

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- А. Сангинов.** Граничная задача с производной для модельной системы уравнений составного типа с сингулярным коэффициентом2
Т.С. Орипов. Об одном классе уравнений в полных дифференциалах второго порядка с сингулярной кривой.....6

Физика

- З. Низомов, Р. Саидов, Б. Гулов, З. Авезов, Дж.Н.Алиев.** Исследование температурной зависимости теплоёмкости сплавов $zn5al$, $zn55al$, легированных щелочноземельными металлами10
В.М. Коровина. Сольватохромия и сольватофлуорохромия вибранных компонент электронных спектров растворов сложных молекул.....14
А. Хукматов, Дж. Назаров, Ш. Туйчиев. Влияние физических полей на электрические свойства семян и хлопковых волокон.....18

Химия

- К.С. Мабаткадамова, А.А. Амиджанов, С.М. Сафармамадов.** Термическое разложение комплекса рения (V) с 1-метил-2-меркаптоимидазолом.....22
О.К. Хабибулаева, М.Б. Каримов, Р.А. Олимов. Диоксафосфоланы на основе глицерина обладающие рострегулирующим действием.....25

Машиностроение и технология материалов

- И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллаев.** Разработка инструментов для центробежной абразивной обработки.29
И.А. Сайдаминов, М.Е. Рашидов, Х.И. Кодирова, М.С. Холиков Тенденции развития совершенствование экскавационных оборудований.....34

Информатика и связь

- У.Дж. Тошбоев.** Исследование устойчивости АЭП в инструментах MATLAB.....39

Энергетика

- Л.С. Касобов.** Задача управления переходными режимами для обеспечения устойчивости режима ЭЭС путем отключения генераторов на Нурекской ГЭС.....42
В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, Р.З. Юлдашев, Ш.И. Мирзоев. Система контроля и управления энергопотреблением в энерготехнологических процессах.....47

Химическая технология и металлургия

- И.Б. Калонов, Э.Р. Газизова, М.Б. Акрамов, Т.Д. Джураев.** Влияние комплексной стронцийсодержащей лигатуры на механические свойства алюминиевого сплава марки АА 6061.....51
Р.М. Горшкова, З.К. Мухидинов, Х.К. Махкамов, А.С. Джонмуродов, Халикова С., Д.Х. Халиков. Сравнительное исследование процесса гидролиз – экстракции протопектина корзинки подсолнечника.....55
З.А. Зинченко, Ш.Р. Самихов, И.Р. Бобоев. Ионообменная технология (RIP/RIL/RIS) в гидрометаллургии золота.....60

Транспорт

- В.А. Корчагин, Е.В. Сливинский, А.А. Турсунов.** Снижение нагруженности несущих элементов автомобиля за счет совершенствования конструкций передней подвески.....63

Строительство и архитектура

- А.А. Акрамов, У.Х. Умаров, М.М. Хокиев, А. Шарифов.** Комплексные химические добавки для цементных бетонов.....69

Экология

- Х.Б. Бобоев, М.А. Дододжанов, З.В. Кобулиев.** Состояние и проблемы переработки твёрдых бытовых отходов города Душанбе.....73
S.T.Navruzov. Elaboration of mathematical bases to the problem of water distribution in the basin of Central Asia transboundary rivers.....77

Экономика

- П.Х. Азимов, Ф.С. Гадоева.** Развитие предпринимательства в системе пассажирского транспорта г. Душанбе.....82
Ф.М. Хамроев, С.С. Садыева. Некоторые подходы к определению функций риск – менеджмента.....87

Современные проблемы образования

- Б.Н. Акрамов.** Системный подход в инженерном образовании.....91
Х.С. Норов, С.С. Султонов, Ф.Х. Хакимов, Ф.М. Мирзоев. Влиянием межпредметных связей (МС) на развитие познавательных интересов учащихся (студентов).....94
ТабрикоТ......98

А. Сангинов

ГРАНИЧНАЯ ЗАДАЧА С ПРОИЗВОДНОЙ ДЛЯ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ СОСТАВНОГО ТИПА С СИНГУЛЯРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ

В работе для системы уравнений составного типа с сингулярным коэффициентом исследовано граничная задача и доказана нормальная разрешимость, получена формула для индекса граничной задачи.

Ключевые слова: система управлений составного типа с сингулярным коэффициентом, формула индекса.

Пусть в односвязной ограниченной области G , содержащая начало координат, задана система

$$\begin{aligned} \frac{\partial \omega}{\partial \bar{z}} + \frac{A(z)}{|z|} \overline{\omega(z)} &= 0, \\ \frac{\partial U}{\partial \bar{z}} &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где $A(z) \in C_\alpha^1(\bar{G})$, $0 < \alpha < 1$.

Предполагается, что граница Γ области G является достаточно гладкой. Каждая прямая параллельная оси ou и проходящая через область G пересекает ее границу Γ в двух точках, и лишь в двух точках M_1 и M_2 границы имеются вертикальные касательные. Обозначим одну из дуг $M_1 M_2$ через γ .

ЗАДАЧА А. Требуется найти решение системы (1), удовлетворяющее граничным условиям:

$$\begin{aligned} \operatorname{Re} \left[a(t) \frac{\partial \omega}{\partial t} \right] + \vartheta(t) U(t) &= h(t), \quad t \in \Gamma, \\ \operatorname{Re} \left[a_1(t) \frac{\partial \omega}{\partial t} \right] + \vartheta_1(t) U(t) &= h_1(t), \quad t \in \gamma, \end{aligned} \quad (2)$$

где $a_1(t)$, $a(t)$ - комплекснозначные, $\vartheta(t)$, $\vartheta_1(t)$, $h(t)$, $h_1(t)$ - вещественные непрерывные по Гельдеру функции на соответствующих дугах.

Вводим новые искомые функции

$$U_1(z) = \omega(z), \quad U_2(z) = \overline{\omega(z)}, \quad U_3(t) = z \frac{\partial \omega}{\partial z}.$$

Относительно этих искомым функций будем иметь следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_2}{\partial \bar{z}} - \frac{1}{z} \overline{U_3(z)} &= 0, \\ \frac{\partial U_3}{\partial \bar{z}} + \frac{\tilde{A}(z)}{|z|} \overline{U_1(z)} - \frac{z|A|^2}{|z|^2} \overline{U_2(z)} &= 0, \\ \frac{\partial U_1}{\partial \bar{z}} + \frac{A(z)}{|z|} \overline{U_1(z)} &= 0, \\ \frac{\partial U}{\partial \bar{z}} &= 0. \end{aligned} \quad (3)$$

Первые три уравнения этой системы в матричном виде записываются так

$$\frac{\partial U}{\partial z} + \frac{B(z)}{|z|} \overline{U(z)} = 0, \quad (4)$$

$$\frac{\partial U}{\partial y} = 0, \quad (5)$$

где

$$B(z) = \begin{pmatrix} A(z) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{z}{|z|} \\ \tilde{A}(z) & -\frac{z|A|^2}{|z|} & 0 \end{pmatrix},$$

$$U(z) = (U_1, U_2, U_3), \quad \tilde{A}(z) = \frac{1}{2} \left(2z \frac{\partial A}{\partial z} - A \right).$$

Для системы (3) будем иметь следующие граничные условия

$$\begin{aligned} \operatorname{Re}(U_1 - U_2) &= 0, \quad t \in \Gamma, \\ \operatorname{Re}[i(U_1 + U_2)] &= 0, \quad t \in \Gamma, \\ \operatorname{Re}[\tilde{a}(t)U_3(t)] + \varrho(t)U(t) &= h(t), \quad t \in \Gamma, \\ \operatorname{Re}[\tilde{a}_1(t)U_3(t)] + \varrho_1(t)U(t) &= h_1(t), \quad t \in \gamma, \end{aligned} \quad (6)$$

где $\tilde{a}(t) = a(t) \cdot t^{-1}$, $\tilde{a}_1(t) = a_1(t) \cdot t^{-1}$.

Последние два условия (6) запишем в виде

$$\begin{aligned} \operatorname{Re}[\Delta(t)U_3(t)] &= H(t), \quad t \in \gamma, \\ U(t) &= \operatorname{Re}[d(t)t^{-1}U_3(t)] + H_1(t), \quad t \in \gamma, \\ \operatorname{Re}[\tilde{a}(t)U_3(t)] + \varrho(t)U(t) &= h(t), \quad t \in \Gamma - \gamma, \end{aligned} \quad (7)$$

где

$$\begin{aligned} \Delta(t) &= \tilde{a}(t)\varrho_1(t) - \tilde{a}_1(t)\varrho(t), \\ H(t) &= \varrho(t)h_1(t) - \varrho_1(t)h(t), \\ dt &= \frac{\operatorname{Im}[\tilde{a}(t)\overline{a_1(t)}]}{\tilde{a}(t)\varrho_1(t) - \tilde{a}_1(t)\varrho(t)}, \\ H_1(t) &= \operatorname{Re} \left[\frac{h(t)\tilde{a}_1(t) - h_1(t)\tilde{a}(t)}{\tilde{a}(t)\varrho_1(t) - \tilde{a}_1(t)\varrho(t)} \right]. \end{aligned}$$

Предполагается, что

$$\begin{aligned} \Delta(t) &\neq 0, \quad t \in \gamma, \\ \tilde{a}(t) &\neq 0, \quad t \in \Gamma - \gamma. \end{aligned} \quad (8)$$

Из четвертого уравнения системы (3) следует, что

$$U(z) = \omega(x),$$

где $\omega(x)$ - произвольная функция, зависящая только от x . Поэтому из (5) находим, что

$$\omega(x) = \operatorname{Re}[d(t)U_3(t)] + H_1(t). \quad (9)$$

Пусть $\alpha(t)$ отображение, которое каждой точке дуги γ взаимно однозначно ставит в соответствие точку дуги $\Gamma - \gamma$. Это отображение позволяет объединить третье условие (7) с пятым условием (6) и записать граничные условия в следующем матричном виде

$$\operatorname{Re}[G_1(t)U(t) + G_2(t)U[\alpha(t)]] = \tilde{H}(t), \quad (10)$$

где

$$G_1(t) = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ i & i & 0 \\ 0 & 0 & t^{-1}a_2(t) \end{pmatrix}, \quad G_2(t) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & [\alpha(t)]^{-1}e_2(t) \end{pmatrix},$$

$$\tilde{H}(t) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ H_2(t) \end{pmatrix}, \quad a_2(t) = \begin{cases} \Delta(t), & t \in \gamma, \\ \tilde{a}(t), & t \in \Gamma - \gamma, \end{cases}$$

$$e_2(t) = \begin{cases} 0, & t \in \gamma, \\ e(t)d[\alpha(t)], & t \in \Gamma - \gamma, \end{cases}$$

$$H_2(t) = \begin{cases} H(t), & t \in \gamma, \\ h(t) - e(t)H_1[\alpha(t)], & t \in \Gamma - \gamma. \end{cases}$$

Нетрудно видеть, что

$$\det G_1(t) \neq 0.$$

Таким образом, задачу А свели к следующей задаче.

ЗАДАЧА В. Требуется найти решение уравнения (4), удовлетворяющее граничному условию (10).

Можно показать, что если вектор-функция U является решением задачи В, то ее компонента будет решением задачи А. Первое уравнение (4) эквивалентна интегральному уравнению

$$U(z) = \frac{1}{\pi} \iint_G \frac{B(\zeta)\overline{U(\zeta)}}{|\zeta|(\zeta - z)} dG_\zeta + \Phi(z), \quad (11)$$

где $\Phi(z)$ - произвольная аналитическая вектор-функция в G .

Пусть $A(z)$ и ее производные $\partial_z A$ существенно ограничены. Тогда уравнение (11) имеет единственное, непрерывное в \overline{G} , решение класса $C^1(\beta, G)$, $0 < \beta < 1$, $[I]$, которое можно получить методом последовательных приближений

$$U(z) = \Phi(z) + \text{Re}(\Phi), \quad (12)$$

где $\text{Re}(\Phi)$ - резольвента уравнения (11).

Представив аналитическую вектор-функцию $\Phi(z)$ в виде интеграла типа Коши с вещественной плотностью

$$\Phi(z) = \frac{1}{\pi i} \int_\Gamma \frac{\mu(t)dt}{t - z} + iC \quad (13)$$

и устремляя z к точке $t_0 \in \Gamma$, а затем, подставляя в (10) получим систему сингулярных интегральных уравнений

$$\begin{aligned} \text{Re}[A^*(t_0)\mu(t_0)] + \text{Re}[B^*(t_0)\mu[\alpha(t_0)]] + \frac{\text{Im}A^*(t_0)}{\pi i} \int_\Gamma \frac{\mu(t)dt}{t - t_0} + \\ + \frac{\text{Im}B^*(t_0)}{\pi i} \int_\Gamma \frac{\mu(t)dt}{t - \alpha(t_0)} = H^*(t_0), \end{aligned} \quad (14)$$

где

$$A^*(t_0) = G_1(t_0), \quad B^*(t_0) = G_2(t_0),$$

$$H^*(t_0) = \tilde{H}(t_0) - \text{Re}[iCG_1(t_0)] - \text{Re}[iCG_2(t_0)].$$

Далее по известной схеме [2], получим следующий результат.

ТЕОРЕМА. При выполнении условия (8) поставленная задача нормально разрешима и ее индекс равен

$$\frac{1}{\pi} \left\{ \arg [a_2(t)] \right\}_r + 1.$$

Литература

1. Н.К.Блиев. Тезисы международной конференции «Проблемы дифференциальных уравнений, анализа и алгебры», 9-10 октября 2009 г., Актюбинский университет им. Жубанова.
2. А.Джураев. Системы уравнений составного типа. Москва, Наука, 1972.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими.

А.Сангинов

МАСЪАЛАИ КАНОРӢ БО ҲОСИЛА БАРОИ СИСТЕМАИ МУОДИЛАИ ТИПИ ТАРКИБИИ МОДЕЛӢ БО КОЭФФИЦИЕНТИ ТАНАЗЗУЛШАВАНДА

Дар мақола барои системаи муодилаи типии таркибии моделӣ бо коэффиенти таназзулшаванда масъалаи канорӣ таҳқиқ гардида, нормали ҳалшаванда будани масъала нишон дода шуда, формулаи индекс ёфта шудааст.

A. Sanginov

BOUNDARY PROBLEM WITH DERIVATIVE FOR THE MODEL SYSTEM OF COMPOSITE EQUATIONS WITH SINGULAR COEFFICIENTS

In this paper, for system of composite equations with singular coefficients investigated the boundary value problem and proved normal solvability, a formula for the index of the boundary problem.

Сведение об авторе

Сангинов Ашур – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Автор более 50 научных и научно-методических работ.

**ОБ ОДНОМ КЛАССЕ УРАВНЕНИЙ В ПОЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛАХ
ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНОЙ КРИВОЙ**

В статье установлена теорема существования и единственности решения задачи Коши для переопределенных систем трех уравнений в частных производных второго порядка с сингулярной линией.

Ключевые слова: уравнение второго порядка с сингулярной линией, система второго порядка, непрерывная функция, условия совместности, задачи Коши.

Рассмотрим уравнение второго порядка с сингулярной линией

$$(x^2 - y)d^2U = a(x, y)dx^2 + 2b(x, y)dxdy + c(x, y)dy^2, \quad (1)$$

равносильное переопределенной системе уравнений второго порядка вида:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \frac{a(x, y)}{x^2 - y}, \quad \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} = \frac{b(x, y)}{x^2 - y}, \quad \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = \frac{c(x, y)}{x^2 - y}, \quad (2)$$

где $c, a, b \in C^2(\bar{D}), U(x, y) \in C^4(\bar{D}_0), \bar{D} = \{-1 \leq x \leq 1, x^2 < y \leq 1\}$.

Легко определить, что правые части системы уравнений (2) в (\bar{D}) являются непрерывными функциями и терпят разрыв в точках особой линии $y=x^2$.

Условие совместности системы (2) имеет вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{a(x, y)}{x^2 - y} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{b(x, y)}{x^2 - y} \right) \\ \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{b(x, y)}{x^2 - y} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{c(x, y)}{x^2 - y} \right) \\ \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left(\frac{a(x, y)}{x^2 - y} \right) = \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(\frac{c(x, y)}{x^2 - y} \right) \end{cases} \quad (N)$$

Третье равенство в (N) следует из первых двух равенств, т.е.

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{b(x, y)}{x^2 - y} \right) \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{b(x, y)}{x^2 - y} \right) \right)$$

Поэтому в анализе условий (N) достаточно учесть первые ее два равенства. Учитываем, что эти равенства выполняются во всех точках области (\bar{D}) . Предполагая

$$\frac{\partial U}{\partial x} = v(x, y), \quad \frac{\partial U}{\partial y} = w(x, y),$$

получим систему:

$$\begin{cases} \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{a(x, y)}{x^2 - y}, \quad \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{b(x, y)}{x^2 - y} \\ \frac{\partial w}{\partial x} = \frac{b(x, y)}{x^2 - y}, \quad \frac{\partial w}{\partial y} = \frac{c(x, y)}{x^2 - y} \end{cases} \quad (3)$$

для которой необходимыми и достаточными условиями совместности будут:

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{a(x, y)}{x^2 - y} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{b(x, y)}{x^2 - y} \right) \quad (N_1)$$

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{b(x, y)}{x^2 - y} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{c(x, y)}{x^2 - y} \right) \quad (N_2)$$

Учитывая то, что в (3) $a(x, y)$ считается известной функцией, из условий (N_1) и (N_2) имеем:

$$\begin{cases} b(x, y) = \left(\varphi_1(x) + \int_x^1 \frac{a(t, y)}{t^2 - y} dt \right) (x^2 - y) = (\varphi_1(y) + h_1(x, y))(x^2 - y), \\ c(x, y) = \left(\varphi_2(y) + \int_x^1 \frac{b(t, y)}{t^2 - y} dt \right) (x^2 - y) = (\varphi_2(y) + \varphi_1(y)(1 - x) + h_2(x, y))(x^2 - y), \end{cases} \quad (4)$$

где $\varphi_1(y), \varphi_2(y)$ считаются некоторыми вполне известными функциями как $b(x, y)$ и $c(x, y)$.

Тогда п.д.- система (3) при этих значениях функций $b(x, y)$ и $c(x, y)$ примет вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{a(x, y)}{x^2 - y}, \quad \frac{\partial v}{\partial y} = \varphi_1(y) + h_1(x, y) \\ \frac{\partial w}{\partial x} = \varphi_1(y) + h_1(x, y), \quad \frac{\partial w}{\partial y} = \varphi_2(y) + \varphi_1(y)(1 - x) + h_2(x, y). \end{cases}$$

Как известно, для п.д. - системы (5) условия (N_1) и (N_2) выполняются. Интегрируя их получим :

$$V(x, y) = C_1 + \int_x^1 \frac{a(t, y)}{t^2 - y} dt + \varphi_1(y) + \int_y^1 h_1(0, \tau) d\tau,$$

$$W(x, y) = C_2 + \varphi_1(y)x + \int_y^1 h_1(t, y) dt + \varphi_2(y) + \varphi_1(y) + \int_y^1 h_2(0, \tau) d\tau \quad (5)$$

где $\Phi_1(y)x = \int_0^y \varphi_1(\tau) d\tau, \quad \Phi_2(y) = \int_0^y \varphi_2(\tau) d\tau,$

$$\int_y^1 h_1(0, \tau) d\tau = \int_y^1 \frac{a(0, \tau)}{\tau} d\tau = w(y) + a(0, 0) \ln y,$$

$$\omega(y) = \int_y^1 \frac{a(0, \tau) - a(0, 0)}{\tau} d\tau \in C^1(\bar{D}),$$

$$\int_y^1 h_2(0, \tau) d\tau = \int_y^1 (\omega(\tau) + a(0, 0) \ln \tau) d\tau + \Omega(y) + a_0 y \ln y \in C^1(\bar{D}).$$

так как $\lim_{y \rightarrow 0} y \ln y = 0$, поэтому $\int_y^1 h_2(0, \tau) d\tau$ является непрерывной функцией во всей

замкнутой области (\bar{D}) . Подставляя значения функций $v(x, y)$ и $w(x, y)$ в предыдущие формулы, получим следующую п.д. - систему:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} = C_1 + h_1(x, y) + \Phi_1(y) + \omega(y) + a_0 \ln y, \\ \frac{\partial u}{\partial y} = C_2 + \varphi_1(y)x + \int_x^1 h(t, y)dt + \Phi_2(y) + \Omega(y) + a_0 y \ln y. \end{cases} \quad (6)$$

Как известно, последняя система инвариантна данной п.д. - системе второго порядка, для которой условие ее совместности выполняется во всей области (\bar{D}) (кроме точек особых линии $y=x^2$), поэтому в результате ее интегрирования получим:

$$u(x, y) = C_3 + C_1 x + C_2 y + H(x, y) + (\Phi_1(y) + \omega(y) + a_0 \ln y)x + \Omega_1 y, \quad (7)$$

где
$$\Omega_1 y = \int_y^1 (\Phi_2(\tau) + \Omega(\tau) + a_0 \tau \ln \tau) d\tau.$$

В интегральном представлении решений п.д. - системе (1) $H(x, y)$ представляет функцию вида

$$H(x, y) = \int_x^1 \int_t^1 \frac{a(\zeta, y)}{\zeta^2 - y} d\zeta dt = w_1(x, y) + \frac{a(\sqrt{y}, y)}{2\sqrt{y}} [(1 - \sqrt{y}) \ln(1 - \sqrt{y}) - (x - \sqrt{y}) \cdot \ln(x - \sqrt{y}) - (1 + \sqrt{y}) \ln(1 + \sqrt{y}) + (x + \sqrt{y}) \ln(x + \sqrt{y})].$$

Функция $H(x, y)$ зависит от функции $a(\sqrt{y}, y)$. Например, при: $a(\sqrt{y}, y) = o(|y|^{\frac{1}{2}+\epsilon})$ в точках кривой линии $y=x^2$, $y=0$, $y=1$, $H(x, y)$ будет непрерывной, а также функция $\omega_1(x, y)$ является непрерывной в области \bar{D} . Следовательно, решение п.д. - системы (2) в (\bar{D}) будет непрерывным.

Теорема. Пусть в п.д. - системе (2) или п.д. - системе (1) $a(x, y)$, $b(x, y)$, $c(x, y) \in C^2(\bar{D})$ и $U \in C^3 \bar{D}_0$ $D = \{-1 \leq x \leq 1, x^2 \leq y \leq 1\}$, $D_0 = \{-1 \leq x \leq 1, x^2 < y \leq 1\}$

Для выполнения условия совместности (N) во всей области (\bar{D}_0) необходимо и достаточно, чтобы функции $b(x, y)$, $c(x, y)$ имели вид (4).

При этом п.д. - система (1) или п.д. - система (2) разрешимы и многообразия их решений выражается формулой (7). Причем это решение в случае $a(\sqrt{y}, y) = o(|y|^{\frac{1}{2}+\epsilon})$ во всей замкнутой области \bar{D} будет непрерывно.

Литература

1. Михайлов Л.Г. Некоторые переопределенные системы уравнений в частных производных с двумя неизвестными функциями. – Душанбе: Дониш, 1987.
2. Михайлов Л.Г. К теории полных дифференциалов второго порядка с сингулярными точками. ДАН России, т.406, №3, 2006г.
3. Михайлов Л.Г., Орипов Т.С. Формулы представления решений систем уравнений в полных дифференциалах второго порядка сингулярными линиями. «Вестник национального университета». Душанбе, 2005г. №2 с. 83-85.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.т. 1-3. М., Наука, 1970г.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими.

Т.С. Орипов

**ОИД БА ЯК СИНОИ ДИФФЕРЕНЦИАЛИ ПУРРАИ ТАРТИБИ
ДУ БО ДУ ХАТҲОИ СИНГУЛЯРӢ**

Дар мақолаи мазкур муодилаи додасуда ба системаи муодилаҳои дар дифференциали пурра оварда шуда, маҷмӯи ҳалҳои ба воситаи се бузургиҳои ихтиёрии доимӣ навишта шудааст.

T.S. Oripov

**ONE SYSTEMS OF TOTAL DIFFERENTIALS EQUATIONS OF SECOND
ORDER WITH TWO SINGULAR LINES**

The system of total differentials equations of second order is discussed in this paper.

Сведение об авторе

Орипов Турдикул Сафарович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» ТТУ им.М.С. Осими.

З. Низомов*, Р. Саидов*, Б. Гулов*, З. Авезов**, Дж.Н.Алиев**

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОЁМКОСТИ СПЛАВОВ Zn5Al, Zn55Al, ЛЕГИРОВАННЫХ ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Получены температурные зависимости времени охлаждения, коэффициента теплоотдачи и удельной теплоемкости сплавов Zn5Al, Zn55Al, легированных щелочноземельными металлами. Во всех исследованных системах, в области 520К-530 К наблюдается увеличение температуры, связанное с фазовым переходом первого рода, т.е. процессом рекристаллизации каких-то частей сплава.

Ключевые слова: температурная зависимость, коэффициент теплоотдачи, удельная теплоемкость, сплавы, легированные щелочноземельными металлами, фазовый переход первого рода, процесс рекристаллизации.

Измерения теплоемкости и ее температурного хода играют большую роль в исследованиях твердых тел и сплавов. Это связано с тем, что теплоемкость непосредственно определяется колебаниями атомов в кристаллической решетке. Ясно, что характер этих колебаний должен зависеть от структуры решетки, ее симметрии и т.д.

Поэтому различные аномалии теплоемкости, наблюдаемые в веществе, могут дать информацию о характерных для него внутренних превращениях. К сожалению, в общедоступной технической литературе и в Интернете нам не удалось найти сведения о теплоёмкости цинковых сплавов. Поэтому экспериментальное исследование температурной зависимости удельной теплоемкости сплавов Zn5Al, Zn55Al, легированных щелочноземельными металлами различной концентрации, было проведено нами методом охлаждения. Исследование показало, что зависимость температуры образца от времени охлаждения подчиняются следующей формулой:

$$T = ae^{-b\tau} + pe^{-k\tau}, \tag{1}$$

где a,b,p,k – константы. Дифференцируя (2) получим

$$\frac{dT}{d\tau} = -abe^{-b\tau} - pke^{-k\tau} \tag{2}$$

По формуле (2) вычислили темп охлаждения для каждого образца и с помощью формулы (1) вычислили C₂. На рис. 1 и 2 приведена температурная зависимость коэффициента теплоотдачи алюминия и цинка.

Экспериментальное измерение теплоемкости для разных интервалов температур является основным методом определения термодинамических свойств вещества. Для расчета изменения энтальпии и энтропий вещества (в интервалах от T₁ до T₂) использовали интегралы от теплоемкости:

$$\Delta H = H_2 - H_1 = \int_{T_1}^{T_2} Cp(T)dT ; \quad \Delta S_T = \int_{T_1}^{T_2} Cp(T)d\ln T .$$

Получены следующие значения для изменения энтальпии и энтропии алюминия в интервале температур 293К-873К: ΔH= 16,156 кДж/моль и ΔS= 29,7Дж/(моль К). Для цинка в интервале температур 293К-693 К: ΔH= 11,348 кДж/моль и ΔS= 24,12 Дж/(моль К).

Исследована температурная зависимость коэффициента теплоотдачи и удельная теплоемкость сплавов Zn5Al и Zn55Al. По данным по теплоемкости и скорости охлаждения (dT/dτ) вычислили температурную зависимость коэффициента теплоотдачи для сплавов

Zn5Al и Zn55Al. В интервале температуры 520К-530К наблюдается резкий спад коэффициента теплоотдачи.

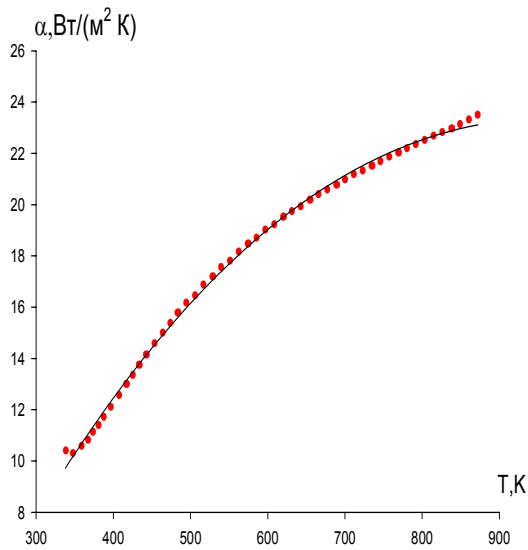


Рис.1 Зависимость коэффициента теплоотдачи алюминия А7 от температуры: линия- вычисленная по формуле

$$\alpha = -11,56+0,08T-5,35 \cdot 10^{-5} T^2+8,35 \cdot 10^{-9} T^3$$

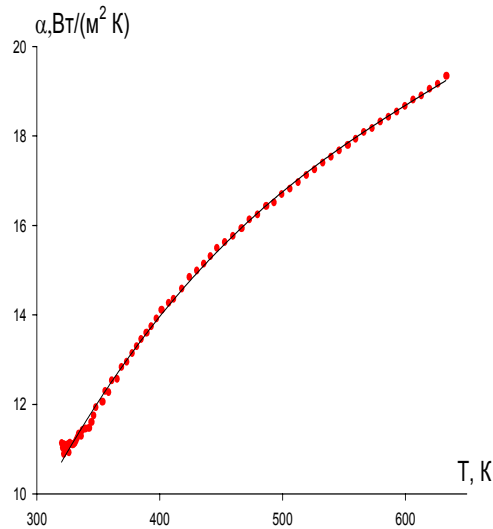


Рис.2 Зависимость коэффициента теплоотдачи цинка от температуры: линия- вычисленная по формуле

$$\alpha = -17,87+0,14T-0,0002 \cdot 10^{-5} T^2+1,01 \cdot 10^{-7} T^3$$

На рис. 3 и 4 приведены температурные зависимости удельной теплоемкости алюминия и цинка.

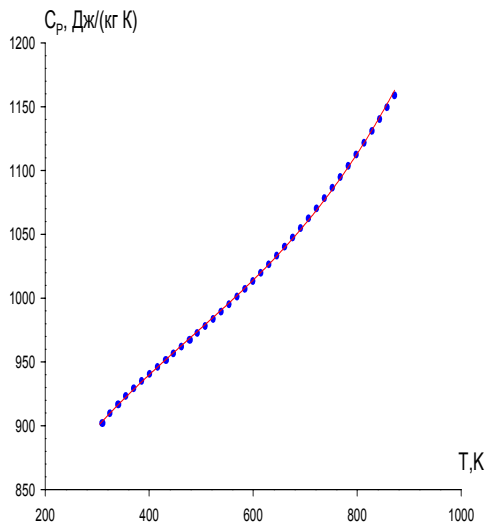


Рис.3 Зависимость $C_p(T)$ алюминия А7 от температуры: линия-вычисленная по формуле ($C_p=699,84+0,96T-0,0012T^2+8,6410^{-7} T^3$)

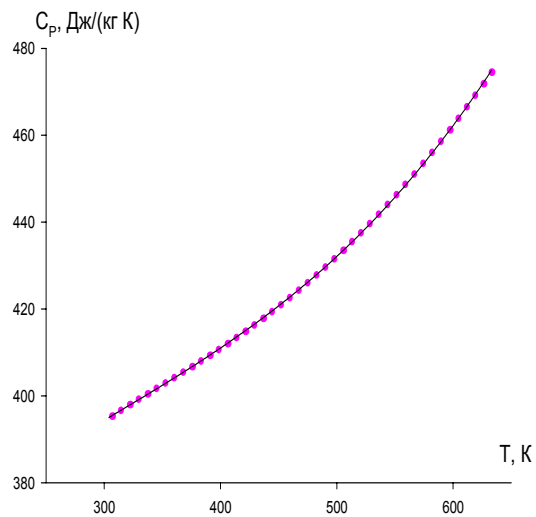


Рис.4 Зависимость удельной теплоемкости цинка от температуры: линия-вычисленная по формуле ($C_p=325,44+0,37T-0,0007T^2+7,637 \cdot 10^{-7} T^3$)

Аномальный ход наблюдается более выражено на графиках зависимости температуры образца от времени охлаждения. В качестве примера на рис. 5 и 8 приведена зависимость температуры образца от времени охлаждения для сплавов Zn5Al , Zn55Al, легированных щелочноземельными металлами.

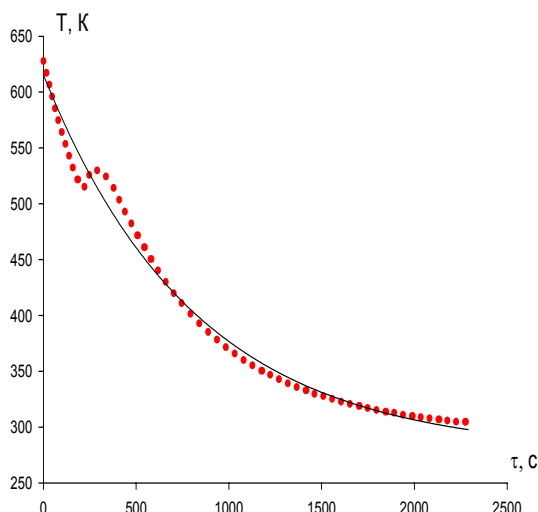


Рис. 5 Зависимость температуры сплава Zn5Al, легированного 0,005 мас. % кальция от времени охлаждения:
 линия - вычисленная по формуле
 $T=338,4\exp(-0,0012 \tau)+277,3\exp(-5,9 \cdot 10^{-14} \tau)$

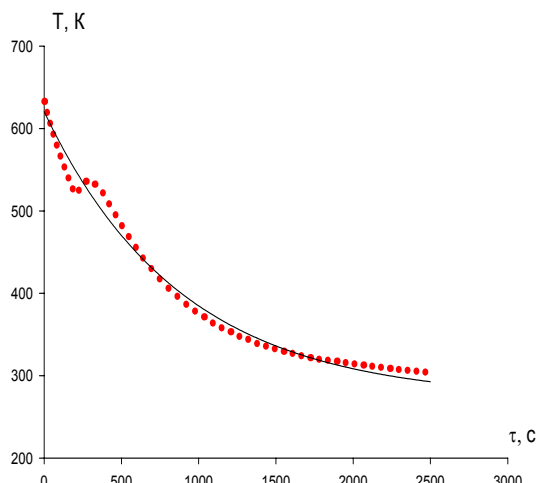


Рис. 6 Зависимость температуры сплава Zn5Al, легированного 0,005 мас. % бария от времени охлаждения:
 линия- вычисленная по формуле
 $T=348,7\exp(-0,0011 \tau)+271,8\exp(-7,7 \cdot 10^{-14} \tau)$

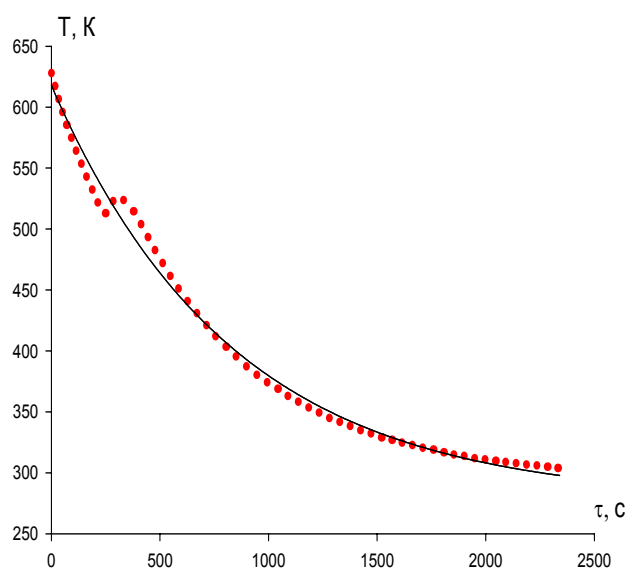


Рис. 7 Зависимость температуры сплава Zn55Al, легированного 0,005 мас. % кальция от времени охлаждения
 линия-вычисленная по формуле
 $T=340,6 \exp(-0,0012 \tau)+277,4\exp(-5,0 \cdot 10^{-14} \tau)$

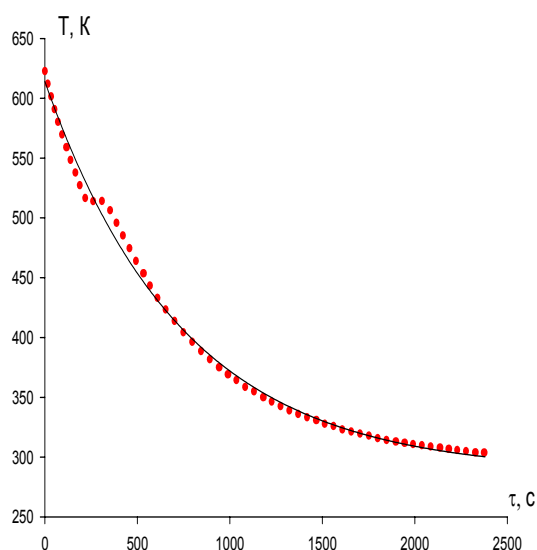


Рис. 8 Зависимость температуры сплава Zn55Al, легированного 0,05 мас. % бария от времени охлаждения
 линия- вычисленная по формуле
 $T=327,15\exp(-0,0013 \tau)+287,0\exp(-1,34 \cdot 10^{-14} \tau)$

Как видно из рис. 5 и 8 в области 520 К-530 К наблюдается увеличение температуры образца. По нашему мнению, оно связано с фазовым переходом первого рода, т.к. связано со скрытой теплотой фазового перехода. Наверное, в этой области температур происходит процесс рекристаллизация, каких-то частей сплавов.

