

ISSN 0203-347X

# ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ СПРАВОЧНИК

HANDBOOK. An Engineering Journal

С ПРИЛОЖЕНИЕМ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1997 ГОДА



Спектр  
Издательский дом

В этом номере:

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
КОНСТРУИРОВАНИЕ, РАСЧЕТЫ  
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
СЕГОДНЯ - СТУДЕНТ, ЗАВТРА - ИНЖЕНЕР

Приложение:

ЛЕЗВИЙНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИЗ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ  
И ОБЛАСТИ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

[www.handbook-j.ru](http://www.handbook-j.ru)

DOI: 10.14489/issn.0203-347X

2 (251)  
февраль 2018



27 ФЕВРАЛЯ • 1 МАРТА 2018  
МОСКВА • ЦВК ЭКСПОЦЕНТР

### ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ДЕФЕКТОМЕТРИЯ  
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ  
И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА  
ВСТРОЕННЫЙ КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ  
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ  
И КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ

### АУДИТОРИЯ

РУКОВОДИТЕЛИ  
НАЧАЛЬНИКИ ЛАБОРАТОРИЙ  
ВЕДУЩИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И ХОЛДИНГОВ  
ПРЕПОДАВАТЕЛИ И СТУДЕНТЫ ПРОФИЛЬНЫХ  
ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ  
ПРЕДСТАВИТЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТРУКТУР И  
ПРОМЫШЛЕННЫХ АССОЦИАЦИЙ

### ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

#### КОНФЕРЕНЦИЯ "ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ":

ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ТД ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕХНОГЕННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В СИСТЕМЕ  
РОСТЕХНАДЗОРА  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА АВИАКОСМИЧЕСКИХ  
ОБЪЕКТОВ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

#### КРУГЛЫЕ СТОЛЫ ПО ВОПРОСАМ ПРИМЕНЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ:

В ГРАЖДАНСКОЙ И ВОЕННОЙ АВИАЦИИ  
В МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИИ  
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



“Research for tomorrow. Today in practice”

Вторая Международная Конференция  
«Исследование объектов культурного наследия.  
Новые технологии  
для изучения, консервации и реставрации»

Санкт-Петербург, 25–27 июля 2018 г.

***Уважаемые коллеги!***

При поддержке Министерства культуры Российской Федерации Британским институтом неразрушающего контроля (BINDT) и Российским обществом по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД) в сентябре 2017 г. было принято решение провести в Санкт-Петербурге 25–27 июля 2018 года Вторую Международную конференцию «Исследование объектов культурного наследия. Новые технологии для изучения, консервации и реставрации».

Санкт-Петербург, один из красивейших городов мира, приглашает специалистов по методам неразрушающего контроля, диагностики и микроанализа принять участие во II Международной конференции, посвящённой исследованию, консервации и реставрации памятников культуры.

Крупнейший в мире музей русского искусства, уникальный архитектурно-художественный комплекс в историческом центре Санкт-Петербурга – Русский музей – гостеприимно распахнет двери для гостей конференции.

Первая конференция «Analysing Art: New Technologies – New Applications» с успехом прошла в 2016 году в Лондоне, Великобритания. В работе конференции приняли участие около 200 специалистов из США, Канады, Англии, Франции, Италии, Бельгии, России, Голландии, Швеции, Швейцарии, Японии и Китая. Среди участников были признанные эксперты в мире консервации и реставрации, а также представители ведущих музеев мира, известных реставрационных институтов и мастерских, аукционных домов, ведущих учёных и специалистов в области разработки и производства современного оборудования.

Если вы заинтересованы принять участие в Конференции,  
напишите нам на [artspb2018@gmail.com](mailto:artspb2018@gmail.com) или свяжитесь с нами по телефону **+7 (921) 933 43 43**.

С уважением,

Председатель Программного комитета

Директор института исследований перспективных материалов и технологий

Почётный консул РФ в г. Виндзор, Онтарио, Канада

Профессор, д. ф.-м. н.

Р.Г. Маев





Труханов В. М., Тарнаев А. Г.

## НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ



**300 руб.**

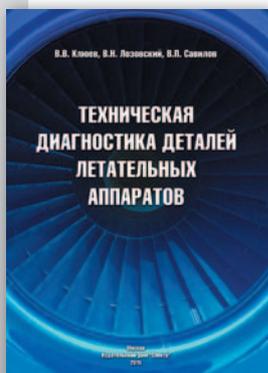
ISBN 978-5-4442-0111-4. Формат - 60x88 1/16, 175 страниц, год издания - 2016.

Приведены методы обеспечения надежности изделий машиностроения в процессе их создания, отработки, эксплуатации, а также рассмотрены вопросы технической диагностики. Теоретический материал проиллюстрирован большим числом примеров, часть которых является расчетом надежности сложных технических систем специального назначения. Содержит также приложения в виде таблиц данных и номограмм, необходимых для расчетов.

Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов машиностроительных учебных заведений.

Клюев В. В., Лозовский В. Н., Савилов В. П.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ



**990 руб.**

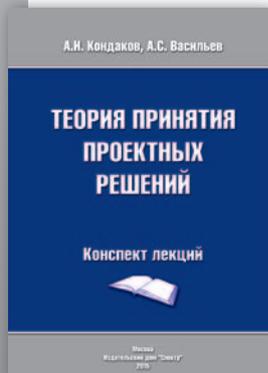
ISBN 978-5-4442-0103-9. Формат - 70x100 1/16, 340 страниц, год издания - 2015.

