaşmasında iştirak etməklə σ kompleksi stabilləşdirmək, yaxud destabiləşdirmək benzol nüvəsində halogeni müəyyən vəziyyətə istiqamətləndirir. Əvəzedicinin orientasiya təsir istiqaməti aralıq davamlı σ -kompleksinin əmələ gəlməsi ilə izah olunur.

Üç qrup əvəzedicilər fərqləndirilir:

1. Əvəzedicilər $-CH_3$, $-R$, $+J$ effektinə malikdir və benzol həlqəsini zəif aktivləşdirirlər $-NH_2$, $-NHR$, $-OH$ əvəzediciləri güclü; $-NHCOCH_3$, $-OCH_3$, $-OR$ və s. əvəzediciləri isə elektrofil halogenləşmə reaksiyalarında çox zəif aktivləşdirici təsir effektinə malikdir. Bu əvəzedicilər elektrodonor əvəzedicilərdir və benzol həlqəsində halogeni orta – (2) və para – (4) vəziyyətlərinə orientasiya edirlər.

2. Əvəzedicilər – halogenlər (Cl, Br, J, F) – əvəzediciləri kimi benzol həlqəsində $-J$, $+M$ effektinə malikdir, elektrodonordur və elektrofil halogenləşmədə benzol həlqəsini dezaktivləşdirirlər. Onlar ikinci halogeni orto- və para- vəziyyətlərə göndərirlər.

3. $-J$ və $-M$ effektə malik elektroakseptor əvəzedicilər $-N^+(CH_3)_3$, $-NO_2$, $-C\equiv N$, elektrofil əvəzlənmədə benzol həlqəsini dezaktivləşdirirlər və halogeni benzol həlqəsində meta- vəziyyətə istiqamətləndirir.

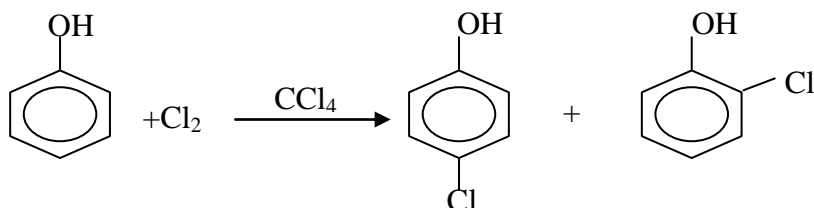


Elektroakseptor dezaktivləşdiricilər olduqda aromatik birləşmələrin halogenləşməsində katalizatorlardan istifadə olunması mütləqdir. Bu reaksiyalar yüksək temperaturda baş verir.

Hidroksil qrupu elektrodonor əvəzedicilərə aid olduğu üçün halogeni orto- (2) və para- (4) vəziyyətlərə istiqamətləndirir. Fenollar güclü və zəif elektrofil əvəzedicilərin bütün tipik reaksiyalarına daxil olur. Fenolun molekulyar xlor yaxud bromla polyar mühitdə halogenləşməsini monohalogenləşmə mərhələsində saxlamaq çətin olur. Fenolyat ionunda çox güclü oksidləşdirici qrup-oksigen atomu olduğu üçün fenolyat ionu ilə halogenləşmə fenoldan daha sürətli gedir. Halogenəvəzli fenol fenola nisbətən daha güclü turşu xassəlidir. O, asan dissosiasiya edərək ikinci və üçüncü halogen atomunun orto - və para- vəziyyətə daxil olmasını asanlaşdırır.

Fenollar güclü və zəif elektrofil agentlərlə praktiki olaraq elektrofil əvəzetmənin bütün tipik reaksiyalarına daxil olur. Fenolların halogenləşməsində Lyuis turşuları ($FeCl_3$, $FeBr_3$, $AlCl_3$ və s.) tələb olunmur və molekulyar halogenlərin təsiri ilə asanlıqla halogenləşir.

Fenolların monohalogenli törəmələrini qeyri-polyar mühitdə halogenləşmə ilə almaq olar, bu zaman fenolun dissosiasiyası baş vermir.



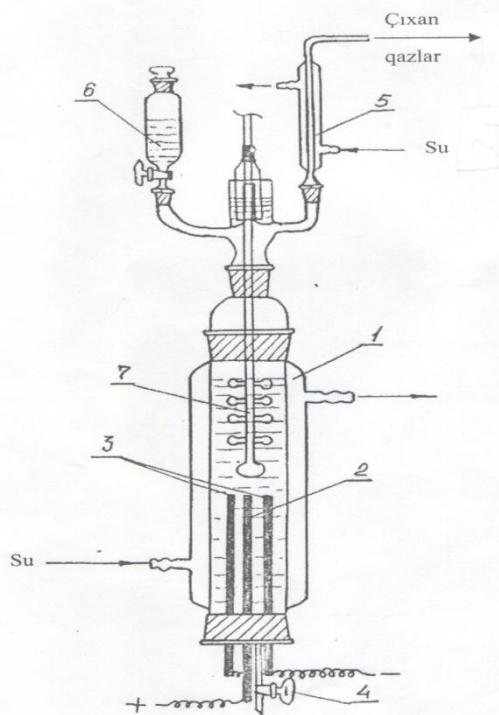
Halogenləşmə agenti kimi halogenlərin özlərindən başqa halogenlərin dioksanla kompleksindən də istifadə olunur. Bütün hallarda brom və yodlaşmada para- və orta- izometrlər xlorlaşmadan çox alınır. Fenolun xlorid turşusunda xlorlaşması, yaxud HBr turşusunun məhlulu ilə bromlaşması zamanı dissosiasiya tamamilə dayanır və halogenləşməyə fenol özü məruz qalır. Bu zaman seçilmiş şəraitdən və hidrogenin miqdarından asılı olaraq, p-brom fenol, yaxud 2.4-dibromfenol alınır. Xlorlaşma CCl_4 məhlulunda aşağı temperaturda aparıldıqda üçüncü o-izomerin çıxımı 25%-ə qədər olur. Temperaturu $60^{\circ}C$ -yə qədər artırıqda o-izomerin çıxımını kifayət qədər artırmaq olur. Həmçinin $NaOCl$, SO_2Cl_2 , PCl_3 , PCl_5 və s. iştirakı ilə də monoxlor törəmələrin alınması kimyəvi üsulla həyata keçirilmişdir.

Məlumdur ki, bir çox üzvi maddələrin alınması zamanı külli miqdarda abqaz hidrogen xlorid alınır və ekoloji təhlükə mənbəyinə çevrilir. Alınan tullantı abqaz hidrogen xloriddən elektrokimyəvi sistemdə istifadə etməklə, fenolun, krezolların, naftolların, aromatik aminlərin və s. xlorlaşmasını həyata keçirməklə müxtəlif məhsullar almaq, həmçinin ekoloji təhlükəsizliyi təmin etmək mümkündür.

Təcrübi hissə. Fenolun monoxlorun törəmələrinin elektrokimyəvi sistemdə tullantı hidrogen xlorid, natrium hipoxlorit və sulfuril xlorid iştirakı ilə alınması tərəfimizdən həyata keçirilmişdir. Proses termostat, əks-soyuducu, sifon və qarışdırıcı ilə təchiz olunmuş diafraqmasız silindrik elektrolizerdə aparılmışdır.

Sistem sabit cərəyan mənbəyinə və ampermetrə ardıcıl birləşdirilmişdir. Prosesdə hidrogen xloriddən xlorlaşdırıcı agent kimi istifadə olunduqda katod olaraq qrafit anod olaraq isə orta elektrodan istifadə olunmuşdur. Xlor fenolun çıxımını və xlorlaşma prosesinin sürətini artırmaq üçün homogen mühitdə tullantı hidrogen xlorid elektrolizindən alınan molekulyar xlor, əsasən də, uyğun inert həlledicidə (CCl_4) həll olmuş xlordan istifadə olunmuşdur. Reaksiya $20-30^{\circ}C$ temperaturda aparılmışdır. Elektroliz zamanı ayrılan xlorə kalium yodid məhlulu ilə nəzarət olunur. Reaksiyaya daxil olmayan fenol xlorlaşmış məhsullardan reaksiya qarışığının efir məhlulundan 10%-li potaş məhlulu ilə ayrılır. o- və p-izomer qarışığını isə qaynama temperaturlarının bir-birindən $41^{\circ}C$ fərqləndiyi üçün fraksiyalı distillə ilə asan ayırmaq olur.

Seçilmiş şəraitdən asılı olaraq, o- və p-xlor fenol yaxud 2,4 dixlorfenol, həmçinin az miqdarda trixlorfenol da alınır. Proses natrium hipoxlorit iştirakı ilə aparıldıqda da elektrod kimi qrafit (katod) və ORTA



Şəkil 1. Şüşədən hazırlanmış elektroliz qurğusu: 1- elektroliz qurğusunun köynəyi, 2- anod, 3- katod, 4 - kran, 5 - əks soyuducu, 6 - damcı qıfı, 7- qarışdırıcı, 8- KJ məhlulu.

(anod), həlledici kimi CCl_4 -dən istifadə olunur. Proses 10^0C -də aparılmışdır. Burada o- və p – xlor fenolun çıxımı molekulyar xlorə nisbətən yüksək (p - xlor üstünlük təşkil edir), trixlorfenolun çıxımı isə nisbətən aşağı olur.

Göstərilən üsullarla yanaşı, fenolun sulfurlu xloridlə xlorlaşması da aparılmışdır. Proses iki mərhələdə həyata keçirilmişdir. Birinci mərhələdə 0,5l həcmli 3 boğazlı reaksiya kolbasına qatı sulfat turşusu, mis qırıntıları əlavə olunur, 90 dəq. müddətinə qızdırmaq və qarışdırmaqla alınmış SO_2 qazı, ikinci mərhələdə fenolun elektrokimyəvi xlorlaşması üçün sistemə verilir. Bu prosesdə kükürd-qrafit (katod) və qrafit (anod) elektrodlarından, həlledici kimi isə CCl_4 -dən istifadə olunmuşdur. Proses 40^0C temperaturda, 2,6A cərəyan şiddətində və $0,1A/sm^2$ cərəyan sıxlığında aparılmışdır. Reaksiya nəticəsində o– və p– izomerlərin qarışığı alınır, o– izomer üstünlük təşkil edir. Onların mol nisbətləri 0,15:1 kimidir. Reaksiyaya daxil olmayan fenol xlorlaşmış məhsullardan, reaksiya qarışığının efir məhlulundan 10%-li potaş məhlulu ilə ayrılır. o– və p– izomer qarışığını isə qaynama temperaturlarının bir – birindən kifayət qədər fərqləndiyi üçün fraksiyalı distillə üsulu ilə asan ayırmaq olur. Prosesdə tullantı abqaz hidrogen xloriddən istifadə olduğu üçün proses ekoloji cəhətdən daha sərfəlidir. İstifadə olunan reagentlərin bir qismi ($NaOCl, SO_2, Cl_2$) elə prosesin özündəcə alındığı üçün iqtisadi cəhətdən səmərəlidir və aralıq məhsullar kifayət qədər az alındığı üçün reaksiya məhsullarının təmizlik dərəcəsi yüksək olur.

Alınan məhsullar kimya sənayesində, kənd təsərrüfatında və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istifadə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Ушакова И.П., Брагина Н.А., Миронов А.Ф. Методы галогенирования в тонком органическом синтезе. Уч.пособие, М.: МИТХТ им.М.Ломоносова, 2005, с.35-38.
2. Способ получения *n*-хлорфенола. Патент СССР №187752 (РУ187752). Бюллетень №21, 20.X.1996.
3. Способ получения *o*-хлорфенола. Патент СССР №20/201360 (РУ201360)

РЕЗЮМЕ

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ХЛОРИРОВАНИЯ ФЕНОЛА Muradov M.M., Гусейнова И.Г., Гатамов М.М., Назарова М.К., Агаев А.А.

Ключевые слова: фенол, бензол, электрохимическая система, хлористый водород, экологически безопасный.

Представленная работа посвящена хлорированию фенолов в электрохимической системе с использованием серографитового электрода и абгаза хлористого водорода, полученного в качестве отходящего газа в органическом синтезе. В отличие от химического метода хлорирование из абгаз NCl и SO_2 - полученного в самом процессе, влияет на повышение выхода монохлоров, а также обеспечивает экологическую безопасность процессу, т.е. существенно уменьшаются выбросы в атмосферу вредных веществ.

SUMMARY

THE CHLORINATION OF PHENOL WITH ELECTROCHEMICAL METHOD Muradov M.M., Huseynova I.G., Hatamov M.M., Nazarova M.K., Aghayev A.A.

Key words: phenol, benzene, electrochemical system, electrode, hydrogen-chloride, ecological security.

The presented work is considered to demonstrate chlorination of phenol using abgas hydrogen-chloride which is obtained as a waste at inorganic synthesis and sulphur graphite electrode at electrochemical system. Despite of chemical method, both usage of waste hydrogen chloride and the direct usage of SO_2 gas which is obtained in the process itself ensures in increasing of the yield of mono chlorides and ecological security of carried out work, decreases the non-eco – friendly materials to surrounding.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	09.12.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 541.64

ASETİLSALİSİL TURŞUSUNUN ALLİL VƏ VINİL EFİRLƏRİNİN METİLMETAKRİLATLA SOPOLİMERLƏŞMƏ REAKSİYALARININ TƏDQIQI

¹RƏSULZADƏ NİYAZI ŞAHİD oğlu²ƏZİZOV AKİF HƏMİD oğlu³SƏFƏROVA GÜLGÜN MEHMAN qızı

AMEA Polimer Materialları İnstitutu, 1- professor, 2- akademik, 3- doktorant

e-mail: prof.niyazi@mail.ru

Açar sözlər: *soplimer, polimetilmetakrilat, asetilsalisil efirləri, allil efirləri, vinil efirləri.*

Asetilsalisil turşusunun allil və vinil efirlərinin metilmetakrilatla radikal sopolimerləşmə reaksiyaları tədqiq olunmuşdur. Monomerlərin nisbi aktivlikləri xromatoqrafik üsulla təyin edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, sopolimerləşmə reaksiyaları nəticəsində statistik sopolimerlər alınır. Sopolimerləşmə sabitlərinin qiymətləri asetilsalisil turşusunun allil və vinil efirlərinin aktivliklərinin metilmetakrilata nisbətən aşağı olduqlarını göstərir. Reaksiyanın kinetik qanunauyğunluqları, eləcə də alınan sopolimerlərin quruluşu və bəzi xassələri öyrənilmişdir.

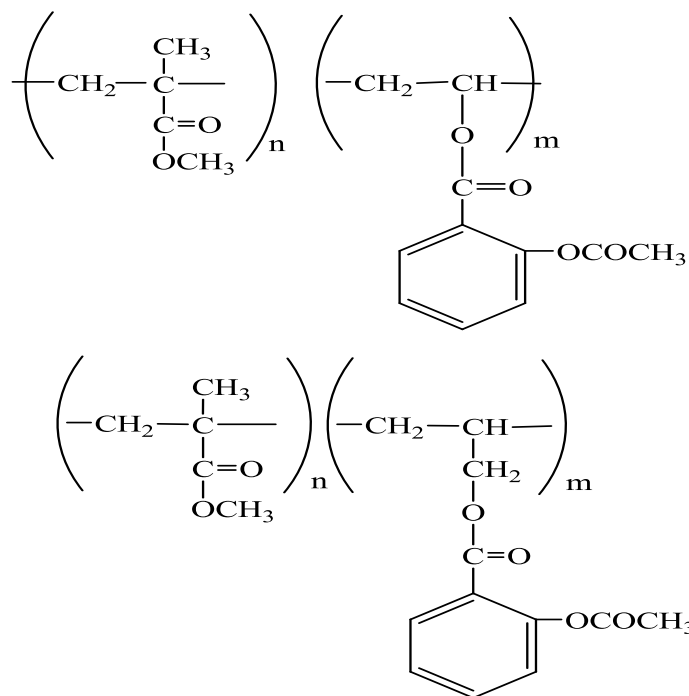
Son illərdə bioloji aktiv polimerlər əsasında uzunmüddətli təsirə malik dərman maddələrinin, o cümlədən antibakterial və antiseptik preparatların işlənilib hazırlanmasına böyük maraq yaranmışdır. Antibakterial polimerlərin alınma üsullarından biri bioloji aktiv qrupa malik vinil monomerlərinin digər vinil monomerləri ilə radikal sopolimerləşməsidir. Bu tip reaksiyaların tədqiqi praktik əhəmiyyətə malik olmaqla yanaşı, həm də nəzəri cəhətdən də vacibdir. Belə ki, funksional qruplu monomerlərin sopolimerləşməsi əsnasındakı nisbi aktivliyinin öyrənilməsi onun makromolekulda paylanma ardıcılığına və digər xassələrinə təsiri aşkar edilərək məqsədyönlü polimer materialların alınmasına imkan yaradır [1]. Bu nöqtəyindən nəzərdən asetilsalisil turşusunun allil və vinil efirlərinin digər vinil monomerlərilə sopolimerləşmə reaksiyalarının tədqiqi çox böyük maraq doğurur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, tərkibində bioloji aktiv salisil qrupu saxlayan az sayda monomer və polimer məlumdur [2]. Əvvəlki tədqiqatlarımızda salisil turşusunun allil və vinil efirlərinin sintezi və sopolimerləşməsi ilə əlaqədar məlumat verilmişdir [3]. Təqdim olunan məqalə salisil turşusunun allil və vinil efirlərinin metilmetakrilatla (MMA) sopolimerlərinin alınması və tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Təcrübi hissə. Salisil turşusunun allil və vinil efirləri məlum üsullarla sintez olunmuşdur [4,5]. Asetilsalisil turşusunun allil və vinil efirlərinin metilmetakrilatla sopolimerləşmə reaksiyaları şüşə ampulada metiletilketon məhlulunda 0,2% benzol peroksidi (BP) iştirakı ilə 75⁰C temperaturda 4 saat müddətində həyata keçirilmişdir. İlk monomer qarışığının ümumi qatılığı sabit olub, 1.0 mol/l-ə bərabərdir. Monomerlərin nisbəti isə 1-ci cədvəldə göstəriləni kimi dəyişir. Alınan sopolimerlər bir neçə dəfə metiletilketon məhlulundan metanola çökdürülür, vakuumda (30-40 mm c.st.), 40⁰C temperaturda sabit çəki alınana qədər qurudulur. Ağ rəngli toz şəklində alınan sopolimerlər metiletilketon və xlorlu üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olur. Monomer və sopolimerlərin İQ-spektrləri «BRUKER» markalı spektrometrdə çəkilmişdir. Sopolimerlərin termoqravimetrik analizləri «DERIVATOGRAPH Q-1500 D» cihazında həyata keçirilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Sintez olunmuş sopolimerlərin quruluşu onların spektral analizləri (İQ- və PMR-spektrləri) vasitəsilə təyin edilmişdir. Monomerlərin və alınan sopolimerlərin İQ-spektrlərinin müqayisəsi göstərir ki, monomerlərin vinil qruplarına aid olan və qoşa rabitəni xarakterizə edən deformasiya və valent rəqsləri (990 və 1640 sm⁻¹)

sopolimerləşmədən sonra itir. Mürəkkəb efir və benzol həlqəsinə aid zolaqlar (1720 və 1110 sm^{-1}) isə həm monomerin, həm də sopolimerin spektrlərində müşahidə olunur.

Bundan əlavə, sopolimer nümunələrinin İQ-spektrlərində salisil qrupunun əvəzlənmiş benzol nüvəsinə aid ($800-680 \text{ sm}^{-1}$, eləcə də $780,750,730$, və 680 sm^{-1}) zolaqlar müşahidə olunur. Beləliklə, sopolimerlərin İQ-spektrləri əsasında Al_{asp} - və V_{asp} -nin MMA ilə sopolimerləri üçün aşağıdakı quruluş uyğun görülə bilər:



Al_{asp} və V_{asp} -nin MMA ilə sopolimerləşmə reaksiyalarında somonomerlərin nisbəti geniş intervalda dəyişirəkən sopolimer hər zaman MMA ilə zəngin olur. Sopolimerləşmə reaksiyalarında monomerlərin nisbi aktivliyi qaz-maye xromatoqrafiyasından istifadə olunaraq Jaaks üsulu ilə hesablanmışdır [6].

Monomerlər üçün Alfrey və Prays parametrləri (Q və e) də hesablanmışdır [7]. Təcrübənin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Xromatoqrafik üsulla Al_{asp} və V_{asp} -nin MMA ilə sopolimerləşmə sabitlərinin təyini (həlləddici: benzol, inisiyator: benzoil peroksidi-0,2%, daxili standart: toluol, 60°C)

Monomer qarışığının ilkin tərkibi, mol %		Monomer qarışığının sopolimerləşmədən sonrakı tərkibi		r_1	r_2	Q_1	e_1
M_1	M_2	m_1	m_2				
Al_{asp} MMA							
10	90	9,62	82,50	0,07	1,19	0,04	0,08
90	10	99,03	8,80				
V_{asp} MMA							
10	90	9,62	81,20	0,044	1,49	0,80	0,13
90	10	94,21	9,00				

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, Al_{asp} və V_{asp} -nin MMA ilə sopolimerləşmə reaksiyalarında MMA somonomerlərə nisbətən yüksək aktivliyə malikdir. Allil və vinil efirlərinin polyarlıqlarının (e) və xüsusi aktivliklərinin (Q) aşağı olması, vinilasetatda bu göstəricilər ($Q=$

0.03 və $e=0.3$ -ə bərabərdir) monomerlərin sopolimerləşmə reaksiyalarında passiv rol oynamasına səbəb olur.

Cədvəl 2-də Al_{asp} və V_{asp} –nin MMA ilə radikal sopolimerləşməsi reaksiyalarında monomer qarışığının tərkibinin (allil və vinil efirlərinin monomer qarışığındakı nisbəti) reaksiya sürətinə (çıxıma), mol. kütləsinə (xarakteristik özülülüyə) və sopolimerlərin yumşalma temperaturuna təsiri göstərilmişdir.

Cədvəl 2.

Al_{asp} və V_{asp} (M_1) c-nin MMA (M_2) ilə radikal sopolimerləşməsi reaksiyalarının nəticələri
($\tau = 4$ saat, $t = 75^\circ C$, həlledici: metiletiketona, inisiator: benzoil peroksidi: 0.2%)

İlkin qarışığın tərkibi, mol %		$[\eta]$ г/100 мл	$T_{yum}, ^\circ C$	Çıxım %
M_1	M_2			
Al_{asp}	MMA			
5.0	95.0	0.83	155	48.0
10.0	90.0	0.78	148	35.0
20.0	80.0	0.55	136	22.0
40	60	0.36	130	18.0
50	50	0.22	125	16.5
V_{asp}	MMA			
10	90	1.1	151	78.0
25	75	0.92	142	62.0
50	50	0.58	134	53.0
75	25	0.46	121	38.0
90	10	0.31	110	27.0

2-ci cədvəldən göründüyü kimi, hər iki monomerin (Al_{asp} və V_{asp}) MMA –a nisbətən qarışıqdakı miqdarının artması ilə çıxımın azalması, dolayısı ilə sopolimerləşmə reaksiyasının sürətinin azalması və eyni zamanda mol. kütləsinin azalması müşahidə olunur. Bu faktı allil və vinil efirləri üçün xas olan zəncirin monomer vasitəsilə ötürülməsində mühüm rol oynaması ilə izah etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Донцова Э.П., Жарненкова О.А., Снежко А.Г., Узденский В.Б. Полимерные материалы с антимикробными свойствами //Пластик, 2014, Т. 131, № 1-2, с. 30-35.
2. Расулзаде Н.Ш., Сафарова Г.М., Шатинова М.И. Синтез и исследование винилового эфира ацетилсалициловой кислоты. / III Республиканская конф. современные проблемы химии мономеров и сополимеров, Сумгаит, 3-5 ноябрь 2015, с.25.
3. Rəsulzadə N.Ş., Səfərova G.M. Vinilasetilsalisilat və metilmetakrilatın sopolimerləşmə reaksiyalarının tədqiqi / “Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri” beynəlxalq elmi konfrans, I hissə, 12-13 may, Gəncə, 2016, s.155-157.
4. Пат. РФ № 2051143. Рекс Юджини Муррей (США), 27.12.1995. Способ перевинилирования.
5. Пат. РФ № 2382763, А.К.Брель, А.А.Спасов, Л.С.Мазанов, С.В.Лисина 2007, Способ усиления пролонгированного жаропонижающего действия и снижения токсичности салицилатов.
6. Jaaks V.V.// Makromol. Chem., 1972, с.161,161-172.
7. Хэм Д. Сополимеризация. М.-Л.: Химия, 1971, 492 с.

РЕЗЮМЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ АЛЛИЛ- И ВИНИЛОВОГО ЭФИРА АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ С МЕТИЛМЕТАКРИЛАТОМ

Расулзаде Н.Ш., Азизов А.Г., Сафарова Г.М.

Ключевые слова: *сополимер, полиметилметакрилат, аллиловый эфир, виниловый эфир.*

Исследованы реакции радикальной сополимеризации аллил- и винилового эфира ацетилсалициловой кислоты с метилметакрилатом. Относительные активности мономеров определены хроматографическим методом. Установлено, что в результате сополимеризации получаются статистические сополимеры. Значение констант сополимеризации свидетельствует о меньшей активности аллил- и виниловых эфиров ацетилсалициловой кислоты по сравнению с метилметакрилатом.

SUMMARY

THE INVESTIGATION OF THE COPOLYMERIZATION REACTIONS OF ALLYL- AND VINYL- ESTERS OF ASETYLSALICILYC ACID WITH METHYLMETACRILATE

Rasulzadeh N.Sh., Azizov A.G., Safarova G.M.

Keywords: *copolymer, polymethylmethacrylate, allyl ester, vinyl ester.*

The radical copolymerization reaction of allyl and vinyl esters of acetylsalicylic acid with methylmethacrylate has been investigated. The relative activity of monomers is determined basing on chromatographic ways. It was identified that the statistic copolymers are obtained at the result of copolymerization reactions. The value of constants of copolymerization showed that the activity of allyl and vinyl esters of acetylsalicylic acid is lower than methylmethacrylate.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	18.07.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 547.

PARAFİNLİ NEFTİN FRAKSİON TƏRKİB ANALİZİ VƏ REOLOJİ PARAMETRLƏRİNƏ ƏSASƏN AKTİVLƏŞMƏ PARAMETRLƏRİNİN HESABLANMASI

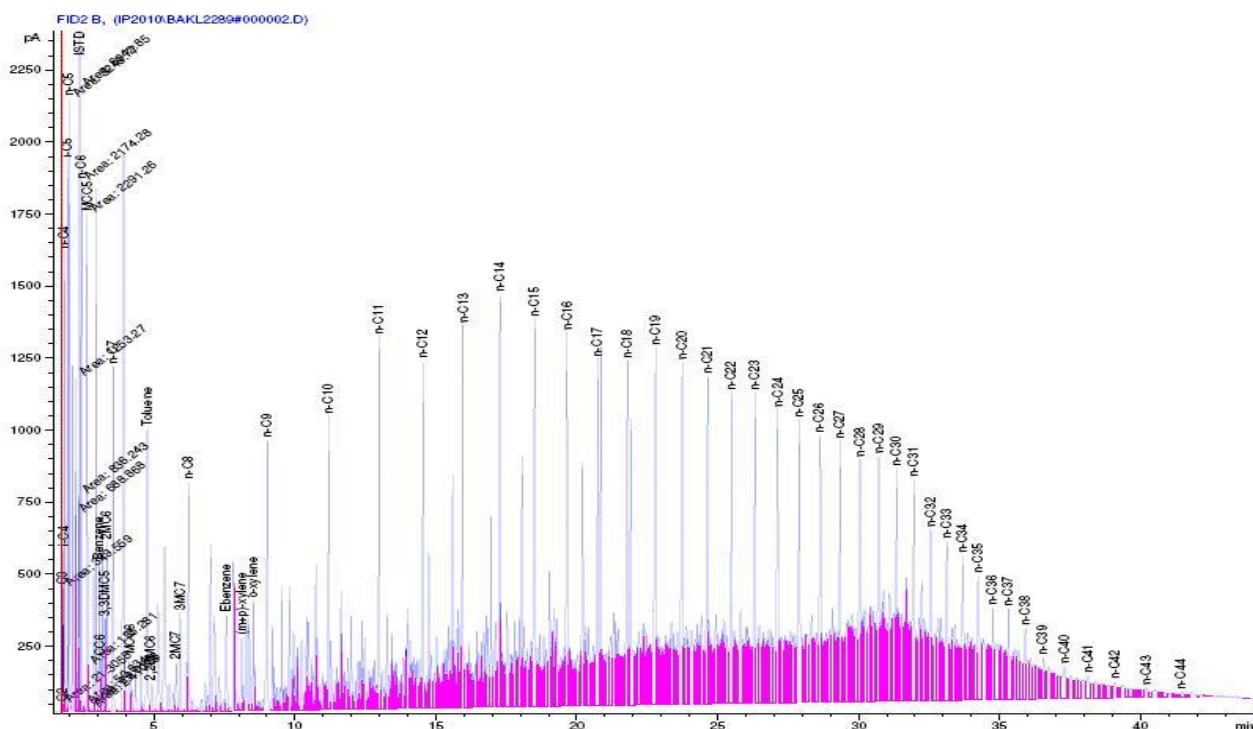
ƏLİYEVƏ AZADƏ ŞÜKÜR qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, doktorant

e-mail: breathe-no-more@list.ru

Açar sözlər: Reoloji parametrlər, kinematik və dinamik özlülüklər, aktivləşmə parametrləri, entalpiya, entropiya.

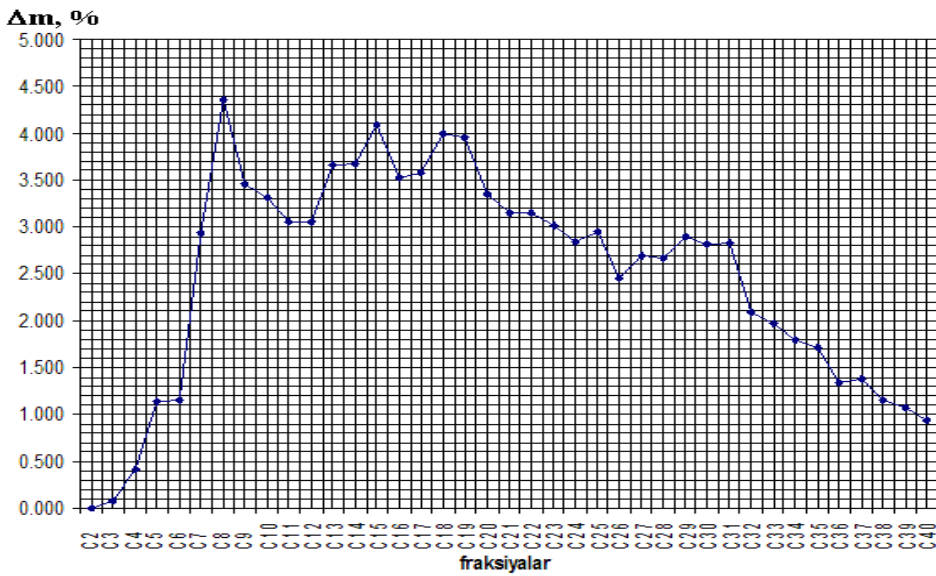
Məlum olduğu kimi, quyulardan birbaşa istehsal olunan neft qeyri-nyuton mayelər qrupuna aid olub, parafinli neftlər adlanır. Neftin hasilatı və nəqli proseslərində parafin çöküntülərinin yığılması texnoloji mürəkkəbləşmələrin yaranmasına, neft hasilatının azalmasına və onun nəqlində istifadə olunana avadanlıqların vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına səbəb olur. Quyulardan hasil olunan parafinli neftin reoloji parametrlərinin: səthi gərilmə əmsalının, sıxlığının, dinamik və kinematik özlülük əmsallarının tədqiqi ilə onun halını müəyyən etməklə müvafiq tədbirlər görmək mümkündür [1-4]. Bu məqsədlə qeyri-nyuton neftlərin ilkin parametrlərini: karbohidrogenlərin miqdarının müəyyən edilməsi, tərkib analizinin aparılması, qaynama temperaturunun müəyyən edilməsi, neftin tərkibindəki parafinin miqdarının təyin edilməsi həyata keçirilməlidir. Birinci mərhələdə parafinli neftin fraksiyon analizi aparılmalıdır. Bu məqsədlə tədqiqi nəzərdə tutulmuş qeyri nyuton neftləri xüsusi maqnit qarışdırıcısı vasitəsilə yarım saat qarışdırılır və bundan sonra nümunələrin xromotoqrafik analizləri aparılır.



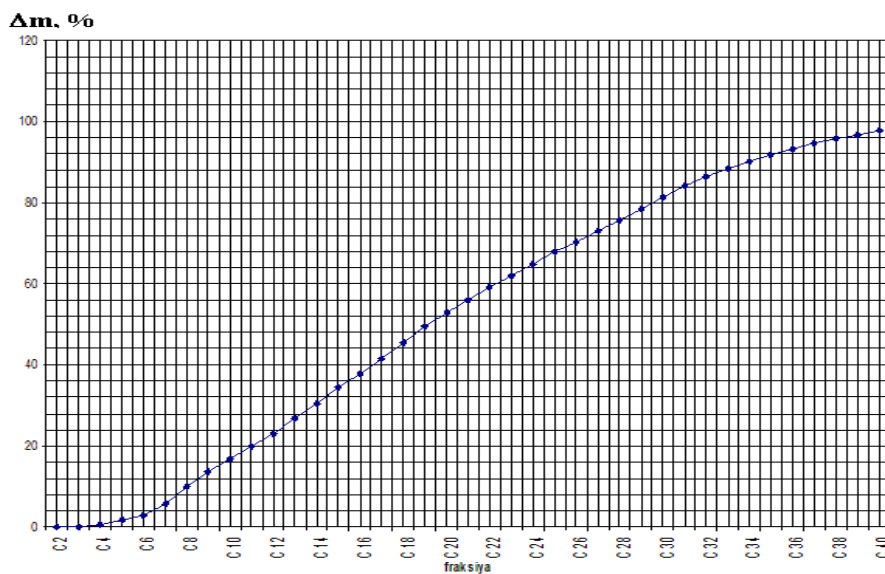
Şəkil 1. “N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin 405 sayılı quyusundan çıxarılan və nəqlə hazırlanan neftin fraksiyon tərkib analizinin xromotoqramması

Fraksiyon tərkib analizləri Perkin Elmer firmasının Perkin Elmer AutoSystem XL qaz xromatoqrafında reoloji parametrlərin tədqiqi pH-ı təyin etmək üçün müxtəlif həcmli piknometrlərdən və müxtəlif diametrli viskozimetrlərdən, Milwaukee Instruments asının istehsalı olan Mi 806pH/TDS – metrdən istifadə etməklə hazırlanmış proqrama uyğun aparılmışdır. Tədqiqatda istifadə olunan bütün nümunələr etalon nümunələrlə müqayisə edilərək öyrənilmişdir. Tədqiqatlar Nəriman Nərimanov adına Neft və Qaz çıxarma idarəsinin 405-456 sayılı quyularından götürülmüş neft nümunələrində aparılmışdır. İlk mərhələdə parafinli neft nümunələri heç bir xarici təsirə məruz qalmadan tədqiq edilir, yəni, karbohidrogen tərkib analizinin aparılması üçün onun xromatoqramması çəkilmişdir. Nəticələr şəkil 1-də verilmişdir.

