**Щурова Екатерина Игоревна Совершенствование инструментов и технологического оборудования для точного сверления отверстий в крупногабаритных заготовках**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Щурова Екатерина Игоревна

ВВЕДЕНИЕ

1 АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ РАСЧЕТА СВЕРЛ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЗАГОТОВКАХ

1.1 Производственная практика сверления отверстий в крупногабаритных заготовках

1.2 Анализ результатов научных публикаций по теме обработки отверстий специальным оборудованием и РТК

1.2.1 Анализ результатов научных исследований в области моделирования и расчета стандартных спиральных сверл

1.2.2 Анализ результатов научных исследований в области моделирования процесса стружкообразования стандартными спиральными сверлами

1.2.2.1 Анализ научных публикаций в области численного моделирования стружкообразования, разработки моделей материалов и

их параметров

1.2.2.2 Анализ научных публикаций в области моделирования структур материалов, включая пористые и композитные структуры

1.2.3 Анализ результатов научных исследований в области моделирования смещений податливого технологического оборудования

1.3 Результаты анализа, цель и задачи работы

2 РАЗРАБОТКА ДИСКРЕТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ

2.1 Воксельное моделирование инструментов - спиральных сверл

2.1.1 Постановка задачи моделирования сверл

2.1.2 Теоретическое исследование и воксельное моделирование

2.1.2.1 Моделирование поверхностей стружечных канавок

2.1.2.2 Моделирование поверхностей ленточек и спинок сверла

2.1.2.3 Моделирование изменения параметров сверла в его осевой плоскости

2.1.2.4 Моделирование главных задних поверхностей сверла

2.1.3 Итоговые зависимости расчета вокселей тел и поверхностей

сверл

2.2 Разработка воксельной и конечно-элементной модели податливого технологического оборудования

2.3 Разработка математической, конечно-элементной и SPG моделей процесса обработки отверстий спиральными сверлами

2.3.1 Разработка модели пористой структуры материала заготовки

2.3.2 Разработка модели дисперсно-армированной структуры материала заготовки

2.3.3 Разработка модели волоконной структуры материала заготовки

с заданным расположением волокон

2.4 Формулирование общей модели точности обработки сверлением. . . . 121 3 ВЕРИФИКАЦИЯ СОЗДАННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

ИНСТРУМЕНТОВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОЦЕССА СВЕРЛЕНИЯ

3.1 Верификация математической модели стандартных спиральных сверл путем расчета облаков узловых точек вокселей их поверхностей

3.2 Верификация математической модели стандартных спиральных сверл путем расчета конечных элементов их тел и проведения натурных экспериментов

3.2.1 Верификация математической модели стандартных спиральных сверл путем расчета конечных элементов их тел

3.2.2 Верификация математической модели стандартных спиральных сверл путем проведения натурных экспериментов

3.3 Моделирование процесса стружкообразования стандартными спиральными сверлами при обработке заготовок из стали и композитного материала

3.4 Расчет воксельных и конечно-элементных моделей податливого сверлильного оборудования и верификация расчетов натурными экспериментами

3.4.1 Предварительный расчет воксельных и конечно-элементных

моделей податливого сверлильного оборудования и верификация расчетов натурными экспериментами

3.4.2 Верификация предварительных расчетов смещений сверлильного оборудования натурными экспериментами и внесение изменений в расчетные модели

3.4.3 Расчет перемещений сверлильного оборудования с учетом скорректированных моделей передаточных узлов приводов подач и верификация окончательных расчетов натурными экспериментами

4 ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ИНСТРУМЕНТА, ПОДАТЛИВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ СВЕРЛЕНИЕМ. РАЗРАБОТКА МЕТОДИК РАСЧЕТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СВЕРЛ И

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Проверка математических моделей обработки отверстий сверлением

4.1.1 Описание технологической операции и элементов технологической системы

4.1.2 Выполнение проектного расчета по определению деформаций всех элементов технологической системы и уводу поперечной режущей кромки сверла

4.1.3 Выполнение натурного эксперимента по определению фактического положения отверстий, полученных сверлением

4.1.4 Разработка методики расчета отклонений режущей части сверл при обработке отверстий с использованием податливого сверлильного

оборудования

4.2 Совершенствование инструментов и технологического оборудования

для точного сверления отверстий в крупногабаритных заготовках 4.2.1 Совершенствование инструментов для сверления отверстий

с минимальными отклонениями от заданного расположения осей

4.2.2. Совершенствование оборудования для сверления отверстий в

крупногабаритных заготовках

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