В книге изложены основные положения по осуществлению технической диагностики как в целях профилактики, так и объективного устранения причин износа и разрушения авиационных деталей в связи с расследованием летных происшествий, вызванных отказами техники. Даются рекомендации, направленные на предотвращение разрушений и интенсивного изнашивания типовых авиационных деталей. Предложен рациональный выбор методов неразрушающего контроля с использованием положительного опыта их применения при эксплуатации и ремонте авиационной техники. В основу книги легли многолетние исследования, направленные на повышение безотказности авиационной техники.

Книга предназначена для инженерно-технических работников, занимающихся производством, ремонтом и эксплуатацией современных машин.

Кондаков А. И., Васильев А. С.

## ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ. Конспект лекций



**180 руб.**

ISBN 978-5-4442-0093-3. Формат - 60x90 1/16, 104 страницы, год издания - 2015.

Изложен научно-методический подход к принятию проектных технологических решений при подготовке производства, производстве изделий машиностроения и проектировании технических (технологических) комплексов, сформированный на основе апробированных результатов исследований.

Конспект ориентирован на студентов специальности «Проектирование технических и технологических комплексов», обучающихся по направлению «Технологические машины и оборудование», а также полезен студентам иных направлений подготовки при изучении дисциплин, связанных с автоматизацией поддержки проектных технологических решений, и аспирантам.

# ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ СПРАВОЧНИК

## 2 (251)

## 2018

### С приложением

Научно-технический и производственный журнал  
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

## СОДЕРЖАНИЕ

### Современные технологии

Рыкунов А. Н., Волков Д. И., Киселев Э. В. Аналитическое определение температурных деформаций при токарной обработке деталей авиационных двигателей ..... 3

### Конструирование, расчеты

Радин В. П., Чирков В. П., Щугоров А. В., Щугоров В. Н. Исследование устойчивости связанного с упругим основанием трубопровода на двух опорах .... 13

Бобков Н. М. Типовой порядок разработки технических систем ..... 19

Зябликов В. М., Смирнов В. Ф., Басова С. С. Влияние вариантов конструкции муфт с пакетами плоских пружин на напряженное состояние упругих элементов ..... 26

### Металлорежущие станки и инструменты

Колесников Л. А., Кочергин А. И. Особенности выбора направляющих качения для металлорежущих станков ..... 31

### Организация производства

Волкова С. В., Губарев А. В. Оптимизация процесса производства трубной продукции на основе анализа добавленной стоимости ..... 41

Кондаков А. И. Оценка характеристик взаимодействия временных ресурсов технологического оборудования участков изготовления деталей ..... 46

### Сегодня – студент, завтра – инженер

Абашин М. И., Галиновский А. Л., Винокурова Е. В., Нелюб В. А. Новые модели подготовки аспирантов инженерного профиля ..... 51

**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, проф.
В. Л. ЗАКОВОРТНЫЙ, 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:  
72428 – «Роспечать»;  
41299 – «Пресса России»;  
60255 – «Каталог Российской прессы»;  
П3653 – электронный каталог "Почта России"

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

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

# 2 (251)

## 2018

**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

**Rykunov A. N., Volkov D. I., Kiselev E. V.** Analytical Determination of Temperature Deformations During the Turning of Parts of Aircraft Engines ..... 3

#### Constructing, Calculations

**Radin V. P., Chirkov V. P., Shchugorev A. V., Shchugorev V. N.** An Investigation of Stability of Pipeline Supported on Two Bearers and Connected with Spring Foundation ..... 13

**Bobkov N. M.** A Model Procedure for the Development of Technical Systems ..... 19

**Zyablikov V. M., Smirnov V. F., Basova S. S.** The Influence of the Designs of Clutches with Packets of Springs Flat on the Stressed State of the Elastic Elements .... 26

#### Metal-cutting Machines and Tools

**Kolesnikov L. A., Kochergin A. I.** Features of Choice of Rail Guides for Machine Tools ..... 31

#### Production Organization

**Volkova S. V., Gubarev A. V.** Optimization of Manufacturing Process of Tubular Products Based on the Analysis of Added Value ..... 41

**Kondakov A. I.** Evaluation of the Characteristics of the Interaction and Spending Time Resources of Metal Processing ..... 46

#### Today – a Student, Tomorrow – Engineer

**Abashin M. I., Galynovsky A. L., Vinokurova E. V., Nelyub V. A.** New Models of Postgraduate Engineering Education ..... 51

#### 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,  
(Slovakia)

G. A. NUZH DIN

R. Ya. VAKULENKO

Yu. V. PANFILOV

V. A. GOLENKOV

S. V. PYTKO  
(Poland)

O. A. GORLENKO

V. Ya. RASPOPOV

S. N. GRIGORIEV

V. P. SMOLENTSEV

M. A. EVDOKIMOV

Yu. S. STEPANOV

A. A. ZHUKOV

A. G. SHIRTLADZE

V. L. ZAKOVOROTNY

V. M. TRUHANOV

Yu. M. ZUBAREV

V. M. SHARIPOV

A. S. KALASHNIKOV

S. Yu. SHACHNEV

S. V. KIRSANOV

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:

**72428 – “Rospechat” subscription agency catalogue;**

**41299 – “Pressa Rossii” union catalogue;**

**60255 – “Catalog of Russian Press”;**

**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