

Председателю диссертационного совета
24.2.332.01 ФГАОУ ВО
«Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича
на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки
поковок деталей типа «лопасть»,
представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

В условиях современного машиностроения проблема повышения стойкости штампового инструмента для горячей объёмной штамповки (ГОШ) ответственных деталей авиационной и энергетической техники приобретает особое значение. Разработка научно обоснованных методов увеличения стойкости штампов непосредственно связана с повышением эффективности производства и снижением себестоимости продукции. Этим обоснована **актуальность темы** диссертационного исследования.

Научная новизна работы заключается в:

- разработке компьютерных моделей вариантов процесса формообразования поковок деталей типа «лопасть», позволяющих обосновать температурно-силовые режимы технологического процесса с помощью варьирования технологических факторов;
- установлении взаимосвязи энергосиловых параметров для новых вариантов технологии горячего деформирования;
- взаимосвязях, отражающих влияние изменения объема, способа установки и позиционирования исходной заготовки в штампе, а также внесенных изменений в конструкцию самого штампа на величину износа;
- создании математических моделей для оценки износа штампового инструмента на основе многофакторного анализа.

Практическая значимость работы подтверждается:

- повышением стойкости штампов на 23-62% и увеличением коэффициента использования металла на 12-15% в зависимости от варианта поковки
- результатами экспериментов по объемному износу образцов из штамповой стали, подвергнутой химико-термической обработке;
- новыми конструктивными решениями, обеспечивающими перераспределение потоков металла при заполнении рабочих полостей штамповой оснастки.

Достоверность результатов исследований и выводов подтверждены корректностью исходных данных и граничных условий при численном

моделировании и применением проверенных методов математической статистики и многофакторного планирования экспериментов.

Результаты работы апробированы выступлениями на конференциях различного уровня и отражены в 11 публикациях, из которых 5 опубликованы в рецензируемых изданиях из Перечня ВАК, а техническая новизна подтверждена 3 патентами.

По работе имеются следующие **замечания**:

- в автореферате не указана возможность использования предложенных вариантов технологии и конструкций штампов для горячей объемной штамповки сдвоенных поковок на прежнем оборудовании;

- вызывают сомнение близкие численные значения фактора трения при ГОШ алюминиевого сплава $m=0,2$ (стр. 11) и жаропрочной стали мартенситного класса ЭИ 961-Ш $m=0,3$ (стр.12);


- изображения, например рис. 1 и рис. 4, трудночитаемы, а на других отсутствуют размеры.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Диссертация, являясь квалификационной научной работой, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям («Положение о присуждении ученых степеней», утвержденное Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Заведующий кафедрой «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения»,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
доктор технических наук, (научная специальность 05.16.05 – Обработка металлов давлением),

профессор


Сергей Иосифович Платов

01.10.2025 г.

Адрес. 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина д.38

Телефон +7(3519)29-84-92.

e-mail: psipsi@mail.ru.



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
 Д.Г. Семенова

Автор отзыва дает согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича, и их дальнейшую обработку.


С.И. Платов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Поковки деталей типа "лопасть" широко применяются в авиа- и машиностроении, а проблема износа штампового инструмента остается одной из ключевых для кузнечно-штамповочных производств. Разработка научно обоснованных методов повышения стойкости штампов имеет важное значение для повышения эффективности технологических процессов.

В качестве объектов исследования выбраны поковки из алюминиевого сплава АК4-1 и жаропрочной стали 13X11H2B2MФ-Ш, что позволяет комплексно оценить предложенные решения для различных материалов. В работе установлены закономерности влияния конструктивных и технологических параметров на износостойкость штамповой стали 5ХНВ.

В диссертации выполнено комплексное исследование процесса горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть» и износа штамповой оснастки с использованием компьютерного моделирования в программе DEFORM 3D и физического эксперимента.

Основные результаты диссертации довольно полно отражены в 8 публикациях, включая 5 статей в журналах из Перечня ВАК. Выносимые на защиту положения подкреплены теоретическим анализом, компьютерным моделированием и проведенными экспериментальными исследованиями.

