



Научно – технический журнал  
Издаётся с 1995 года  
Выходит шесть раз в год  
**№ 2/3 (286) 2011**  
Март-апрель

# Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии

Учредитель – Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
(ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»)

## Содержание

### Естественные науки

<i>А.Е. Косых</i> Влияние угла поворота сегмента сборного круга с упруго-демпфирующим элементом на производительность шлифования.....	3
<i>Бабенко Е.В.</i> Кинематический анализ исполнительных механизмов поршневых машин объемного действия.....	7
<i>Бунаков Р.А., Дорохов Д.О.</i> Неразрушающий комплексный метод оценки остаточных напряжений деталей машин.....	14

### Моделирование технологических процессов

<i>Анисимов Р.В., Ревенков А.А.</i> Математическое отображение пространства профилирования дольбаков для колес с внутренними зубьями незвольвентного профиля.....	18
<i>Воронков А.В.</i> Математическая модель шероховатости поверхности детали при плоском шлифовании с усложненной кинематикой.....	23
<i>Ермаков И.Е.</i> Моделирование высокоскоростных процессов при гидроабразивном резании.....	31
<i>Казаков В.Ю., Стеблецов Ю.Н., Тарапанов А.С.</i> Определение шероховатости зубьев колес передачи Новикова с использованием математического отображения схемы резания.....	36
<i>Косенков М.А., Амбросимов С.К.</i> Моделирование инструмента с предварительно установленной траекторией движения.....	40
<i>Кобяков Е.Т., Степанов Ю.С.</i> Расчетный метод корректировки значений динамических параметров испытательной машины осевого циклического нагружения.....	46
<i>Кошин А.А., Шмидт И.В.</i> Модель нагрева заготовки при шлифовании слоистой полимерно-композитной системы.....	52
<i>Фёдоров Т.В.</i> Моделирование комбинированного выдавливания полых осесимметричных деталей со ступенчатой наружной и внутренней боковой поверхностью.....	58
<i>Тюхтя К.С.</i> Математическое обоснование комбинаторного способа подачи СОЖ.....	61
<i>Руднева Ю.Ю., Василенко Ю.В.</i> Распределение температурных полей в заготовке при шлифовании.....	67

### Машиностроительные технологии и инструменты

<i>Александров А.А., Барсуков Г.В.</i> Разработка оптимального абразивного состава для гидроабразивного резания.....	70
<i>Альбов И.И., Бурнашов М.А.</i> Упрочнение поверхностей водолеяемыми струями высокого давления.....	76
<i>Горьков А.С.</i> Погрешности финишной обработки сферической поверхности пробок шаровых кранов на специализированных станках.....	79
<i>Жмурич В.В., Сальников В.С.</i> Экспериментальное определение зависимости мощности резания от параметров обработки.....	84
<i>Морин В.В., Семенкин Г.Н., Киричек А.В., Селемев М.Ф.</i> Статико-импульсная обработка отверстий.....	90
<i>Маркин С.С., Брусов С.И.</i> Исследование схем распределения припуска при многопроходной обработке винтовых канавок.....	94
<i>Албагачиев А.Ю., Кушнир А.П.</i> Герметичность радиальных уплотнений автономных шпиндельных узлов при работе в воздушной запыленной атмосфере.....	99
<i>Адауров Р.С., Василенко Ю.В.</i> Обоснование выбора поводковой технологической оснастки для токарной и круглошлифовальной обработки.....	103

### Машины, аппараты, технологии легкой и пищевой промышленности

<i>Тарапанов А.А., Глянец В.К.</i> Разработка этапов процессов автоматизированного проектирования специальной одежды.....	109
---	-----

### Инновации и кадры в машиностроении

<i>Кузьмин В.В., Лисовская З.П., Морозова А.В.</i> Система менеджмента качества высшего технического учебного заведения.....	114
<i>Отрубянников А.Н., Углова Н.В.</i> Организация контроля качества продукции в ОАО «Михайловский горно - обогатительный комбинат».....	119

### Приборостроение и биотехнические системы

<i>Федотов Д.Е., Кульгин А.М., Лебедева Л.И.</i> Режимы прецизионной лазерной маркировки изделий с тонкопленочным покрытием поверхностей.....	124
---	-----

### Испытания, контроль, диагностика, и управление качеством

<i>Базин С.А., Киселёва Т.П.</i> Анализ видов и последствий потенциальных отказов процесса производства метизных изделий.....	128
<i>Аникеева О.В., Иващенко А.Г.</i> Организация функциональной диагностики металлорежущих станков.....	133
<i>Ерёмин А.А.</i> Оценка конструктивно - технологической сложности машиностроительных деталей на основе анализа электронной модели детали.....	139
<i>Майоров М.В., Подмастерьев К.В., Селыхов А.В., Мишин В.В.</i> Комплексный способ диагностирования подшипникового узла с применением нейронных сетей.....	145

#### Редакционный совет:

**Голенков В.А.** д-р техн. наук, проф., председатель  
**Радченко С.Ю.** д-р техн. наук, проф., зам. председателя  
**Борзенков М.И.** канд. техн. наук, доц.  
**Астафьев П.А.** д-р юрид. наук, проф.  
**Иванова Т.Н.** д-р техн. наук, проф.  
**Киричек А.В.** д-р техн. наук, проф.  
**Колчунов В.И.** д-р техн. наук, проф.  
**Константинов И.С.** д-р техн. наук, проф.  
**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф.  
**Попова Л.В.** д-р экон. наук, проф.  
**Степанов Ю.С.** д-р техн. наук, проф.

#### Главный редактор

**Степанов Ю.С.** д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки Российской Федерации

#### Заместители главного редактора:

**Гордон В.А.** д-р техн. наук, проф.  
**Киричек А.В.** д-р техн. наук, проф.  
**Подмастерьев К.В.** д-р техн. наук, проф.

#### Редколлегия:

**Бабичев А.П.** д-р техн. наук, проф.  
**Вдовин С.И.** д-р техн. наук, проф.  
**Дмитриев А.М.** д-р техн. наук, проф., член-кор. РАН  
**Емельянов С.Г.** д-р техн. наук, проф.  
**Зубарев Ю.М.** д-р техн. наук, проф.  
**Зубчанинов В.Г.** д-р физ.-мат. наук, проф.  
**Иванов Б.Р.** д-р техн. наук, проф.  
**Колесников К.С.** д-р техн. наук, проф., академик РАН  
**Копылов Ю.Р.** д-р техн. наук, проф.  
**Корндорф С.Ф.** д-р техн. наук, проф.  
**Малинин В.Г.** д-р физ.-мат. наук, проф.  
**Мулюкин О.П.** д-р техн. наук, проф.  
**Осадчий В.Я.** д-р техн. наук, проф.  
**Панин В.Е.** д-р техн. наук, проф., академик РАН  
**Распопов В.Я.** д-р техн. наук, проф.  
**Смоленцев В.П.** д-р техн. наук, проф.

#### Ответственный за выпуск:

**Василенко Ю.В.** к.т.н., доцент

#### Адрес редколлегии:

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,  
41-98-03  
www.ostu.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

Зарег. в Федеральной службе  
по надзору в сфере связи массовых  
коммуникаций. Свидетельство: ПИ  
№ ФС77-35719  
от 24 марта 2009 года

#### Подписной индекс 29504

по объединенному каталогу «Пресса  
России»

© Госуниверситет – УНПК, 2011

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК, для публикации трудов на соискание ученых степеней.

## Editorial council:

**Golenkov V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
president

**Radchenko S.Y.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
vice-president

**Borzenkov M.I.** Candidat Sc. Tech.,  
Assistant Prof.

**Astafichev P.A.** Doc. Sc. Low., Prof.

**Ivanova T.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Kirichek A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Kolchunov V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Popova L.V.** Doc. Sc. Ec., Prof.

**Stepanov Y.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Konstantinov I.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.

## Editor-in-chief

**Stepanov Y.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
honored worker of science of Russian  
Federation

## Editor-in-chief Assistants:

**Gordon V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Kirichek A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Podmasteryev K.V.** Doc. Sc. Tech.,  
Prof.

## Editorial Committee

**Babichev A.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Vdovin S.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Dmitriev A.M.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Corresponding Member of RAS

**Emelyanov S.G.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Zubarev Y.M.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Subchaninov V.G.** Doc. Sc. Ph. -Math, Prof.

