

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ СПРАВОЧНИК 02 (203) 2014

С приложением

Научно-технический и производственный журнал
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

Конструирование, расчеты

- Грузинский О. О., Курганова М. А., Трифонов О. В., Черний В. П. Напряжения и деформации в стальной трубе, усиленной бандажами ППС 3
- Арзуманов Ю. Л., Тусюк С. К., Халатов Е. М. Экспериментальные исследования силы «сухого трения» изделий регулирующей пневмоарматуры систем газоснабжения 9
- Бюшгенс А. Г., Глазунов В. А., Зайчик Л. Е., Скворцов С. А. Структурный анализ механизмов параллельной структуры с круговой направляющей и шестью степенями свободы 13
- Зябликов В. М., Блинов Д. С., Смелянская Л. И. Расчет опор скольжения тяжелых центробежных насосов для перекачки нефти 19

Качество и сертификация продукции

- Челпанов И. Б., Кочетков А. В., Аржанухина С. П., Козин А. С., Стрижевский Д. А. Классификационные признаки сертификационного сопровождения проектов с учетом особенностей ГОСТ 16504–81 26

Новая техника очистки СОЖ

- Булыжев Е. М., Меньшов Е. Н., Орлов Г. А. Расчет характеристик качества очистки СОЖ при проектировании патронного магнитного сепаратора 35

Разная информация

- Ашрятов А. А., Федоренко А. С., Вдовин М. В., Микаева С. А. Многофункциональные световые приборы переменной цветности с использованием светодиодов 46
- Микаева С. А., Абрамова Л. В., Михайлова Е. М. Освещение, создаваемое светодиодными источниками излучения 54
- Григорьев И. В., Тихонов И. И., Никифорова А. И., Григорьева О. И. Совершенствование конструкции валочно-пакетирующей машины 57
- Артамонов В. В., Сатвалдинова М. Ж., Елюбаев Ж. Б., Артамонов В. П. О контроле процесса адсорбционного окрашивания анодированного алюминия экологически чистыми красителями 61

**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:
И. И. АРТЕМОВ, д-р техн. наук, проф.
В. Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ, д-р техн. наук, проф.
А. И. БЕЛЯКОВ, канд. техн. наук
А. И. БОЛДЫРЕВ, д-р техн. наук, проф.
Р. БЛАШКОВИЧ, д-р техн. наук, проф. (Словакия)
Р. Я. ВАКУЛЕНКО, д-р эконом. наук, проф.
В. А. ГОЛЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.
О. А. ГОРЛЕНКО, д-р техн. наук, проф.
С. Н. ГРИГОРЬЕВ, д-р техн. наук, проф.
А. А. ЖУКОВ, канд. техн. наук, проф.
В. Л. ЗАКОВОРОТНЫЙ, д-р техн. наук, проф.
Ю. М. ЗУБАРЕВ, д-р техн. наук, проф.
А. С. КАЛАШНИКОВ, д-р техн. наук, проф.
С. В. КИРСАНОВ, д-р техн. наук, проф.
А. Ю. КОНЬКОВ, канд. техн. наук
В. А. ЛАШКО, д-р техн. наук, проф.
В. Г. МАЛИНИН, д-р физ.-мат. наук, проф.
Г. А. НУЖДИН, канд. техн. наук
Ю. В. ПАНФИЛОВ, д-р техн. наук, проф.
В. П. ПУЧКОВ, д-р техн. наук, проф.
С. В. ПЫТКО, д-р техн. наук, проф. (Польша)
В. Я. РАСПОПОВ, д-р техн. наук, проф.
В. П. СМОЛЕНЦЕВ, д-р техн. наук, проф.
Ю. С. СТЕПАНОВ, д-р техн. наук, проф.
А. Г. СХИРТЛАДЗЕ, д-р техн. наук, проф.
В. М. ТРУХАНОВ, д-р техн. наук, проф.
В. М. ШАРИПОВ, д-р техн. наук, проф.
С. Ю. ШАЧНЕВ, канд. 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:
«Роспечать» 72428, «Пресса России» 41299, «Почта России» 60255

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

02 (203)

2014

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

Constructing, Calculations

- Gruzinskiy O. O., Kurganova M. A., Trifonov O. V., Cherniy V. P.** Stresses and Strains in a Steel Pipe Strengthened by PPS-bands 3
- Arzumanov Yu. L., Tussyuk S. K., Khalatov E. M.** Experimental Analysis of "Dry Friction" Force of Control Pneumatic Accessories Products of Gas Supply Systems 9
- Bueshgens A. G., Glazunov V. A., Zaychik L. E., Skvortsov S. A.** Type Analysis of Parallel Structure Mechanisms with Circle Rail and Six Degrees of Freedom 13
- Zyablikov V. M., Blinov D. S., Smelyanskaya L. I.** Calculation of Sliding Bearings of Centrifugal Pumping Equipment for Oil Pumping 19

Quality and Certification of Production

- Chelpanov I. B., Kochetkov A. V., Arzhanuhina S. P., Kozin A. S., Strizhevskij D. A.** Classification Signs of Certified Support of Projects Taking into Account Features of GOST 16504-81 26