Характеризуя работу Шарыкина М.В. положительно, следует отметить ряд замечаний:

- на стр. 8 и 11 автореферата приведены численные значения фактора трения 0,2 без какого-либо обоснования;
- отсутствуют модели кузнечно-штамповочного оборудования, применяемого для реализации описанных технологий ГОШ;
- в автореферате не приводятся данные о промышленных испытаниях разработанных технологий на действующих производствах.

На наш взгляд представленная к защите диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям («Положения о присуждении ученых степеней», утвержденное Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ему 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

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

*Фопиев Нурамова Р.С.
Инженер-технолог
начальник ОРП КЗ*



*О.В. Каминка
02.10.2025г.*

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.tkporvazan.ru>

E-mail: pptkpo@tkporvazan.ru

08.10.2025 г. № 21/9-43

На №

от

20

В диссертационный совет 24.2.332.01

ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»

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

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарькина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

Поковки деталей типа «лопасть» относятся к группе тонкополотных и широко применяются в авиационной, энергетической и машиностроительной отраслях, где требования к износостойкости штампового инструмента и экономичности процессов штамповки особенно высоки. Разработка научно обоснованных методов повышения стойкости штампов, предложенная автором, отвечает современным вызовам производства и способствует снижению себестоимости изделий. В этой связи актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

Исследования автора с использованием компьютерного моделирования позволило рационализировать конструкцию штампов, форму и размер заготовок для производства поковок деталей типа «лопасть» с эффективным использованием ресурса штампа и материала заготовки в один переход на прессе и за два удара на молоте.

Автором разработаны новые варианты технологий горячей объёмной штамповки (ГОШ) поковок деталей типа «лопасть», обеспечивающие повышение износостойкости штампового инструмента и новые конструктивные решения, направленные на перераспределение потоков металла при заполнении рабочих полостей штамповой оснастки, что позволяет снизить расход металла на изготовление поковок деталей типа «лопасть».

Математический аппарат представлен методом многокритериальной оптимизации с получением уравнений регрессии для прогнозирования стойкости штампов, работающих в условиях ГОШ.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Не указана возможность использования штампов для штамповки сдвоенной поковки на прежнем оборудовании, исходя из увеличения габаритных размеров штамповых вставок.
2. При отсутствии габаритных размеров штамповых вставок на рис. 2 и рис. 3, а также размеров заготовок, полуфабрикатов и поковок (рис. 6 – рис.9) невозможно разобраться в корректности значений технологических параметров процессов штамповки.



СТО Газпром 9001



Система
менеджмента
качества
соответствует
ГОСТ Р ИСО
0015-002-2020
ГОСТ Р ИСО
9001-2015



Замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертации. Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям («Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Шарыкин Михаил Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Клинов Андрей Александрович
Генеральный директор
ПАО "Тяжпрессмаш"



А.А.Клинов

исп. Чмиленко В.М.
т.8-910-628-28-31



ОТЗЫВ

на диссертацию Шарыкина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

Диссертационная работа Шарыкина Михаила Валерьевича направлена на решение важной научно-практической проблемы повышения стойкости штампового инструмента при изготовлении ответственных деталей авиационной и энергетической техники – лопаток турбин, компрессоров, насосов и других аналогичных деталей. Разработка новых технологических решений, позволяющих увеличить ресурс штампов за счет изменения конструктивных параметров и режимов обработки, является чрезвычайно актуальной задачей для машиностроительного комплекса.

Теоретическая часть исследования заключается в математическом обосновании степени влияния технологических параметров процесса горячей объёмной штамповки на интенсивность абразивного износа наиболее уязвимых конструктивных элементов штампа.

