

ВЕСТНИК

Липецкого государственного технического университета
(Вестник ЛГТУ)

№ 1 (31). 2017 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-57003.
Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор) 25.02.2014 г.

ISSN 2304-9235

ВЕСТНИК

Липецкого государственного технического университета
(Вестник ЛГТУ)

№ 1 (31). 2017 г.

Научно-технический журнал

Регистрационный номер ПИ № ФС77-57003

Главный редактор

доктор технических наук

Шмырин Анатолий Михайлович

Зам. главного редактора

доктор технических наук, профессор

Володин Игорь Михайлович

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф. Погодаев А.К.
д-р физ.-мат. наук, проф. Блюмин С.Л.
д-р техн. наук, доц. Гончарова М.А.
д-р техн. наук, проф. Зверев В.В.
д-р экон. наук, проф. Иода Е.В.
д-р техн. наук, проф. Козлов А.М.
д-р техн. наук, проф. Корчагин В.А.
д-р техн. наук, проф. Лебедев С.В.
д-р техн. наук, проф. Мещеряков В.Н.
д-р техн. наук, проф. Михайлов В.В.

д-р экон. наук, доц. Московцев В.В.
д-р техн. наук, проф. Мухин Ю.А.
д-р физ.-мат. наук, проф. Пеньков В.Б.
д-р филос. наук, доц. Полякова И.П.
д-р хим. наук, доц. Салтыков С.Н.
д-р техн. наук, доц. Сараев П.В.
д-р техн. наук, проф. Шкатов В.В.
д-р психол. наук, проф. Чиликин А.Н.
д-р техн. наук, проф. Филоненко Ю.Я.

Редакционная коллегия выпуска:

Математика

Шпиганович А.Н., д-р техн. наук, проф.
Васильев В.Б., д-р физ.-мат. наук, доц.
Кудинов Ю.И., д-р техн. наук, проф.

Педагогика и дистанционное образование

Андронов Н.Б., д-р филос. наук, проф.
Дячкин О.Д., канд. физ.-мат. наук, доц.
Чиликина Г.А., канд. психол. наук, доц.

Механика и машиностроение

Ли Р.И., д-р техн. наук, проф.
Абросимов С.Н., д-р техн. наук, доц.
Корнеев А.М., д-р техн. наук, доц.

Архитектура и строительство

Скляднев А.И., д-р техн. наук, проф.
Козомазов В.Н., д-р техн. наук, проф.
Бабкин В.И., канд. техн. наук, доц.

Экономика и управление

Пыльнева Т.Г., д-р экон. наук, проф.
Московцева Л.В., д-р экон. наук, доц.
Гринавцев В.Н., д-р техн. наук, проф.

Общественные науки

Сагоров И.Ф., д-р полит. наук, проф.
Шляпникова Е.А., д-р ист. наук, проф.
Половинкина М.Л., канд. ист. наук, доц.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

Учредитель: © ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет».
Адрес: 398600, Липецк, ул. Московская, 30. E-mail: kaf-vm@stu.lipetsk.ru

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES

МАТЕМАТИКА

MATHEMATICS

СТР.

- | | | |
|----|--|--|
| 6 | Кудинов Ю.И., Волкова А.А., Колесников В.А., Бухтияров А.В.
Построение системы адаптивного управления невозмущенным объектом | Kudinov Yu.I., Volkov A.A., Kolesnikov V.A., Bukhtiyarov A.V.
<i>The construction of a system for the adaptive control of an unperturbed object</i> |
| 9 | Кудинов Ю.И., Бухтияров А.В., Колесников В.А., Волкова А.А.
Построение системы адаптивного управления с многомерным эталонным объектом | Kudinov Yu. I., Bukhtiyarov A.V., Kolesnikov V.A., Volkova A.A.
<i>The construction of an adaptive control system with a multi-dimensional reference object</i> |
| 16 | Шмырин А.М., Шипилов Д.С., Кузнецов А.Г.
Окрестностное моделирование процесса формирования температуры смотки горячекатаной полосы с помощью интервального анализа | Shmyrin A.M., Shipilov D.S., Kuznetsov A.G.
<i>Neighborhood modeling of the temperature formation process of the hot-rolled strip coil by means of the interval analysis</i> |
| 19 | Седых И.А., Аникеев Е.С.
Представление цементного производства иерархическими раскрашенными временными сетями Петри на основе окрестностных моделей | Sedykh I.A., Anikeev Ye.S.
<i>Representation of cement production by hierarchical colored interim Petri nets using neighborhood models</i> |
| 24 | Мещеряков В.Н., Сибирцев Д.С.
Система управления асинхронным электроприводом с принудительным заданием скольжения | Meshcheryakov V.N., Sibirtsev D.S.
<i>The system of controlling the asynchronous electric drive with the forced slip task</i> |
| 29 | Шмырин А.М., Трофимов Е.П., Пименов В.А.
Методология решения задач термоупругости в пакете Matlab | Shmyrin A.M., Trofimov E.P., Pimenov V.A.
<i>Methodology of solving thermoelasticity problems in a Matlab package</i> |
| 33 | Седых И.А., Истомин В.А.
Исследование, анализ и обработка данных с помощью искусственных нейронных сетей в программе Statistica | Sedykh I.A., Istomin V.A.
<i>Data research, analysis and processing by means of artificial neural networks in the Statistica program</i> |

**АРХИТЕКТУРА
И СТРОИТЕЛЬСТВО**

**ARCHITECTURE AND
CONSTRUCTION
ENGINEERING**

- 38 **Скляднев А.И.**
Оптимальное проектирование
центрально-сжатого стального
составного стержня двутаврового
сечения

Sklyadnev A.I.
*The optimal design of the centrally
compressed steel compound double-t
bar*

**МЕХАНИКА
И МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**MECHANICS AND
MACHINE-BUILDING**

- 43 **Огаджанян О.И.**
Изготовление машиностроительных
деталей из порошков металлов

Ogadzhanyan O.I.
*Production of machine-building
parts from metal powders*

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

HUMANITIES

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

SOCIAL SCIENCES

- 48 **Меркулов Е.Д.**
Неэффективная самореализация
личности в системе социальной
обусловленности массовых болезней

Merkulov E.D.
*Ineffective self-realization of
personality in the system of social
conditionality of mass diseases*

- 51 **Бурлакова Е.В., Качалова С.М.**
Влияние социальной рекламы на
восприятие экологических проблем
подрастающим поколением

Burlakova E.V., Kachalova S.M.
*The influence of social advertising on
the perception of environmental
problems by the younger generation*

- 55 **Попов В.Я.**
Этический и телеологический аспект
инженерной деятельности

Popov V.Ya.
*The ethical and teleologic aspect of
the engineering activity*

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ECONOMICS

- 57 **Пыльнева Т.Г., Текина А.А.,
Гураков В.Ю.**
Актуальные вопросы участия торгово-
промышленных палат в международно-
экономических отношениях

**Pylneva T.G., Tekina A.A.,
Gurakov V.Yu.**
*Current issues of the participation of
chambers of commerce and industry
in international and economic
relations*

- | | | |
|----|--|--|
| 60 | Пыльнева Т.Г., Гураков В.Ю., Текина А.А.
О влиянии транснациональной корпорации на формирование международных экономических связей | Pylyneva T.G., Gurakov V.Yu., Tekina A.A.
<i>On the influence of multinational corporations on forming international economic ties</i> |
| 63 | Барсукова К.В., Кузнецов А.Г.
Эффективные методы мотивации и стимулирование персонала на предприятии | Barsukova K.V., Kuznetsov A.G.
<i>Effective methods of motivation and stimulation of personnel at the enterprise</i> |
| 66 | Козлова Е.И., Некрасова О.Н.
Экономико-правовые аспекты лизинга | Kozlova E.I., Nekrasova O.N.
<i>Economic and legal aspects of leasing</i> |
| 69 | Богомолова Е.В.
Социализация металлургической отрасли | Bogomolova E.V.
<i>Socialization of the metallurgical industry</i> |

**ПЕДАГОГИКА И
ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**PEDAGOGICS AND DISTANCE
EDUCATION**

- | | | |
|----|---|--|
| 74 | Кашченко А.П., Строковский Г.С., Строковская С.Е.
Инновационные принципы организации подготовки школьников, отвечающей потребностям высшего профессионального образования | Kashchenko A.P., Strokovsky G.S., Strokovskaya S.E.
<i>Innovative principles of organizing school students' training meeting the requirements of higher professional education</i> |
| 76 | Перов А.П.
Физическая культура и познавательная способность студентов | Perov A.P.
<i>Physical culture and cognition of students</i> |
| 80 | Бурлакова Е.В., Качалова С.М.
Применение компьютерных технологий в работе преподавателей высшей школы | Burlakova E.V., Kachalova S.M.
<i>Application of computer technologies in the work of university teaching staff</i> |
| 83 | Саввина Н.П., Волокитин А.В.
История и развитие Паралимпийских игр | Savvina N.P., Volokitin A.V.
<i>The history and evolution of Paralympic games</i> |

87 **АННОТАЦИИ СТАТЕЙ**

ABSTRACTS

УДК 658.512.22

**ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
НЕВОЗМУЩЕННЫМ ОБЪЕКТОМ**

Липецкий государственный технический университет

Ю.И. Кудинов, А.А. Волкова,
В.А. Колесников, А.В. Бухтияров

Предлагается метод построения системы адаптивного управления с эталонной моделью на основе решения задачи слежения выхода объекта первого порядка за эталонным сигналом и реализованный в SIMULINK.

В работе рассматривается решение задачи адаптивного слежения, начиная с постановки, и заканчивая построением и исследованием в SIMULINK структурной схемы замкнутой системы управления [1].

Дан объект, представленный моделью вида (О)

$$\dot{x} = ax + bu \quad (1)$$

где x – переменная состояния объекта, u – управляющая переменная, a , b – неизвестные постоянные параметры.

Цель управления заключается в компенсации неопределенности a , b и обеспечении следующего целевого равенства

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (x_m(t) - x(t)) = e(t) = 0, \quad (2)$$

где $e = x_m - x$ – ошибка управления, x_m – переменная состояния эталонной модели (ЭМ) вида

$$\dot{x}_m = -a_m x_m + b_m g, \quad (3)$$

где g – эталонный сигнал, a_m , $b_m > 0$ – параметры, задающие время переходного процесса эталонной модели.

Положим, что в адаптивной системе управления с эталонной моделью (рис. 1) параметр a известен, а b задан. Тогда, взяв производную ошибки e по времени, с учетом (1) и (3) получим уравнение

$$\dot{e} = \dot{x}_m - \dot{x} = -a_m x_m + b_m g - ax - bu. \quad (4)$$

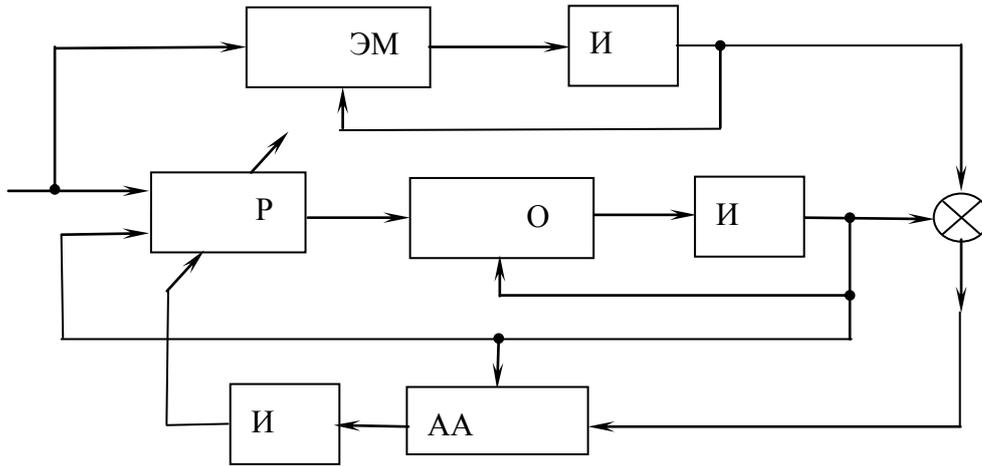


Рис. 1. Схема обобщенной адаптивной системы управления

Для экспоненциального стремления ошибки к нулю должно выполняться равенство

$$\dot{e} = -a_m e = a_m x - a_m x_m,$$

которое с учетом (1.4) позволяет вывести закон управления

$$\dot{e} = -a_m x_m + b_m g - a x - b u = a_m x - a_m x_m$$

или

$$u = (-a x - a_m x + b_m g)/b. \quad (5)$$

Пусть теперь, как в исходной постановке задачи, параметр a неизвестен. Тогда для реализуемости закона управления (5) заменим величину a на ее оценку \hat{a}

$$u = (-\hat{a} x - a_m x + b_m g)/b. \quad (6)$$

Таким образом, задача синтеза регулятора сводится к задаче нахождения функции $\hat{a}(t)$, которая обеспечит устойчивость замкнутой системы и достижение цели управления (2). Для нахождения $\hat{a}(t)$ проведем ряд алгебраических преобразований и воспользуемся методом функции Ляпунова. Подставим последнее выражение в модель (1):

$$\dot{x} = a x - \hat{a} x - a_m x + b_m g = \tilde{a} x - a_m x + b_m g,$$

где $\tilde{a} = a - \hat{a}$ – параметрическая ошибка. Сформируем модель ошибки управления

$$\dot{e} = \dot{x}_m - \dot{x} = -a_m x_m + b_m g - \tilde{a} x + a_m x - b_m g = -a_m e - \tilde{a} x$$

или

$$\dot{e} = -a_m e - \tilde{a} x, \quad (7)$$

Выберем функцию Ляпунова в форме

$$V = \frac{1}{2} e^2 + \frac{1}{2c} \tilde{a}^2. \quad (8)$$

где $c > 0$ – параметр.

С учетом (7) возьмем производную по времени от функции Ляпунова (8)

$$\dot{V} = \frac{1}{2} 2e\dot{e} + \frac{1}{2c} 2\tilde{a}\dot{\tilde{a}} = e(-a_m e - \tilde{a} x) - \frac{1}{c} \tilde{a}\dot{\tilde{a}} = -a_m e^2 - \tilde{a} x e - \tilde{a} \frac{1}{c} \dot{\tilde{a}}. \quad (9)$$

Исходя из условия асимптотической устойчивости замкнутой системы или положения равновесия $e^* = 0$, что эквивалентно цели (2), алгоритм, позволяющий получить функцию $\dot{\tilde{a}}(t)$, имеет вид

$$\dot{\tilde{a}}(t) = -c x e. \quad (10)$$

Легко видеть, что после подстановки выражения (10) для $\dot{\tilde{a}}(t)$ в (1.9)

производная функции Ляпунова будет отрицательной

$$\dot{V} = -a_m e^2 < 0, \forall e \neq 0.$$

Алгоритм, формирующий оценку $\hat{a}(t)$, называется алгоритмом адаптации (АА), а параметр c – коэффициентом адаптации.

Таким образом, алгоритм адаптивного управления, обеспечивающий достижение цели (2), представляется настраиваемым регулятором (6) и алгоритмом адаптации (10). Алгоритм адаптации наделяет замкнутую систему следующими свойствами:

- 1) устойчивость замкнутой системы;
- 2) асимптотическое стремление ошибки e к нулю;
- 3) асимптотическое стремление \hat{a} к a , что следует из свойства 2 и выражения (7).
- 4) при повышении до определенного оптимального значения коэффициента c повышается скорость сходимости параметрической ошибки \tilde{a} к нулю. Дальнейшее увеличение c приведет к снижению скорости сходимости ошибки и появлению колебаний в системе [2].

На основании данных $a = 4, b = 1, a_m = b_m = 7, g = 2, c = 0.1$ построим и рассчитаем адаптивную систему управления с эталонной моделью. Составим в MATLAB схему моделирования системы адаптивного управления (рис. 2).

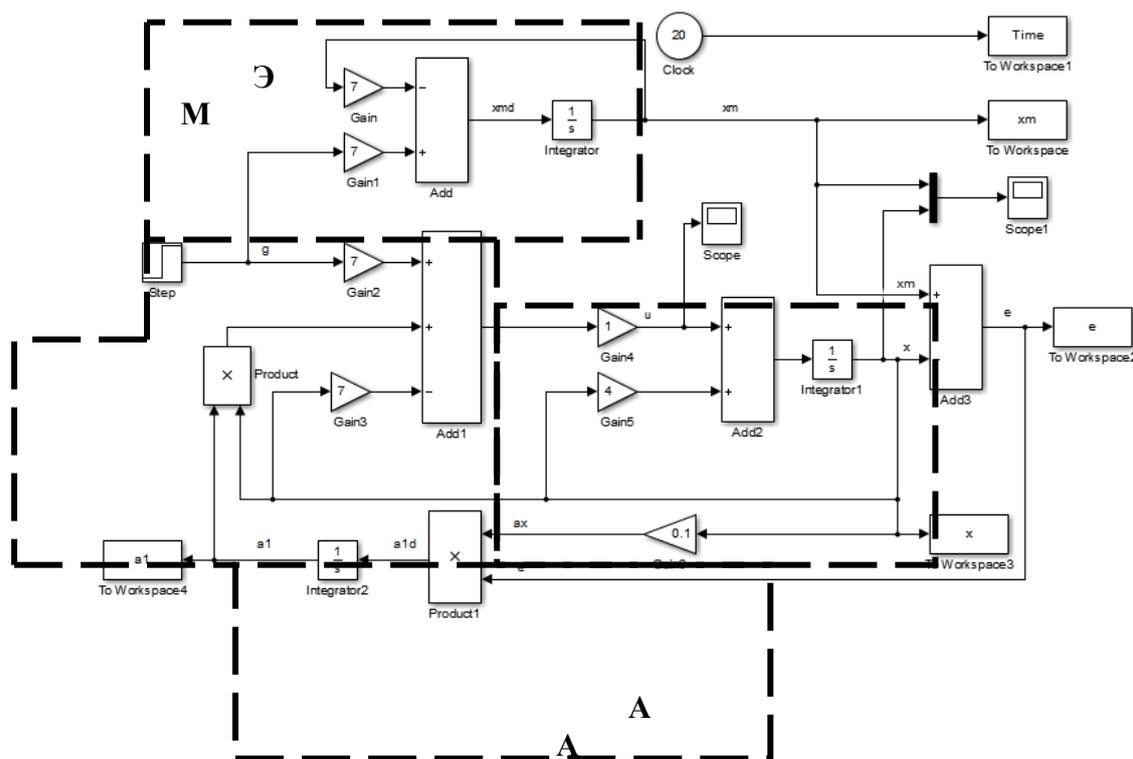


Рис. 2. Схема адаптивной системы управления, реализованной в MATLAB

В схеме используются следующие обозначения: модели объекта (O) или уравнения (1)

$$xd = 4*x + u;$$

эталонной модели (ЭМ) или уравнения (3)

$$xmd = -7*xm + 7*g;$$

регулятора (P) или уравнения (6)

$$u = -a1*x - 7*x + 7*g;$$

алгоритма адаптации (АА) или уравнения (1.10),

$$a1d = 0.1*x*e,$$

составляющих систему адаптивного управления. Результатами адаптации являются графики управления u (рис. 3, а) и выходов x и x_m (рис. 3, б).

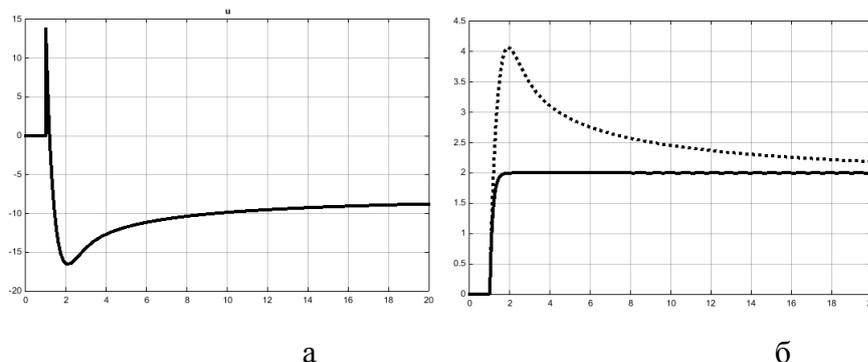


Рис. 3. Результаты адаптации: а – графики управления; б – выходов

На рис. 3, б сплошной линией показана выходная функция эталонной модели x_m , а пунктирной – модели объекта x . Из рис. 3, б видно, что выход модели x приходит к заданному значению $x_m=2$, а управление u (рис. 3, а) – к установившемуся $u=-11$.

Работа выполнена при поддержке РФФИ по проекту №16-08-01279

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Никифоров, В.О. Адаптивное и робастное управление с компенсацией возмущений [Текст] / В.О. Никифоров. – Санкт-Петербург: Наука, 2003. – 282 с.
2. Герасимов, Д.Н. Адаптивное и робастное управление линейными динамическими системами [Текст] / Д.Н. Герасимов, В.О. Никифоров // Лабораторный практикум с задачами. – Санкт-Петербург: Изд. Университета ИТМО, 2015. – 93 с.

Ключевые слова: адаптивное управление, эталонная модель, SIMULINK.

Сведения об авторах:

Кудинов Юрий Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры информатики Липецкого государственного технического университета.

Волкова Александра Андреевна, студент факультета автоматизации и информатики Липецкого государственного технического университета.

Колесников Валентин Анатольевич, студент факультета автоматизации и информатики Липецкого государственного технического университета.

Бухтияров Андрей Васильевич, студент факультета автоматизации и информатики Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kaf-inf@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 533.735

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ С МНОГОМЕРНЫМ ЭТАЛОННЫМ ОБЪЕКТОМ

Липецкий государственный технический университет

Ю.И. Кудинов, А.В. Бухтияров,
В.А. Колесников, А.А. Волкова

В настоящей работе рассматривается построение системы адаптивного управления с эталонной моделью (MRAC - Model Reference Adaptive Control), которое заключается в решении

задачи слежения выхода многомерного объекта за эталонным сигналом с использованием программных блоков комплекса Matlab - Simulink.

1. Постановка задачи управления

Дан объект (O), представленный уравнениями вида [1]

$$\begin{aligned} \dot{X} &= AX + Bu \quad x(0) \\ y &= CX, \end{aligned} \quad (1)$$

где $x \in R^n$ – переменная состояния объекта, $y \in R^1$ – регулируемая переменная, $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -a_0 & -a_1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 \\ b_0 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix}$, a^i , $i = \overline{0, n-1}$ – неизвестные параметры, b_0 – известный параметр.

Цель управления заключается в компенсации неопределенности параметров a , b и обеспечении следующего целевого равенства:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (X_m(t) - X(t)) = \lim_{t \rightarrow \infty} (E(t)) = 0, \quad (2)$$

где $E = X_m - X$ – ошибка управления, $X_m \in R^n$ – вектор состояния эталонной модели (ЭМ) вида

$$\begin{aligned} \dot{X}_m &= A_m X + B_m g \quad x(0) = 0 \\ y_m &= C_m X_m, \end{aligned} \quad (3)$$

где g – эталонный сигнал воздействия, $A_m = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -a_{m0} & -a_{m1} \end{bmatrix}$, $B_m = \begin{bmatrix} 0 \\ a_{m0} \end{bmatrix}$, $C_m = \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix}$ – параметры, задающие переходный процесс эталонной модели.

Коэффициенты эталонной модели определяются на основе метода стандартных характеристических полиномов для обеспечения желаемого качества переходного процесса. Эталонная модель, таким образом, определяет желаемое качество настроенной замкнутой системы с адаптивным управлением.

2. Решение задачи

Положим, что в адаптивной системе управления с эталонной моделью матрица A известна, а b задана. Тогда, взяв производную ошибки e по времени, с учетом (1) и (3), получим уравнение [2]

$$\dot{E} = A_m E + K[(-a_{m0} + a_0)x_1 + (-a_{m1} + a_1)x_2 + a_{m0}g - b_0u]. \quad (4)$$

Перепишем (4) в следующем виде

$$\dot{E} = A_m E + K[\theta^T X + a_{m0}g - b_0u], \quad (5)$$

где $\theta^T = \begin{bmatrix} \theta_1 & \theta_2 \end{bmatrix}$ – вектор рассогласований между параметрами матриц A и A_m , $\theta_1 = (a_{m1} - a_1)$, $\theta_2 = (a_{m2} - a_2)$, $K = [0, 1]^T$.

Отсюда видно, что если

$$u = \frac{1}{b_0} \begin{bmatrix} \theta^T X + a_{m0}g \end{bmatrix}, \quad (6)$$

то ошибка слежения подчиняется следующему закону

$$\dot{E} = A_m E, \quad (7)$$

и будет экспоненциально затухать со временем.

Но в постановке задачи параметры матрицы A неизвестны. Следовательно, требуется заменить физически не реализуемый закон (6) следующим:

$$u = \frac{1}{b_0} \begin{bmatrix} \theta^T X + a_{m0}g \end{bmatrix}, \quad (8)$$

в котором $\hat{\theta}$ - оценка рассогласования.

Подставляя (8) в (7), получаем закон ошибок

$$\dot{E} = A_m E + K \tilde{\theta}^T X, \quad (9)$$

Для определения адаптивного алгоритма выберем функцию Ляпунова вида

$$V = \frac{1}{2} E^T P E + \frac{1}{2c} \tilde{\theta}^T \tilde{\theta}, \quad (10)$$

где P – матрица Ляпунова, положительно определённая симметричная и удовлетворяющая условию

$$A_m^T P + P A_m = -Q, \quad (11)$$

где Q – произвольная положительно определённая, симметричная матрица.

Вычисляя производную функции Ляпунова и подставляя (9) в (10), получим

$$\dot{V} = -\frac{1}{2} E^T Q E + \tilde{\theta}^T X K P E + \frac{1}{c} \tilde{\theta}^T \dot{\tilde{\theta}}. \quad (12)$$

Из (12) видно, что при выборе алгоритма адаптации в виде

$$\dot{\hat{\theta}} = c X K^T P E, \quad \hat{\theta}(0) = 0, \quad (13)$$

производная функции Ляпунова удовлетворяет неравенству

$$\dot{V} = -E^T Q E \leq 0,$$

что в свою очередь означает решение задачи управления (2).

Коэффициент $c > 0$ имеет название коэффициента адаптации и задает скорость настройки коэффициентов регулятора (8). При увеличении c до определённого значения скорость сходимости параметрических ошибок $\tilde{\theta}$ к нулю увеличивается, при дальнейшем увеличении сходимость замедляется.

3. Реализация решения в программном комплексе Simulink

Для решения задачи построим и рассчитаем адаптивную систему управления с эталонной моделью, основываясь на исходных данных, представленных в табл.

Таблица

Матрица A	Коэффициент передачи b_0	Время переходного процесса t_0	Максимальное перерегулирование σ , %	Сигнал задания $g(t)$
$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	2	0.1	0	$\sin 0.5t + 3$

Выведем эталонную модель. Известно, что объект управления имеет второй порядок и является полностью наблюдаемым. Перерегулирование равно 0%, а время переходного процесса равно 0,1 с. Определим требуемый характеристический полином эталонной модели.

Равенство нулю перерегулирования означает, что искомым полином является полиномом Ньютона для нормированной кривой второго порядка и имеет вид [2]:

$$D^*(\lambda) = \lambda^2 + 2\omega_0\lambda + \omega_0^2.$$

Воспользовавшись графиком стандартной нормированной переходной функции, определим время, за которое переходный процесс заходит в некоторую Δ -область, определенную верхним и нижним пределами ошибки управления, и больше её не покидает. Данное время составляет 4,75 с и обозначается как t_a^* . Время переходного процесса обозначается t_n и согласно принятому условию составляет 0,1 с, а параметр ω_0 характеристического полинома находится следующим образом:

$$\omega_0 = \frac{4,75}{0,1} = 47,5.$$

Следовательно, требуемый полином будет иметь вид:

$$D^*(\lambda) = \lambda^2 + 95\lambda + 2256,25.$$

Отсюда получаем описание эталонной модели в виде следующих матриц: $A_m = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2256,25 & -95 \end{bmatrix}$, $b = \begin{bmatrix} 0 \\ 2256,25 \end{bmatrix}$, $C_m = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$.

Определив эталонную модель, приступаем к задаче нахождения матрицы P , которая необходима для вычисления оптимального закона адаптации. Для решения этой задачи воспользуемся численным методом решения задачи Ляпунова для матрицы P . Для этого используем в Matlab функцию `lyap`, взяв за положительно определённую симметричную матрицу $Q = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$:

```
>>lyap([0 1; -2256.25 -95],[3 1; 1 1])
```

В результате получим матрицу $P = \begin{bmatrix} 0,0794 & -1,5 \\ -1,5 & 35,63 \end{bmatrix}$, удовлетворяющую уравнению Ляпунова (11).

Теперь можно приступить к построению модели системы управления с эталонным объектом в программном пакете Simulink.

Построим следующую систему, изображённую на рис. 1.

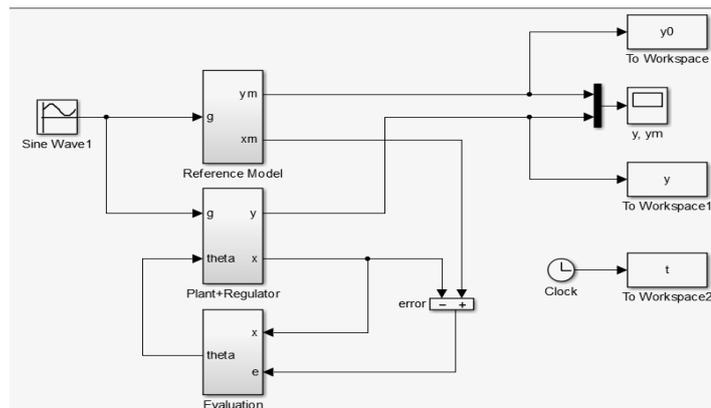


Рис. 1. Общий вид системы управления с эталонной моделью

Приведённая выше модель системы управления состоит из трёх подсистем (рис. 2):

- Reference Model – эталонная модель (3), определяющая требуемое качество системы регулирования (рис. 2, а);
- Plant+Regulator – модель целевого объекта управления (1) и модель адаптивного регулятора (8), соединённых последовательно (рис. 2, в);
- Evaluation – модель определения адаптивного закона управления (13) (рис. 2, б).

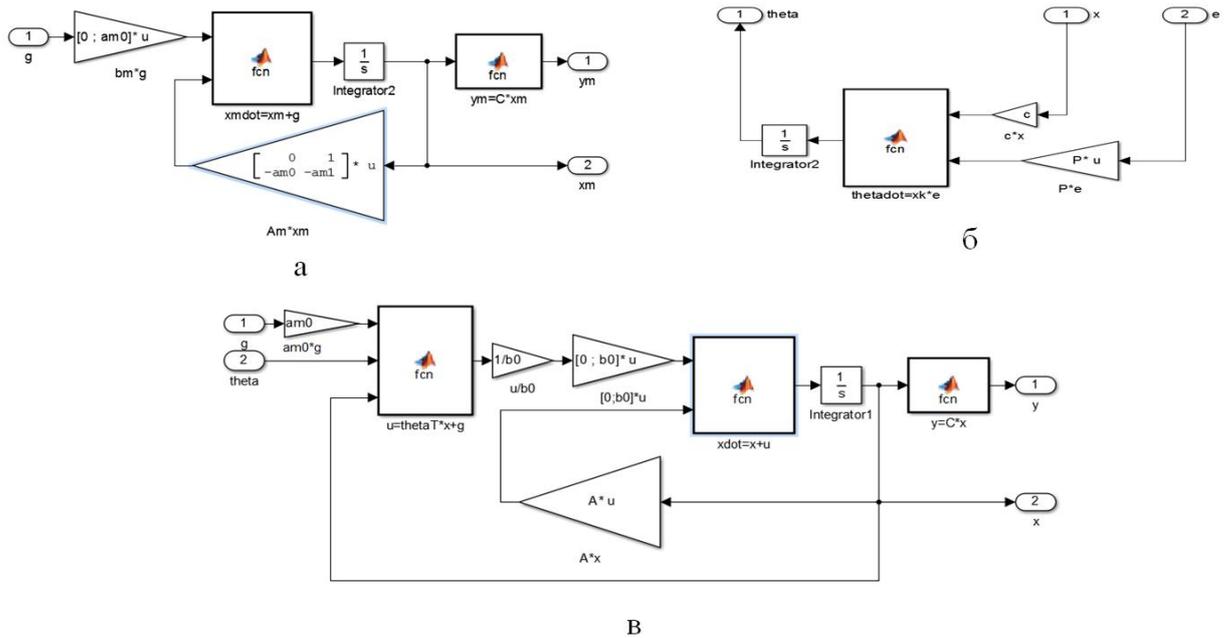


Рис. 2. Структуры подсистем модели управления: а – эталонная модель; б – модель определения адаптивного закона управления; в – модели объекта управления и адаптивного регулятора

Подсистемы состоят из функциональных блоков Matlab Function, которые реализуют численные решения уравнений, описывающих систему управления.

В основе принципа адаптивного управления с эталонным объектом лежит закон устойчивости, который был определён выше уравнением (13). Этот закон обеспечивает асимптотическое стремление вектора $\hat{\theta}$ к θ и тем самым ограничивает этот сигнал при условии, что вектор x отвечает условию незатухающего возбуждения. При приближении значений сигнала управляемого объекта ($\hat{\theta}$) к сигналу эталонного (θ), уменьшается и ошибка между сигналами \dot{x}_m и \dot{x} . Скорость сходимости при этом зависит от коэффициента адаптации c , что обуславливается свойствами самого закона управления, а именно природы его происхождения: функция Ляпунова, из производной которой получено уравнение закона управления, описывает устойчивую систему адаптивного управления только при оптимальном значении c . Оптимальное значение коэффициента даёт устойчивость и максимальную скорость сходимости, отклонение от оптимального значения в меньшую сторону не даёт сходимости, в большую – лишает систему устойчивости, даже если сходимость на определённых участках процесса достигается.

Проиллюстрируем описанный выше эффект зависимости тремя примерами: смоделируем процесс с крайне маленьким значением коэффициента адаптации, крайне большим, а также с оптимальным.

Выберем значение коэффициента c равным 0.1. Смоделируем полученный процесс, снимая сигналы регулируемых переменных эталонного объекта (y_m) и управляемого объекта (y).

