

**АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ  
ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ  
ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ  
МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА  
ПРОДУКЦИИ**

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

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Одной из важных проблем современного машиностроения является достижение высокой точности, жесткости, виброустойчивости и параметрической надежности металлорежущих станков. Одним из наиболее ответственных узлов станка является его шпиндельный узел (ШУ), постоянно участвующий в движении формообразования, подвергаясь всегда эксплуатационным нагрузкам.

Уже на стадии проектировочных расчетов требуется создание таких узлов и элементов металлорежущих станков, которые бы в течение всего эксплуатационного периода обеспечивали заданную точность обработки. Исследования [1–4, 9] 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 станков.

По этому большую актуальность приобретают задачи повышения эффективности механической обработки, решение которых способствует снижению трудовых затрат, уменьшению эксплуатационных расходов, повышению производительности отдельных операций, автоматизации обработки сложных деталей. Наиболее приемлемым путем повышения точности и производительности, снижения объема доводочных работ и себестоимости изготовления деталей является применение высокоскоростной обработки, что позволяет оптимизировать процесс механической обработки. К высокоскоростной обработке относятся изменения в конструкции металлорежущих станков шпиндельных узлов (ШУ), способные работать на скоростях вращения и линейных перемещений, во много раз превышающих режимы при простой обработке, а также системы ЧПУ с более высокой скоростью расчета траектории и современные конструкции инструмента.

Анализ промышленных конструкций высокоскоростных ШУ с опорами на газовой смазке показывает, что в их состав входят радиальные и упорные газостатические подшипники (УГСП). Различные вопросы разработки и исследований высокоскоростных шпинделей с подшипниками на газовой смазке рассмотрены в целом ряде работ [5–8]. Наиболее важными эксплуатационными характеристиками таких опор являются

жесткость смазочного слоя, восстанавливающий момент от перекоса оси шпинделя и несущая способность, влияние которых на результаты механической обработки хорошо известны в практике. Поэтому проблема создания газовых опор, позволяющих обеспечить высокие выходные характеристики ШУ и тем самым разрабатывать конкурентоспособное металлорежущее оборудование повышенной производительности, имеет первостепенное значение в промышленности. Газовые подшипники способны надежно работать при высокой и низкой температуре и влажности, их применение исключает загрязнение окружающей среды, уменьшает уровень шума и вибрации. Такие подшипники практически лишены износа, поэтому высокие выходные характеристики точности вращения шпинделя сохраняются практически на весь срок эксплуатации металлорежущих станков.

**Список литературы**

1. Космынин А.В., Чернобай С.П. Анализ точности вращения высокоскоростных шпинделей с газостатическими опорами // СТИН. – 2006. – № 6. – С. 10–13.
2. Космынин А.В., Чернобай С.П., Шаломов В.И. Прецизионные шпиндельные узлы внутришлифовальных станков для высокоскоростной обработки деталей ЛА // Авиационная промышленность. – 2006. – № 1. – С. 23–25.
3. Космынин А.В., Чернобай С.П., Виноградов С.В. Расчет частично пористых газовых подшипников высокоскоростных шпиндельных узлов // Автоматизация и современные технологии. – 2008. – № 10. – С. 8–12.
4. Космынин А.В., Чернобай С.П. Повышение точности работы металлообрабатывающих станков при производстве деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 12. – С. 126–127.
5. Космынин А.В., Чернобай С.П. Ресурсосберегающий подход повышения качества продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 53–54.
6. Космынин А.В., Чернобай С.П. Совершенствование конструкций металлообрабатывающих станков при производстве деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 104.
7. Космынин А.В., Чернобай С.П. Оптимизация процессов высокоскоростной обработки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 94–95.
8. Чернобай С.П., Саблина Н.С. Режущий инструмент для высокоскоростной обработки деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 2. – С. 54.
9. Космынин А.В., Щетинин В.С., Иванова Н.А. Шпиндельные узлы на газомангнитных опорах // Фундаментальные исследования. – 2008. – №10. – С. 76.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ  
ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ  
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

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

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Все возрастающие объемы механообрабатываемых деталей современных летательных аппаратов, жесткие требования к обводообразу-