Диссертация обладает научной новизной, заключающейся в:

1. Компьютерных моделях заготовок и штампов, позволяющих обосновать температурно-силовые режимы технологического процесса, обуславливающие НДС металла заготовки и штампов.
2. Установленных взаимосвязях между износостойкостью штампового инструмента и режимами технологического процесса.
3. Закономерностях изменения силы деформирования по ходу подвижных частей кузнечно-штамповочного оборудования по вариантам технологического процесса ГОШ.
4. Математических моделях в виде уравнений регрессии, включающих в себя взаимосвязи, между режимами технологического процесса и величиной износа штампового инструмента за один цикл штамповки поковок детали типа «лопасть».

Достоверность результатов исследований и выводов подтверждены корректностью исходных данных и граничных условий при численном моделировании и применением проверенных методов математической статистики и многофакторного планирования экспериментов.

Результаты работы широко апробированы на конференциях и отражены в 8 публикациях автора.

По работе имеются следующие замечания:

1. Недостаточно четко прописаны критерии выбора марки стали 5ХНВ для исследований (почему не рассмотрены альтернативные инструментальные стали?).
2. Размеры на изображениях (рис. 1 и рис. 4) трудночитаемы.

3. Из автореферата не совсем понятна методика выполнения работы.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной автором работы. Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Отзыв составлен по автореферату.

Главный специалист
филиала АО «ОДК» «ОДК-Салют»
доктор техн. наук, ст. научн. сотр.

И.А. Бурлаков

«10» 10 _____ 2025 г.

Подпись Бурлакова И.А. заверяю:

Начальник управления персоналом
филиала АО «ОДК» «ОДК-Салют»



Б. Саватулин

Бурлаков Игорь Андреевич,
Главный специалист филиала АО «ОДК» «ОДК-Салют»
Специальность 05.03.05 «Технологии и машины обработки металлов давлением»

Филиал АО «ОДК» «ОДК-Салют», 105118, г. Москва, РФ,
Проспект Буденного, 16, к. 2.
i.burlakov@uecrus.com
8 499 785-81-59



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»)

3-й проезд Марьиной Рощи, д. 40, стр.1, Москва, 127018
тел.: +7(495) 689-50-66, факс: +7(495) 689-73-45
www.tnppo.ru e-mail: info@tnppo.ru

ОКПО 72147430, ОГРН 1217700647812, ИНН 9715411975, КПП 771501001

В диссертационный совет 24.2.332.01
ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича на тему
«Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей
типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата
технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки
давлением»

Актуальность темы исследований диссертационной работы Шарыкина М.В. обусловлена необходимостью повышения стойкости штампов горячей объёмной штамповки (ГОШ) тонкопалотных поковок деталей типа «лопасть», что напрямую связано с увеличением эффективности производства, снижением себестоимости и улучшением качества изделий в машиностроении. Исследование направлено на решение важной практической задачи – адаптацию технологических процессов и конструкций штампов для работы в тяжёлых и, в то же время, индивидуальных условиях, что соответствует современным тенденциям развития отрасли.

Значимость полученных результатов для науки и производства подтверждается: повышением износостойкости штампов: до 62% для рассматриваемых алюминиевых поковок и до 23% для стальных; увеличением коэффициента использования материала (КИМ) на 12% для рассматриваемых алюминиевых и на 15% для стальных поковок; разработкой новых конструктивных решений; экспериментальным подтверждением эффективности химико-термической обработки (азотирования и сульфидирования) для увеличения износостойкости штамповой стали 5ХНВ.

Замечания по содержанию автореферата:

1. Большинство иллюстраций заготовок, полуфабрикатов и поковок, а также элементов штампов не имеют размеров, что затрудняет оценку технологических параметров.

2. Не ясно, проводились ли испытания в реальных производственных условиях или только в лабораторных.

Несмотря на указанные замечания, выполненная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции 25 октября 2025 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация Шарыкина М.В. представляет собой самостоятельно выполненное, завершённое научное исследование, имеющее значительную теоретическую и практическую ценность для машиностроительной отрасли. Автор Шарыкин Михаил Валерьевич 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

«13» 10 2025 г.

Подпись Л.М. Овечкина заверяю.

Заместитель начальника управления
кадрового администрирования

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@tmpro.ru.
Согласен на обработку персональных данных.

