



Научно – технический журнал  
Издается с 1995 года  
Выходит шесть раз в год  
**№ 3 - 2 (299) 2013**  
Май - июнь

# Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
(ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК»)

## 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, секретарь  
Астафьев П.А. д-р юрид. наук, проф.  
Иванов 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.

## Редколлегия

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

## Заместители главного редактора:

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

## Члены редколлегии:

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-корр. РАН  
Емельянов С.Г. д-р техн. наук, проф.  
Зубарев Ю.М. д-р техн. наук, проф.  
Зубачинов 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  
Кольцов Ю.Р. 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. канд. техн. наук, доц.

## Адрес редакции

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
(4862) 41-98-48, 41-98-03, 55-55-24, 55-05-81  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № ФС77-47351 от 03 ноября 2011 года

Подписной индекс 29504 по объединенному каталогу «Пресса России»

© Госуниверситет – УНПК, 2013

## Содержание

### Естественные науки

Миловидова О.А., Сергеев В.О., Соколов А.А. Теплопроводность и термозд материала, состоящего из шарообразных наночастиц.....	3
Мулюкин О.П., Борзенков М.И., Брума Е.В., Григорьева О.Ю., Дудин М.П. Классифицирование деструктивных факторов, причин и последствий их проявления в уплотнительных соединениях клапанной пневмогидроарматуры.....	10
Стиридинов М.В., Савин Л.А., Майоров С.В., Стручков А.А. Динамические характеристики упорных совмещенных подшипниковых узлов гидростатического типа.....	14

### Моделирование технологических процессов

Кравцов А.С., Черепенько А.А. Технологическое обеспечение надежности сборочных узлов с учетом эксплуатационных изменений в процессе работы.....	18
Лобанов И.Е., Антохов И.В. Современные проблемы интенсификации теплообмена в каналах с помощью периодически поверхностно расположенных турбулизаторов потока прямоугольного поперечного сечения.....	22
Просекова А.В., Родичев А.Ю., Савин Л.А., Фидатов А.Н., Павликов П.В. Моделирование процесса центробежно-инерционного накатывания под нанесение антифрикционного покрытия биметаллических подшипников скольжения.....	28
Сергеев А.П., Проскуриш А.А. Минимизация высоты заусенцев при использовании эффекта Баушингера.....	35

### Конструирование, расчеты, материалы

Бекташов Д.А., Крапостин А.А. Нанесение наноструктурированных покрытий с целью повышения показателей надежности минералокерамического режущего инструмента.....	40
Бородин М.Б., Савин Л.А., Булавин К.А. Динамика работы гидромеханической муфты с управляемым параметром.....	44
Гречухин А.Н., Разумов М.С., Чевычелов С.А. Экспериментальное определение минимального значения заднего угла инструмента при обработке профильной части пружин железнодорожного транспорта посредством планетарного механизма.....	50
Максименко Ю.А., Куц В.В. Методика расчета геометрических параметров остаточных слоев фрезой дисковой с переменным радиусом при обработке РК-профильных валов.....	55
Овчинников Е.В. Наноструктурированные фторсодержащие покрытия.....	60
Селихов А.В., Варгашич В.Я., Мишин В.В., Тулин С.Н. Анализ особенностей технического диагностирования подшипниковых опор качения по характеру статистического распределения значений их электрического сопротивления.....	68
Симаков А.А., Василенко Ю.В., Бурнашов М.А. Анализ форм колебаний возмущающей силы при плоском виброшлифовании.....	76