**Ivanov B.R.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Kolesnikov K.S.** Doc. Sc. Tech.,  
Prof., Academician of RAS

**Korndorf S.F.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Malinin V.G.** Doc. Sc. Ph. -Math., Prof.

**Mulyukin O.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Osadchy V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Panin V.E.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Academician of RAS

**Raspopov V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Smolenzev V.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

## Responsible for edition:

**Vasilenko Yu.V.** Ass.Prof. Doc.

## Address

302020 Orel,  
Naugorskoye Chaussee, 29  
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,  
41-98-21

[www.ostu.ru](http://www.ostu.ru)

E-mail: [met\\_lit@ostu.ru](mailto:met_lit@ostu.ru)

Journal is registered in Federal De-  
partment for Mass Communication.  
The certificate of registration ПИ №  
ФС77-35719  
from 24.03.2009

Index on the catalogue of the «Pressa  
Rossii» 29504

© State University ESPC, 2011

Journal is included into the list of the Higher Examination Board for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

## Contents

### Natural science

<i>Kosykh A.E.</i> Effect of the angle of rotation of segment with elastic damping elements on grinding performance.....	3
<i>Babenko E.V.</i> The kinematic analysis of power units of piston machines of volume act.....	7
<i>Bunakov R.A., Dorokhov D.O.</i> Determination of residual stresses.....	14

### Process modeling

<i>Anisimov R.V., Revenkov A.A.</i> Mathematical representation of space of the roll forming of pinion cutters for sprockets with internal teeth not involute the profile.....	18
<i>Voronkov A.V.</i> Mathematical model of roughness surface details at flat grinding with the complication of kinematics.....	23
<i>Ermakov I.E.</i> High-speed processes modeling for hydro-abrasive erosion.....	31
<i>Kazakov V.Y., Steblecov Y.N., Tarapanov A.S.</i> Definition of the roughness of teeth of sprockets of transmission Novikova with use of mathematical map of the circuit of cutting.....	36
<i>Kosenkov M.A., Ambrosimov S.K.</i> Modelling of the tool with beforehand installed of motion path.....	40
<i>Stepanov YU.S., Kobjakov E.T.</i> Computational method of adjust values of dynamic parameters of testing machine of axis cyclic loading.....	46
<i>Koshin A.A., Shmidt I.V.</i> The model of heat of the workpiece during the grinding of polymeric composite layered system.....	52
<i>Fedorov T.V.</i> Numerical modelling for complex extruding of hollow axisymmetric parts with stepwise inside and outside lateral surface.....	58
<i>Tyutka K.S.</i> Mathematical justification combinatorial method coolant.....	61
<i>Rudneva Yu.Yu., Vasilenko Yu.V.</i> Distribution of temperature fields in preparation at grinding.....	67

### Machine building technology and toolware

<i>Alexsandrov A.A., Barsukov G.V.</i> Development of optimum abrasives waterjet cutting.....	70
<i>Albov I.I., Burnashov M.A.</i> Hardening of surfaces of water-ice jets of high pressure.....	76
<i>Gorkov A.S.</i> Errors of finishing machining of a spherical surface of balls of ball valves on specialized machines.....	79
<i>Zhmurin V.V.</i> Experimental determination of the dependence of cut-ting power from the processing parameters.....	84
<i>Morin V.V., Semekin G.N., Kirichek A.V., Selemenov M.F.</i> Static pulse processing holes.....	90
<i>Markin S.A., Brusov S.I.</i> Research of schemes of distribution of the cut layer on multipass milling of helix surfaces.....	94
<i>Albagachiev A.YU., Kushnir A.P.</i> Tightness of the radial seals spindles at work in a dusty air atmosphere.....	99
<i>Adadurov R.S., Vasilenko YU.V.</i> Rationale for pedestrian technological equipment for turning circular and treatment.....	103

### Machines, devices, technologies of light and food industry

<i>Tarapanov A.A., Glyantsev V.K.</i> Development steps in the automated design of special clothing.....	109
--	-----

### Innovation and personnel in engineering

<i>Kuzmin V.V., Lisovskaya Z.P., Morozova A.V.</i> System of quality management in the high education school.....	114
<i>Otrubyanikov A.N., Uglova N.V.</i> Organization of quality control at JSC Mikhailovsky GOK ".....	119

### Instrument making and biotechnical system

<i>Fedotov D.E., Kulgin A.M., Lebedeva L.I.</i> Regimes the technology the of precision laser marking of articles with thin-film coat surfaces.....	124
---	-----

### Tests, control, diagnostics, and quality control

<i>Bazin S.A., Kiseleva T.P.</i> Analysis the shapes and consequences the potential defects the process of production the articles for the strengthening.....	128
<i>Anikeeva O.V., Ivakhnenko A.G.</i> The organization of functional diagnostics of metal cutting machine tools.....	133
<i>Yeromin A.A.</i> Estimation of constructive-technological complexity of machinery parts by 3d model analyzing.....	139
<i>Majorov M.V., Journeymen K.V., Selikhov A.V., Mishin V.V.</i> A comprehensive method for diagnosis bearing using neural networks.....	145

УДК 621. 923

А.Е. КОСЫХ

## **ВЛИЯНИЕ УГЛА ПОВОРОТА СЕГМЕНТА СБОРНОГО КРУГА С УПРУГО-ДЕМПФИРУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ШЛИФОВАНИЯ**

*Рассмотрено влияние различных параметров сборных прерывистых шлифовальных кругов с упруго-демпфирующим элементом на производительность шлифования. Предложена методика по выбору оптимальных линейно-геометрических параметров шлифовальных кругов.*

**Ключевые слова:** прерывистое шлифование, сечение среза, шероховатость, теплонпряженность.

*The influence of various parameters of prefabricated intermittent grinding wheels with elastic damping elements on the performance of grinding. A method for selecting the optimum linear-geometric parameters of grinding wheels.*

**Keywords:** intermittent grinding, cross cut, roughness, thermal stress.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Маслов Е. Н. Теория шлифования материалов [Текст]/ Маслов Е. Н. – М: Машиностроение, 1974, 320с.
2. Байкалов А. К. Введение в теорию шлифования материалов [Текст]/ Байкалов А. К. – К: Наукова думка, 1978, 207с.
3. Якимов А.В. Оптимизация процесса шлифования [Текст]/ А.В.Якимов. – М.: Машиностроение, 1975,–175с.
4. Скуратов Д. Л. Определение рациональных условий обработки при производстве ГТД [Текст]/ Скуратов Д. Л., Трусов В. Н. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2002, - 152с.: ил.
5. Козлов А. М. Повышение качества точности цилиндрических деталей при шлифовании: Монография [Текст]/ А. М. Козлов. – Липецк: ЛГТУ, 2004. – 181 с.

**Косых Александр Евгеньевич**

Липецкий государственный технический университет,  
г. Липецк

Аспирант кафедры «технология машиностроения»

E-mail: [kosykh-sasha@mail.ru](mailto:kosykh-sasha@mail.ru)

УДК 621.01

Е.В. БАБЕНКО

## **КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПОРШНЕВЫХ МАШИН ОБЪЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ**

*В работе проведен анализ существующих методов кинематического исследования рычажных механизмов. Рассмотрен кинематический анализ исполнительных механизмов поршневых машин объемного действия с использованием матричного аппарата однородных преобразований на примере поршневого одноступенчатого компрессора.*

**Ключевые слова:** машины объемного действия, кинематический анализ, матричный аппарат однородных преобразований

*The analysis of existing methods of the kinematic research of lever mechanisms is in-process carried out. The kinematic analysis of power units of piston machines of volume act with use of the matrix apparatus of homogeneous transformations on an instance of the piston one-stage compressor is observed.*

**Keywords:** machines of volume act, the kinematic analysis, the matrix apparatus of homogeneous transformations

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиновьев, В.А. Курс теории механизмов и машин [Текст] / В.А. Зиновьев. – М.: Наука, 1975. 204 с.
2. Левитский, Н.И. Теория механизмов и машин [Текст] / Н.И. Левитский. – М.: Наука, 1990.
3. Морошкин, Ю. Ф. Доклады АН СССР [Текст] / Ю.Ф. Морошкин. - Т82, 1952, №4.
4. Озол, О.Г. Аналитический метод треугольников в кинематике плоских рычажных механизмов. В кн.: Анализ и синтез механизмов [Текст] / О.Г. Озол. – М.: Машиностроение, 1966. С. 128-144.
5. Афонин, В.Л. Обработывающее оборудование на основе механизмов параллельной структуры. Под общей редакцией В.Л. Афонова [Текст] / В.Л. Афонин, П.В. Подзоров, В.В. Слепцов. - М.: Учебное пособие. Издательство МГТУ СТАНКИН, Янус-К, 2006. 452 с.

**Бабенко Елена Владимировна**

ГОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет,  
г. Краснодар

аспирант кафедры Теоретической механики

Тел. (861) 2518705

E-mail: [babenkoelena-31@yandex.ru](mailto:babenkoelena-31@yandex.ru)

УДК 621.787.4

Р.А. БУНАКОВ, Д.О. ДОРОХОВ

## НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*Рассмотрены параметры механических свойств изделий, особое внимание уделено методам измерения остаточных напряжений, описаны существующие зависимости между различными механическими параметрами. Предложен способ определения остаточных напряжений путем построения математической модели обработки изделия и измерения микротвердости.*

**Ключевые слова:** остаточные напряжения, механические свойства, твердость, микротвердость, деформации.

*Parameters of mechanical properties of products are considered, the special attention is given methods of measurement of residual pressure, existing dependences between various mechanical in parameters are described. The mode definition of residual pressure by construction of mathematical model of processing of a product and microhardness measurement is offered.*

**Keywords:** residual pressure, mechanical properties, hardness, microhardness, deformations.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киричек, А.В. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием [Текст] / А.В. Киричек, Д.Л. Соловьев, А.Г. Лазуткин. - М.: Машиностроение, 2004. - 288с.
2. Полевой, С. Н. Упрочнение машиностроительных материалов [Текст]: справочник / С. Н. Полевой, В. Д. Евдокимов. - М.: Машиностроение, 1994. -496с.
3. Биргер, И.А. Остаточные напряжения [Текст] / И.А. Биргер - М.: Машгиз, 1963. -232с.
4. Чернышев, Г.Н., Остаточные напряжения в деформируемых твердых телах [Текст] / Г.Н. Чернышев, А.Л. Попов, В.М. Козинцев, И.И. Пономарев -М., 1996.
5. Дель, Г.Д. Определение напряжений в пластической области по распределению твердости [Текст] / Г.Д. Дель. - М.: Машиностроение, 1971. - 199с.
6. Голенков, В.А. Специальные технологические процессы и оборудование обработки давлением / В.А. Голенков, А.М. Дмитриев, В.Д. Кухарь, С. Ю. Радченко, СП. Яковлев, С.С. Яковлев. - М: Машиностроение, 2004. - 464с.
7. Голенков, В.А. Применение комплексного локального нагружения при формировании градиентных механических свойств [Текст] / В.А. Голенков, С.Ю. Радченко, О.В. Дорофеев, Д.О. Дорохов // Заготовительные производства в машиностроении. №10 - 2009. - С. 22-25

**Бунаков Роман Александрович**

Мценский филиал ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

студент

E-mail: [adskuu777@yandex.ru](mailto:adskuu777@yandex.ru).