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича
«Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности
2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением**

Избранная Шарыкиным Михаилом Валерьевичем для диссертационного исследования тема является актуальной как в теоретическом, так и практическом отношении. Увеличение срока службы, а так же снижение себестоимости формообразующих штампов для деформирования поковок деталей типа «лопасть» является актуальной и важной научно-технической проблемой, решение которой вносит значительный вклад в повышение экономической эффективности изготовления изделий с применением технологии горячей объёмной штамповки.

Диссертационное исследование направлено на повышение износостойкости штампового инструмента, применяемого при штамповке поковок деталей типа «лопасть», путем изменения конструктивно-технологических факторов, включающих усовершенствование технологических процессов, рационализации конструкций штампов, форм и размеров заготовок, а также использованием химико-термической обработки для повышения механических характеристик материалов штампов.

Научная новизна диссертационной работы состоит в разработанных компьютерных моделях вариантов процесса формообразования поковок деталей типа «лопасть», позволяющих обосновать температурно- силовые режимы технологического процесса с помощью варьирования технологических факторов, непосредственно влияющих на работоспособность штампов, связанную с механизмом абразивного износа; выявленный характер изменения и максимальные значения энергосиловых параметров для новых вариантов технологии горячего деформирования сдвоенных поковок свидетельствуют о том, что кузнечно-штамповочное оборудование не нуждается в замене, т.к. технологические силы не превышают номинальных значений и может быть использовано с большей производительностью при меньших затратах на энергию; выявлены закономерности, отражающие влияние изменения объема и способа установки и позиционирования исходной заготовки в штампе, а также внесенных изменений в конструкцию самого штампа на величину износа его рабочих поверхностей; разработаны математические модели многокритериальной оптимизации, устанавливающие степень влияния технологических параметров процесса горячей объёмной штамповки (температуры и объёма заготовки, твёрдости гравюры штампа, теплового напора, напряженно-деформированного состояния штампового и деформируемого металлов) на интенсивность истирания наиболее уязвимых конструктивных элементов штампа, которая зависит от площади активного контакта растекающегося металла с элементами рабочих поверхностей штампа при изготовлении поковок типа «лопасть».

К числу наиболее значимых достижений и предложений диссертанта, обладающих научной новизной, имеющих теоретическую и практическую значимость можно отнести новые конструктивные решения, обеспечивающие перераспределение потоков металла при заполнении рабочих полостей штамповой оснастки, что позволяет снизить расход металла на изготовление поковок деталей типа «лопасть»

из АК4-1 на 12 %, а также повысить производительность за счёт штамповки двоянных поковок, рационализация формы, размеров и способа расположения в ручье штампа заготовки при штамповке поковок из стали 13X11H2B2MФ-Ш позволяет повысить КИМ на 15 %.

Основные положения работы отражены в 11 публикациях, из них 5 – в журналах, рекомендованных Перечнем ВАК для опубликования основных результатов диссертаций, получено 3 патента на изобретения и 3 работы опубликовано в других рецензируемых научных изданиях.

Материалы автореферата позволяют сделать вывод о том, что автор достаточно корректно использует известные научные методы, обосновывая полученные результаты, выводы и рекомендации. Применяемый для решения научный математический аппарат свидетельствует о высоком уровне работы.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. На рисунке 3 показана модель штамповых вставок для штамповки алюминиевой поковки. При такой схеме деформирования неизбежно будут возникать сдвигающие силы, способствующие снижению геометрической точности поковок и износу направляющих штампа и пресса. В связи с этим целесообразно использование «замка» в конструкции штамповых вставок для компенсации сдвигающих сил.

2. В работе приведены результаты экспериментальных исследований износа штамповой стали марки 5ХНВ и установление влияния термической и химико-термической обработки. Однако не ясно, проводилась ли оценка влияния фактора трения на способность материала инструмента сопротивляться истиранию?

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Шарыкина М.В.