### Машиностроительные технологии и инструменты

Александров А.А., Барсуков Г.В., Фроленков К.Ю. Разработка технологии модификации вторичных техногенных абразивных материалов для гидроабразивного резания.....	82
Герова С.В. Методы восстановления поврежденных ответственных деталей энергетического оборудования магистральных газопроводов.....	91
Дорохов Д.О., Кисловский А.А. Перспективы применения комплексного локального деформирования к изготовлению биметаллических подшипников.....	99
Иноземцев В.Е., Мо Наинг У. Повышение эффективности чистовой обработки труднообрабатываемых сплавов.....	103
Зуйкин Р.А., Афонин А.Н. Влияние конструктивных и технологических параметров режуще-деформирующей обработки трапецидальных резб на эквивалентные деформации и силы деформирования.....	108
Карасёва А.С. Повышение износостойкости поверхностей трения скольжения деталей машин на основе современных триботехнологий.....	115
Киричек А.В., Соловьев Д.Л., Тарасов Д.Е. Устройства для реализации упрочнения волной деформации сложнопрофильных поверхностей.....	120
Овсянникова И.В., Тарапанов А.С. Технологические возможности и перспективы электроэрозионной обработки деталей.....	129
Харламов Г.А., Капачников Н.В., Капачников А.В. Зубострогальные резцы с дифференцированными схемами резания.....	136

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Бакурова Ю.А., Подмастерьев К.В. Исследование значений термозлектрической способности (ТЭС) кромок режущего инструмента с различной степенью износа.....	141
Бернати С.В., Марков В.В. Применение результатов эксплуатационных испытаний для оптимизации конструкций полупроводниковых осветительных ламп.....	146
Евсикова Д.А. Автоматизация расчёта погрешности базирования и конструирования установочных элементов при синтезе станочных приспособлений с применением интегрированных САПР.....	151
Крюков Д.Н., Иващенко А.Г., Аникеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков.....	156

# Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

The founder – federal state educational institution of the higher vocational training  
«State University – Educational-Science-Production Complex»  
(State University ESPC)

**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., secretary  
**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.  
**Konstantinov I.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Novikov A.N.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Popova L.V.** Doc. Sc. Ec., Prof.  
**Stepanov Y.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Editorial Committee**

**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.

**Member of editorial board**

**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

**Kopylov Y.R.** 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.  
**Smolenzhev V.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Responsible for edition:**

**Vasilenko YU.V.** Can. Sc. Tech.,  
assistant prof.

**Address**

302020 Orel,  
Naugorskoye Chossee, 29  
(4862) 41-98-48, 41-98-03, 55-55-24,  
43-48-90

www.gu-unpk.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

Journal is registered in Federal Agency  
of supervision in sphere of communica-  
tion, information technology and mass  
communications. The certificate of  
registration PI № FS77-47351 from  
03.11.2011

Index on the catalogue of the «Pressa  
Rossii» 29504

© State University ESPC, 2013

## Contents

### Natural sciences

<i>Milovidova O.A., Sergeev V.O., Sokolov A.A.</i> Thermal conductivity and thermoelectric material consisted of a ball-shaped nanoparticles.....	3
<i>Malyukin O.P., Borzenkov M.I., Bryma E.V., Grigor'eva O.YU., Dydin M.P.</i> Classification destructive factors, causes and consequences of their manifestation in the seal a flap hydro pneumatic valves.....	10
<i>Spiridonov M.V., Savin L.A., Mairov S.V., Strychkov A.A.</i> The dynamic characteristics of combined bearing supports hydro static type.....	14

### Modelling of technological processes

<i>Kravicov A.S., Cherepenko A.A.</i> Technology to ensure reliability of assemblies with operational changes in the process.....	18
<i>Lobanov I.E., Antyukhov I.V.</i> The modern problems of intensification of heat transfer in channel with the turbulators rectangular cross-section.....	22
<i>Prosekova A.V., Rodichev A.Y., Savin L.A., Filatov A.N., Pavlikov P.V.</i> Modeling of centrifugal inertia rolling for antifriction coating applying of bimetal sliding bearings.....	28
<i>Sergiev A.P., Proskurin A.A.</i> A minimization of a burrs height using the bauschinger's effect.....	35