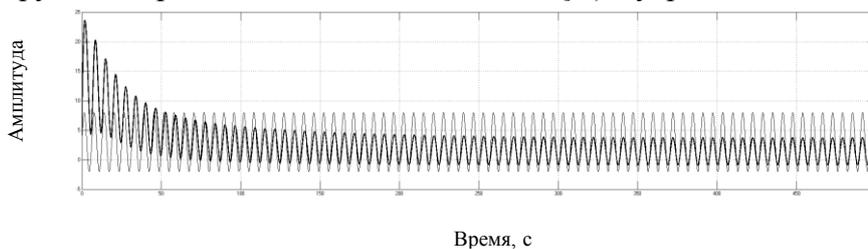


Рис. 3. Выходные сигналы системы при значении $c = 0.1$

На рис. 3 сигнал эталонной модели изображен тонкой линией, сигнал управляемого объекта – жирной линией. Из полученного результата наглядно видно, что регулятор не может обеспечить качественного управления целевой моделью, поскольку не все характеристики эталонного сигнала удовлетворяют принятым условиям. Это указывает на то, что коэффициент c адаптивного закона недостаточно велик и требует увеличения.

Проведём следующий эксперимент по моделированию процесса, увеличив значение коэффициента адаптации на несколько порядков, установив его равным 1000. Полученный процесс изображен на рис. 4.

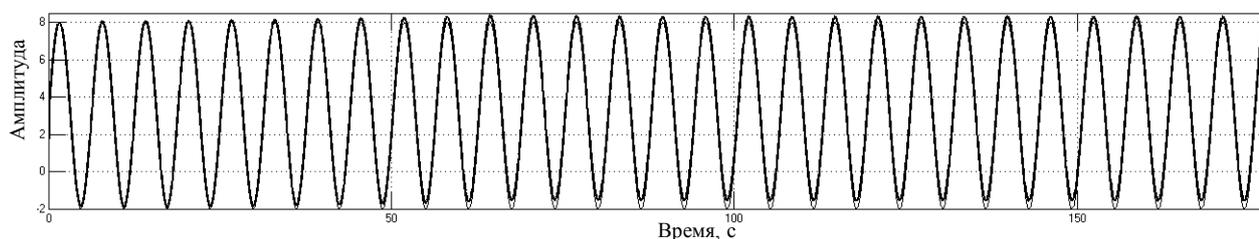


Рис. 4. Выходные сигналы системы при значении $c = 1000$

Можно отметить, как сигнал управляемой модели начинает отклоняться по амплитуде в сторону увеличения относительно эталонного сигнала на временном промежутке начиная с 30 с. Определим точность полученного сигнала, вычислив абсолютную среднемодульную ошибку y относительно y_m . Для этого воспользуемся следующей формулой

$$I = \frac{1}{N - k} \sum_{k=k^*}^N \frac{|y_{mk} - y_k|}{y_{mk}}, \quad (14)$$

где N – общее число дискретных значений сигнала по времени, y_m – значение сигнала эталонной модели, y – значение сигнала управляемой модели.

Реализуем эту формулу в программе на языке Matlab, импортированной из модели Simulink в рабочее поле

```
k=1; Sum=0;
for i=1:5000000
if abs(y0(i)-y(i))/y0(i)<0.05
k=k+1;
y0(k)=y0(i);
y(k)=y(i);
end
end;
sum(abs(y0-y)/1)/k
```

Значение абсолютной среднемодульной ошибки при значении коэффициента адаптации, равном 1000, составляет 52%. Это указывает на низкое качество работы алгоритма адаптации с данным значением коэффициента c .

Метод управления, используемый в MRAC-системах, называется прямым, поскольку в процессе управления целевой объект неизвестен, и управление производится исключительно за счёт рассчитанного косвенно алгоритма адаптации, применимого для исключительно этого объекта. Методов нахождения параметров адаптации через величину ошибки на данный момент не существует, поскольку адаптивная система управления с эталонной моделью устроена так, что между регулятором и выходом всегда существует объект с неизвестными параметрами. Поэтому следует прибегнуть к методам не прямой настройки. В данном случае для определения коэффициента адаптации используется блок оптимизации *Check Custom Bounds* программного пакета Simulink.

Суть метода настройки в определении граничных значений амплитуды эталонного сигнала и последующей оптимизации параметров системы управления для достижения требуемой точности процесса посредством изменения коэффициента адаптации.

Подключим блок оптимизации *Check Custom Bounds* к системе управления для слежения за выходным сигналом целевой модели (рис. 5).

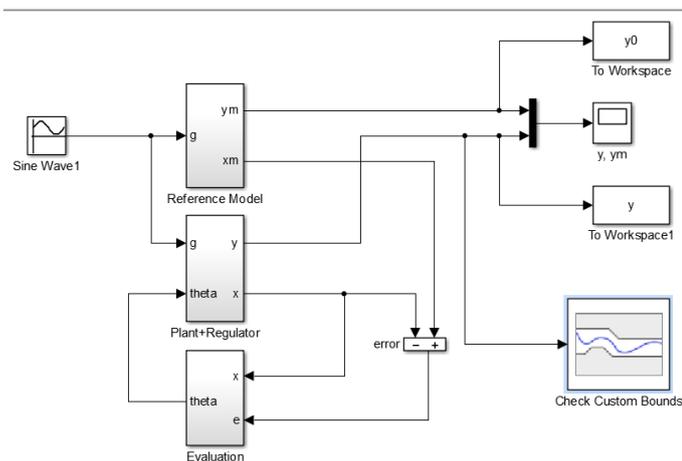


Рис. 5. Подключение блока оптимизации

Определим граничные значения амплитуды эталонного сигнала, оценив массив значений этого сигнала. Максимальное значение амплитуды равно $A_{max}=7.997$, минимальное $A_{min}=-1,997$.

В настройках блока укажем полученные значения максимума и минимума амплитуды эталонного сигнала как границы, время переходного процесса определим равным 10 секундам: желаемый процесс должен сходиться приблизительно за этот временной промежуток.

Выберем коэффициент адаптации c переменной для настройки, метод оптимизации – симплексный. Проведём процесс оптимизации (рис. 6).

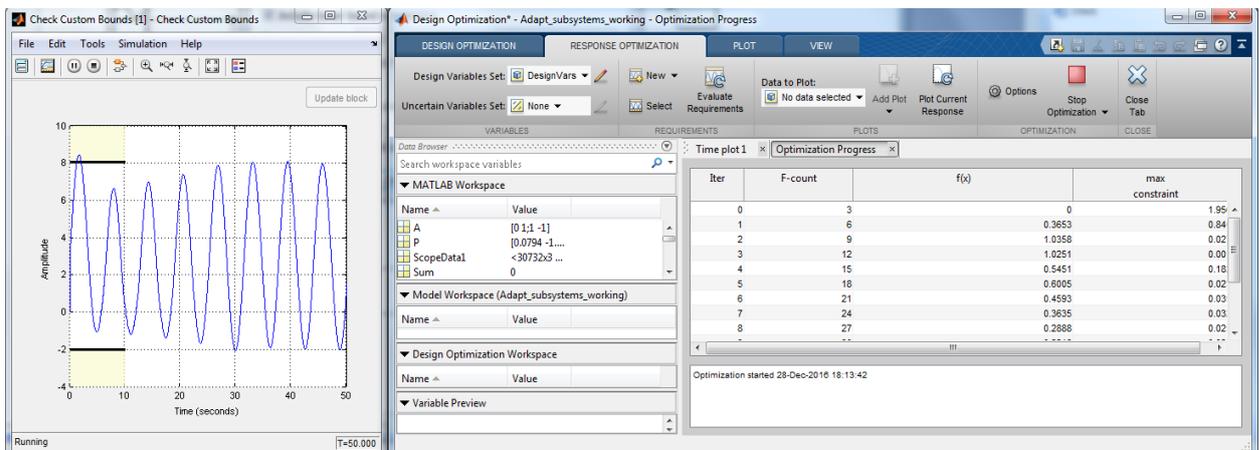


Рис. 6. Процесс оптимизации параметра адаптации

Полученное в результате оптимизации значение коэффициента адаптации c составляет 170,25. Результат в виде оптимального процесса изображён на рис. 7.

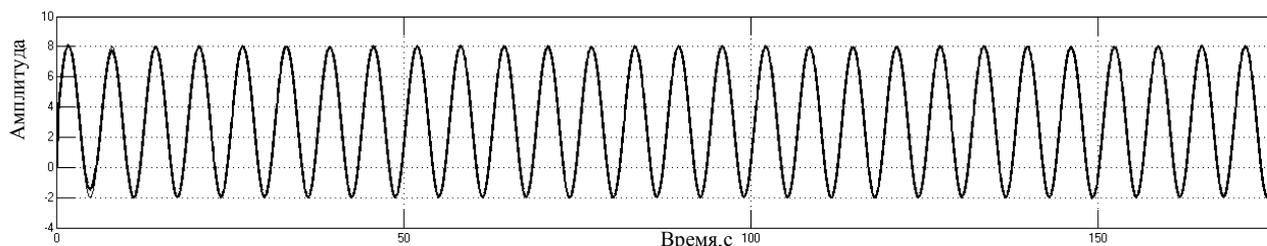


Рис. 7. Выходные сигналы системы при значении $c = 170,25$

Значение абсолютной среднемодульной ошибки в этом случае составляет 2,96% и отвечает условию инженерной точности, при котором абсолютная ошибка не должна

превышать 5%, что позволяет судить о высоком качестве работы алгоритма адаптации, достигнутом при оптимальном значении коэффициента адаптации.

В заключение можно сказать об эффективности и доступности совместного использования функциональных блоков Matlab и численных алгоритмов оптимизации при синтезе адаптивных систем управления с эталонным объектом, а также о высокой точности работы подобных систем с объектами, подвергнутыми синусоидальным воздействиям, при должной настройке.

Работа выполнена при поддержке РФФИ по проекту №16-08-01279

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Герасимов, Д.Н. Адаптивное и робастное управление линейными динамическими системами: лабораторный практикум с задачами [Текст] / Д.Н. Герасимов, В.О. Никифоров // Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2015. – 93с.

2. Григорьев, В.В. Синтез систем автоматического управления методом модального управления [Текст] / В.В. Григорьев, Н.В. Журавлева, Г.В. Лукьянова, К.А. Сергеев // Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2007. - 108 с.

Ключевые слова: адаптивное управление, регулятор, объект управления, следящая система.

Сведения об авторах:

Кудинов Юрий Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики Липецкого государственного технического университета.

Волкова Александра Андреевна, магистр факультета автоматизации и информатики Липецкого государственного технического университета.

Колесников Валентин Анатольевич, магистр факультета автоматизации и информатики Липецкого государственного технического университета.

Бухтияров Андрей Васильевич, магистр факультета автоматизации и информатики Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kaf-inf@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 512.8

ОКРЕСТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СМОТКИ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ ПОЛОСЫ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРВАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Липецкий государственный технический университет

А.М. Шмырин, Д.С. Шипилов,
А.Г. Кузнецов

Рассматривается трилинейная окрестностная модель процесса формирования температуры смотки горячекатаной полосы, где в качестве параметров выступают состояние, управление и информация в интервальном виде. Была произведена нормализация компонентов и идентификация системы.

Рассмотрим трилинейную окрестностную модель процесса формирования температуры смотки горячекатаной полосы [1-2]. В качестве параметров примем состояние, управление и информацию, заданные в интервальном виде.

Напомним элементы теории интервального анализа: интервалом называют замкнутый отрезок вещественной оси, а интервальная неопределенность – это состояние неполного знания об интересующей нас величине, когда известна лишь ее принадлежность некоторому интервалу, т.е. когда можно указать лишь границы возможных значений этой величины. Соответственно, интервальный анализ – это отрасль математического знания, исследующая задачи с интервальными неопределенностями и методы их решения [3-4].

Интервальное число представляет собой вещественный отрезок

$$[a; b] = \{x \mid a \leq x \leq b\},$$

где a – нижняя граница интервала, b – верхняя граница интервала.

Для интервального анализа определены следующие операции:

- 1) сложение:
- 2) вычитание:
- 3) умножение:
- 4) деление: $\frac{[a; b]}{[c; d]} = \left[\frac{a}{d}, \frac{b}{c} \right]$
- 5) умножение на скаляр:

Рассмотрим процедуру идентификации процесса смотки с использованием интервальной арифметики. В качестве узлов трилинейной окрестностной системы примем: 1 – кислородно-конвертерный цех, 2 – конец прокатки, 3 – отводящий рольганг.

Для модели были выделены существенные компоненты состояния x , управления v и третьего параметра, в качестве которого может быть принята информация y (табл.).

Таблица

Компоненты состояния, управления и информации

$x[1]$	Содержание серы, %
$x[2]$	Скорость прокатки, м/мин
$x[3]$	Температура смотки, °С
$v[1]$	Содержание углерода, %
$v[2]$	Сила тока, А
$v[3]$	Количество включенных полусекций охлаждения водой, шт.
$y[1]$	Содержание марганца, %
$y[2]$	Температура конца прокатки, °С
$y[3]$	Температура охлаждающей воды, °С

Значения состояния в соответствии с технологическими параметрами:

$$x[1]=0,0079\%; x[2]=331,88 \text{ м/мин}; x[3]=[540; 720]^\circ\text{C}.$$

Значения управления в соответствии с технологическими параметрами:

$$v[1]=0,11\%; v[2]=2,44 \text{ А}; v[3]=13 \text{ шт.}$$

Значения информации в соответствии с технологическими параметрами:

$$y[1]=1,08\%; y[2]=[760; 900]^\circ\text{C}; y[3]=40^\circ\text{C}.$$

В связи с разным порядком входных данных производим их нормализацию по формуле:

где \tilde{x} – нормализуемое значение, $\min(a)$, $\max(b)$ – минимальное и максимальное значения нижней и верхней границ исходных интервальных данных.

После нормализации получаем:

$$\begin{aligned} x[1] &= 0; \quad x[2] = [0.460938; 0.460939]; \quad x[3] = [0.749997; 1]; \\ v[1] &= 0; \quad v[2] = [0.18076; 0.180761]; \quad v[3] = 1; \\ y[1] &= 0; \quad y[2] = [0.844257; 1]; \quad y[3] = [0.032171; 0.032172]. \end{aligned}$$

Общий вид трилинейной окрестностной модели следующий (1):

$$\left\{ \begin{aligned} &w_x[1,1] \cdot x[1] + w_x[1,2] \cdot x[2] + w_v[1,1] \cdot v[1] + w_y[1,1] \cdot y[1] + w_y[1,2] \cdot y[2] + \\ &+ w_{xy}[1,1,1] \cdot x[1] \cdot v[1] + w_{xy}[1,2,1] \cdot x[2] \cdot v[1] + w_{xy}[1,1,1] \cdot x[1] \cdot y[1] + \\ &+ w_{xy}[1,1,2] \cdot x[1] \cdot y[2] + w_{xy}[1,2,1] \cdot x[2] \cdot y[1] + w_{xy}[1,2,2] \cdot x[2] \cdot y[2] + \\ &+ w_{vy}[1,1,1] \cdot v[1] \cdot y[1] + w_{vy}[1,1,2] \cdot v[1] \cdot y[2] + w_{xyy}[1,1,1,1] \cdot x[1] \cdot v[1] \cdot y[1] + \\ &+ w_{xyy}[1,1,1,2] \cdot x[1] \cdot v[1] \cdot y[2] + w_{xyy}[1,2,1,1] \cdot x[2] \cdot v[1] \cdot y[1] + \\ &w_{xyy}[1,2,1,2] \cdot x[2] \cdot v[1] \cdot y[2] = 0; \\ &w_x[2,1] \cdot x[1] + w_x[2,2] \cdot x[2] + w_x[2,3] \cdot x[3] + w_v[2,2] \cdot v[2] + w_y[2,1] \cdot y[1] + \\ &+ w_y[2,2] \cdot y[2] + w_y[2,3] \cdot y[3] + w_{xy}[2,1,2] \cdot x[1] \cdot v[2] + w_{xy}[2,2,2] \cdot x[2] \cdot v[2] + \\ &+ w_{xy}[2,3,2] \cdot x[3] \cdot v[2] + w_{xy}[2,1,1] \cdot x[1] \cdot y[1] + w_{xy}[2,1,2] \cdot x[1] \cdot y[2] + \\ &+ w_{xy}[2,1,3] \cdot x[1] \cdot y[3] + w_{xy}[2,2,1] \cdot x[2] \cdot y[1] + w_{xy}[2,2,2] \cdot x[2] \cdot y[2] + \\ &+ w_{xy}[2,2,3] \cdot x[2] \cdot y[3] + w_{xy}[2,3,1] \cdot x[3] \cdot y[1] + w_{xy}[2,3,2] \cdot x[3] \cdot y[2] + \\ &+ w_{xy}[2,3,3] \cdot x[3] \cdot y[3] + w_{vy}[2,2,1] \cdot v[2] \cdot y[1] + w_{vy}[2,2,2] \cdot v[2] \cdot y[2] + \\ &+ w_{vy}[2,2,3] \cdot v[2] \cdot y[3] + w_{xyy}[2,1,2,1] \cdot x[1] \cdot v[2] \cdot y[1] + \\ &+ w_{xyy}[2,1,2,2] \cdot x[1] \cdot v[2] \cdot y[2] + w_{xyy}[2,1,2,3] \cdot x[1] \cdot v[2] \cdot y[3] + \\ &+ w_{xyy}[2,2,2,1] \cdot x[2] \cdot v[2] \cdot y[1] + w_{xyy}[2,2,2,2] \cdot x[2] \cdot v[2] \cdot y[2] + \\ &+ w_{xyy}[2,2,2,3] \cdot x[2] \cdot v[2] \cdot y[3] + w_{xyy}[2,3,2,1] \cdot x[3] \cdot v[2] \cdot y[1] + \\ &+ w_{xyy}[2,3,2,2] \cdot x[3] \cdot v[2] \cdot y[2] + w_{xyy}[2,3,2,3] \cdot x[3] \cdot v[2] \cdot y[3] = 0; \\ &w_x[3,2] \cdot x[2] + w_x[3,3] \cdot x[3] + w_v[3,3] \cdot v[3] + w_y[3,2] \cdot y[2] + w_y[3,3] \cdot y[3] + \\ &+ w_{xy}[3,2,3] \cdot x[2] \cdot v[3] + w_{xy}[3,3,3] \cdot x[3] \cdot v[3] + w_{xy}[3,2,2] \cdot x[2] \cdot y[2] + \\ &+ w_{xy}[3,2,3] \cdot x[2] \cdot y[3] + w_{xy}[3,3,2] \cdot x[3] \cdot y[2] + w_{xy}[3,3,3] \cdot x[3] \cdot y[3] + \\ &+ w_{vy}[3,3,2] \cdot v[3] \cdot y[2] + w_{vy}[3,3,3] \cdot v[3] \cdot y[3] + \\ &+ w_{xyy}[3,2,3,2] \cdot x[2] \cdot v[3] \cdot y[2] + w_{xyy}[3,2,3,3] \cdot x[2] \cdot v[3] \cdot y[3] + \\ &+ w_{xyy}[3,3,3,2] \cdot x[3] \cdot v[3] \cdot y[2] + w_{xyy}[3,3,3,3] \cdot x[3] \cdot v[3] \cdot y[3] = 0. \end{aligned} \right. \quad \text{C}$$

Примем, что $w_v[1,1]=w_v[2,2]=w_v[3,3]=1$. В результате идентификации получаем:

$$\begin{aligned} w_x[1,2] &= 0; & w_x[2,3] &= [-1.892009; 1.892009]; \\ w_y[1,2] &= 0; & w_v[2,3] &= [-1.275642; 1.276142]; \\ w_{xy}[1,2,2] &= 0; & w_{xv}[2,2,2] &= [-0.448395; 0.449215]; \\ w_x[2,2] &= [-5.089317; 4.329905]; & w_{xv}[2,3,2] &= [-0.146842; 0.145504]; \\ w_v[2,2] &= [-0.052337; 0.052017]; & w_{xy}[2,2,2] &= [-0.048773; 0.048524]; \\ w_{xy}[2,2,3] &= [-1.304991; 1.303984]; & w_{xy}[2,3,2] &= [-0.01672; 0.016497]; \\ w_{xy}[2,3,3] &= [-0.457015; 0.453307]; & w_{vy}[2,2,2] &= [-0.072135; 0.071815]; \\ w_{vy}[2,2,3] &= [-2.003069; 2.005566]; & w_{xyy}[2,2,2,3] &= [-3.52725; 3.533864]; \\ w_{xyy}[2,2,2,2] &= [-0.125549; 0.124954]; & w_{xyy}[2,3,2,2] &= [-0.047526; 0.046897]; \\ w_{xyy}[2,3,2,3] &= [-1.349341; 1.337886]; & w_x[3,3] &= [-11.101937; 11.101937]; \\ w_x[3,2] &= [-23.939143; 21.106075]; & w_{xyy}[3,3,3,3] &= [-1.38071; 1.432404]; \\ w_y[3,2] &= [-0.316109; 0.338983]; & w_y[3,3] &= [-7.606732; 8.139732]; \end{aligned}$$

$w_{xv}[3,2,3]=[-0.421215; 0.447173];$
 $w_{xy}[3,2,2]=[-0.284643; 0.27164];$
 $w_{xy}[3,3,2]=[-0.097237; 0.094264];$
 $w_{vy}[3,3,2]=[-0.075295; 0.078366];$
 $w_{xvy}[3,2,3,2]=[-0.129788; 0.134299];$
 $w_{xvy}[3,3,3,2]=[-0.048793; 0.049777];$

$w_{xv}[3,3,3]=[-0.157215; 0.163736];$
 $w_{xy}[3,2,3]=[-7.656561; 8.076363];$
 $w_{xy}[3,3,3]=[-2.652754; 2.755654];$
 $w_{vy}[3,3,3]=[-2.081247; 2.175936];$
 $w_{xvy}[3,2,3,3]=[-3.63414; 3.77932].$

На основании произведенных дополнительных исследований можно сделать вывод о том, что значения параметров, введенных и используемых в [2], соответствуют результатам данной работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блюмин, С.Л. Билинейные окрестностные системы: мон. [Текст] / С.Л. Блюмин, А.М. Шмырин, О.А. Шмырина. – Липецк: ЛГТУ. – 2006. – 131 с.
2. Parametrical neighborhood modelling of the process of forming the temperature of hot-rolled strip coiling [Text] / A.M. Shmyrin [et al.]// Journal of Chemical Technology and Metallurgy/ – Vol. 51. – 4. – 2016. – P. 401-404.
3. Сараев, П.В. Перспективы интервального нейросетевого моделирования и прогнозирования [Текст] / П.В. Сараев, Ю.Е. Полозова. – Липецк: Вестник ЛГТУ, – 2016. – №1 (27). – С. 6-13.
4. Шарый, С.П. Конечномерный интервальный анализ [Текст] / С.П. Шарый. – Новосибирск: «XYZ», 2016. – 617 с.

Работа поддержана грантом РФФИ (код проекта 16-07-00854 а).

Ключевые слова: окрестностная система, нормализация, интервальный анализ.

Сведения об авторах:

Шмырин Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики Липецкого государственного технического университета.

Шипилов Дмитрий Сергеевич, студент физико-технологического факультета Липецкого государственного технического университета.

Кузнецов Артем Геннадьевич, магистр института машиностроения Липецкого государственного технического университета.

E-mail: amsh@lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 519.711

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЕРАРХИЧЕСКИМИ РАСКРАШЕННЫМИ ВРЕМЕННЫМИ СЕТЯМИ ПЕТРИ НА ОСНОВЕ ОКРЕСТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Липецкий государственный технический университет

И.А. Седых, Е.С. Аникеев

Дано понятие иерархической раскрашенной временной сети Петри на основе окрестностной модели. Рассмотрен пример применения иерархических раскрашенных временных сетей Петри для моделирования цементного производства.

В работе рассмотрены иерархические раскрашенные временные сети Петри, являющиеся, по сравнению с обычными сетями Петри, сетями более высокого уровня и позволяющие анализировать дополнительные свойства моделируемых процессов.

Рассмотрена методика создания иерархической модели на примере сложной распределенной системы – технологического процесса функционирования цементного производства.

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ РАСКРАШЕННЫЕ ВРЕМЕННЫЕ СЕТИ ПЕТРИ

Сеть Петри задается следующим набором $PN = (P, T, R^-, R^+, \mu_0)$, где:

- $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ – конечное непустое множество позиций;
- $T = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ – конечное непустое множество переходов (множества P и T не пересекаются: $P \cap T = \emptyset$);
- $R^- \in R^{m \times n}$ – матрица инцидентности дуг, входящих в переходы;
- $R^+ \in R^{m \times n}$ – матрица инцидентности дуг, выходящих из переходов;
- $\mu_0 = \{\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n\}$ – вектор начальной маркировки сети Петри.

Во временных сетях Петри $PN_{pt} = (P, T, R^-, R^+, \mu_0, Z, S)$ вводятся в рассмотрение временные задержки маркеров в позициях и время срабатывания разрешенных переходов.

Раскрашенная сеть Петри $PN_c = (P, T, C, \hat{R}^-, \hat{R}^+, \hat{\mu}_0)$ отличается от PN наличием цветов, матрицей, а не вектором начальной маркировки и блочной структурой матриц инцидентности.

Обобщением временной и раскрашенной сети является раскрашенная временная сеть Петри $PN_{cpt} = (P, T, C, \hat{R}^-, \hat{R}^+, \hat{\mu}_0, Z, S)$. Структура раскрашенных временных сетей Петри (РВСП) подробно описана в [1].

Иерархическая сеть Петри – сеть, содержащая немгновенные иерархические переходы, в которые вложены другие, возможно, также иерархические, системы. Например, такие дискретные модели, как сети Петри, конечные автоматы, окрестностные модели и другие. Срабатывание иерархического перехода характеризует выполнение полного жизненного цикла вложенной системы. Добавление к РВСП иерархии позволяет описать модель на более глубоком уровне.

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ РАСКРАШЕННЫЕ ВРЕМЕННЫЕ СЕТИ ПЕТРИ НА ОСНОВЕ ОКРЕСТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Динамическая окрестностная модель в общем случае описывается набором $NS_G = \langle N, X, V, G, X \rangle$. Каждому узлу $a_i \in A$ соответствует система, состоящая из p_i уравнений [2]:

$$X[t+1, i] = G_i(X[t], V[t]),$$

где $a_i \in A$ ($i = 1, \dots, n$) – узел системы; $X[t+1, i] \in R^{p_i}$ – состояние в узле a_i модели в момент времени $t+1$; p_i – размерность вектора состояний в узле a_i системы, $i = 1, \dots, n$.

Иерархические раскрашенные временные сети Петри на основе окрестностных моделей можно задать как $IPN_{nspt} = (P, \hat{T}, C, \hat{R}^-, \hat{R}^+, \hat{\mu}_0, Z, S)$, где $\hat{T} = \{t_1, \dots, t_m\}$ – множество немгновенных иерархических переходов, задаваемых окрестностной моделью. Таким образом:

$$\hat{t}_j = NS_G = \langle N, X, V, G, X \rangle, \text{ где } j = 1, \dots, m.$$

ПРОЦЕДУРА ПОЛУЧЕНИЯ КЛИНКЕРА ИЗ СЫРЬЕВОЙ МУКИ НА ЦЕМЕНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ. СОСТАВ КЛИНКЕРА

Обжиг – завершающая технологическая операция производства клинкера. В процессе обжига из сырьевой смеси определенного химического состава получают клинкер, состоящий из четырех основных клинкерных минералов [3].

Сырьевыми материалами для производства цементного клинкера служат горные породы: глина и известняк.

Глина состоит из различных веществ, содержащих в основном 3 окисла: SiO_2 – двуокись кремния (кремнезем), Al_2O_3 – окись алюминия (глинозем), Fe_2O_3 – окись железа. Известняк состоит в основном из углекислого кальция CaCO_3 , который может быть представлен в виде двух окислов: CaO – окись кальция и CO_2 – двуокись углерода (углекислый газ).

В состав клинкерных минералов входит каждый из исходных компонентов сырьевой смеси. Например, трехкальциевый силикат $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, основной клинкерный минерал, образуется из трех молекул CaO – окисла минерала известняка и одной молекулы SiO_2 – окисла минерала глины. Аналогично получают и другие три клинкерных минерала – двухкальциевый силикат – $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, трехкальциевый алюминат – $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ и четырехкальциевый алюмоферрит – $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$. Таким образом, для образования клинкера минералы одного сырьевого компонента – известняка и минералы второго компонента – глины должны химически прореагировать между собой.

В обычных условиях компоненты сырьевой смеси – известняк, глина и др. – инертны, т.е. они не вступают в реакцию один с другим. При нагревании они становятся активными и начинают взаимно проявлять реакционную способность. Объясняется это тем, что с повышением температуры энергия движущихся молекул твердых веществ становится столь значительной, что между ними возможен взаимный обмен молекулами и атомами с образованием нового соединения. Образование нового вещества в результате реакции двух или нескольких твердых веществ называют реакцией в твердых фазах.

Однако скорость химической реакции еще более возрастает, если часть материалов расплавляется, образуя жидкую фазу. Такое частичное плавление получило название спекания, а материал – спекшимся. Портландцементный клинкер обжигают до спекания. Спекание, т.е. образование жидкой фазы, необходимо для более полного химического усвоения окиси кальция CaO кремнеземом SiO_2 и получения при этом трехкальциевого силиката $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$.

Частичное плавление клинкерных сырьевых материалов начинается с температуры 1300°C . Для ускорения реакции образования трехкальциевого силиката температуру обжига клинкера увеличивают до 1450°C .

В качестве установок для получения клинкера могут быть использованы различные по своей конструкции и принципу действия тепловые агрегаты. Однако в основном для этой цели применяют вращающиеся печи, в них получают примерно 95% клинкера от общего выпуска, 3,5% клинкера получают в шахтных печах и оставшиеся 1,5% – в тепловых агрегатах других систем – спекательных решетках, реакторах для обжига клинкера во взвешенном состоянии или в кипящем слое. Вращающиеся печи являются основным тепловым агрегатом как при мокром, так и при сухом способах производства клинкера.

Обжигательным аппаратом вращающейся печи является барабан, футерованный внутри огнеупорными материалами. Барабан установлен с наклоном на роликовые опоры.

С поднятого конца в барабан поступает жидкий шлам или гранулы. В результате вращения барабана шлам перемещается к опущенному концу. Топливо подается в барабан и сгорает со стороны опущенного конца. Образующиеся при этом раскаленные дымовые газы

продвигаются навстречу обжигаемому материалу и нагревают его. Обожженный материал в виде клинкера выходит из барабана.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЕРАРХИЧЕСКИМИ РАСКРАШЕННЫМИ ВРЕМЕННЫМИ СЕТЯМИ ПЕТРИ

Рассмотрим в данном пункте реализацию модели на примере сложного распределенного объекта – технологического процесса функционирования цементного производства ЗАО «Липецкцемент».

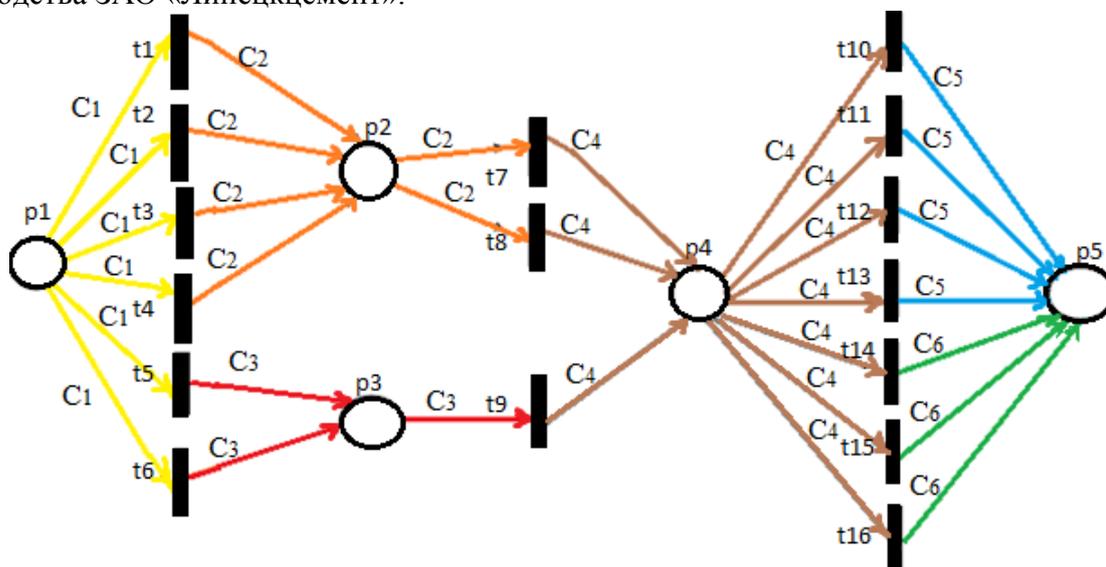


Рис. 1. Граф раскрашенной временной сети Петри цементного производства [1]

Позиции p_1 - p_5 на рис. 1 соответствуют следующим складам:

- p_1 – склад сырья;
- p_2 – силос сырьевой муки;
- p_3 – силос сырьевой муки;
- p_4 – склад клинкера;
- p_5 – силос цемента.

Переходы t_1 - t_{16} соответствуют агрегатам:

- t_1 - t_4 – сепараторные мельницы $3,2 \times 8,5$ м;
- t_5 - t_6 – трубные мельницы $4,2 \times 10$ м;
- t_7 - t_8 – вращающиеся печи 4×60 м;
- t_9 – вращающаяся печь 5×75 м;
- t_{10} - t_{13} – цементные мельницы 3×14 м;
- t_{14} - t_{16} – цементные мельницы $3,2 \times 15$ м.