**Таджикский национальный университет, г. Душанбе*

***Таджикский технический университет им. Акад. М.С. Осими, г. Душанбе*

З. Низомов, Р. Саидов, Б. Гулов, З. Аvezов, Ч.Н. Алиев

ТАДҶИҚИ ВОБАСТАГИИ ГАРМИҒУНҶОИШИ ХУЛАҶОИ Zn5Al, Zn55Al БО ИЛОВАИ МЕТАЛҶОИ ИШҚОРИЮ ЗАМИНӢ АЗ ТЕМПЕРАТУРА

Вобастагии вақти хунукшавӣ, зароби гармидиҳӣ ва гармиғунҷоиши хоси хулаҷои Zn5Al, Zn55Al бо иловаи металҳои ишқорию заминӣ ҳосил карда шудааст. Дар ҳамаи системаҳо дар ҳудуди 520 К- 530 К зиёдшавии температура мушоҳида мешавад, Ҷ ибо гузариши фазагии ҷинси якум, яъне бо рекристаллизатсияи қисмҳои алоҳидаи хулаҷо вобастааст.

Z. Nizomov, R. Saidov, B. Gulov, Z. Avezov, J.N. Aliev

THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF SPECIFIC HEAT ALLOYS ZN5AL, ZN55AL, DOPED ALKALINE METALS

The temperature dependence of the cooling heat transfer coefficient and specific heat of alloys Zn5Al, Zn55Al, doped alkaline earth metal. In all these systems in the area of 520K-530 K, the temperature increase associated with phase transitions, ie recrystallization process which is part of the alloy.

Сведения об авторах

Низомов Зиёвиддин - 1947г.р., окончил Таджикский государственный университет им. В.И.Ленина (нынешний ТНУ) 1968г. Профессор кафедры общей физики ТНУ. Автор более 150 научных публикаций.

Алиев Љамшед Насриддинович - 1972 г.р., окончил ТТУ им. М.С. Осими 1994 г. Ст.преп. каф. МММиО ТТУ им. М.С. Осими. Автор более 10 науч. публикаций

Аvezов Зубайдулло Имомович - 1985 г.р., окончил ТГНУ (нынешний ТНУ) физический факультет 2002 г. асс. кафедры Физики ТТУ им. М.С. Осими. Автор более 5 научных публикации.

СОЛЬВАТОХРОМИЯ И СОЛЬВАТОФЛУОРОХРОМИЯ ВИБРОННЫХ КОМПОНЕНТ ЭЛЕКТРОННЫХ СПЕКТРОВ РАСТВОРОВ СЛОЖНЫХ МОЛЕКУЛ

В настоящей работе на основе сравнительного исследования основных спектроскопических параметров (полуширина, положение, интенсивность) вибронных компонент 1L_a полос поглощения и полос флуоресценции антрацена (А) и 9-метилантрацена (9-МА) в газовой фазе и в растворах выполнена оценка влияния сольватохромных и сольватофлуорохромных эффектов в анализируемых системах.

Ключевые слова: вибронный компонент, сольватохромия, сольватофлуорохромия, полос поглощения, полос флуоресценции, сложные молекулы.

Электронные спектры сложных молекул содержат обширную информацию о физико-химических свойствах и параметрах молекул в разных фазовых состояниях вещества, о фотофизических процессах, о природе и силе внутри- и межмолекулярных взаимодействий в конденсированном состоянии вещества.

На рис.1 и рис.2 показана в относительных величинах форма контура 1L_a полос поглощения и полос флуоресценции растворов антрацена и 9-МА в циклогексане.

Разложение сложного экспериментального контура электронных полос на вибронные компоненты гауссова типа проводилось с помощью компьютерных методов, разработанных нами ранее в [1,2]. Как результат разложения найдены частоты вибронных переходов в спектрах поглощения и флуоресценции антрацена и 9-МА в газовой фазе и в растворах. Получено, что значения частот чисто электронных переходов, вычисленные независимо по спектрам поглощения $\Delta\nu^a$ и спектрам флуоресценции $\Delta\nu^f$ (табл.1) различаются между собой, что обусловлено четырехуровневой схемой электронных переходов [3].

Найдены величины стоксова сдвига $\Delta\nu_{\text{стокс}} = \nu_{01}^a - \nu_{10}^f$ полос, выполнен анализ колебательной структуры полос, найдена частота ν_0 полносимметричного колебания, которая с наибольшей интенсивностью проявляется в электронных спектрах. Получено, что величина ν_0 для молекул антрацена и 9-МА в основном и первом возбужденном электронном состоянии равна $\nu_0 = 1400 \text{ см}^{-1}$, не зависит от агрегатного состояния вещества, энергии колебаний и колебательного квантового числа ν и присоединения к молекуле антрацена метильного заместителя.

Выполнена количественная интерпретация общих закономерностей влияния внутри- и межмолекулярных взаимодействий в растворах на положение и форму контура исследуемых полос. Ранее в [1,2] было показано, что межмолекулярные взаимодействия в растворах в области 1L_a полос поглощения антрацена и его производных приводят к сольватохромным смещениям полос, но форма контура этих полос практически не изменяется.

По полученным данным о частотах вибронных переходов в спектрах исследуемых молекул (табл.1) вычислены величины сольватохромных $\Delta\nu_{00}^a$ и сольватофлуорохромных $\Delta\nu_{00}^f$ смещений полос поглощения и флуоресценции при фазовом переходе газ – раствор. Показано, что величины $\Delta\nu_{00}^a$ и $\Delta\nu_{00}^f$ наблюдаемых на опыте смещений 0 – 0 компонент в спектрах растворов относительно спектра газовой фазы, как для молекул антрацена, так и для 9-МА, различаются между собой незначительно (табл.1).

С помощью соотношений, приведенных в [1-2], выполнены расчеты абсолютных сольватохромных сдвигов $\Delta\nu_{00}^p$ полос поглощения и флуоресценции растворов исследованных молекул относительно спектров их газовой фазы, а также различных составляющих этих сдвигов, обусловленных влиянием отдельных видов межмолекулярных взаимодействий (резонансных, отталкивательных, дисперсионных, индуктивно-резонансных

и др.). Получено, что вычисленные значения этого смещения для молекул антрацена составляют $\Delta v^p_{00} = -1060 \text{ см}^{-1}$ и находятся в хорошем согласии с экспериментально измеренными величинами смещений в спектрах поглощения $\Delta v^a_{00} = -950 \text{ см}^{-1}$ и в спектрах флуоресценции растворов $\Delta v^f_{00} = -1000 \text{ см}^{-1}$.

Получены значения полуширины $\delta v_{1/2}$ всех вибронных компонент исследованных полос. Показано, что величины $\delta v_{1/2}$ в спектрах флуоресценции больше соответствующих значений в спектрах поглощения. Это обстоятельство связано с дополнительным уширением полос флуоресценции, обусловленным внутримолекулярными процессами в растворах [3-4]. Кроме того, отмечено, что в каждой полосе значения полуширины $\delta v_{1/2}$ контура вибронных компонент закономерно растут с увеличением энергии колебаний и колебательного квантового числа v . Эти результаты согласуются с выводами теоретической спектроскопии [3-4], согласно которым внутри- и межмолекулярные взаимодействия в растворах вызывают сокращение времени жизни более высоких колебательных состояний и приводят к релаксационному уширению соответствующих уровней. Показано, что между величинами $\Delta v^{\text{эксп}}_{00}$ и значениями полуширины $\delta v_{1/2}$ вибронных компонент наблюдается корреляция, которая является следствием флуктуационных процессов, происходящих в растворах.

В целом, полученные результаты свидетельствуют о том, что применение современных методов спектроскопии позволяет получать достаточно точную количественную информацию о физико-химических свойствах молекул в разных электронных состояниях и о степени влияния сольватохромных и сольватофлуорохромных эффектов на процессы формирования контура электронных полос.

Таблица 1

Спектроскопические параметры 1L_a полос поглощения и флуоресценции антрацена и 9-метилантрацена (в см^{-1})

Молекула, состояние	v_{00} см^{-1}	v_{01} см^{-1}	$v_{1/2}$ - 0	δ 0	Δv^a_{MM} в	v^f_{MMB}	$v^a_{\text{ВМВ}}$	$\Delta v^f_{\text{ВМВ}}$	Δv стокс
Антрацен, газ	2	2	3						2950
	7550	8950	20	4	-950	1000	-		
раствор	2	2	4						3000
	6600	8000	70						
9-МА, газ	2	2	3						3200
	7000	8400	10 470				-	-800	
раствор	2	2	2						3000
	5800	27200			1200	1000	-	-800	

Примечание: расчеты проводились по формулам:

$$\Delta v^a_{\text{ММВ}} = v^{\text{p-p}}_{00} - v^{\text{газ}}_{00}$$

$$\Delta v^f_{\text{ММВ}} = v^{\text{p-p}}_{00} - v^{\text{газ}}_{00}$$

$$\Delta v^a_{\text{ВМВ}} = v^{9\text{МА}}_{00} - v^{\text{Антр}}_{00}$$

$$\Delta v^f_{\text{ВМВ}} = v^{9\text{МА}}_{00} - v^{\text{Антр}}_{00}$$

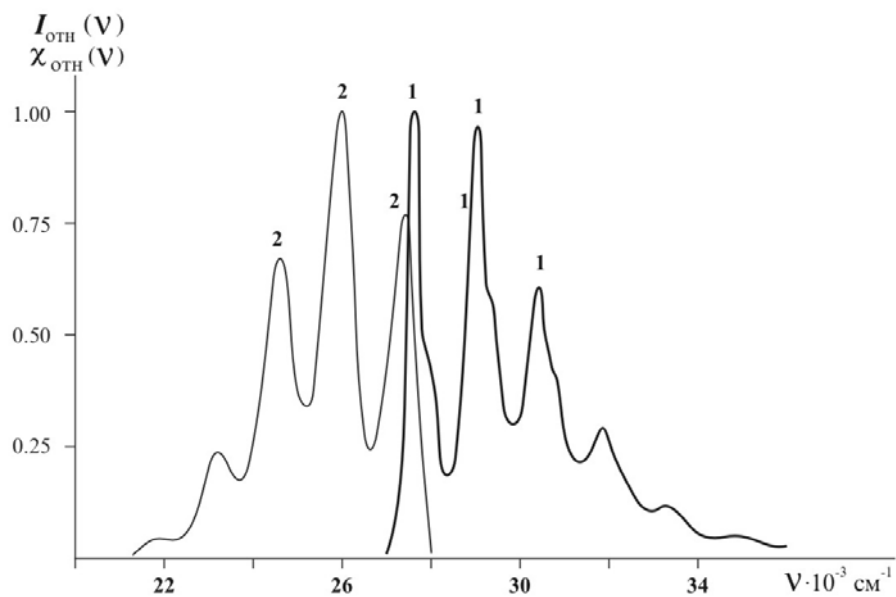


Рис.1. Спектры поглощения (1) и флуоресценции (2) антрацена в циклогексане.

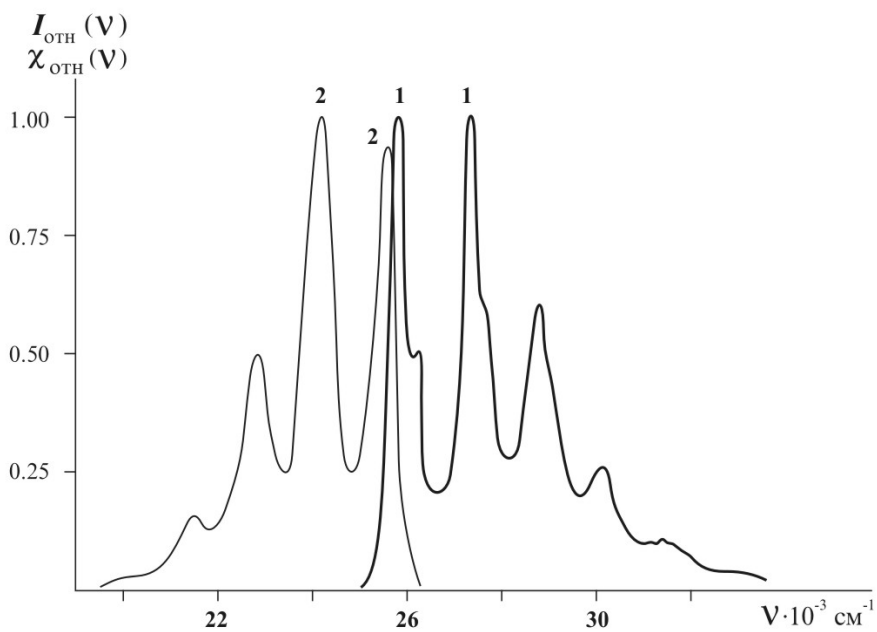


Рис.2. Спектры поглощения (1) и флуоресценции (2) 9-метилантрацена в циклогексане.

Литература

1. В.М. Коровина, Н.Г.Бахшиев. *Оптика и спектроскопия*. **69** (1990) 797; **73** (1992) 694; 719.
2. В.М. Коровина, Н.Г.Бахшиев. *Журнал физической химии*. **68** (1994) 267; 472 .
3. Непорент Б.С. *Оптика и спектроскопия*. **32** (1972) 38; 670; 880.
4. Степанов Б.И.. *Журнал прикладной спектроскопии*. **17** (1972), 95.

Таджикский национальный университет, Таджикистан

В.М. Коровина

СОЛВАТОХРОМИЯ ВА СОЛВАТОФЛУОРОХРОМИЯИ КОМПОНЕНТАХОИ ВИБРОНИИ СПЕКТРХОИ ЭЛЕКТРОНИИ МАХЛУҶОИ МОЛЕКУЛАХОИ МУРАККАБ

Таҳқиқи муқоисавии параметрҳои спектроскопии (нимпахни, мавқеъ дар спектр, интенсивноки) компонентаҳои виброни 1L_a тасмаҳои фурубари ва флуорестсенсиия молекулаҳои антрацен ва 9-метилантрацен (9-МА) дар ҳолати гази ва дар муҳлалҳо иҷро шудааст. Таъсири эффектҳои солватохроми ва солватофлуорохроми ба системаҳои таҳқиқшаванда омӯхта шудааст.

V.M. Korovina

THE EFFECTS OF INTRAMOLECULAR AND INTERMOLECULAR INTERACTIONS IN SOLUTIONS ON ELECTRONIC SPECTRA OF COMPLEX MOLECULES

The comparative research of the basic spectroscopic parameters (the frequencies of vibronic transitions, half-width $\delta\nu_{1/2}$ of a contour of vibronic components and their intensities) of 1L_a absorption bands and fluorescence bands of molecules anthracene and 9-Methylantracene (9-MA) in gas phase and solutions in cyclohexane is executed. All solvation shifts of absorption spectra and fluorescence spectra of these molecules in solutions relatively a spectrum of their gas phase, caused by influence of intramolecular and intermolecular interactions are determined.

Сведения об авторе

Вера Михайловна Коровина – доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Оптика и спектроскопия» Таджикского национального университета. Контактная информация: г. Душанбе, 734025, ул. Рудаки 17, E-mail: vkorovina@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН И ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН

В работе исследованы влияние сильного электрического поля влаги и температуры на электрические свойства семян и хлопковых волокон. Показано, что предварительное облучение семян хлопчатника электрическим полем, а также изменение влаги и температуры среды оказывают сильное влияние на электрические свойства не только семян, но и хлопковых волокон, выращенных из них.

Ключевые слова: физическое поле, семена, хлопчатник, хлопковое волокно.

В работах [1,2] семена хлопчатника сорта 108-Ф перед посевом подвергались воздействию сильного электрического поля и установлено, что облученные семена обладают большим водопоглощением в сравнении с исходными необлученными, при этом повышается урожайность и пластичность волокон. В работах [3,4] изучены электропроводность хлопковых волокон различных селекционных сортов, облученных предварительно УФ-светом, как во время вегетации, так и после их полного созревания. Показано, что зрелые хлопковые волокна, облученные УФ-лучами обладают повышенной электропроводностью по сравнению с необлученными образцами. Из анализа литературных данных [1-4] следует, что проблемы влияния различных видов физических полей на семена, вегетационные процессы развития хлопчатника, на механические и электрические свойства хлопковых волокон недостаточно изучены.

В настоящей работе исследовано влияние сильного электрического поля, влаги и температуры на электрические свойства (электросопротивление R и удельное сопротивление ρ) семян и хлопковых волокон сорта 108-Ф, выращенных из них.

Известно, что хлопок-сырец представляет собой макро- и микроскопически неоднородный диэлектрик, образующий композицию из четырех основных компонентов: семена, волокна, воздух и влаги, сильно отличающихся по механическим, электрическим и геометрическими свойствами.

На рис.1. представлены зависимости логарифма удельного сопротивления ($\lg\rho$) от влажности (w_c) для необлученных (1) и облученных (2) семян хлопчатника. Облучение семян проводилось при напряженности поля $E = 400$ кВ/м. Из рисунка видно, что по мере возрастания влажности семян их удельное сопротивление $\lg\rho$ резко падает - примерно на 4 порядка.

Величина удельного электрического сопротивления хлопчатника зависит также от плотности семян, т.е. удельное сопротивление семян обратно пропорционально их плотности, которая определяет сорбционную способность семян.

Были исследованы также зависимости удельного сопротивления семян от температуры (рис.2) Видно, что с увеличением температуры удельное сопротивление хлопковых семян уменьшается. Следовательно, повышение температуры приводит к увеличению числа заряженных частиц и их подвижности, что обуславливает рост электропроводности.

Причина этого явления, по-видимому, заключается в образовании внутри семян объемных зарядов, так как часть ионов, обуславливающих ток в диэлектрике, как бы «застревает» вблизи электродов. Эти ионы создают обратное поле, что эквивалентно появлению некоторой электродвижущей силы (E_c), которая получила название Э Д С поляризации [5]. При наложении на образец постоянного напряжения обычно возникает сначала спадающий по времени поляризационный ток, который и определяется переносом заряда.

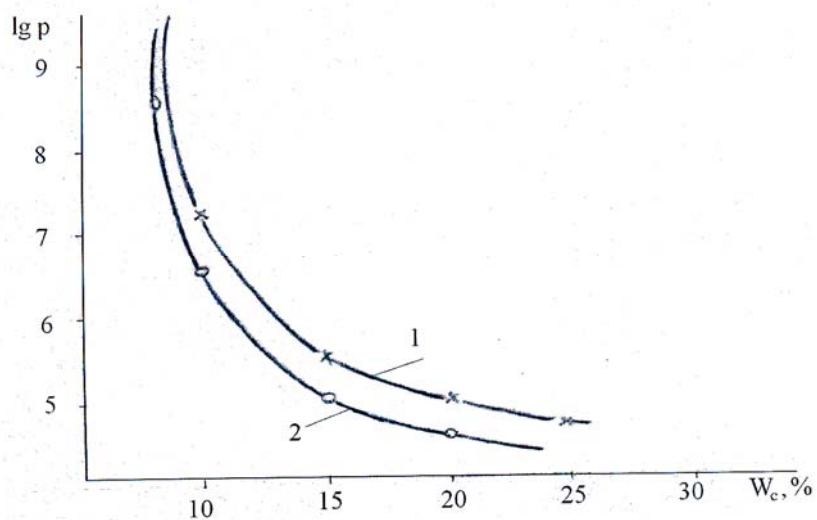


Рис. 1. Зависимость логарифма удельного сопротивления $\lg p$ семян хлопчатника от их влажности W_c : 1 - необлученные, 2 - облученный образец

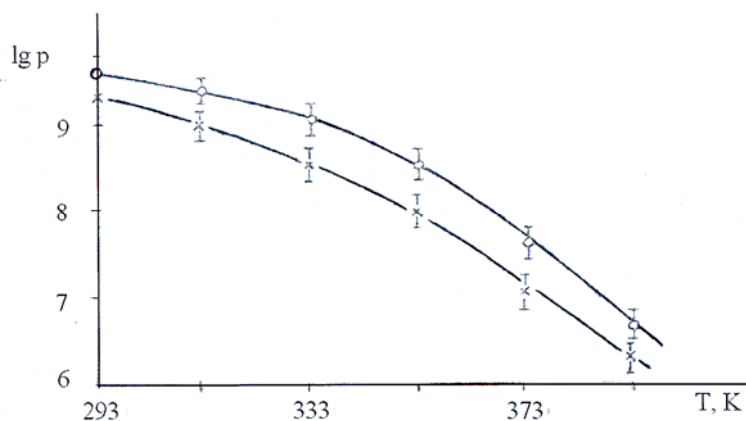


Рис.2. Зависимость логарифма удельного сопротивления $\lg p$ хлопковых семян от температуры T : 1 - необлученный, 2 - облученный образец

Далее были определены сопротивления R хлопковых волокон в зависимости от их сортности (рис.3).

Видно, что с улучшением качества сорта хлопка-сырца увеличивается величина сопротивления $R = 10^{11}$ Ом, а для четвертого сорта – $R = 5 \cdot 10^9$ Ом. Из рис.3 следует, что волокна четвертого сорта обладают большей гигроскопичностью и меньшим сопротивлением. Эти свойства можно использовать для определения сорта хлопка путем измерения его электропроводности.

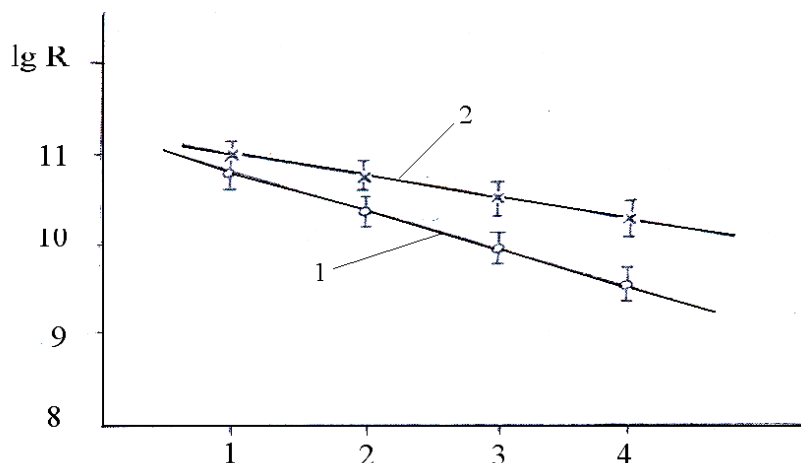


Рис.3. Зависимость сопротивления хлопка-сырца от сорта для 108-Ф при влажности 8 %: 1.- необлученный, 2 – облученный образец.

Необходимо отметить, что поглощение и отдача влаги семенами происходит значительно медленнее, чем волокном. Расчёты показали, что отношение массы влаги волокна к массе влаги в семенах близко к некоторой постоянной величине и обычно составляет 0,2-0,3.

Семена хлопка-сырца не имеют непосредственного контакта между собой, даже при значительных уплотнениях. Следовательно, электропроводность хлопка-сырца практически определяется электро-проводностью волокна. На величину электропроводности волокна влияют такие факторы, как форма, величина частоты приложенного поля, время с момента приложения поля, температура, степень уплотнения, распределение влаги по объему образца и т.д.

Таким образом, предварительное облучение семян хлопчатника электрическим полем, а также изменение влаги и температуры среди оказывают сильное влияние на электрические свойства не только семян, но и хлопковых волокон выращенных из них.

Литература

1. Назаров Дж. Обработка семян в электрическом поле. //Хлопководство. – 1982, № 4. – С.29-33.
2. Назаров Дж., Марупов Р., Хукматов А./Вестник ТНУ, 1 (49), -Душанбе: ТНУ, 2009. – С. 137-140.
3. Шерматов М., Туйчиев Ш. Электрофизика хлопковых волокон. //Высокомолекулярное соединение. -1994, Серия Б, Т.36, №6, -С.1014-1016.
4. Шерматов М., Шерматов Ш.М. Электрофизика хлопковых волокон, -Худжанд: 2008, -155 с.
5. Гордеев А.М., Шишнев В.Б. Электричество в жизни растений. -М: Наука, 1991. - 160с.

Научно-исследовательский институт Таджикского национального университета

А. Ҳукматов, Ҷ. Назаров, Ш. Туйчиев

ТАЪСИРИ МАЙДОНҲОИ ФИЗИКӢ БА ХОСИЯТҲОИ ЭЛЕКТРИКИ ТУХМӢ ВА НАХИ ПАХТА

Дар мақола таъсири майдони электрики пурқувват, намӣ ва ҳарорат ба хосиятҳои электрики пунбадона ва нахҳои пахта омӯхта шудаанд. Нишон дода шудааст, ки нурафшонкунии пешакии пунбадонаҳои пахта дар майдони электрикӣ инчунин тағйири нами ва ҳарорати муҳит ба хосиятҳои электрики на танҳо пунбадона балки ба нахҳои пахтаи аз он инкишофу сабзишёфта таъсири калон мерасонад.

A.Khukmatov, J.Nazarov, Sh.Tuichiev

INFLUENCE OF PHYSICAL FIELDS ON ELECTRICAL PROPERTIES OF SEED AND COTTON FIBERS

In this work influence field, moisture and temperature on electrical properties of seed and cotton fibers were studied. It is shown the preliminary irradiation of seed of cotton plant by electrical fields, moisture and temperature of environment exercise higher influence on electrical properties of seeds and cotton fibers cultivated form its.

Сведение об авторах

1. Хукматов Аваз - ведущий научный сотрудник отдела физики конденсированных сред, кандидат физ.-мат. наук, доцент

2. Назаров Жанги - 1943 г.р., окончил (1965) физико-математический факультет Душанбинского государственного педагогического института им.Т.Г.Шевченко, кандидат технических наук, доцент, зав.отделом применения научных разработок НИ института ТНУ. Автор более 70 научных работ, область научных интересов – физика и механика природных полимеров.

3. Туйчиев Шарофиддин - научный руководитель отдела физики конденсированных сред, доктор физ.-мат.наук, профессор Таджикского национального университета.

К. С. Мабаткадамова, А. А. Аминджанов, С.М. Сафармамадов

ТЕРМИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ КОМПЛЕКСА РЕНИЯ (V) С 1-МЕТИЛ-2-МЕРКАПТОИМИДАЗОЛ

Методом термогравиметрии изучен процесс термического разложения комплекса состава $[ReOL_2Cl_3] \cdot 2H_2O$, где L-1-метил-2-меркаптоимидазол. Идентифицированы продукты промежуточных стадий термолиза комплекса. Показано, что на процесс термического разложения комплексных соединений рения (V) с 1-метил-2-меркаптоимидазолом влияет природа галоген-ионов.

Ключевые слова: термическое разложение, термолиз, соединения рения, дериватограмма, эндоэффект, ИК-спектр.

Исследован процесс термолиза оксохлоро-1-метил-2-меркаптоимидазолного комплекса рения (V) состава $[ReOL_2Cl_3] \cdot 2H_2O$. Дериватограмма этого соединения (рис.1.) в интервале температур 383-448К характеризуется четкими ступенями потери массы, которым на кривой ДТА соответствуют эндоэффекты. Первый эндоэффект наблюдается с максимумом при 423К. При этом процент потери массы в интервале температур 383-423 К составляет 3,2% (по кривой TG) что приблизительно соответствует удалению одной моли воды из состава комплекса.

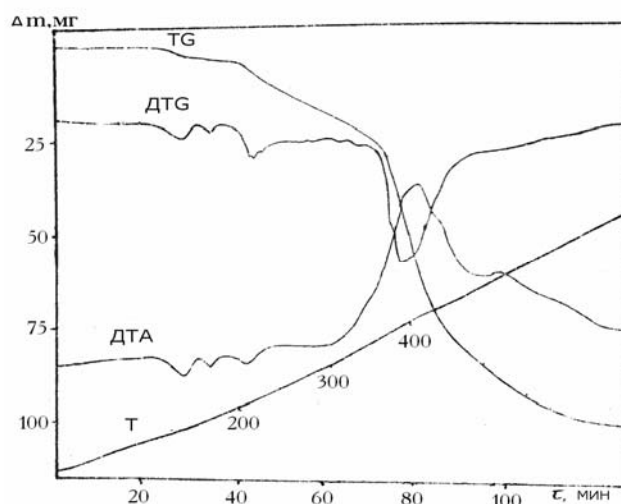


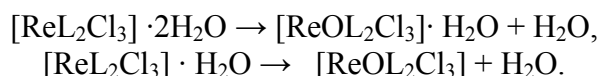
Рис 1. Дериватограмма комплекса состава $[ReOL_2Cl_3] \cdot 2H_2O$, где L-1-метил-2-меркаптоимидазол.

Вторая молекула кристаллизационной воды из состава этого комплекса удаляется в интервале температур 430-448 К. В этом интервале температур потеря массы по кривой TG составляет 3,6% , а на кривой ДТА при 448 К наблюдается второй эндоэффект.

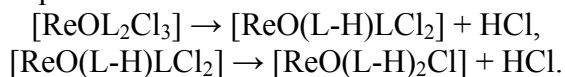
С целью идентификации продуктов термолиза на этих стадиях терморазложения, комплекс состава $[ReL_2Cl_3] \cdot 2H_2O$ был прогрет в изотермических условиях до постоянной массы при 393К и 450 К, проанализирован и подвергнут физико-химическим исследованиям. Данные элементного анализа для прогретого при 423К комплекса оказались следующим: % Re-34,6; Cl-19,8; N-10,4; H-20,5; Для $[ReOL_2Cl_3] \cdot H_2O$ вычислено: % Re- 33,8 , Cl- 20,2; N- 9,8; H- 19,7. Для прогретого при 448К комплекса данные элементного анализа составили: Re- 33,8%; Cl-19,7; N-11,7; H- 19,7. Для $[ReOL_2Cl_3]$ вычислено: Re- 34,6%; Cl- 19,85; N- 10,4; H- 20,71.

В ИК-спектре, прогретого при 393К комплекса, происходит заметное уменьшение интенсивности полос, ответственных за $\nu_s(OH)$ и $\nu_{as}(OH)$ групп, а в ИК спектре продукта термолиза при 448К отсутствуют полосы, ответственные за $\nu_s(OH)$ и $\nu_{as}(OH)$ группы

молекул кристаллизационной воды, которые имелись в области $3385-3430\text{см}^{-1}$ для исходного комплекса. На основании данных элементного анализа и ИК спектров можно констатировать, что в процессе терморазложения комплекс состава $[\text{ReL}_2\text{Cl}_3] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в интервале температур 383-448К последовательно теряет две молекулы кристаллизационной воды по реакциям:



Начиная от 473К это соединение с небольшим эндоэффектом более интенсивно теряет свою массу. На кривой TG в интервале температур 473-623 К наблюдается непрерывная убыль массы. Однако по углу наклона этот участок можно разделить на две части. Первая часть охватывает интервал температур 473-493К, а второй 503-623К. Процент потери массы по кривой TG на первом участке составляет 9,5%, а на втором 15%. Предположительно на этой стадии терморазложения из состава комплекса последовательно удаляются две молекулы HCl. Согласно теоретическому расчету проценты потери массы HCl соответственно равны 8,4 и 16,1. Реакции процессов протекающих на этих стадиях термолиза могут быть представлены следующим образом:



С целью идентификации продуктов, образующихся на этих стадиях термолиза, исходное соединение было доведено до постоянной массы в изотермических условиях при температурах 500К и 625К. Образовавшиеся при терморазложении коричневые соединения были промыты ацетоном, спиртом, высушены в вакуум-эксикаторе над твердым КОН до постоянной массы. Результаты элементного анализа оказались следующими, (%):

Re-36,8; Cl-15,5; N-11,0; H-1,5 Для $[\text{ReO(L-H)LCl}_2]$ вычислено, (%): Re-37,2; Cl-14,2; N-11,2; H-1,8;

Re-36,27; Cl-20,0; N-10,9; H-1,4 ; Для $[\text{ReO(L-H)}_2\text{Cl}]$ вычислено, (%): Re-32,2; Cl-21,34; N-11,22; H-1,6.

ИК-спектры комплексов полученных на этих стадиях термолиза отличаются от спектра исходного соединения низкочастотным смещением полосы проявляющейся при 1442см^{-1} . Низкочастотное смещение полосы ответственной за деформационные колебания NH-группы связан с участием атома азота молекулы 1-метил-2-меркаптоимидазола в координации с рением (V). На этой стадии терморазложения молекулы 1-метил-2-меркаптоимидазола становятся бидентатными. В ИК спектрах продуктов нагрева при 500К и 625К отсутствовала полоса соответствующая $\nu(\text{Re}=\text{O})$ в димерных комплексах, а также полоса соответствующая $\nu_{\text{as}}(\text{Re}-\text{O}-\text{Re})$, что исключает образование димерных соединений на этих стадиях термолиза.

Начиная от 633К изучаемый комплекс с сильным экзоэффектом с максимумом на кривой ДТА при 683К теряет свою массу. В интервале температур 633-703К процент потери массы комплекса составляет 45%. В этом узком интервале почти половина исходной массы комплекса в результате термолиза убивает. Очевидно, при этих температурах происходит термическая деструкция молекул органических лигандов содержащихся в составе комплекса. Температуру начала интенсивного терморазложения этого комплекса, исключая стадии термодегидратации, можно принимать за 473К.

Таджикский национальный университет, г. Душанбе

К. С. Мабаткадамова, А. А. Аминчиков, С.М. Сафармамадов

**ТАҶЗИИ ТЕРМИКИИ ПАЙВАСТИ КОМПЛЕКСИИ РЕНИЙ (V)
БО 1-МЕТИЛ-2-МЕРКАПТОИМИДАЗОЛ**

Бо усули термогравиметрӣ раванди таҷзияи термикии пайвасти комплекси рений (V) бо 1-метил-2-меркаптоимидазол омӯхта шудааст. Таркиби моддаҳои дар раванди вайроншавии комплекс ҳосилшаванда муайян карда шудааст. Муайян шудааст, ки табиати галоген-ионҳо ба раванди таҷзияи термикии пайвасти комплекси рений (V) бо 1-метил-2-меркаптоимидазол таъсир мерасонанд.

