

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘРҮЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVIII ЧИЛД

9—10

„ЕЛМ“ НӘШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКЫ—1972—БАКУ

МҮՔՆԼԻՓԼԸՐ ҮՇՄՆ ԴԱԺԺԱԼԱՐ

1. «Ազերբայժան ССР Էլմլըր Ակաдемијасының Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмийјәтә малик елм-тәдқиғатларын тамамланмыш вә һәдә дәрҗ едилмәмши нәтиҗәләри һағындағыса мә'луматлар чап олуиур.

«Мә'рузәләр»дә механики сурәтдә бир нечә аҗры-аҗры мә'луматлар шәклинә салдымыш ири һәмши мәғаләләр, јени фактики мә'луматлардан мәһрум мүбәһисә характерли мәғаләләр, мүәјјән нәтиҗә вә үмумиләндирмәләрәнә көмәкчи тәчрүбәләрин тәсвириндән ибарәт мәғаләләр, тәјри-принципнал, тәсвир вә ичмал характерли ишләр, төвснјјә едилән методу принципчә јени олмајан сярф методик мәғаләләр, һабелә битки вә һејванларын систематикасына даир (елм үчүн хусуси әһәмийјәтә малик тавыштыларын тәсвир истисна олмағла) мәғаләләр дәрҗ едилмир.

«Мә'рузәләр»дә дәрҗ олуиан мәғаләләр һәмши мә'луматларын даһа кешии шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүғуғуну әлиндән алыиур.

2. «Мә'рузәләр»ни редакциясына дахил олан мәғаләләр јалныз ихтисас үзәрә бир нәфәр академикни тәдқиғатындан сонра редакция һејәти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилир. Нәр бир академик илә 5 әдәддән чох олмамағ шәртидә мәғаләләр тәдқиғ едә биләр.

Азәрбајҗан ССР Էлмлըр Академијасының мүхбир үзәләрини мәғаләләри тәҗиматсыз тәбул олуиур.

Редакция академикләрдән халыи елир ки, мәғаләләри тәдқиғ едөркөн онларын мүәллифләрдән алыиасы тарихини, һабелә мәғаләни јерләндириләчәји бөлмәни адыиы кәстәриләр.

3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илә 3 мәғалә дәрҗ едирә биләр.

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмағла, мүәллиф вәрәнини дәрҗдә бәригдән артығ олмајарыҗ јалы мавнасында јалыламыш 6—7 сәһифә һәмшидә (10000 чап ишарәси) мәғаләләр дәрҗ едилир.

5. Бүгүн мәғаләләрини ишәлине әлииндә хуҗасәси олмағлыдыр; бундан башга, Азәрбајҗан дилиндә јанлыл мәғаләләрә рус дилиндә хуҗасә әлине едилмәлидыр. Рус дилиндә јанлыл мәғаләләрини исе Азәрбајҗан дилиндә хуҗасәси олмағлыдыр.

6. Мәғаләниң сонунда тәдқиғат ишәни јеринә јетирилдији елми идарәни ады вә мүәллифин телефон нөмрәси кәстәрилмәлидыр.

7. Елми ишарәләрдә аварыдан тәсвирли ишләриниң нәтиҗәләриниң дәрҗ олуиасы үчүн елми идарәниң директорауғуну ичәләси олмағлыдыр.

8. Мәғаләләр (хуҗасәләр дә дахил олмағла) вәрәни бир үзүндә ики хәтт арә бу рахылларыҗ јалы мавнасында чап едилмәли вә ики нүсә тәдқиғ едилмәлидыр. Дүстурләр дөниг вә аҗаи јазылмағла, һәм дә бөјүк һәрфләрини ағылдан, кичикләрини исе үзүндән (сәрә гәләмдә) ики хәтт чәкәлмәлидыр; јуи әлифбасы һәрфләрини тармағла гәләмдә даираҗә аламағ ләзәмдыр.

9. Мәғаләдә ситат кәтәрәли әзәбијјат сәһифәнин ахырында чығыш шәклиндә дејил, әлифба гәјдасы илә (мүәллифин фамилиясына сәрә) мәғаләниң сонунда мәтиҗәки ишәд нөмрәси кәстәрилмәкдә үмуми сәһифә үзәрә вәрә мәлидыр. Әдәбијјатын сәһифәси ашатыдыиы шәкилдә тәртиб едилмәлидыр:

а) китаблар үчүн: мүәллифин фамилиясы вә ишәвали, китабын бүтөн ады, чыдыи нөмрәси, шәһәр, нәшријјат вә нәшр илән;

б) мәчмуәләрдәки (әсәрләрдәки) мәғаләләр үчүн: мүәллифин фамилиясы вә ишәвали, мәғаләниң ады, мәчмуәниң (әсәрәниң) ады, чыды, бурахылмыш, нәшр олуиудуғ јер, нәшријјат, ил, сәһифә;

в) журнал мәғаләләри үчүн: мүәллифин фамилиясы вә ишәвали, мәғаләниң ады, журналыиң ады, ил, чыды, нөмрә (бурахылмыш), сәһифә кәстәрилмәлидыр.

Дәрҗ едилмәмши әсәрә чә (һесабаглар вә елми ишарәләрдә сәхләни диссертациялар итисна олмағла) ишәд етмәк олмаз.

10. Шәһәрләрин арә сәһифиндә мүәллифин фамилиясы, мәғаләниң ады вә шәклин нөмрәси кәстәрилмәлидыр. Мә ишәсә јанлыиы шәкилдәки сөзләр аҗрачә иарәдә тәҗили едилир.

11. Мәғаләләрини мүәллифләри Унификация олуиуиш әминлиг тәсвифат үзәрә мәғаләләриниң ишәкени кәстәрилән вә «Рефератив журнал» үчүн реферат олава етмәлидыр.

12. Мүәллифләр чәкәлмәләрдә, график материалларда вә мәғаләниң мәтиҗидә бу вә ја дигәр рәһнәләрини тәҗрир едилә ишә јед вәрмәлидыр.

Мәғаләләриниң һәмши елчик олуиуғу үчүн нәтиҗәләр јалыиә бә'ли әзүри һалларда едилир.

13. Ики вә ја даһа чох мәғалә тәдқиғ едилмәкдә онларын дәрҗидишә ардыиылыиыиы дә кәстәриләк дөниг ир.

14. Мәғаләләриниң корректурасы, бир сәһә оларын, мүәллифләрә кәстәрилмир. Корректурә кәстәриләчәји тә ишәд исе јалыиә мәтиҗә сәһифәләриниң дүстәтмәк олар.

15. Редакция мүәллифә әдәд оларын мәғаләниң 15 нүсә аҗрачә етмәкени вәрир.

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVIII ЧИЛД

№ 9—10

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. А. Азизбеков,
Г. А. Алиев, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев,
А. Н. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора),
М. А. Кашкай, С. Д. Мехтиеv, М. А. Топчибашев,
Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

УДК 517.6

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Рафик М. АЛИЕВ

**О СХОДИМОСТИ МЕТОДА КОЛЛОКАЦИИ ДЛЯ
ИНТЕГРОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. И. Халиловым)

В статьях [2, 3] с помощью общей теории приближенных методов, разработанной Л. Г. Канторовичем установлена сходимость метода коллокации, если в качестве точек коллокации выбраны узлы Чебышева, Гаусса или корни n -го ортогонального полинома с ограниченным снизу весом $p(t) \geq \gamma > 0$, для обыкновенных дифференциальных уравнений и для обыкновенных линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Фредгольма и Вольтерра.

В статье [4] дано непосредственное доказательство сходимости метода коллокации, в случаях выбора в качестве точек коллокации корней n -го ортогонального полинома с весом $p(t)$, для обыкновенных дифференциальных уравнений.

В настоящей заметке приведены некоторые теоремы о возможности осуществления и быстроте сходимости метода коллокации для обыкновенных линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Фредгольма, причем в качестве точек коллокации выбраны корни n -го ортогонального полинома относительно веса $p(t)$. 1. Рассмотрим обыкновенное интегро-дифференциальное уравнение

$$Lx(t) = x^{(m)}(t) - \lambda \left[\sum_{l=1}^m a_l(t) x^{(m-l)}(t) + \int_a^b \sum_{l=0}^m b_l(t, \tau) x^{(m-l)}(\tau) d\tau \right] = f(t) \quad (1)$$

при условии

$$l_j x = \sum_{q=0}^{m-1} \left[\sum_{k=1}^l \alpha_{qj} x^{(q)}(\tau_k) + \int_a^b \beta_{qj}(t) x^{(q)}(t) dt \right] = 0, \quad (2)$$

где $a \leq \tau_1 < \tau_2 < \dots < \tau_l \leq b$, $\alpha_{qj} = \text{const}$, β_{qj} — суммируемые функции на отрезке $[a, b]$, $\lambda = 0$ не является собственным значением соответствующей однородной задачи ((1), (2)). Узлами коллокации выберем точки

$$t_{0n} < t_{1n} < t_{2n} < \dots < t_{nn} \quad (3)$$

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Докладов Академии наук Азербайджанской ССР».

п. 73016

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

нули полинома $\omega_n(t)$, где $\{\omega_n(t)\}$ система ортогональных алгебраических полиномов относительно веса $p(t)$ на отрезке $[a, b]$, причем $p(t)$ — суммируемая функция и

$$\int_a^b \frac{dt}{p(t)} < \infty \quad (4)$$

Пусть P_n — линейный оператор, проектирующий каждую непрерывную функцию в соответствие ее интерполяционный многочлен Лагранже степени n , построенный по узлам (3).

Приближенные решения задачи (1), (2) будем искать в виде

$$x_n(t) = \sum_{k=1}^n C_k R_k(t) = \sum_{k=1}^{m+n} \tau_k t^{k-1}, \quad (5)$$

где $R_k(t)$ — полином степени $m+k-1$, удовлетворяющее условию $l_j R_k(t) = 0$ ($k=1, 2, \dots, j=1, 2, \dots, m$).

Коэффициенты c_1, c_2, \dots, c_n из (5) определяются согласно методу коллокации, т. е. из системы линейных алгебраических уравнений

$$L x(t_{in}) = f(t_{in}) \quad (i=0, 1, 2, \dots, n), \quad (6)$$

где t_{in} — заданная система узлов коллокации.

Теперь введем следующие условия:

А. Коэффициенты $a_i(t)$ и свободный член $f(t)$ уравнения (1) непрерывны на отрезке $[a, b]$.

В. При $a < t, \tau < b$ ядра $b_i(t, \tau)$ непрерывны по аргументу t .

С. λ не является собственным значением задачи (1), (2):

Теорема 1. Если выполнены условия А, В, С, то для достаточно больших n систем уравнений (6) однозначно разрешима и приближенные решения $x_n(t)$ равномерно сходятся вместе со своими производными до порядка $m-1$ включительно к точному решению $x_0(t)$ задачи (1), (2) и к его соответствующим производным с быстротой

$$\|x_n^{(k)}(t) - x_0^{(k)}(t)\|_c = O(E_n(x_0^{(m)})) \quad (7)$$

$(k=0, 1, 2, \dots, m-1)$

и последовательность $\{x_n^{(m)}(t)\}$ сходится к $x_0^{(m)}(t)$ среднеквадратично с весом $p(t)$ с быстротой

$$\|x_n^{(m)}(t) - x_0^{(m)}(t)\|_{L_2^p} = O(E_n(x_0^{(m)}(t))), \quad (8)$$

где $E_n(x_0^{(m)}(t))$ — наилучшее равномерное приближение функции $x_0^{(m)}(t)$ многочленами степени не выше n .

Теорема 2. Если в качестве узлов коллокации выбраны узлы Чебышева и выполнены условия А, В, С, то при условии

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E_n(x_0^{(m)}(t)) \ln n = 0 \quad (9)$$

для достаточно больших n система уравнений (6) однозначно разрешима и приближенные решения $X_n(t)$ равномерно сходятся вместе со своими производными до порядка m включительно к точному решению $x_0(t)$ задачи (1), (2) и его соответствующим производным с быстротой

$$\|X_n^{(k)}(t) - X_0^{(k)}(t)\|_c = O(E_n(X_0^{(m)}(t)) \ln n) \quad (10)$$

$(k=0, 1, 2, \dots, m)$

2. Теперь введем следующие условия (см. [3]):

а. Коэффициенты $a_i(t)$ и свободный член $f(t)$ уравнения (1) непрерывно дифференцируемы до порядка r включительно, причем

$$\frac{d^r a_i}{dt^r} \in L_{1p}, \quad \frac{d^r f}{dt^r} \in L_{1p}$$

б. Ядра $b_i(t, \tau)$ ($a < t, \tau < b$) имеют непрерывные частные производные по аргументу t до порядка r включительно, причем $\frac{\partial^r b_i}{\partial t^r} \in L_{1p}$ по t равномерно относительно аргумента τ .

с. λ не является собственным значением задачи (1), (2).

Согласно условиям а, б, с из теорем 1 и 2 следуют соответственно следующие утверждения.

1. Если при $r \geq 0$ выполнены условия а, б, с, то для достаточно больших n система уравнений (6) разрешима и приближенные решения $X_n(t)$ равномерно сходятся вместе со своими производными до порядка $m-1$ включительно к точному решению $X(t)$ задачи (1), (2) и к его соответствующим производным с быстротой

$$\|X_n^{(k)}(t) - X_0^{(k)}(t)\|_c = O\left(\frac{1}{n^{r+a}}\right) \quad (11)$$

$(k=0, 1, 2, \dots, m-1)$

и последовательность $\{X_n^{(m)}(t)\}$ сходится к $X_0^{(m)}(t)$ среднеквадратично с весом $P(t)$ с быстротой

$$\|X_n^{(m)}(t) - X_0^{(m)}(t)\|_{L_2^p} = O\left(\frac{1}{n^{r+a}}\right) \quad (12)$$

2. Если в качестве точек коллокации выбраны узлы Чебышева и выполнены условия а, б, с, то для достаточно больших n система уравнений (6) однозначно разрешима и приближенные решения $X_n(t)$ равномерно сходятся вместе со своими производными до порядка m включительно к точному решению $X_0(t)$ задачи (1), (2) и к его соответствующим производным с быстротой

$$\|X_n^{(k)}(t) - X_0^{(k)}(t)\|_c = O\left(\frac{\ln n}{n^{r+a}}\right) \quad (13)$$

$(k=0, 1, 2, \dots, m)$

Утверждение 2 полностью совпадает с первой теоремой работы [3].

Аналогичные факты можно установить и для обыкновенных линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канторович Л. В. УМН 3, вып. 6 (28), 89, 1948.
2. Карпиловская Э. Б. УМН, 8, вып. 3 (55), 111, 1953.
3. Карпиловская Э. Б. ДАН СССР* 151, № 4, 766, 1963.
4. Вайник Г. М. Дифференциальные уравнения, 1, № 2, 244, 1965.

Политехнический институт
им. Ч. Ильдрима

Поступило 23. VI 1971

Р. М. Элиев

Интегродифференциал тэнлик үчүн коллокасија үсүлүнүн жыгылмасы

ХУЛАСӘ

Магаләдә Фредһолм типли интегродифференциал тэнлик үчүн коллокасија үсүлүнүн жыгылмасы һаггында бәзи теоремләр верилмишдир. Коллокасија нөгтәләри олараг, $(-a, b)$ парчасында мәнфи олма-

јан, чәмләнән вә $\int_a^b \frac{dt}{P(t)} < \infty$ шәртини өдәјән, $P(t)$ чәкисинә нәзәрән ортогонал олан $\omega_n(t)$ полиномунун көкләри көтүрүлмүшдүр.

On convergence of collocation method for integro-differential equations

SUMMARY

In this paper we give some theorems on possibility of realization and rapidity of collocation method convergence for common linear integro-differential equations of Fredholm type if zeros of polynomial $\omega_n(t)$ are chosen as collocation knots, $\{\omega_n^*(t)\}$ being a system of orthogonal algebraic polynomials with respect to weight $P(t)$ on section $[a, b]$ where $P(t)$ is an arbitrary non-negative summable function on the section $[a, b]$, such that

$$\int_a^b \frac{dt}{P(t)} < \infty.$$

УДК 519.3:62—50.

МАТЕМАТИКА

С. С. АХИЕВ

ОБ ОПТИМАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ В СИСТЕМАХ С
РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ С ЗАПАЗДЫВАЮЩИМ
АГУМЕНТОМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. И. Гусейновым)

1. Рассмотрим управляемый в $D(x_1^0 \leq x_1 \leq x_1^1, i = \overline{0, m})$ процесс, описываемый системой уравнений

$$\frac{\partial z^k(x)}{\partial x_k} = f^k(x, z(x), y(x), \omega(x), v(x)), \quad k = \overline{0, m}, x \in D. \quad (1)$$

Здесь: $x = (x_0, x_1, \dots, x_m)$; $z^k(x)$ — n_k -мерная вектор-функция, $z(x) = (z^0(x), \dots, z^m(x))$ — n -мерная вектор-функция, характеризующая состояние управляемого объекта, $n = n_0 + \dots + n_m$; $y(x) = (y^0(x), \dots, y^m(x))$, $\omega(x) = (\omega^0(x), \dots, \omega^m(x))$, $y^k(x)$ и $\omega^k(x)$ значения векторов $z^k(x)$, $\frac{\partial z^k(x)}{\partial x_k}$ в точке $(h(x), x_1, \dots, x_m)$, $h(x) = x_0 - \delta(x)$ заданная

дифференцируемая функция на D , $\delta(x) \geq 0$, $\delta'_x(x) < 1$; $v(x) = (v_1(x), \dots, v_r(x))$ r -мерная кусочно-непрерывная в \bar{D} вектор-функция со значениями из некоторого ограниченного множества V , $V \subset E_r$ (такие $v(x)$ назовем допустимыми управлениями); f^k ($k = \overline{0, m}$) — заданная n_k -мерная, непрерывная вектор-функция, имеющая частные производные по q , $q = (z, y, \omega)$, и удовлетворяющая условию Липшица относительно q , v вместе с этим производными, причем, производная по ω не зависит от ω , v .

Для системы (1) зададим начальные условия

$$z^k(x) \Big|_{x_k = x_k^0} = a^k(\bar{x}_k), \quad \bar{x}_k \in D_k \quad (x_1^0 \leq x_1 \leq x_1^1, \quad i \neq k), \quad k = \overline{0, m}, \quad (2)$$

$$z^k(x) = \eta^k(x), \quad x \in D^0 = \bigcup_{\bar{x}_0 \in D_0} ([h(x_0^0, \bar{x}_0), x_0^0] \times \bar{x}_0), \quad k = \overline{0, m},$$

где

$$\bar{x}_k = (x_0, \dots, x_{k-1}, x_{k+1}, \dots, x_m); \quad a^k(\bar{x}_k); \quad \eta^k(x)$$

заданные n_k -мерные, кусочно-непрерывные вектор-функции, удовлетворяющие условиям сопряжения, кроме того, $\eta^k(x)$ непрерывна и кусочно-дифференцируема по x_k .

Предполагается, что при каждом заданном допустимом управлении $v(x)$ задача (1), (2) имеет единственное кусочно-непрерывное решение $z(x) = (z^0(x), \dots, z^m(x))$ в D с непрерывными и кусочно-дифференцируемыми по x_k координатами $z^k(x)$ на $[x_k^0, x_k^1]$.

Требуется найти такое допустимое управление $v(x)$, которое при условии (1), (2) дает минимум функционалу

$$J = \int_D \Phi(x, q(x), v(x)) dD + \sum_{i=0}^m \int_{D_i} F_i(\bar{x}_i, z^i(x_i^1), y^i(x_i^1)) dD_i, \quad (3)$$

где $z^i(x_i^1)$, $y^i(x_i^1)$ значения векторов $z^i(x)$ и $y^i(x)$ при $x_i = x_i^1$, Φ и F_i заданные непрерывные функции, причем Φ является того же типа, что и f^i , а F_i имеет производные по z^i, y^i , удовлетворяющие условию Липшица относительно z^i, y^i . Допустимое управление $v(x)$, минимизирующее (3), назовем оптимальным управлением.

Предположим, что $h(x)$ продолжена на всю полуполосу $\{x_0 < x_0^0, \bar{x}_0 \in D_0\}$ формулой $h(x) = h(x_0^0, \bar{x}_0)$, при $x \in \{x_0 < x_0^0, \bar{x}_0 \in D_0\}$.

Далее пусть l есть целое число, удовлетворяющее условию $h^{l+1}(x_0^0, \bar{x}_0) < x_0^0$, при всех $\bar{x}_0 \in D_0$ и $h^l(x_0^0, \bar{x}_0) > x_0^0$ хотя бы для одной точки $\bar{x}_0 \in D_0$, где $h^0(x) = x_0$, $h^1(x) = h(h^0(x), \bar{x}_0)$, ..., $h^l(x) = h(h^{l-1}(x), \bar{x}_0)$, ... Обозначим через $T_i (i = \overline{0, l+1})$ поверхность, определяемую уравнением

$$x_0 = T_i(\bar{x}_0) = \begin{cases} h^i(x_0^0, \bar{x}_0), & h^i(x_0^0, \bar{x}_0) > x_0^0 \\ x_0^0, & h^i(x_0^0, \bar{x}_0) \leq x_0^0, \end{cases} \quad i = \overline{0, l}, \bar{x}_0 \in D_0, \\ x_0 = T_{l+1}(\bar{x}_0) = x_0^0, \bar{x}_0 \in D_0.$$

Пусть $G_i (i = \overline{0, l})$ подобласть D , заключенная между T_{i+1} и T_{i-1} , а функция $\tau(x)$, а D определяется формулой $\tau(x) = 0$ при $x \in \bar{G}_i$, $\tau(x) = 1$ при $x \in G_i$.

Определим в D кусочно-непрерывную вектор-функцию $u(x) = (u^0(x), \dots, u^m(x))$, компоненты $u^k(x)$ которой являются n_k -мерными вектор-функциями и удовлетворяют уравнениям

$$\frac{\partial u^k(x)}{\partial x_k} + \frac{\partial H(x)}{\partial z^k} + \tau(x) \left[\frac{\partial H(\gamma, \bar{x}_0)}{\partial y^k} \cdot \gamma_{x_0} - \frac{\partial}{\partial x_k} \left(\frac{\partial H(\gamma, \bar{x}_0)}{\partial \omega^k} \gamma_{x_0} \right) \right] = 0, \quad x \in G_i, \quad (4)$$

с условиями

$$u^k(x) + \frac{\partial F_k(\bar{x}_k)}{\partial z^k} + \tau(x) \left[\frac{\partial F_k(\gamma, \bar{x}_k)}{\partial y^k} - \frac{\partial H(\gamma, \bar{x}_0)}{\partial \omega^k} \right] \gamma_{x_0} = 0, \quad \left. \begin{aligned} x_k = x_k^1, \bar{x}_k \in D_k, k = \overline{1, m}, \\ u^0(x_0^0, \bar{x}_0) + \frac{\partial F_0(\bar{x}_0)}{\partial z^0} = 0, \bar{x}_0 \in D_0, \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta u^0(T_1(\bar{x}_0), \bar{x}_0) + \frac{\partial F_0(\bar{x}_0)}{\partial y^0} = \gamma_{x_0}(T_1(\bar{x}_0), \bar{x}_0) \frac{\partial H(x_0^0, \bar{x}_0)}{\partial \omega^0}, \bar{x}_0 \in Q_1 \\ \Delta u^0(T_i(\bar{x}_0), \bar{x}_0) = \gamma_{x_0}(T_i(\bar{x}_0), \bar{x}_0) \cdot \Delta \frac{\partial H(T_{i-1}(\bar{x}_0), \bar{x}_0)}{\partial \omega}, \bar{x}_0 \in Q_i, i = \overline{2, l}, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где $H = u \cdot f - \Phi$, $f = (f^0, \dots, f^m)$, Q_i — множества тех точек из D_0 , для которых $T_1(\bar{x}_0) > x_0^0$ и $\Delta g(T_1, \bar{x}_0) = g(T_1 - 0, \bar{x}_0) - g(T_1 + 0, \bar{x}_0)$ для заданной вектор-функции $g(x)$, $T_i = T_i(\bar{x}_0)$, $\gamma = \gamma(x)$ обратная к функции $h(x)$ относительно x_0 .

Предполагается, что при каждом заданном допустимом управлении $v(x)$ задача (4) — (6) имеет единственное кусочно-непрерывное решение $u(x) = (u^0(x), \dots, u^m(x))$ в D с непрерывными и кусочно-дифференцируемыми компонентами $u^k(x)$, $k = \overline{1, m}$ по x_k на $[x_k^0, x_k^1]$ и с непрерывным и кусочно-дифференцируемым компонентом $u^0(x)$ по x_0 на каждом $[T_{i+1}(x_0), T_i(x_0)]$, $i = \overline{0, l}$, а вектор-функция $\frac{\partial H(\gamma, x_0)}{\partial \omega^k} \gamma_{x_0}(x)$ является того же типа, что и $u^k(x)$.

Отметим, что предположения о существовании решений задач (1), (2) и (4) — (6), с указанными свойствами являются допустимыми.

Теорема. Для оптимальности некоторого допустимого управления $v(x)$ необходимо, а в линейном* случае также достаточно, чтобы оно удовлетворяло условию максимума, т. е.

$$\max_{v \in V} H(x, u(x), q(x), v) (=) H(x, u(x), q(x), v(x)), x \in D, \quad (7)$$

где знак $(=)$ означает равенство почти всюду.

Эта теорема в нелинейном случае, как необходимое условие оптимальности, дает полную систему условий для выделения класса допустимых управлений, среди которых должно быть и оптимальное, если оно существует. А в линейном случае оно позволяет решить поставленную задачу до конца.

Замечание. В (1) запаздывание входит только по аргументу x_0 , но аналогичную теорему можно сформулировать и в случае, когда в (1) входят запаздывания по всем аргументам x_k или по нескольким из них. При этом, свойствам $u^0(x)$ должна обладать и $u_k(x)$, если система (1) содержит запаздывания по x_k .

Ниже рассмотрим задачу оптимального управления с процессами, описываемыми дифференциальными уравнениями в частных производных высокого порядка, которая сводима к поставленной задаче.

2. Пусть задана система уравнений

$$L_{ks} z = f(t, x, Lz, \bar{L}z, \overline{L_{ks}z}, v), (t, x) \in D = [0, T] \times [0, X] \quad (8)$$

с условиями

$$\left. \begin{aligned} L_{i0} z|_{t=0} = \varphi^i(x), x \in [0, X], 0 \leq i \leq \kappa - 1, \\ L_{0j} z|_{x=0} = \psi^j(t), t \in [0, T], 0 \leq j \leq s - 1, \\ z = \eta(t, x), (t, x) \in D^0 = U_{x \in [0, X]} ([h(0, x], 0] \times x), \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

где $z(t, x) = (z(t, x), \dots, L_n(t, x))$, $L_{ij} z = \partial^{i+j} z / \partial t^i \partial x^j$, $L = (L_{00}, \dots, L_{ij}, \dots)$, $0 \leq i \leq \kappa$, $0 \leq j \leq s$, $i + j < \kappa + s$, $\bar{L}z, \overline{L_{ks}z}$ означают значения векторов $Lz, \overline{L_{ks}z}$ в точке (h, x) , $h = t - \delta(t, x)$ заданная непрерывно-дифференцируемая функция, $\delta(t, x) > 0$, $\delta_t(t, x) < 1$, f — n -мерная заданная вектор-функция, $v = v(t, x)$ r -мерная управляющая вектор-функция, $\varphi^i(x), \psi^j(t), \eta(t, x)$ n -мерные заданные, непрерывные вместе с $L_{0j}, \varphi^i (0 \leq j' \leq s)$, $L_{i'0}, \psi^j (0 \leq i' \leq \kappa)$, $L_{i'j'}$ ($0 \leq i' \leq \kappa, 0 \leq j' \leq s$) вектор-функции, удовлетворяющие условию сопряжения

$$\left. \begin{aligned} Z_{0j} \varphi^i|_{x=0} = Z_{i0} \psi^j|_{t=0}, 0 \leq i \leq \kappa - 1, 0 \leq j \leq s - 1, \\ Z_{i0} \eta|_{t=0} = \varphi^i(x), 0 \leq i \leq \kappa - 1, x \in [0, X]; \end{aligned} \right\}$$

и требуется минимизировать функционал

$$J = \iint_D \Phi(t, x, Lz, \bar{L}z, \overline{L_{ks}z}, v) dD + \int_0^T F_0(t, L_{00}z, \dots, L_{1j}z, \dots, \dots, \overline{L_{00}z}, \dots, \overline{L_{1j}z}, \dots)_{x=X} dt + \int_0^X F_1(x, L_{0s}z, \dots, L_{\kappa-1s}z, \overline{L_{0s}z}, \dots, \dots, \overline{L_{\kappa-1s}z})_{t=T} dx, 0 \leq i \leq \kappa, 0 \leq j \leq s - 1. \quad (10)$$

* Линейный случай в смысле [4].

Если ввести неизвестную вектор-функцию $p=Lz$, то задачу (8), (9) можно свести к эквивалентной задаче типа (1), (2), а функционал (10) при этом примет вид (3). Тогда, во-первых, получаем, что постановка задачи (8), (9), которую будем называть „Обобщенной задачей Гурса“ корректна и, во-вторых, аналогичную теорему можно сформулировать и для задачи (8), (9), (10).

Отметим, что в случае $k=s=1$ задача типа (8), (9), (10) исследована в [2] (без запаздывания) и в [3, 4] (с запаздыванием).

ЛИТЕРАТУРА

1. Каменский Г. А., Хвилон Е. А. Авт. и тел., 1969, № 3, стр. 20—32.
2. Егоров А. Н. Авт. и тел., т. 25, 1964, № 5, стр. 613—623.
3. Ахмедов К. Т., Ахнев С. С., Гасанов К. К. „Уч. зап. АГУ“, 1969, № 1, стр. 39—47.
4. Ахнев С. С., Ахмедов К. Т. „Уч. зап. АГУ“, 1970, № 1, стр. 21—26.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 21. VII 1970

С. С. хахијев

Кечикэн аргументли, пајланмыш параметрли системлэрин
оптимал идарэ едилмэси һаггында

ХУЛАСЭ

Тэдгигатда мүәјјән синиф просеслэрин оптималлыг шэрти өјрәнилмишдир. Үмуми һалда оптималлыг үчүн зэрури шэрт тапылмышдыр. Белә ки, һәмни шэрт хәтти системлэр үчүн һәм дә кафи олур. Тапылмыш оптималлыг шэрти [1—4]-дәки просеслэрдән эләвә, мүәјјән синиф јүксәк тәртибли хүсуси төрәмәли тәнликләрлә тәсвир олунаң просесләрә дә аиддир.

S. S. Akhiev

About the optimal management with the distributed
parameters of the lag argument in the systems

SUMMARY

In the system the indispensable condition of optimum with the distributed parameter of the lag argument in some processes was discovered. This condition is also considered to be sufficient one in the linear case.

УДК 621.382.3.333

ТЕХНИКА

В. П. ДЪЯКОНОВ, Д. Г. АЛИ-ЗАДЕ

ЛАВИННЫЙ ТРАНЗИСТОР—НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АКТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Б. Абдуллаевым)

В последние годы в СССР и за рубежом заметно усилился интерес к разработке и применению полупроводниковых приборов с отрицательным сопротивлением. Среди них особое место занимают лавинные транзисторы приборы, сочетающие в себе возможности обычных транзисторов с качественно новыми возможностями приборов с отрицательным сопротивлением [1—10]. Однако до сих пор лавинные транзисторы не нашли широкого применения в основном из-за слабой известности их особенностей и возможностей полезного применения.

В настоящее время в СССР проведены успешные разработки специальных типов лавинных транзисторов, серийное производство которых успешно осваивается отечественной промышленностью. Поэтому назрела необходимость рассмотреть основные особенности лавинных транзисторов.

Конструктивно лавинный транзистор почти не отличается от обычного. Основной его особенностью является возможность работы при больших напряжениях на коллекторе, когда существенную роль приобретает ударная ионизация носителей в этом переходе.

За счет лавинного умножения носителей в обедненном слое коллекторного перехода коэффициент передачи эмиттерного тока α увеличивается и приобретает значения $\alpha > 1$. Так же, как у точечных транзисторах с $\alpha > 1$ у лавинных транзисторов появляются участки отрицательного сопротивления и проводимости на вольтамперных характеристиках. Последние могут быть как S, так и N-образной формы [2, 3, 4]. В области малых рабочих напряжений лавинные транзисторы имеют характеристики обычных транзисторов.

Основное требование, предъявляемое к лавинным транзисторам, это возможность устойчивой работы при высоких напряжениях, зависящая от однородности электрического пробоя коллекторного перехода. Данное требование выполняется для большинства современных типов маломощных транзисторов, изготовленных по диффузионной, диффузионно-сплавной, планарной и эпитаксиальной технологии.

Наиболее широкое применение лавинные транзисторы нашли в релаксационных импульсных схемах, в которых они по основным параметрам заметно превосходят все известные типы активных элек-

тронных приборов. Генераторы импульсов на лавинных транзисторах могут генерировать импульсы с амплитудой до 100 в на нагрузке 75 ом при времени нарастания порядка 1 нсек и менее. Частота повторения импульсов может достигать до 100—200 мГц.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Тип	Основные параметры					
			$U_{кбо}, в$	$U_{н}, в$	$t_{н}, сек$	$C, пф$	$R_{н}, ом$	$I_{кз}, ма$
1	Отечественные транзисторы (3 группы)	Германиевые диффузионно-сплавные мезаэпитаксальные.	>25	>10	<1	30	75	1
			>25	>15	<1	30	75	0,5
			>10	>15	<1	30	75	1
2	ASZ 23	p-n-p германиевые диффузионные	25	3,5	0,7	33	50	1
3	2N 2369 BSX 21	Кремниевые p-n-p-диффузионные	60	>30	1	—	75	2
4	BS Y 33	Кремниевые p-n-p-диффузионные	150	>70	1	—	75	2
5	NS 1110	Кремниевые p-n-p-диффузионные	150	85	1,5	100	50	0,7
6	ECL 1239	Кремниевый планарно-эпитаксальный со сквозным пробоем	34	2,8	0,45	—	—	—

Полнее всего комплексу требований, предъявляемых к лавинным транзисторам, удовлетворяет эпитаксальная технология [5]. Так, отечественные лавинные транзисторы являются высокочастотными германиевыми диффузионно-сплавными меза-эпитаксальными приборами типа p-n-p. Благодаря эпитаксальной структуре они имеют малую емкость коллекторного перехода $C_k < 2 пф$, в сочетании с достаточно большим напряжением лавинного пробоя и малым последовательным сопротивлением коллектора (единицы ом).

