

Название работы «Повышение точности изготовления отверстий в корпусных деталях из титановых сплавов твердосплавным инструментом».

Актуальность.

Для топливно-регулирующей аппаратуры, работающей при температурах, не превышающих 500° , успешно применяются титановые сплавы. Главное преимущество титана и его сплавов перед другими материалами авиастроения состоит в сочетании высоких механических свойств и коррозионной стойкости с малым удельным весом. Это приводит к увеличению доли их использования для производства авиационной техники и постепенному вытеснению алюминиевых сплавов. Исследование и анализ чертежей деталей на агрегатостроительных заводах с 1960 по 2011 годы показали, что допуски изготовления отверстий в деталях из титановых сплавов уменьшились с 0,05-0,1мм до 0,01-0,03мм.

Внедрение современно оборудования и дорогостоящего инструмента при обработке корпусных деталей требует принятия обоснованных решений по выбору параметров режущей части инструмента и определения взаимосвязи между режимом резания и точностью обработанной поверхности.

Целью работы является повышение точности предварительной обработки отверстий при сверлении титановых сплавов за счет рационального выбора технологических параметров.

Объектом исследования является комплекс технологических параметров, влияющих на процесс сверления отверстий высокой точности, для изделий топливно-регулирующей аппаратуры авиационного назначения, изготавливаемой из титанового сплава.

Основные результаты работы и выводы.

1. Анализ литературных данных и производственный опыт показал, что для достижения цилиндричности отверстия в пределах 0,5% от диаметра необходимо использовать комплексный подход при выборе технологических параметров, а именно: конструктивных параметров инструмента, рациональных режимов сверления и условий крепления инструмента.

2. Установлено, что за счет выбора рациональных значений угла наклона канавки сверла точность повышается до 21%, ширина ленточек – до 14%, угла при вершине – до 4% и длины поперечной режущей кромки – до 3%.

3. Установлено, что за счет определения рациональных значений скорости резания точность обработки повышается до 12%, увеличения глубины врезания в цикле глубокого сверления с $0,4d$ до $1d$ – до 9%.

4. Разработана методика расчета минимально необходимой длины зажимной части хвостика в цанге, при которой обеспечивается максимальная точность базирования сверла, что позволяет достичь радианного биения режущей части до 10мкм и повышает точность обработки до 30%.

5. Установлено, что вид стружки может быть критерием для диагностики правильности выбора технологических параметров при сверлении титановых

сплавов. Высокая точность сверления титановых сплавов достигается только при сливном стружкообразовании.

6. Разработана технология и технологические рекомендации для серийного изготовления твердосплавных сверл, позволяющие достигать точности диаметра, включая радиальное биение режущей части, до 10мкм.

7. Разработанные методические указания для определения геометрических параметров сверла и режима резания, применимы при обработке других вязких материалов с точностью получаемых отверстий до 0,5% от диаметра.

8. Внедрение полученных результатов на производстве ОАО «Высокие Технологии» позволило:

- сократить машинное время получения отверстий в корпусных изделиях из титановых сплавов в среднем до 24%;

- уменьшить количество требуемого режущего инструмента на 10-25% (в зависимости от сложности корпуса);

- уменьшить время наладки за счёт автоматизации выбора режима резания для сверления титановых сплавов в среднем до 20%;

- сократить общее время отладки управляющей программы для обработки на станках СПУ на 10-20% (в зависимости от количества используемого инструмента);

- сократить время разработки сверл для обработки титановых сплавов конструкторским бюро предприятия в среднем на 15%;

- уменьшить общее время переточки режущего инструмента на 25%.

Список публикаций:

1. Макашин, Д.С. Зависимость вида стружки и качества отверстия, получаемого при сверлении титанового сплава ВТ-3 / Д.С.Макашин// Омский научный вестник. – 2011. - №1 (97). – С. 51-53.

2. Макашин, Д.С. Влияние геометрических параметров спирального сверла на отклонение от цилиндричности при сверлении титанового сплава / Д.С.Макашин // Омский научный вестник.- 2011. - №2 (100). – С. 40-44.

3. Макашин, Д.С. Влияние вида подточки поперечной режущей кромки на отклонение от цилиндричности при сверлении титанового сплава / Д.С.Макашин // Омский научный вестник. – 2011.- №3 (103).- С. 90-95.

4. Макашин, Д.С. Повышение точности сверления титановых сплавов / Д.С.Макашин // IV Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «РОССИЯ МОЛОДАЯ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ». Омск. 2011. С. 55-57

5. Макашин, Д.С. Повышение точности формообразования поверхности твердосплавным инструментом / Д.С.Макашин, А.В.Расщупкин // IV Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «РОССИЯ МОЛОДАЯ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ». Омск. 2011. С. 115-116

6. Макашин, Д.С. Выбор режимов шлифования для повышения точности изготовления спирального сверла / Д.С. Макашин // II Региональная молодежная научно-техническая конференция «ОМСКИЙ РЕГИОН –

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ». Омск. 2011. с. 58-59

7. Макашин, Д.С. Минимизация отклонения от цилиндричности при сверлении титановых сплавов / Д.С. Макашин // XII Международная научно-инновационная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Теоретические знания – в практические дела». Омск. 2011. С.352-354.