

ентов двух групп. У пациентов, получающих только стандартное лечение ЧМТ по протоколу, уровень ИЛ-1 $\beta$  при поступлении составил  $3,49 \pm 1,61$  пг/мл. На 8 сутки терапии он был  $3,3 \pm 1,00$  пг/мл ( $p \geq 0,05$ ). То есть весь период лечения его уровень не изменялся (к концу периода наблюдения его уровень достоверно не снижался). Во 2 группе при поступлении пациентов ИЛ-1 $\beta$  составил  $3,2 \pm 0,81$  пг/мл, а на 8 сутки наблюдения  $1,97 \pm 1,33$  пг/мл при  $p \leq 0,01$ . Таким образом, применение ТЭС-терапии со стандартной терапией способствует достоверному снижению ИЛ-1 $\beta$ .

Выводы. Таким образом, в группе пациентов с ЧМТ средней и тяжелой степенью тяжести при стандартной терапии мы не получили достоверного снижения ИЛ-1 $\beta$ , а в группе с ТЭС-терапией он достоверно снижался. ТЭС-терапия, поддерживает баланс про- и противовоспалительных цитокинов [1,2,3,4]. Поэтому целесообразно включение ТЭС-терапии в стан-

дартное лечение больных ЧМТ средней и тяжелой степенью тяжести.

#### Список литературы

1. Апсаламова, С. О. Влияние ТЭС-терапии на показатели про- и противовоспалительных цитокинов при экспериментальном инфаркте миокарда у крыс / С. О. Апсаламова, А. Х. Каде, Н. В. Колесникова [и др.] // *Фундаментал. исслед.* – 2013. – №6. – С. 337 - 340.
2. Вусик, И. Ф. Изменение содержания норадреналина в сыворотке крови под воздействием ТЭС-терапии при патологическом прелиминарном периоде / И. Ф. Вусик, А. Х. Каде, И. И. Куценко [и др.] // *Фундаментал. исслед.* – 2013. – №2 – С. 47-50.
3. Левичкин, В. Д. Влияние ТЭС-терапии на показатели системы про/антиоксиданты у крыс с экспериментальным ишемическим инсультом / В. Д. Левичкин, Е. И. Ременякина, И. И. Павлюченко [и др.] // *Современ. проблемы науки и образован.* – 2014. – № 2; URL: [www.science-education.ru/116-12581](http://www.science-education.ru/116-12581) (дата обращения: 05.04.2014).
4. Трофименко, А. И. Динамика цитокинового статуса у крыс при моделировании ишемического инсульта / А. И. Трофименко, А. Х. Каде, В. Д. Левичкин [и др.] // *Современ. проблемы науки и образован.* – № 2 – 2014; URL: <http://www.science-education.ru/116-12557> (дата обращения: 31.03.2014).

#### Технические науки

### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНИЧЕСКИХ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ НА ГАЗОВЫХ ОПОРАХ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Анохин Ф.Ф., Космынин А.В., Саблина Н.С.,  
Чернобай С.П.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, Россия*

В настоящее время на стадии проектировочных расчетов требуется создание таких узлов и элементов станков, которые бы в течение всего эксплуатационного периода обеспечивали требуемую точность изготовления деталей. Исследования [1-11] по оценке влияния различных факторов на точность обработки говорят, что ее до 80% определяет шпиндельный узел (ШУ). Поскольку движение формообразования осуществляется шпинделем и шпиндельными подшипниками, то именно они вносят решающий вклад в выходные характеристики металлообрабатывающих станков.

В механообрабатывающем производстве процесс работы ШУ на опорах качения сопровождается, в частности, нестабильной траекторией движения шпинделя и тепловыми смещениями подшипниковых узлов, что существенно влияет на точность изготовления деталей. Применение в конструкциях высокоскоростных ШУ гидростатических подшипников ведет к ограничению быстроходности шпинделя (из-за потерь на трение) и усложнению конструкции опорного узла.

Шпиндели на электромагнитных опорах пока не нашли широкого применения вследствие сложности и высокой стоимости шпинделей и электронных систем управления. Таких недостатков лишены конические ШУ с подшипниками на газовой смазке.

Применение высокоскоростных конических ШУ на газовых опорах в условиях мелкосерийного и серийного производства по сравнению с ШУ на опорах качения: большая долговечность, определяемая временем работы шпинделя при неизменном качестве обработки поверхности; улучшение качества шлифуемой поверхности, вследствие меньшей чувствительности шпинделя к дисбалансу; отсутствие времени для прогрева шпинделя; значительно меньший (в 4...5 раз) уровень вибрации; минимальный износ режущего инструмента [12-18].

Газовые опоры имеют и определенные недостатки, которые заключаются в относительно небольшой жесткости, несущей и демпфирующей способности смазочного слоя. Поэтому такие опоры применяют в малонагруженных ШУ, когда динамические нагрузки малы, а статические регламентированы.

Существенно улучшить выходные характеристики высокоскоростных конических ШУ с опорами на газовой смазке способны газостатические подшипники с частично пористой стеной вкладыша. Результаты исследований эксплуатационных характеристик газостатических подшипников с частично пористой стенкой вкладыша легли в основу создания высокоскоростного конического шпиндельного узла [19-22].

