

2012. № 3 (42) Часть 1

Научный рецензируемый журнал

Основан в 1997 г.

Выходит один раз в два месяца

Учредитель: ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (ПИ №ФС77-42691 от 16.11.10).

Журнал «Известия Юго-Западного государственного университета» включен в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ

Редакционный совет

С.Г.Емельянов (председатель, главный редактор), д-р техн.наук, профессор, ректор ЮЗГУ; Л.М. Червяков (зам. председателя), д-р техн. наук, профессор, ЮЗГУ; Е.А.Кудряшов (зам. председателя), д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ.

В.И.Андреев, д-р техн.наук, профессор, МГСУ, г.Москва; О.И.Атакищев, д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ; Р.К.Боженкова, д-р филол.наук, профессор, ЮЗГУ; Ю.В. Вертакова, д-р экон. наук, профессор, ЮЗГУ; В.Н.Гридин, д-р техн.наук, профессор, ЦИТИ РАН, Москва; С.В.Дегтярев, д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ; Л.В. Давитров, профессор, доктор, технический университет, София; В.Э.Дрейзин, д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ; И.А.Калыев, чл. корр.РАН, д-р техн.наук, профессор, НИИ МВС РАН, Таганрог; А.Ф.Каперко, д-р техн.наук, профессор, МГИЭИМ, Москва; В.И. Колчунов, академик РААСН, д-р техн. наук, профессор, Орел ГТУ; Н.А.Кореньевский, д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ; П.Ф.Кравчук, д-р философ наук, профессор, ЮЗГУ; А.П.Кузьменко, д-р физ.-мат.наук, профессор, ЮЗГУ; Ю.Н.Кульчин, чл.-корр.РАН, д-р физ.-мат.наук, профессор, ИАиПУ РАН, Владивосток; Д.А.Новиков, чл.-корр.РАН, д-р техн.наук, профессор, ИПУ РАН, Москва; А.В.Олейник, д-р техн.наук, профессор, департамент Минтранс РФ, Москва; В.Н.Опарин, чл. корр.РАН, д-р физ.-мат.наук, профессор, ИГД РАН, Новосибирск; А.В.Островский, д-р экон.наук, профессор, ИДВ РАН, Москва; В.И.Римшин, чл.-корр. РААСН, д-р техн.наук, профессор, МГАКС, Москва; Г.В.Секесов, д-р техн.наук, профессор, ИГД РАН, Хабаровск; В.Н.Сусликов, д-р юр.наук, профессор, ЮЗГУ; М.Л.Титаренко, ак.РАН, д-р философ наук, профессор, ИДВ РАН, Москва; В.С.Титов, д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ; (отв. секретарь); В.С. Федоров, акад. РААСН, д-р техн.наук, профессор, Московский гос. ун-т путей сообщения; А.С.Ястребов, д-р техн.наук, профессор, СПбГУТ, Санкт-Петербург; С.Ф.Яцун, д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ.

ИЗВЕСТИЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемые коллеги!	6
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	8
Механика	8
<i>Григоров И.В., Маликов, А.А. Ямников А.С.</i> Технологическое решение многозвенных размерных цепей рычажных механизмов	8
<i>Емельянова О.В., Яцун С.Ф.</i> Исследование движения жидкости в цилиндрическом канале электромагнитного дозатора в момент закрытия клапана	13
Физика	18
<i>Фёдорова Н.Б., Родионов А.А., Некрасов Д.С.</i> О гистерезисном внутреннем трении в мультиферроиках	18
<i>Емельянов С.Г., Мельников Г.А., Игнатенко Н.М.</i> Некоторые приложения кластерной модели в астрофизике	24
<i>Белов П.А., Жакин А.И., Кузько Е.А.</i> ЭГД неустойчивость свободной поверхности	31
<i>Родионов Ан.А., Игнатенко Н.М., Родионов А.А., Красных П.А.</i> Диссипация энергии в магнитоэлектрорядоченных материалах при наличии «сухого» трения	38
<i>Василишин И.И., Ястребов А.С.</i> Физические величины электромагнитного поля <i>Часть 1. Система физических величин</i> <i>в микроструктуре поля</i>	42
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	50
Информатика, вычислительная техника и управление ..	50
<i>Ефремов В.В., Ефремова И.Н.</i> Способ сопоставления символьной информации с множеством образцов	50
<i>Бобынцев Д.О., Борзов Д.Б., Емельянов С.Г., Титов В.С.</i> Влияние латентной составляющей коммуникационной задержки на размещение параллельных подпрограмм в матричных мультиконтроллерах	54
<i>Емельянов С.Г., О.И. Атакищев, А.И. Алтухов, Н.В. Гнусарев, Д.С. Коршунов</i> К вопросу учета условий освещенности при съемке космических объектов фотографическими средствами	58
<i>Рязанцева М.Ю., Дегтярев С.В.</i> Внедрение информационных технологий в бизнес-процесс «Технологическое присоединение» на предприятии сетевого комплекса	63
<i>Ватутин Э.И., Титов В.С.</i> Сравнение методов синтеза разбиений граф-схем параллельных алгоритмов с использованием двумерных диаграмм	66