Рассмотрим вращающуюся печь, представленную на рис. 1 переходом t_9 . Представим t_9 в виде окрестностной модели, состоящей из 8 узлов:

$$\begin{cases} X_1[t+1] = 0,628X_1[t] - 0,556X_2[t] + 0,332X_3[t] - 0,248X_4[t] + 0,77X_5[t] - 2,08 \\ X_2[t+1] = -0,108X_1[t] + 1,189X_2[t] - 0,259X_3[t] - 0,089X_4[t] - 0,155X_5[t] + 12,647 \\ X_3[t+1] = 0,134X_1[t] + 0,258X_2[t] + 1,022X_3[t] - 0,259X_4[t] + 0,172X_5[t] + 3,964 \\ X_4[t+1] = -0,773X_1[t] - 0,52X_2[t] - 0,711X_3[t] + 0,48X_4[t] - 0,318X_5[t] + 71,085 \\ X_5[t+1] = -0,012X_1^3[t] - 0,948X_2^2[t] - 5,108X_3[t] + 4,939X_4[t] - 6,34X_5[t] + 127,399 \\ X_6[t+1] = 0,012X_1^3[t] + 0,461X_2^2[t] + 4,785X_3[t] - 4,441X_4[t] + 6,987X_5[t] - 86,942 \\ X_7[t+1] = -0,001X_1^3[t] + 0,417X_2^2[t] - 2,415X_3[t] + 0,174X_4[t] - 0,707X_5[t] + 27,735 \\ X_8[t+1] = 0,001X_1^3[t] + 0,12X_2^2[t] + 3,107X_3[t] - 0,803X_4[t] + 0,521X_5[t] + 17,925 \end{cases}$$

где $X_1[t]$ – $\text{SiO}_2[t]$, $X_2[t]$ – $\text{Al}_2\text{O}_3[t]$, $X_3[t]$ – $\text{Fe}_2\text{O}_3[t]$, $X_4[t]$ – $\text{CaO}[t]$, $X_5[t]$ –п.п.п.[t],
 $X_1[t+1]$ – $\text{SiO}_2[t+1]$, $X_2[t+1]$ – $\text{Al}_2\text{O}_3[t+1]$, $X_3[t+1]$ – $\text{Fe}_2\text{O}_3[t+1]$, $X_4[t+1]$ – $\text{CaO}[t+1]$,
 $X_5[t+1]$ – $\text{C}_3\text{S}[t+1]$, $X_6[t+1]$ – $\text{C}_2\text{S}[t+1]$, $X_7[t+1]$ – $\text{C}_3\text{A}[t+1]$, $X_8[t+1]$ – $\text{C}_4\text{F}[t+1]$.

Иерархичность модели РВСП позволяет дополнительно прогнозировать химический и минералогический состава клинкера с использованием окрестностной модели.

Рассмотрено функционирование окрестностной модели на основе реальных данных за август 2013 года. Результаты, полученные в процессе моделирования, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Относительная ошибка моделирования

Узел	Относительная ошибка моделирования, %
$\text{SiO}_2[t+1]$	0,598878
$\text{Al}_2\text{O}_3[t+1]$	1,004661
$\text{Fe}_2\text{O}_3[t+1]$	2,020168
$\text{CaO}[t+1]$	0,190016
$\text{C}_3\text{S}[t+1]$	1,987945
$\text{C}_2\text{S}[t+1]$	2,041416
$\text{C}_3\text{A}[t+1]$	0,332351
$\text{C}_4\text{F}[t+1]$	0,428315

Относительная ошибка моделирования вычисляется по формуле:

$$\delta P_i = \left| \frac{y_i - \tilde{y}_i}{y_i} \right| * 100\% ,$$

где y_i – реальные данные; \tilde{y}_i – данные, полученные по модели.

Добавление к РВСП иерархичности не меняет алгоритм функционирования рассмотренной сети Петри, однако позволяет помимо прогнозирования конечного объема цемента оценить и проанализировать структуру клинкера, полученного во вращающейся печи, представленной на рис. 1 переходом t_9 .

В работе дано определение иерархических раскрашенных временных сетей Петри на основе окрестностных моделей.

Иерархические раскрашенные временные сети Петри применены в моделировании цементного производства. Иерархия заключается в представлении одного из переходов сети Петри, соответствующего вращающейся печи, в виде окрестностной модели. Срабатывание такого иерархического перехода характеризует выполнение полного жизненного цикла вложенной системы.

Иерархичность модели РВСП представлена добавлением описания химического и минералогического состава клинкера посредством окрестностной модели, состоящей из 8 узлов и позволяет помимо прогнозирования конечного объема цемента оценить и проанализировать качество клинкера, полученного во вращающейся печи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Седых, И.А. Применение раскрашенных временных сетей Петри для моделирования цементного производства [Текст] / И.А. Седых, Е.С. Анискин // Вестник Донского государственного технического университета. – Ростов-на-Дону, 2016. – № 4(87). – С. 140-145.

2. Седых, И.А. Параметрическая идентификация линейной динамической окрестностной модели [Текст] / И.А. Седых. // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Инновационная наука: прошлое, настоящее, будущее» – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 12-19.

3. Колокольников, В.С. Производство цемента [Текст] / В.С. Колокольников. – Москва: Высшая школа, 1967. – 303 с.

Работа поддержана грантом РФФИ (код проекта 16-07-00854 а).

Ключевые слова: модель, моделирование, иерархическая раскрашенная временная сеть Петри, цементное производство, алгоритм, производственные процессы.

Сведения об авторах:

Седых Ирина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Липецкого государственного технического университета.

Анискин Евгений Сергеевич, студент группы М-ПМ-16 кафедры прикладной математики Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kaf-vm@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 621.313.333.1

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ЗАДАНИЕМ СКОЛЬЖЕНИЯ

Липецкий государственный технический университет

В.Н. Мещеряков, Д.С. Сибирцев

В статье рассмотрены вопросы моделирования и разработки системы управления асинхронным приводом с коррекцией угла фазового сдвига между моментобразующими векторами, что позволяет формировать два участка механической характеристики привода: пусковой с постоянным пусковым моментом и рабочий со стабилизированной частотой вращения.

Большинство производственных механизмов требуют от систем электропривода формирования механических характеристик, имеющих 2 участка: пусковой с постоянным

пусковым моментом и рабочий со стабилизированной частотой вращения [1]. В разрабатываемой системе управления формирование механической характеристики будет осуществляться путем построения замкнутой системы управления с внутренним контуром регулирования фазных токов статора и внешним контуром регулирования угловой скорости.

Регулирование скорости привода на пусковом участке будет осуществляться путем задания и формирования постоянной величины разности угловых скоростей поля статора и ротора, эту разность будем называть «перепадом скоростей», она определяет величину абсолютного скольжения, поэтому такие системы асинхронного электропривода называют системами с принудительным заданием скольжения. Заданный перепад скорости суммируется с измеренным значением скорости вращения ротора, и полученное значение является заданием на частоту вращения поля статора. После разгона электропривода до требуемой скорости алгоритм управления будет изменен - перепад скорости будет складываться с заданным специальным блоком значением скорости вращения ротора. Это позволит поддерживать на постоянном уровне значение частоты вращения поля статора при изменении статической нагрузки на валу двигателя.

Анализ структурно-векторной модели показывает, что непосредственное влияние на устойчивость асинхронного двигателя оказывает разность частот вращения между полем статора и ротором (перепад скоростей), этой переменной можно управлять с высоким быстродействием, корректируя с помощью системы управления сигнал задания на частоту тока статора, поскольку темп изменения скорости ротора определяется механической инерцией привода. Величина эдс в обмотках двигателя зависит от величины магнитного потока и разности частот вращения между полем статора и ротором. Быстрое изменение частоты напряжения статора из-за инерционности механической части ротора приводит к изменению разности частот вращения между полем статора и ротором. Это позволяет также влиять на величину и положение векторов токов двигателя в выбранной пространственной системе. Подобный метод коррекции динамических свойств может быть реализован в системе частотного асинхронного электропривода с принудительным заданием абсолютного скольжения. Коррекция динамических свойств систем электропривода переменного тока может осуществляться путем воздействия на переменные: амплитуду, частоту вращения моментобразующих векторных переменных, а также путем изменения угла фазового сдвига между этими векторами. Метод внесения дополнительного фазового сдвига исследован недостаточно, он имеет наиболее сложную схемную реализацию, однако является перспективным для повышения устойчивости системы электропривода и требует разработки и исследования.

Рассмотрим систему управления АД на базе инвертора напряжения с релейным регулятором тока. Она содержит регулятор скорости, на вход которого подается сигнал ошибки регулирования скорости $\Delta\omega_2$, формируемый в сумматоре как разность задания на скорость ω_2^* и сигнала обратной связи по скорости ω_2 . Далее с выхода регулятора скорости сигнал поступает на блок ограничения, который формирует сигнал задания на момент и подключен к входу функционального преобразователя, формирующего сигнал задания на амплитуду тока статора в соответствии с формулой [2]:

$$|I_1| = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot M \cdot \frac{L_r}{L_m^2 \cdot p_n} \left[\frac{(L'_{2y} + L_m) \cdot Dщ^* \cdot p_n}{R'_2} + \frac{R'_2}{(L'_{2y} + L_m) \cdot Dщ^* \cdot p_n} \right]}$$

Затем сигнал задания амплитуды тока статора подается на апериодическое звено, выход которого подключен к первому входу блока задания мгновенных значений фазных токов, на второй вход блока задания мгновенных значений фазных токов подается задание на частоту тока инвертора.

На выходе блока формируются сигналы задания мгновенных значений тока статора в соответствии с формулами:

$$\begin{cases} i_{1a}^* = |I_1^*| \cdot \sin(\omega_1^* \cdot t), \\ i_{1b}^* = |I_1^*| \cdot \sin(\omega_1^* \cdot t - 2\pi/3), \\ i_{1c}^* = |I_1^*| \cdot \sin(\omega_1^* \cdot t + 2\pi/3). \end{cases}$$

Сформированные таким образом сигналы задания на фазные токи статора поступают на узел сравнения заданных и измеренных значений фазных токов, который формирует сигналы рассогласования в соответствии со следующими формулами [3]:

$$\begin{cases} \Delta i_{1a} = i_{1a}^* - i_a, \\ \Delta i_{1b} = i_{1b}^* - i_b, \\ \Delta i_{1c} = i_{1c}^* - i_c. \end{cases}$$

Релейный регулятор тока формирует логические сигналы управления ключами инвертора и реализует следующий алгоритм управления:

- при достижении разницы заданного значения фазного тока и измеренного значения фазного тока верхней границы порогового уровня, включает клапан верхнего плеча, выключают клапан нижнего плеча соответствующей фазы;
- при достижении разницы заданного значения фазного тока и измеренного значения фазного тока нижней границы порогового уровня, выключает клапан верхнего плеча и включает клапан нижнего плеча соответствующей фазы [4].

Момент двигателя при постоянном значении тока статора будет максимальным при условии оптимального постоянного значения:

$$D\omega_{\text{опт}} = (\omega_1 - \omega_2)_{\text{опт}}.$$

В рассматриваемой системе электропривода постоянное значение $\omega_{\text{опт}}^*$ задается на первый вход сумматора:

$$D\omega_{\text{опт}}^* = \frac{1}{p_n} \frac{R_2'}{L_2' + L_m}.$$

Как показали выполненные исследования, для снижения величины перерегулирования момента двигателя следует ограничивать темп нарастания тока статора, что в данной системе осуществляется с помощью апериодического фильтра, имеющего малую постоянную времени. После окончания разгона двигателя в установившемся режиме при достижении заданной скорости, когда $\Delta\omega = 0$, сигнал с выхода пропорционально-интегрального регулятора скорости становится меньше порогового значения, установленного блоком ограничения, этот сигнал формирует модуль тока статора в соответствии с величиной нагрузки на валу двигателя [5].

Для обеспечения максимального момента двигателя при заданном значении тока статора необходимо поддерживать на оптимальном уровне угол между векторами тока статора и потокосцепления ротора $\varphi_0 = 45^\circ$, поэтому в системе управления используется коррекция задания разности частот вращения поля статора и ротора двигателя в функции угла между векторами тока статора и потокосцепления ротора. Поскольку между углом φ_0 и абсолютным отклонением угловой скорости ротора $\Delta\omega$ имеется функциональная зависимость, то на основании системы контроля над углом φ_0 , можно построить систему оптимального управления асинхронным двигателем. Желаемая частота вращения магнитного потока ω_1^* , определяется в соответствии с формулой:

$$D\omega_1^* = \omega_2^{**} + \Delta\omega^* + \Delta\omega',$$

где ω_2^{**} - сигнал с блока ограничения; $\Delta\omega^*$ - задаваемое значение разности частот вращения магнитного потока и ротора двигателя; $\Delta\omega'$ - задание сигнала коррекции.

Предложенная система управления была смоделирована в программной среде Matlab Simulink. Исследуемая модель представлена на рис. 1.

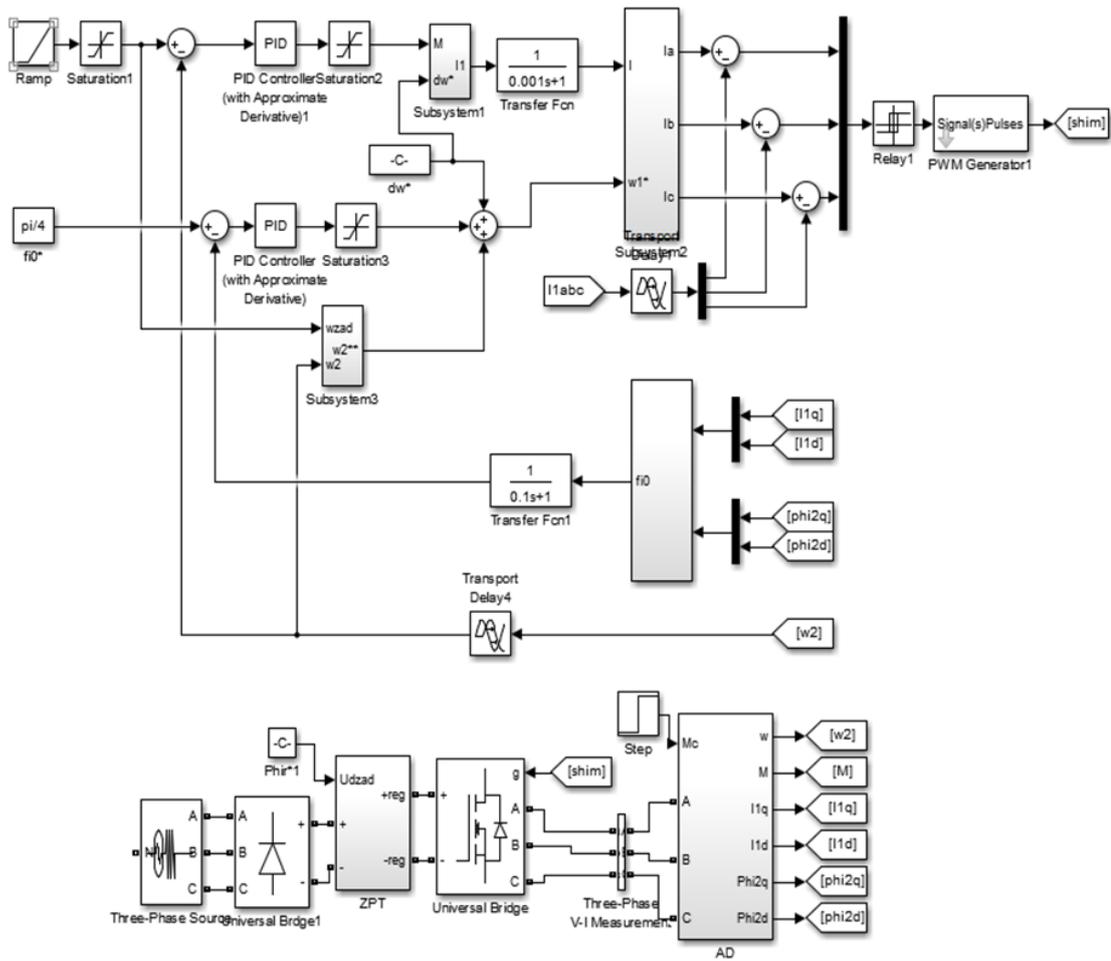


Рис.1. Модель системы управления с принудительным заданием скольжения

Результаты моделирования представлены на рис. 2-3. На них изображены угловая скорость, момент, угол между током статора и потокоцеплением ротора, ток статора, а также механическая характеристика асинхронного двигателя.

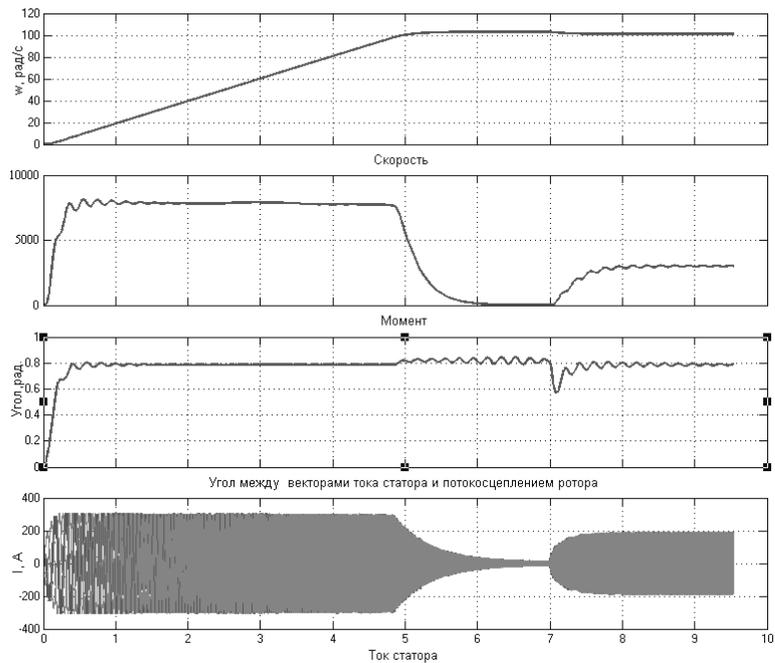


Рис. 2. Результаты моделирования

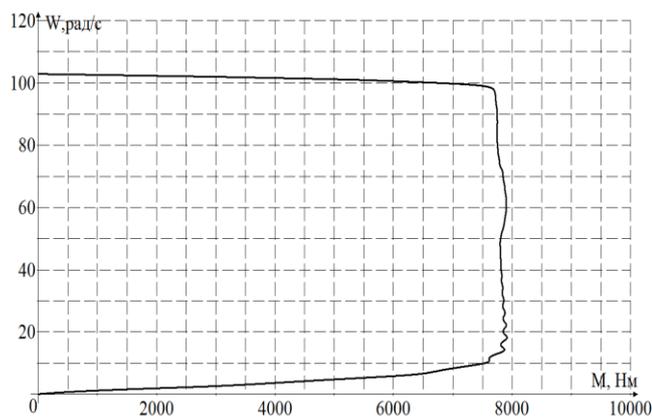


Рис. 3. Механическая характеристика асинхронного двигателя

Таким образом, в предложенной принципиальной схеме оптимального управления асинхронным двигателем осуществляется управление двумя параметрами – модулем тока статора I_1 и абсолютным отклонением угловой скорости ротора $\Delta\omega$, определяющим величины относительного скольжения, абсолютного скольжения и частоты питания статора двигателя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сыромятников, И.А. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей [Текст] / И.А. Сыромятников. – Москва: Энергоатомиздат, 1984. – 239 с.
2. Мещеряков, В.Н. Системы частотного асинхронного электропривода с оптимальным управлением [Текст] / В.Н. Мещеряков. – Липецк: ЛФ-МИКТ, 2010. – 118 с.
3. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink [Текст] / И.В. Черных. – Москва: ДМК Пресс; Санкт-Петербург: Питер, 2008. - 288 с.
4. Герман-Галкин, С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем [Текст] / С.Г. Герман-Галкин. – Санкт-Петербург: КОРОНА, 2001. – 320 с.
5. Мещеряков, В. Н. Системы электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором для механизмов общепромышленного назначения [Текст] / В.Н. Мещеряков. – Липецк: ЛГТУ, 2004. – 92 с.

Ключевые слова: асинхронный привод, система управления, релейный регулятор тока, математическая модель.

Сведения об авторах:

Мещеряков Виктор Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры электропривода Липецкого государственного технического университета.

Сибирцев Дмитрий Сергеевич, аспирант кафедры электропривода Липецкого государственного технического университета

E-mail: mesherek@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕРМОУПРУГОСТИ В ПАКЕТЕ МАТЛАВ

Липецкий государственный технический университет

А.М. Шмырин, Е.П. Трофимов,
В.А. Пименов

В статье показан пример решения задачи термоупругости в математическом пакете Matlab, показан пример работы с PDE Toolbox.

Задачи термоупругости являются частным случаем задач теории упругости. Одним из основных уравнений в которой является уравнение:

$$\sigma_{ik} = Ku_{ll}\delta_{ik} + 2\mu(u_{ik} - \frac{1}{3}u_{ll}\delta_{ik}). \quad (1)$$

Это уравнение есть не что иное, как закон Гука. При рассмотрении задачи теории упругости с изменением температуры тела к данному уравнению добавляется слагаемое $-K\alpha\Delta T\delta_{ik}$. Тепловое расширение в идеальных условиях (равномерной скорости прогрева) не вызывает напряжений и вызывает растяжения по направлениям, согласованным с кристаллической решеткой рассматриваемого тела (для большинства случаев можно принять прямоугольную кристаллическую решетку, а направления расширения согласно осям координат). Тогда уравнение (1) можно переписать в виде:

$$\sigma_{ik} = Ku_{ll}\delta_{ik} + 2\mu(u_{ik} - \frac{1}{3}u_{ll}\delta_{ik}) - K\alpha\Delta T\delta_{ik}. \quad (2)$$

Это уравнение является верным только для случая изотропного равномерно прогреваемого тела (температура во всех точках меняется одинаково). В случае анизотропного тела (или тела с включениями) перемещение точек тела будет функцией от координат; а также необходимо учитывать, что для включений коэффициент теплового расширения может быть различным. Вообще говоря, при низких температурах порядка $T \ll \frac{\hbar v}{a}$ (v – скорость звука в данной среде, a – постоянная решетки) коэффициент

теплового расширения пропорционален кубу температуры, это является предельным случаем и на практике не встречается. Тем не менее, коэффициент теплового расширения зависит не только от свойств вещества в конкретной точке, но и от направления движения, следовательно, в формулу коэффициент теплового расширения должен входить в качестве интеграла. Окончательно формула (2) для анизотропного тела запишется в виде:

$$\sigma_{ik} = \frac{E(T)}{1+\nu} \left[\frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) + \frac{\nu}{1-2\nu} \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \delta_{ij} - \frac{1+\nu}{1-2\nu} \int_0^T \alpha(t) dt \delta_{ij} \right]. \quad (3)$$

В этой формуле мы считаем постоянным коэффициент Пуассона ν .

Рассмотрение задач термоупругости следует начинать с нахождения температурного поля, после этого, зная перемещение, определение поля напряжений не составит труда. Температурное поле находится из уравнения теплопроводности: $T_t = \alpha\Delta T$. В случае, когда тело нагревается равномерно, имея возможность свободно расширяться, напряжений внутри него не возникает. В реальности же из-за того, что тело прогревается неравномерно, более прогретая часть тела стремится расширяться, в то время как менее прогретая часть не дает

телу свободно расширяться, в результате чего возникают напряжения. По мере движения от менее прогретых частей к более прогретым данные напряжения накапливаются.

В одномерном случае напряжения в какой-либо точке пластины определяются разницей между максимальной температурой в стержне (чаще всего берется температура на одной из границ) и в рассматриваемой точке. Исходя из этого, можно рассмотреть соотношение:

$$\sigma = E\alpha(T - T(x_2)). \quad (6)$$

В качестве примера найдем максимальное напряжение в плоской пластине, вызываемое неравномерным температурным нагревом. Для начала найдем распределение температуры в данной пластине на конец нагрева. Для этого воспользуемся пакетом Matlab. Для решения задач математической физики в нем есть средство PDE Toolbox. Чтобы перейти в него в командной строке необходимо ввести `pdetool`.

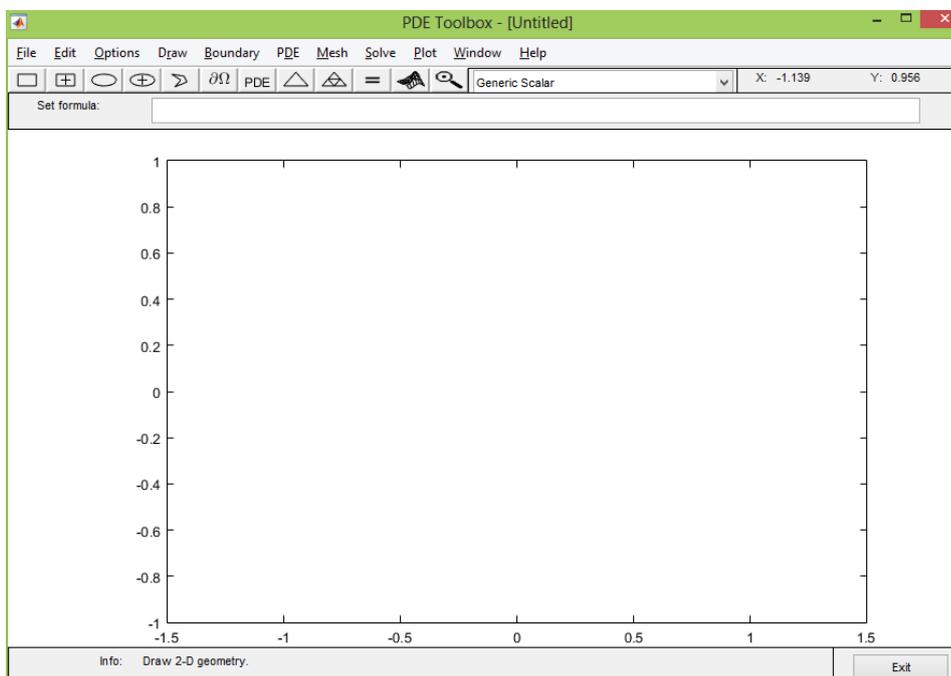


Рис. 2. Диалоговое окно PDE Toolbox

Сначала нам нужно выбрать тип уравнения. В нашем случае это уравнение теплопроводности (Heat Transfer). Следующим шагом необходимо задать геометрию рассматриваемого тела. Matlab позволяет как прорисовать ее, так и задать по координатам. Во вкладке Options есть возможность настройки масштаба осей. После задания геометрии необходимо задать частоту разбиения сетки. PDE Toolbox генерирует сетку автоматически и позволяет регулировать лишь количество узлов. Количество узлов регулируется в командной строке вкладками с треугольниками.



Рис.3. Командная строка PDE Toolbox

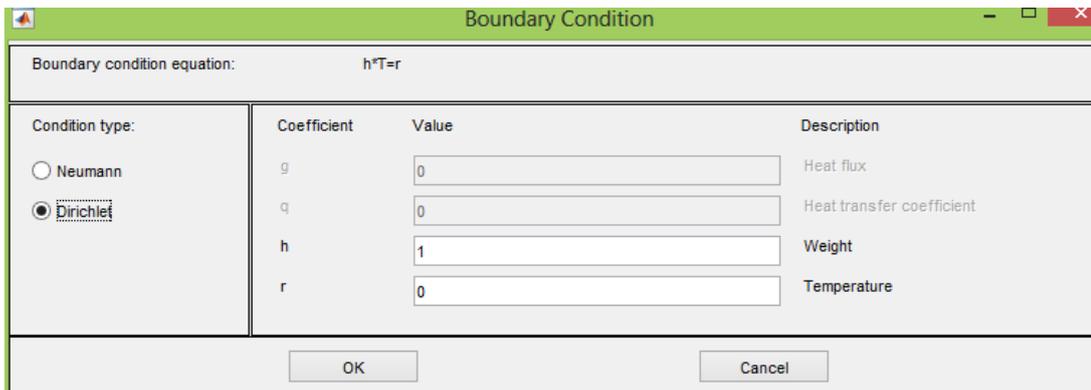


Рис. 4. Диалоговое окно задания граничных условий

Далее задаются условия на границах. Для этого нужно нажать на значок границы области и выбрать границу после чего появляется диалоговое окно с выбором граничных условий. В этом диалогом окне можно выбрать граничные условия как первого рода (условия Дирихле), так и второго (условия Неймана). Условие Дирихле задают температуру на границе, которая постоянно поддерживается, а условия Неймана задают тепловой поток.

Следующим шагом во вкладке PDE задаются основные свойства материала. После чего переходим во вкладку Solve, далее в Parameters, где задаются время нагрева, начальная температура тела (в кельвинах). После задания всех параметров для решения нажимаем на «равно» в командной строке. После чего появляется окошко с графическим распределением температуры, наподобие:

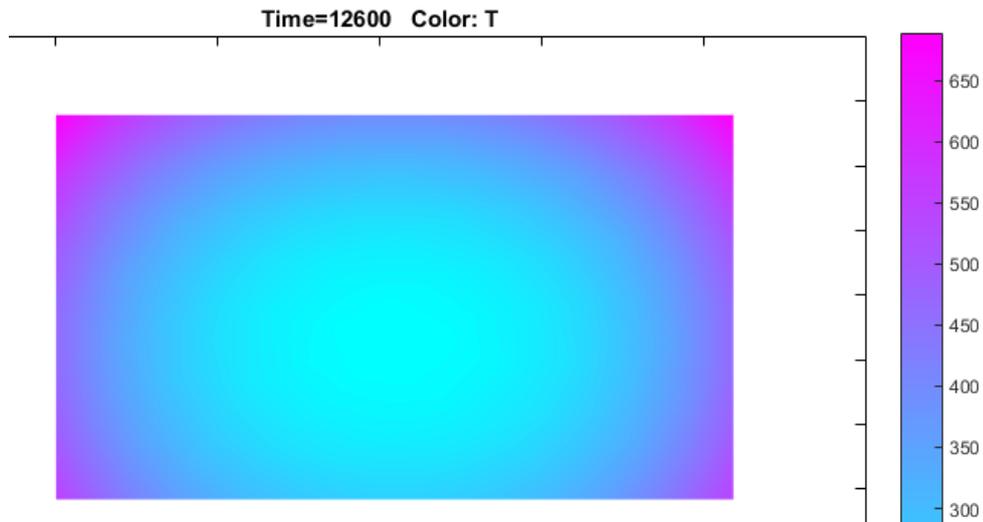


Рис. 5. Визуализация решения уравнения теплопроводности в Matlab PDE Toolbox

Настройки графического интерфейса находятся на вкладке справа от «равно». Matlab позволяет отображать линии тока, градиенты и др. После настройки всех параметров можно получить ниже следующее.

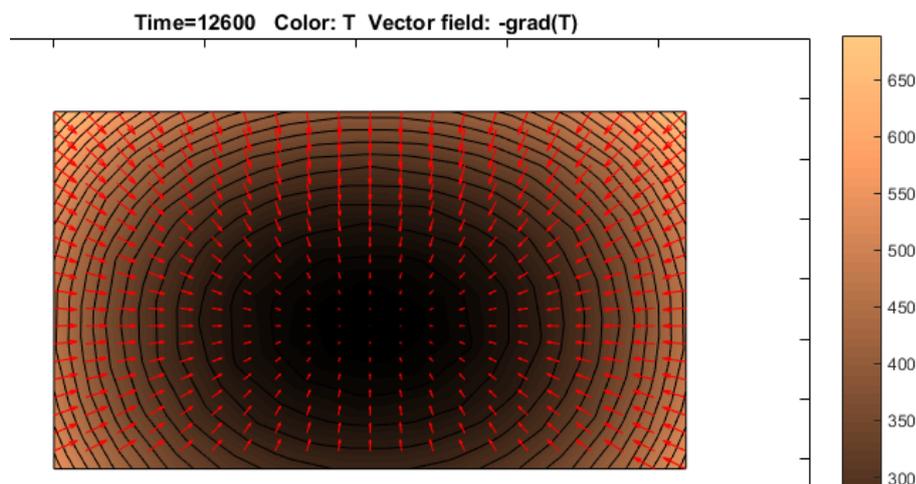


Рис. 6. Визуализация решения уравнения теплопроводности

Во вкладке Solve есть функция Export Solution, которая возвращает массив значений в рабочее пространство. Столбцы данного массива соответствуют интервалам времени.

Найдя поле температур легко получить напряжения. В нашем примере мы задавали граничные условия второго рода. Причем тепловой поток брался одинаковым на боковых границах, а тепловой поток снизу был выше теплового потока сверху. Следовательно, напряжения будут ненулевыми только вдоль вертикали. Заметим, что температура на верхней границе больше температуры на нижней примерно на 145° К. По формуле (6) найдем:

$$\sigma = 2 \cdot 10^{11} \cdot 13 \cdot 10^{-6} \cdot 145 = 3770 \cdot 10^5 \approx 380 \text{ Мпа}.$$

Данный метод расчетов позволяет довольно точно оценить напряжения, возникающие при нагреве тел и отсутствии механических воздействий на них. Кроме того, в расчетах делается точное предположение о равномерности нагрева, что не всегда удастся реализовать на практике. При решении подобных задач необходимо внимательно подойти к формированию температурного поля, так как оно оказывает значительное влияние на нагрев, а, следовательно, и напряжения внутри тела.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лурье, А.И. Теория упругости [Текст] /А.И. Лурье. – Москва: Наука, 1970. – 940 с.
2. Ландау, Л. Теоретическая физика В 10 т. Т. 7. Теория упругости / Л. Ландау,Е. Лифшиц. – Москва: Физматлит, 2007. – 264 с.

Работа поддержана грантом РФФИ (код проекта 16-07-00854 а).

Ключевые слова: термоупругость, уравнение теплопроводности, Matlab, PDE Toolbox.

Сведения об авторах:

Шмырин Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики Липецкого государственного технического университета.

Трофимов Евгений Павлович, магистр института машиностроения Липецкого государственного технического университета.

Пименов Владимир Александрович кандидат технических наук, главный специалист НЛМК.

E-mail: amsh@lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

ИССЛЕДОВАНИЕ, АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРОГРАММЕ STATISTICA

Липецкий государственный технический университет

И.А. Седых, В.А. Истомина

В статье рассматривается анализ данных в программе STATISTICA на основе создания и обучения нейронных сетей.

STATISTICA (фирма производитель StatSoft) – программный пакет для статистического анализа, реализующий функции анализа данных, управления данными, добычи данных, визуализации данных с привлечением статистических методов. Кроме того в данной программе можно моделировать искусственные нейронные сети (ИНС) [1].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ STATISTICA

Рассмотрим возможность создания и обучения нейронных сетей в программном пакете STATISTICA. Для этого ознакомимся с его интерфейсом.

При запуске STATISTICA появляется форма (рис. 1), содержащая 11 вкладок (Главная, Правка, Вид, Вставка, Формат, Анализ, Добыча Данных, Графика, Сервис, Данные, Справка). Изначально открыто окно «Таблица данных», в котором можно вносить данные для дальнейшего их использования в обучении ИНС.