**Дорохов Даниил Олегович**

Мценский филиал ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

к.т.н., доцент каф. «Технология машиностроения»,

Тел. (48646) 31951,

E-mail: [ddostu@mail.ru](mailto:ddostu@mail.ru).

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ** **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

УДК 621.9.02.001.63

Р.В. АНИСИМОВ, А.А. РЕВЕНКОВ

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА ПРОФИЛИРОВАНИЯ ДОЛБЯКОВ ДЛЯ КОЛЕС С ВНУТРЕННИМИ ЗУБЬЯМИ НЕЭВОЛЬВЕНТНОГО ПРОФИЛЯ**

*В статье предлагается математическое отображение процесса формообразования, которое входит в состав разрабатываемой методики профилирования долбяков для нарезания зубчатых колес с внутренними зубьями неэвольвентного профиля.*

**Ключевые слова:** математическое описание, профилирование, долбяк, неэвольвентный профиль

*In paper the mathematical representation of process of formation of the shape which is a part of a developed technique of a roll forming of pinion cutters for gear cutting with internal teeth not involute a profile is offered.*

**Keywords:** the mathematical exposition, a roll forming, a pinion cutter, not involute a profile

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Жуплов, М.В. Профилирование дисковых фрез для обработки полужакрытых винтовых поверхностей. [Текст] / М.В. Жуплов, А.А. Агарков, С.И. Брусов, А.С. Тарапанов // Известия ОрелГТУ. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – Орел: ОрелГТУ, 2008, №3-3/271. – С. 10-13
2. Дерли, А.Н. Повышение эффективности зубодолбления [Текст] / А.Н. Дерли, А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов. – Орел: ОрелГТУ, 2008. – 152 с.

**Анисимов Роман Викторович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Аспирант

Тел. 48-18-84

E-mail: [roman.anisimov@bk.ru](mailto:roman.anisimov@bk.ru)

**Ревенков Александр Александрович**

Мценский филиал, ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Студент кафедры «Технология машиностроения»

Тел. 48-18-84

E-mail: [roman.anisimov@bk.ru](mailto:roman.anisimov@bk.ru)

УДК621.923.4

А.В. ВОРОНКОВ

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ**

# ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ ПРИ ПЛОСКОМ ШЛИФОВАНИИ С УСЛОЖНЕННОЙ КИНЕМАТИКОЙ

*В данной статье рассмотрена математическая модель шероховатости поверхности детали при плоском шлифовании периферией круга с поперечной осцилляцией заготовки, приведены экспериментальные данные подтверждающие адекватность данной модели.*

**Ключевые слова:** шероховатость обработанной поверхности, плоское шлифование периферией круга, поперечная осцилляция заготовки.

*In this paper, the mathematical model of surface roughness details at flat grinding periphery of a circle with a transverse oscillation of the workpiece, experimental data confirming the adequacy of this model.*

**Keywords:** machined surface roughness, surface grinding periphery of the circle, the transverse oscillation of the workpiece

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Суслов, А. Г. Научные основы технологии машиностроения [Текст] / А. Г. Суслов, А. М. Дальский. – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с., ил.
2. Шнейдер, Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом [Текст] / Ю.Г. Шнейдер. – СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2001. – 264с.: ил.
3. Козлов, А. М. Повышение качества и точности цилиндрических деталей при шлифовании [Текст] / А. М. Козлов. – Липецк: ЛГТУ, 2004. – 181 с.
4. Дальский, А. М. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. [Текст] / Под общ.ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение – 1, 2001. – 912с.: ил.
5. Бишутин, С.Г. Технологическое обеспечение требуемых значений совокупности параметров качества поверхностного слоя деталей при шлифовании с наибольшей производительностью [Текст] / С.Г. Бишутин. - Дис. д-ра техн. наук: 05.02.2008 Брянск, 2005 327 с. РГБ ОД, 71
6. Полянчиков, Ю.Н. Анализ и оптимизация операции шлифования [Текст] / Ю.Н. Полянчиков, А.Н. Воронцова, Н.А. Чернышев и др. – М.: Машиностроение, 2003. – 270 с.
7. Лурье, Г.Б. Шлифование металлов [Текст] / Г.Б. Лурье – М.: Машиностроение, 1969. – 172 с.
8. Якимов, А.В. Абразивно-алмазная обработка фасонных поверхностей [Текст] / А.В. Якимов.- М.: Машиностроение, 1984. – 312 с.
9. Филимонов, Л.Н. Высокоскоростное шлифование [Текст] / Л.Н. Филимонов. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1979. – 248 с., ил.
10. Худобин, Л. В. Минимизация засаливания шлифовальных кругов [Текст] / Л. В. Худобин, А. Н. Унянин; под. ред. Л. В. Худобина. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 298 с.
11. Кельзон, А.С. Динамика роторов в упругих опорах [Текст] / А.С. Кельзон, Ю.П. Циманский, В.И. Яковлев - М., Машиностроение, 1977. - 288 с.

**Воронков Александр Викторович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Соискатель ученой степени кафедры «Автоматизированные станочные и инструментальные системы»

Тел (4862)541419

E-mail: [vav-57@rambler.ru](mailto:vav-57@rambler.ru)

УДК 519.688, 519.63, 539.375, 539.421

И.Е. ЕРМАКОВ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ГИДРОАБРАЗИВНОМ РЕЗАНИИ

*Для задачи повышения эффективности гидроабразивного резания необходимо изучение процесса взаимодействия абразивной частицы с материалом при высокоскоростном соударении. Для такого изучения требуется численное моделирование процесса. Рассмотрены существующие численные методы, эффективно*

применимые в задачах численного моделирования высокоскоростного удара твёрдой частицы по твёрдой преграде. Рассмотрена проблема построения дискретных сеток, необходимых для применения в этих численных методах. Автором предложен собственный подход к организации структур данных и алгоритмов построения произвольных (регулярных и нерегулярных) треугольных сеток. Приведена информация, о программном каркасе, разрабатываемом автором на основе этого подхода.

**Ключевые слова:** гидроабразивная резка, высокоскоростное соударение, дискретные сетки; сеточные разностные методы; сеточно-характеристический метод; метод конечных элементов; триангуляция; область сложной формы.

*For the task of increasing hydro-abrasive erosion efficiency it is important to investigate a process of the interaction of abrasive grain with a material during high-speed concussion. For such investigation numerical modeling is important. There are observed existing numerical methods, that are effectively applied to problems of the numerical modeling of a high-speed concussion of a solid grain and a solid impediment. There are observed a problem of the discrete grid building, that is important for the application in this methods. Author introduces his own approach to data structures organization and algorithms of regular and irregular triangle grids building. There are published some information about the software framework, that is developed by author.*

**Keywords:** hydro-abrasive erosion, high-speed concussion, discrete grids, grid-based differential methods; grid-characteristical method; finite elements method; triangulation; complex-form area.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теоретические и экспериментальные исследования высокоскоростного взаимодействия тел. [Текст]/ Под ред. А.В. Герасимова. — Томск: Изд-во Том. ун-та. — 2007. — 572 с.
2. Челноков, Ф.Б. Численное моделирование деформационных динамических процессов в средах со сложной структурой. [Текст] / Ф.Б. Челноков. — Диссертация по спец. 05.13.18. — М.: МФТИ. — 2005. — 251 с.
3. Магомедов, К.М. Сеточно-характеристические численные методы. [Текст]/ Отв. ред. акад. О.М. Белоцерковский. — М.: Наука. — 1988. — 290 с.
4. Иванов, В.Д. Сеточно-характеристический метод расчёта динамического деформирования на нерегулярных сетках. [Текст]/ Иванов, В.Д.; Петров, И.Б.; Тормасов, А.Г.; Холодов, А.С.; Пашутин, Р.А. / Математическое моделирование. — 1999. — Т. 11, №7. — С. 118-127.
5. Международный научно-образовательный проект «Информатика-21». Web: <http://www.inr.ac.ru/~info21>
6. Российский центр компетенции по Оберон-технологиям и системе Блэкбокс / Компонентный Паскаль. Web: <http://oberoncore.ru>
7. Скворцов, А.В. Триангуляция Делоне и её применения. [Текст]/ А.В. Скворцов. — Томск: Изд-во Том. ун-та. — 2002. — 128 с.
8. Ruppert, J. A Delaunay Refinement Algorithm for Quality 2-Dimensional Mesh Generation. / Jim Ruppert. — NASA Ames Research Center, Submission to Journal of Algorithms. — 1994.
9. Ермаков, И.Е. Программирование для инженера: проект «Информатика-21», система Компонентный Паскаль / Блэкбокс. // Сборник трудов конф-и «Эффективность и качество в машиностроении и приборостроении». [Текст]/ Ермаков, И.Е. — Карачев: Карачевский филиал ОрёлГТУ. — 2010.