### Designing, calculations, materials

<i>Bektasov D.A., Krapostin A.A.</i> Nanostructured coatings application to improve reliability indices mineralokeramicheskogo cutting tool.....	40
<i>Borodina M.B., Savin L.A., Bulavin K.A.</i> Dynamics of hydromechanical coupling whith controlled parameters.....	44
<i>Grechykhin A.N., Razumov M.S., Chevychelov S.A.</i> Experimental determine the minimum clearance angle tool for handling of shaped springs railway through planetary mechanism.....	50
<i>Maksimenco Y.A., Kuts V.V.</i> Calculation of geometric parameters of residual layer cutters with variable radius at processing RK-profile shaft.....	55
<i>Ovchinnikov E.V.</i> Nanostructured fluorine-containing coatings.....	60
<i>Selihov A.V., Vargashkin V.J., Mishin V.V., Tulin S.N.</i> Evaluation of diagnosis' features of ball bearing's tribounits by parameters of cumulative distribution function of electrical resistance.....	68
<i>Simakov A.A., Vasilenko Yu.V., Burnashov M.A.</i> Analysis of oscillation forms of disturbing force at flat vibrogrinding.....	76

### Machine-building technologies and tools

<i>Alexandrov A.A., Barsukov G.V., Frolenkov K.Y.</i> Modification of secondary development technology technological abrasive materials waterjet cutting.....	82
<i>Gerova S.V.</i> Recovery method subjected damage critical power equipment parts of gas pipeline.....	91
<i>Dorokhov D.D., Kislovsky A.</i> A Prospects of comprehensive local deformation the construction bimetallic bearings.....	99
<i>Inozemisev V.E., Myo Naing Oo</i> Quality increase finishing of intractable alloys.....	103
<i>Zuykin R.A., Afonin A.N.</i> Influence design and the technological data at a cutting-forming handlin of processing of trapezoidal carvings on equivalent deformations and deformation forces.....	108
<i>Karaseva A.S.</i> Increase the wear resistance of the friction surfaces sliding machine parts on the basis of modern tribotechnolgy.....	115
<i>Kirichek A.V., Solovyev D.L., Tarasov D.E.</i> The device for realization of hardening wave deformation of the complex-profile surfaces.....	120
<i>Ovsianikova I.V., Tarapanov A.S.</i> Technological capabilities and prospects of electroerosive processing of details.....	129
<i>Harlamov G.A., Kanatnikov N.V., Kanatnikov A.V.</i> Gear shaping cutters with the differentiated schemes of cutting.....	136

### Control, diagnostics, tests and quality management

<i>Bakurova J.A., Podmasteryev K.V.</i> Research of values of thermoelectric ability of surfaces of the cutting tool with various degree of wear.....	141
<i>Bernat S.V., Markov V.V.</i> Application the results of exploitation researches for the optimization of constructions the semiconductor lighting lamps.....	146
<i>Evsikova D.A.</i> Automation error calculation based design and installation of elements in synthesis machine accessories with integrated CAD.....	151
<i>Krukov D.N., Ivakhnenko A.G., Anikeeva O.V.</i> Standardization parameters geometric precision modular machine tools.....	156

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

Д.Н. КРЮКОВ, А.Г. ИВАХНЕНКО, О.В. АНИКЕЕВА

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ АГРЕГАТНЫХ СТАНКОВ

*В статье раскрыт подход к разработке стандартов на нормы точности агрегатных станков.*

*Ключевые слова: стандартизация, точность станков, параметры геометрической точности.*

Реализация федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» и её подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011 - 2016 годы» должна привести к созданию и развитию в России производств тех категорий импортозамещающих средств машиностроительного производства, которые относятся к технологиям двойного назначения и наиболее востребованы стратегическими организациями машиностроительного и оборонно-промышленного комплексов. На предприятиях данных комплексов широкое применение нашло специальное и специализированное технологическое оборудование, в том числе агрегатные станки. Для такого оборудования отсутствуют межгосударственные и национальные стандарты на нормы точности, поэтому исследования в области создания стандартов на параметры геометрической точности агрегатных станков являются актуальными.

К основным критериям работоспособности станка относится его геометрическая точность. Доля геометрической точности в общем балансе точности станка тем выше, чем выше его класс точности и требования к точности обрабатываемых на нем деталей.