Доцент кафедры «Механика и процессы
пластического формоизменения»,
кандидат технических наук
по специальности 05.02.09
«Технологии и машины
обработки давлением»,

Валерий Иванович Платонов

300012, Россия, Тула, пр. Ленина, 92,
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
8 (4872) 73-44-91, mpf-tula@rambler.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шарыкина Михаила Валерьевича «Повышение стойкости штампов горячей объемной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – Технологии и машины обработки давлением (технические науки)

Актуальность темы исследования не вызывает сомнения. Стойкость формообразующего инструмента для горячей объемной штамповки (ГОШ) во многом определяет эффективность производства поковок. По результатам исследования процессов износа штампов возможно совершенствование технологий изготовления поковок и инструмента.

В качестве объекта исследования выбраны поковки деталей типа «лопасть». В работе выявлены основные причины выхода из строя штампов ГОШ этих поковок. Усовершенствованы процессы штамповки поковок за счет сокращения количества технологических переходов и изменения формы и размеров заготовки. Новые конструктивные решения позволили снизить расход металла на производство поковок из сплава АК-1 на 12 %, а поковок из стали 13X11H2B2MФ-Ш на 15%.

Исследования объемного износа образцов из штамповой стали 5ХНВ показали увеличение износостойкости в среднем на 67% при проведении азотирования на твердость 62 HRC по сравнению с термообработкой на твердость 41 HRC.

В работе выполнено комплексное исследование процессов ГОШ поковок деталей типа «лопасть» с использованием компьютерного моделирования в программе DEFORM-2D/3D. Полученные результаты позволили обосновать рациональные режимы технологического процесса, повышающие работоспособность штампов.

На наш взгляд, наибольшую научную новизну представляют математические модели износостойкости штампового инструмента из стали марки 5ХНВ при штамповке поковок деталей типа «лопасть». Их применение позволяет сократить время и затраты на прогнозирование стойкости штампов.

Техническая новизна разработанных и исследованных технологий штамповки подтверждена 3-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 Михаила Валерьевича как законченное научное исследование, соответствующее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Характеризуя работу Шарыкина М.В. положительно, следует отметить, что в тексте автореферата нет данных об использовании полученных результатов на промышленных предприятиях.

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, Шарыкин Михаил Валерьевич, 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.

Золотухин П.И. Золотухин

Специальность 05.16.05 «Обработка металлов давлением».

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



Подпись удостоверения
Специалист ОК ЛПУ
И.В. Мезушова
23.10.2025

В диссертационный совет 24.2.332.01

ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»

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

ОТЗЫВ

на диссертацию Шарыкина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

(составлен по автореферату)

Диссертационная работа Шарыкина М.В. посвящена важной научно-практической проблеме повышения стойкости штампов горячей объёмной штамповки тонкопалотных поковок деталей типа «лопасть» за счёт корректировки технологических процессов, использовании различных конструктивных решений и методов химико-термической обработки инструментальной штамповой стали. Автором разработаны и исследованы новые варианты технологий штамповки, включая метод изготовления сдвоенных поковок и применение штампа с ограничителем течения металла, выполнено компьютерное моделирование процессов деформирования с оценкой износа штампового инструмента по критерию истирания, проведены экспериментальные исследования износостойкости штамповой стали 5ХНВ при различных видах химико-термической обработки.

Содержание работы соответствует области исследований паспорта заявленной специальности. Автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертация является законченным исследованием, обладает научной новизной и практической значимостью. Результаты работы прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 8 научных работах, включая 5 статей в изданиях, рекомендованных Перечнем рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и 3 патента.

