

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

**90** ЛЕТ  
ЖУРНАЛУ

**ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА  
МАТЕРИАЛОВ**

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

2022. № 4

Том 88

# 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

№4 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<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага мелованная.  
Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 9,5

Цена договорная

Корректор Л. И. Сажина

ЗАВОДСКАЯ<sup>®</sup>  
ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

Логотип «Заводская лаборатория. Диагностика  
материалов<sup>®</sup>» является зарегистрированной тор-  
говой маркой ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ». Все  
права охраняются законом.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

- Филатова Д. Г., Чижов А. С., Румянцева М. Н.** Определение состава нанокompозитов CsPbBr<sub>2</sub>X (X = Cl, I) методом рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением . . . . . 5
- Серегина И. Ф., Лебедева Л. М., Цюрупа М. П., Даванков В. А., Большов М. А.** Возможности эксклюзионной хроматографии (в off- и on-line режимах) для снижения матричных влияний при анализе растворов сложного состава методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой . . . . . 10
- Турусова Е. В., Насакин О. Е.** Вольтамперометрическое определение пилокарпина гидрохлорида в офтальмологических растворах . . . . . 21

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Дрожилкин П. Д., Сметанина К. Е., Андреев П. В., Мурашов А. А.** Оценка повторяемости результатов рентгенодифракционного исследования для порошков нитрида кремния различной дисперсности . . . . . 27
- Карагерги Р. П., Евсеев М. В., Козлов А. В.** Определение коэффициента заторможенности деформации для вычисления начальной расчетной длины рабочей части кольцевого образца из оболочки твэла . . . . . 33
- Патраков Ю. Ф., Семенова С. А., Майоров А. Е.** Исследование влияния пробоподготовки на химический состав и гидрофобность поверхности каменного угля . . . . . 42

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

- Половый А. О., Лисаченко Н. Г.** Аппроксимация нелинейных диаграмм деформирования при сдвиге в плоскости листа однонаправленных и ортогонально-армированных полимерных композиционных материалов . . . . . 48
- Татусь Н. А., Полилов А. Н., Власов Д. Д.** Влияние отверстий на снижение прочности композитных образцов с различной укладкой волокон . . . . . 58
- Щербань К. С., Стерлин А. Я., Фамин К. Ю.** Особенности проведения испытаний на усталость и живучесть натуральных металлокомпозитных авиаконструкций . . . . . 66

- К 70-летию А. Г. Дедова . . . . . 76
- Milton M., Donnellan A.** Metrology in the Digital Era: message from the BIPM and BIML Directors, World Metrology Day — 20 May 2022 . . . . . 78

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

№4

2022  
VOL. 88

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.

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

- Filatova D. G., Chizhov A. S., Rumyantseva M. N.** Chemical analysis of CsPbBr<sub>2</sub>X (X = Cl, I) nanocomposites by total reflection X-ray fluorescence spectroscopy (TXRF) . . . . . 5
- Seregina I. F., Lebedeva L. M., Tsyurupa M. P., Davankov V. A., Bolshov M. A.** Capabilities of size exclusion chromatography (in off- and on-line modes) to reduce matrix effects in ICP-MS analysis of complex solutions . . . . . 10
- Turusova E. V., Nasakin O. E.** Voltammetric determination of pilocarpine hydrochloride in ophthalmic solutions . . . . . 21

### STRUCTURE AND PROPERTIES RESEARCH

#### PHYSICAL METHODS OF RESEARCH AND MONITORING

- Drozhilkin P. D., Smetanina K. E., Andreev P. V., Murashov A. A.** Assessment of the data repeatability of x-ray diffraction study for silicon nitride powders of different dispersion . . . . . 27
- Karagergi R. P., Evseev M. V., Kozlov A. V.** Determination of the deformation deceleration coefficient for calculating the initial effective length of the working part of an annular specimen made of fuel cladding . . . . . 33
- Patrakov Yu. F., Semenova S. A., Majorov A. E.** Study of the effect of sample preparation on the chemical composition and hydrophobicity of the coal surface . . . . . 42

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

- Polovyi A. O., Lisachenko N. G.** Approximation of non-linear in-plane shear stress-strain diagrams of unidirectional and cross-ply reinforced polymer matrix composites . . . . . 48
- Tatus N. A., Polilov A. N., Vlasov D. D.** The impact of holes on the reduction of the strength of composite specimens with different laying of fibers . . . . . 58
- Shcherban K. S., Sterlin A. Ya., Famin K. Yu.** Features of fatigue and damage-tolerance tests of full-scale metal-composite aircraft structures . . . . . 66

- To the 70<sup>th</sup> anniversary of A. G. Dedov . . . . . 76
- Milton M., Donnellan A.** Metrology in the Digital Era: message from the BIPM and BIML Directors, World Metrology Day — 20 May 2022 . . . . . 78