

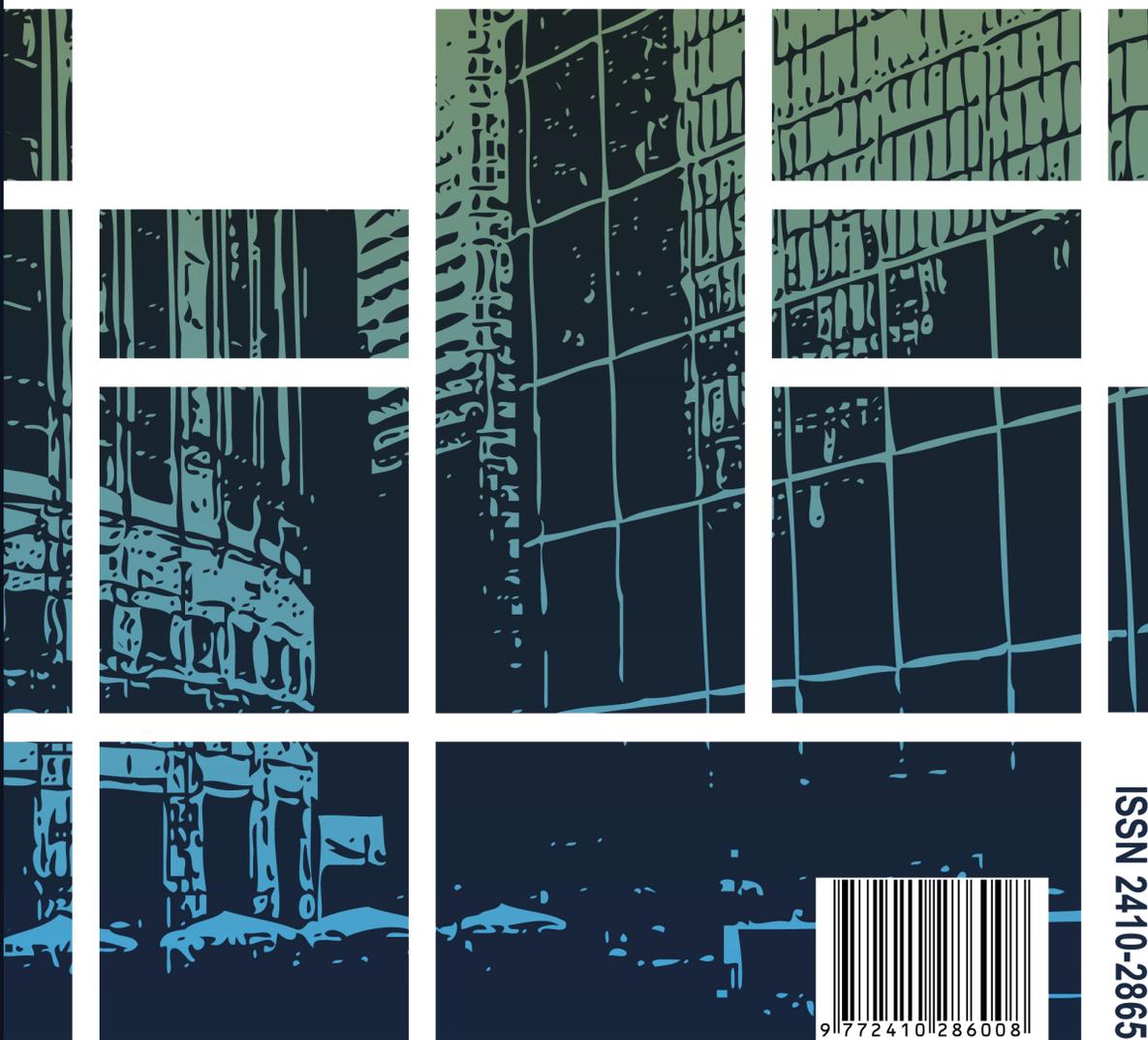
SCIENTIFIC PUBLISHING
«PROBLEMS OF SCIENCE»

EUROPEAN SCIENCE

NOVEMBER 2015, No. 8 (9)

Features of an assessment of a technical condition of foundry cranes
Kuzminov A., Golubev A., Zelenkov N., Glazunov A. (Russian Federation)
p. 13

Mathematical tools for the system of the state strategic planning of Russia
Prokhorov V., Smirnova O. (Russian Federation)
p. 73



EUROPEAN SCIENCE

2015. № 8 (9)

EDITOR IN CHIEF

Valtsev S.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (PhD in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Zhamuldinov V.* (PhD Laws, Russian Federation), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakbaev A. K.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Kovaljov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravcova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Maslov D.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Matveeva M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skripko T.* (PhD in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Uporov I.* (PhD Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

Publishing house «PROBLEMS OF SCIENCE»

Founded in 2009. Issued monthly

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

117321, Russian Federation, Moscow, Profsoyuznaya str., 140

SUPPORT:

153008, Russian Federation, Ivanovo, Lezhnevskaya st., h.55, 4th floor

Phone: +7 (910) 690-15-09.

<http://scienceproblems.ru> e-mail: admbestsite@yandex.ru

EUROPEAN SCIENCE

2015. № 8 (9)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Котлова А.С.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (канд. филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивенко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Россия), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Маслов Д.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Матвеева М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (канд. пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (канд. экон. наук, Украина), *Сонов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шаринов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2014 года

Выходит 12 раз в год

Сдано в набор:

10.11.2015

Подписано в печать:

12.11.2015

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7,63

Тираж 1 000 экз.

Заказ № 478

ТИПОГРАФИЯ

ООО «ПресСто».

153025, г. Иваново,
ул. Дзержинского, 39,
оф.307

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«Проблемы науки»

г. Москва

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117321, РФ, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 140

СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ:

153008, РФ, г. Иваново, ул. Лежневская, д.55, 4 этаж

Тел.: +7 (910) 690-15-09.

<http://scienceproblems.ru> / e-mail: admbestsite@yandex.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор) Свидетельство ПИ № ФС 77 - 60218

Редакция не всегда разделяет мнение авторов статей, опубликованных в журнале

Содержание

PHYSICO-MATHEMATICAL SCIENCES	6
<i>Bashirova S.</i> (Republic of Azerbaijan) Application of local algorithm error to recognition problem / <i>Баширова С. А.</i> (Азербайджанская Республика) Применение погрешности локальных алгоритмов к задачам распознавания	6
TECHNICAL SCIENCES.....	13
<i>Kuzminov A., Golubev A., Zelenkov N., Glazunov A.</i> (Russian Federation) Features of an assessment of a technical condition of foundry cranes / <i>Кузьминов А. Л., Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е.</i> (Российская Федерация) Особенности оценки технического состояния литейных кранов	13
<i>Kuzminov A., Golubev A., Zelenkov N., Glazunov A.</i> (Russian Federation) Assessment of a residual resource of the portal crane at expertize of industrial safety / <i>Кузьминов А. Л., Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е.</i> (Российская Федерация) Оценка остаточного ресурса порталного крана при проведении экспертизы промышленной безопасности	17
<i>Kuzminov A., Golubev A., Zelenkov N., Glazunov A.</i> (Russian Federation) Application of magnetic control methods when carrying out examination of lifting constructions / <i>Кузьминов А. Л., Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е.</i> (Российская Федерация) Применение магнитных методов контроля при проведении экспертизы подъемных сооружений	22
<i>Kuzminov A., Golubev A., Zelenkov N., Glazunov A.</i> (Russian Federation) Method of calculation of thermal impact on a rope of the foundry crane at expertize of industrial safety / <i>Кузьминов А. Л., Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е.</i> (Российская Федерация) Методика расчета теплового воздействия на канат литейного крана при проведении экспертизы промышленной безопасности.....	26
<i>Kuzminov A., Golubev A., Zelenkov N., Glazunov A.</i> (Russian Federation) Definition of a tension of a beam traverses (with slips on a place of the arisen cracks) when carrying out examination industrial the lifting and rotary stand / <i>Кузьминов А. Л., Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е.</i> (Российская Федерация) Определение напряженного состояния балки траверсы (с накладками на месте возникших трещин) при проведении промышленной экспертизы подъемно-поворотного стенда.....	29
<i>Alexeev A.</i> (Russian Federation) Fracture in the differential settlement the bottoms of tanks operating in Arctic conditions / <i>Алексеев А. А.</i> (Российская Федерация) Разрушения при неравномерных осадках днищ резервуаров, эксплуатирующихся в условиях Арктики.....	35
<i>Kalmykov B., Ovchinnikov N., Garmider A., Kalmykova Ju.</i> (Russian Federation) Values calculated window pillars bus LIAZ-5256 method of determining the residual life of the safe operation of the bus body / <i>Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б.</i> (Российская Федерация) Расчет значений нагрузок оконных стоек кузова автобуса ЛиАЗ-5256 методом определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса.....	38
<i>Bessarabova E., Smagin V., Andreeva O.</i> (Russian Federation) Natural surface geometry used in modeling objects design and architecture / <i>Бессарабова Е. В.,</i>	

<i>Смагин В. В., Андреева О. Ю.</i> (Российская Федерация) Геометрия природных оболочек, используемая при моделировании объектов дизайна и архитектуры.....	40
<i>Byljev Ju., Derkachev N., Medvedeva A., Afanasjev R., Minaev Ju., Lobar I.</i> (Russian Federation) The modeling of development of emergency situations at objects of oil refining industry due to the formation of explosive fuel-air mixtures / <i>Быльев Ю. В., Деркачев Н. В., Медведева А. Н., Афанасьев Р. В., Минаев Ю. А., Лобарь И. Н.</i> (Российская Федерация) Моделирование развития аварийных ситуаций на объектах нефтеперерабатывающей промышленности вследствие образования взрывоопасных топливовоздушных смесей.....	44
<i>Smirnov V., Svittsov M., Shileeva A., Shikhova Ye., Ponikarova Yu.</i> (Russian Federation) Analysis of the technical state of the structures gallery for compliance with industrial safety / <i>Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарлова Ю. Е.</i> (Российская Федерация) Анализ технического состояния строительных конструкций галереи на соответствие требованиям промышленной безопасности	48
<i>Smirnov V., Svittsov M., Shileeva A., Shikhova Ye., Ponikarova Yu.</i> (Russian Federation) Analysis of defects and damage to the metal structures of buildings of metallurgical production / <i>Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарлова Ю. Е.</i> (Российская Федерация) Анализ дефектов и повреждений металлических конструкций зданий металлургических производств	51
<i>Smirnov V., Svittsov M., Shileeva A., Shikhova Ye., Ponikarova Yu.</i> (Russian Federation) Recommendations for the restoration performance of building constructions of the building closed coal storage / <i>Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарлова Ю. Е.</i> (Российская Федерация) Рекомендации по восстановлению эксплуатационных качеств строительных конструкций здания закрытого склада угля.....	55
<i>Smirnov V., Svittsov M., Shileeva A., Shikhova Ye., Ponikarova Yu.</i> (Russian Federation) Temperature-power influence, affecting the operational safety of metal trusses buildings smelting industry / <i>Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарлова Ю. Е.</i> (Российская Федерация) Температурно-силовые воздействия, влияющие на эксплуатационную безопасность металлических ферм покрытия зданий металлургических производств	59
<i>Lapodush G.</i> (Russian Federation) Way of improvement of quality of control of railway tracks of uncommon use / <i>Ланодуш Г. Г.</i> (Российская Федерация) Способ повышения качества контроля железнодорожных путей необщего пользования	62
<i>Panin L.</i> (Russian Federation) On the feasibility of using the experience of Russian power in the organization of maintenance and repair of lifting apparatus in hazardous production facilities / <i>Панин Л. В.</i> (Российская Федерация) О целесообразности использования опыта российской электроэнергетики при организации технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортного оборудования на опасных производственных объектах.....	64
<i>Panin L.</i> (Russian Federation) Radio control for the lifting equipment used at hazardous production facilities. Advantages and disadvantages / <i>Панин Л. В.</i> (Российская Федерация) Радиоуправление для подъемных сооружений,	

используемых на опасных производственных объектах. Достоинства и недостатки	67
<i>Smirnova T.</i> (Russian Federation) Systems of management qualities / <i>Смирнова Т. А.</i> (Российская Федерация) Системы менеджмента качества	69
HISTORICAL SCIENCES	71
<i>Garagonich V.</i> (Ukraine) Euroregions in cross-border cooperation of Ukraine / <i>Гарагонич В. В.</i> (Украина) Еврорегионы в трансграничном сотрудничестве Украины	71
ECONOMICS	73
<i>Prokhorov V., Smirnova O.</i> (Russian Federation) Mathematical tools for the system of the state strategic planning of Russia / <i>Прохоров В. Н., Смирнова О. О.</i> (Российская Федерация) Математический инструментарий для системы государственного стратегического планирования России.....	73
LEGAL SCIENCES.....	77
<i>Sinelnikov A.</i> (Russian Federation) Correction of a convicted person as a target of criminal punishment / <i>Синельников А. В.</i> (Российская Федерация) Исправление осужденного как цель уголовного наказания.....	77
<i>Syutkina N.</i> (Russian Federation) Constitutional and legal mechanisms of differentiation of powers / <i>Сюткина Н. С.</i> (Российская Федерация) Конституционно-правовые механизмы разграничения предметов ведения и полномочий	79
<i>Zheleznyak A.</i> (Russian Federation) The Eurasian economic Union as precondition for a multipolar world / <i>Железняк А. В.</i> (Российская Федерация) ЕАЭС как предпосылка многополярного мира.....	83
MEDICAL SCIENCES	87
<i>Borodin O., Sannikov M., Podyablonsky A., Koval S.</i> (Russian Federation) Experimental study of paramagnetic hepatotropic contrast agent GDOF-Mn-DTPA in phantoms of rat liver / <i>Бородин О. Ю., Санников М. Ю., Подъяблонский А. С., Коваль С. Д.</i> (Российская Федерация) Экспериментальное исследование парамагнитного гепатотропного контрастного соединения GDOF-Mn-DTPA в фантомах печени крыс	87
EARTH SCIENCES	93
<i>Gustap V.</i> (Russian Federation) Optimization structure of campings / <i>Гусман В. А.</i> (Российская Федерация) Оптимизация структуры кемпингов	93

Application of local algorithm error to recognition problem Bashirova S. (Republic of Azerbaijan)

Применение погрешности локальных алгоритмов к задачам распознавания Баширова С. А. (Азербайджанская Республика)

*Баширова Сабина Агамехди / Bashirova Sabina - преподаватель,
кафедра государственного управления информационных технологий,
Академия государственного управления при Президенте Азербайджанской Республики,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Abstract: recently methods for finding error gradient-type algorithms are developed. In this paper the application of is concerned with the issue of the actual local recognition algorithm error and how to apply the offense being investigated. The difference between the optimal solution for the problem of errors being found.

Аннотация: в последнее время разработаны методы нахождения ошибок в алгоритмах градиентного типа. Проблемы, обсуждаемые в статье, связаны с вопросом о фактической локальной погрешности алгоритма распознавания, представлены рекомендации, как применять эти данные при исследовании погрешностей. Определяется разница между оптимальными решениями с учетом определенных ошибок.

Keywords: gradient-type error of algorithms, local algorithms, discrete optimization, recognition problem, the problem of portfolio.

Ключевые слова: погрешность алгоритмов типа градиента, локальные алгоритмы, дискретная оптимизация, задача распознавания, задача портфеля.

1. Introduction and formulation of the problem

It is known that the local problem of discrete optimization (approximate) algorithms are not always the best solution. Therefore, it is actually to find a local algorithm error. Note that the approximate discrete optimization algorithm error for any of the problem is not always possible to set up methods.

If it is not possible to establish a method to solve problems in different sizes, they are getting to the statistics. Of course, in this case the need arises complex program.

On the other hand it is known that type of gradient algorithms for error detection methods are developed. Here, the problem of recognition lately, the actual implementation is considered a local algorithm error and how to apply the offense being investigated. The difference between the optimal solution for the problem of errors being found.

The first coordinate - investigated the properties of convex functions. Later, these features are guaranteed to find a violation. For example, $Z_+^n(R_+^n)$ n - dimensional non-negative integer (true) vectors sets, R on the set of real numbers. If $x_i \leq y_i, \forall i \in I_n = \{1, \dots, n\}$, then we will consider that $x \leq y, x, y \in Z_+^n$.

Let's, $\rho = (\rho_1, \dots, \rho_n) \in R_+^n$. If $f : Z_+^n \rightarrow R$ function ρ - convex coordinate [5]

$$\Delta_{ij} f(x) \leq 0, \forall x \in Z_+^n, \forall i, j \in I_n, i \neq j,$$

$$\Delta_{ii} f(x) \leq -\rho, \forall x \in Z_+^n, \forall i \in I_n,$$

there

$$\Delta_j f(x) = f(x + e^j) - f(x), \Delta_{ij} f(x) = \Delta_j f(x + e^i) - \Delta_j f(x),$$

$$e^j = (e_1^j, \dots, e_n^j), e_i^j = 0, i \neq j, e_i^i = 1,$$

in other words, e^j is j -th n -dimensional unit ort.

In Z_+^n all ρ - coordinate - convex function set is designated by $\mathfrak{R}_\rho = \mathfrak{R}_\rho(Z_+^n)$ [6].

Let's given following designations:

$$N(x, y) = \{i : x_i < y_i, i \in I_n\}, h(x, y) = \sum_{i \in N(x, y)} h(x_i, y_i),$$

$$h(x_i, y_i) = \begin{cases} y_i - x_i, & x_i \leq y_i \\ 0, & x_i > y_i \end{cases}$$

Theorem 1.1. Following sentences are equivalent:

1. $f(x) \in \mathfrak{R}_\rho(Z_+^n)$;
2. $f(y) - f(x) \leq \sum_{i \in N(x, y)} h(x_i, y_i) \Delta_i f(x) -$

$$-\frac{1}{2} \sum_{i \in N(x, y)} \rho_i h(x_i, y_i) (h(x_i, y_i) - 1), \forall x, y \in Z_+^n, x \leq y$$

Let's the look at the following non-linear discrete optimization problems (1.1) and (1.2)

$$\max\{ f(x) = \sum_{i=1}^n f_i(x_i) : x = (x_1, \dots, x_n) \in P_\varphi \}; \quad (1.1)$$

there

$$P_\varphi = \{x = (x_1, \dots, x_n) \in Z_+^n : \varphi(x) = \frac{1}{2}(Ax, x) \leq a, a \in R_+^1\},$$

$$f(x) \in \mathfrak{R}_\rho(Z_+^n), \rho = (\rho_1, \dots, \rho_n) \in R_{|+}^n$$

$(Ax, x) - Ax$ and x are scalar multiplying vectors, $\varphi : Z_+^n \rightarrow Z_+^1$ is increasing function, $A = (a_{ij}) - n \times n$ dimal symmetric matrix with real elements.

$$\max\{ f(x) = \sum_{i=1}^n f_i(x_i) : x = (x_1, \dots, x_n) \in P_g \}, \quad (1.2)$$

In there

$$P_g = \{x = (x_1, \dots, x_n) \in Z_+^n : g(x) = (c, x) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n q_i x_i^2 \leq a, a \in R_+^1\},$$

$$f(x) \in \mathfrak{R}_\rho(Z_+^n), \rho = (\rho_1, \dots, \rho_n), c = (c_1, \dots, c_n), q = (q_1, \dots, q_n) \in R_+^n$$

$g : Z_+^n \rightarrow Z_+^1$ is increasing function.

2. Calculation

Let's the following local algorithms for the solution of the problem, let's see:
Algorithm A1. (1.1) məsələsinin həlli üçün aşağıdakı lokal alqoritmə baxaq:
Alqoritm A1.

$$1. x^0 = \bar{0} = (0, \dots, 0), t = 0, Q(t) = \emptyset.$$

$$2. x^{t+1} = x^t + e^{i(t)}$$

There

$$i(t) = \arg \max_i \{ \Delta_i f(x^t) : i \in fes(x^t, P_\varphi) \},$$

$$fes(x^t, P_\varphi) = \{ i : x^t + e^i \in P_\varphi, i \in I_n \}$$

3. If $fes(x^t, P_\varphi) \neq \emptyset$, then algorithm is finished and obtained solution designate by $x^g = (x_1^g, \dots, x_n^g)$. Otherwise, accept $t = t + 1, Q(t) = Q(t) \cup \{i(t)\}$ and return to the second step.

The local algorithm for solution problem (1.2).

Algorithm A2.

$$1. x^0 = \bar{0} = (0, \dots, 0), t = 0, Q(t) = \emptyset.$$

$$2. x^{t+1} = x^t + e^{i(t)}$$

There

$$i(t) = \arg \max_i \{ \bar{\Delta}_i f(x^t) : i \in fes(x^t, P_\varphi) \},$$

$$\bar{\Delta}_i f(x^t) = \begin{cases} \frac{\Delta_i f(x^t)}{\Delta_i g(x^t)}, & i \in N_q^-, \\ \frac{\Delta_i f(x^t)}{q_i}, & i \in N_q^+ \end{cases}$$

$$fes(x^t, P_g) = \{ i : x^t + e^i \in P_g, i \in I_n \}, N_q^- = \{ i : q_i = 0, i \in I_n \}, N_q^+ = \{ i : q_i > 0, i \in I_n \}.$$

3. If $fes(x^t, P_g) \neq \emptyset$ or $\Delta_{i(t)} f(x^t) \leq 0$, then algorithm is finished and obtained solution designate by $x^g = (x_1^g, \dots, x_n^g)$. Otherwise, accept $t = t + 1, Q(t) = Q(t) \cup \{i(t)\}$ and return to the second step.

Finding error from the gradient of the solution by means of algorithms A1 and A2:

The following should be taken designations

$$\psi^t = (\psi_1^t, \dots, \psi_n^t), \psi_i^t = \Delta_i \varphi(x^t), \Omega(\psi^t) = \sum_{i=1}^n \psi_i^t, \Omega^-(\psi^t) = \sum_{i \in N_q^-} \psi_i^t,$$

$$\Omega^+(q) = \sum_{i \in N_q^+} q_i, \gamma_t = \frac{h\Omega^-(\psi^t)}{\psi_{i(t)}^t} + \frac{h\Omega^+(q)}{q_{i(t)}}, t = \bar{0}, \tau, \quad (2.1)$$

$$\Omega(q) = \sum_{i=1}^n q_i,$$

$$\omega_1(\tau, h, q) = \left(1 - \prod_{s=0}^{\tau-1} \left(1 - \frac{1}{\gamma_s} \right) \right)^{-1}, \Delta_s = \Delta_{i(s)} f(x^s), s = \overline{0, \tau}, t = \overline{0, \tau},$$

$$\omega(\rho) = \begin{cases} 0, & N_\rho^+ = \emptyset \\ \left(\sum_{i \in N_\rho^+} \frac{1}{\rho_i} \right)^{-1}, & N_\rho^+ \neq \emptyset \end{cases}$$

$$\omega_2(\rho, h, \delta_f) = h\Omega(\delta_f) - h\omega(\rho)/2, \delta_i^f = \Delta_i f(0), i \in I_n,$$

$$\delta_f = (\delta_1^f, \dots, \delta_n^f), N(x, y) = \{i : x_i < y_i, i \in I_n\}, h(x, y) = \sum_{i \in N(x, y)} h(x_i, y_i),$$

$$h = h(P) = \max\{h(0, x) : x \in P\}, h(x_i, y_i) = \begin{cases} y_i - x_i, & x_i \leq y_i \\ 0, & x_i > y_i \end{cases}$$

Let's, $x^* = (x_1^*, \dots, x_n^*)$ the issue (1) of the optimal solution.

Local algorithm warranty (relative) $\varepsilon \geq 0$ error when it is understood that pay inequality follows:

$$(f(x^*) - f(x^g)) / (f(x^*) - f(0)) \leq \varepsilon$$

Let's, the number of steps τ numerical algorithm A1.

$Q(t) = \{i(0), \dots, i(t)\}, t = \overline{0, \tau}$ A2 algorithm based on the indexes pointed to a majority.

Theorem 2.1. Əgər (1.1) məsələsində $f(x)$ artan funksiya və $\omega_2(\rho, h, \delta_f) > 0$ bərabərsizliyi doğrudursa, onda A2 alqoritminin (1.1) məsələsinə aşağıdakı qarantiyalı xətası doğrudur:

Theorem 2.1. In the (1.1) $f(x)$ growing inequality function and $\omega_2(\rho, h, \delta_f) > 0$ is true, then A2 algorithm (1) the issue of guaranteed error following is true:

$$\frac{f(x^*) - f(x^g)}{f(x^*) - f(0)} \leq 1 - \omega_3(\tau, h, q, \rho, \delta_f), \quad (2.2)$$

Here

$$\omega_3(\tau, h, q, \rho, \delta_f) = (\omega_1(\tau, h, q))^{-1} + \frac{(h - \tau)^2 \omega(\rho) (\omega(\tau, h, q))^{-1}}{2h\omega_2(\rho, h, \delta_f)}, h = h(P_\varphi)$$

Lemma 2.1. If (1) the issue of $f(x)$ increasing function then the following inequality is true

$$H(x^t, x^*) = \sum_{i=1}^n \rho_i h(x_i^t, x_i^*) (h(x_i^t, x_i^*) - 1) \geq \frac{(h-t)^2 \omega(\rho)}{h} \geq \frac{(h-t)^2 \omega(\rho)}{h}, t = \overline{0, \tau} \quad (2.3)$$

Result 1. Under the terms of Theorem 2.1, if $h = \tau$, then A2 algorithm guaranteed error is expressed by the following formula

$$\varepsilon = \prod_{s=0}^{\tau-1} (1 - \gamma_s^{-1}).$$

Result 2. Under the terms of Theorem 2.1, if $N_\rho^+ \neq \emptyset, h = \tau$, then A2 local algorithm guaranteed error is expressed by the following formula

$$\varepsilon = \prod_{s=0}^{\tau-1} \left(1 - \frac{q_{i(s)}}{h\Omega(q)}\right).$$

3. Apply model

Let's, given the image of X:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

The mathematical model for the recognition of the image is as follows [1]:

$$\max\{f(x_1, \dots, x_n) : X = (x_1, \dots, x_n) \in D\} \quad (3.1)$$

Here, f - may be a function of the differential or discrete function. D multiplicity - a subset of the training sequence.

Obviously this type of problem, including the settlement of the class of NP (the case).

That is a difficult problem to resolve. It should be noted that the optimal solution to the issue of P with $x^* = (x_1^*, \dots, x_n^*)$.

Obviously, if we can find the optimal solution, then the problem of recognition is quite simplified.

Suppose that this condition is paying f function:

$$f : Z_+^n \rightarrow R$$

R - set of real numbers.

The concept of such derivative are not able to function in the usual sense [3]. Because of the continuous function f .

$e^i = (0, \dots, 0, \frac{1}{i}, 0, \dots, 0)$ n - dimensional unit should be assigned to ort:

$$\Delta_i f(x) = f(x + e^i) - f(x)$$

Δ_i - designation by following:

$$\Delta f(x) = (\Delta_1 f(x), \dots, \Delta_n f(x))$$

The same rule should be set to Δ_{ij} percent:

$$\begin{aligned} \Delta_{ij} f(x) &= \Delta_i(\Delta_j f(x)) = \Delta_i(f(x + e^j) - f(x)) = \\ &= f(x + e^i + e^j) - f(x + e^i) - f(x + e^j) + f(x) \end{aligned}$$

If the following conditions are met,

$$\Delta_i f(x) \geq 0, \forall i \in fes(x, D), \forall x \in D$$

here,

$$fes(x, D) = \{i : x + e^i \in D, x \in D\}$$

Here $fes(x, D)$ is called multiplicity possible destinations.

Obviously, the problem has been a matter of bull variable portfolio and it is well known that the optimal solution (x^*) to the problem of the establishment of the portfolio algorithm is quite a complicated problem and it is not known exactly effective.

However, it is known that (3.1) the type of problems can be solved by means of an effective approximate algorithms.

The approximate solution to the (4.1) problem x^T in the following order to determine the division classes let out.

Let's, given the number of border \bar{L} us.

If

$$\frac{f(x^*)}{f(x^T)} \leq \bar{L}$$

then $x^T \in K_1$. Otherwise

$$\frac{f(x^*)}{f(x^T)} > \bar{L}$$

then $x^T \in K_2$. (K_1 - effective, K_2 - non-effective class).

For example, let's gevin

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= -x_1^2 + 3x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ 3x_1 + x_2 &\leq 3 \\ (x_1, x_2) &\in Z_+^2. \end{aligned}$$

Z_+^2 - that means (x_1, x_2) non-negative numbers.

It should be sign x^* in the example above, the optimal solution.

$$D = \{(x_1, x_2) \in Z_+^2; 3x_1 + x_2 \leq 3\}; x^* \in D.$$

If $\forall x \in D \Rightarrow f(x^*) \geq f(x)$, then the optimal solution to solve x^* the above problem is called.

Let x^Π sign with the approximate solution.

$$\frac{f(x^*)}{f(x^\Pi)} \leq 2 \Rightarrow x^\Pi \in K_1,$$

Otherwise $x^\Pi \in K_2$.

4. Conclusions

It is well known that the construction of exact solutions for discrete optimization problems is not always possible. Therefore, for such tasks urgent problem is the construction of local (approximate) algorithms. On the other hand, besides the application of algorithms to approximate respective tasks, it becomes necessary to find the error of these algorithms.

In detail in the following conclusions were obtained:

- Finding error of gradient extremes for nonlinear discrete optimization problem of the first class;
- Finding error warranty, depending on the spectral range and the eigenvalues of the matrix, which satisfies the constraint conditions;

- Applying these results to it is well known that the construction of exact solutions for discrete optimization problems is not always possible. Therefore, for such tasks actual problem is the construction of local (approximate) algorithms. On the other hand, besides the application of algorithms to approximate respective tasks, it becomes necessary to find the error of these algorithms.

References

1. *Mazurov V. D.* Methods of committee classification and pattern recognition, M. Nauka 1990, p. 420.
2. *Ramazanov A. B.* An Estimate for the Curvature of an Order-Convex Set in the Integer Lattice and Related Questions // *Mathematical Notes*. 2008, vol. 84, N 1, p. 147-151.
3. *Ramazanov A. B.* On stability of the gradient algorithm in convex discrete optimization problems and related questions. // *Discrete Math. And Appl.* 2011.V. 21, N 4. p. 465-476.
4. *Emelichev V. A., Kovalev M. M., Ramazanov A. B.* Errors of gradient extrema of a strictly convex function of discrete argument // *J. Discrete Math. And Appl.*, 1992, vol. 2, № 2, p. 119-131.
5. *Ramazanov A. B.* Estimates of the global extremum d.s. - Convex functions of discrete argument // *Proceedings of the 14th International Seminar -School << Optimization methods and their applications >> Irkutsk, Publishing House of the Institute of Energy Systems. Name. Melentiev L. A. Irkutsk, 2008, p. 483-490.*
6. *Ramazanov A. B.* Estimates of accuracy of the algorithm-wise lifting solutions of discrete convex optimization // *Discrete. Analysis res. Operations Ser. 1*, 2005, v. 12, №4, p. 60-80.