Eksperimental nəticələrə əsasən karbohidrogenlərin ümumi miqdarı və fraksiyaların paylanması hesablanmışdır. Nəticələrin təhlili üçün parafinli neftin tərkibindəki fraksiyaların və fraksiya çıxışlarının kütlə miqdarının karbon atomlarının sayından asılılıq qrafikləri qurulmuşdur (şəkil 2 və şəkil 3).

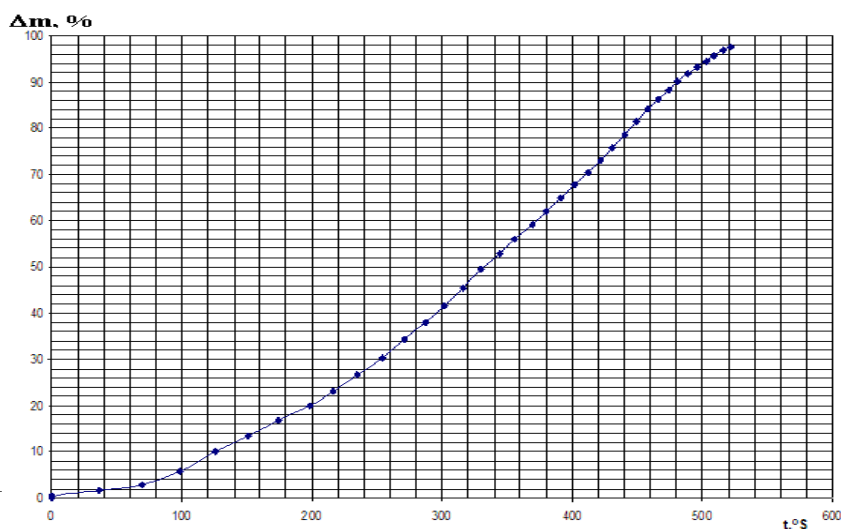


Şəkil 2. N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin 405 sayılı quyusundan çıxarılan parafinli neft nümunəsində fraksiyaların kütlə miqdarının karbon atomlarının sayından asılılığı



Şəkil 3. N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin 405 sayılı quyusundan çıxarılan parafinli neft nümunəsində fraksiya çıxımının kütlə miqdarının karbon atomlarının sayından asılılığı

Qeyd olunanlardan əlavə, alınmış xromatoqrammaya əsasən qovulmuş neft fraksiyalarının kütlə miqdarının temperaturdan asılılıq qrafikləri qurulmuşdur (şəkil 4).



Şəkil 4. N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin 405 sayılı quyusundan çıxarılan parafinli neftlərdə qovulmuş neft fraksiyasının kütlə miqdarının temperaturdan asılılığı

Cədvəl 1.

“N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin əmtəə rezervuarından götürülmüş neft nümunəsində karbohidrogenlərin fraksiyalara görə paylanması

Fraksiya	Miqdarı (kütlə, %)	Çıxım (kütlə, %)	Qaynama temperaturu, °S
C2	0.005	0.005	0
C3	0.81	0.086	0
C4	0.421	0.507	0
C5	1.143	1.650	36
C6	1.149	2.799	69
C7	2.942	5.741	98
C8	4.353	10.094	126
C9	3.457	13.551	151
C10	3.306	16.857	174
C11	3.052	19.999	198
C12	3.060	22.969	216
C13	3.665	26.634	235
C14	3.677	30.311	254
C15	4.087	34.398	271
C16	3.521	37.919	287
C17	3.578	41.497	302
C18	3.995	45.492	316
C19	3.961	49.453	330
C20	3.350	52.803	344
C21	3.150	55.953	356
C22	3.145	59.098	369
C23	3.016	62.114	380
C24	2.841	64.955	392
C25	2.944	67.899	402
C26	2.456	70.355	412
C27	2.700	73.055	422
C28	2.661	75.716	431
C29	2.890	78.606	440
C30	2.816	81.422	449
C31	2.826	84.248	458

Parafinli neftin fraksiyon tərkib analizi və reoloji parametrlərinə əsasən aktivləşmə parametrlərinin hesablanması

Fraksiya	Miqdarı (kütlə, %)	Çıxım (kütlə, %)	Qaynama temperaturu, °S
C32	2.089	86.337	466
C33	1.965	88.302	474
C34	1.799	90.101	481
C35	1.717	91.818	489
C36	1.347	93.165	496
C37	1.387	94.552	503
C38	1.147	95.699	509
C39	1.067	96.766	517
C40	0.936	97.702	522
C41+	2.298	100	

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, parafinli neftin qaynaması 69⁰C-dən başlayır. Ədəbiyyat məlumatlarının təhlilinə əsasən qeyd etmək olar ki, qaynamanın orta temperaturu qovulmuş neft fraksiyasının kütlə miqdarının 50% - nin qaynama temperaturuna uyğun gəlir. Alınmış nəticələr göstərir ki, qaynamanın orta və son temperaturları müvafiq olaraq 330⁰C və 540⁰C – dir. Bundan əlavə, hər bir fraksiyanın orta molekulyar kütlə payı və orta molekulyar kütlənin qiyməti təyin edilmişdir (Cədvəl 2.).

Cədvəl 2.

“N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin əmtəə rezervuarından götürülmüş neft nümunələrində hər bir fraksiyanın orta molekulyar kütləsinin qiyməti

Fraksiya	Fraksiyanın molekulyar kütləsi, q/mol	Fraksiyanın neftdəki kütlə payı, q/mol	Fraksiya	Fraksiyanın molekulyar kütləsi, q/mol	Fraksiyanın neftdəki kütlə payı, q/mol
C2	30	0.00150	C22	310	9.74950
C3	44	0.03564	C23	324	9.77184
C4	58	0.24418	C24	338	9.60258
C5	72	0.82296	C25	352	10.36288
C6	86	0.98814	C26	366	8.98896
C7	100	2.94200	C27	380	10.26000
C8	114	4.96242	C28	394	10.48434
C9	128	4.42496	C29	408	11.79120
C10	142	4.69452	C30	422	11.88352
C11	156	4.76112	C31	436	12.32136
C12	170	5.20200	C32	450	9.40050
C13	184	6.74360	C33	464	9.11760
C14	198	7.28046	C34	478	8.59922
C15	212	8.66444	C35	492	8.44764
C16	226	7.95746	C36	506	6.81582
C17	240	8.58720	C37	520	7.21240
C18	254	10.1473	C38	534	6.12498
C19	268	10.61548	C39	548	5.84716
C20	282	9.44700	C40	562	5.26032
C21	296	9.32400	C41	576	13.23648
Parafinli neftin orta molekulyar kütləsi:				M_{orta}=293.1247	

Alınmış nəticələrin təhlili göstərir ki, sınaq quyusundan götürülmüş parafinli neftin tərkibində C₈ fraksiyasının miqdarı 4,4%, C₁₆, C₁₈ və C₂₀, fraksiyalarının kütlə miqdarı isə 3,4- 4% ətrafında olmuşdur. Bu fraksiyalar qarışıqda üstünlük təşkil edir. Tərkibdə C₂-C₇ və C₄₀ fraksiyalarının miqdarları ən kiçik olmuşdur. Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi, tədqiq olunan neftdə normal parafinlərin tərkibində

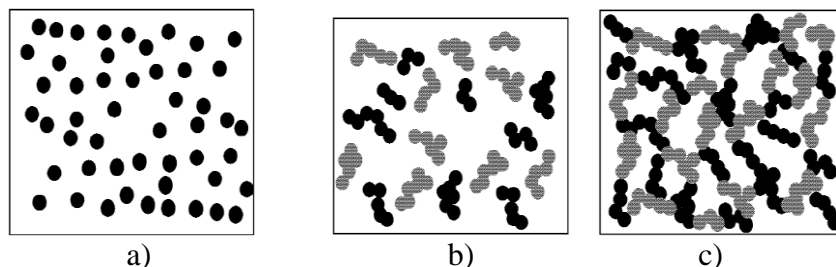
paylanması hər hansı qanunauyğunluq yoxdur. Belə ki, tərkibdə n - C₁₉ fraksiyası ən çox 1,57 kütlə%, ən azı isə n - C₂ fraksiyası 0,005 kütlə %, olmuşdur.

Cədvəl 3

*“N.Nərimanov” adına NQÇİ-nin əmtəə rezervuarından götürülmüş
neftdə normal parafinlərin paylanması və ümumi miqdarı*

Parafinlər	Miqdar (kütlə , %)	Parafinlər	Miqdar(kütlə , %)
C2	0.005	n-C24	0.785
C3	0.08	n-C25	0.997
n-C4	0.31	n-C26	0.694
n-C5	0.741	n-C27	0.691
n-C6	0.496	n-C28	0.718
n-C7	0.521	n-C29	0.729
n-C8	0.528	n-C30	0.625
n-C9	0.691	n-C31	0.813
n-C10	0.558	n-C32	0.475
n-C11	0.693	n-C33	0.537
N-C12	0.686	n-C34	0.506
n-C13	0.745	n-C35	0.58
n-C14	0.948	n-C36	0.382
n-C15	1.024	n-C37	0.371
n-C16	0.889	n-C38	0.319
n-C17	0.961	n-C39	0.21
n-C18	0.865	n-C40	0.228
n-C19	1.157	n-C41	0.144
n-C20	1.033	n-C42	0.101
n-C21	0.857	n-C43	0.064
n-C22	0.849	n-C44	0.027
n-C23	0.83	ümumi	25.463

Normal parafinlərin ümumi miqdarı 25,463% kütlə təşkil etmişdir. Nəqlə hazırlanmış neft nümunələrində fraksiyaların orta molekulyar kütlələri təyin edilmiş və nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir. Göründüyü kimi, nümunələrin tərkibində C₂₉ və C₃₀ fraksiyalarının neftdəki kütlə payı 11,79 və 11,80 q/mol, parafinli neftin orta molekul kütləri 293,1247 təşkil edir. Alınmış nəticələrin təhlili göstərir ki, tədqiqat obyektini kimi seçilmiş parafinli neftin özlülüyü kifayət qədər yüksəkdir. Bunu aşağıdakı kimi izah etmək olar. Neftin tərkibində parafinin konsentrasiyası kiçik olduqda onun tərkibində mövcud olan kolloid hissəciklər bir-birindən kifayət qədər uzaqda yerləşdiyindən aralarındakı qarşılıqlı təsir zəif olur (şəkil 5a).



Şəkil 5. Kolloid sistemin hissəciklərinin konsentrasiyasından asılı olaraq, sistemdə mövcud olan müxtəlif mikrostrukturlar

Tərkibdə parafinin konsentrasiyasının artması ilə kolloid hissəciklər arasındakı məsafə kiçilir və onlar arasında meydana çıxan qüvvələrin təsiri ilə kolloid hissəcikləri birləşərək assosiatlar

yaradır (şəkil 5b). Bu zaman neftin özlülüyü də artmış olur. Parafinin konsentrasiyasının sonrakı artması ilə artıq assosiatların bir-birinə birləşərək vahid faza toru yaratması baş verir (şəkil 5c) ki, bu da neftin özlülüyünün kəskin artmasına səbəb olur.

Parafinli neftin reoloji parametrlərinin temperatur asılılıqlarının tədqiqi [5] işində təsvir edilən üsullarla 290-340K temperatur intervalında aparılmışdır və nəticələr cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4.

N.Nərimanov" adına NQÇİ-nin 405 sayılı quyusundan çıxarılan parafinli neft nümunəsinin reoloji parametrlərinin normal şəraitdə temperaturdan asılılığı.

T, K	σ , mN/m	ρ , kq/m ³	ν 10 ⁶ , m ² /san	η , mPa·san
293.15	29.68	863.0	38.94	33.61
303.15	29.03	857.5	15.00	12.86
313.15	28.23	851.9	10.12	8.62
323.15	27.51	845.9	7.70	6.51
333.15	26.40	838.3	6.18	5.18
343.15	25.44	831.1	5.04	4.19

Məlum olduğu kimi, mayelərin özlü axınını xarakterizə edən aktivləşmə (Gibbs) enerjisinin (ΔG_η yəni, axın zamanı görülən işi) axın zamanı prosesi enerji baxımından xarakterizə edən entalpiyanı ΔH_η , yəni verilmiş təzyiqlik və temperaturda mayeni axma halına gətirmək üçün sərf olunan tam enerjinin və mayeləri axın zamanı xarakterizə edən entalpiyanın təyin olunması zəruridir. Mayelərdə özlü axının aktivləşmə Gibbs enerjisi ΔG_η Eyring [13] və Frenkel nəzəriyyəsinə görə

$$\Delta G_\eta = RT \ln \frac{\eta}{\eta_0}$$

düsturu ilə təyin edilir. Burada, (η_0) parametri

$$\eta_0 = \frac{N_A h \rho}{M}$$

ifadəsi ilə təyin edilir. Burada (η) və (ρ) müvafiq olaraq T - temperaturunda mayenin dinamik özlülük əmsalı və sıxlığı, R - universal qaz sabiti, N_A - Avoqadro ədədi, h - Plank sabitidir. Beləliklə, parafinli neftlər üçün özlü axının aktivləşmə entalpiyası (ΔH_η)

$$\Delta H_\eta = R \frac{d \ln \frac{\eta}{\eta_0}}{d \left(\frac{1}{T} \right)}$$

ifadəsi ilə təyin edilir [15-17]. Bu məqsədlə $\ln \frac{\eta}{\eta_0}$ nisbətinin $\frac{1}{T}$ dən asılılıq qrafiki qurulur. Bu asılılığı dəqiq ifadə etmək üçün asılılıq

$$\ln \frac{\eta}{\eta_0} = a_0 + a_1 \left(\frac{1}{T} \right) + a_2 \left(\frac{1}{T} \right)^2$$

şəklində seçilmişdir. Burada, a_0 , a_1 və a_2 temperaturdan asılı olmayan kəmiyyətlər olub, riyazi optimallaşma üsulu ilə təyin edilir. (8) düsturunu (7) - də nəzərə almaqla

$$\Delta H_{\eta} = R \left[a_1 + 2a_2 \left(\frac{1}{T} \right) \right] \quad (9)$$

münasibətini alırıq. Beləliklə, (5)-ə əsasən (ΔG_{η}), (9)-ifadəsinə əsasən isə (ΔH_{η}) təyin edildikdən sonra, məlum

$$\Delta G_{\eta} = \Delta H_{\eta} + T\Delta S_{\eta} \quad (10)$$

termodinamik münasibətinə əsasən entropiyanın dəyişməsi (ΔS_{η}) təyin edilir. Qeyd edək ki, Gibbs enerjisinin, entalpiyanın və entropiyanın dəyişmələrinin hesablanması və alınan nəticələrin təhlili mayenin (və ya məhlulun) struktur halı haqqında məlumat almağa imkan verir. Belə ki, özlü aktivləşmə parametrləri müəyyən xarici təsir (temperatur və təzyiq dəyişmələri, konsentrasiya) nəticəsində mayedə baş verən enerji və struktur dəyişmələrini müəyyən etməyə imkan verir. Beləliklə, parafinli neftin reoloji parametrlərinin cədvəl 4-də verilmiş qiymətlərindən istifadə etməklə, (5) (9) və (10) ifadələrinə əsasən aktivləşmə parametrləri təyin olunur və alınmış nəticələr cədvəl 5-də verilmişdir. Göründüyü kimi temperaturun otaq temperaturundan 345 K-ə qədər artması zamanı həm entalpiyanın, həm də entropiyanın dəyişmələrinin xətti qanunla azalması müşahidə edilir. Göstərilən temperatur intervalında (ΔH_{η}) - 61.28 K·C/mol-dan 2.52 K·C/mol-a qədər (ΔS_{η}) isə 123,73 C/mol·K-dən 60,93 C/mol·K-nə qədər azalmışdır. Amma Gibbs enerjisinin temperatur asılılığı kifayət qədər mürəkkəbdir. Belə ki, (ΔG_{η}) otaq temperaturundan 313 K-ə qədər azalır (24,99 - 23,20) kC/mol, (313 - 343) K temperatur intervalında isə, əksinə, 23,20-dən 23,43 kC/mol-a qədər artır.

Cədvəl 5

Parafinli neftlər üçün nanotəsirdən əvvəl özlü axının aktivləşmə parametrləri

T, K	$\Delta G_{\eta}, \frac{kC}{mol}$	$\Delta H_{\eta}, \frac{kC}{mol}$	$\Delta S_{\eta}, \frac{C}{mol \cdot K}$
293.15	24.99	61.28	123.73
303.15	23.45	47.97	80.89
313.15	23.20	35.52	39.35
323.15	23.20	23.84	1.97
333.15	23.31	12.86	-31.37
343.15	23.43	2.52	-60.93

Cədvəl 5-dən göründüyü kimi, parafinli neft nümunəsi üçün özlü axının aktivləşmə parametrləri temperaturun artması ilə azalır. Temperatur artdıqca neft molekullarının istilik hərəkəti artır, molekullar arasındakı rabitə zəifləyir, neftin axını asanlaşır. Bütün bunlar yekunda temperaturun artması ilə ΔG_{η} -nin qiymətinin azalmasına səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Иктисанов В.А., Сахабиттинов К.Г. Реологические исследования парафинистов нефти при различных температурах // Коллоидный журнал, 1999, Т.61, №6, с.776-779.
2. Məsimov E.Ə., Həsənov H.Ş., Paşayev B.G., Həsənov N.H. Özlü axının aktivləşmə parametrlərinin təyini üsulları // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Fizika-riyaziyyat elmləri seriyası. Bakı, 2005, №2, s.138-150.
3. Bayramov E.M., Süleymanova S.A., Zeynalova N.A. Hasilat quyularında parafinə qarşı mübarizədə istifadə olunan neft və kondensantın sərf norması haqqında. Azərbaycan neft təsərrüfatı. Bakı, 2004, №3, s. 30-33.

4. Мирзезаде А., Магеррамов А., Абдуллаев Р., Юсифзаде Х., Шахбазов Э.и др. Научные основы разработки и внедрения нанотехнологий в нефтяной промышленности. В книге Наука и нанотехнологии. М.: Юнеско, 2011, с.554-571.
5. Gojaev E. M., Mammadov E. A., Aliyeva A. Sh. Research of Affection of Iron Nanoparticles on Chemical Indicators and Rheological Parameters of Waxy Crude Oil //American Chemical Science Journal 9(3): 1-6, 2015, Article no.ACSJ.17830 ISSN: 2249-0205 ACSJ, 9(3): 1-6, 2015; Article no.ACSJ.17830

РЕЗЮМЕ

АНАЛИЗ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПАРАФИНИРОВАННОЙ НЕФТИ И РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АКТИВАЦИИ НА ОСНОВЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Алиева А.Ш.

Ключевые слова: *реологические параметры, кинематическая и динамическая вязкость, параметры активации, энтальпия, энтропия.*

В работе излагаются результаты фракционного хроматографического анализа парафинированной нефти из нефтедобывающей скважины №405. Были исследованы температурные зависимости плотности, коэффициентов поверхностного натяжения, динамические и кинематические вязкости. На основе этих данных были рассчитаны изменения внутренней энергии Гиббса, энтальпии и энтропии этих образцов.

SUMMARY

ANALYSIS OF FRACTIONAL COMPONENT OF PARAFFIN OIL AND CALCULATION OF ACTIVATION OF PARAMETERS ON BASIS OF RHEOLOGICAL PARAMETERS

Alieva A.Sh.

Keywords: *equilibrium parameters, kinematic and dynamic viscosity, activation parameters, enthalpy, entropy.*

The paper presents the results of chromatographic analysis of fractional waxed oil from the oil-producing well №405. The temperature dependence of the density, surface tension, dynamic and kinematic viscosity were investigated. Gibbs change in internal energy, enthalpy and entropy of the samples were calculated based on these data.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	25.10.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 678.643'42'5

**TƏRKİBİNDƏ REAKSİYAYAGİRMƏ QABİLİYYƏTLİ FRAQMENTLƏRİ OLAN
DOYMAMIŞ TSİKLİK AMİNEPOKSİD QƏTRANLARININ SİNTEZİ VƏ
XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ**

¹ŞAHGƏLDİYEV FİZULİ XANƏLİ oğlu

²MUSTAFAYEV MUSA MUSA oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1-dissertant, 2-dosent

MUSTAFAYEV AĞA MƏMMƏD oğlu

AMEA, Polimer Materialları İnstitutu, professor

e-mail: fizuli.shahgeldiyev@inbox.ru

Açar sözlər: Aminepoksid qətranı, aminləşmə reaksiyası, sərbəst radikal mexanizmi, oksidləşmə-reduksiya sistemi, telomer məhsul, odadavamlılıq xassəsi.

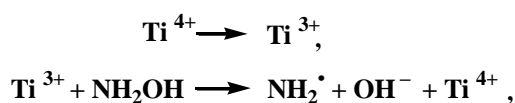
Müasir dövrdə xassələri əvvəlcədən məlum olan polimerlərin alınması onların tədqiqi və tətbiq sahələrinin genişləndirilməsi elmi və praktik cəhətdən maraqlı sahələrdən biridir. Dövrün tələblərinə cavab verə biləcək keyfiyyətli və perspektiv polimer və polimer kompozisiyalarının sintezi bu gün də aktual olaraq qalmaqdadır.

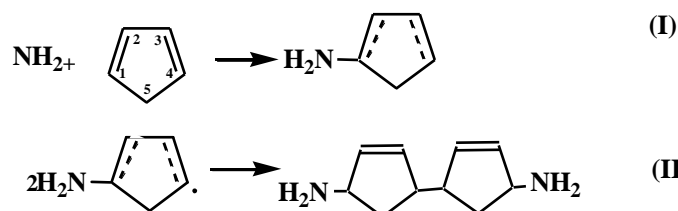
Aminepoksid qətranları bir sıra materiallara qarşı yaxşı adgeziyaya, yüksək möhkəmlik göstəricilərinə, odadavamlı və kimyəvi davamlılıqına, mühitin dağıdıcı təsirlərinə qarşı dözümlülüyünə, aşağı özlülüyünə görə sənayenin müxtəlif sahələrində, xüsusən də, kimya sənayesi və zərif üzvi sintezdə geniş praktiki tətbiq sahələrinə malikdirlər [1]. Ədəbiyyat araşdırmalarında aminepoksid qətranlarının alifatik və aromatik sıra diaminlər əsasında sintezi öz əksini tapmışdır [2], lakin doymamış aminepoksid qətranlarının alınması ilə bağlı materiallara, demək olar ki, rast gəlinmir və ya çox az təsadüf edilir [3]. Digər tərəfdən, diaminlərin özlərinin də mövcud sintez metodlarında bir sıra çatışmazlıqlar hələ də aktual olaraq qalır. Belə ki, onların sintez prosesləri çoxmərhləli və az tapılan reagentlərdən istifadə olunmasına əsaslanır. Məhz bu səbəbdən tərkibində reaksiyaya qabil epoksid qrupu, üçlü azot, ikiqat karbon-karbon rabitəli doymamış tsiklik aminepoksid qətranlarının sintezi tədqiqatçı alimlərimizin diqqət mərkəzindədir.

Aminepoksid qətranının sintezi əvəllər oksidləşmə-reduksiya sistemində, TiCl₄ iştirakında aldığımız 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7-dən istifadə edilməklə iki mərhələdə həyata keçirilmişdir.

I. 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7-nin alınması.

Əvvəlcə osidləşmə-reduksiya sistemində xlorid turşulu hidroksilaminlə tsiklopentadienin TiCl₄ iştirakında qarşılıqlı təsirindən amin (NH₂[•]) radikalının alınmasına nail oluruq, sonra isə amin radikalın tsiklopentadienlə birləşməsi nəticəsində radikal mərkəzin 4-m vəziyyətində nisbi lokallaşması hesabına amintsiklopentenil radikalı əmələ gətirir. Bu (I) radikalının az aktivliyə və böyük stabilliyə malik olması 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7-nin (II) alınmasına zəmin yaradır. Göstərilən şəraitdə tsiklopentadienin aminləşməsi prosesinin sxemini belə yazmaq olar

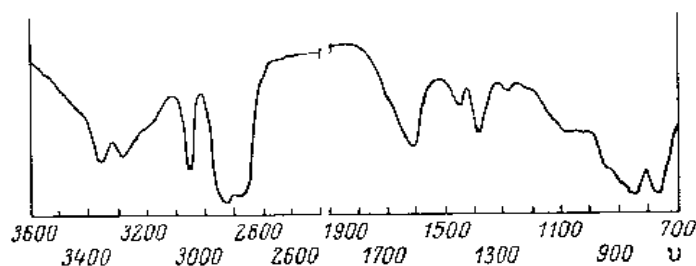




Prosesin optimal şəraitinin tapılması üçün tərəfimizdən diaminlərin çıxımına reagentlərin – TiCl_4 miqdarının, tsiklopentadien: xlorid turşulu hidrosilaminin molyar nisbətlərinin, temperaturun və reaksiya vaxtının təsiri öyrənilmişdir.

1,9-diaminbitsiklopenten-2,7-nin (şəkil.1) İQ- spektrində asimmetrik (ν_{as}) 3386 sm^{-1} – də intensiv valent zolaqları və simmetrik (ν_{s}) 3293 sm^{-1} – də birli amin qruplarının rəqsləri müşahidə olunur. ν_{s} –in $\nu_{\text{as}} = 345 + 0,876 \cdot \nu_{\text{as}} = 3312 \text{ sm}^{-1}$ formuluna görə hesablanması, müşahidə edilən 3293 sm^{-1} –lə kifayət qədər yaxşı uyğunlaşır. ν_{s} –nin kənara çıxması (hesablananla müşahidə olunan arasındakı fərq) $= 9 \text{ sm}^{-1}$ -ə bərabərdir. Bu isə sübut edir ki, aşağı tezlikli tərəfə sürüşmə (birli sərbəst amin qrupu üçün ν_{as} 3500 sm^{-1} -lə) hər iki qrupun (N-H) hidrogen rabitəsinin yaranmasında eyni dərəcədə iştirak etmələri ilə bağlıdır [5].

Beləliklə, diamin qrupları öz əhatələrinə görə tamamilə eynidir, bu isə diaminin fərz edilən quruluşu ilə uyğun gəlir. Deformasiya rəqslərinin $1640\text{-}1560 \text{ sm}^{-1}$ sahələrində N-H (səthi) 1615 sm^{-1} güclü zolaq və $900\text{-}650 \text{ sm}^{-1}$ sahələrində orta intensivli (qeyri-səthi) enli zolaq müşahidə edilir. = CH rabitəsinin valent rəqslərinə 3050 sm^{-1} -dəki udma zolaqları aid edilir. 1390 sm^{-1} sahəsində (orta intensivli) olan zolaq ehtimal ki, ikiqat rabitədə CH-ın səthi deformasiya rəqslərinə aiddir [6]. Şəkil 2-də 1,9-diaminbitsiklopentenin PMR spektrində iki amin qrupunun dörd protonunun siqnalının 1.1md kimyəvi sürüşməsi aydın müşahidə olunur ki, bu da intensivliyinə görə 4-m protonlarına (4:4.4) uyğundur. İkiqat rabitədəki protonlar isə 5,25-5,75 md sahələrində icazə verilməmiş multiplət təsəvvürü yaradırlar. Bu siqnalların inteqral intensivliyi tam dəqiqliklə 4-m protonlarına uyğun gəlir. Digər protonların siqnalları isə 1,3-4 md [7] sahələrində yerləşirlər.

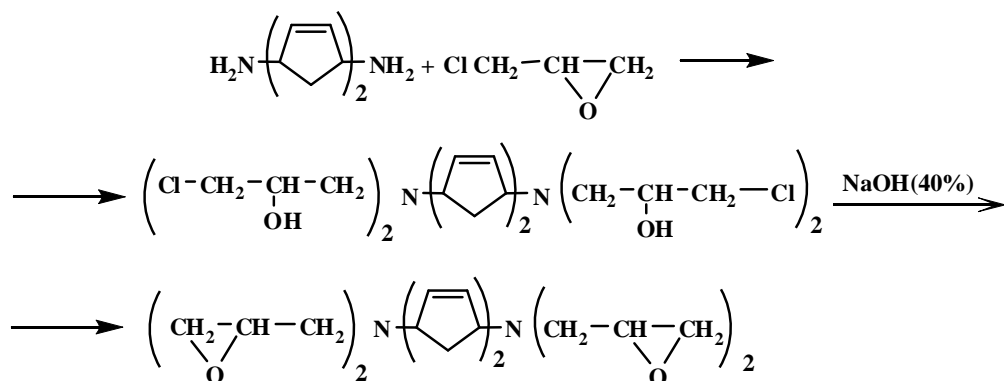


Şəkil 1. 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7-nin İQ- spektri

II. Aminepoksid qətranının alınması.

Alınan 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7 və epixlorhidrinin suyun katalitik miqdarı iştirakında aminxlorhidrinlərin alınması ilə nəticələnən qarşılıqlı təsir reaksiyası aparılır. Bu mərhələdə alınmış aminxlorhidrinlər natrium qələvisinin 40%-li sulu məhlulu ilə dehidroxlorlaşdırılır. Prosesin sxemi aşağıdakı kimi ifadə olunur.

Tərəfimizdən aparılan araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, hər 1 mol 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7 üçün epixlorhidrinin miqdarını 4 moldan 7 mola kimi artırıqda qələvinin miqdarını da 6 mola kimi artırmaq lazım gəlir, bu zaman epoksid ədədi yüksəlir reaksiya temperaturunun 20° -dən 60° -yə yüksəldilməsi isə qətranda epoksid ədədinin azalmasına səbəb olur. Epoksid qrupu ilə qatranın molekul kütləsi arasındakı asılılıq sintezin şəraitindən asılı olaraq, 35-51 və 494-780 hədlərində uyğun olaraq dəyişir.



Alınan nəticələr, xüsusən də, molekulyar kütlə, epoksid ədədi və İQ spektroskopiyaya göstəriciləri, 1,9-diaminbitsiklopenten-2,7 ilə epixlorhidrin arasında qarşılıqlı təsir reaksiyasından (I) quruluşlu qatranın əmələ gəlməsini təsdiq edir.

Təcrübi hissə.

Təcrübə 1. Mexaniki qarışdırıcı, əks-soyuducu, damcıladıcı qıfla təchiz olunmuş dördboğazlı reaksiya kolbasına 10,4 q xlorid turşulu hidrosil amin, 300ml 2,5 N hidrogen xloridin metanolda həll olunmuş məhlulu yüklənir. Sonra 1 saat müddətində qarışdırmaqla, damcı-damcı tsiklopentadienin uyğun miqdarı əlavə olunmaqla, eyni vaxtda paralel olaraq hissə-hissə (1:1,15 nisbətində xlorid turşulu hidrosil aminə görə hesablanmış) sink metal qırıntıları da əlavə olunur. Reaksiya qarışığı 20-25°C-də 2saat müddəti ərzində qarışdırıldıqdan sonra natrium qələvisinin 40%-li sulu məhlulu ilə qələviləşdirilir izopropil spirtində ekstraksiya olunur və atmosfer azotu mühitində rektifikasiya edilir.

Prosesdən sonra ayrılmış diaminbitsiklopentenil aşağıdakı fiziki-kimyəvi sabitlərə malik olur: 4 mm. c.st-da T_q — 115-117°C, d_4^{20} 1,0255, n_D^{20} 1,5320, MR_D 49.65 tapılmışdır (50.27 hesablanmışdır), % : C 73,40 (73,14); H 9,86 (9,75); N 17,36 (17,07).

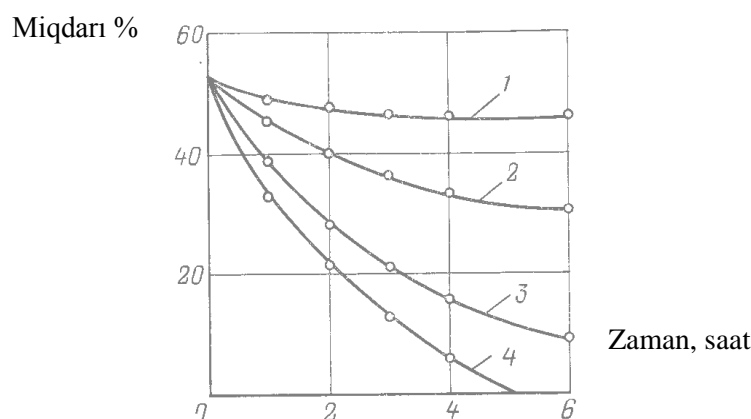
Xrom -31 cihazında xromaton üzərinə çəkilmiş 1%-li karbovaks ilə xromatoqrafiya analizi göstərmişdir ki, alınmış diaminbitsiklopentenilin təmizlik dərəcəsi 99,5% təşkil edir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində aydınlaşdırılmışdır ki, diaminbitsiklopentenilin oksidləşmə-reduksiya sistemində alınması üçün optimal şərait: temperatur 25°C, TiCl_4 – in hidrosilaminə görə miqdarı 15 mol, %, təcrübənin aparılma vaxtı 3 saat, tsiklopentadienlə: hidrosilaminin molyar nisbətləri uyğun olaraq 2,5:1-dir.

Epoksid qruplarının qalıqı həm ikili –həm də üçlü amin qruplarının təsiri ilə oliqoepoksidlərin polimerləşməsi reaksiyası nəticəsində alınan aminepoksid qətranları öz-özünə bərkimə xassəsinə malikdir. İQ spektroskopiyasının köməyi ilə onların bu xassələri öyrənilmişdir.

Təcrübə 2. Nümunələri 0,7-1,0 mm qalınlıqlı KBr lövhəsi üzərinə çəkdikdən sonra termostata yerləşdirmiş 40, 80, 120, 160°C temperaturalarda 6 saat müddətində saxlamışlar hər saatdan bir spektrogramı çəkmişlər. Reaksiyaya daxil olan epoksid qruplarını valent rəqslərinin 910 və 1255 sm^{-1} sahələrindəki intesivlik dəyişməsinə görə bazis xətti metodu ilə təyin etmişlər. İQ spektri əsasında hesablanmış epoksid qrup miqdarının dəyişməsi şəkildə verilmişdir.

Termoemal zamanı temperatura məruzqalma vaxtının artırılması ilə 765, 835, 910, 1255 və 3005 sm^{-1} udma zolağı sahələrində həm də bərkiməmiş qətranın İQ spektrində olan və ikiqat rabitələr üçün xarakterik sayılan 1645 və 3085 sm^{-1} udma zolağında epoksid qrupun tamamilə itməsi müşahidə edilir. Bu işə aminepoksid qətranlarının həm epoksid həlqəsinə görə həm də ikiqat rabitəyə görə bərkiməsini sübut edir.