K.S. Mamatqadamo, A.A. Aminjonov, S.M. Safarmamadov

**THERMAL DECOMPOSITION OF COMPLEX [REOL₂CL₃] \cdot 2H₂O
WHERE L- 1-METHYL-2-MERCAPTOIMIDAZOLE**

With method thermo gravimeter studies thermal decomposition of complex [ReOL₂Cl₃] \cdot 2H₂O, where L- 1-methyl-2-mercaptoimidazole. Determination product stages of the thermal decomposition for this complex. Establish that, to process thermal decomposition complexes rhenium (V) with 1-methyl-2-mercaptoimidazole influence nature halogen-ion.

Сведения об авторах

Мабаткадамова Кимё Сабзкадамовна - аспирант лаборатории «Синтез и испытание координационных соединений» ИЕН ТНУ. Адрес: 734025, РТ, г. Душанбе, пр. Рудаки 17, тел. моб. 93-543-65-03. E-mail: kimyo84@mail.ru.

Аминджанов Азимджон Алимович - зав. отделом «Координационных соединений и природных материалов» ИЕН ТНУ, член-корр. АН РТ, доктор химических наук, профессор. Адрес: 734025, РТ, г. Душанбе, пр. Рудаки 17, тел. моб. 918642551, тел. дом. 224-50-05. E-mail: azimjon51@mail.ru.

Сафармамадов Сафармамад Муборакшоевич - доктор химических наук, заведующий кафедрой неорганической химии. Адрес: 734025, РТ, г. Душанбе, пр. Рудаки 17, тел. моб. 91-902-35-73. E-mail: sach65@mail.ru.

ДИОКСАФОСФОЛАНЫ НА ОСНОВЕ ГЛИЦЕРИНА ОБЛАДАЮЩИЕ РОСТРЕГУЛИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ

На основе моноалкиловых эфиров глицерина синтезирован ряд циклических тиолфосфатов; их состав и строение доказаны современными методами элементного и инструментального анализа. При испытании их на посевах хлопчатника установлены рострегулирующие свойства полученных тиолфосфатов. Наибольшая эффективность имела место при замачивании семян хлопчатника 0,002% раствором 4-метоксиметил-2-оксо-2-тиометил-1,3,2-диоксафосфола. При концентрации 0,002% энергия прорастания и всхожесть опытных семян увеличилась на 18,04-17,4%, корневая система и масса целого растения на 17,1мм и 28,2% соответственно. В итоге урожайность хлопка-сырца увеличилась на 27% по сравнению с контролем.

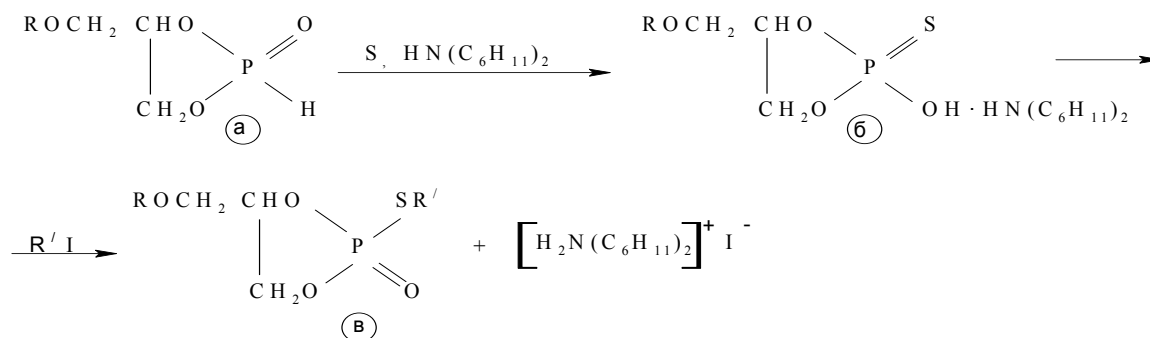
Ключевые слова: 1,3,2-диоксафосфолан, тиолфосфаты, гаметоцид, антигельминтик.

В настоящее время усилия химиков направлены на синтез веществ, обладающих полезными свойствами. Наиболее важным в работе химика-синтетика является выбор исходного объекта, на основе которого можно синтезировать такие вещества. В этом смысле глицерин является интересным объектом исследования для химика-органика. Обладая тремя гидроксильными группами, он может служить источником синтеза разнообразных физиологически активных соединений.

На основе глицерина и его производных в последние годы получены многочисленные соединения, которые обладают гипотензивной и противосудорожной активностью [1,2], способностью воздействовать на рост злокачественных опухолей [3]. Особое место среди физиологически и биологически активных производных глицерина занимают фосфорсодержащие соединения. Возможно, это объясняется тем, что любые органические соединения фосфора проявляют физиологическую активность, а сочетание с физиологически активными производными глицерина способно придать им еще более интересные свойства. Так полученные нами ранее некоторые тионфосфаты проявили гаметоцидные свойства [4], некоторые из них антигельминтную активность [5], а некоторые являются хорошими лигандами при комплексообразовании с рением (Re) и молибденом (Mo) [6].

С целью увеличения арсенала физиологически активных веществ, в настоящей работе нами синтезированы на основе производных глицерина некоторые тиолфосфаты и изучены их свойства.

Синтез тиолфосфатов осуществляли по методике, разработанной академиком АН СССР Кабачником М.И. по схеме [7]:



Где R = CH₃, C₂H₅; R' = CH₃, C₂H₅, C₃H₇

Исходные кислые фосфиты (а) получены по методике, приведенной в [8].

Действием на кислые фосфиты серы и дициклогексиламина получены соли 4-алкоксиметил-2-тионо-2-окси-1,3,2,-диоксафосфоланов(б). К раствору этой соли в десятикратном объеме абс. бензола при перемешивании и при 26°C добавили по каплям йодистый алкил. На следующий день, после удаления соли и растворителя, выделили вакуумной перегонкой 4-алкоксиметил-2-оксо-2-тиоалкил-1,3,2,-диоксафосфоланы (в).

Выделенные соединения (в) представляли собой слегка желтоватые подвижные жидкости с резким, неприятным запахом, растворимые в воде и в органических растворителях.

Состав и строение полученных тиолфосфатов доказаны определением элементного состава, расчётом MR_d и снятием ИК, ЯМР $[H^1]$, ЯМР 31 спектров, чистота полученных соединений контролировалась методом тонкослойной хроматографии на силуфоловой бумаге промышленного образца в спиртобензольной элюэнтной жидкости, проявителем служил йод. Физико-химическая характеристика полученных веществ приведена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика синтезированных 4-алкоксиметил-2-оксо-2-тиоалкил -1,3,2,-
диоксафосфоланов (в)

№	R	R ¹	t кип. °C	Выход %	n _D ²⁰	d ₄ ²⁰	MR _d		P %	
			мм.рт.ст				найд.	выч.	найд.	выч.
1	CH ₃	CH ₃	118/2	75	1,512 9	1,3354	44,56	44,11	15,39	15,66
2	C ₂ H ₅	CH ₃	113-135	72	1,488 5	1,2811	47,81	47,54	15,00	14,60
			5x10 ⁻²							
3	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	140-143	58	1,484 8	1,2171	53,25	53,17	13,56	13,69
			4x10 ⁻²							
4	C ₂ H ₅	C ₃ H ₇	150-152	49	1,483 0	1,1900	57,64	57,13	12,78	12,90
			4x10 ⁻²							

Один из полученных препаратов (I)-4-метоксиметил-2-оксо-2-тиометил-1,3,2,-диоксафосфолан был использован для предпосевной обработки семян тонковолокнистого хлопчатника сорта 5904-и, с целью выяснения его влияния на рост и развитие хлопчатника. В качестве контроля применяли воду и янтарную кислоту.

Установлено, что препарат 4-метоксиметил-2-оксо-2-тиометил-1,3,2-диоксафосфолан в концентрации 0,002%, после замачивания в нём опытных семян имеет наибольшую эффективность по сравнению с контролем.

При этой концентрации препарата энергия прорастания и всхожесть опытных семян увеличилась на 18,04-17,4% соответственно по сравнению с контрольным вариантом. Также было отмечено увеличение корневой системы на 27,1мм, увеличение массы целого растения на 28,2% по сравнению с контролем и увеличение урожайности опытного хлопчатника.

В табл. 2 приведены данные по увеличению урожайности хлопчатника из опытных семян по сравнению с контролем.

Таким образом, из приведенных данных можно сказать, что полученный нами 4-метоксиметил-2-оксо-2-тиометил-1,3,2-диоксафосфолан оказывает рострегулирующее действие на семена хлопчатника и повышает его урожайность на 27% .

Урожайность хлопчатника из опытных семян в сопоставлении с контролем

Препарат	Урожай хлопка –сырца на одно растение	
	гр.	%
Вода	60	100
Янтарная кислота (контроль)	64	106,7
Раствор 0,002% 4-метоксиметил-2-оксо-2-тиометил-1,3,2-диоксафосфолана	78,2	127

Литература

1. С.С.Собиров, С.Ш.Шукуров, А.В.Гулин. 2-метил-2(1-метил-2-этил-тио)-этил-1,3-диоксалан. Реактивы и особо чистые вещества. НИИТЭ ХИМ, Москва, 1980, 20-21.
2. С.Ш.Шукуров, С.С.Собиров, А.В.Гулин, К.Х.Хайдаров, А.Е.Везен, И.В.Глыбина авт.свид.№2895043/23-04 от 11.09.1980.
3. Патент 39399464, №9, 1976 США .
4. Авторское свидетельство №928690 «Гаметоцид для пшеницы» 14/1 1979.
5. Авторское свидетельство №1649794 15/1 1991г.
«4-изобутоксиметил-2-оксо-1,3,2-диоксафосфолан, обладающий антигельминтной активностью.
6. Н.Х.Ашурова, С.М.Баситова, О.К.Хабибулаева «Комплексные соединения Re (V) и Mo (V) с некоторыми диоксафосфоланами –Изв.вузов т. XXVII,, вып 2, 1984.
7. М.И.Кобачник. Сб.тр. «Химия и применение фофоорганических соединений». Изд. АН СССР, 18, (1957).
8. Г.А.Мастрюкова, О.К.Хабибулаева, Л.С.Буторина, В.К.Сидоренко, Р.О.Очилов, Б.Х.Кимсанов. ДАН. Тадж.ССР., т. XXVI, № 2, 102 (1983).

Таджикский национальный университет

О.К. Хабибулоева, М.Б. Каримов, Р.А. Олимов

**ДИОКСАФОСФОЛАНҲОИ ДОРОИ ХОСИЯТИ ТАНЗИМДИҲАНДАИ
РҶИШИ РУСТАНИҲО ДАР ПОЯИ ГЛИСЕРИН**

Дар пояи эфирҳои моноалкили глицерин як қатор тиолфосфатҳои сиклӣ тавлиф шуда, таркиб ва сохти он бо усулҳои физикию кимиёвии замонавӣ тасдиқ гардид. Ҳангоми санҷиш дар давраи кишту кори пунбадона муқаррар карда шуд, ки ин моддаҳо дорои хосияти танзимдиҳандаи рӯиши растаниҳо мебошанд. Маҳлули 0,002%-и 4-метоксиметил-2-оксо-2-тиометил-1,3,2-диоксафосфолан самарайи баланд нишон дод. Дар ҳамин ғализат нуруи рӯиш ва қобилияти сабзиши пунбадонаҳои таҷрибавӣ 18,04-17,4% афзуда, решаҳо ва массаи рустани мувофиқан 17,1 мм ва 28,2% зиёд гардид. Дар маҷмӯ ҳосилнокии пахта нисбат ба пахтаи муқоисавӣ 27% афзуд.

Habibulaeva O. K, Karimov M. B, Olimov R. A.

DIOXAPHOSPHOLANE ON THE BASIS OF GLYCERIN POSSESSING GROWTH REGULATIVE ACTION

On a basis monoalkyl ethers of glycerin aethers a number cyclic thiolphosphates is synthesized; their composition and a structure are proved by modern methods of the element and tool analysis. At test for cotton crops are established growth regulative properties received. At test for cotton crops are established properties received thiolphosphates. The greatest efficiency took place at soaking of seeds of a cotton of 0,002 % by a solution 4-methoxymethyl-2-oxo-2-tiomethyl-1,3,2-dioxophospholane. At concentration of 0,002 % energy of germination and growing similar skilled seeds has increased on 18,04-17,4 %, root system and weight of the whole plant on 17,1mm and 28,2 % accordingly. As a result productivity of a clap-raw has increased by 27 % in comparison with the control.

Сведения об авторах

Хабибулаева Октябрина Кенджаевна - 1935 года рождения, окончила (1958) химический факультет (ЛГУ) Ленинградского университета им. Жданова, к.х.н., доцент, автор более 100 научных работ. Область научных интересов: Синтез и изучение физико-химических и биологических свойств алифатических и циклических производных глицерина.

Каримов Махмадкул Бобоевич - 1964 г.р., окончил (1986) химический факультет ТГУ им. В.И. Ленина (ныне ТНУ), д.х.н., профессор. Автор более 450 научных работ. Область научных интересов: Синтез и изучение физико-химических и биологических свойств алифатических и циклических производных глицерина.

Олимов Рахмонали Амоналиевич - 1976 г.р., окончил (1998) химический факультет Таджикского государственного национального университета, автор более 20. научных работ. Область научных интересов: Синтез и изучение реакционной способности α -моноэфиров глицерина.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ

И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллаев

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Исследование процесса центробежной абразивной обработки показало, что данный способ обеспечивает высокую производительность и качество обработки. Обработка производится свободным абразивом, при доводке и полировке и закрепленным абразивом при шлифовании. Для процесса шлифования необходимы специальные инструменты, в которых закрепление абразива производится гальваническим способом. Приведена также технология закрепления абразивов гальваническим методом.

Ключевые слова: центробежная абразивная обработка, гальванический метод, абразивный инструмент, абразивный материал, абразив.

В серийном и массовом производстве финишную обработку высокоточных цилиндрических и сферических поверхностей осуществляют на шлифовальных и доводочных станках. При шлифовании используют шлифовальные круги различной конструкции.

Режущая часть абразивного инструмента содержит абразивных материалов: окиси алюминия, карбида кремния, алмаза, кубического нитрида бора и т.д. Связка абразивного инструмента в значительной степени обуславливает интенсивность съема материала заготовки, качество обработки, износ инструмента и экономичность операции. Одной из основных характеристик шлифовальных кругов является их твердость. Твердость связки абразивного инструмента определяет сопротивляемость связки вырыванию абразивных зерен с поверхности инструмента под воздействием сил резания. Чем тверже связка, тем большая сила необходимо, чтобы вырвать зерно.

Разработка способов центробежной абразивной обработки [1] и их использование при обработке высокоточных деталей твердостью HRC 62 и более показало, что способ высокопроизводительный, дает возможность обеспечить высокую точность размера и формы.

Сущность обработки заключается в том, что обрабатываемые детали располагаются в соответствующих пазах сепаратора. При обработке сепаратор вращается с заданной угловой скоростью. Инструменту имеющий форму втулки сообщается возвратно-поступательное перемещение в вертикальной плоскости с определенной частотой.

Процесс можно использовать для полировки, доводки, шлифования, в том числе обдирочное шлифование.

Для полировки и доводки можно использовать свободный абразив. Применение процесса для шлифования показало, что при этом необходимо инструмент со связывающим абразивом специальной конструкции.

При использовании монолитных инструментов за счет износа при обработке увеличивается внутренний диаметр инструмента – $d_{ин}$, что влияет на точность обработки и требует замены сепаратора при достижении $d_{ин}$ определенного значения. Поэтому наиболее целесообразным является, изготовление комбинированного инструмента состоящего из корпуса 1, подложки 2, слой со связанным абразивом 3 (рис.1).

Подложка 2 крепится к корпусу механическим способом, что позволяет быстрой смене при износе рабочей части. Экспериментальные исследования с различными видами связок показали, что наиболее стойким и отвечающим условию центробежной абразивной обработки являются инструменты с никелевой связкой.

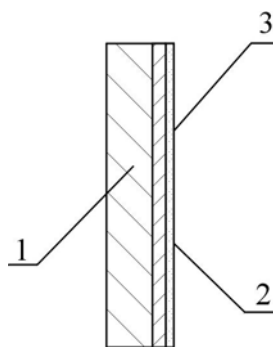


Рис. 1. Схема комбинированного инструмента (в разрезе).

Состав электролита для нанесения никелевого покрытия следующие:

Сернокислый никель семиводный – 300 г/л.

Хлористый никель шестиводный – 30 г/л.

Борная кислота – 30 г/л.

Расчет содержания абразива в покрытии проводимы по методике, предложенной в работе [2].

Объемное содержание абразива (a_v) вычислялось по выражению:

$$a_v = \frac{V_{кэп} - V}{V_{кэп}}, \quad (1)$$

где $V_{кэп}$ – объем комбинационного покрытия; V – объем чистого никелевого покрытия.

Для осуществления расчета в электрической цепи последовательно соединяли ванны с чистым электролитом и с электролитом суспензией.

Зависимость объема содержания абразива в покрытии от концентрации микрошлифпорошка ЛМЗ в электролите приведены на рис.2

Насыщение покрытия наступает при концентрации 60 г/л и более.

Толщина покрытия зависит от времени электролиза. Как показали дальнейшие исследования, на толщину покрытия влияет как же концентрация абразива. Данная зависимость приведена на рис. 3

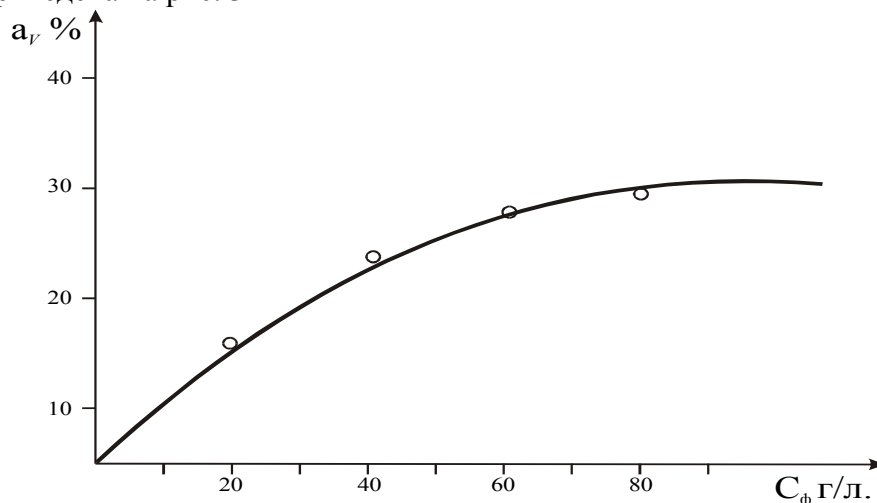


Рис.2 Зависимость объемного содержания абразива в покрытии (a_v) от концентрации микрошлифпорошка ЛМЗ в электролите (плотность тока 0,8 А/дм², время 4 часа).

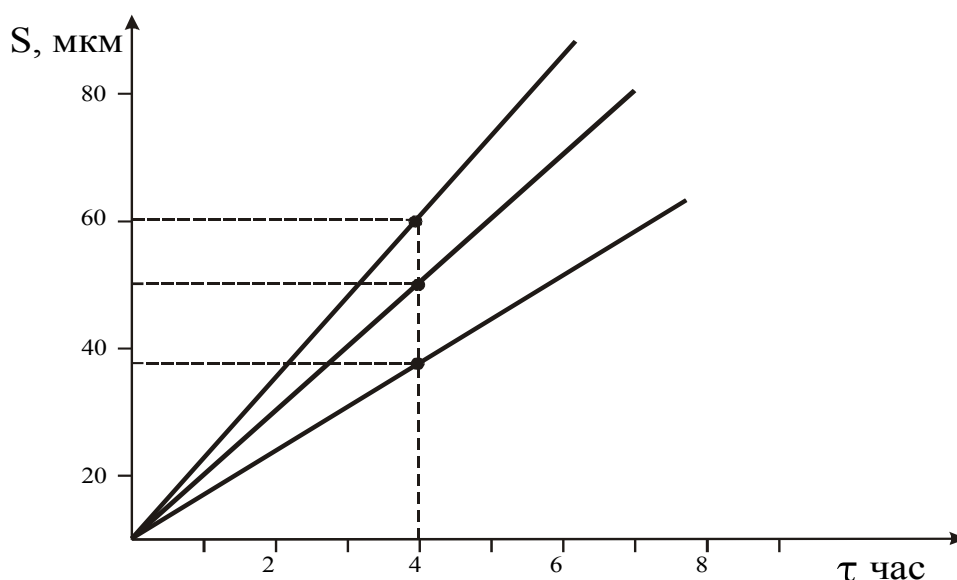


Рис. 3 Зависимость толщины покрытия (S) от времени электролиза при плотности 0,8 А/дм²: прямая 1 – чистый электролит; прямая 2 – С_а = 25 г/л; прямая 3 – С_а = 50 г/л.

Процесс нанесения гальванических покрытий с абразивными свойствами включает два основных этапа:

На первом этапе осуществляется прикрепление абразивных зерен к поверхности инструмента – когда: на втором – закрепление их на требуемую высоту путем электроосаждения дополнительного слоя металлической связки. Абразивный порошок периодически наносился на рабочую поверхность.

Это можно осуществить либо, периодически взмучивая порошки, находящиеся в гальванической ванне, либо нанося их на инструмент отдельными порциями в процессе непрерывного электролиза.

При плотности тока равной 1 А/дм² время прикрепления было равным 45 мин. Время закрепления изменилось от 2 до 5 час. Высота выступающих зерен абразива на полученных образцах контролировалась с помощью профилографа – профилометра.

Степень закрепления зерна абразива определяли согласно условию:

$$A = 1 - \frac{\frac{h}{\sigma_1} + \frac{h}{\sigma_2}}{2}, \quad (2)$$

где h – высота пика в шкале измененная по профилограмме, σ_1 и σ_2 – максимальный и минимальный размер зерен основной фракции.

За степень закрепления зерен принималась степень закрепления десяти лежащих подряд зерен.

На рис. 5 показана зависимость средней степени закрепления зерен (A), содержащего эльбор марки ЛО зернистого 100/80 от количества электричества, прошедшего через электролит.

Значение A в выражении (2) изменятся в пределах от 0 до 1. 0 – зерно не прикреплен; 1 – зерно полностью утоплено в связке. Если, например A = 0,67 зерно 2/3 части в связке.

Порядок нанесения покрытия

1. Предварительная подготовка поверхности в том числе:
 - Зачистка поверхности от следов коррозии
 - Изоляция поверхностей, на которых покрытия не наносятся

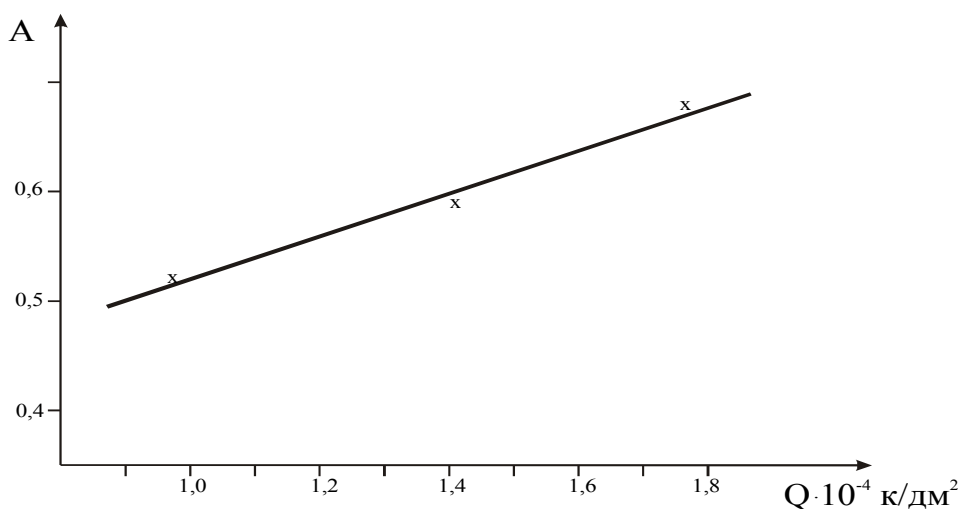


Рис. 5 Зависимость степени закрепления зерна эльбора марки ЛО зернистостью 100/8 от количества электричества прошедшего через электролит.

- Катодное электрохимическое обезжиривание в ванне состава:

Na_2CO_3 – 30 г/л.

Na_2OH – 30 г/л.

Na_3PO_4 – 30 г/л.

Плотность тока 20 А/дм² время 3 мин. Анод-никель.

2. Анодное травление и активация в ванне состава:

- H_2SO_4 – 1200 г/л.

- глицерин – 50 г/л.

Плотность тока 10 А/дм², время 1 мин. Анод – свинец.

3. Предварительное никелирование в электролите состав которой указан выше.

4. Нанесение порошка на поверхность и прикрепления их.

5. Закрепление порошка.

Литература

1. Мирзоалиев И. Разработка и исследование процесса центробежной абразивной доводки высокоточных деталей. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ., к.т.н., Л. 1987.-16с.
2. Сайфулин Р.С. Неорганические композиционные материалы. М.: «Химия» 1983. – 300 с.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллаев

СОХТАНИ АСБОБҲО БАРОИ КОРКАРДИ АБРАЗИВИИ МАРКАЗШИТОБ

Тадқиқоти раванди коркарди абразивии марказшитоб нишон дод, ки ин усул маҳсулноки ва сифати баланди коркардро таъмин мекунад. Коркардро бо истифодаи абразиви озод, ҳангоми коркарди сайқалдиҳӣ ва пардоздиҳӣ ва ё абразиви маҳкамкардашуда, ҳангоми коркарди суфтагарӣ амалӣ кардан мумкин аст. Барои амалиёти суфтагарӣ асбобҳои маҳсуси коркардкунанда лозиманд, ки дар онҳо заррачаҳои абразив бо тарзи галваникӣ маҳкам карда шуданд. Инчунин технологияи маҳкам кардани заррачаҳои абразив бо усули галваникӣ оварда шудааст.

I. Mirzoaliev, A.N. Ubaidulloev

SPECIAL INSTRUMENTS OF THE CENTRIFUGAL ABRASIVE PROCESSING

The study of the process of the centrifugal abrasive processing has shown that given way provides high efficiency and quality of the processing. Processing is produced by free abrasive, waxing and bolted by abrasive under polishing. For process polishing necessary special instruments in which fastening the abrasive is produced by galvanic way. It Is Brought also technology of the fastening abrasive by galvanic method.

Сведения об авторах

Мирзоалиев Исроил - кандидат технических наук, заведующий кафедрой Технология машиностроения, мателлорежущие станки и инструменты. Контактный телефон: 919471476 (моб.).

Убайдуллоев Акрам Н. - кандидат технических наук, доцент кафедры Технология машиностроения, мателлорежущие станки и инструменты. Контактный телефон: 918619087 (моб.).

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСКАВАЦИОННЫХ ОБОРУДОВАНИЙ

На основе системного анализа исследованы тенденции развития и совершенствования экскавационного оборудования и область эффективного технологического и климатического применения гидрофицированного оборудования.

Ключевые слова: экскаватор, комплектный роторный экскаватор, карьерный комбайн, гидрообъемный привод, стрела, рукоять, ковш, рабочий орган, удельная энергоемкость, энерговооруженность.

В связи с постоянным развитием открытой разработки полезных ископаемых, особенно с их интенсивным продвижением в Республики Таджикистан, дальнейшее повышение надежности карьерного оборудования и эффективности его использования является, несомненно, как весьма важным, так и актуальным. Актуальность проблемы повышения эффективности горнодобывающей техники диктуется не только усложнением конструкции машин и их обслуживанием, но и тем, что с ростом глубины отработки месторождений и расширением районирования открытых горных работ значительно увеличивается доля экскаваторного парка, эксплуатирующегося в особо тяжелых - экстремальных условиях по сочетанию горно-геологических и климатических показателей.

В период 1975-1988 г.г, в Европе создано около 40 моделей экскаваторов с объемным гидроприводом и ковшами вместимостью до 26м³. Наиболее машины модели гидроэкскаваторов с ковшами вместимостью 20м³ изготовления фирмами ФРГ «Оренштейн – Коппель» (РН-300) и «Демаг» (Н – 485).

В качестве первичного двигателя в экскаваторах, выпускаемых этими фирмами, используется дизельный или электрический двигатель.

Приоритет в обосновании параметрического ряда карьерных гидравлических экскаваторов России принадлежит ИГД им. А.А. Скочинского и ОАО «УЗТМ».

Ими создано опытно-промышленные образцы ЭГ-12, ЭГ-12А и ЭГ – 20 (ОАО «УЗТМ»), а также технические проекты ЭГ-6 (ЭГ-150); ЭГО-5 (ЭГО-150); ЭГО-8 (ЭГО-350); ЭГ-15 (ЭГ-350) (ОАО «УЗТМ») и ЭГ-6; ЭГО-4 («Ижора-Картекс»).

Основными преимуществами гидравлических экскаваторов по сравнению с мехлопатами являются: меньшая масса в 1,5-2 раза; а следовательно и стоимость; увеличенные усилия черпания в 1,5-2 раза; более короткое время цикла и более высокая теоретическая производительности, уменьшенные срока монтажа.

Возможность независимых перемещений стрелы, рукояти и ковша в пространстве расширяет рабочую зону гидравлических экскаваторов, при этом внедрение ковша в забой происходит с усилиями, близким к максимальному, практически под любым углом и на любой высоте от подошвы забоя, что позволяет обеспечивает селективную выемку разрабатываемой горной массы. Возможность разработки тонких и сложноструктурных пластов, посортной выемки минерального сырья из массивов обеспечивает эффективное ресурсосбережение в горном производстве.

Применение объемного гидропривода обеспечивает более выгодное соотношение мощность и массы машин (при равной мощности с мехлопатой), упрощает кинематику рабочего оборудования за счет исключения механических передач, обеспечивает независимость бесступенчатого регулирования скорости копания в широком диапазоне рабочих движений с практически любой траекторией копания.

Результаты анализа потребности в гидравлических экскаваторах, полученные ИПКОН РАН на основе прямого опроса более 35 горных предприятий, расположенных на территории России и стран СНГ, показали, что потребность в машинах с ковшами

вместимостью от 5 до 30 м³ составляет около 40 шт. в год. При этом наибольшим спросом пользуются гидравлические экскаваторы с ковшами вместимостью 5-6 м³ (прямая и обратная лопата), которые и следует рассматривать в качестве основного вида перспективного оборудования для открытых разработок в ближайшие 10-15 лет.

В области техники непрерывного действия эффективными для месторождений с нескальной горной массой являются компактные роторные экскаваторы. Если первоначально в мировой практике последние создавались с небольшой мощностью привода ротора и применялись, в основном при экскавации мягких пород, то в дальнейшем благодаря использованию преимуществ компактных роторных экскаваторов, позволяющих при небольшом вылете оси ротора развивать значительные усилия черпания, эти машины стали использоваться и в более тяжелых условиях современных карьеров.

Последние достижения в области техники и технологии безвзрывной тонкослоевой разработки массивов горных пород позволили осуществить поточную разработку массивов скальных пород, характеризующихся пределом прочности при сжатии до 100-120 МПа (одновременно имеется информация об отработке слоев пород крепостью до 200 МПа [1])

Способность разработки массива тонкими слоями (от 5 ÷ 10 до 80 см в зависимости от типоразмера комбайна) с точностью до ± 1,0 см, с одновременной погрузкой горной массы крупностью до 8,0 см через консольный разгрузочный конвейер, позволяет не только обеспечить поточность работ, но и улучшить качество добываемого полезного ископаемого за счет сокращения засорения вскрышными породами, сократить до минимума потери, а также снизить затраты на дробление.

Сопоставительный анализ различных видов карьерного компактного и мобильного экскавационного оборудования, с учётом его основных параметров (масса-G, установленная мощность-N_{уст.}, теоретическая производительность -Q_{теор}) выполнен по критерию

$$N_{уст} / Q_{теор} = f(G)$$

Зависимость (рис.1) свидетельствует, что наименьшую энерговооруженность на единицу массы рабочего оборудования имеют роторные экскаваторы, карьерные мехлопаты и компактные роторные экскаваторы, причем для традиционных роторных экскаваторов этот показатель имеет тенденцию к снижению при увеличении массы, которая у этих машин расчет быстрее остальных показателей. Все эти виды оборудования почти в два раза уступают карьерным гидравлическим экскаватором, у которых данный показатель выше третью и самую высокую по удельной энерговооруженности группу машин составляет карьерные комбайны.

Удельная энергоёмкость черпания равная отношению мощности привода рабочего органа и его производительности, характеризует удельное усилие черпания. Зависимость этого показателя от массы оборудования (рис.1) свидетельствует, что более высокое усилие черпания обеспечиваются гидравлическими экскаваторами. Наконец, машины послыного фрезерования – карьерные комбайны могут обеспечивать самые высокие удельные усилия черпания при номинальной производительности по сравнению со всеми остальными видами экскавационной техники.

Таким образом, анализ представленных зависимостей позволяет сделать вывод о широких перспективах применения гидрофицированного компактного и мобильного оборудования, являющегося наиболее универсальным и охватывающим широкий спектр горно-геологических и климатических условий (рис. 1.2.). Подтверждается необходимость более широкого внедрения гидравлических экскаваторов, поскольку они превосходят по всем показателям технического уровня мехлопаты, особенно при ведение горных работ с рыхлением породы взрывом (экскавации из навала). Гидравлические компактные роторные экскаваторы в сопоставимых горно-геологических и климатических условиях оказываются эффективнее роторных экскаваторов традиционного исполнения. Карьерные комбайны имеющие роторный рабочий орган, по условиям применения находятся ближе к компактным роторным экскаваторам, хотя и превосходят последние по удельной производительности, в то

время как машины с фрезерным рабочим органом могут с успехом разрабатывать достаточно крепкие породы без предварительного проведения буровзрывных работ, обеспечивая высокую эксплуатационную производительность.

Таким образом, опыт создания и эксплуатации экскаваторов говорит о том, что экскаваторостроения, в основном пойдет в направлении увеличения производственной мощности полностью гидрофицированных машин, автоматизации их работы, усовершенствования конструкций и рабочего процесса.

Дальнейшее совершенствования конструкций выемочно-погрузочных машин для безвзрывной технологии (рис.2) при вскрыше - гидравлических компактных роторных экскаваторов, а при добыче – гидравлических карьерных комбайнов, помимо автоматизации несомненно пойдет в направлении повышения конструктивно – технологических возможностей рабочего оборудования и увеличение надежности его гидрообъемных трансмиссий.

Литература

Супрун В.И. Перспективная техника и технология для производства открытых горных работ. Учебное пособие, М.:МГГУ, 1996, 121 с.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими
**Московский государственный горный университет*

И.А. Сайдаминов, М.Е. Рашидов, Х.И. Кодирова, М.С. Холиков

САМТҲОИ РУШДИ МИНБАЪДАИ ТАҶҲИЗОТИ ХОККАШӢ

Дар асоси таҳлили системавӣ (экскавация) ва дигаркунсозии таҷҳизот, доираи истифодабарии технологӣ ва шароити иқлимии таҷҳизоти гидравликӣ пешниҳод гардидааст.

I.A. Saidaminov, M.E. Rashidov, H.I. Qodirova, M.S. Holiqov

OFFERED THE TENDENCY OF DEVELOPMENT PERFECTION EXCAVATOR

On the basis of the system analysis it is offered the tendency of development perfection excavator the equipment and area of effective technological and climatic application hydro the equipment.