Редакционная коллегия:

Главный редактор
С.Г. Емельянов, д-р техн. наук, профессор

Зам. главного редактора
Л.М. Червяков, д-р техн. наук, профессор

Зам. главного редактора
Е.А. Кудряшов, д-р техн. наук, профессор

Отв. секретарь
В.С. Титов, д-р техн. наук, профессор

Члены редколлегии:

Боженкова Р.К., д-р филол. наук, профессор

Вертакова Ю.В., д-р экон. наук, профессор

Ивахненко А.Г., д-р техн. наук, профессор

Кравчук П.Ф., д-р философ. наук, профессор

Крыгина А.М., канд. техн. наук, доцент

Кузьменко А.П., д-р физ.-мат. наук, профессор

Минакова И.В., д-р экон. наук, доцент

Пашин В.П., д-р ист. наук, профессор

Сусликов В.Н., д-р юр. наук, профессор

Харзеева С.Э., д-р пед. наук, профессор

Яцун С.Ф., д-р техн. наук, профессор

Адрес редакции: 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.
Телефоны: (4712) 50-48-19
Факс: (4712) 50-48-00. E-mail: rio_kursk@mail.ru

Оригинал-макет подготовлен Е.В. Мельник

Подписано в печать 18.06.12. Формат 60x84/8.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 17,0.

Тираж 1000 экз. Заказ 73. Цена свободная.

Юго-Западный государственный университет
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписной индекс журнала «Известия
Юго-Западного государственного университета»
44282. 41219 в объединенном каталоге
«Пресса России»

Машиностроение.....	75
<i>Яцун Е.И., Швец С.В., Ремнев А.И.</i>	
Расчет параметров системы резания при обработке инструментом из композитных материалов	75
<i>Агеев Е.В., Гадалов В.Н., Романенко Д.Н., Давыдов А.А., Шкодкин В.И., Фомин А.И.</i>	
Использование отходов производства для повышения надёжности и ресурса режущего инструмента электроискровым легированием	82
<i>Белогорлов С.В.</i>	
Влияние ширины резания при обработке узких канавок на допускаемую скорость резания	88
<i>Аникеева О.В.</i>	
Оценка и обеспечение качества технологического оборудования на этапе эксплуатации	91
Строительство	97
<i>Кобелев Н.С., Павлова Е.В., Таныгина Л.С.</i>	
Теплотехнические основы автоматизированного контроля тепломассообмена на пористой перегородке очистного устройства	97
<i>Кобелев Н.С., Алябьева Т.В., Кобелев А.Н., Павлов С.В., Рождественская Т.С.</i>	
Экспериментальная проверка достоверности математической модели адсорбционной очистки воздуха в условиях вибрации	101
<i>Кобелев Н.С., Алябьева Т.В., Уваров А.В.</i>	
Использование биметалла при остеклении автотранспортного средства	109
Безопасность жизнедеятельности	113
<i>Азаров В.Н., Боровков Д.П., Филиппова С.В.</i>	
О транспортировании пылевых частиц закрученными потоками в воздуховодах систем аспирации и обеспыливающей вентиляции	113
<i>Томаков М.В., Томаков В.И., Бокинов Д.В., Богатырев П.С.</i>	
Ухудшение гигиенических свойств спецодежды работников строительной промышленности и строительства в результате загрязнения пылью	119
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	126
<i>Пожидеева С.Д., Иванов А.М., Сотникова Д.А.</i>	
Взаимодействие оксида, гидроксида и основного карбоната меди (II) с концентрированными растворами фтороводородной кислоты	126
<i>Пожидеева С.Д., Иванов А.М.</i>	
Скорость и избирательность гетерогенного гетерофазного взаимодействия оксида меди (II) с соляной кислотой в бисерной мельнице	133
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	140
<i>Хаустов В.В.</i>	
Формирование дренажного стока месторождения Тырныауз	140
К сведению авторов	147



