

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

**ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**  
**ДИАГНОСТИКА**  
**МАТЕРИАЛОВ**

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

**2019. Том 85**  
**№ 11**

# 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

№ 11 2019  
Том 85

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», 2019

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 20.10.2019  
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

- Куликова И. М., Набелкин О. А., Лаврентьев Ю. Г., Иванов В. А.** Особенности рентгеноспектрального микроанализа азотсодержащих соединений . . . . . 5
- Андреев М. Н., Дроздов А. А., Козлов М. И., Зайцев В. Б., Климонский С. О.** Изменение микроструктуры и оптических свойств допированного натрий-кальциевого силикатного стекла в процессе вторичной термообработки . . . . . 19
- Кузнецова А. С., Мочалов Г. М., Суворов С. С.** Контроль состава и утилизация фторсодержащих газовых смесей для эксимерных лазеров . . . . . 26

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Тюменцев В. А., Фазлитдинова А. Г.** Исследование структуры волокнистых углеродных материалов методом рентгеновской дифрактометрии. . . . . 31
- Абросимова Г. Е., Волков Н. А., Аронин А. С.** Восстановление структуры аморфных и частично кристаллических сплавов с помощью криотермоциклирования. . . . . 37
- Ковальский Б. И., Верещагин В. И., Шрам В. Г., Безбородов Ю. Н., Сокольников А. Н.** Контроль процессов старения моторных масел по изменению их оптических свойств . . . . . 41

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

- Матвиенко Ю. Г., Васильев И. Е., Чернов Д. В.** Исследование кинетики разрушения однонаправленного ламината с применением акустической эмиссии и видеорегистрации. . . . . 45
- Кашин О. А., Круковский К. В., Бобров Д. И., Лотков А. И.** Установка для определения усталостной долговечности внутрисосудистых стентов . . . . . 62

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Орлов А. И.** Статистика нечисловых данных за сорок лет (обзор). . . . . 69

# 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

№ 11 2019  
VOL. 85

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, 2019

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 20.10.2019  
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

- Kulikova I. M., Nabelkin O. A., Lavrent'ev Yu. G., Ivanov V. A.** Features of the X-ray microanalysis (electron probe microanalysis) of nitrogen-containing compounds. . . . . 5
- Andreev M. N., Drozdov A. A., Kozlov M. I., Zaitsev V. B., Klimonskii S. O.** Changes in the microstructure and optical properties of doped sodium-calcium silicate glass upon secondary heat treatment . . . . . 19
- Kuznetsova A. S., Mochalov G. M., Suvorov S. S.** Analysis of the composition and utilization of fluorine-containing gas mixtures for excimer lasers . . . . . 26

### STRUCTURE AND PROPERTIES INVESTIGATION

#### PHYSICAL METHODS OF INVESTIGATION AND MONITORING

- Tyumentsev V. A., Fazlitdinova A. G.** Study of the structure of fibrous carbon materials using X-ray diffractometry . . . . . 31
- Abrosimova G. E., Volkov N. A., Aronin A. S.** Restoration of the structure of amorphous and partially crystalline alloys using cryogenic thermocycling . . . . . 37
- Kovalsky B. I., Vereshchagin V. I., Shram V. G., Bezborodov Yu. N., Sokolnikov A. N.** Monitoring of aging processes in motor oils by changing their optical properties . . . . . 41

#### MATERIALS MECHANICS: STRENGTH, DURABILITY, SAFETY

- Matvienko Yu. G., Vasil'ev I. E., Chernov D. V.** Study of the fracture kinetics of a unidirectional laminate using acoustic emission and video recording. . . . . 45
- Kashin O. A., Krukovskii K. V., Bobrov D. I., Lotkov A. I.** Device for determination of the fatigue durability of intravascular stents . . . . . 62

### MATHEMATICAL METHODS OF INVESTIGATION

- Orlov A. I.** Statistics of nonnumeric data in forty years (review). . . . . 69