

УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

Том 17
2021
№ 10 (202)
октябрь

Издается с января 2005 г.

Главный редактор
д.т.н., проф.
Ю.В. ПАНФИЛОВ

Председатель редакционного совета

д.т.н., проф., заслуженный
деятель науки и техники РФ
В.Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ

Заместитель главного редактора

д.ф.-м.н., проф.
В.Ю. ФОМИНСКИЙ

Заместители председателя редакционного совета:

д.т.н., проф. В.Ю. БЛЮМЕНШТЕЙН
д.т.н., проф. А.В. КИРИЧЕК
д.т.н., проф. О.В. ЧУДИНА

Редакционный совет:

Ю.П. АНКУДИМОВ, к.т.н., доц.
В.П. БАЛКОВ, к.т.н.

В.М. БАШКОВ, к.т.н., доц.

А.И. БЕЛИКОВ, к.т.н., доц.

А.И. БОЛДЫРЕВ, д.т.н., проф.

С.Н. ГРИГОРЬЕВ, д.т.н., проф.

В.Е. ГРОМОВ, д.ф.-м.н., проф.

С.А. КЛИМЕНКО, д.т.н., проф.

Н.К. КРИОНИ, д.т.н., проф.

В.П. КУЗНЕЦОВ, д.т.н., проф.

В.А. ЛЕБЕДЕВ, к.т.н., проф.

В.В. ЛЮБИМОВ, д.т.н., проф.

Е.Д. МАКАРЕНКО

Б.Я. МОКРИЦКИЙ, д.т.н., проф.

Ф.И. ПАНТЕЛЕЕНКО, д.т.н., проф.

Б.П. САУШКИН, д.т.н., проф.

В.В. СЛЕПЦОВ, д.т.н., проф.

В.П. СМОЛЕНЦЕВ, д.т.н., проф.

А.М. СМЫСЛОВ, д.т.н., проф.

Г.А. СУХОЧЕВ, д.т.н., проф.

В.П. ТАБАКОВ, д.т.н., проф.

В.А. ШУЛОВ, д.ф.-м.н., проф.

М.Л. ХЕЙФЕЦ, д.т.н., проф.

Ян СУХАНЭК

Мариан СЧЕРЕК

Войтек ХОМИК

Редакция:

А.В. ОРЛОВА

С.В. ЧЕРНЫЙ

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении (индекс по каталогу "Пресса России" 39269) или в издательстве.
Тел.: (499) 269-52-98,
268-47-19.
E-mail: realiz@mashin.ru, utp@mashin.ru

Журнал зарегистрирован в Роскомнадзоре.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77-63956 от 09.12.2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ УПРОЧНЕНИЯ

Михайлов А.Н., Михайлов Д.А., Шейко Е.А., Колодяжный А.А. Повышение эксплуатационных свойств лопаток газотурбинного двигателя на базе функционально-ориентированных покрытий 435

Стручков Н.Ф., Лебедев Д.И., Большев К.Н., Винокуров Г.Г. Испытания на износ модифицированных порошковых покрытий при низких климатических температурах внешней среды 442

Суслов Н.М., Суслов Д.Н., Чернухин С.А., Иванов И.Ю. Разработка математической модели трехопорного шагающего механизма со скользящими опорами 447

МЕХАНИЧЕСКАЯ УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА

Мокрицкий Б.Я., Мокрицкая Е.Б. Лезвийная обработка упрочненных материалов. Часть 2. Управление обработкой высокотвердой инструментальной стали X12M с наплавками 452

ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

Архипов В.Е., Москвитин Г.В., Пугачев М.С. Влияние технологических параметров газодинамического напыления на формирование покрытия на основе смеси частиц меди, цинка и корунда 455

Бровер А.В. Структурно-трибологические аспекты процесса лазерной обработки инструментальной стали 461

Жетесова Г.С., Шкамат Е., Никонова Т.Ю., Жунуспеков Д.С., Матешов А.К. Анализ современных материалов для нанесения покрытий 464

ХИМИЧЕСКАЯ, ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Ковтунов А.И., Бочкарев А.Г. Исследование состава, структуры и свойств наплавленных сплавов системы титан—алюминий, легированных хромом 470

Филонович А.В., Ворначева И.В., Чуйченко А.А., Болотников Е.А. Математическое моделирование процесса упрочняющей обработки титановых сплавов BT20 и OT4 476

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале "Упрочняющие технологии и покрытия", допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции

Журнал входит в Перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней по группам научных специальностей: 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки; 05.02.08 – Технология машиностроения; 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины; 05.05.06 – Горные машины; 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов; 05.16.05 – Обработка металлов давлением; 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы, в базу данных Chemical Abstracts, в Russian Science Citation Index на платформе Web of Science

STRENGTHENING TECHNOLOGIES AND COATINGS

Vol. 17
2021
№ 10 (202)
October

Since 2005, January

Editor-in-Chief

Dr. of Eng. Sci.
Yu.V. PANFILOV

Chair of Editorial Council

Dr. of Eng. Sci., The honoured
worker of a science and
technics of the RF
V.F. BEZYAZHCHNYI

Editorial Assistant

Dr. of Phys.-Math. Sci.
V.Yu. FOMINSKY

Chairman Assistants:

Dr. of Eng. Sci. V.Yu. BLUMENSTEIN
Dr. of Eng. Sci. A.V. KIRICHEK
Dr. of Eng. Sci. O.V. CHUDINA

Editorial council:

Yu.P. ANKUDIMOV
V.P. BALKOV
V.M. BASHKOV
A.I. BELIKOV
A.I. BOLDYREV
S.N. GRIGORIEV
V.E. GROMOV
S.A. KLIMENKO
N.K. KRIONI
V.P. KUZNETSOV
V.A. LEBEDEV
V.V. LYUBIMOV
E.D. MAKARENKO
B.Ya. MOKRITSKY
F.I. PANTELEENKO
B.P. SAUSHKIN
V.V. SLEPTSOV
V.P. SMOLENTSEV
A.M. SMYSLOV
G.A. SUKHOCHEV
V.P. TABAKOV
V.A. SHULOV
M.L. KHEIFETS
Jan SUCHANEK
Marian SZCZEREK
Wojciech HOMIK

Edition:

A.V. ORLOVA
S.V. CHERNY

CONTENTS



GENERAL QUESTIONS OF STRENGTHENING

- Mikhaylov A.N., Mikhaylov D.A., Sheiko E.A., Colodyazhny A.A.** Improving the performance of gas turbine engine blades based on functionally oriented coatings 435
- Struchkov N.F., Lebedev D.I., Bol'shev K.N., Vinokurov G.G.** Wear tests of modified powder coatings at low climatic temperatures 442
- Suslov N.M., Suslov D.N., Chernukhin S.A., Ivanov I.Yu.** Mathematical modeling of the dragline travel mechanism with sliding supports 447



MECHANICAL STRENGTHENING PROCESSING

- Mokritsky B.Ya., Mokritskaya E.B.** Blade processing of hardened materials. Part 2. Control of processing of high-hard tool steel X12M with surfacing 452



PROCESSING BY CONCENTRATED STREAMS OF ENERGY

- Arhipov V.E., Moskvitin G.V., Pugachev M.S.** Technological parameters of gas-dynamic spraying affecting the formation coating based on mixture of particles copper, zinc and corundum 455
- Brover A.V.** Structural and tribological aspects of laser processing of tool steel process 461
- Zhetesova G.S., Shkamat E., Nikonova T.Yu., Zhunuspekov D.S., Mateshov A.K.** Analysis of modern coating materials 464



CHEMICAL, CHEMICO-THERMAL AND ELECTROCHEMICAL PROCESSING

- Kovtunov A.I., Bochkarev A.G.** Research of the composition, structure and properties of deposited alloys of the titanium—aluminum system doped with chrome 470
- Filonovich A.V., Vornacheva I.V., Chuichenko A.A., Bolotnikov E.A.** Mathematical modeling of the process of hardening treatment of titanium alloys VT20 and OT4 476

Reprint is possible only with the reference to the journal
"Strengthening technologies and coatings"

Journal is included in the List of the Highest Attestation Committee of Russian Federation (VAK RF) for publication of basic results of doctoral theses according to groups of science specialty: 05.02.07 – Technology and equipment of mechanical and physical-technique processing; 05.02.08 – Mechanical-engineering technology; 05.05.03 – Wheeled and crawler machines; 05.05.06 – Mining machines; 05.16.01 – Metal science and heat treatment of metals and alloys; 05.16.05 – Metal pressure treatment; 05.16.06 – Powder metallurgy and composite materials, Chemical Abstracts database, Russian Science Citation Index on Web of Science platform

Journal is spreaded on a subscription, which can be issued in any post office (index on the catalogue "Pressa Rossii" 39269) or in publishing office.
Ph.: (499) 269-52-98, 268-47-19.
E-mail: realiz@mashin.ru, utp@mashin.ru

Journal is registered by Roskomnadzor. The certificate of registration ПИ № ФС 77-63956. 09.12.2015