Параметры лавинных транзисторов обычно измеряются в типовой схеме релаксационного генератора, приведенной на рисунке [5, 6]. Основными параметрами являются: напряжение лавинного пробоя $U_{кбо}$, амплитуда импульса U_n на нагрузке R_n при заданной величине емкости разряжаемого конденсатора C , время нарастания импульсов t_n и ток лавинного пробоя закрытого транзистора $I_{кз}$. Параметры ряда типов отечественных и зарубежных транзисторов приведены в табл. 1.

Отечественные лавинные транзисторы являются приборами широкого применения. Однако их преимущества особенно заметны в быстродействующих импульсных схемах. Типичными примерами применения являются: генераторы нано- и пикосекундных импульсов с временем нарастания менее 1 нсек, генераторы импульсов со сверхвысокой частотой повторения до 100÷200 мГц, быстродействующие амплитудные дискриминаторы импульсов, генераторы прямоугольных, пилообразных и ступенчатых импульсов, схемы временной задержки, сверхбыстродействующие логические схемы ядерной электроники и вычислительной техники, генераторы мощных импульсов для запуска

полупроводниковых лазеров, импульсные схемы телевидения, радиолокации и связи, разнообразные устройства информационно-измерительной техники и др.

Основные преимущества лавинных транзисторов заключаются [1]:

1. В наличии наряду с обычными вольтамперными характеристиками характеристик S и N-образной формы.
2. В прекрасной управляемости вольтамперных характеристик, позволяющей весьма просто решить проблему запуска и развязки входа и выхода в электронных схемах.
3. В исключительно высоком быстродействии, лежащем в диапазоне пикосекундных длительностей.
4. В простоте структуры и конструкции, относительной дешевизне и возможности реализации методами интегральных схем.
5. Повышенной температурной и радиационной стабильности параметров, например, импульсные схемы на отечественных транзисторах сохраняют работоспособность в интервале температур от $+90$ до $-196^{\circ}C$.
6. В возможности генерации мощных импульсов тока на низкоомной нагрузке.
7. В широком диапазоне рабочих напряжений и токов.
8. В большом усилении по току, напряжению и заряду.
9. В значительном упрощении схемных решений и улучшении основных параметров, схем.
10. В возможности оптического и термического управления вольтамперными характеристиками.

Преимущества лавинных транзисторов в импульсных схемах наглядно видны из сопоставления таких схем, выполненных наряду с лавинными транзисторами на других типах полупроводниковых приборов с отрицательным сопротивлением — туннельных диодах, диристорах и маломощных тиристорах. Данные о таких схемах приведены в табл. 2.

Из таблицы наглядно видно, что схема на лавинных транзисторах обладают заметными преимуществами. Приведенные ориентировочные данные относятся к элементарным импульсным схемам. При соответствующем усложнении и по мере разработки новых типов активных приборов они могут быть заметно улучшены. Однако, если другие типы таких приборов были разработаны относительно давно, например, туннельный диод в 1958 г. и непрерывно совершенствовались, то специальные лавинные транзисторы появились совсем недавно. Таким образом, высокие технические характеристики импульсных схем на лавинных транзисторах характеризуют по существу начальный уровень развития этого перспективного направления.

Как уже отмечалось первые отечественные лавинные транзисторы предназначены, в основном, для работы в сверхбыстродействующих импульсных схемах. Это, однако, не означает возможности их широкого применения во многих обычных схемах. В этом случае привлекательна возможность резкого упрощения схем, легкость получения высоких технических характеристик, хорошая температурная стабильность и др.

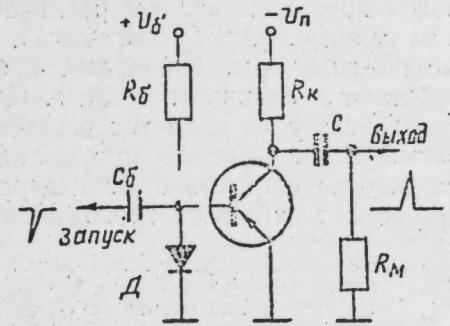


Рис. 1. Схема релаксационного генератора.

Несмотря на появление специальных типов лавинных транзисторов не теряет актуальность возможность использования в качестве лавинных многих современных типов обычных транзисторов. Такая возможность потенциально заложена в обычных транзисторах, т. к. ударная ионизация носителей является фундаментальным физическим явлением. Чем ближе структура транзисторов к идеальной и чем лучше технология производства, тем реальнее применение транзисторов в лавинном режиме. Опыт показывает, что многие типы сплавных, диффузионно-сплавных, планарных и эпитаксиальных транзисторов хорошо работают в лавинном режиме. Поэтому если предельно высокое быстродействие не является решающим фактором, следует ориентироваться на применение подходящих типов обычных транзисторов, т. к. разработка широкой номенклатуры специальных лавинных транзисторов может оказаться экономически мало оправданной.

Таблица 2

Параметры схемы	На лавинных транзисторах	На туннельных диодах	На диодах	На маломощных тиристорах
Максимальная частота повторения импульсов (мгц)	$\approx 100 \div 200$	$\approx 100 \div 200$	$\approx 0,3$	$\approx 0,05$
Время нарастания импульсов (нсек)	< 1	< 1	≥ 50	> 100
Амплитуда импульсов на нагрузке 75 ом (в)	< 100	$< 0,5$	< 100	< 100
Амплитуда импульсов запуска (в)	$< 0,1$	$> 0,1$	$> (5 \div 10)$	$> (0,5 \div 2)$

Основные тенденции в развитии лавинных транзисторов заключаются в создании новых типов таких приборов, дальнейшем улучшении их параметров, создании теоретической и расчетной базы схемотехники. За последние годы создан ряд принципиально новых типов лавинных транзисторов. К ним следует отнести лавинные транзисторы со сквозным пробоем [7], лавинные транзисторы с поверхностно управляемым напряжением пробоя [1] и др.

Лавинные транзисторы со сквозным пробоем являются наиболее быстродействующими. В них полезно используется эффект "смыкания" коллекторного перехода, приводящий к резкому уменьшению эффективной ширины базы. Потенциальное быстродействие таких транзисторов, вычисленное на аналоговых ЭВМ оценивается величиной порядка 0,01 нсек. Частота повторения импульсов может достигать 500 мгц.

Принципиально новым типом транзистора является лавинный транзистор с поверхностно-управляемым напряжением лавинного пробоя. В этом транзисторе используется полевой принцип управления напряжением пробоя. С помощью специального электрода, хорошо изолированного от структуры самого транзистора, можно в широких пределах менять напряжение лавинного пробоя до 2 и более раз. Лавинный транзистор этого типа обладает интересными особенностями; он имеет чрезвычайно высокое (сотни и тысячи мегом) входное сопротивление, очень нужное выходное сопротивление (десятки—сотни ом), большой коэффициент усиления, достигающий до 1000 и высокую граничную частоту, порядка 10 Ггц.

Из других направлений следует отметить разработку низковольтных лавинных транзисторов, применение их в интегральных схемах разработку оптоэлектронных схем на лавинных транзисторах и др. Эти направления только начинают развиваться и пока трудно оценить, к каким новым возможностям они приведут.

Лавинные транзисторы уже сейчас привели к резкому улучшению параметров многих электронных схем и к появлению новых технических идей [8—10]. В ряде случаев их применение не просто оправдано, а совершенно необходимо. Поэтому, несомненно, что это новое направление в ближайшее время получит интенсивное развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде Г. А., Дьяконов В. П., Али-Заде Д. Г. Возможности и перспективы применения лавинных транзисторов. "Радиотехника". № 5, 1966.
2. Дьяконов В. П. Вольтамперная характеристика транзистора в лавинном режиме. "Радиотехника и электроника" № 5, 1968.
3. Дьяконов В. П., Али-Заде Д. Г. Вольтамперная характеристика лавинного транзистора со стороны эмиттера. "ДАН Азерб. ССР", № 7, 1970.
4. Али-Заде Д. Г., Дьяконов В. П. Анализ N-образной вольтамперной характеристики лавинного транзистора. "Радиотехника", 1971, № 2.
5. Каменецкий Ю. А., Кузнецов Ю. А., Смутьский А. С., Киселева Е. Б. Исследование лавинного режима работы германиевых транзисторов с диффузионной базой. Полупроводниковые приборы и их применение. Под ред. Я. А. Федотова, вып. 20, 1968.
6. Дьяконов В. П., Али-Заде Д. Г. Уточненная зарядная концепция лавинного транзистора. "Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-матем. и техн. наук", № 5, 1969.
7. Дьяконов В. П. Лавинные транзисторы со сквозным пробоем в наносекундных импульсных схемах. Приборы и техника эксперимента. № 3, 1969.
8. Дьяконов В. П. Генератор прямоугольных импульсов малой длительности. Авт. свид. СССР, № 262 157, БИ, № 6, 1970.
9. Дьяконов В. П. Переключатель переменного напряжения. Авт. свид. СССР, № 259 960, БИ, № 3, 1970.
10. Дьяконов В. П. Высокостабильный релаксатор. Авт. свид. СССР, № 262 946, БИ, № 1970.

АЗИНХ, и.м. Азизбекова

Поступило 8. VI 1971

В. П. Дьяконов, Ч. Н. Элизадэ

Ахын дешилмэ режиминдэ ишлэјэн транзистор
электрон схемлэринин јени, бөјүк кэлэчэји
олан элементидир

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә мәнфи мүгавимәтә малик јени јарымкечиричи чиһаз— ахын дешилмэ режиминдә ишлэјэн транзистор нәзәрдән кечирилмишдир. Милли сәнајенин бурахдығы ахын режиминдә ишлэјэн транзисторлар ујғун харичи чиһазларла мүгајисә олуңмуш, бу чиһазларын имканы вә мүсбәт чәһәтләри шәрһ едилмишдир. Бундан әләвә, ахын дешилмэ режиминдә ишлэјэн транзистор мәнфи мүгавимәтә малик башга чиһазларла мүгајисә олуңмушдур.

V. P. Dyakonov, J. N. Alizade

The avalanche transistor—new perspective element
of the electron circuits

SUMMARY

It is examined new semiconductor device with negative resistance—avalanche transistor in the article. It is given parallel analysis of the native avalanche transistor with analogy foreign devices. There are enumerated possibilities and merits of avalanche transistors. It is compared avalanche transistor with negative resistor devices.

УДК 65.012.0122.622.276

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Чл.-корр Б. А. АЗИМОВ, Ш. М. РАГИМОВ, И. Т. ЭМИНОВ

ЗАДАЧА ОБ ОПТИМАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЕМ ВОДОНЕФТЯНОГО КОНТАКТА (ВНК) ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В настоящее время в связи с созданием отраслевой автоматизированной системы управления АСУ-нефть важное значение приобретает развитие методов регулирования процессов разработки и создание автоматизированной системы проектирования разработки нефтяных месторождений. В этой проблеме серьезной задачей является разработка методов математического программирования для решения на ЭВМ задач оптимизации технологических процессов. К кругу этих задач относится и задача об оптимальном управлении движением водонефтяного контакта (ВНК) при разработке нефтяных месторождений.

Задача управления движением водонефтяного контакта заключается в определении таких оптимальных способов размещения и эксплуатации скважин в данном месторождении, которые в пределах практически возможной их вариации наилучшим образом обеспечивали бы заранее заданный желаемый закон стягивания контура нефтеносности.

Допустим, что горизонтальный однородный нефтяной пласт с постоянной мощностью и ограниченным замкнутым контуром питания разбурен n -эксплуатационными и l -нагнетательными скважинами. Пусть Γ -является текущим положением контура нефтеносности. Тогда с учетом линейного закона Дарси для фильтрации жидкостей, уравнение контура нефтеносности Γ , $F(x, y, t) = 0$ удовлетворяет следующим дифференциальным уравнениям [1]:

$$\left. \begin{aligned} m \frac{\partial F}{\partial t} - \frac{\kappa}{\mu_n} \left[\frac{\partial P_n}{\partial x} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial P_n}{\partial y} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial F}{\partial y} \right] &= 0 \\ m \frac{\partial F}{\partial x} - \frac{\kappa}{\mu_n} \left[\frac{\partial P_n}{\partial x} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial P_n}{\partial y} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial F}{\partial y} \right] &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

с начальным условием $F(x, y, 0) = 0$, где m -пористость породы, κ -проницаемость, μ_n , P_n и μ_n , P_n -вязкость и давления соответственно, нефтяной и водяной зоны.

Предположим, что желаемый закон текущего контура нефтеносности Γ -задан уравнением

$$\bar{F}(x, y, t) = 0 \quad (2)$$

и удовлетворяет условию $F(x, y, 0) = \bar{F}(x, y, 0)$.

Известно, что при заданном контуре нефтеносности и линейном законе фильтрации давления в нефтяной и водяной зоне являются линейными функциями дебитов $q_l (l = 1, 2, \dots, n+l)$ и имеют вид:

$$\left. \begin{aligned} P_n &= \sum_{l=1}^{n+l} a_l(x, y, t) q_l \\ P_n &= \sum_{l=1}^{n+l} b_l(x, y, t) q_l \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где $a_l(x, y, t)$ и $b_l(x, y, t)$ -известные функции, зависящие от параметров пласта, жидкостей и координат скважин.

Подставляя (2) и (3) в уравнение (1) получим некоторые функции „невязки“ ϵ и ξ , зависящие от дебитов q_l , координат скважин, параметров пласта и жидкостей, т. к. вообще говоря

$$F(x, y, t) \neq \bar{F}(x, y, t);$$

$$\left. \begin{aligned} \epsilon(x, y, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+l}) &= m \frac{\partial \bar{F}}{\partial t} - \frac{\kappa}{\mu_n} \left[\frac{\partial P_n}{\partial x} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{y \bar{F}}{\partial x} + \frac{\partial P_n}{\partial y} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial \bar{F}}{\partial y} \right] \\ \xi(x, y, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+l}) &= m \frac{\partial \bar{F}}{\partial x} - \frac{\kappa}{\mu_n} \left[\frac{\partial P_n}{\partial x} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial \bar{F}}{\partial x} + \frac{\partial P_n}{\partial y} \Big|_{\Gamma} \cdot \frac{\partial \bar{F}}{\partial y} \right] \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Тогда задача об управлении движением контура нефтеносности по режиму эксплуатации сводится к следующему: выбрать дебиты скважин $q_l (l = 1, 2, \dots, n+l)$ так, чтобы невязки ϵ и ξ по возможности были наименьшими.

Как известно [2] разработка нефтяных месторождений сопровождается некоторыми ограничениями, вытекающими из практических условий эксплуатации. Поэтому нельзя произвольно обращаться с дебитами q_l с целью сделать ϵ и ξ как можно близкими к нулю. Здесь речь может идти только о минимизации (4) при некоторых линейных относительно дебитов ограничениях.

Для простоты изложения, пусть ограничения наложены на забойные давления скважин

$$\left. \begin{aligned} P_{n+l} &= \sum_{l=1}^{n+l} a_{lj}(t) q_l \geq P_{n+l}^*(t) \quad \text{при } l = 1, 2, \dots, \nu \\ P_{n+l} &= \sum_{l=1}^{n+l} b_{lj}(t) q_l \geq P_{n+l}^*(t) \quad \text{при } l = \nu+1, \dots, \kappa; \kappa \leq n+l \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где $P_{n+l}^*(t)$, $P_{n+l}^*(t)$ -заранее заданные величины $a_{lj}(t)$ и $b_{lj}(t)$ известные функции, определяемые из (3).

Учитывая (2) и (3) из (4) получим

$$\left. \begin{aligned} \epsilon(x, y, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+l}) &= \sum_{l=1}^{n+l} A_l(x, y, t) q_l + \varphi(x, y, t) \\ \xi(x, y, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+l}) &= \sum_{l=1}^{n+l} B_l(x, y, t) q_l + \varphi(x, y, t) \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где $A_l(x, y, t)$, $B_l(x, y, t)$, $\varphi(x, y, t)$ -известные функции от параметров пласта, жидкостей и координат скважин.

Принимая во внимание неразрывность потока можно минимизировать одно из выражений (6) при ограничениях (5).

Введем следующую норму для ε .

$$\bar{\varepsilon}(t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) = \frac{1}{L} \int_{\bar{\Gamma}} |\varepsilon(x, y, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1})| d\bar{L} \quad (7)$$

Где $\bar{\Gamma}$ — контур, уравнение которого задано в виде (2), а L — его длина. Для раскрытия интеграла в (7) нужно знать области положительных и отрицательных значений ε . Определение этой области вообще говоря связано с большими математическими трудностями.

В случае, когда пласт разбурен n — эксплуатационными и l — нагнетательными круговыми батареями и без учета различия вязкостей можно установить знакоопределенность ε в (7), наложением определенного ограничения на суммарный отбор жидкости. При указанном расположении скважин с учетом выражения давления, которое приводится в [3], взяв желаемый закон нефтеносности в виде $\bar{r}(r, \theta, t) = r - r_0 l - bt = 0$ и записав (4) в полярных координатах, для ε — получим выражение:

$$\varepsilon(\theta, r, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) = mbr(t) - \frac{1}{4\pi h} \sum_{i=1}^{n+1} E_i(\theta, t) q_i, \quad (8)$$

где

$$E_i(\theta, t) = \frac{\frac{m_1}{2r^{m_1+1} \cdot R_i^{m_1}} (r^{2m_1} - R_i^{2m_1})}{\frac{1}{2} \left[\left(\frac{r}{R_i} \right)^{m_1} + \left(\frac{R_i}{r} \right)^{m_1} \right] - \cos m_1(\theta - \varphi_i)} + \frac{\frac{m_1}{2r^{m_1+1} \cdot R_i^{m_1} \cdot R_k^{2m_1}} (R_k^{4m_1} - R_i^{2m_1} r^{2m_1})}{\frac{1}{2} \left[\left(\frac{R_i r}{R_k^2} \right)^{m_1} + \left(\frac{R_k^2}{R_i r} \right)^{m_1} \right] - \cos m_1(\theta - \varphi_i)},$$

(r, θ) — полярные координаты любой точки пласта, m_1 — число скважин в i -ой кольцевой батарее, (R_i, φ_i) — координаты ближайшей к оси скважин i -ой батареи, k — проницаемость пласта, μ — вязкость жидкости, h — мощность пласта. Тогда выражение (7) преобразуется в вид:

$$\bar{\varepsilon}(t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} |\varepsilon(\theta, r, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1})| d\theta \quad (9)$$

Очевидно, что зная области где $\varepsilon(\theta, r, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) \geq 0$ или $\varepsilon(\theta, r, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) \leq 0$ с помощью интегрирования, можно привести (10) к простому виду. Можно показать, что соотношение

$$\sum_{i=1}^n m_i q_i \geq \frac{4\pi h m r_0^2}{\frac{1 - \left(\frac{R_n}{r_1}\right)^{m_1}}{1 + \left(\frac{R_n}{r_1}\right)^{m_1}} + \frac{1 - \left(\frac{r_0}{R_{n+1}}\right)^{m_{n+1}}}{1 + \left(\frac{r_0}{R_{n+1}}\right)^{m_{n+1}}}} \quad (10)$$

обеспечивает знакоопределенность $\varepsilon(\theta, r, t, q_1, \dots, q_{n+1})$ для всех θ, r, t , где r_0 — радиус начального, r_1 — радиус конечного положений желаемого кругового закона стягивания контура нефтеносности. Тогда нужно минимизировать (9) с учетом условий (5) и (10).

Таким образом задачу об управлении движением водонефтяного контакта можно привести к задачам линейного и параметрического программирования.

Как видно, введя норму для ε в виде (7) приходится исследовать подинтегральную функцию на знакоопределенность. Чтобы избежать этого определим норму для ε следующим образом:

$$\bar{\varepsilon}(t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) = \frac{1}{L} \int_{\bar{\Gamma}} \varepsilon^2(x, y, t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) d\bar{L} \quad (11)$$

Подставив первое выражение (6) в (11) получим

$$\bar{\varepsilon}(t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{j=1}^{n+1} \bar{A}_{ij}(t) q_i q_j + \sum_{i=1}^{n+1} \bar{A}_i(t) q_i + c(t), \quad (12)$$

где

$$\bar{A}_{ij}(t) = \frac{1}{L} \int_{\bar{\Gamma}} A_i(x, y, t) \cdot A_j(x, y, t) d\bar{L},$$

$$A_i(t) = \frac{2}{L} \int_{\bar{\Gamma}} A_i(x, y, t) \cdot \varphi(x, y, t) d\bar{L},$$

$$C(t) = \frac{2}{L} \int_{\bar{\Gamma}} \varphi^2(x, y, t) d\bar{L}.$$

Тогда задача об управлении движением водонефтяного контакта приводится к минимизации выражения (11) при ограничениях (5). Рассматриваемый промежуток времени разделив на N — частей и в каждой части коэффициенты $\bar{A}_{ij}(t)$, $A_i(t)$ и $C(t)$ заменив средними значениями, вышеуказанную задачу можно привести к задачам квадратичного программирования, т. к. минимизируемая функция является квадратичной от дебитов q_i .

Предположим, что пласт разбурен не кольцевыми батареями, а произвольно расположенными скважинами с полярными координатами (R_i, φ_i) . Все остальные условия те же, что в приведенном примере. Учитывая выражение давления [3] для данного случая, (12) имеет вид:

$$\bar{\varepsilon}(t, q_1, q_2, \dots, q_{n+1}) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{j=1}^{n+1} \bar{A}_{ij}(t) q_i \cdot q_j + \quad (13)$$

$$+ 2b(t) \cdot a(t) \sum_{i=1}^n q_i + a^2(t) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n q_i \cdot q_j + b^2(t), \quad (13)$$

где

$$\bar{A}_{ij}(t) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{\infty} B_{jk} B_{ik} \cos k(\varphi_i - \varphi_j);$$

$$a_i(t) = -\frac{1}{2\pi h r_0 e^{-bt}}; \quad b(t) = mbr_0 e^{-bt}.$$

$$B_{ik} = -\frac{1}{2\pi r_0 h e^{-bt}} \left[\left(\frac{R_i}{r_0 e^{-bt}} \right)^k + \left(\frac{r_0 R_i e^{-bt}}{R_k^2} \right)^k \right]$$

при $i = 1, 2, \dots, n$

$$B_{ik} = \frac{1}{2\pi r_0 h e^{-bt}} \left[\left(\frac{r_0 e^{-bt}}{R_i} \right)^k - \left(\frac{r_0 R_i e^{-bt}}{R_k^2} \right)^k \right]$$

при $i = n+1, \dots, n+l$.

m — пористость породы, R_k — радиус контура питания. Нетрудно доказать сходимость ряда в выражении $\bar{A}_{ij}(t)$. Получим, что для оптимального управления движением водонефтяного контакта нужно минимизировать квадратичную функцию (13) при ограничениях (5).

Таким образом задача об управлении движением водонефтяного контакта приводится к задачам линейного, параметрического и квадратичного программирования. Это обстоятельство позволяет к решению указанной задачи применять современные электронные вычислительные машины.

Данная работа доложена на созванном Национальным комитетом по автоматическому управлению Советского Союза всесоюзном совещании, состоявшемся в гор. Баку 11—15 мая 1971 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маскет М. Течение однородных жидкостей в пористой среде. Гостоптехиздат, 1949. 2. Азимов В. А., Рагимов Ш. М., Гаджибалаев Г. Ш. Применение математических методов и ЭЦВМ к решению некоторых задач разработки нефтегазовых месторождений. Баку, 1969. 3. Чарный И. А. Подземная гидромеханика. Гостоптехиздат, 1948.

АзНИПИнефть

Поступило 22. VII 1971

Б. Э. Эзимов, Ш. М. Рагимов, И. Т. Еминов

Нефт јатагларынын ишләдилмәсиндә нефт-су сәрһәддинини һәрәкәтинини оптимал идарә едилмәси мәсәләси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә нефт-су сәрһәддинини һәрәкәт мәсәләсинини ахтарылан дәјишәниләр үзәринә гојулмуш бир нечә хәтти мәһдудийәтләр дахилдә, минимуму тапылачаг функция үчүн ујғун нормалар дахил етмәклә хәтти вә квадратик програмлашдырма мәсәләләринә кәтирилмәси методу кәстәрилмишдир.

B. A. Azimov, Sh. M. Raghimov, I. T. Eminov

Problem of the optimal control of the water—oil contact movement when developing oil fields

SUMMARY

A method of reducing the problem of the water—oil contact movement to the linear and quadratic programming problems is considered, with certain linear limiting for the sought—for variables by way of introducing compatible norms for the function to be minimized.

УДК 547.592. 1; 543.51

СТЕРЕОХИМИЯ

Ф. А. АСЛАНОВ, Р. М. КАСИМОВ, В. М. БАЙРАМОВ, Т. Э. ГУЛАМОВА,
Ф. Н. АХМЕДОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНФОРМАЦИИ МОНОГАЛОГЕНОЗАМЕЩЕННЫХ ЦИКЛОГЕКСАНА МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

Метод масс-спектрометрии приемлем для конформационных исследований молекул производных циклических углеводородов, т. к. тот или иной тип конформации молекул может определить различный путь их фрагментации под действием электронного удара [1, 2].

В настоящей работе, на примере моногалогенопроизводных циклогексана показана возможность использования метода масс-спектрометрии для изучения путей фрагментации молекул, заместители которых находятся в аксиальном или экваториальном положении в циклогексановом кольце.

Были исследованы масс-спектры хлор-, бром- и йодциклогексана, а также, для уточнения порядка распада этих соединений, масс-спектры метилциклогексана и циклогексанола. Масс-спектры указанных соединений были сняты на масс-спектрометре МХ-1303 при величине ионизирующего напряжения 50 эв, токе эмиссии электронов 0,35 мА, ускоряющем напряжении 2 кВ и температуре ионизационной камеры 150°С. Для выявления влияния положения заместителя в кольце на порядок распада молекул указанных соединений были проведены сравнительные исследования масс-спектров при различных температурах образца, вводимого из напускной системы масс-спектрометра в ионизационную камеру.

В рассчитанных по данным измерения моноизотопных масс-спектрах моногалогенозамещенных циклогексана наиболее интенсивные линии в изученном интервале температур являются линии с $m/e=83, 82, 67, 55, 54$ и др (см. табл. 1). Установлено, что с ростом температуры образца с 20 до 200°С относительная интенсивность линий масс-спектров с $m/e=82, 67, 54$ возрастает при одновременном уменьшении относительной интенсивности линий с $m/e=83, 55$. Такая картина наиболее четко прослеживается у бром- и йодциклогексана. Подобная температурная зависимость относительной интенсивности

указанных линий, по нашему мнению, может явиться результатом заметного изменения с температурой процентного содержания в исследуемых соединениях молекул с атомом галогена, находящегося в аксиальном положении.

Для подтверждения этого предположения был рассмотрен вероятностный механизм распада под действием электронного удара молекул с аксиальным и экваториальным положением атома галогена в кольце. Согласно [2, 3], распад монозамещенных циклогексана может протекать как с оставлением заместителя в кольце, так и с отщеплением заместителя. В последнем случае заместитель может отрываться от циклогексанового кольца либо с захватом одного атома водорода кольца, либо без захвата его.

Таблица 1

Основные интенсивные линии масс-спектров монозамещенных циклогексана при температуре напускной системы 150°C

m/e	Метилциклогексан		Циклогексанол		Хлорциклогексан		Бромциклогексан		Иодциклогексан	
	J _{макс} *	J _{сумм} **	J _{макс}	J _{сумм}	J _{макс}	J _{сумм}	J _{макс}	J _{сумм}	J _{макс}	J _{сумм}
210	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,04
164	—	—	—	—	—	—	0,5	0,1	—	—
152	—	—	—	—	—	—	0,5	0,1	—	—
118	—	—	—	—	1,1	0,2	—	—	—	—
100	—	—	3,2	0,7	0,7	0,1	—	—	—	—
99	3,3	0,5	1,5	0,3	—	—	—	—	—	—
98	44,5	7,1	2,1	0,5	0,3	0,1	—	—	—	—
97	3,0	0,4	0,1	0,02	0,1	0,01	—	—	—	—
84	7,1	1,1	0,1	0,01	1,5	0,3	2,6	0,4	0,2	0,04
83	100,0	16,0	3,5	0,7	14,6	2,8	28,7	4,6	4,0	0,7
82	16,5	2,6	42,1	9,4	50,0	9,5	43,0	7,0	34,4	6,3
81	3,3	0,5	3,8	0,8	7,8	1,5	14,5	2,3	12,1	2,2
70	19,0	3,0	1,1	0,2	0,1	0,01	0,8	0,1	—	—
69	20,3	3,2	1,5	0,3	2,6	0,5	1,9	0,3	—	—
68	10,0	1,5	1,0	0,2	5,0	1,0	6,6	1,1	6,8	1,2
67	7,4	1,2	23,7	5,3	100,0	19,1	100,0	16,3	100,0	18,3
66	0,8	0,1	0,3	0,1	2,9	0,5	4,0	0,6	6,4	1,2
57	4,1	0,6	100,0	22,2	2,1	0,4	2,5	0,4	0,7	0,1
56	27,0	4,3	14,6	3,2	4,0	0,7	2,6	0,4	9,1	1,6
55	85,1	13,5	19,1	4,3	28,0	5,3	22,7	3,7	71,4	13,1
54	7,7	1,2	14,1	3,1	64,0	12,2	74,2	12,1	18,5	3,4
53	10,0	1,5	3,5	0,7	13,0	2,5	16,0	2,6	7,4	1,3

* J_{макс} — интенсивность ионов, %, вычисленная по максимальному пику спектра.
** J_{сумм} — интенсивность ионов, %, вычисленная по сумме всех ионных токов.

Для циклогексанола было установлено [2, 3], что при отщеплении заместителя захватывается один атом водорода кольца либо из C₃(C₅) положения при кресловидной форме, либо из C₄ положения при ваннообразной форме кольца. При этом образуются ионы с m/e=82 и HR. Нами предполагается, что также направление распада молекул циклогексанола оказывается возможным при условии нахождения заместителя в аксиальном положении, т. к. этому положению заместителя в кольце соответствует минимальное расстояние между заместителем и соседним аксиальным атомом водорода. Этот эффект усиливается существованием внутримолекулярной водородной связи НО—Н между кислородными атомами и соседними аксиальными атомами водорода. Под действием электронного удара в образовавшихся ионах с m/e=82 происходит α-разрыв связи кольца. В случае кресловидной формы кольца этот процесс сопровождается миграцией атома водорода из C₆ в C₂ положение кольца и образованием связи между

C₁ и C₃. При указанном направлении распада иона с m/e=82 в дальнейшем происходит отрыв метильной группы и образование устойчивого пятичленного кольца с m/e=67. При ваннообразной форме кольца α-разрыв связи сопровождается образованием связи между C₁ и C₄ кольца с последующим отрывом радикала C₂H₄ и образованием устойчивого радикала с m/e=54. Так как в масс-спектрах моногалогенозамещенных циклогексана линии с m/e=82, 67, 54 являются достаточно интенсивными, то можно считать, что рассмотренный выше путь распада молекул циклогексанола возможен для молекул моногалогенопроизводных циклогексана с аксиальным положением галогена в кольце.

Для оценки возможного пути распада молекул моногалогенопроизводных циклогексана с экваториальным положением атома галогена в кольце рассмотрим характер фрагментации молекул метилциклогексана, у которых в силу стерических факторов вероятное положение в кольце метильной группы является экваториальным. Последнее подтверждается данными спектральных исследований конформации метилциклогексана, согласно которым 95% всех молекул соединения характеризуется экваториальным положением метильной группы в кольце [4].

Таблица 2

Концентрация молекул монозамещенных циклогексана с аксиальным и экваториальными положениями заместителя в кольце (%)

№ п/п	Соединение	Расположение заместителя в кольце	Температура напускной системы				
			20°C	50°C	100°C	150°C	200°C
1.	Метилциклогексан	экваториальное	90,0	89,8	89,6	89,3	91,3
		аксиальное	10,0	10,2	10,4	10,7	8,7
2.	Циклогексанол	экваториальное	62,9	63,9	63,6	60,9	39,5
		аксиальное	37,1	36,1	36,4	39,1	60,5
3.	Хлорциклогексан	экваториальное	24,0	26,1	22,8	17,0	9,7
		аксиальное	76,0	73,9	77,2	83,0	90,3
4.	Бромциклогексан	экваториальное	85,4	85,3	65,2	19,4	9,6
		аксиальное	13,6	14,7	34,8	80,6	90,4
5.	Иодциклогексан	экваториальное	80,2	54,8	39,9	33,1	34,5
		аксиальное	19,8	45,2	60,1	56,9	65,5

Преобладающим направлением распада молекул метилциклогексана является образование молекулярных ионов с m/e=93 с последующим их распадом с образованием ионов с m/e=69, 70 и 29, 28. Подобное направление характерно также и для циклогексанола при распаде молекулярного иона, в результате которого образуется устойчивый радикал с m/e=57. Другим направлением распада молекул метилциклогексана является отщепление метильной группы от кольца и последующей фрагментацией иона с m/e=83. В этом случае происходит α-разрыв связи, миграция атома водорода кольца с C₅ в C₁ положение и перегруппировка связи C₃—C₄ к C₂—C₄. При этом образуются ионы с m/e=55, 28. Оба направления распада энергетически возможны лишь при условии экваториального расположения метильной группы в кольце. Аксиальному положению заместителя в этих молекулах соответствуют слабые интенсивные линии с m/e=82, 67, 54, а механизм их образования схож с отмеченным ранее механизмом распада молекулы циклогексанола.