2012. № 3 (42) Part 1

Scientific journal

Published once per two months

PROCEEDINGS

of the SOUTHWEST
STATE
UNIVERSITY

CONTENT

Respected Colleagues!	6
PHISICS-MATHEMATICAL SCIENCES	8
Mechanics	8
<i>Grigorov I.W., Malikov A.A., Yamnikov A.S.</i> The Technological Decision of Dimensional Circuits with the Variable Transmission Ratio	8
<i>Emelianova O.V., Jatsun S.F.</i> Investigation of Movement of the Liquid in the Cylindrical Channel Of The Electromagnetic Dosing Mechanism at the Moment of Valve Closing	13
Phisics	18
<i>Fyodorova N.B., Rodionov A.A., Nekrasov D.S.</i> About Hysteresis Internal Friction in Multiferroics	18
<i>Emelyanov S.G., Melnikov G.A., Ignatenko N.M.</i> Some Applications of the Cluster Model in Astrophysics	24
<i>Belov P.A., Zhakin A.I., Kuzko A.E.</i> EHD Instability of Liquid Interface	31
<i>Rodionov An.A., Ignatenko N.M., Rodionov A.A., Krasnich P.A.</i> The Energy Dissipation in Magneticelectrical Ordering Materials in the Presence of «DRU» Friction	38
<i>Vasilishin I.I., Yastrebov A.S.</i> Physical Sizes of an Electromagnetic Field <i>Part 1. System of Physical Sizes in a Microstructure of a Field..</i>	42
TECHNICAL SCIENCES	50
Informatics	50
<i>Efremov V.V., Efremova I.N.</i> Way of Comparison of the Symbolical Information with Set of Samples	50
<i>Bobyntsev D.O., Borzov D.B., Emelyanov S.G., Titov V.S.</i> Influence a Latency Part of Communication Delay on Placing of Parallel Subroutines in the Matrix Multicontrollers	54
<i>S.G. Emelyanov, O.I. Atakishev, A.I. Altuchov, N.V. Gnusarev, D.S. Korshunov</i> On Accounting Lighting Conditions to Survey Space Objects Photographic Means	58
<i>Ryazantseva M. Yu., Degtyarev S.V.</i> Using of Information Technology at the Business-Process «Network Connection» of Regional Distribution Grid Companie	63
<i>Vatutin E.I., Titov V.S.</i> Comparison of Methods for Getting Separations of Parallel Algorithms Using Two-Dimensional Diagrams	66

Mechanical Engineering	75
<i>Jatsun E.I., Shvets S.V., Remnev A.I.</i>	
Calculation of Parameters of the System for Cutting Processing Tool from Composite Materials	75
<i>Ageev E.V., Gadalov V.N., Romanenko D.N., Davydov A.A., Shkodkin V.I., Fomin A.I.</i>	
Use of Waste Production to Increase the Reliability and Cutting Tool Resource Electric-Spark Alloying	82
<i>Belogorlov S.V.</i>	
Permissible Cutting Speed Influence of Width of a Cut Under Processing of Narrow Grooves	88
<i>Anikeeva O.V.</i>	
Estimation and Assurance of Processing Equipment Quality at the Operation Stage	91
Civil Engineering	97
<i>Kobelev N.S., Pavlova E.V., Tanygina L.S.</i>	
Heat Engineering Bases of the Automated Control Heat-Mass Exchange on a Porous Partition of the Clearing Device	97
<i>Kobelev N.S., Alyabeva T.V., Kobelev A.N., Pavlov S.V., Rogdestvenskay T.S.</i>	
Experimental Validation of Mathematical Model of Adsorption Purification of Air in the Vibration	101
<i>Kobelev N.S., Alyabyeva T.V., Uvarov A.V.</i>	
Use Bimetals the Glazing Automobile Transport	109
Environmental Sciences	113
<i>Azarov V.N., Borovkov D.P., Filippova S.V.</i>	
About Transportation of Dust Particles by Swirling Flow in the Duct Aspiration Systems and Dedusting Ventilation	113
<i>Tomakov M.V., Tomakov V.I., Bokinov D.V., Bogatyriev P.S.</i>	
Deterioration of Sanitary Properties of Builders Working Clothes as a Result of Dust Contamination	119
CHEMISTRY	126
<i>Pozhidaeva S.D., Ivanov A.M., Sotnikova D.A.</i>	
The Interaction of Oxide, Hidrooxide and the Basic Carbonate of Copper (II) with Concentrated Solutions of Hydrofluoric ACID	126
<i>Pozhidaeva S.D., Ivanov A.M., Sotnikova D.A.</i>	
The Velocity and the Selectivity of the Heterogeneous Heterophase Interaction of Oxide of Copper (II) with Hydrochloric ACID in the Beaded Mill	133
SCIENCES ABOUT EARTH	140
<i>Khaustov V.V.</i>	
Formation of Drainage Outflow Field Tyrnyauz	140
Information for authors	147

