

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

**90** ЛЕТ  
ЖУРНАЛУ

**ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА  
МАТЕРИАЛОВ**

INDUSTRIAL LABORATORY. MATERIALS DIAGNOSTICS

2022. № 6

Том 88



# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. MATERIALS DIAGNOSTICS

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

№ 6

2022  
Том 88

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» входит  
в список изданий, рекомендованных ВАК  
при защите кандидатских и докторских  
диссертаций, включён в международную  
базу данных Scopus.

Учредитель  
ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ», 2022  
Перепечатка материалов журнала «Заводская ла-  
боратория. Диагностика материалов» допускает-  
ся 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 25.04.2022  
Формат 60 × 88 1/8.  
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 тор-  
говой маркой ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ». Все  
права охраняются законом.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

- Штин Т. Н., Гурвич В. Б., Галашева О. Е., Неудачина Л. К., Штин С. А.** Изучение влияния матричных компонентов природной минеральной воды на определение растворенных форм кремния методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии высокого разрешения с источником непрерывного спектра . . . . . 5
- Кулапина Е. Г., Мурсалов Р. К., Кулапина О. И., Анкина В. Д.** Электроаналитические свойства немодифицированных и модифицированных твердоконтактных потенциометрических  $\beta$ -лактамных сенсоров в водных и биологических средах . . . . . 15
- Чапышева Н. В.** Аналитический контроль малых содержаний кислорода в порошках нитрида алюминия с использованием анализатора «Метавак-АК» . . . . . 25

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Костишин В. Г., Шакирзянов Р. И., Исаев И. М., Салогуб Д. В.** Исследование радиопоглощающих характеристик полимерных композитов с ферритовыми наполнителями . . . . . 31
- Чайникова А. С., Сорокин О. Ю., Кузнецов Б. Ю., Житнюк С. В., Суворов П. В.** Исследование образцов из реакционно-спеченного карбида кремния визуальнo-оптическим и радиографическим методами неразрушающего контроля . . . . . 46

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

- Махутов Н. А., Гаденин М. М., Чернявский О. Ф., Чернявский А. О.** Механические свойства материалов в расчетах малоциклового деформирования конструкций . . . . . 52
- Куркин А. С., Киселев А. С., Крашенинников С. В., Богданов А. А.** Моделирование диаграммы деформирования вязкоупругого материала на основе структурной модели . . . . . 60
- Безъязычный В. Ф.** Методика экспериментального определения сопротивления материала пластическому сдвигу при его обработке резанием . . . . . 70



# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. MATERIALS DIAGNOSTICS

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

№ 6 2022  
VOL. 88

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 and is indexed by Scopus.

Founder

© TEST-ZL Publishing, LLC, 2022

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 25.04.2022

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

- Shtin T. N., Gurvich V. B., Galasheva O. E., Neudachina L. K., Shtin S. A.** Study of the effect of matrix components of natural mineral water on the determination of dissolved forms of silicon by high-resolution electrothermal atomic absorption spectrometry with a continuous spectrum source . . . . . 5
- Kulapina E. G., Mursalov R. K., Kulapina O. I., Ankina V. D.** Electroanalytic properties of unmodified and modified solid contact potentiometric  $\beta$ -lactam sensors in aqueous and biological media . . . . . 15
- Chapysheva N. V.** Analytical control for the content of small amounts of oxygen in aluminum nitride powders using a "Metavak-AK" analyzer . . . . . 25

### STRUCTURE AND PROPERTIES RESEARCH

#### PHYSICAL METHODS OF RESEARCH AND MONITORING

- Kostishin V. G., Shakirzyanov R. I., Isaev I. M., Salogub D. V.** Study of radar absorbing characteristics of polymer composites with ferrite fillers . . . . . 31
- Chainikova A. S., Sorokin O. Yu., Kuznetsov B. Yu., Zhitnyuk S. V., Suvorov P. V.** Study of reaction-bonded silicon carbide samples using visual-optical and radiographic methods of nondestructive control . . . . . 46

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

- Makhutov N. A., Gadenin M. M., Cherniavsky O. F., Cherniavsky A. O.** Mechanical properties of materials in calculations of low cycle deformation of structures . . . . . 52
- Kurkin A. S., Kiselev A. S., Krashennnikov S. V., Bogdanov A. A.** Simulation of the deformation diagram of a viscoelastic material based on a structural model . . . . . 60
- Bez'yazychnyy V. F.** A technique for experimental determination of the resistance of materials to plastic shear upon their processing by cutting . . . . . 70