**Ермаков Илья Евгеньевич**

ТИ им. Н.Н. Поликарпова ФГОУ ВПО «Госунiversитет — УНПК», г. Орёл

Преподаватель, аспирант

ООО Научно-производственное объединение «Тесла», г. Орёл

Технический директор

Тел.: (4862) 551596

E-mail: [ermakov@metasystems.ru](mailto:ermakov@metasystems.ru)

УДК 621.914.5

В.Ю. КАЗАКОВ, Ю.Н. СТЕБЛЕЦОВ, А.С. ТАРАПАНОВ

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ЗУБЬЕВ КОЛЕС ПЕРЕДАЧИ НОВИКОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ СХЕМЫ РЕЗАНИЯ

*Приведены зависимости для определения шероховатости зубьев колес передачи Новикова с использованием математического отображения схемы резания и основных положений инженерии поверхности.*

**Ключевые слова:** исходный контур, математическое отображение, передачи Новикова, составляющая профиля шероховатости, шероховатость поверхности.

*Dependences for definition of a roughness of teeth of sprockets of transmission Novikova with use of mathematical map of the circuit of cutting and substantive provisions of engineering of a surface are reduced.*

**Keywords:** an initial head loop, mathematical map, transmissions Novikova, a component of a profile of a roughness, a surface roughness.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Короткин В.И. Зубчатые передачи Новикова. Достижения и развитие. [Текст] / В.И. Короткин, Н.П. Онишников, Ю.Д. Харитонов – М.: Машиностроение – 1, 2007. – 384 с.
2. Стеблецов, Ю.Н. Разработка математического отображения схемы резания зубчатых колес передачи Новикова червячными фрезами [Текст] / Ю.Н. Стеблецов, А.С. Тарапанов // Материалы научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов «Научный потенциал Орловщины в модернизации промышленного комплекса малых городов России» – Орел: Орел ГТУ 2010, с. 90-94.
3. Полохин О.В. Исследование и проектирование процесса зубонарезания инструментами червячного типа [Текст] / О.В. Полохин, А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов – М.: Машиностроение-1, 2006. 148с.

### Казаков Валентин Юрьевич

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Студент кафедры «Метрология, стандартизация и сертификация»

Тел. (4862) 55-55-24

E-mail.: [stblecov@mail.ru](mailto:stblecov@mail.ru)

### Стеблецов Юрий Николаевич

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Аспирант кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

Тел. (4862) 55-55-24

E-mail.: [stblecov@mail.ru](mailto:stblecov@mail.ru)

### Тарапанов Александр Сергеевич

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

Тел. (4862) 55-55-24

E-mail.: [tarapanov@yandex.ru](mailto:tarapanov@yandex.ru)

УДК 621.9.025.11

М.А. КОСЕНКОВ, С.К. АМБРОСИМОВ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНО УСТАНОВЛЕННОЙ ТРАЕКТОРИЕЙ ДВИЖЕНИЯ

*В статье представлен метод моделирования инструментальной поверхности для обработки винтовых канавок сверл с использованием функций В.Л. Рвачева*

**Ключевые слова:** фреза; R-функции; преобразования координат; винтовая поверхность; профилирование инструмента.

*In this article is presented the method of modeling of a tool surface for processing of screw flutes of drills with use of functions of V.L.Rvachev.*

**Keywords:** the cutter; R-functions; transformations of coordinates; a helical surface; a tool roll forming.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ



1. Винокурова В.И. Применение ПЭВМ при проектировании червячных шлицевых фрез [Текст]/ В.И. Винокурова, И.Р. Лукьянович // Вестник машиностроения, 1993. №3. с. 42-44.
2. Лашнев С.И. Расчет и конструирование металлорежущих инструментов с применением ЭВМ [Текст]/ С.И. Лашнев, М.И. Юликов. – М.: Машиностроение, 1975. – 392 с.
3. Амбросимов С.К. Моделирование инструментов для обработки сложных поверхностей и траекторий сложносогласованных движений с использованием функций В.Л. Рвачева: Учебное пособие [Текст]/ С.К. Амбросимов. – Липецк: ЛГТУ, 2001. – 42 с.

**Косенков Михаил Алексеевич**

Аспирант кафедры «Технология машиностроения»  
Липецкий государственный технический университет  
Тел. 8-920-245-66-49  
E-mail: chkma@yandex.ru

**Амбросимов Сергей Константинович**

Липецкий государственный технический университет  
Д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения»  
Тел. (4742) 74-39-36

УДК 531/534.01

Е.Т. КОБЯКОВ, Ю.С. СТЕПАНОВ

## **РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД КОРРЕКТИРОВКИ ЗНАЧЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ОСЕВОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ**

*Разработан расчетный метод корректировки значений динамических параметров колебательной системы испытательной машины осевого циклического нагружения в случае замены испытываемого образца на новый, отличающийся по жесткости.*

**Ключевые слова:** испытательная машина, динамические параметры, колебательная система, расчетный метод, оптимизация параметров.

*Computational method of adjust values of oscillating system dynamic of axis cyclic loading testing machine in case of a new different in stiffness testing sample replacement was developed.*

**Keywords:** testing machine, dynamic parameters, oscillating system, computational method, optimization of parameters.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Серенсен, С.В. Динамика машин для испытаний на усталость [Текст] / С.В. Серенсен, М.Э. Гарф, В.А. Кузьменко. – М.: Машиностроение, 1967.- 460 с.
2. Клюев, В.В. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн. – кн.1, кн.2 / Под ред. В.В. Клюева [Текст] / – М.: Машиностроение, 1982. -528 с., 560 с.
3. Кобяков, Е.Т. К решению задачи синтеза колебательной системы испытательной машины осевого циклического нагружения [Текст] / Е.Т. Кобяков, Ю.С. Степанов. - Наука и технологии. Том 1. Труды XXVI Российской школы. – М.: РАН, 2006.- с. 223-233.
4. Кобяков, Е.Т. Алгоритмизация определения динамических параметров колебательной системы испытательной машины осевого циклического нагружения [Текст] / Е.Т. Кобяков, Ю.С. Степанов. - Наука и технологии. Труды XXIX Российской школы. – М.: РАН, 2009. – с. 249-256.
5. Степанов, Ю.С. К вопросу проектирования колебательной системы испытательной машины осевого циклического нагружения [Текст] / Е.Т. Кобяков, Ю.С. Степанов. - Сборка в машиностроении, приборостроении. – М.: Машиностроение, 2010, - №8. – с. 29-36.

**Степанов Юрий Сергеевич**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК»

Д.т.н., профессор, проректор по НР  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. 47-50-71  
E-mail: [stepanov@ostu.ru](mailto:stepanov@ostu.ru)

**Кобяков Евгений Тихонович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК»  
К.т.н., доцент, профессор кафедры «Динамика и прочность машин»  
302038, г.Орел, ул. Октябрьская 43, кв.31  
Тел. 45-64-51

УДК 621.91:678

А.А. КОШИН, И.В. ШМИДТ

## **МОДЕЛЬ НАГРЕВА ЗАГОТОВКИ ПРИ ШЛИФОВАНИИ СЛОИСТОЙ ПОЛИМЕРНО-КОМПОЗИТНОЙ СИСТЕМЫ**

*Разработанная модель температурного поля в слоистой системе учитывает конструкцию системы и теплофизические свойства материала каждого из слоев системы, технологические факторы: продолжительность и интенсивность действующего теплового источника и отвод тепла в технологическую жидкость, что позволяет рассчитать режимы резания, предельно допустимые по температуре нагрева любого из слоев системы.*

**Ключевые слова:** теплофизика шлифования, слоистая система, полимерно-композитные материалы.

*The developed model of the temperature field in the layered system takes into account system design and thermal properties of the material of each layer in the system, and technological factors: the duration and intensity of the heat source and removal of heat in the process fluid. That allows to calculate cutting modes, limits on the heating temperature of any of the layers of the system.*

**Keywords:** thermophysic of grinding process, layered system, polymeric composite materials.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кошин, А.А. Применение полимерно-композитных материалов для ремонта механического и энергетического оборудования на предприятиях Южного Урала [Текст] / А.А. Кошин, Г.И. Буторин. - Прогрессивные технологии в машиностроении: сб. науч. тр. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – С. 3-11.
2. Анельчик, Д.Е. Повышение эффективности шлифования деталей с покрытиями: автореф. дис. док. техн. наук [Текст] / Д.Е. Анельчик. – Тула, 1989. – 44 с.
3. Пашнев, В.А. Повышение эффективности шлифования трехслойных металл-композитных систем: дис. канд. техн. наук [Текст] / В.А Пашнев. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 291 с.
4. Резников, А.Н. Теплофизика резания [Текст] / А.Н. Резников. – М.: Машиностроение, 1969. – 288 с.
5. Режимы резания на работы, выполняемые на шлифовальных и доводочных станках с ручным управлением и полуавтоматах. Справочник [Текст] / – Челябинск: Изд-во АТОКСО, 2007. – 384 с.

