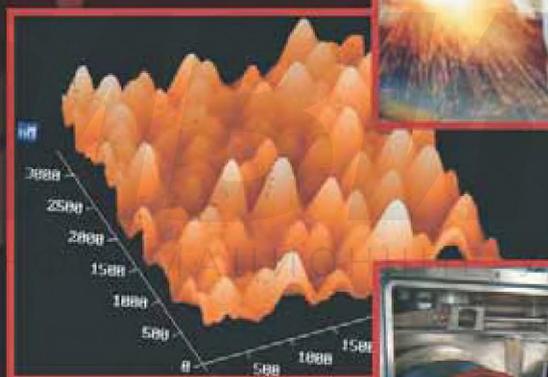


УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

МЕХАНИЧЕСКАЯ
УПРОЧНЯЮЩАЯ
ОБРАБОТКА



ТЕРМИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА



МЕТОДЫ
НАНЕСЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ



КОМБИНИРОВАННАЯ
ОБРАБОТКА

ПЕРСПЕКТИВНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



КОНТРОЛЬ
КАЧЕСТВА
УПРОЧНЕНИЯ



Том 22
2 (254) / 2026

УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКРЫТИЯ

Том 22
2026
№ 2 (254)
февраль

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



МЕХАНИЧЕСКАЯ УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА

- Ковалев А.А., Кудинов С.А., Вертен М.А.** Струйно-абразивная подготовка поверхности заготовок как базовая операция технологического процесса нанесения газотермических покрытий на детали машин 51
- Мокрицкий Б.Я.** Результаты конкуренции металлорежущего отечественного инструмента марки MRT и аналогичного инструмента немецкой фирмы WALTER при обработке высокопрочных материалов 57



ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

- Дударева А.А., Бушуева Е.Г., Дробяз Е.А., Павлова Д.С.** Влияние карбидов различного состава на структуру и механические свойства поверхностно-упрочненной аустенитной стали 60
- Кошуро В.А., Фомина М.А., Захаревич А.М., Осипова Е.О., Фомин А.А.** Титановые покрытия, сформированные на нержавеющей стали электроискровым нанесением в контролируемой газовой среде 64



ХИМИЧЕСКАЯ, ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

- Шматов А.А.** Влияние содержания углерода в стали и условий ее диффузионного насыщения на формирование многокомпонентных карбидных покрытий 71



ОБРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫМИ МЕТОДАМИ

- Герасимов А.М., Пичхидзе С.Я.** Исследование свойств цинковых и никелированных покрытий с последующей термической обработкой стали марки 60С2А 78
- Криони Н.К., Мингажев А.Д., Рамазанов К.Н., Мингажева А.А.** Комбинированное упрочнение деталей из титановых сплавов с использованием эффектов поверхностного пластического деформирования и магнитно-импульсной обработки 84



УПРОЧНЯЮЩИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ

- Полонянкин Д.А., Федоров А.А., Петроченко С.В.** Нанотвердость и модуль упругости нержавеющей стали 12Х18Н10Т, подвергнутой ультразвуковой упрочняющей обработке 88

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. 22
2026
№ 2 (254)
February

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. BEZYAZYCHNYI

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

MECHANICAL STRENGTHENING PROCESSING

- Kovalev A.A., Kudinov S.A., Verten M.A.** Abrasive jet preparation of workpiece surfaces as basic operation in technological process of applying thermal gas coatings to machine parts 51
- Mokritsky B.Ya.** Results of competition of domestic metal-cutting tools of MRT brand and similar tool from German company WALTER in processing of high-strength materials 57

PROCESSING BY CONCENTRATED STREAMS OF ENERGY

- Dudareva A.A., Bushueva E.G., Drobyaz E.A., Pavlova D.S.** Effect of carbides of various composition on structure and mechanical properties of surface-hardened austenitic steel 60
- Koshuro V.A., Fomina M.A., Zakharevich A.M., Osipova E.O., Fomin A.A.** Titanium coatings formed on stainless steel by electrospark deposition in controlled gaseous atmosphere 64

CHEMICAL, CHEMICO-THERMAL AND ELECTROCHEMICAL PROCESSING

- Shmatov A.A.** Effect of carbon content in steel and conditions of its diffusion saturation on formation of multicomponent carbide coatings 71

PROCESSING BY COMBINED METHODS

- Gerasimov A.M., Pichkhidze S.Ya.** Study of properties of zinc and nickel-plated coatings with subsequent heat treatment of 60S2A steel 78
- Krioni N.K., Mingazhev A.D., Ramazanov K.N., Mingazheva A.A.** Combined hardening of titanium alloy parts using effects of surface plastic deformation and magnetic pulse treatment 84

STRENGTHENING NANOTECHNOLOGY

- Polonyankin D.A., Fedorov A.A., Petrochenko S.V.** Nanohardness and elasticity modulus of 12Kh18N10T stainless steel subjected to ultrasonic impact treatment 88

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