## Список литературы

1. Космынин А.В., Чернобай С.П. Влияние изотермической закалки на свойства режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 5. -С.74-75
2. Космынин А.В., Чернобай С.П. Кинетика процесса разрушения образцов из быстрорежущих сталей по параметрам акустической эмиссии //Международный журнал экспериментального образования. -2012. -№ 4. -С.26-28
3. Космынин А.В., Чернобай С.П. Исследования влияния охлаждающих сред на свойства режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 4. -С.54-55
4. Космынин А.В., Чернобай С.П. Перспективные технологии изготовления режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 4.- С.95
5. Чернобай С.П., Саблина Н.С. Режущий инструмент для высокоскоростной обработки деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 2. С.54
6. Космынин А.В., Чернобай С.П., Виноградов С.В. Повышение теплостойкости и износостойкости режущего инструмента для высокоскоростной обработки деталей // Успехи современного естествознания. -2007. -№ 12. -С 129-130
7. Чернобай С.П. Перспективные технологии производства летательных аппаратов // Авиационная промышленность. -2006. -№ 1. -С. 23-25
8. Космынин А.В., Чернобай С.П. Аналитическая оценка методов нагрева под закалку режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 5. -С.74
9. Космынин А.В., Чернобай С.П. Оптимизация процессов высокоскоростной обработки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 4. -С.94-95
10. Космынин А.В., Чернобай С.П. Изотермическая закалка инструмента из быстрорежущих сталей // Современные наукоемкие технологии. -2012. -№ 9. -С.46-47
11. Космынин А.В., Чернобай С.П. Перспективы усовершенствования конструкций металлорежущих станков для обработки деталей авиационной техники // Современные наукоемкие технологии. -2012. -№ 9. -С.66
12. Космынин А.В., Чернобай С.П. Применение инструмента из сверхтвердых материалов для обработки авиационных деталей // Современные наукоемкие технологии. -2012. -№ 9. -С.67
13. Космынин А.В., Саблина Н.С., Чернобай С.П., Космынин А.А. Исследование влияния режимов термической обработки на свойства быстрорежущих сталей методом акустической эмиссии / Современные наукоемкие технологии, 2012.- №10.-С. 66-67
14. Космынин А.В., Саблина Н.С., Чернобай С.П., Космынин А.А. Исследование эксплуатационных свойств инструмента из быстрорежущих сталей / Современные наукоемкие технологии, 2012.- №10.-С. 67-69
15. Космынин А.В., Саблина Н.С., Чернобай С.П., Космынин А.А. Актуальность разработки высокоскоростных шпиндельных узлов металлорежущего оборудования для повышения качества продукции / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2012.- №10.- С. 113
16. Космынин А.В., Саблина Н.С., Чернобай С.П., Космынин А.А. Перспективы высокоскоростной обработки деталей из авиационных материалов / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2012.- №10.- С. 113-114
17. Космынин А.В., Саблина Н.С., Чернобай С.П., Космынин А.А. Выбор и обоснование исследований новых и усовершенствование существующих технологических процессов изготовления инструмента для высокоэффективной обработки резанием авиационных материалов летательных аппаратов / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2012.-№10.- С. 114-115
18. Космынин А.В., Чернобай С.П. Ресурсосберегающий подход повышения качества продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 4. -С.53-54
19. Космынин А.В., Чернобай С.П. Повышение точности работы металлообрабатывающих станков при произ-

водстве летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2011. -№ 5. -С.126-127

20. Космынин А.В., Чернобай С.П. Перспективные технологии производства летательных аппаратов // Авиационная промышленность. -2006. -№ 1. -С.23-25

21. Космынин А.В., Чернобай С.П., Шаломов В.И. Прецизионные шпиндельные узлы внутришлифовальных станков для высокоскоростной обработки деталей ЛА // Авиационная промышленность. -2006. -№ 3. -С.40-42

22. Космынин А.В., Чернобай С.П. Анализ точности вращения высокоскоростных шпинделей с газостатически ми опорами // СТИН. -2006. -№ 6. -С.10-13

### АКУСТИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

Анохин Ф.Ф., Космынин А.В., Саблина Н.С.,  
Чернобай С.П.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, Россия*

Отличительной особенностью акустической эмиссии (АЭ) материала является тот факт, что она сопровождает процесс деградации механических свойств материала от стадии коллективного движения и выхода дислокаций на поверхность до полного разрушения. При этом в методе АЭ регистрируемое физическое поле создается самим материалом исследуемого объекта [1-5].

Наиболее важными особенностями метода АЭ, определяющими перспективность его использования при исследовании и контроле материалов и конструкций, являются:

1. Возможность обнаружения и регистрации, только развивающихся дефектов, что позволяет классифицировать дефекты не по размерам, а по степени их опасности.

2. Чувствительность метода АЭ значительно превышает чувствительность традиционных методов неразрушающего контроля, метод позволяет выявлять приращения трещины на 0,025 мм.

3. Метод является интегральным и обеспечивает контроль объекта с использованием одного и нескольких преобразователей в случае необходимости определения места нахождения дефекта.

4. Метод позволяет проводить непрерывный контроль (мониторинг) работающих объектов с целью их остановки в случае появления и развития опасных дефектов.

5. Положение и ориентация дефектов не влияют на их выявляемость.

6. Метод имеет значительно меньше ограничений, связанных со структурой и физико-механическими свойствами материалов, чем другие методы неразрушающего контроля [6-11].

Экспериментальные исследования проводились на образцах из быстрорежущих сталей Р18 и Р6М5. Плоской формой образцы испытывались на разрыв по схеме одноосного растяжения