

УДК 622.24.051.52

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ОПОР ИНСТРУМЕНТА БУРОШНЕКОВЫХ МАШИН

*Л.Е. МАМЕТЬЕВ, доктор техн. наук, профессор,  
О.В. ЛЮБИМОВ, канд. техн. наук, доцент,  
Ю.В. ДРОЗДЕНКО, магистр техники и технологии*

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28,  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,  
e-mail: [oleg\\_lyubimov@mail.ru](mailto:oleg_lyubimov@mail.ru)

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме повышения работоспособности опор инструмента бурошнековых машин. В качестве исходных данных авторами принята информация о надежности узлов оборудования бурошнекового комплекса. На основании предложенной методики диагностирования состояния вращательно-подающего механизма бурошнековой машины проведены исследования и выработаны рекомендации, направленные на снижение уровня вибраций в опорах инструмента бурошнековых машин, в том числе за счет применения подшипников с твердосмазочным наполнителем (АФЗ). Предложена новая конструкция опоры с использованием подшипников данного типа.

**Ключевые слова:** бурошнековая машина, горизонтальное бурение, подшипниковая опора, вибрация, безотказность.

### Введение

Установлено, что бурение горизонтальных скважин большого диаметра (свыше 1000 мм) целесообразно осуществлять по двухэтапной технологии. Разработанные в КузГТУ конструкции бурошнековых машин позволяют проводить бурение скважин малого диаметра прямым ходом с дальнейшим разбуриванием до требуемого диаметра обратным ходом. Все бурошнековые машины оснащены гидравлическими механизмами подачи и отличаются компоновочными схемами, расположением опорных элементов и гидроцилиндров перемещения [1, 2].

В ходе наблюдений за работой бурошнековых машин в промышленных условиях были получены и систематизированы результаты по простоям отдельных узлов. Установлено, что для вращательно-подающего механизма (основным элементом которого является буровой замок) за время наблюдений количество отказов составило 4 при общем времени простоя 41 ч, в то время как для бурового става при единственном отказе время простоев составило 5 ч.

Значимость количества отказов по какому-либо элементу и удельный вес простоев из-за отказа, возможно определить по коэффициенту отказов  $K_O$  и коэффициенту относительных простоев  $K_{ОП}$  [3]:

$$K_O = \frac{n_i}{n}, \quad K_{ОП} = \frac{n_i T_{Bi}}{n T_B},$$

где  $n_i$  – количество отказов по элементу,  $n$  – общее количество отказов,  $T_{Bi}$  – время простоев из-за отказа элемента,  $T_B$  – общее время простоев за период наблюдений.

Результаты расчетов по определению коэффициента отказов и коэффициента относительных простоев представлены на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что самая большая доля простоев из-за отказов приходится на механические узлы (вращательно-подающий механизм и редуктор), хотя чаще отказывает электрооборудование. Это связано с тем, что отказы механической части носят, как правило, аварийный характер и процесс её восстановления более трудоемок.

### Методика диагностических исследований в промышленных условиях

Источником информации о силовых характеристиках работы служат данные о крутящем моменте на валу бурового става и давление в гидросистеме.

Уровень подобного рода нагрузок определяется собственными характеристиками бурошнекового оборудования, величина которых зависит как от мощности установленных приводов, так и от внешних воздействий на рабочий инструмент, складывающихся из усилия резания и усилия транспортирования разрушенного грунта по шнековому ставу.

Методика исследований позволяет решать следующие задачи:

- установить основные статистические закономерности режимов работы бурошнекового оборудования;
- определить влияние конструктивных особенностей на производительность бурового оборудования;
- разработать рекомендации по совершенствованию бурового оборудования.

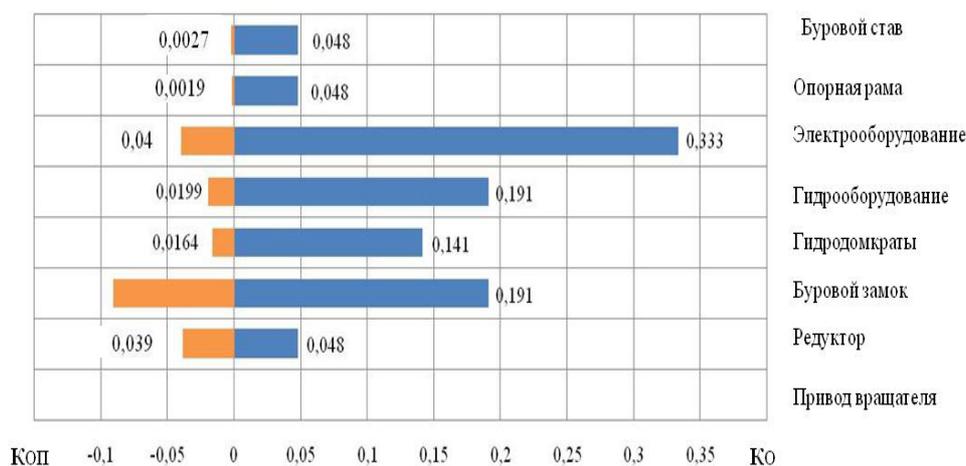


Рисунок 1. Весомость коэффициентов  $K_O$  и  $K_{OP}$  для определения сроков восстановления работоспособности узлов бурового оборудования

Показателями, характеризующими режимы работы бурового оборудования, приняты:

- среднее значение, дисперсия и коэффициент вариации измеряемых величин;
- статистические оценки крутящего момента на валу шнекового става, мощности приводного двигателя и скорости бурения.

Методика устанавливает виды, периодичность и точность измерений [4-6].

Для достоверного диагностирования и прогнозирования технического состояния бурового оборудования проводились следующие мероприятия:

- 1) контроль и оценка технического состояния агрегатов при приемо-сдаточных испытаниях и в процессе эксплуатации;
- 2) выявление дефектов узлов и причины их возникновения;
- 3) ведение технологического режима эксплуатации оборудования с учетом параметров вибрации в узлах оборудования.

Контрольные измерения служат для распознавания и прогнозирования технического состояния бурового оборудования с учетом влияния на его состояние технологических режимов эксплуатации [7].

Полное контрольное измерение вибрации должно включать в себя получение информации от обслуживающего персонала, ознакомление с рабочей документацией, осмотр оборудования, подготовку аппаратуры для измерения уровня вибрации, проведение измерения вибрации. Полное контрольное измерение вибрации производится без вмешательства в режим эксплуатации бурового оборудования.

Контрольные измерения абсолютной вибрации проводятся на корпусах подшипников узла в трех взаимно-перпендикулярных направлениях: вертикальном, горизонтальном и осевом (вдоль оси вращения).

Диагностические измерения вибрации предназначены для выявления дефектов и причин их возникновения, оценки и прогнозирования степени развития дефектов и включают в себя [7]:

- измерение вибрации всех узлов и частей бурового оборудования, включая всю трубопроводную обвязку, элементы крепления, раму, корпуса узлов;
- выявления зависимости вибрации от изменения режима работы оборудования;
- расширенный анализ вибрации с применением всех возможностей измерительной аппаратуры.

В процессе проведения диагностических исследований регистрировались следующие параметры вибросигнала:

- среднеквадратическое значение виброскорости корпусов подшипников;
- пиковое значение виброускорения корпусов подшипников.

При этом принималось, что измеряемые параметры должны находиться в следующих диапазонах (табл. 1).

Оценка технического состояния бурового оборудования, создаваемого по техническим требованиям заказчика, по результатам контрольных виброизмерений при отсутствии эксплуатационных норм, установленных заводом-изготовителем, осуществляется на основе рекомендаций [5] (табл. 2).

Таблица 1. Пороговые значения параметров вибросигнала

Узел	Параметр	Частотный диапазон (Гц)	Динамический диапазон	Погрешность измерений (%), не более
Вращательно-подающий механизм	$V_\epsilon$	10...1000	0,1...30 мм/с	$\pm 6$
	$a_p$	300...10000	0,1...200 м/с <sup>2</sup>	$\pm 6$

Таблица 2. Эффективное значение виброскорости  $V_e$  в частотном диапазоне 10...1000 Гц, мм/с

Бурошнековая машина на базе станка БГА-4	Оценка технического состояния					
	хорошо	допустимо после ремонта	допустимо	предупреждение	требует принятия мер	недопустимо
Вращательно-подающий механизм	<1,8	1,8...2,8	2,8...4,5	4,5...6,3	6,3...7,1	>7,1

При проведении испытаний также фиксировались: потребляемая мощность; частота вращения вала электродвигателя; скорость и усилие подачи бурового инструмента на забой. В комплект измерительной аппаратуры входил приборный комплекс для регистрации электрических характеристик, манометрический комплект [8].

