

Авиационные

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

научно-технический журнал

ПЕРИОДИЧНОСТЬ 4 ВЫПУСКА В ГОД

№ 1 (74) март 2024

Учредитель периодического издания
НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ

Редакционный совет

Председатель совета – главный редактор
Каблов Е.Н. академик РАН, профессор

**Заместитель председателя совета –
заместитель главного редактора**

Антипов В.В. докт. техн. наук (НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ)

Члены совета:

Берлин А.А. академик РАН, профессор
(ИХФ им. Н.Н. Семенова РАН)

Габдуллин М.Т. канд. физ.-мат. наук, профессор
(АО «Казахстанско-Британский
технический университет»)

Гречников Ф.В. академик РАН, профессор (Самарский
университет)

Епишин А.И. докт. физ.-мат. наук (ИСМАН РАН)

Красовский А.Л. канд. хим. наук (Dow Chemical Company)

Кульков А.А. докт. техн. наук, профессор (ЦНИИИСМ)

Марковцев В.А. докт. техн. наук (Ульяновский НИАТ)

Петрушин Н.В. докт. техн. наук (НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ)

Постнов В.И. докт. техн. наук (НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ)

Славин А.В. докт. техн. наук (НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ)

Шмотин Ю.Н. докт. техн. наук (АО «ОДК»)

Издатель:

НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ

105005, г. Москва, ул. Радио, д. 17
Тел.: +7 (499) 261-86-77; факс: +7 (499) 267-86-09
Эл. почта: admin@viam.ru; сайт: www.viam.ru

Редакция:

редакторы – Е.А. Азрафенина, Н.В. Ананьева;
корректор – И.С. Туманова; верстка – М.С. Закржевская

Ответственный за выпуск – В.Г. Дворяшин

Адрес редакции:

Россия, 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 17
Тел.: +7 (499) 263-87-37; +7 (499) 263-87-18; факс: +7 (499) 267-86-09
Эл. почта: journal@viam.ru; сайт: www.journal.viam.ru

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:
Эл № ФС77-79717 от 07.12.2020

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, наукометрическую базу РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), реферативно-информационную базу RSCI (Russian Science Citation Index на платформе Web of Science). Журнал входит в Международную ассоциацию издателей (PILA – Publishers International Linking Association) и участвует в проекте CrossRef. Всем статьям, публикуемым в журнале, присваиваются индексы DOI (Digital Object Identifier).

Полные тексты статей с 2005 по 2021 год находятся в открытом доступе на официальном сайте журнала www.journal.viam.ru в разделе «Архив журнала».

Полные тексты статей журнала текущего года доступны при оформлении коммерческого доступа к изданию.

При использовании материалов в любой форме ссылка на журнал «Авиационные материалы и технологии» обязательна.

В сведениях об авторах указываются данные, актуальные на момент представления рукописи в редакцию.

Дата публикации на сайте www.journal.viam.ru – 29.02.2024

© НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ**Жаропрочные сплавы и стали**

- Свиридов А.В., Евгенов А.Г., Афанасьев-Ходыкин А.Н., Галушка И.А.** Упрочнение деталей из никелевого жаропрочного сплава методом композиционной пайки с использованием стеллита на основе кобальта В5К **3**
- Ночовная Н.А., Иванов В.И., Якимова С.А., Исламов Р.С.** Интерметаллическое соединение Ti_2AlNb – перспективный материал для авиационной и космической техники. Часть 2. Кратковременная прочность и сопротивление ползучести Ti_2AlNb сплавов **14**

Легкие сплавы

- Кашапов О.С., Павлова Т.В., Калашиков В.С., Заводов А.В.** Предпосылки разработки нового малолегированного технологичного титанового сплава средней прочности с рабочей температурой до 400–450 °С, способного к упрочнению **33**
- Волкова Е.Ф., Мостяев И.В., Акинина М.В., Алиханян А.А.** Особенности формирования структуры тонкого листа из магниевого сплава МА2-1 в процессе деформации **51**
- Решетников Ю.В., Трапезников А.В., Власова К.А., Леонов А.А.** Влияние различных факторов на технологические свойства холоднотвердеющих смесей на фенолформальдегидном связующем. Часть 1 **63**

Композиционные материалы

- Истомин А.В.** Исследование распределения нанопорошка оксида алюминия в полимерном растворе **78**
- Железина Г.Ф., Кулагина Г.С., Сидорина А.И., Соловьева Н.А.** Усталость конструкционных органопластиков **89**

Защитные и функциональные покрытия

- Будиновский С.А., Горлов Д.С., Бенклян А.С.** Нанесение защитных ионно-плазменных покрытий на крупногабаритные детали на установках типа МАП **101**

Испытания материалов

- Леднев И.С.** Магнитные методы неразрушающего контроля деталей авиационной техники **111**
- Сутубалов А.И., Подживотов Н.Ю., Шершак П.В., Яковлев Н.О.** Оценка однородности физико-механических свойств полуфабрикатов авиационного назначения **121**
- Старцев В.О., Старцев О.В., Зеленева Т.О., Варданян А.М.** Влияние осадков на изменение массы образцов полимерных композиционных материалов в открытых климатических условиях **136**
- Кривушина А.А., Лаптев А.Б.** Функциды: применение, свойства и принципы действия **155**