Список литературы

1. Справочник технолога машиностроителя: в 2 т. Т.2 / под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1986. 496 с.
2. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: спра-

вочник /В.И. Баранчиков, А.В. Шарипов, Н.А. Юдина [и др.]; под общ. ред. В.И. Баранчикова. М.: Машиностроение, 1990. 400 с.

3. Резников А.Н. Теплофизика процессов механической обработки. М.: Машиностроение, 1981. 279 с.

Получено 12.04.12

S.V. Belogorlov, Engineer, ООО «MP Gran» (Tula) (e-mail: instrumpark@tula.net)

PERMISSIBLE CUTTING SPEED INFLUENCE OF WIDTH OF A CUT UNDER PROCESSING OF NARROW GROOVES

In work problems are considered of the processing of narrow grooves. Operation specifics are established of a groove cutter, which are providing their rational exploitation.

Key words: grooves, cutting speed, groove cutter.

УДК 658.5

О.В. Анисеева, аспирант, Юго-Западный государственный университет (Курск)
(e-mail: olesya-aniseeva@yandex.ru)

ОЦЕНКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭТАПЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В работе предложен подход к оценке и обеспечению качества технологического оборудования на этапе его эксплуатации. Разработан алгоритм определения предельных значений параметров геометрической точности металлорежущих станков.

Ключевые слова: диагностика, металлорежущий станок, предельное значение, геометрическая точность.

Точность технологического оборудования является важнейшим условием обеспечения качества выпускаемых машин, поэтому основной проблемой каждого машиностроительного предприятия является обеспечение надлежащего технического состояния оборудования. Для выпуска бездефектной продукции необходимо поддерживать значения параметров точности станков при их эксплуатации посредством рациональной организации систем технического обслуживания и ремонта. Как показывает опыт промышленных предприятий ведущих мировых держав, проблему потери металлорежущими станками (МРС) своих начальных параметров, приводящую к снижению значений показателей качества технологического процесса, необходимо решать с помощью создания и применения новых подходов к управлению тех-

ническим состоянием оборудования, которые позволят организовать его более эффективную эксплуатацию [1].

Решение проблемы обеспечения параметрической надежности станков связано не только с поддержанием в заданных пределах параметров точности их формообразующих узлов, но и с определением самих параметров точности и их предельных значений. Большую роль в решении данной проблемы играет техническое диагностирование – определение технического состояния оборудования без его разборки или при минимальной разборке [2].

Для определения предельных значений параметров геометрической точности станка при чистовой обработке им конкретной поверхности, необходимо решить систему неравенств вида

$$\begin{cases} \Delta r_{mn} \leq T_n \\ |\delta q_i^j| \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

где $\Delta r_{mn} = \Delta r_{mn}(\delta q_i^j)$, ($i=1..m$, $j=1..6$ – степени свободы [3]; m – количество узлов формообразующей системы станка) – преобразованное уравнение баланса нормальных погрешностей для n -й обрабатываемой поверхности на МРС; T_n – отклонение размера n -ой поверхности после обработки на МРС, обусловленное геометрическими погрешностями станка при этом $T_n = k \cdot \Delta T_n$, где k – коэффициент, учитывающий степень влияния геометрических погрешностей станка на суммарную погрешность обработки поверхности (в зависимости от класса точности станка $k = 0,2...0,4$); ΔT_n – допуск на размер обрабатываемой поверхности, принимается в соответствии с ГОСТ на точность образца-изделия, обработанного на конкретном МРС либо из технических требований на обрабатываемую деталь, мм; δq_i^j – параметры геометрической точности i -го узла станка.