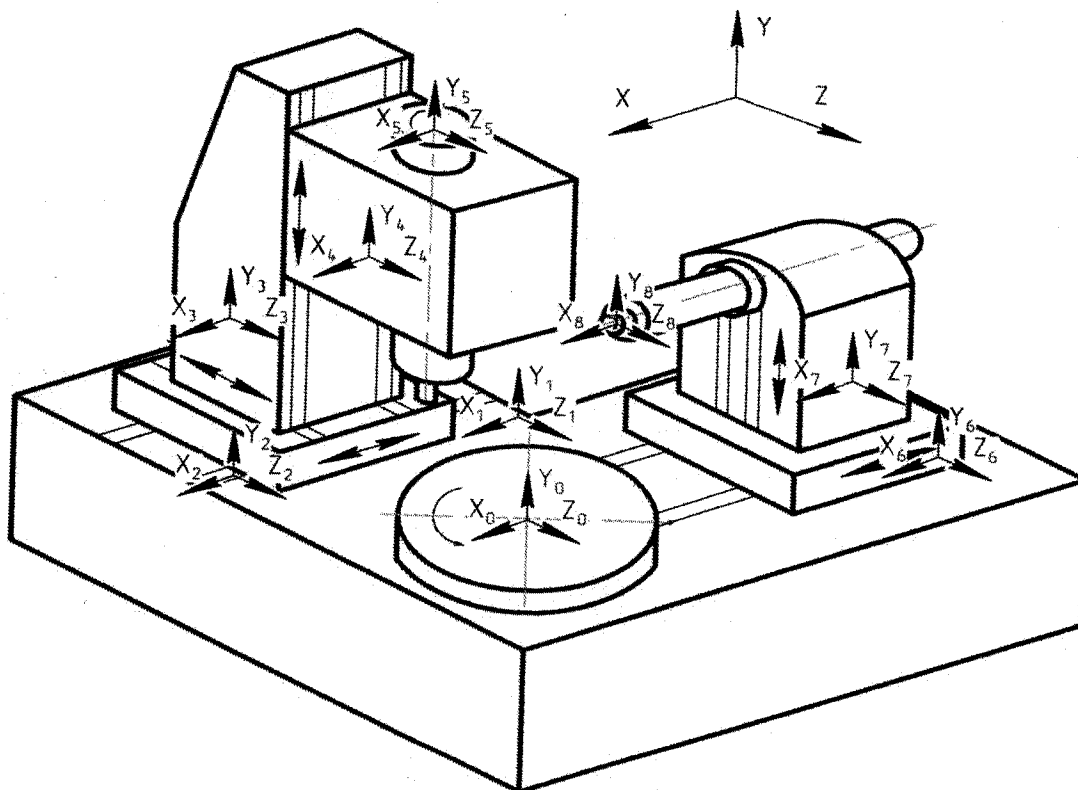


Рисунок 1 - Формообразующая система агрегатного станка.

Поэтому необходимо как качественно, так и количественно оценивать ожидаемые параметры геометрической точности металлорежущего станка, что позволит как при проектировании, так и при эксплуатации станка принимать эффективные решения по компенсации, коррекции и управлению параметрами геометрической точности станка. В работе [1] предложен подход к выявлению геометрических погрешностей станков и разработке стандартов на нормы точности. Суть предложенного подхода рассмотрим на примере.

Пример – агрегатный станок (рис. 1), обрабатывающий некоторые поверхности детали – корпуса блокировки дифференциала ВАЗ 2121 (рис. 2), для которых заданы требования к точности обработки.