Из сравнения полученных масс-спектров моногалогенопроизводных циклогексана с масс-спектрами циклогексанола и метилцикло-

гексана следует, что наличие в масс-спектрах моногалогенопроизводных циклогексана линий с $m/e=83, 70, 69, 55$ и молекулярного иона может быть отнесено за счет распада молекул с экваториальным положением галогена в кольце, тогда как наличие в масс-спектре линий с $m/e=82, 67, 54$ соответствует распад молекул с аксиальным положением галогена.

Результаты проведенного численного расчета концентрации молекул исследованных соединений с различным типом конформации молекул приводятся в табл. 2. Полученные данные для метилциклогексана и циклогексанола находятся в хорошем согласии с данными работ [4, 5], полученными спектроскопическими методами.

Увеличение с ростом температуры напускной системы масс-спектрометра концентрации молекул с аксиальным положением заместителя в кольце, хорошо наблюдаемые для циклогексанола, бром- и йодциклогексана подтверждает, что экваториальное положение его является более устойчивым по сравнению с аксиальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mac.Donald C. G., Shannon J. S., Sugowdz G. Tetrahedron Letters 807, 1963. 2. Budziklewicz H., Relah Z., Djerassi C. Monatsh, 95, 158, 1964. 3. Srinivasan R., J. Am. Chem. Soc., 83, 4923, 1961. 4. Reeves L. W., Stromme K. O., Canad. J. Chem., 38, 1241, 1960. 5. Berlin A. J., Jensen F. R., Chem. and., London, 1960, 998.

Институт теоретических проблем
химической технологии

Поступило 22. I 1971

Ф. А. Асланов, Р. М. Гасымов, В. М. Байрамов, Т. Е. Гуламова,
Ф. Н. Эмедова

Масс-спектрометрия услуу илэ моногалоген эвэзли тсиклохексанын конформасиясынын тэдгиги

ХҮЛАСӘ

Монохлор-, бром-, йодтсиклохексанын, метилтсиклохексанын вэ тсиклохексанолун мухтэлиф температурда кутлэ спектри алынмышдыр.

Һәмни кутлэ спектрларинэ эсасан кестэрилэн бирлэшмэлэрин (электрон илэ бомбардман олунаркэн) аҗры-аҗры конформасияларынын парчаланимасындан элдэ единлэн кутлэлэр муэҗҗэнлэшдирилмишидир. Алынмыш кутлэлэрэ көрә геҗд единлэн бирлэшмэлэрин мухтэлиф температурлар үчүн мөвчуд ола билэн конформасиялары һесаблинмышдыр.

F. A. Aslanov, R. M. Kasimov, V. M. Bairamov, T. E. Gulamova,
F. N. Achmedova

Investigation of conformation of monogalogeno-substituted cyclohexane by the mass-spectrometric method

SUMMARY

According to the temperature measurements of mass-spectra the contents and probable fragmentation directions of molecules of monogalogenosubstituted cyclohexanes, methylcyclohexane, cyclohexanol being in various conformation states are determined.

УДК 541.18

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. М. БАЙРАМОВ

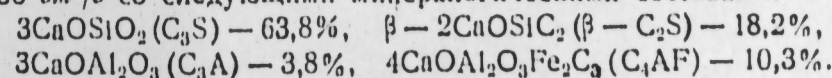
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЗИРОВОК ВОДНЫХ ДИСПЕРСИЙ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ НПС И ТЕМПЕРАТУРЫ ТВЕРДЕНИЯ НА КОЛИЧЕСТВО ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННОЙ ВОДЫ В ЗАТВЕР- ДЕВШЕМ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Б. Шахтахтинским)

Последнее время в строительной практике все шире применяется способ улучшения свойств деталей, изделий и конструкций, изготовленных на основе цементных растворов, бетонов и железобетонов с введением в их состав различных полимерных добавок, в частности НПС, с применением соответствующих технологических приемов.

Целью данной работы является определение количества химически связанной воды в затвердевшем портландцементе в присутствии водных дисперсий некоторых нефтеполимерных смол, что имеет большое значение при изучении скорости гидратации цементов с добавкой органических веществ.

Для проведения экспериментальных работ были использованы портландцемент Подольского завода с удельной поверхностью $S = 3050 \text{ см}^2/\text{г}$ со следующими минералогическими составами:



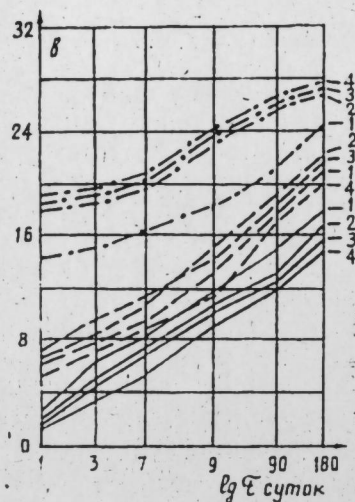
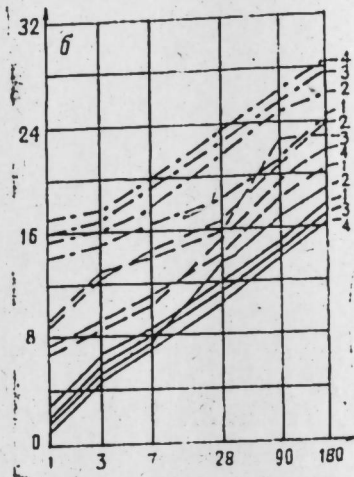
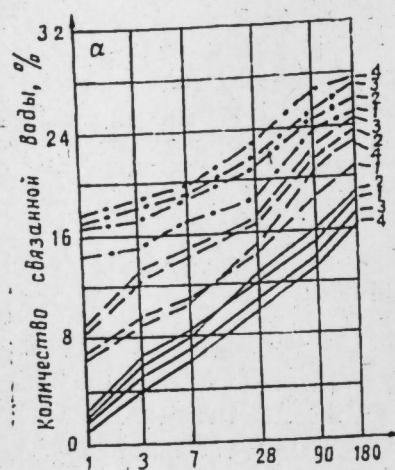
В качестве органических веществ служили: полимер-продукт ПП [5], смола продукта пиролиза СПП [4] и индено-алкилароматическая смола ИЛАС. Все НПС в состав цементной пасты вводили в виде эмульсии в количестве 0,5; 1,5; 5,0% (от веса цемента), в присутствии эмульгатора и стабилизатора.

Исследования проводились в широком температурном интервале ($20 \pm 3, 55 \pm 3, 85 \pm 3$ и 0°C). Согласно [3], образцы для определения химически связанной воды были приготовлены следующим образом: из цементного теста нормальной густоты с добавкой различных дозировок эмульсии полимер-продукта ЭПП, эмульсии смолы продукта пиролиза ЭСПП* и эмульсии индено-алкилароматической смолы (ЭИААС) и без них (эталон) приготовлены образцы-кубики с размерами ребер $1,41 \times 1,41 \times 1,41 \text{ см}$, после чего они подвергались соответствующим температурным твердениям. Все материалы и формы,

* Состав ЭСПП был разработан канд. техн. наук. Н. Х. Мамедовым (АзПИ).

использованные для приготовления образцов при $t = 0^\circ\text{C}$, предварительно охлаждались до 0°C .

Пропаривание проводилось сразу же после формования образцов в камере с автоматическим регулятором при температуре 55 ± 3 , и $85 \pm 3^\circ\text{C}$ по режиму $1,5 + 8 + 1,5$ ч. Дальнейшее твердение образцов до 180 суточного возраста проходило при температуре $(20 \pm 3^\circ\text{C})$.



Зависимость количества химически связанной воды в затвердевшем порландцементе от дозировок ЭНПС и температуры твердения цементного камня: а—ЭПП; б—ЭСПП; в—ЭЦААС; 1—0; 2—0,5; 3—1,5; 4—5%; — — — 0°C , — — — $20 \pm 3^\circ\text{C}$, — · — · — $85 \pm 3^\circ\text{C}$.

После испытания образцов на прочностные свойства через 1, 3, 7, 28 и 180 суток осколки гидратированного цементного камня обезжировались абсолютным спиртом и высушивались эфиром, растирались и просеивались через сито № 90 в специальном ящике с поглотителем влаги и углекислоты, после чего подвергались высушиванию при 100° до постоянного веса.

Из высушенных образцов гидратированного цемента бралась навеска 1—2 г и нагревалась при 1000° до постоянного веса.

При вычислении содержания химически связанной воды в гидратированном цементе, затворенном в водных дисперсиях НПС, были учтены количества сгорающих и улетучивающихся органических веществ при нагревании образцов до 1000° .

Результаты экспериментальных работ указаны на рисунке.

Как видно из рисунка, при низких температурах ($t = 0^\circ\text{C}$) во всех сроках твердения у образцов, содержащих ЭНПС количество связанной воды в затвердевшем цементе значительно меньше, чем у об-

разцов без добавок (эталона). При этом установлено, что с введением в состав цементной пасты ЭПП, ЭСПП и ЭЦААС в количестве 0,5—10% (от веса цемента) при $t = 0^\circ\text{C}$ происходит значительное замедление скорости гидратации и химическое связывание воды. При этом наиболее замедляющее действие оказывает ЭЦААС, чем ЭПП и ЭСПП. При $t = 20 \pm 3^\circ\text{C}$ ЭПП и ЭСПП в количестве 0,5—1,5 (от веса цемента) во всех сроках твердения способствует ускорению кинетики связывания и твердения портландцемента. Добавка ЭЦААС в количестве 0,5—1,5% (от веса цемента) замедляет скорость гидратации только в начальных сроках твердения (1—28 суточном возрасте), а в последующих сроках твердения содержание химически связанной воды выравнивается с образцами без добавок и в 180 суточном возрасте становится намного больше по сравнению с эталоном.

При введении в состав цементного теста сверх указанных дозировок ЭНПС, твердевших при $t = 20 \pm 3^\circ\text{C}$ (нормально-влажностных условиях) происходит уменьшение содержания химически связанной воды в продуктах гидратации портландцемента пропорционально количеству вводимых добавок.

Совершенно иная картина наблюдается при повышенных температурах твердения портландцемента в присутствии ЭНПС. Как показывают экспериментальные данные (рисунок), все примененные эмульсии нефтеполимерных смол в количестве 0,5—5,0% (от веса цемента) при $t = 55 \pm 3^\circ\text{C}$ и $t = 85 \pm 3^\circ\text{C}$ ускоряют процесс гидратации и связывание воды портландцемента. При этом установлено, что с повышением дозировок ЭНПС и температуры пропорционально увеличивается содержание химически связанной воды в затвердевшем цементе. Полученные результаты можно объяснить исходя из существующих воззрений на влияние органических веществ на механизм процессов гидратации минеральных вяжущих веществ.

Как показали результаты исследовательских работ ряда советских ученых: акад. П. А. Ребиндера и профессоров Ю. М. Бутта, М. И. Хигеровича, С. В. Шестопера и др. [1, 2], при введении в состав цементных паст, растворов и бетонов высоко- и низкомолекулярных органических веществ происходит сильное изменение структурных особенностей и основных свойств цементного камня, в частности, происходит адсорбционное модифицирование новообразований в процессе кристаллизации твердеющего цемента, выражающееся в возникновении значительно более высокодисперсной мелкокристаллической структуры камня.

С понижением температуры твердения и с повышением дозировки ЭНПС усиливаются пептизирующие и стабилизирующие действия органических веществ, что вызывает увеличение адсорбционно-модифицированной кристаллизации новообразований из раствора, т. е. повышение их устойчивости по отношению к процессам коагуляции на первых стадиях взаимодействия цемента с водой. В результате чего замедляется скорость гидратации и структурообразования портландцемента, что в последующем сопровождается уменьшением размеров и объемов кристаллов в продуктах гидратации цемента, а также уменьшением химически связанной воды в затвердевшем цементе в начальных сроках твердения при пониженных температурах.

При повышенных температурах природа действия органических веществ на механизм процессов гидратации портландцемента и структурообразования цементного камня намного отличается от механизма процесса при пониженных температурах. Под влиянием высоких температур ускоряются процессы полимеризации и кинетика испарения растворителей и воды из состава полимерных добавок и цементной пасты, а также кристаллизация полимеров, что приводит к резкому

снижению пептизирующего и стабилизирующего действия органических веществ и к последующему ускорению кристаллизации продуктов гидратации из насыщенного раствора. При этом с повышением температуры и дозировки ЭНПС повышается содержание химически связанной воды в затвердевшем цементе.

Выводы

1. Сравнительные лабораторные исследования влияния дозировок ЭНПС и температуры твердения на содержание химически связанной воды в затвердевшем портландцементе показали, что количество ее в продуктах гидратации портландцемента находится в определенной зависимости от дозировок ЭНПС и температуры твердения цементного камня.

2. С повышением температуры твердения и концентрации ЭНПС происходит увеличение количества химически связанной воды в затвердевшем портландцементе, а с понижением температуры твердения и увеличением значений дозировок ЭНПС происходит уменьшение количества химически связанной воды в продуктах гидратации портландцемента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ребиндер П. А. Физико-химическая механика. Изд. "Знание" М., 1968.
2. Бутт Ю. М., Беркович Т. М. Вяжущие вещества с поверхностно-активными добавками. Промстройиздат, 1953.
3. Бутт Ю. М. Практикум по технологии вяжущих веществ. Промстройиздат, 1953.
4. Алиев В. С., Альтман Н. Б. Синтетические смолы из нефтяного сырья. "Химия", 1965.
5. Мелнк-заде М. М., Алиев Д. Д., Тузова Н. В., Сняткова Л. К. "Азерб. нефт. хоз-во", Баку, 1969, № 8, стр. 37—39.

ВОДГЕО

Поступило 20. X 1971

М. М. Bairamov

Survey on the influence of oil—polymeric rezing water dispersions dozing and the hardening temperature on the quality of the chemically bound water in the hardened Portlandcement

SUMMARY

The article presents the results of the survey on the influence of the oil—polymeric rezins emulsions dozing and the hardening temperature on the quality of the chemically bound water in the hardened Portland—cement, and for all that it is pointed out that the contents of the chemically bound water in the hardened Portland—cement, is in a certain dependance on the sort and the quantity of the oil—polymeric rezins and the cement stone hardening temperature.

УДК 665. 642

НЕФТЕХИМИЯ

Академик В. С. АЛИЕВ, М. И. РУСТАМОВ, Р. Р. АГАЕВА, А. Д. ГУСЕЙНОВА,
Х. Т. МАМЕДОВ, М. М. ШТЕЙНШНАЙДЕР, А. Р. МАМЕДБЕЙЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ПИРОЛИЗА НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ В КИПАЮЩЕМ СЛОЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

В настоящее время низкомолекулярные олефиновые углеводороды (этилен, пропилен, бутилены) получают путем пиролиза легких нефтепродуктов в трубчатых печах. Однако пиролиз в трубчатых печах не дает возможности расширить ресурсы сырья пиролиза путем вовлечения более тяжелых фракций углеводородов. В связи с этим в перспективе, по-видимому, найдут применение более прогрессивные методы пиролиза с циркулирующим контактом и окислительного пиролиза с циркулирующим контактом и окислительного пиролиза на инертном контакте.

Окислительный пиролиз даст возможность значительно сократить расход топлива на внешний нагрев, так как тепло необходимое для реакций расщепления получается за счет экзотермических реакций окисления непосредственно в зоне реакции. Благодаря этому значительно упрощается аппаратное оформление процесса. В одном аппарате удается совместить основной процесс пиролиза и выжига кокса, исключив подачу тепла извне.

В настоящей статье представлены результаты исследования процесса термоокислительного контактного пиролиза фракции 200—350°C и выше 350°C, выделенных из нефти о. Песчаный, в реакторе с кипящим слоем теплоносителя.

В качестве теплоносителя был использован природный кварцевый песок, имеющий насыпной вес без уплотнения 1,500 г/л, а с уплотнением 1,700 г/л, фракционный состав песка, % вес: мельче 0,15 мм—10%, 0,15—0,25 мм—17,4%, 0,25÷0,5 мм—67,4%, крупнее 0,5 мм—5,2%.

Исследования проведены на лабораторной установке производительностью 2—5 кг/ч, при температурном интервале 725—800°C, времени контакта 0,5—3,1 сек, в присутствии 5—25% вес. кислорода и 20—25% вес. водяного пара на сырье.

Результаты проведенных исследований представлены на рис. 1, 2, 3 и 4.

Общие закономерности изменения выходов продуктов пиролиза, состава газов и жидких продуктов пиролиза в зависимости от температуры и времени контакта для обеих вышеперечисленных фракций идентичны.

Повышение температуры контактного пиролиза при всех временах контакта привело к углублению процесса пиролиза, увеличению выхода газа, кокса и к закономерным уменьшениям выходов жидких продуктов, повышению содержания ароматических углеводородов в последних.

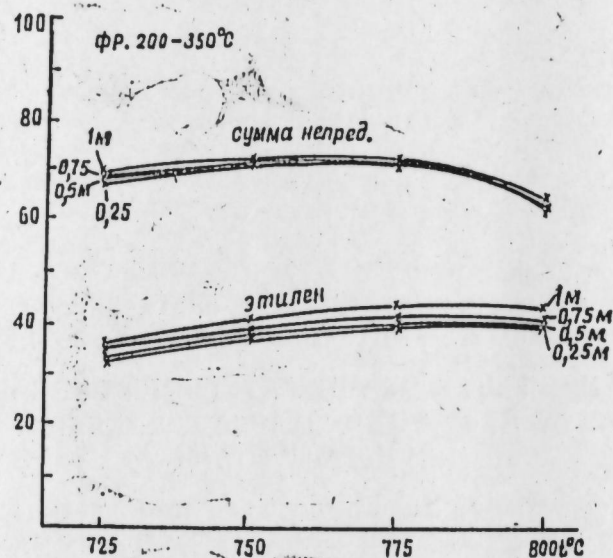


Рис. 1

При термоокислительном контактном пиролизе фракции, выкипающей выше 350°C, по сравнению с фракцией 200—350°C при одних и тех же условиях образуется меньше пиролизного газа и больше кокса, хотя качественные характеристики продуктов пиролиза отличаются незначительно.

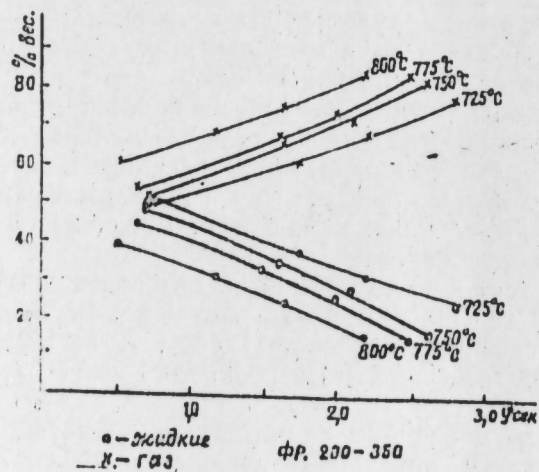


Рис. 2

На глубину разложения исходной фракции заметное влияние оказывает изменение времени контакта. Уменьшение времени контакта при постоянной температуре, расходе кислорода и водяного пара приводит к уменьшению газообразования, причем это влияние на скорость распада тем заметнее, чем ниже температура пиролиза.

Так, для фракции 200—350°C при 725°C с уменьшением времени контакта 2,8—0,71 сек выход газа снижается от 76,5 до 48,0%. А для фракции, выкипающей выше 350°C, выход газа снижается от 77,2 до 49,2% вес.

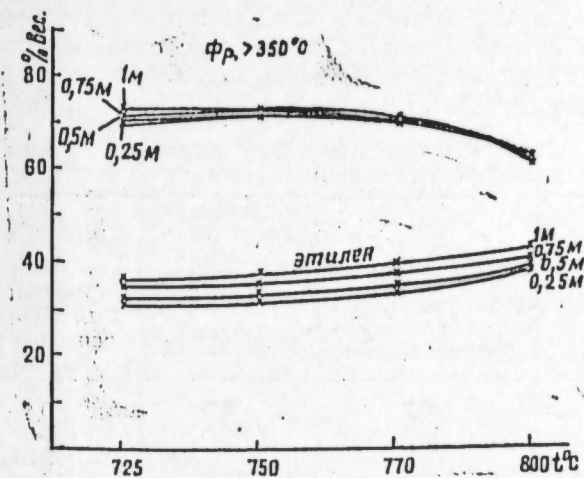


Рис. 3

Повышение температуры контактного пиролиза при всех изученных временах контакта приводит к непрерывному росту содержания водорода, метана и этилена, а концентрация пропилена, бутиленов и дивинила непрерывно падает.

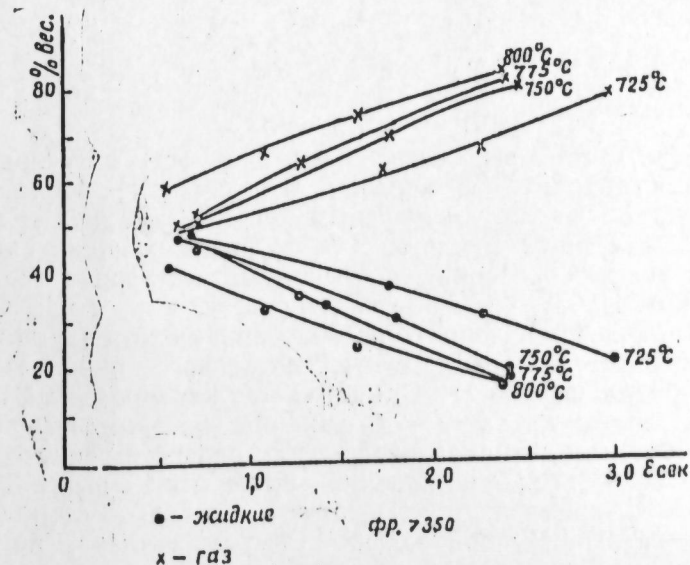


Рис. 4

Увеличение расхода кислорода от 10 до 20% вес. на сырье приводит к незначительному улучшению качества пиролизного газа и небольшому повышению его выхода на перерабатываемое сырье, а потому очевидна нецелесообразность повышения расхода кислорода выше 10% вес.

Для практических целей важное значение имеют жидкие продукты пиролиза, в особенности легкое масло, где сосредоточены моноциклические ароматические углеводороды, представляющие интерес как сырье для производства ароматических углеводородов.

С повышением температуры и времени контакта в составе легкого масла непрерывно повышается содержание ароматических углеводородов, достигающих до 70,5% вес., октановые числа его в чистом виде достигают 79—83 пункта. Причем, в составе легкого масла преимущественно накапливается бензол, как наиболее термостабильный представитель мооядерных ароматических углеводородов.

Сравнительные данные по окислительному пиролизу и термоконтактному пиролизу в восходящем потоке теплоносителя

Компоненты	Фракция 200—350°C	Выделен. из нефти (о-ва Песчаный)	Фракция > 350°	(Выделен. из нефти о-ва Песчаный)
	термоконтактный пиролиз в восходящем потоке	Пиролиз окислительный	Термоконтактный пиролиз в восходящем потоке	Пиролиз окислительный
Водород	0,7	0,9	0,4	0,7
Метан	12,2	14,4	8,3	13,1
Этан	3,2	3,5	3,8	2,7
Этилен	22,9	31,2	17,7	30,6
Пропан	0,6	0,6	1,8	0,8
Пропилен	11,7	12,2	12,8	12,3
Бутан	0,9	0,6	2,0	0,20
Бутилены	5,8	5,8	7,3	5,20
Дивинил	3,9	1,3	4,7	3,4
CO	—	6,6	—	5,9
CO ₂	—	5,5	—	6,2
Итого газа	61,8	82,6	58,8	81,2
Жидкие	33,5	15,8	36,7	16,9
Легкое масло	13,6	6,9	16,2	5,4
Фр. 200—350°C	11,4	5,1	6,9	6,4
Фр. > 350°C	8,5	2,8	13,6	5,1
Сумма непред. C ₂ —C ₄	44,3	50,5	42,5	51,5
Кокс	4,7	1,6	4,5	1,9

Кислотное число легкого масла в зависимости от условий введения процесса находится в пределах 5,0—8,0 мг/г, после промывки водой кислотное число уменьшается до 1,2—2,0 мг/г. Содержание свободной и связанной кислоты и карбонильных соединений в зависимости от условий введения процесса соответственно колеблются в пределах 0,046÷0,058, 0,071÷0,082 и 1,2÷1,4%.

В результате проведенного исследования рекомендуются следующие оптимальные условия для окислительного пиролиза фракции 200—350°C—температура 775°C, количество кислорода 10%, водяного пара—25%, время контакта—2,5 сек, при котором выход этилена, пропилена, бутилен-дивинильной фракции соответственно составляют: 36,6, 14,4 и 8,4% вес.; для фракции, выкипающей выше 350°C, температура 770°C, время контакта 2,6 сек, расход кислорода—10,0%, водяного пара—25,0%, при котором выход этилена, пропилена и бутилен-дивинильной фракции составляют соответственно: 35,6, 14,3 и 10,3%.

Сравнивая полученные результаты пиролиза вышеуказанной фракции с результатами пиролиза тех же фракций в других системах, приведенных в таблице, видим явное преимущество окислительного пиролиза, ибо при обычном пиролизе выход суммы непредельных углеводородов C₂—C₄ ниже и достигает 42,5—44,5%, в то время как при окислительном пиролизе выход достигает 50,5÷51,5% вес.

Выводы

1. Исследован процесс термоокислительного контактного пиролиза дизтопливной фракции (200—350°C) и фракции, выкипающей выше 350°C, в реакторе с кипящим слоем теплоносителя.

Выявлены закономерности превращения, изменения составов и выходов целевых продуктов в зависимости от температуры, времени контакта и расхода кислорода.

2. Найдены оптимальные режимы контактного пиролиза дизтопливной фракции 200—350°C и фракции, выкипающей выше 350°C.

3. Показано преимущество окислительного пиролиза вышеуказанных фракций по сравнению с пиролизом тех же фракций в других системах.

Институт нефтехимических процессов им. Ю. Г. Мамадалиева

Поступило 4. VI 1971

V. S. Aliev, M. I. Rustamov, R. R. Agaeva, A. D. Guseynova
Kh. T. Mamedov, M. M. Shteinshnider, A. R. Mamedbeyli

The research of high-temperature oxidative pyrolysis of crude oil in fluid bed heatcarrier

SUMMARY

The process of termooxidative contact pyrolysis of diesel fuel fractions 200—350°C and a fraction boiling at the temperatures above 350°C in fluid bed reactor with heatcarrier have been studied. The optimal ranges of contact pyrolysis of the abovementioned fractions are found and the advantages of oxidative pyrolysis compared with pyrolysis of the same fractions in other systems are shown.

УДК 547.7.542.952-1

НЕФТЕХИМИЯ

М. Р. МУСАЕВ, академик С. Д. МЕХТНОВ, Н. К. МАГАМЕДОВ,
Ф. М. МАМЕДОВ

ИЗОМЕРИЗАЦИЯ α -ОКСИ МЕТИЛБУТЕНОВ

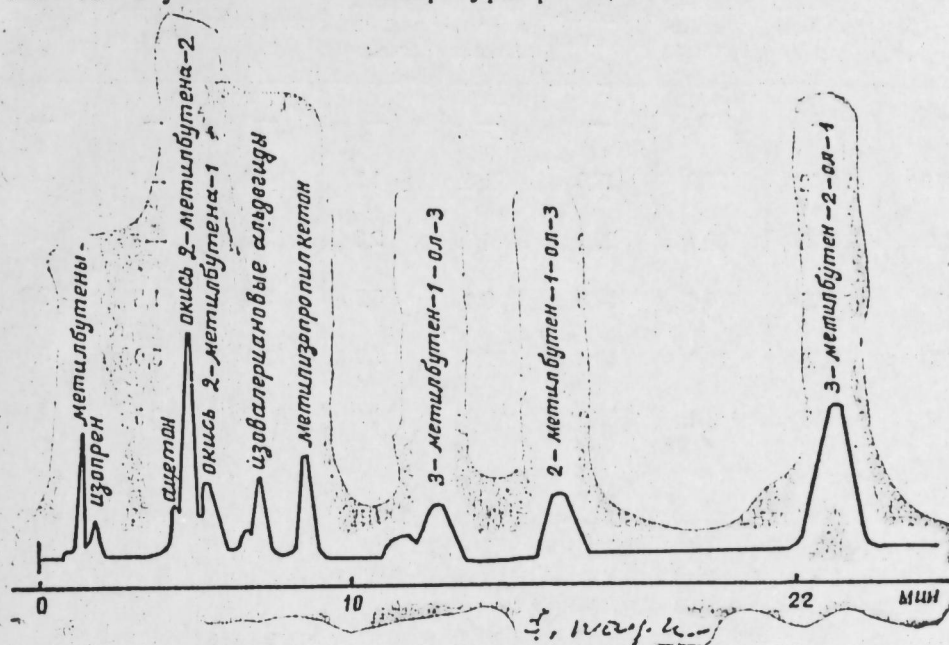
Известно, что окиси олефинов под действием гетерогенных катализаторов кислотной природы изомеризуются либо в карбонильные соединения, либо в непредельные спирты. Уменьшение кислотности катализатора способствует увеличению изомеризации окисей в направлении образования непредельных спиртов.

В работах [1-3] показано, что окись пропилена частично или полностью превращается в смесь пропионового альдегида и аллилового спирта. Эта же окись над фосфатом лития изомеризуется на 80% в аллиловый спирт и на 20% в пропионовый альдегид [4]. В дальнейшем П. Г. Сергеев с сотрудниками [5] показали, что изомеризация окиси пропилена зависит еще и от других параметров реакции. Данными авторами показано, что с изменением времени контакта над этим же катализатором выход аллилового спирта может быть доведен до 97-98% на превращенную окись пропилена.

В [6] описываются результаты исследования по изомеризации окиси олефинов C_3-C_8 в непредельные спирты над фосфатом лития, промотированным 0,5%-ной щелочи при 250-350°C. Указывается, что взятые окиси на 83-95% изомеризуются в непредельные спирты. Но в этой работе подробно останавливаются только на разработке технологической схемы получения аллилового спирта из окиси пропилена. Имеются еще и другие работы [7, 8], в которых в качестве катализатора изомеризации окиси олефинов в непредельные спирты использовались соли щелочных металлов фосфорной кислоты. В отличие от вышеуказанного, в работе [9] при изомеризации α -окисей олефинов C_3-C_8 в качестве катализатора была взята суспензия указанных солей в органических растворителях.

Резюмируя указанные работы, можно заметить, что эта реакция подробно исследована только для окиси пропилена. Для α -окисей олефинов C_4 и выше почти отсутствуют данные и, по-видимому, с увеличением углеродных атомов в молекулах окисей, селективность их изомеризации должна уменьшаться. В настоящей статье представляются результаты исследования реакции изомеризации α -окиси метилбутенов над активной окисью алюминия, промотированной 2%-ным едким калием. В качестве исходной окиси использовалась смесь α -окиси метилбутенов, состоящая на 78,2% из окиси 2-метилбутена-2 и 21,8% окиси 2-метилбутена-1.

Состав продуктов реакции определялся методом газожидкостной хроматографии [10]. Установлено, что изомеризация α -окиси метилбутенов над окисью алюминия, промотированной 2% КОН, протекает неселективно; наряду с метилбутенлами при этом образуются метилизопропилкетон и изовалериановый альдегид, доля которых увеличивается с увеличением температуры реакции.



Хроматограмма изомеризата смеси α -окисей метилбутенов над $Al_2O_3 + 2\% \text{KOH}$ при 250°C.

Установлено также, что метилизопропилкетон, изовалериановый альдегид образуются вследствие изомеризации окиси 2-метилбутена-2 и окиси 2-метилбутена-1 соответственно.

Реакция изомеризации окиси метилбутенов над испытанным катализатором наибольшее количественное значение приобретает в температурном интервале 250-350°C. При этих условиях первичными продуктами превращения изомеризации окиси метилбутенов являются смеси изомеров метилбутенолов, метилизопропилкетон и изовалериановый альдегид. При этом увеличение степени реакции изомеризации окиси метилбутенов в метилбутенолы растет до 250°C, и достигает своего максимума—70% мольн.

Дальнейший подъем температуры приводит к снижению степени образования метилбутенолов, повышению доли образования метилизопропилкетона, изовалерианового альдегида и побочных продуктов. Побочными продуктами реакции окиси метилбутенов являются изопрен, метилбутены и ацетон, первый из которых, по-видимому, является продуктом дегидратации метилбутенолов, а второй—продуктом реакции перераспределения водорода. В составе продуктов реакции из метилбутенолов методом газожидкостной хроматографии идентифицированы 3-метилбутен-1-ол-3, 2-метилбутен-1-ол-3 и 3-метилбутен-2-ол-1.

В качестве неподвижной фазы был использован полиэтиленгликоль адипат в количестве 30%, нанесенный на илзенский кирпич.

Длина колонки 3 м, диаметр—6 мм, температура колонки 100°C, скорость подачи газа-носителя—водорода 60 мл/мин. В указанных условиях разделение продуктов реакции было удовлетворительно.

Результаты изомеризации окиси метилбутенов над Al_2O_3 , промотированной 2% КОН (об. скорости подачи сырья $0,5 \text{ ч}^{-1}$)

Температура, °С	Степень превращения, % вес.	Состав катализата, % вес.						
		окись метилбутенов	метилбутенолы	метил-изопропилкетон	изовалериановый альдегид	изопрен	метилбутены	ацетон
100	—	100	—	—	—	—	—	—
150	22,2	77,8	17,5	1,6	1,2	1,9	—	—
200	39,6	60,4	29,2	4,3	2,5	3,5	—	—
250	83,6	16,4	58,8	9,4	5,3	5,3	1,2	2,7
300	90,0	10,0	45,4	17,5	7,9	11,1	5,0	3,1
350	96,3	3,8	36,2	20,0	10,4	16,7	8,5	3,4

Результаты опытов приведены в таблице и на рисунке, из которых видно, что оптимальной температурой реакции изомеризации окиси метилбутенов в метилбутенолы является 250°C , при которой селективность реакции достигает 70%.