Замечания: в автореферате не указаны критерии выбора параметров для испытаний на машине трения (например, почему выбрана нагрузка 10 кг, частота вращения 675 об/мин и время испытания 15 мин). Не представлены данные о статистической точности результатов испытаний на машине трения.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям («Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Заведующий исследовательско-
конструкторским отделом №3
Конструкторско-технологического филиала
ФГБУН «Институт гидродинамики
Им. М.А. Лаврентьева СО РАН»
Тел. (383) 330 40 82
E-mail:89139404893@mail.ru
630090 г. Новосибирск, ул.Терешковой, д.29



Шрамков Станислав Иванович

Подпись руки Шрамкова С.И. заверяю
Начальник отдела кадров

Воробьева Е.Ю.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

Актуальность выбранной темы. В современных условиях развития научно-производственной базы машиностроения, особенно в отраслях с серийным выпуском продукции (в авиакосмической и энергетической сферах), а также с массовым выпуском (автомобилестроение) проблема повышения стойкости штампового инструмента для изготовления ответственных деталей, имеющих в конструкции тонкое полотно типа «лопасть», является чрезвычайно важной. Предложенные в работе решения направлены на снижение себестоимости продукции и повышение эффективности производственных процессов, в том числе за счёт повышения стойкости штампового инструмента, что соответствует стратегическим задачам импортозамещения и обеспечения технологического суверенитета страны.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- 1) Разработаны комплексные компьютерные модели процессов формообразования поковок типа «лопасть», позволяющие прогнозировать износ штампового инструмента.
- 2) Установлены взаимосвязи энергосиловых параметров для новых вариантов технологии горячего деформирования.
- 3) Установлены новые закономерности влияния конструктивных и технологических параметров на износостойкость штампов.
- 4) Созданы оригинальные математические модели в виде уравнений регрессии для оценки износа инструмента на основе многофакторного анализа.

Практическая значимость работы подтверждается: повышением стойкости штампов на 23–62%, увеличением коэффициента использования металла на 12–15% (в зависимости от варианта рассматриваемой поковки), разработкой рекомендаций по результатам экспериментов с использованием машины трения на объёмный износ образцов из штамповой стали, подвергнутых различным видам химико-термической обработке.

Выводы и рекомендации, представленные в автореферате, являются обоснованными и логически вытекают из результатов проведенных

исследований. Предложенные технологические решения имеют научное обоснование и подтверждены результатами экспериментов.

Обоснованность полученных результатов обеспечивается:

- Применением проверенных верифицированных исходных данных и корректных начальных и граничных условий при численном моделировании современными методами МКЭ.
- Комплексным подходом к проведению экспериментов.
- Использованием сертифицированного оборудования и поверенных средств измерений.
- Статистической обработкой экспериментальных данных.

Результаты работы широко апробированы на конференциях и отражены в 8 публикациях.

По работе имеются следующие замечания:

1) В автореферате отсутствуют данные о влиянии предложенных технологических решений на механические свойства готовых поковок. Возникает вопрос: не происходит ли ухудшения характеристик поковок при использовании новых способов штамповки?

2) Каким образом проводилась верификация компьютерных моделей, и какова погрешность прогнозирования износа штампов по сравнению с экспериментальными данными?

3) Почему для исследований выбрана именно штамповая сталь марки 5ХНВ, и проводился ли сравнительный анализ с другими инструментальными сталями?

Несмотря на указанные замечания, диссертация представляет собой завершённое исследование, обладающее научной новизной и имеющее значительную теоретическую и практическую ценность для машиностроительной отрасли. 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, Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Член-корреспондент РАН
Доктор физико-математических наук, профессор
Ведущий научный сотрудник
Лаборатории 302 Общей механики
НИИ механики МГУ имени М. В. Ломоносова

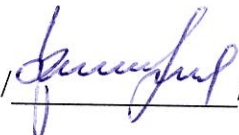


Максим Владимирович Шамолин
27.10.2025 г.

shamolin@imec.msu.ru
8(495)9395143

119192, Москва, Мичуринский просп., 1, НИИ механики МГУ, лаборатория
302, комната 306

Автор отзыва дает согласие на включение своих персональных данных
в документы, связанные с защитой диссертации Шарыкина Михаила
Валерьевича, и их дальнейшую обработку.

