

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича на тему «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной к соисканию ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

Актуальность темы исследований диссертационной работы Гусева Д.С. определена её направленностью на создание ориентированных на конкретное кузнечно-штамповочное оборудование технологических процессов горячей объёмной штамповки (ГОШ) тонкополотных поковок, характеризующихся повышенными показателями напряжённо-деформированного состояния, оказывающими критическое влияние на стойкость штамповой оснастки, оборудование и экономические показатели непосредственно получаемых изделий.

Целью работы является проектирование и исследование эффективных вариантов технологических процессов ГОШ поковок с тонким полотном, ориентированных на использование молотов со встречным движением ударных масс, горизонтальной компоновки (импакторов).

Научная новизна исследований заключается: в установлении степени влияния уровня конечно-элементной дискретизации на реалистичность течения металла при численном моделировании; в решении краевой задачи нестационарного течения тонкого пластического слоя в определении контактного давления и силовых параметров ГОШ с получением аналитических зависимостей для выбора расчетных показателей методом песчаной аналогии; в определении характера изменения сопротивления в зависимости от хода инструмента, особенно в конце процесса деформирования за один удар; в сравнении вариантов предложенных техпроцессов ГОШ из разных форм заготовок, когда отдаётся предпочтение варианту из штучной фигурной заготовки из листового металла.

Значимость полученных соискателем данных для науки и производства, определяется:

- спроектированными новыми вариантами техпроцесса ГОШ гаечного ключа с научным обоснованием термомеханических режимов и конструктивных элементов поковки по элюрам диаметров и сечений для установления усреднённых размеров заготовок (подтверждается 4-я патентами РФ на изобретения);
- полученными графическими зависимостями эффективных напряжений и температур заготовки от времени цикла штамповки (max напряжение – до 550 МПа, при начальной температуре заготовки 950 °С, которая при штамповке не превышала 1250 °С);
- моделированием МКЭ вариантов технологий ГОШ, позволившим определить форму, размеры заготовок и необходимые температурные и силовые параметры для обеспечения штамповки поковки гаечного ключа с наибольшим коэффициентом использования металла за один удар молота при однократном нагреве;
- экспериментами, обосновывающими применение вместо импактора, ковочного молота МА4129, в которых подвергались сравнительному анализу энергия удара и время соударения штампов (обосновано изменение молотового штампа в части размеров облойной канавки для поковки ключа 4×5 с уменьшением ширины мостика – до 3,5 мм и магазина – до 8,5 мм.);
- экспериментом по определению конфигурации линии раздела течения и суммарной силы с помощью аналогии с песчаной насыпью (определены геометрические характеристики для

расчета параметров эпюры давлений и силы деформирования на конечной стадии), подтверждено, что суммарная сила удовлетворительно коррелирует с результатами моделирования МКЭ и с физическим экспериментом.

Содержание диссертации в полной мере представлено опубликованными научными работами соискателя (12 источников), в числе которых 3 – в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, 5 - в материалах конференций различного уровня и 4 - патенты РФ на изобретения.

Замечания по содержанию автореферата:

1. Не ясно, почему в табл.1 гл.3 а/р в область рассмотрения попали только технологии оформления полуфабрикатов на заготовительных переходах либо Z-образной формы (получаемых методом лазерного раскроя полосы – то есть без доп. деформационной проработки, если не учитывать технологию производства полос по ГОСТ 103 – 2006 или листов по ГОСТ 19903 – 2015), либо – после поперечно-винтовой прокатки? Почему аналогично не исследуется влияние других заготовительных операций, например, поперечно-клиновой прокатки, радиально-сдвиговой, вальцовки в ковочных вальцах, упоминаемых в главе 2 и др. заг.переходов?

2. При обосновании выбора свинца марки С0 в качестве модельного материала, автор упоминает, что «...процессы рекристаллизации этого металла начинаются при $T=-32^{\circ}\text{C}$, а при нормальной температуре проходят полностью...», но не указывает, за какое время они проходят при такой температуре и почему чаще применяется дополнительный нагрев до температур 100-130 $^{\circ}\text{C}$? По этой причине вызывает интерес технология получения заготовок из свинца для экспериментов, посредством которых достигаются явно выраженные пластичные свойства?

3. Из содержания а/р не ясно, откуда в реализации эксперимента по методу песчаной насыпи (сыпучей модели) выбираются компоненты $d=4,1$ мм., $\delta=3,4$ мм., $l=3,25$ мм., $h=6,5$ мм., используемые для расчёта параметра высоты полимерной рамки (3D-печать)? В конечном итоге, именно от этого параметра зависят все вертикальные размеры на рис.12(б).

Замечания не снижают общей оценки выполненных в диссертации исследований. Представленная работа выполнена на достаточном научном уровне, имеет несомненное научно-практическое значение и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней ...», предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением», а её автор – Гусев Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по вышеупомянутой специальности.

Профессор кафедры «Технологии формообразования и художественная обработка материалов»¹ ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»²
Д.Т.Н., доцент



Вовченко Арменак Владимирович
04.06.2024

Подпись:

Профессора кафедры ТФХОМ, д.т.н. доцента А.В. Вовченко

заверяю:



Учёный секретарь Учёного совета ДГТУ
доцент

В.Н. Анисимов

¹Кафедра «Технологии формообразования и художественная обработка материалов» ФГБОУ ВО «ДГТУ»: 344041, г. Ростов-на-Дону, ул.Шапалова, д.2А, корпус 11, ауд. 11-319, тел. 8(863)2-738-517, E-mail: A_Vovchenko@mail.ru.

²ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (ДГТУ) (344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1.)