В промышленности при испытаниях МРС на точность применяются образцы-изделия, общие технические требования к которым устанавливает ГОСТ 25443-82 [4]. Но при использовании подхода к функциональной диагностике станков, предложенного в работе [5], рекомендуется в качестве образца-изделия использовать тестовую деталь – деталь, содержащую все поверхности, необходимые для полной диагностики станков (в уравнения балансов которых входят все $6 \times m$ элементарные погрешности δq_i^j). Целесообразность применения тестовой детали демонстрируют рис.1,2.

Предлагаемая тестовая деталь (рис.2) содержит необходимые поверхности для полной диагностики ТВС (ППТ, ЦП, ВП) [6] и ВФС (поверхности шпоночного паза: ПЦП, БП, ПД).

Для решения (1) можно применять методы расчета проектных расчетов допусков в размерных цепях [7]. При этом составляющими звеньями размерной цепи будут являться параметры геометри-

ческой точности δq_i^j формообразующих узлов МРС, входящие в Δr_{mn} , замыкающим звеном – отклонение T_n .

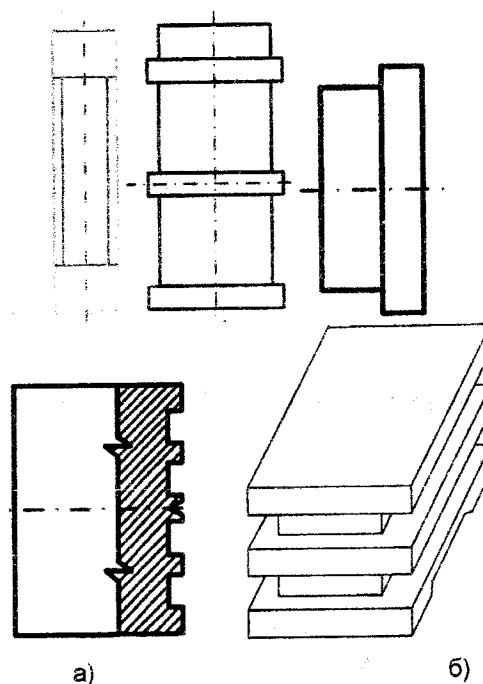


Рис. 1. Образцы-изделия для проверки точности МРС: а – токарно-винторезных (ТВС); б – вертикально-фрезерных (ВФС)

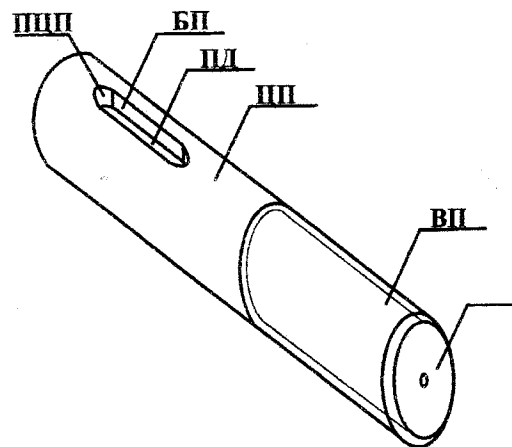


Рис. 2. Тестовая деталь для ТВС и ВФС: ПЦП – боковая полуцилиндрическая поверхность; БП – плоская боковая поверхность; ПД – поверхность дна; ЦП – цилиндрическая поверхность; ВП – винтовая поверхность; ППТ – поверхность плоского торца

Специалисты предприятия, эксплуатирующего МРС, при организации ремонта должны выбрать один из методов расчетов [7]:

- 1) по равенству допусков;
- 2) по равному влиянию допусков;
- 3) по единому качеству ЕСДП;
- 4) по средней рекомендуемой точности обработки;
- 5) по стоимости обработки сопряженных поверхностей деталей (попыток, пробных расчетов);
- 6) по интегральным коэффициентам распределения.

При этом необходимым условием является также и выбор метода расчета размерной цепи (максимума-минимума, вероятностного, приближенного вероятностного).