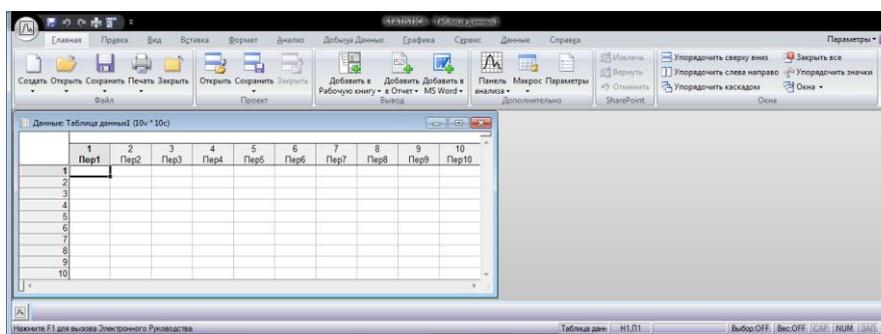


Рис. 1. Начальное окно программы

STATISTICA поддерживает возможность интеграции электронных таблиц данных из других программ. В качестве примера используется заранее подготовленная в программе Microsoft Excel таблица, состоящая из трех столбцов случайно заданных значений для входных переменных и одного столбца с результатом выходной переменной, которая вычисляется по следующей функции: $y = x_1^2 + 2 \cdot x_2 + x_3$.

Чтобы вставить эту таблицу, воспользуемся командой «Главная – Открыть» и укажем место хранения данной таблицы (рис. 2).

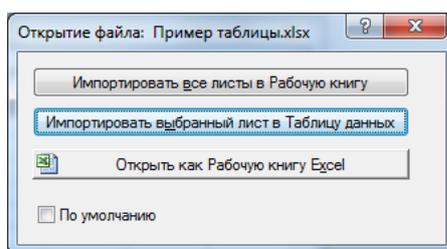


Рис. 2. Открытие таблицы

После нажимаем «Импортировать выбранный лист в Таблицу данных», выбираем готовый лист. Потом выбираем количество строк и столбцов, которые возьмём из этой таблицы (по умолчанию выбраны все элементы таблицы).

Чтобы начать обучение нейронной сети нужно перейти к вкладке «Анализ» раздел «Углубленная статистика» и там выбрать «Нейронные сети».

Появится окно «Нейронные сети – Новый анализ» (рис. 3), в котором можем создать новую нейронную сеть или же загрузить модель из предыдущих анализов. При создании новой сети программа предлагает следующие типы анализа: «Регрессия», «Классификация», «Временные ряды (регрессия)», «Временные ряды (классификация)», «Кластерный анализ».

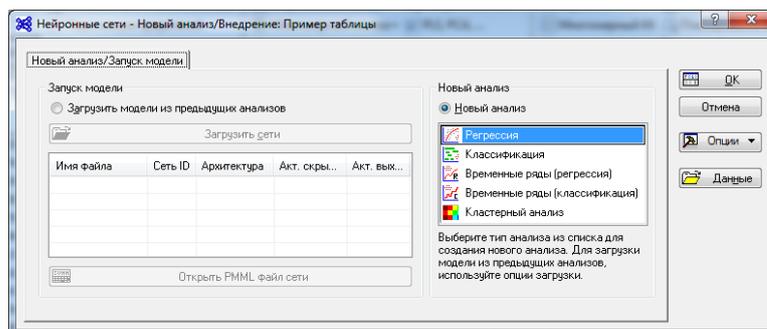


Рис. 3. Новый анализ данных или запуск готовой модели

В данной статье рассматривается анализ данных на основе регрессии. После выбора пункта «Регрессия» появится окно «Нейронные сети – Отбор данных».

В этом окне в первую очередь нужно выбрать вкладку «Переменные» (рис. 4), в которой указываются непрерывные целевые (выходные) и непрерывные входные переменные. После их указания нажимаем кнопку «ОК» и возвращаемся к предыдущему окну.

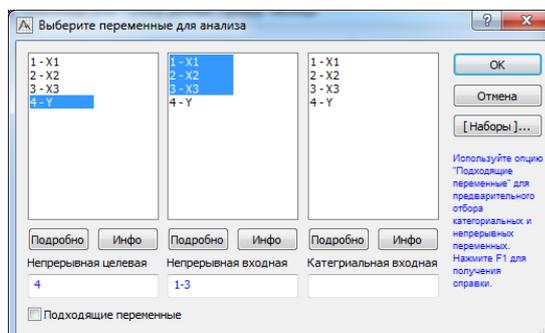


Рис. 4. Выбор переменных

Это исходные данные для создания автоматизированных нейронных сетей. Снова нажимаем кнопку «ОК».

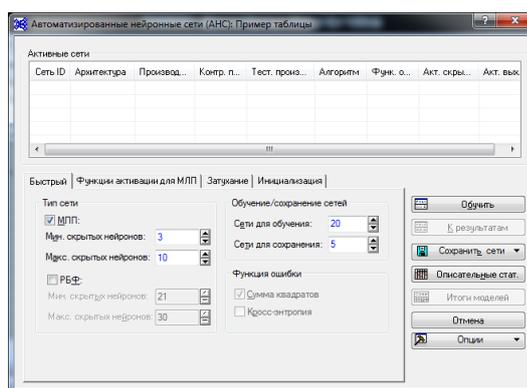


Рис. 5. Настройка нейронной сети

Здесь попадаем в окно непосредственной настройки нейронных сетей (рис. 5). STATISTICA поддерживает функцию создания нескольких нейронных сетей с последующим выбором из них наиболее подходящих для решения рассматриваемой задачи.

В окне «Автоматизированные нейронные сети» (рис. 6) имеются вкладки «Быстрый», «Функции активации для МЛП», «Затухание», «Инициализация».

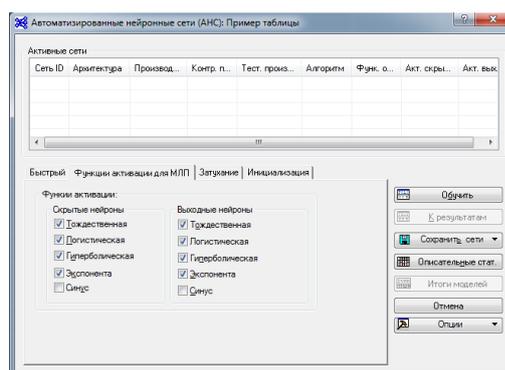


Рис. 6. Выбор функций активации

На вкладке «Быстрый» находятся настройки «Тип сети», где можно выбрать к каким типам будут относиться наши сети: МЛП (Многослойный перцептрон), РБФ (Радиальная базисная функция) и указать минимальное и максимальное количество скрытых нейронов. В «Обучение/сохранение сетей» можем выбрать количество обучаемых нейронных сетей, отличающихся друг от друга архитектурой (количеством нейронов на скрытом слое, функциями активации) и количество сетей, которое программа должна сохранить для дальнейшего использования. Также при выборе итерационного обучения открывается возможность настройки «Функция ошибки».

Вкладка «Функции активации для МЛП» (рис. 6) позволяет выбрать функции активации, которые будут использоваться на скрытом и на входном слое нейронной сети. В процессе обучения программа составляет комбинации из выбранных функций активации.

На вкладке «Затухание» можно включить опцию регуляризации весов, которая будет регулировать сложность обучаемых сетей, что полезно, когда задача имеет большое число входных переменных, а также задано большое число нейронов на скрытом слое.

На вкладке «Инициализация» можно настроить начальные установки для рандомизации, установив начальное фиксированное значение. Рандомизация –

формирование случайной выборки по исходной таблице данных. В рассматриваемом случае опции «Затухание» и «Инициализация» использоваться не будут.

Теперь можно начать обучение сетей, нажав кнопку «Обучить». После чего появится новое окно «Обучение нейронной сети...» (рис. 7).

В диалоговом окне отображается некоторая информация о текущей обучаемой нейронной сети. Можно анализировать архитектуру сети, смотреть за ходом итераций алгоритма и фиксировать ошибки моделей. Для регрессии используется среднеквадратичная ошибка.

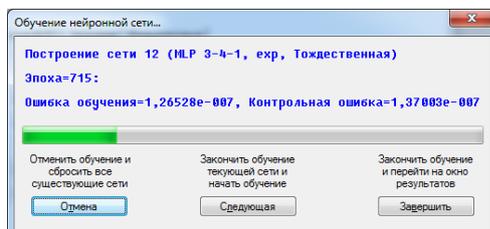


Рис. 7. Процесс обучения нейронной сети

После выполнения обучения программа автоматически перейдет к следующему окну «Нейронные сети – Результаты» (рис. 8), в котором можно провести анализ результатов и сравнить полученные нейронные сети.

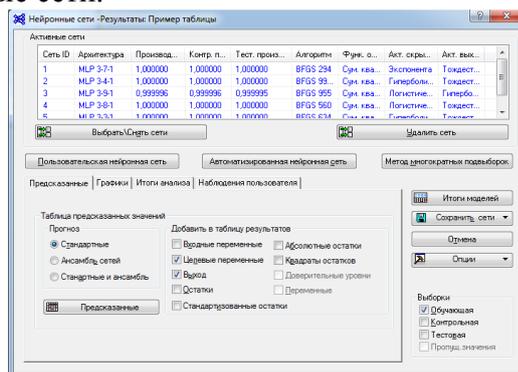


Рис. 8. Результат обучения нейронной сети

С помощью кнопки «Выбрать/Снять сети» выбирается одна или несколько нейронных сетей, лучших на взгляд пользователя.

Теперь можно вывести результаты обучения и на их основании выполнить анализ выбранных сетей. Одним из способов проверки является сравнение наблюдаемых значений и предсказанных результатов (рис. 9), а также описательных статистик (рис. 10).

Наблюд. номер #	Выборка	Y	Y - Стд. Ост.				Y - Абс. Ост.	Y - Квадраты Ост.
			Целевая	4. MLP 3-8-1	4. MLP 3-8-1	4. MLP 3-8-1		
1	Тестовая	1,992931	1,993067	-1,36777	0,000136	0,000000	0,000000	
2	Обучающая	1,774118	1,774176	-0,58453	0,000058	0,000000	0,000000	
3	Обучающая	2,265645	2,265616	0,28763	0,000029	0,000000	0,000000	
4	Обучающая	2,038387	2,038515	-1,29234	0,000128	0,000000	0,000000	
5	Обучающая	1,195034	1,194863	1,72400	0,000171	0,000000	0,000000	
6	Обучающая	1,836643	1,836661	-0,17694	0,000019	0,000000	0,000000	
7	Тестовая	2,013200	2,013317	-1,17618	0,000117	0,000000	0,000000	
8	Обучающая	1,716242	1,716234	0,08251	0,000008	0,000000	0,000000	
9	Тестовая	1,456766	1,456745	0,21175	0,000021	0,000000	0,000000	

Рис. 9. Таблица предсказанных значений нейронных сетей

	X1	X2	X3	Y
Выборки	Вход	Вход	Вход	Целевая
Минимум (Обучающая)	0,000379	0,000773	0,000954	0,071744
Максимум (Обучающая)	0,999543	0,999878	0,999629	3,773525
Среднее (Обучающая)	0,495058	0,499428	0,486332	1,814619
Стандартное отклонение (Обучающая)	0,290499	0,286397	0,292462	0,714797
Минимум (Контрольная)	0,005300	0,000777	0,001852	0,182228
Максимум (Контрольная)	0,996742	0,993464	0,995473	3,656718
Среднее (Контрольная)	0,502722	0,504052	0,509769	1,855635
Стандартное отклонение (Контрольная)	0,291927	0,291929	0,287161	0,714562

Рис. 10. Описательные статистики нейронных сетей

Можно сохранить лучшие сети с целью дальнейшего использования, для этого необходимо выбрать формат PMML.

Теперь обученные нейронные сети могут функционировать на новых входных данных. Для этого необходимо загрузить данные так, чтобы переменные совпадали с соответствующими переменными в сохраненных моделях. Чтобы запустить функционирование нейронных сетей на новых данных, нужно при запуске окна «Нейронные сети – Новый анализ/Внедрение» выбрать «Загрузить модель из предыдущих анализов» и найти сохранённый PMML файл.

После выбора необходимого файла все настройки автоматически определяются, поэтому можно сразу переходить к окну результатов, нажав два раза кнопку «ОК», и проанализировать полученные значения [2].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе показаны возможности пакета STATISTICA для обработки данных на основе искусственных нейронных сетей. Изложены основные этапы создания, задания архитектуры, обучения, анализа нейронных сетей и их дальнейшего использования. Приведены результаты обучения нейронной сети.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Statistica [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Statistica> – 23.12.2016.
2. Боровиков, В.П. Нейронные сети STATISTICA Neural Networks: методология и технология современного анализа данных [Текст]/ В.П. Боровиков – Москва: Изд-во Горячая Линия-Телеком, 2008. – 392 с.

Работа поддержана грантом РФФИ (код проекта 16-07-00854 а).

Ключевые слова: нейронные сети, обучение в STATISTICA, анализ, обработка.

Сведения об авторах:

Седых Ирина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Липецкого государственного технического университета.

Истомин Владимир Александрович, студент группы САУ-14-1 кафедры высшей математики Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kaf-vm@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 624.071.3

**ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНО-СЖАТОГО
СТАЛЬНОГО СОСТАВНОГО СТЕРЖНЯ ДВУТАВРОВОГО СЕЧЕНИЯ**

Липецкий государственный технический университет

А.И. Складнев

В данной статье предложена методика подбора оптимального сечения сплошностенчатого стального двутавра, которая отличается простотой и может использоваться в реальном проектировании, а также доказывает, что при использовании оптимизации достигается существенный экономический эффект.

Центрально-сжатые составные стержни двутаврового сечения используются в качестве колонн, поддерживающих перекрытия, покрытия или рабочей площадки, а также являются составной частью более сложных конструкций, например, подкрановых ветвей сквозных колонн производственного здания.

Действующие нормы проектирования стальных конструкций [1] содержат формулы, необходимые для подбора сечений элементов, однако вопросы оптимального проектирования, при котором расход стали был бы минимален, практически не рассматриваются.

Для подбора сечения, как правило, используется метод последовательного приближения, в котором за две-три попытки удаётся подобрать сечения, удовлетворяющие всем условиям общей и местной устойчивости стержня. В качестве рекомендаций, облегчающих процесс подбора сечения, обычно используются приближенные зависимости радиусов инерции от конфигурации сечения ($i_x \approx 0.43h$; $i_y \approx 0.24b_f$) и общее соотношение о распределении площадей сечения в полках и стенке ($A_w \approx 0.2A$; $2A_f \approx 0.8A$ [2]), где h , b_f - высота и ширина полки двутавра; A , A_w , A_f - соответственно полная площадь сечения, площадь стенки, площадь полки двутавра.

Поскольку подбор сечения кроме того сопровождается на первом шаге заданием, а в последующих шагах определением коэффициента продольного изгиба φ ; определением гибкостей стержня относительно осей x и y ($\lambda_x; \lambda_y$), проверкой местной устойчивости полок и стенок, и наконец, проверкой устойчивости всего стержня в целом, то при обычном (ручном) проектировании, как правило, трудно найти наилучшее решение. В случае, когда расчетные длины относительно осей x и y не равны между собой ($l_{ox} \neq l_{oy}$), например, в ветвях колонны сквозного сечения, известные выше приближенные отношения генеральных размеров просто нельзя использовать, поскольку они получены из условий равенства радиусов инерции относительно главных осей.

В процессе решения задачи оптимального проектирования использовался метод случайного поиска и его модификации, метод сканирования, в которых целевой функцией является площадь поперечного сечения

$$A = 2b_f \cdot t_f + h_w \cdot t_w \rightarrow \min, \quad (1)$$

где h_w - высота стенки, t_f и t_w - толщина полки и стенки соответственно.

Анализ (1) проводится с учетом ограничений по общей устойчивости стержня, по местной устойчивости полок и стенки, принимаемых по нормам проектирования [1]. В качестве ожидаемых, но все-таки важных результатов численной оптимизации следует отметить стабильность соотношений h_w/t_w и b_f/t_f , соответствующих допусжаемому максимуму, а также равноустойчивость стержня относительно главных осей.

Однако для реального проектирования целесообразно иметь более простой алгоритм подбора оптимального сечения, так как при изменении исходных данных достаточно часто требовалась корректировка границ поиска, шага итераций и т.п., не говоря уже о необходимости изначального составления и отладки самой программы.

В данной работе определяются полезные для оптимального проектирования соотношения размеров, существенно облегчающие подбор сечения.

Рассмотрим условие равноустойчивости стержня относительно главных осей:

$$i_x = i_y \cdot \frac{l_{ox}}{l_{oy}}. \quad (2)$$

Пренебрегая толщиной поясов по сравнению с высотой сечения (в этом случае $h_w \approx h$ – высота стенки приблизительно равна высоте сечения), и не учитывая собственные моменты инерции полки относительно оси x и собственные моменты инерции стенки относительно оси y при $k_w = \frac{A_w}{A}$, найдем

$$I_x = \frac{A}{12} [h^2 (3 - 2 \cdot k)], \quad (3)$$

$$I_y = \frac{A}{12} \cdot b_f \cdot (1 - k). \quad (4)$$

Погрешность определения моментов инерции при использовании формул (3) и (4) не превышает 1,5%.

Условие равноустойчивости стержня двутаврового сечения (2) с учетом формул (3) и (4) в более расширенном виде:

$$\left(\frac{h}{b_f} \right)^2 = \frac{1 - k}{3 - 2k} \cdot \left(\frac{l_{ox}}{l_{oy}} \right)^2. \quad (5)$$

Поскольку в оптимальном сечении $h_w = [\lambda_w] \cdot t_w$ и $b_f = [\lambda_f] \cdot t_f$, где $[\lambda_f] \approx 2 \cdot [\lambda_{ef}]$ ($[\lambda_w]$ и $[\lambda_{ef}]$ – предельные гибкости полок и стенки, определяемые по [1]), то найдем решение уравнения (5) относительно t_f/t_w в виде

$$\frac{t_f}{t_w} \approx \frac{1}{2} \cdot \frac{[\lambda_w]}{[\lambda_f]} \cdot \frac{l_{ox}}{l_{oy}} \cdot \sqrt{6 + 2 \cdot \sqrt{9 + 2 \cdot \left(\frac{l_{ox}}{l_{oy}} \right)^4 \cdot \frac{[\lambda_f]}{[\lambda_w]}}}. \quad (6)$$

Тогда соотношение площади сечения стенки к общей площади сечения определяется по формуле

$$k_w = \frac{1}{1 + 2 \cdot \frac{[\lambda_f]}{[\lambda_w]} \cdot \left(\frac{t_f}{t_w} \right)^2}. \quad (7)$$

Алгоритм подбора оптимального двутаврового сечения включает следующие этапы:

1. Определяем необходимые исходные данные, в том числе N – продольная сила; l_{ox} , l_{oy} – расчетные длины стержня относительно главных осей; R_y – расчетное сопротивление стали.

2. Задаем гибкость стержня (рекомендуется эмпирическая формула):

$$\lambda_x = \frac{l_{ox} \cdot R_y}{1.6 \cdot N + 1700}, \quad (8)$$

где R_y [Кн/см²]; N [Кн]; l_{ox} [см].

3. По гибкости λ_x - либо по формулам, либо таблицам [1] найдем φ , затем определим площадь поперечного сечения

$$A = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad (9)$$

где γ_c – коэффициент условий работы.

4. По п.7.3.2 и 7.3.8 [1] определяют $[\lambda_w]$ и $[\lambda_f] \approx 2 \cdot [\lambda_{ef}]$.

5. По формулам (6) и (7) определяют t_f/t_w и k_w .

6. Зная A , $\frac{t_f}{t_w}$ и k_w , найдем $t_w = \sqrt{\frac{k_w \cdot A}{\lambda_w}}$; $t_f = t_w \cdot \left(\frac{t_f}{t_w}\right)$; $b_f = \lambda_f \cdot t_f + t_w$;

$h_w = [\lambda_w] \cdot t_w$.

7. Для скомпанованного сечения определяют λ_x и процедуру повторяют, начиная от п.3. Если полученные повторно размеры не сильно отличаются от предыдущих (по площади $A \leq 1,5\%$), целесообразно сделать окончательную корректировку с проверкой устойчивости.

Близкий к оптимальному вариант сечения достигается, как правило, за две попытки.

В качестве примера на рис. приведены результаты подбора оптимальных сечений двугавра для $R_y = 29$ кН/см². При неизменной расчетной длине l_{ox} рассмотрено три варианта раскрепления стойки относительно оси y ($l_{oy} = 600; 300; 150$ см); продольная сила изменялась от 6000 до 12000кН. В координатах $A-N$ построены графики с указанием оптимальных параметров сечений для каждой расчетной схемы – сплошные линии а, б, в.

С целью более объективного анализа влияния способов раскрепления размеры сечений не округлялись. Штриховыми линиями б' и в' показаны варианты, в которых стойки с оптимальными сечениями применяется для расчетной схемы без раскреплений – стрелки справа налево показывают величину снижения продольной силы N .

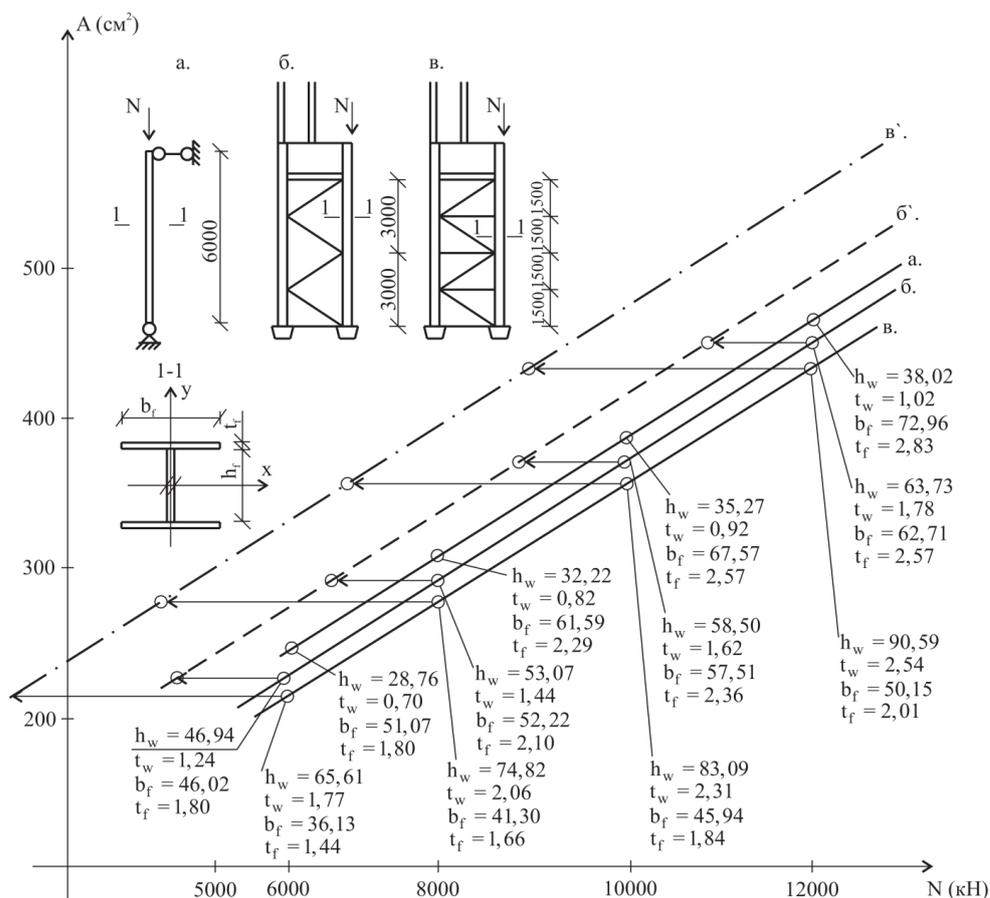


Рис. Оптимальные сечения (размеры в см) составных профилей двутаврового сечения при разных расчётных схемах (пример): а – отдельно стоящая стойка длиной 6000 мм; б – стойка раскреплена относительно оси y через 3000 мм; в – то же, через 1500 мм; б' – стойка оптимального сечения для варианта б, но используемая как отдельно стоящая; в' – то же для варианта в (для обеспечения более корректной сопоставимости результатов размеры сечений не округлены)

По результатам выполненных исследований сделаны следующие выводы:

1. Предложенная методика подбора оптимального сечения сплошнотенчатого стального двутавра учитывает расчетную схему стойки, отличается простотой и может быть использована в проектировании стоек и колонн.
2. Размеры оптимального сечения центрально-сжатой стойки зависят не только от величины продольной силы, но и способов раскрепления стержня. В рассмотренном примере сокращение расчетной длины вдвое уменьшило требуемую площадь оптимального поперечного сечения от 4,7 до 20%; при сокращении расчетной длины вчетверо – от 5,9 до 30%.
3. Использование стоек с неоптимальными сечениями может привести к нерациональному расходу стали и снижению несущей способности. В нашем примере из сравнений графиков a , $б$ и $в$ с графиками $б'$ и $в'$ несущая способность стоек с оптимальными сечениями, определенными для расчетных схем $б$ и $в$, но используемых для расчетной схемы a , будет снижена (снижение показано стрелками справа налево) для схемы $б$ – на 7...10,8%, для схемы $в$ – на 19,5...29,1%; требуемая площадь поперечного сечения при соблюдении принятых соотношений размеров возрастет по отношению к оптимальному сечению в случае схемы $б$ – на 5...15%, в случае схемы $в$ – на 25,0...60,1%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции (актуализированная редакция СНиП II-23-81*) [Текст]: введен в действие с 2011г. – Москва. – 2011. – 131 с.
2. Михайлов, А.М. Сварные конструкции [Текст] / А. М. Михайлов.— Москва: Стройиздат, 1983.— 367 с.

Ключевые слова: оптимальное двутавровое сечение, равноустойчивость стержня двутаврового сечения, центрально-сжатый составной стальной стержень двутаврового сечения, способы раскрепления.

Сведения об авторе:

Складнев Александр Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой архитектуры Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kaf-arch@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 621.762

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ

Липецкий государственный технический университет

О.И. Огаджанян

В статье рассмотрены традиционные способы изготовления деталей из порошковых материалов. Обоснована целесообразность применения технологии штамповки в закрытых штампах при создании интенсивных сдвигов в заготовке.

Решение задач, связанных с уменьшением материалоемкости изделий, увеличением коэффициента использования материала, повышением производительности труда, снижением энергозатрат в машино-, автомобиле-, тракторо-, и турбостроении, электротехнической и других отраслях промышленности, осуществляется путём применения методов порошковой металлургии.

Развитие порошковой металлургии связано с применением её методов для безотходного изготовления деталей машин. В начале из порошков изготавливали малонагруженные детали. Однако преимущество порошковой технологии дало толчок поиску путей изготовления деталей с более высокими показателями прочности и более ответственного назначения. Типичными представителями деталей конструкционного назначения, изготавливаемыми из металлических порошков, являются шестерни, кулачки, накладки, шайбы, колпачки, заглушки, рычаги, втулки, стаканы и многие другие. Эти детали изготавливают из порошков железа, углеродистых и легированных сталей, латуни, меди, бронзы, никеля и других металлов и сплавов.

Для выбора оптимального способа формования проанализируем следующие методы: горячее изостатическое формование, горячая объёмная штамповка (динамическое горячее прессование (ДГП)), холодное формование в закрытой матрице.

При горячем изостатическом формовании (ГИФ) совмещаются процессы формования и спекания. Температура горячего формования обычно составляет $(0,5 \div 0,8)T_{пл}$. Благодаря нагреву процесс уплотнения при ГИФ протекает гораздо интенсивнее, чем при обычном формовании и спекании. Методом ГИФ можно получать практически безпористые изделия. Схема процесса показана на рис. 1.

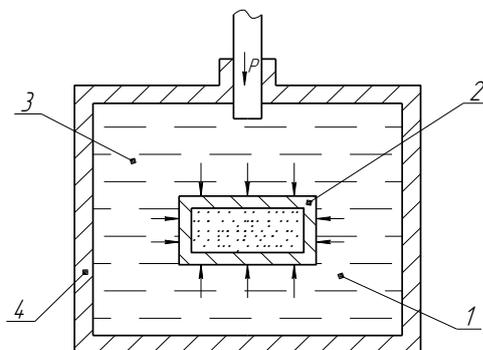


Рис. 1. Схема изостатического формования:
1-порошок; 2-оболочка; 3-рабочее тело; 4-камера

Суть его заключается в том, что смесь порошков 1 помещается в деформирующуюся оболочку 2, которая всесторонне обжимается рабочим телом 3, нагнетаемым в герметичную камеру 4 под большим давлением и при высокой температуре. Если в качестве рабочего тела используется газ, то процесс называется газостатическим формованием, если используется жидкость, то гидростатическим.

Метод ГИП позволяет изготавливать крупногабаритные детали с плотностью близкой к 100% из порошков на основе тугоплавких жаропрочных и жаростойких материалов. Кроме того, неравномерность плотности в изделиях обычно находится в пределах 1÷2%. К преимуществам ГИП также относится меньшая чувствительность к физическим свойствам порошков.

Существенными недостатками ГИП являются: низкий качество шероховатости поверхности изделий; наличие сложной дорогостоящей системы создания высоких давлений рабочего тела, которые достигают несколько тысяч МПа; низкая производительность процесса (в 20 раз ниже, чем при формовании в закрытых матрицах).

Процесс ДГП имеет преимущества по сравнению с другими процессами, так как не требует заключения порошка в оболочку, дорогостоящего оборудования для вакуумирования или для создания высоких давлений. Схема процесса представлена на рис. 2. Пластифицированную порошковую шихту подвергают холодному формованию, получая полуфабрикат. Затем производят спекание, а после этого нагретый полуфабрикат штампуют, придавая ему окончательные размеры изделия с припусками на обработку резанием.

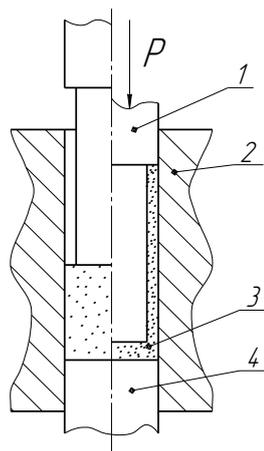


Рис. 2. Схема операции ДГП:
1-пуансон верхний; 2-матрица; 3-заготовка; 4-пуансон нижний

Существенным в технологии ДГП является выбор моментов приложения и снятия нагрузки. Давление к образцу прикладывают после его нагрева до требуемой температуры. Это позволяет в значительной степени дегазировать образец и избежать противодействия газов в закрытых порах, что способствует получению менее пористых изделий. В то же время, на плотность горячеформованных образцов оказывает влияние и температура снятия нагрузки. Для получения более плотных образцов целесообразно снимать нагрузку не сразу после окончания формоизменения, а в процессе охлаждения и даже после окончательного охлаждения поковки.

Способ ДГП имеет следующие недостатки:

- для нагревания заготовки перед штамповкой требуются дополнительные энергозатраты;
- при повышенных температурах штамповки увеличивается износ инструмента;
- чистота поверхности штампованной поковки невысока;
- требуется последующая обработка штампованных поволоков резанием.

Холодное формование в закрытой матрице проводят по двум схемам – одностороннее и двустороннее. Схема одностороннего формования приведена на рис. 3, а. Шихту засыпают

в матрицу 2, нижний торец которой опирается на неподвижный пуансон 4. Приложением силы к установленному сверху подвижному пуансону 1 производят формирование заготовки 3. Одностороннее формование применяется только для изделий простой формы (втулки, кольца) с отношением $H/D < 1$ и при высоте не более 20 мм.

Серьёзным недостатком этого способа является неравномерная по объёму сформованной детали плотность.

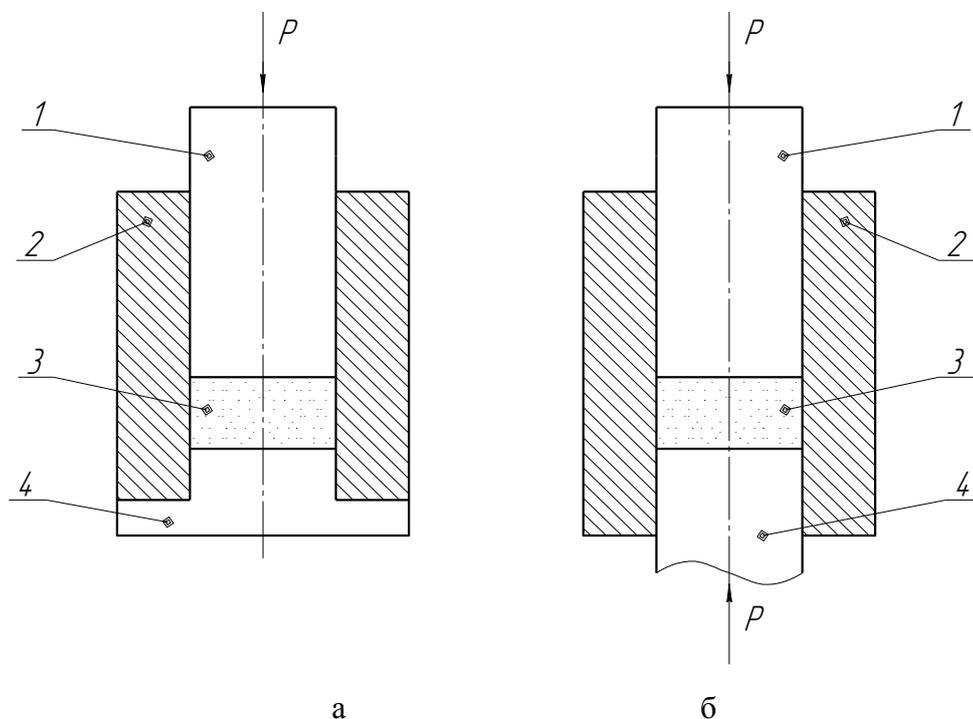


Рис. 3. Схемы холодного формования в закрытой матрице:
а – одностороннее; б – двустороннее

В процессе двустороннего формования (рис. 3, б) равная по величине сила прикладывается со стороны как верхнего, так и нижнего пуансонов. Это позволяет немного увеличить габариты формуемых деталей и уменьшить неравномерность распределения плотности, однако в середине сформованной детали имеет место зона пониженной плотности.