Выводы

1. Изучена реакция изомеризации α -окиси метилбутенов над активной окисью алюминия, промотированной 2% едкого калия.
2. Установлено, что при температурах $150-350^\circ\text{C}$ и объемной скорости $0,5 \text{ ч}^{-1}$ α -окиси метилбутенов изомеризуются с образованием изомеров метилбутенолов, метилизопропилкетона и изовалерианового альдегида. Побочными—вторичными продуктами реакции изомеризации α -окиси метилбутенов являются изопрен, метилбутены и ацетон.

3. Селективность реакции изомеризации окиси метилбутенов в метилбутенолы достигает своего максимума—70% моль. при 250°C . Дальнейшее повышение температуры приводит к снижению степени образования метилбутенолов за счет увеличения доли образования метилизопропилкетона, изовалерианового альдегида и побочных—вторичных продуктов реакции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герм. пат. 331 185; С, 1939, 2725.
2. Терентьев А. П. "ДАН СССР", № 5, 24, 1950.
3. Perry. Ind. Eng. Chem., 44, 2037, 1952.
4. Пат. США 2 426 264; СА, 42, 583, 1948.
5. Сергеев П. Г., Букрева Л. М., Полковникова А. Г. "Хим. наука и пром.", 2, 133, 1957.
6. Пат. США 2 987 585, 1961; РЖХим, № 14, 1962.
7. Пат. США 3 090 815; 3 090 816, 1963; РЖХим, № 8, 1965.
8. Пат. США 3 092 668, 1963; РЖХим, № 8, 1965.
9. Пат. США 3 238 264, 1966; РЖХим, № 12, 1967.
10. Мехтнев С. Д., Мусаев М. Р., Магомедов И. К. и др. АНХ, 10, стр. 38, 1959.

Институт нефтехимических процессов
им. Ю. Г. Мамадалиева

Поступило 17. VII 1970

М. Р. Мусаев, С. Ч. Мехдиев, И. К. Мәһәмәдов

Метилбутен оксидлэрининн изомерлэшмэси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә метилбутенлэрин α -оксидлэрининн алүминий оксиди үзэриндә изомерлэшмә реакциясынын өҗрәнилмәсиндән алынған нәтичәләр верилмишдир. Аҗдылашмышдыр ки, метилбутен оксидлэри алүминий оксиди үзэринә 2%-ә гәдәр КОН чөкдүрүлмүш катализатор ишләтдикдә изопентеноллара чеврилп. Реакция мәһсулу кими 3-метилбутен-1-ол-3, 2-метилбутен-1-ол-3 вә 3-метилбутен-2-ол-1 әмәлә кәлир.

Һәмни реакциянын кетмәси үчүн әлверилшә шәрәит $250-300^\circ\text{C}$ -дир. Көстәрилән температур интервалында чеврилмиш мәһсулларын 70%-и доҗмамыш спиртләрдир.

S. D. Mehtiev, M. R. Musayev, I. K. Magomedov, F. M. Mamedov

Isomerization of α -oxide of methyl butenes to methyl butenols

SUMMARY

Isomerization reaction of α -oxide of methyl butenes over $2,0\%$ КОН deposited alumina has been established to lead to isopentenols formation.

3-methyl butene-1-ol-3, 2-methyl butene-1-ol-3 and 3-methyl butene-2-ol-1 have been identified in the composition of reaction products as methyl butenols.

The optimal limiting temperature of methyl butene oxides isomerization to methyl butenols is $250-300^\circ\text{C}$; selectivity of the process being 70%.

УДК 552.8

ВУЛКАНИЗМ

Ю. Р. ШИРИНОВ

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ВЕРХНЕМЕЛОВОГО ВУЛКАНИЗМА САРЫБАБИНСКОГО СИНКЛИНОРИЯ (М. КАВКАЗ)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. А. Азизбековым)

Сарыбабинский синклинорий Севано-Карабахской зоны отвечает полосе наиболее глубокого и интенсивного геосинклинального погружения в центральной части Малого Кавказа, в пределах которого верхнемеловой вулканизм в коньяк-сайтонское время проявился весьма интенсивно и своеобразно. Синклинорий с севера и юга контактирует с вулканогенной юрой Карабахского и Лачинского антиклинориев глубинными разломами северо-западного направления, а на юго-западе уходит под мощные отложения эоцена Кельбаджарской мульды (Э. Ш. Шихалибейли, 1966).

Наличие в вулканитах синклинория широко развитых альбитизированных основных эффузивов, близких по составу к спилитам, часто встречающаяся миндалекаменная структура, отсутствие кислых разновидностей, а также пространственная ассоциация с кремнистыми образованиями и поясами гипербазитовых интрузий позволяют говорить о принадлежности их к спилито-диабазовой формации (Т. Г. Гаджиев и другие, 1969).

Вопросы фациальных особенностей, внутреннего строения и структурного контроля в размещении верхнемеловых вулканогенов в пределах синклинория изучены очень слабо или вообще не охватывались ранними исследователями.

Геолого-поисковые работы на цветные (ртуть) и благородные (золото) металлы, проводимые в широком масштабе в пределах Севано-Карабахской зоны, требует прежде всего необходимость установить общую закономерность в распределении верхнемеловых вулканогенных образований Сарыбабинского синклинория, с которыми пространственно связаны многие месторождения эндогенного рудообразования. В связи с этим, в настоящей статье приводятся некоторые особенности верхнемелового вулканизма Сарыбабинского синклинория, в основу которой положены новые геолого-петрографические данные, собранные автором в последние два года.

Верхнемеловые вулканогенные образования Сарыбабинского синклинория, принадлежащие спилито-диабазовой формации, представлены

преимущественно лавами спилитов, базальтовых порфиритов, диабазов, в меньшей мере андезитовых и трахиандезитовых порфиритов.

В составе рассматриваемой формации незначительное развитие имеют туфы основного и среднего состава, фиксирующиеся на участках, испытавших наибольшее поднятие.

В пределах исследованной структуры, наряду с вулканогенными породами, широко развиты также кремнистые, терригенные и, в меньшей степени, карбонатные образования. Для основных по составу членов спилито-диабазовой формации наиболее типичны покровные образования; очень редко встречаются потоки (район г. Чильгяс) которые распознаются по наличию хорошо выраженной столбчатой отдельности. Лавовые же потоки наиболее характерны для средних эффузивов формации и представлены плитчатой отдельностью. Покровы с шаровой отдельностью распространены во всем разрезе формации, слагают значительные по площади поля и чаще развиты в юго-западном борту синклинория, нежели в северо-западной и центральной его частях.

В общих чертах спилито-диабазовая формация Сарыбабинского синклинория имеет ясное трехчленное строение. В нижних частях представлена вулканогенными и тесно связанными с ними кремнистыми образованиями, средняя часть сложена терригенно-осадочными отложениями, в верхней части развиты исключительно вулканогенные образования.

Кремнистые образования, так называемые „ожелезненные“ арриллиты (фтаниты по М. А. Кашкаю), являются неотъемлемой составной частью нижней вулканогенной толщи формации. Наиболее протяженные и выдержанные по простиранию пласты, мощностью 50 м и более, встречаются в подошве или кровле толщи, а маломощные (5—10 м) и быстро выклинивающиеся горизонты встречаются в самих покровах и потоках.

Средняя терригенно-осадочная толща занимает промежуточное положение между нижней и верхней частями верхнемелового разреза. Развита в основном в юго-западном борту синклинория и почти непрерывно протягивается от с. Агятаг до с. Шамкенд и далее на юго-восток. Спорадические выходы отложений толщи в северо-восточной и центральной частях синклинория наблюдаются южнее г. Дикдаш, г. Беюкгюней и др. В общих чертах строение разрезов не имеет принципиальных отличий и, в зависимости от внутренней структуры синклинория, выражается в несколько ином соотношении тех или иных фациальных разновидностей. Так, по мере продвижения от приподнятых участков к опущенным, взамен грубозернистых отложений (конгломераты, гравелиты, грубозернистые песчаники), появляются песчанистые известняки, арриллиты и алевролиты.

Верхняя вулканогенная толща характеризуется отсутствием в ней кремнистых пород.

Среди продуктов вулканизма господствующая роль принадлежит породам собственно эффузивной фации; незначительным развитием пользуются образования жерловой и субвулканической фации (по классификации В. С. Коптева-Дворникова и др., 1967).

Наиболее характерными членами спилито-диабазовой формации являются собственно спилиты, встречающиеся как в эффузивах и жерлах вулканов, так и в субвулканических образованиях. Происхождение альбита в спилитах связано с автотермическим изменением основного плагиоклаза, сопровождаемых появлением ряда других минералов (хлорит, кальцит, пренит, эпидот).

В спилитах из жерла вулканов („Дикдаш“, „Армутлу“, „Беюкгюней“) наряду с альбитом и авгитом, встречается также роговая обманка, кристаллизовавшаяся из магмы, насыщенной летучими ком-

появлениями, в частности, годой. Для спилитов в целом характерно высокое содержание Na_2O , низкое содержание K_2O (таблица).

Неравномерное распределение различных по составу вулканогенных пород, образующих сгущение в виде полос и зон, обусловлено существенно неоднородным строением синклинали, вызванного наличием поперечных разрывов или флексур (рисунок).

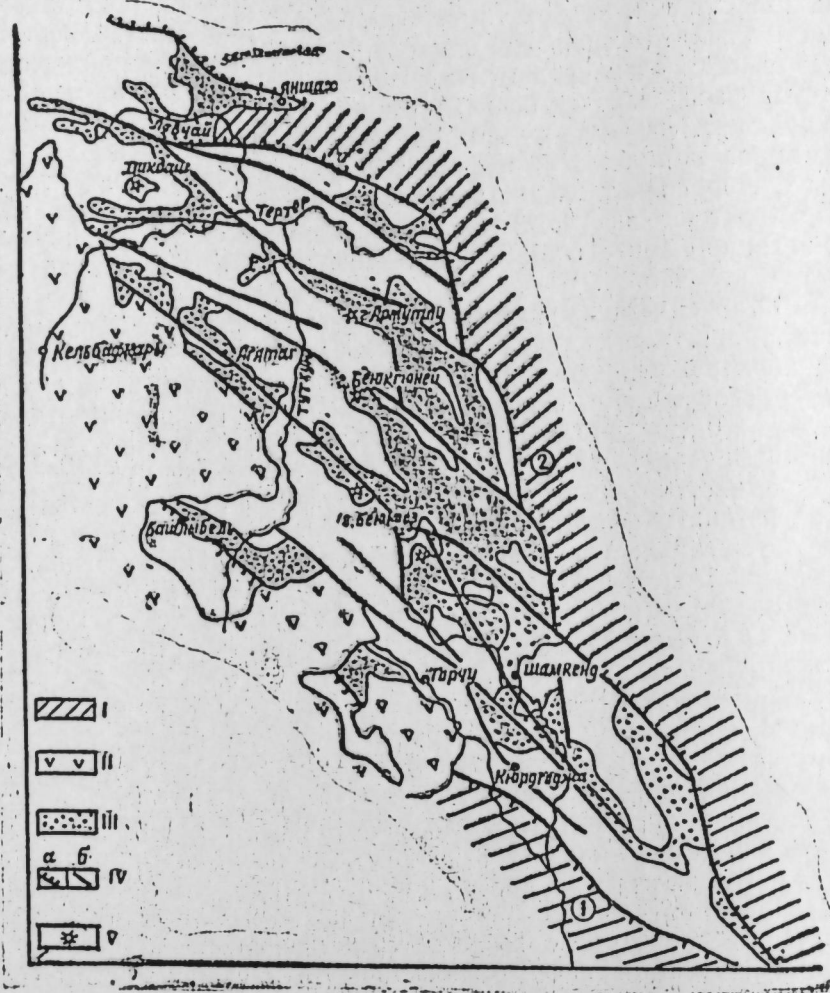


Схема размещения верхнемеловых вулканогенных образований сарыбабинского синклинали: I—антиклиналь; 1—лачинский; 2—карабахский; II—кельбаджарская мульда; III—площади распространения вулканогенных образований; IV—разрывные нарушения; а—граничные глубинные разломы; б—прочие разломы: взбросы, сдвиги; V—вулканические аппараты.

Пространственное размещение максимальных мощностей и разнообразий фаций вулканогенов намечается в правобережье р. Тут-хун, восточнее меридиональной линии Армутлу-Бейюкбоз-Бейюкбоз, соответствующей наиболее погруженной части синклинали. Названное меридиональное направление соответствует, на наш взгляд, крупному разлому фундамента, к которому приурочены три останца вулканических аппаратов. Этот поперечный разлом хорошо фиксируется также резким флексурным изгибом всех структур к югу, наблюдаемых в районах гг. Армутлу, Бейюкбоз, Бейюкбоз.

В заключение необходимо отметить, что характер проявления верхнемелового вулканизма находится в прямой зависимости от тек-

(Среднее содержание из 22 проб)

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	H_2O	п.п.п.	Σ
47,6	1,80	15,78	5,61	5,01	4,60	0,15	8,46	0,49	4,76	0,28	0,06	0,75	5,13	100,36

тонической обстановки, в которой накапливались породы формации. В связи с большой проницаемостью разломов на глубину в пределах северо-восточной и центральной частей синклинали, деятельность вулканических процессов характеризуется спокойным излиянием основных лав в виде покровов, реже потоков из вулканов „гавайского“ типа, без видимых накоплений пирокластических пород. Средние эффузивы и их субщелочные разновидности юго-западного борта синклинали, сопровождающиеся мощным накоплением агломератовых и глыбовых туфов, образовались в условиях малой проницаемости на глубину разломов при „стромболианском“ типе извержения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиев Т. Г., Ахундов [Ф. А.,] Потапова Е. И. Опыт выделения магматических формаций Малого Кавказа (Азербайджан). Серия „Региональная геология“. Инф. сообщение ВИЭМС, М., 1969, № 1, 2. Коптев-Дворников В. С. и др. Вулканогенные породы и методы их изучения. „Недра“, М., 1967. 3. Шихалибе йли Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1956, т. 2.

Азгеологоуправление.СМ
Азерб. ССР

Поступило 6. VI 1970

Ж. Р. Ширинов

Сарыбаба синклиналинин Уст Тэбашир вулканизминин бэ'зи эламэтлэри наггында (Кичик Гафгаз)

ХУЛАСЭ

Сарыбаба синклиналинде Уст Тэбашир вулканизми интенсив вэ өзүнэмэхус сурэтдэ баш вермишдир.

Синклиналинин вулканокен сүхурлары спилит-диабаз формасијасына анд олуб, эсасэн эффузив фасијада эке олунмушдур. Буларла базальт порфиритлэри, спилитлэр, диабазлар, эз мигдарда андезит порфиритлэри вэ трахиандезит порфиритлэри дахилдир. Надир халларда мүхтэлиф туфлар раст кэлир. Субвулканик вэ вулкан богазы фасијалары аз мигдарда инкишаф тапмышдыр.

Синклиналинин спилит-диабаз формасијасы үч хиссэдэн гурулмушдур. Ашағы хиссэ вулканокен вэ буларла сых элагэдар олан фтанитлэрдэн тэшкил олунмушдур. Уст хиссэдэ исэ там вулканокен сүхурлар үстүнлүк тэшкил едир. Формасијанын үст вэ алт хиссэлэринин аралыг вэзијэтинин террикен-чөкмэ гаты тэшкил едир.

Уст Тэбашир вулканизминин инкишаф хүсусијэти тамамилэ тектоник шэрантдэн асылдыр.

About some peculiarities upper chlk volcanic of Sarybabian
Synclinary (The minor Caucasus)

SUMMARY

The volcanic rocks are the products of the central type of eruptions and presented by spilites, diabases, basalt porphyrites, trachybasalt, andesite and trachyandesite porphyrites are developed insignificantly, acid rocks are completely absent. By these signs the volcanic rocks are related to the spilitic—diabasic formation. On the basis of facial peculiarities and the composition of volcanic products the spilitic—diabasic formation is divided into three parts: early—volcanic—siliceous, median—terrigene—carbonaceous and upper—volcanic.

УДК 123

ГЕОТЕКТОНИКА

А. Б. МОШАШВИЛИ

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА АНТИКЛИНАЛЬНОЙ ЗОНЫ
КЮРОВДАГ—НЕФТЕЧАЛА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР К. А. Ализаде)

Формирование рельефа непосредственно связано в пределах антиклинальной зоны Кюровдаг—Нефтечала с проявлением вертикальных, направленных вверх движений, которые особенно усилились в антропогенное время.

В современном рельефе, в пределах тектонической зоны Кюровдаг—Нефтечала, выражены складки Кюровдаг и Бабазанан.

Для изучения вопроса формирования рельефа первостепенное значение имеют террасы, так как они являются индикаторами древних морских берегов, которые существовали в том или ином месте.

На хребте Кюровдаг самая высокая гипсометрическая терраса располагается несколько ниже его вершины. Абсолютная высота этой террасы—115 м (в ее самой верхней части). Э. М. Асадуллаев [1] определяет ее возраст как нижнехазарский. Следовательно, в предхазарское время свод Кюровдагской складки уже находился выше морской поверхности в виде островка.

К хазарскому и хвалынскому времени приурочено в основном формирование современного рельефа Кюровдагского хребта. Рост хребта происходил непрерывно-прерывисто, о чем говорит наличие на хребте Кюровдаг, кроме указанной террасы, еще нескольких [террас хазарского времени, расположенных гипсометрически ниже самой древней хазарской террасы. Время образования террас соответствует времени замедления роста поднятия.

Самой молодой террасой на Кюровдагском хребте является верхнехвалынская терраса, которая расположена вдоль шоссеной дороги на абсолютной высоте 0 м.

Следовательно, конец хвалынского времени для хребта Кюровдаг знаменуется прекращением роста его.

Из этого следует, что из всей абсолютной высоты Кюровдагского хребта 115 м роста его приходится на хазарское и хвалынское время.

На конец хвалынского времени приходится и прекращение складкообразования Кюровдагской складки.

Позднехвалынская терраса не дислоцирована, и ее слои залегают горизонтально.

Самая древняя из нижнехвалыньских террас, находящаяся, как указывалось выше, на абсолютной высоте 115 м, срезает отложения

верхнего апшерона, которые к началу нижнехазарского времени были уже выведены из-под водной поверхности.

По положению этой террасы относительно вершины Кюровдагского хребта можно судить о том, какая часть этого хребта к началу хазарского времени подвергалась размыву.

По положению других террас хазарского времени, моложе этой террасы, на Кюровдагском хребте фиксируется все более расширяющаяся во времени площадь Кюровдагского хребта, последовательно выходящая из-под уровня воды и подвергающаяся размыву.

Другой структурой Кюровдаг-Нефтечалинской зоны, выраженной в современном рельефе, является, как уже говорилось выше, Бабазананская складка.

Бабазананская складка является самой размытой из всех складок Кюровдаг-Нефтечалинской зоны. В сводовой части северо-восточного ее крыла выходят на поверхность отложения продуктивной толщи, верхняя часть которой размыта на 600—800 м.

Возникает совершенно естественный вопрос, когда же успела размыться такая большая толща отложений, включающая верхнюю продуктивную толщу, акчагыльские отложения, отложения нижнего и среднего апшерона, учитывая, что отложения верхнего апшерона вообще не откладывались в пределах большей части Бабазананской складки, а также в пределах всей площади складок Хиллы и Нефтечала.

О. М. Маханьков [2], который считает продольные основные нарушения, секущие складки Кюровдаг-Нефтечалинской зоны, результатом фазы послебакинского орогенеза, и в подтверждение этого вывода приводит мнение целого ряда исследователей, придерживающихся аналогичной точки зрения, в то же время пишет: . . . „С другой стороны, конечно, очень трудно представить себе такое колоссальное перемещение пород, происшедшее за одну фазу орогенеза. Ведь максимальная амплитуда, отмеченная на площади Бабазанан (по отношению обоих крыльев), достигает громадной величины, почти 2000 м“.

Если учесть, что это перемещение пород на обоих крыльях Бабазананской складки сопровождалось очень большим размывом северо-восточного крыла, то действительно трудно себе представить, что размыв произошел за такой короткий срок.

В то же время Бабазананский хребет, который испытывал интенсивное поднятие, о чем говорит большая степень размытости пород на нем, выражен в рельефе абсолютной высотой, значительно меньшей, чем Кюровдагский хребет, степень размытости пород на котором значительно меньше—только до верхов верхнего апшерона, выражен в рельефе абсолютной высотой, в четыре раза превышающей высоту Бабазананского хребта. Вывод один—в районе Бабазанана поднимающаяся часть хребта дольше находилась по действию размывающих ее морских волн.

Вопрос заключается лишь в том, с какого времени начинается размыв на северо-восточном крыле Бабазананской складки, приведший к размыву такой большой мощности отложений, в том числе и 600—800 м отложений продуктивной толщи.

Если размыв на поднимающемся Бабазананском хребте начался так же, как и на Кюровдагском, в послебакинское время, то чем объяснить такую неодинаковость этого размыва?

В. Я. Троцюк [5], проводивший структурно-геоморфологические исследования в Кура-Араксинской изменности, отмечает в районе Бабазананского хребта наличие новокаспийской террасы.

Как известно, самой молодой террасой в районе Кюровдагского хребта является позднехвалынская. Позднехвалынское море—это последнее море, которое омывало северную часть тектонической зоны Кюровдаг—Нефтечала.

В послехвалынское время северная часть Кюровдаг-Нефтечалинской зоны освобождается от водного покрова; море в пределах зоны отступает к югу, в сторону южнокаспийской ванны, и новокаспийская терраса в районе Бабазананского хребта фиксирует положение берега новокаспийского моря, которое, по сравнению с хвалынским, сильно сократило свои контуры.

Новокаспийское время в общей шкале геологического времени занимает очень небольшой интервал, а именно на этот промежуток времени приходится наличие водного покрова на Бабазананском хребте, в то время как с Кюровдагского хребта море уже отступило.

Эта разница во времени, в течение которого Бабазананская складка находилась под действием волн, в то время как район Кюровдага представлял уже сушу, слишком мала, чтобы за это время успела размыться такая большая толща отложений на северо-восточном крыле Бабазананской складки.

Следовательно, северо-восточное крыло складки было втянуто в поднятие и размывалось гораздо раньше средне-верхнечетвертичного времени. Об этом говорит и такой факт: Н. В. Пашалы [4] на Бабазанане отмечает в разрезе отложений бакинского яруса обломки пород продуктивной толщи.

Таким образом, уже в бакинское время сводовая часть Бабазананской складки представляла собой участок, где на поверхность выходили отложения продуктивной толщи, которые подвергались размыву. Когда же были размыты более молодые отложения среднего апшерона, нижнего апшерона и акчагыла? Если вспомнить, что в геркнеапшеронское время южная часть тектонической зоны Кюровдаг—Нефтечала, а именно участок складок Бабазанан, Хиллы и Нефтечала испытывал общее сводовое поднятие [3], то становится понятным, что отложения акчагыла, нижнего и среднего апшерона на северо-восточном крыле Бабазананской складки начали размываться не позже верхнеапшеронского времени. На фоне этого поднятия участок расположения Бабазананской складки, а особенно ее северо-восточное крыло, выделялся как зона наибольшего подъема.

Если в пределах этого сводового поднятия южный его участок, на котором расположены складки Хиллы и Нефтечала, в верхнеапшеронское время поднимался настолько, что находился выше базиса действия волн, что не давало возможности накапливаться отложениям верхнего апшерона, то северный участок этого сводового поднятия, на котором расположена Бабазананская складка, вернее ее северо-восточное крыло, в это время испытывал более интенсивный подъем—выход из-под морской поверхности, что приводило к размыву отложений среднего апшерона, нижнего апшерона, акчагыла и, возможно, самых верхов продуктивной толщи на северо-восточном крыле Бабазананской складки.

Но так как такой интенсивный размыв происходил на одном северо-восточном крыле складки, то эти подвижки должны были происходить по нарушению, в данном случае по восточному присводовому продольному нарушению. Таким образом, наличие сингенетичный характер продольных нарушений, несмотря на то, что из-за размыва северо-восточного крыла, нельзя сопоставить мощности на обоих крыльях складки. Но совокупность всех вышеприведенных факторов говорит в пользу сингенетически Бабазананского продольного нарушения.

В пользу того, что размыв на Бабазананской складке происходил не в самое последнее время говорит и то, что терраса стояния верхнехвалынского моря находится на абсолютной высоте 0 м.

Следовательно, Бабазананский хребет в послехвалынское время, как и Кюровдагский хребет, уже не рос, что еще больше сокращает тот

УДК 548.736

Т. А. ХАЛИЛОВА

**О ПРОЯВЛЕНИИ МАРГАНЦЕВЫХ РУД ТАЛЫСТАН-
ДИАЛЛИНСКОГО УТЕСА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Кашкаем)

Диаллинское проявление марганцевых руд в зоне южного склона Главного Кавказского хребта, в междуречье Гирдыманчай и Ахохчай, на западной окраине сел. Диаллы Исмаиллинского района в геологическом отношении довольно сложное. В строении его принимают участие отложения верхней юры, нижнего и верхнего мела, олигоцен-миоцена и антропогена.

Проявление приурочено непосредственно к титонским карбонатным и карбонатно-терригенным отложениям, обнажающимся между сс. Диаллы и Талыстан. К северу при неясном контакте обнажаются белесовато-серые слонстые, часто плитчатые мергели, мергелеподобные известняки с прослоями известковистых глин берриас-валанжинского возраста. Далее следуют вулканогенно-осадочные образования вандамской свиты, относящейся по возрасту к верхнему альбу и сеноману и представленной неотсортированными туфоконгломератами, туфобрекчиями, туфопесчаниками и потоками порфириров. Абсолютные выходы их трансгрессивно залегают на крутопадающих пластах последнего.

Северо-восточнее проявления, у истока р. Ахохчай, на сенонских отложениях залегают толщи грубообломочных конгломератов, переходящих постепенно по разрезу в серые глинистые песчаники. Выше следуют серые слонстые известняки, которые вверх по разрезу становятся белесоватыми и содержат остатки маастрихтских иноцерамов и ежей. Верхние слон их прослеживаются по всей восточной части района, вплоть до поля выходов титонских пород—на окраине сел. Диаллы.

В юго-восточной части района развиты глинисто-песчаные отложения олигоцен-миоцена. С юго-запада район месторождения ограничен широкой полосой современных аллювиально-проаллювиальных отложений долины р. Агричай. Оруденение марганца здесь приурочено к известнякам, слагающим Талыстан-Диаллинский утес. Эти известняки рядом геологов условно относились к титон-нижнему валанжину. В последнее время А. Г. Халиловым и М. Р. Абдулкасумзаде (1969) на основании богатой аммонитовой фауны доказан их титонский возраст.

В окрестностях сел. Талыстан указанные известняки простираются в юго-западном направлении, имея падение, близкое к вертикальному. Аз. пад. СЗ 310°, угол 80—90°. Они серого, розоватого, белесоватого, грязно-серого цветов, пелитоморфны, псевдоолитовые, органогенны, песчанисты.

интервал времени размыва, который был бы, если бы такая колоссальная мощность отложений северо-восточного крыла размывалась со средне-верхнечетвертичного времени.

В четвертичное время происходит формирование рельефа Бабазананского хребта, рост которого отстает от роста Кюровдагского, что находит свое выражение в современном рельефе.

В связи с понижением уровня Каспия и отступлением его в южном направлении, происходит дальнейшее углубление русла р. Куры, которая старается сохранить свой базис.

Понижение уровня Каспия в то время, как в послехвалынское время прекращается рост локальных поднятий, должно говорить, видимо, о том, что последние колебания уровня Каспия не связаны с тектоническими причинами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асадуллаев Э. М. Биостратиграфия морских ниже-среднечетвертичных отложений юго-восточной Ширвани. Канд. дисс. Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, Баку, 1966.

2. Маханьков О. М. Геологическое строение и условия формирования залежей нефти и газа тектонической зоны Нефтечала-Падар Нижнекуринской депрессии. Канд. дисс. Фонд ИГИРГИ, М., 1960.

3. Мошашвили А. Б. Тектоника и формирование складчатой структуры антиклинальной зоны Кюровдаг—Нефтечала Нижнекуринской впадины. Канд. дисс. Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, Баку, 1967.

4. Пашалы Н. В. Литология и условия образования четвертичных отложений нефтеносных областей Азербайджана. Докт. дисс. Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР Баку, 1960.

5. Троицк В. Я. Структурно-геоморфологические исследования в Кура-Араксинской низменности (методика и результаты). Канд. дисс. Фонды ИГИРГИ, М., 1964.

Институт геологии

Поступило 10. XII 1970

А. Б. Мошашвили

**Куровдаг—Нефтчала антиклинал зонасынын
релјефинин јаранмасы**

ХУЛАСӘ

Апарылан тәдгигатлардан белә нәтичә чыхыр ки, Бабазанән гырышыгы Уст Абшерон дөврүндән кеч олмајараг јујулмаға башламышдыр. Бизчә, Куровдаг дағ силсиләси аңчаг Дөрдүнчү дөврдә, јә’ни дәниз јаваш-јаваш Ашағы Күр чөкәклијини тәрк етдији бир заманда интенсив сурәтдә галхмаға башламыш вә буна кәрә дә һәмин силсиләннин галхмыш һиссәси тамамилә јујулмамышдыр. Бабазанән силсиләсинин галхма сүр’әти Дөрдүнчү дөврдә Куровдаг силсиләсиндән аз олдуғу үчүн мүасир релједә даһа зәиф һиссә едилир.

Мүәллиф көстәрир ки, Бабазанән гырышығынын мүхтәлиф ганадаларынын мүхтәлиф дәрәчәдә јујулмасы һәмин гырышығын оху бојунча узанан вә онунла ејни јашлы гырылма позулмасы зонасында тектоник блокларын вертикал һәрәкәтләрилә әлагәдардыр.

А. В. Moshashvili

**The forming of relief of anticlinal zone of the
Kjurovdag—Neftechala by**

SUMMARY

In this paper by way of analysis development of relief within zone of the Kjurovdag—Neftechala—of the Low—Kurlan depression have been receive the results on paleotectonic developing of local folds when it impossible obtain by usually methods. So, considered the problem about Synginetical of major longitudinal faults of Babazanan fold, Which was discussional till.

Среди указанных известняков, слагающих утесы, имеются гнезда или же небольшие прослойки, состоящие из марганцевых минералов, гидроокислов железа, кальцита или кварца.

Как видно из химических анализов, известняки довольно однородны (табл. 1). Согласно спектральным анализам в известняках содержание Mn (в %) варьирует от 0,02 до 0,05; Zn 0,1—0,02; Pb—0,05—0,01.

Таблица 1

Химические анализы титонских известковистых пород Диаллинского утеса

	Нераств. осадок	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	SO ₃	H ₂ O	ппп	Σ, %
Псевдоолитовый известняк обр. № 2	1,66	Нет	0,48	Нет	54	1,2	0,05	Нет	Нет	43,04	100,43
Органогенный пелитоморфный известняк обр. № 1	1,78	Нет	0,48	Нет	54,2	0,92	0,05	Нет	Нет	42,9	100,33

Эти известняки являются нормально морскими отложениями. Одни геологи считают, что известняки здесь во вторичном залегании и не имеют корня, а другие, наоборот, считают их нормальным выходом на поверхности коренных пород. Последнее мнение нам кажется более правильным.

В известняках определена следующая микрофауна: *Falsopalumba*, *Radiolaria*, *Marssonella* (определение Г. К. Касымовой).

Минералогические исследования показывают, что Диаллинское оруденение представлено двумя типами окислых марганцевых руд: а) кальцитовая пиролюзито-рансьентовая и б) кварцевая пиролюзито-псиломелановая.

Кальцитовые марганцевые руды встречаются почти повсеместно на всех утесах. Наблюдаются рыхлые пористые и плотные разновидности. Плотная разновидность состоит из тонкозернистых минеральных смесей. Руда состоит из марганцевых минералов, гидроокислов железа, кальцита и пелитовых частиц. Марганцевые минералы и гидроокислы железа расположены в промежутках и пустотах или же в виде вкрапленников среди известковистой породы, часто замещая кальцит, образуя вкрапленные текстуры и текстуры замещения. Гидроокислы железа распространены там, где больше марганцевых минералов, причем они часто окаймляют последние трещины, заполненные гидроокислами железа. Нужно отметить, что во всех шлифах, на границе слабого ожелезнения, не наблюдается. Содержание марганцевых минералов составляет 25—67%, а известковая часть—75—23%.

В кальцитовых марганцевых рудах определены (%) Ba—0,005—0,1, а в трех пробах доходит до 1%; Si 0,3—0,5.