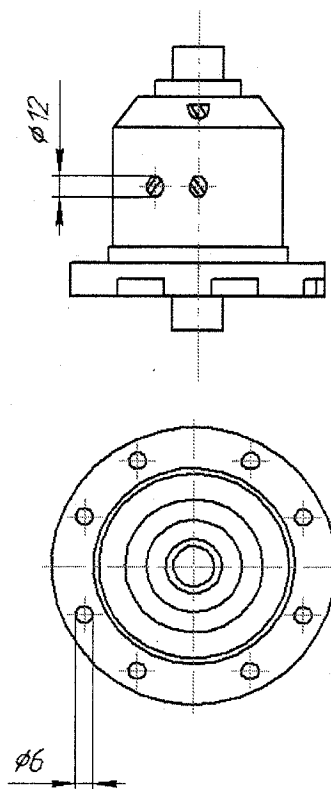
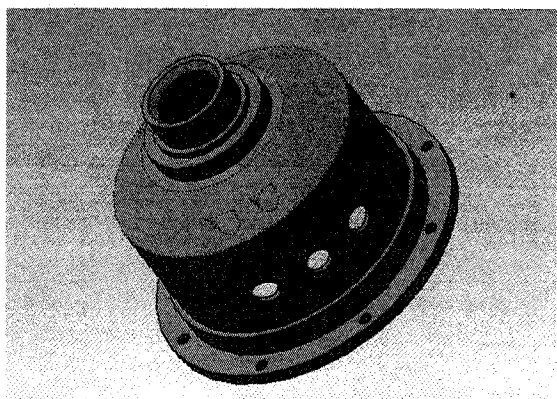


Рисунок 2 - Обрабатываемая деталь

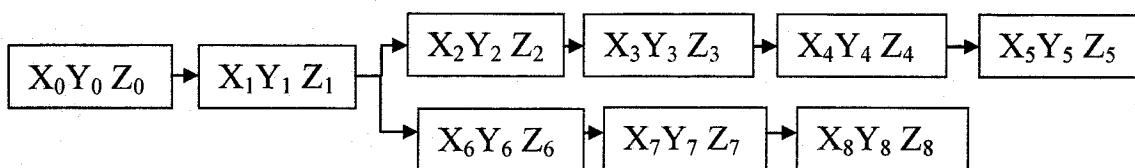


Рисунок 3 - Структура формообразующей системы агрегатного станка

Верхняя ветвь формообразующей системы станка участвует в обработке отверстий диаметром 6 мм, а нижняя ветвь – отверстий диаметром 12 мм. Обработка осуществляется точечным режущим инструментом (резцом расточным). Функция формообразования данного станка при обработке отверстий корпуса имеет вид:

$$\begin{cases} r_{01} = A^5(\psi)A^1(x)A^3(z)A^2(y)A^5(\varphi)r_{u1} \\ r_{02} = A^5(\psi)A^1(x)A^2(y)A^4(\varphi)r_{u2}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $A^1$  – матрица перемещения по оси X;  
 $A^2$  – матрица перемещения по оси Y;  
 $A^3$  – матрица перемещения по оси Z;

$A^4$  – матрица вращения вокруг оси X;  
 $A^5$  – матрица вращения вокруг оси Y;  
 $r_u$  – радиус-вектор режущего инструмента,

$$r_{u1} = A^2(R_1)e^4, r_{u2} = A^3(R_2)e^4, R_1=3 \text{ мм}; R_2=6 \text{ мм}.$$

Векторный баланс точности для агрегатного станка с учетом структуры, (рис. 3) вычисляется по зависимостям (2):

$$\begin{cases} \Delta r_{01} = (\varepsilon_0 A^5 A^1 A^3 A^2 A^5 + A^5 \varepsilon_1 A^1 A^3 A^2 A^5 + A^5 A^1 \varepsilon_2 A^3 A^2 A^5 + A^5 A^1 A^3 \varepsilon_3 A^2 A^5 + \\ + A^5 A^1 A^3 A^2 \varepsilon_4 A^5) r_{u1} \\ \Delta r_{02} = (\varepsilon_0 A^5 A^1 A^2 A^4 + A^5 \varepsilon_1 A^1 A^2 A^4 + A^5 A^1 \varepsilon_2 A^2 A^4 + A^5 A^1 A^2 \varepsilon_4 A^4) r_{u2} \end{cases} \quad (2)$$