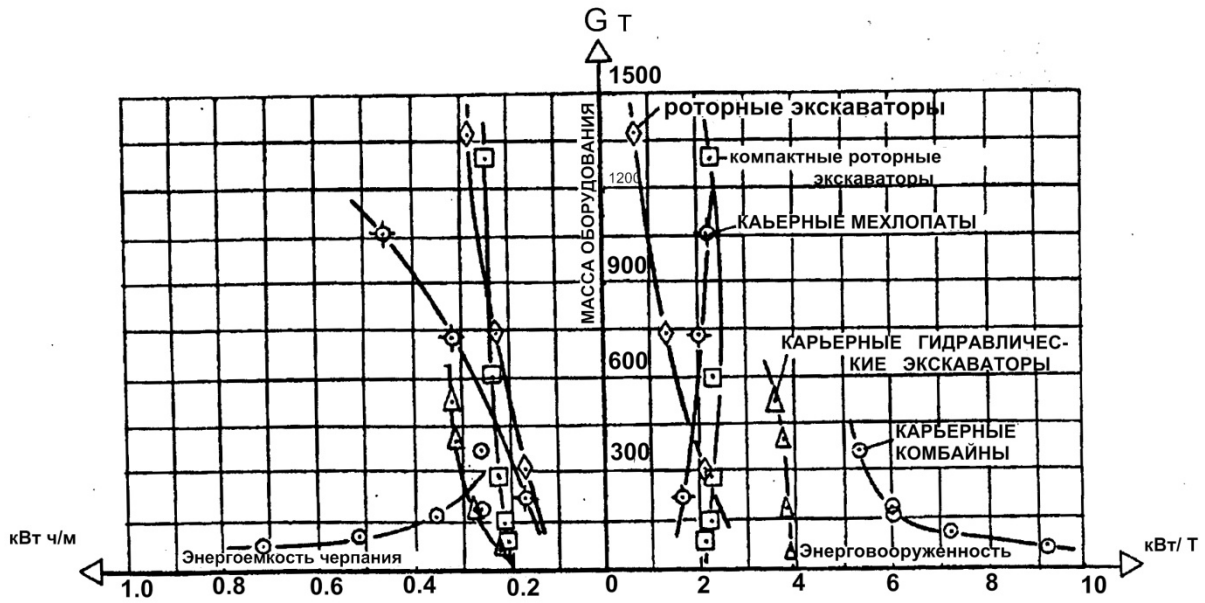


рис. 1. Зависимость энерговооружённости и энергоёмкости черпания от массы оборудования

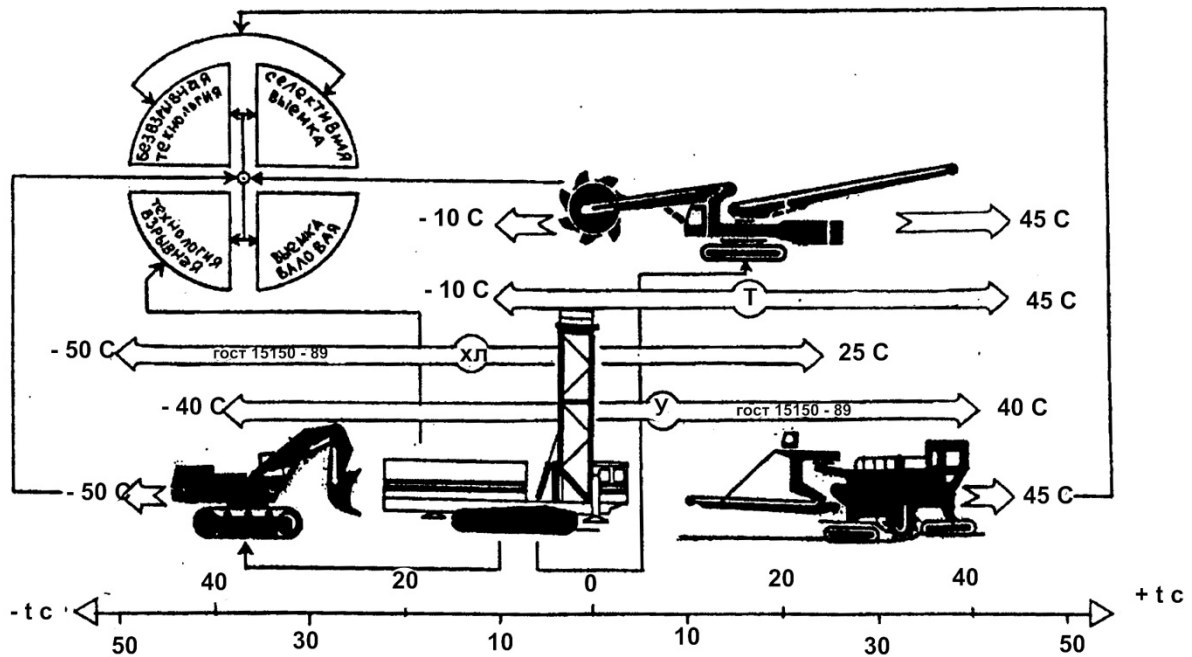


рис. 2. Область эффективного технологического и климатического применения гидрофицированного карьерного оборудования

Сведения об авторах

Сайдаминов Исохон Абдулфайзович, 1962 г.р., окончил ТПИ (1985). Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Транспортно – технологические машины и комплексы» ТТУ им. акад. М. С. Осими, автор свыше 100 научных и методических работ, область научных интересов - горностроительные машины и комплексы, температурной адаптации гидрообъемных трансмиссий, термодинамические свойствам растворов, жидкостей и силовой, моделирование параметров системы кондиционирования гидрообъемных трансмиссий.

Рашидов Марамбек Ельчибекович, 1956 г.р., окончил ТПИ (1985), старший преподаватель кафедры «Транспортно – технологические машины и комплексы» ТТУ им. акад. М. С. Осими, автор более 5 научных и методических работ, область научных интересов - горностроительные машины и комплексы, температурной адаптации гидрообъемных трансмиссий.

Кодирова Хамида Ибрагимовна, 1961 г.р., окончил ТПИ (1985), старший преподаватель кафедры «Транспортно – технологические машины и комплексы» ТТУ им. акад. М. С. Осими, автор более 5 научных и методических работ, область научных интересов - горностроительные машины и комплексы, температурной адаптации гидрообъемных трансмиссий.

Холиков Муслихиддин Салохиддинович, 1983 г.р., окончил ТТУ им. акад. М. С. Осими (2005), аспирант МГГУ г. Москвы, автор более 10 научных работ, область научных исследований - горностроительные машины и комплексы, температурной адаптации гидрообъемных трансмиссий. Моделирование процесса работы горностроительные машины в условиях высокогорья.

У.Дж. Тошбоев

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АЭП В ИНСТРУМЕНТАХ MATLAB

Приводятся результаты исследования устойчивости АЭП, согласно критерию Найквиста, основанные на исследовании частотных характеристик системы, а также анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам в инструментах MatLab. Также приведены команды, выдающие значения запасов по амплитуде и фазе, с помощью которых определяется устойчивость замкнутой системы.

Ключевые слова: система автоматического управления, устойчивость автоматизированных электрических приводов (АЭП), критерии Найквиста, инструмент MatLab, устойчивость замкнутой системы.

Рассмотрение устойчивости системы автоматического управления (САУ) является одним из основных требований. Неустойчивые системы автоматического управления не пригодны к эксплуатации. Любая САУ работает в условиях влияния на нее внешней среды, которая может нарушить ее нормальную работу. Работоспособная САУ должна устойчиво работать при внешних возмущениях.

В ТАУ существует несколько критериев устойчивости. В настоящее время при решении вопроса об устойчивости системы используются следующие критерии: алгебраические и частотные. Все они математически эквивалентны, так как решают вопрос – лежат ли все корни характеристического уравнения в левой полуплоскости или нет. Критерии, которые рассматриваются в этом докладе, являются критериями Найквиста, основанные на исследовании частотных характеристик системы и анализа устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.

Решение этих вопросов вручную требует немало времени и труда. В связи с чем воспользовавшись компьютерной технологией можно достичь этих же целей за короткое время, значительно уменьшив рутинную работу и, кроме того повысим точность (используем не асимптотические, а точные характеристики), что позволяет почувствовать и провести многовариантные исследования. При рассмотрении устойчивости системы с помощью частотных критериев можно использовать ряд программных обеспечений, которые могут выдавать как в числовых, так и в графических формах данные.

Одно из программных обеспечений, которое использовано в работе – это программа MATLAB. Программа MATLAB одна из широко используемых программных обеспечений позволяющая исследовать различные системы сферы инжиниринга, в том числе автоматике. Она состоит из нескольких пакетов. Для исследования устойчивости системы можно использовать пакеты Control System Toolbox и Simulink. Разница лишь в том, что в пакете Control System Toolbox составляется алгоритм расчета и построения характеристик системы согласно введенным исходным данным, и пишется программа реализации этого алгоритма. В пакете Simulink этот вопрос рассматривается с помощью виртуальной модели на аналогичной структурной схеме системы.

Для исследования устойчивости замкнутой системы регулирования согласно критерию Найквиста необходимо знать частотный годограф разомкнутой системы. Эту характеристику можно получить с помощью команд пакета Control System Toolbox.

В пакете Control System Toolbox в качестве исходных данных задаются параметры передаточной функции разомкнутой системы, или параметры передаточных функций типовых звеньев, которые применены в данной системе. С помощью команд типовых соединений звеньев можно найти общую передаточную функцию разомкнутой системы.

Пакет Control System Toolbox имеет ряд команд, с помощью которых можно получить различные виды характеристик, в том числе частотных.

Как было сказано выше, критерий устойчивости Найквиста основан на построении частотного годографа разомкнутой системы, и позволяет судить об устойчивости замкнутой системы по виду амплитудно-фазовой характеристики разомкнутой системы. Устойчивость разомкнутой системы будет определяться расположением корней характеристического уравнения. Разомкнутая система будет устойчивой, если все корни будут слева на плоскости корней.

Пакет Simulink состоит из библиотек, каждая из которых имеет разделы и свои блоки. Этими блоками и строятся модели, с помощью которых вводятся данные, решаются задачи, выдаются результаты в числовых и графических формах. К сожалению, пакет Simulink не имеет блока, который бы строил частотные характеристики. В этом случае следует воспользоваться другими возможностями MatLab. Одна из этих возможностей, это увязывание между собой пакетов, что намного облегчает процесс исследования. При этом не стоит находить общую передаточную функцию разомкнутой системы, и переходить в пакет Control System Toolbox. Для этого существует ряд блоков и команд, которые передают значения выбранных параметров с одного пакета на другой. Таким образом, имея и построив виртуальную модель системы автоматического управления в пакете Simulink совместно с пакетом Control System Toolbox можно исследовать устойчивость системы.

Все положения критерия Найквиста сформулированы также и относительно ЛАЧХ и ЛФЧХ, разомкнутой системы. При исследовании устойчивости системы автоматического управления по логарифмическим частотным характеристикам, необходимо определить частоты среза ω_{cp} , при котором ЛАЧХ разомкнутой системы пересекает линию 0 дБ, и частоту ω_{π} при котором ЛФЧХ пересекает линию -180° . Так как нам известно, сравнив значения этих частот можно определить устойчивость системы. Система устойчивая если $\omega_{\pi} > \omega_{cp}$, и неустойчивая если $\omega_{\pi} < \omega_{cp}$. Если они равны, то система находится на границе устойчивости.

Значение этих частот можно получить из выведенных характеристик, которые можно получить с помощью команды **margin** пакета Control System Toolbox, в указанном виде следующим образом:

figure(1)
margin(W)

где W – переменная, обозначающая передаточную функцию, введенная ранее.

Кроме того, команда **margin** позволяет вычислить запасы по амплитуде и фазе, которые являются немало важными факторами при исследовании устойчивости. Эти значения запасов можно получить на графическом окне, показывающие ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы, а также на рабочем окне среды MatLab. Для получения значений запасов и частот ω_{π} и ω_{cp} на которых определяются значения запасов, команда **margin** можно использовать следующим образом:

[Gm,Pm,Wcg,Wcp]=margin(W)
[20*log10(Gm),Pm,Wcg,Wcp]

где Gm – запас по амплитуде;

Pm – запас по фазе;

Wcg – частота при котором определяется запас по амплитуде (или ω_{π})

Wcp – частота при котором определяется запас по фазе (или ω_{cp})

Во второй строке значение запаса по амплитуде приводится в логарифмический масштаб, т.е. в децибелах. Если замкнутая система неустойчивая, то на рабочем окне перед результатами о запасах и частотах выводится предупреждение о неустойчивости замкнутой системы.

Литература

1. В.Г. Чекалин. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие (учебник) для вуза в 2-х частях. Часть 1. Линеаризованные системы. – Душанбе: «Эчод», 2005. - 568 с.
2. Теория автоматического управления, под ред. А.А. Воронова. Часть 1. – 2-е изд. перераб. и доп. –М: Высшая школа.1986, -367 с.
3. В.П. Дьяконов. [Matlab 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Основы применения.](#) М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 800с.
4. Материал, представленный на сайте <http://www.mathworks.com/>
5. Материал, представленный на сайте <http://www.exponenta.ru>.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

У.Ҷ.Тошбоев

ТАДҚИҚОТИ УСТУВОРИИ ҲАРАКАТОВАРАНДАҲОИ ЭЛЕКТРИКИИ АВТОМАТИКУНОНИДАШУДА ДАР АСБОБҲОИ MATLAB

Дар маъруза устувории ҳаракатоварандаҳои электрикии автоматикунонидашуда мувофиқи критерияи Найквист, ки дар асоси тадқиқоти характеристикаҳои басомадӣ ва ҳамчунин анализи устуворӣ мувофиқи характеристикаҳои басомадии логарифмӣ дар асбобҳои MatLab баррасӣ карда мешавад. Ҳамчунин фармонҳо барои дастрас намудани қиматҳои захираҳои амплитудавӣ ва фазавӣ оварда шудаанд, ки бо ёрии онҳо низ устувории системаи баста муайян карда мешавад.

U.J. Toshboev

THE RESEARCH OF STABILITY OF AUTOMATED ELECTRIC DRIVES IN TOOLS MATLAB

In the report the research of stability of automated electric drives are considered according to Nyquist's criteria, based on research frequency of the characteristics of system, and also analysis of stability under the logarithmic frequency characteristics in tools MATLAB. Commands the giving out meanings of stocks on amplitude and phase also are given, with which help the stability of the closed system is defined.

Л.С. КАСОБОВ

ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДНЫМИ РЕЖИМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РЕЖИМА ЭЭС ПУТЕМ ОТКЛЮЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ НА НУРЕКСКОЙ ГЭС

Предложен алгоритм управления генерацией на ГЭС для предотвращения нарушений устойчивости путем отключения генераторов ГЭС с определением числа отключаемых генераторов в темпе процесса и оценки запасов статической устойчивости в режиме реального времени использованы данные синхронизированной регистрации процессов на шинах электростанций энергосистемы Таджикистана.

Ключевые слова: электростанции энергосистемы (ЭЭС) Таджикистана, управления переходным процессом энергосистемы (ЭС), противоаварийное управление, нарушение устойчивости ЭС.

Основы управления переходными режимами ЭС

При возмущении в системе после анализа (классификации) аварийной ситуации возникает задача управления переходным процессом энергосистемы (ЭС) для перевода ее к устойчивому послеаварийному режиму. При этом необходимо учитывать технические ограничения, имеющиеся у каждого объекта и его элементов, а также ресурсы, управляющие воздействия (УВ).

Формулирование задачи управления режимом ЭС, исходя из общей теории управления, включает следующие этапы:

1. Постановка задачи:

- а) определяется цель (цели) управления режимом при возмущении;
- б) намечаются возможные виды управлений, ведущие к достижению поставленных целей.

2. Формализация задачи:

- а) математически формулируется цель управления, например: перевод системы из одного состояния с координатами x_0 в другое с координатами x_1 или движение системы по заданной траектории $x(t)$;
- б) описываются существенные взаимосвязи между переменными.

Цель противоаварийного управления (ПАУ) функционирующей энергосистемой в общем случае – повышение надежности энергоснабжения потребителей. Однако в каждом из возможных режимов работы системы цель эта может сужаться и принимать частные формы. Так, например, целью управления нормальными режимами может быть снижение потерь электроэнергии, расхода топлива, обеспечение заданного коэффициента запаса статической устойчивости. Цель управления переходными режимами – сохранение динамической устойчивости перехода от аварийного режима к выбранному послеаварийному. В каждом из этих режимов могут использоваться свои УВ: в первом случае – перераспределение нагрузки между станциями, изменение коэффициентов трансформации и др., во втором – отключение генераторов и нагрузок, разгрузка турбин, форсировка возбуждения, электрическое торможение и т. п.

На процессы управления оказывают влияние различные внешние факторы, совокупность которых часто называют *состоянием природы*. Типичен для задач управления случай, когда имеющаяся информация или недостаточна, или искажена посторонними факторами, тогда решения принимаются в условиях неопределенности.

Задача управления в отличие от многих других в общем случае допускает не одно, а множество различных решений, из которых необходимо выбрать наилучшее. Поэтому вводится критерий качества управления, являющийся математическим выражением, дающим количественную оценку степени выполнения наложенных на способ управления требований. В этом случае оптимальный способ управления такой, при котором критерий качества управления достигает минимального (максимального) значения и соблюдаются все ограничения. Имеются два вида ограничений:

- законы природы, в соответствии с которыми происходит движение управляемой системы (уравнения связи переменных процессов – алгебраические, дифференциальные); ограниченность ресурсов, используемых при управлении, или иных величин, которые в силу физических особенностей той или иной системы не могут и не должны превосходить некоторых пределов (в виде систем алгебраических уравнений или неравенств, связывающих переменные).

Задачу управления можно считать сформулированной математически, если:

- сформулирована цель управления, выраженная через критерий качества управления; определены ограничения первого и второго видов.

Контролируемые параметры для ПАУ по данным СМПР

Эффективность алгоритма управления во многом зависит от выбора контролируемых параметров режима объекта управления. Применительно к задаче управления переходными режимами наибольшей информативностью обладают такие параметры, как взаимный угол роторов генераторов, скольжение, ускорение, небаланс моментов (мощностей) на валу, синхронизирующая мощность, интеграл от небаланса мощности (энергия), поскольку все они связаны уравнением движения ротора генератора.

До настоящего времени построение управления по параметрам переходного процесса – взаимным углам и скольжениям – представляло собой непростую техническую задачу. Благодаря СМПР параметры переходного процесса, получаемые прямым или косвенным образом, становятся доступными для управления в режиме реального времени.

Упрощенное представление объекта управления

а) $E' = \text{const}$ в переходном режиме; б) синфазность движения группы генераторов НГЭС; в) $\Delta t_{кз} = 0,1 \text{ с}$; $\Delta t_{АПВ} = 0,3 \text{ с}$; г) представление внешней сети матрицей СВП.

Постановка и формулировка задачи управления

При постановке задачи следует учитывать:

- необходимость предотвращения возможности нарушения устойчивости во втором цикле качаний;

- невозможность достоверного прогнозирования параметров возмущающего воздействия (длительности коротких замыканий, успешности АПВ).

С учетом указанных выше обстоятельств ОГ должно происходить в период воздействия возмущения (первый этап управления), а стабилизация колебаний за счет автоматического регулятора возбуждения производится после снятия возмущающего воздействия (второй этап управления).

Для формулировки целей управления на первом и втором этапах можно обратиться к рис.1.

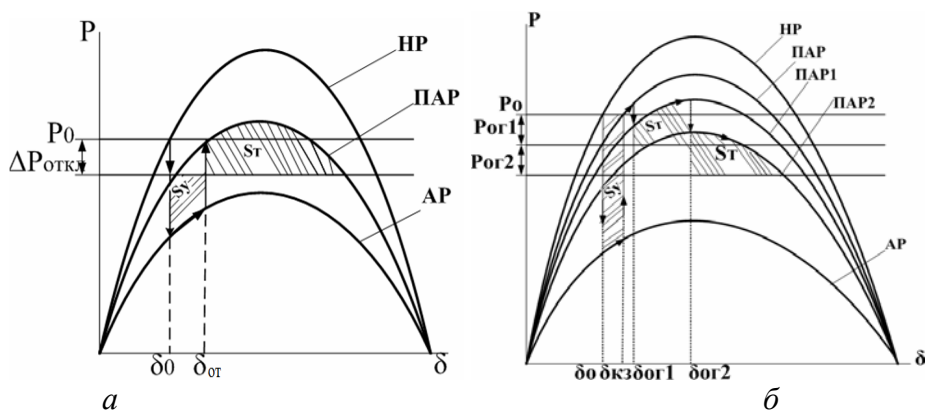


Рис. 1. Площадки ускорения и торможения роторов генераторов в первом цикле качаний при отключении части генераторов ($\Delta P_{откл}$).

Случай «а» соответствует моменту сброса электрической мощности; случай «б» – наличие некоторой задержки после нарушения режима ($\delta_{откл}$) и дополнительного отключения части генераторов в послеаварийном режиме при недостатке энергии торможения, установленной в процессе мониторинга запасов устойчивости. Отключение части генераторов соответствует снижению эквивалентной мощности турбин станции в момент времени $T_{ог}$. За счет этого увеличивается площадка торможения, а при быстром отключении уменьшается и площадка ускорения, что позволяет сохранить синхронность параллельной работы оставшихся генераторов с системой.

На первом этапе необходимо обеспечить предотвращение нарушения устойчивости в первом цикле: определить величину УВ (количество отключаемых генераторов) и произвести их отключение исходя из наиболее вероятного сценария развития аварии. На втором этапе (после снятия возмущения) необходимо идентифицировать послеаварийную ситуацию, осуществить дополнительные ОГ для обеспечения предотвращения нарушения устойчивости, как в первом, так и во втором цикле качаний ротора. На рис. 2 приведена разработанная блок-схема алгоритма дооптимизации управления для предотвращения нарушений устойчивости с учетом ограничений по динамической устойчивости и статической устойчивости в послеаварийном режиме.

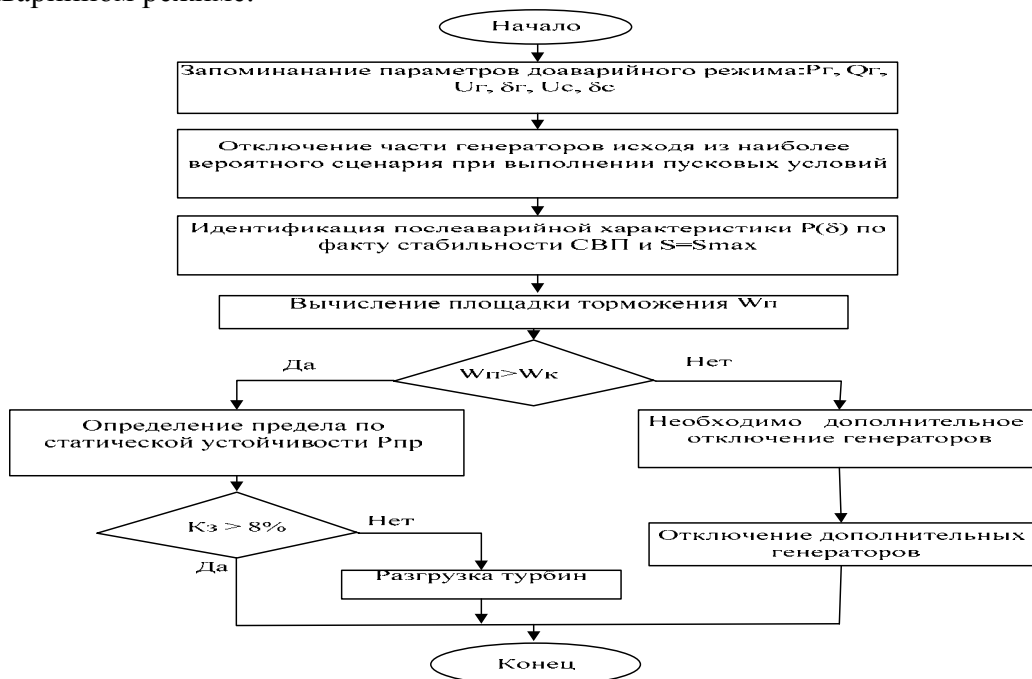


Рис. 2. Блок-схема алгоритма дооптимизации УВ (дополнительном ОГ)

Существенным моментом в разработанном алгоритме является два этапа оптимизации управляющих:

- На первом – программно отключается часть генераторов исходя из наиболее вероятного сценария развития процесса; - на втором – по результатам мониторинга запасов статической и динамической устойчивости в темпе процесса определяется необходимость в дополнительном отключении генераторов, и, при необходимости, вводятся дополнительные управляющие воздействия.

Работоспособность алгоритма была вычислительно проверена на модели энергосистемы Таджикистана при расчетах по программе *MUSTANG*. Результаты представлены на рис. 3.

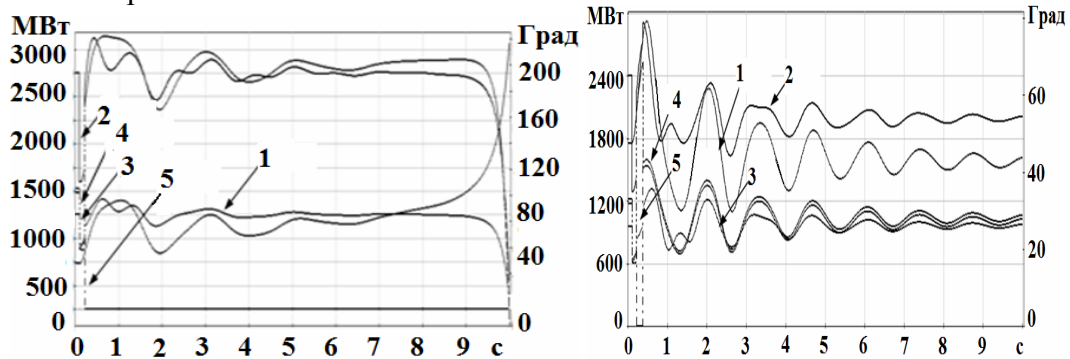


Рис. 3. Расчетные осциллограммы переходных процессов:

(а) при однофазном КЗ с успешным АПВ $P_0 = 2800$ МВт; с неуспешным ОАПВ $P_0 = 2720$ МВт; при двухфазном КЗ с успешным АПВ $P_0 = 2770$ МВт с нарушением динамической устойчивости, (б) с ОГ для предотвращения нарушения динамической устойчивости $P_{пр} = 3000$ МВт 1-относительный угол роторов НГЭС и ЭЭС Узбекистана; 2,3-генерация НГЭС; 4,5- перетоки по ЛЭП 500 кВ.

Литература

1. Фишов А. Г., Касобов Л. С. Постановка задачи управления переходными режимами для обеспечения устойчивости Нурекской ГЭС путем отключения генераторов / Известия Томского политехнического университета.– 2009.– Т. 315.– № 4. Энергетика. С.46-51.
2. Фишов А. Г., Касобов Л. С. Обеспечение устойчивости режимов ЭЭС Таджикистана / Научный Вестник НГТУ.– 2009.– №4 (37).– С.191-197.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

Л.С. ҚАСОБОВ

МАСЪАЛАИ ИДОРАИ РЕҶАҲОИ ГУЗАРИШ БАРОИ ТАЪМИНИ УСТУВОРИИ РЕҶАИ СИСТЕМАИ ЭНЕРГЕТИК ҶО БО РОҶИ ХОМ ҶИ ҚАРДАНИ ГЕНЕРАТОРҶО ДАР НБО НОРАК

Алгоритми идораи тавлид дар НБО барои пешгирӣ намудани вайрон шудани устуворӣ бо роҳи хомӯш қардани генераторҳои НБО бо муайян намудани шумораи хомӯш намудани генераторҳо дар рафти фароянд ва баҳои захираи устувории статикӣ дар реҷаи вақти ҳақиқӣ, истифодаи маълумотҳои сабтҳои синхронӣ дар рафти фарояндҳо дар тахтасимҳои нерӯгоҳҳои электрикии системаи энергетикаи Тоҷикистон пешниҳод шудааст.

L.S.Qassobov

**TASK TO CONTROL TRANSIT CONDITIONS FOR SUPPORTING STABILITY
FACTORS OF POWER SYSTEM BY SWITCHING OFF GENERATORS IN NUREK HPS**

Control algorithm for preventing instability by switching off the HPS generators determining a number of switched off generators in rate of the process and estimation of static stability factors in real time has been proposed. The data of synchronized process recording on buses of electric stations of Tajikistan power system were used.

Сведения об авторе

Касобов Лоик Сафарович, 1982 г.р., окончил ТГУ им. акад. М.С. Осими, в 2010 аспирантуру в Новосибирский государственный технический университет (2010 защитил диссертацию), автор 15 научных работ, область научных интересов и исследований – управление режимами электроэнергетических систем.
E mail: loiknstu@mail.ru. Тел. моб. 98-566-87-78.

В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, Р.З. Юлдашев, Ш.И. Мирзоев*

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ В ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Рассмотрена методика контроля и управления энергопотреблением в энерготехнологических процессах. Получено выражение позволяющее определять ресурс.

Ключевые слова: энерготехнологический процесс, энергосбережение, контроль и управление энергопотреблением, метод конечных отношений, относительная энергоемкость.

Для осуществления оперативного контроля и управления процессами передачи и преобразования энергии в элементах сетей потребителя, эффективностью процессов получения продуктов энерготехнологических процессов (ЭТП) в предприятиях разработана методика контроля и управления энергопотреблением на основе единого параметра - относительной энергоемкости любого энергетического процесса и повышение эффективности общего энергоиспользования по результатам анализа величин относительной энергоемкости по всем энергетическим процессам в системе [1].

В основу построения методики контроля управления энергопотреблением предприятия положен метод конечных отношений [2]. Сущность методики заключается в том, что эффективность любого энергетического процесса оценивают объективным показателем – относительной энергоемкостью. Относительная энергоемкость - это отношение энергетических параметров на входе и выходе рассматриваемого структурного элемента, включающее сверх единицы в свое численное значение потери энергии в элементе, отнесенные к передаваемой энергии. Для элемента, передающего энергию без преобразования, относительная энергоемкость является безразмерной величиной, превышающей единицу на величину относительных потерь. Эффективность преобразования энергии в другой вид рассчитывают по тому же правилу (отношение начального значения энергии к конечному), но получают при этом результат в именованных единицах (единица измерения энергии первого вида к единице измерения второго вида).

Энерготехнологические процессы, завершающие энергетические линии у потребителя, создают продукт, ради которого и потребляется энергия. Содержание понятия "энерготехнология" дано в [3] применительно к химической промышленности: "...совокупность знаний о совместном производстве продуктов и энергии в химической технологии, а так же об экономном расходовании ресурсов". Это определение позволяет использовать понятие энерготехнологии в любой отрасли и для любого процесса, образующего какой-либо продукт, который может иметь численное выражение. В энергетических системах потребителя такими продуктами являются производимая продукция и создаваемые производственные или бытовые условия (температура, освещение и др.).

Методика основана в измерении энергии на входе к потребителю, контроле режима работы энергетического оборудования и архивировании их параметров [4].

На рис.1 приведен один из возможных вариантов энергетической схемы потребителя.

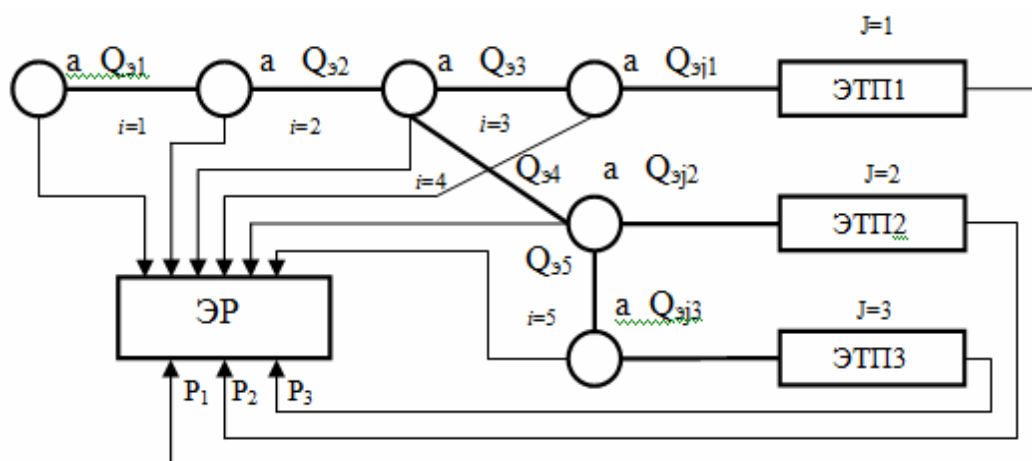


Рис.1 Энергетическая система потребителя: а – измерители энергии; ЭТП1, ЭТП2 и ЭТП3 - энерготехнологические процессы, ЭР - электронный регистратор, i - номера элементов, образующих энергетическую линию от счетчика на входе к потребителю до энерготехнологического процесса получения j -го продукта, включаемого в линию как элемент j .

Рассмотрим поэтапную схему реализации методики контроля и управления энергопотреблением в энерготехнологических процессах.

1. Вся энергетическая система потребителя разбивается по видам энергии от входного счетчика на элементы с определенным функциональным назначением, включая энерготехнологические процессы получения продукта, энергетические линии, образованные последовательно соединенными элементами, узлы, от которых отходят два и более элемента, образующих в совокупности энергетическую сеть [4].

Например, на рис.1 энергия, потребляемая первым ЭТП1 ($j=1$), передается от входного счетчика через элементы i (1 - 2 - 3) до элемента $j=1$, ЭТП2 - через элементы i (1 - 2 - 4) до $j=2$, ЭТП3 - через элементы i (1 - 2 - 4 - 5) до $j=3$.

2. Измерители энергии устанавливаются перед каждым элементом или перед частью линии из однотипных элементов и измеритель для измерения полученного продукта в ЭТП. Устанавливают измерители энергии таким образом, чтобы была возможность получить значение энергетического параметра в начале Q_{ni} и в конце Q_{ki} каждого контролируемого элемента, за исключением конечных энерготехнологических процесс-сов, у которых конечным параметром является продукт (результат) энергоисполь-зования.

3. Производится измерение и регистрация показаний измерителей энергии и полу-ченный продукт на электронном регистраторе за время измерения.

4. Определяется относительная энергоемкость ЭТП как элементов сети Q_{sj} по формуле:

$$Q_{sj} = Q_{ni} / (Q_{pj}^{y\delta, \min} P_j), \quad (1)$$

где Q_{ni} - показание последнего в линии измерителя энергии, предшествующего ЭТП; $Q_{pj}^{y\delta, \min}$ - минимальная удельная энергоемкость j -го продукта; P_j - величина j -го продукта, полученного за время измерения.

5. Определяется относительная энергоемкость передачи энергии через каждый контролируемый элемент по формуле:

$$Q_{si} = Q_{ni} / Q_{ki}, \quad (2)$$

где Q_{ni} - показания измерителя энергии в начале i -го элемента; Q_{ki} - показания измерителя в конце i -го элемента, являющегося начальным для $(i+1)$ элемента, или сумма показаний начальных измерителей в элементах, отходящих от узла, завершающего i -й элемент.

6. Определяется удельная энергоемкость каждого продукта по потребленной на его получение энергии по формуле:

$$Q_{pj} = Q_{pj}^{y\delta.min} Q_{\Delta j} \prod_{i=1}^{i=n} Q_{\Delta i}, \quad (3)$$

где i - номера элементов, образующих энергетическую линию от счетчика на входе к потребителю, до энерготехнологического процесса получения j -го продукта, включаемого в линию как элемент j .

7. По относительным энергоемкостям каждого контролируемого элемента $Q_{\Delta i}$ (2) и энергоемкости самого ЭТП $Q_{\Delta j}$ (1) можно определить, сколько потрачено энергии на любой произведенный продукт P_j из общего объема ее потребления, зафиксированного входным измерителем энергии Q_j :

$$Q_j = P_j Q_{pj}^{y\delta.min} Q_{\Delta j} \prod_{i=1}^{i=n} Q_{\Delta i}. \quad (4)$$

8. Оптимизируют (минимизируют) удельную энергоемкость за счет регулирования параметров изменения режимов или замены элементов и энерготехнологических процессов получения продукта, составляющих энергетическую систему потребителя.