Features of an assessment of a technical condition of foundry cranes

Kuzminov A.¹, Golubev A.², Zelenkov N.³, Glazunov A.⁴

(Russian Federation)

Особенности оценки технического состояния литейных кранов Кузьминов А. Л.¹, Голубев А. В.², Зеленков Н. Н.³, Глазунов А. Е.⁴

(Российская Федерация)

¹Кузьминов Александр Леонидович / Kuzminov Aleksandr – доктор технических наук,
генеральный директор;

²Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr - технический директор,
Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;

³Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay - заместитель начальника отдела
ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;

⁴Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey – инженер-механик,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: рассмотрены вопросы надежности литейного крана, обеспечивающего завалку металлического лома и заливку чугуна в конвертер. Проведена тепловизионная съемка траверсы, которая показала, что температура нижнего пояса траверсы крана после заливки чугуна в конвертер достигает 460°C. В результате анализа совместного теплового и силового воздействия на траверсу литейного крана методами конечно-элементного моделирования получили зависимость напряжения на металлоконструкции траверсы от ее температуры, а также желательный рабочий диапазон температур поверхности металлоконструкции траверсы. Приведены наиболее эффективные меры по снижению температуры траверсы до допустимых значений.

Abstract: questions are considered of reliability of casting faucet, providing heaping up of metallic loma and inundation of cast-iron in a converter. A тепловизионная survey is conducted traverses that showed, that temperature of lower belt traverses of faucet after the inundation of cast-iron in a converter 460° arrives at C. As a result of analysis of the joint thermal and power affecting to the traverse of casting faucet the methods of certainly-element design were get dependence of tension on металлоконструкции traverses from her temperature, and also desirable working range of temperatures of surface of металлоконструкции traverses. The most effective measures over are brought on the decline of temperature traverses to possible.

Ключевые слова: надежность, безопасность, конвертер, литейный кран, траверса, тепловое воздействие, моделирование, напряжения.

Keywords: reliability, safety, converter, casting faucet, traverse, thermal influence, design, tensions.

УДК 62-97-98

Надежность литейного крана, обеспечивающего завалку металлического лома и заливку чугуна в конвертер, обеспечивается надежностью в первую очередь канатов и траверсы крана. Исходя из требований безопасности эксплуатации траверсы крана, задаемся безотказностью ее металлической конструкции, которая должна быть не ниже 0,99. Именно она определяет, прежде всего, безопасную эксплуатацию крана в целом [1].

Рассмотрим указанную проблему в части анализа и расчета совместного теплового и силового воздействия на траверсу со стороны ванны жидкого металла в ковше, поднимаемом грузоподъемной машиной. На рис. 1 представлена схема к расчету воздействий на траверсу литейного крана.

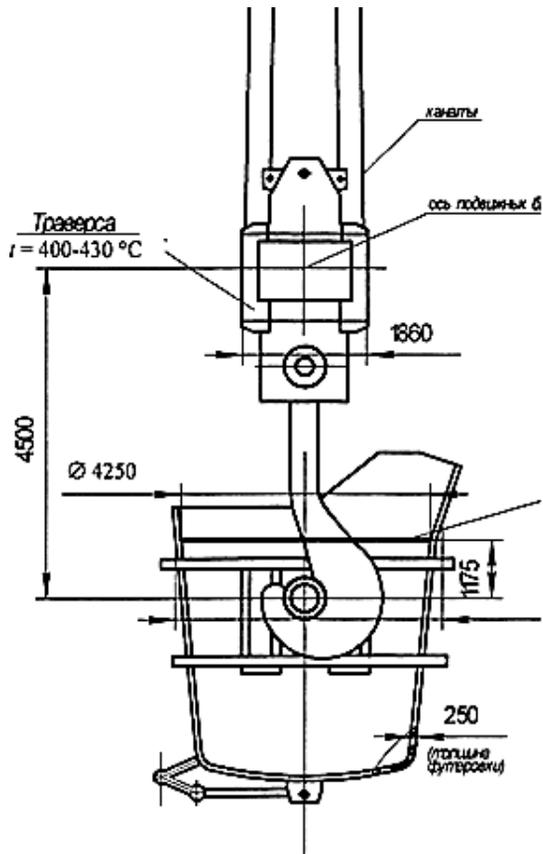


Рис. 1. Схема к расчету воздействий на траверсу литейного крана

Как известно, тепловое воздействие ведет к тепловому расширению металла, следствием которого являются температурные напряжения в статически неопределимых системах. Наиболее подвержен термическому воздействию нижний пояс траверсы, поэтому данный участок представляет наибольший интерес.

Из технологии подготовки конвертерной плавки и ее проведения следует, что время работы литейного крана в различных режимах, при которых происходит тепловое воздействие на траверсу, составляет от 3 до 43 мин. Технологические перерывы составляют от 2 до 10 мин. При этом происходит равномерное прогревание всей поверхности нижнего пояса траверсы. Тепловизионная съемка показала, что температура нижнего пояса траверсы после заливки чугуна в конвертер достигает 460°C.

Критерием надежной работы траверсы крана будет выбрано допустимое напряжение, являющееся суммарным эквивалентом силовых и термических нагрузок. Металлоконструкция траверсы литейного крана изготовлена из качественной стали, допустимое напряжение для которой составляет порядка $[\sigma]=390$ МПа. Для надежной работы траверсы необходимо выполнение условия:

$$\sigma_{\text{ст-гр}} \leq [\sigma]$$

где $\sigma_{\text{ст-гр}}$ - напряжения, возникающие в металлоконструкции траверсы при воздействии силовых и термических факторов.

При анализе траверсы рассматривается балка переменного сечения, расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса «SCAD». Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, проверку несущей способности стальных конструкций.

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т. д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам. В модели использованы абсолютно жесткие вставки, что позволяет учесть эксцентриситеты узловых примыканий.

Анализ воздействий на траверсу производился для двух ситуаций: первая - кран удерживает ковш с чугуном, вторая - кран выполняет подъем с «подхватом».

Для обеспечения надежности траверсы в пределах 0,99 на протяжении длительного времени работы необходимо, чтобы напряжения, возникающие в траверсе, составляли порядка 0,75- 0,8 $|\sigma|$. Это условие является граничным для зоны надежной эксплуатации.

Зона снижения надежности находится в пределах 0,8-1 $|\sigma|$. Зона риска расположена выше значения $|\sigma|$.

В результате анализа совместного теплового и силового воздействия на траверсу литейного крана методами моделирования получили зависимость напряжения на металлоконструкции траверсы от ее температуры траверсы, которая представлена на рис. 2.

Из данной зависимости следует, что зона надежной эксплуатации расположена в пределах до 290 МПа.

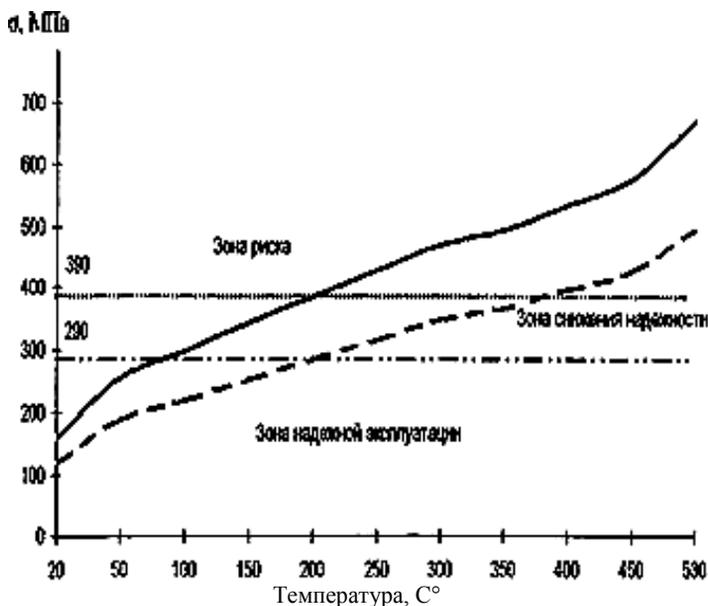


Рис. 2. Зависимость напряжений от температуры нижнего пояса траверсы

Такие нагрузки возникают в металлоконструкции траверсы при воздействии температур от 50 до 190°C при удержании краном ковша, и от 50 до 90°C при выполнении краном подъема с «подхватом». Зона снижения надежности расположена от 290 до 390 МПа. Для данных нагрузок характерен диапазон температур от 190 до 375°C при удержании краном ковша, и от 90 до 200°C при выполнении краном подъема с «подхватом».

Из анализа вышесказанного следует, что для надежной работы траверсы, при данном режиме работы, желательный рабочий диапазон температур поверхности металлоконструкции траверсы составляет 50-90°C, возможный - 50-190°C.

На сегодняшний день на траверсе используется цепная защита, которая эффективна только при условии непродолжительного термического воздействия на траверсу и длительных перерывах в работе. При продолжительных воздействиях термических нагрузок и непродолжительных перерывах в работе цепная защита становится аккумулятором тепла.

Эффекта по снижению температуры поверхности траверсы можно добиться при проведении следующих мероприятий:

1. Применение защитных экранов (материалы: Фиброгейн, Сиберал супер);
2. Удлинение пластинчатых крюков;
3. Проведение мониторинга текущего состояния траверсы.

Применение защитных экранов вместе с тем осложняет визуальный контроль состояния металлоконструкций траверсы и крана, усложняет эксплуатацию оборудования. Удлинение пластинчатых крюков выводит из зоны повышенных температур ответственные металлоконструкции крана, но при этом существенно повышает вес несъемных грузозахватных приспособлений и, как следствие, снижает полезную грузоподъемность грузоподъемной машины.

Наиболее оправданной мерой является применение эффективных методик мониторинга состояния канатов крана и траверсы, например, при помощи специально спроектированных для такого оборудования средств контроля или магнитных методов контроля деградации свойств металла.

Литература

1. Брауде В. И., Семенов Л. Н. Надежность подъемно-транспортных машин. [Текст]: - Л.: Машиностроение, 1986, 183 с.
-

**Assessment of a residual resource of the portal crane
at expertize of industrial safety
Kuzminov A.¹, Golubev A.², Zelenkov N.³, Glazunov A.⁴
(Russian Federation)**

**Оценка остаточного ресурса портального крана
при проведении экспертизы промышленной безопасности
Кузьминов А. Л.¹, Голубев А. В.², Зеленков Н. Н.³, Глазунов А. Е.⁴
(Российская Федерация)**

¹Кузьминов Александр Леонидович / Kuzminov Aleksandr – доктор технических наук,
генеральный директор;

²Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr - технический директор,
Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;

³Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay - заместитель начальника отдела
ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;

⁴Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey – инженер-механик,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: выполнен анализ применяемых методик оценки остаточного ресурса грузоподъемных машин. Проведено определение остаточного ресурса портального крана Белоручейского рудоуправления (БРУ) ПАО «Северсталь» с помощью различных методик и сравнение полученных результатов оценки ресурса. При определении остаточного ресурса использована методика, основанная на вычислении количества циклов работы крана, при котором будет исчерпана несущая способность в рассчитываемой точке металлоконструкции, исходя из условия сопротивления усталостному разрушению, и методика, которая базируется на применении неразрушающего магнитного контроля напряженно-деформированного состояния металла. Установлено, что по первому варианту методики определения остаточного ресурса последний оценивается не всегда объективно, поэтому её применение возможно только совместно с методом, оценивающим фактическое состояние конструкции крана.

Abstract: the analysis of the applied methodologies of estimation of remaining resource of грузоподъемных machines is Executed. Determination of remaining resource of gantry-crane of Белоручейского of рудоуправления (БРУ) of ПАО «Северсталь» by means of different methodologies and comparison of the got results of estimation of resource are conducted. For determination of remaining resource the methodology, based on the calculation of amount of cycles of work of faucet, at that bearing strength in the expected point of металлоконструкции coming from the condition of resistance to tireless destruction and methodology that is based on application of non-destructive magnetic control of the tensely-deformed state of metal will be outspent, is used. It is set that on the first variant of methodology of determination of remaining resource the last is estimated not always objectively, therefore her application maybe only jointly with a method estimating the actual state of construction.

Ключевые слова: грузоподъемный портальный кран, расчет, остаточный ресурс, методики, напряженно-деформированное состояние, магнитный контроль.

Keywords: the Loading portal crane, calculation, remaining resource, methodologies, tensely-deformed state, magnetic control.

УДК 621.86/87

В настоящее время большинство грузоподъемных машин отработали нормативный срок эксплуатации и требуют замены. Однако эксплуатирующие организации не всегда решают проблему замены парка оборудования своевременно. Связано это как с отсутствием должного финансирования, так и с увеличением объемов производства на данном этапе развития экономики. Часто бывает и так, что при проектировании в грузоподъемное оборудование были заложены достаточно высокие запасы прочности, и машина попросту «не успевает» их выработать.

В рамках данной работы проведено определение остаточного ресурса порталного крана Белоручейского рудоуправления (БРУ) ПАО «Северсталь» с помощью различных методик и сравнение полученных результатов оценки ресурса. Рассматриваемый порталный кран КПП-16 установлен в речном порту БРУ и выполняет работы по отгрузке сыпучих материалов (известняка) с причалов на баржи для дальнейшей транспортировки его водным путем. Рабочим органом крана является грейфер.

Остаточный ресурс (ГОСТ 27.002-89) – наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в неработоспособное или предельное состояние. В приложении к рассматриваемому случаю это определенное количество лет, в течение которого порталный кран может работать в паспортном или в ограниченном режиме, либо после капитального ремонта.

С целью определения остаточного ресурса экспертными центрами и научно-исследовательскими институтами были разработаны ряд методик [1-4].

Вкратце проанализировать существующие методики можно следующим образом:

1. Экспертный метод оценки остаточного ресурса.

1.1. Данный метод предусматривает назначение остаточного срока службы или остаточного ресурса на основе данных о фактической группе классификации (режима работы) крана и результатов проведения оценки его технического состояния при выполнении объема работ и требований, приведенных в РД 10-112-4-98.

1.2. Назначение остаточного срока службы или остаточного ресурса экспертным методом предусматривает использование уточнённых данных оценки фактической группы классификации (режима работы) крана. Так, например, если монтажный порталный кран используется на погрузо-разгрузочных работах, его фактическая группа классификации будет не А5 (средний режим), а А6 (тяжелый режим) или даже А8 (весьма тяжелый).

1.3. При назначении остаточного срока службы или остаточного ресурса экспертным методом следует учитывать данные о конструктивных особенностях данного крана, а также статистические данные заводов-изготовителей и данные из информационных писем Госгортехнадзора России (в н. вр. Ростехнадзор) о часто встречающихся дефектах, и наиболее объективно это можно сделать с применением данных регистратора параметров, если указанный прибор установлен на кране.

1.4. Экспертный метод назначения остаточного ресурса и остаточного срока службы рекомендуется для кранов, имеющих фактическую группу классификации А1-А5. Как правило, это краны, используемые только на выполнении монтажных работ на судостроительных (судоремонтных) предприятиях. Одним из условий использования этого метода является отсутствие усталостных повреждений расчётных элементов металлоконструкций крана.

2. Расчетный или экспериментально-расчетный метод оценки остаточного ресурса.

2.1. Данный метод предусматривает назначение остаточного срока службы на основе оценки остаточного ресурса по данным о фактической группе классификации крана, результатам проведения оценки его технического состояния при выполнении объема работ и требований, приведенных в РД 10-112-4-98, а также работ и требований, приведенных в этом РД.

2.2. Расчетный или экспериментально-расчетный метод предусматривает (в общем случае) выполнение следующих этапов:

- уточненный расчет фактической группы классификации крана;
- уточнение (при необходимости) фактических характеристик механических свойств металла металлических конструкций (выполняется, как правило, для кранов интенсивной эксплуатации, установленных в климатических районах ХЛ, а также в случаях, если на металлоконструкции обнаружены места, неоднократно подвергавшиеся ремонту вследствие повторного возникновения усталостных трещин);

- выполнение общего расчета металлической конструкции крана для наиболее вероятного (по мнению эксперта) сценария развития одного или нескольких предельных состояний.

Разнообразие методик, применяемых для определения остаточного ресурса, достаточно велико. Поэтому для наиболее точной оценки технического состояния и остаточного ресурса нельзя полагаться на какой-то один метод, необходим всесторонний анализ с привлечением различных способов оценки остаточного ресурса.

Расчет остаточного ресурса по методике РД 24-112-4Р

Методика основана на вычислении количества циклов работы крана, при котором будет исчерпана несущая способность в рассматриваемой точке металлоконструкции, исходя из условия сопротивления усталостному разрушению, которое описывается выражением:

$$\sigma_{\text{экв}} = R_v; \quad (1)$$

где: $\sigma_{\text{экв}}$ - амплитуда симметричного цикла изменения напряжения при базовом числе циклов, эквивалентного по повреждающему воздействию действительному процессу нагружения, при котором происходит исчерпание несущей способности;

R_v - расчетное сопротивление усталости.

Методика полагает, что наиболее вероятным местом появления усталостных трещин является район выреза в стреле для крепления тяги противовеса (Рис. 1).

Следовательно, это место будет определять ресурс всей конструкции. Расчет, выполненный для портального крана КПП-16 по методике, описанной в РД 24-112-4Р, позволил установить значение остаточного ресурса 12,9 года.

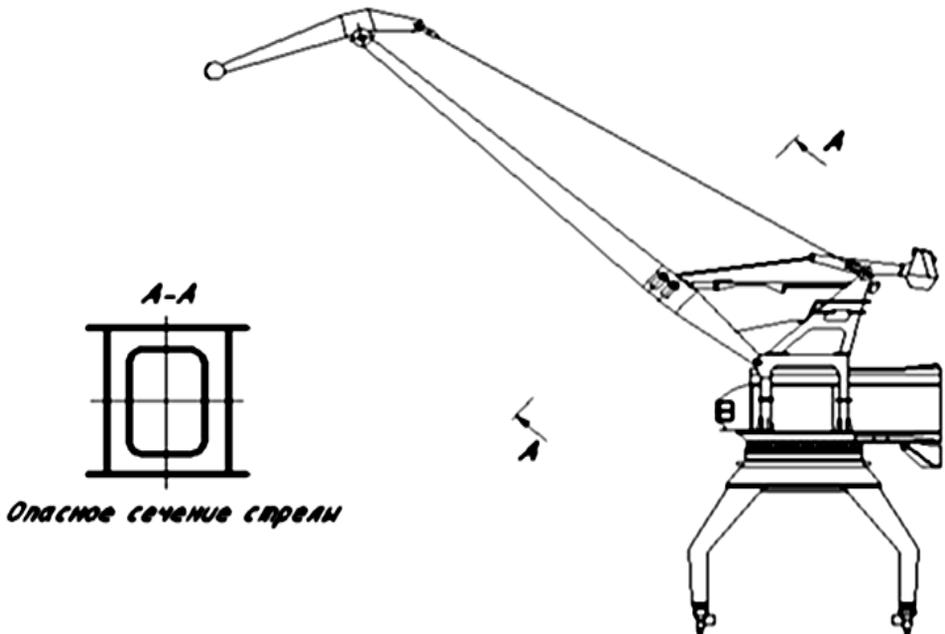


Рис. 1. Опасное сечение стрелы крана

Расчет остаточного ресурса по методике РД ИКЦ «КРАН»-007-97

Методика оценки остаточного ресурса базируется на применении неразрушающего магнитного контроля напряженно-деформированного состояния металла. Метод основан на корреляции между магнитными и физико-механическими свойствами, когда они одновременно зависят от одних и тех же факторов: химического состава, режима термической обработки, *пластической деформации, микро- и макронапряжений*, положения дислокаций и т. д. В случае углеродистых малолегированных сталей все вышеперечисленные факторы одновременно и однозначно влияют на механические и магнитные свойства металла. Поэтому неразрушающий магнитный метод может успешно применяться для контроля напряженно-деформированного состояния металла, уровня пластической деформации усталостных повреждений наиболее нагруженных узлов металлоконструкций, работающих в условиях длительного циклического нагружения.

Основным контролируемым параметром является коэрцитивная сила, т. к. она однозначно связана с величиной остаточной пластической деформации. Коэрцитивная сила, H_c - это величина остаточной намагниченности (при значении величины магнитной индукции равной нулю).

Для оценки остаточного ресурса крана был проведен магнитный контроль напряженно-деформированного состояния.

В общем виде остаточный ресурс металлоконструкции определяется по формуле:

$$T = (H_c^{уст} - H_c) / A_H \quad (2)$$

где: T - остаточный ресурс конструкции, год;

$H_c^{уст}$ - предельное значение коэрцитивной силы для данной стали, характеризующее накопление усталостных повреждений, А/см, $H_c^{уст} = 9,0$ А/см для стали 09Г2С;

H_c - среднее значение коэрцитивной силы, полученное в результате замеров, А/см;

A_H - скорость роста коэрцитивной силы (скорость накопления повреждений), (А/см)/год.

Скорость роста коэрцитивной силы определяется из выражения:

$$A_H = (H_c - H_c^0) / C; \quad (3)$$

где: H_c^0 - исходное значение коэрцитивной силы (для поставки металла), А/см, согласно РД ИКЦ «Кран» для стали 09Г2С $H_c^0 = 1,6$ А/см;

Исходя из полученных замеров коэрцитивной силы видно, что наибольшее значение наблюдаются на задней наклонной колонне каркаса крепления противовеса. $H_c = 7,65$ А/см (Рис. 2).

Отсюда следует вывод, что именно эта металлоконструкция будет определять остаточный ресурс всего крана в целом.

Скорость накопления повреждений для элемента:

$$A_H = (7,65 - 1,6) / 22 = 0,275 \text{ (А/см)/год};$$

Остаточный ресурс крана:

$$T = (9,0 - 7,65) / 0,275 = 4,9 \text{ года};$$

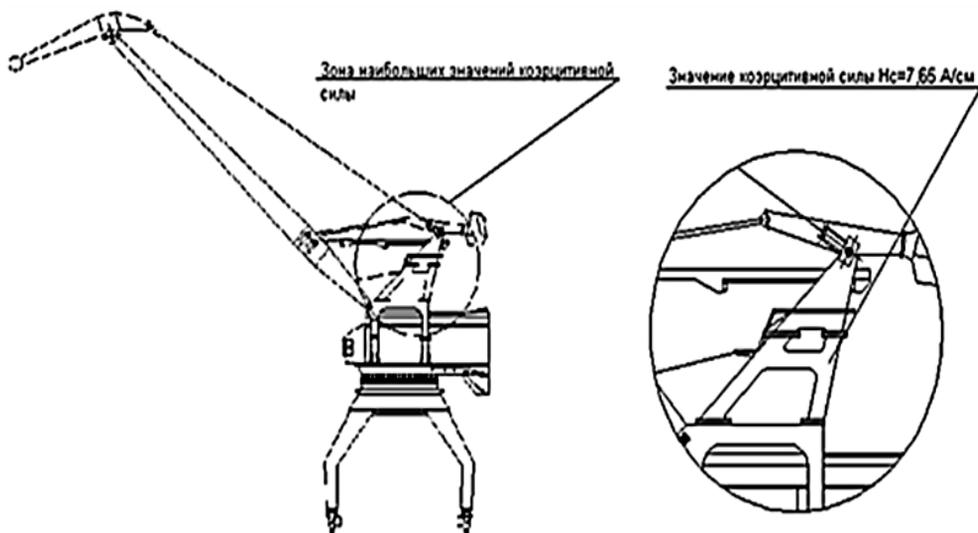


Рис. 2. Значения компрессионной силы на задней наклонной колонне каркаса крепления противовеса

В результате расчета остаточного ресурса с помощью двух различных методов получили существенно различные результаты.

По методике РД 24-112-4Р - остаточный ресурс составляет 12,9 года и по методике «Магнитный контроль НДС» - 4,9 года. Это объясняется тем, что методика РД 24-112-4Р рассматривает конкретную «опасную» точку металлоконструкции (ниша стрелы в районе выреза для крепления тяги противовеса) и утверждает, что она будет определять остаточный ресурс всей конструкции. Напротив, магнитный контроль НДС показал общее состояние всей металлоконструкции, в результате чего было выявлено, что остаточный ресурс определяют наклонные колонны каркаса.

Следовательно, методика РД 24-112-4Р не всегда объективно оценивает остаточный ресурс, поэтому её применение возможно только совместно с методом, оценивающим фактическое состояние конструкции.

Литература

1. Методические указания Магнитный контроль напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса подъемных сооружений при проведении их обследования и техническом диагностировании. РД ИКЦ КРАН-007-97. М.: ИКЦ «КРАН», 1997.
2. Методические указания по определению остаточного ресурса потенциально опасных объектов, поднадзорных Госгортехнадзору России. РД 09-102-95.
3. Методические указания по проведению обследования порталных кранов с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации. РД-10-112-4-98.
4. Руководящий документ по оценке остаточного ресурса порталных кранов РД 24-112-4Р. СПб.: ГОУ ВПО «СПГУВК», 2004, 66 с.

**Application of magnetic control methods
when carrying out examination of lifting constructions
Kuzminov A.¹, Golubev A.², Zelenkov N.³, Glazunov A.⁴
(Russian Federation)**

**Применение магнитных методов контроля
при проведении экспертизы подъемных сооружений
Кузьминов А. Л.¹, Голубев А. В.², Зеленков Н. Н.³, Глазунов А. Е.⁴
(Российская Федерация)**

¹Кузьминов Александр Леонидович / Kuzminov Aleksandr – доктор технических наук,
генеральный директор;

²Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr - технический директор,
Общество с ограниченной ответственностью «ИТМ Северо-Запад»;

³Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay - заместитель начальника отдела
ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;

⁴Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey – инженер-механик,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: рассмотрен метод магнитного контроля, в значительной мере дополняющий традиционные его методы, а при оценке структуры и механических свойств превосходящий ранее известные. Основным контролируемым параметром является коэрцитивная сила, величина остаточной намагниченности материала металлоконструкций крана. Для оценки возможности использования метода коэрциметрии производили нагрев горелкой одного и того же участка образца стального каната со стальным сердечником диаметром 42 мм. Анализ результатов контроля показал, что применение метода магнитной дефектоскопии стальных канатов отражает изменения остаточной намагниченности материала каната от интенсивности и длительности воздействовавших на него в процессе эксплуатации термоциклических нагрузок. Приведены данные магнитного контроля стальных конструкций главной балки мостового крана. Установлено, в сочетании с системой регистрации режима нагружения метод гарантирует наиболее объективный контроль остаточного ресурса металлоконструкций кранов и тем самым обеспечивает возможность продления срока эксплуатации подъемных сооружений.

Abstract: the method of magnetic control, to a great extent complementary his traditional methods, is Considered, and at the estimation of structure and mechanical properties to excelling before known. The basic controlled parameter is a coercitivity, size of retentivity of material of металлоконструкций of faucet. For the estimation of possibility of the use of method of коэрциметрии produced heating the gas-ring of the same area of standard of steel rope with a steel mandrel by a diameter 42 мм. Analysis of control results showed, that application of method of magnetic fault detection of steel ropes reflected the changes of retentivity of material of rope from intensity and duration of the affecting him in the process of exploitation thermal-cycle loading. Cited data magnetic control of steel constructions of main beam of travelling crane. It is set, in combination with the system of registration of the mode of ladening a method guarantees the most objective control of remaining resource

Ключевые слова: грузоподъемный кран, канат, остаточный ресурс, неразрушающий контроль, магнитный метод, коэрцитивная сила.

Keywords: loading crane, rope, remaining resource, non-destructive control, magnetic method, коэрцитивная force.

УДК 66-6

Прогнозирование работоспособности подъемных сооружений на основе экспертизы промышленной безопасности во многом связано с объективной оценкой механических свойств металла и контролем за фактическим режимом нагружения кранов. Использование прямых разрушающих методов трудоемко и не оперативно. Контроль по твердости характеризует состояние только наружных поверхностных слоев металла и не отличается высокой чувствительностью. Ультразвуковой контроль сварных соединений оценивает качество швов, а не металла, по которому в основном происходит разрушение.

Как альтернатива описанным методам, многими экспертными организациями используются методики оценки остаточного ресурса, которые базируются на применении метода неразрушающего магнитного контроля напряженно-деформированного состояния металла [1]. Метод основан на известном эффекте корреляции между магнитными и физико-механическими свойствами, когда они одновременно зависят от одних и тех же факторов: химического состава, режима термической обработки, пластической деформации, микро- и макронапряжений, положения дислокаций и т. д. Микро- и макродефекты структуры, накапливаясь в металле в процессе циклического нагружения при растяжении, сжатии, изгибе или кручении, как бы собирают и хранят информацию, однозначно связанную с максимальными величинами действовавших нагрузок, в результате чего структура металла стальной детали конструкции выполняет функции своеобразного запоминающего датчика пикового значения силы. А ряд магнитных параметров, однозначно связанных с количеством нарушений структуры металла является своеобразным отображением силового режима работы конструкции.

Неразрушающий магнитный метод может успешно применяться для контроля напряженно-деформированного состояния металла, уровня пластической деформации и усталостных повреждений наиболее нагруженных узлов металлоконструкций, работающих в условиях длительного циклического нагружения.

Основным контролируемым параметром является коэрцитивная сила, величина остаточной намагниченности (при значении величины магнитной индукции равной нулю).

В общем виде остаточный ресурс металлоконструкции определяется по формуле:

$$T = (H_C^{ycm} - H_C) / A_H, \quad (1)$$

где: T - остаточный ресурс конструкции, год;

H_C^{ycm} - предельное значение коэрцитивной силы для данной стали, характеризующее накопление усталостных повреждений, А/см, $H_C^{ycm} = 9,0$ А/см для стали 09Г2С;

H_C - среднее значение коэрцитивной силы, полученное в результате замеров, А/см;

A_H - скорость роста коэрцитивной силы (скорость накопления повреждений), (А/см)/год.

Скорость роста коэрцитивной силы определяется из выражения:

$$A_H = (H_C - H_C^0) / C, \quad (2)$$

где: H_C^0 - исходное значение коэрцитивной силы (для поставки металла), А/см, согласно РД ИКЦ «Кран» для стали 09Г2С $H_C^0 = 1,6$ А/см.

Практически все виды сталей, применяемых при конструировании несущих элементов машин и механизмов, относятся к классу разупрочняемых, у которых $n \leq 0,1$, а величина H_C в состоянии поставки сравнительно невысока: от 1,5 до 10 А/см. Для таких сталей, как правило, существует устойчивая корреляция, не хуже, чем 0,9. Поэтому магнитный метод может обеспечить оперативный контроль структурного состояния несущих элементов машин и механизмов.

При эксплуатации металлические конструкции, как правило, работают в условиях сложноподвижного состояния. Однако магнитный контроль вдоль направления действия главных напряжений (деформаций) позволяет определить максимальные действующие внутренние напряжения, а с учетом реального режима нагружения оценить остаточный ресурс отдельных несущих элементов и всей металлоконструкции в целом. Оценить НДС и остаточный ресурс объектов повышенной опасности магнитным методом в реальных условиях можно на примере мостовых кранов. Теоретический расчет напряженного состояния несущих элементов подъемных сооружений представляет сложную задачу. Поэтому практические возможности неразрушающего магнитного контроля для объективной оценки состояния металлоконструкций делают его перспективным.