Odadavamlı epoksid kompozisiyaları almaq üçün qətranı dien kondensasiyası əsasında heksabrom – və 5,5 – dimetoksitetrabrom – tsiklopentadienin malein anhidridindən alınmış 1,2,3,4,7,7 – heksabrom – bitsiklo (2,2,1) – hepten – 2 – 2 dikarbon – 5,6 – turşusu (BED) və 7,7 – dimetoksi – 1,2,3,4 – tetrabrom – bitsiklo (2,2,1) – hepten – 2 – dikarbon – 5,6 – turşusunun (DMTBED) – anhidridlərinin qarışıqları ilə bərkitmişlər [5].



Şəkil 2. Epoksid qruplarının aminepoksid qətranları nümunələrinin 40(1), 80(2), 120(3) və 160(4) °C tempraturlara məruz qalma vaxtından asılılığı.

Dianepoksid qətranları ilə müqayisədə BED və DMTBED qətranları nəzərəçarpaq dərəcədə daha aşağı temperaturda və daha qısa vaxtda bərkirir [6]. Bu cür bərkimənin səbəbi aminepoksid zəncirində üçlü azot atomunun olması ilə izah olunur. Ədəbiyyat [7] araşdırmalarından məlum olur ki üçlü aminlər epoksid qətranlarının karbon turşularının anhidridləri ilə bərkidilmə proseslərində sürətləndirici rol oynayır. BED və DMTBED anhidridlərinin yüksək ərimə temperaturlarına və qatrandə az həllolma xüsusiyyətlərinə görə onlar sellozolvenin 70-80% məhlulu şəklində istifadə edilmişdir. Bu prosesdə anhidridlərin miqdarını epoksid qətranı miqdarına ekvivalent nisbətə götürürlər.

Bərkimə prosesini otaq temperaturunda 16 saat, 80 °C-də 6 saat, 120 °C-də 4 saat və 140 °C-də 2 saat ərzində aparılmışlar. Bərkimiş kompozisiyalar yüksək möhkəmlik və odadavamlılıq xassələrinə malik olmaqla yanaşı, öz-özünə sönmə xüsusiyyətinə də malikdir.

Cədvəl. BED və DMTBED anhidridləri ilə bərkidilmiş doymamış tsiklik aminepoksid qətranlarının fiziki-mexaniki xassələri

Cədvəl

BED və DMTBED anhidridləri ilə bərkidilmiş doymamış tsiklik aminepoksid qətranlarının fiziki-mexaniki xassələri

Göstəricilər	BED anhidridi	DMTBED anhidridi
Martensə görə odadavamlılıq, °C	165	180
Dağıdıcı gərginlik, Mpa		
Uzanma zamanı	85,5 ± 2	90 ± 4
Sıxılma zamanı	241 ± 3	247 ± 3
Əyilmə zamanı	112 ± 0,7	120 ± 1,5
Qırılma zamanı nisbi uzanma, %	2-3	4-5
Zərbə dalğası, kc / m ²	14-15	17-18
Suçəkmə 24 saata	0,025	0,037
* Alov fakelindən uzaqlaşdırıldıqdan sönmə vaxtı, san	8-9	13-14

* ГОСТ 17088-71-ə görə yanan boruda təyin metodu

Nəticə.

Aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki aminepoksid qətranları epoksid həlqəsinə görə bərkidilənləri kimi, həm də ikiqat rabitəyə görə bərkirirlər. Bərkimə prosesinin müxtəlif temperaturalarda və vaxtlarda yerinə yetirilməsinə baxmayaraq, alınmış kompozisiyalar yüksək

möhkəmlik və odadavamlılıq xüsusiyyətlərinə malikdir. Aminepoksid qətranı zəncirində üçlü aminlərin olması kompozisiya materialına öz-özünə sönmə xassəsi verir.

Dördxlorlu titanın iştirakı ilə oksidləşmə-reduksiya sistemində tsiklopentadienin xlorid turşulu hidrosilaminlə qarşılıqlı təsirinə öyrənilməsində müəyyən edilmişdir ki, reaksiya nəticəsində molekulunun tərkibində karbon atomlarının sayı iki dəfə artıq diamin və telomer məhsul əmələ gəlir.

ƏDƏBİYYAT

1. Шоде Л.Г. и др. Лакокрасочные материалы и их применение, Л.: Химия, 1971, №1, с.82.
2. Вальгин А.Д. и др. Высокомол. соед., 1971, т. Б13, №1, с.6; Пласт. массы, 1971, №7, с.5.
3. Авт. свид. 512216; Оpubл. Б.И., 1975, №16, с.80.
4. Ф.Х.Шахгелдиев, М.М.Мустафаев, Р.И.Исмаилова, А.М.Мустафаев. "Ненасыщенные циклические аминоэпоксидные смолы, синтез и свойства" / Международная научно-практическая конференция, посвященная 1150-летию персидско таджикского учёного-энциклопедиста, врача, алхимика и философа Абу Бакра Мухаммада ибн Закария Рази. Душанбе, 27-28 мая 2015г. с.156.
5. Мустафаев А.М и др. VIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. тезисы докладов том I. М., 2007. с.319.
6. Mustafayev A.M., Hüseyinov İ.Ə., Ramazanov E.Ə., İsmayılova R.İ., Şahgəldiyev F.X. Bromtərkibli doymamış poliefirlərin sintezi və xassələri. / "Ekologiya və Həyat fəaliyyətinin mühafizəsi" üzrə "Sənaye ili"-nə həsr olunmuş VIII ənənəvi Beynəlxalq elmi konfransı materialları, Sumqayıt, 2014, s.98-102.
7. Magerramov A.M., Mustafayev A.M. et. al. Nucleophilic substitution in hexabromo – 1,3 – cyclopentadiene. / XVIII Ulusal Kimya Kongresi 5-9 temmuz, 2004, Kars – Türkiye, p.826.

РЕЗЮМЕ

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ОГНЕСТОЙКИХ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ АМИНОЭПОКСИДНЫХ СМОЛ, ИМЕЮЩИХ В СТРУКТУРЕ РЕАКЦИОННОСПОСОБНЫЕ ФРАГМЕНТЫ

Шахгелдиев Ф.Х., Мустафаев А.М., Мустафаев М.М.

Ключевые слова: *аминоэпоксидная смола, реакция аминирования, механизм свободного радикала, окислительно-восстановительная система, теломерный продукт, свойство огнестойкости.*

Представленная работа посвящена получению огнестойких непредельных, циклических аминоэпоксидных смол, имеющих в структуре реакционноспособные эпоксидные группы, третичный азот, двойную углерод-углеродную связь и т.д. Процесс синтеза был проведен в окислительно-восстановительной системе в присутствии $TiCl_4$ и в качестве исходного сырья был использован ранее полученный 1,9-диаминобициклопентен 2,7.

SUMMARY

STUDY OF SYNTHESIS AND PROPERTIES OF UNSATURATED CYCLIC AMINO EPOXIDE RESIN CONTAINING REACTION CAPABILITY

Shahgeldiyev F.Kh., Mustafayev A.M., Mustafayev M.M.

Keywords: *amino epoxy resin, amination reaction, free radical mechanism, redox system, telomere product, fire resistance properties.*

The provided work is devoted to obtaining the fire-resistant nonlimiting, cyclic aminoepoxies having in structure reactive epoxy groups, tertiary nitrogen, double carbon – carbon communication, etc. Process of synthesis was carried out in oxidation-reduction system in the presence of $TiCl_4$ and as initial raw materials were used earlier received 1,9-diaminobicyclopentene 2,7.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	08.09.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 631.6.02

SUMQAYIT SƏNAYE ZONASI TORPAQLARINDA AĞIR METALLARIN TOPLANMASI VƏ ONLARIN ZƏHƏRLİ TƏSİRİNİN AZALDILMASI ÜSULLARI

BABAYEVA TÜNZALƏ MƏMMƏD qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, assistent

e-mail: tunzale.babayeva.84@mail.ru

Açar sözlər: ağır metal, sənaye, torpaq, çirklənmə, bitki, kənd təsərrüfatı, atmosfer, ekosistem.

Şəhərsalma tələbatına uyğun olaraq, Sumqayıt inzibati ərazisi iki hissəyə ayrılmışdır: yaşayış massivi və sənaye zonası. Yaşayış massivi ərazinin şərq, sənaye zonası qərb hissəsində layihələndirilmişdir. Bakı sənaye mərkəzinin sıxlığının azaldılması üçün peyk şəhər kimi Sumqayıt seçilmişdir. İlk olaraq neft-kimya kompleksi istehsal bazası yaradılmış və bu baza əsasında digər profillər meydana gəlmişdir. Üzvi-sintez, SAM və Sintez Kauçuk (hazırkı EP(etilen polietilen)) müəssisələri kimya sənaye kompleksinin özülünü təşkil edir.

Neft-qaz xammalı əsasında məhsul istehsalını nəzərdə tutan neft-kimya kompleksi sənayesi və metallurgiya istehsalat müəssisələri vahid sənaye meydanında layihələndirilmişdir. Sənayedə məhsul istehsalı 6 mərhələdən ibarət olur. Son məhsul 6-cı mərhələnin sonunda alınır. Sumqayıt kimya sənayesi istehsalın ilk 2÷3 mərhələsini əhatə edir ki, ilk 2÷3 mərhələ təhlükəli tullantı tərkibi və böyük həcmli tullantıların yaranması ilə müşayiət olunur. Hazırda Sumqayıt kimya sənayesində bir çox istehsalat sahələri ləğv edilmiş, fəaliyyətdə olan istehsalatlarda məhsuldarlıq 10%-ə qədər aşağı düşmüşdür [1]. SAM –zavodundan atmosfərə il ərzində 0.16% , 18.6 ton/il miqdarda Cl₂, H₂, HCl, xlorüzvi birləşmələr, Hg buxarı tərkibli tullantılar atılmışdır və bu zavod layihə gücü ilə fəaliyyətində I təhlükəlilik sinfinə malikdir (ГОСТ 12.1.007-76 – standartının normativ göstəricilərində $DL-50 \leq 15 \text{ mq/kq}$ həddində olarsa, müəssisənin işçi zonası I təhlükəlilik sinfinə malik olur). Hazırda müəssisə layihə gücü ilə işləmir və II təhlükəlilik sinfinə aiddir. Şəhərin ən ciddi və uzun müddət həllini tapmayan ekoloji problemlərindən biri SAM zavodu ərazisində 200 min tona qədər şlamın açıq duz anbarında saxlanması, köhnə elektroliz sexi ərazisində civə ilə çirklənmiş sahənin olması və bu səbəbdən mühitin civə ilə çirklənməsi olmuşdur. Ağır metal elementlərinin bəziləri kənd təsərrüfatında mikroelementlər adı almışdır ki, bu da onların miqdarının azlığı ilə yox, canlı orqanizmlər üçün faydalı konsentrasiyalarının kiçikliyi ilə əlaqədardır. Deməli, mikroelementlər və ağır metallar dedikdə müxtəlif mənalarda işlədilən elə elementlər başa düşülür ki, onların bioekosistemlərə təsiri torpaqda, müxtəlif gübrələrdə, bitkiçilik və heyvandarlıq məhsullarındakı konsentrasiyaları ilə müəyyən olunur. Ona görə də, daha yaxşı olardı ki, «ağır metal» terminindən nisbi atom kütləsi 40-dan böyük olan elementlərin konsentrasiyası canlılar üçün təhlükəli ola bilən hallarda istifadə edilsin [2]. Torpaqda, bitkilərdə, heyvan və insan orqanizmlərində həmin elementlər qeyri-toksiki konsentrasiyalarda mövcud olduqda və ya bitki və heyvanların inkişafını sürətləndirmək məqsədilə gübrə və mineral əlavələrdən istifadə olunan hallarda isə onlar mikroelementlər adlandırılın. Landşaftın bitki örtüyü torpaq kimi atmosferi çirkləndirən ağır metalları və onların aerozollarını tutub saxlamaqda iştirak edir. Bitkilərin ağır metalları və atmosfer çirkləndiricilərini udmasına mürəkkəb fiziki, kimyəvi və bioloji proses kimi baxmaq olar. Son illər alimlər sənaye şəhərlərinin ətrafında ağac və digər bitkilərin əkilməsini təkidlə təklif edirlər. Burada bitkiyə atmosfer havasını təmizləyən faktor kimi baxılır. Ağır metallara dair tədqiqat işlərini yekunlaşdıraraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, bu problem Azərbaycan Respublikası,

əsasən də, onun Bakı-Sumqayıt sənaye zonası üçün çox aktualdır və bu sahədə geniş məlumat bazasına malik olmaq, ağır metalların yayılma ərazilərini, onların növ tərkibini, konsentrasiyasını, ilbəl dəyişmə dinamikasını, onların paylanma qanunauyğunluqlarını bilmək və konkret tədbirlər planını işləyib hazırlamaq çox vacibdir. Bildiyimiz kimi, torpağa ağır metallar 2 yolla daxil olur: təbii və texnoloji. Təbii yola suxurların təbii eroziyası və vulkan fəaliyyəti aid edilir. Texnoloji yolla istehsal zamanı, mineralların istifadəsi, yanacaq yandırılması, nəqliyyat vasitələri və gübrələrdən istifadə zamanı daxil olur. Sənaye sahələrinin fəaliyyəti nəticəsində ərazilər civə, qurğuşun, kobalt, kadmium elementləri ilə çirklənmişdir. Bizim nəticələr göstərir ki, Kompresor zavodu ərazisinin çirklənməsinə səbəb olan əsas kimyəvi elementlər K, Ca və Fe-dur. Ən böyük miqdarda olanı Ca-dur. İkinci yeri Fe, üçüncü yeri K tutur. Nəticələr zavodun ərazisində Ti, Cr, Mn, Cu, Zn, Sr, Zr, Ba və Pb az miqdarda olduğunu göstərir [3].

SAM zavodu Cl, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Zn, As, Rb, Sr, Zr və Ba elementləri ilə çirklənir. Belə ki, burada da ən çox miqdarda malik olan elementlər Fe, Ca və K-dur.

Ətraf mühitdə ağır metalların 90%-i, əsasən, torpaqda yığılır. Bu prosesin intensivliyi metal ionlarını torpağın udma qabiliyyətindən, mübadilə edə bilən kationların sayından, suyun rejimindən, torpaqda olan məhlulun tərkibindən, üzvi maddələrin miqdarından, torpağın mexaniki tərkibindən, nəqliyyat və mineral gübrələrin istifadəsindən asılıdır.

Maraqlıdır ki, bu elementlər Kompresor zavodu ərazisində də əsas çirkləndiricilərdəndir. Lakin digər zavodlardan fərqli olaraq, SAM zavodu həmdə Cl ilə çirklənir. Bundan başqa, burada Cu və Pb-un miqdarı aşağıdır. Bioloji obyektlərin ağır metallarla çirklənməsinin təsir miqyası xüsusi qeyd edilir. Canlı orqanizmin yaşamında mühüm roluna baxmayaraq, biosferdə, atmosferdə və torpaqda ağır metalların müəyyən konsentrasiyası biota üçün təhlükəlidir.

Cədvəl 1.

Analiz olunan nümunələrin kimyəvi element tərkibi (%-lə)

Torpaq nümunələrinin götürüldüyü zavodlar	Adı	Zn	Zr	Ba	Sr	Pb
Kompresor zavodu	№1	171	37	<LOD	545	174
– " –	№2	309	40	157	889	57
– " –	№3	1280	<LOD	402	1118	40
– " –	№4	234	61	178	1015	<LOD
Səthi Aktiv Maddələr zavodu	№5	172	59	259	667	<LOD
Azərbaycan boru-prokat zavodu	№6	1170	<LOD	217	494	431
– " –	№7	187	<LOD	<LOD	213	<LOD
– " –	№8	46	73	155	497	<LOD
– " –	№9	110	65	192	494	23
– " –	№10	328	<LOD	202	879	34

Qurğuşun yüksək toksiki metal olaraq ÜST, BMT və, o cümlədən, bir sıra beynəlxalq təşkilatların prioritet çirkləndiricilər siyahısına daxil edilir. Qurğuşunun ətraf mühitə yayılmasında əsas yeri benzin yanması, metallurgiya tullantıları, maşınqayırma zavodları, eləcə də batareyaları istehsal edən şirkətlərin məhsulları təşkil edir. Bu siyahıya çap və nəşriyyat işini də daxil edə bilərik [4].

Torpaqda mövcud konsentrasiya tipindən asılı olaraq, qurğuşun 32-130 mq/kq intervalında tərəddüd edir. Şəhər torpaqlarında qurğuşunun konsentrasiyası əlvan metal istehsalına görə 1000-2000 mq/kq-a çata bilər. Çirklənmənin ən yüksək səviyyəsi metaləritmə və turşu batareyaları istehsal edən zavodların ərazisində müşahidə olunur.

Cədvəl 2

Analiz olunan nümunələrin kimyəvi element tərkibi (%-lə)

Torpaq nümunələrinin götürüldüyü zavodlar	Adi	Cu	Zn	Zr	W	Pb
Kompressor zavodu	№1	0,031	0,022	0,015	0,011	0,026
– " –	№2	0,024	0,037	0,021	ND	0,015
– " –	№3	0,059	0,15	0,020	0,014	0,008
– " –	№4	ND	0,029	0,023	ND	ND
Səthi Aktiv Maddələr zavodu	№5	ND	0,017	0,016	ND	0,007
Azərboru boru-prokat zavodu	№6	0,022	0,13	0,023	0,015	0,059
– " –	№7	0,028	ND	0,009	0,067	ND
– " –	№8	ND	ND	0,016	ND	ND
– " –	№9	ND	0,016	0,016	ND	0,007
– " –	№10	0,012	0,043	0,017	ND	0,011

Movcud olduğu kimi, Fe, Cu, Zn, Se, Mg, Mo və başqa elementlərin orqanizmin yaşaması üçün lazım olan miqdarı faydalıdır. Lakin onların yüksək dozası fərdi orqanlar üçün təhlükəlidir. İstənilən konsentrasiyada Cd, Mg, Ar kimi kimyəvi elementlər və onların birləşmələri təhlükəlidir. Müxtəlif illərdə aparılan tədqiqat işlərinin nəticəsi göstərir ki, torpaqlarda ağır metalların konsentrasiyası müəyyən limiti artdığı zaman torpaqda məhv olma təhlükəsi yaraır. Bu, torpağın bioloji aktivliyini azaldır. Bu proses bitki müxtəlifliyini azalması ilə müşayiət olunur [2]. Eləcə də torpaqda münbitliyi yaradan mikroorqanizmlərin sayının azalmasına səbəb olur Digər toksiki metalımız civədir. O ətraf mühitə geniş şəkildə yayılır və qida zənciri vasitəsilə hərəkət etmək qabiliyyətinə malikdir. Civə hasilat nəticəsində sulfid filizlərindən rəngli metalların istehsal zamanı ətraf mühitə daxil olur. Kağız kütlənin ağardılması, sement, civə, xlor, kaustik soda, vinil xlorid, elektrik avadanlıqları, civəni özündə saxlayan dərmanlar (lampalar, müxtəlif gərginlikli mənbələr,) ölçü, nəzarət cihazları (termometr, manometr) istehsalı, yanan neft və kömür, eləcə də civə tərkibli pestisidlərin istifadəsi ətraf mühitdə civə mənbələri əmələ gətirir. Torpaqda civənin yol verilən konsentrasiyası 2,1 mq/kg-dır.

Cədvəl 3

Analiz olunan nümunələrin kimyəvi element tərkibi (%-lə)

Torpaq nümunələrinin götürüldüyü zavodlar	Adi	Ti	V	Cr	Mn	Fe
Kompressor zavodu	№1	0,39	0,063	ND	0,12	4,71
– " –	№2	0,46	0,080	0,047	0,11	4,02
– " –	№3	0,49	0,087	ND	0,11	4,75
– " –	№4	0,54	0,075	ND	0,12	3,15
Səthi Aktiv Maddələr zavodu	№5	0,47	0,079	0,039	0,13	4,15
Azərboru boru-prokat zavodu	№6	0,50	0,10	0,09	0,14	9,46
– " –	№7	0,32	0,083	0,28	0,44	25,98

Qurğuşun yüksək toksiki metal olaraq ÜST, BMT və, o cümlədən bir sıra beynəlxalq təşkilatların prioritet çirkləndiricilər siyahısına daxil edilir. Qurğuşunun ətraf mühitə yayılmasında əsas yeri benzin yanması, metallurgiya tullantıları, maşınqayırma zavodları, eləcə də batareyaları istehsal edən şirkətlərin məhsulları təşkil edir. Bu siyahıya çap və nəşriyyat işini də daxil edə bilərik [1].

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Q.S. Ətraf mühitin mühafizəsinə yönəlmiş istehsalatın layihələndirilməsi. Sumqayıt, 2005, 149 s.
2. Üzvi Sintez zavodunun ekoloji pasportu. Bakı, 2005, s. 2.
3. Анализ содержания тяжелых металлов в черноземах Рязанской области Ильинский А.В., Мажайский Ю.А. 3 Международная научно – практическая конференция « Человек и окружающая природная среда», Сборник материалов. 12-13 окт. Пенза: Приволж. Дом знаний, 2000, с.103-105.
4. Левандовская Т.В., Кородицына М.С., Новоселова О.А. Определение содержания хрома в почвах и растениях. Ломоносовские международные чтения: Состояние и проблемы непрерывного экологического образования и охраны окружающей среды. Тезиси докладов III Научно-практической конференции, 13-15 нояб., 2001. Архангелск: Помор, гос. ун-т, 2001, с.135-137.

РЕЗЮМЕ

МЕТОДОЛОГИИ СБОРА И СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ СУМГАЙТСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ

Бабаева Т.М.

Ключевые слова: *тяжелые металлы, промышленность, почва, загрязнение, растение, сельское хозяйство, атмосфера, экосистема*

Проблемы, возникающие в процессе проектирования и эксплуатации химических предприятий, привели к тому, что экологические проблемы дошли до критического уровня. Исследование экологических проблем, возникающих в промышленном узле, определение потенциала опасности для окружающей среды промышленного комплекса является актуальной проблемой.

SUMMARY

THE METHODOLOGIES OF COLLECTION AND REDUCTION OF TOXIC EFFECTS OF HEAVY METALS IN THE SOIL OF SUMGAYIT INDUSTRIAL ZONE

Babayeva T.M.

Key words: *heavy metal, industrial, land, pollution, plant, agriculture atmosphere, ecosystem*

Ecological problems arising during design and operation of chemical facilities resulted in environmental situation in terms of catastrophic limit. Study of ecological problems emerged at industrial unit and determination of hazard potential of industrial complex for environment is the urgent issue.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.01.2017
	Son variant	20.06.2017

UOT 631.2

MÜASİR ENERGETİKA SAHƏSİNİN EKOLOJİ PROBLEMLƏRİ

XƏMMƏDOVA ARZU HÜSEYN qızı

Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci, müəllim

e-mail: gunxahus@mail.ru

Açar sözlər: ekologiya, effektivlik və təhlükəsizlik, nüvə energetikası, statik elektrik yükləri, yanacaq tullantıları.

Elektrik enerjisi müasir zamanda asanlıqla istehsal olunur, uzaq məsafələrə qənaətli surətdə göndərilir. Həmçinin həmin enerjidə qənaətli və effektiv surətdə işlədilir. Bu nəzəri baxımından elektrik enerjisinin istehsalı və tətbiqi nəticəsində sənayeni yeni-yeni rayonlarda yerləşdirən, eləcə də müxtəlif texnoloji prosesləri yaxşılaşdıran texniki məsələlər meydana çıxır. Texniki məsələlərlə yanaşı, mütləq olaraq, iqtisadi problemlərin əmələgəlmə zəruriyyəti də istisna edilmir.

Elektrik enerjisinə tələblər artdıqca öz coğrafi mövqeyindən asılı olaraq, bir-birindən uzaq məsafələrdə yerləşdirilmiş sahələri çox effektiv olaraq elektrik veriliş xətləri vasitəsilə birləşdirmək heç bir çətinlik yaratmır. Cəmiyyət həmişə energetikaya istinad edir, onun üzərində dayanıqsız işlər aparır və bununla da daimi inkişaf edir. Bu, istilik energetikası, atom energetikası, təbiətin, dəniz və okeanların hərəkət energetikası, cisim və maddələrin cazibə energetikası, kimyəvi-bioloji energetika, canlıların və insan əzələlərinin energetikası kimi çox əhatəlidir. İnsan yaşayışı və inkişafı üçün ən faydalı, ən effektiv və səmərəli olanı elektrik enerjisidir.

Azərbaycan Respublikasında elektrik enerjisinin çoxşaxəli üstünlüyü sahəsində, bütün energetika sənayesində elektrik qaynaq işlərinin aparılması, elektrikle metalların əridilməsi və bir çox texnoloji proseslərin aparılması bu gün, həmin elektrik enerjisinin istehsalının avtomatlaşdırılması kimi mühüm bir məsələlər Energetika Nazirliyi tərəfindən həll edilmişdir.

Respublikamızda, eləcə də xarici ölkələrdə, elektrik təhlükəsizlik məsələlərinin aradan qaldırılması üçün yeni-yeni texnologiyalar, elmi tədqiqatlar və elmi işlər aparılır. Müasir elektroenergetika sistemində xeyli böyük gücə malik olan elektrik enerjisinin istehsal edilməsi, eləcə də onun uzaq məsafələrə ötürülməsi şəraitində avtomatik idarə və mühafizə qurğuları tətbiq olunur. Həmçinin, bir sıra elektromexaniki qurğular təkmilləşərək elektroenergetik sistemlərdə sürətlə inkişaf etdirilir. Elektrik stansiya və yarımstansiya qurğularına operativ xidmət əməliyyatları və istehsal-texniki xidmət əlamətləri vardır.

Operativ xidmətlər maksimal qənaətlə, elektrik enerjisinin təyin edilmiş keyfiyyətini saxlamaqla həyata keçirilir. Planlaşdırılan şəkildə elektrik və istilik enerjisinin alınmasında iştirak edən əsas avadanlığın rejimlərinin tənzimlənməsi, əsas və yardımçı avadanlıqların vəziyyətinə nəzarət edilməsi və onların qeyri-normal iş rejimlərinin aradan qaldırılması, rejim dəyişmələri və avadanlığın təmirə çıxarılması halında operativ çevirmə əməliyyatları zamanı qəzaların ləğv edilməsinə gətirib çıxarır. Avtomatik idarə qurğularının vəzifəsi elektrik enerjisinin istehsalı və paylanmasının istənilən şəraitdə texniki cəhətdən düzgün və təhlükəsiz işini təmin etməkdən ibarətdir. Artan enerji tələbatının effektiv qaydada təmin edilməsi üçün elektroenergetika sahəsində avtomatik idarə məlumatların alınması, ötürülməsi, işlədilməsi və həmin idarə obyektlərə təsiri avtomatlaşdırılmış qurğuların yerinə yetirdikləri funksiyalardan asılıdır. Energetik qurğularda faydalı iş əmsali hələlik böyük olmayıb 30-40% təşkil edir, yanacağın çox hissəsi səmərəsiz yandırılır. Əldə edilən enerji bu və ya digər üsullarla istifadə

edilir və nəticədə istilik enerjisinə çevrilir. Bu da biosferə kimyəvi çirklənmə ilə yanaşı, həm də istilik çirklənməsinin daxil olmasına gətirilib çıxarır.

Dünya miqyasında açılmış atom enerjisi ilə yanaşı, günəş enerjisi də energetika sahəsinin artan bütün tələbatları effektiv və təhlükəsiz səmərəliliyinin təmin edilməsi problemlərinin olmamasına səbəb olur. Nüvə energetikası hazırda daha perspektivli hesab olunur, belə ki, yanacaq ehtiyatının nisbətən yüksək olması və atom elektrik stansiyalarının tikintisi nüvə yatağına bağlamaq imkanını əldə edir.

Bizim dövrümüzdə, bütün dünyada istifadə edilən elektrik enerjisinin çox böyük hissəsi atom elektrik stansiyalarında istehsal olunur. Bu stansiyalarda elektrik enerjisinin istehsalı prosesində müxtəlif növ radioaktivlik səviyyəli tullantı yaranır.

Energetika müəssisələrinin ətraf mühitin çirklənməsində payı olduqca çoxdur. Enerji obyektlərinin qaz, maye və su halında çirkləndiricilərin, eləcə də tullantıların bir hissəsi global, digər hissəsi isə lokal dəyişkənliyə səbəb olur. Həmçinin, iqtisadi istehsalı inkişaf etmiş ölkələrdə energetika, biosferin bir fəaliyyət hissəsi olan ətraf mühitə müxtəlif cür təsir göstərir. Yəni, atmosfərə qaz rütubətlik, kül buraxmaqla, hidrosferə çirkab və qızdırılmış sular, maye tullantıları atmaqla, biosferə isə canlı orqanizimlərə təsir göstərməklə yer üzünə mənfi təsir edir. Energetikanın inkişafı başlıca olaraq ekoloji təmiz enerji mənbələrindən daha geniş istifadənin tədqiqinin tələb edir. Təbii ki, yeni enerji mənbələri axtarılmalı və bərpa edilməli, eləcə də əhatə effektiv və təhlükəsiz enerji ilə təmin edilməlidir. Enerji ehtiyatlarının kəskin çatışmazlığı, neft və qaz məhsullarının və digər enerji növlərinin qiymətlərinin artması nəticəsində enerji böhranı yaranır. Həmin enerji böhranı alternativ enerji mənbələrindən istifadə edilməsini sürətləndirir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2010-2014-cü il tarixli sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə dövlət proqramı" vardır. Bu proqrama əsasən ölkəmizdə olan bütün stansiyaların ətraf mühitə atılan zərərli tullantılarını azaltmaq və yandırılan neft və qazların ehtiyatla işlədilməsinə nail olmaq mümkündür. Yeni enerji mənbələri təbiətlə insanı daha da yaxınlaşdıracaq. Təbiətdə enerji mənbəyi kimi qabarma və külək dalğalarından, okeandaxili cərəyanlardan və küləkdən, kimyəvi çevrilmələrdən istifadə etmək mümkündür.

Alternativ enerji bəhə başa gəlsə də, ekoloji baxımdan həm təhlükəsiz, həm də effektiv təmin olunmaya malikdir. Bu enerji mənbəyi tükənməzdir, çünki Yer üzündə nə qədər Günəş varsa, təbiətin bütün hadisələri effektiv olaraq insan idrakı tərəfindən istifadə olunur.

Beləliklə, qeyd etmək lazımdır ki, müasir mərhələdə İES-lər bütün zərərli sənaye tullantılarının miqdarının 20 %-ni atmosfərə atır. Onlar yerləşdiyi rayonun ətraf mühitinə və bütövlükdə biosferə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Tərkibində vanadium, nikel, flüor, fenollar və neft məhsulları olan İES-lərin çirkab suları və ərazidən axan leysan yağışları suları su hövzələrinə axıldıqda orada suyun keyfiyyətinə və su orqanizimlərinə neqativ təsir göstərir. Su hövzələrində temperaturun artması və onların təbii hidrotermik rejiminin pozulması nəticəsində suyun "çiçəklənməsi" poroseləri intensivləşir, qazların suda həll olması qabiliyyəti azalır, suyun fiziki xassələri dəyişir, suda gedən bütün kimyəvi və bioloji proseslər sürətlənir və s. Su hövzəsinin isinən zonasında suyun şəffaflığı azalır, pH yüksəlir, asan oksidləşən maddələrin parçalanma sürəti artır. Belə su hövzəsində fotosintezin sürəti nəzərəcarpacaq dərəcədə aşağı düşür. Nüvə energetikası hazırda daha perspektivli hesab olunur. Nüvə yanacağının ehtiyatının nisbətən yüksək olması, həm də ətraf mühitə "mərhəmətli" təsirlə əlaqələndirilir. AES-in tikintisinin digər üstünlüyü onun nüvə yatağına bağlamamaq imkanının olmasıdır. Belə ki, onun həcmi az olduğundan daşınması üçün böyük xərc tələb etmir. Onu da qeyd etmək kifayətdir ki, 0.5 kq nüvə yanacağından əldə olunan enerjinin miqdarı 1000 ton daş kömürdən alınan yanacağı bərabərdir. AES-lərin normal işində ətraf mühitə radioaktiv elementlər çox az miqdarda atılır. Orta hesabla onlar eyni güclə İES-lərə nisbətən 2-4 dəfə azdır. Əgər hazırda fəaliyyətdə olan bütün AES-lər İES-lərlə əvəz olunarsa, dünya iqtisadiyyatına, bütün planetimizə və ayrılıqda hər

bir insana düzəlməsi mümkün olmayan ziyan yetirilərdi. Belə nəticə ona əsaslanır ki, AES-lərdən əldə oluna enerji eyni zamanda Yer in atmosferə hər il İES-lərdə üzvi yanacaq in yandırılmasından alınan 2300 mln ton karbon qazını, 80 mln ton kükürd-2-oksidi n və 35 mln ton azot oksidi nin buraxılmasının qarşısını alır. Bundan başqa, üzvi maddələr (daş kömür, neft) yandırılarkən atmosferə tərkibində əsasən yarım parçalanma dövrü 1600 ilə qədər davam edən radium izotopları olan çoxlu miqdarda radioaktiv maddələr atılır [1.23]

Dünyanın bir çox ölkələrində aparılan statistik təhlillər göstərir ki, neft emalı, neft-kimya və neft-qaz sənayesinin istehsal obyektlərində statik elektricləşmə nəticəsində yaranan partlayışın vurduğu maddi ziyanın miqyası ilbəl il artır. Müxtəlif tutumların boşaldılması və doldurulması ilə əlaqədar texnoloji əməliyyatlar zamanı yaranan statik elektricləşmə daha təhlükəlidir. Statik elektrik yüklər elektron cihazların və EHM-in işini pozur, insan orqanizminə mənfi təsir göstərir. Hal-hazırda statik elektrik yüklərin insan orqanizminə təsiri geniş tədqiq olunur.

Yapon mütəxəssislərinin statistik məlumatlarına əsasən, 100 statistik elektricləşmə halından 39-u partlayış və yanğın, 38-i insanların elektrik cərəyanı ilə vurması, 23-ü isə texnoloji qüsurlarla nəticələnir.

Neft məhsullarında statik elektricləşmə halının yaranması kifayət qədər öyrənilməmiş, onların istehsalı, nəqli və saxlanması zamanı statik elektrik yüklərin yaranma mexanizmi tam müəyyən edilməmişdir. Bu, neft məhsullarının rezervuar, tanker və dəmiryolu sister inlərinə doldurulub-boşaldılması ilə əlaqədar texnoloji proseslərin intensivliyinin pozulmasında əsas səbəb sayılır.

Hazırda həm Azərbaycanda, həm də onun hüdudlarından kənar da neft məhsullarının elektricləşməsi və statik elektrik yüklərinin yaranma təhlükəsinin qarşısını alınması məsələləri üzrə nəzəri və təcrübi tədqiqatlar aparılır.