AVIATION

MATERIALS AND TECHNOLOGIES

scientific and technical journal

PUBLICATION FREQUENCY – QUARTERLY

№ 1 (74) March 2024

Founder

NRC «Kurchatov Institute» – VIAM

Editorial board**Chairman of the Board – Editor-in-Chief****Kablov E.N.** Academician of RAS, Professor**Vice-chairmen of the Board – Deputy Editor-in-Chief****Antipov V.V.** Doctor of Sciences (Tech.)
(NRC «Kurchatov Institute» – VIAM)**Members of the Board:****Berlin A.A.** Academician of RAS, Professor (Semenov
Institute of Chemical Physics of RAS)**Gabdullin M.T.** Candidate of Sciences (Phys. & Math.),
Professor (Kazakh-British Technical
University)**Grechnikov F.V.** Academician of RAS, Professor
(Samara University)**Epishin A.I.** Doctor of Sciences (Phys. & Math.)
(ISMAN RAS)**Krasovskiy A.L.** Candidate of Sciences (Chem.)
(Dow Chemical Company)**Kulkov A.A.** Doctor of Sciences (Tech.), Professor
(CRISM)**Markovtsev V.A.** Doctor of Sciences (Tech.)
(Ulyanovsk NIAT)**Petrushin N.V.** Doctor of Sciences (Tech.)
(NRC «Kurchatov Institute» – VIAM)**Postnov V.I.** Doctor of Sciences (Tech.)
(NRC «Kurchatov Institute» – VIAM)**Slavin A.V.** Doctor of Sciences (Tech.)
(NRC «Kurchatov Institute» – VIAM)**Shmotin Yu.N.** Doctor of Sciences (Tech.) (UEC)**Publisher:**

NRC «Kurchatov Institute» – VIAM

17, Radio str., Moscow, 105005, Russia
Phone: +7 (499) 261-86-77; fax: +7 (499) 267-86-09
E-mail: admin@viam.ru; web: www.viam.ru**Editorial Staff:**editors – E.A. Agrafenina, N.V. Ananova;
proofreader – I.S. Tumanova; make-up – M.S. Zakrzhevskaya

Responsible for issue – V.G. Dvoryashin

Editorial Address:17, Radio str., Moscow, 105005, Russia
Phone: +7 (499) 261-86-77; fax: +7 (499) 267-86-09
E-mail: journal@viam.ru; web: www.journal.viam.ru

The mass media registration certificate No. Эп № ФС77-79717 (Dec. 07, 2020)

The Journal is included in PILA (Publishers International Linking Association) and participates in the project CrossRef. All published in the Journal articles are assigned indexes DOI (Digital Object Identifier).

The Journal is included in the abstract and information base RSCI (Russian Science Citation Index on Web of Science), the scientometric base RISC (Russian Index of Scientific Citing) and in «The List of leading reviewed scientific journals and issues, where the main scientific results of theses for competition for the scientific degrees of Doctor and Candidate of Science have to be published» (approved by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Education and Science of the Russian Federation – abbr. VAK in Russian).

The content of the Journal since 2005 to 2021 is available in an open access format at the section «Archive» on the official web-site www.journal.viam.ru.

The content of the Journal of the current year is available registration commercial access.

In section about authors' information should be indicated data which are actual at the time of submitting manuscript to the editor.

CONTENTS**Heat-resistant alloys and steels**

- Sviridov A.V., Evgenov A.G., Afansiev-Khodykin A.N., Galushka I.A.** Hardening of nickel superalloy parts by the composite brazing method using cobalt based stellite V5K 3
- Nochovnaya N.A., Ivanov V.I., Yakimova S.A., Is-lamov R.S.** Intermetallic compound Ti_2AlNb – promising material for aviation and space technology. Part 2. Short-term strength and creep resistance of Ti_2AlNb alloys 14

Light-metal alloys

- Kashapov O.S., Pavlova T.V., Kalashnikov V.S., Zavadov A.V.** Prerequisites for the development of new low-alloyed technological medium strength titanium alloy with operating temperature up to 400–450 °C, capable of strengthening 33
- Volkova E.F., Mostyaev I.V., Akinina M.V., Alikhanyan A.A.** Features of the formation of the structure in a thin sheet of magnesium alloy MA2-1 in the process of deformation 51
- Reshetnikov Yu.V., Trapeznikov A.V., Vlasova K.A., Leonov A.A.** Different factors influence on technological properties of self-hardening phenol formaldehyde resin sands. Part 1 63

Composite materials

- Istomin A.V.** Study of the distribution of aluminum oxide nanopowder in a polymer solution 78
- Zhelezina G.F., Kulagina G.S., Sidorina A.I., Soloveva N.A.** Fatigue of constructional organoplastics 89

Protective and functional coatings

- Budinovskiy S.A., Gorlov D.S., Benklyan A.S.** Deposition of protective ion-plasma coatings on large-scale parts on MAP type installations 101

Material tests

- Lednev I.S.** Magnetic methods of non-destructive testing of aircraft parts 111
- Sutubalov A.I., Podzhivotov N.Yu., Shershak P.V., Yakovlev N.O.** Evaluation of homogeneity of physical and mechanical properties of semi-finished products for aviation purpose 121
- Startsev V.O., Startsev O.V., Zeleneva T.O., Vardanlyan A.M.** Influence of precipitation on changes in the mass of samples of polymeric composite materials in open climatic conditions 136
- Krivushina A.A., Laptev A.B.** Fungicides: application, properties and principles of action 155