**Кошин Анатолий Александрович**

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск  
Д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения»  
тел. (351) 267-92-67  
E-mail: [kaa@susu.ac.ru](mailto:kaa@susu.ac.ru)

**Шмидт Ирина Владимировна**

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск  
Аспирант кафедры «Технология машиностроения»  
тел. (351) 267-92-67  
E-mail: [shmidt174@mail.ru](mailto:shmidt174@mail.ru)

УДК 669.295

Т.В. ФЁДОРОВ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ ПОЛЫХ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ СО СТУПЕНЧАТОЙ НАРУЖНОЙ И ВНУТРЕННЕЙ БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

*В статье рассмотрены вопросы разработки технологии комбинированного выдавливания осесимметричных деталей со ступенчатой внутренней и наружной боковой поверхностью.*

**Ключевые слова:** комбинированное выдавливание; полые осесимметричные детали; ступенчатая боковая поверхность.

*In article some issues of technology design for combined extruding of hollow axisymmetric parts with stepwise inside and outside lateral surface are considered.*

**Keywords:** complex (combined) extruding; hollow axisymmetric parts; stepwise lateral surface.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т. [Текст] / Ред. совет. Е.И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. 1986. – Т.2. Горячая штамповка/ Под. ред. Е.И. Семенова, 1986. 592 с., ил.

**Фёдоров Тимофей Васильевич**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

К.т.н., доцент кафедры "Автопласт"

Телефон: (4862) 41-98-35

УДК621.923.4

К.С. ТЮХТА

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМБИНАТОРНОГО СПОСОБА ПОДАЧИ СОЖ

*Рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и теоретическим обоснованием комбинаторного способа подачи СОЖ. Представлено описание способа и математические модели взаимодействия потока шлама со шторой из СОЖ.*

**Ключевые слова:** плоское шлифование, подача СОЖ, математическая модель.

*The problems associated with fashion design kombinaornogo coolant, the mathematical models that provide a theoretical basis of a combinatorial fashion coolant.*

**Keywords:** surface grinding, coolant, a mathematical model.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко, Ю. В. Гидроаэродинамические явления и их влияние на параметры технологической системы при плоском шлифовании // Орловский государственный технический университет. – Орел, 2001. – 17 с.: ил. – Библиогр.: 31 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 26.04.01, №1104-B2001.

2. Ефимов, В. В. Научные основы техники подачи СОЖ при шлифовании [Текст]/В.В. Ефимов - Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1985. - 142 с.

3. Худобин Л. В. Аэродинамические явления, сопровождающие процесс шлифования [Текст]/Л.В.Худобин, А.Н.Мельников, В.Ф. Гурьянихин - Технология и автоматизация машиностроения: Межвуз. сб. - Вып. 16. - К., 1975. – С. 77-84.

4. Худобин, Л. В. Смазочно-охлаждающие технологические средства [Справочник]/ Л.В. Худобин и др., под общей ред. Л.В.Худобина, - Машиностроение, 2006 – 544 с.
5. Корепанова, К.С. Разработка комбинаторного способа подачи СОЖ при плоском шлифовании [Текст]/ Корепанова К.С. Василенко Ю. В.// XXXV Гагаринские чтения. Международная молодежная научная конференция, 2009, с. 125-126
6. Степанов, Ю.С. Современные тенденции развития абразивной обработки и перспективы применения СОТС при шлифовании [Текст]/ Степанов Ю. С., Василенко Ю. С. // Качество машин: Сб. тр. 4-й междунар. науч.-техн. конф., 10-11 мая 2001 г.: В 2 т. / Под общ. ред. А. Г. Суслова. – Брянск: БГТУ, 2001. – Т. 2. – С. 93-95.

**Тюхта Ксения Сергеевна**

ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»

Аспирант кафедры «Автоматизированные станочные и инструментальные системы»

Телефон: (4862) 541419

E-mail: [ksunichka21@rambler.ru](mailto:ksunichka21@rambler.ru)

УДК 621.923:004.92

Ю.Ю. РУДНЕВА, Ю.В. ВАСИЛЕНКО

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ЗАГОТОВКЕ ПРИ ШЛИФОВАНИИ

*В статье рассмотрена математическая модель распределения температурных полей в заготовке при шлифовании металлов. В программе MatLab был реализован алгоритм разностного метода и получены графики распределения температуры в заготовке при плоском шлифовании.*

**Ключевые слова:** температура, разностный метод решения дифференциального уравнения, теплопроводность, шлифование.

*In article the mathematical model of distribution of temperature fields in preparation at grinding of metals is considered. In program MatLab the algorithm difference a method has been realized and schedules of distribution of temperature in preparation at flat grinding are received.*

**Keywords:** temperature, difference a method of the decision of the differential equation, non-stationary heat conductivity, grinding.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахвалов Н.С. Численные методы. [Текст] / Бахвалов Н.С. – М.: Наука, 1975. – 345 с.
2. Васильева А.Б. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах. [Текст] / Васильева А.Б. Медведев Г.Н., – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432с.
3. Годунов С.К. Уравнение математической физики. [Текст] / Годунов С.К. – М.: НАУКА, 1979. – 392с.
4. Самарский А.А. Численные методы. [Текст] / Самарский А.А., Гулин А.В. – М.: Наука, 1989. – 432 с.

**Руднева Юлия Юрьевна**

ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»

Аспирант кафедры «Автоматизированные станочные и инструментальные системы»

Тел (4862)541419

E-mail: [juliya1609.87@mail.ru](mailto:juliya1609.87@mail.ru)

**Василенко Юрий Валерьевич**

ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»

К.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные станочные и инструментальные системы»

Тел (4862)541419

E-mail: [vyuv-post@yandex.ru](mailto:vyuv-post@yandex.ru)

УДК 621.9

А.А. АЛЕКСАНДРОВ, Г.В. БАРСУКОВ

## **РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО АБРАЗИВНОГО СОСТАВА ДЛЯ ГИДРОАБРАЗИВНОГО РЕЗАНИЯ**

*Авторами статьи разработан способ оптимизации абразивного состава для гидроабразивного резания, который будет гарантированно обеспечивать заданные требования к производительности обработки и стойкости сопла.*

**Ключевые слова:** Абразив, гидроабразивная струя, разрушение, зернистость

*The authors developed a method for optimizing the abrasive composition to guide roabrazivnogo cutting, which is guaranteed to provide the specified demands on processing performance and durability nozzle.*

**Keywords:** Abrasive water jet stream, fracture, grain

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. United States Patent № 5637030, 1997 г.
2. Степанов, Ю.С. Разрушение преграды сверхзвуковым потоком свободных абразивных частиц [Текст] / Ю.С. Степанов, Г.В. Барсуков, А.В. Михеев - М.: Издательский дом «Спектр», 2010. – 152 с.: ил.
3. 1. Momber, A., Principles of Abrasive WaterJet Machining. [Текст] / Momber A., Kovacevic R. – Springer, 1998. – 394 p.

**Александров Артем Александрович**  
ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»  
Магистр  
Тел. (4862) 419818  
E-mail: upk@ostu.ru

**Барсуков Геннадий Валерьевич**  
ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»  
д.т.н., профессор кафедры ТМиКТИ ОрелГТУ  
Тел. (4862) 419818  
E-mail: awj@list.ru

УДК 621.924.93

И.И. АЛЬБОВ, М.А. БУРНАШОВ

## **УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВОДОЛЕДЯНЫМИ СТРУЯМИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

*Дается сравнительная характеристика традиционного гидродробеструйного и нового способа упрочнения труднодоступных поверхностей деталей машин – водоледяной струей высокого давления.*

**Ключевые слова:** машиностроение, упрочнение поверхности, высоконапорная струя жидкости.

*Given the comparative characteristic of traditional water jet with shot and a new way of strengthening of hard-to-reach surfaces of machine parts - water - ice jet of high pressure.*

**Keywords:** machine- building, hardening, high- pressure jet of liquid.

**Альбов Иван Игоревич**

Технологический институт им. Н. Н. Поликарпова

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

студент

телефон: 89536112521

**Бурнашов Михаил Анатольевич**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Д.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

телефон: (4862)54-15-04;

E-mail: [arshin721@yandex.ru](mailto:arshin721@yandex.ru)

УДК 621.923.4

А.С. ГОРЬКОВ

## **ПОГРЕШНОСТИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ СФЕРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРОБОК ШАРОВЫХ КРАНОВ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СТАНКАХ**

*Рассмотрены особенности процесса сферошлифования пробок шаровых кранов на специализированных станках. Описана измерительная система используемая на станках данного типа. Описаны основные погрешности технологической системы и причины их возникновения. Предложена методика расчета суммарной погрешности обработки сферической поверхности. Предложены различные методы ее снижения.*

**Ключевые слова:** специализированный станок, шлифование, пробка, шаровой кран, погрешность обработки.

*Features of the sphere grinding balls of ball valves for specialized machines are considered. The measuring system is used on the machines of the type described. The main inaccuracies of the technological system and reasons for their occurrence are described. Method of calculating the summary inaccuracy of grinding of the spherical surface is suggested. Various methods of its reducing is suggested.*

**Keywords:** specialized machine, grinding, valve ball, processing error.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Косилова, А.Г. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. [Текст]/ под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, А.Г. Суслова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001. – Т. 2. –944 с.

**Горьков Алексей Сергеевич**

Брянский Государственный Технический Университет, г. Брянск

Соискатель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»

Адрес: г. Брянск, б-р 50-летия Октября, д. 7

Тел. (4832) 588289

E-mail: [msi@tu-bryansk.ru](mailto:msi@tu-bryansk.ru)

УДК 681.322

В.В. ЖМУРИН, В.С. САЛЬНИКОВ

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МОЩНОСТИ РЕЗАНИЯ ОТ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ

*Проведены теоретические и экспериментальные исследования зависимости мощности резания от параметров обработки. На основании результатов эксперимента рассчитаны энергетические затраты на обработку. Проведены исследования качества получаемой поверхности и замер периода стойкости инструмента при различных режимах резания. На основе опытных данных и теоретических исследованиях разработаны рекомендации для назначения режимов резания. В условиях реального производства была проведена обработка детали по разработанным рекомендациям.*

**Ключевые слова:** высокоскоростная обработка резанием, высокоскоростное фрезерование, экспериментальные исследования, энергетические затраты, качество поверхности, период стойкости, интенсификация производства, интенсификация режимов резания, производительность, глубина резания, скорость резания, подача на зуб, режущий инструмент, твердый сплав.