Отсутствие каких-либо публикаций, подтверждающих возможность применения магнитного дефектоскопа стальных канатов «ИНТРОС» МДК-21 для контроля стальных канатов, работающих в условиях воздействия термоциклических нагрузок, определило необходимость исследований влияния термоциклических нагрузок на магнитные свойства проволок каната.

Для этой цели с определенной периодичностью производили нагрев горелкой одного и того же участка образца стального каната со стальным сердечником диаметром 42 мм.

Производили контроль отрезка каната магнитным дефектоскопом до начала нагрева каната и после каждого термического воздействия. Дефектограмма ПС (потери сечения) в % и ЛД (локальные дефекты) мВ представлены на рис. 1.

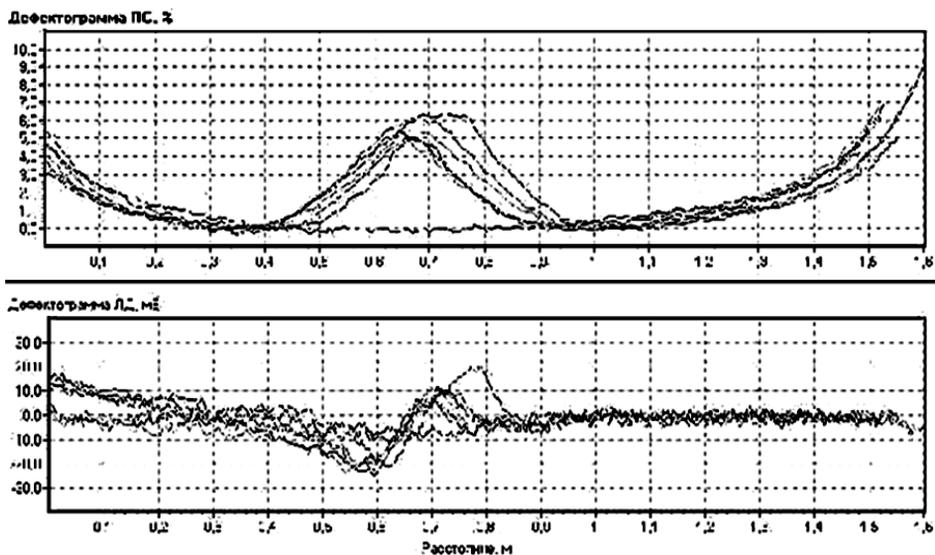


Рис. 1. Дефектограмма ПС (потери сечения) в % и ЛД (локальные дефекты) мВ

Анализ результатов контроля показывает, что магнитный дефектоскоп стальных канатов «ИНТРОС» МДК-21 качественно и количественно отражает изменения остаточной намагниченности материала каната от интенсивности и длительности воздействовавших на него в процессе эксплуатации термоциклических нагрузок. В то же время существуют и эффективно применяются для контроля напряженно-деформированного состояния металла магнитные структуроскопы серии КРМ-ЦК. В связи с этим поставлена задача разработки нового прибора неразрушающего контроля стальных канатов с целью фиксации числа циклов нагружений и одновременно количества термических воздействий, который бы объединил в себе возможности и функции магнитного дефектоскопа стальных канатов «ИНТРОС» МДК-21 и магнитного структуроскопа серии КРЦ-ЦК.

Применение метода диагностики подъемных сооружений можно рассмотреть на примере контроля мостового крана, сравнив при этом наиболее очевидные нагруженные места и значения коэрцитивной силы в этих сечениях.

В качестве примера возьмем мостовой кран грузоподъемностью 20 т.

Правая пролётная балка (относительно троллей)

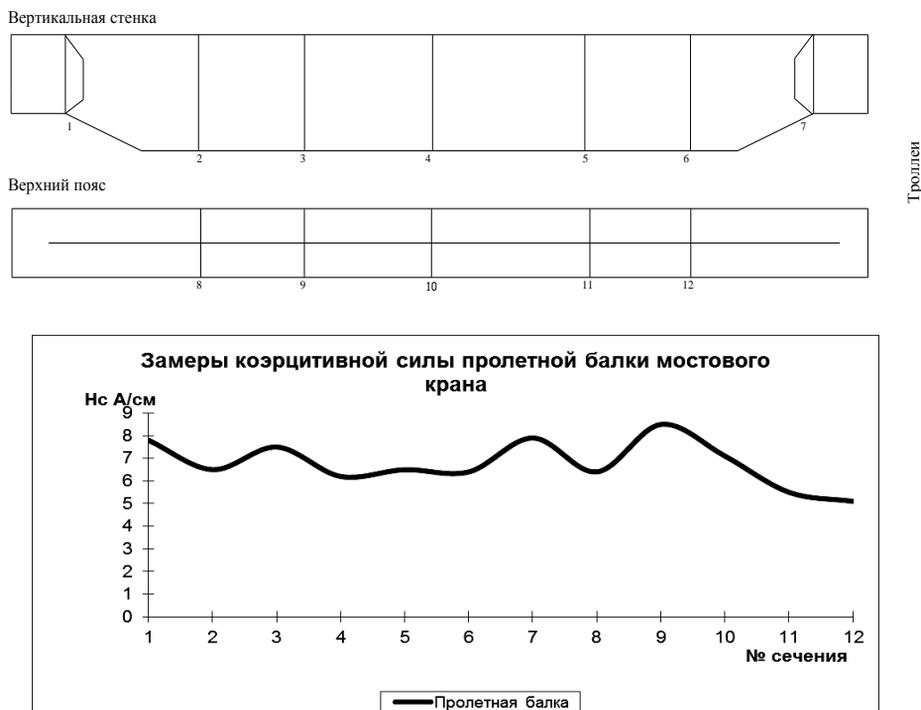


Рис. 2. Графики замеров коэрцитивной силы элементов мостового крана

На рис. 2 показана зависимость среднего значения коэрцитивной силы от сечения пролётной балки мостового крана. Точками с максимальными значениями коэрцитивной силы являются 3, 7, 9. Точка 9 является стыком концевой и пролётной балки. Точки 3 и 7 являются сечением с местным концентратором напряжений. Отсюда видно, что наиболее напряженные районы имеют максимальные значения коэрцитивной силы.

Таким образом, аттестованное оборудование, методика, а также нормативная база делают этот вид контроля перспективным при использовании на объектах, подконтрольным Ростехнадзору (Федеральной службе по технологическому, экологическому и атомному надзору РФ). В сочетании с системой регистрации режима нагружения метод гарантирует наиболее объективный контроль остаточного ресурса металлоконструкций кранов и тем самым обеспечивает возможность продления срока эксплуатации подъемных сооружений.

Литература

1. Магнитный контроль напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса подъемных сооружений при проведении их обследования и техническом диагностировании. [Текст]: Методические указания. РД ИКЦ КРАН-007-97. М.: ИКЦ «КРАН», 1997.

Method of calculation of thermal impact on a rope of the foundry crane at expertize of industrial safety

Kuzminov A.¹, Golubev A.², Zelenkov N.³, Glazunov A.⁴
(Russian Federation)

Методика расчета теплового воздействия на канат литейного крана при проведении экспертизы промышленной безопасности Кузьминов А. Л.¹, Голубев А. В.², Зеленков Н. Н.³, Глазунов А. Е.⁴ (Российская Федерация)

¹Кузьминов Александр Леонидович / Kuzminov Aleksandr – доктор технических наук, генеральный директор;

²Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ИТМ Северо-Запад»;

³Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;

⁴Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey – инженер-механик, Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: разработана методика расчета теплового воздействия на канат со стороны ванны жидкого металла в ковше, поднимаемом грузоподъемной машиной. Методика основана на модели лучистого теплообмена элементов крана с зеркалом металла в ковше. Определены угловые коэффициенты в модели, определяющие взаимодействие ее составляющих. Приведен пример практической реализации модели для двух случаев реализуемой в сталеплавильном производстве технологии: ванна жидкого металла со шлаком и без шлака на поверхности.

Abstract: methodology of calculation of the thermal affecting is Worked out rope from the side of bath of liquid metal in the scoop lifted by a грузоподъемной machine. Methodology is based on the model of radiant heat exchange of elements of faucet with the mirror of metal in a scoop. Angular coefficients are certain in models, qualificatory co-operation of her constituents. An example of practical realization of model is made for two cases of the technology realized in a steel-smelting production: bath of liquid metal with a slag and without a slag on a surface.

Ключевые слова: металлургия, литейный кран, ковш, модель, лучистый теплообмен, расчет.

Keywords: metallurgy, casting faucet, scoop, model, radiant теплообмен, calculation.

УДК 621.86/87

Одной из наиболее значимых причин снижения прочности канатов литейных кранов металлургического производства является системный перегрев каната со стороны зеркала металла в ковше и теплового воздействия со стороны газопламенного потока из конвертера при заливке в него чугуна.

Поэтому расчетно-экспериментальный анализ этих воздействий представляет важную научно-практическую задачу, имеющую актуальное значение для проведения экспертной оценки состояния канатно-блочной системы литейных кранов.

Рассмотрим указанную проблему в части разработки методики расчета теплового воздействия на канат со стороны ванны жидкого металла в ковше, поднимаемом грузоподъемной машиной.

Для определения теплового потока от ванны жидкого металла на канат необходимо знать угловой коэффициент. На рис. 1 представлена схема к расчету углового коэффициента, который соответствует телесному углу «наблюдения» площадью поверхности чугуна F_2 элементарной площадки на тросе dF_1 .

1 - прямая, проходящая через диаметр поверхности ванны металла в ковше, 2 - плоскость верхней площадки траверсы, 3 - линия крайнего каната, запасованного на траверсу, $dF1$ - элементарная площадка, взятая на крайнем канате, $F2$ - площадь излучающей ванны (имитирует сечение поверхности ванны), $F3$ - половина площади ванны, $F4$ - площадь ванны, излучением которой на канат можно пренебречь.

Согласно рис. 1 величина x изменяется от x_{\min} до X_k , где X_k - расстояние от траверсы до крана. Определим из подобия треугольников величину x_{\min} .

$$x_{\min} = \frac{m \cdot n}{c' - n}$$

При $x \leq x_{\min}$ участок каната не облучается ванной. При $x > x_{\min}$ канат облучается максимальной площадью ванны. Величина c зависит от x и определяется по формуле.

$$c = \frac{n(x + m)}{x}$$

Тогда для $F2$ получим:

$$F2 = a(c' - c) = a \left[c' - \frac{n(x + m)}{x} \right].$$

Зависимость для определения удельного потока на поверхность каната без учета его собственного излучения можно представить в форме:

$$q = \sigma_0 \varepsilon T^4 \phi F2 dF1, \quad (8)$$

где T, K - температура поверхности ванны, ε - степень черноты поверхности ванны, $\sigma_0 = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{Bm}{m^2 K^4}$ - коэффициент излучения абсолютно черного тела.

Подсчитаем величину удельного потока на канат со стороны ванны, покрытой шлаком, при следующих исходных данных:

$$n = 0,28m; m = 4,075m; c' = 1,465m; x = 5m; x_{\min} = 0,963m; a = 4,25m; \\ C' = 0,945; \varepsilon_{ш} = 0,67 - 0,77; \bar{\varepsilon}_{ш} = 0,72; T_{ш} = 990^0 C = 1263^0 K; \\ \phi F2 dF1 = 0,003.$$

Подставляем указанные данные в зависимость (8), получим:

$$q_{ш} = 5,7 \cdot 10^{-8} \cdot 0,72 \cdot 1263^4 \cdot 0,003 = 313 \frac{Bm}{m^2}$$

Оценим, во сколько раз увеличился поток от ванны, при отсутствии на поверхности ковша шлака. При этом учтем, что $\varepsilon_2 = 0,2 - 0,4$; $\bar{\varepsilon}_2 = 0,3$; $T_2 = 1450^0 C = 1723^0 K$.

Для оценки возьмем отношение потоков задаваемых выражением (8).

$$\frac{q_2}{q_{ш}} = \frac{\varepsilon_2 \cdot T_2^4}{\varepsilon_{ш} \cdot T_{ш}^4} = \frac{0,3 \cdot 1723^4}{0,72 \cdot 1263^4} = 1,44 \approx 1,5$$

Итак, при скачивании шлака с поверхности ковша, что в некоторых случаях предусмотрено технологией обработки металла, тепловое воздействие на канат увеличивается в 1,5 раза.

Это необходимо учитывать при оценке долговечности канатов при проведении экспертизы промышленной безопасности соответствующего оборудования.

Литература

1. *Имошикова А. Д., Ивашова Г. П.* Теплопередача излучением в технических установках. [Текст]: / М.: «Энергия», 1970, 400 с.

**Definition of a tension of a beam traverses
(with slips on a place of the arisen cracks)
when carrying out examination industrial the lifting and rotary stand
Kuzminov A.¹, Golubev A.², Zelenkov N.³,
Glazunov A.⁴ (Russian Federation)**

**Определение напряженного состояния балки траверсы
(с накладками на месте возникших трещин)
при проведении промышленной экспертизы
подъемно-поворотного стэнда**

**Кузьминов А. Л.¹, Голубев А. В.², Зеленков Н. Н.³,
Глазунов А. Е.⁴ (Российская Федерация)**

¹Кузьминов Александр Леонидович / Kuzminov Aleksandr – доктор технических наук, генеральный директор;

²Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;

³Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;

⁴Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey – инженер-механик, Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: по геометрической модели была создана конечно-элементная модель подъемно-поворотного стэнда машины непрерывного литья заготовок. Особенностью модели является то, что в ней использованы элементы с заданными, согласно условию свойствами материала, толщинами. Для усиления траверсы стэнда в местах возможного развития усталостных трещин установлены накладки, что также учтено при моделировании. В областях, имеющих наиболее сложную геометрию, концентрация элементов была искусственно повышена для получения более точных результатов. Представлены результаты расчетов различных вариантов нагрузки траверсы стэнда. Установлено, что использование накладок не приводит к нежелательному изменению напряженного состояния конструкции балки траверсы.

Abstract: on a geometrical model the certainly-element model of lifting-turning stand of machine of the continuous casting of purveyances was created. A model feature is that in her elements are used with the properties of material set according to a condition by thicknesses. For strengthening the traverses of stand in the places of possible development of fatigue cracks are set protective straps, that is also taken into account at a design. In areas, having the most difficult geometry, the concentration of elements was artificially enhanceable for the receipt of more exact results. The results of calculations of different variants of loading are presented traverses of stand. It is set, whatever the use of protective straps causes the undesirable change of the tense state of construction of beam

Ключевые слова: машина непрерывного литья, ковш, подъемно-поворотный стэнд, траверса, конечно-элементная модель, напряженно-деформированное состояние.

Keywords: machine of the continuous casting, scoop, lifting-turning stand, traverse, certainly-element model, tensely-deformed state.

Современные исследования состояния инженерных конструкций самого различного назначения невозможно представить без численных методов расчета. Развитие численных методов расчета сложных структур позволило использовать расчетные модели, описывающие реальные условия эксплуатации и режимы работы [1].

В силу специфических достоинств метод конечных элементов (МКЭ) стал на сегодняшний день наиболее популярным методом инженерного анализа сложных структур. По своему характеру МКЭ относится к вариационно-разностным методам и имеет в своей основе представление исходной области со сложной формой границ совокупностью достаточно простых подобластей (конечных элементов).

Представление исследуемой области совокупностью подобластей имеет смысл дискретизации континуальной задачи с заменой реальной области тела с бесконечно большим числом степеней свободы приближенно-эквивалентным телом с большим, но конечным числом степеней свободы. Последующий вывод разрешающих уравнений для совокупности конечных элементов из вариационных принципов механики определяет вариационный характер метода. Именно указанными двумя факторами определяется эффективность метода при решении сложных задач механики.

В рамках проведения экспертизы подъемно-поворотного стенда машины непрерывного литья заготовок была поставлена задача смоделировать конструкцию и режимы его работы. Основной частью стенда, воспринимающей статические нагрузки, является балка траверсы и рычаг, удерживающий ее в горизонтальном положении. С обеих сторон балки имеются крепления для серьги, предназначенной для установки ковша. Кроме того, на одной из балок имелись трещины, закрытые приваренными стальными накладками, толщиной 30 мм.

Моделирование стенда осуществлялось с помощью пакета прикладных программ I-DEAS фирмы SDRC методом конечных элементов. Для этого была построена геометрическая модель траверсы, рычагов подвески и двух ковшей рис. 1.

По геометрической модели была создана конечно-элементная модель, состоящая из более чем 30.000 элементов, обладающих суммарно более чем 90.000 степенями свободы рис. 2.

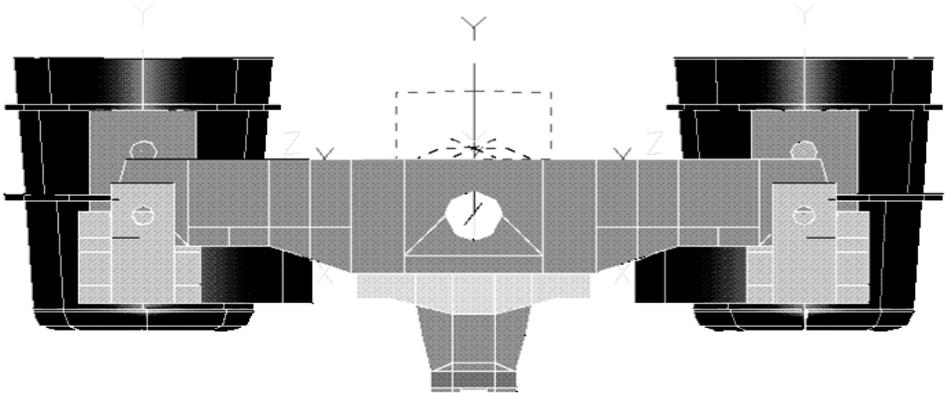


Рис. 1. Геометрическая модель

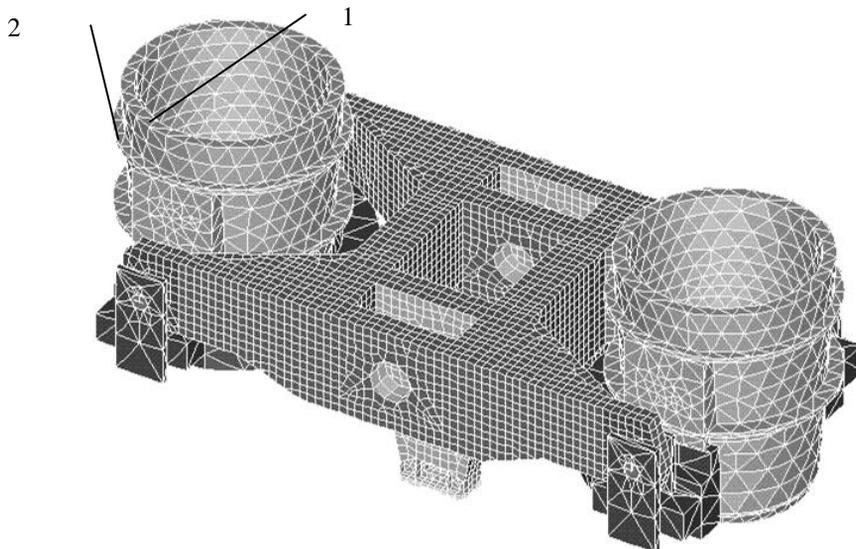


Рис. 2. Конечно-элементная модель

На рис. 3 изображена расчетная схема балки траверсы, где учитывается влияние наложенных на трещины накладок. С учетом симметричности модели были приложены нагрузки на траверсу.

Так как модель траверсы и рычага представляет собой листовую конструкцию, то большинство элементов, использованных при моделировании, представляет собой оболочковые элементы с заданными, согласно условию свойствами материала, толщинами. В областях, имеющих наиболее сложную геометрию, концентрация элементов была искусственно повышена для получения более точных результатов.

Накладки на балке из-за своей незначительной толщины, также промоделированы оболочковыми элементами

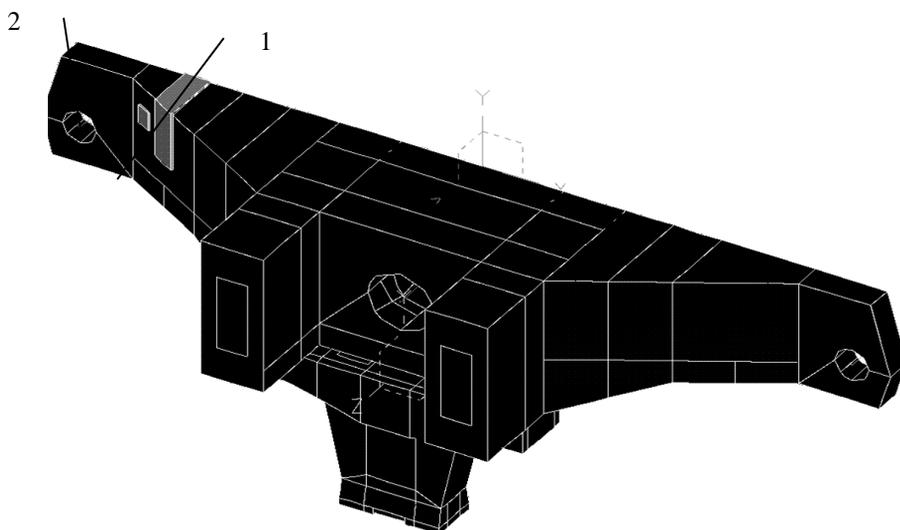


Рис. 3. Модель балки траверсы (накладки 1 и 2)

Так как модель траверсы и рычага представляет собой листовую конструкцию, то большинство элементов, использованных при моделировании, представляет собой оболочковые элементы с заданными, согласно условию свойствами материала,

толщинами. В областях, имеющих наиболее сложную геометрию, концентрация элементов была искусственно повышена для получения более точных результатов. Накладки на балке из-за своей незначительной толщины также промоделированы оболочковыми элементами.

О точности и адекватности моделирования можно судить по такому косвенному показателю, как разница между вычисленной и реальной массой модели. Расхождение масс составило не более 2 %.

Рассматривались три варианта нагружения балки траверсы: одним полным ковшом массой 500 Т, одним полным ковшом и неполным, массой 200 Т, и двумя полными ковшами.

На рис. 4-6 отображено напряженное состояние, с учетом накладок, расположенных над трещинами в балке. Из анализа результатов расчетов можно сделать вывод, что влияние накладок на общее напряженное состояние объекта незначительно.

На рис.4 представлены результаты расчетов варианта нагрузки балки траверсы с одним полным ковшом. Максимальное эквивалентное напряжение в области шарнира качания балки в этом случае составило 101 МПа, а максимальная деформация составила 9,2 мм. Напряжения в области накладок составляют около 40 МПа.

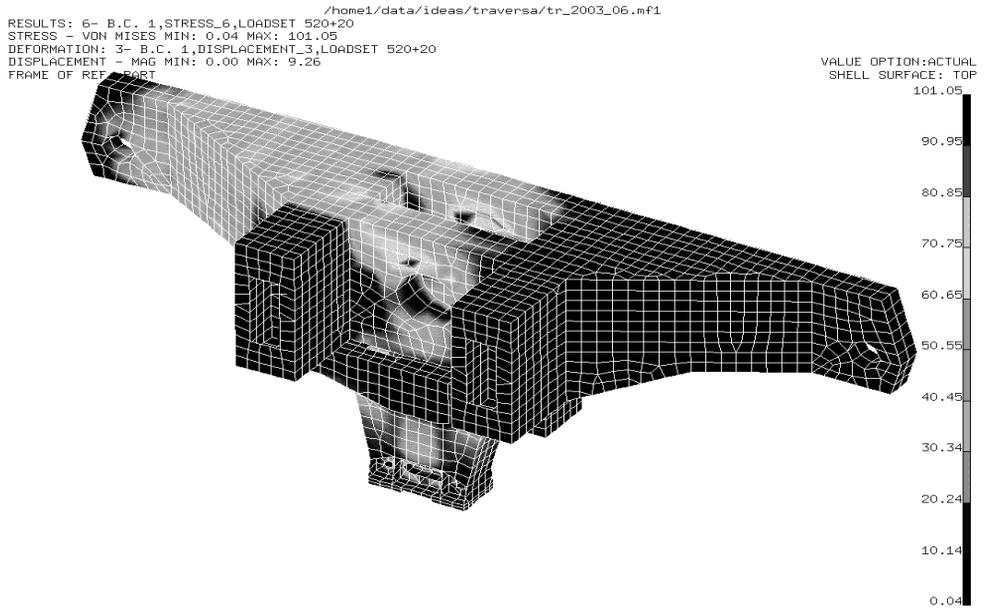


Рис. 4. Напряженное состояние балки траверсы с накладками, вариант с одним полным ковшом (500 т)

На рис. 5 приведены результаты расчетов варианта с одним полным и одним полупустым ковшами. Максимальное напряжение получено в середине верхней плоскости балки и составило 82,52 МПа, а максимальная деформация составила 8,43 мм. Напряжение в области накладок равно 28-30 МПа.

/home1/data/ideas/traversa/tr_2003_06.mf1
 RESULTS: 5- B.C. 1,STRESS_5,LOADSET 520+220
 STRESS - VON MISES MIN: 0.17 MAX: 82.52
 DEFORMATION: 2- B.C. 1,DISPLACEMENT_2,LOADSET 520+220
 DISPLACEMENT - MAG MIN: 0.00 MAX: 8.43
 FRAME OF REF: CART

VALUE OPTION:ACTUAL
 SHELL SURFACE: TOP
 82.52
 78.41
 74.29
 70.17
 66.05
 61.93
 57.82
 53.70
 49.58
 45.46
 41.35
 37.23
 33.11
 28.99
 24.88
 20.76
 16.64
 12.52
 8.41
 4.29
 0.17

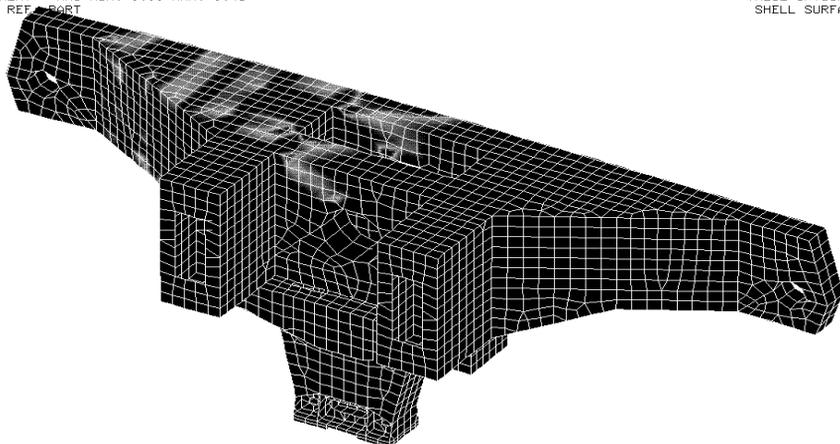


Рис. 5. Напряженное состояние балки траверсы с накладками, вариант с одним полным и одним полупустым ковшами (200 T)

На рис. 6 представлены результаты расчетов варианта нагрузки с двумя полными ковшами. Максимальное эквивалентное напряжение в этом случае получено ближе к краю верхней плоскости балки. Оно достигает значения 101,8 МПа. Максимальная деформация составила 7,28 мм. Напряжение на балке в области накладок составит 25-30 МПа.

Можно отметить также и изменение распределения напряжений. Зафиксирован некоторый рост напряжений вдоль границы накладок, расположенных со стороны ковша, наблюдающийся при всех режимах нагружения.

/home1/data/ideas/traversa/tr_2003_06.mf1
 RESULTS: 4- B.C. 1,STRESS_4,LOADSET 520+520
 STRESS - VON MISES MIN: 0.01 MAX: 101.79
 DEFORMATION: 1- B.C. 1,DISPLACEMENT_1,LOADSET 520+520
 DISPLACEMENT - MAG MIN: 0.00 MAX: 7.28
 FRAME OF REF: CART

VALUE OPTION:ACTUAL
 SHELL SURFACE: TOP
 101.79
 96.70
 91.61
 86.52
 81.43
 76.34
 71.26
 66.17
 61.08
 55.99
 50.90
 45.81
 40.72
 35.63
 30.54
 25.45
 20.36
 15.27
 10.18
 5.09
 0.01

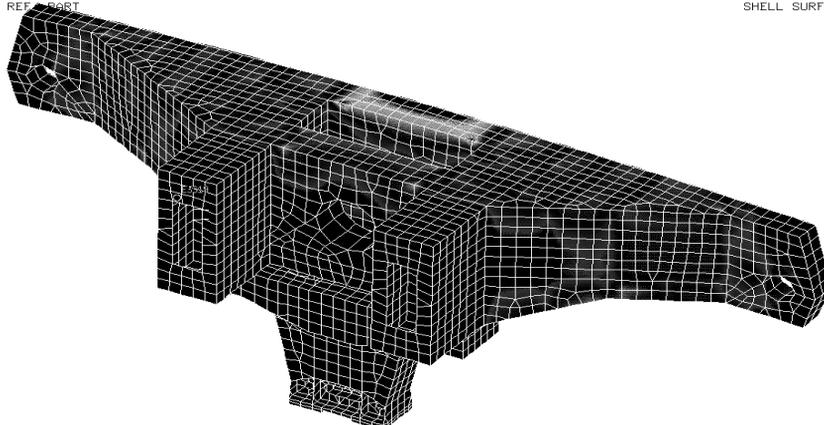


Рис. 6. Напряженное состояние балки траверсы с накладками, вариант с двумя полными ковшами

Для сравнения на рис. 7 изображены полученные результаты расчета траверсы без накладок, но с учетом образования трещин. Рассмотрен наиболее неблагоприятный вариант нагрузки с одним полным ковшом. Расчетная модель балки траверсы была подвергнута изменениям, которые включают ослабление связей между конечными элементами в области трещин. Максимальное эквивалентное напряжение в этом случае составило 254,97 МПа, полученное на концах промоделированных трещин. Максимальная деформация составила 12,2 мм. Напряжения в области шарнирной заделки составляют около 100 МПа.

Как видно из полученных результатов расчета методом конечных элементов балки траверсы разливочного стенда, применение накладок на конструкции в области образования трещин является хорошим средством предотвращения и развития трещин.