Анализ спектров вибрационного сигнала, полученных на подшипниковых узлах бурошнековой установки, показал, что наиболее вероятными дефектами являются: раковины, трещины, износ тел качения, перекосы, разрушение сепаратора и нарушение смазки подшипников.

#### Рекомендации по снижению уровня вибрации в узлах бурошнекового оборудования

Уровни значений механических колебаний, генерируемых при работе подшипников, зависят от ряда выявленных факторов, их следствиями являются малый относительный ресурс и низкая эксплуатационная надежность и, как следствие, необходимость в частом техническом обслуживании.

Снижение уровня вибрации осуществляется либо воздействием на источник вибраций, либо воздействием на оборудование, в котором возникают колебательные процессы.

Значительное влияние на генерацию механических колебаний оказывает тип и качество смазки [9]. К недостаткам стандартных способов смазывания следует отнести: относительное увеличение потерь на внутреннее трение, трудность контроля за состоянием смазочного материала, затрудненное предупреждение аварийных ситуаций, связанных с возможными задирами и заклиниванием подшипника случайными загрязнениями вследствие нарушения уплотнения.

Для повышения качества работы, снижения уровня механических колебания и негативного влияния вибрации на узлы вращательно-подающего механизма бурошнековой машины на кафедрах горных машин и комплексов и прикладной механики КузГТУ разработан подшипниковый узел (рис. 2).

Он включает ступенчатый вал 1 с замковыми приспособлениями 2 и 3 для крепления к секциям бурошнекового инструмента 4, корпус 5, в котором установлены два наружных самогерметизированных

радиальных 6 и два внутренних упорных 7 подшипника качения.

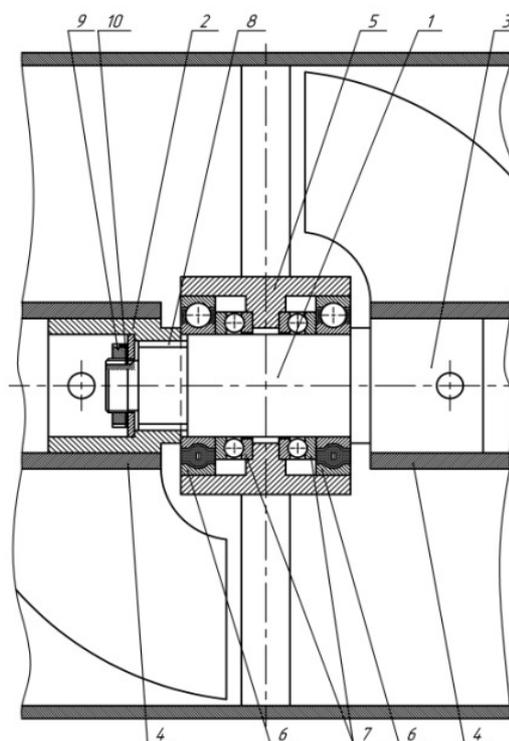


Рисунок 2 - Подшипниковый узел инструмента бурошнековых машин

Отличается предлагаемый узел тем, что на ступенчатом валу 1 выполнен шлицевой хвостовик 8, который подвижно сопряжен с одним из замковых приспособлений 2 в виде съемной шлицевой втулки с возможностью регулирования осевых зазоров, затяжки и стопорения в паре внутренних упорных подшипников качения [10]. Применение в данной конструкции радиальных подшипников с твердосмазочным антифрикционным наполнителем (АФЗ) позволит увеличить их ресурс и предотвратит попадание продуктов разрушения на трущиеся поверхности.

Результаты замеров вибрации на подшипниковом узле, который оснащен радиальными подшипниками с АФЗ, при бурении горизонтальных скважины для прокладки магистрального водовода в 10-м микрорайоне г. Прокопьевска приведены на: рис. 3 – при установке нового подшипника и рис. 4 – после 200 часов наработки.

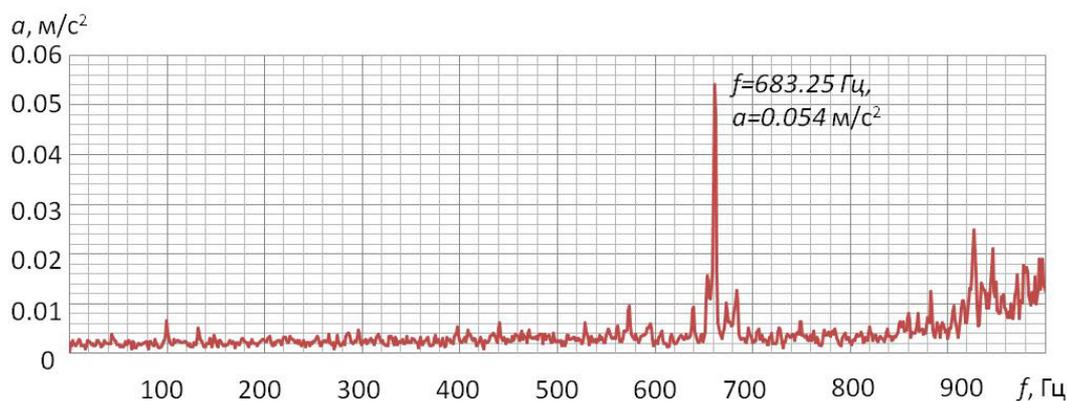


Рисунок 3 - Параметры вибрации на корпусе узла с новым подшипником

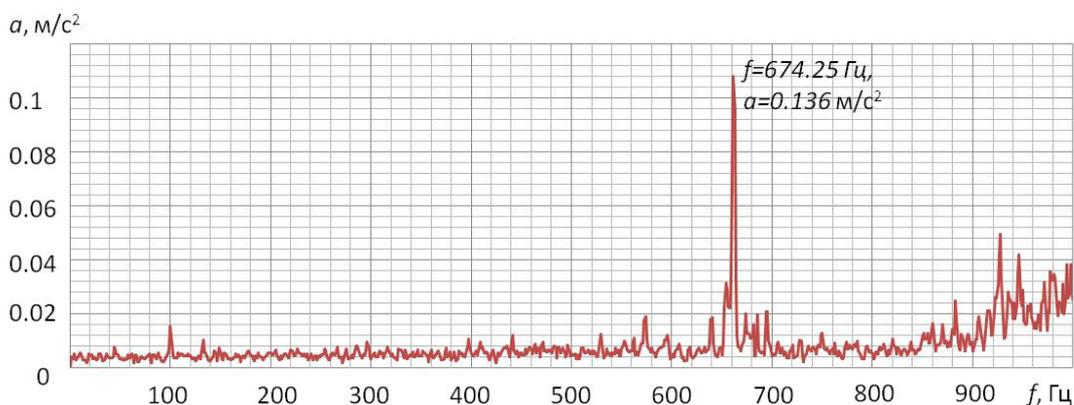


Рисунок 4 - Параметры вибрации на корпусе после 200 часов наработки

Как видно из графиков, виброускорение на подшипниках бурового замка находится в допустимых пределах.

#### Выводы

1. Установлено, что наибольшее количество простоев бурового оборудования связано с обнаружением и устранением отказов, возникающих в механической части оборудования, в подшипниковых узлах вращательно-подающего механизма.
2. Выявлено, что разгерметизация корпуса подшипникового узла приводит к попаданию

продуктов разрушения на трущиеся части подшипников, а следовательно, к аварийной остановке оборудования.

3. Рекомендовано применение подшипников с АФЗ для исключения попадания продуктов разрушения на трущиеся части подшипников.

4. Доказано, что применение подшипников с АФЗ снижает уровень вибрации во вращательно-подающем механизме бурового оборудования и обеспечивает увеличение срока службы и снижение трудоемкости обслуживания.

#### Список литературы

1. Маметьев Л. Е. Прогноз грунтовых условий при эксплуатации шнековых машин горизонтального бурения/ Механизация горных работ. Сборник научных трудов.- Кемерово: Кубас. политехн. ин-т. – 1992. с. 92-98.
2. Маметьев Л. Е., Дрозденко Ю. В., Любимов О. В. Результаты внедрения буровых машин для бестраншейной прокладки коммуникаций. Материалы 27-й конференции и выставки Международного общества по бестраншейным технологиям NO-DIG 2010 – М: SIBICO International Ltd., 2010.
3. ГОСТ ИСО 10816-1-97. Контроль состояния машин по результатам измерения виб-

рации на невращающихся частях. Часть I. Общие требования.

4. ГОСТ ИСО 10816-3-99. Контроль состояния машин по результатам измерения вибрации на невращающихся частях. Часть III. Промышленные машины номинальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 мин<sup>-1</sup>.

5. ГОСТ 16921-83. Машины электрические вращающиеся. Допустимая вибрация.