Для достижения большей равномерности распределения плотности в формуемых деталях на практике, кроме применения смазок, прибегают к так называемому формованию с использованием сил трения (рис. 4). Этот процесс осуществляется в пресс-формах с плавающими матрицами и подвижной иглой (центральный стержнем). Важным фактором при реализации схемы формования с использованием сил трения является обеспечение перемещения матрицы или иглы относительно поверхности формуемой детали, что приводит к смещению слоев порошка, соприкасающихся со стенкой иглы или полостью матрицы, и выравниванию плотности по высоте.

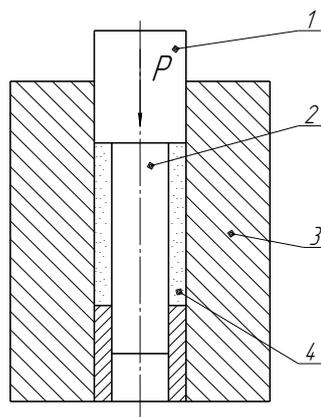


Рис. 4. Схема формирования с подвижной иглой:
1-верхний пуансон; 2-игла; 3-матрица; 4-порошок

С учётом отмеченных при рассмотрении способов формирования недостатков, можно считать, что для изготовления ответственных машиностроительных деталей целесообразно применение способа холодного формирования с последующим спеканием при использовании активных сил контактного трения, способствующих инициированию интенсивных сдвигов в формируемом теле.

Для реализации сделанного вывода разработан технологический процесс и оснастка, позволяющие изготавливать на универсальных гидравлических прессах крупногабаритные полые цилиндрические детали из порошков металлов.

Технологический процесс состоит в формировании детали в закрытом штампе, содержащем плавающую и обжимную матрицы (рис. 5), перемещение которых обеспечивает интенсивные сдвиги между слоями шихты, заключенной в замкнутом объеме, что способствует увеличению и выравниванию плотности формируемой детали.

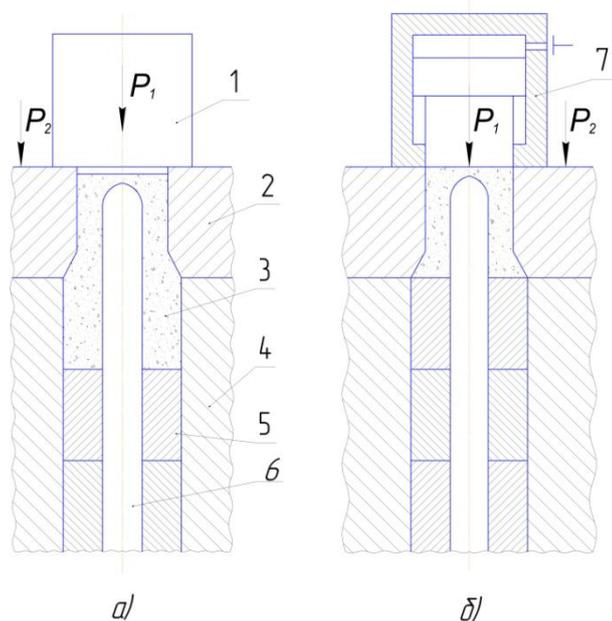


Рис. 5. Этапы процесса формирования: а – формирование в закрытой матрице ($P_1=P_2$); б – выдавливание с подпором ($P_1 < P_2$); 1 - пуансон верхний, 2 - матрица обжимная, 3 – порошок, 4 - матрица плавающая, 5 - пуансон нижний, 6 - игла; 7 – гидравлический цилиндр подпора

Обжимная матрица, имеющая перепад радиального размера у нижнего торца, запрессована в обойму. Плавающая матрица, внутренний диаметр которой равен диаметру

нижнего торца обжимной матрицы, подвешена к ползуну. Нижний пуансон, имеет форму толстостенной трубы, выполнен наборным, что обеспечивает возможность изменения высоты засыпной камеры в плавающей матрице. Процесс протекает в два этапа. На первом этапе формование начинается при одновременном приложении силы верхним пуансоном на обжимную матрицу и торец детали, а заканчивается в момент зависания оснастки.

На втором этапе производится прямое выдавливание при обеспечении подпора на торец формируемой детали. Для этого вместо верхнего пуансона устанавливается специальное гидравлическое устройство.

Разработанная технология существенно расширяет возможности порошковой металлургии и даёт возможность:

- реализовать процесс на существующем универсальном штамповочном оборудовании;
- получать высокоплотные изделия на этапе холодного формования, что делает безопасным их дальнейшую передачу на спекание;
- легировать железный порошок порошками других металлов;
- получать новые технические материалы, которые нельзя или невыгодно получать другими способами;
- получать достаточно высокую точность размеров изготавливаемых деталей, исключая необходимость последующей обработки резанием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прогрессивные технологические процессы штамповки деталей из порошков и оборудование [Текст] / Г.М. Волкогон и др.; под общей редакцией А.М. Дмитриева, А.Г. Овчинникова.- Москва: Машиностроение, 1991. - 320 с.
2. Огаджанян, О.И. Холодное формование как способ получения новых материалов с заданными свойствами [Текст] / О.И. Огаджанян // Современная металлургия начала нового тысячелетия: сб. науч. тр. Часть II. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. - С. 130-134.
3. Огаджанян, О.И. Формование высокоплотных деталей из порошков на основе железа [Текст] / О.И. Огаджанян // Современная металлургия начала нового тысячелетия: сб. науч. тр. Часть I. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2015. – С. 93-98.
4. Огаджанян, О.И. Алгоритм расчета сил при выдавливании цилиндрических деталей [Текст] / О.И. Огаджанян // Проблемы и перспективы развития машиностроения: сб. науч. тр. В 2 ч. Часть 2. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2016. – С. 317-321.
5. Манухин, М.Ю. Анализ существующих расчетных зависимостей для определения сил при холодном выдавливании [Текст] / М.Ю. Манухин, О.И. Огаджанян // Сб. тезисов докладов науч. конф. студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, посвященной 60-летию Липецкого государственного технического университета. В 2 ч. Часть 1. – Липецк, 2016. – С. 33-35.

Ключевые слова: порошок, выдавливание, формование, матрица, пуансон.

Сведения об авторах:

Огаджанян Олег Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры оборудования и процессов машиностроительных производств Липецкого государственного технического университета.

E-mail: Oleg28072006@yandex.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 101.1:316

**НЕЭФФЕКТИВНАЯ САМОРЕАЛИЗАЦИЯ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ
СОЦИАЛЬНОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ МАССОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

Липецкий государственный технический университет

Е.Д. Меркулов

В статье рассматривается неэффективная самореализация личности в системе социальной обусловленности массовых болезней.

В настоящее время, в контексте все возрастающей ответственности личности за свое будущее, популярными стали термины «самоактуализация», «самореализация», являющиеся по своей сути синонимами. О них говорят с экрана телевизора (в репортажах об успешных спортсменах, о заработавших свой первый миллион молодых предпринимателях и т.п.); обсуждают на форумах в Интернете; проводят всевозможные социально-психологические тренинги и семинары на эту тему.

Собственно, термин «самореализация» означает реализацию физического, интеллектуального и духовно-нравственного потенциала личности. Зачастую он ассоциируется с иерархией потребностей, которую предложил А. Маслоу (1954 г.) [1]. В разработанной им теории («пирамида потребностей») ценные для человека блага делятся на первичные (потребности в пище, сексе, жилье, безопасности) и культурные, или высшие, (потребности в любви, общении, признании и др.). На вершину «пирамиды» потребностей ученый поместил стремление к самореализации, которое может «пробудиться» у индивида при условии, что удовлетворены его физиологические и социальные потребности.

Современное постиндустриальное общество создало все необходимые материальные условия для насыщения первичных потребностей (разнообразие и доступность продуктов питания, комфортабельное жилье, медицинское страхование и прочее). Вследствие этого у человека появляется больше возможностей для самореализации. Однако по некоторым причинам раскрыть свой личностный потенциал удается не каждому: имеются данные о том, что удовлетворить потребность в самореализации получается лишь у 1-4% населения планеты [2]. Негативным последствием этого является превращение неэффективной самореализации в фактор, способствующий возникновению психических и физиологических болезней человека, т.е. - в один из элементов социальной обусловленности болезни. Социальные условия в этом случае проявляют себя в тех требованиях к уровню успешности индивида (профессиональной, личностной, материальной и др.), которые формируют вершину «пирамиды потребностей», определяют их содержание. Агрессивно навязываемые человеку общественные ценности, не находящие, возможно, отклика в его душе, но настойчиво продуцируемые современным «обществом потребления», создают своеобразную систему ложных установок, неспособность реализовать которые приводит человека к депрессии.

Для всестороннего и гармоничного развития личности, как представляется, необходимо соблюдение следующих условий: 1) сохранение своей индивидуальности; 2) обретение смысла жизни, т.е. того, ради чего человек стремится к самосовершенствованию и нередко вынужден

сносить лишения и страдания на этом пути и 3) минимизация негативного воздействия общественных условий (системных и ситуативных факторов, воздействующих на здоровье человека).

Относительно выполнения первого условия необходимо сказать, что длительное время индивидуальность характеризовалась через занимаемое индивидом положение в общественной структуре. В эпоху постмодерна индивид утрачивает уверенность в постоянстве достигнутого им социального статуса. Трансформация общественных отношений проявляется в том, что индивиду в течение жизни приходится менять не только профессию и работу, но и семью, друзей и т.д. Индивидуальность как таковая, по определению А.В. Матецкой, «все меньше зависит от потерявших устойчивость социальных характеристик. Человек «поневоле» превращается в индивидуалиста, перестающего видеть смысл жизни в реализации социальных «программ» поведения» [3].

Такая ситуация характерна для «индивидуализированного общества» (З. Бауман), в котором на формирование и проявление индивидуальности оказывают значительное влияние культурные факторы. Поскольку в обществе отсутствуют надежные социальные практики, постольку индивид пытается «найти себя», вступая в разнообразные субкультурные группы; следуя неортодоксальному религиозному направлению; ориентируясь на стандарты массовой культуры, формы потребления; организуя определенным образом свободное время.

Очевидно, что для полноценной реализации личного потенциала инициатива в выборе формы проявления идентичности должна исходить от самого человека. Учитывая, что не каждый человек способен самостоятельно ответить на вопрос о том, чем для него является самореализация, а также разделяя ту точку зрения, что в мультикультуральном социуме нет исчерпывающих ответов на этот вопрос, можно предположить, что ее негативными проявлениями будут эскапизм, социальная дезориентация, увеличение количества людей, пытающихся уйти от реальности при помощи алкоголя, наркотиков и т.д.

Что же касается второго условия, то необходимость его выдвижения объясняется довольно просто. Отсутствие в «индивидуализированном» обществе смысложизненных ориентиров приводит к тому, что вполне успешные, материально обеспеченные представители старшего поколения, а также представители молодежи (хорошо успевающие студенты-активисты, молодежные лидеры и т.п.) в равной степени сталкиваются с чувством внутренней опустошенности и бессмысленности бытия - с состоянием, которое В. Франкл назвал «экзистенциальным вакуумом» [4].

Одним из негативных последствий такого состояния является проявление у человека суицидальных наклонностей. Так, согласно данным статистики, в среде студентов самоубийство как причина летального исхода занимает второе место после дорожно-транспортных происшествий. В. Франкл в книге «Страдания от бессмысленности жизни» ссылается на результаты опроса шестидесяти американских студентов, пытавшихся свести счеты с жизнью. Исследование было направлено на выяснение, главным образом, мотивов суицида. Полученные данные показали, что 85% студентов не видели в своей жизни никакого смысла, причем 93% опрошенных считались физически и психически полноценными и были на хорошем счету в обществе [4].

Рассматривая третье условие, важно понимать, что факторы системного характера, хотя и связаны непосредственно с деятельностью человека, возникают в силу объективных условий развития общества и априори не могут быть устранены полностью. К факторам такого рода относятся научно-технический прогресс и достижения человечества в различных сферах жизнедеятельности (процессы глобализации, появление информационных технологий, открытия в медицине, генной инженерии, использование атомной энергии, загрязнение окружающей природной среды и т.п.). Следствием причин системного характера и порожденными ими факторами являются: общее удлинение продолжительности жизни человека (без соответствующего сохранения качества его физиологических функций), сокращение смертности детей и новорожденных (в том числе с пониженными показателями жизнеспособности), повышенный уровень травматизма (как результат внедрения техники во все сферы жизни),

возникновение различных форм зависимостей, гиподинамия, депрессивные состояния, снижение способности к деторождению и многое другое.

К ситуативным факторам относятся те, которые, будучи непосредственно порожденными причинами системного характера, в значительной степени зависят от целенаправленной деятельности человека. К факторам такого рода относятся прежде всего степень распространенности и доступности отдельных провоцирующих для личности элементов: алкоголя, наркотиков и иных биологически активных веществ, залов игровых автоматов, реальных и виртуальных казино, генномодифицированных продуктов, агрессивной пропаганды «глянцевого», «дорогого» стиля жизни, информации о новых направлениях в моде, косметологии, технологий манипулирования большими массами людей посредством воздействия на массовое сознание (НЛП) и др.

Из всего сказанного выше следует сделать вывод о том, что по природе своей человек нуждается в стремлении к определению и последующему позитивному осуществлению своего жизненного предназначения. Вряд ли кто-нибудь станет спорить с утверждением о том, что жизнь человека не должна заключаться исключительно в накопительстве материальных благ, потребительском отношении к окружающему миру и ведении праздного образа жизни. Однако, к сожалению, именно такие социальные ориентиры по большей части пропагандируются современными СМИ, транслирующими модели поведения, не соответствующие традиционным культурным и моральным ценностям россиян. В совокупности таких «моделей» - скрытая или явная пропаганда сексуальной распушенности, гомофобии, пренебрежения к «естественному» облику собственного тела и т.п. В этом явлении многие отечественные исследователи и общественные деятели не без опасения усматривают тенденцию неконтролируемого «перепрограммирования» общественного сознания под лозунгами гуманизации и ложно понимаемых «либеральных ценностей» [5]. Именно поэтому обществу, находящемуся в патологическом состоянии, так необходимы преобразования экономического, политического и культурного рода, изменения всей системы социальных ценностей. Целесообразна также подчиненность социальной практики человеческой солидарности и духу благоговения перед жизнью. Только тогда человек сможет в полной мере достойно реализовать свой физический и личностный потенциал.

Таким образом, неэффективная самореализация личности в условиях навязывания ложных социальных ориентиров способна привести к расстройству физиологических или психических функций организма, спровоцировать возникновение реального заболевания, распознаваемого по тем или иным внешним признакам (алкоголизма, наркомании, психического расстройства). Противодействие этим тенденциям возможно лишь на пути духовного и культурного возрождения российского общества, его отказа от ценностных ориентиров западного образца.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маслоу, А. Иерархия потребностей [Электронный ресурс] / А. Маслоу Корпоративный менеджмент. – Режим доступа: [www. URL: http://www.cfin.ru/encycl/pyramid.shtml](http://www.cfin.ru/encycl/pyramid.shtml) – 02.02.17.
2. Росток. Ассоциация практикующих психологов [Электронный ресурс] / Росток. – Режим доступа: [www. URL: http://росток-орел.рф/](http://росток-орел.рф/) – 02.02.17.
3. Матецкая, А.В. Социология культуры [Текст]: учеб. пособие / А.В. Матецкая – Ростов н/Д: Ростовский гос. пед. ун-т, 2006. – 256 с.
4. Франкл, В. Страдания от бессмысленности жизни. Актуальная психотерапия [Текст]: пер. с нем. С.С. Панкова / В. Франкл. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2011. - 105 с.
5. Жуковская, Н.Ю. Гуманизация современных международных отношений: проблемы терминологии и противоречия развития [Текст] / Н.Ю. Жуковская; отв. ред. Е.В. Калинина // Теоретико-правовые аспекты государственного строительства и особенности его реализации в российском государстве: сб. науч. тр. - Липецк, 2014. - С. 20-25.

Ключевые слова: социальная обусловленность болезней, неэффективная самореализация, системные и ситуативные факторы.

Сведения об авторе:

Меркулов Егор Демьянович, аспирант кафедры философии Липецкого государственного технического университета.

E-mail: egormer@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская д. 30.

УДК 659.1:502

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ НА ВОСПРИЯТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОДРАСТАЮЩИМ ПОКОЛЕНИЕМ

Липецкий государственный технический университет

Е.В. Бурлакова, С.М. Качалова

В статье авторы приходят к выводу о необходимости рассмотрения вопросов влияния социальной рекламы на восприятие экологических проблем подрастающим поколением. Опираясь на утверждение В.И. Вернадского о том, что условием возникновения ноосферы является рост творческой активности человечества, интереса к приобретению знаний об окружающем мире на научной основе, общественной активности в социальной сфере, авторы разрабатывают проект фестиваля социальной рекламы «Выход», целью которого является привлечение внимания широкой общественности к острым социальным проблемам современного общества и активизация усилий молодежных сообществ по развитию рекламы. В статье рассмотрены направления воздействия и социально-психологические установки социальной рекламы, описан эксперимент воздействия социальной рекламы на подрастающее поколение в процессе работы над социальным проектом.

В связи с ухудшением экологической обстановки возникает множество проблем, решить которые человечеству потребуются в ближайшем будущем. Решение этой задачи может потребовать огромных усилий со стороны общества, привлечения ученых как в области естественных, так и гуманитарных наук.

Под влиянием социальной научной мысли и единого общественного сознания в начале эпохи НТР происходит процесс образования нового пласта земной оболочки. Данный процесс связан со значительным ускорением научно-технического прогресса в современном мире.

На текущем этапе развития общества подтверждено величие идей В.И. Вернадского, которые заключаются в философских идеях, обращенных в будущее и затрагивающих проблемы, касающиеся всего человечества. Вернадский считал науку средством познания природы и развития человечества, рассматривая ее как силу, изменяющую окружающий мир и жизнь человечества. Именно В.И. Вернадский ввел в научный оборот понятие ноосферы.

Главным социальным фактором возникновения ноосферы в настоящее время, согласно мировоззрению В.И. Вернадского, является рост творческой активности человечества, интереса к приобретению знаний об окружающем мире на научной основе, общественной активности в социальной сфере [1, с. 29].

Именно с помощью науки человек осмысливает свое окружение и получает возможность воздействовать на него. Если мы получим возможность влиять на познавательные процессы человечества, то можем осуществить прямой и простой путь влиять на поведение людей, так как люди совершают те или иные поступки в зависимости от

того, что они знают и что они узнают об окружающей действительности. Когнитивное воздействие помогает проанализировать парадигмы социального состояния общества, оказывающие влияние на сознание его членов.

Одним из таких способов воздействия является социальная реклама. Известно, что реклама может влиять на поведенческие характеристики человека, предоставляя информацию, которая воздействует на его систему ценностей, предпочтения и выбор модели поведения [2, с. 137].

Социальная реклама создает социально-психологическую установку (аттитюд). «Установка – это внутренняя психологическая готовность человека к каким-либо действиям».

В научной литературе существуют уровни психологического воздействия:

- когнитивный (передача информации, сообщения);
- аффективный (формирование отношения);
- суггестивный (внушение);
- конативный (определение поведения).

Суть когнитивного воздействия заключается в передаче определенной информации, в «подталкивании» получателя к действию, в подсказывании ему ожидаемых от него действий. Одним из способов когнитивного воздействия на индивида и общества является социальная реклама, которая может влиять как на субъекты, так и объекты рекламы по нескольким направлениям.

Одним из важнейших направлений является социализация, представляющая собой усвоение человеком имеющихся знаний об обществе в целом, ценностных ориентациях и моделях поведения. Посредством социальной рекламы происходит адаптация и включение человека в мир социума. Реклама демонстрирует обществу возможности материального, социального, культурного плана, формирует желание воспользоваться этими возможностями [3, с. 68].

Другим направлением влияния рекламы на общество является содействие прогрессу. Посредством социальной рекламы происходит ускорение ввода новых идей и установок в различные сферы социальной жизни. В этом случае реклама подготавливает сознание потребителей к грядущим изменениям, частично снимая психологическую сопротивляемость переменам, имеющуюся в сознании каждого индивида [3, с. 72].

В частности, социальная реклама значительно способствовала внедрению в обиход систем здорового питания, экологических идей, способов решения социальных проблем.

Воздействие на интеграцию общества является одной из составляющих когнитивного воздействия рекламы на сознание человечества путем стереотипизации сознания.

Стереотип – это устойчивый образ объекта или явления в сознании индивида, который воспринимает и оценивает любой объект, основываясь на представлении, имеющемся в его сознании. Стереотипы являются базой для выработки социальных установок, приводящих к устойчивому функционированию общества. Таким образом, социальная реклама может привести к типизации сознания индивидов в отношении, например, экологического поведения, социальных установок и ориентиров.

И, наконец, когнитивное воздействие социальной рекламы содействует становлению, развитию и успешному функционированию демократического общества [2, с. 221].

Социальная реклама предлагает различные варианты выбора (экологического, политического, социального и прочего), она обуславливает право индивида на выбор, что является непременным условием функционирования демократического и гражданского общества.

На протяжении восьми лет в Липецком государственном техническом университете проходит фестиваль социальной рекламы «Выход», в рамках которого студенты и школьники города Липецка выполняют задания по созданию рекламного продукта, касающегося состояния экологической обстановки в регионе и стране. Целью фестиваля является привлечение внимания широкой общественности к острым социальным проблемам

современного общества и активизация усилий молодежных сообществ по развитию рекламы. Среди задач фестиваля выделяются такие, как стимулирование познавательной деятельности молодежи; поддержка социально активных групп молодежи; пропаганда активной гражданской позиции.

Всем участникам фестиваля социальной рекламы «Выход» в 2016 году в целях выяснения отношения молодежи к учению Вернадского и современному состоянию экологической обстановки в регионе была предложена следующая анкета.

1. Ф.И.О.
2. Класс, группа.
3. Знакомы ли Вы с теорией Вернадского о ноосфере?
4. Считаете ли Вы, что поведение человека может изменить экологическую ситуацию в регионе?
4. Считаете ли Вы, что социальная реклама способна изменить отношение человека к окружающей природе?
5. Участвовали ли Вы в социальных проектах, направленных на улучшение экологического состояния региона?
6. Изменилось ли Ваше отношение к экологической проблеме в процессе участия в социальном проекте?

В опросе приняли участие 147 студентов 2–4 курсов Липецкого государственного технического университета и 128 школьников 10-11 классов города Липецка, участвующих в социальном проекте «Фестиваль социальной рекламы «Выход»». При обработке результатов опроса мы выяснили, что 54 процента опрошенных знакомы с идеями Вернадского и его учеников о ноосфере, 25 процентов опрошенных частично знакомы с теорией ноосферы или просто слышали о ней, 21 процент опрошенных (преимущественно школьники) не были осведомлены о существовании сферы взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития. Тем не менее, 82 процента студентов и школьников считают, что поведение человека может изменить экологическую ситуацию в регионе, 11 процентов заявили, что не уверены в том, что деятельность обычных людей может что-то изменить в экологии региона, указав при этом, что улучшить экологическую обстановку могут только руководители предприятий и политические лидеры, 7 процентов опрошенных считают невозможным повлиять на экологическую ситуацию региона.

На основании имеющегося анализа мы разработали задания к выполнению социальных проектов по следующим номинациям: алкоголизм, курение и наркомания; экологические проблемы и проблемы жизни в промышленном городе; проблемы современного образования; национализм и дискриминация; толерантность; проблемы здоровья, СПИД, ВИЧ; роль спорта в жизни молодежи и прочие темы.

Фестиваль стартовал в январе 2016 года. К рассмотрению жюри поступило 213 работ, среди которых были отобраны лучшие. Работы были размещены на выставке в фойе университета для всеобщего ознакомления. Всех посетителей выставки опрашивали студенты направления «Реклама и связи с общественностью» с целью выяснить воздействие социальной рекламы на сознание людей.

В ходе данного опроса было выяснено, что выполненная на высоком творческом уровне социальная реклама способна оказать воздействие на поведение и сознание молодежи.

Школьники г. Липецка, студенты и преподаватели ЛГТУ оценивали созданные рекламные продукты. Например, студент К. отметил: «Рекламный плакат «Промышленный город» оказал на меня сильное влияние. Я задумался, каким воздухом я дышу и что можно сделать для улучшения экологической обстановки в нашем городе. Я решил участвовать в деятельности экологического отряда «Зеленый патруль», чтобы внести реальный вклад в оздоровление любимого города».

На итоговой встрече участникам фестиваля социальной рекламы «Выход» была повторно роздана анкета с целью выявить изменения отношения к социальным и экологическим проблемам после окончания работы над проектом.

В итоге, 100 процентов опрошенных утверждали, что знакомы с идеями Вернадского и его учеников о ноосфере, 95 процентов студентов и школьников заявили, что поведение человека может изменить экологическую ситуацию в регионе, 5 процентов опрошенных по-прежнему считают, что рядовым гражданам повлиять на экологическую ситуацию региона трудно.

Таким образом, мы убедились, что благодаря участию в социальном проекте, молодежь способна сама изменить свое сознание и посредством создания рекламного продукта способствовать изменению сознания окружающих. В процессе работы над социальным проектом уровень когнитивности участников проекта положительным образом изменился, что доказывает необходимость проведения подобных проектов в широком масштабе и привлечения большего количества молодежи к участию в социальных проектах. На основе гармоничной связи научных знаний, технологий социального, психологического и рекламного воздействия на общественные системы развитие ноосферы приобретает направляемый характер, происходит изменение сознания индивидов и общества в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козиков, И.А. В.И. Вернадский – создатель учения о ноосфере [Текст] / И.А. Козиков. – Москва: МГУ, 2013. – с. 14-17.
2. Мандель, Б.Р. Социальная реклама [Текст] / Б.Р. Мандель. – Москва: Литера, 2012. – 318 с.
3. Николайшвили, Г.Г. Социальная реклама: некоторые вопросы теории и практики [Текст] / Г.Г. Николайшвили // Общественные науки и современность. – 2012. – № 1. – С. 101-109.

Ключевые слова: социальная реклама, психологическое воздействие, модели поведения, социально-психологические установки, социальный проект, фестиваль социальной рекламы «Выход», когнитивное воздействие.

Сведения об авторах:

Бурлакова Елена Викторовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры культуры Липецкого государственного технического университета.

Качалова Светлана Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры культуры Липецкого государственного технического университета.

E-mail: smkachalova@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская д. 30.

ЭТИЧЕСКИЙ И ТЕЛЕОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Липецкий государственный технический университет

В.Я. Попов

В статье рассматривается проблема этических оснований и целей инженерной деятельности как частного случая творчества и деятельности как таковой, а также инженерная деятельность рассматривается как один из способов самореализации и один из множества инструментов реализации смысложизненных интересов.

Впервые в России проблемами инженерной деятельности и гуманитарного, социально-философского измерения техники занялся Пётр Климентьевич Энгельмейер. Курс философии техники был прочитан им для студентов ИМТУ впервые в России после возвращения с конгресса в Болонье в 1909 г. С одной стороны, Петр Энгельмейер рассматривал технику как один из «факторов культуры», с другой – предельно расширял понятие техники, трактуя почти все явления как технические; везде, как писал он, «...нужно искать воздействия техники» [5, с. 351]. Даже человек у Энгельмейера – это техническое явление. В последнем выпуске «Философии техники» в разделе «Технизм» можно прочитать: «Вот в каком смысле человек есть существо техническое, т.е. такое, которое живет, имеет желания и их удовлетворяет в пределах возможности, обусловленных жизнью личной, общественной и космической. Вот в каком смысле технизм есть учение о техническом существе, то есть человеке, – учение, показывающее, что необходимо и достаточно для того, чтобы человек стал таковым» [6, с. 143]. Эти высказывания Энгельмейера интересно сравнить как с точкой зрения Мартина Хайдеггера, который писал, что техника есть «постав», охвативший и переделывающий и природу, и человека, так и с современными размышлениями создателя «технетики» Б.И. Кудрина.

Но в начале хотелось бы прояснить вопрос о том, что же понимается под инженерной деятельностью. Инженерная деятельность связана, прежде всего, с производством продуктов потребления, необходимых для удовлетворения не только материальных потребностей человечества, но и духовных. Категория деятельности успешно разрабатывалась К. Марксом, Т. Котарбиньским, Ю.К. Плетневым, Б.А. Вороновичем, Н.Н. Трубниковым и многими другими. Карл Маркс отмечал, что деятельность приводит в движение орудия труда, тем самым изменяет предмет: «в процессе труда деятельность человека при помощи средств труда вызывает заранее намеченное изменение предмета труда. Процесс угасает в продукте» [1, с. 129]. Он рассматривал также деятельность как одну из форм труда: «Однако труд не только потребляется, но вместе с тем переходит из формы деятельности в форму предмета... Совершая изменения в предмете, труд изменяет свой собственный вид и превращается из деятельности в бытие». И, наконец, важно подчеркнуть, что «история – не что иное, как деятельность преследующего свои цели человека».

И далее становится ясно, что при рассмотрении в материалистических течениях философии таких категорий как цель, средство, результат, человек как субъект деятельности предельно нивелирован. Человек потерян как био-психо-социо-духовная целостность [2]. Поэтому актуален вопрос о том, что же должно определяться именно природой человека в вышеперечисленных категориях [3, 4].

Вся история человечества подводит нас к тому, что человек может гармонично взаимодействовать с окружающей действительностью только с позиции имманентной нравственности. На современном этапе существования глобальной цивилизации уже не важен вопрос о первичности существования, бытия или идеи. Раз уж мы существуем, сверхзначимость приобретают вопросы: 1) кто я? 2) зачем я существую? 3) как я живу? Попробуем ответить на них с позиции примата нравственности над всеми ипостасями человеческого бытия.

1) При первом взгляде на человека он предстает как носитель экзистенции, абстрактного мышления, что указывает на трансцендентный уровень его происхождения. Человек есть носитель

образа Божьего.

2) Вся деятельность человека из века в век направлена на осмысление и реализацию подобия Божьего. Это вопрос смысложизненного ориентирования, последний вопрос человеческого бытия. Только поняв свое место в потоке бытия, человек через деятельность пытается осуществить идеальное совершенство своего реального бытия. Совершенство в идее доступно самому человеку. Но человек бессилён дать своему совершенству действительность, сделать свое добро настоящим благом. Здесь глубочайшее основание зависимости его от того, в ком абсолютное совершенство дано как вечная действительность и кто есть нераздельное и неизменное тождество Добра, Блага и Блаженства. Соединяясь с ним чистотой и полнотой своих добрых стремлений, мы, в меру их, получаем и мощь исполнения, силу превращения в действительность потенциальной целости нашего всечеловеческого существа.

3) Вопрос «как?» с точки зрения безусловной нравственности получает естественнейший ответ. Необходимо выбирать такие средства, которые отвечают хотя бы минимальному требованию «не навреди!». Имея в себе этический императив как действующую, реальную силу, а не только как идеальное представление, человек выходит из проблемного поля вопроса «как?» самым естественным образом, чувствуя коммунитарную сопричастность ко всему.

Делая выводы из сказанного, нужно отметить, что инженерная деятельность полностью укладывается в понятие творчества, как выражение человеческих стремлений к преобразованию окружающей действительности в соответствии с человеческими представлениями о природе как об объекте (возможно даже и субъекте) материального и духовного освоения. Только базируясь на фундаменте духовности, человечество в силах избежать тех перекосов, которые уже потрясают нашу цивилизацию техногенными катастрофами.

Итак, инженерная деятельность в телеологической части должна опираться на целостное представление о человеке и целях его деятельности, гармонично вытекающая из абсолютного, из сферы безусловной нравственности, ибо только в сфере нравственной можно быть достойным звания «Человек», так как человечность – это и есть элемент Божественного в человеке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маркс, К. Капитал [Текст]: пер. с нем. яз. В 18 т. Т. 1. Процесс производства капитала / К. Маркс; под ред. Ф. Энгельса. - Москва: Государственное Издательство Политической литературы, 1955. – 723 с.
2. Полякова, И.П. Общественный идеал повседневной жизни [Текст] / И.П. Полякова, Е.Н. Черникова // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2014. – № 2. – С. 70-73.
3. Полякова, И.П. Структурный анализ динамики развития статусно-ролевых политических конфликтов [Текст] / И.П. Полякова, О.А. Бочарникова // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2016. – № 2 (28). – С. 58-61.
4. Полякова, И.П. Формирование представлений о социальной ответственности в рамках социально-философских течений [Текст] / И.П. Полякова, В.В. Свечникова // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2016. – № 1 (27). – С. 70-77.
5. Энгельмейер, П.К. Успехи философии техники [Текст] / П.К. Энгельмейер // Бюл. Политехн. общества. – 1913. – № 2. – 187 с.
6. Энгельмейер, П.К. Философия техники [Текст] / П.К. Энгельмейер // Бюл. Политехн. общества. – 1912. – Вып. 4. – С. 198-200.

Ключевые слова: инженерная деятельность, деятельность, творчество, целостность, труд.

Сведения об авторе:

Попов Валентин Ярославович, кандидат философских наук, доцент кафедры философии Липецкого государственного технического университета.

E-mail: gsf_science@rambler.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК: 334.788.2

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УЧАСТИЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ПАЛАТ В МЕЖДУНАРОДНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ

Липецкий государственный технический университет

Т.Г. Пыльнева, А.А. Текина,
В.Ю. Гураков

Статья посвящена анализу зарубежного опыта работы торгово-промышленных палат и определению основных функций торгово-промышленной палаты (ТПП) в сфере предпринимательской деятельности.

Торгово-промышленная палата Российской Федерации (ТПП РФ) занимает в ряду предпринимательских объединений и союзов особое место, как по масштабу организации, так и по значимости ее для экономики страны. Ее основные структуры и подразделения сформировались уже к началу 1930-х годов, и в этом смысле ТПП РФ является самым большим «старожилом» среди прочих отечественных предпринимательских структур.

На первый взгляд, может показаться весьма удивительным факт существования в советский период организации, поддерживающей предпринимательство. Однако ничего странного здесь нет, так как советское правительство было также заинтересовано в развитии экспортно-импортных операций, в закупках нового оборудования и технологий. При этом ему приходилось взаимодействовать с предпринимательскими кругами иностранных государств по самым разным вопросам. С целью облегчения взаимных контактов и была образована Торгово-промышленная палата.

Так в 1993 году был принят федеральный закон «О торгово-промышленных палатах в Российской Федерации», в рамках которого словосочетания «торговая палата», «промышленная палата» и «торгово-промышленная палата» стало возможно использовать в наименованиях организаций.