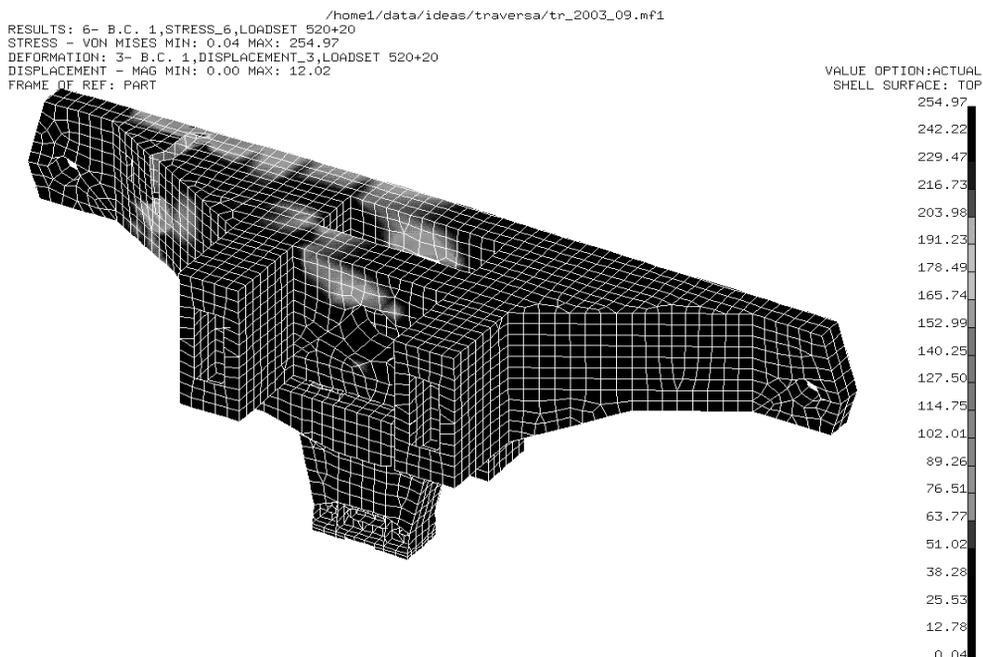


Рис. 7. Напряженное состояние балки траверсы с трещинами, без накладок, вариант с одним полным ковшом

Использование накладок не приводит к нежелательному изменению напряженного состояния конструкции балки траверсы.

Наблюдаемый рост напряжений по отношению к неповрежденной балке траверсы не является поводом для приостановки эксплуатации разливочного стенда. Однако необходимо регулярно проводить диагностику состояния как накладок, так и конструкции траверсы.

Литература

1. Кучеренко В. Ф. Прочность и долговечность технологического подъемно-транспортного оборудования металлургических заводов. М.: Металлургия, 1982, 160 с.

Fracture in the differential settlement the bottoms of tanks operating in Arctic conditions

Alexeev A. (Russian Federation)

Разрушения при неравномерных осадках днищ резервуаров, эксплуатирующихся в условиях Арктики Алексеев А. А. (Российская Федерация)

Алексеев Анисий Анисиевич / Alexeev Anisiy – кандидат технических наук, отдел механики и безопасности конструкций, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск

Аннотация: проведен анализ неравномерной осадки днищ вертикальных сварных резервуаров, эксплуатирующихся в условиях Арктики. По результатам нивелирования и отвеса показано, что имеется существенное превышение норм отклонений резервуаров по горизонтали и вертикали, которое может привести к аварии. Приведены результаты исследования разрушения и повреждений резервуаров.

Abstract: the analysis of differential settlement the bottoms of vertical welded tanks operating in Arctic conditions. As a result of leveling and plumb, it is shown that there is a significant excess of standards deviations tanks horizontally and vertically, which can lead to an accident. The results of investigation of destruction and damage to tanks.

Ключевые слова: резервуар, осадка днища, разрушение, авария.

Keywords: tank, bottom settlement, fracture, accident.

Введение

В нефтебазах арктических регионов России эксплуатируются резервуары, отработавшие более 20-40 лет, тем самым многие резервуары практически исчерпали свой эксплуатационный ресурс. Одним из этапов решения возникшей проблемы является проведение экспертизы промышленной безопасности с комплексным обследованием технического состояния резервуара методами неразрушающего контроля [1, 2]. В данной работе рассмотрены неравномерные осадки днищ вертикальных стальных сварных резервуаров, эксплуатирующихся в арктическом регионе России – Якутии.

Осадка резервуаров

Нормативные документы в нефтяной и газовой промышленности [3, 4] не содержат особых требований к устройству оснований резервуаров на вечномёрзлых грунтах. Поэтому большая часть резервуаров в Арктике имеют основания, устроенные подсыпкой из инертных материалов типа ПГС, песок, суглинок с бетонированием отмостки и каре, без устройства проветриваемого фундамента.

По результатам обследования установлено, что отличительной особенностью обследованных резервуаров является существенное превышение норм отклонений наружного контура днища резервуаров от горизонтали (максимальное отклонение 600 мм, при допустимых 100 мм) и образующих стенки резервуара от вертикали (максимальное отклонение 575 мм, при допустимых 160 мм) по результатам нивелирования и отвеса [3].

По результатам анализа, установлено:

- по всей территории Якутии: отклонение резервуаров по горизонтали в пределах норм – 46 %, отклонение резервуаров по горизонтали выше норм – 54 %, в том числе, отклонения: от 100 до 200 мм – 22 %, от 200 до 300 мм – 19 %, от 300 до 400 мм – 9 % и свыше 400 мм – 4 %;

- по территории Южной Якутии: отклонение резервуаров по горизонтали в пределах норм – 58 %, отклонение резервуаров по горизонтали выше норм – 42 %, в том числе, отклонения: от 100 до 200 мм – 25 %, от 200 до 300 мм – 17 %;

- по территории Центральной Якутии: отклонение резервуаров по горизонтали в пределах норм – 73 %, отклонение резервуаров по горизонтали выше норм – 27 %, в том числе, отклонения: от 100 до 200 мм – 18 %, от 200 до 300 мм – 9 %;

- по территории Западной Якутии: отклонение резервуаров по горизонтали в пределах норм – 29 %, отклонение резервуаров по горизонтали выше норм – 71 %, в том числе, отклонения: от 100 до 200 мм – 24 %, от 200 до 300 мм – 24 %, от 300 до 400 мм – 16 % и свыше 400 мм – 7 %.

Исходя из имеющихся данных, основания под резервуары на многолетнемерзлых грунтах следует проектировать на свайных фундаментах с высоко расположенным ростерком или на подсыпках из крупнозернистого материала [5]. Сохранение мерзлого состояния грунтов достигается путем устройства проветриваемого пространства между поверхностью грунта и дном резервуара с круглогодичной естественной вентиляцией. Данный вид оснований является наиболее оптимальным в условиях Арктики, что показывают технические обследования резервуаров, установленных на проветриваемых фундаментах, где не выявлено недопустимых осадок днищ резервуаров объемом 5000 м³, эксплуатирующихся более 30 лет.

Разрушения резервуаров

Данные отклонения, появившиеся в ходе эксплуатации, представляют большую угрозу потери несущей способности резервуара. Так, в 2002-2003 г. произошли 2 случая аварии резервуаров РВС-700 из-за неравномерной осадки днища. Резервуары были введены в эксплуатацию в 1976-1982 годах, по паспорту марка стали – 09Г2С. В первом случае аварии из-за неравномерной осадки днища резервуара РВС-700 произошло выпирание центральной опорной стойки резервуара, которое, в конечном итоге, привело к отрыву кровли от стенки в местах соединения. Данное разрушение, произошедшее при минусовой температуре и заполненном резервуаре, хоть и не привело к аварийному разливу топлива, но привело к выходу резервуара из эксплуатации. Во втором случае - из-за неравномерной осадки днища резервуара РВС-700 произошла локальная деформация в виде складки (выпучивание) стенки у уторного шва в месте соединения листов днища, которая привела к образованию сквозного свища. В данном случае не произошло аварийного разлива топлива, была осуществлена перекачка топлива, но резервуар также был выведен из эксплуатации.

В другом случае, летом 2004 г. произошел прорыв днища заполненного резервуара РВС-1000, в результате которого произошла утечка топлива. Данный резервуар эксплуатировался с 1968 г. и использовался для хранения светлых нефтепродуктов. Паспорт резервуара отсутствовал. По маркировке листов стенки - резервуар изготовлен из стали ВСтЗпс. После устранения аварии при осмотре было выявлено по результатам нивелирования максимальное отклонение от горизонтали, оно составило 242 мм. В ходе проведенного расследования, на стороне максимального уклона резервуара на днище был обнаружен свищ диаметром около 15 мм, расположенный впритык к уторному шву, образованный в результате разрыва стального листа днища (направление разрыва - вверх). Свищ был образован вследствие следующих причин: недопустимый уклон резервуара по результатам нивелирования днища с максимальным уклоном в районе свища до 240 мм, что повлекло разрыв листа днища (образование свища) и деформацию с наружной стороны резервуара выпуска окрайки днища; на месте разрыва по данным толщинометрии наблюдается уменьшение толщины листа с 4 мм до 2,9 мм, и имелась маленькая выпучина размерами 40 x 20 мм и высотой до 3,5 мм, что свидетельствует о возможном нахождении твердого предмета на фундаменте под днищем резервуара.

Выводы

Таким образом, проведенные работы показывают, что резервуары, эксплуатирующиеся 30-40 лет в условиях Арктики, практически исчерпали эксплуатационный ресурс. Показано, что одним из самых опасных видов дефектов является неравномерная осадка основания, которая может привести к аварии резервуара. Исходя из этих данных, необходимо ужесточить требования к подготовке основания под резервуар в районах распространения вечномёрзлых грунтов и проводить периодическое обследование технического состояния резервуаров, которое может решить проблему продления ресурса.

Литература

1. Положение о порядке продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах (РД 03-484-02). Серия 03. Выпуск 21 / Колл. авт. – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2005. – 16 с.
 2. Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов (РД 08-95-95). Сборник документов. Промышленная безопасность на газоперерабатывающих производствах. Серия 08. Выпуск 1 / Колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002. – 296 с.
 3. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов (ПБ 03-605-03). Серия 03. Выпуск 3 / Колл. авт. – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. – 176 с.
 4. Правила технической эксплуатации резервуаров и инструкции по их ремонту. – М.: «Недра», 1988.
 5. *Галеев В. Б.* Эксплуатация стальных вертикальных резервуаров в сложных условиях. – М.: «Недра», 1981. - 149 с.
-

**Values calculated window pillars bus LIAZ-5256 method of determining the residual life of the safe operation of the bus body
Kalmykov B.¹, Ovchinnikov N.², Garmider A.³,
Kalmykova Ju.⁴ (Russian Federation)**

**Расчет значений нагрузок оконных стоек кузова автобуса ЛиАЗ-5256 методом определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса
Калмыков Б. Ю.¹, Овчинников Н. А.², Гармидер А. С.³,
Калмыкова Ю. Б.⁴ (Российская Федерация)**

¹Калмыков Борис Юрьевич / Kalmykov Boris – кандидат технических наук, доцент;
²Овчинников Николай Александрович / Ovchinnikov Nikolay – старший преподаватель;
³Гармидер Александр Сергеевич / Garmider Alexandr – аспирант, кафедра техники и технологий автомобильного транспорта, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Ростовская область;
⁴Калмыкова Юлия Борисовна / Kalmykova Julia – студент, кафедра исторической политологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: в статье представлен пример расчета нагрузок оконных стоек кузова автобуса ЛиАЗ-5256 по третьему (нагрузочному) этапу метода, позволяющего определить остаточный ресурс безопасной эксплуатации кузова автобуса.

Abstract: the article is an example of calculating the loads window pillars bus LIAZ-5256 on the third (duty) step method to determine the residual resource of safe operation of the bus body.

Ключевые слова: безопасность, автобус, кузов, эксплуатация.
Keywords: safety, bus body, operation.

В данной статье рассмотрен пример расчета нагрузок оконных стоек кузова автобуса ЛиАЗ-5256 по третьему (нагрузочному) этапу, структура которого представлена в [1]. Предварительные этапы метода представлены в [2-4].

Определим численные значения разрушающих нагрузок для автобуса ЛиАЗ-5256. Исходные данные для расчетов.

1) $h = 0,805$ м.

Испытания автобуса ЛиАЗ-5256 происходили на ФГУП «НИЦИАМТ» г. Дмитрова и соответствовали условиям проведения испытаний, регламентированным Правилами ЕЭК ООН № 66.

По полученным данным был составлен протокол испытания, представленный в виде таблицы 1.

Таблица 1. Протокол испытания автобуса ЛиАЗ-5256 на опрокидывание

№ стойки	Значение перемещения, полученного в результате эксперимента, мм	Значение допустимого перемещения, мм	Заключение
Перемещение стойки на уровне 1250 мм от пола			
2	81,2	350	Соответствует
5	95,8	350	Соответствует
7	151	350	Соответствует
8	195	350	Соответствует

2) Значения необходимых для расчетов координат точек приведены в таблице 2.

Таблица 2. Координаты точек

№ стойки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i , мм	0	1170	2710	4190	5670	7150	8630	10110	10790	10975
y_i , мм		81,2			95,8		151	195		
z_i , мм	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	2570	2570	2570
l_{sti} , мм		3,6					13,6			

3) $M = 17930$ кг; $M_3 = 11500$ кг.

4) $H = 3007$ мм; $W = 2500$ мм; $L = 5940$ мм; $S_1 = 2510$ мм.

5) $P_1 = 33$ кН; $l_{st1} = 3,6$ мм, $l_{st2} = 13,6$ мм.

Для получения исходных данных $P_1(l_{sti})$ был проведен эксперимент, связанный со статическим нагружением кузова автобуса. При этом осуществлялись измерения и регистрация нагрузки, перемещений и напряжений в стойках кузова.

Воспользовавшись программой для расчета разрушающей нагрузки, получим следующие значения, представленные в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, наиболее «слабой» стойкой является стойка № 1. Это объясняется тем, что в противоречие вошли два требования: обзорность с места водителя и прочность конструкции кузова. В свою очередь стойка № 1 снижает значение разрушающей нагрузки стойки № 2.

Таблица 3. Результаты расчетов

№ стойки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i , мм	0	1170	2710	4190	5670	7150	8630	10110	10790	10975
y_i , мм	77,4	81,2	86,2	91	95,8	107	151	195	215,2	220,7
z_i , мм	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	2570	2570	2570
P_1 , кН	33,0									
l_{sti} , мм		3,6					13,6			
$X_{ст}$, мм	6320									
Часть кузова	Передняя					Задняя				
Y_i	-0,315	-0,181	-0,004	0,165	0,335	-0,363	-0,137	0,088	0,192	0,22
ΣY_i	0					0				
E_{ji} , Дж	5219	6240	7584	8875	10167	8681	11753	14824	16235	16619
ΣE_{ji} , Дж	38084					68112				
E_{jcp} , Дж	7616,7					13622,4				
P_{kpi} , кН	67,4	76,8	88	97,5	106,1	81,1	77,8	76	75,4	75,3
$\Delta P_{kpi}^{1,}$, кН	3,5	4,4	5,5	6,5	7,3	19,5	10,7	7,3	6,4	6,2
$\Delta P_{kpi}^{2,}$, кН	1281	1331	1399	1467	1537	337	566	787	887	914
P_{kpi} , кН	71	81,3	93,5	104	113,5	100,1	88,5	83,4	81,9	81,5

Несмотря на достаточно жесткую конструкцию задней части кузова, стойки № 8, № 9, № 10 также показывают низкие значения разрушающих нагрузок ≈ 80 кН. В данном случае, ослабление конструкции связано с компоновочной схемой автобуса ЛиАЗ-5256, в которой силовой агрегат расположен в заднем свесе. Центральная часть автобуса стойки № 3-№ 7 является более прочной, а, следовательно, места для пассажиров, расположенные в ней, будут более безопасными с точки зрения пассивной безопасности автобуса.

Литература

1. Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. Актуальность разработки метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса и его структура // Наука, техника и образование, №9 (15) 2015 г.
2. Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. Подготовительный этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса // Проблемы современной науки и образования, №11 (41), 2015 г.
3. Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. Энергетический этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса // International scientific review, № 8 (9), 2015 г.
4. Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. Нагрузочный этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса // International scientific review, № 8 (9), 2015 г.

Natural surface geometry used in modeling objects design and architecture

Bessarabova E.¹, Smagin V.², Andreeva O.³ (Russian Federation)

Геометрия природных оболочек, используемая при моделировании
объектов дизайна и архитектуры

Бессарабова Е. В.¹, Смагин В. В.², Андреева О. Ю.³
(Российская Федерация)

¹Бессарабова Елена Витальевна / Bessarabova Elena – кандидат технических наук, доцент;

²Смагин Валентин Васильевич / Smagin Valentin – кандидат технических наук, доцент;

³Андреева Ольга Юрьевна / Andreeva Olga – старший преподаватель,
кафедра начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики,
Политехнический институт

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь

Аннотация: в статье рассмотрены принципы формирования объектов дизайна, в основе которых используются геометрические формы, как плоские, так и пространственные поверхности. Проанализированы основные применения овальных форм, как плоских кривых, так и основанных на базе этой кривой овоида, геоида, эллипсоида. Рассмотрена взаимосвязь между формой и работой конструкции, которую будет совершать объект при его использовании. Так, проанализировано, для каких оболочек характерна работа на сжатие и растяжение.

Abstract: the article describes the design principles of the objects, based on used geometric shapes, both flat and spatial surfaces. Analyzed the main use of oval shapes like plane curves, and the ovoid, geoid, ellipsoid, which based on these curves. Examined the relationship between form and work of the construction, which it makes, when it used. Thus analyzed for any skins is typical work for compression and tensile.

Ключевые слова: моделирование, поверхности, эллипсоид, овоид, геоид, сжатие, растяжение, конструкция.

Keywords: modeling, surface, ellipsoid, ovoid, geoid, compression, tension, construction.

Формообразование в живой природе – это естественный процесс, который представляет собой постоянную оптимизацию формы в процессе эволюции. Оптимизация происходит под воздействием естественного отбора и под влиянием постоянно изменяющихся внешних условий. К тому же, стоит отметить, что формообразование в живой природе происходит на основе принципов минимизации вещества и энергии живого организма. Это придает биоформе рациональные качества, многие из которых являются ценными с точки зрения подражания или использования как основы при проектировании форм, схожих по своим эксплуатационным свойствам с природным аналогом. При использовании биоформы как основы будущего объекта дизайна, при его моделировании необходимо провести анализ аналогичности конструкционных нагрузок [2], которые испытывает биологический объект, и которые будет испытывать конструируемый объект дизайна. Сопоставимость геометрической основы создаваемой и природной форм делает возможным моделирование биоформ на основе геометрического анализа поверхностей.

Методы образования кривых линий и поверхностей, их анализ является необходимым средством изучения и моделирования биоформ [3].

Геометрическое исследование природных форм должно быть направлено на нахождение поверхностей и линий с оптимальными структурой и параметрами [1].

Стоит всегда помнить, что сама природная биоформа может быть использована только как первое приближение при проектировании того или иного объекта. Так, если необходимо спроектировать форму, работающую на сжатие – то целесообразно использовать жесткие оболочки – скорлупы, складчатые поверхности, ребристые поверхности, реже - сетчатые структуры. Пример таких оболочек представлен на рисунке 1. В случае если необходимо создание оболочки, конструкция которой будет работать на растяжение, то следует использовать тонкие мембраны, которые образуют замкнутые и открытые макроформы – рисунок 2.

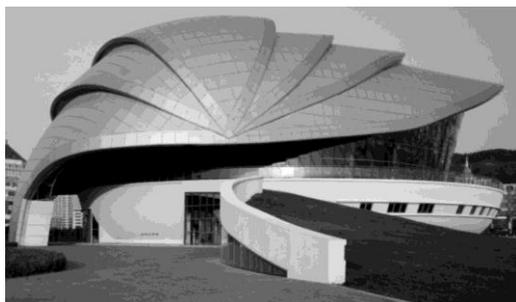


Рис. 1. Оболочка, работающая на сжатие

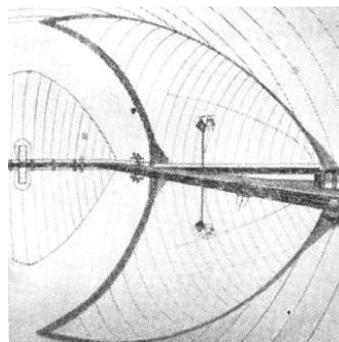
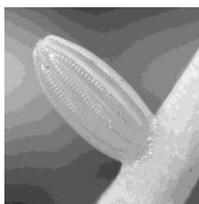


Рис. 2. Оболочка, работающая на растяжение

Наиболее распространенной формой оболочки, работающей на сжатие, является форма яйца. Такая форма может быть цельной, гладкой, подобной сфере, ребристой. Примеры различных форм такой оболочки представлены на рисунке 3. При правильном нагружении оболочка в форме яйца способна вынести достаточно большие нагрузки [4] по сравнению со своей массой и размерами формы. Так же с точки зрения тектоники представляет интерес совместная работа формы скорлупы и пленка, находящаяся сразу после жесткой формы скорлупы.



а) изогнутая



б) ребристая



в) с винтовой
поверхностью



г) овал

Рис. 3. Форма овала

С достаточно точным приближением очерк формы яйца задается уравнением кривой (овала) Мюнстера, пример построения которой представлен на рисунке 4.

$$(x^2 + y^2)^3 - 2dx^3(x^2 + y^2) + (d^2 - r^2)x^4 = 0. \quad (1)$$

Трехмерный аналог плоского изображения овала – эллипсоид, геоид, овоид – пример приведен на рисунке 4. В общем случае такая объемная фигура задается уравнением:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1. \quad (2)$$

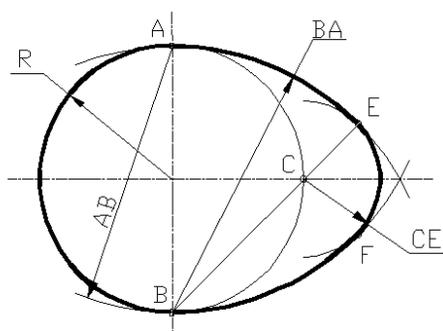


Рис. 3. Овал Мюнстера

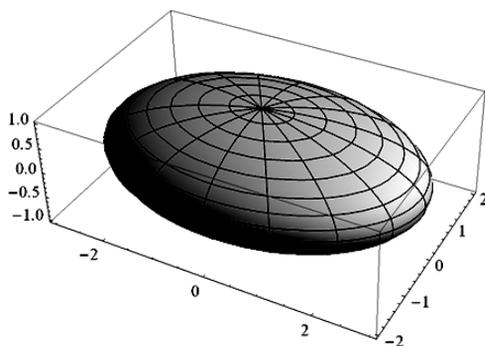


Рис. 4. Эллипсоид

Изменение таких переменных в уравнениях 1 и 2, как d – максимального поперечного диаметра, r – радиус меньшей части окружности, a, b, c – полуоси эллипсоида приводит к изменению формы плоской кривой или пространственного тела.

Достаточно часто используется комбинирование различных поверхностей. На рисунке 5 приведен пример комбинирования плоского овала с винтовой поверхностью. На рисунке 6 – сложные пространственные поверхности образуют архитектурный объект (архитектор Калатрава).

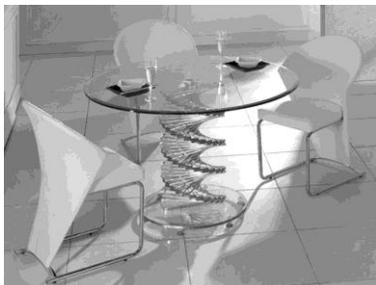


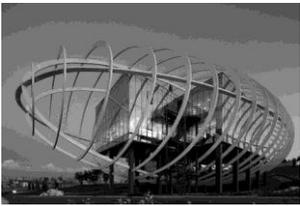
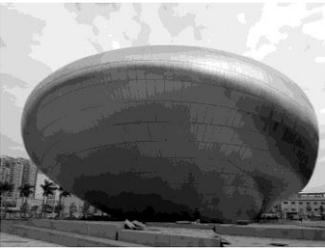
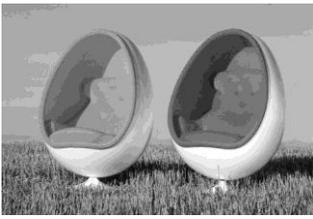
Рис. 5



Рис. 6

Так на основе формы эллипсоида, геоида, овоида спроектированы следующие известные объекты дизайна и архитектуры, как: Большой национальный театр в Пекине, офис в Турции, архитектурное бюро (Финляндия), музей дизайна в Китае, модификации легендарного кресла-яйца – примеры приведены в таблице 1.

Таблица 1. Примеры использования овоидов, геоидов и эллипсоидов в архитектурных и дизайнерских решениях

		
Офисы в Турции	Национальный театр в Пекине	Проект офисного здания
		
Архитектурное бюро Финляндии	Музей дизайна в Китае	Кровать
		
Офисное кресло яйцо	Кресло яйцо	Кровать яйцо

Для того чтобы использовать различные геометрические плоские кривые или различного рода поверхности, необходимо глубокое понимание их геометрического строения. В результате такого понимания возможна их трансформация или дальнейшее комбинирование, гармоничное как с точки зрения композиции, так и с точки зрения геометрии.

Литература

1. Вейль Г. Симметрия / Г. Вейль; [Под ред. Розенфельда Б. А.]. – М.: Наука, 1968. – 191 с.
2. Голицын Г. А. Гармония и алгебра живого. В поисках биологических принципов оптимальности / Г. А. Голицын, В. М. Петров; под. ред. Голицына Г. А. – М.: Знание, 1990. – 128 с.
3. Кальоти Дж. От восприятия к мысли / Дж. Кальотти. – М.: Мир, 1998. – 221 с.
4. Фанц Р. Восприятие формы / Восприятие. Механизмы и модели / р. Фанц; Пер. с англ. – М.: Мир, 1974. – С. 338–350.

The modeling of development of emergency situations at objects of oil refining industry due to the formation of explosive fuel-air mixtures

Byljev Ju.¹, Derkachev N.², Medvedeva A.³, Afanasjev R.⁴,
Minaev Ju.⁵, Lobar I.⁶ (Russian Federation)

Моделирование развития аварийных ситуаций на объектах нефтеперерабатывающей промышленности вследствие образования взрывоопасных топливовоздушных смесей

Быльев Ю. В.¹, Деркачев Н. В.², Медведева А. Н.³, Афанасьев Р. В.⁴,
Минаев Ю. А.⁵, Лобарь И. Н.⁶ (Российская Федерация)

¹Быльев Юрий Владимирович / Byljev Jurii - технический директор,
ООО «НПП НОБИГАЗ»;

²Деркачев Никита Владимирович / Derkachev Nikita – эксперт,
ООО «АТТЭК»;

³Медведева Алина Николаевна / Medvedeva Alina - эксперт промышленной безопасности;

⁴Афанасьев Руслан Владимирович / Afanasjev Ruslan - начальник лаборатории;

⁵Минаев Юрий Анатольевич / Minaev Jurij - эксперт промышленной безопасности;

⁶Лобарь Игорь Николаевич / Lobar Igor - эксперт промышленной безопасности,
ООО «НПП НОБИГАЗ», г. Ростов-на-Дону

Аннотация: проведен анализ возможных опасностей на объектах нефтеперерабатывающей промышленности при образовании топливовоздушных смесей. Разработан перечень аварийных сценариев на основе классификации поражающих факторов источников техногенных чрезвычайных ситуаций.

Abstract: the analysis of possible dangers during formation of fuel-air mixtures at objects of oil refining industry has been made. The list of emergency scenarios is developed on the basis of the classification of striking factors of the sources of technogenic emergencies.

Ключевые слова: авария, анализ риска, поражающий фактор, промышленная безопасность.

Keywords: emergency, risk analysis, striking factor, industrial safety.

Опасные производственные объекты нефтеперерабатывающей промышленности – являются промышленными объектами повышенной опасности как для обслуживающего персонала, так и для населения, расположенного на близлежащих территориях.

Для обеспечения промышленной безопасности в условиях возникновения чрезвычайной ситуации (далее ЧС), прежде всего, требуется спрогнозировать возможные сценарии развития ЧС, их источники и факторы, приводящие к возникновению источников техногенных ЧС [1].

Факторы, приводящие к образованию источников техногенных ЧС на опасных производственных объектах нефтеперерабатывающей промышленности, могут иметь самую разную природу - от внешнего воздействия на объект до ошибок персонала и требуют отдельного анализа. Вместе с этим возникновению ЧС, как правило, предшествует авария, сопровождаемая выбросом в окружающую среду опасного вещества, обращающегося в технологических блоках.

Выброс опасного вещества в окружающую среду с прогнозированием его масштаба можно считать отправной точкой прогнозирования действий по локализации выброса с дальнейшей его нейтрализацией и утилизацией в безопасном виде.



Рис. 1. Схема возникновения и развития аварии с локализацией выброса без образования источника ЧС (возгорание пролива, возгорание ТВС)

В случае если мероприятия, направленные на нейтрализацию пожароопасных свойств нефтепродуктов, не привели к приемлемому результату – локализации аварии без негативных последствий (возникновения источника ЧС) - делается допущение о дальнейшем развитии аварии и возникновении всех возможных источников техногенной ЧС (источников возникновения поражающих факторов): пожара пролива, горения топливно-воздушной смеси в виде пожара вспышки, огненного шара, детонационного горения (взрыва).

Прогнозирование возникновения источников техногенных ЧС основывается на особенностях физико-химических свойств нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо), которые обуславливают выброс нефтепродуктов в окружающую среду в одном агрегатном состоянии – жидкой фазе.

Образуются химические системы двух типов – гомогенная, состоящая из жидкой фазы, и с течением времени газообразной фазы или гетерогенная – при содержании в облаке в виде капель более 50 % топлива [3].

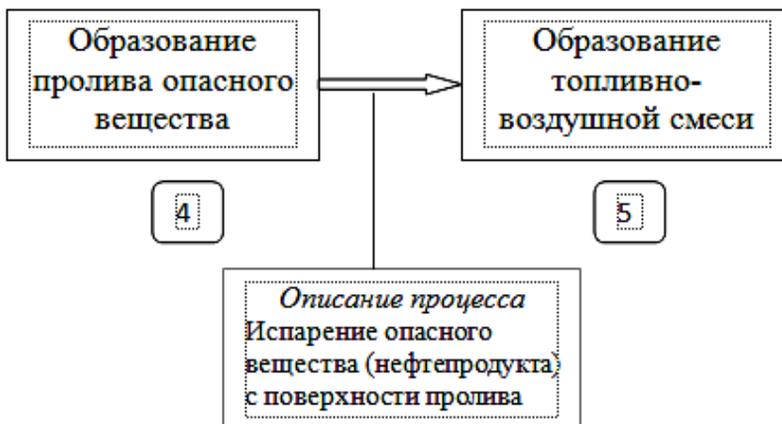


Рис. 2. Схема возникновения и развития аварии с образованием ТВС

Анализ процесса сгорания ТВС и номенклатура поражающих факторов [2] позволяет классифицировать виды источников техногенных ЧС и установить все возможные сценарии развития аварии.

Сгорание ТВС независимо от установившейся химической системы будет возможно в двух режимах с дозвуковой или сверхзвуковой скоростью (воздушная ударная волна). Сгорание с дозвуковой скоростью характеризуется существенно большей продолжительностью и образованием поражающих факторов в виде теплового излучения и воздействия открытого пламени (экстремальный нагрев среды), применение данных закономерностей к моделированию развития аварии позволит получить перечень поражающих факторов, указанный на рисунке 3.