В таблице представлены результаты расчета значения верхних границ области допустимых значений параметров геометрической точности станка из выражения $0 < \delta q_i^j \leq \delta q_{i\max}^j$ – всеми проектными методами с помощью метода расчета максимум-минимум для примера: на токарно-винторезном станке класса точности Н была обработана ПШГ диаметра $D=100\text{мм}$ тестовой детали длиной $l=200\text{мм}$ ($0 \leq x \leq l$) при $\varphi=0^\circ$, $\Delta T_n = 10\text{ мкм}$ (ГОСТ 18097-93), $T_n = 2\text{ мкм}$, уравнение баланса нормальных погрешностей для поверхности:

$$\Delta r_{\text{пл}} = \alpha_0 x \sin \varphi - \beta_0 x \cos \varphi - (\beta_1 + \beta_2)x + \sum_{i=0}^3 \delta_{z_i}, \quad (2)$$

уравнение размерной цепи (преобразованное уравнение баланса нормальных погрешностей):

$$\beta_0 l + (\beta_1 + \beta_2)l + \sum_{i=0}^3 \delta_{z_i} = T_n. \quad (3)$$

$$T_i = \left(\frac{2k_1 A_{2i} A_{3i}}{k_2 t} \right)^{1/(A_{3i}+1)} \quad (4)$$

где k_1 – коэффициент, учитывающий цену C и себестоимость S станка: $k_1 = \frac{C}{S}$; k_2 – стоимостной эквивалент затрачиваемой энергии; A_{2i} , A_{3i} – коэффициенты, учитывающие стоимости изготовления i -ой детали узла станка; t – срок службы станка; для определения значений β_0 , β_1 , β_2 необходимо полученные значения T_i разделить на l [7]. Допуски составляющих звеньев при вероятностном методе (по сравнению с методом максимума-минимума) больше на 30-40 %, и если точность параметров, определенная по методу максимума-минимума, не соответствует экономическим и (или) техническим возможностям предприятия, то в этом случае применимы вероятностные методы.

Верхние границы области допустимых значений δq_i^j

δq_i^j	По равенству допусков	По равному влиянию допусков	По единому качеству ЕСДП	По средней рекомендуемой точности обработки*	По стоимости обработки сопряженных поверхностей деталей**	По интегральным коэффициентам распределения***
α_0 , рад	0	0	Результат вычислений - качество точнее 01 – выход за пределы достижимой точности	0	По формуле (4)	0
β_0 , рад	$1,45 \cdot 10^{-6}$ (0,3")	$1,45 \cdot 10^{-6}$ (0,3")		$3 \cdot 10^{-6}$ (0,62")		$3,19 \cdot 10^{-6}$ (0,66")
β_1 , рад	$1,45 \cdot 10^{-6}$ (0,3")	$1,45 \cdot 10^{-6}$ (0,3")		$3 \cdot 10^{-6}$ (0,62")		$7,25 \cdot 10^{-7}$ (0,15")
β_2 , рад	$1,45 \cdot 10^{-6}$ (0,3")	$1,45 \cdot 10^{-6}$ (0,3")		$3 \cdot 10^{-6}$ (0,62")		$7,25 \cdot 10^{-7}$ (0,15")
δz_0 , мкм	0,29	0,29		0,6		0,15
δz_1 , мкм	0,29	0,29		0,6		0,15
δz_2 , мкм	0,29	0,29		0,6		0,15
δz_3 , мкм	0,29	0,29		0,6		0,15
Примечание	<p>*Необходимо перераспределение допусков; **Необходимо учитывать изменение производительности станка Π (если такое имеет место быть); ***При 1-ом доминирующем допуске</p>					

В результате решения системы неравенств (1) получаем значения величин погрешностей, при этом для прогнозирования состояния МРС необходимо учитывать изменения во времени. Для наглядной геометрической интерпретации рассмотрим двухмерное пространство параметров x_1, x_2 .

В начале эксплуатации МРС параметры x_1, x_2 имеют начальные значения $x_{1н}, x_{2н}$, в момент наступления параметрического отказа станка – предельные конечные значения $x_{1к}, x_{2к}$. Зная скорости v_1, v_2 достижения параметрами предельных значений и, используя принцип равной надежности, можем составить систему уравнений

$$\begin{cases} x_{1к} = x_{1н} + v_1 T \\ x_{2к} = x_{2н} + v_2 T, \end{cases} \quad (5)$$

где T – время межремонтного цикла МРС (наработки станка до очередной потери необходимой точности).