где  $\varepsilon_0 \dots \varepsilon_3$  – матрицы поворотов и переносов (смещений) по осям координат;  
 $\alpha_{0\dots 3}$  – малые углы поворота вокруг оси X обрабатываемой детали (со шпинделем), станины, продольного суппорта и поперечного суппорта соответственно;  
 $\beta_{0\dots 3}$  – то же, вокруг оси Y;  
 $\gamma_{0\dots 3}$  – то же, вокруг оси Z;  
 $\delta_{x0\dots x3}$  – малые абсолютные смещения по оси X обрабатываемой детали (со шпинделем), станины, продольного суппорта и поперечного суппорта соответственно;  
 $\delta_{y0\dots y3}$  – то же, по оси Y;  
 $\delta_{z0\dots z3}$  – то же, по оси Z.

После выполнения промежуточных преобразований векторный баланс точности имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \Delta r_{01} = R \cos(f) \sum_{i=0}^5 \beta_i - y \sum_{i=0}^3 \gamma_i + \sum_{i=0}^4 \Delta x_i + \cos(f) \Delta x_5 + \sin(f) \Delta z_5, \\ R \sum_{i=0}^4 (\sin(f) \gamma_i - \cos(f) \alpha_i) + \sum_{i=0}^5 \Delta y_i - R \alpha_5, \\ - R \sin(f) \sum_{i=0}^5 \beta_i + y \sum_{i=0}^3 \alpha_i - \sum_{i=0}^4 \Delta z_i - \sin(f) \Delta x_5 + \cos(f) \Delta z_5, \\ 0 \\ \Delta r_{02} = R \sum_{i=0}^4 (\sin(f) \gamma_i - \cos(f) \beta_i) + \sum_{i=0}^4 \Delta x_i - R \gamma_4, \\ R \sin(f) \sum_{i=0}^4 \alpha_i + x \sum_{i=0}^2 \gamma_i + \sum_{i=0}^3 \Delta y_i + \cos(f) \Delta y_4 - \sin(f) \Delta z_5, \\ R \cos(f) \sum_{i=0}^4 \alpha_i + x \sum_{i=0}^1 \beta_i + \sum_{i=0}^3 \Delta z_i - \sin(f) \Delta y_4 + \cos(f) \Delta z_4, \\ 0 \end{cases} \quad (3)$$

С учетом связей аргументов функции формообразования, и уравнений обрабатываемых на данном агрегатном станке цилиндрических отверстий, скалярные балансы точности, включающие в свой состав только геометрические погрешности, имеют вид:

$$\begin{cases} \Delta r_{01n} = \sin(f) (R \cos(f) \sum_{i=0}^5 \beta_i - y \sum_{i=0}^3 \gamma_i + \sum_{i=0}^4 \Delta x_i + \cos(f) \Delta x_5 + \sin(f) \Delta z_5) + \\ + \cos(f) (-R \sin(f) \sum_{i=0}^5 \beta_i + y \sum_{i=0}^3 \alpha_i + \sum_{i=0}^4 \Delta z_i - \sin(f) \Delta x_5 + \cos(f) \Delta z_5), \\ \Delta r_{02n} = \cos(f) (-\sin(f) R \sum_{i=0}^3 \alpha_i + x \sum_{i=0}^1 \gamma_i + \sum_{i=0}^3 \Delta y_i - \sin(f) (\alpha_4 R + \Delta z_4) + \cos(f) \Delta y_4) - \\ - \sin(f) (R \cos(f) \sum_{i=0}^4 \alpha_i + x \sum_{i=0}^1 \beta_i + \sum_{i=0}^3 \Delta z_i + \sin(f) \Delta y_4 + \cos(f) \Delta z_4) \end{cases} \quad (4)$$

В скалярные балансы точности (4) входят как компенсируемые погрешности [3], так и некомпенсируемые погрешности узлов станка, причем нормирование точности осуществляется только для некомпенсируемых погрешностей.