Микроскопические исследования показывают, что рудные минералы представлены рансьентом, пиролюзитом, небольшим количеством манганита, псиломеланом и гидроокислами железа (лимонит). Пиролюзит образует мелкие неориентированные формы зерен, часто обладающие аллотриоморфно-зернистой структурой, имеет тесно прирастание с рансьентом. Форма выделения рансьента неправильная, пластинчатая, обладает характерными ориентированными трещинами (рис. 1, 2). Эти трещины хорошо наблюдаются в рыхлой разновидности руды. Рансьент и пиролюзит замещают зерна кальцита по трещинам,

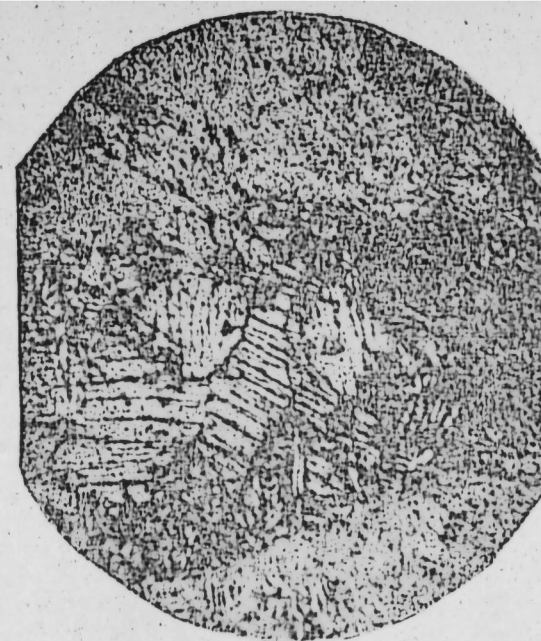


Рис. 3

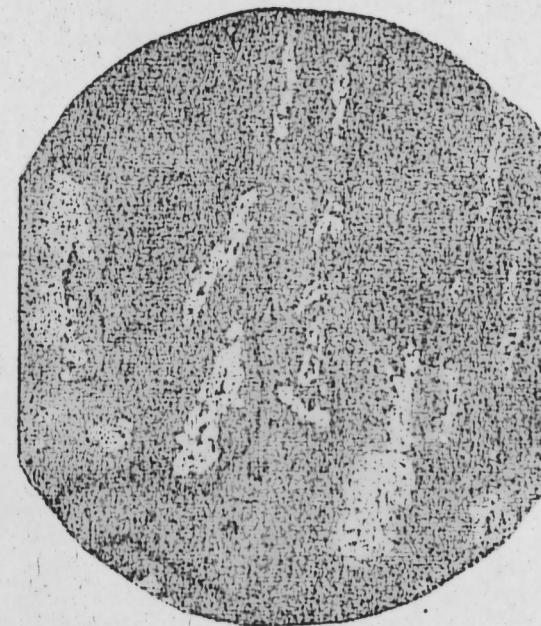


Рис. 2

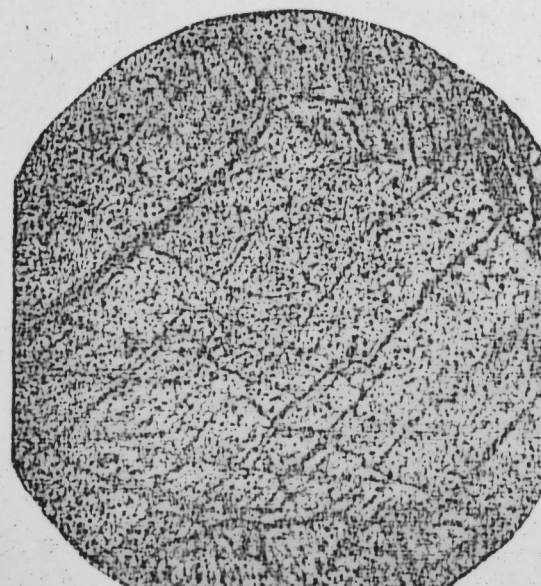


Рис. 1

иногда по полной псевдоморфозы его (рис. 3, 4). Манганит встречается редко в виде удлиненных зерен с лучистым строением (рис. 5). Наблюдаются единичные небольшие зерна псиломелана, который ме-

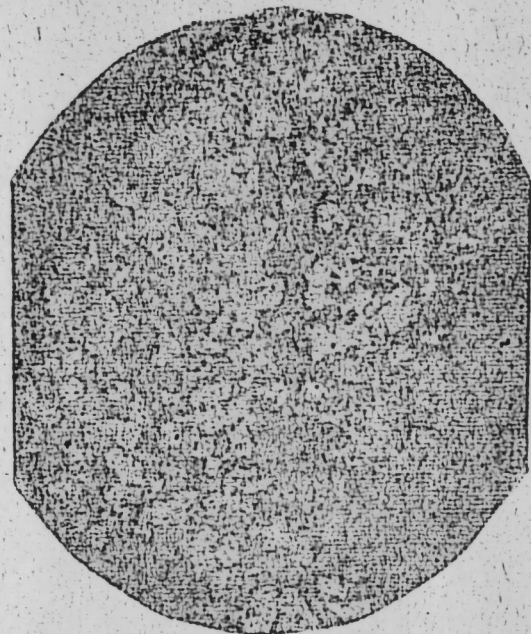


Рис. 4

стами с пиролюзитом образует натечно-колломорфные структуры. Лимонит встречается редко, замещает нерудные минералы, заполняет трещины их, местами образует сетчатую и натечно-колломорфную структуры. Содержание рансьента в шлифах составляет 18—20%, пи-



Рис. 5

ролюзита 8—12%, манганита—1—2%, псиломелана—до 1%, лимонита—2—4%.

Взаимоотношение марганцевых минералов, карбонатов и гидроокислов железа говорит о том, что после осаждения известковой массы в бассейн приносились марганцевые соединения гидроокислами

железа. Позднее, в результате тектонических явлений или в процессе осаждения карбонатов, трещины породы заполнились кальцитом. Кварцевые марганцевые руды черного цвета в виде небольших участков или прожилков находятся среди известковистых пород и встречаются в южной и юго-восточной частях Диаллинского утеса.

Текстура прожилковая, вкрапленная, жеонидная в виде заполнений. Руда состоит из мелких, местами крупных зерен кварца, среди которых располагаются марганцевые минералы и гидроокислы железа. Кварц несколько измененный, местами с гидроокислами железа образует субграфическую структуру. Наблюдается сферическая структура кварца и гидроокислов железа. В центральной части структуры расположен кварц, а в периферической—гидроокислы железа. Местами свежие зерна кварца с мозанчной структурой заполняют трещины; карбонат в этой руде отсутствует. Содержание марганцевых минералов в шлифе составляет 25—37%, гидроокислов железа—20—25%, кремнезема—43—55%. По данным спектральных анализов кварцевая, марганцевая руда содержит бария 0,002—0,005%, а в некоторых образцах до 1% и цинка—0,003—0,005%.

Рудные минералы в кварцевых марганцевых рудах представлены пиролюзитом, псиломеланом и гидроокислами железа (гетита и лепидокрокита).

Таблица 2

Химические анализы марганцевых руд Талыстан-Диаллинского оруденения

№ обр.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ FeO	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CO ₂	п/пр.	H ₂ O	Σ
4	68,00	9,61	0,07	0,14	11,81	0,02	4,08	0,23	0,06	0,07	0,01	3,79	5,76	0,25	99,87
6	70,00	10,81	0,016	0,09	8,96	0,02	3,72	0,25	0,29	0,06	0,06	4,59	5,57	0,23	99,82
16	43,86	9,28	0,36	0,82	9,04	0,09	17,23	1,93	0,12	0,06	0,11	10,89	5,03	0,79	99,60
13	3,90	0,40	0,06	0,31	28,91	0,02	27,28	0,26	0,29	0,09	0,02	23,91	14,65	0,44	100,64
7	4,42	0,56	0,06	0,47	34,91	0,02	19,56	0,34	0,12	0,14	0,06	22,16	16,86	0,46	100,16

обр. 4—кварцевая марганцевая руда;

обр. 6—

обр. 16—кварцевая марганцевая руда;

обр. 13—кальцитовая марганцевая руда;

обр. 7—

Псиломелан образует неправильные формы выделения, обычно всегда совместно с пиролюзитом, с хорошо выраженной спайностью. Иногда неправильные формы выделения пиролюзита окаймлены широкой каемкой кварца. Встречаются концентрически-зональные и зонально-колломорфные строения псиломелана.

Гетит выделяется часто сетчатым и натечным строением в кремнистой массе. Встречаются обособленные зерна лепидокрокита, которые окаймляют и цементируют нерудные минералы.

Согласно микроструктуре, после осаждения марганцевых минералов выпадает кремнезем в виде кварца и гидроокислов железа. После этого остаток кремнезема заполняет трещины породы.

Для получения представления о составе описываемых марганцевых руд произведены четыре полных химических анализа (табл. 2).

На основании анализа полученных данных по полевым наблюдениям и минералогическому изучению руд и вмещающих пород можно лишь высказать мнение о генезисе исследуемого оруденения.

Отсутствие в титонском веке поблизости месторождения действующих вулканов и каких-либо других источников марганцевых соединений указывает на то, что процесс оруденения произошел после

титонского века в результате альбско-сеноманского вулканизма, продукты излияния которого широко развиты в зоне месторождения.

Можно считать, что растворы вулканов, проходя через трещины титонских известняков, откладывали в них марганцевые соединения в виде линз и желваков различных размеров. Кроме того, можно также предположить образование этого оруденения путем осаждения марганцевых соединений из вулканических растворов в поверхностных трещинах указанных известняков. Однако уверенно можно принять один из этих вариантов только после выяснения продолжения оруденения в глубину, путем заложения горных выработок.

Институт геологии

Т. А. Халилова

Талыстан—Диаллы манган филизлэшмәси һаггында ХҮЛАСӘ

Диаллы манган филизлэшмәси Исмајыллы районунун Диаллы кәнди атрафында җерләшмишдир. Филизлэшмә Талыстан—Диаллы гаҗасыны әмәлә кәтирән әһәнкдашылар ичәрисиндә инкишаф тапмышдыр.

Сон вахтлар А. Г. Халилов вә М. Ә. Әбдүлгасымзадә тәрәфиндән тапыдан зәнкин фаунаҗа әсасән һәммин әһәнкдашыларын Титон јашлы олмасы сүбүт едилмишдир. Мүхтәлиф рәнкдә олан бу әһәнкдашылар ичәрисиндә манган филизинин ики нөвү-кварслы манган оксиди вә калситли манган оксиди нөвләрини гејд етмәк мүмкүндүр. Калситли манган оксиди саһәнин һәр јериндә, кварслы манган оксиди исә бәзи јерләрдә тапылыр.

Чилаланмыш шлифләрин микроскоп алтында өјрәнилмәси кәстәрмишдир ки, калситли манган филизи пиролузитдән, аз мигдарда манганитдән, дәмир оксидләриндән вә калситдән ибарәтдир.

Кварслы манган филизи саһәнин чәнуб вә чәнуб-гәрб һиссәсиндә тапылыр, микроскопик јохламалар кәстәрмишдир ки, бу филизин тәркибиндә манган оксидләриндән псиломелан, пиролузит, дәмир оксидләриндән һетит, лепидокрокит, гејри-филиз минералларындан исә кварс иштирак едир.

Апарылан тәдгигатлара әсасланараг филиз минералларынын кенезиси һаггында ашағыдакылар гејд едилә биләр. Өјрәнилән саһәдә вә үмумијјәтлә районда Титон вахты һеч бир вулканизм вә онун мәһлулу олмамасыны нәзәрә алараг, филизлэшмәнин Титондан сонра әмәлә кәлмәси нәтичәсинә кәлмәк олар. Титон әһәнкдашылары тектонит проселәр нәтичәсиндә чатладыгы заман әмәлә кәлмиш вулкандан арылан мәһлул манган вә дәмир бирләшмәләрилә зәнкин имиш. Бу мәһлул чатлар вәситәсилә әһәнкдашылар ичәрисиндә линзаларда вә желвакларда манган, дәмир вә силисиум бирләшмәләри шәклиндә чөкүмшдүр.

Т. А. Halilova

Manifestation of Manganese Ore Talistan—Dialinsc Rock of Azeb. SSR

SUMMARY

Dialinsc manifestation of manganese ore is timed directly to the tithonian carbonates and carbonate-terrigenous emplacement which are made up Talistan—Dialinsc rock.

Ore is represented by calcite, pyrolusite, psilomelane and quartz-pyrolusite-psiломелан ores.

It is remarked that ore processes has taken place after tithonian century as a result of albsk—senoman volcanism, outpouring products of which developed widely in layer zone.

УДК 322:621.382.52

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Н. К. НАСИБОВ, Г. Р. АЛИЕВ, Р. Г. ЭЙВАЗОВ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ НЕФТИ БАЛАХАНСКОЙ СВИТЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСЧАНЫЙ-МОРЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. Ф. Мехтиевым)

Одним из перспективных районов в смысле нефтегазоносности отложений продуктивной толщи является площадь Песчаный-море, которая входит в состав последних звеньев юго-восточного окончания Фатьман-Зыхской антиклинальной зоны.

Промышленная нефтегазоносность на этой площади установлена в разрезе верхнего (балаханская свита) и частично нижнего (НКП, ПК и КаС) отделов продуктивной толщи. По данным 204 анализов проб нефти, результаты которых систематизированы в таблице, устанавливается характер изменения свойств нефти по горизонтам (VI, VII, VIII, IX и X) балаханской свиты на отдельных блоках (северном, центральном и юго-восточном) и в целом по площади месторождения (рис. 1, 2, 3), а также по разрезу балаханской свиты (см. таблицу).

По северному блоку проанализировано всего 18, а по юго-восточному—10 проб нефти из балаханской свиты, которые в среднем характеризуются соответственно следующими параметрами: удельный вес нефти 0,8229; 0,8449; содержание "активных" смол—3,84; 8,0; кинетическая вязкость при 30°C—1,55; 2,03 сст, а при 60°C—1,32; 1,47; сст, потенциальное содержание бензина 0,30; 6,10%, лигроина—12,52; 10,62%.

При распределении нефтей по удельному весу определенный интерес представляет центральный блок месторождения, удельный вес нефти которого по сравнению с нефтями, остальных блоков (северный и юго-восточный) колеблется в широких пределах (0,7770—0,8570). В связи с этим и изменяются остальные параметры нефти.

В качестве примера можем указать, что при увеличении удельных весов нефтей от 0,7902 до 0,8464, потенциал бензина понижается от 23,02 до 3,22% (на центральном блоке).

На центральном блоке месторождения, являющемся основным участком разработки, сконцентрирована большая часть запасов нефти балаханской свиты. Этот блок сильно раздроблен тектоническими разрывами и осложнен погребенным грязевым вулканом, которые оказывают значительное влияние как на характер распределения флюидов, так и на свойства нефтей. Здесь уже выявлено и введено в разработку 13 залежей нефти и газа в разрезе балаханской свиты, по которым общее количество анализов составляет 176.

По результатам этих анализов среднее значение удельных весов нефтей горизонтов VI, VII, VIII, IX и X соответственно составляет 0,7902; 0,8076; 0,7167; 0,8224; 0,8464.

Как видно из этих данных, начиная с VI горизонта до X включительно, удельный вес нефти в общем имеет тенденцию к увеличению со стратиграфической глубиной—0,7902—0,8464, что отражается на изменении и остальных параметров нефти. Однако в разрезе отдельных горизонтов (VI) наблюдаются отклонения от этой закономерности.

Блоки	Объекты	Средняя глубина отбора нефти, м	Колич. анализов	Удельный вес нефти	% содержания акциз. смол	Климатическая вязкость, сст		Потенциальное содержание, %	
						при 30°C	при 60°C	бензина	лигроина
Северный	VI	1961	4	0,7882	1,23	1,15	1,05	20,33	16,43
	VII	2287	4	0,8217	2,60	1,63	1,25	4,85	11,15
	VIII	2380	3	0,8224	3,50	1,58	1,25	6,95	16,00
	IX	2526	6	0,8286	4,90	1,85	1,15	5,36	11,16
	X	2674	1	0,8429	7,0	—	1,32	7,02	7,64
Центральный	VI	2208	12	0,7902	1,59	1,14	1,04	23,02	23,70
	VII	2328	16	0,8076	2,80	1,28	1,13	11,21	14,03
	VIII	2426	15	0,8167	4,90	1,58	1,19	13,98	17,23
	IX	2736	73	0,8224	4,06	2,38	1,35	11,35	11,92
	X	2781	60	0,8464	7,44	3,30	1,56	3,22	9,5
Юго-восточный	X	3072	10	0,8449	8,00	2,03	1,47	6,09	10,62

Как известно, между удельным весом и остальными показателями свойств нефтей имеется тесная связь. Так, с увеличением удельного веса нефтей происходит повышение содержания смол, кинематической вязкости, а также понижение выхода бензиновой и лигроиновой фракций [1, 2, 3].

С целью детального прослеживания характера распределения нефти по площади нами были составлены карты распределения нефти по удельному весу (рис. 1, 2, 3), а также по горизонтам балаханской свиты.

По этим картам выделялись отдельные поля нефти, соответствующие выбранным интервалам значений удельных весов нефтей отдельных горизонтов.

По VI горизонту (рис. 1 а) на северном и центральном блоках удельный вес нефти изменяется соответственно в пределах 0,780—0,799, 0,770—0,809. Наиболее тяжелые нефти расположены ближе к продольному и главному поперечному нарушению. По мере удаления от них удельный вес нефти постепенно уменьшается. На центральном блоке выделяются 3, а на северном—2 полосы нефтей (рис. 1, а).

Как показывают наши исследования, продольное и главное поперечные нарушения являются основной причиной дегазации залежей VI горизонта, а поперечные разрывы, проходящие в районе скв. 148 и 16, наоборот, не играли роли для дегазации залежей указанного горизонта.

Нефти VII горизонта по значению удельных весов характеризуются двумя порядками (0,810—0,819, 0,820—0,829). Лишь в скв. 237 встречаются более легкие нефти (0,8043), а в скв. 318 и 55—более

тяжелые (соответственно 0,8304 и 0,8356). В целом нефти северного блока несколько тяжелее нефтей центрального блока (рис. 1 б).

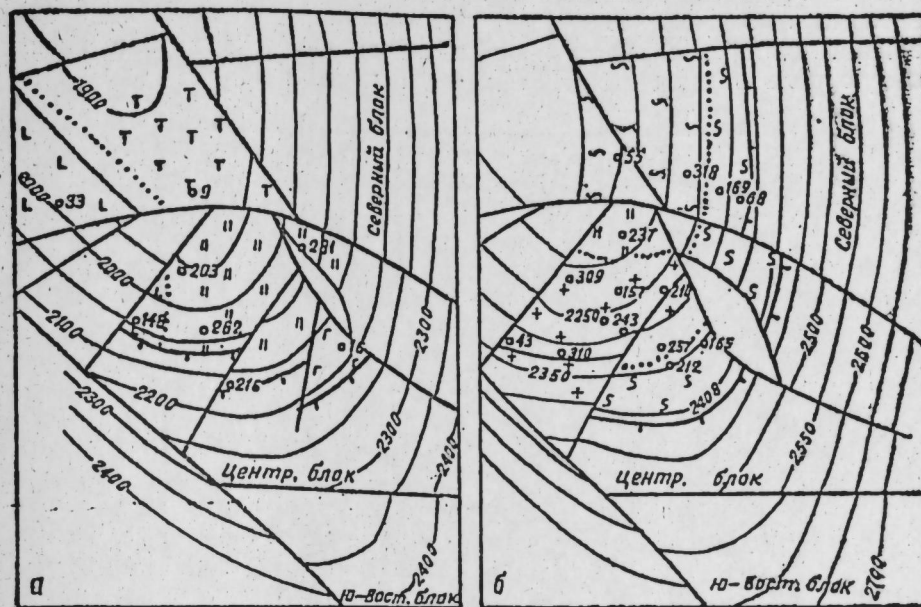


Рис. 1. Карта распределения удельных весов нефти VI (а) и VII (б) горизонтов балаханской свиты месторождения Песчаный-море: 1—0,770—0,779; 2—0,780—0,789; 3—0,790—0,799; 4—0,800—0,809; 5—0,810—0,819; 6—0,820—0,829; 7—0,830—0,339; 8—горизонталли; 9—тектонические нарушения; 10—водо-нефтяной контакт; 11—зона брекчия; 12—скважины.

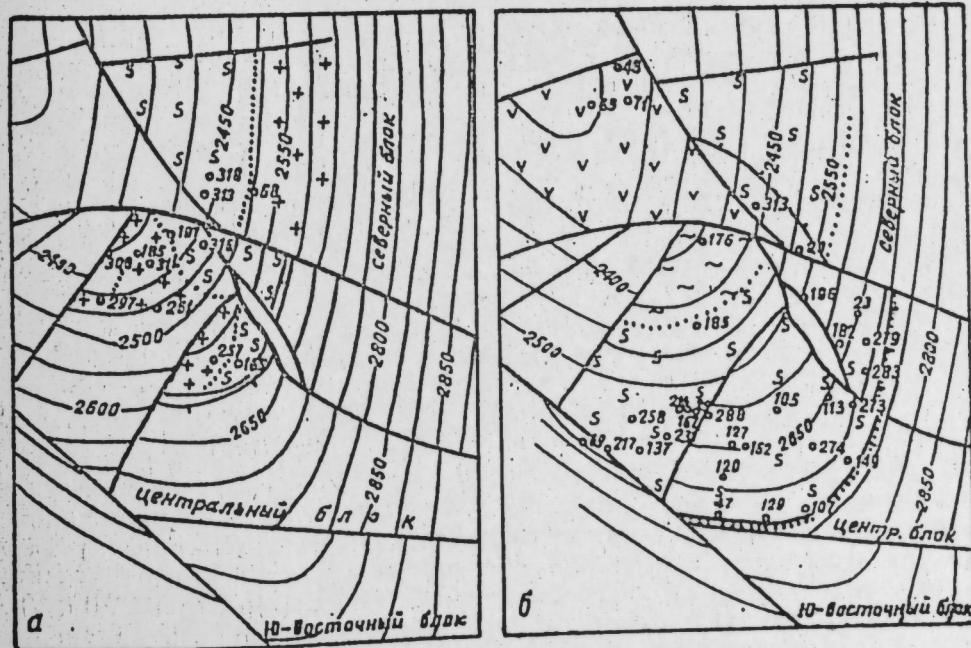


Рис. 2. Карта распределения удельных весов нефти VIII (а) и IX (б) горизонта балаханской свиты месторождения Песчаный-море: 1—0,780—0,789; 2—0,810—0,819; 3—0,820—0,829; 4—0,830—0,839; 5—0,840—0,849; 6—горизонталли; 7—тектонические нарушения; 8—водо-нефтяной контакт; 9—зона брекчия; 10—скважины.

На центральном блоке нефти с удельным весом 0,800—0,809 приурочены к зоне главного поперечного нарушения, разделяющего

структуру на 2 части—северную и южную. Эта полоса к юго-востоку и юго-западу сменяется более тяжелыми нефтями (рис. 1, б).

Характер распределения нефти показывает, что продольный разрез играл значительную роль в утяжелении нефти, а поперечные разрывы, видимо, служили в основном экранами и играли незначительную роль в утяжелении нефтей VII горизонта.

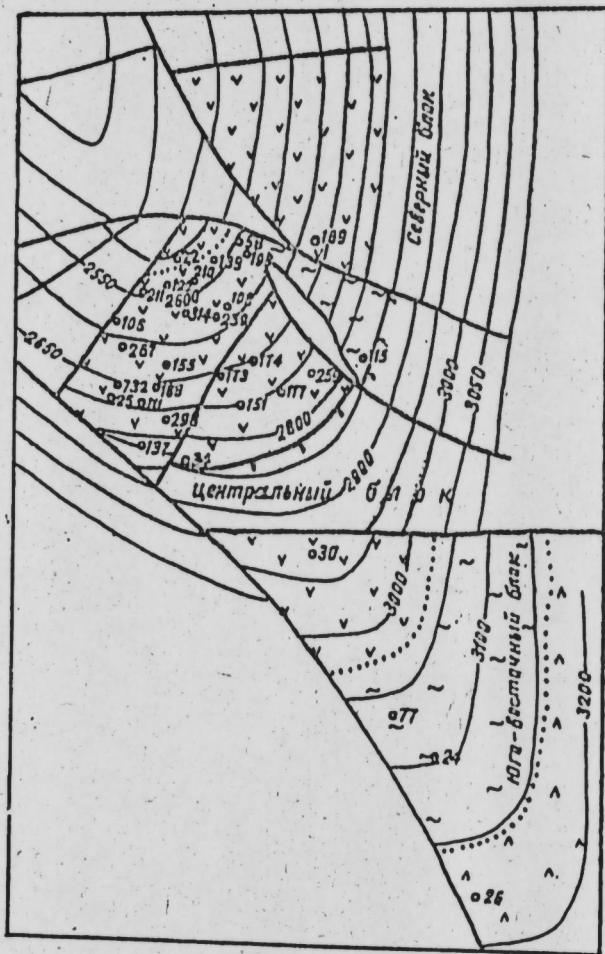


Рис. 3. Карта распределения удельных весов нефти X горизонта балаханской свиты месторождения Песчаный-море: 1—0,790—0,799; 2—0,830—0,839; 3—0,840—0,849; 4—0,850—0,859; 5—горизонталы; 6—тектонические нарушения; 7—водо-нефтяной контакт; 8—зона брекчия; 9—скважины.

По VII горизонту (рис. 2, а) удельный вес нефти колеблется в пределах 0,780—0,829. По данному горизонту на северном блоке наблюдается такая же закономерность, что и по VII горизонту. На центральном блоке изменения удельного веса нефтей этого горизонта имеют более сложный характер по сравнению с горизонтами VI и VII.

Однако следует отметить характерную особенность изменения удельного веса нефтей этого горизонта: полоса нефти с удельным весом 0,810—0,819 как бы является общим фоном в распределении нефти и получила наиболее широкое развитие на обоих блоках.

По IX горизонту (рис. 2, б) изменение удельных весов нефтей происходит в интервале 0,820—0,849. Наиболее тяжелые нефти (0,840—0,849) получили развитие на северном блоке—к северо-западу от продольного нарушения, а к северо-востоку от него распростра-

нены сравнительно легкие нефти (0,820—0,829). На центральном блоке нефти с удельным весом 0,830—0,839 встречаются в районе скв. 176, ближе к главному поперечному нарушению.

Указанная полоса окружена полсой нефти 0,820—0,829, которая протягивается до водо-нефтяного контакта. Эти нефти распространены в основном в центральном и сравнительно меньше—в северном блоках.

Полученные данные по нефтям IX горизонта свидетельствуют о том, что возможно продольное и главное поперечное нарушения для залежей VI горизонта.

X горизонт характеризуется наибольшим нефтегазонасыщением по площади и значения удельных весов нефтей его имеют больший (0,790—0,859) диапазон (рис. 3), чем нефти VIII и IX горизонтов. На северном блоке удельный вес нефти составляет 0,840—0,849. На центральном блоке наиболее легкие нефти (0,790—0,799) располагаются в районе скв. 72. Далее к водо-нефтяному контакту на юго-восточном блоке (в районе скв. 30) происходит утяжеление нефти до 0,840—0,849. К юго-восточному погружению этого блока полоса нефти 0,840—0,849 вначале сменяется более легкими нефтями, а затем вновь происходит утяжеление нефти до 0,850—0,859 (скв. 26).

В целом обработка материалов показывает, что изменение среднего значения удельного веса нефтей X горизонта по площади происходит в основном в области больших (от 0,830) значений удельных весов. При этом следует отметить, что полоса нефти 0,840—0,849 получила наиболее широкое развитие во всех рассматриваемых блоках месторождения.

На основе изучения изменения качества нефтей по разрезу и по площади балаханской свиты ПТ месторождения Песчаный-море выявлено:

1. Основным объектом с промышленным скоплением нефти и газа в разрезе ПТ является балаханская свита, в разрезе которой выделяются 6 продуктивных эксплуатационных объектов с разбивкой на 12 подгоризонтов.
2. Удельный вес нефти балаханской свиты в целом по месторождению изменяется от 0,770 до 0,859.
3. Наиболее легкие нефти содержат залежи VI, а наиболее тяжелые—X горизонтов.
4. Утяжеление нефти со стратиграфической глубиной происходит постепенно. Нарушение этой закономерности встречается в пределах горизонтов, где удельные веса нефти в среднем характеризуются следующим образом (на центральном блоке) VI в—0,7950; VI с—0,7788; VII н—0,7969.
5. По площади отдельных блоков выделяются различные поля либо с более легкими, либо с более тяжелыми нефтями.
6. Изменения качества нефти балаханской свиты по разрезу носят довольно сложный характер, и образуют в общем ряд ступеней: а) первая охватывает нефти VI и VII горизонтов, где утяжеление происходит от 0,770 до 0,839; б) ко второй ступени относятся нефти VIII и IX горизонтов. Здесь увеличение удельного веса нефти происходит от 0,780 до 0,849. в) наконец, третья ступень охватывает нефти X горизонта, где утяжеление происходит от 0,790 до 0,859.
7. В перераспределении нефти на отдельных блоках, а также по месторождению в целом, существенное влияние оказали как продольные, так и поперечные нарушения, которые в одних случаях служили проводниками, а других экранами.
8. Наиболее нефтенасыщенным с широким (сравнительно) площадным охватом является X горизонт балаханской свиты.

1. Овнатанов С. Т. Геология и нефтегазоносность Фатьман-Зыхской антиклинальной зоны Апшеронского полуострова. Азербайджан, 1962. 2. Мехтиев Ш. Ф. Проблемы генезиса нефти и формирования нефтегазоносных залежей. Изд-во АН Азерб. ССР, 1969. 3. Дьячишина В. М., Халафли Э. Б. Изменение физико-химических свойств нефтей по разрезу продуктивной толщи месторождения Песчаный-море. АНХ. № 3, 1966.

ЦНИПР НПУ им. Серебровского

Поступило 12. I 1970

Н. К. Насибов, Г. Р. Алиев, Р. Г. Еввазов

Гум-дәниз Јатағы Балаханы лај дәстәси нефтинин хассәләринин дәјишмәсинин бәзи хусусијәтләри һаггында

ХУЛАСӘ

Тәдқиғатда 204 нефт нүмунәсинин тәһлилинә әсасән Јатағын мүх-тәлиф һиссәләриндә Балаханы лај дәстәсинин ајры-ајры һоризонтлары үзрә нефтин хассәләринин дәјишмә хусусијәтләри вә позулмаларын онлара тәсири мүәјјәнләшдирилмишдир.

Алынған мә'луматлар әсасында, һәмнин лај дәстәсинин ајры-ајры һоризонтлары нефтинин хусуси чәкисинә кәрә саһә үзрә пајланмасыны кәстәрән хәритәләр тәртиб олуңмушдур (1,2 вә 3-чү шәкилләр). Ајдынлашмышдыр ки, нефтин хусуси чәки үзрә пајланмасына кәрә Јатағын позулмаја даһа чох мә'руз галмыш мәркәзи һиссәси шимал вә чәнуб-шәрг һиссәләринә һисбәтән даһа чох марағлыдыр. Һәмнин һиссәдә нефтин хусуси чәкисинә даһа кениш һәдләр (0,7770—0,8570) дахилиндә дәјишир.

Хәритәләрдән көрүндүјү ки, бүтүн Јатағ вә һәтта ајры-ајры блоklar үзрә јүңкүл вә ағыр нефтлә сәчијәләнән саһәләр ајрылмышдыр. Бунуңла Јанашы оларағ, нефтин хусуси чәкисинин дәринлик үзрә дәјишмәсиндә үч пиллә алынмышдыр. 1-чи пиллә VI вә VII, 2-чи VIII вә IX һоризонтлары, 3-чү пиллә X һоризонту әһатә едир, үмумијәтлә, Балаханы лај дәстәси дахилиндә дәринлик үзрә нефтин тәдричән ағырлашдығы көрүнүр.

N. K. Nasibov, G. R. Aliyev, R. G. Eyvazov

Reports of the Academy of Sciences of the Azerbaijan

Some peculiarities of the change of the characteristics of the oils of the balakhan suite of the deposit peschaniv—sea

SUMMARY

In the work the character of the distribution of oils' characteristics in the levels (V, VII, VIII, IX and X) of the Balakhan suite in separate pulls, on the whole in the area of the deposit and also in the sort of the Balakhan suite P. T. is ascertained on the basis of the results of 204 analyses of oils' samples carried out in the period of 1956 to 1967 y. y.

УДК 550.8:528.94551.244 (479.24)

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Аждар АЛИЕВ, В. Г. БЕЗМЕНОВ, А. Д. САДЫХОВ, А. С. РАГИМОВ,
А. Т. АМБАРЦУМОВА, В. Н. МЕРКУЛОВ

О ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ ДАННЫХ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ КАРТ НА УЧАСТКЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО СОЧЛЕНЕНИЯ ПОДНЯТИЙ КАРАЧУХУР-ЗЫХ И ПЕСЧАНЫЙ-МОРЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. А. Ализаде)

В связи с тем, что площадь Песчаный-море на всех построенных различными исследователями структурных картах вырисовывается в виде выположенного периклинального окончания Карачухур-Зыхской антиклинали, а мнение о самостоятельности этих поднятий не только не опровергнуто, но и подтверждается различными косвенными данными, возникает вопрос: почему не выявлено местоположение седловины, разделяющей Карачухур-Зыхское и Песчаный-море поднятия и не исследован характер сочленения этих структур?

С. Т. Овнатанов [2] считает, что эта седловина должна располагаться несколько южнее о. Песчаный, а причину невыявления ее при составлении структурных карт усматривает в том, что высота седловины меньше высоты сечения изогипс. Так это или не так, местоположение ее до сих пор не выяснено. В связи с этим уместно поставить вопрос: возможно ли вообще по имеющимся на сегодняшний день данным осуществить структурные построения в изолиниях таким образом, чтобы выявить местоположение этой седловины? Очевидно, все упирается в точность структурных карт, которые можно построить на основании данных выборочной совокупности, т. е. данных пробуренных на площади Песчаный-море скважин.

Для решения этого вопроса нами проанализирована представительность выборки из глубин залегания ряда структурных поверхностей в пробуренных скважинах на участке от берега моря до блока, к которому приурочены основные залежи нефти (т. е. на участке возможной седловины). Прежде, чем переходить к результатам этой проверки, коротко остановимся на методике исследования, которой мы пользовались.

В последнее время в Краснодарском филиале ВНИИ О. К. Обуховым разработаны методы проверки точности структурных построений в изолиниях, позволяющие решать ряд вопросов, в том числе интересующий нас, а именно: какова ошибка представительности исходных данных, на основании которых осуществляются построения

в изолиниях? Как бы правильно не были осуществлены последние, ошибка, заложенная в исходных данных, накладывает определенный отпечаток на правильность построения. Кроме того, как показывают исследования Л. Ф. Дементьева [1], карты определенным образом искажают (сглаживают) действительную картину колеблемости параметра.

Для решения вопроса о представительности исходных данных для построений в изолиниях О. К. Обухов исходит из статистических методов исследования и, учитывая, что начиная с некоторого числа наблюдений точность конечного результата, несмотря на увеличение числа замеров, повышается весьма медленно, предлагает по плану расположения скважин и их количеству определять ошибку, с которой могут быть осуществлены построения в изолиниях, по формуле:

$$\lambda_y = \frac{1,645 \cdot \sigma_y}{\sqrt{n} \cdot \bar{M}_y \varphi_y} \cdot 100,$$

где λ_y — ошибка представительности выборки (%);

σ_y — среднее квадратическое отклонение, вычисленное по данным пробуренных на площади скважин из глубин залегания той структурной поверхности, по которой построена карта;

\bar{M} — средняя глубина залегания рассматриваемой структурной поверхности, вычисленная по данным скважин;

n — количество пробуренных на площади скважин;

φ_y — коэффициент, учитывающий неравномерность расположения скважин по площади и представляющий собой относительную энтропию.