Решив систему уравнений (3) относительно переменной T , получим зависимость $T = f(x_{1н}, x_{2н}, x_{1к}, x_{2к}, v_1, v_2)$. Область допустимых значений (ОДЗ) параметров x_1 и x_2 представлена на рис. 3.

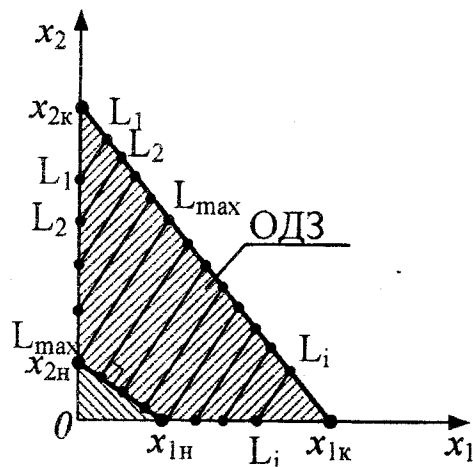


Рис. 3. ОДЗ параметров x_1, x_2

Любая точка с координатами (x_1, x_2) , находящаяся в ОДЗ будет являться решением уравнения линейной размерной цепи $x_1 + x_2 = Y$. Но выбор расположения

точки $(x'_{1н}, x'_{2н})$ – значений, до которых необходимо восстанавливать показатели геометрической точности станка – должен быть основан на выборе максимального времени межремонтного цикла МРС T_{max} . При удовлетворении руководства предприятия данным значением T , необходимо совершить следующий шаг – исходя из стоимостей восстановления значений параметров, решить, какие конкретные начальные и конечные значения они должны принимать, при условии: $(x'_{1н}, x'_{2н}) \in [L_{max} L_{max}']$, $(x'_{1к}, x'_{2к}) \in [L_{max} L_{max}']$.

Для этого необходимо найти значения, лежащие в области пересечения полученной области решений с областью решений, найденной с помощью 5-го метода проектных расчетов размерных цепей.

В тех ситуациях, когда предприятия сталкиваются с проблемой необходимости регулирования достижимых $\delta q_i^{нач}$, $\delta q_i^{кон}$, должна решаться другая задача – задача изменения скоростей изменения параметров δq_i^j , т.е. задача уменьшения износа деталей узлов МРС.

Алгоритм определения предельных значений параметров геометрической точности МРС станка представлен на рис. 4.

Предложенный подход к обеспечению параметрической надежности станков поможет сократить временные и финансовые ресурсы для проведения ремонтных работ технологического оборудования предприятия, а также позволяет решить проблему обеспечения выпуска машин с высокими значениями показателей качества.

Работа выполнена в соответствии с ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