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы **Гусева Дмитрия Сергеевича** «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Диссертационная работа Гусева Д.С. посвящена разработке и научному обоснованию новых технических и технологических решений по совершенствованию процессов горячей штамповки поковок гаечных ключей на молотах горизонтальной компоновки. Автором предложен ряд способов штамповки, отличающихся геометрическими параметрами и конфигурацией используемых заготовок, выполнено компьютерное моделирование предлагаемых процессов, позволившее оценить их энергосиловые параметры, натурными экспериментами на свинцовых образцах подтверждено заполнение полости штампа за один удар молота, получены аналитические зависимости определения давления на контактной поверхности и силы деформирования поковок сложной формы.

Содержание работы соответствует заявленной специальности. Автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертация является законченным исследованием, обладает научной новизной и практической значимостью. Работа прошла широкую апробацию на научных конференциях различного уровня, результаты исследований опубликованы в ведущих профильных изданиях, рекомендованных ВАК, автором получено 4 патента РФ на изобретения, касающиеся способов штамповки гаечных ключей.

Замечание: автором предложен ряд способов горячей штамповки поковок с удлиненным полотном, отличающихся как формой заготовки, так и технологическими особенностями их реализации, при этом в автореферате отсутствует сравнение новых вариантов технологии между собой и с существующими, не представлены критерии оценки их эффективности и рекомендации по выбору этих вариантов.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Гусев Д.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.


Выражаю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Гусева Д.С. и их дальнейшую обработку.

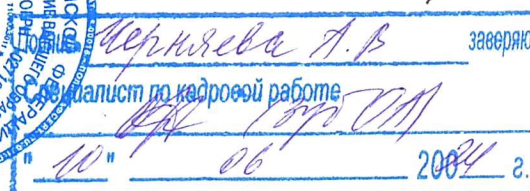
Профессор кафедры «Механика и процессы пластического формоизменения»,
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,
300012, г. Тула, пр. Ленина, 92

Тел. +7 (4872) 73-44-91; E-mail: mpf-tula@rambler.ru
доктор технических наук (02.05.09), доцент
Черняев Алексей Владимирович

Подпись А.В. Черняева заверяю.



 10.06.24.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гусева Дмитрия Сергеевича по теме «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением

Актуальность темы исследования не вызывает сомнения. Поковки с тонким полотном занимают значительную часть в номенклатуре продукции кузнечно - прессовых цехов. Использование более совершенных технологий и оборудования, например, молотов со встречным движением ударных масс горизонтальной компоновки (импакторов), разработанных на основе научно обоснованных рекомендаций, позволяет повысить рентабельность производства.

В качестве объекта исследования выбраны удлиненные в плане поковки с тонким полотном, представителями которых являются ключи гаечные с открытым зевом. В результате анализа процесса деформации установлены закономерности заполняемости гравюры штампа с изменением формы, размеров и температуры заготовки и элементов штампа.

В работе выполнено комплексное исследование процесса горячей объемной штамповки поковок гаечных ключей с использованием компьютерного моделирования в программе DEFORM 3D, теории нестационарного течения тонкого слоя и физического эксперимента на оборудовании технологического полигона ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН».

На наш взгляд, наибольшую научную новизну представляет решение краевой задачи нестационарного течения тонкого пластического слоя по определению контактного давления и силовых параметров при штамповке поковок гаечных ключей, имеющих сложный внешний контур, с получением аналитических зависимостей для определения расчетных показателей методом песчаной аналогии.

Техническая новизна разработанных вариантов технологического процесса штамповки подтверждена 4-мя патентами РФ на изобретения.

Основные положения диссертационной работы в достаточно полном объеме отражены в публикациях, в том числе в рекомендованных изданиях ВАК.

Совокупность теоретических, экспериментальных и практических результатов характеризует работу Дмитрия Сергеевича как законченное научное исследование, соответствующее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Характеризуя работу Гусева Д.С. положительно, следует отметить, что в тексте автореферата нет данных об опытной горячей штамповке заготовок из исследованной марки стали 40X на промышленном оборудовании.

Данное замечание не снижает общей положительной оценки представленной работы.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 848 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Гусев Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Согласен на обработку персональных данных.

Золотухин Павел Иванович, к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой оборудования и процессов
машиностроительных производств.
Специальность 05.16.05 «Обработка металлов давлением».

Золотухин

П.И. Золотухин

11.06.2024

ФБГОУ ВО «Липецкий государственный технический
университет», 398055, Россия, г. Липецк, ул. Московская, д. 30
тел.: +7(0742) 32-81-90
e-mail: zolotyhinpi@rambler.ru



Молочко
11.06.2024

В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
127994, г. Москва, ГСП-4,
Вадковский пер., д. 1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами» по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением

Одной из основных целей машиностроительного производства является обеспечение качества выпускаемой продукции с высокой производительностью. В последние годы большое внимание в России и за рубежом уделяется поиску оптимальных решений при проектировании технологических процессов обработки металлов давлением, которые исключают изготовление бракованных изделий в производстве.

Научное исследование Гусева Д.С. решает научно-техническую задачу проектирования технологических процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами с обоснованием термомеханических режимов штамповки и корректировкой конструктивных элементов поковок, техническая новизна которых подтверждена патентами РФ.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 12 печатных работах, в том числе 3-х статьях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК, а также соискатель ученой степени имеет 4 патента РФ на изобретения, что является весьма достаточным.


По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате по главе 3, посвященной компьютерному моделированию, в исходных данных не указана масса подвижных частей молота и их энергия, а также неясно моделировалась штамповка на шаботном молоте или на импакторе.
2. В работе научно обоснованы и разработаны 6 вариантов технологических процессов ГОШ, но автором не указан оптимальный вариант для штамповки гаечного ключа на горизонтальном импакторе.

