

**С приложением**

Научно-технический и производственный журнал  
Издается с января 1997 года

**ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ**

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Современные материалы

- Гостев С. Д., Гоц И. Ю. Жаростойкость коррозионно-стойкой стали ХН65МВУ после различных видов полного отжига ..... 3
- Гадалов В. Н., Губанов О. М., Жилина К. В., Филонович А. В., Чернышова Е. В. Изучение состояния стальной конструкции для оценки ее остаточного ресурса – срока службы ..... 9
- Байнева И. И., Гарина М. Е., Потягова Ю. А. Материалы для оптических систем световых приборов ..... 14

#### Современные технологии

- Зубарев Ю. М., Приемышев А. В. Температурное поле, возникающее в зоне резания при шлифовании, и его влияние на качество поверхностного слоя ..... 21

#### Конструирование, расчеты

- Шалыгин С. В., Русских Г. С. Методология прогнозирования модуля упругости для материала изделий, полученных методом послойного направления и работающих в условиях трехточечного изгиба ..... 26
- Либерман Я. Л., Лепихин Е. В., Горбунова Л. Н. Разработка шасси вездехода с комбинированными двигателями ..... 33

#### Организация производства

- Безъязычный В. Ф., Смирнов А. В. Система планирования разработки технологий ремонта и оптимизации производства в зависимости от этапа жизненного цикла газотурбинных двигателей ..... 38

#### Разная информация

- Кузнецов Е. А., Калабкин А. А., Ивлиев С. Н., Ашратов А. А., Калабкин В. А., Мусатов А. С. Разработка и исследование светодиодного фитооблучателя ..... 46
- Шигапова В. А., Микаева С. А., Журавлева Ю. А., Микаева А. С. Станок для переработки бутылочного пластика в материал, используемый в 3D-печати ..... 53

### ПРИЛОЖЕНИЕ.

#### Штамповка тонких дисков

- Воронцов А. Л. Штамповка тонких дисков. Часть 4. Исследование деформации выступа кольцевым пуансоном ..... 57
- Воронцов А. Л. Штамповка тонких дисков. Часть 5. Сопоставление теоретических и экспериментальных результатов ..... 62

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

**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,<br>д-р техн. наук, проф.          | В. Г. МАЛИНИН,<br>д-р физ.-мат. наук, проф. |
| А. И. БОЛДЫРЕВ,<br>д-р техн. наук, проф.             | С. А. МИКАЕВА,<br>д-р техн. наук, доцент    |
| Р. БЛАШКОВИЧ,<br>д-р техн. наук, проф.<br>(Словакия) | А. И. НИЖЕГОРЦОВ,<br>д-р техн. наук, проф.  |
| А. Л. ВОРОНЦОВ,<br>д-р техн. наук, проф.             | Г. А. НУЖДИН,<br>канд. техн. наук           |
| В. А. ГЛАЗУНОВ,<br>д-р техн. наук, проф.             | Ю. В. ПАНФИЛОВ,<br>д-р техн. наук, проф.    |
| В. А. ГОЛЕНКОВ,<br>д-р техн. наук, проф.             | В. Я. РАСПОПОВ,<br>д-р техн. наук, проф.    |
| С. Н. ГРИГОРЬЕВ,<br>д-р техн. наук, проф.            | В. П. СМОЛЕНЦЕВ,<br>д-р техн. наук, проф.   |
| А. А. ЖУКОВ,<br>канд. техн. наук, проф.              | Ю. С. СТЕПАНОВ,<br>д-р техн. наук, проф.    |
| В. Л. ЗАКОВОРТНЫЙ,<br>д-р техн. наук, проф.          | С. Ю. ШАЧНЕВ,<br>канд. техн. наук           |
| Ю. М. ЗУБАРЕВ,<br>д-р техн. наук, проф.              | М. ЧЕККАРЕЛИ,<br>PhD, проф.<br>(Италия)     |
| А. С. КАЛАШНИКОВ,<br>д-р техн. наук, проф.           | В. П. ЧИРКОВ,<br>д-р техн. наук, проф.      |
| А. Ю. КОНЬКОВ,<br>д-р техн. наук                     |   |

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.

Подписку на журнал можно оформить в любом почтовом отделении, или непосредственно в издательстве. Индексы по каталогам:  
**41299 – «Пресса России»;**  
**П3653 – электронный каталог «Почта России»**

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

# HANDBOOK

## AN ENGINEERING JOURNAL

### 3 (324)

### 2024

**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

### Modern Materials

- Gostev S. D., Gotz I. Yu.** Heat Resistance of Corrosion-Resistant Stainless Steel CrNi65MWU after Various Types of Full Annealing ..... 3
- Gadalov V. N., Gubanov O. M., Zhilina K. V., Filonovich A. V., Chernhyshova E. V.** Study of the Condition of the Steel Structure to Assess its Residual Life Service Life ..... 9
- Bayneva I. I., Garina M. E., Potyagova Yu. A.** Materials for Optical Systems Lighting Devices ..... 14

### Up-to-date Technologies

- Zubarev Yu. M., Priemyshev A. V.** The Temperature Field that Occurs in the Cutting Zone when Grinding Workpieces and its Effect on the Quality of the Metal of the Surface Layer ..... 21

### Constructing, Calculations

- Shalygin S. V., Russkikh G. S.** Methodology for Predicting the Materials Elastic Modulus of Products Produced By Layer-By-Layer Cladding Working under Three-Point Bending Conditions ..... 26
- Liberman Ya. L., Lepikhin E. V., Gorbunova L. N.** Development of an All-Terrain Chassis with Combined Thrusters ..... 33

### Production Organization

- Bezjazychnyi V. F., Smirnov A. V.** Planning System for the Development of Repair Technologies and Optimization of Production Depending on the Stage of the GTE Life Cycle ..... 38

### Different Information

- Kuznetsov E. A., Kalabkin A. A., Ivliev S. N., Ashryatov A. A., Kalabkin V. A., Musatov A. S.** Development and Research of LED Phytoiradiator ..... 46
- Shigapova V. A., Mikaeva S. A., Zhuravleva Y. A., Mikaeva A. S.** Development of Assignments and Design Documents in Electronic Form Using the Solidworks System ..... 53

## SUPPLEMENT.

### Punching Thin discs

- Vorontsov A. L.** Punching Thin Discs. Part 4. Investigation of the Deformation of the Protrusion with an Annular Punch ..... 57
- Vorontsov A. L.** Punching Thin Discs. Part 5. Comparison of Theoretical and Experimental Results ..... 62

**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

**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. BEZJAZYCHNY         | V. G. MALININ         |
| A. I. BOLDYREV            | S. A. MIKAEVA         |
| R. BLAZHKOVICH (Slovakia) | A. I. NIZHEGORODOV    |
| A. L. VORONTSOV           | G. A. NUZHIDIN        |
| V. A. GLAZUNOV            | Yu. V. PANFILOV       |
| V. A. GOLENKOV            | V. Ya. RASPOPOV       |
| S. N. GRIGORIEV           | V. P. SMOLENTSEV      |
| A. A. ZHUKOV              | Yu. S. STEPANOV       |
| V. L. ZAKOVOROTNY         | S. Yu. SHACHNEV       |
| Yu. M. ZUBAREV            | M. CECCARELLI (Italy) |
| A. S. KALASHNIKOV         | V. P. CHIRKOV         |
| A. Yu. KON'KOV            |                       |

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 being distributed according to a subscription, which is available in any post office or at the publishing house directly. Indexes in the catalogue:

**41299 – "Pressa Rossii" union catalogue;**  
**П3653 – Electronic catalog "Pochta Rossii"**

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