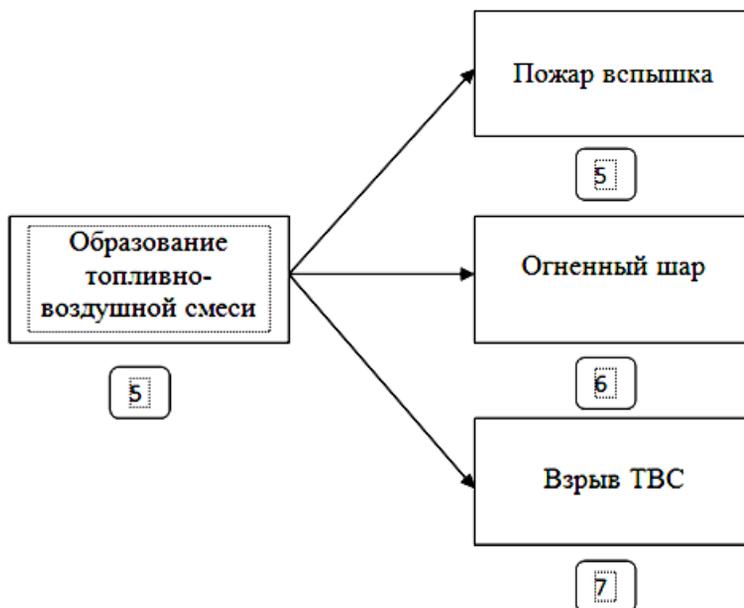


Рис. 3. Схема возникновения и развития аварии с образованием источников ЧС на основе ТВС

Установлены основные параметры для анализа развития аварии от момента выброса нефтепродуктов в окружающую среду. Установлен порядок построения аварийных сценариев на основе классификации поражающих факторов источников техногенных чрезвычайных ситуаций с момента выброса до образования поражающих факторов.

Литература

1. ГОСТ 22.0.05-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. [Электронный ресурс]: Консультант Плюс. Режим доступа:
http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=7380;dst=0;rnd=180312.6219104737974703;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=%C3%CE%D1%D2%2022.0.05-97;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=3704802661803129332468472421169 (Дата обращения 10.11.2015).
 2. ГОСТ Р 22.0.07-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров. [Электронный ресурс]: Консультант Плюс. Режим доступа:
http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=5798;dst=0;rnd=180312.8766463254578412;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=%C3%CE%D1%D2%20%20D0%2022.0.07-95;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=10388275111803126913040590006858 (Дата обращения 10.11.2015).
 3. Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» утв. Приказ Ростехнадзора от 20.04.2015 N 159. [Электронный ресурс]: Консультант Плюс. Режим доступа:
http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=7786;dst=0;rnd=180312.8045186810195446;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=%CF%F0%E8%EA%E0%E7%20%D0%EE%F1%F2%E5%F5%ED%E0%E4%E7%EE%F0%E0%20%EE%F2%2020.04.2015%20N%20159;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=21353508141803124155659722164273 (Дата обращения 10.11.2015).
-

**Analysis of the technical state of the structures gallery
for compliance with industrial safety
Smirnov V.¹, Svittsov M.², Shileeva A.³, Shikhova Ye.⁴,
Ponikarova Yu.⁵ (Russian Federation)**

**Анализ технического состояния строительных конструкций
галереи на соответствие требованиям промышленной безопасности
Смирнов В. В.¹, Свитцов М. А.², Шилеева А. Ю.³, Шихова Е. Н.⁴,
Поникарова Ю. Е.⁵ (Российская Федерация)**

¹Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery – зам. нач. отдела ЭПБ ЗИС, эксперт;

²Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim – эксперт;

³Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna – эксперт;

⁴Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena – эксперт,

⁵Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: в статье проведен анализ технического состояния строительных конструкций галереи на соответствие требованиям промышленной безопасности и приведены рекомендации по устранению выявленных дефектов.

Abstract: the article analyzes the technical state of structural galleries for compliance with industrial safety and provides recommendations for addressing the identified defects.

Ключевые слова: требования промышленной безопасности, бетонные конструкции, оценка технического состояния, причины возникновения дефектов и повреждений, коррозия.

Keywords: industrial safety requirements, concrete construction, assessment of technical conditions, the causes of defects and damages, corrosion.

УДК 699.88

Для контроля за соблюдением требований технических регламентов на опасных производственных объектах необходимо проводить экспертизу промышленной безопасности [7, 8].

В качестве объекта экспертизы рассмотрена галерея, расположенная на промышленной площадке производства. Галерея представляет собой большей частью железобетонное подземное сооружение общей протяженностью $L=84,55$ м. Высота галереи $h=4,45$ м, ширина $B=6,3$ м. Проектом в галерее предусмотрены 2 ленточных конвейера с шириной ленты $B_{л}=800$ мм.

В результате проведенного комплексного обследования строительных конструкций галереи отмечено, что до проведения экспертизы подземная часть галереи находилась в затопленном состоянии и с момента строительства по настоящее время не эксплуатировалась. Подземная часть галереи составляет около 90 % от общего строительного объема. Предусмотренное проектом оборудование (два конвейера) не было установлено. Внутри галереи все это время складировался строительный мусор, лом оборудования, трубопроводов и пр.

При проведении обследования на месте обнаружены такие дефекты и повреждения, как: коррозия бетона, поверхностные высолы и наличие продуктов коррозии на внутренней поверхности монолитного стенового ограждения, разрушение цементного камня, интенсивное выщелачивание в следствии фильтрации грунтовых вод; коррозия стальных листов внутренней гидроизоляции стенового ограждения галереи (коррозионный износ до 50 %), разрушение сварных швов стальной изоляции, листы изоляции частично отсутствуют; разрушения защитного слоя бетона отдельных плит и монолитных участков покрытия; коррозия защитного

слоя бетона, закладных деталей и арматуры, поверхностные высолы и продукты коррозии на плитах покрытия. Над конструкциями галереи расположена промышленная площадка, по которой передвигается транспорт, спецтехника и рабочий персонал.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод о том, что указанная галерея *не соответствует требованиям промышленной безопасности* и имеет отступления от требований действующих нормативно-технических документов: СП 63.13330.2012 [5], СП 43.13330.2012 [4] и др.

При проведении экспертизы галереи были выполнены замеры прочности бетона железобетонных стен и плит покрытия с помощью молотка для испытания бетона «SCHMIDT». По результатам замеров выполнен сравнительный анализ полученных результатов с проектными данными. Проектная марка бетона монолитных железобетонных стен – М200. Средняя фактическая прочность бетона монолитных железобетонных стен (внутри галереи) – 182,7 кг/см². Средняя фактическая прочность бетона монолитных железобетонных стен (наружная поверхность, надземная часть) – 219 кг/см². Проектная марка бетона плит покрытия – М400. Средняя фактическая прочность бетона плит покрытия – 363 кг/см².

Таким образом, можно сделать вывод о снижении прочности бетона (примерно на 10 % относительно проектной марки) стенового ограждения и плит покрытия в подземной части галереи. Данные конструкции большую часть времени находятся в воде. Согласно проектным данным грунтовые воды агрессивны по отношению к железобетонным конструкциям (обладают агрессивными свойствами коррозии I, II, III вида).

Постоянная фильтрация грунтовых вод растворяет минералы, вымывает цементный камень из железобетонных конструкций, что ведет к закономерному снижению прочности бетона и образованию таких повреждений как: разрушение бетона вследствие коррозии бетона и арматуры, также на поверхности стенового ограждения и плитах покрытия обнаружены наросты и сталактиты из продуктов коррозии бетона и арматуры.

Основными причинами возникновения дефектов и повреждений являются:

1. Агрессивное воздействие грунтовых вод.
2. Длительный срок эксплуатации и, как следствие, естественный физический износ материалов конструкций.
3. Нарушение правил эксплуатации.

На момент проведения экспертизы, выявленные повреждения относятся к категории «Б», в соответствии с признаками, установленными РД 22-01-97 [1] и СП 13-102-2003 [3].

Для предотвращения развития указанных дефектов и повреждений и перехода их в более опасную категорию «А», а также во избежание частичной или полной потери несущей способности строительных конструкций и возникновения аварийных ситуаций, рекомендуется эксплуатирующей организации принять решение о необходимости и целесообразности дальнейшей эксплуатации галереи либо о консервации или ликвидации данного объекта.

В случае принятия решения о дальнейшей эксплуатации галерея должна быть приведена в работоспособное состояние. Для этого необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Проверить, а при необходимости исправить дренажную систему. Произвести откачку воды, очистку, просушку и проветривание помещения.
2. Произвести расчистку помещения галереи от строительного мусора, лома, оборудования и прочего.
3. Выполнить ремонт стенового ограждения галереи.

4. Выполнить ремонт плит и монолитных участков покрытия с применением современных материалов (ремонтного состава «ЛАХТА[®]», безусадочной быстротвердеющей бетонной смеси тиксотропного типа ЕМАСО S88С).

5. Заменить корродированные стальные листы внутренней гидроизоляции стенового ограждения галереи.

До выполнения ремонтно-восстановительных работ рекомендуется разработать комплекс мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации строительных конструкций до устранения выявленных повреждений.

Литература

1. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21 августа 2003 г. № 153.
3. СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. [Текст]: Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 620 и введен в действие с 01 января 2013 г.
4. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N1). [Текст]: Утверждён приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/8 и введён в действие с 01 января 2013 г.
5. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. [Текст]: Утвержден приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС и введен в действие с 1 июля 2013 г.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности". [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
7. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.

Analysis of defects and damage to the metal structures of buildings of metallurgical production

Smirnov V.¹, Svittsov M.², Shileeva A.³, Shikhova Ye.⁴,
Ponikarova Yu.⁵ (Russian Federation)

Анализ дефектов и повреждений металлических конструкций зданий металлургических производств

Смирнов В. В.¹, Свитцов М. А.², Шилеева А. Ю.³, Шихова Е. Н.⁴,
Поникарова Ю. Е.⁵ (Российская Федерация)

¹Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery – зам. нач. отдела ЭПБ ЗИС, эксперт;

²Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim – эксперт;

³Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna – эксперт;

⁴Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena – эксперт,

⁵Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: в статье проведен анализ дефектов и повреждений металлических конструкций зданий металлургических производств, возникающих как на стадии изготовления и монтажа конструкций, так и на стадии эксплуатации.

Abstract: the article analyzes the defects and damage to the metal structures of buildings smelting industry arising at the stage of manufacture and assembly of structures and during the operational phase.

Ключевые слова: промышленная безопасность, металлические конструкции, безопасная эксплуатация, причины возникновения дефектов и повреждений, сварные соединения, металлургическое производство.

Keywords: industrial safety, metal construction, safe operation, the causes of defects and damages, welded joints, metal production.

УДК 699.88

При проведении экспертизы промышленной безопасности [4, 5] металлических конструкций зданий металлургических производств выявляются различные дефекты и повреждения, возникшие как на стадии изготовления и монтажа конструкций, так и на стадии эксплуатации.

Металлические конструкции зданий металлургических производств эксплуатируются в относительно тяжелых условиях при сложном напряженном состоянии и при этом испытывают различные по природе воздействия:

- силовые (собственный вес конструкций, эксплуатационные силовые факторы);
- технологические температурные воздействия (от технологических процессов и работы технологического оборудования);
- климатические воздействия (снеговая, ветровая, сейсмическая и другие воздействия);
- коррозионные (от атмосферных явлений и воздействия агрессивной производственной среды).

Все эти факторы неблагоприятно сказываются на эксплуатационной долговечности металлических конструкций производственных зданий и способствуют накоплению усталостных дефектов и повреждений, способных привести к выходу из строя как отдельных конструктивных элементов, так и всего здания в целом.

Отклонения действительного состояния, возникшие на стадии изготовления и монтажа конструкций, принято называть дефектами, а возникшие в результате воздействия нагрузок и условий эксплуатации - повреждениями.

Дефекты классифицируются по стадиям создания конструкции:

- дефекты, связанные с нарушением норм проектирования;
- дефекты изготовления;
- дефекты транспортировки и монтажа.

При проведении экспертиз промышленной безопасности в сварных соединениях элементов металлических конструкций зданий металлургических производств встречаются дефекты, возникшие в процессе изготовления и монтажа. Появление этих дефектов связано с различного вида нарушениями технологии изготовления, низким качеством монтажных работ и отсутствием надлежащего контроля качества работ.

В сварных соединениях наиболее характерными дефектами являются: неполномерность швов (рис. 1), наплывы (рис. 2), подрезы основного металла (рис. 3), непровары в корне и по сечению шва (рис. 4), шлаковые включения (рис. 5), поры (рис. 6).

Основная причина возникновения этих дефектов связана с нарушением режимов сварки и неудовлетворительной подготовкой (очисткой, разделкой) кромок свариваемых элементов [1].

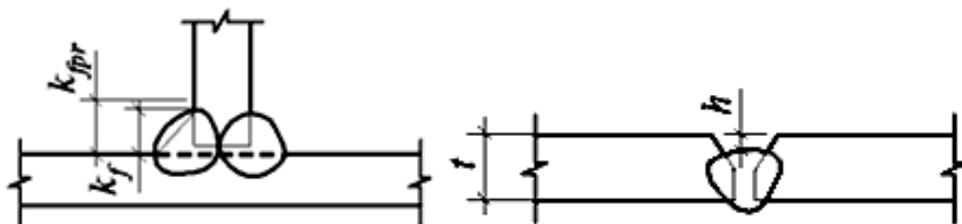


Рис. 1. Неполномерность угловых и стыковых швов

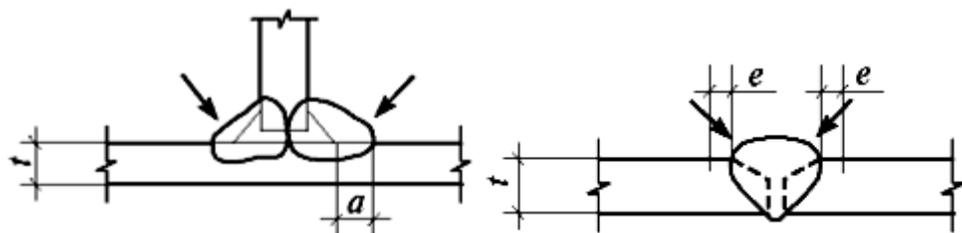


Рис. 2. Наплывы угловых и стыковых швов

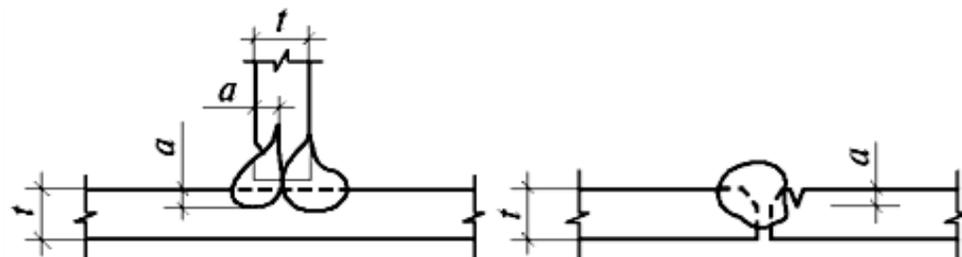


Рис. 3. Подрезы основного металла угловых и стыковых соединений

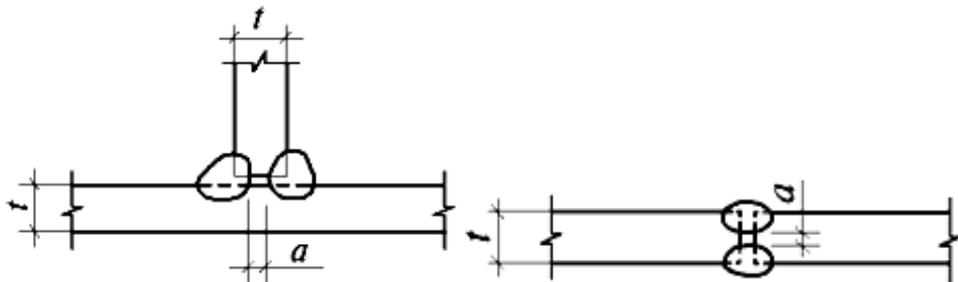


Рис. 4. Непровар в корне шва при двусторонней сварке в угловых и стыковых соединениях

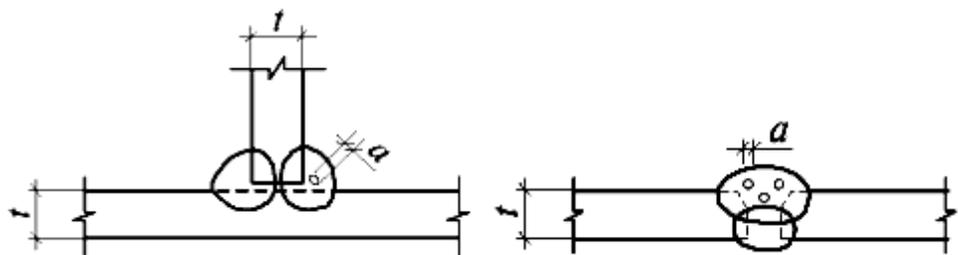


Рис. 5. Шлаковые включения в угловых и стыковых соединениях

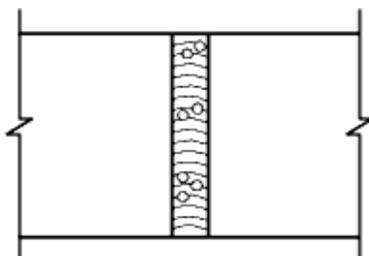


Рис. 6. Поры в сварном соединении

Повреждения подразделяют на группы в зависимости от причин их возникновения:

- повреждения от силовых воздействий;
- повреждения от температурных воздействий;
- повреждения от агрессивных воздействий и др. [1].

Повреждения от силовых воздействий могут быть вызваны недостаточной несущей способностью вследствие недостатков проектной документации или дефектным изготовлением, либо непроектной нагрузкой при эксплуатации.

Повреждения от воздействия производственной среды связаны с агрессивностью среды, увлажнением конструкций, механическими повреждениями при эксплуатации.

При анализе полученных результатов проведенных обследований установлено, что большинство несущих металлических конструкций зданий металлургических производств накопили в процессе эксплуатации многочисленные повреждения.

Конструктивная безопасность является неотъемлемой частью промышленной безопасности, так как в процессе эксплуатации металлические конструкции зданий металлургических производств накапливают дефекты, вследствие чего могут быть подвержены риску аварийного обрушения.

Безопасная эксплуатация зданий металлургических производств достигается своевременным проведением обследования и экспертизы промышленной безопасности данных объектов, а также выполнением рекомендаций по восстановлению поврежденных конструкций.

Литература

1. Металлические конструкции. [Текст]: справочник проектировщика/ под ред. В. В. Кузнецова; 3 том - М.: изд. АСВ, 1999. 528 с.
 2. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997г.
 3. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
 4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
 5. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.
-

**Recommendations for the restoration performance
of building constructions of the building closed coal storage
Smirnov V.¹, Svittsov M.², Shileeva A.³, Shikhova Ye.⁴,
Ponikarova Yu.⁵ (Russian Federation)**

**Рекомендации по восстановлению эксплуатационных качеств
строительных конструкций здания закрытого склада угля
Смирнов В. В.¹, Свитцов М. А.², Шилеева А. Ю.³, Шихова Е. Н.⁴,
Поникарова Ю. Е.⁵ (Российская Федерация)**

¹Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery – зам. нач. отдела ЭПБ ЗИС, эксперт;

²Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim – эксперт;

³Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna – эксперт;

⁴Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena – эксперт,

⁵Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: описана конструктивная схема обследуемого здания закрытого склада угля и выявленные отступления от требований промышленной безопасности, которые предъявляются к зданиям на опасных производственных объектах. Приведены рекомендации по восстановлению эксплуатационных качеств строительных конструкций здания закрытого склада угля, пришедших в процессе эксплуатации в ограниченно работоспособное состояние.

Abstract: we describe the structural scheme of the subject building closed coal storage and identified departures from the industrial safety requirements that apply to buildings at hazardous production facilities. The recommendations for the restoration performance of building constructions of the building closed coal storage which came in service in limited usable state.

Ключевые слова: промышленная безопасность, железобетонные конструкции, проектные нагрузки и воздействия, обследование зданий и сооружений, дефекты, повреждения.

Keywords: industrial safety, reinforced concrete structure, design load and impact survey of buildings and structures, defects, injuries.

УДК 699.88

На основании п. 1 статьи 13 Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [7], экспертизе промышленной безопасности подлежат здания и сооружения на опасном производственном объекте. Экспертиза промышленной безопасности проводится в порядке, установленном ФНП в области промышленной безопасности, на основании принципов независимости, объективности, всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники [6].

Объектом экспертизы в данном случае является здание закрытого склада угля.

Закрытый склад угля предназначен для хранения и дозирования поступающего угля. Уголь в силосы загружается конвейерами через специальные технологические отверстия в надсилосном перекрытии. К потребителю уголь подается конвейерами, расположенными в подсилосной галерее.

Здания закрытого склада угля состоит из 24 железобетонных силосов, смонтированных на монолитной железобетонной плите. По верху силосов проходит надсилосная галерея.

Монолитные железобетонные силосы (в пределах температурного отсека по 8 силосов) соединены между собой по высоте (в продольном и поперечном направлении) и стоят на монолитной железобетонной плите. В верхней части силосы в продольном направлении соединены монолитными железобетонными балками, по которым уложены сборные железобетонные плиты и монолитные участки, образующие жесткий диск перекрытия, т. е. каждый температурный отсек представляет собой единую монолитную железобетонную конструкцию.

По верху силосов проходит надсилосная галерея, выполненная из сборных железобетонных конструкций. Жесткость в поперечном направлении обеспечивается жесткой заделкой железобетонных колонн к перекрытию и жестким диском покрытия.

Жесткость в продольном направлении обеспечивается жесткой заделкой железобетонных колонн к перекрытию, жесткими стыками сборных железобетонных балок с колоннами и жестким диском покрытия.

Проектные нагрузки и воздействия на здание закрытого склада:

- собственный вес несущих и ограждающих конструкций;
- нагрузки от технологического оборудования (конвейер);
- на стены силосов действует боковое давление от угля.

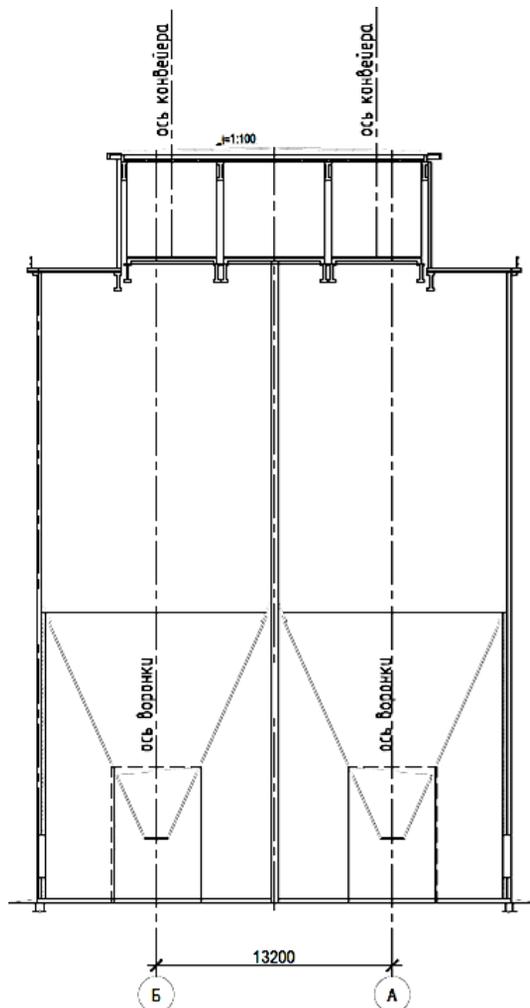


Рис. 1. Схема здания закрытого склада угля

В результате обследования сооружения выявлен ряд дефектов и повреждений категории опасности «Б», в соответствии с РД-22-01-97 [2].

Дефекты и повреждения категории «Б», которые оказывают влияние на несущую способность, долговечность и функциональное назначение строительных конструкций:

- Разрушение защитного слоя бетона с оголением арматуры выявлено в плитах перекрытий силосов, продольных и поперечных ребрах плит покрытия, карнизных плитах, балках покрытия, монолитных участках между плитами покрытия.

- Трещина в балке и плите перекрытия силосов.

- Сквозная коррозия металлического щита технологического отверстия воронки.

Возникновение дефектов произошло в результате несвоевременного ремонта повреждённых при эксплуатации отдельных конструкций.

Для дальнейшей безопасной эксплуатации сооружения необходимо выполнить:

1) Восстановление поврежденных участков бетонных и железобетонных конструкций.

Удалению и расчистке подлежат: сильно разрушенные участки бетона с полным нарушением сцепления между арматурой и бетоном; участки бетона с раковинами. Бетон поврежденных участков необходимо удалить до глубины, где он не выкрашивается и не издает глухого звука при простукивании молотком. Особую осторожность следует соблюдать при производстве расчисток вблизи зоны анкеровки растянутой арматуры.

В местах сопряжения нового бетона защитного слоя со старым в целях обеспечения лучшего сцепления необходимо поверхность старого бетона подвергнуть следующей обработке: после расчистки бетона ремонтируемые поверхности очищаются от мусора и промываются струей воды под напором или металлической щеткой, обеспыливаются продувкой сжатым воздухом и промываются водой; в местах, где защитный слой удаляется частично, перед обработкой поверхности металлической щеткой необходимо произвести насечку бетона; поверхность старого бетона до нанесения слоя нового должна поддерживаться во влажном состоянии. Марка нового бетона должна быть на ступень выше проектной марки бетона ремонтируемой конструкции, но не ниже М300. Ремонт защитных слоев, а также поврежденных участков бетона, допускается производить методом торкретирования бетоном марки не ниже М300.

Подготовленная поверхность грунтуется специальными составами, обладающими высокими адгезионными свойствами. Адгезионная обмазка применяется для обеспечения равномерного контакта вновь наносимого бетона со старым. Нанесение адгезионной обмазки на поверхность старого бетона и арматуры может производиться вручную кистями или пистолетами-распылителями. Оголенная арматура после очистки от продуктов коррозии также защищается (окрашивается) сплошным слоем адгезионной замазки. Свежая грунтовка посыпается сухим кварцевым песком крупностью 0,2–0,7 мм. В качестве грунта могут быть использованы синтетические смолы в «чистом» виде. Поврежденный участок (скол, пробоину) забетонировать заподлицо с наружными поверхностями.

2) Заделка трещин в железобетонных конструкциях.

Трещины с раскрытием более 0,3 мм инъецируются клеевой полимерной композицией и дополнительно оклеиваются стеклотканью.

При заделке трещин в бетоне путем инъекции в них полимерной композиции подача ее в трещины осуществляется через специальные ниппели, устанавливаемые по длине трещины с шагом примерно 50 см.

До выполнения ремонтно-восстановительных работ организовать систематическое наблюдение за состоянием строительных конструкций здания закрытого склада угля (не реже двух раз в месяц) до выполнения ремонта.

Литература

1. Пособие по контролю состояния строительных металлических конструкций зданий и сооружений в агрессивных средах, проведение обследования и проектирование восстановления защиты конструкций от коррозии (к СНиП 2.03.11-85) [Текст]: Утверждено приказом НИИЖБ Госстроя СССР от 11 июня 1987 г. № 51/ М.: Стройиздат, 1989. 187 с.
 2. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
 3. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
 4. СП 27.13330.2011 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84*. [Текст] НИИЖБ. – М.: Минрегион России, 2011. 99 с.
 5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1). [Текст]: Утверждён приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/8 и введён в действие с 01 января 2013 г.
 6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
 7. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.
-

**Temperature-power influence, affecting the operational safety
of metal trusses buildings smelting industry
Smirnov V.¹, Svittsov M.², Shileeva A.³, Shikhova Ye.⁴,
Ponikarova Yu.⁵ (Russian Federation)
Температурно-силовые воздействия,
влияющие на эксплуатационную безопасность металлических
ферм покрытия зданий металлургических производств
Смирнов В. В.¹, Свитцов М. А.², Шилеева А. Ю.³, Шихова Е. Н.⁴,
Поникарлова Ю. Е.⁵ (Российская Федерация)**

¹Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery – зам. нач. отдела ЭПБ ЗИС, эксперт;

²Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim – эксперт;

³Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna – эксперт;

⁴Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena – эксперт,

⁵Поникарлова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: в статье рассмотрены причинно-следственные связи между температурно-силовыми воздействиями и повреждениями металлических ферм покрытия зданий металлургических производств.

Abstract: the article describes the causal relationships between temperature and force impacts and damages the coating of metal truss buildings of metallurgical production.

Ключевые слова: промышленная безопасность, металлические фермы покрытия, температурно-силовые воздействия, безопасная эксплуатация, нагрузки, дефекты, повреждения.

Keywords: industrial safety, metal truss covering, temperature and power effects, safe operation, load, defects, injuries.

УДК 699.88

Федеральным законом ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [6] регламентируется обязательная экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений.

Металлические фермы покрытия зданий металлургических производств в процессе эксплуатации испытывают большое количество разнообразных воздействий.

При проведении экспертизы промышленной безопасности [5] металлических ферм покрытия зданий металлургических производств выявляются дефекты, появление которых связано с температурно-силовыми воздействиями.

Рассмотрим причинно-следственные связи между температурно-силовыми воздействиями и повреждениями металлических ферм покрытия зданий металлургических производств.

Металлические фермы покрытия зданий металлургических производств испытывают тепловые воздействия, характерные для металлургического оборудования и др.

Основными видами повреждений ферм покрытия, возникающих при эксплуатации, являются искривления и местные погибы элементов. Большинство искривлений направлено из плоскости ферм. Среди причин, вызывающих искривления и местные погибы элементов при эксплуатации, следует выделить следующие:

– искривления и местные погибы, возникающие при изготовлении и монтаже;

- температурные воздействия в горячих цехах металлургических производств;
- перегрузка ферм;
- нарушение правил технической эксплуатации (использование ферм при ремонте оборудования для подвески блоков, крепление коммуникаций между узлами и т. д.);
- несоответствие фактической расчётной схемы принятой при проектировании (внеузловое опирание прогонов и плит, увеличение жёсткости опорных узлов ферм при шарнирной расчётной схеме, пропуск связей, закрепляющих сжатые пояса из плоскости ферм, и т. д.).

Начальные искривления сжатых элементов металлических ферм покрытия при работе под нагрузкой увеличиваются, а растянутых - уменьшаются, но не происходит их полного исправления. Если при обследовании выявлено, что количество искривлённых растянутых и сжатых элементов приблизительно равно, то основной причиной выявленных повреждений можно считать низкое качество изготовления и монтажа [1].

Общие искривления часто сопровождаются местными погибами при навеске блоков и креплении коммуникаций, а на элементах ферм покрытия остаются следы крепления тросов в поясах ферм. Усиление опорного узла ферм (обварка узла, увеличение толщины фланца) при шарнирной расчётной схеме приводит к появлению дополнительного опорного момента, не учитываемого расчётом. Нижний пояс оказывается сжатым от горизонтальной составляющей и при большой гибкости теряет устойчивость. Иногда предусмотренные проектом распорки по верхним поясам металлических ферм покрытия в подфранном участке не выполняются при монтаже или в процессе эксплуатации вырезаются. Расчётная длина пояса из плоскости фермы в результате увеличивается, и он может потерять устойчивость.