Yaponiyanın İstehsalat Təhlükəsizliyi İnstitutunun mütəxəssisləri statik elektrik yüklərin intensiv yığılması ilə müşayiət olunan müxtəlif sənaye sahələrində texnoloji proses və əməliyyat aparılan istehsalat sahələri müəyyən etmişlər. Bir çox zavodlarda aparılan yoxlamalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, belə istehsalat sahələrinə məhsulların boru kəmərləri və rezin şlanqlarla rezervuar tutumlarına vurulması və axıdılması, məsaməli materiallardan məhlulun süzülməsi; qarışdırıcılar və başqa vasitələrlə qarışdırma; çirklənmiş həlledicidə əşyaların təmizlənməsi, çilənmə, təmizləmə və qurutma məqsədilə müxtəlif rezervuar və texnoloji tutumlara, dəmiryol sistemlərinə buxar axının vurulması; borulara mayeləşdirilmiş və sıxılmış qazların nəqli, sintetik və süni liflərin emalı və s. aid etmək olar. Doldurub-boşaltma əməliyyatlarında statik elektricləşmədən yanar maddələrin buxarlarının alışıması ilə əlaqədar olan qəzalar daha tez-tez baş verir.

Tədqiqatlar göstərir ki, maye karbohidrogenlərin açıq axınla tutumlara doldurulması zamanı onun səthindəki maksimal potensial enerji eyni şəraitdə daha güclü axınla mayeyə batırılmış boru vasitəsilə doldurulmada alınan potensial enerj idən 5-10 dəfə yüksəkdir [1,25].

Rezervuarlarda yanğın və partlayışın başvermə təhlükəsi məhsul boşaldıqdan sonra onların təmirdən əvvəl təmizlənməsi zamanı daha yüksəkdir. Tanker və rezervuarların yüksək təzyiqli su ilə yuyulması zamanı şırnağın bərk səthə sürtünməsindən yüksək statik elektrik yükləri yaranabilir. Bu, tankerlərdə baş verən partlayışların səbəbinin araşdırılması zamanı irəli sürülmüş və xüsusi eksperimental tədqiqatlarla təsdiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, su axını ilə yuyulma zamanı ,həmçinin yuyulmadan sonra müəyyən vaxt ərzində tankerin içərisində yüksək potensiallı (40 kV-yə qədər)elektrik yükləri ilə zəngin olan duman yaranır. Belə şəraitdə tankerda olan partlayış təhlükəli qarışıqların alovlanması üçün elektrik boşalması kifayət edə bilər.

Maye karbohidrogenlərin boru kəmərləri ilə axması, xüsusilə mayenin süzgedən keçməsi zamanı statik elektrik yüklər daha yüksək qiymətə çata bilər. Aviasiya texnikasının istismar təcrübəsi göstərir ki, 1965-1977-ci illərdə dünyada təyyarəyə doldurulan yanacaqda statik elektrik yüklərin yaranmasından 110 partlayış qeydə alınmışdır. Amerika Neft İnstitutunun məlumatlarına əsasən,71% qəza avtosisternlərin doldurulması-boşadılması zamanı neft məhsullarının elektricləşməsi ilə əlaqədardır. Statik elektricləşmə nəinki doldurulma-boşadılma əməliyyatları, hətta maye karbohidrogenlərin avtosistern vasitəsilə nəqli zamanı da yaranır.

Sisterndə yığılmış yüklərin metal zəncirlərlə yerə axıdılması üsulunun tətbiqi həm səmərəsiz, həm də təhlükəlidir. Zəncirin yola sürtünməsi zaman qıçılmanın yaranması və məhsulun sızması nəticəsində yanğın baş verə bilər. Statik elektrik yüklər qaz qarışıqlarının partlayışına da səbəb olur. Belə ki, 1974-cü ildə Nijnevartovsk qaz emalı zavodunda kompressorun yağ bakında hava-propan qarışığı alovlanmışdır [3.325]

Alovlanmanın səbəbi statik elektrik yüklər olmuşdur. Partlayış və yanğın hadisələrinin səbəbləri aparılan əməliyyatlara əsasən müxtəlifdir. Belə ki, statik elektricləşmə neft məhsulunun növündən başqa yüklərin yaranması və relaksasiyası arasındakı tarazlıq şərtindən asılı olur. Bir qayda olaraq , statik elektricləşmə məhsulun xüsusi elektrik keçiriciliyindən asılıdır. Bu göstərici böyük olduqda statik elektrik sızması çox, elektricləşmə isə daha az olur. Belə ki, neft məhsullarının növləri müxtəlif olduğundan, onlar çox kiçik xüsusi elektrik keçiriciliyinə malik olurlar və özlərini dielektrik kimi göstərir. Belə mayelərdə statik elektrik yüklərin relaksasiyası az olur. Təcrübələr göstərir ki, intensiv elektricləşmə xüsusi elektrik müqaviməti $10^8 - 10^{13}$ Om-m olan mayelərdə daha çox müşahidə edilir. Neftdə cüzi miqdarda elektrik müqavimət olduğu üçün o, kiçik elektricləşmə həddinə malikdir. Bu neftin bir sıra növlərində yüksək xüsusi müqavimət həddi vardır. Konkret yataqdan çıxarılan neftin elektricləşməsinə təyin etmək üçün onun xüsusi müqaviməti barədə məlumatın olması vacibdir [3.327].

Neft məhsullarının elektricləşmə axınına təsir edən bütün faktorları nəzərə almaq çətindir. Belə ki, yüklərin xüsusi çəkisinə həll olunmayan xırda dispers qarışıqlar, kiçik su damcıları və ya axında hər hansı qaz və ya havanın olması, temperatur, vurulan mayenin sürəti və boru kəmərinin bir çox parametrləri (boru kəmərinin materialı, səthin kələ-kötürlüyü, onların mailliyi və s.) təsir edir. Bütün bu faktorların məlum olması neft məhsullarının aparat və çənlərə təhlükəsiz vurulma sürətinin təyininə imkan yaradır. Bu, xüsusilə, parametrləri geniş hədd daxilində dəyişən bütün neft məhsulları, neft emalı və neft-kimya sənayeləri üçün vacibdir [2.125].

Yuxarıdakıları nəzərə alaraq statik elektricləşmə nəticəsində yaranan yanğın təhlükəsi problemlərinin aradan qaldırılması məqsədilə bu sahədə tədqiqatların genişləndirilməsi aktualdır. Energetikanın inkişafı hələlik başlıca olaraq bərpa olunmayan enerji mənbələrinə, yəni karbontərkibli və ya uran yanacaqlarına əsaslanır. Bu mənbələrin ekoloji çatışmazlığı qeyri-ənənəvi (alternativ) bərpa olunan ekoloji təmiz enerji mənbələrindən daha geniş istifadənin tədqiqini tələb edir. Bərpa olunan enerji mənbələrindən ən perspektivli energetika günəş və külək enerjisi, kiçik çayların, qabarma və dalğaların enerjisi, geotermal və biokütlənin enerjisi sayılır. Elm və texnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar qeyri-ənənəvi bərpa olunan enerji mənbələrini siyahısı durmadan artırır və bu enerji mənbələri ekoloji cəhətdən təmiz sayılır.

Azərbaycanda isə energetika mərhələlərlə böyük öz inkişaf yolunu keçmişdir. Birinci mərhələ az güclü elektrik stansiyalarını birləşdirilməsi və milli sənaye, ilk növbədə, neft sənayesinin formalaşması tipini daha yüksək təmin etmək üçün yeni stansiyaların tikilməsi ilə başlamışdır. Respublikanın müxtəlif regionlarında, sənayedə və kənd təsərrüfatında elektrik enerjisinin geniş istifadəsi, enerji sisteminin yeni keyfiyyətli inkişafı ilə bağlı olaraq ikinci mərhələyə keçid üçün şərait yaratdı, inkişafın üçüncü mərhələsində enerji sistemimizlə, başqa respublikaların elektrik sistemləri ilə paralel iş aparılması təşkil olunaraq vahid enerji sistemi yaradılır. Azərbaycanda hal-hazırda energetika ilə bağlı müxtəlif yeni layihələr hazırlayır. Eyni zamanda köhnə elektrik stansiyaların gücünün daha da artırılması işləri nəzərdə tutulub.

ƏDƏBİYYAT

1. İsayev A.Y., Ağayev A.S., Abbasov V.M. Xalq təsərrüfatında zərərli statik elektricləşmədən mühafizə. Severodonesk, 1989.
2. Neft və qazçıxarma sənayesində təhlükəsizlik qaydaları. Bakı: Maarif, 2004.

3. Energetika, kimya və neftkimya sənayesində statik elektrikəşmədən mühafizə qaydaları. Bakı: Kimya, 1988.

**РЕЗЮМЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

Хаммедова А.Г.

Ключевые слова: *экология, эффективность и безопасность, ядерная энергетика, отходы топлива.*

В статье дается описание об особенностях локальных и глобальных перемен в результате загрязнения окружающей среды современной энергетикой, а также характерные особенности энергетической сферы Азербайджанской Республики. В том числе рассматриваются задачи эффективности и безопасности экологии.

**SUMMARY
THE ECOLOGY PROBLEMS OF THE MODERN ENGINEERING**

Khammedova A.H.

Keywords: *ecology, quality and safety, nuclear energy, fuel waste.*

The article describes the features of the local and global changes as a result of environmental pollution with modern energetics. Also, it gives the characteristics of the Azerbaijan Republic energy sphere. At the same time, efficiency and ecological safety issues are considered.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	22.12.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 579.01

STRESS ŞƏRAİTİNDƏ KALIUM HUMMATIN SOYA BİTKİSİNƏ TƏSİRİ

¹İSAYEVA KƏMALƏ KAMALƏDDİN qızı,²QARAYEVA AMALYA QASIM qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1-baş müəllim, 2-dosent

e-mail: kamalaysayeva@gmail.com*Açar sözlər: stress, kalium hummat, simbioz, soya bitkisi, kök yumruları*

Duzluluq, daha dəqiqi, mühitdə NaCl-in 0,3%-dən yüksək olması paxlalı bitki-bakteriya simbiotik münasibətlərinə həm ayrı-ayrı simbiotlar, həm də onların arasında formalaşan simbioz səviyyəsində mənfi təsir effektinə malik stress amili olması müəyyən edilmişdir. Bunun da nəticəsində prosesin ümumi effektivliyinin aşağı düşməsi, eləcə də bunun da nəticəsi kimi bitkinin məqsədli məhsula görə məhsuldarlığının azalması qaçılmaz olur. Belə bir halın baş verməsi isə müasir dövrdə ən arzu edilməz haldır ki, bu da aşağıdakı səbəblərlə bağlıdır.

Birincisi, Yer kürəsinin sabit ərazisi (510 milyon km²) daxilində əhalinin sayı durmadan artır və mövcud mənbələr bu artıma müvafiq olaraq yüksələn təlabatı ödəmək gücündə olmaması; *ikincisi*, intensiv texnologiyaların tətbiq edilməsi, torpaqların münbitliyinin saxlanması, becərilən məhsulun miqdarının yüksəldilməsi üçün mineral birləşmələrdən, yəni qeyri-üzvi gübrələrdən istifadə edilməsinin yüksəldilməsi torpaqların stress vəziyyətinə düşməsinə şərtləndirməsidir; *üçüncüsü*, qlobal xarakterli ekoloji problemlərin yaranması fonunda biomüxtəlifliyin kəsəlməsi, uzun müddət istifadə edilən kulturaların və torpaqların məhsuldarlığının getdikcə azalması, yeni xəstəliklərin yaranması və onların törədicilərinin dəyişilmə dinamikasının getdikcə artmasıdır. Nəhayət, sonuncusu, yəni *dördüncüsü*, qlobal ekoloji xarakterli problemlərin fonunda baş verən şoranlaşma, səhrələşmə, istiləşmənin eyni zamanda urbanizasiyanın genişlənməsi, getdikcə kənd təsərrüfatına yararlı olan torpaq sahələrinin azalması.

Bütün bunların hamısının da nəticəsi ərzaq və enerji qıtlığı, sənaye, qida və s. sahələr üçün xammal çatışmazlığı ilə xarakterizə olunur ki, bunların da aradan qaldırılması ümumi şəkildə iki istiqamətdə qruplaşdırılan vəzifələrin həll edilməsini zəruriləşdirir. Birinci istiqamətdə olan mənbələrdən istifadənin səmərəliliyinin artırılması və onlara mənfi təsir edən amillərin aradan qaldırılması ilə bağlı olan vəzifələrin həll edilməsini əhatə edir. İkinci istiqamət isə mövcud mənbələrdən keyfiyyət və kəmiyyətə fərqlənən yeni mənbələrin yaradılması ilə bağlı olan vəzifələri özündə etivə edir.

Qeyd edildiyi kimi, insanların qidaya olan təlabatının ödənilməsində paxlalı bitkilər mühüm rol oynayır və, demək olar ki, dünyanın hər bir yerində, o cümlədən də Azərbaycan Respublikasında da geniş şəkildə becərilir. Paxlalı bitkilər təkcə qida deyil, eyni zamanda yem və tibbi məqsədlər üçün faydalıdırlar və onların becərilməsində bu amil də nəzərə alınır. Lakin paxlalı bitkilərin faydası təkcə bunlarla bitmir. Belə ki, paxlalı bitkilər eyni zamanda torpağın azot fondunun tənzimlənməsində, daha doğrusu zənginləşməsində mühüm rol oynayır. Bu da onların sözün həqiqi mənasında fenomenal bir hadisə olan azotun simbiotik fiksasiyasında mühüm rol oynamaları, daha dəqiqi, hazırda elmə məlum olan 13 min paxlalı bitki növünün kənd təsərrüfatında becərilən 200-ə yaxın növünün əksəriyyəti Rhizobium və digər cinslərə aid olan bakteriyalarla azotun fiksasiyasını həyata keçirən simbiotik münasibətlər əmələ gətirməsidir. Bu proseslə bağlı bəzi statistik məlumatları xatırlatmaq yerinə düşərdi.

Məlum olduğu kimi, yer kürəsində, daha doğrusu, atmosferdə azotun miqdarı $3,9 \times 10^{15}$ ton təşkil edir. Dənizlərdə, torpaqlarda və bitkilərdə onun miqdarı isə müvafiq olaraq $2,4 \times 10^{13}$, $1,5 \times 10^{11}$ və $1,5 \times 10^{10}$ ton təşkil edir. Digər canlılarda, yəni insanlarda, torpaq mikroorqanizmlərində və heyvanlarda isə analoji göstərici müvafiq olaraq $1,0 \times 10^7$, $6,0 \times 10^9$ və $2,0 \times 10^8$ t təşkil edir. Beləliklə, toplamda Yer üzərində azotun ehtiyatı $3,924 \times 10^{15}$ ton təşkil edir [17].

Torpaqların da bütün genofondun saxlandığı bank kimi xarakterizə olunduğunu nəzərə alsaq, torpağa azotun daxilolma mənbələri torpağa əlavə edilən üzvi və qeyri-üzvi maddələr, ilk növbədə, gübrələr, yağışlar və bioloji fiksasiya proseslərindən ibarətdir.

Cədvəl

Soya bitkisinin kök yumrularının quru kütləsinin toplanmasına Kalium hummatın təsiri (qr/bit.)

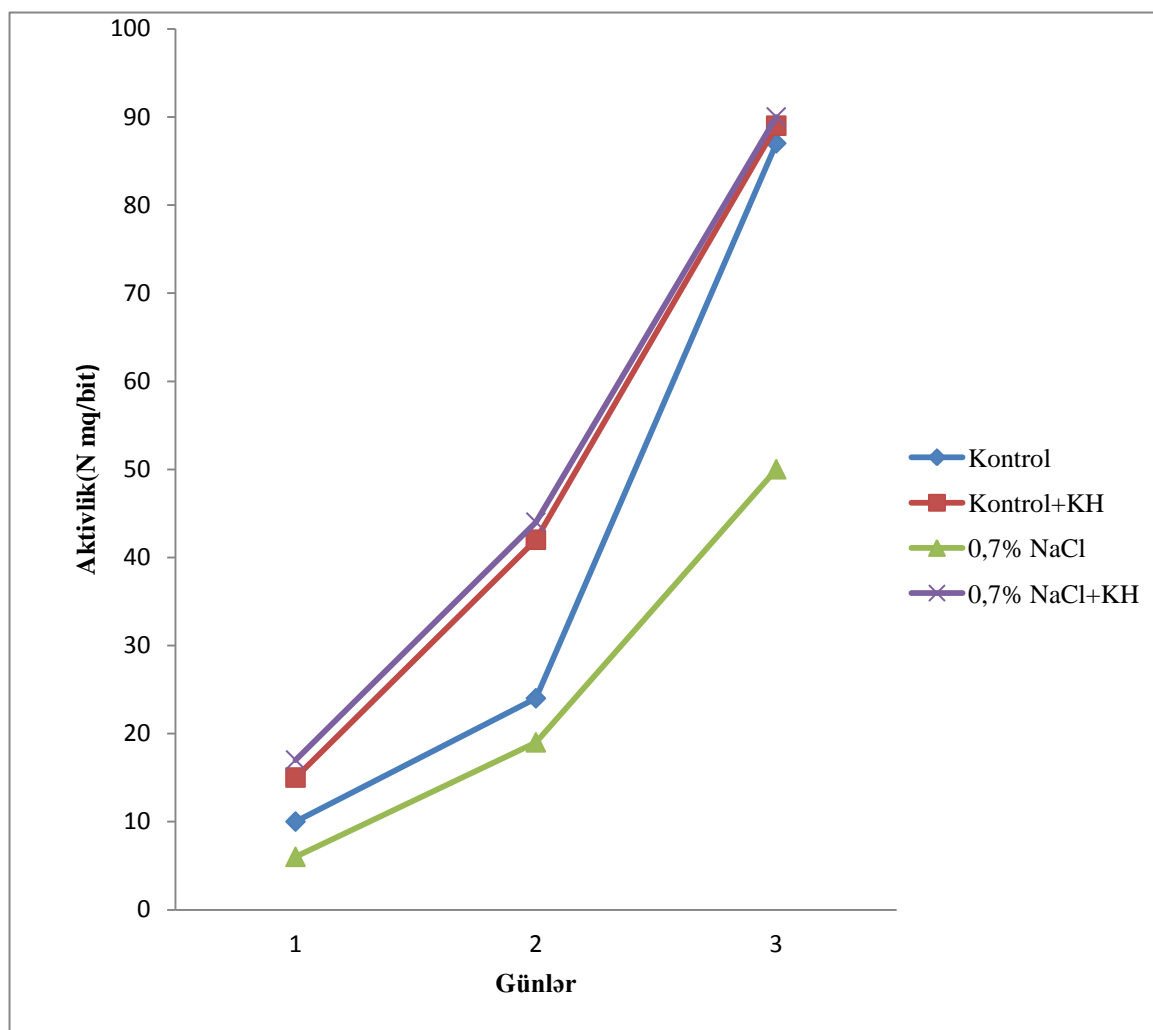
Variantlar	Bitkinin yaşı, günlərlə				
	14	21	28	38	51
Kontrol	0,019 ±0,001	0,037 ±0,002	0,069 ±0,004	0,124 ±0,012	0,384 ±0,015
Kontrol+K-hummat	0,034 ±0,002	0,054 ±0,003	0,099 ±0,005	0,164 ±0,011	0,408 ±0,019
0,7% NaCl	-	0,019 ±0,001	0,38 ±0,006	0,105 ±0,007	0,291 ±0,011
0,7% NaCl+K-hummat	0,011 ±0,001	0,056 ±0,003	0,141 ±0,011	0,187 ±0,013	0,409 ±0,017

Qeyd edildiyi kimi, duzlar, daha dəqiqi, duzlaşmaya məruz qalmış torpaqlarda paxlalı bitkilərin becərilməsi zamanı müxtəlif neqativ hallar müşahidə olunur və bunun aradan qaldırılması müxtəlif tədqiqatların qarşıya qoyduğu və həlli vacib olan vəzifələrindəndir. *Rhizobium*-paxlalı bitki simbiozuna müxtəlif dərəcəli duzların təsirinə aid tədqiqat işlərinin çoxluğuna baxmayaraq, bu simbiozun yaranmasına duzların toksiki təsirinə aradan qaldırmaq üçün KH-dan istifadəyə aid tədqiqat işləri azlıq təşkil edir və demək olar ki, müxtəlif ekoloji şəraitdə becərilən paxlalı bitkilərin kök yumrusu bakteriyaları ilə əmələ gətirdikləri simbiotik sistemlərin inkişafına qeyri-əlvərişli ekoloji amillərin təsirinə aradan qaldırılması ilə əlaqədar müqayisəli tədqiqatlara rast gəlinmir. Ona görə də 0,7% NaCl duzluluğunda KH iştirakı ilə soya (*Glicine hispida L*) bitkisinin kök yumrularının əmələ gəlməsi və nitrogenaza fermentinin aktivliyinə təsirinə tədqiq edilməsi də maraq doğurmaya bilməz. Bu səbəbdən də tədqiqatların gedişində bu məsələnin də aydınlaşdırılması ilə bağlı müəyyən tədqiqat işləri aparılmışdır. Bununla əlaqədar aparılan tədqiqatlarda alınan nəticələr ümumiləşdirilmiş şəkildə 1-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi, soyanın kök yumrularının kütləsinin toplanmasının analizi göstərdi ki, 0,7% duzluluq kök yumrularının əmələ gəlməsini 7 gün ləngidərək onların miqdar artımını da 14 gün gecikdirdi, lakin bu zaman kök yumrularının bakteroid toxumaları onlar üçün xarakterik olan çəhrayı rəngi itirmədi. Duzlu mühitdə KH iştirakı kök yumrularının əmələ gəlməsinə müsbət təsir göstərərək onların formalaşmasının ilk mərhələlərində kütlələrinin artmasına səbəb oldu. İnkişafın ilk günlərindən KH təsirindən həm adi, həm də duzlu mühitdə kök yumruları ilə yanaşı soyanın yerüstü orqanlarının çəkisi də nəzərə çarpacaq dərəcədə artdı. Kalium-hummatın təsirinə vegetativ böyümə zamanı kök yumrularının çəkilərində əmələ gələn fərq inkişafın sonrakı mərhələlərində tədricən aradan qalxdı və çiçəkləmə fazasında bitkilər kök yumrularının çəkisinə görə eyniləşdilər. Kalium-hummatın səmərəli təsirinə vizual əlaməti 2 həftə sonra onların yerüstü kütlələrinin və kök yumrularının sayının artmasıdır ki, bu fakt bizim mərcimək bitkisi ilə həm istehsalat, həm də tədqiqatların gedişində təmiz kulturaya çıxardığımız ştammlarla apardığımız tədqiqatlarda da öz təsdiqini tapıb, yəni bu halda da yanaşmada spesifiklik elementləri gözə çarpmadı, bircə məqam istisna olmaqla. Bu məqamın da

mahiyyətində o dayanır ki, kök yumrusu bakteriyaları heç də universal xüsusiyyətlərin daşıyıcısı deyil və bir qayda olaraq hər bir paxlalı bitki üçün spesifik bakteriya növü tələb olunur. Biz də tədqiqatların gedişində bu məqama diqqət yetirdiyimizdən alınan nəticələrdə spesifik elementləri müşahidə olunmamışdır.

Həm adi, həm də duzlu mühitdə toxumları KH isladılmış bitkilərin kök yumrularının kütləsi meyvə əmələgəlmə fazasında da artır. Əgər çiçəkləmə fazasında hər iki variantda da bir bitkidə kök yumrularının quru kütləsi təxminən 0,409 qr idisə, məhsul yığımı zamanı artaraq 0,990 qr oldu, yəni kök yumrularının kütləsi 2,40 dəfə artır.

Qeyd etmək yerinə düşərdi ki, NG-fazanın aktivliyinə əsasən soya bitkisinin aktivliyinin qiymətləndirilməsi ilə əlaqədar aparılan tədqiqatlarda da yuxarıda qeyd edilənlərə müvafiq gələn nəticələr əldə edildi ki, bu da öz əksini 4.2-ci şəkildə aydın şəkildə büruzə verir.



Şəkil. KH-ın duzlu mühitdə soya bitkisinin kök yumrularının aktivliyinə təsiri: 1 – 28 gün; 2 – 38 gün; 3 – 51 gün

Soyanın kök yumrularının nitrogenaza fermenti vegetativ böyümənin ilkin mərhələsində formalaşaraq bitkini atmosfer azotu ilə təmin etməyə başlayır. Variantlardan asılı olaraq ferment vegetativ böyümənin müxtəlif fazalarında fəaliyyətə başlayaraq fərqli aktivlik göstərdi; Kontrol və I variantın bitkilərində 2-ci yarpaqların inkişafı fazasında, yəni cücərtilər əmələ gəldikdən 2 həftə sonra, II variantın bitkilərində isə 3 həftə sonra (3-cü yarpaqlar inkişafı fazası). 0,7% xlorid duzluluğu nitrogenaza fermentinin aktivliyini çiçəkləmə fazasına qədər nəzərəcarpacaq dərəcədə azaldır. Kalium-hummat isə elə inkişafın ilk günlərindən NaCl-un toksiki təsirini aradan

qaldıraraq fermentin aktivliyini kontrol bitkilərinin kök yumrularının fermentativ aktivliyi ilə eyni səviyyədə edir.

Bu prosesin təsir mexanizmi, yəni KH-ın mühitə əlavə edilməsi zamanı NaCl-in toksiki təsirinin aradan qaldırılmasının mexanizmi sözün həqiqi mənasında müəyyən elmi maraq doğuran və kimyəvi cəhətdən aydın olan bir məsələ deyil. Düzdür, bu iki birləşmə arasında müəyyən reaksiyaların getməsi mümkündür ki, əmələ gələn yeni maddənin də toksiki xarakter daşımaması bunun izahı kimi qəbul edilə bilər. Lakin bura da bir məsələ nəzərdən qaçmamalıdır, belə ki, bir sıra kimyəvi reaksiyalar xüsusi şərait daxilində baş verir və bəzən təbiətdə həmin şərait olduğu kimi yaranmır. Digər tərəfdən, bir sıra kimyəvi reaksiyaların baş verdiyi mühit, kənar maddələrin olması həm reaksiyanın istiqamətini, həm də xarakterini dəyişə bilər. Təbiətdə baş verən proseslər, əsasən, açıq və izolə edilməyən şəraitdə baş verdiyindən bu prosesin təbiətdə baş vermə mexanizminin aydınlaşdırılması müəyyən maraq doğurur. Bunun aydınlaşdırılması gələcəkdə aparılması zəruri olan tədqiqatların vəzifələri olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Волобуева О. Г. Влияние корневища на бобово-ризобиальный симбиоз растений фасоли. // Ученые записки Орловского государственного ун-та, 2011, №3, с.124-129.
2. Воробьева Л.И. Стрессоры, стрессы и выживаемость бактерий // Прикл. биохим. микробиол., 2004, т. 40, № 3, с. 261-269.
3. Воробьев В. А. Симбиотическая азотфиксация и температура. Новосибирск: Наука, 1998, 156 с.
4. Гадимов А.Г., Сафаралиев П.М., Исаева К.К. Роль гумата калия в активности нитратредуктазы растений, различающихся по солеустойчивости. // Материалы Международной Научно-Практической Конференции «Современные проблемы экологии и экологического образования». Орехово-Зуево, 2009, с.123-126
5. Головатый В.Г., Шамсутдинов Н.З., Худякова Х.К., Балнокин Ю.В., Горячева Н.Ю. Влияние доз азота, фосфора, калия и засоления на продуктивность галофитов. Агрехимия, 2007, № 6, 50-56.
6. Головин Е. В., Зотикова В. И. Влияние инокуляции на продукционный процесс сортов сои при различной влагообеспеченности. // Земледелие, 2010, № 8, с.41-43.
7. Губайдуллин И.И., Баймиев Ал.Х., Чемерис А.В., Вахитов В.А. Создание гибридных лектинов с новыми углеводсвязывающими свойствами // ДАН России, 2006, т. 411, №5, с. 687-688.
8. Добровольская Т.Г. Структура бактериальных сообществ почв. М.: ИКЦ Академкнига, 2002, 282 с.
9. Дозоров А.В. Биологический азот и его значение в экологизации сельскохозяйственного производства.// Труды научного центра «Ноосферные знания и технологии». Ульяновск: РАЕН, 2002, т. 5, в. 1, с. 70-72.
10. Дозоров А.В. Долевое участие источников азота в питании растений гороха и сои.// Международный сельскохозяйственный журнал, 2003, № 2, с. 5759.
11. Дозоров А.В., Ермошкин Ю.В. Симбиотическая и фотосинтетическая деятельность сои при разных сроках и способах посева.// Зерновое хозяйство, 2007, № 6, с.30-32.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, 351с.
13. Дробышева Л.В., Зятчина Г.П. Разработка и применение метода параллельной селекции на повышение азотфиксирующей способности клевера лугового на кислых почвах// В сб. «Кормопроизводство: проблемы и пути решения». Лобня, 2007, с.262-270.

**РЕЗЮМЕ
ВЛИЯНИЕ КАЛИУМ-ГУММАТА НА СОЕВЫЕ РАСТЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ СТРЕССА**

Исаева К.К., Гараева А.Г.

Ключевые слова: *стресс, калиум-гуммат, симбиоз, соевые растения, клубни.*

Было проведено исследование вопроса влияния активности нитрогеназа фермента и образования корневых клубней в соевых растениях с применением КГ в 0,7% NaCl. В результате использования КГ была повышена производительность соевых растений на примере фасолевых групп.

**SUMMARY
INFLUENCE OF POTASSIUM HUMATE ON SOYBEAN PLANTS
IN STRESS CONDITION**

Isayeva K.K., Garayeva A.G.

Keywords: *stress, potassium humate, symbiosis, soybean plants, tubers.*

The question of effects of enzyme nitrogenase activity and root tuber formation in soybean plants with the use of KH in 0,7% NaCl was studied. In the result of KH use, the productivity of soybean plants on the example of bean groups was increased.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	28.06.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 681.2

SOKET PRİNSİPLİ ŞƏBƏKƏLƏRDƏ İNFORMASIYALAR MÜBADİLƏSİNİN PROQRAM TƏMİNATININ İŞLƏNMƏSİ

¹RƏHİMOV ŞƏFAHƏT RƏHİM oğlu

²MƏMMƏDOVA GÜLNARƏ ABDULLA qızı

²ORUCOVA GÜLŞƏN ELŞAD qızı

³ƏSGƏROVA ZÜMRÜD AZƏR qızı

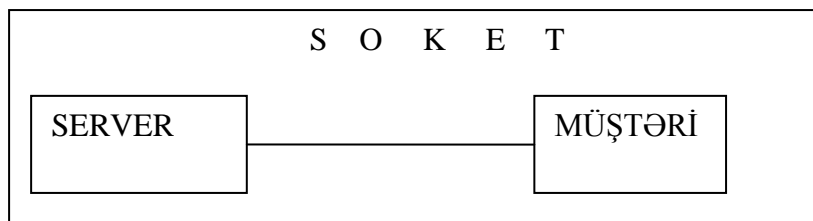
Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1-dosent, 2-assistent, 3- magistr

e-mail: Shafahat_61@mail.ru

Açar sözlər: şəbəkə, socket, komponent, semantik struktur.

Təqdim olunan məqalədə socket prinsipi ilə qurulan həm lokal, həm də global şəbəkələrin iş prinsipi araşdırılır. Semantik strukturlu informasiyaların əmr və fayl şəklində paylanması prinsipləri proqramlaşdırılır.

Soket prinsipinə görə, bir tərəfdə server, digər tərəfdə isə müştəri dayanır[1].



Müştəri hər hansı faylı və ya əmri qəbul edən, server isə hər hansı faylı və ya əmri göndərən tərəfdir. İnnormasiyaların şəbəkə daxili mübadiləsində əsas məsələlərdən biri ondan ibarətdir ki, müştəri serverdən gələn informasiyalar çoxluğundan hansının fayl, hansının isə əmr olmasını aydınlaşdırmaq imkanına malik olsun.

Növbəti problemlərdən biri də ondan ibarətdir ki, serverdən müştəriyə ötürülən informasiyalar çoxluğunun həcmi böyük olduqda informasiyalar çoxluğu hissələrə bölünərək, paketlər şəklində müştəriyə göndərilir. Bu isə ötürülən informasiyaların tam şəkildə müştəriyə çatmasında problemlər yaradır. Həmçinin şəbəkə daxilində informasiyaların mübadiləsi prosesində ötürülən informasiyalara kənar müdaxilələrin olması da mümkündür.

Deməli, informasiyaların mübadiləsində həm serverin, həm də müştərinin qarşısında üç əsas prinsip dayanır:

1. Qarşılıqlı ötürülən informasiyalar çoxluğunu əmr və fayla bölmək ;
2. Serverdən ötürülən informasiyalar çoxluğunun tamlığını müəyyənləşdirmək;
3. Qarşılıqlı informasiyalar mübadiləsində kənar müdaxilə olduqda dərhal serveri məlumatlandırmaq.

Qurulan proqram təminatı “DELPHİ” alqoritmik dilində yerinə yetirilir[2].

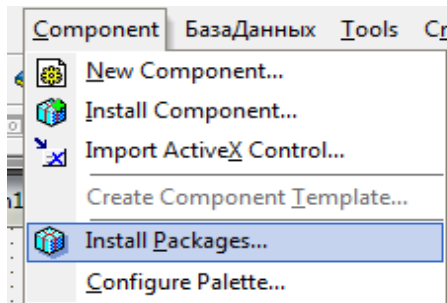
Bunun üçün DELPHİ alqoritmik dilinin İNTERNET səhifəsində yerləşən

TServerSocket  və *TClientSocket*  komponentlərindən istifadə edilir.

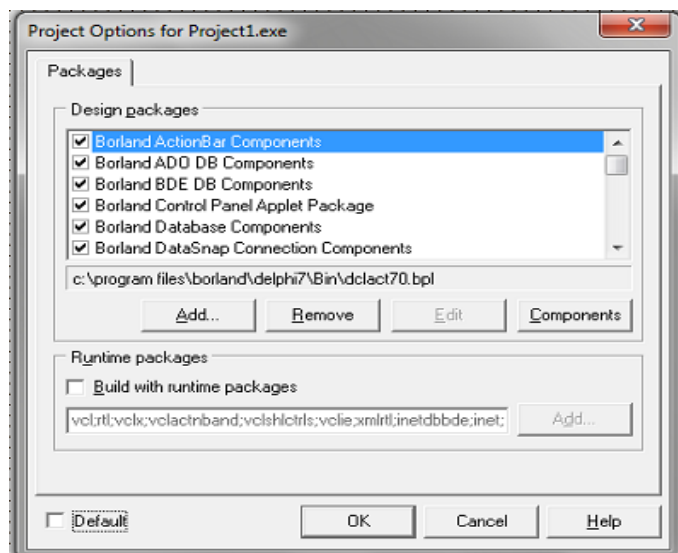
Əgər bu komponentlər İNTERNET səhifəsində yoxdursa, onda onları səhifədə yerləşdirmək olar.