Нами проведен анализ деятельности торгово-промышленной палаты России, обобщен международный опыт внедрения подобных палат в иностранных государствах и определены основные функции ТПП в сфере предпринимательской деятельности.

В научной литературе встречаются мнения о том, что ТПП не является влиятельной в сфере обращения товаров в России. В соответствии с Законом РФ от 7 июля 1993 г. N 5340-I "О торгово-промышленных палатах в Российской Федерации", торгово-промышленная палата является негосударственной некоммерческой организацией, созданной в организационно-правовой форме союза для представления и защиты законных интересов своих членов и в целях развития предпринимательства, экономической и внешнеторговой деятельности, реализации иных целей и задач, предусмотренных настоящим Законом. То есть ТПП – это деловое объединение, в которое входят предприятия и отдельные граждане, занимающиеся торговлей, производством и оказанием услуг.

За продолжительное время существования ТПП накоплен огромный опыт работы с российскими и зарубежными предпринимательскими объединениями, фирмами и индивидуальными предпринимателями, создана инфраструктура обслуживания бизнеса, сформирована определенная исследовательская и интеллектуальная база.

Анализируя научную литературу и нормативные акты различных стран, можно утверждать, что существует два подхода к формированию членской базы торговой палаты:

обязательное членство для определенных специальным законом участников предпринимательской деятельности; добровольное членство.

Мы рассмотрели индивидуальные характеристики ТПП каждой страны. К примеру можем выделить особенности функционирования таких стран:

Германия:

- участие в торгово-промышленной палате Германии является обязательным для всех лиц, занятых собственным делом, и юридических лиц, осуществляющих бизнес вместе с предпринимателями и предприятиями промышленности и торговли;
- членами палаты в соответствии с законом являются все предприятия ФРГ, кроме сельскохозяйственных и ремесленных, а также лиц свободных профессий.

Франция:

- членство в ТПП Франции является обязательным для всех предприятий, которые перечислены в регистре торговли. Это предприятия промышленного, коммерческого и профессионального секторов;
- во Франции существует Центр оформления предприятий при торгово-промышленной палате соответствующего департамента Франции в который следует обращаться по всем вопросам регистрации предприятий.

Великобритания:

- торговая палата Великобритании имеет высокую степень объединения в местную экономическую систему.

Белоруссия:

- торгово-промышленная палата создана в результате реорганизации общественного объединения «Белорусская торгово-промышленная палата» в негосударственную некоммерческую организацию;
- членами являются юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Институт торгово-промышленных палат имеет в нашей стране большой потенциал для содействия развитию национальной экономики и поддержки предпринимательства. Торгово-промышленная палата позволяет предпринимателям законным путем влиять на государственные органы с целью снижения налогового бремени, снижение уровня вмешательства и проверок органами власти и отстаивания других своих интересов. Торгово-промышленная палата также способна выполнять инновационную функцию в развитии экономики, аккумулируя и анализируя передовой опыт, разрабатывая предложения по совершенствованию законодательства, способствуя обмену опытом между предпринимателями из России и других стран.

Сегодня Российская ТПП выступает координирующим центром предпринимательства, представляющим интересы бизнеса в органах власти и управления, и способствует продвижению национальной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Задачи, которые ставит перед собой ТПП, во многих аспектах совпадают с задачами других предпринимательских объединений и союзов. В частности, основными задачами ТПП являются:

- представление интересов российских предпринимателей в отношениях с органами власти;
- создание условий, необходимых для становления социально-ориентированной рыночной экономики;
- помощь в формировании правовой среды и инфраструктуры предпринимательства.

При ТПП России действуют Международный коммерческий арбитражный суд, Морская арбитражная комиссия, Третейский арбитражный суд, спортивный арбитраж. Структурным подразделением ТПП России является Центр арбитража.

В своей работе ТПП опирается на деятельность департаментов и комитетов, которые разрабатывают отдельные направления бизнеса. Такое разделение труда позволяет привлекать к работе над отдельными рекомендациями и проектами законов компетентных специалистов в данной сфере. Так, например, в составе ТПП ведут повседневную работу 30 комитетов, среди которых комитет по промышленному развитию и новым технологиям, по деловой этике, по финансовым рынкам и кредитным организациям и многие другие.

Руководство ТПП ведет постоянный диалог с представителями центральной и региональной власти. На заседаниях комитетов ТПП, тематических круглых столах обсуждаются актуальные проблемы развития отраслей, а также различные аспекты взаимодействия бизнеса и власти. В рамках ведущегося диалога ТПП проводит экспертизу правовых актов, разрабатывает и вносит для обсуждения и принятия решений предложения по развитию экономики и предпринимательства.

В связи с этим развитию торгово-промышленных палат уделяется особое внимание. Основным направлением этого развития на данный момент является совершенствование законодательной базы функционирования торгово-промышленных палат, разработка более полного закона о торгово-промышленных палатах.

Особую роль для укрепления международно-экономических связей региона играет Липецкая торгово-промышленная палата в Липецкой области.

На сегодняшний день палата оказывает различные услуги организациям и предприятиям, которые участвуют в улучшении экономическо-производственной деятельности.

Так же развитие получили интеллектуальные виды услуг: маркетинг, реклама, бизнес-планирование и консультирование.

Деятельность всех услуг направлена на улучшение экономики Липецкой области.

Липецкая ТПП проводит совместную работу с администрацией Липецкой области по подготовке законопроектов в сфере научно-технической деятельности и промышленной политики.

Главной задачей является помощь реальному сектору экономики выйти из кризиса с минимальными потерями, потому палата одна из первых включается в антикризисную борьбу. После создания всех условий для плодотворной работы предприятий малого и среднего бизнеса, можно реально помочь минимизировать потери от финансового кризиса. Поэтому на данный момент для ЛТПП является важным сохранение выгодных условий для развития предпринимательства.

ТПП Липецкой области стала реальной силой, способствующей созданию благоприятных условий для развития бизнеса в регионе.

Деятельность ТПП РФ очень многогранна и разнообразна. Однако наибольший акцент ТПП делает на ту сферу деятельности, где она имеет значительные конкурентные преимущества, то есть в области взаимодействия с иностранными предпринимателями и компаниями, там, где накопленный потенциал Палаты особенно велик.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зубарев, И.В. Механизм экономического роста транснациональных корпораций [Текст] / И.В. Зубарев, И.К. Ключников. - Москва: Высш.шк., 2012. – С. 45-51.
2. Щетинин, В.Д. Опыт транснациональных корпораций на пути к мировому рынку [Текст] / В.Д.Щетинин. - Москва: МГИМО, 2014. – С. 28.
3. Богомолова, Е.В. Внутренние факторы развития предпринимательской структуры [Текст] / Е.В. Богомолова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – С. 40-43.
4. Новак, М.А. Система валютного регулирования и валютного контроля РФ Проблемы современной науки [Текст] / М.А. Новак, А.Н. Лопатина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – С. 111 – 116.

5. Титова, О.В. О международных сопоставлениях производительности труда. Современные проблемы экономики и менеджмента [Текст] / О.В. Титова, И.О. Кротова: – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2016. – С. 294-297.
6. Круглов, И.В. Основные закономерности развития инноваций при формировании системы управления производством на предприятии [Текст] / И.В. Круглов // Инновационная экономика и право. Научно-практический и аналитический журнал. – 2016. - № 3. – С. 36-40.

Ключевые слова: торгово-промышленные палаты, предпринимательская деятельность, публичные функции, рынок, внешнеэкономическая деятельность, членство в ТПП.

Сведения об авторах:

Пыльнева Татьяна Григорьевна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории Липецкого государственного технического университета.

Текина Анна Александровна, магистр экономического факультета Липецкого государственного технического университета.

Гураков Владимир Юрьевич, магистр экономического факультета Липецкого государственного технического университета.

E-mail: veo.48@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК: 339.923

О ВЛИЯНИИ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

Липецкий государственный технический университет

Т.Г. Пыльнева, В.Ю. Гураков,
А.А. Текина

В статье рассмотрены теоретические аспекты развития глобализации экономики и транснациональной корпорации (далее – ТНК). Рассмотрено влияние функционирования ТНК на экономику и обозначены основные особенности транснационализации.

Для большинства стран XX век завершился периодом активного перехода к инновационной экономике, которая стала играть важнейшую роль в процессе производства и распределения. Соперничество компаний происходит, прежде всего, в сфере развития этих возможностей и внедрения инноваций.

В этих условиях информационные ресурсы являются предметом труда, интеллектуальные ресурсы – средствами труда, новые знания – продуктом труда. Если внутри транснациональной компании больше создается, передается, интегрируется и эксплуатируется знаний, то увеличивается число рыночных предложений товаров и услуг и, следовательно, возрастает доход компании.

Современный этап развития мировой экономики характеризуется процессами транснационализации и глобализации, созданием многопрофильных корпораций, транснациональных банков, интеграционных союзов, объединяющих национальные экономики, нивелируя барьеры между странами.

Процесс транснационализации, которая характеризуется усилением взаимосвязи и взаимозависимости субъектов мировой экономической системы в результате глобальных операций ТНК сегодня достиг планетарных масштабов. Транснациональные корпорации (далее – ТНК) превратились в главную силу рыночного производства и разделения труда,

доминирующий фактор мировой экономики и международных экономических отношений, например, мировой объем ПИИ ТНК в принимающие страны составляют около 200 млрд. долл. Способность гибко адаптировать механизм инвестиционной деятельности, организационные методы и средства к изменениям, которые происходят в национальной и мировой экономике, превратила их в глобальные хозяйственные структуры, рассматривающие мировое хозяйство как сферу применения своего капитала. Они создали мощные системы маркетинга и средства современной рекламы, дающие им возможность манипулировать вкусами и предпочтениями потребителей во всем мире. На фоне вышеуказанных процессов происходит постепенный рост объемов международного производства.

Глобализация экономики – это высшая форма международной экономической интеграции, выражающаяся в деятельности международных экономических объединений, в формировании ТНК и международных институтов [1]. Процесс глобализации впервые был обоснован в статье «HarvardBusinessReview» Т. Левиттом, как совершенно новый качественный процесс слияния рынков отдельных продуктов, которые производят транснациональные корпорации (ТНК), что ранее было невозможно в виду слабой развитости информационных возможностей корпораций [2].

Количество транснациональных компаний значительно увеличилось с 1970 года. Тогда было зарегистрировано лишь 7 000 подобных фирм. К концу 90-х их численность растет и их количество достигает 60 000. Сейчас же в мире насчитывается около 82 000 ТНК, имеющих около 810 000 филиалов в различных странах на всех континентах. В целом транснациональные компании обеспечивают около 50% мирового промышленного производства. ТНК во многом определяют динамику и структуру, уровень конкурентоспособности на мировом рынке товаров и услуг, а также международное движение капитала и передачи технологии (знаний). Они также определяют пропорции экономики страны базирования головной компании и экономики принимающих стран. ТНК играют ведущую роль в интернационализации производства, получающем всё более широкое распространение в процессе расширения и углубления производственных связей между предприятиями разных стран.

Транснациональные корпорации играют важную роль в глобализации. ТНК имеют очень весомую роль в мировых научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках (НИОКР). На долю ТНК приходится более 80% зарегистрированных патентов, при этом на долю ТНК приходится и около 50% финансирования НИОКР.

В начале 1990-х гг. доля средств, потраченных на НИОКР 400-ми крупнейшими ТНК мира, составляла около 23% в мировых отчислениях на НИОКР, а к 2001 г. она достигла 28-30%. Доля ТНК в мировом производстве инноваций к 2015 году значительно превышает их долю в финансировании НИОКР и приближается по разным оценкам к 40-50% от общемирового. Примером может являться тендер на производство истребителя 5-го поколения, который проводило министерство обороны США (Пентагон). В рамках этого проекта двум американским корпорациям Boeing и LockheedMartin в ноябре было выделено по 660 млн. долл. на создание опытных образцов. В итоге, после многочисленных тестов, победителем была объявлена корпорация LockheedMartin, которая получила от Пентагона за разработку производства нового истребителя около 200 млрд. долл.

В процентном соотношении с ВВП крупнейшие ТНК расходуют на НИОКР большую долю от объема своих продаж, чем национальные правительства. Так, по данным доклада ООН, годовые расходы на НИОКР в Канаде составили 7,2 млрд. долл. или 1,3 % ВВП, а только 6 крупнейших ТНК выделили на эти цели 2,1 млрд. долл.

Малые развитые страны, для которых технологическое преимущество является главным орудием в конкурентной борьбе, тратят на НИОКР еще больше. Так, в Швеции расходы государства на НИОКР составляют 5,5 млрд. долл. или 2,9% ВВП. В Швейцарии государство тратит на НИОКР меньше, чем 10 ведущих компаний: государство – 3,9 млрд. долл. США, или 2,9% ВВП, компании – 4,4 млрд. долл., или 5,9% объема продаж.

Статистика показывает что рост количества зарубежных филиалов ТНК происходит гораздо быстрее, чем рост числа самих ТНК. Главную роль в выборе мест для создания дочерних

фирм играет анализ производственных издержек, которые часто более низки в развивающихся странах; продается же продукция там, где на нее выше спрос, – главным образом, в развитых странах.

Поток инвестиций транснациональных корпораций увеличился, но стал все больше концентрироваться в самых богатых регионах мира. Если еще в 1970-х около 25% иностранных прямых инвестиций поступало в развивающиеся страны, то уже в конце 1980-х их доля упала ниже 20%. Проведенные в последние годы исследования позволили выявить сравнительно небольшую группу связанных между собой корпораций, оказывающих непропорционально большое влияние на глобальную экономику. При этом основу группы составляют финансовые институты, состояние которых существенно влияет на мировую экономику, что достаточно явно проявилось в период нынешнего кризиса. В результате пересечения активов так называемых "суперорганизаций" получается, что менее 1% компаний контролирует почти половину мировой экономики, это позволяет обосновать подверженность мировой экономики финансовым кризисам в условиях нестабильности подобного рода сетей. Внедрившись в экономику развивающихся государств, ТНК захватывают ведущие позиции в основных отраслях экономики. Так, ТНК контролируют 40% всего промышленного производства этих стран и 50% их внешней торговли. Экономическое и политическое значение транснациональных корпораций очень велико. Они помогают развивать взаимопонимание, доверительные отношения со странами-партнерами, усиливать экономическое влияние на мировое хозяйство. Следовательно, государство должно в определенной мере помогать развитию своих ТНК, что актуально в данный момент и для России, стремящейся усилить свое влияние в мировом масштабе.

Проведенный нами анализ позволил выделить положительные и отрицательные моменты присутствия ТНК на территории развивающихся стран и стран с переходной экономикой.

Позитивные:

- ТНК способствуют распространению достижений НТР в периферийную зону;
- ТНК предоставляют денежные и производственные средства для модернизации местных отраслей промышленности;
- ТНК обеспечивают занятость местного населения;
- ТНК гарантируют более высокую заработную плату и лучшие социальные услуги, а также способствуют совершенствованию знаний рабочих;
- ТНК способствуют втягиванию местных производителей в процессы международного разделения труда.

Негативные:

- подавление своей мощью местных фирм;
- нарушение государственных законов, например, укрытие доходов от налогообложения путем перекачивания их из одной страны в другую;
- загрязнение своим производством окружающей среды в стране присутствия;
- дестабилизация ситуации на рынке труда за счет того, что заработная плата работников филиалов ТНК превышает заработную плату работников местных фирм;

Особенно серьезным позитивным воздействием ТНК в этих странах является то, что они:

- определяют характер внешнеэкономических связей промышленно развитых стран;
- способствуют ускорению экономического прогресса стран, создавая конкурентную среду для местных компаний.

Для защиты отечественной экономики национальная законодательная база должна четко регулировать и контролировать: процедуру выхода ТНК на местный рынок, которая бы учитывала правила преимущества местного инвестора; формы присутствия ТНК в стране; обеспечение занятости местных трудовых ресурсов; правила передачи и адаптации к местным условиям технологий и НИОКР; экспертизу и мониторинг ПИИ – проекта на соответствие экологическим и санитарным требованиям; доходы фермеров; использование закупок местных ресурсов, развитие инфраструктуры; раздел продукции; условия сбыта; защиту конкуренции и т.д.

Действующее законодательство требует внесения ряда дополнений, а именно: необходимо определить срок действия специального режима хозяйствования, общие органы управления, создающиеся во всех специальных (свободных) экономических зонах, и их полномочия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Зубарев, И.В. Механизм экономического роста транснациональных корпораций [Текст] / И.В. Зубарев, И.К. Ключников. - Москва: Высш.шк., 2012. – 159 с.
2. Щетинин, В.Д. Опыт транснациональных корпораций на пути к мировому рынку [Текст] / В.Д. Щетинин. - Москва: МГИМО, 2014. – 118 с.
3. Кудров, В.М. Международные экономические сопоставления и проблемы инновационного развития [Текст] / В.М. Кудров – Москва: Юстицинформ, 2011. – 616 с.
4. Абрамов, В.Л. Мировая экономика [Текст]: учеб. пособие / В.Л. Абрамов. – 6-е изд., перераб. – Москва: Дашков и Ко, 2012. – 312 с.
5. Рыбалкин, В.Е. Международные экономические отношения [Текст] / В.Е. Рыбалкин. – 9-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити-Дана, 2012. – 647 с.
6. Ломакин, В.К. Мировая экономика [Текст] / В.К. Ломакин – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити-Дана, 2012. – 519 с.

Ключевые слова: глобализация, транснационализация, ТНК, ВВП

Сведения об авторах:

Пыльнева Татьяна Григорьевна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории Липецкого государственного технического университета.

Гураков Владимир Юрьевич, магистр экономического факультета Липецкого государственного технического университета.

Текина Анна Александровна, магистр экономического факультета Липецкого государственного технического университета.

E-mail: veo.48@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 316.6

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Липецкий государственный технический университет

К.В. Барсукова, А.Г. Кузнецов

В статье рассматриваются проблемы управления персоналом и мотивации работников предприятия.

В современном обществе в деятельности бизнеса и управления стоит уделять особое внимание управлению персоналом и мотивации работников предприятия. Зачастую бывает так, что персонал не может справиться с объемом нагрузки, предоставляемой со стороны руководства. Отсюда следует, что производительность труда работников снижается, уменьшается результативность всего предприятия. Чтобы «избежать» подобных ситуаций руководство предприятия должно задуматься над повышением стимулирования персонала организации.

Мотивация – необходимый элемент системы управления персоналом. В особенности мотивация необходима в период кризиса, так как может произойти резкое снижение производительности труда, тем самым предприятие может уйти в убыток.

В сегодняшних условиях повышение мотивации персонала один из важнейших аспектов успешности предприятия. Под мотивацией подразумевается готовность людей проявить возможные усилия для достижения конкретной цели организации, для удовлетворения своих собственных индивидуальных потребностей и увеличения производительности труда. Мотивация труда персонала является ключевым направлением кадровой политики любого предприятия. Наиболее эффективной системой мотивации сотрудников является «мотивация на результат». Эту систему можно назвать совершенной, так как она обосновывает бизнесу выплаты вознаграждений, а сотрудникам дает возможность получать и увеличивать доход в четкой зависимости к приложенным усилиям.

Существует 4 аргумента, объясняющих, почему стоит уделять внимание мотивации и стимулированию персонала:

1. В действие приводятся рабочие резервы сотрудников. Если рабочий замотивирован, то продуктивность труда повышается и он приносит больше прибыли. Это происходит тогда, когда сотрудник работает по собственной воле и желанию.

2. Мотивация способствует стабильности рабочей силы. Нужно организации специалиста удержать значительно легче, если он ощущает себя частью предприятия. Ведь чем дольше сотрудник работает, тем больше опыта у него накапливается.

3. Мотивированные сотрудники поддерживают перемены. Заинтересованный персонал сумеет принять и реализовать изменения, помогая компании прогрессировать.

4. При наличии поощрений, карьерного роста и прочих наград сотрудники проявляют больший интерес к работе.

Самая сложная задача, которая стоит перед руководством, это составление конкретных целей и ряда стимулов, мотивирующих каждого сотрудника организации работать с наибольшей отдачей. Но зачастую возникает вопрос, как найти правильное соотношение материальной и нематериальной мотивации персонала организации, ведь именно их уравновешенная система позволяет не только сохранить нейтральность и эффективность работы сотрудников, но и уменьшить затраты.

Для реализации программы повышения мотивирования сотрудников предприятия следует различать основные виды мотивации:

- материальная;
- нематериальная.

1. Материальная мотивация включает в себя финансовую часть.

Материальная мотивация подразделяется на систему поощрений и систему штрафов.

Система поощрений - это заработная плата, надбавки к оплате труда, премии и другие финансовые поощрения. Такой вид мотивации стимулирует сотрудника работать качественнее и выполнять больший объем работы.

Система штрафов. Это вид мотивации, противоположный предыдущему. Здесь действует такое правило: если допустил какое-либо серьезное нарушение, то с сотрудника взимается штраф.

Но следует помнить, что одними финансовыми поощрениями достигнуть нужного результата не получится. У каждого сотрудника организации есть свои жизненные ценности, поэтому некоторым работникам может быть намного важнее личная похвала от руководства, нежели премия. К тому же простая выдача финансовой награды не способствует сплочению коллектива. Более того, материальные поощрения рассчитываются на основании результатов выполненной работы и могут варьироваться даже у людей, занимающих одинаковое положение в служебной иерархии. Это может вызывать недовольство персонала и спровоцировать конфликт в коллективе. Во многих случаях просто необходима некая моральная компенсация и уравновешивающий фактор, в роли которого выступают методы нематериального поощрения [1].

2. Нематериальная мотивация. Этот вид мотивации никак не связан с финансовым поощрением и служит мотивом для качественной и продуктивной работы.

Методы нематериальной мотивации:

1. Карьерный рост.
2. Положительный климат в коллективе.
3. Официальное трудоустройство и социальный пакет.
4. Культурные и спортивные мероприятия в коллективе.
5. Имидж компании.
6. Обучение за счет компании.
7. Личная и публичная похвала от руководства [2].

Существуют определенные принципы, действенные в большинстве случаев, но руководство не должно пользоваться стандартными схемами мотивации, так как для улучшения работоспособности сотрудников следует подстраивать их под интересы коллектива [3]. Для одного сотрудника личная похвала начальника – это весомая мотивация, для другого – это лишь естественное признание его хорошей работы. Естественно индивидуальный подбор нематериальной мотивации не может быть осуществлен на предприятии, где находится большое количество сотрудников, поэтому многие руководители ограничиваются усредненными моделями мотивации, с учетом того положения, которое занимает работник, и его основных потребностей.

Стоит обратить внимание на важный момент в трудовой деятельности. Работник зачастую может выдвигать отличные идеи для предприятия, но не реализовывая их, что для предприятия является упущенной возможностью. Отсюда следует особенность трудовой деятельности, на которую воздействует мотивация, и которая заключается в проявлении настойчивости в продолжении и развитии начатого дела. Поэтому главной задачей является достижение того, что важно именно для конкретного сотрудника, чтобы он добросовестно исполнял свою работу, доводил дело до конца и повышал производительность труда.

По мнению персонала способы мотивирования можно представить следующим образом:



Рис. 1. Эффективные способы мотивации

Не стоит останавливаться на тех видах мотивации, которые существуют на сегодняшний день, нужно постоянно совершенствовать эти методы. Есть много простых и интересных способов, которые не требуют больших денежных затрат, некоторые из них давно практикуются за рубежом и имеют немалую популярность:

1. На некоторых предприятиях практикуют дарение подарков лучшим сотрудникам месяца, также можно дарить подарки спонтанно. Небольшие презенты сотрудникам просто для хорошего настроения не могут не радовать и не стимулировать к работе.

2. Своевременная выплата заработной платы также способствует стимулированию работника

3. Зона отдыха. Многие современные компании имеют игровые зоны, где сотрудники могут отдохнуть и отвлечься от проблем. Работа становится более эффективной, у персонала не возникает мыслей о том, насколько угнетающая атмосфера в офисе.

4. Внимание членам семьи сотрудников. Предоставляются детские путевки в лагеря или санатории, выдаются подарки на праздники, гарантированное медицинское страхование членам семьи работника.

5. Помимо выплаты премии, отличившихся сотрудников можно поощрить выходными днями.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что необходимо использование методов как материального, так и нематериального поощрения. На данный момент механизмы мотивации хоть и далеки от идеала, но они действенны и продолжают активно совершенствоваться и использоваться на практике. Так, например, для повышения эффективности материальной мотивации следует сопоставлять показатели материального стимулирования с целями предприятия и предусматривать системы поощрений не за реализацию конкретных задач, а за выполнение общих планов. В действительности же эффективнее финансово поощрять конкретных работников, нежели коллектив в целом, так как считается, что этими методами легче управлять мотивационными механизмами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Системы мотивации персоналом. [Электронный ресурс]. — Режим доступа. — URL: <http://vakant.ru/article/71.html> – 28.02.2017.

2. Егоршин, А.П. Мотивация трудовой деятельности [Текст] / А.П. Егоршин. – Москва: ИНФРА-М, – 2013.

3. Пачина, Н.Н. Формирование коммуникативной компетентности в подготовке руководителей [Текст] / Н.Н. Пачина, А.Г. Кузнецов // Вестник Липецкого государственного технического университета. – Вып. 4(30). – 2016. – С. 82-85

Ключевые слова: мотивация, ресурсы, предприятие, персонал, результативность.

Сведения об авторах:

Барсукова Кристина Владимировна, ассистент кафедры экономики Липецкого государственного технического университета.

Кузнецов Артем Геннадьевич, магистр института машиностроения Липецкого государственного технического университета.

E-mail:tema94lipetsk@yandex.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 339

ЭКОНОМИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЛИЗИНГА

Липецкий государственный технический университет

Е.И. Козлова, О.Н. Некрасова

Рассматриваются особенности экономического содержания лизинговых сделок в сравнении с близкими по содержанию экономическими категориями.

Хозяйствующие субъекты постоянно испытывают потребность в оборотных средствах. Как правило, собственные средства многих предприятий не позволяют обновить состав основных

фондов, внедрить достижения научно-технического прогресса, использование которых обеспечивает рост производительности труда, снижение себестоимости продукции и повышение конкурентоспособности [7, с. 418].

Способ привлечения инвестиционных ресурсов с целью финансирования инвестиционного процесса характеризует метод финансирования инвестиций. Возможны разные методы финансирования инвестиций: самофинансирование, финансирование через систему рынка капитала, привлечение капитала через кредитный рынок, бюджетное финансирование, комбинированные схемы финансирования инвестиций. Со второй половины XX века в качестве инструмента финансирования стал достаточно широко использоваться лизинг, понимание экономической сущности которого до настоящего времени в теории и практике рассматривается по-разному [3].

Ряд авторов под лизингом понимает способ кредитования предпринимательской деятельности. Общность лизинга и кредита обусловлена основными условиями их предоставления: платностью, срочностью и возвратностью. Поскольку в процессе эксплуатации предмет лизинга исчерпывает большой процент своей рыночной цены, то выкупная доля изначально закладывается в стоимость лизинга. Эта же доля гарантирует возвратность. В то же время целью получения кредита является выкуп имущества с его освобождением от залоговых обременений. Цель же лизинга состоит в максимально возможном извлечении полезных характеристик объекта лизинговой сделки и снижении расходов по его эксплуатации. Принципиально отличается и обусловленная этими операциями правомочность субъекта: право собственности на приобретенное в кредит имущество переходит к заемщику сразу после покупки; при лизинге право собственности принадлежит лизингодателю и переходит к лизингополучателю после выплаты всех платежей, предусмотренных в договоре (или их досрочном погашении).

Имеется позиция, в которой лизинг рассматривается как действие за чужой счет, т.е. управление чужим имуществом по поручению собственника (траст). Такой подход опирается на общность самой идеи в решении имущественной проблемы - разделение права собственности и владения имуществом между различными субъектами. При этом в обеих сделках передача имущества на определенный срок не влечет перехода права собственности. Однако правовые возможности лизингополучателя и лизингодателя (срок действия договора; основание владения, пользования, управления имуществом; несение убытков по осуществляемой деятельности; погашение долгов по обязательствам по операциям с имуществом; балансовый учет и др.) существенно отличаются от содержания права хозяйственного ведения и права оперативного управления, поэтому смешение лизинга с процессом управления чужим имуществом по поручению доверителя является ошибочным.

Наибольшее распространение получило полное и частичное отождествление лизинга с арендой или одной из ее форм. Так, Н.М. Васильев, М.И. Брагинский, В.В. Витрянский прямо и практически однозначно утверждают, что между лизингом и арендой нет принципиальных различий: аренда является основным родовым понятием, а лизинг – видовым [1].

Аренда подразумевает временное пользование определенным имуществом, за которое принимающая сторона обязана выплачивать ежемесячную арендную плату, предусмотренную в договоре аренды. При лизинге, как и при аренде, происходит передача различных объектов во временное пользование за определенную плату. Однако если аренда присуща и действует на всякого рода объекты, которые могут предоставляться в пользование и юридическим, и физическим лицам, то лизинговые услуги ориентированы, прежде всего, на компании, которым необходимы основные средства для своей деятельности, если у них нет возможности сразу приобрести требуемое имущество в собственность. Соответственно, при лизинге договор преимущественно составляется на период полезного использования объекта лизинга. Кроме того, при лизинге существует возможность выкупа объекта, при аренде такой возможности нет ни при каких обстоятельствах.

Представляет интерес точка зрения В.А. Горемыкина, который акцентирует внимание на многосторонней природе лизинга. Он характеризует лизинг как систему предпринимательской

деятельности, которая включает в себя, как минимум, «три вида организационно-экономических отношений: арендные, инвестиционные и торговые» [1, с. 27].

Специфичность имущественно-финансовых лизинговых операций отразилась и на их нормативном регулировании. В нормативно-правовых актах РФ понятие лизинга неоднократно изменялось и уточнялось. В настоящее время лизинговые правоотношения в России регулируются Гражданским кодексом Российской Федерации (ГК РФ) в части 2 статьи 665 «Финансовая аренда» [2], Федеральным законом «О финансовой аренде (лизинге)» №164-ФЗ [9] и Конвенцией УНИДРУА о международном финансовом лизинге [4]. В соответствии с ГК РФ договор финансовой аренды (лизинга) является гражданско-правовым договором, по которому арендодатель (лизингодатель) обязуется приобрести в собственность указанное арендатором (лизингополучателем) имущество у определенного им продавца и предоставить арендатору это имущество за плату во временное владение и пользование для предпринимательских целей. Однако ГК РФ содержит лишь положения, определяющие договор финансовой аренды (лизинга). Понятия договора лизинга, лизинга и лизинговой деятельности раскрываются в Федеральном законе «О финансовой аренде (лизинге)», в соответствии с которым лизинг является системой отношений, возникающих при осуществлении договора лизинга, а лизинговая деятельность — вид инвестиционной деятельности по приобретению имущества и передаче его в лизинг. Таким образом, под лизингом необходимо понимать комплекс отношений и действий, связанных с реализацией положений договора финансовой аренды и договора купли-продажи имущества, описанного в договоре финансовой аренды.

Объектами лизинга могут быть движимое и недвижимое имущество, относящееся к категории основных средств, в зависимости от конкретных обстоятельств, исключая имущество, запрещенное к свободному обращению на рынке, земельные участки и объекты природопользования. В терминологии закона «О финансовой аренде (лизинге)» объект носит название предмета лизинговой сделки. Особыми требованиями к объектам лизинга является их использование исключительно в предпринимательских целях и непотребляемость вещей в производственном процессе. В соответствии со ст. 3 закона этим требованиям отвечают основные средства производства, предприятия и прочие имущественные комплексы.

Субъекты лизинга в классической интерпретации включают: лизингодателя; лизингополучателя; продавца предмета лизинга. Использование терминов «лизингодатель» и «лизингополучатель» установлено Федеральным законом «О лизинге». Федеральным законодательством РФ виды лизинга не регламентируются. Выделяются две формы лизинга — внутренний и международный, отдельная статья посвящена сублизингу. Сублизинг - особый вид отношений, возникающих в связи с переуступкой прав пользования предметом лизинга третьему лицу, что оформляется договором сублизинга.

Таким образом, лизинг, выражая определенное взаимодействие элементов производительных сил и производственных отношений, имеет и материально-вещественную основу, и социально-экономическую форму. Как экономическая категория, он имеет свое собственное содержание и различные формы проявления, которые можно представить с разной степенью конкретности. Упрощенное понимание лизинга, сведенное, например, только к долгосрочной аренде, не исчерпывает всей его сущности [8, с. 426]. Помимо свойств арендной деятельности, он несет в себе отдельные свойства кредитной сделки, инвестиционной деятельности, т. е. представляет собой особенную форму капитальных вложений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горемыкин, В.А. Лизинг [Текст]: учебник / В.А. Горемыкин. – Москва: Дашков и Ко, 2008. – 944 с.
2. Гражданский кодекс РФ. Принят 21.10.1994 : официальный текст (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.URL: <http://www.consultant.ru>. – 24.12.2016.
3. Елкин, С.Е. Особенности финансового лизинга как инвестиционной деятельности [Электронный ресурс] / С.Е. Елкин, Ю.О. Кондратьева // СТЭЖ. – 2008. – №7. – Режим доступа:

WWW.URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-finansovogo-lizinga-kak-investitsionnoy-deyatelnosti>. – 11.02.2017.

4. Конвенция УНИДРУА о международном финансовом лизинге. Оттава. 28.05.1988: официальный текст (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.URL: <http://www.consultant.ru>. – 24.12.2016.

5. Котляров, И.Д. Экономическая природа лизинга [Текст] / И.Д. Котляров // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2010. – № 6. – С. 78-89.

6. Кузнецов, А.Н. Договор финансовой аренды (лизинг) и его место в современных рыночных отношениях в РФ [Текст]: учеб.пособие / А.Н. Кузнецов. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 80 с.

7. Манько, К.С. Анализ эффективности использования основных средств на предприятии [Текст] / К.С. Манько, О.А. Титова // Сб. тезисов докладов науч. конф. студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. В 2-х ч. Ч.1. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2016. – С. 417-419.

8. Некрасова, О.Н. Лизинг как форма финансирования капитальных вложений [Текст] / О.Н. Некрасова, Е.И. Козлова // Сб. тезисов докладов научн. конф. студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета [Текст]: В 2-х ч. Ч.1. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2016. – С. 425-427.