Применение более тяжёлых, чем принято в проекте плит покрытия, увеличение толщины стяжки и более тяжёлого утеплителя, наложение дополнительных слоёв гидроизоляционного ковра и т. д. приводит к увеличению собственного веса покрытия и, следовательно, возникает перегрузка ферм.

В результате подвески дополнительных, не предусмотренных проектом оборудования и коммуникаций, отложений технологической пыли на кровле, образование снеговых мешков и больших снегоотложений, превышающих расчётное значение снеговых нагрузок, также возникает перегрузка ферм покрытия.

При увеличении нагрузки в растянутых элементах могут развиваться пластические деформации, в результате увеличивается прогиб фермы, и перераспределяются усилия в элементах. Сжатые элементы, особенно если они имели начальные искривления или погибы, при увеличении нагрузок теряют устойчивость, что может, в конечном счете, привести к обрушению металлических ферм покрытия.

Как показывают обследования, разрыв растянутых элементов это явление, даже при больших перегрузках, крайне редкое, что свидетельствует об определённых запасах их несущей способности.

При качественном изготовлении металлических ферм покрытия повреждение и разрушение клёпанных и сварных соединений от перегрузок также бывает крайне редко.

В горячих цехах металлургических производств температура нагрева конструкций покрытия достигает иногда $\approx 200-300^{\circ}\text{C}$. При этих условиях при стеснении температурных перемещений в нижних поясах появляются сжимающие усилия, которые превышают критическую силу потери устойчивости. В результате элементы нижнего пояса искривляются, и ферма покрытия получает большие прогибы [1].

Одно из наиболее опасных повреждений металлических ферм покрытия это трещины в фасонках и стыковых накладках, хотя и встречаются они достаточно

редко. Как правило, их появление связано с наличием острых концентраторов (дефекты сварных швов, надрезы кромок и т. д.), низким качеством материала (применение кипящих сталей), предварительным пластическим деформированием металла в результате перегибов при транспортировке ферм. Трещина в этих условиях может возникнуть и при достаточно низких рабочих напряжениях. Трещины нередко возникают во время изготовления и монтажа ферм покрытия. В процессе эксплуатации конструкций металлических ферм покрытия при увеличении нагрузки или пониженной температуре (ниже критической для данной марки стали) трещины развиваются, что может привести к обрушению конструкций.

Учёт температурно-силовых воздействий при проведении экспертизы промышленной безопасности позволяет дать рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации металлических ферм покрытия.

Литература

1. Валь В. Н., Горохов Е. В., Уваров Б. Ю. Усиление стальных каркасов одноэтажных производственных зданий при их реконструкции [Текст]: / Стройиздат. Москва, 1987. 220 с.
 2. Металлические конструкции. Справочник проектировщика / под ред. В. В. Кузнецова; 2 том [Текст]: - М.: изд. АСВ, 1999. 528 с.
 3. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
 4. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21 августа 2003 г. № 153.
 5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
 6. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 г.
-

Way of improvement of quality of control of railway tracks of uncommon use

Lapodush G. (Russian Federation)

Способ повышения качества контроля железнодорожных путей необщего пользования

Лаподуш Г. Г. (Российская Федерация)

*Лаподуш Георгий Георгиевич / Lapodush Georgy – эксперт,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец*

Аннотация: в статье отображены рекомендации, способствующие повышению качества проведения комиссионных осмотров железнодорожных путей необщего пользования.

Abstract: the article presents recommendations aimed at improving the quality of conducting Commission inspections train tracks.

Ключевые слова: железнодорожные пути необщего пользования, транспортирование опасных грузов, нормы содержания железнодорожных путей.

Keywords: railway ways of the ungeneral use, portage of dangerous loads, norm of maintenance of railway ways.

В настоящее время объем перевозок опасных грузов железнодорожным транспортом промышленных предприятий составляет существенную долю общих перевозок на опасном производственном объекте. Транспортирование опасных веществ всегда сопряжено с повышенной опасностью, и соответственно железнодорожные пути, по которым транспортируются опасные грузы, требуют повышенного внимания.

Но, к сожалению, иногда понимание серьезности вопроса приходит только тогда, когда происходит непоправимое.

Так, в ходе проведения экспертизы промышленной безопасности железнодорожных путей необщего пользования выясняется, что натурный осмотр железнодорожных путей, по которым осуществляется транспортировка опасных грузов на предприятиях, владельцами осуществляется формально, не в полном объеме проводятся комиссионные осмотры согласно утвержденным графикам, что подтверждается результатами сравнения Актов комиссионных осмотров железнодорожных путей предприятий с фактическим состоянием путей.

В частности, не всегда отображаются даже самые основные параметры контроля ширины колеи, возвышения и износа рельсов, размеры стыковых зазоров и ступенек в стыках и так далее.

В результате вовремя не выявляются такие грубые отступления, как уширения колеи, превышающие предельные, максимально допустимые стыковые зазоры, выплески и просадки в стыках (болезни балластного слоя). Вкупе это приводит к ситуациям, способствующим сходу подвижного состава и, как следствие, повреждению колесных пар подвижного состава, а также разрушениям верхнего строения пути. Кроме того, сход подвижного состава с опасными грузами может повлечь негативное воздействие на экологическую обстановку и создать угрозу для окружающих, даже если они не находятся в непосредственной близости.

Одной из причин некачественного проведения комиссионных осмотров может являться отсутствие системного подхода к выполнению осмотров.

Помочь в систематизации профилактических мер по предупреждению нарушений эксплуатации железнодорожного пути необщего пользования может выборка из «Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути» (распоряжение

ОАО «РЖД» от 29.12.2012 г. № 2791р) [1]. Все отступления от норм содержания железнодорожного пути, при которых эти пути **закрываются** для движения поездов, свести их в сводную таблицу и утвердить руководителем предприятия, либо руководителем транспортного подразделения предприятия для исполнения. Данные таблицы должны находиться у всех персонально, кто имеет отношение к контролю содержания железнодорожного пути.

Предлагается следующая форма сводной таблицы отступлений от норм содержания ж. д. путей необщего пользования, при которых эти пути закрываются для движения поездов:

Таблица 1.

№ п/п	Наименование параметра	Величина отступления	Движение закрывается/ допустимая скорость
1	2	3	4

Наличие таких таблиц у специалистов во время проведения комиссионных осмотров позволит выполнить осмотр системно, в более полном объеме и плановом порядке, выявить наиболее опасные и недопустимые отступления содержания верхнего строения пути и принять оперативные меры к устранению неисправности.

Особое внимание при комиссионных осмотрах следует уделять на состояние:

- узлов крепления контрольных, рабочих и соединительных тяг на стрелках;
- отсутствие трещин на стрелочных крестовинах, усовиках, рельсах и стыковых накладках;
- состояние, комплектность, работоспособность контррельсовых болтов и упорных болтов рамных рельс стрелок;
- комплектность и закрепление горизонтальных и вертикальных стрелочных болтов, а также клеммных болтов;
- закрепление и работу вкладышей, шурупов и костылей, подкладок, лапок-удержек, противоугонов;
- соблюдение сторонности и крепление станины переводного механизма с ручным управлением;
- наличие, работоспособность и крепление элементов переводного механизма (стрелочного указателя для ручного управления) стрелки;
- плотное прилегание запорных закладок к остряку, обеспечивающее правильное прилегание по острожке остряка к рамному рельсу;
- наличие тумбочек для хранения тормозных башмаков, предельных столбиков и правильность их установки;
- наличие на пешеходных переходах и переездах освещения, световой и звуковой сигнализации.

Литература

1. «Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути» (распоряжение ОАО «РЖД» от 29.12.2012 г. № 2791р).
2. Правила технической эксплуатации железных дорог РФ (в редакции Приказа Минтранса России от 04.06.2012 № 162).

**On the feasibility of using the experience of Russian power
in the organization of maintenance and repair of lifting apparatus
in hazardous production facilities
Panin L. (Russian Federation)**

**О целесообразности использования опыта российской
электроэнергетики при организации технического обслуживания
и ремонта подъёмно-транспортного оборудования
на опасных производственных объектах
Панин Л. В. (Российская Федерация)**

*Панин Лев Вячеславович / Panin Lev – эксперт,
ООО «Центр Экспертиз», г. Ижевск*

***Аннотация:** предложено при организации технического обслуживания и ремонта подъёмно-транспортного оборудования использовать опыт российской электроэнергетики применения планово-диагностического ремонта или ремонта по техническому состоянию.*

***Abstract:** it is suggested to use the experience of the Russian electric power sector in the organization of maintenance and repair of lifting handling equipment. The usage of planning and diagnostic repair or maintenance according to the technical state.*

***Ключевые слова:** подъёмно-транспортное оборудование, надёжность, ремонт, техническое состояние.*

***Keywords:** handling equipment, reliability, repair and technical condition.*

В результате производительного использования машины и оборудование, в том числе и подъёмно-транспортные, постепенно изнашиваются. «Физический или материальный износ орудий труда, по мнению С. Ф. Покропивного, представляет собой потерю ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств, то есть потребительной стоимости» [4, с.7]. Поэтому, чтобы машины и оборудование могли нормально функционировать в течение всего амортизационного периода службы, их необходимо не только систематически смазывать и регулировать, но и восстанавливать изношенные поверхности деталей и заменять пришедшие в негодность задолго до того момента, когда они станут непригодными для дальнейшего использования в производстве, так как частично утрачиваются первоначальные эксплуатационные качества, которые периодически можно и нужно восстанавливать путём осуществления соответствующих ремонтных воздействий. Необходимость проведения ремонтных воздействий обусловлена совокупным влиянием физического и морального износа, так как в результате производительного использования постепенно ухудшаются технико-экономические показатели машин: снижается их производительность, уменьшается коэффициент полезного действия, увеличиваются простои в ремонтах и связанные с этим затраты и потери.

Однако машины и оборудование, как и любая техника, изнашиваются в процессе эксплуатации неравномерно. Это вызвано тем, что отдельные детали и агрегаты машин и оборудования имеют неодинаковую долговечность и выходят из строя в разное время. На этот аспект обращал внимание ещё К. Маркс, который писал, что «Элементы основного капитала состоят из неоднородных частей, которые изнашиваются в неодинаковые сроки и потому должны возмещаться не в одно и то же время. Именно так обстоит дело с машинами» [2, с. 192].

Поэтому и возникает необходимость замены или восстановления изношенных деталей машины задолго до того времени, когда она станет непригодной для дальнейшего использования в производстве.

Процесс снижения технико-экономических показателей работы машин прерывается проведением плановых ремонтных воздействий, которые в значительной степени восстанавливают потребительные свойства машин. Только благодаря проведению ремонтов, значительный объём прошлого труда, овеществлённого в недоамортизированной части основных производственных фондов, продолжает функционировать в производственном процессе. «С этой точки зрения, - считает Р. Н. Колегаев, - ремонт основных фондов можно рассматривать как важнейшее средство сохранения национального богатства общества. Именно в этом заключается объективная необходимость ремонта основных фондов, в том числе и их активной части» [1, с. 6].

С технической точки зрения изготовление сменных деталей и узлов, взамен изношенных, не представляет сложности, так как в машиностроении давно решена проблема полной взаимозаменяемости деталей. Поэтому замена изношенных, сравнительно недорогих деталей, если это продлевает срок службы агрегата или машины в целом, экономически всегда целесообразна. В настоящее время технически возможно создавать равнопрочные машины и оборудование, все детали которых служили бы одинаково долго и в одно время обрабатывали свой ресурс. С экономической точки зрения создание таких машин и оборудования нецелесообразно ввиду большой их стоимости. Поэтому неравная прочность деталей и узлов машин и оборудования, по крайней мере, в ближайшем будущем - это объективная необходимость, обуславливающая закономерную потребность частичного возмещения износа машин и оборудования, то есть необходимость проведения ремонтных работ.

В настоящее время в промышленности для ведения производственной эксплуатации и поддержания технического состояния подъёмно-транспортного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации применяют систему плано-предупредительного ремонта (ППР). По этой системе сроки проведения отдельных видов плановых ремонтов и технического обслуживания определяются в зависимости от степени изношенности оборудования, исходя из количества отработанных им часов.

Основным технико-экономическим критерием системы ППР служит минимум простоев оборудования на основе жёсткой регламентации ремонтных циклов. В соответствии с этим критерием периодичность и объём работ по техническому обслуживанию и ремонту определяются заранее установленными для всех видов подъёмно-транспортного оборудования типовыми нормативами. Такой подход предупреждает прогрессирующий износ и уменьшает внезапность выхода оборудования из строя. Система ППР даёт возможность подготовить управляемую и прогнозируемую на длительный период ремонтную программу: по видам ремонтов и типам оборудования. Постоянство ремонтных циклов позволяет прогнозировать материальные, финансовые и трудовые ресурсы, необходимые капитальные вложения в развитие производственной базы ремонтных служб и подразделений. Это упрощает планирование профилактических мероприятий, позволяет осуществить предварительную подготовку ремонтных работ, выполнять их в минимальные сроки, повышает качество ремонта и, в конечном итоге, увеличивает надёжность и безопасность работы подъёмно-транспортного оборудования [5].

Однако существующая система ППР в новых экономических условиях не обеспечивает во многих случаях принятие оптимальных решений. Это объясняется следующими причинами и обстоятельствами:

- назначение профилактических работ осуществляется по регламенту и не зависит от фактического состояния оборудования к моменту начала ремонта;
- планы-графики профилактических работ не устанавливают приоритета вывода в ремонт различных видов подъёмно-транспортного оборудования;

- при составлении планов-графиков не учитывается ряд ограничений (технологических, материальных, временных, трудовых), а также не предусматривается их оптимизация с позиции рационального управления состояниями процесса эксплуатации и более полного расходования ресурса каждой единицы подъёмно-транспортного оборудования.

Кроме того, система ППР имеет большую трудоёмкость профилактических работ. Пропорционально росту количества подъёмно-транспортного оборудования повышается и общая трудоёмкость ремонтных работ, что требует значительного увеличения численности ремонтного персонала. При проведении профилактических работ через полученные статистическим путём усреднённые периоды, даже при наличии поправочных коэффициентов на условия и режимы эксплуатации, без точного определения технического состояния нельзя гарантировать, что в межремонтный период не будут возникать отказы подъёмно-транспортного оборудования, приводящие к авариям с непредсказуемыми результатами. При этом большинству отказов предшествует тот или иной вид накопленных повреждений, а фактическое время работы подъёмно-транспортного оборудования, находящегося в структуре ремонтных циклов, как правило, не учитывается. Поэтому по существующей системе ППР, без учёта технического состояния, определяемого методами технической диагностики, проблематично обеспечение надёжной и безопасной работы подъёмно-транспортного оборудования и возникает необходимость решения целого ряда организационно-технических задач на основе современных методов и прогрессивных форм управления эксплуатацией оборудования.

Здесь целесообразно обратиться к опыту российской электроэнергетики в период перехода к рыночной экономике - применению планово-диагностического ремонта или ремонта по техническому состоянию - планового вида ремонта, при котором назначаются определённая периодичность и объём ремонтных работ (устранение выявленных дефектов, могущих привести к авариям) по результатам контроля технического состояния оборудования [3].

Использование при ремонте по техническому состоянию достижений современной микроэлектроники, робототехники, оптики и вычислительной техники позволяет получать исчерпывающую информацию о техническом состоянии оборудования и, как следствие, повысить надёжность и безопасность работы подъёмно-транспортного оборудования, запланировать и провести меньший объём ремонтных работ по сравнению с планово-предупредительным ремонтом, при снижении затрат на проведение ремонтных работ.

Исследования как отечественных, так и зарубежных авторов показывают, что если затраты на эксплуатацию по стратегии ППР принять за 100 %, то затраты по стратегии аварийных ремонтов будут составлять 130 %, а по стратегии ремонтов с учётом технического состояния – 70 % [6].

Литература

1. *Коллегаев Р. Н., Мельникова К. И., Кривоберец Б. И.* Эффективность работы ремонтной службы предприятия и объединения. – К.: Техника, 1976. – 160с.
2. *Маркс К.* Капитал. Критика политической экономии. Т 2. Кн. 2. Процесс обращения капитала. – М.: Политиздат, 1978. – 648с.
3. *Моргун Г. А.* Управление эффективностью энергоремонтных предприятий в условиях реформирования электроэнергетики. Екатеринбург. 61:04-8/3026; Дис. ... канд. экон. наук, 2004. - 163 с.
4. *Покропивный С. Ф.* Эффективность ремонта машин. – К.: Техника, 1975. – 256 с.
5. *Ревенко Н. Ф., Семёнов В. В., Схиртладзе А. Г.* Экономика ремонта и обслуживания оборудования предприятий. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 456 с.

6. *Шляев А. М.* Основные проблемы формирования ремонтного производства электроэнергетической отрасли России в послереформенный период // Математическое моделирование и информационные технологии в организации производства: период. науч. практ. журнал. – 2015. - № 20. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2015. – С.

**Radio control for the lifting equipment
used at hazardous production facilities. Advantages and disadvantages
Panin L. (Russian Federation)**

**Радиоуправление для подъемных сооружений, используемых
на опасных производственных объектах. Достоинства и недостатки
Панин Л. В. (Российская Федерация)**

*Панин Лев Вячеславович / Panin Lev – эксперт,
ООО «Центр Экспертиз», г. Ижевск*

***Аннотация:** рассмотрены особенности использования радиоуправления для подъемных сооружений, используемых на опасных производственных объектах. Произведена оценка достоинств и недостатков системы. Проанализирована целесообразность использования.*

***Abstract:** the features of using radio for the lifting equipment used at hazardous production facilities. An assessment of the strengths and weaknesses of the system. It analyzed the feasibility of using.*

***Ключевые слова:** подъемно-транспортное оборудование, радиоуправление, производительность труда, безопасность.*

***Keywords:** handling equipment, radio control, working efficiency and safety.*

В отраслях промышленности, в которых задействовано подъемно-транспортное оборудование, применяется режим радиоуправления краном.

В ряде печатных источников [1, 2] использование радиоуправления преподносится как «ощутимое достоинство». Авторы данных статей утверждают, что:

- уменьшается количество работников. Если для обычного **крана** требуются два человека - стропальщик и крановщик, то при использовании радиоуправления достаточно одного человека, что снижает финансовые затраты на обслуживание крана. Помимо этого, у персонала появляется возможность самостоятельно совершать подъемно-транспортные операции, которые нужны в ходе работы, не нуждаясь при этом в поддержке крановщика.

- перевод мостовых кранов на радиоуправление дает возможность как модернизации, так и увеличения уровня безопасности. Появляется возможность работать с грузом на необходимом расстоянии, что на самом деле значительно повышает безопасность. К тому же значительно повышается точность при перемещении и транспортировке груза;

- с помощью систем **радиоуправления** появляется возможность синхронно управлять двумя кранами или двумя грузоподъемными тележками.

Особо отмечается возможность решения большого количества серьезных технологических задач, которые касаются повышения производительности, а именно:

- **Не нужно уменьшать скорость работы механизмов перемещения** и создаются нужные условия для свободного перемещения крана, особенно на местах,

загроможденных оборудованием либо насыщенных строительными сооружениями или запасами со склада.

- **Скорость и точность.** Подрядчику удастся быстрее совершать доводочные операции, в то время как груз поднимается или опускается более точно, нежели во время кабинного позиционирования.

- Улучшаются условия труда.

- **Одновременность:** во время транспортировки груза, которая выполняется синхронно двумя кранами, тем не менее, благодаря одному пульту управления краном, обеспечено как одновременное передвижение механизмов, так и включение.

- **Экономичность:** благодаря уменьшению количества «пустых» пробегов крана.

- **Простота и эргономичность.**

- Маленькой срок окупаемости и длительное время службы.

- **Дальнее действие** (до 100 метров).

- Система радиоуправления краном простым способом подсоединяется к электрическому приводу любого из кранов, при этом не нужно менять его конфигурации. Также сохраняются все рабочие параметры крана.

В статьях упоминаются и негативные моменты, возникающие в планировании системы радиоуправления, или в случае, если она уже установлена:

- Финансовые затраты, необходимые для установки дополнительного оборудования для перевода крана на радиоуправление.

- Вероятность повреждения пульта, что приводит к дополнительным затратам, остановку крана, ремонт пульта управления или его полную замену. На такие случаи необходимо иметь резервные пульта управления, установленные заранее.

- **Необходимость в восстановлении грузоподъемной техники** (появляется в зависимости от структуры, которой обладает кран на радиоуправлении) для установки системы.

- **Потребность в постоянном техническом обслуживании системы,** так как подъемный кран с системой радиоуправления требует повышенного внимания к себе.

- **Необходимость в прохождении курсов по повышению квалификации** персонала, работающего с краном.

Вывод авторов статей [1, 2] однозначен - все незначительные недостатки можно легко устранить благодаря самим изготовителям и тем, кто непосредственно эксплуатирует систему, а плюсы, которые предлагает режим радиоуправления краном, по количеству превосходят все известные неудобства и изъяны.

Однако практика говорит об обратном. Перевод на радиоуправление целесообразен только на предприятиях машиностроительного комплекса, а именно там, где применяются краны маленькой грузоподъемности и нечастого применения.

На всех других предприятиях радиоуправление краном с точки зрения безопасности совершенно не эффективно.

Выгода руководства предприятий, использующих краны с радиоуправлением, лежит только в «финансовой плоскости»:

- уменьшаются расходы на заработную плату крановщика;

- обязанности стропальщика совмещаются с управлением крана;

- обучение и стажировка по управлению краном не проводится.

Последнее приводит к тому, что:

- совершенно не обращается внимание на устройство технологических проходов с постоянной зоной видимости работающего крана;

- управляющий краном на радиоуправлении не видит зоны, над которой перемещается груз, что чревато нахождением людей в этой зоне;

- пульт радиоуправления может попасть в руки посторонних людей, которые знакомы с работой крана только понаслышке;

- исправность крана определяется только по звуку и скорости механизмов;

- прекращается внеплановое обслуживание такого крана.

Приведённые факторы на практике приводят к аварии крана или даже несчастным случаям. Поэтому, на мой взгляд, не стоит превозносить плюсы радиоуправления, а стоит внимательнее относиться к его минусам. И более ответственно относиться к безопасности работ на механизмах с таким управлением.

Литература

1. *Гохберг М. М., Брауде В. И.* Справочник по кранам: В 2 т. Т. 1. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций: справочник для инженеров-конструкторов и инженеров механиков проектных организаций и предприятий. – М.: Машиностроение, 1988. – 536 с., ил.
2. *Иванченко Ф. К.* Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин: учебное пособие для студентов техн. вузов. – 2-е изд., доп. – Киев: Вища школа, 1978. – 576 с.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения». Серия 10. Выпуск 81. – М.: ЗАО «НТЦ ПБ», 2014. – 150 с.

Systems of management qualities Smirnova T. (Russian Federation)

Системы менеджмента качества Смирнова Т. А. (Российская Федерация)

*Смирнова Татьяна Александровна / Smirnova Tatyana – магистрант,
кафедра организации строительства и управления недвижимостью,
факультет экономики управления и информационных систем в строительстве,
Московский государственный строительный университет, г. Москва*

Аннотация: *в статье анализируются вопросы, касающиеся разработки процессов системы менеджмента качества. Разработка и внедрение системы менеджмента качества на заводе.*

Abstract: *the article analyzes the questions, relating to the development of quality management system processes. Development and implementation of quality management system at the plant.*

Ключевые слова: *система, менеджмент, качество, завод, качество, организация, сертификация.*

Keywords: *system, management, quality, plant, quality, organization, certification.*

Вопросы, касающиеся разработки процессов системы менеджмента качества (далее - СМК) на заводе по производству бетонных смесей являются очень актуальными. На современном рынке строительных материалов существует конкуренция и борьба за потребителя. Большое значение при этом имеет качество продукции. Наличие системы менеджмента качества (СМК) на заводе дает конкурентные преимущества, дает основу выпуска продукции, которая соответствует требованиям потребителей, т.к. включает в себя набор инструментов, предназначенный для создания услуги такого качества, которая может быть продана заказчику с планируемой рентабельностью. Также внедрение СМК помогает сократить затраты, связанные некорректным управлением процессами и повышает управляемость производством. Возникает необходимость разработки и внедрения СМК на заводе. Кроме того, из обращения правительства города Москвы к участникам строительства на территории города Москвы «О приоритетных задачах

повышения качества строительства в городе Москве» от 11 апреля 2013 года следует, что приоритетной задачей является привлечение к участию в строительстве организаций, внедривших и сертифицировавших системы менеджмента качества [1].

В январе 2013 вступил в силу ГОСТ ISO 9001-2011, в связи с чем требуется актуализация процессов СМК (с отражением в руководстве по качеству и обязательных документированных процедурах), а также разработка комплекта документов для проведения сертификации на соответствие ГОСТ ISO 9001-2011.

Объектом исследования является система менеджмента качества ОАО «Спецстройбетон-ЖБИ № 17», применительно к производству.

Предметом исследования являются процессы и документация система менеджмента качества.

Целью проекта является разработка результативных и эффективных процессов СМК, применительно к производству бетонных смесей.

Научная новизна обусловлена адаптацией критериев методики самооценки для заводов по производству бетонных смесей.

Актуализация процессов СМК и разработка комплекта документов для сертификации поможет ОАО «Спецстройбетон-ЖБИ № 17» подать документы на сертификацию на соответствие стандарту ГОСТ ISO 9001-2011 и успешно её пройти.

Для достижения цели проекта необходимо решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть правовое регулирование СМК и её сертификации;
- 2) проанализировать документацию СМК на предмет соответствия ГОСТ ISO 9001-2011;
- 3) проанализировать несоответствия в СМК;
- 4) проанализировать причины брака;
- 5) разработать эффективные и результативные процессы СМК;
- 6) актуализировать необходимые процессы СМК;
- 7) разработать рекомендации для подготовки документов для сертификации.

Предполагается, что разработанные в результате проектирования процессы СМК позволят уменьшить количество брака, тем самым увеличив прибыль предприятия.

Для успешного функционирования организация должна определить и осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Деятельность, использующая ресурсы и управляемая в целях преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего.

Применение в организации системы процессов наряду с их идентификацией и взаимодействием, а также менеджмент процессов, направленный на получение желаемого результата, могут быть определены как «процессный подход».

Литература

1. *Амиров Ю. Д., Печенкин А. Н.* Оценка качества продукции и рыночная экономика // Стандарты и качество. 1992, № 10.
2. *Барабанова О. А., Васильев В. А., Одинокоев С. А.* Семь инструментов контроля качества. Инновационный технологический центр МАТИ - М.: ИЦ «Мати» - РГТУ им. Циолковского, 2001.

Euroregions in cross-border cooperation of Ukraine

Garagonich V. (Ukraine)

Еврорегионы в трансграничном сотрудничестве Украины

Гарагонич В. В. (Украина)

Гарагонич Василий Васильевич / Garagonich Vasily – доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой, кафедра международных отношений, Восточноукраинский славянский университет, г. Ужгород, Украина

Аннотация: в статье анализируется деятельность одной из наиболее эффективных форм трансграничного сотрудничества – еврорегионов, рассматривается их сущность и перспективы развития.

Abstract: in article activity of one of the most effective forms of cross-border cooperation – euroregions is analyzed, their essence and prospects of development is considered.

Ключевые слова: еврорегионы, трансграничное сотрудничество, евроинтеграция, Европейский Союз.

Keywords: euroregions, cross-border cooperation, European integration, European Union.

В современных международных отношениях, особенно между соседними граничащими государствами, важное место занимает трансграничное сотрудничество. Эта проблема чрезвычайно актуальна для Европы, которая, как ни парадоксально, является наиболее разделенным границами континентом в мире [3, с. 14]. В реализации евроинтеграционной стратегии Украины определенную роль играет трансграничное сотрудничество, под которым, согласно Европейской рамочной конвенции о трансграничном сотрудничестве между территориальными общинами или властями (Мадрид, 21 мая 1980г.), принято понимать любые совместные действия, направленные на усиление и углубление добрососедских отношений между общинами или властями, находящимися под юрисдикцией двух или нескольких договорных сторон, и на заключение с этой целью любых необходимых соглашений или достижения договоренностей [2, с. 208]. В условиях, когда доминирующей тенденцией современного мирового развития все больше становится мощное региональное движение, одной из потенциально наиболее эффективных и действенных форм трансграничного сотрудничества принято считать еврорегионы. Их роль и место в системе современных международных отношений, которая динамически изменяется, требуют глубокого научного осмысления представителями различных наук. В научной литературе еврорегионами считают определенные географические ареалы, включающие части территорий двух или более государств, договорившихся о координации своей деятельности в различных сферах общественной жизни.

Реализация региональной политики в странах Европейского Союза имеет довольно весомые результаты. Поэтому изучение и практическое применение опыта развития европейского регионализма, без сомнения, является актуальным и полезным для многих постсоветских государств на этапе формирования принципиально новой модели взаимоотношений между центром и регионами.

Основной принцип международного трансграничного сотрудничества состоит в том, чтобы создавать в приграничных зонах такие связи и договорные отношения, которые делали бы возможным совместный поиск решений, а значит, и взаимовыгодное решение наболевших проблем.

Главной целью, которая ставилась перед центральноевропейскими еврорегионами, была гармонизация отношений между соседними территориями, снижение отрицательного эффекта границы, тем более что ее прохождение не всегда обуславливалось этническими или историческими факторами.

Если первый еврорегион был создан в 1958 году, то в начале нынешнего столетия на Европейском континенте по разным источникам их насчитывалось от 120 до 183, хотя некоторые из них лишь задекларировали свое создание [1, с. 220]. По мнению исследователей, еврорегионы должны стать инструментом внешней политики отдельных суверенных государств, стремящихся к установлению и поддержанию добрососедских отношений, проявляющихся на региональном уровне.

До недавнего времени в Украине функционировало шесть еврорегионов: «Буг», «Карпатский», «Нижний Дунай», «Верхний Прут», «Днепр» и «Слобожанщина». В их состав входили Волынская, Закарпатская, Ивано-Франковская, Львовская, Одесская, Черновицкая, Черниговская и Харьковская области.

Седьмым на территории Украины стал еврорегион «Ярославна», соглашение о создании которого было подписано между Сумской областью Украины и Курской областью Российской Федерации 24 апреля 2007 года. В последующие годы разрабатывался ряд соглашений о создании новых еврорегиональных образований с участием приграничных украинских территорий. В 2008 г. по инициативе Совета Европы был создан Черноморский еврорегион. Из созданием украинско-российского еврорегиона «Донбасс» должен был быть завершён процесс институционализации трансграничного сотрудничества в виде еврорегионов по всему периметру государственной границы Украины. Но жизнь, к сожалению, внесла коррективы в эти планы...

Таким образом, анализ деятельности еврорегионов с участием приграничных территорий Украины и сопредельных стран позволяет сделать вывод о том, что еврорегиональное сотрудничество способствует нивелиации исторических обид соседних народов, которые довольно сложно преодолеваются в мультикультурной приграничной среде. К тому же еврорегионы Украины оказались не вполне готовыми к процессу расширения Европейского Союза и приближения его границ непосредственно к нашей стране. Проблемы украинских еврорегионов, особенно функционирующих на западных границах, проявились не только в их количественных параметрах, а прежде всего, в их системных характеристиках, которые не позволили им в полной мере выйти за границы декларативно-политического взаимодействия. Поэтому в новых геополитических условиях роль еврорегионов с участием Украины требует глубокого переосмысления, а система еврорегионального взаимодействия в целом, как и трансграничное сотрудничество Украины в частности, требуют глубокой системной трансформации с выходом на новое качество.