Для вычисления коэффициента неравномерности расположения скважин по площади вся исследуемая территория разбивается равномерной сеткой на квадраты, причем сторона квадрата должна быть соизмерима с сечением изогипс структурной карты. Если бы на середину каждого квадрата приходилось по одной пробуренной скважине, то они были бы расположены по площади равномерно. В этом случае система была бы равновесная и характеризовалась максимумом энтропии

$$E_{\max} = -\log_2 P_1,$$

где P_1 — вероятность нахождения в каждом квадрате по одной скважине. Однако ввиду того, что на разведочных площадях количество пробуренных скважин бывает, как правило, небольшим, причем они располагаются по площади неравномерно, необходимость учета этих факторов выступает со всей очевидностью. Подсчет фактического состояния системы по плану расположения разведочных скважин с помощью энтропии по формуле

$$E_{\phi} = -\sum_{i=1}^N P_i \cdot \log_2 P_i,$$

труда не составляет, а отношение $\frac{E_{\phi}}{E_{\max}}$ дает искомый коэффициент φ_y .

Необходимо отметить, что значения λ_y характеризуют ошибку имеющихся данных, обусловленную как неравномерным расположением скважин, так и изменчивостью изучаемого параметра пласта в пределах площади. Результаты статистической обработки скважинных данных по описанной методике нами сведены в таблицу.

Как видно из таблицы, на участке от берега моря до блока, к которому приурочены основные залежи нефти и газа, на основании 29 пробуренных здесь скважин построения в изолиниях могут быть осуществлены со следующей, заложенной в исходных данных, ошиб-

Кровля свит, горизонтов	n	\bar{M}_y	σ_y	φ_y	λ_y
ПК	29	3253,9	193,0	0,077	23,5
НКГ	29	2826,8	165,1	0,077	23,1
IX	29	2420,0	155,2	0,077	24,9
V	29	1967,4	119,7	0,077	24,1

кой: по кровле свиты ПК—23,5%, по кровле свиты НКГ—23,1%, по кровле IX горизонта—24,9%, по кровле V горизонта—24,1%. Поэтому по имеющимся на сегодняшний день скважинам, пробуренным на участке предполагаемой весьма пологой седловины выявить ее путем построения структурных карт, учитывая дополнительное искажение действительной картины колеблемости параметра, практически весьма затруднительно, т. к. структурные карты лишь в лучшем случае могут отобразить истинную картину строения исследуемой территории с ошибкой порядка 25%. Поэтому вопрос о местоположении седловины, разделяющей поднятия Карачухур-Зых и Песчаный-море, а также о сочленении этих структур остается открытым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьев Л. Ф. Статистические методы обработки и анализа промышленно-геологических данных. Изд. „Недра“, М., 1966. 2. Овнатанов С. Т. Геология и нефтегазоносность Фатьман-Зыхской антиклинальной зоны Апшеронского полуострова. Азербайджан, 1962.

АзНИПИнефть

Поступило 9. XII 1970

Эждар Алиев, В. К. Безменов, Э. Ч. Садыгов, А. С. Рагимов,
А. Т. Амбарсумова, В. Н. Меркулов

Гарачухур-Зыг вэ Гум адасы-дэниз галхымларынын ентимал
едилэн узлашма саһэсинин структур хэритэсинин
гурулмасында эсас көтүрүлэн мә'луматлар һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Гарачухур-Зыг вэ Гум адасы-дэниз галхымлары арасы узлашмасы күман едилэн јәһәрин (эсас нефт вэ газ јатаглары бурада топланмышдыр) структур хэритэсинин гурулмасында эсас көтүрүлэн мә'луматларын хэтасы һесаблинмышдыр. һәмнин хэтанын тәхминән 25% олмасы мүәјјәнләшдирилмишдир.

Azhdar Aliyev, V. G. Bezmenov, A. D. Sadykhov, A. S. Raghimov,
A. T. Ambartzumova, V. N. Merkulov

On Data Representation for Structural Map Development
In the Area of a Probable Joint of the Karachukhur—Zykh
and Peschany—Sea Uplifts

SUMMARY

On the basis of the well pattern in the area of a probable saddle the representation error has been found to amount to 25%.

УДК 581

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. С. МУХТАРОВА, С. Г. ГУСЕЙНОВ

ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА И КОБАЛЬТА НА АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН ХЛОПЧАТНИКА, ОБЛУЧЕННЫХ ГАММА-ЛУЧАМИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Д. М. Гусейновым)

В литературе встречаются работы по азотистому обмену растений, выраженных из облученных семян (Везирова, 1962; Гречушников, Серебренников, 1962; Мовсумов, 1961; Токарская, 1961; Рахманов, 1961, Гусейнов 1968; Pozsaz, 1962 и др.). Отсутствуют исследования по азотистому обмену растений, облученных γ -лучами на фоне различных микроэлементов.

Наши исследования проводились в Уджарской опытной станции Аз.НИХИ на сероземно-луговой почве с сортом хлопчатника 2,833. Семена хлопчатника облучались в дозах 0,5 — 10 кр γ -лучами Cs^{137} в установке ГУПОС. Мощность установки 700 р/мин. Семена непосредственно перед посевом замачивались в течение 12 ч растворами микроэлементов хлористого кобальта—0,01% и молибденовокислого аммония—0,05%. Контролем служили семена, обработанные в воде и не обработанные. В опытах изучен азотистый обмен растений.

По данным табл. 1 видно, что при предпосевном облучении семян хлопчатника изменяется азотистый обмен в листьях.

Также установлено, что в фазе до бутонизации содержание белкового азота несколько увеличивается по контролю под влиянием примененных доз облучения. При этом существенные изменения происходят в дозах 500, 1000, 2000 р. По нашему мнению, в начальной фазе развития повышения содержания белкового азота на фоне облучения для жизнедеятельности растения представляет большой интерес, т. к., приводя к повышению гидрофильности биокolloидов приводит к увеличению водоудерживающей способности тканей растений. Этот вопрос очень важен в засушливых условиях Ширвана.

Однако в этот фазе развития предпосевное облучение семян по контролю приводит к значительному уменьшению содержания белковой формы азотистых веществ, что отражается на содержании общего азота.

Подобная картина с незначительным отклонением наблюдается в фазах бутонизации и цветения. В фазе образования коробочек пред-

Таблица 1

Влияние предпосевного облучения семян на содержание азотистых веществ в листьях хлопчатника

Опыты	До бутонизации			Бутонизация			Цветение			Плодообразование		
	азот			азот			азот			азот		
	общий	белков.	небелк.	общий	белков.	небелк.	общий	белков.	небелк.	общий	белков.	небелк.
НР (фон)	4,76	2,52	2,24	4,20	3,22	0,98	3,92	3,64	0,28	2,80	2,70	0,10
Фон+500 р	3,92	2,94	0,98	3,92	3,36	0,56	3,64	3,36	0,28	3,36	2,94	0,42
Фон+1000	3,65	2,94	0,70	4,48	3,22	1,25	4,20	3,08	1,12	3,36	2,38	0,98
Фон+2000	4,20	3,22	0,98	3,94	3,36	0,56	—	—	—	4,50	2,66	1,84
Фон+5000	2,48	2,24	0,24	3,08	2,80	0,28	3,36	3,22	0,14	3,08	2,66	0,42
Фон+6000	3,36	2,80	0,56	3,36	2,66	0,70	3,64	3,36	0,28	3,35	2,94	0,42

посевное облучение семян увеличивает содержание общего азота по контролю. Это увеличение происходит как за счет белковой формы, так и за счет небелковой формы азотистых соединений. Увеличение в конце вегетации содержания азотистых веществ в листьях растений под влиянием облучения, как правило, может иметь определенное значение в созревании коробочек, а также в повышении технологических свойств волокон.

Таблица 2

Влияние кобальта и молибдена на азотистый обмен в листьях хлопчатника на фоне предпосевного облучения семян

Опыты	До бутонизации			Бутонизация			Цветение			Плодообразование		
	азот			азот			азот			азот		
	общий	белков.	небелк.	общий	белков.	небелк.	общий	белков.	небелк.	общий	белков.	небелк.
Н/О* смоч. в воде	2,80	2,52	0,28	2,80	2,38	0,42	3,36	2,94	0,42	2,52	2,38	0,14
Н/О смоч.+ СО (фон)	2,80	2,52	0,28	3,08	2,38	0,70	3,36	2,80	0,56	2,80	2,38	0,42
Фон+500 р	3,64	2,94	0,70	3,08	2,94	0,14	3,36	2,80	0,56	2,80	2,52	0,28
Фон+1000 *	3,64	3,08	0,56	3,08	2,80	0,28	3,92	3,64	0,28	3,08	2,52	0,56
Фон+2000 *	3,64	2,66	0,98	2,52	2,10	0,42	3,64	2,94	0,70	3,08	2,52	0,56
Фон+5000 "	3,92	2,94	0,98	2,80	2,52	0,28	3,36	2,94	0,52	2,80	2,52	0,28
Фон+10000	3,36	2,52	0,84	3,36	2,94	0,42	3,92	2,94	0,98	3,08	2,80	0,28
Н/о смоч. в воде	3,64	2,52	1,12	3,36	3,08	0,28	3,64	3,22	0,42	3,08	2,66	0,42
Н/о смоч. в воде+ (фон)				3,64	2,94	0,70	3,92	3,22	0,70	3,64	2,80	0,84
Фон+500 р	3,36	2,38	0,98	2,80	2,52	0,28	3,92	3,35	0,56	3,36	2,94	0,42
Фон+1000 *	3,64	2,80	0,84	3,92	2,80	1,12	3,64	2,94	0,70	3,08	2,80	0,28
Фон+2000 *	4,20	2,94	1,26	3,36	2,94	0,42	3,64	3,08	0,56	2,80	2,38	0,42
Фон+5000 *	—	2,52	3,28	4,20	3,08	1,12	3,92	3,36	0,56	3,36	2,80	0,55
Фон+10000	2,80	2,52	0,28	3,64	3,08	0,56	3,92	3,64	0,28	3,64	3,22	0,42

* Необлученные семена.

Данные по влиянию кобальта и молибдена на фоне предпосевного облучения семян на содержание азотистых веществ приводятся в табл. 2. Как видно из этой таблицы, в зависимости от фаз развития

хлопчатника, максимум содержания общего азота наблюдается в период цветения растений. Но он снижается в конце вегетации. В периодах до бутонизации и бутонизации количество белкового азота увеличивается с увеличением дозы облучения, достигая своего максимума при 5000 p, а затем уменьшается. В опытных вариантах содержание азотистых веществ составляет: при 509 p — 3,94%, 1000 — 3,08, 2000 — 2,66, 5000 — 2,94, против 2,52% в контроле. Данные табл. 2 показывают, что в начальной фазе развития внесение кобальта по сравнению с не внесенным вариантом на азотистый обмен растений в листьях, влияние не оказывает. Однако обработка облученных семян хлопчатника с 0,01% раствором хлористого кобальта увеличивает в этой фазе содержание общего азота в листьях растений, происходящего как за счет белковой, так и небелковой формы. Здесь характерно то, что внесение кобальта в дозе 0,01%, даже при высоких дозах облучения повышает содержание как общего, так и белкового и небелкового форм азотистых соединений.

В фазе бутонизации предпосевное облучение на фоне кобальта при дозах 500 и 1000 p повышает содержание общего азота (как белкового, так и небелкового), в других вариантах к существенному изменению не приводит. При этом в варианте 10000 p, как в предыдущей фазе, содержание азотистых веществ на фоне кобальта увеличивается.

Подобная картина обнаруживается в фазах цветения и образования коробочек. Из этих исследований вытекает, что хотя с внесением кобальта в контроле не наблюдается изменение в азотистом обмене хлопчатника, однако при высоких дозах облучения кобальт приводит к восстановлению обмена веществ растений, нарушаясь под влиянием высоких доз облучения.

По нашему мнению, столь положительное влияние кобальта в обмене веществ растений связано с большой ролью последнего в окислительно-восстановительных реакциях.

При обработке облученных семян молибденовокислым аммонием в дозе 0,05% увеличивается содержание общего азота в листьях хлопчатника. При этом наибольшее содержание общего азота обнаруживается в фазе до бутонизации. Здесь также повышение общего азота идет за счет увеличения белкового азота. В период бутонизации максимум накопления азота обнаруживается в варианте с дозой облучения 5000 p 4,20%, против контроля — 3,36%. Обработка облученных семян хлопчатника в растворе 0,05% аммонием молибденовокислым уменьшает содержание общего азота в фазе бутонизации преимущественно за счет небелковой формы.

В фазах бутонизации, цветения и образования коробочек, обработка облученных семян хлопчатника раствором аммония молибденовокислого при высоких дозах облучения несколько повышает содержание азотистых веществ. Суммируя результаты всех проведенных опытов можно прийти к выводам:

1. Под действием γ -лучей в соответствующих дозах усиливается синтез и накопление азотистых веществ, особенно белковых, в растениях.

2. Микроэлементы кобальт и молибден оказывают специфическое влияние на азотистый обмен в растениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Везирова Н. О. Влияние радиоактивных изотопов и гамма-лучей на некоторые физиологические процессы, рост, развитие и урожайность растений. Автореф. дисс., 1962.
2. Гусейнов С. Г. Физиолого-биохимическая характеристика отдаленного действия радиации на растения и модификация радиационного эффекта микроэлементами. Автореф. дисс. докторск. 1969.
3. Гречушников А. И., Сереб-

реников В. С. Влияние гамма-облучения клубней на углеводный и белковый обмен растений картофеля. Биохимия плодов и овощей, 7, АН СССР, 1962.

4. Рахманов Р. Р. Влияние гамма-излучений на химический состав семян хлопчатника. Труды Ташкентской конференции по мирному использованию атомной энергии, т. 3, АН Узбекск. ССР, 1961.

5. Мовсумов З. Р. Влияние ионизирующих излучений, радиоактивных излучений и радиоактивных изотопов на поступление азота в растение. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 5, 1964.

6. P o z s a z. V. J. Sympos Geret and rote of gamma Irradiational to inereose of peroxide delwatives of fatly aelds in whe-structure ДНК семян при гамма-облучении. Радиобиология, т. 2, 1961.

8. Токарская В. И. Изменение качества ДНК проростков гороха после гамма-облучения. Радиобиология, 1956, 1, № 4.

АзНИХИ

Поступило 18. II 1970

Л. С. Мухтарова, С. Г. Гусейнов

Молибден ва кобалтын шўаландырылмыш биткиләрдә азотлу маддэләр мүбадиләсинә тәсири

Ї ХУЛАСӘ

Әдәбијатда шўаланан биткиләрдә кедән азотлу маддэләр мүбадиләсинә даир бәзи мәлуматлар вардырса, молибден ва кобалтын шўаланма фондунда тәсири өјрәнилмәмишдир. Бу мәсәләни ајдынлашдырмағ үчүн Учар рајонунун зонал тәчрүбә стансијасында тәдгигат апарылмышдыр. Тохумлар C_3^{137} - γ шўасы илә 0,5—10 кг. дозада шўаландырылмыш, тәчрүбә вариантынын тохумлары аммонием молибдатын 0,05, кобалт хлоридин 0,01%-ли мәһлулунда 12 саат мүддәтиндә ишләнмишдир. Тәчрүбәдән ајдынлашмышдыр ки, тохумларын сәпиндән габаг шўаланмасы векетасија әрзиндә азотун һесабына стимуләедици дозада үмуми азотун мигдарыны артырырса, тохумларын Мо ва Со мәһлулларында ишләнмәси јүксәк дозада зўлали азотун мигдарынын јүксәлмәсинә сәбәб олур.

L. S. Myhtarova, S. G. Guseynov

The influence of molybdenum and cobalt on the nitrous exchange of cotton treated with gamma rays (γ -rays)

SUMMARY

The results of research of the nitrous exchange showed that under the effect of gamma rays in corresponding doses the synthesis and accumulation of nitrous elements increase especially protein in plant. Microelements cobalt and molybdenum render the specific influence on the nitrous exchange in plants.

УДК

УЗУМЧУЛУК

С. Һ. МӘҺЭРРЭМОВ

**УЗУМ СОРТЛАРЫНЫН БИРИЛЛИК ЗОҒЛАРЫНДА БӨЈҮМӘ ВЭ
ИНКИШАФ ДИНАМИКАСЫНЫН ӨЈРЭНИЛМӘСИ
(ГАРАБАҒ ЗОНАСЫНЫН ДАҒӘТӘЈИ ҺИССӘСИНДӘ)**

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики И. К. Абдуллајев тәғдим етмишдир)

1967—1969-чу тәдгигат илләриндә АзәрбајҶан ССР ЕА Кенетика вә Селексија Институтунун Гарабағ елми-тәдгигат базасында 1963-чү илдә акад. И. К. Абдуллајев тәрәфиндән дәмјә вә суварма шәраит-ләриндә тәчрүбә мөгсәдилә салынмыш мүхтәлиф үзүм сортлары үзә-риндә бириллик зоғларын бөјүмә вә инкишаф динамикасы өјрәнил-мишдир.

Тәчрүбә дәмјә шәраитиндә әсас техники үзүм сортлары Бајанширә вә Ркасители, суварылан шәраитдә исә Бајанширә, Ркасители вә Тәб-риз сүфрә үзүм сортлары үзәриндә апарылмышдыр. Контрол оларағ һәмин зонада рајонлашмыш техники Хиндогны үзүм сорту кәтүрүл-мүшдүр.

Тәдгигатын апарылмасында әсас мөгсәд кәтүрүлмүш мүхтәлиф үзүм сортларынын биоложи хүсүсийәтләрини өјрәнишкә јанашы, һәмин сортларда мүхтәлиф шәраитдә зоғларын бөјүмә динамикасынын инкишафыны мөјјән етмәкдән ибарәтдир. Бундан өтрү тумурчугла-рын ачылмасындан бир нечә күн сонра 15 күндән бир, јә'ни мај ајынын 15-дән башлајарағ октябр ајынын 15-и дахил едилмәклә веке-тасија дөврүндә 11 дәфә тәчрүбә үчүн кәтүрүлмүш биткиләрин бир-иллик зоғларынын бөјүмә динамикасы өјрәнилмишдир.

Тәчрүбә үчүн һәр сортдан 15 битки кәтүрүләрәк һәрәсинин үзә-риндә 2 әдәд бириллик зоғ етикет илә нөмрәләнмиш, үзәриндә фено-логи мүшаһидәләр вә өлчү ишләри апарылмышдыр.

Иглим-торпағ шәраитиндән вә еколожи амилләрин комплекс тә-сириндән асылы оларағ мүхтәлиф илләрдә бириллик зоғларын бөјүмә динамикасы бир-бириндән кәскин сурәтдә фәргләнмишдир (чәдвәл).

Чәдвәлдән көрүндүјү кими, суварма шәраитиндә зоғларын бөјүмә динамикасы дәмјә шәраитинә нисбәтән даһа интенсив олмушдур. Белә ки, октябр ајынын 15-дә контрол Хиндогны сортунда бириллик зоғларын үч илдән орта һесабла узунлуғу суварма шәраитиндә 206,0 см, дәмјә шәраитиндә 165,9 см, јә'ни 40,1 см суварма шәраит-тиндәкиндән аздыр. Бајанширә сортунда суварма шәраитиндә бирил-лик зоғларын узунлуғу 185,0 см, дәмјә шәраитиндә 139,9 см, јә'ни 45,1 см аз олмушдур. Ркасители сортунда исә ујғун сурәтдә 172,7 вә

168,7 см, јә'ни дәмјә шәраитиндәкиндән 4,0 см аздыр. Тәбриз сүфрә үзүм сортунда суварма шәраитиндә бириллик зоғларын узунлуғу октябр ајынын 15-дә 201,8 см-и тәшкил етмишдир.

Чәдвәл

Гарабағ зонасынын дәмјә вә суварылан һиссәләриндә мүхтәлиф техники вә сүфрә үзүм сортларынын бириллик зоғларынын бөјүмә динамикасы (1967—1969-чу илләр), үч илдән орта һесабла

Үзүм сортлары	Өлчү апарылан тарих, см-лә										
	15.V	30.V	15.VI	30.VI	15.VII	30.VII	15.XIII	30.VIII	15.IX	30.IX	15.X

Суварылан шәраитдә

Хиндогны (контрол)	33,0	128,4	157,7	176,9	193,1	197,9	200,8	203,3	204,8	205,7	206,0
Бајанширә	45,6	118,7	146,7	160,8	171,7	175,6	178,3	181,1	183,4	184,7	185,0
Ркасители	39,3	77,2	137,2	151,6	161,0	154,8	167,5	169,6	171,2	172,3	172,7
Тәбриз	47,1	138,8	165,3	180,6	191,8	195,3	197,5	199,3	200,7	201,4	201,8

Дәмјә шәраитиндә

Хиндогны (контрол)	42,9	109,0	136,0	148,8	155,9	159,3	161,8	163,7	164,8	165,5	165,9
Ркасители	39,5	110,4	134,3	144,0	155,3	159,7	163,2	165,4	167,2	168,3	168,7
Бајанширә	42,1	100,7	117,9	126,9	131,4	134,1	136,0	137,6	138,9	139,6	139,9

Чәдвәлдән ајдынашмышдыр ки, техники сортлар арасында контрол Хиндогны сортунда зоғларын бөјүмә динамикасы даһа интенсив ола-рағ Бајанширә сортундан 21,0 см, Ркасители сортундан исә 33,3 см чохдур. Тәбриз сүфрә үзүм сорту контролдан 4,2 см кери галмыш-дыр. Дәмјә шәраитиндә бириллик зоғларын бөјүмә динамикасы Рка-сители сортунда даһа күчлү олмушдур. Белә ки, бириллик зоғларын узунлуғу контрол Хиндогны сортуна нисбәтән октябр ајынын 15-дә 2,8 см, Бајанширә сортундан исә 28,8 см чох иди.

Гејд етмәк ләзымдыр ки, суварылан шәраитдә Бајанширә сор-тунда бириллик зоғларын узунлуғунун октябр ајынын 15-дә 185 см, јә'ни Ркасители сортунун бириллик зоғларынын узунлуғундан 12,3 см чох олмасына бахмајарағ дәмјә шәраитиндә ондан 28,8 см кери галыр. Бу да Ркасители сортунун гурағлыға даһа јахшы ујғунлашмасы вә дәмјә шәраитиндә әмәлә кәлмәси илә изаһ едилир.

Өјрәнилән сортларын бириллик зоғларында бөјүмә динамикасы-нын кедишинә нәзәр салдыгда көрүнүр ки, зоғларын бөјүмә дина-микасы тумурчугларын ачылмасындан чичәкләмәнин сонуна гәдәр, јә'ни мејвәләр әмәлә кәләнә гәдәр сүр'әтлә, сонра исә кет-кәдә зәиф-ләмәјә башлајыр. Лакин мејвәләрин там јетишмәси дөврүндә бөјүмә, демәк олар ки, нисби мө'нада дајаныр. Бу да гида маддәләринин сәрф олунмасы илә изаһ едилир. Белә ки, кенератив органлар әмәлә кәләнә гәдәр гида маддәләри векетатив органларын бөјүмәсинә сәрф олун-дуғу һалда, кенератив органлар әмәлә кәләнән сонра исә онларын бөјүмәсинә сәрф олунур. Мәсәлән, дәмјә шәраитиндә Бајанширә сор-тунда мај ајынын 15-дә зоғларын узунлуғу 42,1 см, мај ајынын 30-да исә 100,7 см-и тәшкил етмишдир, јә'ни 15 күн мүддәтиндә артым 58,6 см, күндәлик артым исә орта һесабла 3,9 см олмушдур. Мејвәләр әмәлә кәләнән сонра, јә'ни ијун ајынын 30-у илә ијул ајынын 15-и арасында Бајанширә сортунда дәмјә шәраитиндә артым 4,5 см, күндә-лик артым исә 0,3 см олду (15 дәфә азалды). Векетасијанын ахырында күндәлик артым 0,02 см-ә енмишдир. Бу һал шәраитиндән асылы олмајарағ бүтүн сортларда мүшаһидә едилмишдир.

Зоғларын бөјүмә динамикасы кедишинин дәмјә шәраитиндә сувармаја нисбәтән даһа тез зәифләдији ашкар олунмушдур ки, бу да рүтүбәтин азлығы илә әлагәдардыр.

А. С. Мержанианын вердији мә'лумата көрә, чәнуб шәраитиндә зоғларын бөјүмәсинин 60%-и тумурчугларын ачылмасы вә чичәкләмә фазасында баша чатыр. Она көрә дә үзүмчүлүкдә тумурчугларын ачылмасы фазасына векетатив органларын бөјүмә фазасы да дејилди. Бу һал бизим тәчрүбәләрдә дә өзүнү көстәрмишдир (чәдвәлә бах).

М. А. Лазаревскинин (1963) зоғларын бојуна көрә сортларын групплашдырылмасы көстәришинә әсасән, суварма шәраитиндә Хиндогны вә Тәбриз сортлары зоғу күчлү инкишаф едән група, Бајанширә вә Ркацители сортлары исә орта дәрәчәдә инкишаф едән група андир. Дәмјә шәраитиндә бүтүн сортлары 2-чи група дахил етмәк олар. Бу тәдгигатлар сортларын өјрәнилмәсиндә вә гибридләшмә ишиндә бөјүк әһәмијјәтә маликдир.

Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәләрә кәлмәк олар:

1. Гарабағ зонасынын дағәтәји суварылан вә дәмјә шәраитиндә апарылан тәчрүбәләр көстәрмишдир ки, Тәбриз сүфрә сортунун, Ркацители вә Бајанширә техники үзүм сортларынын бириллик зоғлары һәммин зонада нормал бөјүјүр вә инкишаф едир.

2. Суварма шәраитиндә бириллик зоғларын бөјүмә динамикасы Хиндогны сортунда, дәмјә шәраитиндә исә Ркацители сортунда даһа интенсив олмушдур.

3. Зоғларын бөјүмә динамикасы бүтүн сортларда суварма шәраитиндә дәмјә шәраитинә нисбәтән даһа күчлү вә узунмүддәтлидир.

4. Суварма шәраитиндә бириллик зоғларын бөјүмә динамикасы Бајанширә сортунда Ркацителијә нисбәтән күчлү, дәмјә шәраитиндә исә әксинә олмушдур.

5. Тәбриз сүфрә үзүм сорту суварылан шәраитдә, зоғларын бөјүмә динамикасына көрә, күчлү бөјүјән сортлар группа анд едилә биләр.

6. Зоғларын динамикасынын өјрәнилмәси сортларын биоложи хүсусијјәтләринин ајдынлашдырылмасында вә гибридләшмә ишиндә бөјүк әһәмијјәтә маликдир.

Генетика вә Селексија Институту

Алынмышдыр 7. I. 1970

С. Г. Магеррамов

Изучение динамики роста однолетних побегов различных сортов винограда в поливных и богарных условиях предгорной Карабахской зоны

РЕЗЮМЕ

Опыт проведен в 1967—1969 гг. на Карабахской НЭБ Института генетики и селекции АН Азерб. ССР в поливных условиях с техническими сортами Баян-ширей, Ркацители и столовым сортом Тавриз, а в богарных условиях с техническими сортами Баян-ширей и Ркацители. Контролем служил районированный в данной зоне технический сорт Хиндогны.

1. Проведенные исследования показали, что в поливных и богарных условиях предгорной Карабахской зоны динамика роста побегов наилучших технических сортов Баян-ширей, Ркацители и столового сорта Тавриз идет более интенсивно.

2. Динамика роста побегов у всех изучаемых сортов в условиях орошения идет более интенсивно и продолжительно, чем в условиях богары.

3. В орошаемых условиях динамика роста однолетнего побега у контрольного сорта Хиндогны идет более интенсивно, чем у остальных сортов, а в богарных—рост побегов у сорта Ркацители более интенсивен, чем у сортов Баян-ширей и Хиндогны.

4. Динамика роста побегов у сорта Баян-ширей в орошаемых условиях более интенсивна, чем у сорта Ркацители, а в условиях богары наоборот сорт Баян-ширей по длине побега уступает сорту Ркацители.

5. Наиболее значительная разница по длине однолетних побегов в условиях богары и орошения наблюдается у сортов Баян-ширей (45,1) и Хиндогны (40,1), менее значительная—у сорта Ркацители—4,0 см. Объясняется это тем, что сорт Ркацители по природе своей является более засухоустойчивым, чем другие изучаемые нами сорта.

6. Столовый сорт Тавриз по динамике роста побегов можно отнести к сильнорослой группе.

7. Изучение динамики роста побегов имеет большое значение для изучения их биологических особенностей и в гибридизации.

ФАРМОХИМИЯ

Д. З. ШУКЮРОВ, Г. Б. ИСКЕНДЕРОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИТЕРПЕНОвого САПОНИНА
ЧЕРНОГОЛОВНИКА МОХНАТОПЛОДНОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО
В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Г. Абуталыбовым)

Из литературы известно, что произрастающий в зарубежных странах чернокочневик в своем составе содержит вещество неустановленной химической природы, имеющее важное лечебное значение при сахарном диабете [1]. Произрастающие в Азербайджане 2 вида чернокочневика (чернокочневик многобрачный и мохнатоплодный) не изучались.

Исходя из этого, мы поставили перед собой задачу изучить химический состав и некоторые стороны фармакологического действия азербайджанских видов чернокочневика.

На основании известных методов в подземных и надземных частях двух видов чернокочневика из числа биологически активных природных веществ найдены алкалоиды, сердечные гликозиды, сапонины, флавоноиды и др. [2]. Методом адсорбционной колоночной хроматографии на полиамидном сорбенте выделены 5 индивидуальных веществ флавоноидного характера и одно вещество невыясненной химической природы. Поскольку из указанных химических веществ по количественному содержанию особое внимание привлекают сапонины, то в дальнейшем эта группа биологически активных веществ и была подвергнута более глубоким исследованиям.

В предыдущей работе [3] нами изложены результаты выделения и химического исследования тритерпенового сапонина из корней чернокочневика многобрачного.

При выделении тритерпенового сапонина из чернокочневика многобрачного применялись такие современные методы фотохимического и химического анализа, как распределительная колоночная хроматография на силикагеле и окиси алюминия, ионообменная хроматография, ацелирование с последующим омылением и т. д. Однако полученный сапонин во всех случаях в своем составе содержал около 3% минеральных примесей. На этом основании можно предположить, что сапонин данного растения существует в виде солей.

Вследствие кислотного гидролиза найдены и идентифицированы следующие моносахариды: *d*-глюкоза, *l*-арабиноза, *d*-ксилоза и *l*-рамноза.

Выделенный при кислотном гидролизе сапонин охарактеризован физико-химическими константами и ИК-спектроскопией.

В настоящей работе проводятся результаты изучения тритерпенового сапонина, выделенного из подземных частей чернокочневика мохнатоплодного *Poterium lasiocarpum* Boiss. Для изолирования сапонина из исследованного растительного сырья применялся тот же метод, использованный при выделении сапонина из чернокочневика многобрачного. В результате хроматографического анализа было найдено, что выделенный гликозид не является химически однородным. По-видимому, это связано со сложностью органического состава исследованного вида чернокочневика по сравнению с чернокочневиком



Рис. 1. Контрольные хроматограммы на бумаге сапонинов чернокочневиков многобрачного (1) и мохнатоплодного (2). Система: *n*-бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:5)

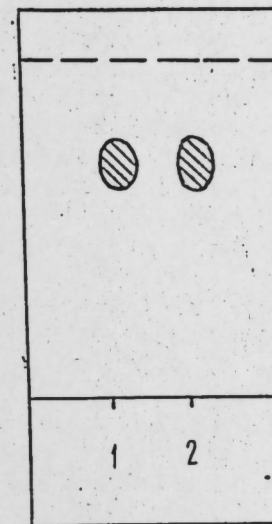


Рис. 2. Контрольные хроматограммы в тонком слое сапонинов многобрачного (1) и мохнатоплодного (2). Система: *n*-бутанол—уксусная кислота—вода (10:1:1)

многобрачным. В этой связи нами разработан другой вариант выделения сапонина из данного растения, сущность которого заключается в следующем. Водный раствор метанольного экстракта чернокочневика мохнатоплодного многократно извлекался *n*-бутанолом насыщенной водой. При концентрировании бутанольного раствора выпал осадок желтоватого цвета, представляющий собой сумму сапонина и ряд других веществ. Для очистки использовались известные методы, широко применяемые при изолировании сапонинов. Среди них наилучшие результаты дала колоночная хроматография на порошке целлюлозы с применением в качестве проявляющего растворителя *n*-бутанола насыщенной воды. При этом в начальных фракциях удалось выделить чистый сапонин, как показали результаты, указанным методом из сырья выделяется 2,4% сапонина, что значительно больше, чем в чернокочневике многобрачным. При сжигании вещества нечем образовался негорячий остаток, что связано, по-видимому, или с химическим составом растения или же со способом изолирования сапонина.

Изучение некоторых физико-химических свойств выделенного сапонина, а также хроматографический анализ как на бумаге (рис. 1), так и в тонком слое силикагеля (рис. 2) дали нам основание судить о том, что полученный сапонин идентичен ранее выделенному нами [3].

