

**С приложением**

Научно-технический и производственный журнал  
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

## СОДЕРЖАНИЕ

### Современные материалы

- Гадалов В. Н., Губанов О. М., Петренко В. Р., Филонович А. В.  
Физико-химическое и математическое описание диффузионных процессов  
при сварке порошковых материалов ..... 3

### Конструирование, расчеты

- Галкин М. Г., Смагин А. С., Якимов К. Г. Моделирование влияния параметров  
режима резания на стойкость сменных режущих пластин при обработке деталей  
паровых турбин из жаропрочной коррозионно-стойкой стали ..... 10
- Фомин М. В., Фомина И. М. Оптимизация геометрических параметров  
молекулярной ступени вакуумного насоса с винтовыми каналами на роторе ..... 17
- Позняк Е. В., Монин С. А. О влиянии рассогласованности действий зрителей  
на коэффициент динамичности трибун спортивных сооружений ..... 22
- Павлов В. Д. Начальная динамика тягача с массивными буксируемыми  
объектами ..... 31

### Разная информация

- Мандровский К. П., Доценко А. И., Садовникова Я. С. Экспериментальное  
исследование несущей способности свайных оснований в условиях отепления  
мерзлых грунтов ..... 38
- Байнева И. И. Особенности компьютерного дизайна в светотехнике ..... 44
- Васильева Л. А., Бойчук М. И., Микаева С. А., Васильев Н. А. Особенности  
выдачи протоколов разрешения применения на кварцевые генераторы ..... 50

**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. НИЖЕГОРДОВ, 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. ЗАКОВОРОТНЫЙ, 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"

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

# 4 (313)

# 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

### Modern Materials

**Gadalov V. N., Gubanov O. M., Petrenko V. R., Filonovich A. V.** Physico-Chemical and Mathematical Description of Diffusion Processes in the Welding of Powder Materials ..... 3

### Constructing, Calculations

**Galkin M. G., Smagin A. S., Yakimov K. G.** Modeling of the Influence of Cutting Mode Parameters on the Durability of Replaceable Cutting Plates when Processing Steam Turbine Parts Made of Heat-Resistant Corrosion-Resistant Steel ..... 10

**Fomin M. V., Fomina I. M.** Optimization of the Geometric Parameters of the Molecular Stage of a Vacuum Pump with Screw Channels on the Rotor ..... 17

**Poznyak E. V., Monin S. A.** About the Influence of the Non-Synchronized Human Loading on the Amplification Factor of Sports Grandstands ..... 22

**Pavlov V. D.** Initial Tractor Dynamics with Massive Towed Objects ..... 31

### Different Information

**Mandrovskiy K. P., Dotsenko A. I., Sadovnikova Ya. S.** Experimental Study of the Bearing Capacity of Pile Foundations under Conditions of Frozen Soil Warming ..... 38

**Bayneva I. I.** Features Computer Design in Lighting Technology..... 44

**Vasilyeva L. A., Boichuk M. I., Mikaeva S. A., Vasilyev N. A.** Features of Issuing Application Authorization Protocols for Quartz Oscillators ..... 50

### 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. BEZYAZHCHNY V. G. MALININ

A. I. BOLDYREV S. A. MIKAEVA

R. BLAZHKOVICH A. I. NIZHEGORODOV  
(Slovakia)

G. A. NUZHIDIN

A. L. VORONTSOV Yu. V. PANFILOV

V. A. GLAZUNOV V. Ya. RASPOPOV

V. A. GOLENKOV V. P. SMOLENTSEV

S. N. GRIGORIEV Yu. S. STEPANOV

A. A. ZHUKOV A. G. SHIRTLADZE

V. L. ZAKOVOROTNY S. Yu. SHACHNEV

Yu. M. ZUBAREV M. CECCARELLI  
(Italy)

A. S. KALASHNIKOV 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

# ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ **СПРАВОЧНИК** HANDBOOK. An Engineering Journal

## Приложение

## 4 (313) апрель 2023

Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.

## КОМБИНИРОВАННОЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ СТАКАНОВ С КОНИЧЕСКИМ ДНОМ (Продолжение)



**Спектр**  
Издательский дом

**SUPPLEMENT. Handbook. An Engineering Journal**

УДК 621.777:539.3:51-72:51-74

DOI: 10.14489/hb.supp.2023.04.pp.001-016

**А. Л. Воронцов**, д-р техн. наук, **Д. А. Лебедева** (Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, Москва, Россия, e-mail: mt13@bmstu.ru)

## **КОМБИНИРОВАННОЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ СТАКАНОВ С КОНИЧЕСКИМ ДНОМ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ПРИ СВОБОДНОМ ТРАДИЦИОННОМ ВЫДАВЛИВАНИИ С УПРОЧНЕНИЕМ**

*Рассмотрено холодное свободное традиционное выдавливание стаканов с конической донной частью из упрочняющегося материала. Детально продемонстрированы методики выполнения конкретных расчетов деформирующей силы при различных геометрических параметрах свободного выдавливания. Сравнением с экспериментальными данными, полученными при выдавливании алюминиевого сплава АД1 и латуни Л63, показана высокая точность выведенных расчетных формул.*

**Ключевые слова:** объемная штамповка; металлический стакан с конической донной частью; комбинированное выдавливание; напряжения; деформации.

**A. L. Vorontsov, D. A. Lebedeva** (Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia)

## **COMBINED EXTRUSION OF GLASSES WITH A CONICAL BOTTOM. EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THEORETICAL FORMULAS WITH FREE TRADITIONAL EXTRUSION WITH HARDENING**

*Cold free traditional extrusion of cups with a conical bottom made of a hardening material is considered. The methods for performing specific calculations of the deforming force for various geometric parameters of free extrusion are demonstrated in detail. Comparison with experimental data obtained by extrusion of aluminum alloy AD1 and brass L63 shows the high accuracy of the derived calculation formulas.*

**Keywords:** Metal glass with conical bottom; Volumetric punching; Combined extrusion; Pressure; Deformations.

*Статья поступила в редакцию 05.12.2022 г.*

\* Начало см. СИЖ № 5, 7, 10, 11, 12, 2021 г., № 1, 2, 2022 г., № 3, 2023