

*«Интеграция науки и образования»,
Мальдивские острова, 15-22 февраля 2013 г.*

Технические науки

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖУЩЕГО
ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ПО
ПАРАМЕТРАМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ**

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

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

В настоящее время при изготовлении деталей и узлов конструкций летательных аппаратов из металлических материалов существенную трудоемкость, т.е. затраты на механическую обработку достигают 25–35% от стоимости изготовления этих изделий. Тогда как проблема эффективности механической обработки в самолётостроении в значительной степени связана с уменьшением эксплуатационных расходов, повышению производительности отдельных операций технологического процесса и снижению трудоемкости изделия. В связи с этим одним из путей решения обозначенной задачи является повышение эксплуатационных характеристик режущего инструмента, в качестве которого используются, быстрорежущие стали.

Практика механической обработки показывает, что режущий инструмент из быстрорежущих сталей хрупко разрушается [1–6]. Традиционная технология изотермической закалки инструментальной стали позволяет резко повысить вязкость разрушения, но за счёт снижения теплостойкости, прочности и износостойкости [7–11]. В связи с чем заслуживает внимания эффект увеличения пластичности и вязкости разрушения при сохранении и даже некотором увеличении прочности металлов при их обработке в интервале температур фазового превращения [12–14], а исследования этого эффекта при изотермической закалке быстрорежущих сталей в интервале бейнитного превращения, исключая само бейнитное, представляет научно-практический интерес.

Исследованиями установлено, что эффект увеличения пластичности и вязкости разрушения при сохранении прочности, наблюдаемый при изотермической закалке сталей в интервале бейнитного превращения, подтверждается на инструментальной стали P18.

Полученный экспериментальным путем режим изотермической закалки стали P18 с выдержкой 10 мин при температуре 320°C с последующим 3-кратным отпуском при температуре 560°C с выдержкой 1 час позволяет существен-

но снизить внутренние закалочные напряжения при сохранении требуемой мартенситной структуры, обеспечивая этим наибольшую прочность и красностойкость материала с сохранением необходимой пластичности. В связи с чем по предлагаемому режиму закалки быстрорежущей стали обеспечивается оптимальное сочетание механических свойств режущего инструмента, обуславливающее улучшение его эксплуатационных характеристик в 1,5 раза.

Ресурсосберегающая эффективность использования результатов исследования не вызывает сомнений, особенно при внедрении технологий высокоскоростной обработки труднообрабатываемых материалов ЛА из титановых сплавов [15–22].

Результаты исследований, полученные экспериментальным путем, свидетельствуют о перспективности проведения исследований на других конструкционных сталях с целью определения возможности комплексного улучшения их эксплуатационных характеристик посредством изотермической закалки в условиях фазового превращения.

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 производстве 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 газостатическими опорами // СТИН. – 2006. – № 6. – С. 10–13.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Синюкова М.А., Несмелова И.К.,
Космынин А.В., Чернобай С.П., Саблина Н.С.

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

Одним из приоритетных направлений развития современной технологии производства деталей плавательных средств является высокоскоростная механическая обработка. Ее внедрение в кораблестроительную промышленность позволяет повысить производительность труда при одновременном повышении точности обработки и качества изготовления деталей [4–7]. Важным фактором успешной реализации высо-

коскоростной обработки являются виды опор, применяемых в шпиндельных узлах (ШУ) металлорежущих станков [3]. В настоящее время шпиндели металлорежущих станков устанавливаются на опоры качения, что приводит к неустойчивой траектории движения шпинделя, тепловым смещениям подшипниковых узлов, ограниченному ресурсу ШУ и т.д. Перечисленных недостатков лишены ШУ с подшипниками на газовой смазке. 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 показатели точности вращения шпинделя сохраняются практически весь срок эксплуатации станков [8–15]. Вопросы разработки, испытания и исследования высокоскоростных шпинделей с подшипниками на газовой смазке рассмотрены в целом ряде работ. При этом во всех представленных конструкциях ШУ использовались газовые опоры с дроссельными ограничителями расхода. Вместе с тем анализ подшипников с внешним наддувом газа показывает, что лучшие эксплуатационные характеристики имеют частично пористые газостатические опоры [16–17]. В ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» проведен комплекс экспериментов по исследованию динамического положения шпинделей, работающих на газовых опорах с пористыми вставками и дросселями. Экспериментальные исследования выполнены с использованием автоматизированной системы, построенной на базе персонального компьютера. Результаты наблюдений одной из главных выходных характеристик ШУ – точности вращения шпинделя, позволили установить практическое отсутствие размытости его кривой подвижного равновесия, т.е. ось шпинделя двигалась по постоянной траектории, занимая стабильное положение в подшипнике. Количественная оценка результатов наблюдений показала на заметное снижение погрешности вращения вала, работающего на опорах с пористыми вставками [18–21].

В целом, комплекс экспериментальных исследований и теоретических расчетов [1, 2] показали, что использование газовых подшипников в металлорежущих станках позволяет исключить загрязнение окружающей среды, уменьшить уровень шума и вибрации, а значит иметь высокий уровень параметрической надежности шпинделя практически на весь срок эксплуатации станка.

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.