

**С приложением**

Научно-технический и производственный журнал  
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

## СОДЕРЖАНИЕ

### Современные материалы

Байдакова Н. В., Назаренко В. А., Крюков С. А. О принципах управления технологической частью классификатора типа ВДК на операциях спецрассва абразивных материалов ..... 3

### Современные технологии

Гадалов В. Н., Губанов О. М., Петренко В. Р., Филонович А. В. Мониторинг особенностей формирования соединения тонкостенных конструкций из листовых титановых сплавов диффузионной сваркой (обзор) ..... 8

### Конструирование, расчеты

Браилов И. Г., Биткина Е. Е., Кирасиров О. М., Шимохин А. В. Описание деталей типа тел вращения векторными функциями в параметрах станочных систем ..... 13

Зябликов В. М. Муфта привода с упругими стержнями круглого сечения: расчет параметров, определяющих ее габариты ..... 18

Семенов Д. А., Воронцов И. И. Статистические и динамические показатели системы управления автоматизированного вилочного погрузчика ..... 21

### Сегодня – студент, завтра – инженер

Анамова Р. Р., Леонова С. А., Хотина Г. К., Пейсахович О. Д. Технология конструирования листовых изделий сложной формы в системе геометрического моделирования SolidWorks ..... 24

### Качество и сертификация продукции

Сухова Т. С., Алексахина О. В. Стандартизация гражданских беспилотных авиационных систем ..... 40

### Разная информация

Немов В. В., Ашратов А. А., Микаева С. А., Журавлева Ю. А. Разработка и исследование источника питания фитооблучателя с изменяемым спектром ..... 44

Байнева И. И., Ведяшкин В. А., Горошков А. П., Машин В. А. Особенности моделирования светотехнических изделий в условиях индустрии 4.0 ..... 52

**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. 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»**

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

### 5 (314) 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

**Baydakova N. V., Nazarenko V. A., Kryukov S. A.** On the Principles of Control of the Process Part of the Airborne Classifier During Operations of Special-Purpose Abrasive Materials ..... 3

### Modern Technologies

**Gadalov V. N., Gubanov O. M., Petrenko V. R., Filonovich A. V.** Monitoring Features of Forming the Connection of Thin-Walled Structures Made of Titanium Alloys by Diffusion Welding (Review) ..... 8

### Constructing, Calculations

**Brailov I. G., Bitkina E. E., Kirasirov O. M., Shimohin A. V.** Description of Rotation Type Bodies by Vector Functions in the Parameters of Machine Systems ..... 13

**Zyablikov V. M.** Drive Coupling with Elastic Rods of Circular Cross-Section: Calculation of Parameters Determining its Dimensions ..... 18

**Semenov D. A., Vorontsov I. I.** Statistical and Dynamic Indicators of the Automated Forklift Control System ..... 21

### Today – a Student, Tomorrow – Engineer

**Anamova R. R., Leonova S. A., Khotiona G. K., Peysakhovich O. D.** The Technology of Designing Sheet Products of Complex Shape in the SolidWorks Geometric Modeling System ..... 24

### Quality and Certification of Production

**Sukhova T. S., Aleksashina O. V.** Standardization of Civil Unmanned Aircraft Systems ..... 40

### Different Information

**Nemov V. V., Ashryatov A. A., Mikaeva S. A., Zhuravleva Yu. A.** Development and Study of the Power Source of Phytoiradiator with Variable Spectrum ..... 44

**Bayneva I. I., Vedyashkin V. A., Goroshkov A. P., Mashin V. A.** Features of Modeling Lighting Products in the Conditions of Industry 4.0 ..... 52

### 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	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

# ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ СПРАВОЧНИК

HANDBOOK. An Engineering Journal

## Приложение

**5** (314)  
май 2023

Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.

## КОМБИНИРОВАННОЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ СТАКАНОВ С КОНИЧЕСКИМ ДНОМ (Продолжение)



**Спектр**  
Издательский дом

## КОМБИНИРОВАННОЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ СТАКАНОВ С КОНИЧЕСКИМ ДНОМ\*

*Цикл статей посвящен детальному изложению результатов теоретического и экспериментального исследований новой высокоэффективной технологической операции малоотходной штамповки – комбинированному выдавливанию стаканов с коническим дном. Сформулирована решаемая механико-математическая задача и приведена полная система необходимых исходных уравнений. Изложен строгий вывод всех формул, необходимых при определении основных технологических параметров, нужных для успешного проектирования процесса штамповки полых изделий с коническим дном. Разработаны подробные научно обоснованные методики выполнения технологических расчетов и продемонстрировано их практическое применение. Приведены результаты многочисленных проверочных экспериментов, подтверждающих точность и надежность полученных результатов научного исследования. Изложены результаты успешного промышленного опробования нового способа для изготовления реальной детали.*

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Комбинированное выдавливание стаканов с коническим дном. Экспериментальная проверка теоретических формул при стесненном традиционном выдавливании с упрочнением ..... 2

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Комбинированное выдавливание стаканов с коническим дном. Экспериментальная проверка теоретических формул при традиционном выдавливании с температурным эффектом ..... 12

## COMBINED EXTRUSION OF GLASSES WITH A CONICAL BOTTOM

*A series of articles is devoted to a detailed presentation of the results of theoretical and experimental studies of a new highly efficient technological operation of low-waste stamping – combined extrusion of glasses with a conical bottom. The solvable mechanical and mathematical problem is formulated and a complete system of the necessary initial equations is given. Strict conclusion of all formulas is stated, the necessary definition of the main technological parameters necessary for the successful design of the process of stamping hollow products with a conical bottom. Detailed scientifically based methods for performing technological calculations have been developed and their practical application has been demonstrated. The results of numerous verification experiments confirming the accuracy and reliability of the results of scientific research are presented. The results of successful industrial testing of a new method for manufacturing a real part are presented.*

**Vorontsov A. L., Lebedeva D. A.** Combined Extrusion of Glasses with a Conical Bottom. Experimental Verification of Theoretical Formulas for Restricted Traditional Extrusion with Strengthening ..... 2

**Vorontsov A. L., Lebedeva D. A.** Combined Extrusion of Glasses with a Conical Bottom. Experimental Verification of Theoretical Formulas in Traditional Extrusion with a Temperature Effect ..... 12

*Статья поступила в редакцию 01.12.2022 г.*

\* Начало см. СИЖ № 5, 7, 10, 11, 12, 2021 г., 1, 2, 2022 г., 3, 4, 2023 г.