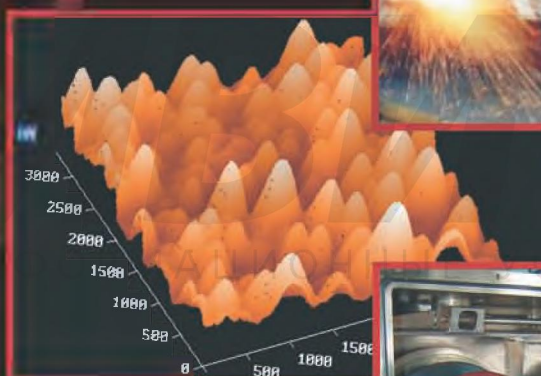


УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

МЕХАНИЧЕСКАЯ
УПРОЧНЯЮЩАЯ
ОБРАБОТКА



ТЕРМИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА

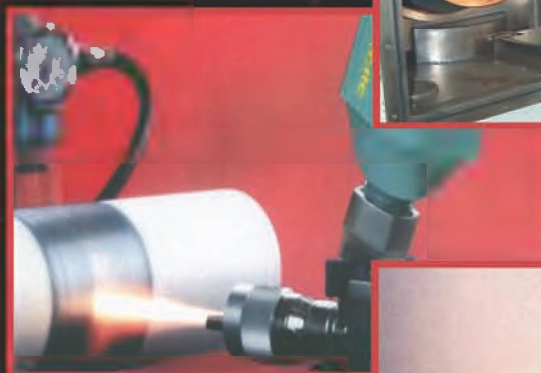


МЕТОДЫ
НАНЕСЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ



КОМБИНИРОВАННАЯ
ОБРАБОТКА

ПЕРСПЕКТИВНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



КОНТРОЛЬ
КАЧЕСТВА
УПРОЧНЕНИЯ



Том 21
1 (241)/2025

УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

Том 21
2025
№ 1 (241)
январь

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.

И.С. БЕЛАШОВА, д.т.н., проф.

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.

Н.К. КРИОНИ, д.т.н., проф.

В.П. КУЗНЕЦОВ, д.т.н., проф.

В.А. ЛЕБЕДЕВ, к.т.н., проф.

В.А. ЛЕВЧЕНКО, д.ф.-м.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

Ву ЦЗЯНЬБО, д.т.н., проф.

Редакция:

А.В. ОРЛОВА

Е.Д. МАКАРЕНКО

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

Овчинников В.В., Учеваткина Н.В., Якутина С.В., Никишкина О.В. Упрочнение поверхности алюминиевого сплава 15654 обработкой трением с перемешиванием 3

МЕХАНИЧЕСКАЯ УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА

Искандарова Н.К., Шин И.Г. Энергетическая концепция при оценке степени наклепа в процессе абразивоструйной обработки 9

Кропоткина Е.Ю., Мельник Ю.А., Попова А.А. Исследование влияния направления приложения нагрузки на свойства композиционных порошковых сплавов при поверхностном упрочнении 15

Стельмаков В.А., Гимадеев М.Р., Никитенко А.В., Улисков М.В. Мультиагентная система поддержки принятия технологических решений при чистовой обработке отверстий фрезерованием на обрабатывающих центрах с ЧПУ 19

ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

Филатова А.А., Тарасова Т.В. Перспективные методы обработки и сборки изделий аддитивного производства из металлических материалов 27

ХИМИЧЕСКАЯ, ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Кутепов С.Н., Клементьев Д.С., Гадалов В.Н. Влияние режимов термического упрочнения на изменение физико-механических свойств арматурных сталей 37

ИНФОРМАЦИЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Указатель статей, опубликованных в журнале в 2024 г. 45

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: 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки; 2.5.6 – Технология машиностроения; 2.5.9 – Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды; 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов; 2.6.4 – Обработка металлов давлением; 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы; 2.6.6 – Нанотехнологии и наноматериалы; 2.6.17 – Материаловедение, в базу данных Chemical Abstracts, в Russian Science Citation Index на платформе Web of Science

STRENGTHENING TECHNOLOGIES AND COATINGS

Vol. 21
2025
№ 1 (241)
January

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. BEZYAZCHNYI

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
I.S. BELASHOVA
A.I. BELIKOV
A.I. BOLDYREV
S.N. GRIGORIEV
V.E. GROMOV
N.K. KRIONI
V.P. KUZNETSOV
V.A. LEBEDEV
V.A. LEVCHENKO
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
Wu JIANBO

Edition:

A.V. ORLOVA
E.D. MAKARENKO

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

CONTENTS

GENERAL QUESTIONS OF STRENGTHENING

Ovchinnikov V.V., Uchevatkina N.V., Yakutina S.V., Nikishkina O.V. Hardening of
1565ch aluminum alloy surface by stir friction treatment 3

MECHANICAL STRENGTHENING PROCESSING

Iskandarova N.K., Shin I.G. Energy concept for assessing of degree of hardening
during abrasive blasting 9

Kropotkina E.Yu., Melnik Yu.A., Popova A.A. Study of effect of direction of load ap-
plication during surface hardening on properties of composite powder alloys 15

Stelmakov V.A., Gimadeev M.R., Nikitenko A.V., Uliskov M.V. Multi-agent system
to assist in decision-making when finishing holes by milling on numerically controlled
machining centers 19

PROCESSING BY CONCENTRATED STREAMS OF ENERGY

Filatova A.A., Tarasova T.V. Promising methods for processing and assembling addi-
tive manufacturing products made from metallic materials 27

CHEMICAL, CHEMICO-THERMAL AND ELECTROCHEMICAL PROCESSING

Kutepov S.N., Klementyev D.S., Gadalov V.N. Effect of thermal hardening regimes on
change of physical and mechanical properties of reinforcing steels 37

INFORMATION. PRODUCTION EXPERIENCE

Index of articles published in year 2024 45

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: 2.5.5 – Technology and equipment of mechanical
and physical-technique processing; 2.5.6 – Mechanical-engineering technology;
2.5.9 – Methods and devices for control and diagnostics of materials, products, substances
and nature environment; 2.6.1 – Metal science and heat treatment of metals and alloys;
2.6.4 – Metal pressure treatment; 2.6.5 – Powder metallurgy and composite materials,
2.6.6 – Nanotechnology and nanomaterial; 2.6.17 – Materials science,
Chemical Abstracts database, Russian Science Citation Index on Web of Science platform