Литература

1. *Гарагонич В. В.* Транскордонне співробітництво України: мости через кордони. Монографія. Ужгород: Карпати, 2011. 432 с.
2. *Збірка договорів Ради Європи.* Українська версія. К.: Парламентське видавництво, 2000. 656 с.
3. *Устич С. І.* Кордон, війна та мир в долі сучасного світу. Тріада життя чи колапсу? Монографія. Ужгород: Карпати, 2010. 328 с.

Mathematical tools for the system of the state strategic planning of Russia

Prokhorov V.¹, Smirnova O.² (Russian Federation)

Математический инструментарий для системы государственного стратегического планирования России

Прохоров В. Н.¹, Смирнова О. О.² (Российская Федерация)

¹Прохоров Владимир Николаевич / Prokhorov Vladimir - руководитель региональных проектов,
НП «Центр инноваций муниципальных образований»;

²Смирнова Ольга Олеговна / Smirnova Olga – доктор экономических наук,
руководитель отделения,

Отделение макроэкономического прогнозирования, стратегического планирования
и пространственного развития ФГБНИУ,

Совет по изучению производительных сил Минэкономразвития России и РАН (СОПС),
г. Москва

Аннотация: современные экономические модели прогнозирования не справляются с динамическими задачами в существующей экономике и практически не учитывают скорость изменения технологических укладов. В статье представлен обзор и концептуальный анализ математического инструментария, используемого в экономических моделях развитых стран. Показана невозможность создания экономических моделей государства на основе эконометрических подходов. Предложена концепция расчета экономической модели государства на основе нейронных сетей.

Abstract: modern economic models of forecasting don't cope with dynamic tasks in the existing economy and practically don't consider the high speed of change of technological ways. The review and the conceptual analysis of the mathematical tools used in economic models of the developed countries is presented in article. The impossibility of creation of economic models of the state on the basis of econometric approaches is shown. The concept of calculation of economic model of the state on the basis of neural networks is offered.

Ключевые слова: реализация закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ», стратегическое планирование, математический инструментарий, экономико-математическое моделирование, эконометрические модели, структурные модели в экономике, DGE-модели, системы принятия решения, CASE-средства, нейронные сети в экономических моделях, национальная безопасность, управление и планирование в экономике.

Keywords: implementation of the Law № 172-FZ «On the strategic planning in the Russian Federation», strategic planning, mathematical tools, economic - mathematical modeling, econometric models, structural models of the economy, DGE - model of decision-making, CASE-tools, neural networks in economic models, national security, management and planning of the economy.

Постоянные финансовые кризисы последних лет проверили на прочность существующие экономические модели, используемые в различных развитых странах и подтвердили как наличие кризиса в экономической теории, так и кризиса в государственных системах управления, планирования и прогнозирования, не отвечающих современным требованиям реагирования на быстроменяющийся мир.

Экономика России, как и других стран, оказалась совершенно незащищенной как от мощных финансовых манипуляций на фондовых рынках, так и от отсутствия возможности просчитать последствия управленческих решений и новых

технологических решений. Экономические взаимоотношения с каждым новым укладом технологий существенно усложняются, расстояния по времени между технологическими укладами существенно уменьшаются. В этой связи необходим новый современный математический инструментарий для экономических моделей, позволяющий производить вычисления в режиме реального времени с учетом всех динамических изменений в экономике [1]. Сегодня Россия нуждается в новой экономической модели, способной в существующих условиях обеспечить безопасность страны и баланс ресурсов для реализации как оперативных, так и долгосрочных задач в соответствии со стратегическими планами развития государства [2].

Математический инструментарий для экономических моделей развивался вместе с развитием экономических моделей, объективная причина развития которых была связана с усложнением производства. На первом этапе, в 30-х годах XX столетия, Леонтьевым была предложена экономическая модель «затраты - выпуск» и математический инструментарий в виде линейных уравнений для её описания (эконометрические модели [3]). Проблема эконометрических уравнений (моделей), которые применялись активно до 70-х годов, заключалась в сложности написания полного комплекса уравнений для взаимосвязей всех параметров экономической модели, что приводило к созданию агрегированных показателей и естественному снижению качества результатов, т. к. сам процесс агрегации показателей носит экспертный оттенок.

Развитие кибернетики привело к созданию более совершенных эконометрических моделей, суть которых заключалась в том, что появились обратные связи, без которых кибернетика не воспринимает управление сложными процессами, к которым относятся экономические модели государства. Данные модели использовали метод векторной авторегрессии (VAR – 70-е годы XX столетия и Sims в 80-х годах). В 90-х годах уже стали использовать векторные модели коррекции ошибок (VMЕС), что позволяло установить взаимосвязь и для не стационарных процессов в долгосрочной перспективе.

Невозможность линейными уравнениями описать такой сложный объект, как экономика государств, привело к созданию структурных моделей (VMЕС), т. е. разделению общей системы экономических взаимосвязей в государстве на десятки взаимосвязанных структур, что, естественно, упростило написание уравнений, но не дало ожидаемый результат, т. к. к этому времени сама экономика перешла на новый технологический уклад. Невозможность точного описания объекта данными моделями ограничило круг их использования. Структурные модели не решили основную проблему эконометрических моделей экономики - адекватного описания объекта. Они позволили только сохранить уровень прогнозирования, среднесрочного и долгосрочного планирования на существующем уровне при повышении технологического уклада. В этой связи, зачастую модели разрабатываются гибридными, состоящими из эконометрических и структурных моделей (VAR и VMЕС).

Структурно-балансовые модели получили своё развитие в динамических моделях общего равновесия (DGE-модели). Математический аппарат, по сути, остался прежним. Для решения реальных задач с помощью динамических моделей общего равновесия пришлось значительно упростить структуру реальной экономики, поэтому с помощью данных моделей, в основном, решают конкретные задачи экономики. Для решения макроэкономических и отраслевых задач данные модели существенно усложняются [1], а из-за неточности описания объекта требуют обязательной калибровки, у которой есть своя проблема - её невозможно сделать без экспертных оценок по влиянию инноваций на экономику, т. е. точность получения результатов становится зависимой от качества экспертов. Вторая проблема - учёт внутривнутриполитических, климатических, международных и других рисков.

Развитие DGE-моделей получило широкое распространение в банковской сфере, где с учётом банковской тематики был включён дополнительный элемент - источник отклонений и флуктуаций от долгосрочных трендов с анализом формирования «разрывов» (GAPS). Данные модели получили название - динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE-модели).

Наиболее распространённые из них: модель «ToTEM», используется банком Канады; модель «JEM», используется банком Японии; модель «BEQM», используется банком Великобритании, модель «SIGMA», используется ФРС США; модель «NAWM», используется Европейским Центральным Банком; модели мировой экономики «GEM» и «GIMF», используемые МВФ.

Из выше указанного мы видим, что усложнение экономики опережает развитие математического инструментария для экономических моделей. Созданы модели на основе линейных уравнений, которые способны решать конкретные задачи. Однако нет моделей, способных описать реальную экономику с прогнозом её развития на несколько лет вперёд, поэтому параллельно шло развитие экспертных систем, которые не получили большого распространения из-за большой зависимости от качества экспертов.

Параллельно в других отраслях стали развиваться самообучающиеся интеллектуальные модели. Толчком к их развитию было изучение работы биологической клетки, в которой ежеминутно совершаются миллионы химических реакций. В технологиях получения особо чистых полезных продуктов из полезных ископаемых очень часто используются очень сложные химические процессы. Понимая, что такие процессы невозможно описать линейными уравнениями, обратили свой взор на систему управления биологическими процессами в организме. В результате данных работ учёными МИФИ во второй половине XX века были созданы основы для самообучающихся интеллектуальных сетей на основе «нейронных сетей», которые имитировали работу нейронных сетей биологических организмов. Модели на основе нейронных сетей в последней четверти XX века получили широкое применение в создании химических технологий для производства материалов с заданными свойствами, а также в прогнозных системах рынков, оптимизации товарных и денежных потоков, оптимизации производственных процессов; системах маркетинговых исследований; банковских системах прогнозирования поведения клиента, оценки риска предстоящей сделки, возможных мошеннических действий, остатков средств на корреспондентских счетах банка, движения наличности, объёмов оборотных средств, экономических параметров и фондовых индексов; системах планирования работы предприятий; аналитических системах и системах поддержки принятия решений; системах оценки активов, включая оценки недвижимости; системах оптимизации сетей электроснабжения, др.

Из вышеизложенного видно, что нейронные сети могут быть использованы в любых задачах, где есть наличие данных на определённом участке временного интервала, и они не ограничены количеством переменных данных, т. е. их можно и нужно применять в экономических моделях государства. Отличие нейронных сетей от традиционных моделей прогнозирования состоит в возможности учета количества информации (тысячи и десятки тысяч данных за много лет), что и повышает точность прогноза, которая может составлять более 90 %.

Но ни эконометрические системы, ни нейронные сети не решают две основные проблемы экономики сегодня:

1. Взаимозвязка существующих инновационных технологий с инвестициями в экономики.
2. Приведение параметров, полученных в разное время, к их идентичности.

Проблема привязки инновационных продуктов к существующей системе [1] легче решается в системе нейронных сетей, но данная работа требует большой работы высококвалифицированных специалистов.

Вопрос идентичности данных решается простыми специалистами, но он достаточно трудоёмкий. Теоретическая экономическая модель развития государства (далее ТЭМ) должна иметь следующие характеристики: ядром должна быть интеллектуальная самообучающаяся распределенная многоуровневая система на основе нейронных сетей, обеспечивающая все необходимые вычисления при изменении целей социально-экономического развития; вновь возникающих международных и внутренних вызовов, влияющих на национальную безопасность; изменении технологических укладов и внедрение инновационных технологий с учётом достойного качества жизни населения, сбалансированности всех видов ресурсов, интересов частного капитала. При этом система должна обеспечить возможность оценивать в режиме реального времени экономическую и социальную эффективность принимаемых решений государственными органами, государственных и отраслевых программ и программ предприятий с государственным участием [2], а также реальных действий крупных частных компаний; анализировать все взаимосвязи субъектов экономики государства и оценивать их в системе индикативных показателей; проводить экспертизу научных работ и включать их результаты в свою базу данных.

В заключение надо отметить, что сегодня система государственного управления на всех уровнях (от федерального до муниципального) остро нуждается в полномасштабной реализации положений федерального закона от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Причем это должна быть не разработка отдельных документов и методик, а комплексная реализация системы государственного стратегического планирования в РФ, построенная на современном математическом инструментарии в целях баланса ресурсов для реализации поставленных задач и обеспечения национальной безопасности России.

Литература

1. *Прохоров В. Н., Смирнова О. О.* Реализация задач государственного стратегического планирования на основе математического инструментария - как важнейший фактор повышения эффективности государственного управления и обеспечения национальной безопасности России // Наука, техника и образование, 2015 г. № 9 (15). С. 40-43.
2. *Смирнова О. О.* Основы стратегического планирования Российской Федерации // М., ИД «Наука», 2013, - 302 с.
3. *Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сулакшин С. С.* Применение вычислимых моделей в государственном управлении // М., «Типография Парадиз», 2007.

Correction of a convicted person as a target of criminal punishment

Sinelnikov A. (Russian Federation)

Исправление осужденного как цель уголовного наказания

Синельников А. В. (Российская Федерация)

*Синельников Андрей Валерьевич / Sinel'nikov Andrei – кандидат юридических наук, доцент,
кафедра уголовного права,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград*

Аннотация: в статье анализируются проблемы толкования такой цели уголовного наказания, как исправление осужденного, рассматривается ее соотношение с иными целями наказания.

Abstract: in article problems of interpretation of such purpose of the criminal penalty as correction condemned are analyzed, its ratio with other purposes of punishment is considered.

Ключевые слова: уголовное наказание, цели наказания, исправление осужденного, предупреждение преступлений.

Keywords: criminal penalty, the punishment purposes, correction condemned, the prevention of crimes.

Действующий УК РФ, как и прежние отечественные акты уголовного законодательства, не содержит дефиниции категории «цели наказания». В свою очередь, в теории уголовного права она определяется как «конечные социальные результаты, достижение которых преследуется установлением наказаний в уголовном законе» [6, с. 185]. Как следует из ч. 2 ст. 43 УК РФ, наказание применяется в целях восстановления социальной справедливости, а также в целях исправления осужденного и предупреждения совершения новых преступлений.

При анализе содержания указанной правовой нормы в историческом контексте видно, что законодатель отказался от ранее предусматривавшейся в ст. 20 УК РСФСР 1960 г. задачи перевоспитания осужденного в духе честного отношения к труду, точного исполнения законов, уважения к правилам общежития, заменив ее более сдержанной формулировкой направленности наказания на «исправление осужденного».

Это следует признать вполне справедливым шагом, поскольку, как указывалось большинством ученых, реальная достижимость упомянутой цели перевоспитания была крайне маловероятна. Еще более категорично высказался на этот счет профессор А. В. Наумов, отметивший, что «применением существующих мер исправительно-трудового воздействия на осужденного в принципе невозможно достичь такого результата» [4, с. 365].

Вместе с тем, следует отметить, что в науке нет единства по поводу трактовки цели исправления, ныне указанной законодателем в ч. 2 ст. 43 УК РФ. В этом смысле можно выделить два подхода к данной проблеме. Первый заключается в толковании соответствующего понятия в чисто юридическом контексте, то есть как «такую коррекцию личности осужденного, при которой он не совершает новых преступлений» [5, с. 166]. Согласно альтернативной точке зрения, исправление как цель наказания предполагает не только правовой, но и моральный аспект. Так, А. Ф. Мицкевич отмечает, что «цель исправления осужденного можно считать достигнутой, если воспитательное воздействие наказания на нравственно-психологическую, волевою и эмоционально-чувствительную сферы осужденного приведет к тому, что осужденный не будет совершать новых преступлений в силу наступивших изменений

в его психике в виде негативного оценочного отношения к преступным формам поведения, положительного отношения к общепринятым основным правилам поведения и готовности вести себя в соответствии с этими правилами» [2, с. 144]. Аналогичным образом рассуждают Т. В. Непомнящая и В. М. Степашин, указывая, что «исправившийся осужденный не совершает нового преступления не потому, что боится наказания, а в силу определенных моральных принципов, привитых ему в процессе исполнения наказания» [3, с. 41].

Как представляется, последний из приведенных научных подходов излишне оптимистичен в оценке способности уголовно-исполнительной системы коренным образом влиять на мировоззрение лица, совершившего преступление. Требование не только «правового», но и «морального» исправления очень близко по содержанию к той самой цели перевоспитания осужденного, от которой, как указывалось, законодатель на современном этапе развития уголовного права сознательно отказался. Причиной формирования подобной теоретической позиции, вероятно, является смешение уголовно-правового и уголовно-исполнительного понимания цели исправления осужденного. Так, согласно ч. 1 ст. 9 УИК РФ, исправление осужденных - это формирование у них уважительного отношения к человеку, обществу, труду, нормам, правилам и традициям человеческого общежития и стимулирование правопослушного поведения. Как видно, в указанной норме права рассматриваемое понятие определяется в другом аспекте: не как конечный и желаемый результат, а как процесс воздействия на осужденного. Поэтому вряд ли правильно толковать цель исправления осужденного, предусмотренную в ч. 2 ст. 43 УК, в дословном контексте ч. 1 ст. 9 УИК РФ. В противном случае пришлось бы констатировать, что цель исправления почти недостижима, ибо констатировать уважительное отношение осужденного, отбывшего наказание, к перечисленным выше социальным ценностям по итогам применения к нему уголовного наказания можно, к сожалению, лишь в единичных случаях. «Реальная задача, которую возможно решить в ходе исправления - справедливо подчеркивает А. В. Наумов, убедить и заставить осужденного хотя бы под страхом наказания не нарушать уголовный закон, т. е. не совершать в будущем новых преступлений» [4, с. 365].

При таких обстоятельствах цель исправления, думается, более правильно толковать ограничительно, то есть в качестве положительного изменения личности осужденного, в результате которого им не допускается новых нарушений норм уголовного закона.

Кроме того, для правильного уяснения содержания указанной цели необходимо уяснить ее правильное соотношение с так называемой задачей специальной превенции, которая также, согласно ч. 2 ст. 43 УК, характеризует направленность наказания. Сходство данных целей очевидно, ведь и в одном, и в другом случае несовершенство осужденным преступления – необходимое условие их реализации. Где же граница между ними? Достаточно точной по этому вопросу представляется позиция С. А. Велиева, который отмечает: «...если для достижения цели исправления в отношении осужденного применяются меры воспитательного воздействия наряду с другими мерами уголовно-правового характера, то цель специальной превенции может быть достигнута применением уголовного наказания в неизбежном порядке. Цель предупреждения совершения новых преступлений со стороны осужденного может осуществляться более широкими средствами... Эта цель может быть достигнута и путем исправления преступника, и путем его устрашения, равно как созданием условий, физически исключаящих возможность совершения осужденным новых преступлений» [1, с. 69-70]. Таким образом, каждая из упомянутых целей имеет свое качественное своеобразие и специфическую направленность, которая должна непременно приниматься во внимание правоприменителем.

Учитывая изложенную проблематику, думается, необходимы соответствующие разъяснения Пленума Верховного Суда РФ, которые уместно было бы сформулировать в рамках дополнения действующего постановления от 11 января 2007 г. № 2 «О практике назначения судами Российской Федерации уголовного наказания».

Литература

1. *Велиев С. А.* Принципы назначения наказания. СПб.: «Юридический центр Пресс», 2004. 388 с.
2. *Мицкевич А. Ф.* Уголовное наказание: понятие, цели и механизм действия. СПб.: «Юридический центр Пресс», 2005. 329 с.
3. *Непомнящая Т. В., Степашин В. М.* Проблемы назначения наказания. М.: «Форум», 2012. 592 с.
4. *Наумов А. В.* Российское уголовное право. Общая часть. Курс лекций. – М.: БЕК, 1996. 560 с.
5. *Пудовочкин Ю. Е.* Ответственность несовершеннолетних в уголовном праве: история и современность. Ставрополь: СГУ, 2002. 256 с.
6. Уголовное право России. Части Общая и Особенная / Под ред. А. И. Рапога. – М.: Эксмо, 2009. 496 с.

Constitutional and legal mechanisms of differentiation of powers

Syutkina N. (Russian Federation)

Конституционно-правовые механизмы разграничения предметов ведения и полномочий Сюткина Н. С. (Российская Федерация)

*Сюткина Наталья Станиславовна / Syutkina Natalia – магистрант,
юридический факультет,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации,
Уральский институт управления, г. Екатеринбург*

Аннотация: в статье анализируются конституционно-правовые механизмы разграничения предметов ведения и полномочий, существующие в современной правовой действительности, дана характеристика каждого из указанных механизмов.

Abstract: the article analyzes the constitutional and legal mechanisms of differentiation of powers that exist in the current legal reality, given the characteristics of each of these mechanisms.

Ключевые слова: разграничение предметов ведения и полномочий, предмет ведения, полномочия, конституционно-правовой механизм.

Keywords: delineation of powers, the object of reference, powers, constitutional and legal framework.

Развитые федеративные отношения отличает наличие работающего механизма реализации конституционной модели разграничения предметов ведения между федерацией и ее субъектами. Принцип разграничения предметов ведения и полномочий между органами государственной власти Российской Федерации (далее –

РФ) и органами государственной власти субъектов РФ закреплена в части 3 статьи 5 Конституции РФ, а конституционно-правовые инструменты этого разграничения содержатся в части 3 статьи 11 Конституции РФ. В соответствии с этой статьей в их число входят Конституция РФ, Федеративные и иные договоры о разграничении предметов и полномочий.

Итак, последовательно рассмотрим существующие конституционно-правовые инструменты разграничения.

Конституция Российской Федерации. Третья глава Конституции в статьях 71-73 содержит конституционное разграничение компетенции федерации и ее субъектов, выделяя также область совместного ведения. В статье 73 говорится, что вне пределов ведения РФ и полномочий РФ по предметам совместного ведения РФ и субъектов РФ, субъекты РФ обладают всей полнотой государственной власти. Нельзя сказать, что подобная регламентация разграничения предметов ведения и полномочий является идеальной, поскольку содержит лишь определенный перечень разнородных предметов ведения [1], т. е. они выделены по различным критериям.

Федеративный договор и иные договоры. На данный момент времени вопрос о рациональности использования Федеративного договора в качестве инструмента разграничения предметов ведения не является в полной мере актуальным, поскольку процесс заключения договоров полностью сошел на нет. Федеративный договор 1992 как действующий источник конституционного права исчерпал себя [2, с. 2]. Кроме того, в части 4 пункта 1 раздела второго Конституции установлено, что в случае несоответствия Конституции положений Федеративного договора действуют положения Конституции, тем самым нивелируется значимость Федеративного договора как источника норм конституционного права.

Ученые считают, что появление в части 3 статьи 11 Конституции РФ положения о Федеративных и иных договорах было связано с требованиями субъектов РФ включить в Основной закон федеративный договор, который в то время считался основой построения федеративных отношений в России [3, с. 128]. Действительно, исторические реалии были таковы, что Федерация была вынуждена идти на уступки региональным властям, пресекая тем самым идущие центробежные процессы.

Конституцией предусмотрена возможность заключения договоров между Федерацией и ее субъектами, но фактически в настоящее время нет оснований к их заключению. Опыт заключения договора с Татарстаном [4] свидетельствует о том, что это скорее исключение, нежели общая тенденция правового регулирования, т. к. на современном этапе он является единственным действующим договором. Кроме того, договор наполнен декларативными нормами, имеющими политическое значение, но практически не содержит норм прямого регулирования взаимоотношений Федерации и ее субъекта [5].

Справедливо отмечает С. А. Авакьян, большинство договоров были признаны выполненными свою роль и утратившими силу – это сделано по взаимной воле сторон (по крайней мере, так выглядит внешне). Поскольку в Конституции есть соответствующая норма, Федеральный закон от 06.10.1999 № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 184-ФЗ) урегулировал вопрос и ввел достаточно жесткие правила, когда договоры появляются в дополнение к Конституции и федеральным законам и только по тем вопросам, которые обозначены в законах [6]. Кроме того, в разрезе истории мы видели, что подобные договоры зачастую могли противоречить и фактически противоречили действующей Конституции. На современном этапе такая ситуация исключена.

Стоит также отметить, что в статье 26.7 Федерального закона № 184-ФЗ содержатся принципы и порядок заключения договоров о разграничении полномочий. Обозначенный Федеральный закон гласит, что заключение договоров о

разграничении полномочий допускается только в случае, если это обусловлено экономическими, географическими и иными особенностями субъекта РФ, и в той мере, в которой указанными особенностями определено иное, чем это установлено федеральными законами, разграничение полномочий [7]. Иных обстоятельств для заключения указанного вида договоров в законодательстве не содержится.

Несмотря на то, что внутригосударственные договоры остаются одним из конституционных инструментов размежевания предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами, на современном этапе их возможности значительно сокращены. Использование договоров ограничилось существенными требованиями по критерию целевого назначения, что ставит вопрос о необходимости сохранения данной правовой конструкции в существующем законодательстве.

Вертикальные соглашения. Естественно, существование федеративных отношений требует наличия тесного взаимодействия в работе различных уровней государственной власти. Согласно части 2 и части 3 статьи 78 Конституции РФ, федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов РФ могут передавать друг другу части своих полномочий. При этом необходимо отметить, что передача полномочий должна быть подкреплена необходимыми материальными и финансовыми средствами. Также это не должно противоречить нормативным правовым актам субъекта РФ (конституции, уставу, законам).

Некоторые исследователи отмечают негативную роль подобных договоров. В. Е. Чиркин [8, с. 329], Т. Я. Хабриева придерживаются мнения, что недопустимо делить исключительные полномочия с отдельными субъектами Федерации, это ведет к нарушению принципа равноправия субъектов, выраженному в статье 5 Конституции РФ 1993 [9].

Однако есть и сторонники существования договоров между органами государственной власти Федерации и органами государственной власти ее субъектов. В качестве плюсов подобных договорных отношений можно выделить: придание гибкости российскому федерализму, существование договоров создает поле для экспериментов, что позволяет отработать определенные механизмы разграничения полномочий; возможность индивидуального подхода к взаимодействию Федерации с разнородными субъектами, обладающими особой спецификой.

При этом считаем, что, несмотря на существование определенной критики, положения Главы 1 Конституции являются основополагающими и серьезных корректировок не требуют. Ведь стабильность действующей Конституции намного важнее, чем сиюминутное стремление улучшить ее.

Федеральные законы. Наряду с Конституцией и Федеративным договором, в качестве инструмента разграничения предметов ведения и полномочий используются и федеральные законы. Стоит отметить, что в части 3 статьи 11 Конституции РФ федеральные законы, как источник правового регулирования размежевания, не указаны. Но если обратиться к статье 72 и части 2 статьи 76, то можно прийти к выводу, что регулировать разграничение предметов ведения и полномочий могут и федеральные законы. Конституционный суд РФ в своем Постановлении от 09.01.1998 N 1-П определил роль федерального закона как одной из основных правовых форм разграничения компетенции между органами государственной власти Российской Федерации и ее субъектов [10]. Выступая с Посланием Федеральному Собранию 05.03.2001 [11], Президент РФ В. В. Путин поставил цель: «определение конкретных, четких полномочий центра и субъектов Федерации в рамках их совместной компетенции, это разграничение федеральными законами, хочу это особо подчеркнуть, именно федеральными законами, предметов ведения и полномочий между федеральным центром и региональным уровнем управления». Необходимо отметить, что с приятием Федерального закона от 04.07.2003 № 95-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «Об общих принципах организации

законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» федеральный закон становится «приоритетной формой разграничения полномочий в пределах конституционно установленных предметов ведения», а договор соответственно – исключительной формой. Сейчас заключение договора допускается, только если оно обусловлено определенной спецификой региона, и договор не противоречит федеральному законодательству. К тому же, договоры о разграничении предметов ведения и полномочий, подобно международным, должны быть утверждены федеральными законами, иначе они не вступают в юридическую силу.

И. А. Умнова [12] выделяет, что так же в правовом регулировании по предметам ведения РФ и предметам совместного ведения Федерации и ее субъектов определенную нишу занимают акты Президента РФ, Правительства РФ и федеральных органов исполнительной власти. Конституционный Суд РФ высказал свою позицию в Постановлении от 09.01.1998 по делу о проверки конституционности Лесного кодекса Российской Федерации: возможность издания не только законов, но и иных федеральных нормативных правовых актов, регулирующих отношения по предметам совместного ведения, это не является нарушением части 2 статьи 76 Конституции РФ [13].

Также необходимо отметить, что в литературе в качестве источника разграничения предметов ведения между Федерацией и ее субъектами выделяют судебную практику [14].

Таким образом, на данный момент времени в российской политической практике федеративного строительства приоритет отдается законодательной форме регулирования разграничения полномочий между органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов Федерации. Федеральный закон является одним из основных средств разграничения предметов ведения и полномочий. Более того, как отмечает Ж. И. Овсепян [15], внутригосударственные федеративные договоры о разграничении полномочий между Российской Федерацией и ее субъектами утратили статус самостоятельных источников конституционного права – после их заключения они должны быть утверждены федеральным законом. Однако договоры остаются одним из конституционных инструментов размежевания компетенций Федерации и ее субъектов. И, кажется, что в ближайшее время невозможно отказаться от данного механизма, поскольку он еще может быть значительно востребован в достаточно молодой Российской Федерации.

Литература

1. *Овсепян Ж. И.* Законодательные полномочия и интересы субъектов Российской Федерации: к вопросу об обеспечении реализации конституционного принципа разграничения предметов ведения и полномочий между Российской Федерацией и субъектами РФ. К 20-летию Конституции РФ 1993. «Журнал конституционного правосудия», 2014, № 1 // Консультант Плюс.
2. *Черепанов В. А.* О мониторинге правовых основ федеративной реформы. «Конституционное и муниципальное право», 2005, № 5, С. 2.
3. *Авакьян С. А.* Конституция России: природа, эволюция, современность. М., 2000. С. 128. СЗ РФ. 2007. № 31.
4. *Черкасов К. В.* Полномочные представители Президента Российской Федерации в федеральных округах. «Законодательство и экономика», 2008, № 11. // Консультант Плюс.
5. *Авакьян С. А.* Пробелы и дефекты в конституционном праве и пути их устранения. «Конституционное и муниципальное право», 2007, № 8. // Консультант Плюс, СЗ РФ, 18.10.1999, N 42, ст. 5005.
6. *Чиркин В. Е.* Конституционное право: Россия и зарубежный опыт. М.; 1998. С. 329.

7. Хабриева Т. Я. Федерализм в России: современный этап развития. «Казанский федералист». 2003. № 1 (5). СЗ РФ, 19.01.1998, № 3, ст. 429. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://archive.kremlin.ru/text/appears/2001/04/28514.shtml>.
8. Умнова И. А. Совместное ведение Российской Федерации и ее субъектов как предмет конституционного регулирования. «Журнал российского права», 1999, №11 // Консультант Плюс, СЗ РФ. 1998. № 3. Ст. 429.
9. Миронов В. П. Конституционно-правовые проблемы разграничения предметов ведения и полномочий в условиях российского федерализма. Дисс ... канд. юр. наук. Екатеринбург, 2004.
10. Овсяян Ж. И. Законодательные полномочия и интересы субъектов Российской Федерации: к вопросу об обеспечении реализации конституционного принципа разграничения предметов ведения и полномочий между Российской Федерацией и субъектами РФ. К 20-летию Конституции РФ 1993. «Журнал конституционного правосудия», 2014, № 1 // Консультант Плюс.

The Eurasian economic Union as precondition for a multipolar world Zheleznyak A. (Russian Federation)

ЕАЭС как предпосылка многополярного мира Железняк А. В. (Российская Федерация)

*Железняк Антон Вадимович / Zheleznyak Anton - студент,
кафедра теории государства и права,
Оренбургский институт (филиал)
Университет им. О. Е. Кутафина (МГЮА), г. Оренбург*

Аннотация: в статье анализируются различные концепции цивилизаций, рассматривается концепция однополярного и многополярного мира, а также определяется особая историческая роль России-Евразии (ЕАЭС как её экономической формы) в становлении многополярного мира.

Abstract: the article analyzes different concepts of civilizations, examines the concepts of unipolarity and multipolarity in international politics and assesses the special role of Russia-Eurasia in forming a multipolar world order.

Ключевые слова: евразийство, Россия-Евразия, многополярный мир, ЕАЭС.

Keywords: Eurasianism, Russia-Eurasia, multipolar world, the Eurasian economic Union.