Несмотря на указанные замечания, представленная диссертационная работа является достаточным доказательством того, что ее автор способен квалифицированно ставить цели и задачи научных исследований, выполнять их с получением новых научных данных, а также обеспечивать их реализацию в условиях действующего производства.

Представленная диссертационная работа полностью отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением

Доцент Высшей школы машиностроения,
Института машиностроения, материалов и транспорта,
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
кандидат технических наук, (научная специальность
05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением)


Кункин Сергей Николаевич

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
Адрес: 195251, Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д.29
Телефон: +7-904-334-36-07
E-mail: kunkin@spbstu.ru





НПО ТЕХНОМАШ
ИМ. С. А. АФАНАСЬЕВА

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОСКОСМОС»
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ТЕХНОМАШ» ИМЕНИ С.А. АФАНАСЬЕВА»
(АО «НПО «ТЕХНОМАШ» ИМ. С.А. АФАНАСЬЕВА»)

127018, г. Москва, 3-й проезд Марьиной Рощи, д. 40, а/я 131
тел.: +7(495) 689-50-66, факс: +7(495) 689-73-45
www.tnpro.ru e-mail: info@tnpro.ru

ОГРН 1217700647812, ИНН 9715411975, КПП 771501001

Исх. от 14.06.24 № 020-004/3496

На № _____ от _____

В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Ученому секретарю
Е.С. Сотовой

127994, г. Москва,
ГСП-4, Вадковский пер., д. 1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Гусева Дмитрия Сергеевича на тему:

«Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок
с тонкими полотнами»

на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением

В силовых конструкциях космической техники широкое применение находят кронштейны различной конфигурации. Они представляют собой удлиненные в плане детали с тонкими полотнами, обеспечивающие требуемую жесткость и прочность. Для обеспечения требуемых свойств данные кронштейны изготавливаются преимущественно методами обработки металлов давлением на кузнечно-штамповочном производстве. Однако, существующие технологии изготовления на паровоздушных молотах характеризуются недостаточной эффективностью за счет быстрого износа штампов, а также устаревания парка оборудования данного вида. Все это приводит к возникновению брака, а также дополнительным затратам на ремонт и наладку штамповой оснастки.

Современные методы изготовления поковок с тонкими полотнами, в частности на молотах со встречным движением ударных масс горизонтальной компоновки (импакторах) позволяют избежать вышеуказанных недостатков, повысить качество и стабильность технологических процессов изготовления. В диссертации Гусева Д.С. рассмотрена актуальная задача исследования и разработки высокоэффективных технологических процессов изготовления тонких плоских поковок.

Цель диссертационной работы проектирование и исследование эффективных вариантов технологических процессов горячей объемной штамповки поковок с тонким полотном, ориентированных на использование молотов со встречным движением ударных масс горизонтальной компоновки – импакторов.

Для достижения поставленной цели Гусевым Д.С. решены следующие **задачи**:

– проведен анализ номенклатуры поковок, штампуемых на молотах, выбраны представители удлиненных в плане поковок, имеющих тонкие полотна, оценена возможность их штамповки на импакторах;

– разработаны варианты технологических процессов горячей объемной штамповки (далее - ГОШ) поковок представителей с учетом специфики работы молотов горизонтальной компоновки;

– разработаны цифровые математические модели заготовок, поковок и штампового инструмента для проведения имитационного моделирования и исследования вариантов разработанных технологических процессов ГОШ методом конечных элементов (далее - МКЭ). По результатам моделирования выявлены особенности кинематики течения металла при заполнении ручья штампа, установлена зависимость сил деформирования от хода ударных масс, проанализировано напряженно-деформированное состояние (далее - НДС) металла заготовки и распределение температуры по объему заготовки на этапах

деформирования для обоснования технологических параметров и термомеханических режимов;

– решена контактная задача о нестационарном течении пластического слоя по плоскостям с получением аналитических зависимостей для оценки давления на контактных поверхностях и силовых параметров деформирования поковок представителей, имеющих сложную форму;

– проведены экспериментальные исследования наиболее эффективной технологии ГОШ для подтверждения достоверности разработанных математических и компьютерных моделей;

– разработанные варианты технологического процесса ГОШ переданы для использования на промышленные предприятия, в кузнечные цеха, использующих штамповку на молотах. Отдельные результаты работы, обладающие новизной, включены в учебный процесс.

Научная новизна диссертации заключается в:

1. установлении степени влияния размера сетки конечных элементов и числа узлов на картину течения металла при численном моделировании процесса ГОШ, с помощью 3D моделей штампового инструмента и вариантов заготовок для проведения имитационного моделирования МКЭ по предложенным новым технологическим процессам ГОШ поковок гаечного ключа, для которых обоснованы рациональные значения температур заготовки из стали 40X (950°C) и штампа из стали 5ХНМ (300°C), величина коэффициента заполнения облойной канавки (0,4), а также возможность деформирования заготовок научно обоснованных форм и размеров за один удар импактора;

2. решении краевой задачи нестационарного течения тонкого пластического слоя по определению контактного давления и силовых параметров при горячей объемной штамповке поковок гаечных ключей, имеющих сложный внешний контур с получением аналитических зависимостей для определения расчетных показателей методом песчаной аналогии;

3. установлении характера изменения силы в зависимости от хода инструмента, а также максимального значения силы, которого она достигает в конце процесса деформирования, результаты проведенного физического эксперимента позволили определить возникающие нагрузки на разных этапах молотовой штамповки и подтвердить возможность заполнения рабочих элементов штампа за один удар молота;

