

В диссертационный совет
24.2.332.01, ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»»
по адресу: 127994, ГСП-4, г. Москва, Вадковский переулок, д. 1.

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Лисунца Николая Леонидовича
на диссертационную работу **ЛЕ ЧУНГ ЗУНГ** на тему:
**«РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ
ТИПА «СТУПИЦА» МЕТОДОМ КОМБИНИРОВАННОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ С
УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ».**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением».

Актуальность работы определяется необходимостью совершенствования технологических процессов, что изготовление деталей типа «ступица» диска сцепления во многих предприятиях все еще основано на традиционных технологических маршрутах – литье и механической обработке, отличающихся высокой трудоемкостью, большими припусками и значительными потерями металла. В то же время комбинированное выдавливание заготовок с фланцем является перспективным направлением развития ХОШ, позволяющим снизить расход материала, повысить ресурс детали и улучшить качество формообразования. Выбранная автором работы схема формоизменения позволяет получить направленное волокнистое строение в поковках типа стержня с полусферическим фланцем, что способствует повышению их качества и, как следствие, повышению работоспособности механизмов в которых используются детали, производимые из этих поковок. Предлагаемый автором технологический процесс комбинированное выдавливание заготовок с фланцем практически не исследован ни теоретически, ни экспериментально. В связи с этим тема диссертации представляется безусловно актуальной.

Научная новизна заключается в :

1. Предложенной математической модели и выполненном теоретическом анализе процесса комбинированного выдавливания методом баланса мощности с учетом изменения механических свойств. Для автоматизации расчетов составлена вычислительная программа на языке C#;
2. Выполненном количественном анализе комбинированного процесса радиального и обратного выдавливания в конической матрице с варьированием геометрических параметров инструмента и технологических условий. Проведено сравнение расчетных значений

с данными, полученными конечно-элементным моделированием в программе QForm, которое показывает, что относительная погрешность величин при этом составляет не более 20%;

3. Установленных закономерностях зависимости величины твердости от интенсивности напряжений и деформации при осадке цилиндрических образцов из стали Ст10 и Ст20. Построен тарировочный график зависимости твердости от величины деформации для стали 10 и стали 20 (ГОСТ 1050-2013), позволяющий прогнозировать свойства деталей, получаемых методом холодной объемной штамповки;
4. Предложенной методике проектирования 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 современных вычислительных систем и методик, также в ходе экспериментальных исследований на оборудовании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» Московского политехнического университета. Эксперименты выполнены с применением современной измерительной техники. Достоверность полученных автором работы результатов не вызывает сомнений.

Результаты выполненных исследований внедрены в учебный процесс по направлению подготовки «Технологии материалов» при обучении аспирантов в Московском политехническом университете

Результаты исследований переданы в производство в ООО «Триал-Диск» г. Серпухов.

Практическая ценность работы заключается в:

— разработанных методических рекомендациях по проектированию технологических процессов штамповки с определением соотношения между усилием деформирования, напряженно-деформированным состоянием и геометрией заготовки и инструмента, обеспечивающих рациональные технологические режимы и оптимальные энергосиловые параметры при комбинированном выдавливании деталей с фланцем.;

— 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.

Содержание работы. По своему содержанию, объему и оформлению данная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В первой главе автор представил достаточно полный обзор литературных источников, связанных с изучаемыми вопросами: классификации деталей, получаемых холодной объемной штамповкой; исследованием процессов прямого, обратного, радиального и комбинированного выдавливания; классификации типовых деталей с фланцем; методов исследования напряженно-деформированного состояния металла при холодной объемной штамповке; технологическим подходам к производству ступиц. Диссертант грамотно сформулировал цель и задачи работы.

Необходимо отметить, что название, данное автором диссертационной работы, представляется удачным. Технологический процесс изготовления детали «ступица» диска сцепления автомобиля методом совмещенного формообразования холодной объемной штамповкой, в исследуемом технологическом процессе на производстве отсутствует.