9. О финансовой аренде (лизинге): Федеральный закон от 29.10.1998 № 164-ФЗ: официальный текст (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.URL: <http://www.consultant.ru>. – 24.12.2016.

Ключевые слова: лизинг, аренда, коммерческий кредит, инвестиции.

Сведения об авторах:

Козлова Елена Ивановна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Липецкого государственного технического университета.

Некрасова Ольга Николаевна, магистрант кафедры экономики Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kozlova.e.i@kzlv.com

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

УДК 338.242.2

СОЦИАЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Липецкий государственный технический университет

Е.В. Богомолова

Статья посвящена развитию и укреплению социальной ответственности крупных металлургических предприятий на примере группы компаний НЛМК. Проанализировано влияние состояния металлургической отрасли на финансовое положение регионов, рассмотрены вопросы реализации социальной ответственности компаний в регионах присутствия.

Черная металлургия – одна из основных отраслей российской промышленности. Ситуация в данной отрасли является индикатором состояния отечественной экономики. Соответственно, все трудности, с которыми сталкивалась Россия на протяжении последних двух лет, и которые она преодолевает сейчас, в полной мере отражаются на ценах, уровне загрузки мощностей и других параметрах рынка стальной продукции.

Потребление стали в мире в 2015 г. сократилось на 3% до 1,5 млрд. т. Сокращение металлопотребления на фоне мирового перепроизводства привело к дальнейшему снижению цены на железную руду и коксующийся уголь на 43 и 21 % соответственно, а также на металлопродукцию на 30-40 % в зависимости от сегмента. Основным сектором потребления металлопродукции выступает строительство. За девять месяцев 2016 г. площадь введенных в эксплуатацию зданий в Российской Федерации уменьшилась на 5,5% по отношению к аналогичному периоду предшествующего года. Снижается выпуск проката и металлоконструкций. В энергетике и строительном комплексе инвестиции сокращаются уже девять кварталов подряд. Полтора года (вплоть до начала третьего квартала 2016 г.) уменьшаются инвестиции в транспортном комплексе.

Вторым негативным фактором в мировой продаже металлопродукции стал рост китайского экспорта на 20 % до 112 млн. т. Однако, несмотря на все сложности, производители металлопродукции продолжают развиваться.

Находясь в таких непростых экономических условиях металлургические компании принимают свою системообразующую роль. Такая роль закрепились за предприятиями металлургической отрасли еще с советских времен. К предприятиям черной металлургии можно отнести 84 предприятия, которые расположены в 66 городах 33 субъектов Российской Федерации. Сейчас появляются новые центры металлургии. Современные условия требуют новых подходов к взаимоотношениям с населением и властью. [1, с.48-50]

Для снижения остроты социальных проблем существуют два вида региональной политики: межбюджетные отношения и специальные меры регулирования экономического развития регионов. Особую роль в населенных пунктах, где располагаются предприятиях черной металлургии, играет федеральная поддержка моногородов. В 2015 г. к монопрофильным отнесено 319 муниципальных образований, из которых 29 имеют в качестве одного из градообразующих предприятий металлургическое производство. Помощь моногородам осуществляется благодаря Внешэкономбанку через некоммерческий Фонд развития моногородов, который должен выделять средства на развитие инфраструктуры и инвестиционные проекты для диверсификации экономики городов. Но учитывая возможности государства в условиях дефицита бюджета, средств для помощи всем не хватает. В 2015 г. Фонд выделил 5 млрд. рублей на финансирование инфраструктуры и 2 млрд. рублей на участие в реализации инвестиционных проектов, что сравнимо с созданием цеха на одном металлургическом предприятии [2, с. 14, 3, с. 101].

Основная задача управленческого звена в сфере металлургической промышленности – предоставлять рабочие места и платить налоги.

Наибольшая доля занятых в металлургии от общего числа в регионе составляет около 9% в Липецкой области, 8% в Челябинской области, более 7% в Свердловской области, 5% в Вологодской области, 4,5% в Белгородской области. Таким образом, от состояния дел в отрасли зависит уровень жизни нескольких десятков миллионов жителей России. В результате реорганизации и оптимизации иерархии, аутсорсинга число занятых в металлургической отрасли уменьшилось с 2000-х годов более чем на 15%. В основном занятость за последние 5 лет в металлургии увеличивалась благодаря строительству крупных мини-заводов. [4, с. 146] Сокращение штатов и рост отгрузки продукции позволили металлургическим компаниям увеличить заработную плату персонала. В последние 10 лет на крупнейших предприятиях этот показатель превысил рубеж 25-30 тыс. рублей: в Липецкой области средняя заработная плата по подразделу «Металлургическое производство и производство металлических изделий» одна из самых высоких в стране и составляет около 40 тыс. рублей; выше только в Вологодской области (примерно 52 тыс. рублей) в Свердловской, Челябинской, Белгородской и Кемеровской областях этот показатель находится в пределах 32 – 37 тыс. рублей, достигает значения 28 тыс. рублей в Хабаровском крае. В Краснодарском, Забайкальском, Пермском краях, Республике Башкортостан, Кировской, Ростовской, Нижегородской, Саратовской, Волгоградской, Тульской, Оренбургских областях заработная плата колеблется от 20 до 27 тыс. рублей. Доля

фиксированного набора товаров и услуг в заработной плате, фактически отражающая бедность населения, довольно низка для работников в металлургической отрасли – менее 50% [5, с. 38].

Важным элементом влияния промышленности на регион являются налоги. Доля доходов в расходах региональных бюджетов составляла 75% в 2009 г., и 82,5% в 2015 г. В России есть ряд регионов, которые в значительной мере зависят от металлургической промышленности. Это такие регионы, как Липецкая область, Челябинская, Свердловская, Вологодская, Кемеровская и Белгородская, где находятся как металлургические комбинаты, так и небольшие производства. Величина поступления налогов в региональные бюджеты от металлургии на одного занятого в отрасли Липецкой области составляет 460 тыс. рублей на человека, в Челябинской области эта величина достигает 250 тыс. рублей, в Тульской, Кемеровской, Волгоградской, Нижегородской, Вологодской, Свердловской, Белгородской областях величина этого показателя колеблется от 100 до 200 тыс. рублей. [5, с. 37, 39]

В общей структуре налоговых сборов поступления от поступления от металлургической промышленности – 1,3%. Наиболее значительную долю занимает металлургия в выплате налога на прибыль – около 3 % совокупных выплат. Налоговая нагрузка металлургической промышленности довольно высока в многих регионах Российской Федерации, но она меньше чем нагрузка других отраслей. По отношению стоимости отгруженной продукции к валовым налоговым поступлениям металлургия находится на уровне машиностроения и текстильной промышленности. В среднем на каждые 100 рублей произведенной продукции предприятия отрасли выплачивают 3,8 рублей налогов, в то время как предприятия химической промышленности – 4.2 рублей, пищевой – 10,5 рублей, нефтяной и газовой – около 40 рублей.

Крупнейшие металлургические компании России за очень короткий промежуток времени достигли больших успехов в социальной политике, внедряются в практику международные стандарты управления корпоративной социальной ответственности (КСО). В настоящее время, согласно опросу Ассоциации менеджеров России, более 90% компаний в том или ином виде осуществляют социальные инвестиции, при этом благотворительность в некоторых компаниях не рассматривается как частный случай КСО.

Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК), Магнитогорский металлургический комбинат (ММК), Северсталь и Металлоинвест уже с начала века регулярно публикуют социальные отчеты, в ряде других компаний удельный вес информации по данной теме имеет значительную величину в годовых отчетах.

Одна из самых активных компаний в плане социальной политики – Группа НЛМК. К этому ее обязывает влияние на экономику регионов присутствия. Инвестиции на социальные нужды и развитие регионов присутствия в 2015 г. составили 3,3 млрд. рублей (\$54 млн), более 400 млн. рублей (\$7 млн) направлено на благотворительность. НЛМК вошел в пятерку лучших компаний по уровню социальной ответственности по результатам исследования Агентства политических и экономических коммуникаций. Группа НЛМК активно участвовала в развитии регионов присутствия активов. Налоговые платежи группы в бюджет Липецкой области занимают свыше 40%. Как следует из отчета по социальной ответственности и безопасности, в последние годы НЛМК ежегодно направляет на социальные нужды и развитие регионов присутствия более 2 млрд. рублей. В 2015 г. она увеличила финансирование социальных программ на 13 % по сравнению с 2014 г. – до 3,3 млрд. рублей. В основном средства идут на здравоохранение, образование и благотворительность. Подобная структура инвестиций в данную сферу для НЛМК традиционна.

НЛМК осуществляет благотворительные мероприятия через фонд «Милосердие». Адресную помощь фонда получили уже более 30 тыс. человек. Финансирование распределяется по 11 программам, направленным на поддержку спорта, ветеранов, учреждений культуры, науки, учебных заведений, экологических организаций, дошкольных учреждений, а также нуждающихся жителей Липецкой области, на восстановление объектов

культурного наследия. Приоритетные направления — забота о воспитанниках детских домов и интернатов, помощь малообеспеченным гражданам, пенсионерам и инвалидам, людям, попавшим в трудную жизненную ситуацию. Ежегодно помощь получают более 30 тыс. жителей Липецкой области, нуждающихся в дополнительной социальной защите. Средства выделяются для оплаты дорогостоящего лечения, приобретения лекарств, технических средств реабилитации, путевок в санатории и детские лагеря, а также для подготовки детей к новому учебному году и на другие социальные проекты. В 2015 г. фонд «Милосердие» направил на поддержку социальных программ около 400 млн. рублей – на 10% больше, чем в 2014г. По программе «Наука и культура» за этот год приобретено учебное оборудование для подготовки студентов Липецкого политехнического техникума к участию в олимпиадах профессионального мастерства, организована международная научно-практическая конференция в Липецком государственном техническом университете. Компания реализует комплексную программу по содействию подрастающему поколению в получении современного образования, создавая собственный перспективный кадровый резерв творчески активного и технически грамотного персонала. Для учащихся школ проводятся дни открытых дверей, организуются экскурсии на производственные объекты, различные конкурсы, викторины, научно-исследовательские конференции. Компания сотрудничает более чем с 30 учебными заведениями высшего и среднего профессионального образования. Ежегодно около 4 тысяч студентов учебных заведений профессионального образования проходят производственную практику на предприятиях Группы.

В целях дополнительной социальной поддержки одаренных студентов реализуются стипендиальные программы для студентов учебных заведений высшего профессионального образования. Компания оказывает всестороннюю поддержку базовым учебным заведениям, где по инициативе НЛМК в 2015 г. началось внедрение элементов индивидуального обучения студентов. Теоретическая часть подготовки студентов проходит на базе учебного заведения, а практическая — непосредственно на предприятии. Активная работа с молодежью проводится также и в дочерних компаниях Группы НЛМК. Например, Алтай-Кокс поддерживает партнерские отношения с тремя общеобразовательными учебными заведениями региона, где более 200 студентов приняли участие в профориентационных мероприятиях.

НЛМК полностью финансирует спортивный клуб «Липецкий металлург», в который входит один из самых современных в России стрелково-стендовых комплексов. НЛМК – крупнейший в России производитель мишеней для спортинга.

Более половины затрат Стойленского ГОКа (Старый Оскол, Белгородская обл., Группа компаний НЛМК) на благотворительность идет на поддержку образования. Также организован фонд содействия развитию старооскольского городского округа «Любимый город», который ежегодно выделяет несколько миллионов рублей на улучшение облика города [6, с. 62-63].

Благотворительный фонд «Забота, помощь, милосердие», действующий на территории Уральского региона, оказывает поддержку в развитии спорта, охране культурного наследия, осуществляет выплаты ветеранам и пенсионерам.

Большое внимание Группа НЛМК уделяет условиям жизни персонала. Так, в прошлом году на реализацию жилищных программ потрачено свыше 135 млн. рублей – в основном на программу «Жилье – молодым металлургам» в Липецке. Работники нового производства _ НЛМК-Калуга (200 человек) получают частичную компенсацию за наем жилья. Для 170 семей построены квартиры в Обнинске и Ворсино (Калужская обл.). С 1 марта 2014 г. действует еще одна льгота: частичная компенсация платы за детские сады всем работникам завода. Также на новом заводе осуществляется профессиональное обучение – в прошлом году его прошли 80% работников всех категорий, 20% персонала повысили квалификацию, около 25% освоили вторую или смежную профессию.

Компания также оказывает помощь детским творческим клубам, студиям, библиотекам, музеям, художественным галереям, также выделяются средства на охрану и

должное содержание памятников культуры и архитектуры, иных объектов, имеющих историческую, культурную и культовую ценность.

Реализация политики региональной ответственности имеет и экономические выгоды для Компании: развитие потенциала рабочей силы, улучшение взаимоотношений с местным сообществом, создание комфортных условий проживания для сотрудников. НЛМК создает условия для комфортного и безопасного труда, для развития персонала и стремится обеспечить работникам достойный уровень жизни. Размер заработной платы на всех предприятиях Группы превышает средний уровень дохода населения в регионах присутствия. Это привлекает в Компанию новых работников [7, с. 67, 8, с. 45].

За последние 15 лет влияние металлургической промышленности на региональное развитие существенно изменилось. С одной стороны, большинство предприятий оптимизировали численность занятых и передали в ведение местных властей непрофильные активы – школы, больницы и др. С другой стороны, оптимизация отрасли и масштабные инвестиции в нее повысили конкурентоспособность, что позволило увеличить заработную плату и прибыль, а это, в свою очередь, расширило выплаты НДФЛ, налога на прибыль и др. В настоящее время металлургия способствует развитию трети регионов, но уже на более высоком уровне – за счет привлекательной заработной платы, комфортных условий труда и высокой корпоративной ответственности перед территориями присутствия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иода, Е.В. Формирование инновационной инфраструктуры в регионах: подходы к решению «старых проблем» / Е.В. Иода, Ю.В. Иода // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2015. - № 2. – С. 45-55

2. Загеева, Л.А. Актуальные проблемы управления проектами в металлургии / Л.А. Загеева, С.А. Хмеленко // Инновационная экономика и право. – 2016. - № 3(4). – С. 12-18.

3. Кисова, А.Е. Анализ гуманизации экономического роста: региональный аспект (на примере Липецкой области) / А.Е. Кисова // Стратегическое планирование развития территорий. Опыт. Современные тенденции. Перспективы: материалы междунар. науч.-практ. форума. 24 апреля 2014 г. – Липецк, 2014. – С.97-101.

4. Титова, О.В. О влиянии миграционных процессов на российский рынок труда / О.В. Титова, Е.И. Козлова // Проблемы современной науки: материалы 2-й всероссийской науч.-практ. конф. – 2016. – С.145-147.

5. Малый, В. Региональная ответственность металлургии / В. Малый // Металлоснабжение и сбыт. – 2016. - № 9. – С. 36-40.

6. Малый, В. Социальный ренессанс металлургии. Часть 1. / В. Малый. // Металлоснабжение и сбыт. – 2016. - № 6. – С. 60 -67.

7. Кисова, А.Е. Социальные инвестиции: содержание и структурный анализ / А.Е. Кисова // Современные проблемы развития экономических и социально-трудовых отношений предпринимательства: материалы м-н науч.-практ. конф. - Воронеж. – 2016. – С. 66-69.

8. Круглов, И.В. Мотивация трудовой деятельности как основа реформирования современного рынка труда в России / И.В. Круглов // Экономика, социология и право. – 2016. - № 2. – С. 43-46.

Ключевые слова: социальная ответственность, металлургические предприятия, корпорация, регион присутствия, налоги, благотворительность.

Сведения об авторе:

Богомолова Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики Липецкого государственного технического университета.

E-mai:ev_bogom@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, д. 30

УДК 37.091.26

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ, ОТВЕЧАЮЩЕЙ ПОТРЕБНОСТЯМ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Липецкий государственный технический университет

А.П. Кащенко, Г.С. Строковский,
С.Е. Строковская

Рассмотрены основные направления профессионально- и научно-ориентированной работы со школьниками с целью улучшения количественного и качественного состава контингента абитуриентов технических направлений подготовки.

Острую нехватку инженерно-технических кадров принято обосновывать негативными трендами общенационального масштаба, что, очевидно, подменяет поиск решения проблемы поиском объяснений ее нерешаемости. Однако не все корни кадрового голода столь глобальны, как кажется [1, 2, 3, 4, 6, 7].

Очевидно, что траектория формирования компетенций будущего профессионала закладывается еще в период школьного обучения [5]. Даже самое поверхностное ознакомление с принципами, на которых основывается профессиональный выбор выпускника, показывает:

- что техническая сфера (прежде всего ИТ и НТ) остается привлекательной для потенциального абитуриента;
- карьерные ожидания старшеклассника напрямую связаны с прогнозируемыми результатами сдачи ЕГЭ по профильным предметам (прежде всего по физике), причем самопрогноз носит весьма реалистичский характер.

Рассмотрение проблематики преподавания физики в школе выходит за рамки данной работы. Ясно одно: именно неуверенность в собственных силах (как правило, совершенно обоснованная), психологический барьер перед ЕГЭ по физике обрывает техническую карьеру в самом начале. Таким образом, организация методической помощи школе является важнейшей и вполне посильной для вуза задачей.

Второй корень зла также «неглобален» и состоит в ошибочной и устаревшей организации профориентационной работы. Рассмотрим это более конкретно.

1. Неверный выбор объекта – усилия направляются на школьников 11 класса, которые свой выбор уже сделали и ничего менять не собираются.

2. Неверный выбор субъекта – работа планируется по остаточному принципу и поручается любому свободному от занятий преподавателю независимо от опыта работы со школьниками.

3. Неверный метод – работа сводится к агитационным выездам в школы, непрерывно повторяющим друг друга, либо к экскурсиям по территории вуза или предприятия.

4. Неверный бонус – потенциальный абитуриент получает стандартный набор рекламных материалов (на различного вида носителях) плюс известные пространные обещания интересной студенческой жизни, лояльного отношения преподавателей и беспроblemного трудоустройства в будущем (то есть профориентационный пакет услуг

сводится к размытым обязательствам, за выполнения которых никто ответственности не несет).

5. Неверный подход – участие школьников в олимпиадах, конкурсах, научно-технических выставках противопоставляется подготовке к ЕГЭ, оба процесса идут практически не пересекаясь.

Предлагаемый путь решения проблемы правильнее всего было бы назвать инклюзивным. Рассмотрим его основные черты и первые полученные результаты.

1. Разработка новых профориентационных методов должна быть построена на принципах НИР, что позволяет привлечь наиболее квалифицированных и креативных преподавателей и обеспечить адресную финансовую поддержку. С 2014 г. в ЛГТУ открыта новая хоздоговорная тематика «Научно-ориентированное обучение», охватывающая все инновации в области работы со школьниками.

2. Основным бонусом для школьников должна стать реальная методическая помощь при подготовке к ЕГЭ. В профклассах, организованных ЛГТУ и крупнейшим региональным предприятием ПАО НЛМК, на традиционные экскурсии и встречи отводится не более половины бюджета времени, остальное посвящено аудиторным занятиям по дисциплинам ЕГЭ. На тех же принципах основана работа и «Школы юного металлурга» (организаторы те же), лучшие выпускники которой на конкурсной основе получают целевое назначение для обучения на направлениях подготовки, связанных с металлургическим производством [8].

3. Подготовка к участию в мероприятиях креативной направленности должна сочетаться с подготовкой к ЕГЭ. В физико-математической школе «Эврика» при ЛГТУ обе составляющие реализуются в одних и тех же группах. Решение задач ЕГЭ, развивающих творческое мышление участников, проводится с помощью интерактивных методов работы. В то же время значительные усилия методической комиссии «Инженерной олимпиады центра России» направлены на то, чтобы олимпиадные задания были тематически и методически полезны при подготовке к ЕГЭ. В 2106 г. победители и призеры «Инженерной олимпиады...» получили дополнительные 10 баллов к участию в конкурсном отборе в ЛГТУ, одновременно подтвердив высокий уровень знаний соответствующими баллами, полученными на ЕГЭ по физике и математике (70-80). Занятия в группах «Эврики» организованы по вузовским принципам (продолжительность 2 академических часа, виды занятий - лекции, семинары, контрольные работы в формате демоверсии ЕГЭ).

4. Широкое применение интернет-технологий позволяет охватить профориентационной работой значительную часть территории региона. С 2013 г. в ЛГТУ стартовал пилотный проект, в соответствии с которым для школьников отдаленных районов области проводятся онлайн-уроки по физике в количестве 2 академических часов в неделю по методическим материалам ФИПИ [9]. В проекте участвуют 4 района, причем имеется явная тенденция к увеличению их числа. Работой охвачены школьники не только одиннадцатых, но и десятых классов, на профориентационный выбор которых мы еще можем существенно повлиять.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Левченко, О.Н. Информационное развитие экономики как фактор трансформации рыночной инфраструктуры региона [Текст] / О.Н. Левченко, С.Г. Коноплёв, Е.В.Татьянин // Стратегическое планирование развития территорий. Опыт. Современные тенденции. Перспективы: сб. науч. тр. науч. – практ. форума. – ЕГУ им. И.А. Бунина. – Елец, 2014. – С. 350-357.

2. Левченко, О.Н. Оценка наиболее значимых элементов в структуре социально-экономического потенциала региона [Текст] / О.Н. Левченко, С.Г. Коноплёв // Современные проблемы эффективного использования социально-экономического потенциала региона и пути их решения: сб. науч. тр. междунар. науч. - практ. конф. – Липецк: – Липецкий Филиал Финуниверситета, 2013. – С. 233-235.

3. Управление рисками на предприятиях региона на основе применения информационных систем [Текст] / Н.Н. Нестерова, О.Н. Левчegov, Д.А. Стрельцов, О.И. Юдин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – 362 с.

4. Левчegov, О.Н. Композиционное экономико-математическое нейромоделирование риска в условиях инновационно-ориентированной экономики региона [Текст] / О.Н. Левчegov, О.И. Юдин, Н.Н. Зюзина // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2014. – № 5 – С. 32-35.

5. Некоторые аспекты организации профессионально-ориентированной довузовской подготовки [Текст] / Т.А. Герасименко [и др.] // Современная металлургия начала нового тысячелетия: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – С. 177-179.

6. Особенности развития социально-экономических систем: проблемы, тенденции, перспективы [Текст] / Л.Б. Авилов [и др.]. Т. 1. – Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2012. – 509 с.

7. Устойчивое развитие регионов: методология исследования, модели, управление [Текст] / Т.Г. Пыльнева [и др.]. – Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2011. – 323 с.

8. Обеспечение набора и сохранение контингента первокурсников как единая комплексная задача первого этапа подготовки инженерных кадров [Текст] / В.А. Семиряжко [и др.]. // Вестник ЛГТУ. – 2016. – № 1(27). – С. 99-101.

9. Научно- и производственно-ориентированное обучение школьников [Текст] / Т.А. Герасименко [и др.] // Современная металлургия нового тысячелетия: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2016. – С. 48-52.

Ключевые слова: профориентация, единый государственный экзамен, предметная олимпиада, онлайн-урок.

Сведения об авторах

Кашенко Андрей Петрович, кандидат технических наук, декан физико-технологического факультета Липецкого государственного технического университета.

Строковский Григорий Семёнович, кандидат технических наук, доцент кафедры физики и биомедицинской техники Липецкого государственного технического университета.

Строковская Светлана Евгеньевна, старший преподаватель кафедры физики и биомедицинской техники Липецкого государственного технического университета.

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, д. 30

УДК 796.011.1

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ

Липецкий государственный технический университет

А.П. Перов

В статье говорится об особенностях организации занятий по физическому воспитанию студентов вузов, о значении физической культуры в рамках расписания учебного процесса. Даны понятия об оздоровительных и тренировочных режимах, пульсовых характеристиках физической нагрузки.

Существует несколько форм организации занятий по физической культуре со студентами. В большинстве вузов зарубежных стран физическая культура вынесена за рамки общего расписания учебного процесса, т.е. занятия по физической культуре проходят во второй половине дня после освоения теоретического материала. [1] Однако при данной

форме организации теоретических занятий возникает проблема перезагрузки умственных центров. В результате интенсивной работы центров мыслительной деятельности образуются продукты распада, которые блокируют прохождение нервных импульсов, процесс усвоения теоретического материала приостанавливается. Продукты распада нервных центров выводятся с помощью сосудистой системы и кровотока.

При организации занятий по физическому воспитанию студентов в рамках общего расписания учебного процесса, преимуществом является отсутствие перегрузок в процессе освоения теоретического материала, так как двигательные нагрузки, совершаемые в период занятий физической культурой, позволяют вывести из нервных центров продукты распада.

Недостатком являются несоответствующие пульсовые показатели на занятиях по физической культуре.

При проведении занятий по физическому воспитанию при пульсе 160-210 уд/мин работают промежуточные, двигательные и умственные центры, что сопровождается образованием продуктов распада. [3]

После таких занятий не рекомендуется умственная деятельность, к которой можно приступить только после выведения продуктов распада.

Поэтому при проведении занятий по физической культуре в рамках общего расписания необходимо определить частоту сердечных сокращений, позволяющую после данных занятий заниматься умственной работой.

Кроме того, еще одним недостатком является неравномерная физическая подготовленность, физическое развитие студентов I курсов.

Это можно объяснить общим снижением двигательной активности, разным отношением к физической культуре в школах.

Для разработки методики, позволяющей устранить выявленные недостатки, кафедрой был разработан комплекс с применением тренажеров с «силовыми искусственными добавками», который позволяет выполнять определенное количество повторений упражнений студентам различного уровня физического развития, физической подготовленности [4]. Необходимо выявить нужную частоту сердечных сокращений (ЧСС) в процессе выполнения упражнений, позволяющую после занятий по физической культуре выполнять умственную работу, определить количество занятий, их продолжительность для студентов основной, подготовительной и специальных медицинских групп.

Конструктивные особенности тренажеров позволяют выполнять упражнения целостно, с заданным количеством повторений, независимо от уровня физической подготовленности студента, с контролем качества, без нарушения структуры выполнения упражнения. Искусственные условия достигаются за счет использования облегчения процесса выполнения с контролем биомеханических показателей [4].

В состав комплекса вошли следующие упражнения:

- инерционная дорожка;
- поднимание и опускание туловища;
- сгибание и разгибание рук в упоре лежа;
- подтягивание;
- частота шагов;
- имитация метания гранаты;
- тредбан.

Для контроля процесса занятий были изготовлены устройства подвески, счетчики метража, пульса, скорости вылета снаряда.

В ходе педагогического эксперимента были использованы тренажеры, направленные на освоение нормативных упражнений на сгибание и разгибание рук в упоре лежа. Экспериментальные группы в течение тридцати занятий занимались на указанных тренажерах с использованием различных сочетаний величин и продолжительности применения «силовых добавок» с определенной частотой сердечных сокращений.

В результате эксперимента установлено, что у студентов подготовительного отделения в первые 8-12 занятий с применением тренажеров с «силовыми добавками» происходит наибольшее повышение средних результатов осваиваемого двигательного действия. На последующих 3-4 занятиях происходит стабилизация двигательного действия со снижением частоты сердечных сокращений.

Постепенно с 15-16 занятия у студентов экспериментальных групп наблюдается увеличение результатов в осваиваемых нормативных упражнениях, а к 20-му занятию – увеличение показателей физического развития.

У студентов подготовительного отделения с относительно низким уровнем развития физических качеств наблюдается повышение результатов в контрольных и экспериментальных группах ($P < 0,5$).

В экспериментальной группе юношей специального медицинского отделения возросли средние показатели ($P < 0,05$). Так, объем ЖЕЛ увеличился на 430 мл, станова́я сила – на 8 кг, сократилась ЧСС на 8,4 уд/мин и составила 142 уд/мин, чего не было достигнуто в контрольной группе ($P > 0,05$), ЧСС 156 уд/мин.

Данные о физической подготовленности учащихся экспериментальной группы указывают на повышение средних результатов в подтягивании на 5,8 раза, сгибании и разгибании рук в упоре лежа на полу – на 18,9 раза, в прыжке в длину с места – на 9,8 см, в контрольных группах соответственно: на 2,1 и 5,4; 7,9 см.

У девушек, отнесенных к специальному медицинскому отделению, занимающихся на тренажерах с применением «силовых добавок», показатели физического развития и подготовленности ($P < 0,05$) увеличились незначительно.

Так, среди показателей физического развития увеличились средние данные ЖЕЛ на 380 мл, станова́я силы – на 6,8 кг, сократилось ЧСС на 11,3 уд/мин и составила 152 уд/мин, а в контрольных группах на 280 мл, 5,6 кг и 6,2 уд/мин соответственно.

В показателях физической подготовленности девушек специальной медицинской группы произошли ($P < 0,05$) изменения средних результатов при поднимании и опускании туловища из положения лежа на полу – на 12,9 раза, прыжки в длину с места – на 8,7 см, а в контрольных соответственно: на 23 и 2,8 раза, 7 см.

На основе приведенных данных следует считать, что разработанный комплекс тренажеров и методика применения позволяют охватывать практически всю учебную программу по физическому воспитанию, индивидуально задавать физическую нагрузку студентам, имеющим различные уровни физической подготовленности и состояние здоровья, значительно улучшать функциональное состояние организма, снижать ЧСС при выполнении заданий.

Для поддержания достигнутых положительных сдвигов целесообразно периодически воспроизводить необходимые уровни нормативных показателей в течение всего периода обучения в вузе, для чего достаточно использовать тренажеры на 8-12 занятиях в каждом семестре, расширяя за счет этого средства воздействия на занимающихся, чем обеспечивается более высокий уровень физического развития.

На основе анализа научно-методической литературы и практики проведения занятий по физическому воспитанию со студентами вузов (подготовительного и специального медицинского отделений) можно прийти к заключению, что существующие организационные и методические формы не могут обеспечить необходимый уровень физической подготовленности, вследствие чего от 40 до 60 % студентов отличаются недостаточным физическим развитием.

Значительная часть физических упражнений, применяемых на занятиях со студентами вузов и позволяющих оценивать их физическую подготовленность, трудна для выполнения учащимися подготовительного и специального медицинского отделений. В то же время в практике проведения занятий со студентами в вузах не применяются такие методические

средства, которые в соответствии с концепцией «Искусственная управляющая среда» могли бы на основе применения специально разработанных тренажеров облегчить процесс выполнения практически всех упражнений программы физического воспитания и сделать их доступными для студентов подготовительного и специальных медицинских отделений.

Для достижения требуемого уровня нормативных показателей и воспроизведения их в последующем в течение всего периода обучения в вузе достаточно не более 8-12 занятий с применением данного комплекса тренажеров в каждом семестре, чем обеспечивается возможность для дополнительного расширения средств, воздействия на занимающихся и создание тем самым предпосылок для достижения еще более высокого уровня физического развития студентов.

Предложены наиболее рациональные варианты использования времени, отводимого на занятия по физическому воспитанию в вузе. Так, со студентами специальных медицинских групп целесообразно проводить четыре занятия в неделю продолжительностью 45 минут, позволяющие повысить уровень физического развития и улучшить состояние здоровья (из 113 студентов, принявших участие в эксперименте, 34 переведены в подготовительное отделение, а в контрольной из 20 студентов – 2), с частотой сердечных сокращений в пределах 130-150 уд/мин.

В результате занятий учащиеся экспериментальных групп улучшили средние показатели ЖЕЛ на 430 мл (юноши), 280 мл (девушки). Юноши показали повышение в становой силе на 8 кг, подтягивании – 5,8 раза, сгибании и разгибании рук в упоре лежа на полу – на 18,9 раза, в прыжке в длину с места – на 9,8 см, снижение исходного значения ЧСС – на 8,4 уд/мин. Девушки продемонстрировали улучшение показателей становой силы на 6,8 кг, в сгибании и разгибании рук в упоре лежа на полу – на 12,9 раза, в поднимании и опускании туловища лежа на полу – на 19,7 раза, в прыжке в длину с места – на 8,7 см, снижение исходного значения ЧСС – на 11,3 уд/мин.

Студенты подготовительного отделения, имевшие три занятия в неделю продолжительностью 60 мин, увеличили процент выполнения норм по сравнению с контрольными группами ($P < 0,05$): юноши – на 43,5, девушки – на 32,4.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют заключить, что применение физических упражнений с использованием разработанного нами комплекса тренажеров создает необходимые условия для овладения контрольными нормативами учебной программы и обеспечивает их воспроизводимость в течение всего периода обучения, одновременно способствуя улучшению здоровья занимающихся, повышая уровень физического развития, физической подготовленности, с возможностью после занятий по физкультуре приступать к освоению теоретического материала.

Эксперимент показал возможность выполнения заданий необходимое количество раз с заданной частотой сердечных сокращений в пределах 130-150 уд/мин.

При выполнении физических нагрузок при пульсе 130-150 уд/мин задействованы нервные центры позвоночника, т.е. двигательные центры, нервные центры головного мозга отдыхают, кровеносная система продолжает циркулировать, выводя продукты распада умственной деятельности.

Поэтому выполнение физических упражнений необходимое количество раз для их усвоения при оздоровительном пульсе (130-150 уд/мин) позволяет практически сразу после выполнения физической нагрузки заниматься умственной деятельностью.

Выработанная методика рационального сочетания использования специальных тренажеров и пульсовых показателей позволяет осваивать двигательные задания на занятиях по физическому воспитанию и выполнять умственную работу по другим предметам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Физическая культура и здоровье [Текст]: учебник /Под ред. В.В. Пономаревой. – Москва: ФГОУ «ВУНМЦ Росздрави», 2006. – 320 с.

2. Перов, А.П. Физическая культура и здоровый образ жизни [Текст] / монография /А.П. Перов. – 2-е издание, стереотипное. – Липецк: ЛЭГИ, 2003. – 131 с.
3. Годик, М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок [Текст] / М.А. Годик. - Москва: ФиС, 1980. – 136 с.
4. Перов, А.П. Методические рекомендации по использованию тренажеров с силовыми добавками при освоении норм комплекса ГТО и учебных программ студентами вузов [Текст] / А.П. Перов, И.П. Ратов. – Липецк: ЛГТУ, 1989. - 27 с.
5. Физиология человека [Текст] / Под ред. Н.В. Зимкина. – Москва. Физкультура и спорт, 1975. – 496 с.

Ключевые слова: физическое воспитание, физическая и умственная нагрузка, частота сердечных сокращений, молочная кислота, тренажерный комплекс.