6. ИСО 2373. Механическая вибрация вращающихся электрических машин с высотой вала 80-400 мм. Измерение и оценка интенсивности вибрации.

7. Диагностика горных машин и оборудования./ Б. Л. Герике, П. Б. Герике, В.С. Квагинидзе, Г.И. Козовой, А. А. Хорешок // М.: ИПО «У Никитских ворот», 2012. – 400 с.

8. Маметьев Л. Е., Дрозденко Ю. В., Любимов О. В. Результаты разработки подшипниковых опор шнекового става для машин горизонтального бурения/ Сборник докладов конференции No-Dig 2012. – М.: SIBICO International Ltd. - 2012.

9. Узлы трения машин / И.В. Крагельский, Н.М. Михин и др. – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.

10. Опорный подшипниковый узел секционного бурошнекового инструмента: пат. 144475 РФ / Маметьев Л.Е., Любимов О.В., Дрозденко Ю.В.; опубл. 20.08.2014, бюл. № 23.

## IMPROVEMENT OF THE STRUCTURE OF AUGER TOOL'S SUPPORTS

**Mametyev L. E.**, D.Sc. (Engineering), Professor

**Lyubimov O. V.**, C.Sc. (Engineering), Associate Professor, e-mail: [oleg\\_lyubimov@mail.ru](mailto:oleg_lyubimov@mail.ru)

**Drozdenko Y. V.**, M.Sc (Engineering), e-mail: [uvd1@rambler.ru](mailto:uvd1@rambler.ru)

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28 street Vesennyaya, Kemerovo, 650000, Russian Federation

**Abstract:** The article is devoted to the problem of increasing of auger tool's support's working capacity. As the initial data authors had information about the reliability of auger complex's units. Researches based on the proposed methods of diagnosing the state of the auger's rotationally feeding mechanism allow to make recommendations on reducing vibrations in auger tool's supports including by antifriction bearings with the solid lubricating filler. The new structure of the auger tool's support bearing unit has been proposed.

**Keywords:** auger, horizontal boring, bearing unit, vibration, reliability.

**VII Международная VII International  
научно- scientific  
практическая and practical  
конференция conference**

**«ИННОВАЦИИ В «INNOVATIONS IN  
МАШИНОСТРОЕНИИ» MECHANICAL  
ENGINEERING»  
(ИнМаш-2015) (ISPCIME-2015)**



**Сборник Materials  
трудов**

23-25 сентября/September 2015 г.  
Кемерово, Россия / Kemerovo, Russia

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
Новосибирский государственный технический университет  
Бийский технологический институт  
МИП Техмаш

---

**ИННОВАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ** **INNOVATIONS IN MECHANICAL ENGINEERING**  
**(ИнМаш-2015)** **(ISPCIME-2015)**

**VII Международная научно-практическая конференция** **VII International scientific and practical conference**

Сборник трудов **Materials**

Конференция проходит при поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований

23-25 сентября / September 2015 г.  
Кемерово, Россия / Kemerovo, Russia

УДК 330:621.0(05)  
ББК У305.4-551

Инновации в машиностроении: сборник трудов VII Международной научно-практической конференции / под ред. В. Ю. Блюменштейна. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – 567 с.

ISBN 978-5-906805-41-6

В сборнике представлены труды 7-ой Международной научно-практической конференции «Инновации в машиностроении-2015», отражающие проблемы и перспективы развития инновационных технологий в машиностроении, методов диагностики, ремонта и восстановления ответственных деталей изделий на основе применения современных физических методов и средств, методов упрочнения материалов, нанесения многофункциональных покрытий и нанотехнологий в машиностроении, а также организации и менеджмента машиностроительных производств и механизмов взаимодействия промышленных предприятий и высшей школы.

Труды приводятся в авторской редакции. За содержание представленной информации ответственность несут авторы.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 15-38-10365/15 Г.

Организационный комитет конференции:

**Блюменштейн В.Ю.**, д.т.н., профессор, КузГТУ (г. Кемерово, Россия)

**Баканов А.А.**, к.т.н., директор Института информационных технологий, машиностроения и автотранспорта КузГТУ (г. Кемерово, Россия);

**Беляев В.Н.**, к.т.н., доцент, БТИ АлтГТУ (г. Бийск, Россия);

**Буялич Г.Д.**, д.т.н., профессор, (г. Кемерово, Россия);

**Голофастова Н.Н.**, к.э.н., доцент, директор Института КузГТУ (г. Кемерово, Россия);

**Клепцов А.А.**, к.т.н., доцент, зав. кафедрой КузГТУ (г. Кемерово, Россия);

**Кречетов А.А.**, к.т.н., доцент, проректор КузГТУ (г. Кемерово, Россия);

**Марков А.М.**, д.т.н., профессор, проректор АлтГТУ (г. Барнаул, Россия);

**Овчаренко А.Г.**, д.т.н., профессор, декан БТИ АлтГТУ (г. Бийск, Россия);

**Останин О.А.**, директор ООО «МИП Техмаш» (г. Кемерово, Россия);

**Рахимьянов Х.М.**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой НГТУ (г. Новосибирск, Россия);

**Смирнов А.Н.**, д.т.н., профессор, КузГТУ (г. Кемерово, Россия);

**Тамаркин М.А.**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой ДГТУ (г. Ростов-на-Дону, Россия);

**Татаркин Е.Ю.**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой АлтГТУ (г. Барнаул, Россия);

**Фирсов А.М.**, к.т.н., доцент, зав. кафедрой БТИ АлтГТУ (г. Бийск, Россия).

© Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2015

ISBN 978-5-906805-41-6      © Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2015

© Новосибирский государственный технический университет, 2015

© Бийский технологический институт, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово ректора КузГТУ	13	KuzSTU rector welcoming speech
<b>СЕКЦИЯ 1</b>		<b>SECTION 1</b>
<b>АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>		<b>AUTOMATION OF DESIGN FOR MA-</b>
<b>МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО</b>		<b>CHINEBUILDING PRODUCTION</b>
<b>ПРОИЗВОДСТВА</b>	14	
<i>Марков А. М., Маркова М. И.,</i>		<i>Markov A. M., Markova M. I.,</i>
<i>Дронова О. Б.</i>		<i>Dronova O. B.</i>
Методика квалиметрического анализа деталей		Methods of the qualimetric analysis details in
при прогнозировании временных затрат на		predicting the time costs on production of a
производство широкой номенклатуры изделий		wide range of products of the enterprise
предприятия	14	
<i>Крылов Е. Г., Козловцева Н. В.</i>		<i>Krylov E. G., Kozlovtsseva N. V.</i>
Моделирование компонентов инструменталь-		Modeling intelligent machine tool-associated
ных систем автоматизированных станков на		system's component based on IDEF methods
основе стандартов IDEF	19	
<i>Николаев П. И., Зиновьев В. В.,</i>		<i>Nikolaev P. I., Zinovyev V. V.,</i>
<i>Стародубов А. Н.</i>		<i>Starodubov A. N.</i>
Применение эвристических методов при вы-		The use of heuristic methods for computer-
боре структур автоматизированных производ-		aided manufacturing structure choise
ственных систем	22	
<i>Смирнов В. В.</i>		<i>Smirnov V. V.</i>
Математическое моделирование контактных		Mathematical modeling of contact phenomena
явлений при механической обработке матери-		in machining
алов	26	
<i>Поletaev В.А., Чичерин И.В.</i>		<i>Poletaev V. A., Chicherin I. V.</i>
Методология автоматизированного проекти-		Methodology of computer-aided design of tech-
рования технологических процессов в услови-		nological processes for integrated production
ях интегрированного машиностроительного		
производства	30	
<b>СЕКЦИЯ 2</b>		<b>SECTION 2</b>
<b>ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ</b>		<b>INNOVATIVE TECHNOLOGICAL</b>
<b>ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И</b>		<b>PROCESSES OF THE MACHINE PARTS</b>
<b>СБОРКИ МАШИН</b>	37	<b>PRODUCTION AND ASSEMBLY</b>
<i>Афанасьев В. К., Самонь В. А.,</i>		<i>Afanasyev V. K., Samon V. A., Popova M. V., Dol-</i>
<i>Попова М. В., Долгова С. В., Герцен В. В.</i>		<i>gova S. V., Herzen V. V.</i>
О создании новых легких деформируемых		About creation of new easy deformable alloys
сплавов для космической техники	37	for space equipment
<i>Акулович Л. М., Сергеев Л. Е.,</i>		<i>Akulovich L. M., Sergeev L. E.,</i>
<i>Сенчуров Е. В.</i>		<i>Senchurov E. V.</i>
Технология магнитно-абразивной обработки плос-		The technology of magnetic-abrasive machining
ких поверхностей деталей машин	44	of flat surfaces of machine parts
<i>Бекренев Н. В., Злобина И. В.</i>		<i>Bekrenev N. V., Zlobina I. V.</i>
Влияние ультразвука на топографию поверх-		Influence of ultrasound on topography of the
ности конструкционных материалов при их		surface of constructional materials at their fin-
финишной обработке	48	ishing processing
<i>Бекренев Н. В., Злобина И. В., Петровский А. П.</i>		<i>Bekrenev N. V., Zlobina I. V.,</i>
Обоснование получения монодисперсных не-		<i>Petrovsky A. P.</i>
металлических порошков ультразвуковым		Justification of receiving monodisperse non-
дроблением агломератов	52	metallic powders ultrasonic crushing of ag-
<i>Белов Е. Б., Леонов С. Л.</i>		<i>glomerates</i>
Расчет установившихся автоколебаний для		<i>Belov E. B., Leonov S. L.</i>
прогнозирования волнистости обработанной		Calculation of steady self-oscillations for
поверхности при точении металлов	56	forecasting of machined surface waviness at
		turning of metal