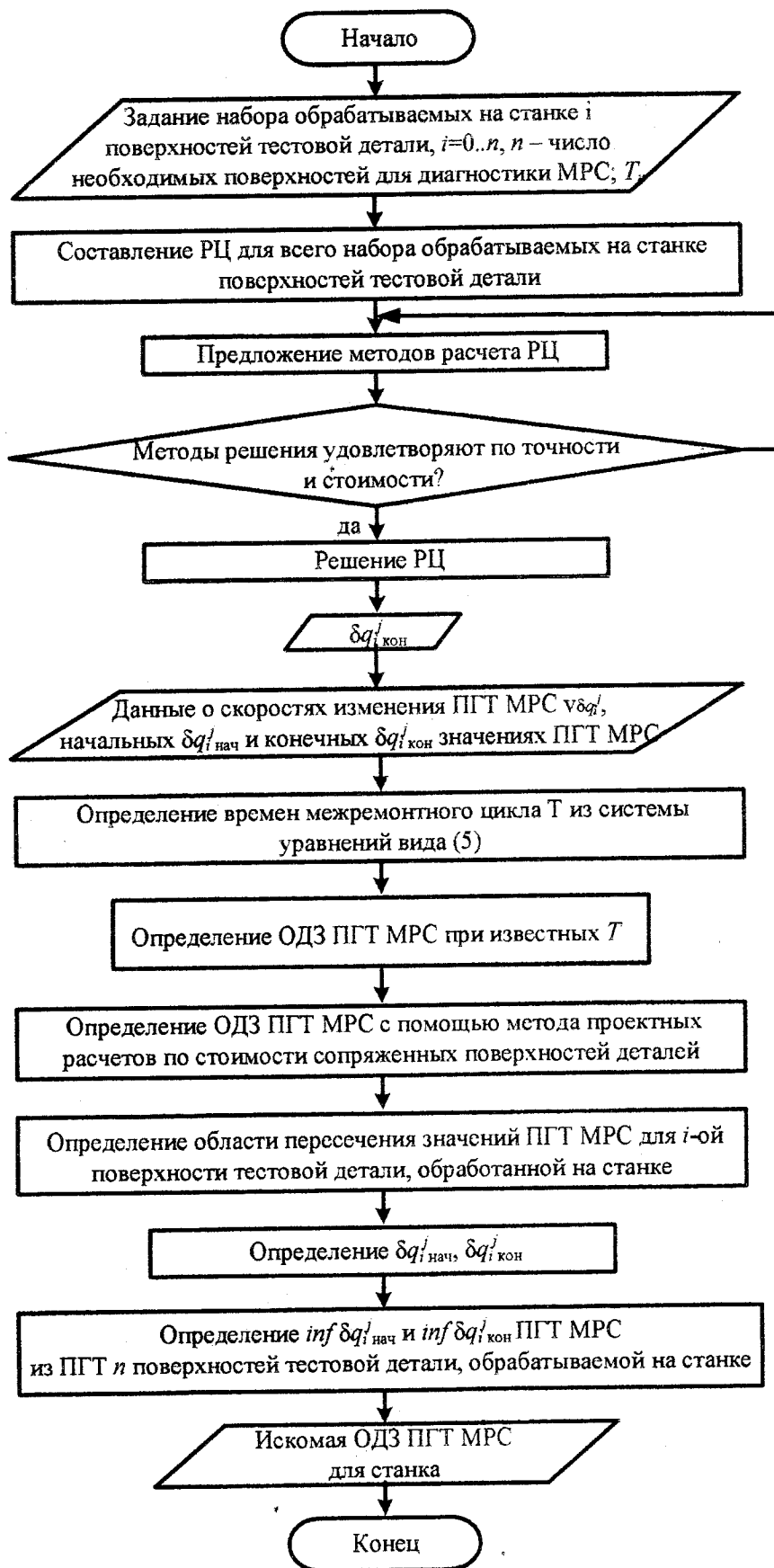


Рис. 4. Алгоритм определения предельных значений параметров геометрической точности MPC

Список литературы

1. Савинов Ю.И. Современная комплексная безразборная диагностика технического состояния станков // Станки и инструмент. 2008. № 9. С. 5-11.
2. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 560 с.
3. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1986. 336 с.
4. ГОСТ 25443-82. Станки металлорежущие. Образцы-изделия для проверки точности обработки. Общие технические требования. М.: Изд-во стандартов, 1982.
5. Анিকেева О.В., Ивахненко А.Г. Ремонт и обслуживание технологического оборудования по фактическому состоянию на основе его функциональной диагностики // Модернизация машиностроительного комплекса России на научных основах технологии машиностроения (ТМ-2011): сб. тр. 3-й междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2011. С. 252-253.
6. Анিকেева О.В. Функциональная диагностика токарно-винторезного станка // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: матер. VIII Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. Ч.2. Курск, 2011. С. 308-313.
7. Расчет точности машин и приборов / В.П. Булатов, И.Г. Фридлиндер, А.П. Баталов [и др.]; под общ. ред. В.П. Булатова и И.Г. Фридлиндера. СПб.: Политехника, 1993. 495 с.

Получено 06.04.12

O.V. Anikeeva, Post-Graduate Student, Southwest State University (Kursk)

(e-mail: olesya-anikeeva@yandex.ru)

ESTIMATION AND ASSURANCE OF PROCESSING EQUIPMENT QUALITY AT THE OPERATION STAGE

The approach to the estimation and assurance of processing equipment quality at the operation stage is offered in the work. The algorithm of a metal-cutting machine tools geometric relationship characteristic limiting value definition is developed.

Key words: diagnosis, metal-cutting machine tool, limiting value, geometric relationship.