9. Для обеспечения максимального энергосбережения из выражения для Q_j (4) получаем формулу, определяющую максимальный ресурс энергосбережения для каждого продукта P_j в виде отношения:

$$K_j^{ec} = \frac{Q_j / P_j}{Q_{pj}^{y\delta.min}} = Q_{\Delta j} \prod_{i=1}^{i=n} Q_{\Delta i}. \quad (5)$$

Полученное последнее выражение показывает, что ресурс энергосбережения определяется величинами относительных энергоемкостей энерготехнологических процессов $Q_{\Delta j}$ и элементов соответствующих линий $Q_{\Delta i}$. Знание величин этих энергоемкостей, полученных с помощью разработанного способа, позволяет целенаправленно и последовательно управлять эффективностью энергопотребления, снижая с помощью известных приемов и средств (регулирование, управление режимами и др.) энергоемкости элементов или заменяя их на новые с лучшими энергетическими параметрами, фиксируя достигнутый результат в виде реализованной доли максимального ресурса.

Литература

1. Пат. 2212746 РФ. Способ контроля и управления энергопотреблением/ В.Н.Карпов и СПбГАУ. – М., 2003.
2. В.Н.Карпов. Энергосбережение. Метод конечных отношений. – СПб: СПбГАУ, 2009. –137с.
3. Лейтес И.Л. и др. Теория и практика химической электротехнологии. - М.: Химия, 1988. - 280 с.
4. В.Н.Карпов. Задача энергосбережения// Механизация и электрификация сельского хозяйства.- 2007.- №12. -С.2-4.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия,

***ТАУ им. Ш. Шотемура, г.Душанбе, Таджикиста**

В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, Р.З. Юлдашев, Ш.И. Мирзоев

СИСТЕМАИ НАЗОРАТ ВА ИДОРАКУНИИ ЭНЕРГОИСТЕМОЛКУНИ ДАР РАВАНДҲОИ ЭНЕРГОТЕХНОЛОҒӢ

Методикаи назорат ва идоракунии энергоистемолкунӣ дар равандҳои энерготехнологӣ дида баромада шудааст. Ифодае, ки ресурси энергосарфакуниро муайян мекунад, ҳосил карда шудааст.

V.N. Karpov, Z.Y. Yldoshev, R.Z. Yldoshev, Sh.I. Mirzoev

THE METHOD OF CONTROL AND MANAGEMENT OF ENERGY-CONSUMPTION IN ENERGY-TECHNOLOGICAL PROCESS

The method of control and management of energy-consumption in energy-technological process was reviewed. The concept (formula) of energy-consumption of resources was identified.

Сведения об авторах

Карпов Валерий Николаевич - доктор технических наук, профессор кафедры «Энергообеспечение производств в АПК» Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, e-mail: karpov39@mail.ru.

Юлдашев Зарифджан Шарифович - кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергообеспечение производств в АПК» Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, e-mail: zarifjan_yz@mail.ru.

Юлдашев Рауф Зарифджанович - аспирант кафедры «Энергообеспечение производств в АПК» Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, e-mail: rauf_yz@mail.ru.

Мирзоев Шамсулло Изатович – зав. кафедрой ЭАСХ Таджикского аграрного университета.

И.Б. Калонов*, Э.Р. Газизова, М.Б. Акрамов, Т.Д. Джураев

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СТРОНЦИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ЛИГАТУРЫ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА МАРКИ АА 6061

В данной статье приводятся результаты экспериментальных исследований по модифицированию алюминиевого сплава марки АА 6061. Изучено влияние комплексной стронцийсодержащей лигатуры на механические свойства сплава АА 6061.

Ключевые слова: модифицирование алюминиевого сплава, комплексная стронцийсодержащая лигатура, сплав АА 6061.

В настоящее время одной из основных задач литейного производства является получение отливок с высокими физико-механическими свойствами. Для этого применяются различные методы обработки [1]. С помощью этих методов, воздействуя на жидкий расплав, можно обеспечить протекание объемной кристаллизации сплава с получением плотной и мелкозернистой структуры в твердом состоянии. Относительно дешевым, универсальным, технологически гибким и высокоэффективным методом управления структурой кристаллизующегося сплава является модифицирование. Однако, несмотря на обширный экспериментальный материал [2], нет единого представления о механизме модифицирования, позволяющего предсказать влияние присадки на структуру сплавов алюминия. На наш взгляд, причина этого заключается в отсутствии общих представлений о модели механизма образования центров кристаллизации (ЦК), построение которой определяется выбранной теорией структурного состояния расплавов [3, 4]. Причем каждая теория требует практического подтверждения через разработку модификаторов определенного типа.

За последние 10-20 лет появились новые требования металлургов к качеству и технологичности предлагаемых модификаторов. Например, хорошие результаты по чистоте и прочности силуминов получены на Братском алюминиевом заводе при обработке сплава АЛ4, включающего в себя состав модификаторов из диспергированной шихты (криолит, хлориды бария и натрия, оксид алюминия и алюминий) [5]. По мнению других ученых из Китая [6] добавка церия и лантана в количестве 0,1 % (по массе) приводит к значительному измельчению зерна в алюминиевом сплаве, однако прямой зависимости между размером зерна и количеством модификатора не наблюдается. Легирование алюминия 0,3-0,4 % (по массе) Се и La увеличивает предел прочности при растяжении и относительное удлинение. При этом повышение содержания модификаторов не приводит к существенному изменению свойств и структуры легированного алюминия. Некоторыми авторами [7] получены силумины с удовлетворительными механическими характеристиками путем легирования микродозами металлического стронция. Ими показано, что стронций способствует измельчению игольчатых включений кремния, что повышает механические свойства отливок. Во избежание неравномерного распределения микродобавок модификатор вводят в виде Al-Sr лигатуры. Многие работы по модифицированию силуминов направлены, как правило, на измельчение кристаллитов кремния. В то же время, по нашему мнению, необходимо учесть влияние всех составляющих компонентов расплава, а также зерен матричного алюминия. С этой точки зрения нами проводились экспериментальные исследования по модифицированию сплавов алюминия марки АА 6061 стронцийсодержащей лигатурой.

Работы проводились в опытно-экспериментальном цехе Государственно-унитарного предприятия Таджикской алюминиевой компании (ГУП ТалКо). В качестве объекта исследования был выбран эксклюзивный сплав АА 6061. Химический состав данного сплава приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав (% , по массе) сплава марки АА 6061 по ГОСТ 4784-97

Марка сплава	Mg	Si	Fe	Zn	Ti	Cu	Cr	Al
АА 6061	0,4-08	0,35-0,70	До 0,35	≤0,1	≤0,1	≤0,05	≤0,05	остальное

Для улучшения механических характеристик алюминиевых сплавов на различных заводах применяют модификаторы в виде катанки, например, содержащие титан и бор. В качестве модификаторов нами использован стронций, титан и бор. Содержание модификаторов в течение всего эксперимента варьировало в пределах 0,001-0,152 % (по массе). Ввод модификаторов производили в виде лигатуры.

Получение образцов из модифицированных сплавов осуществляли в два этапа. Первый этап заключался во вводе алюминиевой лигатуры, содержащей, стронций в расплав при температуре 760-780°C. Затем расплав выдерживали его в течение 10 минут при этой температуре и после разливали в металлические формы. В результате получили 5 комплектов образцов с различным содержанием стронция.

Второй этап получения образцов состоял во вводе в расплав трёх элементов – стронция, титана и бора. При этом также получили 5 комплектов образцов для дальнейших физико-механических испытаний.

Химический состав полученных образцов определяли атомно-эмиссионным спектральным анализом на квантометре «Spectrolab-M». Полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав (% , по массе) сплава АА 6061, модифицированного комплексной стронцийсодержащей лигатурой

Этапы	Al	Fe	Si	Mg	Sr	Ti	B
Первый этап	Основа	0,28	0,39	0,40	--	--	--
		0,28	0,43	0,40	0,012	--	--
		0,28	0,47	0,70	0,052	--	--
		0,26	0,43	0,66	0,076	--	--
		0,28	0,42	0,57	0,11	--	--
Второй этап	Основа	0,24	0,44	0,62	0,015	0,002	0,001
		0,26	0,41	0,60	0,056	0,06	0,04
		0,25	0,43	0,54	0,074	0,07	0,03
		0,26	0,44	0,60	0,11	0,07	0,03
		0,27	0,46	0,57	0,152	0,07	0,04

Полученные образцы подвергались механическим испытаниям. Ультразвуковым твердомером измеряли твердость образцов по Бринеллю. На разрывной машине Р-20 определяли предел прочности и относительное удлинение образцов.

График зависимости твердости модифицированных образцов от концентрации (% , по массе) стронция приведен на рис.1. Как видно из рисунка, с увеличением концентрации стронция в модифицированных образцах до определенной концентрации увеличивается твердость. Максимальное увеличение твердости в образцах сплава АА 6061, модифицированных стронцием, соответствует концентрации стронция примерно 0,075 % (по

массе). Для этих образцов твердость увеличивается примерно на 250 %, а для других образцов, модифицированных элементами Sr, Ti, B – увеличивается на 206%. Здесь также можно видеть, что в обоих случаях твердость модифицированных образцов увеличивается до определенной концентрации модификатора, а потом начинает уменьшаться.

Различие данного модифицирования сплава AA 6061 от обычного модифицирования титаном и бором состоит в том, что последние модификаторы не очень сильно влияют на механические свойства сплавов. Наиболее положительных успехов можно достичь, комбинируя все вышеуказанные модификаторы.

Ниже на рис. 2 показана зависимость предела прочности образцов от концентрации модификатора стронция. Из графика можно видеть, что максимум предела прочности образцов соответствует концентрации стронция 0,075 % (по массе). Результаты измерения относительного удлинения образцов лежат в пределах 10 %.

Можно предположить, что механическое сопротивление образцов разрушению или образованию остаточной деформации при внедрении в них модификаторов зависит от рода и структуры сплавов после модифицирования, так как при различном характере взаимодействия компоненты сплава ведут себя по-разному.

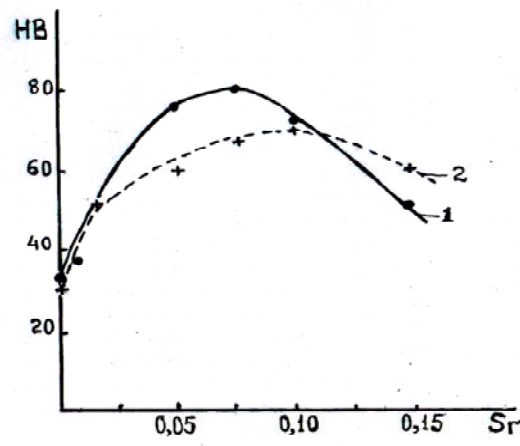


Рис.1. Зависимость твёрдости образцов от концентрации % (по массе) стронция: 1 – сплавы, модифицированные стронцием; 2 – сплавы, модифицированные стронцием, титаном и бором.

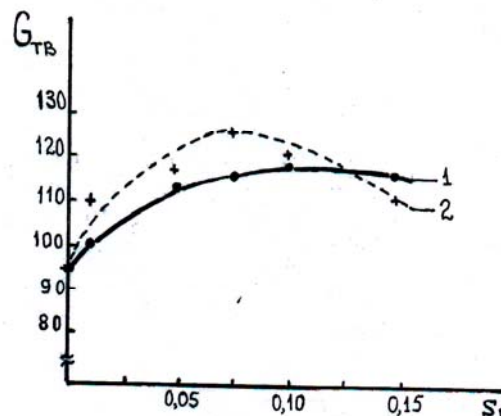


Рис.2. Зависимость предела прочности образцов от концентрации % (по массе) стронция: 1 – сплавы, модифицированные стронцием; 2 – сплавы, модифицированные стронцием, титаном и бором.

Таким образом, установлено модифицирующее влияние комплексной стронций-содержащей лигатуры на структуру сплава АА 6061. Оно проявляется в изменении механических характеристик модифицированного сплава: наблюдается повышение механических свойств сплавов АА 6061; эффективность модифицирования зависит от концентрации стронция, оптимальное содержание которого должно находиться в пределах от 0,05 до 0,1 % (по массе).

Литература

1. Свифт К.Г., Буккер Д.Д. Выбор процесса. От разработки до производства. – М.: Технологии, 2006, 400 с.
2. Модифицирование силуминов. Сб. науч. трудов Ин-та проблем материаловедения АН УССР. – Киев, 1970, 179 с.
3. Ганиев И.Н., Вахобов А.В., Джураев Т.Д., Ивлев В.А. Литейное производство, 1976, № 2, с.41.
4. Вахобов А.В., Бардин В.А., Задемидко Г.А., Джураев Т.Д. Стронций и его сплавы. М.: Гиредмет, 1974, с.56.
5. Авторское свидетельство № 1576588 СССР. Приоритет от 7.07.1990г.
6. Liping W., Fuwei K., Erjun G., Xianyon Z. // J. Chim. Rare Earth Soc., 2003, v. 21, № 2, p. 218-221.
7. Авторское свидетельство № 1744132 СССР. Приоритет от 30.06.1992г.

**Государственно-унитарное предприятие Таджикской алюминиевой компании, Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими*

Калонов И.Б., Газизова Э.Р., Акрамов М.Б., Джураев Т.Д.

ТАЪСИРИ ЛИГАТУРАИ КОМПЛЕКСИИ СТРОНТСИЙДОШТА БА ХОСИЯТҲОИ МЕХАНИКИИ ХҶЛАИ АЛЮМИНИЙ ТАМҒАИ АА 6061

Дар мақола натиҷаҳои тағирёбии хосиятҳои механикии ҳулаи алюминии тамғаи АА 6061 аз таъсири лигатураҳои комплекси стронтсидошта омӯхта шудааст.

Kalonov I.B., Gasisova I.R., Akramov M.B., Juraev T.J.

INFLUENCE COMPLEX STRONTIUM OF THE CONTAINING ADDITIVE ON MECHANICAL PROPERTIES OF AN ALUMINIUM ALLOY OF THE STAMP AA 6061

In the given message the results of experimental researches on modifying an aluminium alloy of the stamp AA 6061 are resulted. The influence complex strontium of the containing additive on mechanical properties of an alloy AA 6061 is investigated.

Сведения об авторах

Джураев Тухтасун Джураевич - заведующий кафедрой, доктор химических наук, профессор Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими.

Газизова Эльвира Рашитовна - старший преподаватель, кандидат химических наук.

Р.М. Горшкова, З.К. Мухидинов, Х.К. Махкамов,
А.С. Джонмуродов, С. Халикова, Д.Х. Халиков

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРОЛИЗ – ЭКСТРАКЦИИ ПРОТОПЕКТИНА КОРЗИНКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Исследованы особенности гидролиз – экстракции протопектина корзинки подсолнечника. Установлено, что применение метода динамического гидролиза в колончатом экстракторе обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционным методом и приводит к увеличению численных значений выходов целевых продуктов, оптимизации качества пектиновых веществ и возможности проведения процесса в щадящих условиях.

Ключевые слова: гидролиз – экстракция, корзинки подсолнечника, метод динамического гидролиза, низкометилированный пектин, протопектин, гидролизующий агент.

Корзинки подсолнечника (КП) являются перспективным источником для получения низкометилированного пектина, но процесс извлечения пектиновых веществ из данного сырья является крайне специфичным, из – за особой природы функциональных групп и связей в макромолекуле протопектина (ПП) [1].

Особенностью корзинок подсолнечника является высокое содержание в них ионов кальция. Для их извлечения при гидролиз - экстракции ПП необходимо использовать такой гидролизующий агент, который сможет блокировать кальций – например, соляная кислота. При взаимодействии раствора соляной кислоты с макромолекулами протопектина происходит разрыв так называемых «мостиков», образованных ионами Ca^{2+} , обуславливающий образование растворимых пектиновых веществ, молекулы которых накапливаются в ткани или диффундируют через транспортные каналы клеток к внешней поверхности частиц [2]. При этом одним из интенсифицирующих факторов процесса гидролиз – экстракции является рН среды. При низких значениях рН омыляются ацетильные и метильные группы, при высоких – происходит деструкция макромолекулы пектина [3]. Также большое значение имеет способ проведения гидролиз – экстракции протопектина подсолнечника. Традиционно, процесс извлечения пектина из растительной клеточной стенки проводят в закрытых системах, при температуре 90 – 100⁰С в течение 1 – 3 часов. При этом пектиновые молекулы, уже перешедшие в раствор подвергаются излишнему воздействию кислоты и температуры, что приводит к их деградации, ухудшению физико-химических параметров и потере основных свойств.

Учитывая вышесказанное, возникает задача детального изучения влияния гидролизующего агента на кинетику извлечения пектиновых веществ из корзинки подсолнечника, а также разработки новых методов получения пектиновых веществ корзинки подсолнечника, сохраняющих их нативную структуру и свойства.

Целью наших исследований было сравнительное изучение процесса гидролиза протопектина КП под воздействием различных значений рН среды гидролизующего агента в статическом и динамическом режимах:

1. Статический режим (традиционный метод)[4]: Гидролиз – экстракцию корзинок подсолнечника проводят в статическом режиме в течение 60 минут, при температуре 85⁰С, гидромодуле 1 : 20 и непрерывном перемешивании, используя в качестве гидролизующего агента растворы соляной кислоты с различными значениями рН – среды от 1,05 до 5,6. Полученный экстракт отделяют от остатков клеточной стенки, нейтрализуют и отделяют микрогель (МГ) путем центрифугирования при скорости 4000 – 5000 об/мин. Далее, проводят осаждение раствора трехкратным количеством этилового спирта для выделения пектиновых

веществ (ПВ). Оставшийся водно – спиртовой раствор упаривают на роторном испарителе, отделяя олигосахариды (ОС).

2. Динамический режим (метод динамического гидролиза в колончатом экстракторе) [5]: Высушенные, измельченные корзинки подсолнечника (КП) после набухания помещают в колончатый экстрактор, где подвергают динамическому гидролизу при температуре 85⁰С, скорости потока 6 мл/мин в течение 60 минут при значениях рН растворов соляной кислоты, аналогичных методу 1. Дальнейшее разделение фракций проводят по методу 1.

Ранее нами было доказано, что ионы кислоты расходуются в процессе гидролиз – экстракции на извлечение ионов Са²⁺ из клеточной стенки, что вызывает снижение ионной силы гидролизующего агента в ходе реакции традиционного метода гидролиз – экстракции [6] (табл.1). В то же время, при применении метода динамического гидролиза значение рН-среды в процессе практически не изменяется, благодаря постоянному току раствора – гидролизата, что обеспечивает оптимальное извлечение макромолекул протопектина КП из сырья и предотвращает их возможную деструкцию.

Таблица 1

Изменение рН-среды в процессе гидролиз – экстракции

статика		динамика	
рН исх.	рН кон.	рН исх.	рН кон.
1.05	1.45	1.05	1.05
1.20	1.82	1.20	1.20
1.60	1.95	1.60	1.60
2.00	3.90	2.00	2.10
3.50	4.80	3.50	3.51
5.60	5.00	5.60	5.00

В табл. 3 представлены численные значения выходов фракций ПП КП. Суммарное содержание МГ, ПВ и ОС для каждой фиксированной продолжительности гидролиза составляет содержание ПП, распадающегося за этот же период времени (табл. 2). Как видно, распад ПП имеет схожий характер, как для статического, так и для динамического методов. С понижением кислотности гидролизующего агента выход ПП снижается для обоих методов, но, при гидролиз – экстракции в колонке содержание ПП практически вдвое превышает аналогичный показатель при применении традиционного метода гидролиз – экстракции.

Таблица 2

Содержание ПП и выход клеточной стенки (КС) КП

значение рН	суммарный распад ПП		КС	
	статика	динамика	статика	динамика
1.05	31.80	56.50	68.20	43.20
1.20	30.30	55.00	69.70	45.00
1.60	23.70	53.30	76.30	46.40
2.00	19,80	50.40	80.20	49.60
3.50	14.40	35.60	85.60	64.00
5.60	13.00	27.00	87.00	72.00

Данные, приведенные в таблице 3, показывают, что применение динамического метода положительно сказывается на численных значениях выходов всех фракций ПП КП. Как для статического, так и для динамического режима, максимального значения выходов фракций

удается достичь при $pH = 1,05$. Для растворимых пектиновых веществ, в динамике, выход при $pH 1,05$ и $1,2$ превышает данный показатель в статике на 5% и, далее сохраняет высокие значения до $pH = 3,5$. В то время как при статическом методе в этой же области действия pH наблюдается резкое снижение выходов ПВ. Отличие в значениях выходов спирторастворимых веществ – олигосахаридов аналогичны ПВ, но при применении динамического метода снижения выходов ОС практически не наблюдается. Даже при водной экстракции ($pH=5,6$), данный показатель имеет высокое значение. Выход МГ, плавно снижающийся в статическом режиме, при применении динамического метода проведения гидролиз – экстракции превышает аналогичное значение в 3 – 7 раз при $pH 1,05 – 2,0$. При водной экстракции ($pH = 5,6$) выделение МГ не наблюдается.

Данный факт объясняется тем, что концентрации ионов водорода недостаточно для разрыва межмолекулярных связей и извлечения сетчатого полимера – микрогеля. При низких значениях pH происходит отщепление только боковых участков цепи макромолекулы протопектина. Это предположение подтверждает и резкое снижение содержания звеньев галактуроновой кислоты, которое наблюдается в той же зоне снижения величины pH гидролизующего агента (табл. 4).

Таблица 3

Выход фракций ПП КП

значение pH	МГ		ПВ		ОС	
	статика	динамика	статика	динамика	статика	динамика
1.05	5.10	15.50	11.10	16.20	15.60	24.80
1.20	4.30	15.40	10.20	15.60	15.40	24.00
1.60	2.80	14.90	7.40	14.20	13.50	24.20
2.00	1.20	14.60	5.80	12.30	12.80	23.50
3.50	0.80	3.90	4.60	9.50	10.00	22.20
5.60	0.40	0.00	3.00	6.00	9.60	21.00

В таблице 4 представлены сравнительные характеристики пектинов по содержанию звеньев галактуроновой кислоты (ГК) [7], количеству свободных карбоксильных групп (Кс), количеству этерифицированных карбоксильных групп (Кэ) и степени этерификации (СЭ) [8], а также содержание балластных веществ (БВ) в ПВ КП.

Таблица 4

Сравнительные характеристики ПВ КП

значен ие pH	ГК		Кс		Кэ		СЭ		БВ	
	стати ка	динам ика	стати ка	динам ика	стати ка	динам ика	стати ка	динам ика	стати ка	динам ика
1.05	64.80	68.20	8.46	8.10	6.66	6.84	44.05	45.78	8.60	4.30
1.20	62.00	67.00	9.00	8.46	6.48	6.48	41.86	43.37	10.20	4.90
1.60	58.80	65.80	9.36	8.64	5.76	6.30	38.10	42.17	11.40	5.50
2.00	56.40	64.20	10.08	8.82	5.22	6.12	34.12	40.96	12.90	6.20
3.50	52.40	54.00	10.26	8.82	4.86	5.94	32.14	40.24	13.50	6.90
5.60	50.00	50.40	10.44	9.00	4.68	5.76	30.95	39.02	13.60	7.10

Степень этерификации и содержание звеньев ГК в пектине являются одними из основных параметров, определяющих качество целевого продукта, поэтому регулированию данных величин должно быть уделено особое внимание. Как видно из таблицы 4, при применении динамического метода гидролиз – экстракции удается получить ПВ с более высоким содержанием ГК. Оптимальное значение данного параметра удается сохранить до $pH = 3,5$. При применении статического метода содержание ГК снижается, начиная с $pH = 1,6$,

что практически исключает возможность получения ПВ при данном значении рН. СЭ ПВ при применении динамического метода также имеет значения, превышающие данный показатель у ПВ, полученных при помощи традиционного метода. Степень этерификации ПВ полученных как при помощи статического, так и динамического методов, не превышает 50%, что обуславливает их применение в фармацевтической промышленности и медицине. Необходимым условием для этого является высокая степень чистоты целевого продукта. Как видно, ПВ, полученные традиционным методом, имеют достаточно высокое содержание балластных веществ (красителей, низкомолекулярных фракций, жира - восковых веществ и т.д.), которое возрастает обратно пропорционально ионной силе раствора. Данный факт существенно ухудшает качество пектина, вызывает дополнительные экономические затраты на очистку от примесей и затрудняет практическое применение ПВ в промышленности. У ПВ, полученных в динамическом режиме содержание балластных веществ для всех значений рН раствора практически вдвое ниже. Данный факт указывает на то, что инновационный метод позволяет получить ПВ с повышенной степенью чистоты.

Таким образом, полученные данные указывают на преимущество применения метода динамической гидролиз – экстракции перед традиционным. Пектиновые вещества с оптимальными параметрами и выходом можно получать не только при рН = 1,05 и 1,2, но и при рН = 1,6 – 2,0, что приведет к значительному сокращению затрат на производство пектина.

Настоящие исследования наглядно продемонстрировали особенности гидролиз – экстракции протопектина корзинки подсолнечника. Установлено, что применение метода динамического гидролиза в колончатом экстракторе обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционным методом, т.к. позволяет избежать излишнего воздействия кислоты и высокой температуры на пектиновые молекулы, перешедшие из растительного сырья в раствор. Это приводит к увеличению численных значений выходов целевых продуктов, оптимизации качества пектиновых веществ и возможности проведения процесса в щадящих условиях. Исследованное воздействие кислотности гидролизующего агента обуславливает возможность разработки селективного энерго- и ресурсосберегающего технологического процесса, позволяющего получать целевые продукты с заданными физико-химическими параметрами и отвечающего требованиям экологической безопасности.

Литература

1. Нелина В.В., Донченко Л.В., Карпович Н.С. и др. О физических свойствах пектиносодержащего сырья. - Тез. докл. 3-го научн.-техн. семинара «Электротехнология пектиновых веществ», Киев, 1992. - с. 36 – 37.
2. Зайко Г.М., Гайворонская И.А., Хадкевич В.А. Содержание пектина в плодах, овощах и продуктах их переработки (обзор). - «Пищевая технология», №1793, 1989. -17 с.
3. Н.С. Карпович, Л.В. Донченко, В.В. Нелина и др. Пектин. Производство и применение. -Киев: Урожай, 1989. – 88 с.
4. Халиков Д.Х., Мухиддинов З.К., Авлоев Х.Х. Кислотный гидролиз протопектина корзинки подсолнечника. - ДАН РТ, том 39, № 11 – 12, 1996. – с. 76-80.
5. З.К. Мухиддинов, Р.М. Горшкова, С. Халикова, Д.Х. Халиков. Способ получения пектина из растительного сырья. - Малый патент на изобретение Республики Таджикистан ТГ 290, 2009.
6. Д.Х. Халиков, Р.М. Горшкова, З.К. Мухиддинов, Х.Х. Авлоев, Х. Тешаев. Влияние фонового электролита на гидролиз протопектина подсолнечника. - Химия природных соединений, №2, 2002. - с.118-120.
7. Filizetti- Cozzi T.M.C.C., Carpite N.C. - Anal Biochem., v.197, 1991. - p.157-162.
8. CP Kelko Control metod. Determination of % DE. March 7, 2001. - p.3.

**Р.М. Горшкова, З.К. Мухидинов, Х.К. Маҳкамов,
А.С. Чонмуродов, С. Халикова, Д.Х. Халиков**

ТАДҚИҚИ МУҚОИСАВИИ РАВАНДИ ЭКСТРАКСИЯКУНОНИИ ПРОТОПЕКТИНИ САБАДЧАИ ОФТОБПАРАСТ

Дар кори мазкур барои экстраксиякунонии протопектини сабадчаи офтобпараст усулҳои статикӣ ва динамикӣ истифода мешаванд. Бартариҳои истифодаи усули нав аз он аст, ки баромади маҳсулот зиёд гашта, барои нишондиҳандаҳои физикӣ-кимиёвӣ шароити муфид аст. Натиҷаҳои ба даст омадаи тадқиқотҳо оиди таъсири рН-и маҳлул далолат мекунанд, ки технологияи ба даст овардани пектини камарзиш бо хусусиятҳои идорашавандаш коркард шавад.

**R.M. Gorshkova, Z.K. Muhiddinov, H.K. Mahkamov, A.S. Jonmurodov,
S. Halikova, J.H. Halikov**

DESCRIBES THE PROCESS OF PECTIN EXTRACTION

The article describes the process of pectin extraction by dynamics and static method. It shows that the new method of hydrolysis-extraction has advantages over traditionally one leading to better optimization of process and will reduce cost of end product.

Сведения об авторах

1. **Горшкова Раиса Михайловна**, к.х.н., вед. н.с., Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Маяковского 93/1, кв.35., (992 37) 225 8095, (992) 919 03 37 09, Gorshkova-raisa@mail.ru
2. **Халикова Саодатхон**, к.х.н., вед. н.с., Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Маяковского 93/2, кв. 27, 2258095, 20, 2258095, (992 37) 225 8095, (992 93) 505 4392, Saodat-53@mail.ru
3. **Мухидинов Зайниддин Камарович**, д.х.н., гл.н.с., Республика Таджикистан, г. Душанбе, Испечак-2, дом 33, кв. 3, (992 37) 225 8095, (992 935) 077149, zainy@mail.ru
4. **Халиков Джурабай Халикович**, д.х.н., профессор, академик, директор Института химии им. В.И.Никитина Академии наук Республики Таджикистан, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Назаршоева 122, кв. 20, 2258095, (992 37) 225 8095, (992 93) 505 4392, dkhalikov@rambler.ru.

ИОНООБМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (RIP/RIL/RIS¹) В ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ ЗОЛОТА

В статье приведены основные положения ионообменной технологии извлечения золота, проведено сравнение ее с угольно-сорбционной технологией, даны характеристики ионообменных смол, которые отличают их от углей и делают более универсальными для извлечения золота из упорных золотосодержащих руд.

Ключевые слова: ионообменная технология, угольно-сорбционной технология, ионообменная смола, десорбция золота, регенерация смолы.

В последние годы в странах СНГ, особенно в России, наметилась тенденция использования в качестве сорбентов для извлечения золота из цианидных растворов и пульп только активированных углей. Применение ионообменных смол отходит на второй план. Вероятно, это вызвано, в первую очередь тем, что новые предприятия строятся на западные инвестиции. Западная золотая промышленность работает, в основном, с использованием активированных углей. В настоящее время угольно-сорбционная технология является преобладающей в «западном мире» и, по мнению большинства зарубежных экспертов, считается универсальной по сравнению с ионообменной технологией.

Вместе с тем информация, поступающая в последние годы из дальнего зарубежья и основанная на результатах научных исследований и опыте работы ряда предприятий, заставляет несколько усомниться в правомочности тезиса об универсальности угольно-сорбционного процесса. В основном это связано с последними достижениями зарубежной отраслевой науки в области изучения ионообменных смол в качестве альтернативы активированным углям.

В настоящее время в промышленном масштабе для сорбции золота из цианистых растворов наиболее предпочтительными являются иониты АМ-2Б(Украина), Purolite A-100/2412(Англия) и D 301 G(Китай) [2].

Использование в качестве сорбентов ионообменных смол имеет существенные преимущества по сравнению с использованием активированных углей.

Анализ литературных исследований и мировой опыт показывает, что, наряду с золотом, смолой сорбируются металлы-примеси, такие как кобальт, медь, никель, цинк и железо, которые выводятся из процесса при десорбции, в то же время эти примеси в случае угля являются депрессорами сорбции золота [1,2,5,6].

Опыт промышленной эксплуатации сорбционного извлечения золота смолой Purolite A 100/2412 на руднике «Узбой» (Казахстан), показывает, что содержание золота в насыщенных смолах достигает 5,0 — 7,0 кг/т при исходном его содержании в растворе 0,4 — 0,6 мг/л. Состав насыщенных смол по примесям следующий, кг/т: Ag — 0,8— 1,2; Cu — 1,3-2,0; Zn — 7-11; Ni — 0,8-1,3; Co — 0,37-0,5; Fe — 1,0-2,0 [1].

Ионообменные смолы абсолютно не подвержены отрицательному влиянию солей жесткости (Ca и Mg), флотореагентов, масел и других органических соединений, в то время как активированные угли резко снижают свою сорбционную активность в таких средах [4,6].

Ионообменные смолы успешно используются при переработке продуктов с высоким содержанием мышьяка. «Казмеханобром» исследовался процесс RIL при переработке Васильковских руд, содержащих 0,93 — 4,1 % мышьяка. Максимальное содержание мышьяка в продуктивных растворах достигало 17,6 мг/л, при этом содержание его в смоле за эти годы не превысило 1 мг/г. После регенерации смолы остаточное содержание мышьяка составляет менее 0,1 мг/г, и накопления мышьяка в смоле не происходит [1].

¹ RIP/RIL/RIS – «смола в пульпе»/«смола в выщелачивании»/«смола в растворе».

Опыт промышленной эксплуатации процесса RIL в течение 38 лет и процесса кучного выщелачивания в течение 15 лет не зафиксировал ни одного случая отравления смолы какими-либо примесями. Все примеси, которые сорбируются смолами в той или иной степени, достаточно хорошо десорбируются по существующей технологической схеме десорбции и регенерации смол [1,2,5,6].

Ионообменные смолы имеют более высокую емкость по золоту по сравнению с углем при сорбции из реальных производственных растворов [6].

Одним из существенных преимуществ ионообменных смол перед активированными углями при переработке углистых золотых руд является то, что эффект от использования процесса RIP усиливается за счет введения в цианистую пульпу пассивирующих добавок, которые образуют экранирующие пленки на поверхности частиц органического углерода, предотвращая их контакт с растворенным золотом, тем самым снижая потери металла с хвостами. Попытки применить данный технический прием в варианте CIL, как правило, оказывались неудачными, поскольку вводимые в пульпу «пассивирующие» добавки экранируют не только частицы углистого вещества, но, в значительной степени, зерна самого активированного угля, снижая его сорбционную способность [3,5].

В отличие от активированных углей ионообменные смолы менее склонны к органическим загрязнениям, в частности к жидким углеводородам, и поэтому могут быть успешно использованы в комбинации с различными экранирующими добавками [3,4,5].

Активные угли требуют регулярной термоактивации для удаления адсорбированных органических веществ – эта операция для смол не нужна [2,6].

Весь процесс десорбции золота и регенерации смолы ведется при температуре 50 — 60°C и атмосферном давлении. Процесс десорбции с угля требует более высокой температуры и давления. Кроме того, для угля необходима высокотемпературная регенерация, а также регулярная термоактивация для удаления адсорбированных органических веществ – эта операция для смол не нужна. Очевидно, что энергетические затраты на процесс десорбции золота с угля и регенерацию угля существенно выше, чем на процесс с использованием смолы [1,2,6].

Другим потенциальным достоинством ионообменных смол является их синтез с заранее заданными свойствами, в том числе с высокой емкостью и селективностью по золоту. В случае угля такое многообразие отсутствует [2,6].

Анализ, проведенный Лодейщиковым В.В. [3,4,5], Болатовой Л.С. [1] и Романенько А.Г. [1] показывает, что процесс RIP/RIL во многих случаях следует признать более эффективным и с технологической, и с экономической точки зрения, чем процесс CIP/CIL².

В настоящее время ведётся переработка золотосульфидной руды Тарорского месторождения. Измельченная руда флотуруется с получением золотомедного концентрата, затем хвосты флотации подаются на цианирование, далее сорбционное выщелачивание с применением угля. В процессе переработки достигается следующее извлечение металлов: Au до 80%, Ag до 30%, Cu до 70%. Одной из причин низкого извлечения золота является то, что флотационные хвосты, поступающие на цианирование с последующей сорбцией золота на углях, содержат значительное количество меди и флотационные реагенты. Такие примеси являются депрессорами сорбции золота на углях.

