

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

**90** ЛЕТ  
ЖУРНАЛУ

**ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА  
МАТЕРИАЛОВ**

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

2022. Том 88  
№ 1 ч. I

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

№ 1 ч. I 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 15.01.2022  
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.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### К 90-ЛЕТИЮ ЖУРНАЛА «ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ. ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ»

Махутов Н. А. Развитие лабораторных исследований и диагностики мате-  
риалов . . . . . 5

### АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

Штин Т. Н., Гурвич В. Б., Галашева О. Е., Шеломенцев И. Г., Не-  
удачина Л. К., Штин С. А. Определение полиорганосилоксанов (по крем-  
нию) в воде методом экстракционно-атомно-абсорбционной спектрометрии  
высокого разрешения с источником непрерывного спектра и электротермиче-  
ской атомизацией . . . . . 14  
Вокуев М. Ф., Браун А. В., Байгильдиев Т. М., Рыбальченко И. В., Ро-  
дин И. А. Определение метилфосфоновой кислоты и ее алкиловых эфиров в  
почве методом жидкостной хромато-масс-спектрометрии высокого разрешения . . . . . 25  
Трошкина И. Д., Вацура Ф. Я., Тарганов И. Е. Определение рения с исполь-  
зованием короткоживущего радиоизотопа <sup>188</sup>Re . . . . . 34

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

Сорокин О. Ю., Чайникова А. С., Кузнецов Б. Ю., Житнюк С. В., Кара-  
чевцев Ф. Н. Исследование влияния примесного состава кремния на дефект-  
ность образцов из реакционно-спеченного карбида кремния. . . . . 42  
Ковалев Д. Ю., Пономарев В. И., Алымов М. И. Исследование *in situ* процес-  
сов горения гетерогенных сред методом динамической рентгенографии . . . . . 49  
Самохвалов А. А., Евстигнеева С. А., Морченко А. Т., Юданов Н. А., Па-  
нина Л. В., Нематов М. Г. Определение малых величин магнитострикции в  
аморфных микропроводах с произвольным типом магнитной анизотропии . . . . . 62

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

Матвиенко Ю. Г., Махутов Н. А., Васильев И. Е., Чернов Д. В., Ива-  
нов В. И., Елизаров С. В. Оценка остаточной прочности композитных изделий  
на основе структурно-феноменологической концепции повреждений и акусти-  
ко-эмиссионной диагностики . . . . . 69  
Скородумов С. В., Неганов Д. А., Студёнов Е. П., Пошибаев П. В., Ники-  
тин Н. Ю. Статистический анализ результатов механических испытаний ме-  
талла и труб магистральных трубопроводов . . . . . 82  
Прохоров А. Е., Вшивков А. Н., Гачегова Е. А., Плехов О. А. Использо-  
вание метода лазерной ударной проковки в целях увеличения усталостного ресур-  
са металлических материалов . . . . . 92

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Бахгадзе Н. Н., Бегинюк В. А., Елпашев Д. В., Захаров Э. А., Дон-  
чан Д. М., Салихов З. Г., Пятецкий В. Е. Интеллектуальная система поддер-  
жки принятия решений на основе распознавания видеообразов фурменных оча-  
гов доменной печи . . . . . 98

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

№ 1 p. I VOL. 88  
2022

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

Published since 1932

## Publisher Address:

JSC "Izdatel'stvo "TEST-ZL"  
Baykov Institute  
of Materials Science  
49, Leninsky prosp.  
Moscow 119334, Russia,  
"Zavodskaya laboratoriya.  
Diagnosticska 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 15.01.2022  
Format 60 × 88 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
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

### TO THE 90<sup>th</sup> ANNIVERSARY OF THE JOURNAL "INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS"

Makhutov N. A. Evolution of laboratory researches and diagnostics of materials 5

### SUBSTANCES ANALYSIS

- Shtin T. N., Gurvich V. B., Galasheva O. E., Shelomentsev I. G., Neudachina L. K., Shtin S. A. Determination of polyorganosiloxanes (by silicon) in water by extraction high-resolution continuum source electrothermal atomic absorption spectrometry . . . . . 14
- Vokuev M. E., Braun A. V., Baygildiev T. M., Rybalchenko I. V., Rodin I. A. Determination of methylphosphonic acid and alkyl methylphosphonic acid esters in soils by liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC- HRMS) 25
- Troshkina I. D., Vatsura F. Ya., Targanov I. E. The use of the short-lived radioisotope <sup>188</sup>Re in the analytical practice of rhenium determination . . . . . 34

### STRUCTURE AND PROPERTIES RESEARCH

#### PHYSICAL METHODS OF RESEARCH AND MONITORING

- Sorokin O. Yu., Chainikova A. S., Kuznetsov B. Yu., Zhitnyuk S. V., Karachevtsev F. N. Study of the effect of the impurity composition of silicon on the defectiveness of reaction-bonded silicon carbide samples . . . . . 42
- Kovalev D. Yu., Ponomarev V. I., Alymov M. I. *In situ* study of heterogeneous media combustion processes by time Resolved XRD . . . . . 49
- Samokhvalov A. A., Evstigneeva S. A., Morchenko A. T., Yudanov N. A., Panina L. V., Nematov M. G. Determination of small magnitudes of magnetostriction in amorphous microwires with an arbitrary type of magnetic anisotropy . . 62

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

- Matvienko Yu. G., Makhutov N. A., Vasil'ev I. E., Chernov D. V., Ivanov V. I., Elizarov S. V. Evaluation of the residual strength of composite products based on the structural-phenomenological concept of damage and acoustic-emission diagnostics . . . . . 69
- Skorodumov S. V., Neganov D. A., Studenov E. P., Poshibaev P. V., Nikitin N. Yu. Statistical analysis of the results of mechanical tests of metal and pipes of trunk pipelines . . . . . 82
- Prokhorov A. E., Vshivkov A. N., Gachegova E. A., Plekhov O. A. Experimental implementation of the laser shock peening method aimed at an increase in the fatigue properties of metals . . . . . 92

### MATHEMATICAL METHODS OF INVESTIGATION

- Bakhtadze N. N., Beginyuk V. A., Elpashev D. V., Zakharov E. A., Donchan D. M., Salikhov Z. G., Pyateckij V. E. Intelligent decision support system based on video recognition of the blast furnace tuyeres . . . . . 98