

# ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ СПРАВОЧНИК

**1** (238)  
**2017**

**С приложением**

Научно-технический и производственный журнал  
Издается с января 1997 года

**ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ**

## СОДЕРЖАНИЕ

### Современные технологии

Горленко А. О., Давыдов С. В. Технология создания износостойких поверхностных слоев с имплантированными материалами на основе карбида вольфрама ..... 3

Лютиков Ю. А., Люхтер А. Б., Кравченко И. И. Исследование технологии лазерного термозащитного покрытия на детали «гильза водометного двигателя» из стали 30ХГСА ..... 11

### Конструирование, расчеты

Семенов-Ежов И. Е., Ширшов А. А. Расчет на усталость толстостенных труб, нагруженных переменным давлением ..... 16

Середа Н. А. Семейство кривошипно-коромысловых механизмов с максимумом угла передачи при угле поворота кривошипа, равном 45° ..... 19

Богданов В. И. Кривошипно-ползунные механизмы Богданова со звеном, движущимся прямолинейно-поступательно ..... 25

Бузин Ю. М., Тюнин В. Л. Тяговые характеристики землеройно-транспортных машин и обоснование эффективного режима процесса их функционирования ..... 30

### Сегодня – студент, завтра – инженер

Радин В. П., Самогин Ю. Н., Чирков В. П. Изгиб балок (конспект лекций). Продолжение ..... 40

Астафьева И. А. Высшее образование: вектор на проектное обучение ..... 47

### Разная информация

Байнева И. И., Байнев В. В. Оптические системы для светодиодов ..... 54

Указатель статей, опубликованных в 2016 г. .... 59

**Председатель редакционного совета**  
академик РАН, д-р техн. наук  
Р. Ф. ГАНИЕВ

**Заместитель председателя редакционного совета**  
д-р техн. наук, проф.  
А. В. КИРИЧЕК

**Главный редактор**  
П. Е. КЛЕЙЗЕР

**Заместитель главного редактора**  
А. А. КУЛИКОВА

**Редакция:**  
С. М. МАКЕЕВА, А. А. КУЛИКОВА

### Редакционный совет:

В. Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ, д-р техн. наук, проф.	А. Ю. КОНЬКОВ, д-р техн. наук
А. И. БОЛДЫРЕВ, д-р техн. наук, проф.	В. Г. МАЛИНИН, д-р физ.-мат. наук, проф.
Р. БЛАШКОВИЧ, д-р техн. наук, проф. (Словакия)	Г. А. НУЖДИН, канд. техн. наук
Р. Я. ВАКУЛЕНКО, д-р экон. наук, проф.	Ю. В. ПАНФИЛОВ, д-р техн. наук, проф.
В. А. ГОЛЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.	С. В. ПЫТКО, д-р техн. наук, проф. (Польша)
О. А. ГОРЛЕНКО, д-р техн. наук, проф.	В. Я. РАСПОПОВ, д-р техн. наук, проф.
С. Н. ГРИГОРЬЕВ, д-р техн. наук, проф.	В. П. СМОЛЕНЦЕВ, д-р техн. наук, проф.
М. А. ЕВДОКИМОВ, д-р техн. наук, проф.	Ю. С. СТЕПАНОВ, д-р техн. наук, проф.
А. А. ЖУКОВ, канд. техн. наук, проф.	А. Г. СХИРТЛАДЗЕ, д-р. пед. наук, канд. техн. наук
В. Л. ЗАКОВОРОТНЫЙ, д-р техн. наук, проф.	В. М. ТРУХАНОВ, д-р техн. наук, проф.
Ю. М. ЗУБАРЕВ, д-р техн. наук, проф.	В. М. ШАРИПОВ, д-р техн. наук, проф.
А. С. КАЛАШНИКОВ, д-р техн. наук, проф.	С. Ю. ШАЧНЕВ, канд. техн. наук
С. В. КИРСАНОВ, д-р техн. наук, проф.	В. П. ЧИРКОВ, д-р техн. наук, проф.

Подписку на журнал можно оформить в любом почтовом отделении, или непосредственно в издательстве. Индексы по каталогам:  
«Роспечать» 72428, «Пресса России» 41299, «Почта России» 60255

Телефоны редакции:  
(495) 589 56 81, (495) 514 76 50  
Адрес редакции: 119048, г. Москва,  
ул. Усачева, д. 35, стр. 1  
E-mail: hb@idspektr.ru; sizhpost@gmail.com  
Http://www.handbook-j.ru; Http://www.idspektr.ru

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати. Свидетельство о регистрации № 014670 от 25.12.1997 г., Свидетельство о перерегистрации ПИ № ФС 77-46364 от 26.08.2011 г.