*Theoretical and experimental investigation of the dependence of the cutting power of processing parameters. Based on the results of the experiment to calculate the energy cost of processing. Investigations of the quality of surface is obtained and the measurement period, the tool life under different cutting conditions. On the basis of experimental data and theoretical studies developed recommendations for the appointment of the cutting. In terms of actual production was done processing the details on the developed guidelines.*

**Keywords:** High-speed cutting, high-speed milling, pilot studies, energy consumption, surface quality, the period of resistance, intensification of production, intensification of the cutting, productivity, cutting depth, cutting speed, feed per tooth, cutting tools, hard alloy.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грановский Г.И. Резание металлов [Текст]/ Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. М.: Высшая школа 1985.-304с.
2. Жмурин, В. В. Энергетический критерий оценки эффективности режимов резания – Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. [Текст] / Жмурин В. В. –Орел, 2010 –№2.
3. Каталог инструмента фирмы «СЕКО». 2009. – 726.
4. Старков В.К. Физика и оптимизация резания металлов [Текст] / В.К. Старков М.: Машиностроение 2009.- 640с.
5. Черпаков Б.И. Развитие мирового станкостроения в начале XXI века – «ИТО: Инструмент Технологического Оборудования» [Текст]/ Черпаков Б.И. вып. 2011 –№1

### **Жмурин Владимир Викторович**

Тульский государственный университет, г. Тула  
Аспирант кафедры «Автоматизированные Станочные Системы»  
Тел. (4872) 23-53-19  
E-mail: [Vladimir\\_zhmurin@mail.ru](mailto:Vladimir_zhmurin@mail.ru)

### **Сальников Владимир Сергеевич**

Тульский государственный университет, г. Тула  
Д.т.н., профессор кафедры «Автоматизированные Станочные Системы»  
Тел.: (4872)35-18-87  
E-mail: [tst@tsu.tula.ru](mailto:tst@tsu.tula.ru)

УДК 621.9

В.В. МОРИН, Г.Н. СЕМЕНКИН, А.В. КИРИЧЕК, М.Ф. СЕЛЕМЕНЕВ

## СТАТИКО-ИМПУЛЬСНАЯ ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ

*Рассмотрено влияние импульсной составляющей нагрузки на скорость и качество обработки внутренних цилиндрических поверхностей. Проанализирована возможность чистовой калибрующе-упрочняющей обработки отверстий после черного растачивания, сверления.*

**Ключевые слова:** статико-импульсное нагружение, косоугольное резание, дорнование.

*The influence of the pulsed component of the load on the speed and quality processing of internal cylindrical surfaces. The possibility of finishing kalibruyusche-hardening treatment after the black hole boring, boring.*

**Keywords:** static-pulsed loading, oblique cutting, mandrelling.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шнейдер Ю.Г. Чистовая обработка металлов давлением [Текст] / Ю.Г. Шнейдер // М. – Л., Машгиз. - 1963. - 272 с.
2. Киричек А.В. Интенсификация процессов комбинированного протягивания круглых отверстий [Текст] / А.В. Киричек, С.К. Амбросимов // М: Машиностроение-1, 2009. - 148 с.
3. Пат. 2237552 Российская федерация, МПК<sup>7</sup> В23 Д43/02. Деформирующе-режущая протяжка [Текст] // С.К. Амбросимов, О.Н. Крюков; заявитель и патентообладатель ЛГТУ. – Бюл. №28. – 7 с.
4. Амбросимов С.К. Исследование параметров срезаемых слоев металла при ДРП с косоугольным резанием [Текст] / С.К. Амбросимов, А.М. Козлов, К.С. Амбросимов // Известия ОрелГТУ. – (Серия «Фундаментальные проблемы техники и технологии»). – Орел: Изд-во ОрелГТУ. 2010. №4-2/282 – С.7-14. – ISSN 2073-7408.
5. Киричек А.В. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием [Текст] / А.В. Киричек, Д.Л. Соловьев, А.Г. Лазуткин // М.: Машиностроение, 2004. – 287 с.
6. Киричек А.В. Упрочнение отверстий статико-импульсным дорнованием [Текст] / А.В. Киричек, Д.Л. Соловьев, А.В. Поляков // Упрочняющие технологии и покрытия. – М: Машиностроение. 2009. №6 – С. 14-16. – ISSN 2137-7428.

### **Морин Владимир Валерьевич**

ФГОУ ВПО «Госунивеситет УНПК» г.Орел

Аспирант кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

Тел. (4862) 54-15-03

E-mail: [valodyaka@yandex.ru](mailto:valodyaka@yandex.ru)

### **Семенкин Григорий Николаевич**

ФГОУ ВПО «Госунивеситет УНПК» г.Орел

Магистр кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

Тел. (4862) 54-15-03

E-mail: [ti@ostu.ru](mailto:ti@ostu.ru)

### **Киричек Андрей Викторович**

ФГОУ ВПО «Госунивеситет УНПК» г.Орел

Доктор технических наук, директор технологического института, профессор

Тел. (4862) 55-55-24

E-mail: [avk@ostu.ru](mailto:avk@ostu.ru)

### **Селеменев Михаил Федорович**

ФГОУ ВПО «Госунивеситет УНПК» г.Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

Тел. (4862) 54-15-03

E-mail: [selemenев2007@yandex.ru](mailto:selemenев2007@yandex.ru)

УДК 621.914.7+621.992.5

С.С. МАРКИН, С.И. БРУСОВ

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИПУСКА ПРИ МНОГОПРОХОДНОЙ ОБРАБОТКЕ ВИНТОВЫХ КАНАВОК**

*В статье проведено исследование силы резания при обработке винтовой поверхности в два и три прохода, произведено сравнение с традиционной однопроходной обработкой. Сделаны выводы об изменениях амплитуд колебаний составляющих силы резания и возможности использования подобных схем разделения припуска для снижения технологических погрешностей получаемой винтовой поверхности.*

**Ключевые слова:** винтовая поверхность, сила резания, многопроходная обработка, погрешности механической обработки.



*Research of cutting force is conducted in article at milling of a helix surface in two and three passes, comparison with traditional single-pass processing is made. Conclusions are drawn on changes of amplitudes of fluctuations of components of cutting force and possibility of use of similar schemes of division of cut layer for decrease in technological errors of a helix surface*

**Keywords:** a helix surface, cutting force, multipass processing, milling errors.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брусов, С.И. Комплексный анализ параметров лезвийной обработки винтовых поверхностей [Текст] / С.И. Брусов, А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов. – М.: Машиностроение-1, 2006. – 128 с.
2. Лашнев, С.И. Профилирование инструмента для обработки винтовых поверхностей [Текст] / С.И. Лашнев. – М.: Машиностроение, 1965. – 152 с.
3. Тарапанов, А.С. Управление процессом зубодолбления [Текст] / А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов. – М.: Машиностроение-1, 1999. – 120 с.

**Маркин Сергей Александрович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

студент

телефон: (4862)541503;

E-mail: [bsi16177@gmail.com](mailto:bsi16177@gmail.com)

**Брусов Сергей Иванович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»

телефон: (4862)541503;

E-mail: [bsi16177@gmail.com](mailto:bsi16177@gmail.com)

УДК 62-762.6:62-223

А.Ю. АЛБАГАЧИЕВ, А.П. КУШНИР

## ГЕРМЕТИЧНОСТЬ РАДИАЛЬНЫХ УПЛОТНЕНИЙ АВТОНОМНЫХ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ПРИ РАБОТЕ В ВОЗДУШНОЙ ЗАПЫЛЕННОЙ АТМОСФЕРЕ

*Рассмотрены вопросы герметичности шпиндельных узлов металлорежущих станков, исследован механизм попадания загрязнений из зоны резания в подшипники качения*

**Ключевые слова:** уплотнительное устройство, методика расчета, лабиринтное уплотнение, шпиндельный узел

*We considered a problem of integrity spindles of machine tools; the mechanism of the passage of contaminants from a cutting zone to ball bearings is investigated*

**Keywords:** sealing devices, design procedure, labyrinth seal, spindle assembly

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лизогуб, В.А., Некоторые особенности действия лабиринтных уплотнений [Текст] / В.А. Лизогуб, А.П. Кушнир - Вестник машиностроения, 1978, № 12, с. 45-47.
2. Дорфман, Л.А. Гидродинамическое сопротивление и теплоотдача вращающихся тел [Текст] / Л.А. Дорфман – М.: Физматгиз, 1960. – 260 с.
3. Левич, В.Г. Физико-химическая гидромеханика [Текст] / В.Г. Левич - М.: Физматгиз, 1959. – 669 с.
4. Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости и газа. (Изд. 7. Серия «Классики отечественной науки») [Текст] / Л.Г. Лойцянский - М.: Дрофа, 2003. - 840 с.

