«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники», Италия (Рим), 9–16 апреля 2016 г.

Технические науки

ВЛИЯНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ НА ТОЧНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Чернобай С.П., Саблина Н.С.

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

В авиастроении приобретают новые задачи повышения эффективности механической обработки, улучшения качества поверхности, решение которых способствует снижению трудовых затрат, уменьшению эксплуатационных расходов, повышению производительности отдельных операций изготовления сложных деталей авиационной техники [1-6].

Качество поверхности является одним из важнейших факторов в авиастроении, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства деталей машин и приборов, и обуславливается свойствами металла и методами обработки: механической, электрофизической, электрохимической, термической и т.д. В процессе механической обработки (резание лезвийным инструментом, шлифование, полирование, доводка и др.) поверхностный слой деталей летательных аппаратов деформируется под воздействием нагрузок и температуры и другими инородными включениями [7-11].

Шероховатость поверхности является одной из основных геометрических характеристик качества поверхности деталей и оказывает существенное влияние на эксплуатационные показатели авиационной техники. В условиях эксплуатации приборов и узлов, внешним воздействиям, в первую очередь, подвергаются поверхности их деталей. Износ трущихся поверхностей, зарождение трещин усталости, смятие, коррозийное и эрозионное разрушения, разрушение в результате эксплуатации деталей летательных аппаратов – это процессы, протекающие на поверхности деталей и в некотором прилегающем к поверхности слое. Естественно, что придание поверхностям деталей специальных свойств, способствует существенному повышению показателей качества узлов агрегатов авиационной техники в целом и в первую очередь показателей надежности самолета [12-16].

Шероховатость поверхности, наряду с волнистостью, является одной из главных определяющих характеристик поверхностного слоя и оказывает большое влияние на эксплуатационные свойства деталей летательных аппаратов [17-18].

Исследованиями выявлено, что одним из наиболее перспективных путей повышения качества деталей узлов самолета является высокоскоростная обработка. К высокоскоростной обработке относятся изменения в конструкции металлорежущих станков, способнвые работать на скоростях вращения и линейных перемещений, во много раз превышающих режимы при традиционной обработке, а также системы ЧПУ с более высокой скоростью расчета траектории и новейшие конструкции режущего инструмента. Совместное действие всех эффектов определяет конечный результат повышение производительности и качества обработки деталей летательных аппаратов [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 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. 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.

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСЕВДООЖИЖЕНОГО СЛОЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ САМОЛЕТНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Чернобай С.П., Саблина Н.С.

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

Для повышения производительности нагревательных печей необходимо использовать специальные среды с высоким коэффициентом теплоотдачи. Это может быть достигнуто нагревом изделий в расплавах солей и легкоплавких металлах. Однако старение соляных ванн, понижающее коэффициент теплоотдачи, химическое воздействие на поверхность изделия, вызывающее окисление, обезлегирование, разъедание, большой расход расплавленных сред в связи с направлением, необходимость последующей очистки поверхностей изделия, взрывоопасность, сравнительно высокая стоимость сред ограничивают возможности их применения.

Перспективным, как показали исследования [1-11], является применение псевдоожиженного слоя сыпучих материалов для интенсификации традиционных методов нагрева.

Кипящий слой представляет собой гетерогенную систему, которая создается прохождением восходящего потока газа или жидкости через мелкий (0,05…2,0 мм) зернистый материал. По мере увеличения расхода газа вначале газ фильтруется через неподвижный слой. Затем, при достижении определенной скорости, сопротивление слоя зерен течению газа становится равным весу насыпанного материала, и слой переходит в новое псевдоожиженное состояние. Это состояние не совсем точно названо «кипящем слоем»: пузырьки газа, проходя через слой, захватывают с поверхности частицы зернистого материала, тем самым образуют всплески, напоминающие кипящую жидкость. При этом он обретает свойства, характерные для жидкости: малую вязкость, текучесть, сохранение горизонтального уровня, переток в сообщающихся сосудах, подъемную силу и др.

В этом состоянии система приобретает и новые теплофизические свойства. Насыпной зернистый материал – хороший теплоизолятор, а в псевдоожиженном состоянии теплопроводность может превышать теплопроводность металлов. Характерная особенность кипящего слоя – это изменение гидродинамического состояния и тепловых свойств, что позволяет регулировать в нем процессы охлаждения и нагрева [12-15].

Исследование нагревающей способности кипящего слоя графитовых и коксовых частиц размером 0,2…0,4 и 0,8…1,2 мм проводили на опытно-промышленной печи.

Нагревающую способность слоя исследовали на цилиндрическом образце из стали Х18Н9Т (рис. 2.13). Температуру в центре и на поверхности образца измеряли платино-родиевой термопарой. На боковой поверхности образца горячий спай термопары закернивали. Температуру записывали на ПЭВМ с микропроцессорным регулятором температуры «МЕТАКОН» при скорости движения диаграммы 3600 мм/ч. Исследованиями выявлено, что интенсивность нагрева образца в псевдоожиженном слое углеграфитовых материалов и кварцевого песка соизмерима с нагревом в расплавах солей [16-20].

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 ап-