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале «Справочник. Инженерный журнал», допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции

# HANDBOOK

## AN ENGINEERING JOURNAL

### 1 (238)

### 2017

**With supplement**

**Scientific, technical and production monthly journal**  
**Publishes from January, 1997**

**THE MAGAZINE IS PUBLISHED UNDER THE PATRONAGE OF INTERNATIONAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERS**

## CONTENTS

### Up-to-date Technologies

**Gorlenko A. O., Davydov S. V.** Technology Creation Wear-Resistant Surface Layers with Implanted Materials Based on Tungsten Carbide ..... 3

**Lyutikov Yu. A., Luhter A. B., Kravchenko I. I.** Researching the Technology of Laser Thermal Hardening of Water Jet Engine Cylinder Parts from Steel 30KhGSA ..... 11

### Constructing, Calculations

**Semenov-Yezhov I. E., Shirshov A. A.** The Calculation of the Fatigue of Thick-Walled Tubes, Loaded with Changing Pressures ..... 16

**Sereda N. A.** Crank-Rocker Mechanism Group with a Maximum Transmission Angle at a Crank Angle Is Equal to  $45^\circ$  ..... 19

**Bogdanov V. I.** Slider-Crank Mechanism Bogdanov with the Link Moving in a Straight Line-Forward ..... 25

**Buzin Ju. M., Tyunin V. L.** Pulling Characteristics of Earth-Moving Machinery and the Rationale of an Effective Regime of Operation of Their ..... 30

### Today – a Student, Tomorrow – Engineer

**Radin V. P., Samogin Yu. N., Chirkov V. P.** Bending of Beams (Summary of Lectures). *Continuation* ..... 40

**Astaf'eva I. A.** Higher Education: A vector to Project-based Learning ..... 47

### Different Information

**Bayneva I. I., Baynev V. V.** Optical Systems for LEDs ..... 54

**The Index** of the Articles Published in 2016 ..... 59

### President of Editorial advisory

R. F. GANIEV

### Chairman Assistant

A. V. KIRICHEK

### Editor-in-Chief

P. E. KLEYZER

### Editorial council

A. A. KULIKOVA

### Edition:

S. M. MAKEEVA, A. A. KULIKOVA

### Editorial council:

V. F. BEZYZYCHNY A. Yu. KON'KOV

A. I. BOLDYREV V. G. MALININ

R. BLAZHKOVICH, G. A. NUZHIDIN  
(Slovakia)

Yu. V. PANFILOV

R. Ya. VAKULENKO S. V. PYTKO  
(Poland)

V. A. GOLENKOV V. Ya. RASPOPOV

O. A. GORLENKO V. P. SMOLENTSEV

S. N. GRIGORIEV Yu. S. STEPANOV

M. A. EVDOKIMOV A. G. SHIRTLADZE

A. A. ZHUKOV V. M. TRUHANOV

V. L. ZAKOVOROTNY V. M. SHARIPOV

Yu. M. ZUBAREV S. Yu. SHACHNEV

A. S. KALASHNIKOV V. P. CHIRKOV

S. V. KIRSANOV

The journal is being distributed according to a subscription, which is available in any post office or at the publishing house directly. Indexes in the catalogue: "Rosspechat" – 72428, Joint Catalogue "Pressa Rossii" – 41299, bi the catalogue "Pochta Rossii" – 60255

The journal is registered in State Committee of Russian Federation on printing. Registration certificate N 014670 at 25.12.1997. Re-registration ПИ N ФС 77-46364 at 26.08.2011.

**The Journal is among those approved by VAC RF for dissertation publication.**

Reprint, all types of copying and reproduction of the materials published in the journal "Handbook. An Engineering journal" are allowed only with the permission from the editors and with the reference to the source of information. Advertisers are fully responsible for the content of the

Tel.: (495) 589 56 81; (495) 514 76 50

Edition address: Buil. 1, Usacheva St. 35, Moscow, Russia, 119048

E-mail: hb@idspektr.ru; sizhpost@gmail.com

Http://www.handbook-j.ru; www.idspektr.ru

**Ю. М. Зубарев**, д-р техн. наук, **М. А. Алейникова**, канд. техн. наук, **А. И. Круглов**, канд. техн. наук  
(Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: [tmioap@zavod-vtuz.ru](mailto:tmioap@zavod-vtuz.ru))

## СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ И ОБЛАСТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

*Рассматриваются марки и свойства инструментальных сталей и области их применения. Приводятся сравнительные характеристики импортных инструментальных сталей.*

**Ключевые слова:** обрабатываемый материал; легированная; углеродистая; быстрорежущая стали; твердость; теплостойкость; производительность; износ.

**Yu. M. Zubarev, M. A. Aleknikova, A. I. Kruglov**  
(Petersburg State Polytechnical University of Peter the Great, St. Petersburg, Russia)

## MODERN TOOL STEELS AND THE FIELD OF THEIR RATIONAL APPLICATION

*The submission discusses the brand and properties of tool steels and their application fields. Comparative characteristics of imported tool steels.*

**Keywords:** Work material; Alloy; Carbon; High-speed steel; Hardening-cooling; Heat; Performance; Wear.

*Статья поступила в редакцию 17.03.2016 г.*