**Албагачиев Али Юсупович**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва

Д.т.н., профессор кафедры «Технологическая информатика и технология машиностроения»

Тел.: 8-499-2694588

e-mail: [albagachiev@yandex.ru](mailto:albagachiev@yandex.ru)

**Кушнир Александр Петрович**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва  
К.т.н., доцент кафедры «Технологическая информатика и технология машиностроения»  
Тел.: 8-499-2694588, 8-499-2683916  
e-mail: [is5mgupi@yandex.ru](mailto:is5mgupi@yandex.ru)

УДК 62-229.34

Р.С. АДАДУРОВ, Ю.В. ВАСИЛЕНКО

## **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПОВОДКОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ТОКАРНОЙ И КРУГЛОШЛИФОВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ**

*Предложен вариант классификации поводковой технологической оснастки в зависимости от ее конструктивных особенностей и способов базирования обрабатываемой заготовки. В соответствии с разработанной классификацией приведены примеры конструкций прогрессивной поводковой технологической оснастки.*

**Ключевые слова:** поводковая оснастка, классификация, токарная обработка, круглошлифовальная обработка.

*In this article is proposing a variant of the classification of drive tools, depending on its design features and methods of basing the workpiece. In line with the classification are proposed examples of designs progressive drive tools.*

**Keywords:** drive tools, classification, turning, cylindrical grinding.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ильицкий В.Б. Поводковая технологическая оснастка [Текст]: Монография / В.Б. Ильицкий, Ю.А. Малахов, В.В. Ерохин. Брянск: БГТУ, 1999. – 183 с.
2. А. с. 810391 СССР, МКИ<sup>3</sup> B23B33/00. Поводковый центр [Текст] / К. Я. Павелкоп, В. Н. Романов (СССР). - № 2770704/25-08; заявл. 24.05.79; опубл. 07.03.81. Бюл. №9. – 2 с.
3. А. с. 1093421 СССР, МКИ<sup>3</sup> B23B33/00. Патрон к токарному станку [Текст] / В. В. Уваров, В. К. Сергеев (СССР). - № 3557933/25-08; заявл. 28.02.83; опубл. 23.05.84. Бюл. №19. – 3 с.

**Ададунов Роман Сергеевич**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел  
Магистрант

**Василенко Юрий Валерьевич**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел  
К.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные станочные и инструментальные системы».

## **МАШИНЫ, АППАРАТЫ, ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УДК 658.012.011.56:687.12

А.А. ТАРАПАНОВ, В.К. ГЛЯНЦЕВ

## **РАЗРАБОТКА ЭТАПОВ ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ**

*В статье рассматривается линейный процесс автоматизированного проектирования специальной одежды. Приводятся примеры реализации отдельных этапов процесса проектирования.*

**Ключевые слова:** автоматизированное проектирование, специальная одежда

*The article deals with linear process aided design special clothes. Provides examples of individual stages of the design process.*

**Keywords:** computer-aided design, special clothing

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кваскова Т.В. Повышение эффективности специальной одежды для работников машиностроительных предприятий: Монография [Текст] / Кваскова Т.В., Тарапанов А.А. – М.: Издательство Машиностроение-1, 2007. – 160 с.
2. Кваскова Т.В. Предпроектный анализ функциональных показателей защитной одежды [Текст]. Кваскова Т.В., Тарапанов А.А. – М.: Швейная промышленность. №5, 2007. – С 36 – 38.
3. Некрасов, Ю.Н. Проектирование и технология производства спортивной женской одежды [Текст] / Ю.Н. Некрасов, А.А. Тарапанов. – СПб: Изд-во СПГУДТ, 2004. – 176 с.

**Тарапанов Андрей Александрович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн»  
Тел. 8-920-287-8887  
E-mail: [tarapanov@rambler.ru](mailto:tarapanov@rambler.ru)

**Глянцев Валерий Константинович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел  
Аспирант кафедры «Информационные системы»  
Тел. 8-906-648-5714  
E-mail: [vglyantsov@gmail.com](mailto:vglyantsov@gmail.com)

## **ИННОВАЦИИ И КАДРЫ** **В МАШИНОСТРОЕНИИ**

УДК 621.316.5

В.В. КУЗЬМИН, З.П. ЛИСОВСКАЯ, А.В. МОРОЗОВА

## **СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

*В данной статье приведены теоретические основы построения системы менеджмента качества высшего учебного заведения. Охарактеризованы основные модели СМК, их задачи и критерии выбора.*

**Ключевые слова:** качество образовательных услуг; система менеджмента качества; ISO 9000; Всеобщее управление качеством.

*In this article is adduces the theoretical bases of creation the system of quality management in the high education school. The characteristics of base model the SQM, they problems and criterions of choice is giving.*

**Keywords:** quality of educations service; system of quality management; ISO 9000; Total quality management.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мазур, И.И. Управление качеством [Текст]: учебное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 2003. – С. 75-77.
- 2 Международные стандарты ИСО серии 9000 и статистические методы (новая версия и процессный подход) [Текст] // Сборник материалов 18-ой международной конференции. - СМЦ «Приоритет», Нижний Новгород. – 2010.

**Кузьмин Виктор Викторович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орёл  
студент специальности «Управление качеством»  
Телефон: (4862)41-98-76; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)  
**Лисовская Зинаида Прохоровна**

**Морозова Анна Валентиновна**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орёл  
зам. директора ТИ по НИР  
Телефон: (4862)555524; E-mail: [ti@ostu.ru](mailto:ti@ostu.ru)

ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орёл  
к.т.н., доцент кафедры «Приборостроение, метрология  
и сертификация»  
Телефон: (4862)41-98-76; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)

УДК 006: 575.22:641.1

А.Н. ОТРУБЯННИКОВ, Н.В. УГЛОВА

## **ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ОАО «МИХАЙЛОВСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»**

*В статье рассмотрены вопросы организации контроля качества продукции. Представлен метод контроля качества продукции, а так же способы его улучшения.*

**Ключевые слова:** контроль качества продукции; несоответствия; измерение и анализ процессов; внутренний аудит; система менеджмента качества.

*This work considers question organization of quality assurance of production are considered. The quality monitoring of quality of production, and as ways of its improvement is presented.*

**Keywords:** production quality assurance; discrepancies; measurement and the analysis of processes; internal audit; quality management system

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Распопов, Е.В Управление предприятием с применением его системной модели [Текст]/Е.В. Распопов // Методы менеджмента качества, 2006. – № 2. – 26 с.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 – 2006. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий [Текст].– М.: Издательство стандартов, 2006. – 61 с.
3. Пономарев, С. В. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие [Текст] / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, и др. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. – 248 с., ил.

**Углова Нина Владимировна**  
ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»,  
К.т.н., доцент кафедры ПМиС  
Тел. 41-98-76

**Отрубянников Александр Николаевич**  
ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК»,  
Студент группы 41-УК  
Тел. 8 951 076 3569  
E-mail: [Otrubyannikoff@mail.ru](mailto:Otrubyannikoff@mail.ru)

## **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

УДК 621.01(075)

Д.Е. ФЕДОТОВ, А.М. КУЛЬГИН, Л.И. ЛЕБЕДЕВА

## **РЕЖИМЫ ПРЕЦИЗИОННОЙ ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКИ ИЗДЕЛИЙ С ТОНКОПЛЁНОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

*В статье приведён анализ режимов прецизионной лазерной маркировки изделий, на поверхности которых нанесены покрытия в виде тонких плёнок. Выполнен анализ расчётно-аналитического и эмпирического методов назначения режимов лазерной маркировки изделий с тонкоплёночным покрытием поверхностей.*

**Ключевые слова:** технология прецизионной лазерной маркировки изделий; нанесение надписей и товарных знаков; электрический соединитель; лазерное технологическое оборудование; маркировка изделий; технологическая операция

*In article is show the analyses the regimes of precision laser marking articles, by which on the surface is deposit the coats, which has shape the thin film. Is making the analyses methods of prescription the regimes of laser marking articles with thin-film coat surfaces, which is executing the calculated and experimental way.*

**Keywords:** technology of precision laser marking of articles; mark the inscriptions and signs of wares; electrical connection; laser technological equipment; the marking of articles; technological operation

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Лебедева, Л.И. Внедрение технологии прецизионной лазерной маркировки электрических соединителей на Карачевском заводе «Электродеталь» [Текст] / Л.И. Лебедева // Научный потенциал Орловщины в модернизации промышленного комплекса малых городов России. Сб. тр. региональной науч.-практ. конф. – Ливны, Ливенский филиал ОрелГТУ, 26 февраля 2010 г. // Под общ. ред. Ю.С. Степанова. – Орёл: ОрелГТУ, 2010. – С. 48-51.