Во второй главе выполнен теоретический анализ процесса комбинированного выдавливания изделий с фланцем методом баланса мощности с учетом изменения механических свойств. Для автоматизации расчетов разработана вычислительная программа на языке С#. Предложена новая схема штамповки для управления течением деформируемого металла, которое во многом определяет требуемое волокнистое строение поковки. Исследовано влияние формы пуансона на предварительном штамповочном ручье в предложенной схеме штамповки. Эта часть работы выполнена особенно тщательно и представляет не только теоретический, но и практический интерес.

В третьей главе исследовано напряженно-деформированное состояние материалов при пластическом формоизменении. 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 моделирования в программном комплексе QFORM, который позволяет анализировать процессы пластической деформации с учетом реологических свойств материалов.

В четвертой главе приведены результаты экспериментального исследования зависимости между твердостью и интенсивностью напряжений при пластическом деформировании. Построен тарировочный график

зависимости твердости от величины деформации для стали 10 и стали 20 (ГОСТ 1050-2013).

В пятой главе разработан и исследован технологический процесс детали «ступица» диска сцепления автомобиля, которая изготавливается методом холодной объемной штамповки на прессе П76000 на заводе ТРИАЛ-ДИСК в городе Серпухове.

Разработанная технология обеспечивает улучшение качества изделий способствуют повышению стойкости изделий в процессе эксплуатации.

Замечания по работе:

1. В настоящее время существует несколько компьютерных программ типа QFORM, позволяющих определять деформационные и силовые параметры штамповки осесимметричных деталей на основе метода конечных элементов, метода локальных вариаций и др. В диссертации они не упомянуты. Желательно было бы привести в работе более аргументированное обоснование выбора в качестве основной компьютерной программы.

2. В автореферате отсутствует обоснование исследования напряженно-деформированного состояния цилиндрического образца из стали Ст10 и Ст20, Установлена зависимость между твердостью и интенсивностью напряжений при пластическом деформировании.

3. Автор указывает, что расхождение между результатами расчетов и экспериментов не превышает 15%. Адекватность математической модели лучше подтверждать не процентами расхождения результатов, а общепринятыми критериями согласия.

Сделанные замечания не меняют общей положительной оценки работы.

Общая оценка работы.

Оценивая диссертацию в целом, следует констатировать, что она является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи совершенствования технологических процессов холодной объемной штамповки детали «ступица» диска сцепления автомобиля.

Диссертация имеет логичную и удобную для пользования структуру, хорошо оформлена. Основные положения и выводы диссертации изложены в автореферате и опубликованы в 5 работах. Выступление с докладами по теме диссертационной работы на 5 научных конференциях и семинарах говорит о достаточной апробации работы.

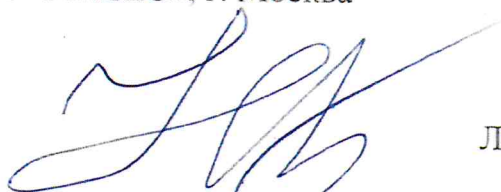
На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа **ЛЕ ЧУНГ ЗУНГ «РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «СТУПИЦА» МЕТОДОМ**

КОМБИНИРОВАННОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ» актуальна, имеет научную новизну и практическую ценность.

Содержание диссертационной работы соответствует специальности 05.02.09 - Технологии и машины обработки давлением и требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы **ЛЕ ЧУНГ ЗУНГ** заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 - Технологии и машины обработки давлением.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры обработки металлов давлением федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва



ЛИСУНЕЦ Николай Леонидович

Контактные данные:

тел.: +7-926-205-54-39, e-mail: lisunec@yandex.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

05.03.05 – Процессы и машины обработки давлением

Адрес места работы:

119049, г. Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», кафедра обработки металлов давлением

Тел.: +7 (495) 955-00-32; e-mail: kancela@misis.ru

ПОДПИСЬ  **ПРЕДВЕРЯЮ**
Проректор по общим вопросам
и общим вопросам
НИТУ МИСИС



04.09.2026г.