4. сравнении вариантов предложенных технологических процессов ГОШ из заготовок разных форм и размеров, показавшего, что по расходу металла, характеризующегося коэффициентом использования металла (далее – КИМ), затрачиваемой энергии при ударе молота и расходуемой на нагрев заготовок, предпочтительным является вариант, реализуемый из штучной фигурной заготовки, изготавливаемой из полос листового металла необходимой толщины. В случае штамповки из предварительно прокатанных заготовок, предпочтительным является вариант с использованием длинномерной непрерывной заготовки, все формоизменяющие операции в котором реализуются при однократном нагреве заготовки.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем:

1. спроектированы чертеж поковки и новые варианты технологического процесса горячей объемной штамповки гаечного ключа с научным обоснованием термомеханических режимов, выбором и корректировкой конструктивных элементов поковки, построением эпюры диаметров и эпюры сечений поковки для определения усредненных размеров заготовок. Техническая новизна разработанных вариантов технологического процесса подтверждена 4-мя патентами Российской Федерации на изобретения;

2. по результатам имитационного моделирования получены графические зависимости эффективных напряжений и температуры заготовки от времени цикла штамповки: максимальные напряжения не превысили 550 МПа, что является удовлетворительным результатом в плане удельной нагрузки на штамп; при начальной температуре заготовки 950 °С температура оставалась не

выше 1250 °С, несмотря на дополнительный разогрев металла при ударе за счет теплового эффекта деформации, что обезопасит штампуемый материал от перегрева;

3. компьютерное моделирование вариантов технологии ГОШ позволило добиться нужных форм и размеров заготовок и необходимых температурных и силовых параметров для обеспечения эффективной штамповки поковки гаечного ключа с наибольшим КИМ за один удар молота при однократном нагреве заготовки;

4. для проведения физических экспериментов обоснована возможность использования вертикального ковочного молота МА4129 с пневматическим приводом, для которого были разработаны чертежи верхнего и нижнего штампов. Сравнению с импактором подвергались энергия удара и время соударения штампов. Обоснован вариант конструктивного изменения элементов молотового штампа: размеров облойной канавки для штамповки поковки ключа 4×5 с уменьшением ширины мостика до 3,5 мм и уменьшением ширины магазина до 8,5 мм;

5. проведен эксперимент по определению конфигурации линии раздела течения и суммарной силы с помощью аналогии с песчаной насыпью. По предельной насыпи определены геометрические характеристики, необходимые для расчета параметров эпюры давлений и силы деформирования на конечной стадии формоизменения. Экспериментально подтверждено, что суммарная сила, рассчитанная с помощью аналогии с песчаной насыпью, удовлетворительно коррелирует со значениями, полученными компьютерным моделированием и в ходе физического эксперимента.

Основные результаты диссертационной работы были доложены Гусевым Д.С. на научно-технических конференциях.

Основное содержание диссертации опубликовано в 8 научных работах, в том числе 3 в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, получено 4 патента на изобретения.

Результаты диссертационного исследования Гусева Д.С. переданы для использования на промышленные предприятия, использующих штамповку на молотах, а также в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Теория обработки металлов давлением», «Современные технологии обработки в машиностроении», «Специализированное оборудование для инновационных процессов обработки давлением», «Технология производства кузнечно-штамповочного оборудования и штамповой оснастки» в ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН».

Судя по автореферату, в качестве замечания следует отметить отсутствие сведений о видах используемых технологических смазок, используемых при горячей объемной штамповке поковок с тонкими полотнами.

Однако, указанное замечание не снижает общей положительной оценки и ценности диссертационной работы.

Диссертация Гусева Д.С. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи исследования и разработки высокоэффективных технологических процессов изготовления тонких плоских поковок на основании построенной математической модели операции процесса штамповки и анализа эффективных напряжений и температуры заготовки от времени цикла штамповки.

Диссертация выполнена Гусевым Д.С. самостоятельно, на достаточно высоком научно-техническом уровне. По теме и содержанию материалов диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.5.7 «Технологии и машины обработки давлением», а именно по п. 1 «Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки», п. 3 «Технологииковки, прессования, листовой и объемной штамповки и комплексных процессов с обработкой давлением, например, непрерывного литья и прокатки заготовок» и п. 5 «Методы оценки

напряженного и деформированного состояния и способы увеличения жесткости, прочности и стойкости штампового инструмента».

По актуальности темы, оригинальности постановки, полноте решения задач и полученным результатам диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. 25.01.2024), а ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Начальник управления технологий обработки материалов,
кандидат технических наук

Л.М. Овечкин

«14» июня 2024 г.

Подпись Л.М. Овечкина заверяю.



Начальник отдела кадров

В.В. Силаев

Овечкин Леонид Михайлович,
кандидат технических наук по специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением,
член Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского,
начальник управления технологий обработки материалов научно-технологического центра акционерного общества «Научно-производственное объединение «Техномаш» им. С.А. Афанасьева,
3-й проезд Марьиной Рощи, д. 40, Москва, 127018, а/я 131, тел. (495) 689 00 46 доб. 22-80,
e-mail: 220@tmnpo.ru.
Согласен на обработку персональных данных.

В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
127994, г. Москва, ГСП-4,
Вадковский пер., д. 1.

Отзыв

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.5.7 - Технологии и машины обработки давлением

Диссертация Гусева Дмитрия Сергеевича направлена на совершенствование технологического процесса изготовления деталей из поковок, имеющих тонкие полотна, в частности, слесарного и медицинского инструмента, оребренных панелей, балансиров, вкладышей, деталей рам, рычагов, шатунов, рессор, тяг, фланцев и т.п. Разработка новых технологических процессов горячей объемной штамповки поковок гаечных ключей, ориентированных на использование специализированного кузнечно-штамповочного оборудования – импакторов, которые позволят уменьшить количество ударов молота, затраты энергии за счет уменьшения температуры и времени нагрева заготовок, является актуальной.

Теоретические исследования заключаются в математической формулировке задачи пластического течения в тонком слое. Оригинальным является определение аналогии между задачами течения и формой насыпи однородного песка, что позволило найти функцию для определения давления.