### **Федотов Денис Евгеньевич**

Карачевский филиал ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»,  
г. Карачев Брянской области, Россия  
студент специальности 151001 «Технология машиностроения»  
телефон: (48335)2-00-72; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)

### **Кульгин Алексей Михайлович**

Карачевский филиал ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»,  
г. Карачев Брянской области, Россия  
студент специальности 151001 «Технология машиностроения»  
телефон: (48335)2-00-72; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)

### **Лебедева Лариса Ильинична**

ФГУП «Карачевский завод «Электродеталь», заместитель главного конструктора,  
Карачевский филиал ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»,  
г. Карачев Брянской области, Россия  
преподаватель кафедры «Технология машиностроения»  
телефон: (48335)2-00-72; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)

## **ИСПЫТАНИЯ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА, И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

УДК 658.5.(075)

С.А. БАЗИН, Т.П. КИСЕЛЁВА

## **АНАЛИЗ ВИДОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОТКАЗОВ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МЕТИЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*В этой статье сформулирована актуальность проблемы количественной оценки эффективности процесса производства крепёжных изделий и системы менеджмента качества. Сделан обзор возможных подходов к решению поставленной задачи, составлена система показателей качества объекта исследований. Изложена методика количественной оценки эффективности процессов и систем менеджмента качества на основе известного метода FMEA.*

**Ключевые слова:** качество; система менеджмента качества; эффективность процесса; показатель качества; методика; метод FMEA; методы менеджмента качества; производство крепёжных изделий

*In this article is formulated the actual of problem the quantitative appraisal of effecting the separate process of articles for the strengthening production and system quality management in the whole. Is make the survey of possible approaches to the decision the putting problem, is draw up the system indexes of quality the object researches. The methodic of quantitative appraisal of effecting the processes and system quality management on the base of the favorite method FMEA is give on accounted.*

**Keywords:** quality; system quality management; effecting of process; index of quality; methodic; method FMEA; methods of quality management; production the articles for the strengthening

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 27.310-95. Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения [Текст]. – М.: Издательство стандартов, 1995. – 56 с.
2. Анализ рынка крепежных изделий. Болты, гайки, пружинные изделия. 2003-2008 г.г. Не конфиденциальная версия. Ассоциация продавцов и производителей металлоизделий «Росметиз».
3. Розенталь, Р.А. Методика повышения надежности и качества FMEA: мировой и российский опыт развития [Текст] / Р.А. Розенталь, «Стандарты и качество», 2010. – №4. – С. 25-31.
4. Годовой отчет открытого акционерного общества «Северсталь-метиз» (за 2008 год).
5. Северсталь в цифрах. Годовой отчет открытого акционерного общества «Северсталь-метиз» (за 2006 год).
6. Годовой отчет открытого акционерного общества «Магнитогорский Метизно-калибровочный завод «ММК-Метиз» за 2006 год.
7. Справочное руководство FMEA. «Анализ видов и последствий потенциальных отказов» [Текст]. – 3-е издание. М.: СМЦ «Приоритет», 2010. – 570 с.
8. ГОСТ Р 51814.2-2001. Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов [Текст]. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 18 с.
9. Международный стандарт QS-9000. Требования к системам качества [Текст] / Крайслер Корп., Форд Мотор Компани, Дженерал Моторс Корп. – 3-е изд. – 1998.

**Базин Сергей Александрович**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орёл  
студент специальности «Управление качеством»  
Телефон: (4862)41-98-76; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)

**Киселёва Татьяна Петровна**

ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орёл  
к.т.н., доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»  
Телефон: (4862)41-98-76; E-mail: [pms35vm@yandex.ru](mailto:pms35vm@yandex.ru)

УДК 621.9.06

О.В. АНИКЕЕВА, А.Г. ИВАХНЕНКО

## ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

*В работе рассмотрены вопросы организации обслуживания и ремонта металлорежущих станков по их фактическому техническому состоянию. Предложен подход к организации функциональной диагностики технологического оборудования, в основе которого лежит контроль параметров геометрической точности поверхностей обработанных деталей. Предложены зависимости для определения влияния геометрических погрешностей станка на погрешности расположения поверхностей обрабатываемых деталей.*

**Ключевые слова:** металлорежущие станки; функциональная диагностика; геометрическая точность.

*In work questions are considered of the organization of service and repair of metal cutting machine tools on their actual technical condition. The approach is offered to the organization of functional diagnostics of the process equipment in which basis the control lays of parameters of geometrical accuracy of surfaces of the processed details. Dependences are offered for definition of influence of geometrical errors of the machine tool on an error of an arrangement of surfaces of workable details.*

**Keywords:** metal cutting machine tools; functional diagnostics; geometrical accuracy.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биргер И.А. Техническая диагностика.[Текст]/ Биргер И.А. — М.: Машиностроение, 1987. — 240 с.
2. Решетов Д.Н. Точность металлорежущих станков.[Текст] / Решетов Д.Н., Портман В.Т. — М.: Машиностроение, 1986. — 336 с.
3. ГОСТ 25142-82 «Шероховатость поверхности. Термины и определения».

**Аникеева Олеся Владимировна**

ГОУВПО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск  
Аспирант кафедры управления качеством, метрологии и сертификации  
Телефон: 8-908-123-86-24  
E-mail: olesya-anikeeva@yandex.ru

**Ивахненко Александр Геннадьевич**

ГОУВПО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск  
Д.т.н., профессор кафедры управления качеством, метрологии и сертификации  
Телефон: (4712) 32-61-00  
E-mail: ivakhnenko2002@mail.ru

УДК 004.925.84

А.А. ЕРЁМИН

## ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ДЕТАЛИ

*Поставлена задача оценки конструктивной и технологической сложности машиностроительных деталей. Указаны недостатки имеющейся теории и предложен оригинальный метод по расчёту этих показателей с использованием расширенной электронной модели детали. Приведены примеры расчёта конструктивной и технологической сложности по разработанной методике.*

**Ключевые слова:** электронная модель детали, сложность детали, сложность конструкции, технологичность изделия, трудоёмкость изготовления детали, конструктивно-технологическая сложность, анализ трёхмерной модели, расширенная модель детали.

*This article is about how to estimate constructive and technological complexity of the machinery parts. The existing methods have some disadvantages so totally new method is needed. The source information used in complexity estimation process is extended three-dimensional model of the part. Few examples of constructive and technological complexity estimation are shown in the article.*

**Keywords:** computer part model, machinery part complexity, construction complexity, machinery part technologicalness, constructive-technological complexity, 3D model analyzing, extended part model.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шарин, Ю.С., Теория сложности: монография. [Текст] / Ю.С. Шарин, Б.А.Якимович, В.Г. Толмачев,— Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 1999. — 132 с.
2. Фоминых, Р.Л., Оценка трудоемкости машиностроительного изделия и организационно-технического уровня производства [Текст] / Р.Л. Фоминых, А.И. Коршунов, Б.А. Якимович. Экономика и производство №4 (37) октябрь-ноябрь 2003 — с.43.
3. Ковешников, В.А., Оценка трудоемкости обработки деталей на металлорежущих станках: // Автоматизация и современные технологии. [Текст] / В.А. Ковешников, Н.Н. Трушин. - 2003.-№10.-С.36-40
4. Локтев, А.Д., Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. [Текст] / А.Д.Локтев, Б.Д. Даниленко и др. ЦБНТ. 1987 г.

**Ерёмин Андрей Андреевич**

Тульский государственный университет, г. Тула  
Кафедра «Автоматизированные станочные системы»  
Магистрант  
Телефон: 8-920-742-50-22  
Email: [andrey.yeriomin@gmail.com](mailto:andrey.yeriomin@gmail.com)

УДК 620.179.1.082.7:658.58

М.В. МАЙОРОВ, К.В. ПОДМАСТЕРЬЕВ, А.В. СЕЛИХОВ, В.В. МИШИН

## КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Проанализировано использование нейронных сетей для контроля качества изготовления и сборки подшипниковых узлов. На основе системного подхода разработана схема для выявления отклонений в работе объекта контроля. Выработаны рекомендации по дальнейшему моделированию данной системы.*

**Ключевые слова:** подшипник качения, контроль качества, нейронная сеть, диагностика.

*Using of neural networks for instrumental control of manufacturing and assembling ball bearings for diagnostics of ball bearings is described. On the basis of the system approach the model is developed for revealing deviations in work of object of diagnosing. Recommendations about the further modeling of the system are developed.*

**Keywords:** ball bearing, control of quality, neural net, diagnosis.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подмастерьев К.В. Электропараметрические методы комплексного диагностирования опор качения. [Текст] / Подмастерьев К.В. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 376 с.
2. Subrahmanyam M. Using neural networks for the diagnosis of localized defects in ball bearings [Текст] / M. Subrahmanyam, C. Sujatha - Tribology International Vol. 30, No. 10, pp. 739–752, 1997
3. Bloch Heinz P. Machinery failure analysis and troubleshooting [Текст] / Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner. - 3rd ed.-(Practical machinery management for process plants; v. 2), Includes index
4. Frangu L. Artificial Neural Networks Applications in Tribology – A Survey [Текст] / Frangu L., Ripa M. - NIMIA-SC2001-2001 NATO Advanced Study Institute on Neural Networks for Instrumentation, Measurement, and Related Industrial Applications: Study Cases Crema, Italy, 9-20 October 2001
6. Стенд приработки и контроля подшипников качения по вибрационным и электрическим параметрам//Астрон Электроника, НПП. 2011 URL: <http://www.astronel.ru/content/view/22/32/> (дата обращения: 21.02.2006).

#### **Майоров Максим Валерьевич**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», г. Орел  
Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»  
Тел. (4862) 41-00-14  
E-mail: [stigmoto@gmail.com](mailto:stigmoto@gmail.com)

#### **Подмастерьев Константин Валентинович**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», г. Орел  
Д.т.н., зав. каф. «Приборостроение, метрология и сертификация»  
E-mail: [asms-orel@mail.ru](mailto:asms-orel@mail.ru)

#### **Селихов Алексей Владимирович**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», г. Орел  
Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

#### **Мишин Владислав Владимирович**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», г. Орел  
К.т.н., доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»  
Тел. (4862) 41-98-76  
E-mail: [vlad89290@gmail.com](mailto:vlad89290@gmail.com)



*Адрес учредителя:*  
ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
(4862) 43-48-90  
[www.ostu.ru](http://www.ostu.ru)  
E-mail: [nmu@ostu.ru](mailto:nmu@ostu.ru)

Технический редактор  
Тюхта А.В.  
Компьютерная верстка  
Воронков А.В.

Подписано в печать 7.04.2011 г.  
Формат 60х88 1/8. Усл. печ. л. 9,3.  
Тираж 600 экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе  
ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»  
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.