TServerSocket və *TClientSocket* komponentlərini DELPHİ -nin İNTERNET səhifəsinə əlavə etmək üçün aşağıdakı əməliyyatlar icra olunmalıdır:

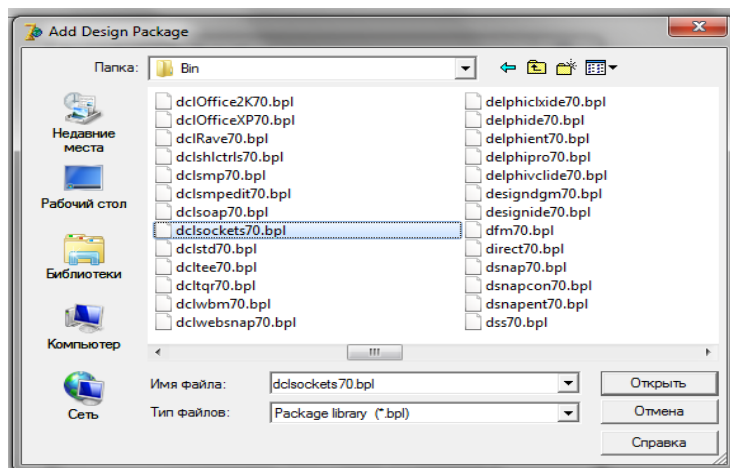
1. DELPHİ yüklənir.
2. Component ⇒ Install Packages proseslər ardıcılığı yerinə yetirilir.



3. Project Options for ... pəncərəsi aktivləşir.






4. Project Options for ... pəncərəsində yerləşən *Add* düyməsi sıxılır. Add Design Package adlı pəncərə aktivləşir.
5. Aktivləşən pəncərədə *Program Files\Borland\Delphi7\Bin* qovluğuna daxil oluruq.
6. Sonuncu olan Bin qovluğundan *dclsockets70.bpl* faylı seçilir.



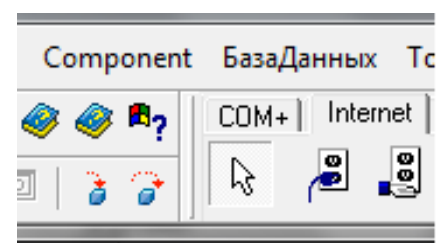
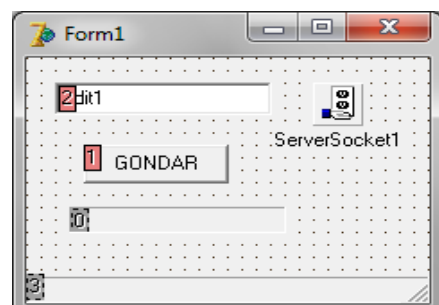
Bin qovluğundan **dclsockets70.bpl** faylı seçildikdən sonra pəncərədə olan Açmaq (Открыть) düyməsi sıxılır. Yenidən Project Options for ... pəncərəsi aktivləşir.

7. Aktivləşən Project Options for ... pəncərəsi artıq **dclsockets70.bpl** faylında olan **TServerSocket** və **TClientSocket** komponentlərini DELPHİ-nin İNTERNET səhifəsinə əlavə etməyə hazırdır. Bunun üçün OK düyməsi sıxılır.

Bu proseslərdən sonra DELPHİ-nin İNTERNET səhifəsinə iki komponent, yəni **TServerSocket**  və **TClientSocket**  komponentləri əlavə olunur.

DELPHİ-nin İNTERNET səhifəsindən  (**TServerSocket**) komponentini **Forma** üzərində yerləşdirək. Komponent **Forma** üzərində yerləşdirildikdən sonra ilkin olaraq **ServerSocket1** adını alacaq. Zəruriyyət olarsa, istifadəçi tərəfindən komponentin adını dəyişmək olar.

Həmçinin **Standart** səhifəsindən **TButton** (№ 1) və **TEdit** (№ 2) komponentlərini də **Forma** üzərində yerləşdirək. **TEdit** komponentinin adını **Name** xassəsindən dəyişib, “GÖNDƏR” adlandıraraq. İnformasiyaların göndərilməsi prosesinin gedisini izləmək üçün isə əlavə olaraq **WIN32** səhifəsindən **TProgressBar** (№ 0) və **TStatusBar** (№ 3) komponentlərini də **Forma** üzərinə əlavə edək.



Bütün komponentlər **Forma** üzərində yerləşdirildikdən sonra ilkin program kodu aşağıdakı kimi olacaq:

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics,
  Controls, Forms, Dialogs, ScktComp, ComCtrls, StdCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    ProgressBar1: TProgressBar;
    GONDAR: TButton;
    Edit1: TEdit;
    StatusBar1: TStatusBar;
    ServerSocket1: TServerSocket;
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
implementation
{$R *.dfm}
end.
    
```

TServerSocket1 komponentinin **Port** xassəsinə 1205 ədədini daxil edirik. Bu ədəd ixtiyari seçilir. **TStatusBar** komponentinin **SimplePanel** məntiqi dəyişəninə qiymətinə isə **true** mənimlədir.

Serverdən faylın göndərilməsi Forma üzərində yerləşən GÖNDƏR düyməsinin sıxılmasından sonra icra olunacaq. Böyük həcmli faylların göndərilməsi üçün bufer dəyişən (**SRV_BFR**) yaradılmalıdır. Dəyişəni qlobal kimi xarakterizə edək.

var

Form1: TForm1;

SRV_BFR: TMemoryStream;

Artıq soket hər hansı informasiyaların göndərilməsi üçün aktiv olmalıdır. Server soketin aktivləşdirilməsi iki formada icra oluna bilər:

ServerSocket1.Open; və ya **ServerSocket1.Active := true;**

Programın icrasından sonra Server soketin dərhal aktivləşdirmək üçün bu əmrlərdən ixtiyari birini

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);

koduna daxil etmək lazımdır.

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);

begin

ServerSocket1.Active:=true; // və ya ServerSocket1.Active := true;

end;

Server soketin bağlanması da iki formada icra oluna bilər:

ServerSocket1.Active:=false; və ya ServerSocket1.Close;

Ümumi halda bu komponentlərdən ixtiyari birini Formanın bağlanması koduna, yəni

procedure TForm1.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);

proseduruna yazmaq olar:

procedure TForm1.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);

begin

ServerSocket1.Close; // və ya ServerSocket1.Active:=false;

end;

Server soket hər hansı fayl informasiyalarını öz müştərisinə (yaxud müştərilərinə) göndərdikdən sonra əmin olmalıdır ki, göndərilən fayl informasiyaları heç bir itki olmadan müştəriyə çatdırılıb. Ona görə də server soket ilk öncə öz müştərisinə mətn şəklində faylın adını və onun ölçünü göndərir:

@faylın_adi@ölçü@müştərisinin_nömrəsi@

@- işarəsi mətn ayrıcısıdır. Məsələn:

@ABC.doc @122565 @3 @

olarsa, server soket 3 saylı müştərisinə 122565 kilobayt həcmli **ABC.doc** adlı **Word** mətn faylını göndərəcək. Bu informasiyanı qəbul edən “Müştəri Soket” **ABC.doc** adlı **Word** mətn faylının qəbuluna hazır olur. “Müştəri Soket” **ABC.doc** adlı **Word** mətn faylının tam qəbulunu apardıqdan sonra server soketə “faylı qəbul etdim” əks-informasiyasını göndərir.

Server soket “3 saylı müştəri soket”-dən “faylı qəbul etdim” informasiyasını aldıqdan sonra dərhal fayl buferini təmizləyir və “Müştəri Soket”-ə fayl informasiya göndərmə prosesini dayandırır.

Zəruriyyət olarsa, server soket aktiv müştərilərinin sayını

ServerSocket1.Socket.ActiveConnections;

əmrilə də müəyyənləşdirə bilər. Əgər aktiv müştərilərinin sayı 0 (sıfır) olarsa, onda hər hansı “Müştəri Soket”-lə əlaqə dayandırılıb. Ümumi halda isə aktiv olan N-ci müştəriyə mətn informasiya

ServerSocket1.Socket.Connections[N - 1].SendText(' @ABC.doc @122565 @3 @ ');
əmrindən sonra göndəriləcək.

Deməli, 3-cü müştəriyə mətn informasiyanın göndərilməsi

```
ServerSocket1.Socket.Connections[ 2 ].SendText(' @ ABC.doc @ 122565 @ 3 @ ');
```

əmr forması kimi aparılır.

Göndərilən faylın həcmi əvvəlcədən təyin etmək üçün bufer yaradılır və fayl buferə yüklənir. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi bufer dəyişəni qlobal dəyişən kimi, verilməlidir.

```
var  
Form1: TForm1;  
SRV_BFR:TMemoryStream; // Server fayli üçün bufer  
Bufer yaradıldıqdan sonra serverin “Müştəri Soket”-ə göndərəcəyi fayl buferə  
yüklənir.
```


```
SRV_BFR := TMemoryStream.Create;  
SRV_BFR.LoadFromFile(Edit1.Text );  
Fayl SRV_BFR adlı buferə yükləndikdən sonra SRV_BFR.Size əmri ilə göndərilən  
faylın həcmi təyin edilir.
```

Ümumi halda **TButton** (“GÖNDƏR”) komponentinin kod pəncərəsində :

```
procedure TForm1.Button1Click (Sender: TObject);  
var  
Olcu: integer;  
GST : ^ byte;  
Begin  
SRV_BFR := TMemoryStream.Create;  
SRV_BFR.LoadFromFile(Edit1.Text );  
ServerSocket1.Socket.Connections[ 2 ].SendText(' @ Edit1.Text @inttostr( SRV_BFR.Size)  
@ 3 @ ');  
SRV_BFR.Position;  
GST := SRV_BFR.Memory;  
End;
```

şəklində proqram olacaqdır. Artıq, demək olar ki, müştəriyə (yaxud müştərilərə) hər hansı informasiyanın göndərilməsini icra edəcək server proqram təminatı hazırdır.

Serverdən müştəriyə (yaxud müştərilərə) semantik strukturlu faylın göndərilməsini təmin edəcək proqram təminatı ilə birgə, əks-prosesi icra edəcək müştəri proqram təminatı da olmalıdır. Belə ki, müştəri proqram təminatı semantik strukturlu faylı qəbul etməli və serverə tam qəbula görə düzgün məlumat verməlidir.

DELPHİ-nin İNTERNET səhifəsindən  (**TClientSocket**) komponentini **Forma** üzərində yerləşdirək. Komponent **Forma** üzərində yerləşdirildikdən sonra ilkin olaraq **ClientSocket1** adını alacaq. Zəruriyyət olarsa, Name xassəsindən komponentin adını dəyişmək olar. **ClientSocket1** komponentinin port xassəsinə 1205 ədədini daxil edirik. Ona görə ki, **ClientSocket1** və **TServerSocket** komponentlərinin port xassələrindəki ədədlər eyni olmalıdır. Bu isə informasiyanın eyni port üzrə lokal şəbəkə mübadiləsini təmin edir. Digər tərəfdən kənar müdaxilənin təyin olunmasını sadələşdirir.

Həmçinin **Standart** səhifəsindən iki ədəd **TLabel** komponentini **Forma** üzərində yerləşdirək. Bu komponentlərdən biri serverdən gələn faylın adını, digəri isə faylın ölçüsünü bildirəcək.

```
type  
TForm1 = class(TForm)  
ServerSocket1: TServerSocket;  
Label1: TLabel;  
Label2: TLabel;
```

```
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
```

Serverdən göndərilən informasiyaların qəbulu üçün prosedura tərtib olunmalıdır. Prosedurada iştirak edəcək dəyişənlər isə **private** bölməsində xarakterizə olunmalıdırlar.

```
Procedure KLY_INF( INF : string); //
```

```
private
  { Private declarations }
```

```
KL_AD : string;
KL_Olcu : integer;
KL_rejim : boolean;
KL_BFR : TMemoryStream;
```

Serverdən gələn informasiyaları qəbul edən və buferdə saxlayan proseduranı KLY_INF(INF : string); adlandıraraq. Proseduranın program mətnini tərtib edək:

```
procedure TForm1. KLY_INF( INF : string);
```

```
begin
```

```
// Serverdən qəbul olunan informasiya faylın ölçüsündən azdırsa,
```

```
// onda toplanan informasiyalar çoxluğu buferə yazılır.
```

```
if KL_Olcu < Olcu then MS.WRITE (TEXT[1], Length(Text));
```

```
// Serverdən qəbul olunan fayl informasiya tamdırsa
```

```
if KL_Olcu = Olcu then
```

```
begin
```

```
// Kliyent (müşəri) normal vəziyyətə gətirilir
```

```
Qabul_kl:=false;
```

```
// Fayl informasiyaların qəbulu üçün qəbul mövqeyi faylın əvvəlinə gətirilir.
```

```
MS.Position:=0;
```

```
// Qəbul olunan fayl informasiyaların saxlanması icra olunur
```

```
MS.SaveToFile(KL_AD);
```

```
// Kliyent (müşəri) serverə faylın tam qəbul olunduğunu bildirir
```

```
ClientSocket1.Socket.Send('son');
```

```
end;
```

Müşəri serverə faylın tam qəbul olunduğunu bildirdikdən sonra server informasiya göndərilməsini dayandırır. Tərtib olunan prosedura yalnız fayl informasiyaların qəbulunu təmin edir. Lakin ilkin olaraq müşəri serverdən faylın adını və onun ölçüsünü bildirən informasiya qəbul etməlidir.

