

С приложением

Научно-технический и производственный журнал  
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

## СОДЕРЖАНИЕ

### Современные технологии

Галиновский А. Л., Ковалева Д. Э., Плохих А. И., Цзя Чженьюань, Баданина Ю. В. Ультразвуковая диагностика повреждений углепластиковых панелей в результате термоциклического воздействия ..... 3

### Конструирование, расчеты

Акулиничев П. Д., Альбов М. А., Гончаров А. А. Современные математические модели обработки свободным абразивом ..... 11  
Вовкотруб В. В. Универсальная структурная система замкнутых кинематических цепей подвижных звеньев и ее применение для синтеза структурных схем данных цепей ..... 17

### Автоматизация инженерного труда

Попова М. С., Харитонов А. Ю. Автоматизация процесса исследования механизма разрушения горной породы резцом ..... 23

### Техническое обслуживание и ремонт

Безъязычный В. Ф., Смирнов А. В., Саров А. А., Калугин С. С. Управление рисками при проведении послепродажного технического обслуживания газотурбинных двигателей ..... 28

### Качество и сертификация продукции

Кондратьева Е. П., Иванова В. А. Анализ нормативно-методической документации в области обязательной сертификации средств индивидуальной защиты от падения с высоты ..... 33

### Разная информация

Амелькина С. А., Задоров С. Н., Микаева С. А. Средства автоматизации при разработке концепции освещения фрагмента городской среды ..... 40  
Байнева И. И., Гарина М. Е., Потягова Ю. А. Светодиодное освещение спортивных объектов ..... 46

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### К 40-летию кафедры «Технология авиационных двигателей и общего машиностроения» Рыбинского государственного авиационного технического университета им. П. А. Соловьева

Безъязычный В. Ф. О работе технологической научной школы Рыбинского государственного авиационного технического университета им. П. А. Соловьева в области наукоемких и производственных технологий ..... 53

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

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.	В. Г. МАЛИНИН, д-р физ.-мат. наук, проф.
А. И. БОЛДЫРЕВ, д-р техн. наук, проф.	С. А. МИКАЕВА, д-р техн. наук, доцент
Р. БЛАШКОВИЧ, д-р техн. наук, проф. (Словакия)	А. И. НИЖЕГОРЦОВ, д-р техн. наук, проф.
А. Л. ВОРОНЦОВ, д-р техн. наук, проф.	Г. А. НУЖДИН, канд. техн. наук
В. А. ГЛАЗУНОВ, д-р техн. наук, проф.	Ю. В. ПАНФИЛОВ, д-р техн. наук, проф.
В. А. ГОЛЕНКОВ, 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.
А. А. ЖУКОВ, канд. техн. наук, проф.	Ю. С. СТЕПАНОВ, д-р техн. наук, проф.
В. Л. ЗАКОВОРТНЫЙ, д-р техн. наук, проф.	А. Г. СХИРТЛАДЗЕ, д-р пед. наук, канд. техн. наук, проф.
Ю. М. ЗУБАРЕВ, д-р техн. наук, проф.	С. Ю. ШАЧНЕВ, канд. техн. наук
А. С. КАЛАШНИКОВ, д-р техн. наук, проф.	М. ЧЕККАРЕЛИ, PhD, проф. (Италия)
А. Ю. КОНЬКОВ, д-р техн. наук	В. П. ЧИРКОВ, д-р техн. наук, проф.

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

### 8 (317) 2023

**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

**Galinovsky A. L., Kovaleva D. E., Zhenyuan Jia, Badanina Yu. V.** Ultra-jet Diagnostics of Damage to Carbon Fiber Panels as a Result of Thermal Cycling ..... 3

### Constructing, Calculations

**Akulichev P. D., Albov M. A., Goncharov A. A.** Modern Mathematical Models of Processing with a Free Abrasive ..... 11

**Vovkotrub V. V.** Universal Structural System of Closed Kinematic Chains of Movable Links and its Application for The Synthesis of Structural Schemes of These Chains ..... 17

### Automation of Engineer's Work

**Popova M. S., Kharytonov A. Yu.** Automation of the Process of Studying the Mechanism of Rock Destruction by a Cutter ..... 23

### Maintenance, Repair and Operations

**Bezjazychnyi V. F., Smirnov A. V., Sarov A. A., Kalugin S. S.** Risk Management During After-Sales Maintenance of Gas Turbine Engines ..... 28

### Quality and Certification of Production

**Kondratyeva E. P., Ivanova V. A.** Analysis of Regulatory and Methodological Documentation in the Mandatory Certification of Individual Fall Protection ..... 33

### Different Information

**Amelykina S. A., Zadorov S. N., Mikaeva S. A.** Automation Tools in the Development of the Lighting Concept of the Fragment of the Urban Environment ..... 40

**Bayneva I. I., Garina M. E., Potyagova Yu. A.** LED Lighting of Sports Facilities ..... 46

## SUPPLEMENT.

**To the 40<sup>th</sup> Anniversary of the Department of "Technology of Aircraft Engines and General Mechanical Engineering" of the Rybinsk State Aviation Technical University Named after P. A. Solovyov**

**Bezylazny V. F.** About the Work of the Technological Scientific School of the Rybinsk State Aviation Technical University Named after P. A. Solovyov in the Field of High-Tech and Production Technologies ..... 53

**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	A. G. SHIRTLADZE
Yu. M. ZUBAREV	S. Yu. SHACHNEV
A. S. KALASHNIKOV	M. CECCARELLI (Italy)
A. Yu. KON'KOV	V. P. CHIRKOV

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"

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