Сведения об авторе:

Перов Александр Прокофьевич, профессор, заведующий кафедрой физвоспитания Липецкого государственного технического университета

E-mail: kaf-fv@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30

УДК 378.147:004

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Липецкий государственный технический университет

Е.В. Бурлакова, С.М. Качалова

В статье рассматривается необходимость использования преподавателями высших учебных заведений компьютерных технологий. Объектом исследования являются формы коммуникации участников образовательного процесса в электронном образовательном пространстве. Цель работы - выявление эффективных форм коммуникации и определение перспектив развития дистанционного обучения студентов. Результаты проделанной работы позволяют сделать вывод о необходимости использования компьютерных технологий для создания единого распределенного образовательного он-лайн сообщества России и его интеграцию в единое международное образовательное пространство.

Интенсивное развитие компьютерных технологий в XXI веке серьезно видоизменило сферу образования, в особенности это относится к подготовке бакалавров и магистров в сфере рекламы, поскольку все больше времени представители молодого поколения проводят в сетевом пространстве. Компьютерные технологии открывают возможности для глобальной коммуникации. Кроме того, значительно расширяются возможности обратной связи и использование компьютерных технологий в образовательном процессе. Компьютерные технологии становятся востребованной формой коммуникации, ведущей к возникновению принципиально новых каналов и способов коммуникационного взаимодействия между индивидами, группами и институтами. В современной России более 87% от общего населения страны уже используют возможности компьютерных технологий в процессе своей жизнедеятельности. По состоянию на декабрь 2016 года, самыми популярными видами

сетевой активности пользователей Рунета являются новости (77,4%), e-mail (62,3%), прогноз погоды (60,5%), поисковые сервисы (48,5%) [3].

В настоящее время выявлены основные характеристики компьютерных технологий, способствующие трансформации образовательной коммуникации в Сети. Среди наиболее значимых можно выделить мультимедийность; интерактивность; возможность реализации нескольких моделей коммуникации; доступность информации; интегрируемость; внутрисистемное пространство коммуникации; оперативность распространения информации по компьютерным каналам; общедоступный архив актов коммуникации; независимость.

Основными видами образовательной коммуникации в электронном пространстве, используемыми преподавателями высшей школы в процессе подготовки бакалавров и магистров по направлению «Реклама и связи с общественностью», являются электронная почта, специализированные сайты, взаимодействие с традиционными СМИ, Интернет-площадки (форумы, блоги, социальные сети).

Интенсификация использования компьютерных технологий способствует появлению в процессе обучения новой формы образования – « сетевого образования », которое изменило публичное пространство образования, а именно: происходит изменение иерархии в сторону диалога, коллегиального обсуждения проблем группами студентов и преподавателей; нарастает динамизм образовательного процесса; увеличивается неопределённость и непредсказуемость процесса управления обучением; становится более выраженной нетократия.

Можно сделать вывод, что значение и роль компьютерных технологий как фактора трансформации образовательной коммуникации заключается в следующем: преобразуются как традиционные каналы и способы получения информации акторами, так и сами акторы образовательного процесса; реализуются как традиционные модели коммуникации, так и специфические («многие-ко-многим»), существующие только в виртуальном пространстве; происходит гомогенизация коммуникационного пространства и построение горизонтальных связей между акторами образования; компьютерные технологии нивелируют социальную иерархию участников образовательного процесса; многомерное виртуальное пространство, сочетающее вербальные и невербальные формы коммуникации, позволяет оптимизировать участие самих студентов в процессе образования.

Проявление значимых качеств акторов электронного обучения komponуется из трёх основных элементов. Во-первых, сетевые сообщества, нацеленные на решение вопросов образовательного характера на глобальном уровне (например, знаменитая платформа E-learning, на основе которой строится система дистанционного обучения студентов во многих учебных заведениях высшего образования). Во-вторых, конкретные узкоспециализированные компьютерные ресурсы соответствуют задачам и принципам образования (Teachpro). В-третьих, задачам обучения способствует качественно новое информационное наполнение виртуального пространства (сайты научных сообществ, блоги преподавателей). Последнее стало возможным благодаря активности учёных, преподавателей и методистов в компьютерных сетях. Эти виртуальные площадки и составляют структуру электронных образовательных ресурсов [3].

Для высших учебных заведений наиболее перспективным видом образовательной коммуникации в электронной сети является взаимодействие при помощи Интернет-площадок. Такие площадки создают особое коммуникационное пространство, в котором одновременно может участвовать значительное число коммуникантов. Также перспективным представляется осуществление образовательной Интернет-коммуникации посредством ведения блогов преподавателями и создания групп в социальных сетях. Важным в данной ситуации является то, что в результате он-лайн деятельности пользователи формулируют на добровольной основе учебные и научные проблемы, предъявляют учебные требования. При этом действие пространственных и временных факторов минимизируется, а инклюзивность, напротив, становится более выраженной.

Однако в настоящее время можно назвать ряд причин торможения использования компьютерных технологий в процессе образования. Среди них можно назвать слабую организацию учебных веб-сайтов; скептический настрой общественности по отношению к использованию ИКТ в образовании; ограниченный доступ к свободным СМИ и, как следствие, отсутствие информации о реальных процессах в производстве, науке, социуме; финансовые трудности, а также то, что использование возможностей компьютерных технологий в процессе образовательной коммуникации осуществляется преимущественно в форме одностороннего информационного потока, в основном в форме вещания. Возможности обратной связи при этом минимизированы. Для сохранения эффективности применения компьютерных технологий на интерактивном этапе их развития необходимо совершенствование существующих способов обратной связи с обучаемыми с целью построения полноценного диалога.

Наиболее перспективным направлением образовательных компьютерных коммуникаций являются образовательные порталы [1]. Однако отсутствие системного подхода к размещению информационных ресурсов, а также отсутствие единообразия в решении психолого-педагогических, технологических, эстетических, эргономических и ряда других проблем при разработке и использовании образовательных информационных ресурсов приводит к тому, что преподаватели высших учебных заведений недостаточно используют в образовательной деятельности преимущества телекоммуникационных средств в целях повышения качества образовательного процесса. Решение данной проблемы может быть осуществлено на основе разработки и внедрения комплексных информационных образовательных порталов (интегрированных Web-систем). В этом случае такие порталы, объединяя в себе основные информационные ресурсы, имеющие высокую образовательную ценность, могут стать отправной точкой входа в современные телекоммуникационные системы для всех лиц, связанных с образовательным процессом.

Использование системы порталов позволит более эффективно организовать работу профессорско-преподавательского состава, а также работу с результатами деятельности студентов, поскольку на порталах собраны и систематизированы наиболее востребованные ресурсы. Используя их, и преподаватели, и студенты смогут получить доступ к качественным учебным и методическим материалам, сократить время на поиск требуемой информации, изучить особенности классификации информационных компьютерных ресурсов [2]. Полезными могут оказаться собранные на порталах ссылки на ресурсы, содержащие контактную информацию об учреждениях образования, новости сферы образования, объявления об олимпиадах, конкурсах, конференциях, фестивалях и других мероприятиях.

Среди других форм использования компьютерных технологий в образовательном процессе по подготовке бакалавров и магистров в сфере рекламы и пиара можно назвать презентации, виртуальный эксперимент, виртуальную лабораторную работу, тематический проект, электронную викторину, контроль знаний, факультатив, сетевой проект, индивидуальное обучение, консультации, сетевые игры, «виртуальные экскурсии», пресс-конференции, творческий отчет, дистанционные олимпиады, телекоммуникационные проекты и др.

На основе использования компьютерных технологий и дистанционного обучения возникает реальная возможность создания единого распределенного он-лайн-образовательного сообщества (группы сообществ, сегментированных по профессиональным интересам или другим признакам, например, преподавание таких предметов как реклама, связи с общественностью и т.д., образовательных учреждений России (а в перспективе и стран ближнего и дальнего зарубежья) и их интеграции в единое образовательное пространство (национальное и международное).

Таким образом, использование компьютерных технологий как ресурса образования в настоящее время в значительной мере обусловлено состоянием культуры общества и его мотивации. В целом компьютерные технологии, электронные средства коммуникаций

позволяют перейти на новый этап развития распределенного сотрудничества и интеграции высших учебных заведений в организационной, учебно-методической и научно-исследовательской областях как различных регионов России, так и других стран. В этой связи можно говорить о формировании на локальном, региональном, межрегиональном, национальном и межгосударственном уровнях распределенного образовательного компьютерного сообщества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения [Текст] / В.П. Беспалько. – Москва: Наука. 2014 –180 с.
2. Гузеев, В.В. Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех [Текст] / В.В. Гузеев. – Москва: ЮНИТИ – 2013 – 136 с.
3. Калиновский, И.В. Сравнительный анализ эффективности компьютерных коммуникаций в образовании [Текст] / И.В. Калиновский, В.К. Мороз. – Москва: Эксмо, 2013. – 129 с.

Ключевые слова: компьютерные технологии, высшее учебное заведение, дистанционное обучение, формы коммуникации.

Сведения об авторах:

Бурлакова Елена Викторовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры культуры Липецкого государственного технического университета.

Качалова Светлана Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры культуры Липецкого государственного технического университета.

E-mail: smkachalova@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30

УДК 796.03

ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ ПАРАЛИМПИЙСКИХ ИГР

Липецкий государственный технический университет

Н.П. Саввина, А.В. Волокитин

Популярность Паралимпийских игр обусловила огромный интерес к изучению их истории в целом. В данной работе представлены исторические этапы роста популяризации спортивных соревнований среди людей с инвалидностью.

Паралимпийский спорт берет свое начало в 1880-х годах. Но лишь в 1945 году разработка нового режима лечения людей с травмами спинного мозга привела к развитию всемирного спортивного движения для инвалидов, известного сегодня как Паралимпийское движение. Этому немало способствовали труды немецкого врача Людвиг Гуттмана, бежавшего в Англию от нацизма в 1936 году. Он в корне изменил теорию и практику реабилитации. Сэр Людвиг Гуттман сделал особый упор на спорт как средство физической, психологической и социальной реабилитации инвалидов с повреждением позвоночника. Со временем профессор Людвиг Гуттман стал директором Сток-Мандевильского центра и президентом Британской международной организации лечения инвалидов с повреждениями опорно-двигательного аппарата. Для ветеранов второй мировой войны и больных со спинальными травмами в Центре реабилитации в Сток-Мандевиле была разработана спортивная программа как обязательная часть комплексного лечения. В 1948 году

одновременно с проведением Олимпийских игр в Великобритании Людвиг Гуттман основал Сток-Мандевильские игры (СМИ). В стрельбе из лука приняли участие 16 парализованных мужчин и женщин – бывших военнослужащих. Предшественником современных Паралимпийских игр стало проведение первых Международных Сток-Мандевильских игр (МСМИ) в 1952 году, в которых приняло участие 130 голландских и английских ветеранов войны. Ежегодно такие игры стали проводиться как международный спортивный праздник. В них принимали участие спортсмены – инвалиды из ФРГ, Швеции, Норвегии, Нидерландов и других стран. Появилась необходимость в Международной организации, координирующей начавшееся Паралимпийское движение. Была создана Международная Сток-Мандевильская федерация, установившая тесные взаимоотношения с Международным Олимпийским комитетом.

Уже в 1956 году во время проведения Олимпийских игр в Мельбурне МОК наградил федерацию специальным кубком за воплощение в жизнь олимпийских идеалов гуманизма. На средства инвалидов, пенсионеров и благотворительных пожертвований в Сток-Мандевиле был построен первый стадион для спортсменов - инвалидов. В 1959 году Людвиг Гуттман опубликовал «Книгу Сток-Мандевильских игр для парализованных», где разработал первый в истории регламент проведения соревнований по видам спорта для инвалидов. В 1960 году в Риме состоялись 9-е Сток-Мандевильские игры, которые были открыты не только для ветеранов войны. В соревнованиях приняли участие 400 спортсменов-колясочников из 23 стран. Было принято решение, что каждый четвертый год эти игры будут проводиться в стране олимпиад и будут считаться Олимпийскими играми инвалидов. А в 1976 году проведены первые зимние Паралимпийские игры. В этом же году в Риме была учреждена Международная организация – Комитет по Международным Сток-Мандевильским играм (КМСМИ). В 1972 году ее переименовали в Международную федерацию Сток-Мандевильских игр (МФСМИ), а позже она стала Международной федерацией спорта на колясках Сток-Мандевилья (МФСКСМ). В 1964 году была учреждена Международная спортивная организация инвалидов (ИСОД), включавшая в себя и спортсменов с ампутационным поражением. В 2004 году МФСКСМ и ИСОД объединились и стали называться Международной федерацией спорта на колясках и для лиц с ампутированным поражением (ИВАС). В 1978 году создается Международная Ассоциация спорта и физической культуры для лиц с церебральным параличом (СП-ИСПА), в 1981 году – Международная федерация спорта слепых (ИБСА), а в 1986 году – Международная федерация для лиц с нарушением интеллекта (ИНАС-ФИД).

Растущая потребность в расширении национального представительства в создании движения в большей степени ориентированного на спорт, привели к основанию в 1989 году в Дюссельдорфе (Германия) Международного Паралимпийского комитета (МПК) в качестве признанного руководящего органа Паралимпийского движения. На встрече присутствовали представители шести ИОСД (члены - учредители МПК) и сорока двух национальных организаций спорта для инвалидов. Результатом встречи явилось утверждение первой Конституции МПК и избрание первого Президента - директора Роберта Стедварда (Dr. Robert Steadward) из Канады. Спустя пять лет, в 1994 году, МПК принял на себя полную ответственность за проведение Паралимпийских игр.

В 2001 году, под руководством нового Президента сэра Филиппа Крейвена (Sir Philip Craven). Генеральная ассамблея МПК санкционировала пересмотр управления и структуры МПК. Процесс стратегического пересмотра был начат 2002 году. В 2003 году, в Турине, на исторической генеральной ассамблее был утвержден пакет предложений « Проектирование будущего». В этом же году МПК принял видение, отражающее главную цель Паралимпийского движения: создать для паралимпийцев все условия, позволяющие им достичь спортивного мастерства, вдохновлять и восхищать мир.

В 2004 году была принята нынешняя Конституция и на ее основе Регламент, которые являются руководящими документами ИПК и Паралимпийского движения.

Паралимпийское движение, находящееся под верховным руководством МПК, охватывает всех спортсменов и официальных лиц, относящихся к НПК, ОИСД, Международным спортивным федерациям, Советам МПК, Постоянным комитетам МПК, а также других лиц и другие организации, которые согласны руководствоваться Конституцией и Регламентами МПК. Критерием принадлежности к Паралимпийскому движению является официальное членство МПК или со стороны МПК. При создании МПК в 1989 году его

штаб-квартира была расположена в Брюгге (Бельгия). В 1997 году Генеральная ассамблея МПК проголосовала за перемещение штаб-квартиры в Бонн (Германия) и за создание первой структуры профессиональных сотрудников. Официальное открытие новой штаб-квартиры состоялось 3 сентября 1999 года.

Впервые сборная СССР приняла участие в Паралимпийских зимних играх в 1984 году в Инсбруке (Австрия). Наша команда завоевала только две бронзовые медали в лыжном спорте. Эти медали принесла инвалид по зрению Ольга Григорьева. В 1988 году советские спортсмены инвалиды дебютировали в летних Паралимпийских играх в городе Сеуле. Они выступали в соревнованиях по плаванию и легкой атлетике, завоевав 55 медалей, из них 21 золотых.

Российские спортсмены за явным преимуществом выиграли суммарный зачет турнира, завоевав 30 наград высшего достоинства, 28 серебряных медалей и 22 бронзовые. Россияне досрочно, уже за два дня до окончания Паралимпийских игр, обеспечили себе командную победу, а в заключительный соревновательный день установили новое рекордное достижение, завоевав 80 наград.

Церемония открытия первых Паралимпийских игр состоялась в столице Италии - Риме 18 сентября 1960 года. На стадионе «Аква-Ацетоса», где происходило это зрелище, собралось пять тысяч зрителей. В соревнованиях приняли участие 400 спортсменов из 23 стран. Самой многочисленной была делегация спортсменов из Италии. В программу римских игр были включены восемь видов спорта, среди которых были легкая атлетика, плавание, фехтование, баскетбол, стрельба из лука, настольный теннис и др. Медали разыгрывались в 57 дисциплинах. На этих играх выдающиеся результаты показали Ф. Росси из Италии (фехтование), Д. Томсон из Великобритании (легкая атлетика) и др.

Первое место на Играх в неофициальном командном зачете заняла Италия, второе и третье места поделили Великобритания и США. Подводя итоги, Л. Гуттман заявил, что «римские игры стали новой моделью интеграции парализованных в общество».

Первые зимние Паралимпийские игры прошли с 21 по 28 февраля в 1976 году в Орнсколдсвике (Швеция). В них приняли участие 198 спортсменов с ампутированными конечностями и нарушением зрения из 16 разных стран. Всего была разыграна 141 медаль в двух видах спорта – горнолыжный спорт и лыжные гонки. Кроме этого здесь прошли показательные выступления в хоккее на санях. В неофициальном общекомандном зачете первое место заняла команда ФРГ.

Последние зимние Паралимпийские игры прошли в 2014 году в городе Сочи (Россия). В них участвовали 547 спортсменов-инвалидов из 45 стран. Было разыграно 72 комплекта медалей, в том числе в следж-хоккее – 1, в керлинге на колясках – 1, в биатлоне – 18, в лыжных гонках – 20, в горнолыжном спорте и пара-сноуборде - 32. В официальном общекомандном зачете Россия заняла первое место и набрала наибольшее количество медалей - 80. Из них золотых медалей - 30, серебряных - 28, бронзовых - 22. Второе место у Германии по количеству золотых медалей - 9 и третье – у Канады, которая собрала 7 золотых медалей.

Паралимпийские игры – крупнейшие спортивные соревнования среди людей с инвалидностью. С каждым годом число желающих принять участие в Играх увеличивается. Если в 1960 году в первых летних Паралимпийских играх приняли участие 400 атлетов из 23 стран, то уже в летних Паралимпийских играх в 2016 году выступят 4350 спортсменов из 179 стран. За прошедшие годы количество дисциплин в Паралимпийских видах спорта выросло с 57 до 528-ми.

На сегодняшний день в Паралимпийском движении существует шесть групп инвалидности: спортсмены с ампутированными конечностями, с церебральным параличом, с нарушениями интеллекта, с нарушением зрения, с поврежденным спинным мозгом, а также группа, включающая прочие типы инвалидности.

Таким образом, история Паралимпийских игр для людей с ограниченными возможностями насчитывает более ста лет. В настоящее время Паралимпийское движение активно развивается во многих странах. Благодаря политике нашей страны, которую ведет президент В.В. Путин, поддержке основных государственных фондов – «Параспорт», «Единая страна», Россия показала себя несомненным лидером в последних Играх в 2014 году. Спортсмены-паралимпийцы показывают всему миру, что они не смирились со своей судьбой, переломили ее и победили. Они настоящие герои, потому что помогают своим примером преодолеть барьер, который, к сожалению, существует в нашем обществе по отношению к людям с ограниченными возможностями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гик, Е.Я. Паралимпиады / Е.Я. Гик, Е.Ю. Гупало // Популярная история спорта. - Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 167-169.

2. Михайлова, А. Пламя, объединившее страну / А. Михайлова // Молодежная газета. - 2014. - 6 марта. – С. 18.

3. Полюбите нас олимпийцами: [об итогах успешного выступления российской сборной на X Паралимпийских играх в Ванкувере. О том, почему не корректно сравнивать итоги зимней Паралимпиады с Олимпийскими играми] // Эксперт. – 2010.- № 12. – С.8.

4. Чесноков, Н.Н. Олимпийские игры Древней Греции и зарождение современного олимпийского движения / Н.Н. Чесноков, Н.Ю. Мельникова // Спортивные духовные ценности, культура. – Москва, 1997. – Вып. 1. – С. 20-30.

Сведения об авторах:

Саввина Наталья Петровна, преподаватель кафедры физвоспитания Липецкого государственного технического университета.

Волокитин Александр Викторович, преподаватель кафедры физвоспитания Липецкого государственного технического университета.

Ключевые слова: Сток-Мандевильские игры, Паралимпийское движение, МОК, МПК.

Сведения об авторах

Саввина Наталья Петровна, преподаватель кафедры физвоспитания Липецкого государственного технического университета.

Волокитин Александр Викторович, преподаватель кафедры физвоспитания Липецкого государственного технического университета.

E-mail: nata_lip-1@mail.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Kudinov Yu.I., Volkov A.A.,
Kolesnikov V.A., Bukhtiyarov A.V.

THE CONSTRUCTION OF A SYSTEM FOR THE ADAPTIVE CONTROL OF AN UNPERTURBED OBJECT

The method of constructing an adaptive control system with a reference model based on the solution of the problem of tracking the output object of the first order for the reference signal and implemented in SIMULINK.

Keywords: adaptive control, reference model, SIMULINK.

Kudinov Yu. I., Bukhtiyarov A.V.,
Kolesnikov V.A., Volkova A.A.

THE CONSTRUCTION OF AN ADAPTIVE CONTROL SYSTEM WITH A MULTI-DIMENSIONAL REFERENCE OBJECT

In this paper we consider the construction of an adaptive control system with a reference model (MRAC – Model Reference Adaptive Control), which is the solution to the problem of tracking the output of a multidimensional object for the reference signal using the software blocks of the Matlab – Simulink complex.

Keywords: adaptive control, regulator, object of control, tracking system.

Shmyrin A.M., Shipilov D.S.,
Kuznetsov A.G.

NEIGHBORHOOD MODELLING OF THE TEMPERATURE FORMATION PROCESS OF THE HOT-ROLLED STRIP COIL BY MEANS OF THE INTERVAL ANALYSIS

A trilinear neighborhood model of the process of forming the hot-rolled strip coil temperature is considered, where the state, control and information in the interval form are presented as parameters. The components were normalized and the system was identified.

Keywords: neighborhood system, normalization, interval analysis.

Sedykh I.A., Anikeev Ye.S.

REPRESENTATION OF CEMENT PRODUCTION BY HIERARCHICAL COLORED INTERIM PETRI NETS USING NEIGHBORHOOD MODELS

The hierarchical colored interim Petri net based on the neighborhood model is defined. An example of applying hierarchical colored interim Petri nets for modeling the cement production is considered.

Keywords: model, simulation, hierarchical colored interim Petri net, cement production, algorithm, production processes.

THE SYSTEM OF CONTROLLING THE ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE WITH THE FORCED SLIP TASK

The article considers the problems of simulation and development of the control system of the asynchronous drive with the correction of the phase shift angle between the torque-generating vectors, which makes it possible to make two sections of the mechanical characteristic of the drive: the starting one with the constant starting moment and the working one with the stabilized rotating speed.

Keywords: asynchronous drive, control system, relay regulator of current, mathematical model.

Shmyrin A.M., Trofimov E.P.,
Pimenov V.A.

METHODOLOGY OF SOLVING THERMOELASTICITY PROBLEMS IN A MATLAB PACKAGE

An example of solving a thermoelasticity problem in the mathematical Matlab package is shown, as well as the example of working with PDE Toolbox.

Keywords: thermoelasticity, heat conductivity equation, Matlab, PDE Toolbox.

Sedykh I.A., Istomin V.A.

DATA RESEARCH, ANALYSIS AND PROCESSING BY MEANS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN THE STATISTICA PROGRAM

The paper considers the data analysis in the STATISTICA program by creating and training neural networks.

Keywords: neural networks, training in STATISTICA, analysis, processing.

Sklyadnev A. I.

THE OPTIMAL DESIGN OF THE CENTRALLY COMPRESSED STEEL COMPOUND DOUBLE-T BAR

This article proposes a method for choosing the optimal section of the plate steel double-T bar, which is simple and can be used in real design work and also proves that using optimization a considerable economic effect is achieved.

Keywords: optimal double-T cross-section, double-T bar bistability, centrally compressed compound steel double-T bar, methods of bracing.

PRODUCTION OF MACHINE-BUILDING PARTS FROM METAL POWDERS

Traditional methods of manufacturing parts from powder materials are considered. The feasibility of applying the closed-die forging technology in making intensive shifts in the workpiece is proved.

Keywords: powder, extrusion, forming, matrix, punch.

Merkulov E.D.

INEFFECTIVE SELF-REALIZATION OF PERSONALITY IN THE SYSTEM OF SOCIAL CONDITIONALITY OF MASS DISEASES

The article considers the ineffective self-realization of personality in the system of social conditionality of mass diseases.

Keywords: social conditionality of mass diseases, ineffective self-realization, systemic and situational factors.

Burlakova E.V., Kachalova S.M.

THE INFLUENCE OF SOCIAL ADVERTISING ON THE PERCEPTION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS BY THE YOUNGER GENERATION

The authors come to the conclusion about the necessity of considering the influence of social advertising on the perception of environmental problems by the younger generation. Using V.I. Vernadsky's statement that the condition for the emergence of the noosphere is the growth of the creative activity of mankind, interest in acquiring knowledge of the world on a scientific basis, public activity in the social sphere, the authors develop the project of the festival of social advertising "Way out" the purpose of which is to attract public attention to acute social problems of modern society and the increased efforts of youth communities in developing advertising. The article considers the directions of influence and socio-psychological attitudes of social advertising, describes an experiment of the impact of social advertising on the younger generation in the process of working on a social project.

Keywords: social advertising, psychological impact, behavior patterns, social-psychological, social project, social advertising festival "Way out", cognitive impact.

Popov V. Ya.

THE ETHICAL AND TELEOLOGIC ASPECT OF THE ENGINEERING ACTIVITY

The article considers the problem of the ethical bases and purposes of the engineering activity as a particular case of creativity and activity per se. The engineering activity is a way of self-realization and one of a set of tools of realizing life-purpose interests.

Keywords: engineering activity, activity, creativity, integrity, work.

Pylneva T.G., Tekina A.A.,
Gurakov V.Yu.

CURRENT ISSUES OF THE PARTICIPATION OF CHAMBERS OF COMMERCE AND INDUSTRY IN INTERNATIONAL AND ECONOMIC RELATIONS

The article is devoted to the analysis of foreign experience in the activity of Chambers of Commerce and Industry and to the identification of the main functions of Chambers of Commerce and Industry in the sphere of business activity.

Keywords: Chambers of Commerce and Industry, business activity, public functions, market, international economic activity, membership in Chamber of Commerce and Industry.

Pylneva T.G., Gurakov V.Yu.,
Tekina A.A.

ON THE INFLUENCE OF MULTINATIONAL CORPORATIONS ON FORMING INTERNATIONAL ECONOMIC TIES

The article considers the theoretical aspects of developing globalized economy and multinational corporations. The influence of multinational corporations on economy and the main features of transnationalization are considered.

Keywords: globalization, transnationalization, multinational corporation, GDP

Barsukova K.V., Kuznetsov A.G.

EFFECTIVE METHODS OF MOTIVATION AND STIMULATION OF PERSONNEL AT THE ENTERPRISE

The article considers the problems of human resource management and motivation of personnel of the enterprise.

Keywords: motivation, resources, enterprise, personnel, performance.

Kozlova E.I., Nekrasova O.N.

ECONOMIC AND LEGAL ASPECTS OF LEASING

The features of the economic content of lease transactions in comparison with similar in content economic categories are considered.

Keywords: leasing, rent, commercial credit, investment.

SOCIALIZATION OF THE METALLURGICAL INDUSTRY

The article is devoted to the development and strengthening of social responsibility of large metallurgical enterprises on the example of NLMK Group of companies. The influence of the condition of the metallurgical industry on the financial position of regions is analyzed, problems of implementing social responsibility of companies in presence regions are considered.

Keywords: social responsibility, metallurgical enterprises, corporation, presence region, taxes, charity.

Kashchenko A.P., Strokovsky G.S.,
Strokovskaya S.Ye.

INNOVATIVE PRINCIPLES OF ORGANIZING SCHOOL STUDENTS' TRAINING MEETING THE REQUIREMENTS OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION

The main directions of professionally- and scientifically-oriented work among school students aimed at improving the quantity and quality of enrolled students majoring in technological training are considered.

Keywords: career guidance, Russian State Exam, subject Olympiad, online lesson.

Perov A.P.

PHYSICAL CULTURE AND COGNITION OF STUDENTS

The article concerns the features of physical education classes for university students, the importance of physical education in the schedule of the educational process. The concepts of recreational and training modes, pulse characteristics of physical load are provided.

Keywords: physical education, physical and mental load, heart rate, lactic acid, training complex.

Burlakova E. V., Kachalova S.M.

APPLICATION OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE WORK OF UNIVERSITY TEACHING STAFF

The article discusses the necessity computer technologies by the teaching staff of higher educational institutions. The object of the research are the forms of communication used by the participants of the educational process in online educational space. The purpose of this paper is to identify the effective forms of communication and the development prospects of distance learning for students. The results of this work bring to the conclusion on the necessity of using computer technologies to create a single distributed online educational community of Russia and to integrate it into the international educational space.

Keywords: computer technology, higher education, distance learning, forms of communication.

THE HISTORY AND EVOLUTION OF PARALYMPIC GAMES

The popularity of Paralympic Games explains the great interest to learning their history. The paper presents the historical stages of increasing the popularity of sport events among people with disability.

Keywords: Stoke Mandeville Games, Paralympic movement, IOC, IPC.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В журнале «Вестник Липецкого государственного технического университета» публикуются статьи, содержащие наиболее существенные результаты научно-технических экспериментальных исследований, а также итоги работ проблемного характера.

Статья должна поступить на электронный адрес kaf-vm@stu.lipetsk.ru и сохранена в версии Microsoft Word 2003. Рукопись статьи (2 экземпляра) и сопроводительные документы должны быть высланы в редакцию. К сопроводительным документам относятся:

– рецензия, отражающая следующие пункты: актуальность представленной работы; характеристика объекта исследования; качество постановки целей работы и задач исследования; степень научной новизны исследования, практическая значимость работы; учебно-методическая ценность исследования, стиль изложения; степень разработанности темы научного исследования; структурность работы. (В случае если один из авторов является доктором наук, то рецензия должна быть подписана доктором соответствующего профиля).

– выписка из протокола заседания кафедры, на котором было принято решение о рекомендации публикации статьи в журнал «Вестник Липецкого государственного технического университета».

– согласие на публикацию и гарантии того, что статья не будет больше нигде опубликована, подписанные автором.

Оформление статьи должно соответствовать следующим требованиям:

1. На первой странице должны быть указаны: УДК, название статьи, инициалы и фамилии авторов, название учреждения, представляющего рукопись для опубликования.

2. Текст статьи набирается в формате *.doc шрифтом Times New Roman размером 12 pt через одинарный интервал, без отступов, отступ красной строки 0,5 см, выравнивание по ширине, без уплотнения. Поля: верхнее, нижнее, левое, правое – 2 см. Не использовать табуляций, автоматических списков. Не использовать курсив, жирный текст и подчеркивания.

Между цифровым значением величины и ее размерностью следует ставить знак неразрывного пробела. Переносы в словах не употреблять. Не использовать в тексте для форматирования знаки пробела.

3. Для набора формул применять редактор Microsoft Equation 3.0. Формулы должны быть оформлены шрифтом Times New Roman, без курсива, размером 12 pt, одинарным интервалом.

Большие формулы необходимо разбивать на отдельные части. Фрагменты формул должны быть независимы (при использовании редактора формул каждая строка - отдельный объект).

Нумерацию и знаки препинания следует ставить отдельно от формул обычным текстом. Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

4. Таблицы должны быть оформлены шрифтом Times New Roman, размером 12 pt, одинарным интервалом. В случае, если в тексте есть ссылка на таблицу, то пишется слово «табл.».

5. Перечень литературных источников приводится общим списком в конце статьи. Список составляется в соответствии с последовательностью ссылок в тексте. Библиографический список должен быть оформлен согласно ГОСТ 7.1-2003. Ссылки на библиографический список в тексте приводятся в квадратных скобках.

6. Обозначения, термины и иллюстративный материал должны соответствовать действующим государственным стандартам.

7. К статье прилагаются: аннотация; ключевые слова (не менее трех); имена и фамилии авторов, ученые звания, должности и адрес места работы, электронный адрес; отдельным файлом на английском языке название статьи, аннотация, ключевые слова, имена и фамилии авторов.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

УДК 519.854

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ПЕЧИ ОБЖИГА КЛИНКЕРА С УЧЕТОМ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ

Липецкий государственный технический университет

А.М. Попов, С.Л. Васильев

Рассматривается идентификация модели печи обжига клинкера, управление с учетом допустимых значений параметров.

Модель печи обжига клинкера, которая является...

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев, С.Л. Математическое моделирование систем [Текст] / С.Л. Васильев, А.М. Попов. – Липецк: ЛГТУ, 2006. – 130 с.
2. Петров, С.Л. Моделирование нейронных сетей [Текст] / С.Л. Петров, А.М. Попов. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2010. – 124 с.

Ключевые слова: математическая модель, печь обжига клинкера.

Сведения об авторах:

Попов Андрей Михайлович, доктор технических наук, профессор кафедры высшей математики Липецкого государственного технического университета.

Васильева Инна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Липецкого государственного технического университета.

E-mail: kaf-vm@stu.lipetsk.ru

Адрес: г. Липецк, ул. Московская, 30.

Popov A.M., Vasilyeva I.A. (LSTU, Lipetsk)

RESEARCH OF MODEL OF THE FURNACE OF ROASTING OF CLINKER TAKING INTO ACCOUNT ADMISSIBLE VALUES OF PARAMETERS

Identification of model of the furnace of roasting of clinker, management taking into account admissible values of parameters is considered.

Keywords: mathematical model, clinker roasting furnace.

ВЕСТНИК

Липецкого государственного технического университета

(Вестник ЛГТУ)

№ 1 (31). 2017 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Scientific and technical journal «Vestnik LSTU»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации **ПИ № ФС77-57003**. Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 25.02.2014 г.

Выходит 4 раза в год.

Учредитель: ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет».

Адрес редакции: 398600, Липецк, ул. Московская, 30.

Телефон: (4742) 32-81-33

Издательство Липецкого государственного технического университета

Адрес: 398600, Липецк, ул. Московская, 30.

Телефон: (4742) 32-82-14

Редакторы: Е.Н. Черникова, Г.В. Казьмина, Е.А. Федюшина.

Перевод (англ.) Н.В. Барышев

Подписано в печать 07.04.2017. Выход в свет 14.04.2017.

Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8. Гарнитура «Times New Roman».

Усл. печ. л. 5,5. Тираж 500 экз.

Заказ № 193. Цена свободная.

Отпечатано в полиграфическом подразделении Издательства ЛГТУ.

Адрес: 398600, Липецк, ул. Московская, 30.

Телефон: (4742) 32-82-14