```
procedure TForm1. ClientSocket1Read(Sender: TObject;
```

```
Socket: TCustomWinSocket);
```

```
var
```

```
Matn:string;
```

```
begin
```

```
Matn:=Socket.ReceiveText;
```



```
if Qabul_kl then
  KLY_INF(Matn)
Else
if copy(Matn, 0, Pos('@', Matn)-1) = 'file' then
begin
MS:=TMemoryStream.Create;
Delete(Matn, 1, Pos('@', Matn));
Name:= copy(Matn, 0, Pos('@', Matn)-1);
KL_Olcu:=StrToInt(copy(Matn, 0, Pos('@', Matn)-1));
Delete(Matn, 1, Pos('@', Matn));
Label1.Caption:='Faylın ölçüsü '+IntToStr(KL_Olcu)+'bayt';
Labe21.Caption:='Faylın ad;'+ Name;
Qabul_kl:=true;
KLY_INF(Matn) ;
end;
end;
```

Qurulan proqram təminatı lokal strukturlu şəbəkələrdə informasiyalar mübadiləsinin sürətini 2-3 dəfəyə qədər artırır, şəbəkə üzrə informasiyalar mübadiləsində kənar müdaxilələri tez bir zamanda təyin edir.

ƏDƏBİYYAT

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Принципы_сокетов
2. Фленов М.Е. Библия Delphi. СПб.: БХВ Петербург, 2009, 800 с.

РЕЗЮМЕ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЯМИ В СЕТЯХ С ПРИНЦИПОМ СОКЕТ *Рахимов Ш.Р., Мамедова Г.А., Оруджева Г.Э., Аскерова З.А.*

Ключевые слова: сеть, сокет, компонент, семантическая структура.

В представленной статье рассматривается принцип работы как локальных, так и глобальных сетей, разработанных по принципу сокет. Программируются принципы распределения информации семантической структуры в виде команд и файлов.

SUMMARY

SOFTWARE DEVELOPMENT OF EXCHANGE INFORMATION IN NETWORKS WITH THE PRINCIPLE OF A SOCKET *Rahimov Sh.R., Mammadova G.A., Orujeva G.E., Askerova Z.A.*

Keywords: network, socket, component, semantical structure.

In the paper, principal work of local and global network by means using socket method is researched. Principles of information distribution of the semantic structure in the form of commands and files are programmed.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	03.11.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 004.056

TƏŞKİLKATLARDA İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNATINDA STANDARTLARIN ROLU

SEYDƏLİYEV İLHAM MƏHƏMMƏD oğlu

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC), dosent

e-mail: ilham.seydaliyev@mail.ru

Açar sözlər: *informasiya təhlükəsizliyi, menecment sistemi, risklərin idarə edilməsi, biznes-proseslər, informasiyanın qorunması, sertifikatlaşdırma, informasiyanın məxfiliyi, audit.*

Məqalədə müasir şəraitdə informasiya təhlükəsizliyinin menecmenti sisteminin təşkilatların fəaliyyətində əhəmiyyəti, informasiya təhlükəsizliyinin menecmenti sisteminin elementləri, onların qarşılıqlı əlaqəsi, sistemin qurulmasında prioritet istiqamətlər, məqsədlər, qarşıya qoyulan məsələlər göstərilmişdir. ISO/IEC 27001 beynəlxalq standartının əsas prinsiplərinə, əhatə etdiyi sahələrə, onun digər beynəlxalq standartlarla əlaqəsinə baxılmışdır. Burada həmin standartın tətbiqindən, onun tələblərinə uyğunluğun sertifikatlaşdırılmasından əldə edilən nəticələr, iqtisadi səmərə təhlil edilir.

İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi müasir dövrdə fəaliyyət göstərən təşkilatlar üçün həyatı vacib bir məsələdir. Bill Qeytsin fikri bunu təsdiqləyir: “Sizin qalib gəlməyiniz, yaxud məğlub olmağınız ancaq Sizin informasiyanı necə toplamağınızdan, təşkilindən və istifadə etməyinizdən asılıdır”. İnformasiya təhlükəsizliyinin menecmenti sisteminin (İTMS) zəruriliyinin qəbul edilməsi təşkilatın strateji xarakterli qərarlarından biridir. Təşkilatda İTMS-nin mənimsənilməsi və tətbiqinə təşkilatın tələbləri, ehtiyacları, məqsədləri, təhlükəsizlik tələbləri, tətbiq edilən təşkilati proseslər, təşkilatın miqyası və strukturu təsir edir. Bu amillər həm də zaman ərzində dəyişə bilən amillərdir. İTMS həm də riskləri idarəetmə proseslərinin yerinə yetirilməsi hesabına informasiyadan istifadənin mümkünlüyünün, məxfiliyinin məqsədyönlü olmasının saxlanmasına yönələrək maraqlı tərəfləri əmin edir ki, risklər lazımı səviyyədə idarə olunur. Xüsusilə, əhəmiyyətli bir cəhətdir ki, İTMS təşkilatda yerinə yetiriləcək proseslərin tərkib hissəsi olub idarəetmənin ümumi strukturuna nüfuz edir. Beləliklə, informasiya təhlükəsizliyi məsələsi proseslərin, informasiya sistemlərinin və idarəetmə vasitələrinin işlənilib hazırlanması zamanı nəzərə alınır. İTMS-nin təşkilatın fəaliyyət siyasətinin, məqsədlərinin dəyişməsinə müvafiq dəyişməsi ehtimal edilir.

İTMS-nin əsas elementləri aşağıdakılardır [3]:

- sistemlərə icazəsiz girişin qorunub saxlanması;
- təşkilatın əməkdaşlarının sistemlərə daxilədən icazəsiz girişdən onların müdafiəsi;
- avtorizasiya və autentifikasiya;
- informasiyanı ötürmə kanallarının qorunması, informasiyanın tamliğinin təminatı;
- müştərilərlə informasiya mübadiləsində məlumatların aktuallığını təmin etmə;
- elektron sənəd dövrüyyəsini idarəetmə;
- informasiya təhlükəsizliyində münafişlərin idarə edilməsi;
- biznesin fasiləsizliyinin idarə edilməsi;
- informasiya təhlükəsizliyi sisteminin daxili və xarici auditi.

İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və idarə olunması məsələlərinin həllində standartlaşdırma üzrə müxtəlif kateqoriyalı normativ sənədlərin özünəməxsus rolu vardır. Bu sahədə Standartlaşdırma üzrə beynəlxalq təşkilatın (İSO) Beynəlxalq Elektrotexniki Təşkilatla (BEK) birgə işlədiyi ISO/IEC [IEC-the International Electrotechnical Commission] 27001

“İnformasiya texnologiyaları. Təhlükəsizliyin təmin edilməsi metodları. İnformasiya təhlükəsizliyinin menecmenti sistemləri. Tələblər” nüfuzlu beynəlxalq standartının təşkilatlarda mənimsənilməsi və tətbiqi təqdirəlayiqdir. Həmin standart idarəetmə sistemlərinin layihələndirilməsi zamanı ən yaxşı təcrübə mənbələrindəndir, miqyasından və xarici mühitdən, fəaliyyət növündən, mülkiyyət formasından asılı olmayaraq, demək olar ki, bütün təşkilatlarda tətbiq oluna bilər. O, texnoloji planda da neytraldır və həmişə texnologiyanın seçilməsi imkanını təmin edir.

ISO/IEC 27001 standartı [4]:

• təşkilatda informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün vahid tələbləri müəyyən edir;

• rəhbərliklə əməkdaşların qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir;

• təşkilatda informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və saxlanması sahəsində tədbirlərin səmərəliliyini yüksəldir.

Qeyd edildiyi kimi, İTMS-də məqsəd informasiya aktivlərini qoruyan, maraqlı tərəflərin inamına zəmanət verən təhlükəsizliyi idarəetmə tədbirlərini seçib təqdim etməkdir. İnformasiya təhlükəsizliyi informasiyanın məxfiliyini, tamlığını, istifadə üçün əlverişli olmasını saxlamaqla yanaşı, onun doğruluğunu, müəlliflikdən imtinanın qeyri-mümkünlüyünü də təmin edə bilər [2].

ISO/IEC 27001 əsasını informasiya ilə əlaqəli risklərin idarə edilməsi təşkil edir. Risklərin idarə edilməsi sistemi bu suallara cavab tapmağa imkan verir:

• informasiya təhlükəsizliyinin hansı istiqamətinə diqqəti cəmləmək tələb olunur;

• informasiyanın qorunması üçün müəyyən texniki həllə nə qədər vəsait və vaxt sərf etmək olar.

İnformasiya təhlükəsizliyi üzrə standartlar seriyasının qısa inkişaf tarixi aşağıda verilmişdir (şəkil 1).

ISO/IEC 27001 standartı 1995-ci ildə Britaniya standartlar institutu tərəfindən işlənmiş BS 7799 Britaniya dövlət standartı əsasında hazırlanmışdır. 1999-cu ildə BS 7799 standartının birinci hissəsi ISO təşkilatına verilir və ilk dəfə 2000-ci ildə ISO/IEC 17799:2000 (BS 7799-1:2000) beynəlxalq standartı kimi təsdiq olunur. Onun növbəti versiyası ISO/IEC 17799:2005 olmuşdur. 1998-ci ildə BS 7799 standartının ikinci hissəsi çıxır - BS 7799-2:1998 Information Security Management - Specification for ISMS (ISMS – Information Security Management System). 2002-ci ildə standart təkmilləşdirilir və yeni redaksiyası – BS 7799-2:2002 buraxılır. Onun əsasında 2005-ci ildə ISO/IEC 27001:2005 standartı qəbul edilir. 2013-cü ildə isə yeniləşdirilmiş ISO/IEC 27001:2013 standartı nəşr edildi. Bu versiyada həm standartın strukturuna, həm də tələblərə dəyişikliklər edilmişdi.

ISO/IEC 27001 standartından eyni vaxtda istifadə bir neçə menecment sistemi tətbiq edən təşkilatlar üçün daha əlverişlidir. İTMS, məsələn, aşağıdakılarla inteqrasiya edə bilər:

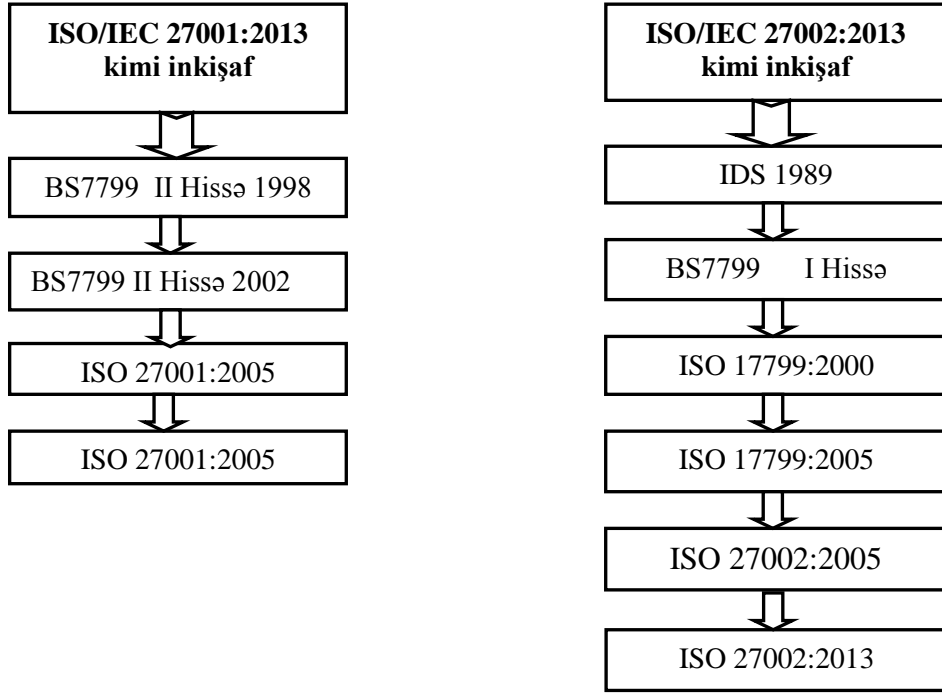
• biznesin fasiləsizliyinin menecmenti sistemi (ISO/IEC 22301);

• İT-xidmətlərin menecmenti sistemi (ISO/IEC 20000-1);

• keyfiyyət menecmenti sistemi (ISO 9001).

Standartların oxşar strukturu inteqrasiya olunan siyasətlərin və prosedurların həyata keçirilməsini mümkün edir, vaxta və maliyyə vəsaitinə qənaət etməyə imkan verir.

ISO/IEC 27001 standartı ISO 9001 və ISO 14001 seriyalı standartlarla harmonizasiya olunub və onlarda nəzərdə tutulan əsas prinsiplərə və prosesli yaşamağa əsaslanır. Bundan başqa, ISO 9001 standartının məcburi prosedurları ISO/IEC 27001 standartında da tətbiq edilir. ISO/IEC 27001 standartının tələbləri əsasında sənədlərin strukturu ISO 9001 standartının tələblərinə müvafiq struktura uyğundur. ISO/IEC 27001 üzrə tələb edilən sənədlərin böyük qismi ISO 9001 çərçivəsində işlənə və istifadə edilə bilər. Beləliklə, əgər təşkilat, məsələn, ISO 9001 və ya ISO 14001 standartlarına uyğun menecment sisteminə malikdirsə, onda ISO/IEC 27001 standartının tələblərinin yerinə yetirilməsinin təminatı artıq mövcud sistemlər çərçivəsində daha əlverişlidir.



Şəkil 1. *İnformasiya təhlükəsizliyi üzrə standartlar seriyasının inkişafı*

ISO/IEC 27001 standartı təmin edir:

- informasiya təhlükəsizliyinə nəzərən məqsədlərin, fəaliyyətin prinsip və istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsini;
- təşkilatda risklərin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsinə yanaşmaların müəyyənləşdirilməsini;
- informasiya təhlükəsizliyinin tətbiq edilən qanunvericiliyə və normativ tələblərə uyğun olaraq idarə edilməsini;
- informasiya təhlükəsizliyi sahəsində məqsədlərə çatmaq üçün menecment sistemlərinin yaradılması, tətbiqi, istismarı, monitorinqi, təhlili, təkmilləşdirilməsi zamanı vahid yanaşmadan istifadəni;
- informasiya təhlükəsizliyi menecmenti sisteminin proseslərinin müəyyənləşdirilməsi;
- informasiya təhlükəsizliyinin təminatı üzrə tədbirlərin statusunun müəyyənləşdirilməsi;
- İTMS-nin standartın tələblərinə uyğunluq dərəcəsini müəyyən etmək üçün daxili və xarici auditlərdən istifadəni;
- informasiya təhlükəsizliyi siyasəti haqqında tərəf müqabillərinə və digər maraqlı tərəflərə adekvat informasiyanın təqdim edilməsini.

Praktiki olaraq ISO/IEC 27001 standartı İTMS-nin işlənməsinə, tətbiqinə və təkmilləşdirilməsinə tələblər qoymaqla bərabər, həm də sertifikatlaşdırma standartıdır. Bu da informasiya təhlükəsizliyi üzrə mütəxəssislərin, bütünlükdə təşkilatların ona marağını artırır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, korporativ İTMS işlənilib hazırlanarkən və tətbiq edilərkən digər dövlət və sahə standartlarından da istifadə məqsədəuyğundur.

İTMS-nin tətbiqi və ISO/IEC 27001 standartına uyğunluğun sertifikatlaşdırılması təşkilatlara bir sıra üstünlüklər verir.

Biznes sahəsində:

- etibarlılığın yüksəlməsi;
- mühüm biznes-proseslərin daha yüksək dərəcədə qorunması;
- kontragentlər (müqavilə üzrə müəyyən təhhüd götürən şəxslər və ya idarələr) tərəfindən təşkilata inamın artması;
- şəffaflığın təsdiqi;

• BSI Management Systems (BSI Inc) tərəfindən verilən sertifikat olduqda xarici bazarlara çıxış prosedurlarının sadələşməsi (BSI Management Systems Russia – 2004-cü ildən MDB ərazisində BSI-nin nümayəndəliyidir);

- daxili və xarici bazarlarda təşkilatın nüfuzunun artması;
- gəlirlərin və kapitalın artması.

Təşkilatın informasiya texnologiyaları və təhlükəsizlik xidməti kimi struktur bölmələri üçün:

- informasiya təhlükəsizliyinin təminatı proseslərinin sistemləşdirilməsi;
- informasiya təhlükəsizliyi sferasında prioritetlərin paylanması;
- vahid korporativ siyasət çərçivəsində informasiya təhlükəsizliyinin idarə edilməsi;
- risklərin vaxtında aşkar edilməsi və idarə edilməsi;
- xarici və daxili təhlükələrdən risklərin azaldılması;
- idarəetmə proseslərinin optimallaşdırılması;
- informasiya sistemlərinin yüksək səviyyədə qorunması.

Təşkilatda İTMS qurmaq mürəkkəb, çoxmərhləli təşkilati-texnoloji prosesdir. İTMS layihələrinin həyata keçirilməsi təcrübəsi göstərir ki, bu standartın bir neçə ardıcıl mərhələ üzrə tətbiqi məqsəduyğundur [1]. Daha məsuliyyətli mərhələ konsaldirq şirkətinin seçilməsidir. BSI sertifikatının alınmasına müvəffəq olmaq bu mərhələdən asılıdır. Konsaldirq şirkətinin sertifikatlaşdırma şirkəti tərəfindən, məsələn, BSI Management Systems tərəfindən dəstəklənməsi yaxşı hal kimi qiymətləndirilir.

Təşkilatın İTMS-nin qurulması və tətbiqi üzrə işlərin əsas mərhələlərini nəzərdən keçirək .

Tədbirlər planının hazırlanması. Bu mərhələdə təşkilatın informasiya sisteminin qurulması və fəaliyyət göstərməsi məsələlərinə aid təşkilati tapşırma sənədləri və digər işçi materiallar toplanır. Görüləcək işlərin mərhələləri üzrə tədbirlər planı işlənilib hazırlanır, razılaşdırılır və təşkilatın rəhbərliyi tərəfindən təsdiq edilir.

ISO/IEC 27001 standartına uyğunluğun yoxlanılması. Təşkilatın müxtəlif bölmələrinin menecer və əməkdaşlarından müsahibələrin götürülməsi və onların anketləşdirilməsi. İTMS-in ISO/IEC 27001standartının tələblərinə uyğunluğunun təhlili.

Normativ və təşkilati-tapşırma sənədlərinin təhlili. Təşkilati-tapşırma sənədlərinin təhlili təşkilatın strukturuna müvafiq aparılır. Bundan sonra qorunan fəaliyyət sahəsi dəqiqləşdirilir və ya müəyyənləşdirilir. Təşkilatın İnformasiya təhlükəsizliyi siyasətinin eskizi hazırlanır.

İnformasiya təhlükəsizliyi risklərinin təhlili və qiymətləndirilməsi. Təşkilatın risklərinin təhlili və idarə edilməsi üzrə metodikaların işlənməsi. Təhlükələrin və fəaliyyət sahəsinin qorunan aktivlərinin bir-biri ilə bağlılığını aşkar etmək üçün təşkilatın lokal hesablama şəbəkəsinin və informasiya ehtiyatlarının analitik və aləti təhlili. Aktivlərin invertarlaşdırılması. Təşkilatın mütəxəssisləri ilə məsləhətləşmələrin aparılması və faktiki təhlükəsizlik səviyyəsinin qiymətləndirilməsi. Risklərin hesablanması, hər bir konkret aktiv üçün cari və buraxıla bilən risk səviyyəsinin müəyyən edilməsi. Risklərin rəqlənməsi, onların azaldılması üçün tədbirlər (nəzarət) komplekslərinin seçilməsi, tətbiqdən əldə ediləcək səmərəliliyin hesablanması.

Tədbirlər planının işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi. ISO/IEC 27001 standartına uyğun nəzarətin tətbiq edilməsi haqqında əsasnamənin işlənməsi. Risklərin təhlili və aradan qaldırılması planının hazırlanması. Təşkilatın rəhbəri üçün hesabatların hazırlanması.

Normativ və təşkilati-tapşırma sənədlərinin işlənməsi. İnformasiya təhlükəsizliyi siyasəti yekun sənədinin, ona əlavələrin işlənməsi və təsdiqi. İTMS-nin normal və stabil fəaliyyət göstərməsi və istismarını təmin edən standartların, prosedurların və təlimatların işlənməsi.

Risklərin təhlili və aradan qaldırılması planına uyğun informasiya təhlükəsizliyi risklərinin azaldılması üzrə kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi və alınan səmərəliliyin qiymətləndirilməsi.

Personalın öyrədilməsi. Təşkilatın əməkdaşlarının öyrədilməsi və səriştəsinin yüksəldilməsi üzrə tədbirlər planının və proqramların işlənməsi, yerinə yetirilməsi. Burada məqsəd informasiya təhlükəsizliyi prinsiplərini bütün rəhbər işçilərə və digər əməkdaşlara, ilk növbədə, struktur bölmələri mühüm biznes-proseslərin təminatında iştirak edənlərə daha səmərəli çatdırmaqdır.

Tədqiqatların nəticələrinin sistemləşdirilməsi və hesabatların hazırlanması. Təşkilatın rəhbər işçilərinə təqdim etmək üçün görülən işlərin nəticələrinin hazırlanması. ISO/IEC 27001 standartına uyğunluğun lisenziyalaşdırılmasına sənədlərin hazırlanması və onların sertifikatlaşdırmanı aparan təşkilata verilməsi.

İTMS-nin mənimsənilməsi sahəsində əldə edilən nəticələrin təhlili və qiymətləndirilməsi (İTMS-in etibarlılığının qiymətləndirilməsi metodikası əsasında həyata keçirilir). İTMS-nin təkmilləşdirilməsi üzrə tövsiyələrin hazırlanması.

İTMS-nin formalaşmasında son mərhələ onun ISO/IEC 27001 beynəlxalq standartının tələblərinə *uyğunluğunun sertifikatlaşdırılmasıdır*. BSI Management Systems, Japan Quality Assurance Organization (JQA), DNV Certification US (Det Norske Veritas-ın bölməsi) kimi səlahiyyətli təşkilatlar vardır ki, onlar uyğunluq sertifikatı vermək hüququna malikdir. BSI-də ISO/IEC 27001 üzrə sertifikatlaşdırma kifayət qədər sadədir.

Ümumiyyətlə, hər hansı beynəlxalq standart və ya onların kombinasiyası üzrə menecment sisteminin sertifikatlaşdırılması proseduru dörd mərhələyə bölünür:

Birinci mərhələ. Sertifikatlaşdırmağa hazırlıq.

İkinci mərhələ. Birinci pillədə audit (sertifikatlaşdırmağa hazırlığın yoxlanması);

Üçüncü mərhələ. İkinci pillədə audit (sertifikatlaşdırma audit);

Dördüncü mərhələ. Sertifikatın verilməsi və nəzarət.

İTMS-i sertifikatlaşdırma prosesi zamanı yerinə yetirilən əməliyyatları belə qruplaşdırmaq olar:

- auditor tərəfindən İTMS-nin əsas sənədlərinin öyrənilməsi. Tətbiq haqqında əsasnamə, riskləri idarəetmə planı (RTP) və s. Həmin mərhələ təşkilatın ərazisində və ya sənədləri xarici auditora göndərməklə təşkilatdan kənarında yerinə yetirilə bilər.

- tətbiq olunan tədbirləri yoxlamaq və onların səmərəliliyini qiymətləndirmə də daxil edilən detallar üzrə, dərinlən təhlil. Standartın tələb etdiyi bütün sənədlərin öyrənilməsi də bura daxildir.

- sertifikatlaşdırılan təşkilatın bəyan edilən tələblərə uyğunluğunu təsdiq etmək üçün müfəttiş auditinin yerinə yetirilməsi. Bu, dövrü olaraq həyata keçirilir.

İTMS-nin tətbiqdən və sertifikatlaşdırmadan aşağıda göstərilən üstün nəticələr əldə edilə bilər:

- müştərilərin, tərəf müqabillərinin və digər maraqlı tərəflərin təşkilata inamının artması;
- təşkilatın fəaliyyət stabilliyinin yüksəlməsi;
- daxili və xarici bazarda şirkətin nüfuzunun möhkəmlənməsi, beynəlxalq səviyyədə qəbul edilməsi;

- informasiyanı real təhlükələrdən qorumaq üzrə adekvat tədbirlərə nail olmaq;
- informasiya təhlükəsizliyində münaqişələrdən törəyən ziyanın qarşısının alınması;
- maraqlı tərəflərin informasiyanın məxfiliyini təmin etmək üçün informasiya təhlükəsizliyinin müəyyən səviyyəsini nümayiş etdirmək;

- qeyri-maddi aktivlərin dəyərini artırmaq, sığorta ödənişlərini azaltmaq;
- əməliyyat xərclərinin azaldılması, vahid İTMS çərçivəsində “çarpaz” maliyyələşməni istisna etmək;

- şirkətlərin irimiqyaslı müqavilələrdə iştirak imkanlarının genişləndirilməsi;
- PCI DSS, ISO/IEC 20000-1 uyğunluğa auditlərin keçirilməsi xeyli asanlaşdırıla bilər.

ISO/IEC 27001 standartı əsasında İTMS-nin tətbiqi menecment sistemlərinin müntəzəm auditlərinin keçirilməsini, təşkilatın tərəf müqabillərini, müştəriləri yüksək səviyyədə xidmətlərlə təmin etməyə qadir olduğunu nümayiş etdirməklə, təşkilatda qüvvədə olan qanunlara, normativ aktlara əməl edildiyini, rəhbərliyin menecment sistemini tam həcmdə təminatına cəhd etdiyini, səriştəli və məsuliyyətli personalın menecment sistemini daim təkmilləşdirmək, inkişaf etdirmək üçün təhlil olunduğunu sübut etməklə təşkilatlara mühüm iqtisadi üstünlüklər də verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Seydaliyev İ.M. ISO/IEC 27001:2005 beynəlxalq standartı və informasiya təhlükəsizliyinin idarə edilməsinin korporativ sistemləri // Keyfiyyət və menecment, №3(05). Bakı: CBS, 2008, s.50-52.
2. Галатенко В. А. Стандарты информационной безопасности. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2006. - 264 с.
3. Малюк А.А. Теория защиты информации. М.: Горячая линия - Телеком, 2012. 184 с.
4. ISO/IEC 27001:2013 Information technology. Security techniques. Information security management systems. Requirements.
5. ISO 22301:2012 Societal security. Business continuity management systems. Requirements.

РЕЗЮМЕ

РОЛЬ СТАНДАРТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Сейдалиев И.М.

Ключевые слова: *информационная безопасность, менеджмент системы, управление рисками, бизнес-процессы, защита информации, сертификация, конфиденциальность информации, аудит.*

В статье показаны роль системы менеджмента информационной безопасности в функционировании организации в современных условиях, элементы системы менеджмента информационной безопасности, их взаимосвязь, приоритетные направления, задачи, цели построения системы менеджмента информационной безопасности организации. Рассмотрены основные принципы международного стандарта ISO/IEC 27001, вопросы, которые охватывает ISO/IEC 27001, связь этого стандарта с другими стандартами. Здесь также анализируются экономические преимущества от внедрения данного стандарта и сертификации соответствия его требованиям.

SUMMARY

THE ROLE OF STANDARDS IN ENSURING INFORMATION SECURITY OF THE ORGANIZATIONS

Seydaliyev I.M.

Keywords: *information security, management system, risk management, business processes, information protection, certification, confidentiality of information, audit.*

The importance of information security management system (ISMS) in the work of organizations, the elements of ISMS and their interrelation, the priority directions, tasks and the purposes of the creation of system have been shown in the article in modern conditions. The basic principles and covered issues by the international standard ISO/IEC 27001 and its communication with other standards have been considered. The implementation, the superior results achieved by the certification of conformity to requirements of this standard and the economic benefit have been also analysed here.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	29.11.2016
	Son variant	20.06.2017

УДК 621.6.053

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ НЕФТЕБАЗ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

¹КЯЗИМОВ НАДИР МАМЕДАЛИ огли²АЛЛАХВЕРДИЕВА КЁНУЛЬ АСФЕР кызы

Сумгаитский государственный университет, 1-профессор, 2-ассистент

e-mail: kalim_sinan@mail.ru

Ключевые слова: нефтебаза, распределительные нефтебазы, транспортировка нефти и нефтепродуктов, автозаправочные станции

Распределительные нефтебазы предназначены для снабжения потребителей нефтепродуктами [1]. Они имеют меньшую емкость, чем перевалочные, и рассчитаны на непродолжительное хранение и ограниченный район обслуживания.

К распределительным нефтебазам относятся нефтебазы II и III категорий, т. е. емкостью до 30 000 м³, в редких случаях они могут быть большей емкости. Распределительные нефтебазы принимают нефтепродукты с **железнодорожного, водного, трубопроводного и автомобильного транспорта** и отпускают их в железнодорожные вагоны, мелкие баржи, на автотранспорт и в мелкую тару.

Перевозка нефти и нефтепродуктов **железнодорожным транспортом** – менее затратный способ транспортировки в сравнении с автомобильным [2]. Но и менее гибкий. Железнодорожный транспорт используется для перевозки нефти, нефтепродуктов, которые сложно транспортировать по трубам (битум, смазки, машинное масло). Также железнодорожным транспортом, как правило, перевозят различные продукты нефтехимии, которые опасно перевозить автомобильным транспортом. Перевозка нефтепродуктов железнодорожным транспортом осуществляется в специальных вагонах-цистернах, которые производятся из высококачественной листовой стали, толщиной более 8 мм [3]. Внутреннее покрытие этих цистерн должно быть маслобензостойким, а также должно удовлетворять электростатической и искробезопасности.

Грузоподъемность таких цистерн варьируется от 50 до 120 тонн, но чаще используют цистерны на 50, 60 и 120 тонн. Заливка (погрузка) топлива в цистерны производится сверху, а слив (выгрузка), соответственно, снизу через специальные сливные и наливные отверстия. Кроме этого, каждая цистерна в обязательном порядке оборудуется смотровыми площадками, наружными и внутренними лестницами и сливными приборами, которые нужны для обеспечения безопасности перевозки.

С перевозкой нефтепродуктов и других горючих веществ всегда связан определенный риск. По этому случаю разработан специальный свод законов для обеспечения безопасности перевозок, он включает в себя 4 пункта: упаковка, маркировка, транспортировка и хранение.

Каждая тара с нефтепродуктом должна быть не только обозначена как опасный груз, но на ней также должна быть специальная маркировка и манипуляционные знаки, указывающие класс опасности продукта.

Перед заливкой нефти тара должна быть осмотрена и очищена от любой грязи горячей водой и просушена. К каждой цистерне должен прилагаться документ, в котором

указано вещество, ранее перевозимое в этой цистерне. Если документа нет, анализ проводится на месте.

Заливку нефти следует производить с учётом того, что нефть может расширяться в результате повышения температуры.

Преимущества использования железных дорог

1. *Все сезонность.* Железная дорога универсальна тем, что одинаково хорошо функционирует в любое время года и при любых погодных условиях.

2. *Скорость.* Сроки доставки нефти по ж/д действительно относительно малы (значительно быстрее, чем морским или речным путем).

3. *География доставки.* Железные дороги покрывают достаточно большую территорию, и поэтому существует возможность прямой доставки в сельскохозяйственные и промышленные районы.

4. *Объём.* По железной дороге можно перевозить достаточно большое количество нефти, хотя в этом отношении железная дорога уступает танкерам и нефтепроводам.

Недостатки использования железной дороги

1. *Стоимость.* Затраты на транспортировку нефти по ж/д более высоки, нежели затраты на транспортировку другими способами.

2. *Потери.* Во время погрузочно-разгрузочных работ часто случаются потери нефти. Это неизбежное явление при использовании цистерн.

3. *Специальное оборудование.* Транспортировка по ж/д требует наличия специального оборудования для погрузки и выгрузки, что опять же повышает расходы на транспортировку.

4. *Прокладка линий.* Иногда, чтобы доставить нефть в отдаленные районы (или из них), приходится прокладывать новые железнодорожные пути.

Перевозка нефти **автомобильным транспортом** – наиболее дорогой способ транспортировки [4]. Его единственное преимущество – гибкость, то есть возможность доставить нефть (нефтепродукты) из одной точки в любую другую (при наличии транспортных путей, конечно же). Автомобильный транспорт, как правило, используют для доставки нефтепродуктов на АЗС. Также иногда в качестве временного средства им пользуются на нефтепромыслах в начальной стадии разработки месторождений для доставки нефти от скважины на пункт предварительной подготовки нефти.

Транспортировка нефти по **трубопроводам** - самый дешевый и безопасный способ транспортировки. Процесс транспортировки идет и днем, и ночью, и летом, и зимой. Различают нефтепроводы - для транспортировки сырой нефти и нефтепродуктопроводы – для транспортировки конечных нефтепродуктов: дизельного топлива, бензинов, керосина [4].

Движение нефти по трубе происходит за счёт разности давлений, создаваемой насосными станциями на обоих концах трубы. Нефтепроводы делятся на подземные и наземные, и могут работать в любую погоду, это их большое преимущество. Наземные нефтепроводы удобны тем, что если случится авария, её проще будет устранить, и тем, что их проще строить. Зато подземные нефтепроводы меньше подвержены внешним воздействиям и, следовательно, более долговечны. Конструктивно, нефтепроводы строятся из труб диаметром в 10-140 см, нефть по которым двигается со скоростью 3м/с [6]. Достаточно дешевым и эффективным способом доставки нефти потребителю является и транспортировка нефти специальными водными судами – танкерами [4,6]. Морские суда – это суда с очень большим водоизмещением. Именно этот вид перевозок составляет львиную долю от всех международных перевозок нефти. Дело в том, что зачастую морские пути короче, нежели наземные, и транспортировка по морю обходится дешевле. Танкеры для перевозки делятся на три типа: малотоннажные, среднетоннажные, крупнотоннажные. Сегодня по международным стандартам все танкеры должны обязательно иметь двойную обшивку, которая повышает уровень безопасности, а также

разделение отсека для нефти (танка). Загрузка и разгрузка нефтепродуктов в такие танкеры происходит с берега с помощью специальных насосов и трубопроводов.

По характеру операций распределительные нефтебазы делятся на областные, районные, железнодорожные, водно-железнодорожные и водные [1]. Они должны располагаться с учетом наилучшего обслуживания потребителей, в строгом соответствии с санитарными пожарными нормами и с учетом того, чтобы пробег автотранспорта от потребителей до нефтебазы был минимальным.

К распределительным относятся также глубинные базы и нефтебазы на магистральных продуктопроводах. Первые располагаются вдали от железнодорожных и водных путей сообщения, и все операции с нефтепродуктами производят посредством автотранспорта. Вторые располагаются вблизи от магистральных продуктопроводов и снабжаются периодически подачей нефтепродуктов из трубопроводов; отпуск нефтепродуктов производится на автотранспорт.

Глубинные распределительные нефтебазы являются массовыми пунктами отпуска нефтепродуктов потребителям, тяготеющим к данной нефтебазе.

В течение зимнего периода, когда потребление нефтепродуктов сельскохозяйственными потребителями сокращается, на глубинных нефтебазах должны накапливаться запасы нефтепродуктов для весенних полевых работ.

При освоении целинных и залежных земель нашли применение передвижные распределительные нефтебазы, обеспечивающие снабжение потребителей нефтепродуктами в период строительства стационарных нефтебаз. Они оборудованы в железнодорожных поездах и имеют в своем составе цистерны, насосные и котельные установки, электростанции и жилые помещения.

Система нефтепродуктообеспечения играет важную роль в развитии страны. Промышленность, транспорт, сельское и коммунальное хозяйство, население не обходятся без нефтепродуктов — топлив, масел, смазок, растворителей. Их поставки потребителям осуществляются через широкую сеть нефтебаз и автозаправочных станций (АЗС) [5].

Современная нефтебаза — это сложное и многообразное хозяйство. Оно включает резервуарные парки, разветвленные трубопроводные коммуникации, насосно-силовое оборудование, разнообразные сливо-наливные устройства и т.д. Неотъемлемой частью современной системы нефтепродуктообеспечения являются автозаправочные станции (АЗС). Несмотря на кажущуюся простоту исполнения, их роль в реализации нефтепродуктов чрезвычайно велика.

Технически правильная, рациональная эксплуатация объектов нефтебаз и АЗС возможна только хорошо подготовленными специалистами, имеющими четкое и ясное представление о применяемой технике и технологиях. Актуальной задачей является предотвращение потерь нефтепродуктов от разлива, испарений, загрязнения и т.п. Эти задачи можно решать с моделированием технологических процессов нефтебаз при транспортировке нефти и нефтепродуктов.

ЛИТЕРАТУРА

Интернет ресурсы:

1. <http://neftepererabotka-info.ru/typy-neftebaz-harakteristiki-naznachenie.php>
2. <http://vseonefti.ru/etc/mir-nefti.html>
3. <http://www.gruztech.net/article/57>
4. <http://vseonefti.ru/etc/mir-nefti.html>
5. <http://ros-pipe.ru/clauses/neftebazy-i-avtozapravochnye-stantsii/>
6. <http://www.gruztech.net/article/56>

XÜLASƏ
NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARININ NƏQL OLUNMASI ZAMANI PAYLAYICI NEFT
BAZALARININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ
Kazimov N.M., Allahverdiyeva K.Ə.

Açar sözlər: neft bazaları, paylayıcı neft bazaları, neft məhsullarının nəql olunması, yanacaq doldurma məntəqəsi

Məqalədə neft və neft məhsullarının nəql olunması zamanı paylayıcı neft bazalarının xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Paylayıcı neft bazalarında neft və neft məhsullarının dəmir yolu, avtonəqliyyat, boru kəməri və tankerlər vasitəsilə qəbul olunub ötürülməsi məsələlərinə baxılmışdır. Neft və neft məhsullarının nəql olunması zamanı yol verilən itkilərin aradan qaldırılması üçün nəql olunma prosesinin modelləşdirilməsi məsələlərinə baxılması təklif olunmuşdur.