<i>Белов А. Б., Леонов С. Л.</i> <b>Прогнозирование геометрических параметров качества обработанных отверстий на многоцелевых токарно-фрезерных обрабатывающих центрах</b>	<i>Belov A. B., Leonov S. L.</i> <b>Forecasting of geometrical parameters of quality of the processed openings on the multi-purpose turning and milling processing centers</b>
<i>Болкунов В. В., Григорьева Н. В., Решетникова О. П.</i> <b>Повышение эффективности доводки шариков</b>	<i>Bolkunov V. V., Grigorieva N. V., Reshetnikova O. P.</i> <b>Increase of efficiency of operational development of balls</b>
<i>Демин А. А., Титов И. А.</i> <b>Влияние погрешностей размеров и формы сопрягаемых поверхностей на качество сборки прессовых соединений</b>	<i>Demin A. A., Titov I. A.</i> <b>Effect of error of sizes and shapes of mating surfaces on the build quality press connection</b>
<i>Калистру В. А., Фирсов А. М.</i> <b>Применение искусственных нейронных сетей при прогнозировании точности формы отверстий тонкостенных корпусных деталей</b>	<i>Kalistru V. A., Firsov A. M.</i> <b>Application of artificial neural networks in forecasting accuracy of a hole shape of thin-walled body parts</b>
<i>Гилета В. П., Безнедельный А. И., Асанов В. Б.</i> <b>Износостойкость инструмента и качество поверхности при ультразвуковой упрочняющей чистовой обработке</b>	<i>Gileta V. P., Beznedelnyy A. I., Asanov V. B.</i> <b>Wear resistance of the tool and surface condition under ultrasonic reinforcing finishing process</b>
<i>Хоменко В. А., Черданцев П. О., Черданцев А. О.</i> <b>Анализ процесса торцового фрезерования на основе имитационного моделирования</b>	<i>Khomenko V. A., Cherdancev P. O., Cherdancev A. O.</i> <b>Analyses of the face milling process based on the imitation modelling</b>
<i>Иконников А. М., Гребеньков Р. В., Силивакин В. С.</i> <b>Исследование влияния магнитно-абразивной обработки на топографию поверхности</b>	<i>Ikonnikov A. M., Grebenkov R. V., Silivakin V. S.</i> <b>Study of the influence of magnetic-abrasive machining on surface topography</b>
<i>Клименко С. А.</i> <b>Инновационные технологии точения деталей из труднообрабатываемых материалов инструментами, оснащенными сверхтвёрдыми композитами</b>	<i>Klimenko S. A.</i> <b>Innovative technologies of turning of hard-machinable material parts by tools with super-hard composites</b>
<i>Марченко А. Ю., Кузнецова Н. Н., Серга Г. В.</i> <b>Новые конструкции оборудования для упрочнения поверхностей деталей в машиностроительном производстве</b>	<i>Marchenko A. Yu., Kuznetsova N. N., Serga G. V.</i> <b>New designs of the equipment for hardening of surfaces of details in machine-building production</b>
<i>Марков А. М., Черданцев П. О., Гайст С. В., Катаева С. А.</i> <b>Экспериментальные исследования фрезерования композиционных материалов</b>	<i>Markov A. M., Cherdancev P. O., Gayst S. V., Kataeva S. A.</i> <b>Experimental research of composite materials milling</b>
<i>Маркова М. И., Марков А. М., Счигёл Норберт</i> <b>Модель оптимизации операция фрезерования поверхностей формообразующей оснастки</b>	<i>Markov A. M., Markova M. I., Szygiol N.</i> <b>Optimization model of milling of surfaces of form-building equipment</b>
<i>Медведев О. А., Григорьев В. Ф.</i> <b>Оценка приемлемости техпроцессов мехобработки для достижения точности угловых размеров деталей</b>	<i>Medvedev O. A., Grigoriev V. F.</i> <b>Evaluation of the acceptability of technological processes of mechanical treatment to achieve precision angular dimensions of parts</b>
<i>Панов А. А., Моисеенко К. Л.</i> <b>Особенности применения селективной сборки при неидентичных законах рассеяния размеров звеньев</b>	<i>Panov A. A., Moiseenko K. L.</i> <b>Features of application of selective assembly with non-identical laws of scattering dimensions links</b>
<i>Рахимьянов Х. М., Гаар Н. П., Журавлев А. И., Локтионов А. А.</i> <b>Влияние скорости тонкоструйной плазменной резки на формирование точности кромок реза</b>	<i>Rakhimyanov Kh. M., Gaar N. P., Zhuravlev A. I., Loktionov A. A.</i> <b>Effect of speed of high-precision plasma cutting on the accuracy of cut edge formation</b>

- Рахимьянов Х. М., Красильников Б. А., Рахимьянов К. Х.*  
**Технологические особенности обработки изделий, выполненных из аморфных и нанокристаллических сплавов** 120  
*Рахимьянов Х. М., Красильников Б. А., Василевская С. И.*  
**Исследование анодного поведения меди в условиях электрохимической обработки при гидроструйной активации поверхности** 126  
*Рахимьянов Х. М., Красильников Б. А., Василевская С. И.*  
**Особенности анодного растворения сплава ЖС6 в условиях электроалмазной обработки** 131  
*Рахимьянов Х. М., Рахимьянов А. Х.*  
**Технологические рекомендации по раскрою биметаллических композиций с использованием тонкоструйной плазменной резки** 136  
*Рахимьянов Х. М., Рахимьянов К. Х., Семенова Ю. С., Еремина А. С., Товкач О. Л.*  
**Роль ультразвукового поверхностного пластического деформирования в формировании поверхностного слоя после цементации и закалки в электролитной плазме** 142  
*Рахимьянов Х. М., Семенова Ю. С., Еремина А. С.*  
**Влияние режимов ультразвукового пластического деформирования на геометрические параметры формируемого микрорельефа обрабатываемой поверхности** 148  
*Ромашев А. Н., Марков А. М.*  
**Анализ состояния вопросов мониторинга и диагностирования режущего инструмента в процессе обработки** 153  
*Рыжиков И. Н., Нгуен К. Т.*  
**Учет влияния расстройки параметров рабочих лопаток при сборке рабочих колес турбомашин** 158  
*Солер Я. И., Нгуен В. Л.*  
**Влияние контура плоских деталей из закаленной стали 30Хгса на макрогеометрию при маятниковом шлифовании кругами различной пористости** 162  
*Солер Я. И., Нгуен М. Т.*  
**Повышение точности формы плоских деталей из стали 06X14N6D2MBT-Ш при шлифовании нитридборовыми кругами с применением нечеткой логики** 166  
*Солер Я. И., Нгуен Ч. К.*  
**Оценка режущих свойств кругов Norton из карбида кремния при маятниковом шлифовании алюминиевого сплава 1933T2 по критерию макрогеометрии** 171  
*Солер Я. И., Шустов А. И.*  
**Влияние связки нитридборовых кругов высокой пористости на точность формы быстрорежущих пластин** 175
- Rakhimyanov Kh. M., Krasilnikov B. A., Rakhimyanov K. Kh.*  
**Technological processing features products made from amorphous and nanocrystalline alloys**  
*Rakhimyanov Kh. M., Krasilnikov B. A., Vasilevskaya S. I.*  
**Investigation of the anode behaviour of copper under condition of electrochemical processing at hydrojet activation of the surface**  
*Rakhimyanov Kh. M., Krasilnikov B. A., Vasilevskaya S. I.*  
**Features of anode dissolution of the alloy of ZHS6 in the conditions of electrodiamond processing**  
*Rakhimyanov Kh. M., Rakhimyanov A. Kh.*  
**Technological recommendations for cutting bimetallic compositions using high-precision plasma cutting**  
*Rakhimyanov Kh. M., Rakhimyanov K. Kh., Semenova Ju. S., Eremina A. S., Tovkach O. L.*  
**The role of ultrasonic surface plastic deformation in the formation of the surface layer after the carburizing and hardening in plasma electrolyte**  
*Rakhimyanov Kh. M., Semyonova Ju. S., Eryomina A. S.*  
**Effect of ultrasonic plastic deformation modes on microrelief geometric parameters of machined surfaces**  
*Romashev A. N., Markov A. M.*  
**The analysis of the status of questions of monitoring and diagnosing of the cutting tool in processing**  
*Ryzhikov I. N., Nguyen Q. T.*  
**Accounting for the effects of mistuning of rotor blades in the assembly of gas turbine engines bladed disks**  
*Soler Ya. I., Nguyen V. L.*  
**Effect of the outline of plane parts from hardened steel 30chgsa on macrogeometry while pendulum grinding by different porous wheels**  
*Soler Ya. I., Nguyen M. T.*  
**Improving the form accuracy of flat parts from steel 06Cr14Ni6Cu2MoWTi-SH while grinding by nitride-boron wheels using fuzzy logic**  
*Soler Ya. I., Nguyen Ch. K.*  
**Assessment cutting properties wheels of silicon carbide in pendulum grinding aluminum alloy 1933T2 by macrogeometry criterion**  
*Soler Ya. I., Shustov A. I.*  
**Shape accuracy analysis of couplant of high-porous cubic nitride boron wheels for high-speed steel plates**