Научная новизна работы заключается в:

1. Установлении степени влияния размера сетки конечных элементов и числа узлов на картину течения металла при численном моделировании процесса горячей объемной штамповки.
2. Решении краевой задачи нестационарного течения тонкого пластического слоя по определению контактного давления и силовых параметров.
3. Установлении характера изменения силы в зависимости от хода инструмента.
4. Сравнении вариантов предложенных технологических процессов горячей объемной штамповки из заготовок разных форм и размеров.

Достоверность результатов исследований и выводов подтверждены корректностью исходных данных и граничных условий имитационного

моделирования, проведенного с использованием современных объектно-ориентированных программных средств.

Результаты работы широко апробированы на многих конференциях и отражены в 12 публикациях.

По работе имеются замечания:

1. Диссертант ограничился физическим моделированием с применением свинца.
2. Ряд рисунков, например, рисунок 8, трудночитаемы.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной автором работы. Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Гусев Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 - Технологии и машины обработки давлением.

Главный специалист производственного комплекса
«Салют» Акционерного общества
«Объединенная двигателестроительная корпорация»
Госкорпорации Ростех

доктор техн. наук, ст. научн. сотр.

Игорь Андреевич Бурлаков

Подпись Бурлакова И.А. заверяю,

Начальник отдела управления персоналом
производственного комплекса «Салют»
АО «ОДК»



Борис Анатольевич Саватулин

18.06.2024

Бурлаков Игорь Андреевич,

Главный специалист производственного комплекса «Салют» АО «ОДК».
Специальность 05.03.05 «Машины и технология обработки металлов
давлением»

ПК «Салют» АО «ОДК»

105118, г.Москва, РФ, проспект Буденного, 16, к.2.

i.burlakov@uecrus.com

+7 977-338-1782

Даю согласие на обработку персональных данных, указанных в отзыве.

В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
ученому секретарю, к.т.н. Сотовой Е.С.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Д.С. «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по научной специальности
2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением

Кузнечно-штамповочное производство важно для многих отраслей, таких как строительство и автомобилестроение, благодаря эффективности и точности размеров деталей. Однако, высокие нагрузки и температурные изменения в технологическом процессе могут ускорить износ штампов. Горячая штамповка эффективна и необходима для изготовления металлических изделий в условиях серийного и мелкосерийного производства и требует проведения теоретических и экспериментальных исследований в части увеличения усилий и совершенствования специализированного оборудования и оснастки для увеличения долговечности штампов и снижения стоимости продукции.

Исследование автора с использованием компьютерного моделирования показало, что в процессе штамповки максимальное напряжение составляет 550 МПа, а температура не превышает 1250°C, что обеспечивает безопасность штампа и предотвращает перегрев материала. Моделирование позволило оптимизировать форму и размер заготовок, а также температурные условия для производства гаечных ключей с эффективным использованием материала за один удар молота.

Автором разработаны и запатентованы новые методы штамповки гаечных ключей, учитывающие термомеханические условия и оптимальные размеры заготовок. При проведении экспериментальных исследований использование вертикального ковочного молота МА4129 позволило точно сравнить энергию удара и время соударения, а также внести конструктивные изменения для повышения эффективности процесса. Результаты экспериментов подтвердили соответствие общей силы деформации данным полученным при компьютерном моделировании.

Необходимо отметить, что созданные методы технологического процесса горячей объемной штамповки были переданы на производственные предприятия для применения в кузнечных цехах, где осуществляется штамповка на молотах. Это документально подтверждено в Актах, приложенных к диссертационной работе. Кроме того, некоторые из этих результатов, отличающиеся научной новизной, были внедрены в образовательный процесс МГТУ «СТАНКИН».

По автореферату имеются следующие замечания:

- По графическим материалам желательно дать зависимость силы от перемещения и показать, как происходит заполняемость металлом.
- Метод песчаной аналогии интересен, но недостаточно раскрыт в материале работы.

Указанные замечания не влияют на результаты и качество выполненной работы. В целом диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Заведующий лабораторией управления технологическими процессами и системами
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН)
кандидат технических наук Сухоруков Рафаэль Юрьевич


(подпись)

Сухоруков Р.Ю.

(инициалы и фамилия)

Адрес: 101000, г. Москва, Малый Харитоньевский переулок, дом 4
Телефон/факс: (495) 624-98400
e-mail: info@imash.ru



Подпись Р.Ю. Сухорукова заверяю
ведущий специалист по кадрам



С.М. Розанов

20.06.2024г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича на тему «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.5.7. Технологии и машины обработки давлением

Диссертационная работа Гусева Д.С. посвящена вопросу совершенствования технологических процессов горячей штамповки поковок гаечных ключей, ориентированных на использование специализированного кузнечно-штамповочного оборудования – импакторов.

В работе решены задачи, актуальные как научной, так и с практической точкой зрения. Проведен расчет необходимых параметров и спроектирован чертеж поковки гаечного ключа 7811-0001 D1 X9 ГОСТ 2839-80 с размерами зевов 4x5. Разработаны 6 вариантов технологических процессов горячей объемной штамповки (ГОШ) поковок гаечного ключа с учетом специфики конструктивного исполнения импактора. Проведено компьютерное моделирование разработанной технологии ГОШ поковки гаечного ключа в программном комплексе DEFORM-3D. Проведены экспериментальные исследования технологии ГОШ поковок гаечного ключа. Решена краевая задача нестационарного течения тонкого пластического слоя при ГОШ поковок гаечных ключей.

Научная новизна работы заключается в математической постановке и решении краевой задачи механики деформируемого твердого тела, проведенные в соответствии с теорией нестационарного течения тонкого слоя.