SUMMARY
THE PROPERTIES OF THE OIL BASIS DISTRIBUTION DURING OIL
AND OIL PRODUCTS TRANSPORTING
Kazimov N.M., Allahverdiyeva K.Ə.

***Keywords:** oil bases, distributing oil bases, transportation of oil products, gas station.*

The article is dedicated to the features of oil distributing markets in the process of transportation of oil and oil products. There were considered problems of receiving and sending oil and oil products from the distribution stations by railway, motorway, tube way and tube way and tankers. It is offered to model the transportation process in order to eliminate the losses in the process of oil and oil products transportations.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	01.06.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 62-1

İKİFAZALI MAKROMÜHİT MEXANİKASININ ƏSAS TƏNLİKLƏRİ**İSMAYILOVA ŞƏHLA HACIBALA qızı***Sumqayıt Dövlət Universitetinin baş müəllimi**e-mail: shahla.ismayilova.71@mail.ru**Açar sözlər: ikifazalı sistem, kontinium, aparıcı faza, aparılan faza, fazalararası qüvvə, sıxlıq**Məqalədə kütlənin, hərəkət miqdarının və enerjinin saxlanma qanunlarını tətbiq etməklə kütlə mübadiləli ikifazalı mayelərin (maye və ya qaz dispers hissəciklər qarışığı) hidrodinamik tənliklər sistemi və modelləri tərtib olunmuşdur.*

Problemin aktuallığı. İkifazalı makromühit mexanikasına aid problemlərin dairəsi çox genişdir və son zamanlar daha intensiv inkişaf edir. Bu energetikanın, neft və qaz sənayesinin, neft kimyasının, su təsərrüfatının və texnikanın müxtəlif praktiki məsələlərinin həllinə tətbiqindən irəli gəlir.

Hazırda izolə olunmuş çoxfazlı makromühitin (xarici kütlə mübadiləsi nəzərə alınmadan) mexaniki modeli mövcuddur [1-5]. Lakin izolə olunmamış çoxfazlı makromühitin (xarici kütlə mübadiləsi nəzərə alınmaqla) mexaniki modeli çox az işlənmişdir [6]. Bu, onunla əlaqədardır ki, kütlə mübadiləli çoxfazlı axınların hidrodinamikasını öyrənmək mürəkkəb problemdir, çünki bir çox hallarda makromühitə xaricdən ona birləşən (yaxud da ondan ayrılan) kütlə, impuls və enerji çoxfazlı mühit dinamikasına təsir göstərən başlıca amillərdir. Bunları çoxfazlı makromühit dinamikasının riyazi modelinin işlənməsində və hərəkət tənliklərinin hasil edilməsində nəzərə almaq zəruridir. Bu aspektdə çoxfazlı mühitdə kütlə mübadiləsini nəzərə almaqla hərəkət tənliklər sisteminin hasil edilməsi nəzəri və praktiki baxımdan aktualdır.

Məsələnin qoyuluşu. İkifazalı makromühitdə kütlə mübadiləsini nəzərə almaqla, hərəkət tənliklərinin çıxarılışında çoxfazlı (heterogen, qeyribircins) mühitə bir neçə (ən azı iki) fazadan ibarət olan kontinium kimi baxılır. Hesab edilir ki, baxılan makrosistem aparıcı (maye, qaz və ya buxar) və aparılan (bərk hissəciklər, damcılar və ya köpüklər) fazalardan təşkil olunmuşdur və onun kütləsinin zamandan asılı olaraq arasıçəsilməz dəyişməsi (yəni mühitə xaricdən elementar kütlənin birləşməsi və yaxud ondan ayrılması) nəzərdə tutulur. Həmçinin hesab edilir ki, makrosistemin içində fazalararası keçidlər mövcuddur. Fazaların yerləşməsindən asılı olaraq, onlar kəsilməz yaxud da diskret ola bilər. Bu halda baş verə bilən kəsilmələrin (diskretliyin) hamarlanması üçün hesab edilir ki, diskret fazanın fəzada yerləşməsi, forma və ölçüləri təsadüfidir. Yəni $\varphi_i(x, y, z, t)$ funksiyası daxil edilir, o da x, y, z fəzasında yerləşmiş nöqtənin yaxınlığında zamanın t anında i fazasının olması və ya x, y, z fəzasının verilmiş nöqtəsi zamanın t anında i fazasının nöqtə çoxluğuna məxsus olması ehtimalı nəzərdə tutulur. Digər tərəfdən bu ehtimal fəzanın verilən nöqtəsinin i fazasının həcmi konsentrasiyası (yəni, zamanın t anında baxılan nöqtənin yaxınlığında i fazaya məxsus nöqtələr çoxluğu ölçüsünün yaxınlığındakı bütün nöqtələr çoxluğunun hamısının ölçüsünə nisbəti) kimi qəbul olunur. Bu hipotetik mühit baxılana ekvivalent olduğundan çoxfazlı makromühitin modeli kimi qəbul olunur.

Hərəkət tənliklərinin çıxarılışı. İkifazalı makromühitdə kütlə mübadiləsini nəzərə almaqla, hərəkət tənliklərini çıxarmaq üçün mühitdən $s(t)$ səthi ilə əhatə olunmuş ikifazlı $V(t)$ həcmi götürək və hesab edək ki, onun cəmlənmiş kütləsi xaricdən ona elementar kütlənin birləşməsi (və ya ondan ayrılması) nəticəsində zaman keçdikcə fasiləsiz dəyişir. Bunu nəzərə alaraq, makrosistemin i fazası üçün kütlənin, impulsun və enerjinin balans tənliyini integral formada yazmaq:

$$\frac{d}{dt} \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i dV = \int_{V(t)} [q_{*i} + (-1)^i \chi] dV, \quad i = 1, 2; \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i \bar{u}_i dV &= \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i \bar{F}_i dV + \int_{S(t)} \varphi_i \bar{\sigma}_i \cdot \bar{n}_i dS + \\ &+ (-1)^i \int_{V(t)} (\bar{R}_i + u_i \chi) dV + \int_{V(t)} \bar{u}_{*i} q_{*i} dV \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i (e_i + u_i^2/2) dV &= \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i \bar{F}_i \cdot \bar{u}_i dV + \\ + \int_{S(t)} \varphi_i \bar{\sigma}_{in} \bar{u}_i dS &+ (-1)^i \int_{V(t)} [\bar{R}_i \bar{u}_i + Q_i + (e_\chi + u_i^2/2) \chi] dV + \\ + \int_{S(t)} \varphi_i \bar{q}_i^* dS &+ \int_{V(t)} (e_i + u_i^2/2) q_{*i} dV \end{aligned} \quad (3)$$

Burada $\rho_i, \varphi_i, \bar{u}_i$ - i fazasının sıxlığı, konsentrasiyası və sürət vektoru; χ_i - fazalararası keçidin intensivliyi; q_{*i} - makrosistemə birləşən (ya da ondan ayrılan) i fazasının intensivliyi; $\bar{\sigma}_i, \bar{F}_i$ - sistemin i fazasına təsir edən səthi və kütləvi qüvvələr; \bar{R}_i - fazalararası qarşılıqlı təsir qüvvəsi; e_i - i fazasının daxili enerjisi; \bar{q}_i^* - sistemin i fazasına verilən xarici istilik miqdarının vektoru; e_χ - fazalararası keçidin daxili enerjisi; Q_i - fazalararası istilik miqdarı; \bar{u}_{*i} - makrosistemin i fazasına birləşən (ayrılan) elementar kütlənin sürəti.

Mühitin fasiləsiz (arasıkəsilməyən) hərəkət oblastında i fazası üçün yazılmış kütlənin, impulsun və enerjinin saxlanması qanununun inteqral tənlikləri (1)-(3), hərəkətdə olan $s(t)$ hamar səthlə əhatə olunmuş ixtiyari $V(t)$ həcmi üçün doğrudur və diferensial tənlik formasında yazıla bilər. Bu məqsədlə yuxarıdakı tənliklərin sol tərəfində müvafiq çevirmələr aparmaq üçün həcmə görə alınmış inteqrallardan zamana görə diferensiasiyaya düsturundan istifadə etmək olar. Tutaq ki, hərəkət edən mühitin (fazanın) hər bir nöqtəsində bu nöqtənin koordinatlarından və zamandan asılı olan kəsilməz diferensiasiyalana bilən bir funksiya a (onun skalyar, tenzor və yaxud da vektor olmasının fərqi yoxdur) təyin olunmuşdur. Onda Leybnisə görə yazıla bilər [2,7]

$$\frac{d}{dt} \int_{V(t)} a dV = \int_{V(t)} \frac{\partial a}{\partial t} dV + \int_{S(t)} a u_n dS \quad (4)$$

(1)-(3) inteqral formada yazılmış balans tənliklərinin sol tərəfini (4) düsturunu tətbiq etməklə aşağıdakı kimi yazmaq

$$\frac{d}{dt} \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i dV = \int_{V(t)} \frac{\partial}{\partial t} (\rho_i \varphi_i) dV + \int_{S(t)} \rho_i \varphi_i u_{in} dS \quad (5)$$

$$\frac{d}{dt} \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i \bar{u}_i dV = \int_{V(t)} \frac{\partial}{\partial t} (\rho_i \varphi_i \bar{u}_i) dV + \int_{S(t)} (\rho_i \varphi_i \bar{u}_i) u_{in} dS \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \int_{V(t)} (e_i + u_i^2/2) \rho_i \varphi_i dV &= \int_{V(t)} \frac{\partial}{\partial t} [(e_i + u_i^2/2) \rho_i \varphi_i] dV + \\ + \int_{S(t)} \rho_i \varphi_i (e_i + u_i^2/2) u_{in} dS \end{aligned} \quad (7)$$

Uyğun olaraq (5)-(7) ifadələrini (1)-(3) inteqral tənliklərinin sol tərəfində nəzərə alsaq, yazıla bilər

$$\int_{V(t)} \frac{\partial}{\partial t} \rho_i \varphi_i dV = - \int_{S(t)} \rho_i \varphi_i u_{in} dS + (-1)^i \int_{V(t)} \chi dV + \int_{V(t)} q_{*i} dV \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \int_{V(t)} \frac{\partial}{\partial t} (\rho_i \varphi_i \bar{u}_i) dV &= - \int_{S(t)} (\rho_i \varphi_i \bar{u}_i) u_{in} dS + \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i \bar{F}_i dV + \\ + \int_{S(t)} \varphi_i \bar{\sigma}_{in} dS &+ (-1)^i \int_{V(t)} (\bar{R}_i + \bar{u}_i \chi) dV + \int_{V(t)} q_{*i} \bar{u}_{*i} dV \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \int_{V(t)} \frac{\partial}{\partial t} (e_i + u_i^2/2) \rho_i \varphi_i dV &= - \int_{S(t)} (e_i + u_i^2/2) \rho_i \varphi_i u_{in} dS + \\ + \int_{V(t)} \rho_i \varphi_i \bar{F}_i \bar{u}_i dV &+ \int_{S(t)} \varphi_i \bar{u}_i \bar{\sigma}_{in} dS + \int_{S(t)} \varphi_i \bar{q}_i^* dS + \\ + (-1) \int_{V(t)} [\bar{R}_i \bar{u}_i + Q_i + (e_\chi + u_\chi^2/2) \chi] dV &+ \int_{V(t)} (e_{*i} + \bar{u}_{*i}^2/2) q_{*i} dV \end{aligned} \quad (10)$$

(8)-(10) tənliklərində səthi inteqrallardan həcmə keçmək üçün Gauss- Ostrogradski düsturundan istifadə etsək və müvafiq çevirmələr aparsaq, alırıq

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho_i \varphi_i) + \text{div}(\rho_i \varphi_i \bar{u}_i) = \bar{q}_{*i} + (-1)^i \chi_i \quad (11)$$

$$\rho_i \varphi_i \frac{d\bar{u}_i}{dt} = \rho_i \varphi_i \bar{F}_i + \text{div}(\varphi_i \bar{\sigma}_i) + (-1)^i [\bar{R}_i + (\bar{u}_\chi - u_i) \chi_i] + (\bar{u}_{*i} - \bar{u}_i) \bar{q}_{*i} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \rho_i \varphi_i \frac{d}{dt} (e_i + u_i^2/2) &= \rho_i \varphi_i \bar{F}_i \bar{u}_i + \text{div}(\varphi_i \bar{\sigma}_i \bar{u}_i) + \text{div}(\varphi_i \bar{q}_i^*) + \\ + (-1)^i [\bar{R}_i \bar{u}_i + Q_i + (E_\chi - E_i) \chi] &+ [(e_{*i} + u_{*i}^2/2) - (e_i + u_i^2/2)] q_{*i} \end{aligned} \quad (13)$$

Burada $E_\chi = e_\chi + u_\chi^2/2$; $E_i = e_i + u_i^2/2$.

(11)-(13) tənlikləri çoxfazlı sistemin i fazasının hərəkət tənlikləridir. Kəsilməzlik, dinamika və enerji tənliklərini fazalar və bütövlükdə mühit üçün ayrılıqda yazmaq.

1.Kəsilməzlik tənlikləri:

aparan faza üçün

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_f \varphi_f) + \nabla(\rho_f \varphi_f \bar{u}_f) = q_f - \chi \quad (14)$$

burada ∇ - nabra (Hamilton operatoru), aparılan faza üçün

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_s \varphi_s) + \nabla(\rho_s \varphi_s \bar{u}_s) = q_s - \chi \quad (15)$$

bütöv mühit üçün

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \bar{u}) = q \quad (16)$$

2.Dinamika tənlikləri: aparan faza üçün

$$\rho_f \varphi_f \left[\frac{\partial \bar{u}_f}{\partial t} + (\bar{u}_f \cdot \nabla) \cdot \bar{u}_f \right] = \rho_f \varphi_f \bar{F}_i + \nabla(\varphi_f \bar{\sigma}_f) - \bar{R} + (\bar{u}_{*f} - \bar{u}_f) q_{*f} + (\bar{u}_f - \bar{u}_\chi) \chi, \quad (\bar{\sigma}_{fij} = \bar{\sigma}_{fji}) \quad (17)$$

aparılan faza üçün

$$\rho_s \varphi_s \left[\frac{\partial \bar{u}_s}{\partial t} + (\bar{u}_s \cdot \nabla) \cdot \bar{u}_s \right] = \rho_s \varphi_s \bar{F}_s + \nabla(\varphi_s \bar{\sigma}_s) + \bar{R} + (\bar{u}_{*s} - \bar{u}_s) q_{*s} + (\bar{u}_\chi - \bar{u}_s) \chi, \quad (\bar{\sigma}_{sij} = \bar{\sigma}_{sji}) \quad (18)$$

bütöv mühit üçün

$$\rho \left[\frac{\partial \bar{u}}{\partial t} + (\bar{u} \cdot \nabla) \bar{u} \right] = \rho \bar{F} + \nabla \bar{\sigma} + (\bar{u}_* - \bar{u}) q, \quad (\bar{\sigma}_{ij} = \bar{\sigma}_{ji}) \quad (19)$$

3.Enerji tənlikləri: aparan faza üçün

$$\rho_f \varphi_f \left[\frac{\partial}{\partial t} + (e_f + u_f^2/2) + (\bar{u}_f \cdot \nabla)(e_f + u_f^2/2) \right] = \rho_f \varphi_f \bar{F}_f \bar{u}_f + \nabla(\varphi_f \bar{\sigma}_f \bar{u}_f) + N_f + Q_{mpf} + Q + \nabla(\varphi_f \bar{q}_f) + [(e_{*f} + u_{*f}^2/2) - (e_f + u_f^2/2)] q_{*f} + [(e_f + u_f^2/2) - (e_\chi + u_\chi^2/2)] \chi \quad (20)$$

Aparılan faza üçün

$$\rho_s \varphi_s \left[\frac{\partial}{\partial t} + (e_s + u_s^2/2) + (\bar{u}_s \cdot \nabla)(e_s + u_s^2/2) \right] = \rho_s \varphi_s \bar{F}_s \bar{u}_s + \nabla(\varphi_s \bar{\sigma}_s \bar{u}_s) + N_s + Q_{mps} - Q + \nabla(\varphi_s \bar{q}_s) + [(e_{*s} + u_{*s}^2/2) - (e_s + u_s^2/2)] q_{*s} + [(e_\chi + u_\chi^2/2) - (e_s + u_s^2/2)] \chi \quad (21)$$

Əgər enerji tənliklərində nəzərə alsaq ki [1],

$$N_s = \bar{R} \cdot \bar{u}_s - Q_{mps}; \quad N_f + Q_{mpf} = -\bar{R} \cdot \bar{u}_s \quad (22)$$

onda uyğun olaraq aparan və aparılan fazalar üçün tam enerji tənliyini yazmaq

$$\rho_f \varphi_f \left[\frac{\partial}{\partial t} + (e_f + u_f/2) + (\bar{u}_f \cdot \nabla)(e_f + u_f/2) \right] = \rho_f \varphi_f \bar{F}_f \bar{u}_f + \nabla(\varphi_f \bar{\sigma}_f \bar{u}_f) - \bar{R} \cdot \bar{u}_s - Q + \nabla(\varphi_f \bar{q}_f^*) + [(e_{*f} + u_{*f}^2/2) - (e_f + u_f^2/2)] q_{*f} + [(e_f + u_f^2/2) - (e_\chi + u_\chi^2/2)] \chi \quad (23)$$

və

$$\rho_s \varphi_s \left[\frac{\partial}{\partial t} + (e_s + u_s^2/2) + (\bar{u}_s \cdot \nabla)(e_s + u_s^2/2) \right] = \rho_s \varphi_s \bar{F}_s \bar{u}_s + \nabla(\varphi_s \bar{\sigma}_s \bar{u}_s) + \bar{R} \cdot \bar{u}_s + Q + \nabla(\varphi_s \bar{q}_s^*) + [(e_{*s} + u_{*s}^2/2) - (e_s + u_s^2/2)] q_{*s} + [(e_\chi + u_\chi^2/2) - (e_s + u_s^2/2)] \chi \quad (24)$$

Bütöv mühit üçün tam enerji tənliyini yazmaq:

$$\rho \left[\frac{\partial}{\partial t} (e + u^2/2) + (\bar{u} \cdot \nabla)(e + u^2/2) \right] = \rho \bar{F} \cdot \bar{u} + \nabla(\bar{\sigma} \cdot \bar{u}) + \nabla \bar{q}^* + [(e_* + u_*^2/2) - (e + u^2/2)] q \quad (25)$$

(14)-(19) hərəkət və (20)-(25) enerji tənlikləri birlikdə ikifazlı mühit mexanikasının əsas tənliklər sistemini ifadə edirlər. Bu tənliklər sistemi ixtiyari termodinamiki və reoloji xassəyə malik olan mühitlər üçün doğrudur.

Analiz göstərir ki, yuxarıda aldığımız (14)-(19) hərəkət və (20)-(25) enerji tənlikləri ümumidir. Çünki, bu tənliklərin xüsusi halı kimi elmi ədəbiyyatda mövcud olan müvafiq tənliklər sistemi çıxır. Məsələn: asanlıqla göstərmək olar ki, mühitin hərəkəti zamanı ona

birləşən (və ya ondan ayrılan) kütlə, hərəkət miqdarı və enerji nəzərə alınmazsa, onda xüsusi hal kimi prof. N.A. Slezkin, prof. F.İ.Frenkel, prof. T.İ.Barenblat, prof. M.E.Deyç və başqaları tərəfindən çıxarılmış məlum tənliklərini alarıq [1-5]. Beləliklə, bu nəticəyə gəlmək olar ki, bizim çıxardığımız hərəkət və enerji tənlikləri ümumidir və çoxlu sayda praktiki məsələlərin həll olunmasında istifadə oluna bilər, ancaq bu tənliklər sistemi qapalı deyildir. Onun üçün əlavə olaraq termodinamiki, reoloji, istilik miqdarı, fazalararası istilik mübadiləsi proseslərini xarakterizə edən əlavə ifadələri yuxarıda çıxardığımız dinamika və enerji tənliklərinə daxil etmək lazımdır. Qeyd olunan ifadələrdən mühitin konkret riyazi modeli qurulan zaman istifadə olunur və ümumi halda sistemin fiziki və mexaniki xassəsindən asılıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Дейч М.Е. и др. Газодинамика двухфазных сред. М.: Энергоатомиздат, 1987, 328с.
2. Делайе Дж., Гио М., Ритмюллер М. Теплообмен и гидродинамика двухфазных потоков в атомной и тепловой энергетике. Пер.с англ. под ред.д.т.н. П.Л.Кириллова. М.: Энергоатомиздат, 1984, 424 с.
3. Крюков А.П. Механика двухфазных систем. М.: МЭИ,2003, 322с.
4. Нигматулин Р.И. Динамика двухфазных сред. М.: Наука, 1987, 467с.
5. Соу С. Гидродинамика двухфазных систем. Пер. с англ. Под ред. проф. М.Е. Дейча. М.: Мир, 1981, 596 с.
6. Исмаилов Р.Ш. Математические модели механики двухфазных сред с переменной массой. Баку: Элм, 2007. 201с.
7. Валландер С.В. Лекции по гидродинамике. Л.: ЛГУ, 1978, 296 с.

РЕЗЮМЕ

ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ МЕХАНИКИ ДВУХФАЗНЫХ МАКРОСРЕД

Исмаилова Ш.Г.

Ключевые слова: *двухфазная система, континуум, несущая фаза, несомая фаза, межфазная сила, плотность, смесь.*

В статье дан вывод основных уравнений механики двухфазных систем. Двухфазная система рассматривается как континуум, состоящий из несущей (жидкости, газа) и несомой (твердых частиц, капель) фаз. Разработаны гидродинамические модели для условий движения «жидкость-дисперсные частицы (гидровзвесь)» и «газ-дисперсные частицы» (газовзвесь)».

SUMMARY

BASIC EQUATIONS OF MECHANICS OF TWO-PHASE MACROENVIRONMENTS

Ismayilova Sh.H.

Keywords: *two-phase system, the continuum, the carrier phase, bearable phase, interfacial strength, density, mixture.*

The article gives the derivation of the basic equations of mechanics of two-phase systems. The two-phase system is treated as a continuum consisting carrier (liquid, gas) and carried by (solids drops) phases. Simulation models for traffic conditions "liquid-dispersed particles (hydro suspension)" and "gas-dispersed particles (gas suspension)" are developed.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	07.11.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 681. 586

ELEKTROMAQNİT FİZİKİ KƏMİYYƏTLƏR VERİCİLƏRİNİN TƏTBİQİ

¹SƏTTAROV VAQİF QAFAR oğlu
¹ƏHMƏDOVA TAMƏLLA ƏHMƏD qızı
¹DADAŞOVA RƏNA BƏHRAM qızı
 Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1- dosent

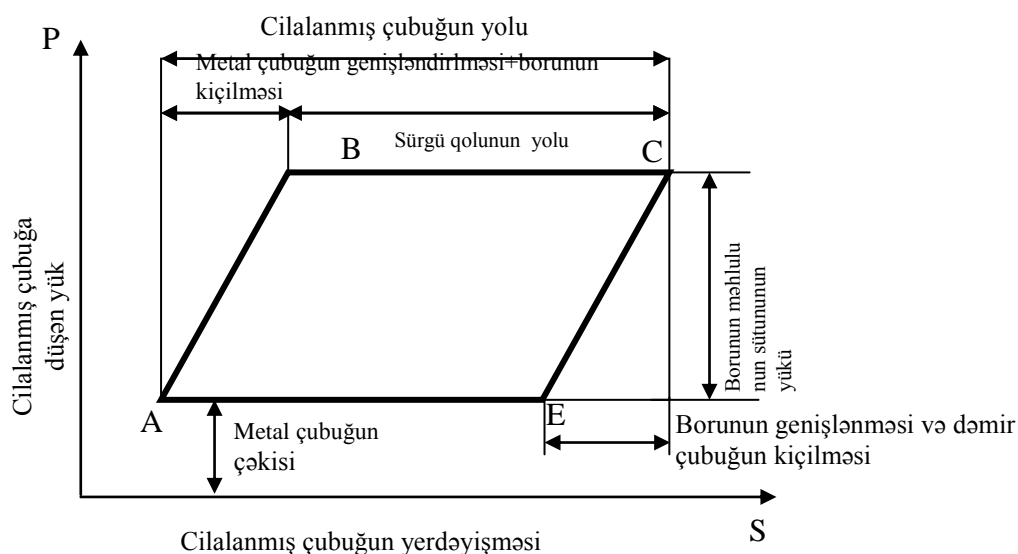
Açar sözlər: verici, dinamoqramma, fiziki kəmiyyət, elektromaqnit

Xalq təsərrüfatının bir çox sahələrində avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərində (AİS) texnoloji proseslərin idarə edilməsi üçün idarə edilən parametrlər haqqında məlumatların alınması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə qeyri elektriki-kəmiyyətləri elektriki kəmiyyətlərə çevirən vericilərdən istifadə edilir. Məlumatötürmə və çevirmə sistemlərinə bir sıra tələblər qoyulur. Göstərilən sistemlərdə tətbiq olunan vericilər sadə konstruksiyaya, yüksək dəqiqliyə malik olmalıdır.

Vericiləri işləyib hazırlayarkən onların tətbiq sahəsini, nəzərdə tutulan iş rejimini, tələb olunan metroloji xarakteristikalarını, istifadə olunan elementlərin parametrlərini, qabarit ölçülərinə olan tələblərini və s. nəzərə almaq lazımdır.[3]

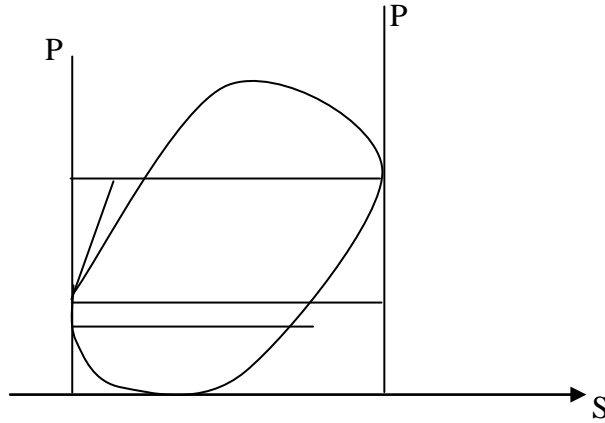
Yuxarıda göstərilənlərlə əlaqədar olaraq, neft sənayesində tətbiq olunan vericilərin seçilməsi həlli vacib olan məsələ kimi qarşıya çıxır. Bu məsələnin həlli üçün vericilərin tətbiq olunduğu məlumat-ölçmə sistemlərinin və neftçixarma obyektlərinin göstəricilərini nəzərə almaq lazımdır.

Dərinlik-nasoslu quyuların işinə nəzarət edən teledinamometrləmə sistemi neftçixarma sənayesində geniş tətbiq olunan teleölçmə sistemlərindəndir. Göstərilən sistem dərinlik nasoslu quyunun işinə müntəzəm nəzarət etməyə imkan verir. Bu, teledinamoqramın alınması vasitəsilə həyata keçirilir.[1] Nəzəri dinamoqram şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Dərinlik nasosunun işinin nəzəri dinamoqramı.

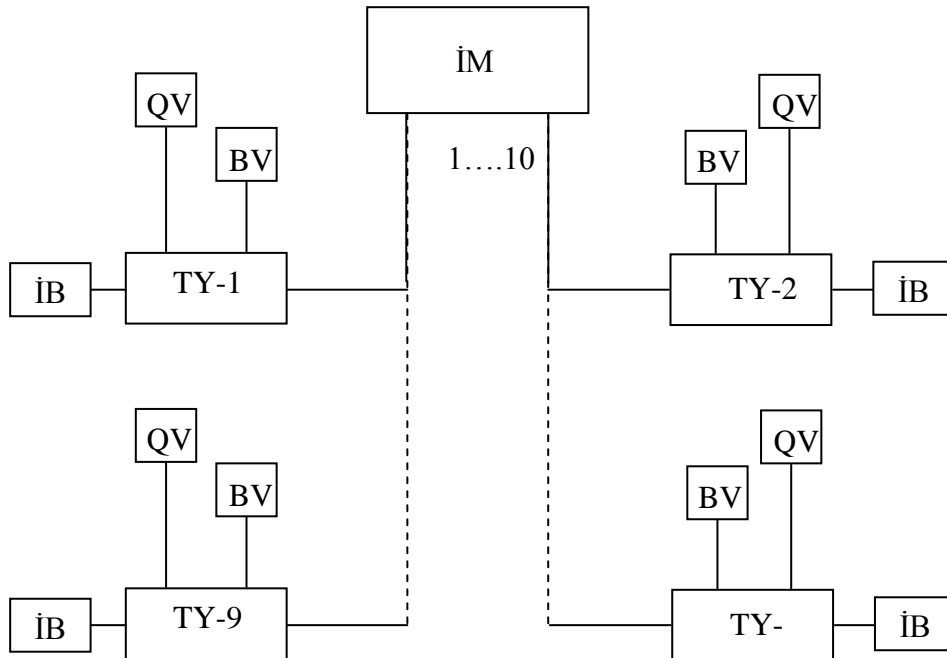
Teledinamoqramlar dərinlik nasosunun cilalanmış çubuğuna təsir edən qüvvələrin nasosun sürgü qolunun yolundan asılılıqlarını göstərən qapalı konturdur. Dinamoqramın alınması üçün qüvvə vericisi (QV) və bucaq yerdəyişməli vericisindən (BV) istifadə edilir. Vericilər dərinlik nasosunun mancaq dəzgahında quraşdırılır və qeyri-elektriki kəmiyyətləri elektrik kəmiyyətlərinin çevirməyə imkan verir. Dərinlik nasosunun normal işinin təcrübi dinamoqramı şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Dərinlik nasosunun normal işinin təcrübi dinamoqramı

İstismar zamanı alınan dinamoqram qəbul məntəqəsində normal diaqramla müqayisə olunur və quyunun iş rejimindəki qüsurlar müəyyən edilir.

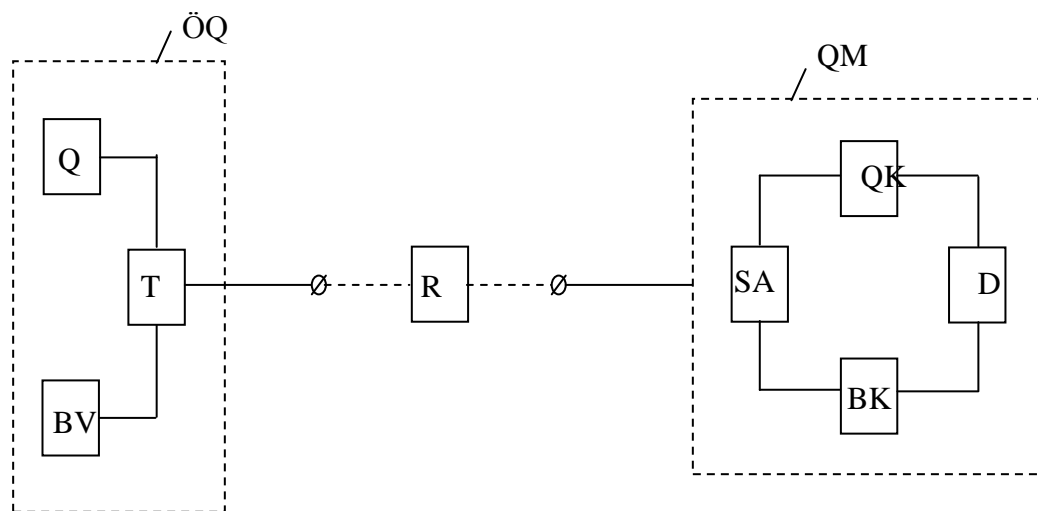
Hazırda uzaq məsafədə yerləşmiş neft obyektlərindən məlumat almaq üçün müxtəlif teleölçmə sistemlərindən istifadə edilir. (şəkil 3)



Şəkil 3. Neft mədənlərinin teledinamometrləmə sisteminin struktur sxemi

Şəkilə İM – idarəetmə məntəqəsi, TY – teleyuva, İB – idarəetmə bloku, QV – qüvvə və BV – bucaq yerdəyişməli vericilərdir. Uzaq məsafədə yerləşən neft quyularının (1-10) işinə idarəetmə məntəqəsi vasitəsi ilə nəzarət edilir. Hər bir quyuda 2 ədəd verici, teleyuva və idarəetmə bloku vardır

Mövcud teleölçmə sistemlərinin prinsipial sxeminin müxtəlif olmasına baxmayaraq, onların hamısı eyni funksiyaları yerinə yetirir. Bir neft məntəqəsinə nəzarətin ümumiləşdirilmiş blok-sxemi şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. Ümumiləşdirilmiş blok-sxem

Sxem aşağıdakılardan ibarətdir:

ÖQ – Ötürücü qurğu, RX – rabitə xətti, QM – qəbul məntəqəsi.

Ötürücü qurğu: QV – qüvvə vericisi, BV – bucaq vericisi və TY – tele yuvadan ibarətdir.

Qəbuledici məntəqə SAB-signal ayırıcı blok, QK – qüvvə kanalı, BYK – bucaq yerdəyişmə kanalı və D – dinamoskopdan ibarətdir.

Ötürücü qurğunun elementləri (vericilər və teleyuva) mancanaq dəzgahının yerüstü hissəsində açıq havada, qəbul məntəqəsinin elementləri isə bağlı otaqda (dispetçer otağında) yerləşdirilir. Neft sənayesində dərinlik-nasoslu quyuların işinə nəzarət edən teleölçmə sistemlərini 2 əsas sinfə bölmək olar: amplitud modulyasiyalı ölçülən siqnallı və tezlik modulyasiyalı ölçülən siqnallı. Amplitud modulyasiyalı siqnallar məlumat-ölçmə sistemlərində tətbiq olunan (induktiv) elektromaqnit vericilərin müqayisəli təhlilinə baxaq.

Azərbaycan “Elektrotexniki sənaye” Elmi Tədqiqat İnstitutunda hazırlanmış qüvvə vericisi nasosun cilalanmış çubuğuna düşən qüvvələri, yerdəyişmə vericisi (YV-1) isə mancanaq dəzgahının qolunun dönmə bucağını ölçmək üçün istifadə edilən qüvvə vericisi içi boş silindirdən ibarət olan diferensial transformator tipli sxemlərdən ibarətdir. Verici qüvvə ölçən həssas elementə malikdir. Cilalanmış çubuqda yaranan qüvvələrin təsiri altına həssas element diametr istiqamətində deformasiya olunur və induktiv vericinin lövbərinin yerini dəyişdirir. Bu zaman vericinin çıxışındakı gərginlik cilalanmış çubuğa düşən qüvvələrə mütənasib olaraq dəyişir. Vericinin həssaslığı $5 \cdot 10^{-4} \frac{V}{mNyuton}$ qiyməti ətrafında alınır.

Cilalanmış çubuğun yolunu ölçən verici (YV-1) kontaktsiz selsindən ibarətdir. Verici mancanaq dəzgahının valının yastığının qapağı üzərində bərkidilir. Selsinin rotoru balansirin valı ilə əlaqəlidir. Rotorun işçi dönmə bucağının vəziyyətini yaratmaqdan ötrü statora bərkidilmiş statorun oxuna bərkidilmiş şkala üzərində yerdəyişmə edən əqrəb bərkidilir. Balansirin dönməsi zamanı vericinin çıxışında gərginlik alınır. Bu gərginlik balansinin dönmə bucağına mütənasib olur. İşçi dönmə bucağı 60° vericinin həssaslığı $0,25 \frac{V}{derece}$ olur.

Tətbiq olunmuş vericilər təbəqəli transformator poladından hazırlandığından və selsindən istifadə olunduğundan həm konstruksiyanın hazırlanma texnologiyasının mürəkkəbliyi, iqtisadi cəhətdən səmərəliyi və həssaslığı kiçik olduğundan istismar üçün yararlıdır.

Ali elmi tədqiqat neft və qaz institutunun Qroznı filialında (СПКБ Нефтегазпромавтоматика) amplitud modulyasiyalı siqnalı teledinamometrləmə sistemi yaradılmışdır. Bu sistem neftçıxarma sənayesində daha geniş tətbiq olunur.

Neft-Qaz Sənaye avtomatika institutunun xüsusi istehsalat birosunun işləyib hazırladığı qüvvə və bucaq yerdəyişmələri, birölçülü vericilərə nisbətən sadə konstruksiyaya və sadə elektrik sxeminə malikdir. Qüvvə vericisi bilavasitə cilalanmış çubuqda yerləşdirilir. Lakin qüvvə vericisi və bucaq yerdəyişməli vericilərin konstruksiyalarının mükəmməl olmamasına əsas və əlavə xətalarının çox olmasına görə geniş tətbiq olunmurlar.

Beləliklə göstərilən vericilərin konstruksiyalarının mükəmməl olmaması, dəqiqliklərinin aşağı və həssaslıqlarının az olduğuna görə amplitud modulyasiyalı siqnalara malik olan teledinamometrləmə sistemlərində geniş tətbiq olunmurlar. Teledinamometrləmə sistemində göstərilən tələbləri ödəyən vericilərin tədqiqi məsələləri Sumqayıt Dövlət Universitetinin Elektrotexnika kafedrasında həyata keçirilir

ƏDƏBİYYAT

1. Алиев Т.М., Едуш В.Я., Набиев М.А. Телединамометрирование глубинно-насосных скважин. Баку: Азернешр, 1963, с.38-41.
2. Мамедов Ф.И., Дадашева Р.Б. Новый принцип создания датчика механических величин. Азербайджанское нефтяное хозяйство, № 10. Баку, 2000.
3. Куликовский Л.Ф. Индуктивные измерители перемещений. М.: Госэнергоиздат, 1961, 280 с.

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДАТЧИКОВ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Саттаров В.Г., Ахмедова Т.А., Дадашева Р.Б.

Ключевые слова: датчик, динамограмма, физические величины, электромагнит.

Рассмотрен вопрос применения электромагнитных датчиков физических величин, отвечающих всем практическим и экономическим требованиям. Исследование датчиков удовлетворяющих требованиям телединамометрирования проводится на кафедре «Электротехники» Сумгаитского государственного университета.

SUMMARY

APPLICATION OF ELECTROMAGNETIC SENSORS OF PHYSICAL QUANTITIES

Sattarov V.G., Ahmedova T.A., Dadashova R.B.

Keywords: sensor, dynamometer, physical quantities, electromagnetic

The article examines an issue of the application of electromagnetic sensors of physical quantities which meet all practical and economic requirements. Investigation of sensors satisfying the requirements of teledynamometrization is conducted at the Department of Electrical Engineering of the Sumgait State University.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	09.02.2017
	Son variant	20.06.2017

УДК 539.374

NAZİK DİVARLI OXASİMMETRİK KONSTRUKSIYA ELEMENTLƏRİNİN OPTİMAL LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

ƏLİYEV DAMƏD ƏHMƏD oğlu

“Neftqazavtomat” Elmi- İstehsalat Müəssisəsi, t.e.n.

e-mail: damed@mail.ru

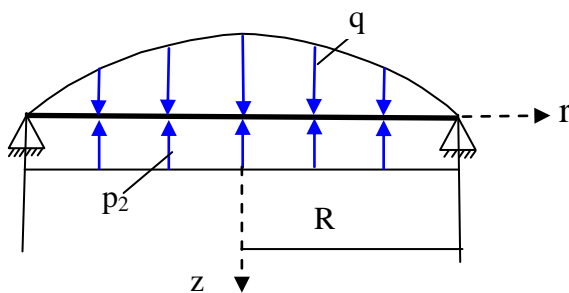
Açar sözlər: optimal layihələndirmə, oxasimmetriklik, nazik divarlı konstruksiya, əyilmə, minimal çəki.

Giriş. Dəyişən statik qüvvələrin təsiri altında işləyən nazik divarlı konkret oxasimmetrik konstruksiya elementlərinin layihələndirilməsi dəqiq cihazqayırma, maşınqayırma, aviasiya və gəmiqayırma aktual problemlərdən biridir [1]. Odur ki, bu istiqamətdə aparılan elmi-tədqiqat işləri sadalanan sahələr üçün çox mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

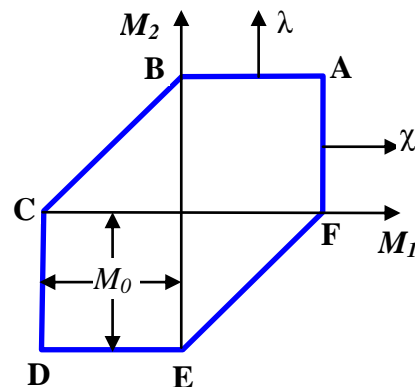
1. Məsələnin qoyuluşu. Oxasimmetrik konstruksiya elementi kimi R radiuslu və bircins sərt-plastik materialdan hazırlanmış nazik divarlı dairəvi lövhəyə baxaq. Hesab edək ki, lövhə çevrəsi boyu eyni çür bərkidilmişdir, yüklənmənin qiyməti yüklənmə həddinə çatana qədər lövhə deformasiya olunmamış vəziyyətdə olur və Kirxof fərziyələri qüvvədə qalır. Lövhənin materialının Treskin axma şərtinə və axıcılığın assosiasiya qanununa tabe olduğunu qəbul edək.

Silindrik rəz koordinat sistemini seçək. Qalınlığı H olan dairəvi lövhənin $q(r)=p_1-p_1(r/R)^2$ ($p_1=const$) və $p_2=const$ intensivlikli oxasimmetrik eninə qüvvələrin (şək.1) təsiri altında əyilməsinə baxaq.

Optimallıq kriteriyası kimi lövhənin həcmnin nisbi minimal olma şərtini götürək. “Nisbi minimal” anlayışını belə başa düşmək lazımdır: əgər H_m minimal həcmli konstruksiyanın qalınlığıdırsa, onda dağılma və ya dağılma ərəfəsi vəziyyətində olan $H_m+\delta H_m$ qalınlıqlı lövhə böyük həcmə malik olacaq ($\delta H_m \ll H_m$). Həcmi nisbi minimal olan lövhənin qalınlığının dəyişmə qanununu müəyyən edə bilərik.



Şəkil 1. Oxasimmetrik yüklənmə



Şəkil 2. Tresk-Sen-Venan altıbucaqlısı

2.Məsələnin həlli. Baxılan konstruksiya elementi üçün əyilmə sürətini W ilə, tam, radial, tangensial plastiki əyici momentləri uyğun olaraq M_0 , M_1 , M_2 ilə, radial və tangensial istiqamətdə əyrilik radiuslarını χ və λ ilə işarə edək. Törəmələr r -ə nəzərən hesablanır. Məlumdur ki, $M_0=0,25\sigma H^2$ kimi hesablanır (σ - xalis dartılmada və ya sıxılmada axıcılıq həddidir).

Drukker və Şild tərəfindən isbat edilmişdir ki, plastik vəziyyətdə olan lövhənin orta müstəvisinin vahid səthinə düşən enerji dissipasiyasının sürəti sabit olduqda bu lövhə nisbi minimal həcmli olur və material bircins seçildikdə lövhənin çəkisinin minimallıq şərti aşağıdakı kimi yazılır [2]:

$$\frac{M_1 \chi + M_2 \lambda}{H} = const \quad (1)$$

Burada

$$\chi = -W'', \quad \lambda = -\frac{W'}{r} \quad (2)$$

Lövhənin tarazlıq tənliyi aşağıdakı şəkildə olacaq [3] :

$$(rM_1)' - M_2 = \frac{(p_2 - p_1)}{2} r^2 + \frac{p_1}{4R^2} r^4 \quad (3)$$

Seçilmiş yüklənmə və bağlanma halında lövhədə hansı plastik rejimlərin reallaşması $q(r)$ - p_2 fərqinin işarəsindən asılıdır. Aşağıdakı hallara baxaq.

1) $q(r) - p_2 \leq 0$ olduqda lövhədə yalnız plastik **D** rejimi formalaşacaq. Tresk-Sen-Venan altıbucaqlısından [2] (şək.2) görüldüyü kimi, əyilmə sürəti şək.3a-ya müvafiq dəyişəcək və $M_1=M_2=-M_0$ olacaq. Onda lövhənin tarazlıq tənliyi aşağıdakı bərabərliklə ifadə olunacaq:

$$M_0'(r) = \frac{(p_1 - p_2)}{2} r - \frac{p_1}{4R^2} r^3$$

Bu tənliyin $M_0(R)=0$ ($M_0(R)=-M_1(R)$) şərtini ödəyən həlli aşağıdakı şəkildədir:

$$M_0(r) = \frac{(p_1 - p_2)}{4} (r^2 - R^2) - \frac{p_1}{16R^2} r^4 + \frac{p_1}{16} R^2 \quad (4)$$

$M_1=M_2=-M_0$ və (2) şərtlərini nəzərə alsaq, (1) diferensial tənliyi aşağıdakı şəklə düşər:

$$W''(r) + \frac{W'(r)}{r} = \frac{\alpha}{H(r)}$$

Bu bərabərliyin hər tərəfini r -ə vursaq görürük ki:

$$[rW'(r)]' = \frac{\alpha \cdot r}{H(r)}$$

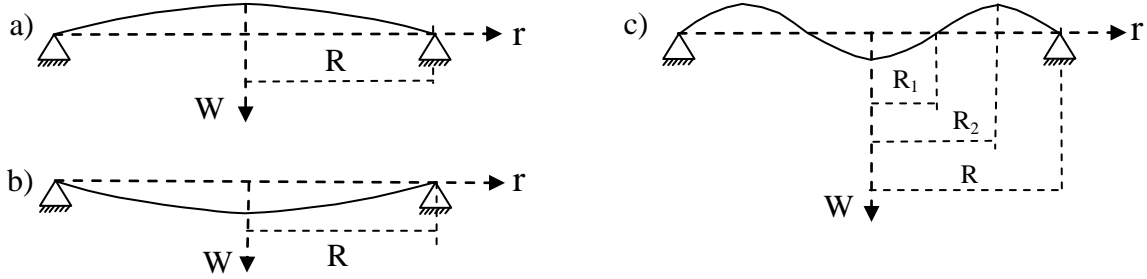
Sonuncu tənliyi $W'(0)=0$ və $W(R)=0$ kimi zəruri kinematik şərtləri nəzərə almaqla həll etsək, alırıq:

$$W = \alpha \int_r^R \frac{dx}{x} \int_0^x \frac{xdx}{H(x)} \quad (5)$$

Burada

$$H = 2\sqrt{\frac{M_0(r)}{\sigma}} ; \quad \alpha = \frac{4 \cdot const}{\sigma} \quad (6)$$

2) $q(r) - p_2 \geq 0$ olduqda əyilmə sürətinin dəyişməsi şəkl.3b-dəki kimi olacaq. Deməli, lövhədə yalnız plastik A rejimi reallaşacaq. Bu halda M_0 və W -nin ifadələri əks işarə ilə götürülmüş (4) və (5) düsturlarından ibarət olacaq.



Şəkil 3. Birrejimli a) b) və çoxrejimli c) əyilmələrin reallaşması

3) Fərz edək ki, $q(r) - p_2$ fərqi aşağıdakı kimi dəyişir:

$$0 \leq r \leq R_1 \text{ olduqda: } q(r) - p_2 \geq 0$$

$$R_1 \leq r \leq R \text{ olduqda: } q(r) - p_2 \leq 0$$

Bu halda lövhədə (şəkl.3c-dən göründüyü kimi) $0 \leq r \leq R_1$, $R_1 \leq r \leq R_2$ və $R_2 \leq r \leq R$ oblastlarında uyğun olaraq A, C və D rejimləri reallaşacaq.

Həmin oblastlarda tarazlıq tənliklərini tərtib etmək üçün Tresk-Sen-Venan altıbucaqlısının köməyi ilə müəyyənləşdirilən aşağıdakı şərtləri nəzərə almalıyıq:

$$M_1 = M_2 = M_0 \quad (0 \leq r \leq R_1 \text{ olduqda})$$

$$M_1 = -M_0 \text{ və } M_2 = 0 \quad (R_1 \leq r \leq R_2 \text{ olduqda}) \quad (7)$$

$$M_1 = M_2 = -M_0 \quad (R_2 \leq r \leq R \text{ olduqda})$$

(7) şərtlərini nəzərə almaqla baxılan oblastlarda (3)-ə müvafiq tarazlıq tənliklərinin ümumi həllərini müəyyənləşdirək:

$$M_0(r) = \begin{cases} f_1(r) + C_1 & 0 \leq r \leq R_1 \\ f_2(r) + \frac{C_2}{r} & R_1 \leq r \leq R_2 \\ -f_1(r) + C_3 & R_2 \leq r \leq R \end{cases} \quad (8)$$

$$f_1 = \frac{(p_2 - p_1)}{4} r^2 + \frac{p_1}{16R^2} r^4; \quad f_2 = -\frac{(p_2 - p_1)}{6} r^2 - \frac{p_1}{20R^2} r^4$$

C_1 , C_2 və C_3 inteqral sabitlərinin ifadələrini müəyyənləşdirmək üçün $M_0(R) = 0$ ($M_0(r) = -M_1(r)$) şərtindən, $M_1(r)$ funksiyasının R_1 və R_2 sərhədlərində kəsilməzlik şərtlərindən istifadə edək. Onda:

$$C_3 = f_1(R); \quad C_2 = R_2 [C_3 - f_1(R_2) - f_2(R_2)]; \quad C_1 = f_2(R_1) - f_1(R_1) + \frac{C_2}{R_1}$$

Baxılan optimal konstruksiya elementinin müxtəlif plastik rejimlərdə qalınlığının dəyişmə qanunları aşağıdakı düsturla hesablanıla bilər [1]:

$$H^2 = 4 \frac{M_0(r)}{\sigma} \quad (9)$$

Reallaşan plastik rejimlər üçün $W(r)$ -in dəyişmə qanunu müəyyənləşdirmək üçün (7) və (2) şərtlərini (1)-də nəzərə alaraq və müvafiq oblastlar üçün optimallığı təmin edən diferensial tənlikləri yazmaq:

$$\begin{aligned} W''(r) + \frac{W'(r)}{r} &= -\frac{\alpha}{H(r)} & 0 \leq r \leq R_1 \\ W''(r) &= \frac{\alpha}{H(r)} & R_1 \leq r \leq R_2 \\ W''(r) + \frac{W'(r)}{r} &= \frac{\alpha}{H(r)} & R_2 \leq r \leq R \end{aligned} \quad (10)$$

Rejimlərin reallaşması üçün tələb olunan zəruri kinematik şərtləri:

$$W(R_1) = 0, \quad W(R) = 0 \quad \text{və} \quad W(r) \text{ funksiyasının } r=R_2\text{-də kəsilməzliyi;}$$

$$W'(0) = 0, \quad W'(R_2) = 0 \quad \text{və} \quad W'(r) \text{ funksiyasının } r=R_1\text{-də kəsilməzliyi.}$$

və lövhənin bağlanma şərtlərini nəzərə alınmaqla (10) diferensial tənliklərini həll etsək, alırıq:

$$W(r) = \begin{cases} \alpha \int_r^{R_1} \frac{d\rho}{\rho} \int_0^\rho \frac{xdx}{H(x)}, & 0 \leq r \leq R_1, \\ -\alpha \int_{R_1}^r d\rho \int_\rho^{R_2} \frac{dx}{H(x)}, & R_1 \leq r \leq R_2, \\ -\alpha \int_r^R \frac{d\rho}{\rho} \int_{R_2}^\rho \frac{xdx}{H(x)}, & R_2 \leq r \leq R. \end{cases}$$

Plastik rejimlərin reallaşdığı R_1 və R_2 sərhədlərinin qiymətləri $W(r)$ funksiyasının R_2 və $W'(r)$ funksiyalarının R_1 sərhəddində kəsilməzlik şərtlərinin köməyi ilə təyin edilir:

$$\int_{R_1}^{R_2} d\rho \int_\rho^{R_2} \frac{dx}{H(x)} = \int_{R_2}^R \frac{d\rho}{\rho} \int_{R_2}^\rho \frac{xdx}{H(x)}$$

$$\frac{1}{R_1} \int_0^{R_1} \frac{xdx}{H(x)} = -\int_{R_1}^{R_2} \frac{dx}{H(x)}$$

3.Nəticə. Beləliklə, əks-istiqamətli eninə qüvvələrin təsiri altında əyilən nazik divarlı dairəvi lövhənin optimal layihələndirilməsi məsələsinin həlli təqdim edilmişdir. Baxılan oxasimmetrik yüklənmə, bərkidilmə və deformasiya şərtlərində reallaşa bilən mümkün plastik rejimlərdə lövhənin çəkisinin minimallığını təmin edən əyilmə sürətinin və qalınlığının dəyişmə qanunları müəyyənləşdirilmişdir. Layihə edilmiş konstruksiya elementi dəqiq cihazqayırma, maşınqayırma, aviasiya, gəmiqayırma kimi mühüm sahələrdə effektiv tətbiq oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev D.Ə. Statik həll olunmayan minimum çəkili həlqəvi lövhənin layihə edilməsi / “Elmi və texnoloji innovasiyalar: milli təcrübə və beynəlxalq əməkdaşlıq”. Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfransın materialları. Bakı, 20 may 2010-cu il, s.166-169.
2. Алиев Д.А. О проектировании одной слоистой кольцевой пластинки минимального веса. Сообщение НИО Космических Исследований АН Азерб. ССР, 1990, №6, с.153-155.
3. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1999, с.276-281.

РЕЗЮМЕ
ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ОСЕСИМЕТРИЧНЫХ
КОНСТРУКЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Алиев Д.А.

Ключевые слова: *оптимальное проектирование, изгиб, осесимметричность, тонкостенная конструкция, минимальный вес.*

Предложено решение задачи проектирования определенного осесимметричного тонкостенного конструкционного элемента минимального веса, изгибающегося под воздействием противоположно направленных осесимметричных нагрузок. Полученные результаты могут применяться при разработке тонкостенных конструкций в таких важных отраслях как точное приборостроение, машиностроение, авиация, кораблестроение.

SUMMARY
OPTIMAL DESIGN OF THIN-WALLED AXISYMMETRIC
CONSTRUCTION ELEMENTS

Aliyev D.A.

Keywords: *optimal design, axisymmetry, thin-walled constructions, bending, minimum weight.*

Solution has been proposed for the task of designing a thin-walled axisymmetric construction elements of minimum weight bending by axisymmetric loads. The results obtained can be used in thin-walled structures in important industries such as instrumentmaking, engineering, aviation, shipbuilding.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.12.2016
	Son variant	20.06.2017

УДК 677-487.5.23.275

РАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В ТЕЛЕ НАМОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПАКОВОК

ИМАНОВА ГЮЛЬТЕКИН МУСА КЫЗЫ

*Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), препод.**e-mail: sdu.elmixeberler@mail.ru*

Ключевые слова: разрушающие методы, контроль, плотность, тела намотки, обрыв нити, качество

Известно, что существенным вопросом качества намотки является обеспечение равномерного распределения плотности намотки, как вдоль радиуса паковки, так и вдоль образующей.

Распределение плотности намотки вдоль радиуса паковки можно получить следующим способом. Замеряя диаметры D_i и D_{i+1} и определяя взвешиванием массы паковки m_i и m_{i+1} , соответственно, в начале и после размотки очередного i -того слоя, можно рассчитать объем слоя V_c по формуле (2), а его массу как

$$m_c = m_i - m_{i+1} . \quad (1)$$

Тогда плотность слоя составляет

$$\gamma = \frac{m_c}{V_c} \quad (2)$$

Т.к. измерения производятся при размотке исследуемой паковки, данный метод относится к разрушающим.

В работе [1] отмечается, что измерение ширины и диаметров необходимо производить на полной бобине с помощью специального приспособления. Измерение этих величин в процессе размотки приводит к ошибке в виду того, что размеры бобины изменяются при снятии нагрузки от вышележащих слоев. В определенной степени это справедливо только для синтетических нитей. При контроле распределения плотности намотки нитей из натуральных волокон измерение ширины намотки можно производить при разматывании бобины. Например, согласно [2] в бобину при наработке через определенные интервалы по радиусу закладывались бумажные метки. После наработки бобины она разматывалась от метки к метке, и производился замер геометрических параметров смотанного слоя. А масса определялась взвешиванием паковки до сматывания слоя и после него. В работе [3] применялся аналогичный способ, но метки закладывались после намотки, и представляли собой иглы, которые вводили в тело намотки. При этом упрощался контроль за сматыванием, так как оно производилось до обрыва нити при подходе к очередной метке. В работе [4] использовалась аналогичная методика, но метки проставлялись не через равные интервалы по радиусу бобины, а до начала намотки нити через равные промежутки длины. Таким образом, в каждом сформированном слое намотки была одинаковая длина нити, а значит и масса. Объем слоя рассчитывался по формуле

$$V_{1,2} = \pi b(r_2^2 - r_1^2) , \quad (3)$$

где b - ширина бобины; r_1, r_2 - внутренний и наружный радиусы слоя намотки.

Достоинством метода является то, что для замера массы каждого слоя нет необходимости разматывать бобину. Однако он дает существенную ошибку, так как не учитывает изменения ширины бобины при изменении радиуса намотки.

В работе [5] описывается способ определения плотности не только по слоям вдоль радиуса, но и вдоль образующей. При этом бобина разрезается на кольца, как это показано на рис. 1 с помощью специального приспособления.

Объем снятого слоя $V_{i,k}$ определяется по размерам оставшейся части бобины, а его масса взвешиванием снятой нити.

В работе [6] на патрон мотальной машины наматывалось некоторое количество х/б пряжи, и на полученный слой намотки укладывалось небольшое количество цветной пряжи. Это производилось с целью создания границы слоя. Затем на цветное основание наматывался слой исследуемой пряжи. В такой последовательности производилось наматывание бобины до требуемых размеров. После этого поверхность бобины разбивалась на ряд колец (8...10) вдоль образующей, размеры которых предварительно определялись. Затем намотка пряжи срезалась соответствующими кольцами и взвешивалась. Объем кольца вычислялся по известным формулам. После чего рассчитывалась и послойная плотность намотки. При разрезании слоя намотки в окружном направлении нить теряет натяжение и слой рассыпается, поэтому для его сохранения, хотя бы на время разрезания его необходимо фиксировать каким либо способом.

В работе [7] для этого паковки смачивались водой и замораживались. Затем разрезались на кольца одинаковой ширины и высушивались при температуре 60°C , до равновесной влажности, после чего производилось взвешивание.

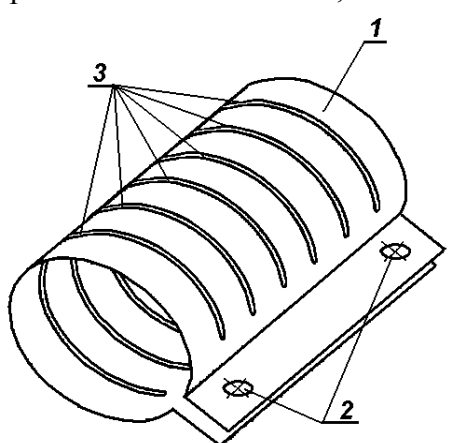


Рис.2. Приспособление для разрезания намотки на кольца

В работе [8] для фиксации слоев намотки при ее разрезке в окружном направлении использовалось приспособление (рис.2) в виде цилиндрической оболочки 1, с прорезями 3. Оболочка имеет диаметр немного больший диаметра намотки. После надевания на намотку оболочка стягивается винтами, которые устанавливались в отверстия 2. Зафиксированная таким образом намотка разрезается через прорези 3 в оболочке. Прорези расположены так, что позволяют разрезать намотку на дуге 320° . Очевидно, что при этом ширина крайних колец зависит от ширины намотки, которая не является постоянной. Это приводит к погрешностям при определении плотности вблизи торцов.

Анализ описанных выше способов определения плотности намотки показывает, что все они требуют больших затрат труда и времени. При измерении послойной плотности они не позволяют получать непрерывные значения, а в случае измерения плотности паковок сложной формы (конические бобины, копсы, прядильные початки и др.) требует расчета по громоздким формулам. При этом основные трудности возникают при определении объема слоев

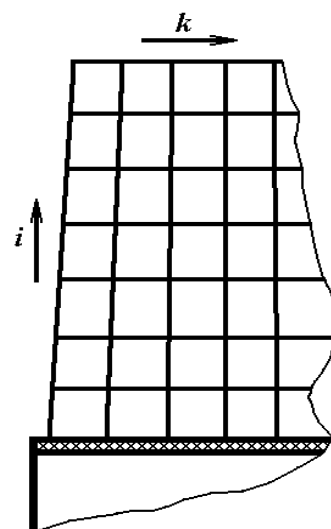


Рис. 1. Схема разрезания бобины для определения изменения плотности намотки вдоль радиуса и вдоль образующей

намотки, которые в общем случае имеют сложную конфигурацию, а из-за дефектов намотки могут иметь неправильную форму.

Этот недостаток отсутствует в методике, приведенной в [9], где для определения объема слоя намотки шпуля после взвешивания погружалась в мензурку с водой. По объему вытесненной жидкости определялся фактический объем паковки. После сматывания определенного слоя паковка вновь погружалась в воду для определения объема. Разность объемов является объемом слоя. После чего несложно определить плотность слоя.

Метод имеет очевидный недостаток, состоящий в том, что при погружении в воду она может впитываться намотанной нитью, при этом возникает погрешность не только при определении объема, но и при определении веса последующего слоя. Кроме того, следует отметить невысокую точность определения объема вытесненной жидкости по ее уровню в сосуде. В работах [10, 11] отмечается, что при помощи погружения паковки в мензурку с водой по разности уровней воды до и после опускания ее в воду судить об объеме паковки трудно. При диаметре паковки 42 мм внутренний диаметр мензурки должен быть около 45 мм, и тогда для определения объема с точностью до 0,5 см³ нужно различать на мензурке высоту 0,3 мм, что проблематично.

Более правильно судить об объеме паковки по весу вытесненной ею жидкости. Для этого в сосуде делается отверстие, через которое могла бы сливаться жидкость, при погружении паковки. Объем жидкости, налитой в сосуд, будет постоянным, и уровень ее будет оставаться на высоте отверстия. При опускании паковки в сосуд вся вытесненная жидкость будет сливаться по трубке в стакан, стоящий на чаше весов. Определив с заданной точностью массу слитой жидкости и зная ее плотность, легко найти объем паковки. Кроме того, для большей точности лучше воду заменить жидкостью, которая не проникала бы вовнутрь тела намотки и не смачивала ее поверхность, например, ртуть. Следует отметить, что при этом необходимо принять соответствующие меры предосторожности.

Выводы. 1. Анализ способов определения плотности намотки показывает, что все они требуют больших затрат труда и времени. При измерении послойной плотности они не позволяют получать непрерывные значения, а в случае измерения плотности паковок сложной формы (конические бобины, копсы, прядильные початки и др.) требуют расчета по громоздким формулам. При этом основные трудности возникают при определении объема слоев намотки, которые в общем случае имеют сложную конфигурацию, а из-за дефектов намотки могут иметь неправильную форму.

2. Способы контроля объема тела намотки по массе вытесненной жидкости, в которую погружают исследуемую паковку, имеют большую точность, однако они также являются трудоемкими и несовершенными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wegener W., Schubert G. Die Spulendichte, die Spulenhärte und auf die Hülse ausgeübte Druck in Abhängigkeit von Spulenbedingungen. Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie. 71, 7/1969.
2. Зайцев В.П., Панин И.Н., Минаев А.Г. Измерение удельной плотности намотки в радиальном и осевом направлениях конической бобины сомкнутой структуры. //Известия вузов. Технология текстильной промышленности. № 4, 1984, с 35-39.
3. Исследование фрикционных мотальных механизмов прядильно-крутильных, пневмомеханических и прядильно-роторных машин: отчет о НИР 17-19, рук. Беляков А.Н.; исполн.: Рудовский П.Н. и др. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. Ташкент, 1983. № ГР 80025570

4. Kretschmer A. Methoden zur Messen und Überprüfen der radialen Wickeldichteverteilung in Garnspulen nach dem Spulen, Färben, Avivieren usw. Textil Praxis International. 1988, Nr 4.
5. Иванов С.Н. Распределение плотности намотки пряжи в бобинах с машины ПК-100. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 1971, № 6, с 42-46.
6. Политыко Ж.П. Исследование условий наматывания бобин на машине М-150 и изыскание путей улучшения структуры намотки. Дисс. ... к.т.н. Л., 1971, 162с.
7. Стрельцес В.Я. Исследование процесса и механизмов высокоскоростного наматывания синтетических технических нитей. Дисс. ... к.т.н. Калинин, 1974 172с.
8. Шелудяков Н.И. Исследование и методы проектирования механизмов формирования рулонов на выпускных ленточных машинах безровничного прядения льна. Дис. ... к.т.н. Кострома, 1971, 168с.
9. Тихомиров А.В. Цилиндрическая намотка на кольцевых ватерах. Дисс. ... к.т.н. М., 1947, 172с.
10. Лазоренко В.М. О толщине слоя и плотности намотки пряжи. //Н.и. труды ЛТИ. № 9, Л. 1957.
11. Лазоренко В.М. Цилиндрическая комбинированная намотка на кольцевых прядильных машинах. Дисс. ... к.т.н. Л., 1950, 168с.

XÜLASƏ
TEKSTİL BAĞLAMALARININ SARINMA CİSMİNDƏ SİXLİĞİN
PAYLANMASINA NƏZARƏTİN DAĞIDICI METODU
İmanova G.M.

Açar sözlər: dağıdıcı metod, nəzarət, sıxlıq, sarınma cismi, sapın qırılması, keyfiyyət

Məqalədə sarınma cismində sıxlığın paylanmasına nəzarətin dağıdıcı metodlarının xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Məlum edilmişdir ki, layların kütləsinə və həcminə əsaslanan sarınma sıxlığının paylanmasına nəzarət metodları böyük əmək və vaxt sərf etməyi tələb edir və fasiləsiz qiymətlərin alınmasına imkan vermir. Mürəkkəb formalı bağlamaların sıxlığının ölçülməsi hallarında isə, nəhəng formulalarla hesablamaların aparılmasını tələb edir.

SUMMARY
DESTRUCTIVE METHOD OF MONITOR TO DENSITY DISTRIBUTION IN
WINDING BODY OF TEXTILE PACKAGES
İmanova G.M.

Keywords: destructive methods, control the density, the winding body, thread breakage, quality

Features of a destructive methods of monitoring of distribution of density in a winding body are considered. It is informed that methods based on the control of volume and weights of layers demands greater expenses of work and time and do not allow to receive continuous values. In case of measurement of density of the complex shoped parcels calculations by giant formulas are demanded.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	29.11.2016
	Son variant	20.06.2017

UOT 69.059.4

ŞƏHƏRLƏRİN REKONSTRUKSIYASINDA ƏSAS ABADLAŞDIRMA MƏSƏLƏLƏRİ

RZAYEVA TAMELLA İBAD qızı

Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci, müəllim

Açar sözlər: şəhərlərin rekonstruksiyası, abadlaşdırma, abadlaşdırmada şəhər mühitinin sağlamlaşdırılması.

Yer üzərində əhalinin sayı 7,5 mlyrd təşkil edir ki, bunların çox hissəsi şəhərlərdə yaşayır. ABŞ – da ölkə əhalisinin 69% - i, Böyük Britaniyada 78 % - i, Kanadada 58% - i, Rusiyada isə 60% - i şəhərlərin payına düşür. Azərbaycan Respublikası üçün bu göstərici 51.1% təşkil edir.

Əhalinin geniş əmək fəaliyyəti sənayenin sürətlə inkişafına səbəb olur ki, bu da şəhər ərazisinin təbii komplekslərinə təsirsiz ötürülməyə səbəb olur. Şəhərlərin təbii mühiti və ətraf əraziləri mənfi təsirə məruz qalır. Belə ki, müxtəlif sənaye tikililəri, enerji, avtomobil parkları, əhali şəhər havasının, yerüstü və yeraltı suların, torpaq qatının çirklənmə mənbələrinə çevrilir. Şəhərlərin ekoloji problemlərindən ən böyüyü antropogen landşaftın yaranmasıdır.

Binaların, sənaye komplekslərinin, texniki qurğuların, magistralların, şəhərlərdə nəqliyyatın hərəkət tərkibləri, kütləvi insan axını ilə şəhərlərin infrastrukturunu daim dəyişir ki, bu da ətraf mühitin dəyişməsinə gətirib çıxarır.

İnsan fəaliyyəti nəticəsində ətraf mühitdə səhraların su ilə təmin olunması, bataqlıqların qurudulması, bitki örtüyünün dəyişdirilməsi kimi dəyişikliklər baş verir. Bu müdaxilələrin ətraf mühitə müsbət təsir göstərməklə yanaşı ekoloji tarazlığı pozmaq və təbii mühiti korlamaq kimi mənfi təsirləri də vardır.

Şəhərlərin rekonstruksiyası və abadlaşdırılması işlərinin aparılması zamanı bələdiyyə təşkilatlarının da üzərinə bir çox işlər düşür. Rekonstruksiya olunan şəhərlərin yenilənməsi və şəhər ərazilərinin abadlaşdırılması məsələləri müxtəlif xarakterli işlərlə bağlıdır. Abadlaşdırma və yaşıllaşdırma bələdiyyə təsərrüfatlarının əsas fəaliyyət sahəsidir. Məhz bu sahədə əhalinin yaşayışı üçün yüksək həyat səviyyəsi yaradılması təmin edilir.

Şəhərlərin abadlaşdırılması müasir şəhərsalmanın aktual məsələlərindəndir. Şəhər ərazilərinin abadlaşdırılması istiqamətini bələdiyyələrin fəaliyyət ərazilərinin inkişaf etdirilməsi müəyyənləşdirir. Bunlara yolların, meydanların, parkların, binaların, mühəndis kommunikasiyalarının tikintisi, küçə işıqlandırılması, şəhərlərin yaşıllaşdırılması aiddir. Bu tədbirlərin hər biri nəzərə alınaraq şəhərin inkişafının Baş planı təyin edilir. [1, 242]

Şəhərlərin abadlaşdırılması əhalinin komfortunu özündə əks etdirən beş əsas tələblərdən ibarətdir.

- yaşıllıq tikintisi
- şəhərin sanitar təmizlik sahələrinin yaradılması tədbirləri
- şəhər hava məkanının çirklənmədən qorunması
- şəhər səs – küyünün azaldılması tədbirləri
- küçələrin, meydanların və sahillərin axşam və gecə işıqlandırılması.

Yaşıllığın əkilməsi şəhərin sağlamlaşdırılmasının, əhalinin istirahət yerlərinin, bədii – memarlıq görünüşünün yaradılmasının amillərindəndir. Yaşıllıq zolaqlarının yaradılması şəhərin sanitar – gigiyenik şəraitinin yaradılmasına öz müsbət təsirini göstərir ki, bu da öz növbəsində şəhər mikroiklimini yaxşılaşdırır. Mikroiklim yer səthindən 1.5-2 m hündürlükdə yerqatına yaxın hava axını özündə əks etdirir və relyefdən, yaşıl əkililərin və digər ərazilərin səthinin xüsusiyyətlərindən asılıdır. [1, 223]

Şəhərlərin yaşıllaşdırılması zamanı mövcud təbii yaşıllıq mühitinin maksimum qorunması, şəhərlər üçün yaşıl müdafiə zolağının yaradılması və s. abadlaşdırmanın əsas məqsədidir. Rekonstruksiya olunan şəhərlərin sağlamlaşdırılması elmi cəhətdən iki qrup məsələlərin həllini tələb edir. Bir tərəfdən şəhərlərin sağlamlaşdırılması şəhər cəmiyyətinin və təbii mühitin sağlamlaşdırılması, daha dəqiq, torpaq qatının şəhərsalma tələblərinə uyğun nizamlanması (ərazinin mühəndis hazırlığı, dağılmış ərazinin bərpası), bitki örtüyünün qorunması və inkişafı, şəhərin açıq məkanlarının formalaşdırılması, digər tərəfdən elmi – texniki tərəqqinin şəhərlərin sağlamlaşdırılmasına neqativ təsirlərin qarşısının alınması və insanların daimi fəaliyyəti nəticəsində pozulan ekoloji tarazlığın qorunması, bu məqsədlə qoruyucu mühitin yaradılması, şəhərin təmizlənməsi, yüksək sanitar-gigiyenik rejimin yaradılması əsas şərtlərdəndir.

Şəhərlərin sanitar abadlaşdırılması onların bərk və maye tullantılarından təmizlənməsi işlərindən ibarətdir. Sənayedə yanacaqın yandırılması, avtomobillərdə və təyyarələrdə mühərriklərin çoxlu miqdarda oksigen sərf etməsi atmosferdə oksigenin azalmasına səbəb olur. Suyun həlledici olmasıdır ona qarışan tullantıların molekulyar və ion formasına keçərək ətraf mühütdəki canlı aləmi asanlıqla kütləvi şəkildə zəhərləyir. Suyun dövr etməsi və axımı ilə əlaqədar olaraq zəhərlənmə geniş ərazilərə yayılır. Bu yayılma çaylarda daha sürətlə baş verir və yüzlərlə kilometr məsafəyə yayılır. Suların çirklənməsi onda həll olmuş oksigenin miqdarının azalmasına səbəb olur.

Sənaye mənşəli tullantılar sudakı canlı aləmin normal həyat fəaliyyətini pozur ki, belə sular nə məişətdə, nə kənd təsərrüfatında suvarmaya nə də ki, texniki məqsədlər üçün yararlıdır.

İri şəhərlərin məişət tullantılarının ildən-ilə çoxalması şəhərətrafi torpaq sahələrinin və şəhərin çirklənməsinə gətirib çıxarır ki, bu da sağlamlıq üçün vacib olan yaşıllığın məhv olmasına, qeyri-məhsuldar torpaq sahələrinin yaranmasına və infeksiya xəstəliklərin meydana çıxaraq yayılmasına səbəb olur. Bir müasir iri şəhərdə ildə 30 milyon ton zibil şəkildə məişət tullantıları əmələ gəlir. Bu cür tullantılar ətraf mühit üçün ciddi problemlər yaradır.

Ətraf mühitin çirklənməsində aşağıdakı sənaye sahələri rolu böyükdür.

- 1) Qara və əlvan metallurgiya
- 2) Neftçixarma
- 3) Neft-kimya
- 4) Kimya
- 5) Tikinti materialları müəssisələri
- 6) Avtonəqliyyat
- 7) İstilik energetikası

Ev zibillərinin, küçələrin yayda və qışda təmizlənməsi şəhərlərin hava hovuzunun təmizliyinin qorunmasında əsas amillərdəndir. Müasir dövrdə bir çox böyük şəhərlərdə ev zibillərinin daşınması məqsədlə 0.5 – 0.8 m³ həcmli zibil konteynerlərindən istifadə edilir [2].

İri şəhərlərdə əsas küçə və meydanlarda yerüstü və yürəlti sanitar qovşaqların quraşdırılması da şəhər ərazilərində abadlaşdırma məsələlərindəndir.

Şəhər küçələrinin, meydanların, park və bulvarların işıqlandırılması abadlaşdırma elementlərindən olub, aşağıdakı qruplara bölünür.

- Küçə işıqlandırması – bu zamanı məqsəd piyadaların və nəqliyyatın axşam və gecə saatlarında hərəkət təhlükəsizliyinin təmin edilməsidir.
- Reklam xarakterli işıqlandırma
- Memarlıq cəhətdən işıqlandırma – bina və qurğuların, abidələrin, yaşıl əkililərin bədii memarlıq cəhətdən əks olunması məqsədli.

Bundan əlavə, işıqlandırma xarici və daxili olmaqla iki qrupa ayrılır. Xarici işıqlandırmaya aşağıdakılar aid edilir.

- Küçə fanarları
- Projektorlar
- İşıqlandırma dirəkləri
- Konsol işıqlandırıcılar

Landşaft işıqlandırma park, bulvar işıqlandırmasının əsas məsələləridir. Belə ki, bu zaman günün qaranlıq vaxtında xarici işıqlandırma kifayət qədər işıq verməklə yanaşı, estetik baxımdan gözəl təəssürat yaratmalıdır.

Şəhərlərin düzgün işıqlandırılması tədbirlərinin aparılması şəhər yollarında qəzalara minimuma endirilməsinə xidmət edir. Işıqlandırılmış ərazilərdə işıqlandırılmayan ərazilərə nisbətən qəzaların sayı 30 % aşağı olur. Nəqliyyatın intensiv hərəkətindən asılı olaraq, şəhər yollarının işıqlandırılmasının orta parlaqlığı aşağıdakı cədvəldə verilib.[1, 208]

Nəqliyyat hərəkətinin sayı 1saat ərzində	2000- dən çox	1000-dən 2000-ə dək	500-dən 1000-ə dək	200-dən 500-ə dək	50-dən 200-ə dək
Orta parlaqlıq kd/m ²	1.0	0.7	0.4	0.2	0.1

Şəhər ərazisinin mühəndisi hazırlığı seçilmiş ərazilərin aktiv mənimsənilməsinin məqsədəuyğunluğunu və onun sanitar-gigiyenik vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasını özündə əks etdirir. Müasir tələblərə cavab verən tikinti sahələrinin azad ərazilərində və ya rekonstruksiya olunan şəhərlərdə də rekonstruksiya zamanı mühəndis hazırlığı tədbirlərinin görülməsinə ehtiyac vardır. Ərazinin mühəndis hazırlığı tədbirlərinin seçilməsi zamanı şəhərlərin böyüklüyünü, təyinatını və ərazinin layihələndirmə dəyərini nəzərə almaq vacibdir. Mühəndis hazırlığı tədbirləri ərazinin funksional istifadəsindən asılıdır və mühəndis qurğularının, keçidlərin və küçələrin salınma ardıcılığına əsasən aparılmalıdır.

Qeyri-əlverişli təbii şəraitə məxsus ərazilərin olması şəhərlərin ayrı-ayrı hissələri arasında nəqliyyatın təşkilini çətinləşdirir, yeraltı şəbəkələrin qurulmasını mürəkkəbləşdirir. Yaşayış ərazilərinin bəzi hissələrinin kələ-kötürlüüyü, təpələrin, yarpaqların olması həmin ərazilərdə nəqliyyat əlaqələrinin yaradılmasında çətinliklər yaradır. Yalnız xüsusi qurğuların – torpaq bəndlərin, estakada və körpülərin tikilməsi bu problemin aradan qaldırılmasında öz üstünlüyünü göstərir.

Ərazilərin abadlaşdırılması yol tikintisinin ayrılmaz hissəsi olub, özündə keçidlərin və səkilərin asfaltlanması, yolların təmiri, drenaj və yağış suları kanalizasiyalarının quraşdırılması, uşaq və idman meydançalarının tikintisini əhatə edir. Şəhər ərazilərinin 20%-ə qədərini küçələr təşkil edir. Müasir dövrdə şəhər əhalisinin vaxtının 10-15 % nəqliyyatda sərf olunur ki, bu da ictimai nəqliyyatın rahat və əlverişli təşkil edilməsi tələbini yaradır. Şəhər magistrallarının təşkili zamanı şəhərin ayrı-ayrı yerlərinə və daha çox işçi axını olan müəssisələrə maksimum çatdırılma nəzərə alınır.

Sərnişin nəqliyyatına tələbat bir sakinin il ərzində nəqliyyatdan istifadə əmsalı ilə xarakterizə olunur: qəsəbələrdə əhalinin sayı 1.5 min nəfər olduqda – 40, 1.5-1.7 min nəfər olduqda - 100, 7-15 min nəfər olduqda 125, kiçik şəhərlər üçün əhalinin sayı 100 min nəfər olduqda 250, 100-250 min nəfər olduqda 500, böyük şəhərlərdə əhalinin sayı 1 mln nəfər olduqda 650, əhalinin sayı 1 mln nəfərdən çox olduqda 750 gediş düşür. Lakin təcrübə göstərir ki, əhalinin gedişlərinin sayı şəhər əhalisinin sayı ilə müqayisədə daha sürətlə artır. [1, 117]

Şəhərlərdə nəqliyyatın təşkili nöqteyi-nəzərindən şəhər ərazisi zonalara bölünür: şəhər mərkəzi, orta zona, yaşayış zonası, sənaye zonası, şəhərətrafi. Bəzi magistral yeraltı kommunikasiya xətlərinin çəkilməsi zamanı nasos stansiyalarının qurulması tələb edilir.

Bir çox inkişaf etmiş ölkələrdə olduğu kimi, ölkəmizin iri şəhərlərində nəqliyyatın sıxlığı və sərnişindəşımaya problemlərinin olması şəhər abadlaşdırmasının qarşısında mühüm məsələlər qoyur. Bunlardan biri də nəqliyyat sıxlığının qarşısını almaq məqsədilə yol infrastrukturunun genişləndirilməsi, körpülərin və yeraltı tunellərin çəkilməsi işlərinin görülməsidir. Lakin bütün bu işlər görülərkən şəhərlərin təbii landşaftına, tarixi görünüşünə heç bir zərər gətirməməlidir.

Şəhərlərin abadlaşdırılması məsələləri ilə bağlı ölkəmizdə geniş işlər aparılır və Azərbaycan Respublikası Şəhərsalma və Tikinti Qanunvericiliyində torpaqdan istifadənin

əsas istiqamətlərinin müəyyən edilməsi, ərazilərin planlaşdırılması, tikintisi və abadlaşdırılması, məskunlaşma ərazilərinin formalaşdırılması, inkişafı, əhalinin məşğulluğunun təşkil edilməsi, ətraf mühitin, tarixi landşaftın və mədəniyyət abidələrinin mühafizəsi məqsədilə bir çox tədbirlərin görülməsi bu işlərdəndir.[4, 5]

Tikinti ərazilərinin, bina və qurğuların ümumi sahəsinin planlaşdırılan ərazilərin sahəsinə nisbətinin əsas prinsiplərinin nəzərə alınması şəhərlərin abadlaşdırılması zamanı diqqətə alınan əsas işlərdəndir.

Şəhərsalma və tikinti fəaliyyəti obyektlərində, xüsusən, insanların yaşaması və ya istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuş tikinti obyektlərində sağlam və təhlükəsiz yaşayışı, iş və istirahət şəraiti ilə bağlı xüsusi tapşırıqlar vardır.

Şəhərsalma və tikinti fəaliyyəti çərçivəsində ekoloji təhlükəsizlik və ətraf mühitin mühafizəsinin təmin edilməsi, həmçinin tikinti fəaliyyəti onun ətraf mühitə təsiri baxımından qanunla müəyyən edilmiş qaydada qiymətləndirilməsi şəhərsalmada abadlaşdırmanın istiqamətlərindəndir. Qiymətləndirmənin nəticələri tikinti fəaliyyəti zamanı ekoloji təhlükəsizliyin və ətraf mühitin mühafizəsinin təmin edilməsinə dair tədbirlər müəyyən edilərkən nəzərə alınmalıdır.

Yaşillığın qorunması, genişləndirilməsi böyük şəhərlərin abadlaşdırılmasının vacib məsələlərindəndir, bu səbəbdən də ölkəmizdə də şəhərlərin inkişaf proqramlarına yaşillaşdırma və abadlaşdırma daxil edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. ЦНИИП градостроительства. Реконструкция крупных городов. М.: Стройиздат, 1972 с.208-242
2. Хотунцев, Ю.Л. Экология, экологическая безопасность. Уч. пособие для высш. пед. учеб. заведений. 2-е изд., перераб. М.: Академия, 2010, 420 с.
3. Велихов Л.А. Основы городского хозяйства. М. : Наука, 2008, 420 с.
4. Azərbaycan Respublikasının şəhərsalma və tikinti məsələləri. Bakı, 2012.
5. СП 82.13330.2011 «СНиП III-10-75. Благоустройство территорий». М.: 2015.

РЕЗЮМЕ

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДОВ В ИХ РЕКОНСТРУКЦИИ.

Рзаева Т.И.

Ключевые слова: реконструкция городов, благоустройство, оздоровление городов в их благоустройстве.

Статья посвящена обновлению городов по современному строению, которая приводит к реконструкции городов. В результате реконструкции городов происходит оздоровление окружающей среды и ее озеленения. А также реконструкция изменяет инфраструктуру городского ландшафта.

SUMMARY

MAIN PROBLEMS OF RENOVATION IN THE RECONSTRUCTION OF CITIES

Rzayeva T.I.

Keywords: reconstruction of cities, renovation, sanitation of the city environment of renovation.

The article is dedicated to renewal of cities by modern structure which ends up with reconstruction of cities. In the result, there are recovery of environment and planting of greenery. Also, reconstruction changes the infrastructure of city landscape.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	22.12.2016
	Son variant	20.06.2017

Fizika və riyaziyyat

1. *MuStafaev X.A., Zərbaliyev M.M., Baiyramov Dž.Dž.* $Su(2)Xu(1)$ –modelь электрослабого взаимодействия лептонов с калибровочными векторными и голдстоун-хиггсовскими полями и генерация масс лептонов 4
2. *Rzayeva S.S.* Gauge model with Higgs triplets 7
3. *Aslanov G.I., Guseynov Z.G.* О полноте одинарных систем степеней 11
4. *Hajiev T.S., Zulfaliyeva G.S.* The apriori estimates of solutions of nonlinear elliptic-parabolic equations 16

Kimya

5. *Samedov M.M., Axmedov B.H., Babayev C.B., MuStafaeva G.M., Samedli B.M.* Экспериментальное исследование процесса гранулирования порошкообразных материалов с применением модифицирующих добавок 21
6. *Muradov M.M., Hüseynova İ.H., Hətəmov M.M., Nəzərova M.K., Ağayev Ə.Ə.* Fenolun elektrokimyəvi üsulla xlorlaşması 26
7. *Rəsulzadə N.Ş., Əzizov A.H., Səfərova G.M.* Asetilsalisil turşusunun allil və vinil efirlərinin metilmetakrilatla sopolimerləşmə reaksiyalarının tədqiqi 28
8. *Əliyeva A.Ş.* Parafinli neftin fraksiyon tərkib analizi və reoloji parametrlərinə əsasən aktivləşmə parametrlərinin hesablanması 33
9. *Şahgəldiyev F.X., Mustafayev M.M., Mustafayev A.M.* Tərkibində reaksiyayagırma qabiliyyətli fraqmentləri olan doymamış tsiklik aminepoksid qətranlarının sintezi və xassələrinin öyrənilməsi 41
10. *Babayeva T.M.* Sumqayıt sənaye zonası torpaqlarında ağır metalların toplanması və onların zəhərli təsirinin azaldılması üsulları 46
11. *Xəmmədova A.H.* Müasir energetika sahəsinin ekoloji problemləri 50
12. *İsayeva K.K., Qarayeva A.Q.* Stress şəraitində kalium hummatın soya bitkisinə təsiri 55

Texnika

13. *Rəhimov Ş.R., Məmmədova G.A., Orucova G.E., Əsgərova Z.A.* Soket prinsipli şəbəkələrdə informasiyalar mübadiləsinin proqram təminatının işlənməsi 60
14. *Seydəliyev İ.M.* Təşkilatlarda informasiya təhlükəsizliyinin təminatında standartların rolu 67
15. *Kəzimov H.M., Allahverdiyeva K.A.* Особенности технологических процессов распределительных нефтебаз при транспортировке нефти и нефтепродуктов 73
16. *İsmayılova Ş.H.* İkifazalı makromühit mexanikasının əsas tənlikləri 77
17. *Səttarov V.Q., Əhmədova T.Ə., Dadaşova R.B.* Elektromaqnit fiziki kəmiyyətlər vericilərinin tətbiqi 81
18. *Əliyev D.Ə.* Nazik divarlı oxasimetrik konstruksiya elementlərinin optimal layihələndirilməsi 85
19. *İmanova G.M.* Разрушающие методы контроля распределения плотности в теле намотки текстильных паковок 90
20. *Rzayeva T.İ.* Şəhərlərin rekonstruksiyasında əsas abadlaşdırma məsələləri 94

Kompüter yığıcı *Şahverdiyeva S.*
Texniki redaktor *Həsəratova E.*
Dil dəstəyi : *Linqvistik mərkəz*

Yığılmağa verilmişdir: 05.04.2017- ci il
Çapa imzalanmışdır: 2017-ci il
Mətbəə kağızı, kağızın formatı: 70*108 ¼
Yüksək çap üsulu
Şərti çap vərəqi 6.
Sifariş 25.
Tiraj 250 nüsxə.
Qiyməti müqavilə yolu ilə.
Sumqayıt Dövlət Universitetinin mətbəəsində çap olunmuşdur.

Müxbir ünvan:

Azərbaycan, 5008, Sumqayıt,
43-cü məhəllə
Tel: (012) 448-12-74
(018) 644-88-10
Faks: (018) 642-02-70
Web: www.sdu.edu.az
E-mail: sdu.elmixeberler@mail.ru