Народы мира не были объединены под универсальным началом. Цивилизации зарождались и развивались параллельно, часто изолированно и не соприкасаясь. Говорить о глобальных процессах, которые стали сводить, можно лишь с появлением империй, которые захватывали огромные территории и значительно влияли на культуру и идентичность своих соседей. Наиболее ярким примером можно назвать Римскую империю, которая стала наиболее крупной территориально и оставила после себя огромный интеллектуальный базис для развития всего мира и Европы в частности. В плане юриспруденции – римское право, в части философии – учения о государстве, ценностях, политике. Которые значительно повлияли на формирование Логоса Европы.

Не стоит считать, что глобальная Европа добивалась своего превосходства обманом. Последние 400 лет Европа планомерно добивалась лидерства в науке, технике, философии и идеях просвещения. Она отстаивала свои идеи и колонизировала страны глобальной периферии, выстраивала свою глобальную архитектуру, не встречая серьезного противовеса в мире. Многое изменилось в 1917

году после выпадения России-Евразии из орбиты западных держав, становления и возвышения СССР, когда мир стал двуполярным. После победы над фашизмом в 1945 году два противоположных геополитических лагеря, являвшиеся непримиримыми врагами, поделили мир на две огромные сферы влияния. Идеологии либерализма противостоял коммунизм, а блоку НАТО – блок ОВД. Но в масштабах истории сопротивление было недолгим, глобальный Запад победил, и мощная выстроенная геополитическая сила СССР рухнула.

После падения СССР встал вопрос о пресловутом «конце истории», о победе универсального Запада. Мир замер с вопрошанием о некоей новой идее, которую возможно предложить для преодоления глобального западного мироустройства. И такая концепция нашлась. Данную концепцию максимально широко можно определить как этноплюрализм, многополярность или, одним словом — идентаризм.

Опираясь на учения различных ученых, изучающих проблемы цивилизаций, можно отметить, что сейчас однополярный мир имеет единый центр в форме огромного коллективного субъекта — Океанию (Западного левиафана). Мы можем ограничиться перечислением стран, можем выделить Запад как цивилизацию. **Николай Данилевский** противопоставляет Запад-Восток именно как дихотомию «Европа-Азия» [1], **Освальд Шпенглер** выделяет 8 великих цивилизаций, где западная (фаустовская), по его мнению, переживает закат и упадок [2], **Арнольд Тойнби** приводит иную номенклатуру цивилизаций, выделяя уже двадцать один [3]. Если рассматривать наиболее новые и актуальные номенклатуры цивилизаций, стоит обратить внимание на систематизацию **Сэмюэла Хантингтона**: он выделяет 9 цивилизаций, а в Западную географически включает Западную Европу, Северную Америку, Австралию и Новую Зеландию [4]. Обозначая первый признак однополярной глобализации как наличие единственного субъекта Запада, необходимо выделить мысль **Александра Дугина** о том, что на протяжении почти 500 лет западный Логос распространял своё влияние на все остальные как через прямое навязывание, так и через реальную демонстрацию социальных и экономических достижений [5, с. 51].

Так, отталкиваясь от идей плюрализма цивилизаций, плюрализма Логосов и «цветущего многообразия» народностей, говоря термином **Константина Леонтьева** [6], можно сделать вывод, что Запад не имеет права быть универсальным. Обосновав жизнеспособность подхода «против западной универсальности», необходимо обозначить принципиальные тезисы, которые мы все должны взять на вооружение для построения многополярного мира.

Во-первых, в силу своей исторической и геополитической миссии, в силу своего географического положения и в силу метафизической мощи евразийских народов Россия-Евразия – один из ведущих акторов в построении многополярного мира.

Во-вторых, Россия-Евразия или ЕАЭС (как экономический прообраз) должны восстановить полную культурную, экономическую и военно-политическую независимость от иных цивилизаций как общеевразийского материка, так и от Западного мира (Океании). Согласно лозунгу **Петра Савицкого** — «независимость и самобытность Отечества превыше всего!» [7].

В-третьих, Россия-Евразия не должна замыкаться на себе, но должна очень грамотно и основательно подходить к подбору союзников, опираясь на «диалог цивилизаций». ЕАЭС должен наладить экономический и социо-культурный диалог как со Старой Европой для возврата к идеям создания континентального блока – «Большой Европы», так и с Восточной Азией во главе с Китаем для построения «Великой Азии». В итоге необходимо выйти к реализации проекта «Большой Евразии», предложенной президентом Казахстана **Нурсултаном Назарбаевым** [8].

В-четвертых, Россия-Евразия должно выработать собственные стратегии развития цивилизации, укрепления экономики, вместе с членами ЕАЭС решив главную проблему экономик наших стран – отвязку от цен на нефть [11], вести диалог по

укреплению совместных культурных и социальных связей, включить механизмы общественной дипломатии и «мягкой силы». Россия-Евразия должна предложить миру альтернативные модели развития: разработать иные принципы законодательства, пересмотреть ценностно-категориальный аппарат Запада и включить туда идеи «права народов», «духовного гуманизма», «симфонической личности» и «цивилизации как актора международных отношений», идеи альтернативной многополярной глобализации, остановив разрушительные процессы «заката человечества», выраженные внутри процесса однополярной глобализации [10, с. 30], реализовать евразийские концепции солидаризма, смешанной экономики и Гарантийного государства, основанные на истинном народовластии и ноократической демократии.

В-пятых, Россия-Евразия должна положить в основу размежевания социальных классов не классовый подход, не этнический и не религиозный, а лишь один: профессиональный. Люди внутри одной культуры различаются лишь по профессиональному признаку. Поэтому только уместно, что различные представители профсоюзов, интеллектуалы, промышленники и люди искусства будут официально представлены в законодательных и исполнительных органах государственной власти (Совет профессионалов). В связи с этим, говоря о евразийской власти, стоит иметь в виду триединство концепций теократии, этнократии и ноократии.

В-шестых, Мировоззренческой основой России-Евразии должна стать Четвертая политическая теория [9], основанная на симбиозе лучших элементов предыдущих трех идеологий и добавляя к нему религиозное возрождение и связь с Богом, как основу любой жизнедеятельности. При этом стоит отметить, что 4ПТ не отрицает прогресс, как отмечают некоторые политические деятели, но отрицает «отрицание духовности». 4ПТ должна заложить религиозно-нравственные и культурно-традиционные начала как основу нового евразийского развития.

В заключение хочется сказать, что данный процесс не может реализоваться волей сверху и велением власти. Это кропотливая работа каждого из нас, изменяя себя, свою душу, свой округ и город, отказываясь от потребительства как безумной основы траты денег, от ненужных человеку материальных соблазнов, от пренебрежительного отношения к окружающей среде, даже или особенно в собственном дворе. И, улучшая мир вокруг себя, каждый из нас приближает то самое Новое начало, которое предсказывал **Маргин Хайдеггер**. Каждый из нас в силу возможности созидает нашу новую великую цивилизацию, участвует в межнациональном и межконфессиональном диалоге – находит всё новые и новые точки наших соприкосновений. Каждый из нас приближает становление и ЕАЭС, и возможного более тесного взаимодействия стран-участниц Евразийского Союза на всех уровнях. Каждый из нас приближает изменение мира в лучшую сторону и закладывает основу для реального построения многополярного мира, в котором диалог и гармония будут куда более важной силой и способом решения проблем, чем войны, санкции и уничтожение человеческого рода!

Литература

1. *Данилевский Н. Я.* Россия и Европа: взгляд на культурные и политические отношения Славянского мира к Германо-Романскому. – СПб. 2015 – 602 с.
2. *Шпенглен О.* Закат Европы. – М. 1998. Т. 1-2. – 671 с, 609 с.
3. *Тойнби А. Дж.* Постигание истории. – М. 1991. – 736 с.
4. *Хантингтон С.* Столкновение цивилизаций. – М. 2003 – 603 с.
5. *Дугин А. Г.* Ноомахия: войны ума. Логос Европы: средиземноморская цивилизация во времени и пространстве. – М. 2014. – 530 с.
6. *Леонтьев К. Н.* Византизм и Славянство. Из сборника «Восток, Россия и Славянство». Т. 1. – М. 1885. – 312 с.

7. *Савицкий П. Н.* Самобытность и независимость Отечества – превыше всего. Статьи П. Н. Савицкого, А. П. Антипова и В. С. Ирманова. Издание Евразийцев. Прага, 1936 г. [Электронный ресурс] URL: http://eurasia.org/2014/12/31/savitsky_sovereignty/ (Дата обращения: 16.10.15).
8. *Назарбаев Н. А.* Из выступления на Саммите по устойчивому развитию ООН. Нью-Йорк. 28 сентября 2015 г.
9. *Кофнер Ю. Ю.* Новая идеология. Мюнхен. 2014 г. [Электронный ресурс] URL: http://eurasia.org/2014/09/08/kofner_new_ideology/.
10. *Вальцев С. В.* Закат человечества. // Проблемы современной науки и образования. – 2012. - № 2 (2). С. 23-30.
11. *Воеводскова Е. Е.* Причины падения цен на нефть // European Research – 2015. - № 4 (5) – С. 30-32.

Experimental study of paramagnetic hepatotropic contrast agent GDOF-Mn-DTPA in phantoms of rat liver

Borodin O.¹, Sannikov M.², Podyablonsky A.³, Koval S.⁴
(Russian Federation)

Экспериментальное исследование парамагнитного гепатотропного контрастного соединения GDOF-Mn-DTP

в фантомах печени крыс

Бородин О. Ю.¹, Санников М. Ю.², Подъяблонский А. С.³,
Коваль С. Д.⁴ (Российская Федерация)

¹Бородин Олег Юрьевич / Borodin Oleg – кандидат медицинских наук,
заведующий отделением лучевой диагностики;

²Санников Максим Юрьевич / Sannikov Maksim – врач-рентгенолог,
Областное государственное автономное учреждение здравоохранения
Томский областной онкологический диспансер;

³Подъяблонский Андрей Сергеевич / Podyablonsky Andrey – студент;

⁴Коваль Станислав Дмитриевич / Koval Stanislav – студент,
кафедра биофизики и функциональной диагностики,
Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования
Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

Аннотация: в данной статье описано исследование экспериментального парамагнитного контрастного соединения GDOF-Mn-DTPA. В исследовании проводится оценка основных свойств препарата при взаимодействии с тканью печени и в водном растворе.

Abstract: this article describes the experimental study of paramagnetic contrast agent GDOF-Mn-DTPA. This study assesses the basic properties of the agent interaction with tissue of liver and in aqueous solution.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, контрастные соединения, релаксивность.

Keywords: magnetic resonance imaging, contrast agents, relaxivity.

Введение

МРТ как метод диагностики, введенный в клиническое использование в 1972 году, поднял уровень медицины на качественно новый уровень.

Однако данный метод нуждался в доработке. Уже в 1978 году была исследована возможность использования контрастных препаратов в МРТ. На основе работ Блоха (1944) с парамагнитным ускорением релаксации воды, математического описания процесса релаксации протонов при добавлении парамагнетика, произведенного Соломоном (1955) и доработанного Блумбергом (1957), получилось изменить сигнал магнитного резонанса протонов миокардиоцитов собаки с помощью внутривенного введения соли марганца. Данный эксперимент был осуществлен создателем МРТ Полом Лаутербуром [7].

При дальнейших исследованиях различных соединений на животных было выявлено влияние на релаксацию протонов со стороны хелатных комплексов металлов (исследования проводились компанией Siemens) [7]. Лучшими показателями обладало соединение гадолиния и пентетовой кислоты (диэтилентриаминпентауксусной кислоты) – Gd-DTPA [7]. Впоследствии данный комплекс, прошедший лабораторные и клинические испытания, был представлен в

качестве лекарственной формы с названием Магневист® (Шеринг АГ, Германия). Магневист® - первый представитель современного класса контрастно-диагностических средств.

Дальнейшие исследования в области контрастирования позволили создать и изучить большой спектр контрастных средств для МРТ.

Современные контрастные соединения в большинстве своем являются хелатными комплексами иона гадолиния. Многочисленные лабораторные и клинические исследования показали, что гадолиний в комплексе не наносит вред здоровью пациента [7].

Однако было доказано, что свободный ион гадолиния, не имея естественного связывающего агента в организме человека, может активировать пролиферацию фиброцитов и вызывать повышенный синтез коллагена, а также активировать иммунный ответ путем фагоцитоза макрофагами тканей и дальнейшей презентацией с выработкой цитокинов (рис. 1) [4, 5, 7]. Оба эти пути способствуют фиброзу различных органов, в частности, нефрофиброзу [4, 5, 7].

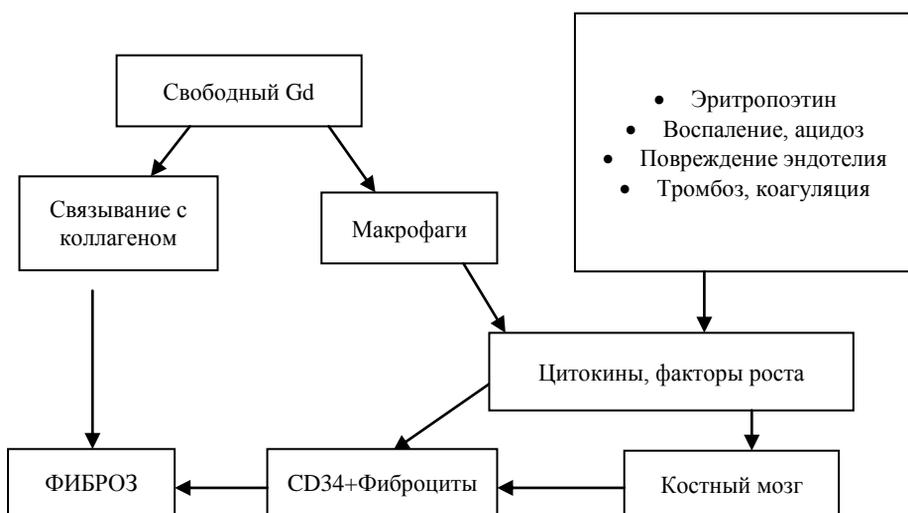


Рис. 1. Токсическое действие свободного иона гадолиния

При изучении различных соединений было доказано, что такой микроэлемент, как марганец, имеет близкие парамагнитные свойства с гадолинием и при этом является одним из микроэлементов, содержащимся в тканях организма и имеющим свой естественный метаболизм [5]. Марганец участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе, обеспечивает стабильность клеточных мембран, обеспечивает развитие соединительной ткани, хрящей и костей; и ряд других функций присущи данному микроэлементу [3].

Исследования комплексов двухвалентного иона марганца с хелатирующими соединениями показали, что Mn-DTPA, более устойчивый химически, имеет близкие значения релаксивности с Gd-DTPA, а, следовательно, схожими парамагнитными и контрастирующими свойствами [1, 4, 5, 8, 9]. При проведении клинических испытаний были получены результаты того, что для комплексов марганца единственным побочным эффектом является субъективное ощущение тепла в теле при введении контрастного соединения [1, 4, 5, 6]. Способность к визуализации патологических образований (опухолей головного мозга), на основе сравнения контрастирования анатомических и патологических структур, соответствовала комплексам гадолиния [1, 4, 5].

На основе данных исследований были синтезированы препараты на основе марганца – Пентаманг® [1]. Данный препарат относится к T1 внеклеточным препаратам, основное применение которого - диагностика патологий головного мозга [1].

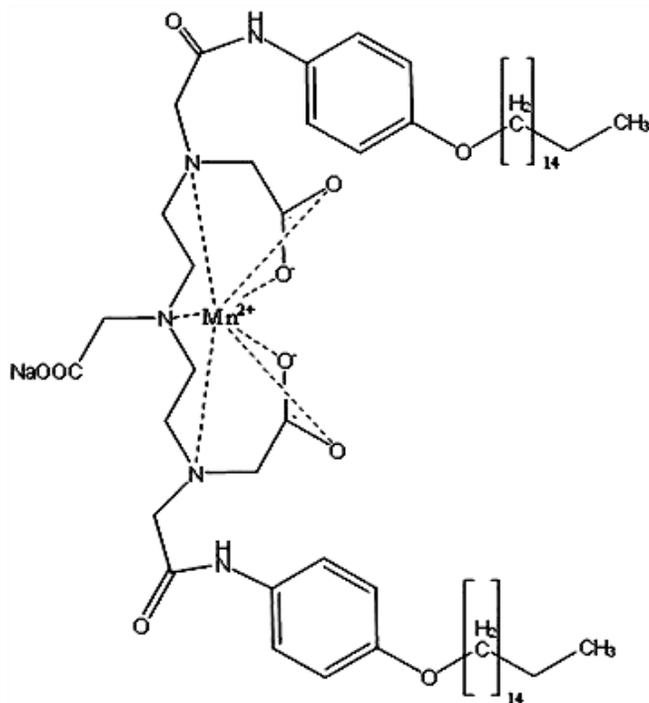


Рис. 2. Контрастное соединение GDOF-Mn-DTPA

Данное исследование проводилось с марганец-содержащим соединением GDOF-Mn-DTPA (рис. 2), полученным на кафедре биотехнологии и органического синтеза Томского Политехнического Университета.

В ранее проведенных исследованиях была доказана высокая гепатотропность данного контрастного соединения, что позволяет использовать данный препарат как специфичное контрастное средство для исследований печени [2].

Однако в основу данных выводов легли результаты качественных исследований изменения интенсивности сигнала после введения препарата крысам.

Дальнейшее исследование лежит в области количественного исследования взаимодействия препарата с тканью печени и изменения его свойств и использование полученных данных в следующих исследованиях.

Цель и задачи исследования

Была поставлена задача: оценить свойства соединения GDOF-Mn-DTPA и их изменения при контакте с печенью.

Основной задачей было определение релаксивности, как основного параметра, прямо определяющего контрастный эффект, препарата GDOF-Mn-DTPA в фантомах печени крыс.

Дополнительной задачей было оценить возможность использования полученного значения релаксивности как калибровочного значения при расчете концентрации препарата.

Материал и методы

В эксперименте использовался коллоидный раствор контрастного препарата GDOF-Mn-DTPA в концентрации 50 ммоль/мл и значением pH = 8-9.

Исследование выполнялось на крысах Wistar со средней массой тела 270-310 г. Масса печени, взятая у крыс, составила в среднем 14,4 грамма.

С целью исключения влияния на препарат белков крови и распределения препарата в других тканях были использованы фантомы печени крыс, приготовленные по следующей методике: двойная гомогенизация с последовательным добавлением 5 мл и 4 мл 0,9 % раствора NaCl. Было приготовлено 7 проб гомогената с концентрацией контрастного препарата от 0 до 1,0 ммоль/мл.

Также было проведено исследование препарата в водном растворе в такой же концентрации в качестве контроля.

Опыт проводился на базе высокопольного МРТ Toshiba Excellart с индукцией магнитного поля 1,5 Тл.

Подготовленные фантомы печени крыс и водных растворов контрастного соединения GDOF-Mn-DTPA помещались на штативе в камеру МРТ в квадратурной катушке для исследования коленного сустава.

Использовалась импульсная последовательность TurboSE с инверсией восстановления. Инвертирующий импульс подавался в диапазоне от 20 до 4000 мс.

На основе полученных значений интенсивности с помощью нелинейного приближения определяли время T1-релаксации, а затем обратное ему значение релаксивности.

Для оценки корреляции полученных значений использовался ранговый коэффициент корреляции Спирмена, вследствие того, что данный критерий нечувствителен к закону распределения выборки.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования были получены следующие результаты (рис. 3) взаимосвязи параметра релаксивности от концентрации контрастного соединения в фантомах гомогенатов печени крыс и водных растворах.

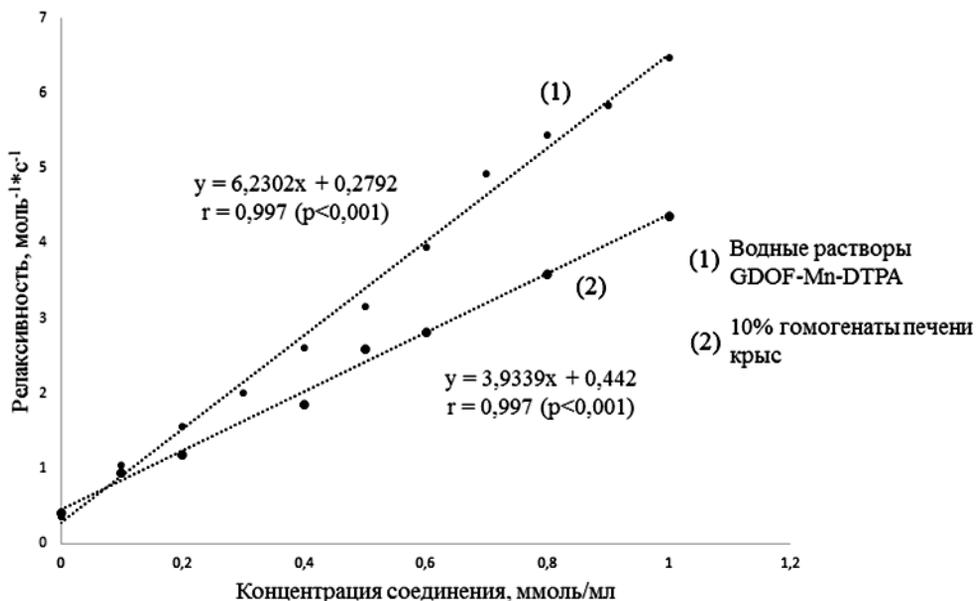


Рис. 3. Зависимость релаксивности от концентрации препаратов в фантомах

Между этими параметрами была найдена сильная статистически достоверная связь, описываемая линейной функцией.

Как хорошо видно на графике, релаксивность водных растворов значительно выше, чем для гомогенатов печени крыс, что свидетельствует об изменении свойств препарата в гомогенатах. Возможно, структура парамагнетика в гомогенате

изменилась под влиянием внутриклеточных факторов ткани печени, что привело к снижению его концентрации, либо изменилось соотношение молекул воды на внутренней и внешней сфере молекулы соединения в пользу внешней сферы, что обязательно вызывает снижение общей релаксивности. Кроме того, количество внутриклеточных факторов ограничено и должен быть эффект насыщения и нелинейная зависимость релаксивности от концентрации парамагнетика, чего в нашем случае не наблюдается.

Однако значение общей релаксивности для фантомов гомогенатов печени, равное $3.93 \pm 0,125 \text{ ммоль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$, близко по значению к релаксивности гадолиний-содержащего препаратов, например, Магневист[®], релаксивность которого $4,4 \text{ ммоль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$, что свидетельствует о схожих контрастирующих свойствах.

При расчете концентрации препарата в фантомах печени и водных растворов с использованием обозначенных выше зависимостей релаксивности от концентрации, были получены данные, представленные на гистограмме (рис. 4).

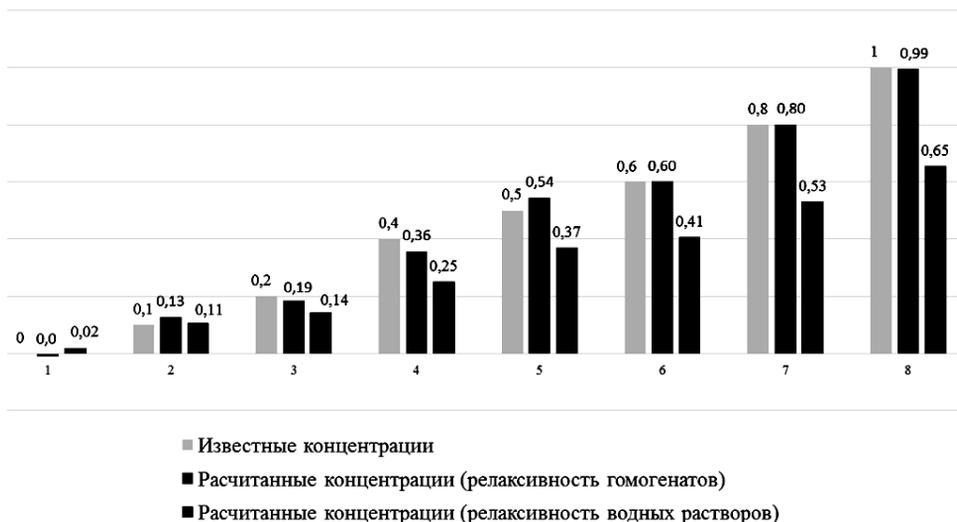


Рис. 4. Добавленные и рассчитанные концентрации соединения GDOF-Mn-DTPA в гомогенатах печени, ммоль/мл

Как видно на гистограмме, расчеты на основе релаксивности фантомов гомогенатов печени, обозначенные темно-серым цветом, имеют значительно более близкие значения к исходным известным концентрациям препарата. Средняя относительная погрешность составила 6 %.

С другой стороны, использование значений релаксивности водных растворов, черный цвет на гистограмме, дает большую относительную погрешность – среднее значение 37 % и является менее точным способом расчета концентрации GDOF-Mn-DTPA.

Таким образом, при определении концентрации следует использовать калибровочный график релаксивность-концентрация, полученный на основе фантомов гомогенатов крыс.

Выводы

Таким образом доказано, что при взаимодействии с тканью печени экспериментальный контрастный препарат GDOF-Mn-DTPA изменяется либо вследствие воздействия факторов ткани, либо вследствие изменения собственной структуры.

Дальнейшее исследование препарата лежит в области оценки характера влияния тканей: изменяются ли свойства препарат в других тканях схожим образом, либо эффект зависит от исследуемой ткани.

Также необходимо получение количественной характеристики биорапределения соединения, с использованием полученных калибровочных значений релаксивности, что позволит более точно определить класс данного препарата.

Литература

1. *Белянин М. Л.* Синтез и оценка мангапентетата как парамагнитного контрастного препарата для МР-томографии // *Диагностическая интервенционная радиология*. 2008. № 1. С. 75–86.
2. *Санников М. Ю.* Экспериментальное исследование контрастирующего эффекта нового Mn-содержащего высоколипофильного соединения при МРТ // *Всероссийская 70-я итоговая научная студенческая конференция им. Н. И. Пирогова: сборник статей (Томск, 16–18 мая 2011)*. Томск: Сибирский государственный университет, 2011. С. 318–319.
3. *Скальных А. В.* Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 216 с.
4. *Усов В. Ю.* Применение Mn-диэтилентриаминпентацетата (ДТПА) для парамагнитного контрастирования при магнитно-резонансной томографии – результаты доклинических исследований и сравнение с Gd-ДТПА // *Медицинская визуализация*. 2007. № 4. С. 134–142.
5. *Усов В. Ю.* Разработка и доклиническое исследование парамагнитных контрастных препаратов на основе органических комплексов марганца (II) для магнитно-резонансной томографии // *Сибирский медицинский журнал*. 2007. № 3. С. 16–23.
6. *Чурин А. А.* Доклиническое токсикологическое изучение пентаманга и мангаскана // *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 2008. № 4. С. 49-52.
7. *Шимановский Н. Л.* Контрастные средства: руководство по рациональному применению. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 464 с.
8. *Hamm B.* Contrast material for computed tomography and magnetic resonance imaging of the gastrointestinal tract // *Curr Opin Radiol*. 1991. Vol. 3, N 3. P. 474-482.
9. *Leonhardt M.* Hepatic uptake of the magnetic resonance imaging contrast agent Gd-ЕОВ-ДТПА, role of human organic anion transporters // *Drug Metab Dispos*. 2010. Vol. 57, N 7. P. 1024–1028.

Optimization structure of campings

Gustap V. (Russian Federation)

Оптимизация структуры кемпингов

Густап В. А. (Российская Федерация)

*Густап Валерия Александровна / Gustap Valerija – студент,
кафедра строительства и управления недвижимостью,
факультет экономики и управления недвижимостью,
Московский государственный строительный университет, г. Москва*

***Аннотация:** в статье анализируется вопрос об оптимизации структуры кемпингов. Рассматривается применение технических норм и стандартов.*

***Abstract:** the article analyzes the question of optimizing the structure of campsites. Consider the use of technical regulations and standards.*

***Ключевые слова:** стандарты, анализ, структуры, кемпинги, качество, сертификация, строительство, нормы.*

***Keywords:** standards, analysis, structures, campsites, quality, certification, construction, standards.*

В качестве предварительных этапов создания кемпинга в Европе выделяются: определение целевого потребительского сегмента, выбор типа кемпинга, выбор места для кемпинга, зонирование территории кемпинга, распределение площади, определение потребности в ресурсах.

Для того чтобы не ошибиться в выборе территории для будущего кемпинга, набора строительных объектов и качества услуг, выработки ценовой политики, а также позиционирования кемпинг-площадки, необходимо понять, для какого типа туристов будет построен кемпинг. В европейских странах существуют различные системы классификации кемпинг-площадок, а также различные методы и критерии оценки. Во всех существующих классификациях в Европе в основном оцениваются вышеуказанные параметры кемпинг-площадки.

Но для оптимизации структуры кемпингов, обеспечения выполнения существующих норм и европейского уровня, комфортных условий пребывания автотуристов в путешествии, а также достижения максимального экономического эффекта, необходимо разработать стандарт с техническими требованиями, формирующий инфраструктуру кемпинга. Такой стандарт должен отвечать существующим стандартам и требованиям, а также быть построен на использовании лучшего российского и зарубежного опыта развития караванинга.

Федеральный закон «О техническом регулировании», сняв ряд ограничений в стандартизации, расширил свободу действий организаций по созданию собственных нормативных требований к проектной документации. Но в условиях предоставленных свобод предприниматели в создании и проектировании кемпингов, обосновании территорий под их размещение, в выборе материалов и конструкций для них и других действиях, а также при их сооружении и оборудовании ориентированы на интересы собственных корпоративных структур и упускают необходимость увязки своих требований с национальными и международными. Это приводит к затруднению совершенствования качества кемпингов по различным показателям и, как следствие – к отторжению организованного автотуризма в пользу дикого автотуризма, разрушающего экологическую обстановку в регионах [1].

В силу указанных сложившихся обстоятельств очевидна необходимость целенаправленной работы по созданию стандарта, являющегося залогом обеспечения качества кемпинга, принимающего во внимание предпроектные изыскания, проектирование, строительство, функционирование и эксплуатацию.

Закрепление технических норм в стандарте обеспечивает:

- качество построек, гарантирующих пользователю безопасность, удобство, комфорт, надежность и долговечность сооружений;
- соблюдение общественно-социальных и государственных интересов в области экологии, энергосбережения и в архитектурной среде пребывания людей;
- многообразие проектных решений при соблюдении и однозначном толковании нормативных требований;
- нормы используют не только при строительстве и реконструкции зданий и сооружений, но и для экстренной оценки уже существующих предприятий.

Уровень развития караванинга в Европе показывает, что при должном подходе это направление автотуризма способно стать одним из ключевых в туристской индустрии. О необходимости дальнейшего развития строительства кемпингов в России свидетельствуют также данные, полученные Ростуризмом на основе исследования современной придорожной инфраструктуры России [2].

Литература

1. *Борковская В. Г.* «Экономика стандартизации, сертификации и управления качеством» - М., 2012 г.
2. *Джаладян Ю. А., Кусков А. С.* Транспортное обеспечение в туризме. – М.: КНОРУС, 2008. – 368 с.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](http://www.scienceproblems.ru)
EMAIL: [ADMBESTSITE@NAROD.RU](mailto:admbestsite@narod.ru)