- Солер Я. И., Стрелков А. Б., Репей Е. О.*  
**Многокритериальная оптимизация стратегии плоского шлифования деталей из коррозионно-стойких сталей кругами из кубического нитрида бора** 179  
*Пичхидзе С. Я., Таганова В. А.*  
**Термоокисление металлических заготовок** 183  
*Тамаркин М. А., Тищенко Э. Э., Казаков Д. В., Гребенкин А. Г.*  
**Обеспечение надежности динамических методов ППД на примере центробежно-ротационной обработки** 186  
*Татаркин Е. Ю., Фирсов А. М., Калистру В. А.*  
**Совершенствование технологической подготовки групповой обработки базовых отверстий корпусных деталей** 191  
*Татаркин Е. Ю., Иконников А. М., Шрайнер Т. А.*  
**Автоматизация выбора инструментальной оснастки для операций магнитно-абразивной обработки сложнопрофильных поверхностей** 196  
*Тихонов Ан. А., Тихонов Ал. А., Шляхов Н. С.*  
**Сущность и технологические возможности гидроабразивной обработки** 201  
*Вартанов М. В., Божкова Л. В.*  
**Приближенная математическая модель роботизированной сборки профильных соединений** 205  
*Ятло И. И., Буканова И. С.*  
**Моделирование напряженно-деформированного состояния процесса дорнования отверстия в корпусе с одновременной запрессовкой втулки** 209  
*Ятло И. И., Буканова И. С.*  
**Моделирование напряженно-деформированного состояния процесса дорнования отверстия в корпусе с одновременной запрессовкой втулки** 213
- СЕКЦИЯ 3**
- НАНОТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ. УПРОЧНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ** 220  
*Абабков Н. В., Петрова Е. Е.*  
**Применение спектрально-акустического метода для контроля упрочненного поверхностного слоя металлических изделий** 220  
*Абабков Н. В., Смирнов А. Н., Быкова Н. В.*  
**Идентификация наноразмерной структуры по параметрам метода акустической структурографии** 224
- Soler Ya. I., Strelkov A. B., Repey E. O.*  
**Multicriteria optimization of strategy of flate grinding with cubic nitride boron wheels for corrosion-resistant steel parts**  
*Pichhidze S. Y., Taganova V. A.*  
**Termooksidirovanie metal blanks**  
*Tamarkin M. A., Tishchenko E. E., Kazakov D. V., Grebenkin A. G.*  
**The reliability control of the surface plastic deformation (SPD) dynamic methods by way of example of the centrifugal rotary processing**  
*Tatarnikov E. Yu., Firsov A.M., Kalistru V.A.*  
**Design features of technological processes in terms of multiproduct manufacturing**  
*Tatarkin E. Yu., Ikonnikov A. M., Schrayner T. A.*  
**Automated selection tool for operations magnetic abrasive machining of complex surfaces**  
*Tikhonov An. A., Tikhonov Al. A., Shlyakhov N. S.*  
**The essence and technological possibilities of waterjet machining**  
*Vartanov M. V., Bojkova L. V.*  
**Approximate mathematical model of robotic assembly a profile connections**  
*Jatlo I. I., Bukanova I. S.*  
**Modelling is intense – the deformed condition of process of calibration of the opening in the case with the simultaneous press fitting of the plug**  
*Jatlo I. I., Bukanova I. S.*  
**Modelling is intense – the deformed condition of process of calibration of the opening in the case with the simultaneous press fitting of the plug**
- SECTION 3**
- NANOTECHNOLOGIES AND MATERIALS SCIENCE IN MECHANICAL ENGINEERING. THE STRENGTHENING TECHNOLOGIES AND FUNCTIONAL COVERINGS**  
*Ababkov N. V., Petrova E. E.*  
**The application of spectral-acoustic method of control for hardened surface layer of metal products**  
*Ababkov N. V., Smirnov A. N., Bykova N. V.*  
**Identification of nanoscale structures according to a parameters of acoustic structuroscopy method**

- Абабков Н. В., Смирнов А. Н., Завсеголов А. А.*  
**Исследование металла эксплуатируемых и поврежденных гибов паропроводящих труб акустическими и магнитными методами** 229  
*Афанасьев В. К.*  
**О современном развитии диаграммы Fe–C и его практическом применении** 233  
*Беляев В. Н., Татаркин Е. Ю.*  
**Технология отделочно-упрочняющей обработки с нанесением функционального покрытия** 239  
*Беляев В. Н., Козлюк А. Ю., Андреев А. С., Лобунец А. В.*  
**Повышение эффективности проточного хромирования** 243  
*Бердичевский Е. Г.*  
**Инновационные технологические смазки в процессах горячей обработки металлов** 246  
*Блюменштейн В. Ю.*  
**Технологическая наследственность в машиностроении: от качества поверхностного слоя к механике наследования и эволюции структур** 250  
*Еремин Е. Н., Лосев А. С., Бородихин С. А., Маталасова А. Е.*  
**Структура и свойства наплавленного металла N13M5X4ФСТЮ, легированного соединениями бора** 255  
*Шморгул В. Г., Слаутин О. В., Евстропов Д. А., Таубе А. О., Кулевич В. П.*  
**Исследование износостойкости интерметаллидных покрытий систем медь-титан сформированных на поверхности медной подложки** 260  
*Фьонг Ф. Д., Зайдес С. А.*  
**Определение параметров поперечной обкатки цилиндрических деталей машин** 264  
*Габец Д. А., Каргин В. В., Чертовских Е. О., Марков А. М., Габец А. В.*  
**Триботехнические свойства специального чугуна ЧМН-35М** 268  
*Зайдес С. А., Горбунов А. В.*  
**Отделочно-упрочняющая обработка маложестких валов центробежным обкатыванием** 274  
*Коцур И. П., Рябинкина П. А., Градусов И. Н., Никулина А. А.*  
**Структурные исследования соединений углеродистой и хромоникелевой сталей, полученных лазерной сваркой** 280  
*Гуревич Л. М., Трыков Ю. П., Проничев Д. В., Трунов М. Д.*  
**Зависимость НДС титано-алюминиевого композита с эллиптическими дефектами от толщины мягкой прослойки** 284  
*Гуцаленко Ю. Г.*  
**Формирование структур повышенной функциональности в твердых сплавах и сталях электроразрядными технологиями спекания** 289
- Ababkov N. V., Smirnov A. N., Zavsegolov A. A.*  
**The study of operated and damaged bends metal of steam-deferent by acoustic and magnetic methods**  
*Afanasyev V. K.*  
**About modern development of the chart Fe-C and its practical application**  
*Belyaev V. N., Tatarkin E. Yu.*  
**Technology rolling of details with forming function coating**  
*Belyaev V. N., Kozlyuk. A. Yu., Andreev A. S., Lobunets A. V.*  
**Increase of efficiency of the flowing chromium-plating process**  
*Berdichevskiy E. G.*  
**Innovative technological lubrical in hot metal working processes**  
*Blumenstein V. Yu.*  
**Technological inheritance in mechanical engineering from the quality of the surface layer to the mechanics of inheritance and evolution of structures**  
*Eremin E. N., Losev A. S., Borodikhin S. A., Matalasova A. E.*  
**Structure and properties of deposited metal N13M5H4FSTYU doped with boron compounds**  
*Shmorgun V. G., Slautin O. V., Evstropov D. A., Taube A. O., Kylevich V. P.*  
**Study of durability of intermetallic titanium-copper coatings formed on the surface of a copper substrate**  
*Phuong Ph. D., Zaides S. A.*  
**Determination of transverse burnishing parameters of cylindrical machine part**  
*Gabets D. A., Kargin V. V., Chertovskikh E. O., Markov A. M., Gabets A. V.*  
**Tribological properties of special cast iron CHMN-35M**  
*Zaydes S. A. Gorbunov A. V.*  
**The finishing-hardening treatment of non-rigid shafts with a centrifugal rolling**  
*Kotsur I. P., Ryabinkina P. A., Gradusov I. N., Nikulina A. A.*  
**Structural investigation of carbon steel and chrome-nickel steel joints obtained by laser welding**  
*Gurevich L. M., Trykov Yu. P., Pronichev D. V., Trunov M. D.*  
**The impact of soft interlayer width on the stress-strain state of Ti-Al composite with elliptical hole**  
*Gutsalenko Yu. G.*  
**Formation of structures of increased functionality in hard alloys and steels by sintering and grinding under electric discharge technologies**