Диссертационная работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне и представляет собой законченное исследование.

Практическая значимость заключается в разработке новых технологических процессов ГОШ поковок гаечного ключа, с научным обоснованием

термомеханических режимов. Техническая новизна разработанных вариантов технологического процесса подтверждена 4-мя патентами РФ на изобретения.

К автореферату имеются следующие замечания:

- Из текста автореферата неясно каким образом подтверждается адекватность компьютерного моделирования разработанной технологии ГОШ поковки гаечного ключа в программном комплексе DEFORM-3D натурному эксперименту.

Автореферат написан технически грамотным языком, составлен логично и снабжен достаточным количеством иллюстрационным материалом.

По содержанию автореферата можно сделать заключение, что диссертационная работа Гусева Дмитрия Сергеевича соответствует критериям действующего Положения о присуждении ученой степени кандидата технических наук, утвержденного постановлением Правительства РФ 24 сентября 2013 г. №842, а соискатель достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» Секция "Машины и технология обработки металлов давлением" ОмГТУ

Кандидат технических наук  Грязнов Владимир Васильевич

«20» июня 2024 г.

Подпись Грязнова Владимира Васильевича заверяю

Ученый секретарь ОмГТУ  Немцова Анна Федоровна

«20» июня 2024 г.

Контактные данные:

e-mail: mitomd55@mail.ru

тел.: +7 (3812) 65-26-53; моб. тел.: +79095363495

Кандидатская диссертация защищена по специальности: 05.02.09 «Технологии и машины обработки давлением»



Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный технический университет» (ОмГТУ),

644050, Сибирский федеральный округ, Омская область, г. Омск, пр. Мира, д. 11

Тел.: +7 (3812) 65-26-53

e-mail: mitomd55@mail.ru

Я, Грязнов Владимир Васильевич, согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Гусева Дмитрия Сергеевича и их дальнейшую обработку.

 20.06.2024г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича

по теме «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЯЧЕЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ ПОКОВОК С ТОНКИМИ ПОЛОТНАМИ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением

На основании материалов, представленных в автореферате, диссертация Гусева Д.С. на соискание ученой степени кандидата технических наук посвящена отраслевой проблеме по получению серийной и массовой продукции методом горячей объемной штамповки. Следует согласиться с заключением автора, что проблема создания наиболее технологичных процессов получения поволоков с тонкими полотнами горячей объемной штамповкой весьма актуальна и востребована. Привлечение аналитических математических подходов и компьютерного моделирования также находятся в тренде современных подходов и отвечает мировым тенденциям при создании передовых процессов обработки давлением. Как позитивный фактор следует отметить, что решение заявленной проблемы соответствует актуальным научно-техническим направлениям развития РФ.

Активное освещение разрабатываемого нового технологического подхода на конференциях также указывает на актуальность выбранного направления исследований.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения. В состав работы включены 12 таблиц, 93 рисунка, список литературы из 182 наименования и приложение. Общий объем диссертации – 185 страниц, что традиционно и общепринято для таких работ.

Материалы диссертации достаточны и довольно широко опубликованы в 12 печатных работах, включая 3 статьи в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК Министерства науки и образования РФ, 5 статей в материалах и сборниках научных трудов конференций, а также получено 4 патента РФ на изобретения.

Поставленные задачи исследований и выводы в полной мере отвечают содержанию диссертационной работы, полученной новизне и положениям, выносимым на защиту.

Личный вклад соискателя при постановке задач проведения исследований не вызывает сомнения, что подтверждается получением новых научных закономерностей и практических знаний, а также достаточно большим объемом публикаций с его участием.

Практическая значимость подтверждена, получением четырех патентов РФ, что является техническим и правовым фундаментом для использования полученных результатов.

Достоверность полученных результатов диссертационной работы обеспечивается применением современных аналитических приборов, стандартных методик испытаний, использованием современного технологического и исследовательского оборудования в области теоретических и прикладных направлений ОМД. Полученные результаты согласуются с литературными данными, а также с теоретическими и практическими результатами в области представленного направления исследований.

Из наиболее значимых научных результатов следует отметить следующие.

1. Установлены наиболее рациональный размера сетки конечных элементов и число узлов для численного моделирования процесса ГОШ, с помощью 3D моделей штампового инструмента и вариантов заготовок, при разработке процессов получения деталей с тонким полотном за один удар импактора.
2. Отработан подход по решению краевых задач нестационарного течения тонкого пластического слоя по определению контактного давления и силовых параметров при

горячей объемной штамповке, на примере получения поковок гасчных ключей, имеющих сложный внешний контур.

Из прикладных результатов следует отметить - обоснование использования вертикального ковочного молота МА4129 с пневматическим приводом, для импакторного воздействия при получении поковки ключа 4×5 с уменьшением ширины мостика до 3,5 мм и уменьшением ширины магазина до 8,5 мм, и разработку рабочей документации.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.5.7. по п. 1 «Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки», п. 3 «Технологииковки, прессования, листовой и объемной штамповки и комплексных процессов с обработкой давлением, например, непрерывного литья и прокатки заготовок» и п. 5 «Методы оценки напряженного и деформированного состояния и способы увеличения жесткости, прочности и стойкости штампового инструмента».

По тексту автореферата имеется замечание, требующие пояснений.

Следовало бы дать больше информации об обоснованности выбранных трибологических условий при моделировании – (стр. 12 - фактор трения Прандтля – Зибеля при условии применения смазки – 0,35) т.к. это очень важный фактор процесса.