Анализ литературных исследований и мирового опыта применения ионообменных смол вместо активированного угля приводит к выводу о необходимости проведения исследований по применению ионообменной технологии на полиметаллических рудах Тарорского месторождения.

² CIP/CIL – «смола в пульпе»/«смола в выщелачивании»

Литература

1. Болотова Л.С., Романенко А.Г. Обогащение руд. № 5, выпуск 2006.-14-17 с.
2. Котляр Ю.А., Меретуков М.А., Стрижко Л.С. Металлургия благородных металлов. – М.:«Руда и металлы», 2005.-824 с.
3. Лодейщиков В. В. Золотодобыча. №122, выпуск 01.2008.-9-13 с.
4. Лодейщиков В. В. Золотодобыча. №122, выпуск 02.2009.-11-15 с.
5. Лодейщиков В. В. Золотодобыча. №122, выпуск 03.2009.-11-15 с.
6. Бочаров В.А., Игнаткина В. А. Технология обогащения золотосодержащего сырья .- М.:«Руда и металлы», 2003.-408 с.

*Институт химии АН РТ, г. Душанбе, Таджикистан,
ГУГ РТ, г. Душанбе, Таджикистан)*

З.А. Зинченко, Ш.Р. Самихов, И.Р. Бобоев

ТЕХНОЛОГИЯИ БО УСУЛИ МУБОДИЛАИ ИОНӢ (RIP/RIL/RIS³) ҶУДОКУНИИ ТИЛЛО

Дар ин мақола мавқеи фановарии (технологияи) бо усули мубодилаи ионӣ ҷудокунии тилло, муқоисаи он бо фановарии ангиштӣ - сорбсионӣ, баъзе хусусиятҳои мубодилаи ионӣ –қатронино, ки ҷудокунии тиллои конисангҳои тиллодорро осонтар, арзонтар ва универсалӣ мегардонанд, оварда шудааст.

Z.A. Zinchenko, Sh.R.Samihov, I.R. Boboev

THE MAIN PROVISIONS OF ION EXCHANGE TECHNOLOGY TO EXTRACT GOLD,

The article presents the main provisions of ion exchange technology to extract gold, compared with its coal-sorption technology, the characteristics of ion exchange resins are given, which distinguish them from the coals and make its more versatile for the extraction of gold from gold ore stubborn.

Сведения об авторах

Зинченко Зинаида Алексеевна - доктор технических наук, специальность «Обогащения полезных_ископаемых», квалификация - инженер-технолог, Институт химии АН РТ.

Самихов Шохнавуз Рахимович - кандидат технических наук, окончил Таджикский государственный университет по специальности Химик-технолог, квалификация - инженер-химик, Институт химии АН РТ.

Бобоев Икромджон Рахмонович - окончил Московский государственный горный университет (2009), квалификация - Горный-инженер, Главное управление геологии РТ.

³ RIP/RIL/RIS – «смола в пульпе»/«смола в выщелачивании»/«смола в растворе».

В.А. Корчагин, Е.В. Сливинский*, А.А. Турсунов**

СНИЖЕНИЕ НАГРУЖЕННОСТИ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМОБИЛЯ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ

В настоящей статье представлены материалы, касающиеся разработки перспективной конструкции стабилизатора для автотранспортных средств. Рассчитаны основные кинематические и геометрические параметры такой конструкции. Разработка рекомендуется научно-исследовательским и промышленным структурам в области автомобилестроения с целью ее дальнейшего изучения и возможного внедрения в практику.

Ключевые слова: автомобиль, передняя подвеска, стабилизатор, совершенствование конструкции, пружина, результат.

Успешная эксплуатация как грузовых, так и легковых автомобилей на дорогах с различным покрытием и, следовательно, широким спектром проявления микро и макро неровностей возможна только при хорошем качестве подвески. Обычно параметры подвески выбирают из расчета допустимой интенсивности и характера колебаний кузова и колес автомобиля, возбуждаемых неровностями дорожного полотна [1].

Практика эксплуатации автомобилей, а также многочисленные результаты исследований последних лет показывают, что их колебания, вызванные микро и макро профилем неровностей дорог, оказывают серьезное влияние не только на их плавность хода, но и на все остальные эксплуатационно-технические качества автомобилей.

Известно [1], что при эксплуатации, например, грузовых автомобилей, при движении на дорогах с неровной поверхностью, средняя скорость уменьшается на 40-50%, межремонтный пробег также снижается на 30-40%, расход топлива увеличивается на 50-70%, а себестоимость перевозок возрастает на 50-60%. Понятно, что снижение вышеуказанных потерь может быть достигнуто за счет повышения качества дорожного покрытия, и совершенствования конструкции подвески автомобилей, которая играет важную роль в снижении динамического нагружения несущих конструкций автомобилей от воздействия неровностей дорог.

Следует также отметить и то, что при эксплуатации автомобилей на дорогах хорошего качества их подвескам также приходится уделять серьезное внимание. За последние годы совершенствование конструкции подвесок осуществляется не только с точки зрения поперечной устойчивости автомобиля, но и с точки зрения управляемости особенно на высоких скоростях их движения.

Подвески, используемые в конструкциях как отечественных, так и зарубежных автомобилей разделяют на зависимые и независимые. У первых движение одного колеса в вертикальной плоскости, возникающее от встречи его с неровностью дороги, влечет за собой движение второго расположенного по другую сторону автомобиля. Во второй же каждое из колес имеет самостоятельную систему связи с экипажной частью автомобиля и перемещается независимо от других колес. Например, известна схема, где рама автомобиля шарнирно соединена с балкой, связанной с колесами посредством поворотных цапф. Балка взаимодействует с рамой при перекосах кузова посредством пружин и амортизаторов. Другая схема представляет также, балку соединённую с рамой при помощи рессоры, пружин и тяги, которая воспринимает боковые усилия, а рессоры продольные и частично вертикальные усилия. И, например, третья, широко используемая схема отличается от предыдущих тем, что в ней используются эллиптические рессоры, а направляющим устройством являются шарнирно-сочлененные звенья. В четвёртой схеме винтовые пружины сжатия опираются на траверсу, а в пятой в качестве направляющего устройства использован четырехзвенный

шарнирный механизм. Роль упругих элементов в таких схемах часто выполняют пневмобаллоны, пневмоцилиндры а также листовые рессоры или торсионы. В независимых подвесках использованы те же узлы и детали и отличие их только в том, что каждое из колес имеет свой направляющий механизм. Учитывая индивидуальный характер динамического нагружения и колебаний каждого из колес таких подвесок, а, следовательно, и передач их на кузовную часть автомобиля последние нашли широкое применение в конструкциях легковых автомобилей. Рассмотрим подробнее переднюю подвеску, широко используемую в конструкциях легковых автомобилей. В такой подвеске поворотные цапфы, несущие на себе рулевые колеса, при помощи шкворней соединены со стойками. Нижние концы стоек с помощью нижних рычагов подвески шарнирно закреплены на поперечине рамы автомобиля. Верхние же концы стоек также шарнирно связаны с разветвленным рычагом. Между нижними рычагами и поперечиной рамы установлены винтовые пружины. Вертикальные перемещения колес сдерживаются пружинами. Из описанной конструкции видно, что каждое колесо такой подвески работает самостоятельно и колебания одного не передаются на другое. Однако описанная подвеска, несмотря на указанные преимущества, имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что при ее работе возникают значительные боковые крены кузова, достигающие таких значений, что движение автомобиля становится небезопасным. Поэтому в конструкциях независимых подвесок применяют устройство, называемое стабилизатором.

В этом случае стабилизатор выполнен в виде поперечно расположенного стального упругого стержня и его концы с помощью стоек соединены с опорными чашками подвески, на которые опираются пружины. Стержень, с возможностью закручивания относительно его продольной оси, расположен в опорах жестко закрепленных на балках кузова автомобиля.

Анализируя вышеизложенное, а также практику эксплуатации автомобилей, видно, что действительным средством уменьшения поперечного крена является установка в подвески колес автомобилей стабилизаторов. В то же время, существенным конструктивным недостатком последних является и то, что они имеют постоянную крутильную жесткость и не могут изменять ее автоматически в процессе проявления крена кузова.

Учитывая важность задачи в части повышения плавности хода легковых автомобилей на кафедрах Управление автотранспортом ЛГТУ и Прикладной механики и инженерной графики ЕГУ им. И. А. Бунина проводится совместная бюджетная НИР на тему «Динамика, прочность и надежность транспортных машин и машин агропромышленного комплекса применительно к Липецкой области РФ». На базе этой НИР выполняются работы и по линии НИРС, тесно связанные также с деятельностью СКБ университета. Одним из разделов этой НИР является направление, связанное с модернизацией независимых подвесок, как легковых автомобилей, так и других безрельсовых транспортных средств имеющих такие подвески.

Анализ многочисленных литературных и патентных источников позволил разработать перспективное техническое решение применительно к конструкциям легковых автомобилей. Такое техническое решение признано изобретением (RU2293663).

На рис.1 показан частичный общий вид независимой подвески автомобиля вид спереди, а на рис.2 принципиальная схема этой же части в перспективе. Стабилизатор передней подвески автомобиля состоит из одной и другой частей упругого стержня 1, одни концы которых связаны между собой винтовой пружиной 2 и расположены в кронштейнах 3 продольных балок рамы 4 автомобиля. Другие концы упругого стержня 1 размещены в опорах 5, имеющих внутри криволинейную форму 6, и жестко закреплены на нижних рычагах 7 независимой подвески. На этих же концах упругого стержня 1 установлены втулки 8, которые с помощью тяг 9 шарнирно связаны с продольными балками рамы 4 автомобиля. Нижние рычаги 7 и верхние рычаги 10 образующие независимую подвеску, также шарнирно присоединены к продольным балкам рамы 4 и кулакам 11 несущим колеса 12.

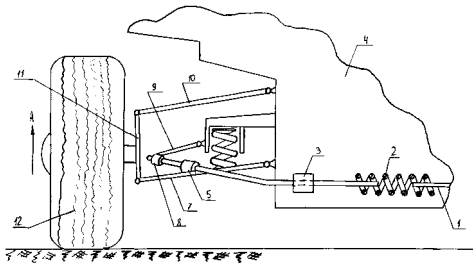


Рис.1

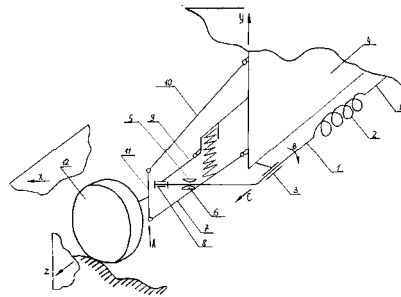


Рис.2

Работает стабилизатор передней подвески автомобиля следующим образом. При движении автомобиля его независимая подвеска колес под действием микро и макро неровностей дорог получает перемещения, например, по стрелке *A*, что способствует угловому повороту по этой же стрелке нижних рычагов *7* и верхних рычагов *10*, а так как концы этой части упругого стержня *1* размещены в опорах *5*, то они изгибают последние в вертикальной плоскости *Y* закручивается упругий стержень *1* по стрелке *B*, а вместе с ним и винтовую пружину *2* в продольной ее плоскости. Одновременно за счет углового поворота тяг *9* так же в вертикальной поперечной плоскости *Z* конец упругого стержня *1* изгибается в горизонтальной плоскости *X* автомобиля. Такое явление позволяет получить некоторое осевое перемещение упругого стержня *1* по стрелке *C* в кронштейнах *3* за счет выполнения внутренних поверхностей опор *5* имеющих криволинейную форму, а так как части упругого стержня *1* соединены между собой винтовой пружиной *2*, то и она упруго деформируется в этом же направлении. Следовательно, участки упругого стержня *1*, как одного, так и другого совместно с винтовой пружиной *2* получают сложное нагружение связанное с их изгибом, кручением и растяжением, что и позволяет в целом эффективно демпфировать данный вид перемещений и колебаний, как подвески, так и кузова автомобиля в целом. На рисунках показана только одна из независимых подвесок и поэтому другая подвеска также может получить подобные перемещения. В тоже время перемещения и колебания их друг относительно друга могут иметь широкий спектр проявлений, но в любом случае демпфирование их будет происходить подобно тому, как это описано выше. Следует отметить, что винтовая пружина *2* своими концевыми витками навинчена, например, в горячем состоянии на концы упругих стержней *1*, и поэтому угловые перемещения их относительно друг друга исключены, и они могут осуществлять закрутку только совместно друг с другом.

Для синтеза предложенного технического решения воспользуемся расчётной схемой (рис.3) позволяющей изучать силовое нагружение конечных участков стержня торсиона работающих на изгиб в двух плоскостях, их растяжение-сжатие и пружины расположенной в центральной части стабилизатора нагруженной крутящим моментом и продольной силой. Предположим, что предложенное техническое решение будет установлено на серийном автомобиле ВАЗ-2107, у которого: $G_{пол}=1430$ кг, $G_{куз}=1278$ кг, $L=682,5$ мм, $l_n=350$ мм, $l_o=325$ мм, $l_l=320$ мм, $l_c=230$ мм, $l=210$ мм, $2C_{p1}=26$ кгс/см, $2C_{p2}=30$ кгс/см, $2C_{u1}=2C_{u2}=204$ кгс/см и $d=20$ мм.

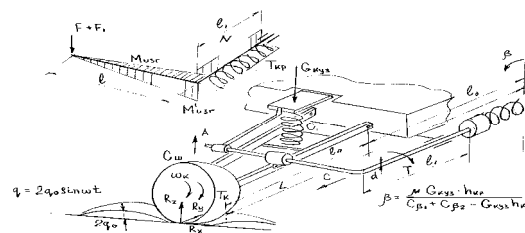


Рис.3

Расчетная схема (рис.3) представляет собой стержень, один конец которого длиной l , подвижно закреплён с помощью втулки на рычаге передней подвески колеса, а другой длиной l_1 , расположен в поперечной плоскости автомобиля и соединён винтовой пружиной сжатия-кручения. Стержень нагружен моментом T , возникающим от действия силы F приложенной к рычагу подвески колеса. Эта сила проявляется от действия как собственного веса автомобиля, приходящейся на одно из его колес $G_{куз}$, а также динамической составляющей R_z , вызванной преодолением колеса неровности q_0 дорожного полотна. Участок стержня стабилизатора длиной l нагружен также силой F_1 , вызванной поперечным креном кузова автомобиля и выполнен круглым сечением диаметром d . Другой же конец стержня жёстко присоединён к пружине сжатия-кручения. Под действием указанных нагрузок в сечениях стержня в пружине сжатия-растяжения возникнут как нормальные σ , так и касательные напряжения τ . К колесу автомобиля приложен вращающий момент T_k и оно вращается с угловой скоростью ω_k . Колесо автомобиля с помощью независимой подвески связано с кузовом автомобиля и имеет жесткость $C_{ив}$, и жесткость пружин сжатия C_1 .

В работе [2] представлен численный расчет для автомобиля ВАЗ-2107 по определению ряда параметров, характеризующих работу участков стержня его стабилизатора где определены угловые жесткости передней и задней подвесок соответственно $C_{\beta p1} = 121109 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$, $C_{\beta p2} = 139741 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$, а также угловые жесткости шин $C_{\beta ш1} = C_{\beta ш2} = 950244 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$. Приведенные же угловые жесткости передней и задней подвесок соответственно составили $C_{\beta 1} = 107418 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$ и $C_{\beta 2} = 121825 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$, а угол крена кузова для указанных жёсткостей оказался равным $\beta = 0,12 \text{ рад} = 6^\circ 54'$

В практике проектирования стабилизаторов считается [1], что допускаемая величина поперечного крена лежит в пределах от $6-7^\circ$ при $Y_{куз}=0,4G_{куз}$, где $Y_{куз}$ – боковая сила, приложенная в центре тяжести автомобиля. Полученное значение $\beta = 6^\circ 54'$ довольно значительная величина и поэтому для снижения ее введем в подвеску стабилизатор, причем выберем предварительно его угловую жесткость $C_c = C_{\beta p1} = 107418 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$. Тогда приведенная угловая жесткость передней подвески и угол крена вычисленные по зависимостям [2], оказались соответственно равными $C_{\beta(c)} = 297046 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$ и $\beta = 0,08 \text{ рад} = 4^\circ 58'$. Полученное значение угла крена $\beta = 4^\circ 58'$ для серийного стабилизатора соответствует требованиям, предъявляемым к независимым подвескам легковых автомобилей. Однако, при движении автомобиля по дорогам с различным микро и макро профилем высотой $2q_0$, этот угол будет изменяться и видимо превышать допускаемые значения за счет колебаний как подвески, так и кузова автомобиля в целом, и поэтому для поддержания угла крена β в допускаемых пределах не более $6-7^\circ$, необходимо изменение крутильной жесткости участках стабилизатора l , и l_1 в автоматическом режиме. Такой режим и достигается путем использования предложенной конструкции стабилизатора, это подтверждается следующим примером расчета.

Так, если на серийном автомобиле ВАЗ-2107 установлен стабилизатор, представляющий собой стержень, работающий как на кручение одной его части, так и на изгиб другой, то для него угол закручивания определится:

$$\varphi_c = 2l_1[\tau]/G\cdot d = 2(l_1+l_2)[\tau]/G\cdot d = 2\cdot(21+32)\cdot 4\cdot 10^3/8\cdot 10^5\cdot 0,2 = 0,26 \text{ рад} \approx 15^\circ$$

Для участка l_1 также серийного стабилизатора угол закручивания определится по формуле:

$$\varphi_1 = 2l_1[\tau]/G\cdot d = 2\cdot 32\cdot 4\cdot 10^3/8\cdot 10^5\cdot 0,2 = 0,16 \text{ рад} = 9^\circ 12'$$

Предположим также, что для серийного стабилизатора после воздействия неровности дороги колесо автомобиля дополнительно упруго сдеформировало подвеску и, следовательно, угол закручивания φ_1 возрастёт и превысит $9^\circ 12'$, а это приведёт к увеличению крена кузова, что весьма нежелательно с точки зрения плавности хода легкового автомобиля и его управляемости. При описанном явлении но с использованием предложенной конструкции стабилизатора, рычажная подвеска колеса увлечёт за собой конец стержня стабилизатора по стрелке А (рис.3) и закрутит в этом же направлении винтовую пружину, увеличив тем самым крутильную жёсткость стабилизатора, а, следовательно, к созданию силы сопротивления и демфированию указанной динамической нагрузки передаваемой на кузов автомобиля. Это

видно из следующего примера. Известно, что крутильная жёсткость стержня может быть определена по зависимости [2]:

$J = GJ_p/l d^2$ тогда для длины стержня $l_1 = 320\text{мм}$, крутильная жёсткость будет равна $J = GJ_p/l_1 d^2 = 8 \cdot 10^5 \cdot 0,1 \cdot 2,0^2 / 32 \cdot 2,0^2 = 10000 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$, а крутильная жёсткость пружины определится по зависимости $\kappa = E d^4 / 64 i D = 2 \cdot 10^6 \cdot 2,0^4 / 64 \cdot 10 \cdot 8,0 = 6250 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$ где i – число витков пружины равное 10, а D – наружный её диаметр равный 80мм. (эти параметры приняты конструктивно) Следовательно суммарная жёсткость стабилизатора составит $J + \kappa = 16250 \text{ кгс}\cdot\text{см}/\text{рад}$ и крен кузова будет снижен.

Результаты исследования рекомендуются к дальнейшему изучению и возможному внедрению предложенной разработки, научным и производственным структурам автомобильной промышленности, как в нашей стране, так и за рубежом, проектирующим и выпускающим автомобили, снабжённые независимой подвеской колёс.

Литература

1. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля и его колебания. М.: Машгиз., 1972.-355 с.
2. Сливинский Е.В., Васильев М.А. К расчёту на ЭВМ геометрических и прочностных характеристик перспективной конструкции стабилизатора поперечной устойчивости подвесок легковых автомобилей. Матер. межв. науч. конф.-Вып.4.-Елец: ЕГУ, 2006,-395с.
3. Пономарев С.Д., Андреева Л.Е. Расчёт упругих элементов машин и приборов. – М.: Машиностроение, 1980. – 326с.
4. Феодосьев В.И. Соппротивление материалов. М.: Наука, 1982.-425 с.
5. Орлов П.И. Основы конструирования. М.: Машиностроение, 1988.-544 с.

Липецкий государственный технический университет

**Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина*

**Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими*

В.А. Корчагин, Е.В. Сливинский, А.А. Турсунов

КАМ НАМУДАНИ ШАДИДИЯТИ КОРИ ЧУЗЪҲОИ АВТОМОБИЛ БО РОҲИ ТАКМИЛИ СОХТИ ОВЕЗАИ ПЕШ

Дар мақола маводе оварда шудааст, ки ба коркарди сохти тасбитгари дурнамодори воситаҳои нақлиёти автомобилӣ дахл дорад. Нишондиҳандаҳои геометрӣ ва кинематики он ҳисоб карда шудааст. Коркарди мазкур ба пажӯҳишгоҳҳои илмӣ-тадқиқотӣ ва сохторҳои саноатии соҳаи автомобилсозӣ бо мақсади омӯзиши минбаъда ва эҳтимолияти дар амалия чорӣ намудани он пешниҳод карда мешавад.

V.A. Korchagin, E.V. Slivinski, A.A. Tursunov

RELUCTION IN LOADING BEADING ELEMENTS CAR BY IMPROVING THE DEZIGN OF THE FRONT SUSPENSION

Сведения об авторах

Корчагин Виктор Алексеевич – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, академик трех международных академий: Академии наук экологии, Академии транспорта России и Транспортной академии Украины, Почетный работник высшего профессионального образования, Почетный автомобилист Украины, Почетный транспортник Таджикистана, Почетный профессор 9 российских и зарубежных университетов. Автор 508 печатных трудов, 23 монографий, 40 учебных пособий, из них 9 с грифом Минобразования РФ. Подготовил 28 кандидатов науки, 10 докторов науки, 2 профессора. В.А. Корчагин получил известность как основоположник теории гармоничного взаимодействия автомобильного транспорта с окружающей средой и как крупный ученый в разработке фундаментальных проблем и производственных задач по экологии, экономике и научных основ логистики автотранспортных систем.

Турсунов Абдукаххор Абдусаматович – 1960г. р., окончил (1982 г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими (ТТУ), доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе ТТУ, автор свыше 200 научных работ, область научных интересов – повышение эксплуатационной надежности и разработка методологии адаптационных свойств автомобилей в горных условиях. Контактная информация: тел. (99237) 227 04 67(раб.), E-mail: abdukahhor@mail.ru

Сливинский Евгений Васильевич – кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой “Прикладной механики и инженерной графики” Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина.

Автор 1036 печатных трудов в том числе 632 патента на изобретения, 3 учебных пособий с грифом УМО, 21 методическое указание. 380 научных работ (статьи и отчёты по НИР), в том числе в центральной печати 54. Контактная информация: тел. (07467) 6 40 84 (раб.)

А. Акрамов, У.Х. Умаров, М.М. Хокиев, А. Шарифов

КОМПЛЕКСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ЦЕМЕНТНЫХ БЕТОНОВ

В статье приведены результаты исследования влияния комплексных химических добавок из щелочного экстракта стеблей хлопчатника, декстрина и модифицированного лигносульфоната технического (МЛСТ) на свойства цемента и бетона. Компоненты состава комплексной добавки устраняют отрицательные эффекты влияния отдельных добавок на цементный камень и оказывают существенное улучшение качества бетона.

Ключевые слова: щелочный экстракт, стебель хлопчатника, цементный бетон, химическая добавка, модификатор, декстрин, модифицированный технический лигносульфонат.

В составе цементных бетонов наиболее эффективным является применение комплексных химических добавок – модификаторов их свойств. Это связано с тем, что применение любой химической добавки в составе цементов оказывает не только положительное влияние на качества бетона, но и в некоторых случаях может ухудшать некоторые параметры его свойства. Например, многие пластификаторы при высоком пластифицирующем действии вовлекают воздух в состав бетонной смеси, что при твердении бетона снижает его прочность. Поэтому, компоненты комплексной добавки, оказывая разные действия на состояние бетонной смеси, могут компенсировать отрицательное влияние друг друга и в целом значительно улучшать качества бетона и бетонных изделий [1].

На кафедре «Химическая технология неорганических материалов» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими были разработаны высокоэффективные добавки к цементным вяжущим; декстрин, модифицированный лигносульфонат технический (МЛСТ) и щелочный экстракт стеблей хлопчатника (ЩЭСХ). На их основе были разработаны комплексные составы химических добавок [2,3]. В составах этих комплексных добавок щелочной экстракт стеблей хлопчатника обеспечивает полифункциональность их действия на свойства бетонной смеси и бетона.

МЛСТ, оказывая пластифицирующее влияние на бетонную смесь, вовлекает некоторое количество воздуха в её объем. Вовлеченный воздух может увеличить пористость цементного камня. Комплексная добавка, содержащая 75...90% МЛСТ и 10...25% щелочного экстракта стеблей хлопчатника, снижает воздухововлечение бетонной смеси, вызванное действием МЛСТ. В результате пластифицированное состояние бетонной смеси достигается при меньшем объеме вовлеченного воздуха и водовыделение из состава смеси не наблюдается.

Объем вовлеченного воздуха в бетонной смеси определили по стандартной методике ГОСТ 10181.3-81. На рис.1 приведена зависимость параметров свойств бетонной смеси и бетона составе 1:1,7:3,45(цемент:песок:щебень) при В/Ц=0,45 от соотношения количества компонентов комплексной добавки. При расходах комплексной добавки 0,2...0,3% от массы цемента подвижность бетонной смеси возрастает с 1 см для состава без добавки до 8...11 см, объем вовлеченного воздуха в бетонную смесь с комплексной добавкой 2,4...3,0%, когда для состава с 0,3% МЛСТ 3,4%.

Снижение воздухововлечения бетонной смеси приводит к возрастанию прочности бетона для разноподвижных смесей, при нормальном твердении прочность бетона возрастает с 38,5 до 46,1 МПа, а при естественном твердении с 32 до 38 МПа. Для равноподвижных смесей при ОК=1 см воздухововлечение бетонной смеси снижается с 2,4% для состава с

МЛСТ до 1,28% для составов с комплексной добавкой, при этом прочность бетона 28 сут возраста нормального твердения соответственно возрастает с 43,7 до 52,7 МПа, а при естественном твердении с 36 до 42,5 МПа.

Положительное действие комплексной добавки на прочность бетона объясняется тем, что МЛСТ, снижая жесткость бетонной смеси, пластифицирует её, в то же время щелочной экстракт стеблей хлопчатника, снижая воздухововлечение в бетонную смесь, увеличивает скорость структурообразования цементных минералов при их гидратации. Пластифицированное состояние бетонной смеси при значительном снижении воздухововлечения способствует равнообразию структурного строения цементного камня в объеме бетона, причем структура цементного камня (структура гидратированных минералов цемента) образуется более мелкокристаллической и обеспечивает одинаковую силу адгезии с поверхностью заполнителя.

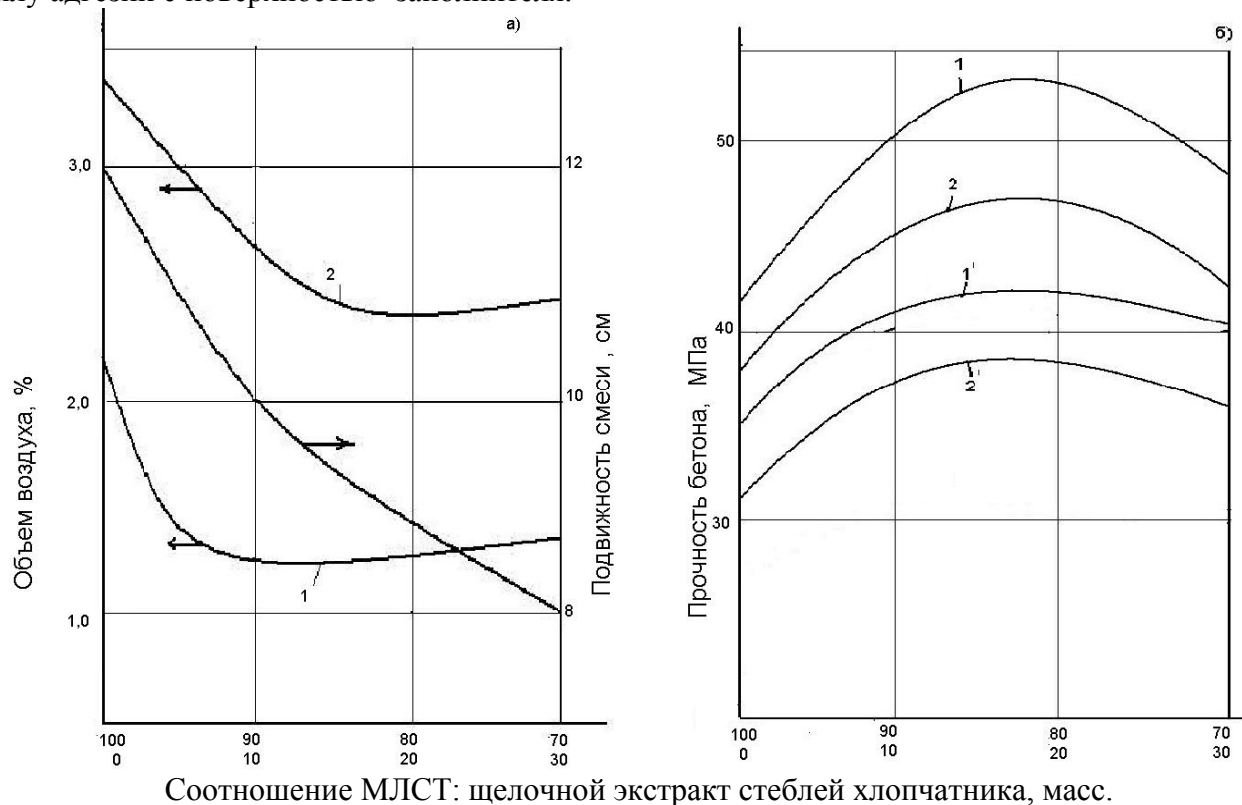


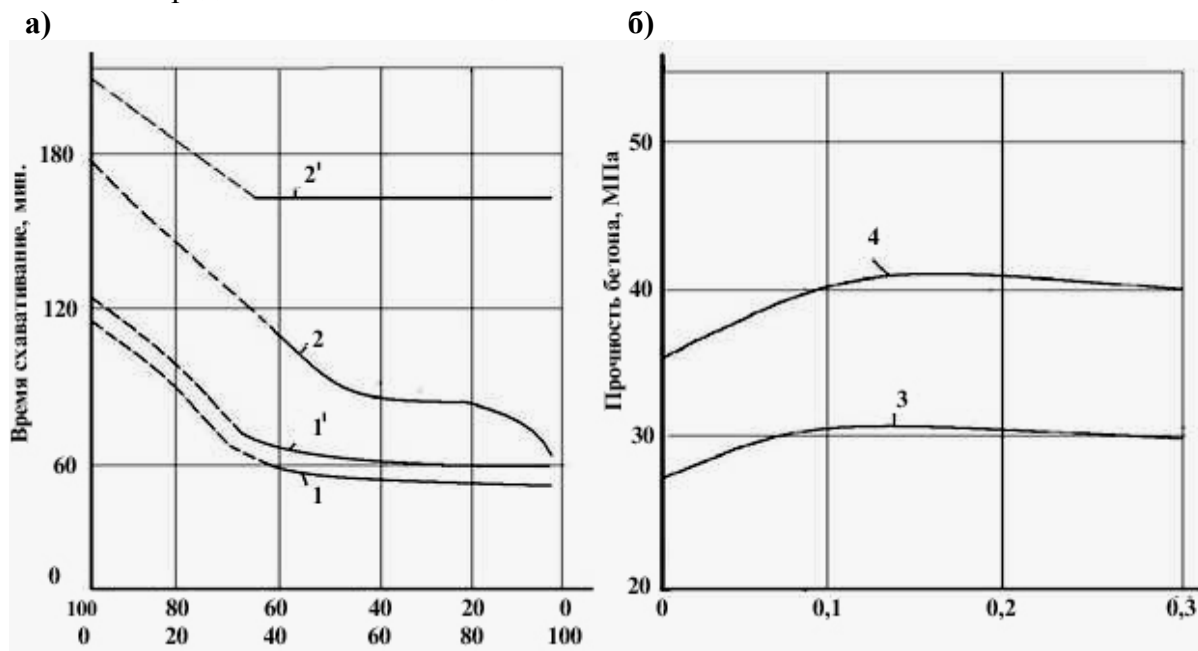
Рис.1 Зависимость подвижности и воздухововлечения бетонной смеси (а) и прочности бетона (б) состава 1:1,7:3,45 при В/Ц=0,45 от соотношения количеств компонентов комплексной добавки для 1,1¹- равноподвижных (ОК=1 см) и 2,2¹ – разноподвижных смесей при твердении образцов в нормальных (1,2) и естественных (1¹, 2¹) условиях в течение 28 сут (расход комплексной добавки 0,2...0,3% от массы цемента).

Обычно при мелкокристаллической структуре цементного камня сила адгезии между частицами бетона более высокая, чем при крупнокристаллической. Такая мелкокристаллическая и равнообразованная структура цементного камня обеспечивает высокую прочность бетона и одинаковую силу адгезии с поверхностью заполнителя.

Щелочной экстракт древесины стеблей хлопчатника в составе комплексной добавки с декстрином ускоряет сроки схватывания цементного теста. Состав комплексной добавки для ускорения схватывания цементного теста, мас. % : щелочной экстракт древесины стеблей хлопчатника 34,8...96,8; декстрин 3,2...65,2.

На рис.2 приведена зависимость сроков схватывания цементного теста нормальной густоты от соотношения количеств компонентов комплексной добавки и прочности бетона состава 1:1,79:3,34 от расхода добавки. При введении комплексной добавки в количествах 0,03...0,3% от массы цемента в составе обычного цемента М400 и портландцемента М400 с

13 ...18% металлургического шлака Душанбинского завода нормальная густота цементного теста снижается с 24,0 до 21,0% для обычного цемента и с 24,0 до 21,5% для портландцемента со шлаком. Сокращение сроков схватывания происходит в среднем в 2...3 раза. Так, если обычный портландцемент без добавки схватывается в течение от 2 ч. 40 мин. до 4 ч. 50 мин., при введении декстрина в количестве 0,01% от массы цемента, время схватывания сокращается до 1 ч.50 мин., при добавлении комплексной добавки сроки схватывания изменяются в пределах от 60...80 мин до 2 ч. 40 мин.



Соотношение декстрина: ЦЭСХ

Содержание добавки, % от массы цемента

Рис.2 Зависимость сроков схватывания обычного(1,2) и портландцемента со шлаком (1¹,2¹) от содержания количества компонентов добавки (а) и прочности бетона состава 1:1, 79:3,34 при В/Ц=0,5 (3) и В/Ц=0,45 (4) через 28 суток нормального твердения от расхода комплексной добавки (б): 1,1¹- начало схватывания; 2,2¹- конец схватывания

Происходят сокращение не только сроков схватывания, но и промежутков времени между его началом и концом, этот промежуток для обычного цемента составляет всего 20...50 мин., а для портландцемента со шлаком – 90...110 мин. Такое сокращение промежутка между началом и концом схватывания цемента является также положительным влиянием комплексной добавки на свойства бетона. Это не только способствует ускорению гидратации и скорости твердения цемента, но при использовании цемента в заводских условиях сокращает предварительное время выдержки изделий до тепловлажной обработки и таким образом уменьшает продолжительность технологического цикла их производства.

Данная комплексная добавка также повышает прочность цементного камня. Оптимальная дозировка добавки для повышения прочности бетона 0,05...0,50% от массы цемента не только ускоряет сроки схватывания цемента, но и обеспечивает стабилизацию их значений на определенном уровне.