Далее скалярные балансы точности станка преобразуются в размерные цепи для каждой обрабатываемой поверхности. Для определения значения величины замыкающего звена устанавливается доля геометрической погрешности в общем балансе погрешностей. Эта доля при обработке отверстий по 7 квалитету принята равной:

$$\Delta r_{nc} = 1/3\Delta_{\Sigma},$$

где  $\Delta_{\Sigma}$  - общая величина погрешности обработки, равная половине значений величин полей допусков:  $\text{Ø}12\text{H}7$  и  $\text{Ø}6\text{H}7$ .

После выявления размерных цепей выполняется решение прямой задачи их расчёта, результатом являются значения допусков составляющих звеньев размерной цепи.

Выбор соответствующих параметров геометрической точности станка по ГОСТ 22267-76 «Станки металлорежущие. Схемы и способы измерений геометрических параметров». После назначения значений по рядам предпочтительных чисел проводится проверка точности станка по уравнениям размерных цепей.

Оформляется стандарт на параметры геометрической точности агрегатных станков.

Выявленная таким образом система параметров геометрической точности агрегатных станков, непосредственно участвующих в процессе формообразования, является основой создания соответствующих документов (стандартов предприятий) на нормы точности.

Статья подготовлена по материалам доклада на VI Всероссийской молодежной научно-технической конференции «Актуальные проблемы техники и технологии машиностроительного производства».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Аникеева О.В., материалы международной научно-технической конференции «Качество в производственных и социально-экономических системах», «Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков», ЮЗГУ, 2013г.
2. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1986. – 336 с.
3. Ивахненко А.Г., Куц В.В., Структурно-параметрический синтез технологических систем [Текст]: монография/А.Г. Ивахненко, В.В.Куц, Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2010.-153

**Крюков Д.Н.**

инженер кафедры УКМиС,  
ФГБОУ ВПО ЮЗГУ,  
E-mail: [krukovdmitry@mail.ru](mailto:krukovdmitry@mail.ru)

**Ивахненко А.Г.**

д.т.н., профессор, профессор кафедры УКМиС, ФГБОУ ВПО ЮЗГУ,  
E-mail: [ivakhnenko2002@mail.ru](mailto:ivakhnenko2002@mail.ru)

**Аникеева О.В.**

инженер кафедры УКМиС,  
ФГБОУ ВПО ЮЗГУ,  
E-mail: [olesya-anikeeva@yandex.ru](mailto:olesya-anikeeva@yandex.ru)

D.N. KRUKOV, A.G. IVAKHNENKO, O.V. ANIKEEVA

### STANDARDIZATION PARAMETERS GEOMETRIC PRECISION MODULAR MACHINE TOOLS

*The article discloses approach to developing standards for standards of accuracy modular machine tools.*

*Keywords: standardization, precision machine tools, precision geometric parameters.*

### BIBLIOGRAPHY

1. Krukov D.N., Ivakhnenko A.G., Anikeeva O.V., materials of the international scientific conference "Quality in industrial and socio-economic systems," "Standardization parameters geometric precision modular machine tools", SWSU, 2013.
2. Reshetov D.N., Portman VT The accuracy of machine tools. - Moscow: Mashinostroenie, 1986. - 336.
3. Ivakhnenko A.G., Vladimir Kuts, Structural and parametric synthesis of technological systems [Text]: monograph / A.G. Ivakhnenko, V.V.Kuts, Kursk. state. tech. univ. Kursk, 2010.-153.

**Krukov D.N.**

Engineer of UKMiS, SWSU,  
E-mail: [krukovdmitry@mail.ru](mailto:krukovdmitry@mail.ru)

**Ivakhnenko A.G.**

Ph.D., Professor, Department of UKMiS, SWSU,  
E-mail: [ivakhnenko2002@mail.ru](mailto:ivakhnenko2002@mail.ru)

**Anikeeva O.V.**

Engineer of UKMiS, SWSU,  
E-mail: [olesya-anikeeva@yandex.ru](mailto:olesya-anikeeva@yandex.ru)