- и шлифования**
- Иванов С. Г., Гурьев М. А., Иванова Т. Г., Гурьев А. М.*  
**Исследование диффузии бора при одновременном многокомпонентном насыщении углеродистых и легированных сталей бором, хромом и титаном** 294  
*Каченюк М. Н., Агафонова О. О.*
- Получение износостойкого композиционного материала на основе карбосилицида титана методом плазменно-искрового спекания** 298  
*Кадоchnikova A. R.*
- Регулирование выходных параметров подшипников качения путем учета технологического наследования** 302  
*Хейфец М. Л., Васильев А. С., Клименко С. А., Любодраг Танович*
- Технологическое наследование параметров качества материала и поверхности детали** 307  
*Хейфец М. Л.*
- Стружкообразование и формирование поверхностного слоя при лезвийной обработке** 312  
*Кьонг Н. К., Зайдес С. А.*
- Подавление внеконтактной деформации в стесненных условиях локального нагружения** 317  
*Леонтьев Л. Б., Шапкин Н. П., Леонтьев А. Л., Макаров В. Н.*
- Применение полимерсиликатных нанокомпози- тов на основе вермикулита для формирова- ния износостойких покрытий** 321  
*Махалов М. С.*
- Наследственная модель формирования оста- точных напряжений поверхностного слоя в процессах поверхностного пластического де- формирования** 325  
*Марусина В. И., Рахимьянов Х. М.*
- Перспективы использования порошков кар- бид вольфрама, полученных в искровом раз- ряде, для формирования покрытий** 333  
*Минько Д. В., Белявин К. Е., Шелег В. К.*
- Импульсные электрофизические методы по- лучения композиционных материалов и мо- дифицированных структур** 337  
*Девоино О. Г., Оковитый В. В.*
- Высокоэнергетическая обработка плазмен- ных покрытий на основе диоксида циркония** 342  
*Оршич А. М.*
- Лазерные инновационные технологии в ма- шиностроении** 347  
*Овчаренко А. Г., Козлюк А. Ю., Курепин М. О.*
- Оптимизация процесса комбинированной магнитно-импульсной обработки инструмен- та из твердых сплавов** 351  
*Пантелеенко Е. Ф., Петришин Г. В.*
- Функциональные покрытия из дисперсных металлических отходов** 355  
*Пантелеенко Ф. И., Оковитый В. А., Девоино О. Г., Асташинский В. М., Оковитый В. В.*
- Ivanov S. G., Guriev M. A., Ivanova, T. G., Guriev A. M.*  
**Study of boron diffusion with simultaneous multicomponent saturation carbon and alloy steel with boron, chromium and titanium**
- Kachenyuk M. N., Agafonova O. O.*  
**Forming wear resistance composite material based on titanium silicon carbide by spark plasma sintering**
- Kadochnikova A. R.*  
**Regulation of the output parameters of rolling bearings by taking into account the technologi- cal inheritance**
- Kheifetz M. L., Vasilyev A. S., Klimenko S. A., Lubodrag Tanović*  
**Technological inheritance of quality parameters of the material and the work piece surface**
- Kheifetz M. L.*  
**Chip formation and formation of surface layer at the edge cutting machining**
- Cuong N. C., Zaides S. A.*  
**Suppression of outside contact deformation to the constrained conditions of the local loading**
- Leontev L. B., Shapkin N. P., Leontyev A. L., Makarov V. N.*  
**Application nanocomposites based on vermicu- lite for formation wear-resistant coatings**
- Mahalov M. S.*  
**The surface layer residual stress forming inher- ited model in surface plastic deformation pro- cess**
- Marusina V. I. Rakhimyanov Kh. M.*  
**Prospects of using tungsten carbide powders obtained in the spark discharge for the for- mation of coatings**
- Minko D. V., Belyavin K. E., Sheleg V. K.*  
**Pulse electrophysical methods of creating the composite materials and modified structures**
- Devoino O. G., Okovity V. V.*  
**High energy plasma treatment coatings based on zirconium dioxide**
- Oreshich A. M.*  
**Laser innovative technologies in mechanical engineering**
- Ovcharenko A. G., Kozlyuk A. Yu., Kurepin M. O.*  
**Optimization of the combined process of mag- netic-pulse treatment of carbide metal cutting tools**
- Panteleyenکو E. F., Petrishin G. V.*  
**Functional coatings made of dispersed metal wastes**
- Panteleenکو F. I., Okovity V. A., Devoino O. G., Astashinsky V. M., Okovity V. V.*

- Исследование процессов и оптимизация технологических параметров импульсно-плазменной обработки плазменных покрытий из материалов на основе многофункциональной оксидной керамики**  
*Петренко К. П., Мирошин И. В.*
- Аналитические исследования влияния формы программы нагружения на истощение запаса пластичности металла при ППД** 364  
*Попова М. В., Прудников А. Н., Малух М. А.*
- Обработка расплава карбонатами щелочно-земельных металлов как фактор влияния на тепловое расширение алюминия** 368  
*Проничев Д. В., Гуревич Л. М., Трунов М. Д., Ястребов В. М.*
- Коррозионная стойкость композиционного материала алюминий-сталь** 373  
*Прудников А. Н., Попова М. В., Прудников В. А.*
- Влияние термической обработки на электрические свойства низкоуглеродистой стали, изготовленной с использованием ДТЦО** 377  
*Рахимьянов Х. М., Красильников Б. А., Гаар Н. П., Локтионов А. А., Василевская С. И.*
- Роль лазерного излучения в интенсификации электрохимического растворения стали 12Х18Н9Т** 380  
*Рахимьянов Х. М., Ямпольский В. В., Иванова М. В.*
- Электрохимическое растворение быстрорежущей стали Р12Ф3К10М2** 386  
*Рахимьянов Х. М., Ямпольский В. В., Кадырбаев Р. М.*
- Микротвердость и пористость гальванического покрытия при восстановлении работоспособности зеркальной поверхности гильз гидроцилиндров** 390  
*Сараев Ю. Н., Горкунов Э. С., Голиков Н. И., Киселев А. С.*
- Изыскание путей повышения эксплуатационной надежности металлоконструкций, эксплуатируемых в условиях Сибири и Крайнего севера** 395  
*Радченко М. В., Шевцов Ю. О., Радченко Т. Б.*
- Нанесение защитных покрытий на уплотнительные поверхности запорной арматуры электроннолучевой наплавкой в вакууме** 405  
*Шморгунов В. Г., Богданов А. И., Таубе А. О.*
- Влияние высокотемпературных нагревов на кинетику фазовых трансформаций в слоистых покрытиях на основе алюминидов никеля** 409  
*Проничев Д. В., Гуревич Л. М., Трунов М. Д., Ястребов В. М.*
- Исследование теплопроводности сваренного взрывом медно-алюминиевого композита** 413
- Research of processes and optimization the technological parameters of pulse-plasma treatment plasma coatings of multifunctional materials based on oxide ceramics**  
*Petrenko K. P., Miroshin I. V.*
- Analytical research of loading program shape on exhaustion of plasticity resource while surface plastic deforming** 364  
*Popova M. V. Prudnikov A. N. Malyuh M. A.*
- Melt processing alkaline earth metal as a factor of influence on the thermal expansion of the aluminum** 368  
*Pronichev D. V., Gurevich L. M., Trunov M. D., Yastrebov V. M.*
- Corrosion resistance of aluminium/steel laminated metal composites** 373  
*Prudnikov A. N., Popova M. V., Prudnikov V. A.*
- Influence of heat treatment on the electrical properties of low carbon steel, manufactured using DTCT** 377  
*Rakhimyanov Kh. M., Krasilnikov B. A., Gaar N. P., Loktionov A. A., Vasilevskaya S. I.*
- Laser effect on an intensification of electrochemical dissolution of steel 12H18N9T** 380  
*Rakhimyanov Kh. M., Yanpolskiy V. V., Ivanova M. V.*
- Electochemical dissolution speed steel R12F3K10M2** 386  
*Rakhimyanov Kh. M., Yanpolskiy V. V., Kadyrbaev R. M.*
- Microhardness and porosity of galvanic coating during the recovery of the mirror surface of hydraulic cylinder barrels** 390  
*Saraev Y. N., Gorkunov E. S., Golikov N. I., Kiselev A. S.*
- Finding ways to increase reliability steel maintained in the conditions of Siberia and the Far north** 395  
*Radchenko M. V., Shevtsov Yu. O., Radchenko T. B.*
- Production of protective coatings on sealing surfaces of valving fittings made by powder electron beam cladding process in vacuum** 405  
*Shmorgun V. G., Bogdanov A. I., Taube A. O.*
- Effect of high temperature heating on the kinetics of phase transformations in layered coatings based on nickel aluminide** 409  
*Pronichev D. V., Gurevich L. M., Trunov M. D., Yastrebov V. M.*
- The impact of soft interlayer width on the stress-strain state of ti-al composite with ellipti-**