Таким образом, щелочной экстракт стеблей хлопчатника в сочетании с другими добавками, регулируя технологические свойства бетонной смеси, способствует получению бетонов высокой прочности. Повышение эффективности добавки в составе комплексных модификаторов происходит не только благодаря их функциональным качествам, но и использованием дешевых видов сырья и сравнительно простой технологии её получения.

Литература

1. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. –М.,1986.-464с.
2. Авторское свидетельство №1664763 СССР, МКИ С 04 В 28/18 // Комплексная добавка для бетонной смеси.
3. Авторское свидетельство №1735225 СССР, МКИ С 04 В 28/18 // Комплексная добавка для бетонной смеси.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

А. Акрамов, У.Х. Умаров, М.М. Хокиев, А. Шарифов

ИЛОВАҶОИ ХИМИЯВИИ КОМПЛЕКСИ БАРОИ БЕТОНҶОИ СЕМЕНТӢ

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши таъсири иловаҳои химиявии комплекси аз ишқори экстраксии ғӯзапоя, декстрин ва лигносулфанати техникии модификатсионидашуда (ЛСТМ) ба хосиятҳои семент ва бетон оварда шудаанд. Компонентҳои таркиби иловаҳои комплексӣ таъсири эффектҳои манфии баъзеи иловаҳои алоҳидаро ба санги сементӣ хориҷ намуда ба сифати бетон таъсири мусбат мерасонанд.

A. Akramov, U.H. Umarov, M.M. Hokiev, A. Sharifov

COMPLEX CHEMICAL ADDITIVES FOR CEMENT CONCRETE

The results of investigations of the influence of complex chemical additives from the alkaline extract of the stem of cotton, dextrin and a modified lignosulphonate technical (MLST) on the properties of cement and concrete. The components of the complex additive eliminate the negative effect of certain additives to the cement stone and have a significant improvement in the quality of concrete.

Сведения об авторах

Акрамов Аваз – к.т.н., и.о. доцента каф. «Теоретической механики и сопротивления материалов» ТТУ им. акад. М.С.Осими.

Шарифов Абдумунин – заведующий кафедрой «Химическая технология неорганических материалов», доктор технических наук, профессор, ТТУ им. акад. М.Осими, Республика Таджикистан, 734001, г. Душанбе, улица Нозим Хикмат, 4, E-mail: sharifov49@mail.ru, Тел. 93-543-54-52.

Умаров Улугбек – старший преподаватель кафедры «Технология строительного производства», ТТУ им.акад. М.С.Осими, Республики Таджикистан, г.Душанбе, тел. 907-54-31-34.

Хокиев Махмадкарим – аспирант кафедры «Химическая технология неорганических материалов», ТТУ им. акад. М.Осим, Республики Таджикистан, г.Душанбе.

Х.Б. Бобоев, М.А. Дододжанов, З.В. Кобулиев

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ГОРОДА ДУШАНБЕ

В статье рассматриваются вопросы образования твёрдых бытовых отходов на примере города Душанбе, их захоронения и утилизации. Приведена характеристика городского полигона, компонентный состав различных отходов, сбрасываемых в полигон. Дан общий анализ различных методов утилизации отходов: термических, биологических и физико-химических, которые являются базой для создания технологий обезвреживания отходов.

Ключевые слова: твёрдый бытовой отход, утилизация, методы утилизации отходов, технология обезвреживания отходов.

Твёрдые бытовые отходы (ТБО) являются одной из важных составляющих экологической проблемы крупных городов и их утилизация является актуальной задачей в решении природоохранных проблем в сфере градостроительства, в частности, сектора жилищно-коммунального хозяйства. Условия образования отходов определяются количеством ТБО, их морфологическим составом и свойствами, на которые оказывают влияние климатические и географические характеристики местности, численность населения, плотность и этажность жилой застройки, наличие объектов с компактным образованием отходов, уровень благосостояния населения и развития инфраструктуры [1-2].

Согласно анализу проведенных исследований, в городе Душанбе ежегодно образуется в среднем более 800 тыс. м³ различных промышленных и ТБО, в т.ч. – 15-20% образуется в сфере промышленности и энергетики, 25-30% – в коммунальном хозяйстве и 18-25% – в учреждениях и организациях города, причем объем перерабатываемых промышленных отходов составляет не более 5-10%, и сжиганию подвергается 8-10% ТБО.

Содержание отходов (% масс) колеблется в следующих пределах: бумага – 28-35; картон – 3-8; листья – 15-25; металл – 1,5-3,0; текстиль – 0,5-4,0; пластмассы и целлофановые пакеты – 5-10; стекло и керамика – 5-10; кожа и резина – 2-5. В современных условиях всё большую актуальность приобретают вопросы утилизации листьев деревьев, кухонных отходов, пластмасс, полиэтиленовых плёнок, бумаги и картона, крупногабаритных бытовых отходов и электронного оборудования.

Вопрос ликвидации отходов на существующих полигонах в настоящее время, в плане природоохранных мероприятий города, стоит на первом месте. Это – утилизация и переработка содержания полигона ТБО, на который вывозится порядка 90-95% отходов (сжигание составляет не выше 10%).

Общегородской полигон для отходов площадью 14,3 га расположен в юго-восточной части г. Душанбе на расстоянии 12 км от центра города в предгорьях. Следует отметить, что литологический состав почв вблизи предгорья состоит из суглинков, супесей и галечников, а уровень подземных вод расположен на глубине 30-50 м. В настоящее время объем вместимости полигона, в соответствии с проектной мощностью, в результате более чем 30-летней эксплуатации, полностью исчерпан.

К сожалению, при проектировании полигона ТБО не разрабатывались мероприятия по обеспечению санитарно-гигиенической и экологической безопасности, направленные на ограничение и контроль эмиссии загрязняющих веществ в окружающую среду, в т.ч. комплекс мероприятий, направленных на создание противотрационного экрана, системы сбора, отвода и очистки. К тому же в целях контроля за состоянием полигона и в зоне влияния полигона ТБО не проводился мониторинг атмосферного воздуха, водных объектов и

почв, по результатам наблюдений которого можно было бы определить прогноз дальнейшего изменения состояния зоны влияния полигона.

Необходимо отметить, что и к настоящему времени в г. Душанбе не предусмотрен технологический цикл и не разработаны мероприятия по сортировке отходов и сжиганию мусора, следствием чего является неорганизованный бесконтрольный вывоз и смешанная свалка мусора – черного и цветного металла, отработанных батареек и других электролитических элементов, строительного мусора, листвы, бытовых отходов и т.д. Практически отсутствуют правила пользования полигонами по категориям и видам отходов.

Ежегодно, в зависимости от изменения уровня жизни и условий жизнедеятельности населения, количество и состав городских отходов подвергаются изменению, при этом в составе ТБО, в основном, наблюдается увеличение содержания бумаги и картона, пластмассы (в т.ч. целлофановых пакетов), стекольных и строительных предметов, остаточных материалов различных производств, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья для производства продукции различного назначения.

По данным Управления по охране окружающей среды местного Исполнительного органа Государственной власти в городе Душанбе функционирует более 600 пунктов сбора мусора, которые в случаях несвоевременного вывоза отходов могут явиться источником распространения инфекционных заболеваний, оказать негативное влияние на экологическое состояние и создать дискомфортные условия проживания [1].

Серьезную проблему экологии города создает образование несанкционированных свалок и сжигание мусора в местах временного хранения и размещение отходов вблизи рек и водоёмов. От общего количества отходов 60-85% составляют бытовые и промышленные отходы, образующиеся в жилых кварталах, коммерческих организациях и промышленных предприятиях города; на долю городских рынков приходится 10-15% ТБО от общего объёма.

Очень серьезной проблемой остается утилизация отходов пищевых продуктов, характеризующихся, как правило, высокой влажностью (в среднем порядка 80%) и, как следствие, потенциально опасных источников возникновения и распространения болезнетворных инфекций (особенно при температурах 15-30⁰С). Существуют методы и технологии по обезвреживанию полигонов ТБО с получением биогаза, позволяющие решить проблему утилизации отходов пищевых продуктов.

По экспериментальным результатам исследования всех аспектов размещения ТБО на полигонах отмечается не только поверхностное загрязнение почв на территории полигона, но и подземных вод и грунтов до глубин более 10 м. При этом, в результате дождей и снеговых осадков, воды фильтратов также являются источником загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод тяжёлыми металлами, нитратами, аммонием и другими органическими веществами, токсичными для живых организмов. Помимо этого, на окружающую среду и население оказывает влияние выделение биогаза – метана, кислорода, углекислого газа, содержание которых может составлять десятки процентов. Основная экологическая опасность сжигания мусора обусловлена выбросами в атмосферу диоксинов и оксидов азота. Биохимическое разложение и химическое окисление содержимого свалок может сопровождаться образованием очагов выделения тепла и, возможно, привести к самовозгоранию отходов. Биохимическое и микробиологическое разложение содержимого ТБО сопровождается распространением гнилостного запаха на расстояние более 1 км.

В практике утилизации и обезвреживания промышленных и твёрдых бытовых отходов используют различные термические (сжигание, газификация и пиролиз), химические (использование химических реагентов), биологические (основанные на жизнедеятельности микроорганизмов) и физико-химические (электродеструкция, электроосмос, электрохимическое окисление и выщелачивание и т.д.) методы [2]. Эти методы являются базой для создания технологий обезвреживания и утилизации промышленных отходов и ТБО.

Для решения проблемы переработки и захоронения ТБО необходим системный подход к управлению отходами, целью которого является сортировка отходов по компонентам и

категориям безопасности на полигонах, и максимальное их использование в качестве вторичного сырья для производства продукции и источников энергии.

В связи с вышеизложенным, для переработки и обезвреживания ТБО в городе Душанбе необходимо: усовершенствовать законодательную базу в данном направлении, провести мониторинг, разработать Проект оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и выработать мероприятия по эффективной переработке ТБО.

Литература

1. Проект: «Город Душанбе: Программа экологического управления». -Душанбе, 2005. - С.30-38.
2. Черп О.М., Виниченко В.Н. Проблема твёрдых бытовых отходов: комплексный подход. - М.: Эколайн, Ecologia, 1996. Интернет: <http://www.ecoline.ru/mc/books/tbo/>.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

Х.Б. Бобоев, М.А. Додочонов, З.В. Кобулиев

ҲОЛАТ ВА КОРКАРДИ ПАРТОВҲОИ САХТИ МАИШӢИ ШАҲРИ ДУШАНБЕ

Дар мақола масоили ташаккули партовҳои саҳти маишӣ дар мисоли шаҳри Душанбе, инчунин коркард ва ғӯронидани онҳо зери назар аст. Тавсифи партовгоҳи шаҳрӣ, таркиби маводии партовҳои гуногуни ба партовгоҳ воридшаванда оварда шудааст. Таҳлили умумии усулҳои гуногуни коркард: термикӣ, биологӣ ва физико-химиявӣ пешниҳод гардидааст, ки заминаи асосии сохтори технологияҳои безаргардонии партовҳоянд.

H.B. Boboev, M.A. Dodojanov, Z.V. Kobuliev

THE STATE AND PROBLEMS OF TREATMENT OF SOLID HOUSEHOLD WASTE IN DUSHANBE

In this article are considered the questions of formation of a firm household waste on an example of a city of Dushanbe, and also of its recycling and burial. There is shown the characteristic of city testing area, component structure of the various dumped waste. Various methods of recycling of waste are reviewed: thermal, biological and physical and chemical which are the base for creation of technologies of waste neutralization.

Сведения об авторах

Бобоев Хакназар Бобоевич, 1967 г.р. В 1994 году окончил Ивановскую государственную химико-технологическую академию по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». Старший преподаватель кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология» механико-технологического факультета Таджикского технического университета им. академика М. Осими. Автор 5 научных и 2 учебно-методических работ. Область научных интересов: инженерная экология и экологические аспекты образования, сбора и утилизации твёрдых бытовых и медицинских отходов.

Дододжанов Мухтор Ахмеджанович, 1953 г.р. В 1977 году окончил физико-математический факультет Душанбинского государственного педагогического института, ныне Таджикский государственный педагогический университет. Кандидат химических наук, доцент кафедры «Теплотехника и теплотехническое оборудование» энергетического факультета Таджикского технического университета. Автор более 15 работ. Область научных интересов: синтез и термическое разложение солей карбоновых кислот, синтез и получение различных сплавов, вопросы инженерной экологии.

Кобулиев Зайналобудин Валиевич, 1962 г.р., в 1984 году с отличием окончил Таджикский политехнический институт, инженер-строитель, директор Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, доктор технических наук, профессор, автор более 150 научных работ, 10 изобретений. Научные интересы: тепломассообмен, теплофизика, гидромеханика, тепло- и энергосбережение, физическая химия, экология.

ELABORATION OF MATHEMATICAL BASES TO THE PROBLEM OF WATER DISTRIBUTION IN THE BASIN OF CENTRAL ASIA TRANSBOUNDARY RIVERS

The problem of shortage of fresh water becomes a very significant factor in world politics. International security will require a serious attitude towards her, and offered to holders of advanced technologies and economic prospects, heated attendant political power would result in interest in her business structures. The problems of fresh water will become a subject of global political and economic games. Irrational decisions in this situation - the right way in the trap. But now there are political problems associated with the use of water due to membership of many water bodies at the same time to different countries.

A specific situation arises in so-called international waters, when the basin of the same river there are several States, or the river flows along the border between the two states. Countries that are located downstream may face water shortages or even losing it because of the regulation of the upstream flow. There are a lot of examples of such rivers. Among those rivers of the world are, in particular, Nile and Congo in Africa, Colorado and La Plata in America, Ganges and Cupid in Asia, Danube and Rhine in Europe. The transboundary water basin and border rivers occupy 45,3% of the earth territory (excluding Antarctica).

For 50 last years, 507 disputes over water, 37 of which have led to violent conflict, including 21 accompanied by military actions have been taken place. Such conflicts had long history since water always was the tool of pressure in the settlement not only due to water problems, but also other conflicts. Access to water was the source of disputes and disagreements, both in cases of dam construction and water pollution. The possibility of armed conflict over water resources in the near future does not seem improbable.

In spite of numerous agreements mechanisms and control standards on the use of international waters are not yet solved.

After collapsing the Soviet Union, Central Asia Republics (CAR) were converted into independent states, however, with a lot of problems that require immediate solutions. One of the primary challenges to popular belief is the problem of water supply in the region. On the one hand, the Central Asia region has huge reserves of fresh water, and on the other hand there are fundamental contradictions in the use of water resources. For example, the recent time, the relationship of the upstream and downstream of transboundary rivers Syrdarya and Amudarya strongly worsened because of planned construction of Kambarata reservoir on Naryn river in Kyrgyzstan and Ragun reservoir on Vakhsh river in Tajikistan.

Meanwhile, this situation has arisen due to the destruction of existing single distribution scheme, where the shortage of top countries for electricity was covered with energy supplies of downstream country, while the upstream country is guaranteed to ensure the requirements of the downstream of irrigated agriculture. It was a compromise solution only possible when the interests of the conflicting parties were taken into account.

Unfortunately, however, it necessary to note that nowadays the old uniform distribution scheme does not function, more precisely, those characteristic of the remnants of the past, are now working in some places (Unified Power Line, Interstate Commission for Water Coordination (ICWC), Basin for Water Organization (BWO) Syrdarya, Amudarya BVO not meet modern requirements and can not solve the existing conflict situations.

In this situation it is necessary to find innovative approaches to address, primarily, based on the achievement of mathematical sciences with extensive use of computer technologies [1-4].

Based on this proposed paper is focused on evidence-based approach, which considers the problem of the division of water between the states of Central Asia as a complex issue affecting to many economic sectors of the States adjacent to the basins of transboundary rivers. In this regard, the problem and methods for their solutions contribute to the global target aims of the investigation -

finding a solution to the conflict dividing the water through computer simulation and to develop optimal strategies for water management in the basins of the Syrdarya and Amudarya transboundary rivers.

This so-called software tools for the DM, which will allow, primarily, to simulate specific situations to manage, partition of and use of water, mainly between the zones of formation (Kyrgyzstan, Tajikistan) and consumption (Uzbekistan, Kazakhstan, Turkmenistan). As a part of the computer system it is possible to obtain an assessment of the water supply of the downstream in the case as if the two planned hydraulic structures - Kambarata on Naryn river (Syrdarya basin) and Ragun on Vakhsh river (Amudarya basin) –should be built.

This complex is a decision support system for water resources management of river basins CAR. In a first approximation, it allows to get a compromise solution to the problems. Then at a higher level, its further detailed work, unless of course this will be given the consent of all parties involved in conflict resolution. It should draw an attention to some provisions of the conflict [6].

First, the conflict has a tendency to be resolve, if the parties involved in this conflict will endeavor to reach a common consensus, if there is at least a goal uniting all. In this regard, if we analyze the situation further water problems in the CAR, the unifying goals like as the peace and stability in the region may be -or, another important goal may be entered into a single coalition and turning the game into the game with nature, with uncertain level of risk when the coalition aims to achieve maximum gains in the unfortunate situation of nature. This is an important part of the cooperation of the states for the benefit of achieving a common goal - to maximize the overall benefits of water use in various sectors of the economy of Central Asia republics. This may be the benefits of irrigated agriculture, hydropower, or both in combination [7-8].

The second case, when some countries organize a coalition and than the problem reduces to relationships among the coalitions, which also retain all the conditions expressed in the first case. No third option. That is dismemberment, and a more detailed analysis of the situation in each case allows correctly describing the problem and finding an acceptable compromise.

Task 1. Analysis of the problems, contradictions, and to develop alternatives to the use of water resources in transboundary river basins of the Amudarya and Syrdarya.

As a part of task 1 the following problems are investigated:

- The essence of a conflict in the basins of Syrdarya and Amudarya;
- Existing strategies, alternatives to utilization of Syrdarya and Amudarya water resources in various sectors of the economy;
- Analysis of potential water development strategies and the development of different scenarios of water use between the upstream and downstream of transboundary river basin.

Task 2. Development of a mathematical model of the adoption of compromise solutions in the partition of water between states.

As a part of task 2 the following problems are developed:

- Formalization of the notion of conflict and compromise; constructing payoff functions of the countries participating in the process of division of water;
- Development of the mathematical model describing the conflict of interest, allowing to find compromised solutions in the partition of water between the zones of formation and consumption.

We talk about the conflict situation, whenever a few members in an effort to set goals, have the opportunity to take some action, the degree of achievement of its goal of each participant depends on the actions of all participants. For example, each of which is adjacent to the basins of transboundary rivers, have specific goals for the use of water, one for hydropower generation, others for irrigated agriculture. The degree of the desired goal states, as a rule (as we clearly see on the examples of the relationship between the Central Asian republics) depends on the actions of all states in the region.

A conflict situation can be analyzed from many points of view. We are interested in a compromised solution to the conflict in management of water resources of transboundary basins described by mathematical models. Let all actions that a participant i could undertake for achieving his goal, be limited by a set X_i . Elements x_i of this set are called strategies. Full set $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ of actions of all participants is called an outcome of conflict. Interests of i -participant are described by a target function $\varphi_i(x)$. We believe that i -participant wants to maximize the value of the function $\varphi_i(x)$. Then, the outcome x is best for i -participant than the outcome of others if $\varphi_i(x) > \varphi_j(y)$. Choosing his strategy x_i in order to maximize this minimum, the i -state could count on the result

$$\delta_i = \max_{x_i \in X_i} \min_{x_j \in X_j, j \neq i} \varphi_i(x_1, \dots, x_n)$$

Later on we assume that outcomes t satisfy the inequalities

$$\varphi_i(x) \geq \delta_i \quad (i \in N)$$

Of course, an individual state may pretend to a more value than δ_i what leads to further narrowing the range of possible compromises.

Our investigation will be based on the mathematical methods of the cooperative game theory, on the system analysis and the control theory.

Task 3. Creation of software tools and computer modeling to develop scenarios of water use in the basins of transboundary rivers in Central Asia.

The following tasks are implementing in the task 3:

- Development of a computer model with the user interface for a wide range of people interested in finding a compromised solution between the conflicting parties;
- Preparation of proposals to decision-makers on the best scenarios of the water resource distribution in the Syrdarya and Amudarya basins.

The proposed computer tools with a convenient user interface are an integrated system, which is based on a systemic approach and combines a simulation modeling with the elements of decision-making. The computer system allows on-line to work out alternative scenarios of water management and develop the water strategy in the transboundary river basin.

Computer technologies will be used for:

- analyzing the water use and water consumption to different sectors of the economy;
- processing water allocation in accordance with specified priorities;
- simulating modes of the reservoir operation;
- maximizing the satisfaction of the needs of irrigated agriculture;
- meet the requirements of maximizing hydropower;
- preserving existing ecosystems
- taking into account water demands of various water users;
- simulating possible scenarios of water allocation;
- visualizing calculations based on GIS technology.

Program realization of mathematical models, data base, ways of reception and transfer information, method of organization dialogue with users, visualization means based on GIS are decision-making support system (DMSS). Methodology of creation of the DMSS includes questions: *computer modeling of managing decision-making; solving problem of multi-purpose management of water resources; carrying out decision on results of imitation modeling.*

In the structure of methodology of decision problem of multi-purpose management of water resources the original approach proposed to solution complex problem of planning and using water resources of the transboundary basin. The first aspect approach related to spatial division territory of considering basin on levels of management. The second determined by multi-purpose problems related with identifying appropriate compromise solutions between states on using water resources by taking into consideration of economic interests. Combination of multilevel and multidisciplinary

goals represents the key moment of methodology offered approach.

The specialized applied program of DMSS uses of program software MS Office operation system Windows XP & GIS Arc Info/Arc View. Information database is constructed based on MS Access and mathematical models are used for finding of optimal solution. Analysis and representation of spatial data is carried out based on GIS technology [8].

References

1. Navruzov S. On the development of a strategy for the optimal use of the upstream water resources of the Amudarya basin in the national interest of the Tajik Republic. NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security. Threats to Global Water Security, Edited by J Anthony A. Jones, ISBN 978-90-481-2336-0, 2009.
2. Navruzov S.T, Usmanov Z.D. Computer tools for management of water resources of transboundary rivers. Patent # 149/09 03.07.2009, Ministry of Economy and Trade of the Republic of Tajikistan.
3. Navruzov S.T, Shomurodov Z.B. Creating a decision support system in transboundary river basins based on GIS-technology // Materials of scientific conference of young scientists and talented students "Water, Environment and hydrological safety." Abstract book. - IVP RAN 16-19 August , Moscow, 2009. - pp. 123-126.
4. Ereshko F.I, Navruzov S. Principles of cooperation for utilization of water resources in the basins of transboundary rivers // Report of Tajik Academy of Sciences, vol. 51, №4, 2008 - pp. 256-263.
5. Navruzov S. Condition of efficiency of a coalition for utilization of water resources in the basins of transboundary rivers // Report of Tajik Academy of Sciences, vol. 51, №5, 2008 - pp. 346-350.
6. Ereshko F.I, Gorelov M.A, Navruzov S.T. Mathematical substantiation of cooperation for utilization of water resources in the basins of transboundary rivers// Report of Tajik Academy of Sciences, vol. 51, №6, 2008 - pp. 411-419.
7. Usmanov Z.D, Navruzov S.T. Water-division scenarios in the basin of a model transboundary river // Report of Tajik Academy of Sciences, vol. 51, №7, 2008 - C. 496-500.
8. Navruzov S.T. Mathematical approach to management of transboundary water resources in Central Asia.- Vestnic of Institute of economic of Tajikistan (IET), №3.- Dushanbe, 2008 - pp.31-36.

*Институт энергетики Министерства энергетики и промышленности Таджикистана,
Душанбе, Таджикистан*

С.Т. Наврузов

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОСНОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВОДОДЕЛЕНИЯ В БАССЕЙНЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В статье рассматривается научно-обоснованный подход к комплексной проблеме дележа воды между государствами Центральной Азии, которая затрагивает многие экономические отрасли государств, прилегающих к бассейну трансграничной реки.

Наврузов С.Т.

**СОҲТОРИ МАТЕМАТИКИИ ҲАЛЛИ ПРОБЛЕМАИ ТАҚСИМОТИ ЗАХИРАИ
ОБҲОИ ҲАВЗАИ ДАРӢӢХОИ БАЙНИСАРҲАДӢ ДАР ОСИӢИ МАРКАЗӢ**

Дар мақола назарияи илмӢ-асоснокшудаи проблемаи комплекси тақсимоти об байни давлатҳои Осии МарказӢ, ки он ба соҳаҳои гуногуни иқтисодиёти давлатҳои ба ҳавзаи дарӢӢҳои байнисарҳадӢ муталиқ алоқаманд таҳлил карда мешаванд.

П.Х. Азимов, Ф.С. Гадоева

РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СИСТЕМЕ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА Г. ДУШАНБЕ

Систематизируются процессы развития предпринимательства в системе пассажирского транспорта, излагается основные факторы, оказывающие на развитие предпринимательства, а также дается основные направления государственной поддержки предпринимательства на городском транспорте.

Ключевые слова: предпринимательство; транспорт; рынок, развитие, регулирование, государственно-частное партнерство; транспортные услуги.

В процессе стабилизации экономического развития городского транспортного хозяйства на первый план выдвигается проблема устойчивости и рационализации системы предпринимательства в низовых структурных звеньях городского хозяйства. Система предпринимательства составляет основу транспортного комплекса и призвана обеспечить его бескризисное развитие, устойчивость в постоянно меняющейся рыночной среде, ибо от него зависит не только успешность и эффективность функционирования отдельных транспортных систем, но и всей городской инфраструктуры.

Развитие городской транспортной инфраструктуры - это целенаправленный процесс существенных преобразований, направленных на повышение уровня обслуживания населения с минимальным риском для социально-экологической среды города Душанбе.

Развитие - процесс закономерного изменения перехода их одного состояния в другое, более совершенное	Гибкость и адаптивность	Способность эффективно реагировать на изменения в городской среде.	Комплексное социально-экономическое развитие транспортного хозяйства города - это целенаправленный процесс существенных преобразований в данной сфере, направленных на повышение уровня обслуживания населения с минимизацией ущерба для экологии города
	Изобретательность и новаторство	Способность и стремление к экспериментированию и внедрению новшеств.	
	Инициативность	Способность и желание принятия самостоятельных решений и их реализация.	
	Диверсифицированность	Широкий ассортимент транспортных услуг и их доступность для потребителей.	
	Социальный характер	Доступность транспорта для потребителей и активное участие населения в развитии инфраструктуры транспорта.	
	Устойчивость	Преобладающая роль экологического фактора и необходимость охраны окружающей среды.	
	Комплексность	Учет влияния всех факторов в совокупности и взаимосвязи транспортного комплекса с другими отраслями городского хозяйства	

Рис. 1. Основные характеристики процесса развития предпринимательства городского транспортного комплекса в современных условиях.

Предпринимательство на транспорте (рис. 1) - это целенаправленный процесс существенных преобразований, направленных на повышение уровня удовлетворения потребностей в транспортном обеспечении с минимизацией ущерба для экологии города.

Всю совокупность факторов, оказывающих влияние на предпринимательство в городском транспорте, целесообразно представить в виде следующей таблицы.

Таблица 1

Факторы, оказывающие влияние на развитие предпринимательства в городском транспортном хозяйстве

Внешние факторы	Благоприятное воздействие	Неблагоприятное воздействие
Управленческие	Стабильность законодательства. Высокий профессиональный уровень специалистов.	Нестабильность законодательства. Низкий профессиональный уровень специалистов.
Экономические	Снижение безработицы. Рост доходов населения. Снижение налогов.	Инфляция. Рост безработицы. Снижение доходов населения. Рост налогов. Колебание курса национальной валюты. Отмена льгот на транспортное обслуживание населения.
Технологические	Появление инновационных видов техники и технологий. Высокий уровень развития транспортнообразующих отраслей.	Низкий уровень развития транспортнообразующих отраслей. Высокий уровень износа технического капитала отрасли.
Социально-демографические	Рост доходов населения. Рост численности населения. Наличие развитой транспортной сети и соответствующей ей инфраструктуры.	Снижение доходов населения. Уменьшение численности населения. Диспропорции в темпах роста населения и инфраструктуры города.
Развитие предпринимательства на транспорте и повышение качества жизни городского населения.		Разрушение предпринимательства на транспорте и снижение качества жизни городского населения.
Повышение качества транспортного обслуживания, появление новых транспортных предприятий на предпринимательском рынке.		Техническое и технологическое разрушение объектов транспортной инфраструктуры,
Освоение новых транспортных технологий, повышение комфортности транспортных средств и снижение тарифов.		рост издержек транспортных предприятий, рост жалоб со стороны населения, рост ремонтно-строительных работ.

Выделенные факторы являются важнейшими элементами структурных преобразований транспортного хозяйства и позволяют выбирать ту организационную форму транспортного обслуживания, которая сможет обеспечить необходимый уровень качества транспортных услуг по наиболее приемлемым ценам, как для потребителя (населения), так и для транспортного хозяйства города, и в этом решающая роль отводится проблеме ценообразования.

Принципиально важно отметить, что регулируемый механизм ценообразования автотранспортной составляющей городского хозяйства, базирующийся на государственной поддержке и планировании, программировании и финансировании содержит значительно больше возможностей для развития предпринимательской инициативы, нацеленной на повышение эффективности хозяйствования в реальном воспроизводственном процессе на автотранспорте в сравнении с механизмом ценообразования, соответствующему тотальному господству рыночной стихии, связанному с минимизацией государственного регулирования и финансирования.

Важным направлением повышения эффективности предпринимательства на городском транспорте, как показывает зарубежный опыт, является его поддержка и регулирование со стороны государственных и муниципальных органов власти. Заинтересованные отношения государственной и местных властей к предпринимательству в городском транспорте, позволяют ему быть эффективным, инновационным и служить экономической базой формирования системы воспроизводства транспортного хозяйства мегаполиса.

Основными направлениями государственной поддержки предпринимательства на городском транспорте являются:

- создание благоприятного налогообложения;
- интеграция предпринимательства в транспортном хозяйстве в кредитно-финансовую систему Республики Таджикистан;
- развитие механизмов и структур кредитования, взаимного финансирования и страхования транспортных предприятий, создание лизинговых, гарантийных и страховых схем финансовой поддержки;
- организация системы государственного заказа;
- оказание методической, информационной, консультационной, учебно-образовательной и юридической помощи.

Эффективными направлениями развития предпринимательства на транспорте являются:

- составление комплексных программ развития транспортной системы города Душанбе и определение ведущих направлений такого развития;
- формирование и стимулирование массового потребительского спроса на наиболее перспективные транспортные услуги;
- привлечение иностранных инвестиций в эту сферу и расширение торгово-экономического сотрудничества с зарубежными странами;
- организация эффективного взаимодействия существующих форм предпринимательского бизнеса транспортного хозяйства города Душанбе;
- развитие инфраструктуры, в том числе социальной, системы транспортных союзов, транспортных ассоциаций, транспортных объединений.

Важной формой регулирования транспортного хозяйства являются государственные и городские программы развития государственно-частного предпринимательского партнерства на автотранспорте.

Мировой опыт показывает, что пассажирский транспорт является особым видом экономической деятельности, сферой государственно-частного партнерства в предоставлении социально значимых услуг. В большинстве стран действует специальный правовой режим, который предусматривает замену неограниченной конкуренции на рынке конкуренцией за рынок на основе конкурсного отбора перевозчиков. Такая система позволяет упорядочить обслуживание пассажиров, обеспечить качество и безопасность перевозок, эффективно использовать средства бюджетной поддержки, а также значительно повысить привлекательность данного вида деятельности для частных предпринимателей.

Государственно-частное партнерство на автомобильном транспорте города Душанбе может в полной мере раскрыть свой потенциал только при следующих условиях:

- во-первых, если оно будет выступать в качестве составной части государственно-частного предпринимательского партнерства на уровне экономики города в целом;

- во-вторых, при развитии системы стратегического планирования, программирования, государственного финансирования городского хозяйства, когда стратегический подход к городскому автотранспорту выступает в качестве составной части социально-экономической стратегии города;

- в-третьих, с использованием достаточно мощной поддержки со стороны государства, когда стратегия социально-экономического развития города органически вписывается в социально-экономическую стратегию республики.

Государственно-частное предпринимательское партнерство тесно связано с национальными проектами, которые в настоящее время начинают набирать силу.

Государственно-частное партнерство имеет в Республике Таджикистан хорошие перспективы не только на государственном уровне, но и на уровне регионов и города Душанбе.

Единой взаимосвязанной системы принципы государственно-частного партнерства на автотранспорте города Душанбе, выступающего в качестве транспортной составляющей его экономики, при этом высокоэффективное социально-экономическое развитие достигается путем выполнения предложенных принципов, среди которых следует особо выделить полезность, как целевую установку с одной стороны, и взаимную ответственность - с другой.

Ориентация государственно-частного предпринимательского партнерства на общественную полезность в качестве главной целевой установки не означает, что в таком партнерстве должны подавляться целевые установки на прибыль, накопление частного денежного капитала и т.п. Все эти целевые установки не только общественно оправданы, но и являются мощной мотивацией социально-экономического прогресса.

Однако, в сравнении с частными структурами, государственные структуры имеют на порядок больше возможностей в масштабах вовлекаемых в активное применение ресурсов всех видов и их концентрации на ключевых направлениях развития. Кроме того, только государственное воздействие на развитие экономики позволяет ввести его в русло стратегически выверенного курса. Взаимосочетаемость преимуществ частнопредпринимательской инициативы с концентрацией государством ресурсов (в том числе на уровне города Душанбе) на ключевых направлениях является важным фактором совершенствования системы транспортного хозяйства на основе предпринимательского партнерства.

Таким образом, развитие предпринимательства на городском транспорте и повышение его эффективности зависит от системы мер его регулирования со стороны государства, а также помощи предпринимательству в создании льготного налогообложения, налаживании технологических связей между транспортными предприятиями, технологии привлечения финансовых инвестиций в технический капитал, в развитие рыночной, производственной и социальной инфраструктуры, в повышение социальной ориентации в транспортном обслуживании и налаживании взаимоотношений с Хукуматом города Душанбе.

Литература

1. Аболонин С.М. Ценообразование – современные подходы: ценовые факторы в деятельности автотранспортных предприятий. М.: Транспорт, 2001.
2. Фролов Н.Н. и др. Экономика предприятий автомобильного транспорта. Ростов-на-Дону: МарТ, 2008.
3. Якунин В.И. Политология транспорта. Политическое измерение транспортного развития. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2006.

Таджикский технический университет имени М.С. Осими

П.Х. Азимов, Ф.С. Гадоева

**ИНКИШОФИ СОҲИБКОРӢ ДАР СИСТЕМАИ НАҚЛИӢТИ
МУСОФИРКАШОНИИ ШАҲРИ ДУШАНБЕ**

Дар мақола чараёнҳои инкишофи соҳибкорӣ дар системаи нақлиёти мусофирбар мурағаб шуда, омилҳои муҳими ба рушди соҳибкорӣ дар ин самт мусоидаткунанда инъикос ёфтаанд, ғайр аз ин самтҳои асосии дастгирии давлатии соҳибкорӣ дар нақлиёти мусофирбари шаҳрӣ оварда шудаанд.

P.H. Azimov, F.S. Gadoeva

**ENTERPRISE DEVELOPMENT IN THE PASSENGER
TRANSPORT DUSHANBE CITY**

Systematized processes of development of entrepreneurship in the system of passenger transport, sets out the main factors contributing to the development of entrepreneurship, and provides the main directions of state support for entrepreneurship in urban transport.

Сведения об авторах

Азимов Пулод Хақимович – кандидат экономических наук, и.о. дотсента кафедры Экономии и менеджмента на транспорте Таджикиского технического университета имени академика М.С. Осими. **Контактная информация:** *e-mail:* pulaz@mail.ru, *Телефон:* 93 410 39 62.

