

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Чана Динь Хынга
«Разработка и исследование технологии микроштамповки листовых деталей из цветных металлов и сплавов, с применением штампового инструмента, полученного методами 3D-печати» по научной специальности

2.5.7 Технологии и машины обработки давлением

Работа соискателя рассматривает расширение технологических особенностей операций листовой штамповки за счёт масштабирования деталей. В автореферате выполнена разработка технологий вырубки и вытяжки для листовых деталей из меди М1, латуни Л63 и алюминия А5, с применением инструментов цифрового производства. Основными потребителями подобных деталей являются предприятия микроэлектронной промышленности.

Научная новизна, согласно автореферату, состоит в:

- комплексных исследованиях на миниатюрных инструментах, полученных по технологиям аддитивного производства;
- математической модели в виде пятифакторного уравнения регрессии изменения максимальной силы деформирования от технологических параметров;
- результатах экспериментальных исследований, полученных на специализированном стенде, представляющем из себя мехатронную систему, оснащённую датчиками измерения силы и контроля перемещения пуансона;
- оценке точности инструментов для формообразующей и разделительной операций для микродеформирования при помощи бесконтактной системы 3D-сканирования.

Согласно автореферату, диссертационная работа включает шесть глав. В первой главе дана актуальная информация по состоянию изучаемого вопроса, в основном, на результатах зарубежных исследователей. Вторая глава определяет разницу между традиционным подходом разработки технологии и цифровым, который характерен для производственных технологий 21-ого века. Третья глава работы посвящена разработке технологии, изучению обрабатываемых материалов. В четвёртой главе рассматривается изготовление инструментов из полимеров и металлов по технологиям 3D-печати и выполняется оценка точности изготовления. Также представлено специализированное оборудование для выполнения операций микродеформирования. В пятой главе изучается вопрос износа материала поверхности инструмента на основании формулы Арчарда, даётся сравнение результатов с численным моделированием. Наконец, в шестой главе реализованы другие примеры микроштамповки: формовка пластины, в которой основной операцией является повторяющаяся двухугловая гибка, изготовление стаканчика с полусферическим дном.

По автореферату имеются замечания:

- 1) Выполненные в работе исследования по износу материала поверхности инструмента указывают на износ на радиусе матрицы при выполнении микродеформирования. Автор не приводит рекомендации по практическому применению смазочных материалов, что является весьма важным в любом процессе обработки давлением.
- 2) Также не понятно, меняются ли условия трения в случае напечатанного инструмента и необработанной контактной поверхности? К каким последствиям может привести наличие или отсутствие смазочного материала?

Оригинальность работы не вызывает сомнения. Представлено большое число компьютерных расчётов и экспериментальной реализации технологии вырубки и вытяжки.

Работа Чана Динь Хынга является законченной, поставленные задачи выполнены в полном объёме. Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Чан Динь Хынг, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением.

Инженер,

ООО «Политег-Мет»

11.04.2025



В.В. Тимофеев

Адрес организации:

142717, Московская область, г. Видное, с. Беседы,

пр-д Промышленный, владение 1,

СТРОЕНИЕ 1 ПОМ 1/21.

Тел./Факс: +7 (495) 921 37 47

v.timofeev@pmet.biz

Подпись Тимофеева В.В. удостоверяю