

В диссертационный совет 24.2.332.01,
при ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»»
г. Москва, Вадковский переулок, д. 1.

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

д.т.н., профессора Евсюкова Сергея Александровича
на диссертационную работу Ле Чунг Зунг

Разработка методики холодной объемной штамповки деталей типа «ступица» методом комбинированного выдавливания с учетом изменения механических свойств, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 «Технологии и машины обработки давлением»

Актуальность работы Предлагаемый автором технологический процесс изготовления детали «ступица» диска сцепления автомобиля посредством сборки двух деталей (фланца и ступицы) методом холодной объемной штамповки позволяет увеличить КИМ и уменьшить объем обработки резанием. В связи с этим тема диссертации представляется актуальной.

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка, приложений. Текст диссертации изложен на 182 страницах машинописного текста, иллюстрирована 98 рисунками, содержит 12 таблиц. Библиографический список включает 63 наименования.

Во введении автором обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи диссертации.

В первой главе автор представил обзор литературных источников, связанных с изучаемыми вопросами: классификация деталей, получаемых холодной объемной штамповкой; исследование процессов прямого, обратного, радиального и комбинированного выдавливания; методы исследования напряженно-деформированного состояния металла при холодной объемной штамповке.

Во второй главе выполнен аналитический анализ процесса комбинированного выдавливания в коническую матрицу заготовок типа стакан с фланцем методом баланса мощности с учетом изменения механических свойств. Для автоматизации расчетов разработана вычислительная программа на языке С#. Предложена схема штамповки для управления течением деформируемого металла. Исследовано влияние формы пуансона на предварительном штамповочном ручье в предложенной схеме штамповки.

В третьей главе построены кривые упрочнения на основе результатов осадки цилиндрических образцов. Эти кривые позволили количественно описать зависимость сопротивления деформации от степени пластической

деформации. Полученные данные использованы для настройки математической модели во второй главе, а также для процесса моделирования в программном комплексе QFORM.

В четвертой главе приведены результаты экспериментального исследования зависимости между твердостью деформированного металла и интенсивностью напряжений и степенью пластической деформации. Построен тарировочный график зависимости твердости от величины деформации для стали 10 и стали 20 (ГОСТ 1050-2013).

В пятой главе выполнен анализ базовой технологии и разработана методика получения сложного составного изделия типа «ступица» диска сцепления автомобиля методом холодной объемной штамповки с применением комбинированного выдавливания цилиндрической заготовки и последующего неразъемного соединения с фланцем из другого материала.

Научную новизну могут иметь следующие результаты:

1. Аналитический анализ процесса комбинированного выдавливания в конической матрице заготовок типа стакан с фланцем методом баланса мощности с учетом изменения механических свойств.
2. Полученные результаты конечно-элементного моделирования в программе QForm процесса радиального и обратного выдавливания в конической матрице заготовок типа стакан с фланцем с варьированием геометрических параметров инструмента и технологических условий процесса.
3. Установленные зависимости величины твердости образцов из стали Ст10 и Ст20 от интенсивности деформаций при осадке.
4. Рекомендации по проектированию технологического процесса изготовления детали «ступица» диска сцепления автомобиля методом совмещенного формообразования холодной объемной штамповкой двух компонентов из различных материалов.

Достоверность основных результатов и выводов.

Основные результаты подтверждаются применением современной вычислительной системы QForm. А также использования в ходе экспериментальных исследований оборудования кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» Московского политехнического университета. Эксперименты выполнены с применением современной измерительной техники, что обеспечивает достоверность полученных автором работы результатов.

Результаты исследования переданы для использования в производстве в ООО «Триал-Диск» г. Серпухов.

Основные положения диссертации опубликованы в 5 работах. Выступление с докладами по теме диссертационной работы на 5 научных конференциях и семинарах говорит о достаточной апробации работы.

Практическая ценность работы заключается в:

разработке технологического процесса изготовления детали «ступица» диска сцепления автомобиля методом совмещенного формообразования холодной объемной штамповкой двух компонентов из различных материалов.

Результаты диссертационной работы можно также использовать в учебном процессе в вузах и колледжах.

Замечания по работе:

- В диссертации недостаточно представлен обзор, посвященный неразъемной сборке деталей посредством пластического деформирования.

- В работе сравниваются два теоретических подхода. Аналитическое решение и моделирование в программном комплексе QFORM. Что без сопоставления с экспериментальными данными не совсем корректно.

- При моделировании с помощью МКЭ определялись только силы деформирования. Следовало бы определить и проанализировать как изменяются конечные геометрические размеры.

- После окончания 2-го этапа деформирования имеется искривление фланца. Что хорошо видно на рисунках 3.8 и 3.10. В работе этот эффект не рассмотрен и не проанализирован.

- Наличие прямоугольного зуба на фланце нарушает осевую симметрию деформирования. В работе это не учитывалось.

- Непонятно, почему различается твердость на поверхности образца, который еще не подвергался деформации (см. рис. 4.4 график 1)

- Не указан источник информации для данных из таблицы 4.2. Автор подобных экспериментов не проводил.

- Непонятно, как осуществляется съем поковки с нижнего выталкивателя (см. рис. 5.8 поз.20)

Не смотря на указанные замечания работу можно оценить положительно.

Общая оценка работы.

Оценивая диссертацию в целом, следует констатировать, что она является законченной научно-исследовательской работой, содержащей решение актуальной задачи совершенствования технологического процесса

изготовления детали «ступица» диска сцепления автомобиля методами холодной объемной штамповки.

На основании выше изложенного считаю, что диссертационная работа ЛЕ ЧУНГ ЗУНГ на тему: «РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «СТУПИЦА» МЕТОДОМ КОМБИНИРОВАННОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ» соответствует требованиям ВАК РФ (п.п. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. А её автор ЛЕ ЧУНГ ЗУНГ заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Официальный оппонент

Д.т.н., профессор Заведующий кафедрой

"Технологии обработки давлением" МГТУ им. Н.Э.Баумана

Адрес: 105005, г. Москва, внутренняя территория городской муниципальный округ Басманный, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1

тел.: +7 (499) 263 63 91

e-mail: bauman@bmstu.ru

сайт: <https://bmstu.ru>

Евсюков Сергей Александрович

« ВЕРНО »

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА

КИСЛЕНКО А.Н.
ОТДЕЛ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
ЕДИНОЙ ПРИЕМНОЙ УКСМА
МГТУ ИМЕНИ Н.Э.БАУМАНА

