

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

**ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА  
МАТЕРИАЛОВ**

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

**2020. Том 86  
№ 1**

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ФИЗИЧЕСКИМ, МЕХАНИЧЕСКИМ И МАТЕМАТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ, А ТАКЖЕ СЕРТИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ

№ 1 2020  
Том 86

Основан в январе 1932 г.

Адрес издательства  
ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ»

119334 Москва, Ленинский пр-т, 49,  
ИМЕТ им. А. А. Байкова,  
редакция журнала  
«Заводская лаборатория.  
Диагностика материалов».

Тел./факс: (499) 135-62-75,  
тел.: (499) 135-96-56  
e-mail: zavlabor@imet.ac.ru  
http://www.zldm.ru

Журнал «Заводская лаборатория.  
Диагностика материалов» включен  
в список изданий, рекомендованных  
ВАК при защите кандидатских  
и докторских диссертаций.

Учредитель

© ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ», 2020

Перепечатка материалов журнала «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» допускается только с письменного разрешения редакции. При цитировании ссылка обязательна.

Журнал зарегистрирован  
в Комитете по печати РФ:  
№ 016226 от 18.06.97 г.

Лицензия на издательскую  
деятельность № 065155  
от 06.05.97 г.

Отпечатано в типографии  
издательства «Фолиум»  
127411, Москва,  
Дмитровское ш., 157, стр. 6.  
Тел.: (499) 258-08-28

Подписано в печать 20.01.2020  
Формат 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага мелованная.  
Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 9,5

Цена договорная

Корректор Л. И. Сажина

**ЗАВОДСКАЯ  
ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ**

Логотип «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» является зарегистрированной торговой маркой ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ». Все права охраняются законом.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

- Кормош Ж. А., Антал И. П.** Ион-селективный мембранный электрод для определения диклофенака . . . . . 5
- Saud A. M., Smagin M. A., Vasil'eva V. I.** Features of sodium determination in dilute mixed solutions with phenylalanine by flame photometry . . . . . 13
- Дворецков Р. М., Карачевцев Ф. Н., Загвоздкина Т. Н., Светлов И. Л.** Определение модифицирующих добавок и примесей в композитах на основе системы Nb – Si методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой . . . . . 19

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Кривонос Ю. С., Чукалина М. В., Бузмаков А. В., Асадчиков В. Е., Русаков А. А., Мариянац А. О., Попов В. К., Занин И. О., Кулик В. Л.** Исследование полилактидных матриц методом рентгеновской микротомографии . . . . . 26
- Бродская В. А., Молькова О. А., Жогова К. Б., Астахова И. В.** Исследование микроструктуры и частиц порошков оксидов ванадия (III), (V) и алюмината лития. . . . . 32
- Ким В. А., Лысенко В. В., Афанасьева А. А., Туркменов Х. И.** Исследование структурной деградации стали 15Х5М при длительной эксплуатации . . . . . 38

#### МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ: ПРОЧНОСТЬ, РЕСУРС, БЕЗОПАСНОСТЬ

- Махутов Н. А., Макаренко И. В., Макаренко Л. В.** Кинетика разнонаправленности упругопластического разрушения при учете анизотропии свойств материала . . . . . 44
- Москвичев Е. В., Ларичкин А. Ю.** Исследования функциональных и механических свойств полимерного композитного материала с памятью формы для рефлектора космической антенны. . . . . 51
- Ильинский А. В., Федоров А. В., Степанова К. А., Кинжагулов И. Ю., Краснов И. О.** Исследование динамической твердости конструкционных металлических материалов . . . . . 57

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Шарый С. П.** Задача восстановления зависимостей по данным с интервальной неопределенностью . . . . . 62

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

A MONTHLY SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL ON ANALYTICAL CHEMISTRY, PHYSICAL, MATHEMATICAL,  
AND MECHANICAL METHODS OF RESEARCH, AS WELL AS THE CERTIFICATION OF MATERIALS

№ 1 2020  
VOL. 86

Published since 1932

## Publisher Address:

JSC "Izdatel'stvo "TEST-ZL"

Baykov Institute  
of Materials Science  
49, Leninsky prosp.

Moscow 119334, Russia,  
"Zavodskaya laboratoriya."  
Diagnostika materialov"

Phone/fax: +7 (499) 135-62-75,

phone: +7 (499) 135-96-56

e-mail: zavlabor@imet.ac.ru

http://www.zldm.ru

The journal is included in the list  
of publications recommended  
by the Higher Attestation Commission  
for the PhD thesis presentations.

Founder

© TEST-ZL Publishing, LLC, 2020

The reprint of the journal materials is allowed only  
with the written permission of the editorial office.  
When quoting a reference is required.

The journal is registered  
with the Committee on Press  
of the Russian Federation:  
No. 016226 of June 18, 1997.

Publishing license  
No. 065155 of May 6, 1997.

Printed in the printing house  
of the Folium Publishing Co.  
157/6, Dmitrovskoe sh.  
Moscow 127411, Russia.  
Phone: +7 (499) 258-08-28

Signed in print 20.01.2020

Format 60 × 88 1/8.

Paper coated.

Offset printing.

Conditional printed sheets 9.5

The price is negotiable

Proofreading by L. I. Sazhina

ЗАВОДСКАЯ®  
ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

Logo "Заводская лаборатория. Диагностика материалов®" is a registered trademark of TEST-ZL Publishing, LLC. All rights are protected by law.

## Contents

### SUBSTANCES ANALYSIS

- Kormosh Z. A., Antal I. P.** Ion-selective membrane electrode for diclofenac determination . . . . . 5
- Saud A. M., Smagin M. A., Vasil'eva V. I.** Features of sodium determination in dilute mixed solutions with phenylalanine by flame photometry . . . . . 13
- Dvoretzky R. M., Karachevtsev F. N., Zagvozdskina T. N., Svetlov I. L.** Determination of modifying additives and impurities in Nb – Si-based composites using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP AES) . . . . . 19

### STRUCTURE AND PROPERTIES INVESTIGATION

#### PHYSICAL METHODS

#### OF INVESTIGATION AND MONITORING

- Krivososov Yu. S., Chukalina M. V., Buzmakov A. V., Asadchikov V. E., Rusakov A. A., Mariyanats A. O., Popov V. K., Zanin I. O., Kulik V. L.** Study of polylactide matrices using x-ray microtomography. . . . . 26
- Brodskaya V. A., Molkova O. A., Zhogova K. B., Astakhova I. V.** Study of the microstructure and particles of vanadium (III) oxide, vanadium (V) oxide and lithium aluminate powders . . . . . 32
- Kim V. A., Lysenko V. V., Afanaseva A. A., Turkmenov Kh. I.** Study of the structural degradation of steel 15Kh5M upon continuous duty . . . . . 38

#### MATERIALS MECHANICS:

#### STRENGTH, DURABILITY, SAFETY

- Makhutov N. A., Makarenko I. V., Makarenko L. V.** Kinetics of the multidirectionality of elastic-plastic fracture with allowance for anisotropy of the material properties . . . . . 44
- Moskvichev E. V., Larichkin A. Yu.** Experimental study of the functional and mechanical properties of shape memory polymer composites for a reflector of the space antenna . . . . . 51
- Plinskiy A. V., Fedorov A. V., Stepanova K. A., Kinzhagulov I. Yu., Krasnov I. O.** Study of the dynamic hardness of structural metal materials . . . . . 57

### MATHEMATICAL METHODS OF INVESTIGATION

- Shary S. P.** Data fitting problem under interval uncertainty in data . . . . . 62