Несмотря на высказанные замечания и на основании изложенного считаю, что представленная диссертационная работа по своему теоретическому и экспериментальному уровню, объёму работы, актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Г.и.с., д.т.н., заведующий лабораторией «Механика градиентных, бимодальных и гетерогенных металлических наноматериалов повышенной прочности и пластичности для перспективных конструкционных применений им. А.П. Жилиева» федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Рааб Георгий Иосифович

Шифр научной специальности: 05.03.05 – Технологии и машины обработки давлением (технические науки)

455000, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, д. 38

Тел.: +7 (3519) 22-42-52

E-mail: giraab@mail.ru

Выражаю свое согласие на обработку персональных данных.

Подпись Рааба Г.И., заверяю



В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
ученому секретарю, к.т.н. Сотовой Е.С.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича
«Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с
тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по научной специальности 2.5.7 – Технологии и
машины обработки давлением

Актуальность темы диссертации обусловлена востребованностью поковок с тонкими полотнами и высокими ребрами жесткости. Такие сложные по форме поковки наиболее приближены к форме готовой детали, что позволяет снизить припуски под механическую обработку и исключить подрезание волокнистой макроструктуры, которая формируется в результате пластического деформирования при горячей объемной штамповке. Для обеспечения стойкости штамповой оснастки и обеспечения экономичности продукции возникает необходимость наряду с применением типовых технологий и кузнечно-штамповочного оборудования, проектировать специализированное оборудование и создавать ориентированные на него технологические процессы горячей объемной штамповки.

Автором установлена взаимосвязь заполняемости гравюры штампа с изменениями формы, размеров и температуры заготовки и элементов штампа. Автор научно обосновал и разработал новые варианты технологических процессов ГОШ поковок гаечного ключа с учетом специфики конструктивного исполнения импактора, а также на ковочном молоте с пневматическим приводом вертикальной компоновки с целью проведения экспериментальных исследований. Созданные автором параметрические цифровые модели объектов исследования являются необходимым условием при изменении размеров типовых объектов изготовления с сохранением их геометрических форм.

Имеется следующее замечание к автореферату: в описании исходных данных к компьютерному моделированию разработанной технологии ГОШ поковки гаечного ключа в программном комплексе DEFORM-3D в 3 главе отсутствует четкое указание о силовой характеристике назначенного оборудования(молота) и марке материала деформируемой заготовки.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. В целом, научная работа соискателя может быть

охарактеризована положительно. Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Кандидат технических наук (2.5.7

Технологии и машины обработки давлением),

начальник технологического отдела

обработки металлов давлением

Кузнечного завода ПАО «КАМАЗ»



Низамов Равиль Салимович

21.06.2024

423800, Российская Федерация, Республика Татарстан,
г. Набережные Челны, Автозаводский район, Моторная улица, 40
Кузнечный завод ПАО «КАМАЗ»

Служебный телефон: 8(8552) 37-49-23 Email: kkz@kamaz.ru

Сергей Низамов Р.С.
подтверждено
Начальник ОРП КЗ



У. В. Мусинено.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дмитрия Сергеевича на тему
«Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими
полотнами» на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.7. – Технологии и машины обработки давлением.

Номенклатура поковок, имеющих тонкие полотна достаточно многочисленна. В нее входят детали слесарного и медицинского инструмента, а также оребренные панели. Основными способами их получения являются технологические процессы ГОШ. При этом использование наиболее распространенных из кузнечных машин - кривошипных горячештамповочных прессов имеет существенные ограничения из-за возможного заклинивания.

Поэтому возникает необходимость наряду с применением типовых технологий и кузнечно-штамповочного оборудования, проектировать специализированное оборудование и создавать ориентированные на него технологические процессы ГОШ. В этой связи, поставленная автором цель несомненно, является актуальной и востребованной.

Научная новизна диссертационной работы Гусева Д.С. заключается в решении краевой задачи нестационарного течения тонкого пластического слоя для определения контактного давления и силовых параметров при горячей объемной штамповке поковок гаечных ключей, имеющих сложный внешний контур с получением аналитических зависимостей для определения расчетных показателей методом песчаной аналогии.

Диссертация содержит обширный экспериментальный материал, полученный с использованием современного исследовательского оборудования, что обеспечивает высокий уровень достоверности результатов измерений.

Результаты диссертационной работы в полной мере опубликованы в ведущих технических журналах и изданиях, обсуждены на конференциях. Особо следует отметить наличие четырех патентов Российской Федерации на способы изготовления гаечных ключей пластическим деформированием.

Вместе с тем по материалу автореферата можно высказать следующие замечание:

В качестве модельного материала в диссертации использован свинец марки С0 ГОСТ 3778-98. Данный материал используется в качестве модельного достаточно широко в связи с тем, что процессы рекристаллизации этого металла начинаются при $T = 32^{\circ}\text{C}$, а при нормальной температуре проходят полностью.

Однако именно эти свойства не позволяют (по нашему мнению) учитывать скоростное упрочнение, которое будет присутствовать при штамповке на молотах.

Указанные замечания не снижают ценности работы и носят дискуссионный характер.

В заключение следует отметить, что диссертационная работа Гусева Дмитрия Сергеевича является законченной научно-квалификационной работой, имеет научную и практическую ценность и соответствует требованиям п. 9 Положения ВАК РФ о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Заведующий кафедрой
«Технологии обработки давлением»

МГТУ им.Н.Э.Баумана
д.т.н., профессор



Евсюков
Сергей Александрович

24.06.2012

127055, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д.5.

тел. +7-499-263-66-33 доб. 4138

E-mail: mt6evs@yandex.ru, esa@bmstu.ru

Фотомель

забер...



СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ
ОТДЕЛА КАДРОВОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
ХОДЫКИНА Л.Д.