<i>Чёсов Ю. С., Зверев Е. А., Скиба В. Ю., Плотникова Н. В., Трегубчак П. В., Зарубин Д. Ю.</i>		<i>Chesov Yu.S., Zverev E. A., Skeebe V. Yu., Plotnikova N. V., Tregubchak P. V., Zarubin D. Yu.</i>	
<b>Износостойкость плазменных покрытий после индукционного нагрева</b>	417	<b>Wear-resistance of plasma-sprayed coatings after induction heating</b>	
<i>Чёсов Ю.С., Зверев Е.А., Никулина А.А., Вахрушев Н.В., Ваганов А.С., Бандюров И.В.</i>		<i>Chesov Yu. S., Zverev E. A., Nikulina A. A., Vakhrushev N. V., Vaganov A. S., Bandyurov I. V.</i>	
<b>Специфика структуры износостойких плазменных покрытий из механических смесей на основе керамики</b>	421	<b>Structural specificity of wear-resistant plasma coatings of mechanical mixtures based on ceramic</b>	
<b>СЕКЦИЯ 4 ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b>		<b>SECTION 4 PROGRESSIVE TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PROCURING PRODUCTION (METALS FORMING, WELDING, AND FOUNDRY PRODUCTION)</b>	
<i>Абрамов А. А.</i>	424	<i>Abramov A. A.</i>	
<b>Компьютерное моделирование процесса формообразования осесимметричных ступенчатых деталей методом поперечно-клиновой прокатки</b>	424	<b>Computer simulation of forming of axisymmetric multidiameter parts by cross-wedge rolling method</b>	
<i>Белый А. Н., Белявин К. Е., Леванцевич М. А.</i>		<i>Bely A. N., Belyavin K. E., Levantsevich M. A.</i>	
<b>Исследование влияния отжига на адгезионную прочность покрытий, сформированных деформационным плакированием гибким инструментом</b>	429	<b>Investigating the annealing influence on adhesive strength for the coverings generated by deformational cladding with flexible tool</b>	
<i>Зайдес С. А., Фам Д. Ф.</i>		<i>Zaides C. A., Pham D. P.</i>	
<b>Определение условий поперечной обкатки при поверхностном пластическом деформировании</b>	433	<b>Determination of transverse burnishing conditions under surface plastic deformations</b>	
<i>Герман С. В., Поксеваткин М. И., Басова Е. М., Дунаев К. Ю.</i>		<i>German S. V., Poksevatkin M. I., Basova E. M., Dunaev K. Y.</i>	
<b>Формирование составной стержневой детали с полостью в утолщении из сборной заготовки</b>	438	<b>Formation of a compound rod detail with a cavity in a thickening from modular preparation</b>	
<i>Герман С. В., Поксеваткин М. И., Дунаев К. Ю., Басова Е. М.</i>		<i>German S. V., Poksevatkin M. I., Dunaev K. Y., Basova E. M.</i>	
<b>Алгоритмизация процесса формирования стержневой детали с полостью в утолщении</b>	440	<b>Algorithmization process of forming a core part with a cavity in the thickening</b>	
<i>Кожевникова Г. В.</i>		<i>Kozhevnikova G. V.</i>	
<b>Комбинированный процесс поперечно-клиновой прокатки и штамповки</b>	443	<b>Combined Process Of Cross-Wedge Rolling And Stamping</b>	
<i>Кожевникова Г. В.</i>		<i>Kozhevnikova G. V.</i>	
<b>Особенности теплой поперечно-клиновой прокатки</b>	447	<b>Features warm cross wedge rolling</b>	
<i>Крутилин А. Н., Гуминский Ю. Ю.</i>		<i>Krutilin A. N., Huminski Yu. Yu.</i>	
<b>Влияние вакуума на свойства жидкостекольных смесей</b>	451	<b>Influence of vacuum on the properties of casting mixtures with sodium silicate</b>	
<i>Ольховик Е. О.</i>		<i>Ol'hovik E. O.</i>	
<b>Топологическая оптимизация конструкции корпуса литой запорной арматуры</b>	456	<b>Topological optimization of hull construction of stop valves</b>	
<i>Смирнов А. Н., Князьков В. Л., Петрова Е. Е., Назаров О. С.</i>		<i>Smirnov A. N., Knjaz'kov V. L., Petrova E. E., Nazarov O. S.</i>	
<b>Исследование перспективных способов замены хромированных покрытий на напыленные детонационным способом, модифицированных наноразмерными частицами Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	461	<b>Research of perspective ways to replace chrome coatings with detonation spraying method modified with nanosized particles Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	

<i>Проскуряков Н.Е., Володин А. В., Лай Данг Занг</i>	<i>Proskuryakov N. E., Volodin A. V., Dang Lai Zhang</i>
<b>Расчет энергоэффективности процессов электромагнитной штамповки плоских заготовок</b> 465	<b>Calculation of energy efficiency of processes of electromagnetic stamping of flat blanks</b>
<i>Щукин В. Я.</i>	<i>Shchukin V. Ya.</i>
<b>Поперечно-клиноватая прокатка зубков горнодобывающих комбайнов</b> 469	<b>Cross-wedge rolling of cutters for mining combines</b>
<i>Щукин В. Я.</i>	<i>Shchukin V. Ya.</i>
<b>Сварка в процессе поперечно-клиноватой прокатки</b> 473	<b>Welding during cross-wedge rolling</b>
<b>СЕКЦИЯ 5</b>	
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ</b> 477	
<i>Цхангхионг Сун</i>	
<b>Симбиотические взаимоотношения между Китаем и Россией в области инноваций и развития</b> 477	<b>Symbiotic cooperation of innovation and development between China and Russia</b>
<i>Кузнецова Н. Н., Марченко А. Ю., Серга Г. В.</i>	<i>Kuznetsova N. N., Marchenko A. Yu., Serga G. V.</i>
<b>Реализация современных образовательных технологий в учебном процессе графической подготовки специалистов в области машиностроения</b> 481	<b>Realization of the modern educational technologies in the learning process of graphics specialists training in the mechanical engineering sphere</b>
<i>Ситников А. А., Бородин В. А., Маркова М. И., Розина Г. А.</i>	<i>Sitnikov A. A., Borodin V. A., Markova M. I., Rozina G. A.</i>
<b>Создание машиностроительных учебно-производственных центров (на материалах АлтГТУ)</b> 485	<b>Development of production-and-training centre for machine building (based on AltSTU)</b>
<i>Максюкова С. Б., Трухманов Д. С.</i>	<i>Maksyukova S. B., Trukhmanov D. S.</i>
<b>Целостная система образования, как начало и гарант модернизации страны</b> 489	<b>Holistic education system as the beginning of the country's modernization and its guarantee</b>
<i>Поletaев В.А., Чичерин И.В.</i>	<i>Poletaev V. A., Chicherin I. V.</i>
<b>Управление качеством подготовки специалистов в области машиностроения</b> 493	<b>Quality management training of engineering</b>
<b>СЕКЦИЯ 6</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МЕТОДЫ РАСЧЕТА, ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> 502	
<i>Болкунов В. В., Мирошкин А. Г., Злобина И. В.</i>	<i>Bolkunov V. V., Miroshkin A. G., Zlobina I. V.</i>
<b>Повышение достоверности проверки допусков игольчатых подшипников без внутреннего кольца до их монтажа</b> 502	<b>Increase of reliability of verification of admissions of needle bearings without internal ring before their installation</b>
<i>Габайдулин Д. Ю., Гречнева М. В.</i>	<i>Gabaydulín D. Y., Grechneva M. V.</i>
<b>Проблема коррозионного растрескивания в автоклавах гидротермального синтеза кристаллов кварца</b> 504	<b>Problem of stress corrosion cracking in hydrothermal vessels for the synthesis of quartz crystals</b>
<i>Горбунов В. П., Григорьев В. Ф.</i>	<i>Gorbunov V. P., Grigoriev V. F.</i>
<b>Оценка влияния тепловых деформаций многоцелевого станка на показатели точности</b> 508	<b>Evaluation of the effect of machining centers thermal deformation on accuracy figures</b>
<i>Мозговой Н. И., Мозговая Я. Г., Пашкова Е. А.</i>	<i>Mozgovoy N. I., Mozgovaya Y. G., Pashkova E. A.</i>
<b>Экспериментальные исследования внутренних дефектов пластичных материалов методом неразрушающего контроля</b> 512	<b>Experimental studies of internal defects of plastic materials by non-destructive testing</b>