Для подтверждения этого факта сапонин был подвергнут кислотному и щелочному гидролизу. Вещество в качестве углеводного

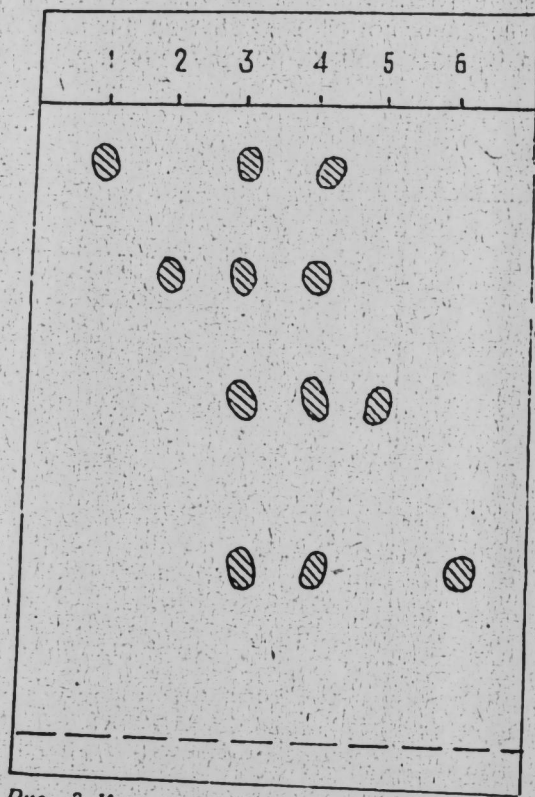


Рис. 3. Контрольные хроматограммы продуктов гидролиза сапонинов черноголовника мохнатоплодного и многобрачного. Система *n*-бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:5):
1—*d*-глюкоза; 2—*l*-арабиноза; 3—гидролизат сапонина мохнатоплодного; 4—гидролизат сапонина многобрачного; 5—*d*-ксилоза; 6—*l*-рамноза.

компонента содержит следующие сахара: *d*-глюкозу, *l*-арабинозу, *d*-ксилозу и *l*-рамнозу (рис. 3). Такой же набор моносахаридов имел сапонин, полученный из черноголовника многобрачного. Полученный после соответствующей обработки сапонин по физико-химическим константам и хроматографированием был идентифицирован как ранее выделенный сапонин [3].

Щелочным гидролизом подтвердилось отсутствие ацилгликозидной связи в молекуле гликозида.

Таким образом, результаты проведенных исследований по изучению тритерпенового сапонина черноголовника мохнатоплодного показывают, что это вещество идентично, или же по крайней мере очень близко к сапонину черноголовника многобрачного. Следует отметить, что выделенный из исследованного сырья гликозид в отличие от сапонина черноголовника многобрачного не содержит минеральных примесей. Причем, в данном случае количество сапонина значительно больше, чем в ранее изученном черноголовнике многобрачном.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Предварительную проверку на содержание сапонинов производили по способности их давать устойчивую пену и по гемолитической активности. К навеске 5 г измельченного сырья прибавляли 250 мл воды и нагревали до кипения. После охлаждения водный раствор фильтровали, 3 мл раствора перенесли в пробирку и энергично взбалтывали. Интенсивность пенообразования измерялась условно по трехбалльной шкале:

- (+)—слабое пенообразование,
- (++)—среднее пенообразование,
- (+++)—хорошее пенообразование.

В наших опытах подтвердилось хорошее пенообразование, т. к. образовалось большое ее количество, устойчивостью более 1 мин.

Определение гемолитической активности проводилось по методике, описанной в книге „Труды ВИЛАР“ [4]. Гемолитический индекс для корней растения составляет 1:800. Методом Фонтан—Канделя [5], реактивом Карр-Прайса и раствором фосфорновольфрамовой кислоты в этаноле [6] установлена тритерпеновая природа сапонина.

После определения сапонинности исследуемого сырья мы проводили опыты по выделению и изучению сапонина.

Выделение сапонина. 500 г сухого и измельченного растительного материала многократно экстрагировали метанолом в аппарате типа Сокслета до истощения сырья. Метанольные экстракты, содержащие в своем составе сапонины, объединяли и растворитель отгоняли в вакууме досуха. Сухой остаток растворяли в 100 мл дистиллированной воды и перенесли в делительную воронку, где имелось 100 мл *n*-бутилового спирта. Смесь многократно взбалтывали. Экстрагирование проводили 4 раза, беря каждый раз *n*-бутанол по 100 мл. Все фракции органического растворителя объединяли. Бутанольный раствор отгоняли в вакууме до объема 50 мл. Остаток оставляли на сутки при комнатной температуре. На следующий день выпавший желтоватого цвета осадок отделяли от маточного раствора и взвешивали. При этом выход составлял 3,2% от сухого растительного материала. Выделенная таким путем сумма сапонина представляет собой желтый аморфный порошок, хорошо растворимый в воде и в разбавленных метаноле и этаноле, не растворимый в других органических растворителях. Его водный раствор при взбалтывании образует устойчивую и обильную пену, обладает высокой гемолитической активностью.

Хроматографией на бумаге и в тонком слое было установлено, что выделенная сумма кроме сапонина содержит и ряд других веществ, для удаления которых применялись различные методы.

Очистка сапонина. 3,2 г суммарной фракции, полученной в предыдущем опыте, растворяли в минимальном объеме *n*-бутанола, насыщенного водой и пропускали через колонку (3×45 см) с поршнями целлюлозы, элюируя тем же растворителем и собирая фракции элюата по 25 мл. Контроль за разделением осуществляли методом хроматографии. Всего было собрано 40 фракций. Сапонин содержался во фракциях 3—21, которые объединяли и растворитель отгоняли в вакууме досуха. Сухой остаток растворяли в метаноле и сгущали ацетоном. При этом выход чистого сапонина составлял 2,4 г. Таким образом, выделен хроматографически однородный сапонин (рис. 1 и 2).

Физико-химические свойства. Сапонин представляет собой белый аморфный порошок. Хорошо растворим в воде и спирте. Гемолитический индекс равен 1:5000. Имеет температуру плавления 200—202°C; оптическое вращение — $[\alpha]_D^{20} + 50,3$ (с 2,1; метанол).

У смешанной пробы с сапонином и черноголовника многобрачного депрессии температуры плавления не наблюдается. Хроматографическое исследование показывает, что обе сапонины имеют одинаковый R_f .

Гидролиз сапонины. 1,2 г сапонины растворяли в 100 мл 50%-ного водного метанола, добавляли 50 мл 10%-ной серной кислоты и гидролизовали на водяной бане в колбе с обратным холодильником в течение 18 ч. После охлаждения к смеси добавляли 100 мл воды. Выпавший осадок сапонины отделяли через фильтр, нейтрализовали, промывали водой, а затем высушивали. Сухой остаток, представляющий желтый аморфный порошок, экстрагировали эфиром. После отгонки растворителя получено кристаллическое вещество. В результате многократной перекристаллизации сапонины имеют ту же физико-химическую константу, присущую агликону сапонины черноголовника многобрачного.

Фильтрат, полученный при гидролизе сапонины и содержащий углеводные компоненты, после отделения сапонины нейтрализовали карбонатом бария и хроматографировали на бумаге в системе растворителей *n*-бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:5) в присутствии свидетелей отдельных сахаров. Как явствует из рисунка, сапонины в качестве сахара содержат: *d*-глюкозу, *l*-арабинозу, *d*-ксилозу и *l*-рамнозу.

Щелочный гидролиз сапонины. 0,3 г сапонины растворяли в 10 мл воды и вносили в колонку, заполненную анионитом Дауэкс в ОН-форме и держали при комнатной температуре в течение 3 суток. При этом исходный гликозид остался в неизменном состоянии, что показывает на отсутствие О-ацилгликозидной связи.

Выводы

Разработан рациональный метод изолирования индивидуального тритерпенового сапонины из корней черноголовника мохнатоплодного, содержание которого составляет 2,4%. Вещество в качестве моносахаридов содержит: *d*-глюкозу, *l*-арабинозу, *d*-ксилозу и *l*-рамнозу. Сапонины не является ацилозидом. Предполагается, что выделенный сапонины идентичен тритерпеновому сапонины, полученному из черноголовника многобрачного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Steinmetz E. P. Poteri spinosae vortex radice, un nouveau medicament contre le diabete. Acta phytotherapeutica, 1965, 12, 3, 41—43.
2. Шукүров Д. З., Исудари А. А. Изучение химического состава черноголовника, произрастающего в Азербайджане. ДАН Азерб. ССР, 1970, № 8, стр. 84—88.
3. Шукүров Д. З., Искендеров Г. В. Выделение и химическое исследование тритерпенового сапонины из черноголовника многобрачного. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, № 19, 4.
4. Четверикова Л. С., Киченко В. И., Уткин Л. М. Обследование растений флоры СССР на содержание сапонинов. В кн.: Труды ВИЛАР, Медгиз, 1959, аналитический раздел сапонинов, стр. 202.
5. Fontan-Candela J. L. Estudios sobre saponinas. V. Metodo fisico y quim., 1954, Vol. 50, № 8, 6.
6. Искендеров Г. В. Исследование сапонинов аглицонной гирканской и качима головчатого. Канд. дисс., Баку, 1967.

АМИ им. Н. Нариманова

Поступило 23. 11 1972

Ч. З. Шукүров, Г. В. Искендеров Азербайджанда битән түкү баһлыот биткисин тритерпен сапонинын тәдгиги

ХУЛАСӘ

Азербайджанда битән түкү баһлыот — *Poterium laslocarpum* В. биткисин кимјәни чәһәтдән тәдгиг едиләрәк, онун көкләриндән фәрди тритерпен сапонинын алынмышдыр. Маддәни битки хаммалынын тәркибиндән ајрмағ үчүн әнвәлләр тәклиф едилән үсуллар мүсбәт нәтичә пермәдијинә корә јени үсул тәклиф олунымушдур. Сапонинын тәмизләнмәси селлүлоз порошоку јүкләнилмиш колонка хроматографисы пә су илә дојмуш бутил спирти системи наситәсилә јума илә апарылымшыдыр. Көстәрилән үсулла 2,4% тәмиз сапонины алынмышдыр. Сапонины гидролиз олулдугдан сонра *d*-гүкоза, *l*-арабиноза, *d*-ксилоза вә *l*-рамноза әмәлә кәлир.

Апарылған кимјәни тәдгигат нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, һәмни маддә әнвәлләр чоғардаш баһлыот биткисиндән алынған сапонины там мүнафиг кәлир.

D. Z. Shukyurov, G. V. Iskenderov

The investigation of triterpene saponin, poterium laslocarpum bols, growing in Azerbaijan

SUMMARY

This paper deals with the results of the studies of triterpene saponin of the plant above mentioned. The reasonable method for obtaining pure saponin has been developed, using chromatography owing to which 2.4% of saponin have been obtained. The results of chemical investigation of the extracted saponin reveal that it is similar to the previously extracted type, i. e. Poterium Polugramum.

УДК 577.160

МЕДИЦИНА

А. С. ГАСАНОВ, З. А. ГАСАНОВА

ВЛИЯНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ОБМЕН ГЛЮТАТИОНА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРТЕРМИИ

Любое нарушение нормального снабжения тканей организма кислородом, вызываемое внешними или внутренними факторами, приводит прежде всего к нарушению функции окислительно-восстановительных систем. При этом наблюдается накопление в тканях продуктов обмена, что отрицательно сказывается на тканевом дыхании.

В частности, подобное состояние наблюдается при кратковременном воздействии на организм высокой температуры внешней среды.

Действие термического фактора приводит к нарушению функции различных систем, обменных процессов (ц. н. с., эндокринных желез, основного и белкового обмена и т. д.) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

В осуществлении обменных процессов большое значение имеет глутатин-сульфгидрильное соединение, принимающее участие в окислительно-восстановительных процессах тканевого дыхания.

В условиях гипертермии отмечается нарушение в организме транспортировки и доставки кислорода тканям, с чем связано возникновение гипоксии и гипоксемии, что в свою очередь ухудшает состояние окислительно-восстановительных процессов.

Поскольку человеку и животным приходится часто испытывать воздействие высокой температуры, вопрос профилактики и лечения перегревания имеет важное значение для клиники. Решение этих вопросов возможно после глубокого изучения патогенеза перегревания, что можно решить, в основном, в эксперименте.

Целью настоящей работы является изучение влияния гипертермии на содержание глутатина.

Опыты были проведены на 54 морских свинках, которые были разбиты на 3 группы: 1) интактная—животные содержались на обычном пищевом рационе при комнатной температуре $+18 +20^{\circ}\text{C}$; 2) „гипертермия I“—животные этой группы подвергались перегреву; 3) „гипертермия II“—при тех же условиях, что и группа „гипертермия I“, но после предварительного ежедневного насыщения аскорбиновой кислотой (АК) из расчета 40 мг на 1 кг веса в течение 15 дней.

Перегревание проводилось в термостате при $+43^{\circ}\text{C}$ (30—45 мин) с повышением температуры в гестуме на 3° .

Исследовались кровь и следующие органы: печень, селезенка, почка, легкие, мозг, тонкий кишечник, сердечная и скелетная мышцы. Определялись все три формы глутатина: в крови [8], в органах—

(по методу Окуда-Огава) [9]. Полученные данные были подвергнуты математико-статистической обработке [10].

Содержание глутатина в условиях кратковременного действия высокой температуры (группа „гипертермия I“) существенно изменяется. При этом отмечается увеличение восстановленной формы глутатина в надпочечнике на 46,8 мг% ($P < 0,001$), в тонком кишечнике—14,6 мг% ($P < 0,001$), скелетной—3,7 ($P < 0,001$) и сердечной мышце—0,9 мг% ($P > 0,05$) и уменьшение в печени на 46,0 мг% ($P < 0,001$), селезенке—7,9 мг% ($P < 0,001$), почке 15,2 мг% ($P < 0,001$), мозге—1,1 мг% ($0,05 > P > 0,01$). В крови содержание восстановленного глутатина изменяется незначительно. Содержание окисленной формы снижается во всех тканях, за исключением ткани селезенки, почки, мозга и в крови, где ее уровень увеличился соответственно на 8,5; 11,6; 1,6; 10,0 мг% ($P < 0,001$). Из этого следует, что ткань селезенки, мозга, почки и кровь в условиях гипертермии реагируют ухудшением состояния в них окислительных процессов.

Глутатин и аскорбиновая кислота образуют единую окислительно-восстановительную систему, функционирующую в тканевом дыхании [11]. Этой системе принадлежит большая роль в обеспечении всевозможных пластических процессов, сохранении целостности клеточных оболочек, сопротивляемости клеток к действию внешних факторов. И если аскорбиновая кислота как биологический антиоксидант сохраняет тиоловые группы глутатина, то он в свою очередь регулирует обмен аскорбиновой кислоты, способствуя восстановлению дегидроаскорбиновой кислоты.

В наших опытах дополнительное введение в рацион морских свинок аскорбиновой кислоты (группа „гипертермия II“) почти во всех тканях и в крови вызвало (при сравнении с данными группы „гипертермия I“) увеличение восстановленного и уменьшение окисленного глутатина. Это свидетельствует о том, что дополнительное введение в организм аскорбиновой кислоты способствует улучшению окислительно-восстановительных процессов, повышая, таким образом, сопротивляемость организма к действию высокой температуры внешней среды. В ткани надпочечника, в результате насыщения, отмечается одновременно уменьшение всех трех форм глутатина, что характеризует, по-видимому, понижение функции глутатина в данном органе по отношению к аскорбиновой кислоте при дополнительном введении ее в организм.

Выводы

1. Кратковременное действие высокой температуры ($+43^{\circ}\text{C}$) на организм животного сопровождается уменьшением содержания восстановленного и увеличением окисленного глутатина в тканях селезенки, мозга, почки и в крови, что говорит об ухудшении в них окислительно-восстановительных процессов.

2. Ткань надпочечника, тонкого кишечника, сердечной и скелетной мышцы в условиях гипертермии отвечают усилением биосинтеза глутатина.

3. Предварительное насыщение животных аскорбиновой кислотой способствует нормализации окислительно-восстановительных процессов в условиях гипертермии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пеньковский Б. Р. Некоторые биохимические изменения в крови и периферической лимфы при перегревании. Труды Ин-та экспериментальной медицины, 4—5, Вильнюс, 1958, 19. 2. Нетахата Ж. Н. Влияние длительных тепловых воз-

действий на некоторые формы коркового торможения. Организм человека и животного в условиях высокой температуры внешней среды. 1962, 105—114. 3. Бабаева А. К. Изменение концентрации катионов натрия и калия в плазме крови у кролика при перегревании. „Изв. АН Туркменской ССР, серия биол. наук“, № 3. Ашхаков при перегревании. 1952, 52. 4. Сабадаш Е. В., Сорока В. Р. Влияние повышенной внешней температуры на содержание меди, марганца в крови и органах. Организм человека и животного в условиях высокой температуры внешней среды, 1962, 137—141. 5. Цейтина А. Я. Влияние витамина Р на обмен аскорбиновой кислоты у экспериментальных животных при воздействии высокой или низкой температуры окружающей среды. Материалы сессии Научно-исслед. ин-та витаминологии. Научная сессия, 1963, 45—47. 6. Цейтина А. Я. Влияние витамина Р на обмен аскорбиновой кислоты у крыс при длительном воздействии высокой температуры. Вопросы питания, 4, 1965, 35—40. 7. Алена Т. В., Козлов Н. Б. Влияние перегревания на обмен белков в тканях животного организма. Патофизиология и эксперим. терапия, 5. Медицина, 1969, 60—63. 8. Коренман И. М., Малкина М. И. Определение глутатиона в крови. Горьковский НИИ гигиены труда и профболезней. Сб. № 6, 1957, 145—153. 9. Колдаев Б. М. Глутатион, его свойства и роль в физиологии и патологии. Киев, 1935, 68—69. 10. Каплан Б. Г. Экспресс-расчет основных математико-статистических показателей. Баку, 1970. 11. Мережинский М. Ф. Сохранение тканевых ресурсов аскорбиновой кислоты и глутатиона у животных подвергнувшихся травме в условиях различного снабжения витамином С. Обмен веществ и питание, III. Труды Ин-та экспериментальной и клинической медицины, 27, Рига, 1952, 53—62.

АМИ им. Н. Нариманова

Поступило 19. XI 1970

Э. С. Гасанов, З. А. Гасанова

Гипертермија шэраитиндэ аскорбин туршусунун глутатион мүбадилэсинэ тэ'сир

ХУЛАСЭ

Тэдгигатда „Гипертермија I“ вэ аскорбин туршусу илэ доузду-рулмуш „гипертермија II“ дэниз доузларынын тохумаларында вэ ганында 43° С-дэ (30—45-дэг мүддэтиндэ) глутатионун маддэлэр мүбадилэси өррэнилмишдир. „Гипертермија I“ группу һејванларын организминэ жүксэк температурун гысамүддэтли тэ'сир органларда хүсусэн редуксија олунмуш глутатионун азалмасы вэ оксидлэшмиш глутатионун артмасына сэбэб олур ки, бу да далаг, бејин, бөјрэк тохумаларында вэ ганда оксидлэшмэ-редуксија һалларынын позул-масы илэ нэтичэлэнир.

Дэниз доузларынын („Гипертермија II“) гидасына 40 мг/кг аскор-бин туршусунун элавэ едилмэси, тэдгиг олунан органларда вэ ганда редуксија олунмуш глутатиону артырыр вэ оксидлэшмиш глутатиону азалдыр ки, бу да һэмий шэраитдэ оксидлэшмэ-редуксија просеслэ-ринин нормаллашмасыны көстэрир.

A. S. Gasanov, Z. A. Gasanova

The influence of the ascorbic acid on the metabolism of the glutathione hepothemy

SUMMARY

Keeping the guinea-pigs in the thermostat at +43 C temperature during 30—45 minutes caused the decreasing of the SH glutathione and increasing of the S—S glutathione in the tissues of spleen, brain, kidney and blood.

Satiation of the animals by the ascorbic acid promoted the increasing of the level of the SH glutathione and decreasing of soured from in the same condition.

АРХЕОЛОКИЈА ТАРИХИ

С. А. НЭСИРОВА

БАЈЫЛ ДАШЛАРЫНДА АШКАР ЕДИЛМИШ СЭНЭТКАРЛАР ҺАГГЫНДА ЈЕНИ КИТАБЭЛЭР

(Азэрбајчан ССР ЕА академики Э. Э. Элизадэ тэгдим етмишдир)

Азэрбајчан эразисиндэ тарихин мүхтэлиф дөврлэринэ анд чохлау ме'марлыг абидэси галмышдыр. Халгымызын узаг кечмишиндэн хэбэд верэн бу абидэлэр мүэјјэн ичтиман шэраитин мэхсулу оллуб, аир олдуғу дөврүн тарихини, онун естетик хүсусијјэтлэрини ајдынлаш-дырмаға көмэк едэн чанлы дэлиллэрдир.

Абидэлэр үзэриндэ улу бабаларымызын мүхтэлиф сэнэт нөвлэри олан хэтталыг, нэггашлыг, ојма сэнэти өз әксини тапмышдыр. Бунула јанашы, китабэлэрдэ абидэнин ииша тарихинэ, онун ме'мары вэ сэнэткары һаггында да мә'лумата раст кэлирик.

Вахты илэ јашајыб јаратмыш Азэрбајчанын сэнэткарлары һаггында мә'лумат верэн китабэлэр тарихи мәнбэ кими бөјүк әһмијјэтэ маликдир. Сэнэткарлар һаггында мә'лумат верэн абидэлэрдэн бири дэ Бакы бухтасында Хэзэр суларындан сиврилиб чыхмыш ада үзэриндэки абидэнин китабэсидир ки, халг арасында буна „Бајыл дашлары“ дејилер.

Әслэр боју өз сиррини пүнһан сахламыш бу ада һаггында халг арасында мүхтэлиф әфсанэлэр мөвчуд олмушдур. Әлдэ кифајет гэдэр материал олмадығындан абидэ һаггында јалһыз мүлаһизэлэр сөјләнмишдир.

XII—XIII әслэрэ анд олан гәрибэ гурулушлу мө'чүзэли аданын сирри, вахты илэ абидэни кәмәр шәклиндэ әһатэ етмиш китабэсиндэ бир вахтлара гэдэр бу китабэнин дашлары дағыныг һалда олдуғундан ону тэдгиг етмэк мүмкүн олмаммышдыр.

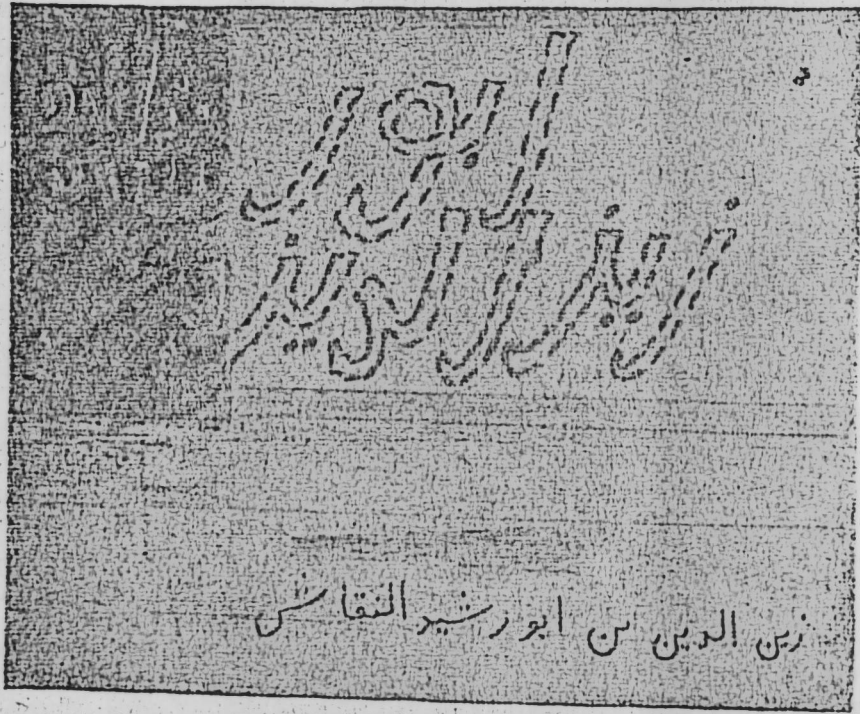
1965-чи илдэн Ширваншаһлар сарајында јазылы дашлар үзэриндэ апарылан системли тэдгигат нэтичәсиндэ бир сыра тарихи әһмијјэти олан китабэлэр ашкар едилмишдир. Бу китабэлэрдэн бир һиссәси дэ орта әср сэнэткарларына анддир.

Гочаман археолог И. Чәфәрзадэ „Бајыл дашлары“ ичәрисиндэ вахты илэ үзэриндэ „әмәл уstad. Зејнәддин бин Әбурәшид Ширвани“ сөзлэри јазылмыш китабэни ашкар етмишдир (1-чи шәкил). Һәмин сөзләри јазылмыш китабэни ашкар етмишдир (1-чи шәкил). Һәмин сөзләри јазылмыш китабэни ашкар етмишдир (1-чи шәкил). Башга бир натамам дэ көрүлән ишлэр јалһыз Зејнәддинин әмәлидир. Башга бир натамам дэ көрүлән ишлэр јалһыз Зејнәддинин әмәлидир. Башга бир натамам дэ көрүлән ишлэр јалһыз Зејнәддинин әмәлидир. Башга бир натамам дэ көрүлән ишлэр јалһыз Зејнәддинин әмәлидир. Башга бир натамам дэ көрүлән ишлэр јалһыз Зејнәддинин әмәлидир.

Дашлар үзэриндэ апарылан тэдгигат нэтичәсиндэ „Ишкар Әбурә-

шид бин Зејнәддин" язылмыш башга јени бир китабә ашкар едилмишдир (2-чи шәкил).

Биринчи китабәдә Зејнәддин, икинчи китабәдә Әбурәшид адлары муәјјән едилмишдир. Ејни заманда, онлар бири дикәриниңи оғлудур: „Зејнәддин бин Әбурәшид“, „Әбурәшид бин Зејнәддин“. Белә нәтичә чыхармаг олар ки, надир абидә олан Бајыл гәсриндә сәнәткарлар сүләләси ишләмишдир. Устад Зејнәддиниңи һәм атасы вә һәм дә оғлу Әбурәшид олмушдур.



1-чи шәкил. Орта әср сәнәткарларына аид китабә.

Ашкар едилмиш бу ики там китабә вә башга бу кими сәнәткарларә аид китабәләр, үзәриндә „шид“, „әлнаггаш“ язылмыш тамамланмамыш китабәни бәрпа етмәјә имкан вермәклә бәрәбәр, сирли галаныңи даһа мүһүм бир сиррини, онун сәнәткарларыныңи адыны ачымыш олур.

Сон вахтларә гәдәр „Рәшид әлнаггаш“ охунан дашын үзәриндә „шид“, әлнаггаш“ сөзүндән башга, „бин“ вә „нун“ һәрфиниңи јарысы



2-чи шәкил. Орта әср сәнәткарларына аид китабә.

јазылдығы нәзәрдән гачырылырды. Әлимиздә кифәјәт гәдәр материал олдуғундан бу дашын јазысыны там бәрпа етмәк мүмкүндүр. һәмниңи дашы Зејнәддин бин Әбурәшид әлнаггаш охумаг лазымдыр (3-чү шәкил).

Тәдгигатлардан белә нәтичә чыхармаг олур ки, әлнаггаш сөзү Рәшидә Јох, Зејнәддинә аиддир. Рәшид ады исә дүзкүн оларәг Әбурәшид охунмалыдыр.



3-чү шәкил. Орта әср сәнәткарларына аид китабә.

Чаңлы әләмин дүзкүн тәсвириңи дашларда бөјүк мәһарәтлә һәкк етмиш устад Зејнәддин һәм рәссамлығын, һәм дә һәјкәлтәрәшлиғын сирләриңә мүкәммәл јијәләнмиш мәшһур нәггаш олмушдур. Буну абидә үзәриндә өз натурал һәчминдә ишләнмиш јәһәрли ат паннолары бир даһа тәсдиг едир. Даш салнамәләр үзәриндәки хәттатлығы ишләри исә Зејнәддиниңи атасы вә оғлу Әбурәшидә аид ола биләр.

Хәттатлығын ајры-ајры хәтт нөвләриңи јахшы билән сәнәткарлар јери кәлдикчә куфи вә нәсх хәтләриңдән мәһарәтлә истифадә етмишләр. Бундан әләвә, һәмниңи јазыларда даһа нәфис вә инчә бәдиһлик вә орнаментлилик јаратмаг мәгсәди илә ајры-ајры һәрфләриңи јазылышына өз бәдиһи әләвәләриңи етмишләр.

Гејд олунмалыдыр ки, үзәриндә сәнәткарлар сүләләси ашкар едилмиш бу абидә Азәрбајчан меґмарлығы тарихиңдә јекәнә вә һәм дә мүстәсна бир һалдыр.

„Бајыл дашлары“ныңи охунмасы нәтичәсиндә ашкар едилмиш китабәләр халгымызыңи тарихиңи өјрәнмәкдә гејметли бир хәзинәдир.

Тарих институту

Алынмишдыр 25. I. 1971

С. А. Насирова

Новые надписи о мастерах, выявленные среди Баилловских камней

РЕЗЮМЕ

В Азербайджане сохранилось много архитектурных памятников различных периодов его истории. Они созданы предками современных поколений, в них закреплены и сохранились до наших дней мастерство и искусство минувших веков.

Одним из таких памятников старины являются так называемые „Баилловские камни“—сооружение, несколько веков находившееся под водами Бакинской бухты и до сих пор во многом являющееся загадкой для историков.

В результате настойчивых поисков, начавшихся с 1965 г., удалось расшифровать ряд камней из фризовых надписей, опоясывающих стены сооружения и получить некоторые сведения из истории Ширвана и Ширваншахов.

Среди расшифрованных фрагментов надписей большой интерес представляют камни, сообщающие о мастерах, принимавших участие в строительстве сооружения. Выявлено, что на его строительстве работали целые поколения мастеров, например, Зеинаддин сын Абурашида, Абурашид сын Зеинаддина и др.

Удалось также реставрировать камень с надписью „алнагаш“. До последнего времени из надписи полагали, что на сооружении работал алнагаш по имени Рашид. Но на основании ряда расшифрованных фрагментов надписи удалось установить, что на камне с надписью „алнагаш“ читается „Зеинаддин сын Абурашида алнагаш“, т. е. слово „алнагаш“ относится к Зеинаддину, а не к Рашиду, а Рашид правильно читается, как Абурашид.

Следует отметить, что Баилловские камни—единственный памятник истории Азербайджана, где мы встречаем поколение мастеров. И, несомненно, что расшифровка Баилловских камней является ценнейшим источником в изучении истории нашего народа.

Nasirova S. A.

New inscriptions about the masters found on the stones of bail

SUMMARY

The article deals with the inscriptions found on the so-called Ballovskiye Kamni (The Stones of Bail). These inscriptions provide interesting information on the history of Shirvan and Shirvanshakhs. It was found out that the inscription was read as „Zeynalladdin the son of Aburashid alnaggash“, which is the name of the master who took part in the construction.

УДК 575

АРХЕОЛОГИЯ

М. А. ГУСЕЙНОВА

ИЗОБРАЖЕНИЕ ДЕРЕВА ЖИЗНИ НА СОСУДЕ ЭПОХИ БРОНЗЫ ИЗ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЯНДЖАЧАЙ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. С. Сумбатзаде)

Сюжет священного древа жизни—одна из самых излюбленных тем в древнем искусстве Передней Азии. Произведения изобразительного искусства, представленные в камне, бронзе и печатях, богато иллюстрируют этот сюжет, восходящий, вероятно, к шумерскому эпосу, сложившемуся в первой половине III тыс. до н. э. и дошедшему до нас в записи лет на 800 моложе¹, а позже нашедший отражение в библейских сказаниях.

Особенно широко представлен сюжет священного древа жизни в ассирийском искусстве IX—VII вв. до н. э.²

В VIII—VI вв. до н. э. сюжет этот получил свое отражение в произведениях искусства Урарту.³

Появление данного сюжета в так называемом скифском искусстве относится к началу VI в. до н. э.⁴ Исследователи ножен скифских мечей-акинаков из Келермесского и Литого курганов считали, что ассиро-вавилонский характер их ясно выражен⁵, что в этих произведениях искусства западных скифов ярче всего проявляется влияние переднеазиатского искусства⁶.

Существуют традиционные канонизированные формы изображений древа жизни. Для ассирийских изображений—это почти горизонтально идущие ветви по обе стороны от ствола с поднятыми вверх плодами—остроконечными шишками пинии. Дерево увенчивалось знаком солнца.⁷

¹ Эпос о Гильгамеше. М.—Л., 1961, Приложение И. М. Дьяконова, стр. 92.

² T. A. Medlloom, The Chronology of Neo-Assyrian Art, London, 1970, pl. XLXX.

³ Б. Б. Пиотровский. Кармир-Блур I, Ереван, 1950, стр. 87—92, рис. 57.

⁴ Б. Б. Пиотровский. Скифы в Закавказье. „Уч. зап. ЛГУ“, 1949, № 85, стр. 183.

⁵ Е. М. Придик. Мельгуновский клад 1763 г., МАР, № 31, 1911, стр. 6. Ю. В. Готье. Очерки по истории материнской культуры Восточной Европы, I, 1925, стр. 274.

⁶ С. И. Руденко. Искусство Алтая и Передней Азии. М., 1961, стр. 30, 63.

⁷ H. Frankfort. Cylinder Seals. A Documentary Essay on the Art and Religion of the Ancient Near East, London, 1939, p. 309, fig. 109; pl. XXXII c. d; XXXIIIa; XXXV. d, j; XXXVI f.

Урартские и скифские изображения представляют священное древо жизни разложившимся (в результате еще большей стилизации) на несколько ярусов поднятых вверх ветвей, соединенных между собой ромбами.⁸ Ветви венчаются остроконечными плодами или круглыми с пальметкой цветами лотоса.

Древо жизни всегда изображалось в центре более или менее сложной композиции. По обе стороны его, обращенные к нему лицом, стояли крылатые гении в молитвенной позе с кадильницей, шишкой пинии, сосудом или корзиночкой с жертвоприношениями. В других случаях изображались козлы или быки, а чаще всего—фантастические существа.

Священное древо жизни в этих композициях выражает всеобщую идею расцветающих сил природы, и в конечном счете, идею плодородия. Оно выражало представление об источнике жизни, дающем плоды благодати, обладающем, как и вода, жизненной энергией. Эпос о Гильгамеше помещает его на дне моря,⁹ другие сказания помещают его на земле, но и здесь оно не отделяется от воды, которая является его добрым гением в образе змия-хранителя древа. В таком виде сказание попало в Библию.¹⁰

Древо жизни на памятниках материальной культуры Азербайджана никем из исследователей не отмечалось, и потому рисунок его на сосуде из долины Гянджачая привлек наше внимание.

