

В объединенный диссертационный совет Д 999.039.03
г. Орел, Наугорское шоссе, 29, ауд. 212.

ОТЗЫВ

официального оппонента на кандидатскую диссертацию Михайлова Виктора Николаевича на тему «Объемная штамповка поковок колец синхронизатора коробки передач автомобиля «КАМАЗ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением

Актуальность темы. Тематика диссертационного исследования В.Н. Михайлова обусловлена тем, что в последнее время ужесточились требования к точности и прочностным характеристикам, получаемым в результате изготовления кольцевых деталей различных габаритов, которые используются в исключительно большом количестве изделий разнообразного, чаще всего, ответственного, назначения. Повышение требований к качеству изготовления деталей типа колец, а также применение дорогостоящих материалов требует разработки ресурсосберегающих технологий, таких как горячая объемная штамповка (ГОШ) поковок повышенной точности. Применение такой технологии позволяет кроме достаточно сложной заданной формы, получить кольцевые поковки с прогнозируемым комплексом механических характеристик за счет измельчения исходной структуры. По сравнению с другими известными способами изготовления колец с использованием механической обработки резанием, разработанная в диссертации технология и штамповая оснастка позволяют за один технологический переход получить качественную поковку, повысить производительность, увеличить коэффициент использования металла (КИМ) и его прочностные характеристики, а также расширить номенклатуру получаемых деталей за счет увеличения жесткости поковок для исключения их коробления при извлечении из штампа. Однако анализ крайне немногочисленных известных научных работ по изготовлению колец синхронизатора из латуни объемным деформированием, показывает явную

недостаточность глубины изучения данного процесса. Это, как и необходимость производства износостойких колец синхронизатора в условиях современной конкуренции, а также необходимость повышения эффективности достижения требуемых показателей качества, обуславливает актуальность выбранной темы.

Достоверность и новизна выводов. Основные результаты и выводы диссертации базируются на вычислительных и физических экспериментах, а также на внедрении результатов работы в промышленное производство. Все технологически значимые результаты теоретического анализа подтверждены детальными экспериментальными исследованиями, проведенными автором лично. Поэтому обоснованность научных положений и достоверность выводов и рекомендаций никаких сомнений не вызывают.

Соискателем получен следующий **основной новый научный** результат: решена актуальная задача повышения эффективности изготовления колец синхронизатора автомобиля «КАМАЗ» из латуни ЛМцСКА 58-2-2-1-1 за счет создания и внедрения в производство ресурсосберегающей технологии их изготовления ГОШ с вновь установленными технологическими параметрами и применением специального открытого штампа, без коробления поковок при штамповке и разработан специальный открытый штамп с расширяющимся облойным мостиком, позволяющий применить для реализации процесса штамповки оборудование меньшей номинальной силы (КГШП 10 МН вместо КГШП 16 МН) и сократить расход латуни на 13%, что имеет существенное значение для экономики и обеспечения обороноспособности страны.

Этот результат убедительно подтверждён практическими результатами, изложенными во 2-й главе диссертации, в частности, рисунком 2.3, где определен температурный интервал ГОШ, а также приведёнными в приложении справками об успешном промышленном применении изобретений с участием автора с большим экономическим эффектом.

К **новым научным результатам** проведенных в работе исследований также

относятся:

1. Установленная частота распределения размеров зерна после горячей осадки в пределах степени деформации 50÷60% и средние диаметры зерна в зависимости от температуры 720÷780°C.
2. Зависимости для определения параметров облойного мостика (длина прямой и выступающей части, с совпадающими центрами окружности проточки и выступа), исключающие коробление поковки при выталкивании.
3. Зависимости для определения параметров облойного мостика с центром окружности проточки, смещенным относительно центра окружности выступа в сторону от ручья, с образованием расширяющегося участка, что уменьшает толщину облоя и штамповочные уклоны.
4. Установленные величины коэффициента трения μ в зависимости от температуры инструмента 20÷300 °C и степени деформации ε на основании чего рекомендована смазка Градис ОФ для ГОШ поковок колец синхронизатора автомобиля «КАМАЗ» из латуни ЛМцСКА 58-2-2-1-1.