<i>Приходько А. А., Смелягин А. И.</i> <b>Определение момента сопротивления среды на рабочем органе возвратно-вращательного перемешивающего устройства</b>	516	<i>Prikhod'ko A. A., Smelyagin A. I.</i> <b>Determination of impeller resistant moment in reciprocating-rotational stirred tank</b>
<i>Ромашев А. Н.</i> <b>Технологические и функциональные приводные устройства на основе передач со свободными телами качения</b>	520	<i>Romashev A. N.</i> <b>Technological and functional actuating units on the basis of transmissions with the free rolling bodies</b>
<i>Ситников А. А., Макарова Н. А., Камышов Ю. Н.</i> <b>Оптимизация геометрии рабочих органов дисмембратора при помощи нейронной сети</b>	523	<i>Sitnikov A. A., Makarova N. A., Kamyshev Yu. N.</i> <b>Neural network optimization of dismembrator's working bodies' geometry</b>
<i>Смелягин А. И.</i> <b>Современные аксиомы и следствия из них для исследования динамики машин</b>	526	<i>Smelyagin A. I.</i> <b>The axioms and consequences for machines dynamics research</b>
<i>Трухманов Д. С.</i> <b>Экспериментальные исследования характеристик тензорезисторных датчиков на гибкой подложке с чувствительным элементом в виде сети из углеродных нанотрубок</b>	530	<i>Trukhmanov D. S.</i> <b>Experimental research of characteristics of strain gauge sensors on flexible substrates with sensitive elements in the form of a network of carbon nanotubes</b>
<i>Захаров О. В.</i> <b>Расчет валковой системы станка для суперфиниширования шаров подшипников</b>	535	<i>Zakharov O. V.</i> <b>Calculation roll system of machine tolls for superfinishing of ball bearings</b>
<b>СЕКЦИЯ 7 УГОЛЬНОЕ МАШИНОВЕДЕНИЕ</b>	538	<b>SECTION 7 COAL ENGINEERING SCIENCE</b>
<i>Курленя М. В., Смоляницкий Б. Н.</i> <b>Сибирская школа машиноведения и её вклад в развитие горнодобывающей промышленности</b>	538	<i>Kurlenya M. V., Smolyanitsky B. N.</i> <b>Siberian school of machine science and its contribution to the advancement in mining industry</b>
<i>Маметьев Л. Е., Хорешок А. А., Борисов А. Ю.</i> <b>Нагруженность дискового инструмента при разрушении межкорончатого целика стрелой проходческого комбайна</b>	543	<i>Mametyev L. E., Khoreshok A. A., Borisov A. Yu.</i> <b>Loading of the disk tool in the destruction of the pillar between the crowns by the boom roadheaders</b>
<i>Маметьев Л. Е., Любимов О. В., Дрозденко Ю. В.</i> <b>Совершенствование конструкции опор инструмента буровых машин</b>	548	<i>Mametyev L. E., Lyubimov O. V., Drozdenko Y. V.</i> <b>Improvement of the structure of auger tool's supports</b>
<b>СЕКЦИЯ 8 ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ И ОРГАНИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b>	553	<b>SECTION 8 ECONOMY, MANAGEMENT AND ARRANGEMENT OF MACHINE-BUILDING PRODUCTION</b>
<i>Асканова О. В.</i> <b>Российское машиностроение: тарифные барьеры развития</b>	553	<i>Askanova O. V.</i> <b>Russian mechanical engineering: tariff development barrier</b>
<i>Карпенко А. В.</i> <b>Влияние интеграционных процессов на развитие экономического потенциала машиностроительного комплекса стран таможенного союза</b>	558	<i>Karpenko A. V.</i> <b>The influence of integration processes on the development of the economic potential of machine building complex of the member states of the customs union</b>
<i>Короткевич Л. М., Зеленковская Н. В.</i> <b>Разработка методики выбора стратегии антикризисного управления промышленным предприятием</b>	563	<i>Karatkevich L. M., Zelenkovskaya N. V.</i> <b>Development of methods of crisis management strategy selection in the industrial enterprise</b>

**Уважаемые коллеги!**



Рад приветствовать Вас на VII Международной научно-практической конференции «Инновации в машиностроении», посвященной 65-летию Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева.

Основой индустриального потенциала экономики любой страны с полным основанием можно считать машиностроение. Опережающее наполнение ключевых отраслей промышленности современным оборудованием и технологиями, является основным источником инновационного развития регионов, приводящего к экономическому росту страны в целом. Повышается результативность, производительность, культура и безопасность общественного труда, растет благосостояния населения.

Статус машиностроительной отрасли, как основы индустриального потенциала страны, вместе с тем подразумевает опережающее развитие машиностроения по отношению к тем отраслям, которые служат местом приложения продукции его деятельности. Фактически машиностроение создает ту техническую базу,

которая определяет будущее практически всех отраслей промышленности.

В Кузбассе основной отраслью, формирующей бюджет и имеющей первостепенное значение, является угольная промышленность, включающая совокупность горных производств, образующих её инфраструктуру: шахты, разрезы, обогатительные фабрики, научные и проектные организации, прочие вспомогательные производства.

Если до 90-х годов прошлого века механизация добычи угля шла по пути развития и оснащения угледобывающих и обогатительных предприятий исключительно продукцией отечественного машиностроения, то в настоящее время в отрасли сформировалась жесткая зависимость от поставок импортной продукции и технологий.

Ввиду сложной политической ситуации в мире, реализация программ по импортозамещению становится для нашей промышленности крайне актуальной.

В главной для Кузбасса отрасли – угольной, по разным оценкам, доля импортного оборудования составляет около 80-90%.

В сложившихся непростых международных условиях становится очевидным актуальность импортозамещения в стратегических отраслях экономики, особенно в сфере наукоемких технологий. Обладая существенным потенциалом в таких сферах, как угольная промышленность, металлургия, машиностроение, химическая промышленность, Кемеровская область способна в ближайшей перспективе обеспечить стабильное развитие региональных производств и разработок. И здесь, необходимо отметить, что данное развитие немислимо без участия научного сообщества, создающего новые наукоемкие технологии.

Дорогие друзья!

Убежден, что проведение международной конференции такого уровня на площадке нашего университета, безусловно, будет способствовать дальнейшему укреплению, модернизации и эффективности функционирования машиностроительного комплекса в экономике региона.

От всей души желаю участникам конференции, здоровья, благополучия и успехов на нелегкой ниве научно-педагогической деятельности, во благо экономического и социального развития России.

Ректор КузГТУ



V.A. Ковалев

VII Международная научно-практическая конференция VII International scientific and practical conference

«ИННОВАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ» «INNOVATIONS IN MECHANICAL ENGINEERING»  
(ИнМаш-2015) (ISPCIME-2015)

Сборник трудов Materials

23-25 сентября / September 2015 г.  
Кемерово, Россия / Kemerovo, Russia

Труды конференции отпечатаны по оригиналам,  
представленными авторами

Ответственный редактор Блюменштейн В.Ю.  
Технический редактор Останин О.А.  
Компьютерная верстка Бородин Д.А.

Подписано в печать  
Бумага белая писчая  
Уч.-изд. л. 68,75  
Заказ

Формат 60x84/8  
Отпечатано на МФУ  
Тираж 60 экз.

КузГТУ  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28  
ООО «ИНТ»  
650000, г. Кемерово, пр-т Октябрьский, 78-160