Наиболее интересными для нас с точки зрения ближайшего сходства с композицией на сосуде из долины Гянджачая являются урартские произведения искусства, в которых сказывается, при сохранении тематического единства с переднеазиатскими образцами, упрощение рисунка священного дерева¹¹, а для печати из Гарни¹² характерна, наряду с геометризацией, натуралистичность рисунка.

На сосуде из долины Гянджачая традиционная переднеазиатская тематика получила свое воплощение в геометрически выполненном рисунке.

Сосуд этот обнаружен в 1899 г. Э. Реслером в гробнице „в“ под курганом № 4 к юго-востоку от Еленендорфа (совр. Ханлар), на правом берегу Гянджачая.¹³ Курган № 4 содержал три могилы, покрытые плитами гладкого песчаника. В могиле „в“ лежал скорченный костяк головою на юго-восток. Кроме основного костяка в могиле находились человеческие кости и череп младенца. Инвентарь погребения очень богатый: 6 тщательно сделанных глиняных сосудов различной формы с резным или инкрустированным орнаментом. По-видимому, тело покойника было покрыто покрывалом, шитым бронзовыми пуговицами и бусами, а также сердоликовыми бусами. Среди украшений—прорезная бронзовая пластина, подвешиваемая на бронзовой же цепи, и еще одна такая же меньших размеров, прорезная птичка и множество других украшений.

По инвентарю погребение датировано XIII—XI вв. до н. э.¹⁴

Сосуд этот—небольшая чаша¹⁵ темного обжига с небольшим

⁸ Б. Б. Пиотровский. Скифы в Закавказье, стр. 183.

⁹ Эпос о Гильгамеше, стр. 81.

¹⁰ И. И. Мещанинов. Закавказские поясные бляхи. Махачкала, 1927, стр. 9.

¹¹ Б. Б. Пиотровский. Скифы в Закавказье, стр. 184, рис. 2.

¹² Э. В. Ханзадян. Гарни, IV. Результаты раскопок 1949—1966 гг. (с ранней бронзы до урартского периода включительно). Ереван, 1969, стр. 135—136, рис. 102.

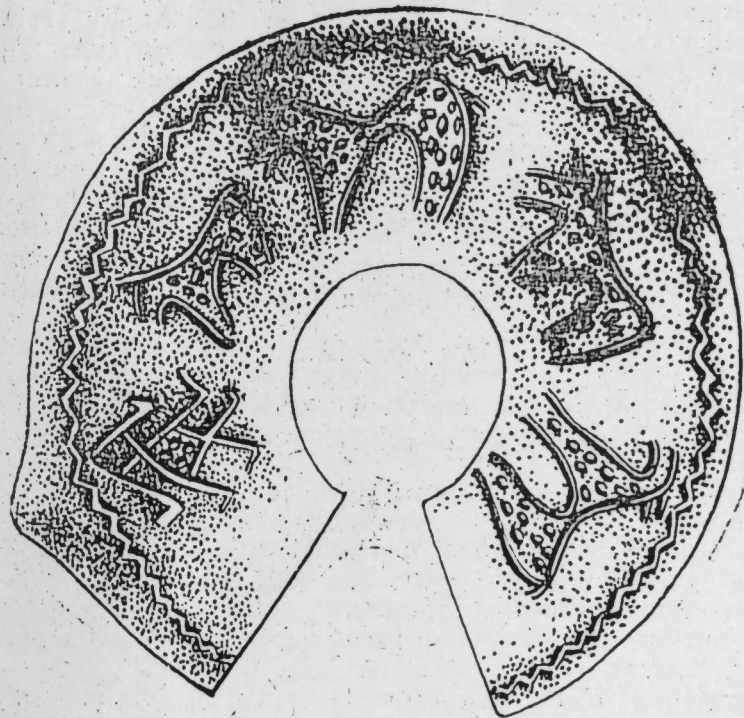
¹³ Отчет Императорской Археологической Комиссии за 1899 [г., СПб., 1902, стр. 63—68.

¹⁴ Н. В. Минкевич-Мустафаева. О датировке и хронологических этапах некоторых памятников Азербайджана эпохи поздней бронзы и раннего железа. Материальная культура Азербайджана, т. IV. Баку, 1962, стр. 128.

¹⁵ Отчет Императорской Археологической Комиссии, рис. 129 а, б.

ушком у края слабовыраженного венчика, скаймленного врезной зигзагообразной линией. На пространстве от этой линии до дна сосуда свободно и равномерно размещены изображения четырех неодинаковой величины животных (вероятно—коз), идущих друг за другом по направлению к непонятной на первый взгляд фигуре, расположенной под ушком сосуда.

Весь рисунок выполнен врезными линиями, инкрустированными белой массой, сохранившейся лишь в ряде мест. В рисунке чувствуется если не небрежность, то беглость. Намечены только самые необходимые и существенные детали, характеризующие изображаемые фигуры. Художник, видимо, не имел целью определенно характеризовать их.



Фигура, около которой изображены животные, представляет собой симметричную геометрическую конструкцию из трех ярусов ломаных линий, соединенных между собой двумя ромбами. Такая моделировка напоминает строение известных рисунков древа жизни на урартских памятниках.¹⁶ Стилистические особенности исполнения рисунка древа жизни на гянджачайском сосуде объясняются интенсивностью геометризации, условностью рисунка и линейно-схематичной техникой выполнения орнамента на керамике.

Трактовка изображения на сосуде как рисунка древа жизни дает ключ к интерпретации композиции группы однотипных сосудов и позволяет судить о культурных связях племен, населявших территорию Азербайджана, со странами Передней Азии.

Институт истории

Поступило 5. IV 1971

¹⁶ Б. Б. Пиотровский. Скифы в Закавказье, стр. 183, рис. 2 (3, 4, 6, 7).

Азәрбајчанда Кәнчәчәј вадисиндә тапылмыш Тунч дөврүнә анд кил габ үзәриндә дирилик ағачынын тәсвири]

ХҮЛАСӘ

Мүгәддәс дирилик ағачынын тәсвири Өн Асијала ән кениш јајылмыш сүжетләрдәндир. Ер. әв. II миниллијин ахыры—I миниллијин биринчи јарысында бу сүжет Ассирија, Урарту вә Скиф инчәсэнәтләриндә кениш шәкилдә әксини тапмышдыр.

Мүгәддәс дирилик ағачынын тәсвири һәјат вә төрәмә гүввәси рәмзи кими гәбул олунамышдыр. Азәрбајчан әрәзисиндә тапылан мадди-чәдәнијәт абидәләринин үзәриндә мүгәддәс ағачын тәсвири бу вахта гәдәр тәдгигатчылар тәрәфиндән гејд олунамышдыр. Буна кәрә дә 1899-чу илдә Реслерин Кәнчәчәј һөвзәсиндә газдыгы вә тәдгигатчылар тәрәфиндән ер. әв. XIII—XI әсрләрә анд кургандан тапылмыш кил габын үзәриндәки мүгәддәс ағачын шәкли диггәти чәлб едир. Габын үзәриндәки шәкил кәсик чизкиләрлә схематик вә һәмин әразидә јајылмыш һәндәси үсул илә чәкилмишдыр, Көстәрилән үсул илә чәкилмиш мүгәддәс дирилик ағачынын тәсвири тәдгиг етмәклә, кәләчәкдә һәмин груп габларын тәһлилинә вермәк мүмкүндүр.

Өјрәнилән материал, ејни заманда, Тунч дөврүнүн сонунда Азәрбајчанын Өн Асија өлкәләрилә мәдәни әлағәләри һаггындакы биликләримизи әнкинләшдирир.

М. А. Vuseinova

The picture of the life tree on the vessel of the bronze age from the valley of canjachay of Azerbaijan

SUMMARY

The image of the life tree on the art work of ancient Azerbaijan has not been indicated by researchers.

On the vessel from the Aranjachay valley widely spreading in Near Eastern Asia subjects takes itself embodiment in the geometrical executed picture.

Interpretation of the image on the vessel from Ganjachay as the picture of life tree gives clue for definition of the subject of group on type vessels.

АРХИТЕКТУРА

И. А. МЕХТИЕВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СВОБОДНЫХ УЧАСТКОВ АРМАТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ НЕОДНОВРЕМЕННОМ И ЧАСТИЧНОМ ОТПУСКЕ НАТЯЖЕНИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Усейновым.)

При проектировании предварительно напряженных железобетонных конструкций и их элементов, особенно сборных и сборно-монолитных, кроме воздействий, вызванных внешними нагрузками, требуется учитывать силовые факторы, возникающие при их изготовлении.

Неучет этих усилий в некоторых случаях может привести к разрушению конструкции и образованию в ней недопустимых трещин.

Важное значение имеет выбор очередности и правильного назначения режима передачи натяжения арматуры на бетон.

Основной целью исследования процессов неодновременного отпуска является изучение изменения напряженного состояния свободных участков неотпущенных или частично отпущенных арматурных элементов, в частности определение значения перераспределения усилий между арматурными элементами расчетным путем, а также выявление оптимального порядка частичного неодновременного отпуска натяжения.

Для решения задачи рассматривается система с односторонними связями. Условия равновесия такой системы в состоянии покоя описываются шестью уравнениями статики и связывающими уравнениями деформации.

Из условия равенства суммы усилий в правых и левых арматурных элементах и совместной деформации имеем:

$$\sum_{i=1}^{p-m} K_i \delta_i = \sum_{j=1}^{p-n} K_j \delta_j, \quad (1)$$

тогда продольная деформация железобетонного элемента будет:

$$\delta = \delta_i (1 + a) = \frac{\sum_{i=1}^p N - \sum_{i=1}^{p-m} K_i (x + \delta_i)}{K_{об}} \quad (2)$$

$$K_{06} = \frac{E_b F_b + \sum_{i=1}^p E_a F_{ai}}{L - 0,5(l_{aj} + l_{ai})} = \frac{\sum_{i=1}^p E_a F_{ai}(1 + \mu_i)}{L - 0,5(l_{aj} + l_{ai})} \quad (3)$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{p=m} K_i}{\sum_{j=1}^{p=n} K_j} = \frac{\sum_{i=1}^{p=m} l_{ja}}{\sum_{j=1}^{p=n} l_{ia}} \quad (4) \quad K_i = \frac{E_a F_{ai}}{l_{ia} + 0,5 l_{ai}} \quad (5)$$

где δ_i, δ_j —составляющие продольной деформации железобетонного элемента при сжатии в правом и левом концах; P —число i -ых и j -ых арматурных элементов; K_i —коэффициент жесткости арматурного элемента на растяжении ($кг/см$); m и n —число отпускаемых арматурных элементов соответственно в правом и левом концах; K_{06} —коэффициент жесткости железобетонного элемента при сжатии; E_b, E_a —соответственно модуль деформации бетона и арматуры; F_b, F_a —площадь поперечного сечения бетона и арматуры;

$$\mu = \frac{F_a}{F_b}; \quad \mu_i = \frac{F_{ai}}{F_b}$$

L —длина железобетонного элемента; l_{ai}, l_{aj} —длина зоны анкеровки соответственно в правом и левом торце железобетонного элемента по направлению вдоль образца;

$$x = \frac{\sum_{i=1}^{m-n} N_i - T}{\sum_{i=1}^{p-m} K_i + \sum_{j=1}^{p-n} K_j}$$

—сила трения при перемещении железобетонного элемента по поддону.

Значения δ_i и δ_j определяются из выражения (2). Зная x и δ_i для значения усилий в свободном участке арматурных элементов получим:

$$N_i = N + K_i(x + \delta_i) \quad (7) \quad N_j = N_i - K_j(x - \delta_j) \quad (8)$$

При стендовой технологии изготовления железобетонных конструкций для определения значения перераспределения усилий, расчетную длину железобетонного элемента следует принимать за суммарную длину образцов, находящихся на данной линии, с учетом длины зоны заанкерования.

Как следует из условия задачи при одновременном отпуске может быть три случая: а) при одинаковом количестве отпускаемых арматурных элементов справа и слева ($m=n$) значения $\Delta\delta_a$ для неотпущенных арматурных элементов будут положительными, так как во всех неотпущенных арматурах, находящихся как в правом, так и в левом концах железобетонного элемента, усилия увеличиваются; б) при этом, если $l_{i0}=l_j$, т. е. при одинаковых длинах свободных участков арматурных элементов, возрастание усилий для обоих концов будет одинаковым; в) если же количество предварительно напряженных арматур, отпускаемых в правом торце больше, чем в левом, то в еще неотпущенной арматуре, находящейся в правом торце железобетонного элемента, усилия возрастают, а в левом—уменьшаются. При этом, если общее количество предварительно напряженной арматуры довольно больше, может иметь место такой случай, при котором после уменьшения усилий в левых арматурных

элементах на определенных этапах значения их снова возрастают. В результате этого напряжения превысят предел текучести или временное сопротивление.

Для предупреждения обрыва арматурных элементов или появления в них значительных остаточных деформаций, необходимо осуществить такой порядок отпуска натяжения, при котором максимальное значение $\sigma_a = \sigma_0 + \sigma_0$ не доходило бы до σ_T или σ_n . Это может быть достигнуто уменьшением общего значения предварительного натяжения частичным отпуском, когда обжатие на бетон передается не сразу на полную величину, а частично—этапами. При этом для определения количества одновременно отпускаемых на некоторую величину стержней, выбирается такое $\Delta\sigma_a$ для каждой группы, которой при отпуске $m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_i = \sum m$ в оставшихся $(P - \sum m)$

арматурных элементах усилия не достигали бы σ_T . Таким образом, в этом случае задача приводится к определению для каждого этапа.

Таким образом, в этом случае задача приводится к определению для каждого этапа.

Таким образом, если в t -ом этапе осуществим частичный отпуск арматурных элементов справа на величину $\Delta_i K_i$ и „ n_i “ арматурных элементов слева на величину $\Delta_i K_j$, уравнения равновесия можно написать в следующем виде:

$$\sum_{i=1}^{p-m} [N_i + K_i(x + \delta_{it})] + \sum_{i=1}^m (N_i - K_i \Delta_i) - \sum_{j=1}^{p-n} [N_j - K_j(x + \delta_j)] - \sum_{j=1}^n (N_j - K_j \Delta_j) \pm T = 0 \quad (9)$$

при $mK_i > nK_j$ знак T будет положительным. Решая по x и δ получим:

$$x = \frac{\Delta_i(mK_i - nK_j) - T}{K_j(P - n)(1 + a_t)} \quad (10)$$

$$\delta_{it} = \frac{\Delta_i(K_i m_t + a_t K_j n_t) + T_{at}}{(a_t + 1)[K_{06}(1 + a_t) + (P - m)K_i]} \quad (11)$$

Условия, ограничивающие возрастание усилий выше σ_T в неотпущенных арматурных элементах, можно представить в виде:

$$x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \dots + x_{in} \leq \Delta_j \quad (12) \quad x_{j1} + x_{j2} + x_{j3} + \dots + x_{jn} \leq \Delta_i, \quad (12a)$$

где Δ_i —абсолютная деформация свободного участка арматурного элемента, соответствующая величине спускаемого усилия при частичном отпуске (при данном этапе и для данной группы арматурных элементов).

—значение абсолютных деформаций соответствующее приращению напряжений от σ_0 до σ_T .

$$\Delta_j = \frac{N_T - N_0}{K_j} \quad (13) \quad \Delta_i = \frac{N_T - N_0}{K_i} \quad (14)$$

$$X_{it} = x_t + \delta_{it} \quad (15) \quad X_{jt} = -x + \delta_{jt} \quad (16)$$

Для предварительно напряженной арматуры в действующих нормах проектирования (СНиП П-В 1-62) можем писать:

$$\Delta' = (0,1 - 0,5) \Delta'' \quad (17)$$

где Δ'' —абсолютная деформация, соответствующая K'' , X_i и X_j —можно рассматривать как общее перемещение, состоящее из собственного перемещения железобетонного образца вдоль стенов (x) и составляющих его продольную деформацию (δ).

$$X_{it} = \frac{\Delta_i [K_{об}(mK_i - nK_j) + mK_i K_j (P - n)] - TK_{об}}{K_{об}(mK_i - nK_j) + mK_i K_j (P - n)}, \quad (18)$$

откуда

$$\Delta_i = \frac{X_i + K_i (P - n) [K_{об}(1 + a_i) + K_i (P - m)] + TK_{об}}{K_{об}(mK_i - nK_j) + mK_i K_j (P - n)} \quad (19)$$

Используя выражение (13) получим

$$X_{it} = \frac{\Delta_i}{S - 1}, \quad (20)$$

где S — количество этапов неполного частичного отпуска в каждом цикле.

Для того, чтобы в конце цикла усилия во всех арматурах были одинаковы, значения X_{it} для последнего этапа могут быть определены из условия:

$$N_{s-1} - N_{(s-1)\Delta}^{ам} = N'_{(s-1)} + K_i X_i S, \quad (21)$$

откуда

$$X_{ie} = \frac{N_{(s-1)} - N_{(s-1)\Delta} - N_{(s-1)}}{K_i} \quad (22)$$

При большем количестве предварительно напряженной арматуры и максимальном значении σ , после частичного отпуска всех стержней по первому разу значения уменьшения общего усилия, натяжения оказываются недостаточным, т. е. возникает необходимость повторить еще раз частичный отпуск всех напряженных арматурных элементов. Количество циклов при одинаковых в каждом этапе будет равно

$$Z = \frac{N_0 - N_n}{N_0 - N_{ia}^{ам} + X_i K_i S} \quad (23), \text{ где } N_{ia}^{ам} = K_i \Delta_i \quad (24)$$

Таким образом, с уменьшением количества одновременно отпускаемых элементов увеличивается количество циклов частичного отпуска.

Повторяемость циклов продолжается до тех пор, пока значения усилий в арматурных элементах достигают тех значений, при которых в последующем одновременном (на полную величину) отпуске, усилия в арматурах оставшихся на последних этапах не достигнут предела текучести или σ_e .

Используя (1) и (6) определим значения искомой силы.

$$N = \frac{N' j (P - n) K_j + TK_i K_{об}}{(m - n) K_i K_{об} + (m K_i + j) (P - n) K_i} \quad (25)$$

если при этом $n=0$

$$N_a = \frac{N' j P K_i + TK_i K_{об}}{m K_i K_{об} + (m K_i + j) P K_i} \quad (25a)$$

N' — усилия, соответствующие пределу текучести для данного вида арматурного стержня; $j = K_{об}(1 + 0) + K_i(P - m_i)$.

Рассмотрим некоторые частные случаи, которые имеют место на практике изготовления преднапряженных конструкций.

Количество отпускаемых арматур справа и слева в каждом этапе равны, т. е. $m_i = n_i$

$$X_i = \frac{\Delta_i m_i (K_i - K_j) - T}{(P - m_i) (K_i + K_j)} \quad (10a)$$

$$\delta_{it} = \frac{2 \Delta_i m_i K_i K_j + T_i K_i}{K_{об}(1 + a_i) + K_i (P - m_i) (K_i + K_j)} \quad (11a)$$

Как следует из полученного выражения значения перемещений возрастают с увеличением разности $(K_i - K_j)$. При $(l_i > K_i)$ пропор-

ционально увеличивается X и, поскольку $\Delta_i > \Delta_j$, усилия быстро достигают максимума σ_t . Поэтому было бы целесообразно в этом случае начало отпуска произвести с того торца, где свободная длина стержней больше чем в другом конце. Величина X также прямо пропорциональна количеству отпускаемых арматурных элементов.

С увеличением " l_i ", с одной стороны, увеличивается числитель, а, с другой стороны, уменьшается знаменатель. При $l_i = l_j$ и при $K_j = K_i$ приобретает минимальное значение.

В этом случае, если $l_i = l_j$, то $X = 0$

$$\delta_{it} = \frac{\Delta_i m_i K_i + 0,5T}{2K_{об} + K_i (P - m_i)} \quad (11b)$$

Как видно из данного примера нарастание усилий в стержнях происходит только за счет продольного обжатия железобетонного элемента. Поэтому нарастание усилий в еще неотпущенных стержнях происходит в меньшей степени, чем в каком-либо другом случае. Отсюда следует, что при одновременном и частичном отпуске лучшим вариантом является одновременный отпуск некоторых одинаковых по количеству и по площади поперечного сечения арматурных элементов справа и слева.

В этом случае, за счет уменьшения общей силы натяжения с одной и с другой сторон, увеличивается скорость затухания общих сил натяжения, в результате чего уменьшается количество циклов частичного отпуска.

С уменьшением количества циклов уменьшается периодичность вытягивания арматуры из бетона, что благоприятствует минимальному изменению напряженного состояния бетонной оболочки вокруг арматуры, в пределах зоны анкеровки.

Однако при производстве предварительно напряженных железобетонных конструкций в основном встречаются случаи, когда как одновременный, так и неодновременный отпуск осуществляется только с одного торца, т. е., когда $X = 0$;

$$X_i = \frac{\Delta_i m_i K_i - T}{K_i (P - m_i) + P K_i} \quad (10b)$$

$$\delta_{it} = \frac{\Delta_i m_i P K_i K_j + T K_i (P - m_i)}{[K_{об}(1 + a_i) + K_i (P - m_i)] [K_i (P - m_i) + P K_i]} \quad (11b)$$

Как следует из выражения (X) с уменьшением свободной длины стержней, значения (X) уменьшаются за счет увеличения знаменателя. С другой стороны, с увеличением l_i и увеличивается значение Δ_i , что, в свою очередь, позволяет увеличить и уменьшить общее количество циклов или этапов одновременного и частичного отпуска.

Из этого следует, что если отпуск арматуры производится только с одной стороны, необходимо его осуществить с того торца, где имеется большая свободная длина арматурного элемента. Если же свободная длина стержней в обоих концах (справа и слева) будет одинаковой, т. е. $K_i = K_j$, то тогда:

$$X_i = \frac{\Delta_i m_i K_i - T}{K_i (2P - m_i)} \quad (10b)$$

$$\delta_{it} = \frac{\Delta_i m_i P K_i + T (P - m_i)}{(2P - m_i) [K_{об}(1 + a_i) + K_i (P - m_i)]} \quad (11g)$$

В этом случае можно осуществить отпуск с любого торца. При этом с увеличением l_i т. е. с увеличением количества арматуры, отпускаемых в каждом этапе, значения X приобретают максимум, в результате, общее количество этапов уменьшается, что сокращает время отпуска и не нарушает сцепление арматуры с бетоном в торцевых участках.

Мы рассматриваем задачу от максимальных значений усилий до предела текучести. Потому, что для хрупкости сталей достижение усилий в них выше этого предела опасно. Для мягких сталей это требование можно довести до $(0,7-0,85)\sigma_t$.

В данном случае в выражении (12) вместо Δ_i представляется значение, соответствующее данной марки стали. Здесь количество этипов и циклов можно резко уменьшить. Однако свободные участки арматуры будут работать за пределом текучести, причем напряжения высокой интенсивности распределяются на некоторое расстояние в бетоне от торца элемента. При этом нарушенные зоны анкеровки будут интенсивнее, чем при случае, приведенном ранее.

Институт архитектуры
и искусства

Поступило 22. IV 1959

И. А. Мехдијев

Дартылманын гејри-мүнтэзэм вэ хиссэ-хиссэ верилдији һалда арматура элементләринин бетондан кәнар хиссәләринин кәркинлик вәзијјәтинин дәјишмәсинин тә'јини

ХУЛАСӘ

Әввәлчәдән кәркинләшмиш јығма дәмир-бетон гурғулары вә онларын хиссәләри ләјһәләндирилдикдә харичи гүввәләрлә јанашы, онларын һазырландығы заман мә'руз галдығы технологији тә'сирләр нәзәрә алынмалыдыр.

Тәчрүбә көстәрир ки, дәјһәләндирмә заманы технологији гүввәләрин тә'сиринин нәзәрә алынмасы гурғуларда зәрәрли чатларын әмәлә кәлмәсинә вә онун дағылмасына сәбәб олур.

Кәркинлијин гејри-мүнтэзэм вә хиссә-хиссә верилмәси просесләринин тәдгигинин әсас мәсәләләриндән бири дә һәләлик бурахылмамыш вә ја тәдричән бурахылмыш арматур элементләринин бетондан кәнар хиссәләринин кәркинлик вәзијјәтинин дәјишилмәсинин өјрәнилмәси, гүввәләрин пәјланма гијмәтләринин тә'јини едиlmәсидир.

Мәсәләнин һәлли үчүн бир истигамәтли әләгәли системә бахылмышдыр. Белә системини мүвазинәт вәзијјәти статиканын вә деформасиянын тәнликләрилә ифадә олунур.

J. A. Mechtiev

The determination of the state of stress alternation of free parts of steel framework elements at non-simultaneous and partial tension tempering

SUMMARY

The determination of changemens of tensity positions of the points of armature elements which are separate from concrete while handing the pulling incontinuously and separately.

It is necessary to consider while projecting the technical effects together with the extra forces the collected iron concrete constructions and their parts bear during their preparation.

The practical work shows that disregarding the effects of the technical forces causes the harmful cracks and scatter of.

One of the main problems of processes of investigation of handing the tensity incontinuously and separately is to learn the changemens of the tensity positions of the parts of armature elements apart from concrete temporary released or released gradually and determination of marks of sharing forces.

It is put to, a determined direction in circle system for solving the problem. The balance position of such system is expressed by the equals of statistics and deformation.

МҮНДӘРИЧАТ

Р. М. Әлијев. Интегродиференциал тәнлик үчүн коллокасија үсулунун јығылмасы	3
Ријазиијат	
С. С. Һахијев. Кечикән аргументли, пәјланмыш параметрли системләрин оптимал идарә едиlmәси һагғында	7
Техника	
В. П. Дјаконев, Ч. Һ. Әлизадә. Ахын дешилмә режиминдә ишләјән транзистор электрон схемләринин јени, бөјүк кәләчәји олан элементидир	11
Һесаблајычы ријазиијат вә идарә	
Б. Ә. Әзимов, Ш. М. Рәһимов, И. Т. Еминов. Нефт јатагла-рыннын ишләдилмәсиндә нефт-су сәрһәддинини һәрәкәтинин оптимал идарә едиlmәси мәсәләси	16
Стереокимја	
Ф. А. Асланов, Р. М. Гасымов, В. М. Бајрамов, Т. Е. Гуламова, Ф. Н. Әһмәдова. Масс-спектрометрија үсулу илә моноһалло-кен әвәзли тсиклоһексанын конформасиясынын тәдгиги	21
Физики кимја	
М. М. Бајрамов. Бәркинмиш портланд сементдә кимјәви бағланмыш сујун мигдарына нефтиполимер гәтранынын су дисперсиясы дозасынын вә бәркимә температурунун тә'сиринин тәдгиги	25
Нефт кимјасы	
Академик В. С. Әлијев, М. И. Рүстәмов, Р. Р. Агајева, А. Д. Һүсејнова, Х. Т. Мәмәдов, М. М. Штејишпајдер, А. Р. Мәмәдбәјли. Истиликдашыјычынын гајнар тәбөгәсиндә нефт хам-малынын јүксәк температурунун оксидләшидричи пиролизинин тәдгиги	
Нефт кимјасы	
М. Р. Мусајев, С. Ч. Мехдијев, И. К. Мәһәмәдов. Ме-тилбутен оксидләринин изомерләшмәси	34
Вулканизм	
Ј. Р. Ширинов. Сарыбаба синклинорисинин Үст Тәбашир вулканизминин бә'зи әләмәтләри һагғында (Кичик Гафгаз)	38
Кеотоктоника	
А. Б. Мошашвили. Күровдаг—Нефтчала антиклинаал зонасынын рел-јефинин јаранмасы	43
Минералокија	
Т. А. Хәлилова. Талыстан—Диаллы манган филизләшмәси һагғында	47
Нефт кеолокијасы	
Н. К. Нәсибов, Г. Р. Әлијев, Р. Г. Ејвазов. Гум-дәниз јатағы Бала-ханы лај дәстәси нефтинин хиссәләринин дәјишмәсинин бә'зи хүсусијјәтләри һагғында	53

Нефт кеолокијасы

Әждәр Әлијев, В. К. Безменов, Ә. Ч. Садыгов, А. С. Рәһимов, А. Т. Амбарсумова, В. Н. Меркулов. Гарачухур-Зыг вә Гум адасы-дәниз галхымларының еһтимал едилән узлашма саһәсини структур хәритәсини гурулмасында әсас көтүрүлән мәлуматлар һаггында 59

Битки физиолокијасы

Л. С. Мухтарова, С. Г. Нүсејнов. Молибден вә кобалтын шүәландырылмыш биткиләрдә азотлу маддәләр мүбадиләсинә тәсири 62

Үзүмчүлүк

С. Һ. Мәһәррәмов. Үзүм сортларының бириллик зогларында бөјүмә вә шкишаф динамикасының өјрәнилмәси (Гарабағ зонасының дағәтәји һиссәсиндә) 66

Формокимја

Ч. З. Шүкүров, Г. Б. Искәндәров. Азәрбајчанда битән түклү башлыот биткиси тритерпен сапонини тәдгиги 70

Тибб

Ә. С. Һәсәнов, З. Ә. Һәсәнова. Һипертермија шәрантиндә аскорбин туршусунун глутаттон мүбадиләсинә тәсири 76

Археолокија тарихи

С. А. Нәсирова. Бајыл дашларында ашкар едилмиш сәнәткарлар һаггында јени китабәләр 79

Археолокија

М. Ә. Һүсејнова. Азәрбајчанда Қәһчәј вадисиндә тапылмыш тунч дөврүнә аид кил габ үзәриндә дирилик ағачының тәсвири 83

Ме'марлыг

И. А. Мейдијев. Дартылманың гејри-мүнтәзәм вә һиссә-һиссә верилдији һалда арматура элементләрини бетондан кәнар һиссәләрини кәркилик вәзијәтини дәјишмәсини тәјини 87

СОДЕРЖАНИЕ

Дифференциальные уравнения

Рафик М. Алиев. О сходимости метода коллокации для интегралдифференциальных уравнений 3

Математика

С. Ахиев Об оптимальном управлении в системах с распределенными параметрами аргументом 7

Техника

В. П. Дьяконов, Д. Г. Али-Заде. Лавинный транзистор—новый перспективный активный элемент электронных схем 11

Вычислительная математика и управление

Чл.-корр. Б. А. Азимов, Ш. М. Рагимов, И. Т. Эминов. Задача об оптимальном управлении движением водонепряного контакта (ВНК) при разработке нефтяных месторождений 16

Сtereoхимия

Ф. А. Асланов, Р. М. Касимов, В. М. Байрамов, Т. Э. Гуламова, Ф. Н. Ахмедова. Исследование конформации моногалогенозамещенных циклогексана методом масс-спектрометрии 21

Физическая химия

М. М. Байрамов. Исследование влияния дозировок водных дисперсий нефтеполимерных смол НПС и температуры твердения на количество химически связанной воды в затвердевшем порландцементе 25

Нефтехимия

Академик В. С. Алиев, М. И. Рустамов, Р. Р. Агаева, А. Д. Гусейнова, Х. М. Мамедов, М. М. Штейншнайдер, А. Р. Мамедбейли. Исследование высокотемпературного окислительного пиролиза нефтяного сырья в кипящем слое теплоносителя 29

Химия

М. Р. Мусаев, академик С. Д. Мехтиеv, И. К. Магамедов, Ф. М. Мамедов. Изомеризация α -окиси метилбутенон 34

Вулканизм

Ю. Р. Ширинов. О некоторых особенностях верхнемелового вулканизма Сарыбабинского синклиниория (М. Кавказ) 38

Геотектоника

А. Б. Мошашвили. Формирование рельефа антиклинальной зоны Кюрвдаг—Нефтечала 43

Минералогия

Т. А. Халилова. О проявлении марганцевых руд Талыстан-Диаллинского утеса в Азербайджанской ССР 47

Геология нефти

Н. К. Насибов, Г. Р. Алиев, Р. Г. Эйвазов. Некоторые особенности изменения свойств нефти Балаханской свиты месторождения Песчаный-море 53

Аждар Алиев, В. Г. Безменов, А. Д. Садыхов, А. С. Рагимов, А. Т. Амбарцумова, В. Н. Меркулов. О представительности данных для построения структурных карт на участке предполагаемого сочленения поднятий Карачухур-Зых и Песчаный-море 59

Физиология растений

Л. С. Мухтарова, С. Г. Гусейнов. Влияние молибдена и кобальта на азотистый обмен хлопчатника, облученных гамма-лучами 62

С. Г. Магеррамов. Изучение динамики роста однолетних побегов различных сортов винограда Карабахской зоны 66

Фармохимия

Д. З. Шукюрюв, Г. Б. Искендеров. Исследование тритерпенового сапонина черноплодного мохнатоплодного произрастающего в Азербайджане 70

Медицина

А. С. Гасанов, З. А. Гасанова. Влияние аскорбиновой кислоты на обмен глутатина в условиях гипертермии 76

История археологии

С. А. Насирова. Новые надписи о мастерах, выявленные среди Банловских камней 79

Археология

М. А. Гусейнова. Изображение дерева жизни на сосуде эпохи бронзы из долины реки Гянджачай в Азербайджане 83

Архитектура

И. А. Мехтиева. Определение изменения напряженного состояния свободных участков арматурных элементов при неодновременном и частичном отпуске натяжения 87

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера без новых фактических данных статьи с описанием промежуточных опытов без определенных выводов и обобщений, работы непринципиальные, описательного или обзорного характера, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, а также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).

Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.

Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.

Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.

3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год.

4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа — около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, к статьям, написанным на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных списков, а общим списком (вподбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;

б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;

в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).

10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.

11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».

12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указать желательный порядок их помещения.

14. Корректур статей авторам как правило не посылается. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 10/X-1972 г. Подписано к печати 25/I-1973 г. Формат бумаги 07×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,00. Печ. лист. 8,22. Уч.-изд. лист. 7,34. ФГ 16030. Заказ 510. Тираж 660. Цена 80 коп.

Типография «Красный Восток» Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, ул. Ази Асланова, 70.