

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

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

INDUSTRIAL LABORATORY. MATERIALS DIAGNOSTICS

2024. № 5

Том 90

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. MATERIALS DIAGNOSTICS

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

№5 2024  
Том 90

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», 2024

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 18.04.2024

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

- Белозерова А. А., Майорова А. В., Бардина М. Н. Осаждение железа, вольфрама, молибдена, хрома при определении селена и теллура в легированных сталях методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой . . . . . 5
- Архипенко А. А., Марьяна Г. Е., Барановская В. Б., Рюмин М. А. Рентгено-флуоресцентный анализ керамики на основе параниобатов состава  $Y_{3-x}Yb_xNbO_7$  . . . . . 12
- Червоная Т. А., Мусорина Т. Н., Темердашев З. А., Бехтерев В. Н., Корпакова И. Г. Определение полихлорированных бифенилов в водах методом газовой хро-мато-масс-спектрометрии с экстракционным вымораживанием аналитов . . . . . 20

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Петраков А. П., Zubavichus Я. В., Makeev Б. А. Синхротронное малоугловое исследование антипириенов на основе сульфата аммония и двузамещенного фосфата аммония . . . . . 27
- Крылов В. П., Чирков Р. А., Жителев А. Е., Забейайлов М. О. Исследование диэлектрических свойств деструктурирующих материалов при нагреве . . . . . 33
- Гусев Б. А., Ефимов А. А., Мартынов В. В., Максимова А. Н. Ускоренные кор-розионные испытания контактирующей пары аустенитная нержавеющая сталь — титановый сплав . . . . . 40

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

- Мелёхин Н. В., Тюкалов А. Д., Бобров А. А., Баландин В. В., Баландин В. В., Нохрин А. В. Высокоскоростная пластическая деформация алюминия при испытании по методу Тейлора . . . . . 46
- Рыбин А. А., Рубан Д. В., Червяков А. А., Ульянов С. А. Метод определения спектральных функций релаксации полимеров при однократном растяжении микро-образцов . . . . . 53
- Дубов А. А., Дубов А. А., Ямчук А. В., Собранин А. А., Слизов А. К., Арсе-нов А. В., Просвирнин Д. В., Марченков А. Ю. Выявление дефектов структуры и их влияние на характеристики магнитной памяти, статическую и циклическую прочность тонколистовой трип-стали ВНС9-Ш . . . . . 60

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Орлов А. И. Методологические вопросы теории нечеткости (обобщающая статья) . . . . . 69
- Голованов О. А., Тьрсин А. Н. Спуск по узловым прямым и симплекс-алгоритм — два варианта регрессионного анализа на основе метода наименьших модулей . . . . . 79

### ЮБИЛЕИ

- А. И. Орлов (к 75-летию со дня рождения) . . . . . 88

# 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

№ 5 2024  
VOL. 90

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, 2024

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

Approved for printing 18.04.2024  
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

### SUBSTANCES ANALYSIS

- Belozeroва A. A., Mayorova A. V., Bardina M. N.** A technique for depositing iron, tungsten, molybdenum, and chrome in the determination of selenium and tellurium in alloy steel by ICP-AES method . . . . . 5
- Arkhipenko A. A., Marina G. E., Baranovskaia V. B., Ryumin M. A.** X-Ray fluorescence analysis of paraniobate based ceramics of composition  $Y_{3-x}Yb_xNbO_7$  . . . . . 12
- Chervonnaya T. A., Musorina T. N., Temerdashev Z. A., Bekhterev V. N., Korpakova I. G.** GC-MS determination of polychlorinated biphenyls in water using extractive freezing-out of analytes . . . . . 20

### STRUCTURE AND PROPERTIES RESEARCH

#### PHYSICAL METHODS OF RESEARCH AND MONITORING

- Petrakov A. P., Zubavichus Ya. V., Makeev B. A.** Synchrotron small-angle X-ray scattering study of flame retardants based on ammonium sulfate and disubstituted ammonium phosphate . . . . . 27
- Krylov V. P., Chirkov R. A., Zhitelev A. E., Zabezhailov M. O.** Study of the dielectric properties of decomposing materials during heating . . . . . 33
- Gusev B. A., Efimov A. A., Martynov V. V., Maksimova A. N.** Accelerated corrosion tests of a contact pair austenitic stainless steel – titanium alloy . . . . . 40

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

- Melekhin N. V., Tukulov A. D., Bobrov A. A., Balandin V. V., Balandin V. V., Nokhrin A. V.** High-strain rate deformation of aluminum during the Taylor test . . . . . 46
- Rybin A. A., Ruban D. V., Chervyakov A. A., Ulyanov S. A.** A method for determining the spectral relaxation functions of polymers under single stretching of micro samples . . . . . 53
- Dubov A. A., Dubov A. A., Yamchuk A. V., Sobranin A. A., Slizov A. K., Arsenov A. V., Prosvirnin D. V., Marchenkov A. Yu.** Identification of structural defects and their impact on the magnetic memory, static and cyclic strength of VNS9-SH thin sheet trip-steel . . . . . 60

### MATHEMATICAL METHODS OF INVESTIGATION

- Orlov A. I.** Methodological issues of the fuzzy set theory (generalizing article) . . . . . 69
- Golovanov O. A., Tyrsin A. N.** Descent along nodal straight lines and simplex algorithm: two variants of regression analysis based on the least absolute deviation method . . . . . 79

### JUBILEES

- A. I. Orlov** (on his 75<sup>th</sup> birthday) . . . . . 88