Equipment Purification of Coolant

- Bulyzhev E. M., Menshov E. N., Orlov G. A.** Calculation of the Performance Quality Cleaning Fluids at Designing of Chuck Magnetic Separator 35

Different Information

- Ashryatov A. A., Fedorenko A. S., Vdovin M. V., Mikaeva S. A.** Multifunction Lighting Devices with Variable Color Using LEDs 46
- Mikaeva S. A., Abramova L. V., Mihaylova E. M.** Illuminance produced by Led Light Sources 54
- Grigor'ev I. V., Tihonov I. I., Nikiforova A. I., Grigor'eva O. I.** Perfection of a Design of the Felling-bunching Machine 57
- Artamonov V. V., Satvaldinova M. Zh., Elyubaev Zh. B., Artamonov V. P.** On the Control of the Adsorption Process of Dyeing Anodized Aluminum with Environmentally Clean Dyes 61

President of Editorial advisory

Academician of RAS, Dr of Eng. Sc.
R. F. GANIEV

Chairman Assistant

Dr of Eng. Sc., Prof.
A. V. KIRICHEK

Editor-in-Chief

P. E. KLEYZER

Editorial council

A. A. KULIKOVA

Edition:

S. M. MAKEEVA, A. A. KULIKOVA

Editorial council:

I. I. ARTEMOV, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. A. LASHKO, Dr of Eng. Sc., Prof.
V. F. BEZYZYCHNY, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. G. MALININ, Dr P.-H. Sc., Prof.
A. I. BELYAKOV, Cand. of Eng. Sc.	G. A. NUZHGIN, Cand. of Eng. Sc.
A. I. BOLDYREV, Dr of Eng. Sc., Prof.	Yu. V. PANFILOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
R. BLAZHKOVICH, Dr of Eng. Sc., Prof. (Slovakia)	V. P. PUCHKOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
R. Ya. VAKULENKO, Dr of Econom. Sc., Prof.	S. V. PYTKO, Dr of Eng. Sc., Prof. (Poland)
V. A. GOLENKOV, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. Ya. RASPOPOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
O. A. GORLENKO, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. P. SMOLENTSEV, Dr of Eng. Sc., Prof.
S. N. GRIGORIEV, Dr of Eng. Sc., Prof.	Yu. S. STEPANOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
A. A. ZHUKOV, Cand. of Eng. Sc., Prof.	A. G. SHIRTLADZE, Dr of Eng. Sc., Prof.
V. L. ZAKOVOROTNY, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. M. TRUHANOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
Yu. M. ZUBAREV, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. M. SHARIPOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
A. S. KALASHNIKOV, Dr of Eng. Sc., Prof.	S. Yu. SHACHNEV, Cand. of Eng. Sc.
S. V. KIRSANOV, Dr of Eng. Sc., Prof.	V. P. CHIRKOV, Dr of Eng. Sc., Prof.
A. Yu. KON'KOV, Cand. of Eng. Sc., Prof.	

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@rambler.ru

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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ
СПРАВОЧНИК
HANDBOOK. An Engineering Journal

Приложение

2 (203)
февраль 2014

В. Я. Распопов

**ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ
МИКРОСИСТЕМНОЙ ТЕХНИКИ**



Спектр
Издательский дом

SUPPLEMENT. Handbook. An Engineering Journal

УДК 531.383.-11(075.3)

DOI: 10.14489/hb.supp.2014.02.pp.001-024

В. Я. Распопов, д-р техн. наук (ФГБОУ ВПО «Тулский государственный университет», e-mail:tgupu@yandex.ru)

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ МИКРОСИСТЕМНОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены терминология и история развития микросистемной техники (МСТ), технологические основы производства и изделия МСТ: преобразователи, датчики физических величин, микромашины, микросистемы и указаны области их применения.

Ключевые слова: кремний; микроструктура; преобразователь; акселерометр; гироскоп; датчик давления; магниторезистор; пирометр; микромашина; микросистема.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Терминология и история развития.....	3
2. Структура кристалла и пространственная решетка кремния.....	4
3. Кремний – конструкционный материал.....	6
4. Технологии формообразования микроструктур.....	9
5. Преобразователи.....	10
5.1. Прямые преобразователи.....	10
5.2. Обратные преобразователи (актюаторы).....	15
6. Области применения изделий микросистемной техники	20
Заключение.....	23

V. Ya. Raspopov, Dr of Eng. Sc. (Tula State University)

FUNDAMENTALS OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF THE PRODUCTS OF MICROSYSTEM TECHNOLOGY

We consider the terminology and history of microsystem technology (MST), the technological basis of production and products MST: transducers, sensors of physical quantities, micromachines, and microsystems are in application.

Keywords: Silicon microstructure; Converter; Accelerometer; Gyroscope; Pressure sensor; Magnetoresistor; Thermometer; Mikromashina; Microsystem.

CONTENTS

1. Terminology and history of.....	3
2. The structure of the crystal lattice of silicon and.....	4
3. Silicon – the material of construction.....	6
4. Technologies shaping microstructures.....	9
5. Converters.....	10
5.1. Direct converters.....	10
5.2. Inverters (actuators).....	15
6. Applications products Microsystems Engineering.....	20
Conclusion.....	23

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