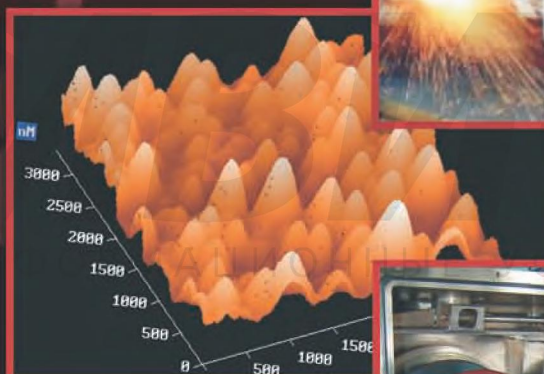


УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

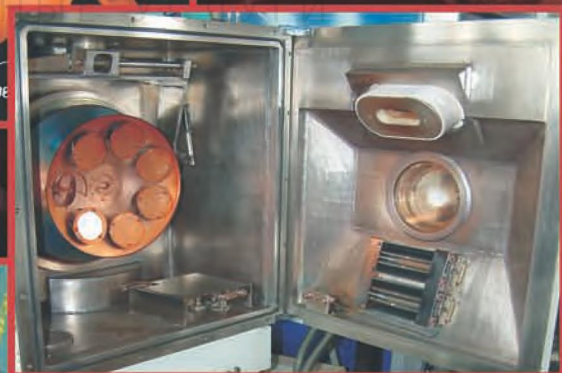
МЕХАНИЧЕСКАЯ
УПРОЧНЯЮЩАЯ
ОБРАБОТКА



ТЕРМИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА

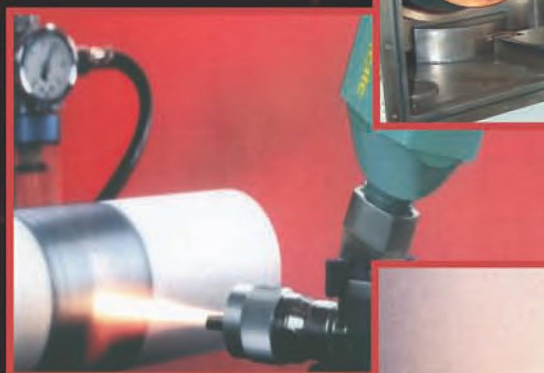


МЕТОДЫ
НАНЕСЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ



КОМБИНИРОВАННАЯ
ОБРАБОТКА

ПЕРСПЕКТИВНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



КОНТРОЛЬ
КАЧЕСТВА
УПРОЧНЕНИЯ



Том 21
11 (251)/2025

УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

Том 21

2025

№ 11 (251)

ноябрь

Издается с января 2005 г.

Главный редактор

д.т.н., проф.

Ю.В. ПАНФИЛОВ

Председатель редакционного советад.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

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ УПРОЧНЕНИЯ

Фадеев В.С. Применение современных материалов и технологий в стрелочных электроприводах 487

МЕХАНИЧЕСКАЯ УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА

Кабалдин Ю.Г., Саблин П.А. Фрактальная размерность шероховатости обработанной поверхности — новый информационный критерий оценки качества поверхности, полученной при обработке закаленных углеродистых сталей 493

Мокрицкий Б.Я., Космынин А.В., Скрипилёв А.А., Сысоев О.Е. Области рационального применения сборных фрез разных производителей для обработки заготовок деталей, имеющих высокотвердый слой 498

Щетинин В.С., Космынин А.А. Управление выходными характеристиками шпиндельных узлов на газостатических опорах в процессе высокоскоростной обработки материалов 501

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Белова И.В., Коновалов А.А., Дмитриев К.Ю. Влияние режимов термической обработки на структуру и свойства футеровки шаровой мельницы 505

ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

Григорьев В.В., Морозов Н.С. Исследование влияния режимов фрезерования стыкуемых кромок на качество сварных соединений титанового сплава ВТ23 при электронно-лучевой сварке 507

Дворник М.И., Михайленко Е.А. Анализ зависимостей твердости металлокерамических твердых сплавов, полученных жидкофазным и искровым плазменным спеканием наноструктурного и среднезернистого порошков 510

Плетнев Н.О., Боровской И.В. Исследование возможности управления геометрическими параметрами наплавленного слоя графитовыми ограничителями при аддитивной дуговой наплавке 517

Старцев Е.А., Бахматов П.В. Распределение легирующих элементов в металле шва при автоматической дуговой сварке под слоем экспериментального флюса 520

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ

Калугина А.А., Янченко К.Р. Контроль качества неразъемных паяных муфтовых соединений трубопроводов из нержавеющей стали 12Х18Н10Т 523

Петкевич В.М., Пячин С.А. Оценка прочности сварных соединений полиэтиленовых труб муфтами с закладными нагревателями разной конструкции 526

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

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.

STRENGTHENING TECHNOLOGIES AND COATINGS

Vol. 21

2025

№ 11 (251)

November

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
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

Fadeev V.S. Application of modern materials and technologies in electric switch drives 487

MECHANICAL STRENGTHENING PROCESSING

Kabaldin Yu.G., Sablin P.A. Fractal dimension of roughness of processed surface —
new information criterion for assessing of quality of surface obtained during processing
of hardened carbon steels 493

Mokritsky B.Ya., Kosmyrin A.V., Skripilev A.A., Sysoev O.E. Rational areas use of
prefabricated milling cutters from different manufacturers for processing of parts blanks
with high-hardness layer 498

Shchetin V.S., Kosmyrin A.A. Controlling of output characteristics of spindle assem-
blies on gas-static bearings during high-speed processing of materials 501

THERMAL PROCESSING

Belova I.V., Konovalov A.A., Dmitriev K.Yu. Effect of heat treatment modes on struc-
ture and properties of ball mill lining 505

PROCESSING BY CONCENTRATED STREAMS OF ENERGY

Grigoryev V.V., Morozov N.S. Study of effect of milling modes of joined edges on qua-
lity of welded joints of titanium alloy VT23 during electron beam welding 507

Dvornik M.I., Mikhaylenko E.A. Analysis of hardness dependencies of cemented car-
bides alloys obtained by liquid-phase and spark plasma sintering of nanostructured and
medium-grained powders 510

Pletnev N.O., Borovskoy I.V. Study of possibility for controlling of geometric parameters
of deposited layer with graphite limiters during additive arc welding 517

Startsev E.A., Bakhmatov P.V. Distribution of alloying elements in weld metal during
automatic arc welding under layer of experimental flux 520

QUALITY CONTROL OF STRENGTHENING PROCESSING

Kalugina A.A., Yanchenko K.R. Quality control of all-in-one soldered couplings of
pipelines made of stainless steel 12Kh18N10T 523

Petkevich V.M., Pyachin S.A. Strength assessment of polyethylene pipe welded joints
by different design electrofusion couplings 526

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