ТЯЖПРЕССМАШ

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
390042, г. Рязань, ул. Промышленная, 5
Факс: (4912) 36-21-76
Тел: (4912) 30-81-93 Приемная
30-81-99 Справочная



TYAZHPRESSMASH

PUBLIC JOINT-STOCK COMPANY
390042, Ryazan, Promyshlennaya, 5
Fax (4912) 36-21-76
Phone: (4912) 30-81-93 Secretary
30-81-99 Referral Service

Web: <http://www.tkpo.ryazan.ru>, E-mail: pptkpo@tkpo.ryazan.ru

24.06.2024 г. № 21/9-71

На № _____ от 20 г. _____

ФГБОУ ВО "МГТУ
"СТАНКИН"

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.332.01

к.т.н., доценту Е.С.Сотовой
127994, ГСП-4,
Москва, Вадковский пер.1

ОТЗЫВ

на диссертацию Гусева Д.С. «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением
(составлен по автореферату)

В настоящее время многие производственные отрасли модернизируются, в том числе и кузнечно-штамповочное производство. На основе научно-обоснованных методов разрабатываются технологические процессы, внедряются автоматизированные линии штамповки деталей и поковок, совершенствуются системы автоматизированного проектирования (САПР) и гибкого автоматизированного производства (ГАП). Для изготовления удлиненных в плане поковок, имеющих в конструкции тонкие полотна, например, гаечных ключей с открытым зевом, применяют горячую объемную штамповку. Практика показывает, что номенклатура подобных поковок производится в условиях крупносерийного производства, а типовым оборудованием являются штамповочные молоты. В последнее время содержание парка паровоздушных молотов признано не эффективным и многие предприятия озабочены заменой привода на гидравлический. Однако для целей реализации технологии горячей объемной штамповки (ГОШ) можно использовать импакторы – молоты с горизонтальным движением ударных масс. Все это свидетельствует о необходимости дальнейшего развития кузнечно-штамповочного производства, в том числе создания перспективного штамповочного оборудования и его загрузки.



СТО Газпром 9001



Система
менеджмента
качества
соответствует
ГОСТ Р ИСО
9001-2015



Quality
ISO 9001
SAI GLOBAL

Для поковок сложной формы методом характеристик теории пластичности проанализирована математическая постановка краевой задачи нестационарного пластического течения в тонком слое. Для ее решения автор использовал метод аналогии с песчаной насыпью, предложенный А.А. Ильюшиным, что позволило найти контактное давление и получить интегральное уравнение для оценки силы деформирования. Как отмечает автор, метод дает немного завышенные результаты, сравнимые с верхней оценкой силовых параметров. В работе обоснованы режимы нагрева заготовок и штампов для качественного проведения горячей объемной штамповки тонкополотных поковок.

В качестве замечаний на автореферат отмечаем, что обычно верхней границей температурного интервала нагрева стальных заготовок под горячую объемную штамповку являются температуры 1150 -1250 °С, почему отказались от данного диапазона температур и выбрали 950 °С, что является нижней границей? 2. При компьютерном моделировании какие условия трения использовались?. 3. Метод песчаной аналогии интересен, но не обладает высокой точностью, почему задача не решалась аналитически, например, с помощью других известных методов (инженерный метод, метод баланса работ).

Заключение. Представленная к защите диссертация выполнена на актуальную тему, результаты, полученные автором обладают научной новизной и практической значимостью, достоверность выдвигаемых положений подтверждена сравнением теоретических результатов с экспериментальными данными, полученными соискателем и независимыми исследователями. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Генеральный директор
ПАО «Тяжпрессмаш»

М.П.



Володин Алексей Михайлович



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гусева Дмитрия Сергеевича «Совершенствование процессов горячей объемной штамповки поковок с тонкими полотнами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением

Как следует из автореферата, диссертационная работа Гусева Д.С. посвящена актуальным вопросам проектирования и исследования эффективных вариантов технологических процессов горячей объемной штамповки (ГОШ) поковок с тонким полотном, ориентированных на использование молотов со встречным движением ударных масс горизонтальной компоновки.

Для достижения поставленной цели автором диссертации разработаны варианты технологических процессов ГОШ поковок с учетом специфики работы молотов горизонтальной компоновки, цифровые математические модели заготовок, поковок и штампового инструмента для проведения имитационного моделирования; проведены экспериментальные исследования наиболее эффективной технологии ГОШ для подтверждения достоверности разработанных математических и компьютерных моделей.

Практическая ценность работы заключается, в частности, в том, что удалось добиться нужных форм и размеров заготовок и необходимых температурных и силовых параметров для обеспечения эффективной штамповки поковок гаечного ключа с наибольшим коэффициентом использования металла за один удар молота при однократном нагреве заготовки. Техническая новизна разработанных вариантов технологического процесса подтверждена четырьмя патентами РФ на изобретения.

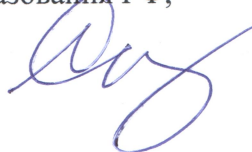
К достоинствам диссертационной работы следует отнести органичное сочетание в ней теоретических исследований и разработок с приложением результатов к решению практических задач.

Достаточное количество публикаций, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК, а также участие в российских и международных форумах свидетельствуют об открытом обсуждении результатов диссертации.

В качестве замечания можно отметить неполное соответствие результатов, представленных в разделе «Заключение», задачам исследования, обозначенным в начале автореферата.

Диссертационная работа Гусева Д.С. выполнена на высоком научно-техническом уровне, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.) следовательно, ее автор Гусев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Профессор филиала ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» в г. Воронеж,
Почетный работник сферы образования РФ,
доктор технических наук,
профессор



Константин Николаевич Соломонов
25.06.2024

e-mail: konssol@list.ru
tel.: 8 (951) 562-53-87

Дано согласие на обработку персональных данных, указанных в отзыве.

Удостоверяю
Начальник отдела кадров
филиала РГУПС в г. Воронеж
В.Ю. Маликова

25.06.2024