Гадоева Фарзона Содиковна - ассистент кафедры Экономии и менеджмента на транспорте Таджикиского технического университета имени академика М.С. Осими.

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФУНКЦИЙ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА

В работе нами предложены некоторые подходы к определению функций риск-менеджмента применительно к сфере услуг. В странах с рыночной экономикой в большинстве сфер деятельности широкое развитие имеет частное предпринимательство, которому имманентен предпринимательский риск. Проблема анализа, оценки и управления рисками предпринимательской деятельности в условиях рыночных отношений приобретает самостоятельное теоретическое и прикладное значение. В Республике Таджикистан, как и в других странах, неопределенность и риск играют особую роль при осуществлении предпринимательской деятельности.

Ключевые слова: риск-менеджмент, частное предпринимательство, предпринимательский риск, неопределенность и риск, рыночные отношения.

В системе рыночных отношений риск необходимо рассматривать через призму конечной цели рыночного хозяйствования – это может быть максимизация прибыли, рыночной стоимости фирмы, рост капитализации, увеличение объема продаж (услуг), минимизация затрат. При достижении поставленной фирмой цели основной акцент делается на необходимости учитывать вероятность возникновения рисков, в результате чего конечная цель хозяйствования не может быть достигнута в прогнозных значениях, вследствие возможных убытков или недополучения доходов.

Риск имманентно присущ предпринимательству, применительно к которому можно говорить о высокой степени риска, рассматривая предпринимательство как рисковую, инновационную деятельность.

Возможны различные подходы к пониманию категории «риск». Но, в любом случае, возникновение рисков ситуации характеризуется тремя условиями: наличие неопределенности; необходимость выбора альтернативы (отказ от выбора также является разновидностью выбора); возможность оценить вероятность осуществления выбираемых альтернатив. Тогда, риск в общем случае, это вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом [1].

Поскольку предпринимательский риск входит в группу экономических рисков хозяйственной деятельности, то, по возможным последствиям, это риск, влекущий упущенную выгоду, потери, или дополнительные расходы. С другой стороны, предпринимательская деятельность предполагает использование материальных, трудовых, финансовых, информационных и других ресурсов. В этом случае риск может характеризоваться как опасность потенциально возможной, вероятной потери ресурсов.

При установлении предпринимательского риска следует различать содержание понятий «расходы», «убытки», «потери». Предпринимательская деятельность связана с планируемыми расходами, тогда как убытки возникают при ошибках менеджмента, изменения факторов внешней среды и представляют дополнительные расходы. Предпринимательские потери – это потенциально возможные потери ресурсов и (или) дохода, вследствие отклонения реального хода предпринимательства от задуманного сценария. Для целей моделирования рисков ситуации предпринимательский риск исследуется как разновидность экономических рисков и комплексное явление, совокупный результат действия частных рисков. Размеры получаемого предпринимательского дохода напрямую связываются со степенью риска: выше риск – выше доход. Управление риском в предпринимательстве принимает форму обеспечения выживаемости в конкурентной среде.

Для целей управления предпринимательскими рисками последние классифицируются по определенным признакам. Предпринимательский риск должен рассматриваться как оправданный, страхуемый, прогнозируемый, сложный риск фирмы в целом. По возможным

последствиям это может быть риск, влекущий упущенную выгоду, потери или дополнительный расходы. В качестве последствий таких рисков рассматриваются убытки, недополучение дохода или даже банкротство. На основании обобщенной классификации экономических рисков хозяйствующих субъектов по доминантным признакам, систематизации факторов и причин возникновения рисков, предложена схема классификации предпринимательских рисков, в основе которой лежит концепция примата среды возникновения рисков (см. рисунок).

Виды рисков по сферам предпринимательской деятельности				
Товарное производство		Сфера услуг		Инновационная деятельность
Управляемые риски				
Внутренние риски	Производственные риски	Производственные риски	Финансовые	Производственные
	Коммерческие	Коммерческие	Кредитные	Коммерческие
	Инвестиционные	Инвестиционные	Валютные	
	Валютный		Инвестиционные	
Неуправляемые риски				
Инфляционный Изменения учётной ставки НБ Стихийные бедствия Экономические санкции государства				
				Внешние риски

Рис. Классификация предпринимательских рисков по классификационным признакам

Применительно к сфере услуг, социальнозначимую и ориентированную, главным образом, на внутреннего потребителя, в качестве составляющих комплексной оценки риска выявлены коммерческий и производственный риски. Инвестиционный и валютный риски возникают эпизодически у отдельных предприятий. Для сферы услуг весьма ощутим риск имущественных потерь, поскольку соотношение основных фондов и оборотных средств находится у большинства их них в границах 1 : (10 ÷ 15).

Коммерческая составляющая предпринимательского риска, при максимизации прибыли как цели деятельности, позволяет, при соответствующей рыночной конъюнктуре и уровне развития предпринимательского дела, рискнув заемными средствами, иметь дополнительную прибыль, увеличив экономическую рентабельность собственных средств. Количественная мера коммерческого риска определяется оптимальными значениями параметров финансового рычага.

Производственный риск рассматривается как производная диверсификации производства, связан с привлечением дополнительных материальных ресурсов в расчете получить дополнительную прибыль за счет увеличения масштабов производства и экономии на условно-постоянных расходах.

Оценивая место и роль функции управления рисками в рисковом мире предпринимательства, исходя из анализа известных определений риск – менеджмент рассматривается как система управления риском и экономическими отношениями, возникающими в процессе этого управления, включающая стратегию и тактику

управленческих действий. В основе риск – менеджмента лежит организация работы по определению и снижению степени риска. Существует положение, что, в терминах системы риск – менеджмента, предпринимательство есть сознательное принятие риска за адекватное вознаграждение в виде определенной выгоды.

Первоначально и в течение долгого времени центральным понятием в теории безопасности было понятие «угроза». В последние годы для обозначения практически того же характера неблагоприятных явлений (особенно в контексте безопасности предприятий) все чаще стало употребляться понятие «риск», пришедшее из распространенной в зарубежных странах формы риск-ориентированного управления предприятием — риск-менеджмента.

По нашему мнению, риск — категория более универсальная, чем угроза, и ее следует сделать центральным понятием экономической безопасности.

Изучение оригинальных научных публикаций зарубежных авторов по проблемам обеспечения безопасности на микроуровне экономических систем, дает основания высказать следующие наблюдения.

Область, определяемую в зарубежной терминологии как «risk management», следует рассматривать именно как экономико-менеджеральный компонент обеспечения безопасности предприятия, главной задачей которого является обеспечение предсказуемости корпоративных ресурсов (факторов производства) и денежного потока предприятия, что служит гарантией защиты от спада, кризиса и банкротства. Риск-менеджмент по определению не занимается техническими и силовыми вопросами — для этого на предприятиях создаются службы безопасности; он возник и развивался именно как вид менеджмента (а менеджмент традиционно относится к сфере экономики), т.е. он обеспечивает снижение рисков и безопасность путем реализации своих функций — общих и специфических функций менеджмента, основными из которых являются планирование, организация, стимулирование и контроль, а специфическими — перенос (трансфер), финансирование и превенция риска. Искусство реализации этих функций в различных аспектах деятельности предприятия, как во внутренней, так и во внешней рыночной среде — ключ к достижению допустимого риска (= достижению экономической безопасности) в любой заданный момент времени.

Учитывая тот факт, что понятие «риск-менеджмент» уже давно стало общепринятым в зарубежных странах как сфера обеспечения экономической безопасности, и прежде всего — на уровне предприятий, целесообразно его официально утвердить и ввести в таджикскую методологию и практику экономической безопасности. Это соответствовало бы общей тенденции гармонизации терминологии методических и нормативных документов, принимаемых в РТ, за рубежом и на глобальном уровне.

Литература

1. Джонов Г. Д. Основные направления снижения риска в коммерческой деятельности транспортных предприятий//Проблемы рыночной экономики. – Душанбе: ТГУК, 2002. с. 40-48 .
2. Коейнер Г. Б., Тамбовцев В. Л, Качалов Р. М. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность. – М., Экономка, 1997.
3. Менеджмент на автомобильном транспорте в условиях рынка /Под. Ред. Миротина Л. Б. – М.: «ЭКМИ», 1995.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе

Ф.М. Ҳамроев, С.С. Садиева

ЧАНД НУҚТАИ НАЗАР ОИД БА МУАЙЯН НАМУДАНИ ВАЗИФАИ МЕНЕДМЕНТИ ТАВАККАЛИЯТ

Дар мақола аз тарафи мо чанд нуқтаи назар оид ба муайян намудани вазифаи менеджменти таваккалият дида баромада пешниҳод шудаанд. Дар мамлакатҳо дорои иқтисодиёти бозори дар бисёре аз соҳаҳои фаъолият соҳибкорӣ хусусӣ, ки таваккалияти соҳибкорӣ хоси онҳост рушди васеъ доранд. Масъалаи таҳлил, баҳоидиҳӣ ва идоракунии таваккалияти фаъолияти соҳибкорӣ дар шароити муносибатҳои бозорӣ маънои мустақилияти назариявӣ ва амалиро соҳиб мешаванд. Номуайяни ва таваккалият дар Ҷумҳурии Тоҷикистон низ ҳангоми ба роҳ мондани фаъолияти соҳибкорӣ мавқеи махсусро бози менамоянд.

F.M. Hamroev, S.S. Sadieva

SOME APPROACHES TO DEFINING THE FUNCTIONS OF RISK MANAGEMENT

In this thesis we have proposed some approaches to defining the functions of risk management in relation to the services sector. In countries with market economies in most areas of the broad development of a private enterprise, which is immanent in the entrepreneurial risk. Problem analysis, assessment and enterprise risk management in market conditions become independent theoretical and practical importance. In Tajikistan, as in other countries, uncertainty and risk play a special role in carrying out entrepreneurship.

Сведения об авторах

Ҳамроев Фузайли Махмадалиевич, 1978 г.р., окончил ТТУ им. акад. М.С. Осими (2000), кандидат экономических наук, и.о. доцент, и.о. заведующей кафедрой «Экономика и менеджмент на транспорте» ТТУ им. акад. М.С. Осими, автор свыше 20 научных работ и 15 методических работ и пособий.

Садыева Саида Саиджоновна, 1987 г.р., окончила ТТУ им. акад. М.С. Осими (2008), ассистент кафедры «Экономика и менеджмент на транспорте» ТТУ им. акад. М.С. Осими, область научных интересов – предпринимательства в сфере транспорта, формирования системы риск-менеджмента малых транспортных предприятий.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Б.Н. Акрамов

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Современная ситуация на промышленных предприятиях Таджикистана характеризуется как тяжелая - устаревшая технология и оборудование, отсутствие портфеля заказов и т.д. Вследствие этого нынешний инженер должен иметь не только знания и умения, соответствующие его специальности, но и особые личные качества, которые позволили бы ему успешно работать или в неблагоприятных условиях существующего производства, или создать новое (свое) производство. К этим качествам относятся - умение работать самостоятельно, активность и инициативность и т.д. В сообщении рассматривается комплекс мер для развития этих качеств в рамках существующей системы высшего образования.

Ключевые слова: инженер, системный подход, инженерное образование, развитие личности студента.

Системный подход требует рассмотрения вопроса со всех возможных точек зрения, т.е. применительно к инженерному образованию надо учесть не только уровень знаний и умений инженера, но и его личность, условия, в которых ему предстоит работать и т.д. В данном сообщении предпринята попытка рассмотреть возможности вуза по развитию тех компонентов личности студента, которые требуются ему для успешной деятельности в современном обществе, т.е. в существующих в данное время в Таджикистане общественно-политических и социально-экономических условиях.

Современная ситуация в Таджикистане характеризуется следующими чертами (в основном и в главном) с точки зрения инженера-механика:

- машиностроение и вообще развитое индустриальное производство в стране фактически отсутствует, рынок заполнен иностранными товарами низкого качества и соответственно низкой цены (одноразовые товары для бедных);

- существующие предприятия, в основном созданные во времена СССР, были рассчитаны на кооперацию с предприятиями других регионов СССР. Они являлись, главным образом, поставщиками запчастей и комплектующих для последних. Эти предприятия, вследствие развала СССР и отсутствия к ним интереса со стороны бывших партнеров (по самым разным причинам), фактически впадают в нищенское существование, пытаются найти источники существования внутри страны. Устаревшее оборудование и технологии отсутствие свободных средств для модернизации, потеря квалифицированных кадров и т.п. не позволяют им выйти на внешние рынки сбыта и заказов.

В этих условиях инженерное образование уделяют особое внимание на развитие тех качеств личности инженера, которые позволят ему действовать и найти свое поле деятельности самостоятельно (вне инфраструктуры предприятия). Сюда, в первую очередь, можно отнести - инициативность и решимость взять на себя ответственность за себя и свое дело, изобретательность и находчивость (найти поле приложения своих сил), организационные и лидерские качества (умение решать проблемы и вести за собой людей), рациональность и экономичность мышления. Если в развитых странах инженер может прийти на готовое производство и применить свои знания и умения в соответствующем окружении (налаженное производство, наличие экспертов, необходимая информационно-технологическая база и т.д.), то в нашей стране инженер, в лучшем случае, может надеяться только на самого себя, на свою инициативность, находчивость и изобретательность. Чаще же всего, работы по специальности для него нет,

и он должен соглашаться на любую работу на любых условиях. Поэтому, как мне представляется, мы должны готовить не просто инженеров определенной специальности, а инженеров-предпринимателей, т.е. людей, которые смогут создать свое дело и работать в рамках концепции развития малого и среднего бизнеса (кстати, в некоторых странах, уважительно величают инженерами).

Что может дать вуз или колледж своим студентам в условиях нашей страны:

1. Развитие инициативности и предприимчивости, желание взять на себя ответственность.

Наши студенты разные по уровню знаний и умений (выпускник турецкого лицея в корне отличен от выпускника неполной средней школы, где-то в горном отдаленном районе), а задания (лабораторная или домашняя работа, реферат, курсовой проект и т.п.) должны быть для них различными возможностью свободного выбора. Например, задание на курсовой проект может быть предложено на разные баллы (оценки) - на 3, 4 или 5 (задания различаются по степени сложности, применяемым средствам и приемам, по объему, необходимым знаниям и умениям и т.д.). Студент, оценив свои возможности (уровень умений и знаний, наличие времени и т.п.), выбирает себе задание на соответствующую оценку (заключает соответствующий договор с преподавателем). Если задание не выполнено, как положено (срок, объем, оформление и т.п.), то оно не засчитывается вообще и студент должен заново выполнить эту работу (новое задание!). Если студент выбрал задание на 3 (оценка), а сумел выполнить работу на 5 (оценка), он все равно получает 3 (т.е. ту оценку, на которую он заключил договор с преподавателем). Такая система (она существует, например, в Японии) приучает студента к ответственности за свои решения и умению правильно планировать свою работу. Можно также разрешить студентам кооперацию в выполнении заданий (один умеет и любит считать и находить нужную информацию, а другой предпочитает чертить и оформлять) - пусть найдут друг друга, договорятся и сотрудничают.

2. Умение самостоятельно приобретать новые знания и умения (уметь учиться). Здесь можно предложить следующие мероприятия:

- На первом курсе организовать факультативный курс «Навыки самостоятельной работы» со следующими задачами: научить конспектировать книги и лекции, навыки прочного и основательного чтения (варьирование скорости чтения, степень усвоения информации), навыки работы с информацией (где найти, как организовать и хранить), навыки НОТ (научная организация труда) и планирования (как работы, так и своей жизни).

- каждая кафедра подбирает себе помощников преподавателя (лаборант) из числа способных к этой работе старшекурсников., для помощи студентам, работающим над конкретными заданиями. Желательно труд этих лаборантов оплачивать.

- привлекать студентов к выполнению научной и методической работы на кафедрах - участие в экспериментах, поиск информации в различных источниках - библиотеки, архивы, "Интернет и т.д.), систематизация и хранение информации, набор текстов, выполнение расчетов и чертежей и т.п.

3. Интерес к новизне и изобретательность.

В настоящее время есть развитые методики поиска новых инженерных и организационных решений (ТРИЗ - теория решения изобретательских задач, «метод мозгового штурма» для задач организационного характера, ФСА - функционально-стоимостный анализ и т.п.). Необходимо, чтобы студенты овладели соответствующими знаниями и умениями, скажем, в рамках курса «Основы инженерного творчества». Задания должны быть хотя бы на уровне рационализаторских решений (скажем, новая лабораторная работа или установка, новая методика расчета и т.п.).

4. Лидерские и социально-ориентированные навыки.

Студенческие клубы по интересам могут внести значительный вклад в развитие личности студента. Например, клуб ораторов (кстати, есть специальная игра для

студентов «Дебаты», поддерживаемая фондом «Сороса») - умение публично выступать, активно слушать и понимать другого, встать на его точку зрения, умение отстоять свою позицию и уметь убедить другого принять твою точку зрения; все это очень важно для любого человека в любой области деятельности и жизни. Зарубежные исследователи установили, что люди, прошедшие сквозь такой клуб, занимают в жизни активную позицию и достигают ответственных постов.

Все указанные выше предложения по развитию личности студентов носят практический характер, т.е. не требуют ни коренной ломки существующей системы образования, ни значительных материальных или финансовых затрат. От нас (министерство, вуз, преподаватель) требуется лишь хотеть, чтобы наши студенты достигли успеха в жизни и в работе, и тем самым принесли конкретную и максимальную пользу стране и народу.

Литература

1. Акрамов Б.Н., Тошматова Х.Д. «Радость и успех в учебе» - Душанбе, 2002.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе

Б.Н. Акрамов

МУНОСИБАТИ БИСЁРТАРАФА ДАР ТАЪЛИМИ МУХАНДИСОН

Дар вазъияти вазнини имрузаи саноат дар Тоҷикистон аксарият корхонаҳо дар ҳолати хароби қарор доранд, яъне барои кори муҳандиси ягон шароити лозими (истехсоли муназзам ва мутаракки қардаги, мавҷуд будани базаи информатсионӣ ва ҳайати мумаизон ва хоказо) надоранд. Муҳандиси ҳозира замон бояд муҳандис -сохибқор бошад, яъне тавонад қор қардан дар қорхонаҳои нимзиндаи будаги ҷ корхонаи сохибхитер (мустикал) тартиб диҳад. Барои ин ба вай на фақат допиши таҳассус лозис аст, вале боз ҳислатҳои маҳсус -саъйю кушиш ба кори мустикалона, ташаббусқори, нотарси барои масъулиятро ба зиммаи худ гирифтани ва ғайра. Ин ҳама ҳислатҳои маҳсус бояд мактаби оли дар вай офарад. Дар ҳабар муҳоқима қарда мешаванд тадбирҳои лозими барои ин қор дар қорҷубаи мактаби олии вучуд дошта.

B.N. Akramov

SYSTEMATIC APPROACH TO THE ENGINEERING EDUCATION

In present time the industry of the country is in a very difficult (severe) situation -enterprises have no modern equipment, no modern technology, etc. A specialist coming to such enterprise has no needed environment for the engineering work - a necessary information base, assistance from experts, etc. Owing to this a engineer needed not in only special engineering skills and knowledge's, but also in special personality characteristics (virtues), such as ability to work without assistance (independently), activity and initiative, creativity and leadership skills, etc. In this report are discussed ways to development these personality characteristics through the present education system.

Сведения об авторе

Акрамов Баҳром Ниязович – кандидат технических наук, доцент кафедры “Теория механизмов и машин и детали машин” Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими.

ВЛИЯНИЕМ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ НА РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ УЧАЩИХСЯ (СТУДЕНТОВ)

В данной статье рассматриваются вопросы влияния межпредметной связи (МС) на развитие познавательных интересов учащихся (студентов) в период обучения. Принятие межпредметной проблемной ситуации и осознание познавательной задачи. Выявлено комплексное влияние МС на структуру учебного процесса.

Ключевые слова: межпредметная связь, познавательные интересы, учащихся, студенты, мотив учения, урок, проблемные ситуации, естественные дисциплины (физика, математика, химия), интерес обучаемых к предмету.

Познавательная деятельность на основе МС по своему характеру дает основание для творчества, поисков нового в области знаний и способов действий, ведущим мотивом, которого является интерес к познанию, потребность в новых познавательных результатах. Познавательный интерес в образовании является одним из основных факторов, формирующих мотивацию поисковой деятельности. Он, как мотив учения, способствует принятию проблемной ситуации и осознанию межпредметной познавательной задачи. От уровня сформированности познавательных интересов школьников, их широты и устойчивости зависит, в основном, и степень мотивированности, а значит, и активности познавательной деятельности на межпредметной основе. При этом интерес к разным предметам, включенным в связи, приобретает разную значимость.

Принятие межпредметной проблемной ситуации и осознание соответствующей познавательной задачи в значительной мере зависит от соотношения степени обобщенности такой задачи и теоретической, обобщенной направленности познавательных интересов ученика, его стремления к познанию межпредметных знаний. Так, при выполнении межпредметных заданий на уроках естественных дисциплин (физика, математика, химия, биология) наблюдается тесная корреляция (0,75) между высоким интересом учащихся к данному предмету (физика) и специальным вычленением ими обобщенных познавательных задач, которые структурируют привлекаемые к решению знания по другим предметам. В процессе решения межпредметной познавательной задачи включаются предметные умения и мотивы интереса к соответствующим учебным дисциплинам. Здесь также наблюдается тесная связь между уровнем интереса, к предмету и широтой и успешностью использования соответствующих знаний в ходе решения межпредметных задач. Учащиеся (студенты) привлекают новые сведения из дополнительных источников информации, находят оригинальные способы их анализа и связи с программным материалом по другим предметам.

Систематически включаясь в учебное познание, МС положительно влияют на учебные интересы, знания и способы действия, на их широту и диапазон применения, способствуя общему и специальному умственному развитию школьников, а также и формированию их познавательных интересов как одному из показателей развития личности. В контрольных группах (классах), где МС осуществлялись ситуативном, наблюдалось большое соответствие уровней применения предметных заданий и умений с уровнем интереса к этим предметам, чем в экспериментальных. В системе учебного процесса МС обнажают познавательные противоречия между знаниями и умениями, между умениями и интересами предметного и межпредметного характера, приводя в действие движущие силы учебного познания, обогащая движущие факторы умственного развития личности школьника.

МС, как и проблемный подход, усложняет и содержание и процесс познавательной деятельности обучаемых (школьников, студентов). Поэтому необходимо постепенное введение как элементов проблемности, так и объема и сложности МС.

Оправдала себя экспериментальная методика организации обучения, включающая следующие основные этапы:

1) введение МС на уроках по смежным дисциплинам на основе репродуктивного обучения и элементов проблемности;

2) постановка межпредметных учебных проблем и самостоятельный поиск их решения учащимися на обобщающих уроках;

3) систематическое проблемное обучение на основе усложняющихся межпредметных проблем в учебном предмете;

4) включение вначале двусторонних, а затем многосторонних связей между разными предметами. На основе координации деятельности учителей (выдвижение общих учебных проблем, их поэтапное решение в системе уроков по разным предметам, формирование межпредметных умений);

5) разработка системы работы учителей, осуществляющих МС как в содержании и методах, так и в формах организации обучения (комплексные уроки, семинары, конференции, экскурсии), включая внеклассную работу.

Итак, уже на первых порах исследования было выявлено, что для формирования познавательных интересов учащихся на основе связи между предметами важно обеспечить их активность и самостоятельность в познавательной деятельности, приобретающей межпредметный характер. Для этого необходимо соблюдение определенных условий организации учебного процесса. Среди них особенно значимы:

- сочетания МС с проблемным подходом в формировании поисковых познавательных умений;

- постепенное нарастание объема и широты МС с усилением степени проблемности в обучении, что необходимо для овладения сложными комплексными умениями;

- систематическое использование МС в работе учителей, постоянство тренировки в переносе знаний и способов действий из смежных предметов;

- двусторонний и многосторонний характер связей, дающих возможность усвоения межпредметных обобщенных умений;

- системность в формировании предметных понятий и умений;

- согласованность учителей по разным предметам в выделении межпредметных проблем, использовании методов их решения и форм организации учебной работы.

Было выявлено комплексное влияние МС на структуру учебного процесса, ибо учебный процесс представляет собой систему, в которой все компоненты находятся в тесной структурно-функциональной связи. Обращаясь к знаниям учащихся по смежным предметам, учитель побуждает их к переносу знаний и способов действий в новые познавательные ситуации, активизируя мыслительные процессы анализа и синтеза, операции сравнения, обобщения, классификации. МС усиливают обобщенные элементы знаний и изменяют качественную характеристику учебного материала, которая требует изменения и методов обучения.

При этом возникает задача формирования умений межпредметного оперирования знаниями: установлении аналогии, причинно-следственных связей между процессами и явлениями, изучаемыми на уроках по разным предметам, их анализ, обобщение, сравнение. Формирование таких обобщенных умений предполагает определенную систему самостоятельных работ, познавательных задач и проблемных заданий.

МС приводят в действие все стимулы познавательного процесса, связанные с их учебной деятельностью: вносят проблемность, элементы исследования и творчества, разнообразят формы самостоятельной работы, побуждают к овладению новыми способами деятельности.

Преобразуя методы обучения, МС оказывают влияние на изменение и организационных форм учебной работы на занятиях (уроках). Как отмечалось выше, решение межпредметных проблем требует коллективных усилий. В коллективных формах учебной работы активно действуют стимулы познавательного интереса, связанные с отношениями между участниками учебного процесса на уроке: Положительный эмоциональный тонус, доверие к познавательным "возможностям обучающихся, взаимная поддержка в деятельности, элементы соревнования, поощрения и другие.

Литература

1. Матрос Д.Ш., Полев Д.Л. Управление качеством образования на основе НИТ и образовательного мониторинга. М., 1999
2. Ясвин В.А. Тренинг педагогического взаимодействия в творческой образовательной среде. М., 1997.
3. Казакова Е.И. Оценка качества образовательного процесса. / под редакцией А.П. Тряпицыной. М. 2000
4. Масалитина М.В. Новые информационные технологии. М. 2000

**Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими
Таджикский национальный университет*

Х.С. Норов, С.С. Султонов, Ф.Х. Ҳақимов, Ф.М. Мирзоев

ТАЪСИРИ АЛОҚАИ БАЙНИФАНӢ БА РАВАНДИ АМАЛИЁТИ ТАЪЛИМӢ-МАЪРИФАТИИ ХОНАНДАҒОН (ДОНИШЧӢӢН)

Дар мақолаи мазкур роҳҳои таъсири алоқаи байнифанӣ ва фаъолонидани амалиёти таълимӣ-маърифатии донишчӯён фасл гардидааст

H.S. Norov, S.S. Sultonov, F.H. Khakimov, F.M. Mirzoyev

INFLUENCE INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS TO DEVELOPMENT OF COGNITIVE INTERESTS OF PUPILS (STUDENTS)

This article examines the impact of MS on cognitive development interests of pupils (students) during the training period. The adoption of interdisciplinary problem situation and an awareness of cognitive tasks. Revealed a complex effect of MC on the structure of the educational process.

Сведения об авторах

Ҳақимов Фотех Халикович – 1937 г.р. Окончил ТГУ им. В.И. Ленина 1959 г. Автор более 300 научных публикации и 5 монографий. Основные труды посвящены физике турбулентной плазмы и конденсированных сред. Академик международной Академии информационных процессов и технологии.

Норов Ходжаакбар Саидович – 1968 г.р. Окончил ДГПИ им.Т.Г. Шевченко 1968 г. Ассистент кафедры физики ТТУ им. акад. М.С. Осими. Автор 20 научных работ, область научных интересов «Междупредметные связи по условие совершенствование учебного процесса».

Султонов Сафар Сангинмуродович – 1975 г.р. Окончил ТГНУ физический факультет 1999 г. Автор более 7 научных работ, область научных интересов «Методика преподавания физики».

Мирзоев Файзали Муллоджонвич – 1984 г.р. Окончил ТГНУ (нынешний ТНУ) физический факультет 2008 г. Автор более 4 научных работ. Ведущий специалист НИС ТТУ им. акад. М.С. Осими

ҚУРБОНОВ БОБОМУРОД – 70 СОЛ



Қурбонов Б.Қ. соли 1940 дар қишлоқи Пошхурди вилояти Сурхандарёи Ҷумҳурии Узбекистон таваллуд шудаанд. Соли 1947 ба мактаби миёна рафта соли 1957-ум мактабро хатм намудаанд. Аз соли 1957-ум дар корхонаи пахтадозакунии н.Дехнави вилояти Сурхандарё ба ҳайси таъмингари таҷҳизотҳо бо равшанҳои молидани техникаи сару кор намудаанд. Аз соли 1959 то 1962 дар сафи Қувваҳои мусаллаҳи Иттиҳоди Шӯравӣ адои хизмат намудаанд.

Пас аз адои хизмати Ватан-модар аз соли 1962 то 1963 навабатдори шабакаи гармию барқдихии н. Дехнав кор намудаанд. Қурбонов Б.Қ. соли 1963 ба Донишқадаи политехникии Тоҷикистон дохил шуда, соли 1968 бо тахассуси «Муҳандис-механики истифодабарии воситаҳои нақлиёт» донишқадаро бомуваффақият хатм намудаанд. Савияи баланди дониши хатмкунанда Қурбонов Б.Қ.-ро ба назар гирифта, ҳуди ҳамон сол раёсати донишқада ӯро ба ҳайси ассистенти кафедра ба кор қабул намуданд. Аз соли 1971 ба ҳайси муаллими калони кафедра шуда. фаъолияти кории худро давом додаанд. Қурбонов Б.Қ. дар кафедра аз фанҳои ТКМ ва БФИ дар шӯъбаҳои рӯзона, ғоибона ва шабона дарс гузаштаанд.

Аз тарафи устод Қурбонов Б.Қ. таҷҳизот ва асбобҳо барои гузаронидани корҳои озмоишии нав аз худ карда шуд. Устод ғайр аз фаъолияти омӯзгорӣ боз дар корҳои бучетии давлатӣ ва шартномаҳои хочагидорӣ корҳои илмию тадқиқотӣ, ки дар кафедра гузаронида мешуд, фаъолна иштирок менамуд. Аз соли 1972 то соли 1992 Раиси ҷамъияти илмию тадқиқотии донишҷӯёни факултети Механикӣ ва технологӣ шуда, қору фаъолият намудаанд.

Устод барои фаъолияти поквичдонаи солҳои тӯлонӣ тайёр намудани мутахассисони кадрҳои муҳандисӣ аз тарафи Вазорати маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон соли 1996 бо Грамотаи фахрӣ ва соли 2000 бо нишони Аълочии маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон сарфароз гардонида шудаанд.

Устод муаллифи зиёда аз 30 мақолаи илмӣ, якчанд дастурамали методӣ ва дарсӣ мебошанд, ки донишҷӯён аз онҳо пурра истифода мебаранд.

Зодрӯз муборак, устоди азиз!

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Научно-теоретический журнал Вестник Таджикского технического университета («Паёми Донишгоҳи техникии Тоҷикистон») является изданием Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими (ТТУ). В журнале публикуются научные сообщения по следующим направлениям: энергетика, информатика и связь, строительство и архитектура, транспорт, химическая технология и металлургия, экономика, машиностроение и технология материалов, математика, физика, химия, экология, социально-гуманитарные науки, современные проблемы образования. В нем печатаются статьи, освещающие исследования, научно-технические и методические разработки ученых Таджикского технического университета, отечественных и зарубежных вузов и научно-исследовательских организаций.

1. Статья, представленная в редколлегию, должна иметь экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати от учреждения, в котором выполнена данная работа, а также рецензию специалиста в данной области науки.

2. Статья должна обосновывать актуальность темы, отражать теоретические и (или) экспериментальные результаты и содержать четкие выводы.

3. Редколлегия принимает статьи, подготовленные в системе Word, тщательно отредактированные и распечатанные в 2-х экземплярах через 1,5 интервала (размер шрифта кегль 14 Times New Roman), на белой бумаге формата А4 (297x210 мм), поля: левое - 30 мм; правое - 20 мм; верхнее - 30 мм; нижнее - 25 мм). Одновременно текст статьи представляется в электронном виде или присылается по электронной почте: vestnikTTU@mail.ru.

4. Размер статьи не должен превышать 10 страниц компьютерного текста включая текст, иллюстрации (графики, рисунки, диаграммы, фотографии) (не более 4), список литературы (не более 15), тексты резюме на таджикском и английском языках (не более 100 слов). Иллюстрации (рисунки, графики) должны быть расположены в тексте статьи и выполнены в одном из графических редакторов (формат tif, psc, jpg, pcd, msp, dib, cdr, cgm, eps, wmf). Каждый рисунок должен иметь номер и подпись. Таблицы располагаются непосредственно в тексте статьи. Каждая таблица должна иметь номер и заголовок. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и рисунках не допускается. В тексте необходимо дать ссылки на все приводимые таблицы, рисунки и фотографии. В цифровом тексте десятичные знаки выделяются точкой. Редколлегия принимает к публикации только черно-белые иллюстрации.

5. В правом углу статьи указывается научный раздел, в котором следует поместить статью. Далее в центре следующей строки - инициалы и фамилия автора, ниже - полное название статьи (шрифт жирный, буквы прописные), краткая (5-7 строк) аннотация (курсив), ключевые слова. Сразу после текста статьи приводится список использованной литературы и указывается название учреждения, в котором выполнялось данное исследование. Затем приводится аннотация на таджикском (редактор Times New Roman Tj), русском и английском языках.

6. Размерность всех величин, принятых в статье, должна соответствовать Международной системе единиц измерений (СИ). Не следует употреблять сокращенных слов. Допускается введение предварительно расшифрованных сокращений.

7. Формулы, символы и буквенные обозначения величин должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation (шрифт 12). Следует избегать громоздких обозначений. Занумерованные формулы пишутся с красной строки, номер формулы в круглых скобках ставится у правого края. Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

8. Статья завершается сведениями об авторах: ф.и.о. (полностью), ученая степень, ученое звание, место работы (полностью), должность, контактная информация.

9. Цитируемая литература приводится под заголовком «Литература» в конце статьи. Все ссылки даются на языке оригинала и нумеруются. Цитируемая литература должна иметь сквозную нумерацию в порядке упоминания работ в тексте. Ссылки на литературу в тексте должны быть заключены в квадратные скобки. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Список литературы оформляется следующим образом. Для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, место издания, издательство, год издания, том или выпуск, общее количество страниц. Для периодических изданий: фамилия и инициалы автора (ов), название журнала, год издания, том, номер, первая и последняя страница статьи. Перед местом издания ставится тире, между местом издания и издательством - двоеточие, перед годом издания - запятая, перед названием журнала - тире.

10. Электронная версия опубликованной статьи размещается в сайте ТТУ и в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

11. Редакция оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

12. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

<i>Муҳаррири матни русӣ:</i>	А.Ф. Сапожникова
<i>Муҳаррири матни тоҷикӣ:</i>	Ҳ. Камол
<i>Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:</i>	У. Очилов
<i>Редактор русского текста:</i>	А.Ф. Сапожникова
<i>Редактор таджикского текста:</i>	Ҳ. Камол
<i>Компьютерный дизайн и верстка:</i>	У. Очилов

Нишонӣ: ш. Душанбе, хиёбони акад. Рачабовҳо, 10^А
Адрес: г. Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10^А

Ба матбаа 15.10.2010 супорида шуд. Ба чоп 17.10.2010 имзо шуд.
Чопи офсет. Коғази офсет. Андозаи 60x84 1/8.
Супориши №01. Адади нашр 200 нусха

Сдано в печать 15.10.2010. Подписано к печати 17.10.2010.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8.
Заказ №01. Тираж 200 экз.

ЧДММ «Шинос»
ш. Душанбе, к. А. Қаҳҳоров, 5-гузаргоҳ, 21