

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Иванова Дмитрия Вячеславовича
на тему « Разработка и исследование технологической системы с
циклоидальной схемой формообразования дискретно- щелевых структур»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.07 – «Технологии и оборудование механической и
физико-технической обработки»

Объём работы: 155 страниц текста, включая 61 рисунок, 24 таблицы. и
состоит из введения, пяти глав, общих выводов и приложений на 50
страницах. Список цитированной литературы состоит из 147 наименований.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Работа посвящена проблеме создания технологических систем
лезвийной обработки с циклоидальной схемой формообразования (ЦСФ) для
получения изделий с дискретно-щелевой структурой. Эти системы весьма
перспективны, так как могут быть использованы при производстве
продукции различного функционального назначения, таких как фильтры,
теплообменники, подвижные соединения машин для работы в условиях
повышенного износа.

В нефти – и газодобывающей, химической отраслях, в службах водо - и
теплоснабжения, на машиностроительных предприятиях требуется большое
количество недорогих деталей с дискретно-щелевой структурой,
обеспечивающих в одних случаях повышенную сважинность и тонкость
очистки фильтруемой среды, в других – существенно развитую поверхность
теплообмена или сцепления наносимого на изделия покрытия. Повышенные
функциональные свойства получаемых изделий в сочетании с высокой
производительностью их изготовления обеспечивают технологические
системы лезвийной обработки с циклоидальной схемой формообразования.

На основании вышесказанного тему рассматриваемой диссертационной
работы Д. В.Иванова следует считать актуальной.

НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Новизна диссертации заключается в следующем.

1. Теоретически, с позиций формирования дискретно-щелевых структур композицией циклоидальных траекторий формообразования, рассмотрен процесс взаимодействия элементов технологической системы.
2. Предложены функциональные зависимости, позволяющие определять параметры технологической системы в функции от заданных линейных и угловых параметров дискретно - щелевых структур.
3. На основе векторного анализа различных схем циклоидального формообразования определены характеристики технологической системы, формализующие вид схемы касания пары деталь-инструмент и соотношение вращательных движений по величине и взаимонаправленности.
4. Разработана обобщенная математическая модель процесса циклоидального формообразования детали в виде системы уравнений, увязывающих радиальную и угловую координаты радиуса- вектора формообразования с геометрическими и кинематическими параметрами схемы обработки. Модель универсальна применительно к различным способам обработки с циклоидальной схемой формообразования.
5. Предложены методы решения математической модели относительно длины щели, межцентрового расстояния и кинематического передаточного отношения движений детали и инструмента на основе использования приведения трансцендентных выражений к алгебраическому виду, итерационных алгоритмов и программ, имеющих правовую охрану и выполненных на базе программных пакетов *Sage* и *C++*, алгоритмов работы с массивами данных на основе программной среды *Math CAD 14*.

Достоверность результатов и выводов диссертации подтверждается корректным использованием современного математического аппарата, хорошим соответствием расчетно-аналитических и экспериментальных данных.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Практическая значимость работы заключается в следующем.

Область использования предложенных функциональных взаимосвязей между параметрами технологической системы и разработанной модели циклоидального формообразования распространяется на различные схемы касания детали и инструмента и применимы к круговому фрезерованию и тангенциальному точению, попутному и встречному способам резания.

Разработанный математический аппарат для определения параметров технологической системы с ЦСФ полезен разработчикам оборудования для производства фильтроэлементов и теплообменных устройств, специалистам по нанесению износостойких и антифрикционных покрытий.

Результаты работы использованы при разработке технологических систем для производства круглопрофильных деталей с дискретно-щелевой поверхностью по заданиям двух государственных контрактов Федерального агентства по науке и инновациям и Минобрнауки РФ, при подготовке учебника по проектированию автоматизированных станков и комплексов, создании объектов интеллектуальной собственности, имеющих правовую охрану и стоимостную оценку.

Таким образом, новизна и практическая значимость диссертации заслуживают положительной оценки.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ

Диссертация является законченным научным трудом. Она содержит обзор существующей научно-технологической базы в области формообразования деталей с дискретно-щелевой структурой и обоснованную постановку задач исследования. Поставленные задачи последовательно решены в соответствующих главах диссертации.

На основе анализа кинематической структуры и с использованием принципа модульного построения разработаны компоновочные решения станков с циклоидальной схемой формообразования, позволяющих

проводить обработку круглопрофильных деталей как со сплошной, так и с дискретно-щелевой структурой поверхности различных типоразмеров.

Предложены зависимости для определения параметров изделий, в том числе длина щели и перемычки, окружной и осевой шаг, углы наклона винтовых линий щелей и рядов их расположения. Разработана математическая модель циклоидального формообразования щели, позволяющая определять длину щели, межцентровое расстояние и кинематическое передаточное отношение формообразующих движений детали и инструмента.

Для решения модели в задачах анализа и параметрического синтеза использованы методы приведения трансцендентных выражений к алгебраическому виду, итерационные алгоритмы и оригинальные программы, имеющие правовую охрану и выполненные на базе программных пакетов *Sage* и *C++*, а также алгоритмы работы с массивами данных на основе программной среды *Math CAD 14*.

Выполнен численный эксперимент по решению модели ЦСФ с использованием разработанных алгоритмов и программ. Адекватность модели подтверждена на основе сопоставления результатов численного и физического экспериментов. Расхождение экспериментальных и расчетных данных составило менее 3%, что является вполне допустимым в инженерных расчетах.

В приложениях представлены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, справка об оценке стоимости программы, акты сдачи-приемки работ по государственным контрактам, выполненных с использованием материалов диссертации.

Оформление и текст диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к работам, представляемым на соискание учёной степени кандидата технических наук. Опубликованные по теме диссертации работы (17 наименований) достаточно полно освещают основные её положения. Автореферат соответствует диссертации и в полной мере отражает её содержание.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ

В качестве замечаний по существу представленной работы можно отметить следующее:

1. Желательно было бы привести в работе обоснование ограничений на соотношения параметров технологической системы для предотвращения нахлеста щелей при получении сквозной дискретно-щелевой структуры.

2. Для сокращения времени настройки параметров технологической системы целесообразно было бы ранжировать влияние межцентрового расстояния и соотношения частот вращения детали и инструмента на длину получаемой щели.

3. В общих выводах по диссертации следовало бы указать методы решения разработанной математической модели формообразования деталей с дискретно-щелевой структурой и привести результаты оценки погрешности вычислений по этим методам.

4. Угол подъема винтовой линии расположения щелей (с. 58), угол в плане резца (с. 59) и центральный угол радиуса-вектора формообразования (с. 73 -76) приведены под одним символом без дополнительной индексации.

5. В работе допущены отдельные опечатки и неточности (с. 8, 21, 48, табл. 1(с.50), 84, 130, 140, 165).

Указанные замечания не снижают значимости основных теоретических и практических результатов диссертации.

ОБЩИЙ ВЫВОД

Сделанные замечания не снижают ценности диссертационной работы Иванова Дмитрия Вячеславовича, которая является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для различных отраслей экономики.

На основании этого работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.02.07 –

