

*«Инновационные технологии в высшем и профессиональном образовании»,  
Италия (Рим), 9–16 апреля 2016 г.*

*Технические науки*

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ  
ДЛЯ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ  
АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ**

Чернобай С.П., Саблина Н.С.

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

Изготовление деталей и узлов авиационной техники из металлических материалов значительную трудоемкость (до 40% от общей трудоемкости изготовления изделий) операции механической обработки на металлообрабатывающих станках. При использовании в конструкциях агрегатов летательных аппаратов крупногабаритных монолитных деталей сложных форм из труднообрабатываемых материалов растет объем работ по механической обработке (1-6).

Эффективным путем повышения точности и производительности, снижения объема доводочных работ и себестоимости изготовления деталей авиационной техники является применение высокоскоростной обработки (ВСО) инструментом повышенной теплостойкости, износостойкости и пластичности (6-11).

В настоящее время эксплуатация режущего инструмента (РИ) из быстрорежущих сталей показывает, что в большинстве случаев причиной неудовлетворительной стойкости инструмента является его хрупкое разрушение или смятие режущей кромки из-за низких пластических характеристик. Имеются различные способы изотермической закалки, позволяющие резко повысить пластические характеристики РИ, но при этом несколько снижаются их прочностные свойства (12-15).

Исследованиями, установлено, что одним из эффективных путей повышения теплостойкости и износостойкости РИ является изотермическая закалка в интервале Бейнитного «препревращения», а в качестве нагревающей и охлаждающей среды применялся псевдооживленный слой сыпучих материалов. Выявлено, что максимальной теплостойкостью (красностойкостью) обладают образцы из стали Р18 после изотермической закалки в интервале Бейнитного «препревращения». Изотермическая закалка быстрорежущих сталей в интервале Бейнитного «препревращения» надежно предупреждает выделение карбидов, что способствует увеличению твердости и теплостойкости. Применение данной методики не вызывает деформаций и поводок инструмента, так как экспериментально установлено, что средние температуры нагрева материала,

при которых достигается максимальное упрочнение, малы.

Проведенные металлографические, рентгеноструктурные и электронно-микроскопические исследования показали, что: в структуре происходят следующие процессы: выделение по границам зерен мелкодисперсных карбидов продолговатой формы, частичное растворение карбидов, которые имеют более круглую форму, чем в исходном состоянии. Установлено, что на процессы растворения и выделения карбидов большое влияние оказывают три фактора обработки: скорость нагрева, температура и число термодорогов.

Результаты экспериментов свидетельствуют о перспективности предложенной методики изготовления деталей летательных аппаратов при ВСО.

**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.
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 наукоёмкие 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 наукоёмкие 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. Совершенствование конструкций металлообрабатывающих станков при производстве деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 104.

19. Космынин А.В., Чернобай С.П. Ресурсосберегающий подход повышения качества продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 53-54.

20. Космынин А.В., Чернобай С.П. Повышение точности работы металлообрабатывающих станков при производстве летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 12. – С. 126-127.

21. Космынин А.В., Чернобай С.П. Анализ точности вращения высокоскоростных шпинделей с газостатическими опорами // СТИН. – 2006. – № 6. – С. 10-13.

22. Космынин А.В., Чернобай С.П., Анохин Ф.Ф. Усовершенствование технологического оборудования при изготовлении авиационной и корабельной техники // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5-2. – С. 20-21.

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Чернобай С.П., Саблина Н.С.

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

Сегодня в условиях разработки бережливого производства и эксплуатации летательных аппаратов, информационную систему технологической подготовки производства можно разделить на ряд стадий и этапов новых информационных технологий авиационной промышленности, включающих проектирование.

Анализ процессов проектирования, бережливой технологической подготовки производства и бережливого производства летательных аппаратов (ЛА) позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время сдерживающим фактором производственного и интеллектуального труда является недостаточная подготовка проектировщиков к работе в новых условиях современных информационных технологий (1-9).

Комплексное решение всех задач, связанных с бережливым производством и эксплуатацией ЛА необходимо осуществлять, используя средства и методы для решения комплексных задач технологической подготовки производства предприятия на основе применения бережливого производства и новейших информационных технологий. Новые информационные технологии дают эффективную возможность изменения процессов проектирования, производства и эксплуатации ЛА (10-16).

На сегодняшний день особенно остро стоит задача бережливости предприятий авиационной промышленности разумного применения многочисленных программно-технических решений, которые позволяют автоматизировать работу персонала предприятия по конкретным направлениям его деятельности. Здесь на начальной стадии накопления и обработки информации может стать маркетинг и изучение рынка, а также заключительным этапом должна стать утилизация. На каждой стадии необходимо выделить ряд комплексов средств информационной и компьютерной поддержки, где можно выделить научные и прикладные направления. Не менее важной задачей в развитии и дальнейшего применения информационных технологий при производстве ЛА является интеграция и преемственность информации между различными стадиями жизненного цикла сложных технических объектов. В настоящее время в этом направлении активно развивается рекомендательная база бережливого производства и появляется инструментальные средства для снижения себестоимости изготовления авиационной техники (17-19). Анализ состава, структуры и последовательности обработки информационных потоков при проектировании технологических процессов бережливого изготовления и сборки ЛА позволяют в качестве одного из вариантов представить универсальную схему, для формирования информационной модели процесса уникального технологического проектирования изделия.

Таким образом, задачи совершенствования технологических процессов к моменту изготовления изделия при правильном научном подходе к их решению позволяют принести существенную выгоду, в первую очередь, за счет сокращения цикла и трудоемкости технологических операций подготовки бережливого производства авиационной техники (20-22).

#### **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 инструмен-