Практическая значимость работы состоит в использовании полученных результатов в инженерной практике при проектировании и внедрении в производство технологических процессов ГОШ поковок колец синхронизатора:

- результаты исследований температурных и деформационных режимов штамповки латуни ЛМцСКА 58-2-2-1-1 использованы при составлении технологических карт производственного процесса;
- установленная взаимосвязь геометрических параметров открытого штампа с жесткостью поковок использована при проектировании штамповой оснастки, внедренной в производство;
- установленная взаимосвязь геометрических параметров открытого штампа с силой штамповки и металлоемкостью поковок использована при проектировании новой штамповой оснастки;

- разработанная методика проектирования штампа для ГОШ поковок колец синхронизатора из латуни с расширяющимся фигурным обойным мостиком использована при проектировании новой штамповой оснастки;
- полученное уравнение регрессии для расчета силы ГОШ поковок колец синхронизатора в зависимости от геометрических параметров штампа использовано в инженерной методике расчета силы штамповки.

Практическое использование результатов работы может не ограничиваться лишь одним предприятием. Рекомендую распространить положительный опыт на предприятия, имеющие в номенклатуре кольцевые поковки сложной конфигурации, в частности ОАО «Тяжпрессмаш» г. Рязань, ФГУП НПО «Техномаш» г. Москва, ОАО АвтоВАЗ г. Тольятти, ОАО «ММЗ «Авангард», АО «НПО «Базальт» г. Москва.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 05.02.09 «Технологии и машины обработки давлением», т.к. не выходит за рамки формулы специальности, полученные результаты находятся в области исследований (п.п. 1,2,4). Диссертация выполнена на современном уровне, написана грамотным техническим языком и состоит из введения, списка сокращений и условных обозначений, четырех глав, заключения, списка литературы, содержащего 111 наименований, списка приложений и 5 приложений. Диссертационная работа изложена на 136 страницах машинописного текста и содержит 24 таблицы и 72 рисунка. Содержание автореферата и публикаций полностью соответствует содержанию диссертации.

В качестве **замечаний по диссертационной работе** стоит отметить:

1. В разделе 2.1 автором много внимания уделяется исследованиям, связанным с определением размера зерна латуни, например, табл. 2.1, рис. 2.2, рис. 2.3 связывают размер зерна с температурой и степенью деформации. Странно, что автор не воспользовался моделью Петча-Холла, связывающей

количественно такую важную для обработки давлением характеристику, как предел текучести поликристаллического материала с размером зерна.

3. В диссертации не нашли отражения вопросы возможного исчерпания ресурса пластичности латуни ЛМцСКА 58-2-2-1-1 при получении колец синхронизатора, например, при нестабильности нагрева.

4. Автором используются неудачные формулировки: (стр. 20,63) «холодная поковка», «горячая поковка» однако принято называть «поковка с размерами в холодном/горячем состоянии».

5. Одно и то же явление потери контакта облоя со штампом описывается разными терминами «отслаивание облоя», «отлипание облоя».

6. В Международной системе физических величин СИ отсутствует величина «усилие», которое упоминается весьма часто, например, стр. 18,20,22, 24,63,65,77,90,93,96.

7. Термины «ковочный штамп» (стр. 6,7,21,54,75,86,115) и «технология ковки» (стр. 8), согласно стандартам ГОСТ 15830-84, ГОСТ 18970-84, не соответствуют названию работы «Объемная штамповка поковок...»

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки проведенных исследований.

Заключение по работе.

Диссертационная работа В.Н. Михайлова является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне, в которой решена важная для кузнечно-штамповочного производства научно-техническая задача повышения эффективности изготовления колец синхронизатора автомобиля «КАМАЗ» из латуни ЛМцСКА 58-2-2-1-1 за счет создания и внедрения в производство ресурсосберегающей технологии ГОШ с вновь установленными технологическими параметрами и применением специального открытого штампа.

Работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК в соответствии с «Положением о порядке присуждения ученых степеней» (в частности п.п.9, 11),

предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Михайлов Виктор Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением».

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор
Сосенушкин Евгений Николаевич
ФГБОУ ВО МГТУ «Станкин»,
профессор кафедры «Системы
пластического деформирования»  / Сосенушкин Е.Н. /

127055, Москва, Вадковский переулок, д. За
8-499-972-95-27
sen@stankin.ru