 / М.В. Шамолин

Подпись М. В. Шамолина удостоверяю:
И. о. директора НИИ механики
МГУ им. М. В. Ломоносова
Член-корреспондент РАН
Доктор физ.-мат. наук, профессор



Д. В. Георгиевский



В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГАОУ ВО
«Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Шарыкина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов
горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «Лопасть»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.7 - «Технологии и машины обработки давлением»

Современные тенденции развития машиностроения требуют увеличения статической и динамической прочности деталей, в том числе лопастей, и использования материалов с необходимыми свойствами, а также повышения уровня научных достижений в области аэро- и гидродинамики. Всё это приводит к ужесточению технических требований предъявляемых к деталям, и, как следствие, усложнению технологического процесса. Возникает необходимость увеличения срока службы, а так же снижения себестоимости формообразующих штампов для деформирования поковок деталей типа «лопасть» путём совершенствования технологического процесса изготовления, как поковки, так и инструмента, а также исследование процессов износа штампов и прогнозирования их стойкости.

Научная новизна работы заключается в выявлении характера изменения и максимальных значения энергосиловых параметров для новых вариантов технологии горячего деформирования сдвоенных поковок; установлении закономерностей, отражающих влияние изменения объема и способа установки и позиционирования исходной заготовки в штампе, а также внесенных изменений в конструкцию самого штампа на величину износа его рабочих поверхностей; разработке математических моделей многокритериальной оптимизации, устанавливающих степень влияния технологических параметров процесса горячей объёмной штамповки на интенсивность истирания наиболее уязвимых конструктивных элементов штампа.

Практическая ценность работы заключается: в обеспечении повышения износостойкости штампового инструмента: до 62 % – для поковок из алюминиевого сплава АК4-1 и до 23 % – при штамповке поковок из жаропрочной стали 13X11H2B2MФ-Ш; в новых конструктивных решениях, обеспечивающих перераспределение потоков металла при заполнении рабочих полостей штамповой оснастки; в рационализации формы, размеров и способа расположения в ручье штампа заготовки при штамповке поковок из стали 13X11H2B2MФ-Ш.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

По работе имеются замечания.

1. В работе в качестве первой детали рассматривается поковка из алюминиевого сплава АК4-1, штампуемая на кривошипном прессе. Из текста

автореферата не понятно, как сильно происходит нагружение рабочих элементов штампа при штамповке поковок из алюминиевых сплавов и, соответственно, насколько обоснованно выполнение исследований по увеличению стойкости штампа?

2. В работе предлагается ввести дополнительные поверхности, которые будут препятствовать чрезмерному выходу металла в облой при штамповке поковок из легированной стали. Соответственно создается дополнительная нагрузка на определенные участки штампа. Не ясно как это влияет на общую стойкость инструмента?

Указанные замечания существенно не снижают высокий уровень диссертации и общей положительной оценки работы.

Диссертационная работа Шарыкина Михаила Валерьевича является самостоятельной и логически завершённой научно-квалификационной работой, в которой представлены научно обоснованные технические решения, направленные на повышение износостойкости штампового инструмента, применяемого при штамповке поковок деталей типа «лопасть», путём изменений конструктивно-технологических факторов, включающих усовершенствование технологических процессов, рационализация конструкций штампов, форм и размеров заготовок, а также использованием химико-термической обработки для повышения механических характеристик материалов штампов.

Представленная диссертационная работа по актуальности, достоверности, научной новизне и практической значимости результатов удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Шарыкин Михаил Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 2.5.7 - «Технологии и машины обработки давлением».

Выражаю свое согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Шарыкина Михаила Валерьевича и их дальнейшую обработку.

Заместитель генерального директора
по работе с государственными органами
АО «НПО «Сплав имени А.Н. Ганичева»,
доктор технических наук по специальности 05.02.09
«Технологии и машины обработки давлением»,
профессор, академик РАН В.И. Трегубов

Трегубов Виктор Иванович
АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева»,
300004, Россия, г. Тула, ул. Щегловская Засада, д.33
Тел: 8 (4872) 55-25-88, 46-48-00
E-mail: mail@splav.org

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича на тему «Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением»

Представленное исследование затрагивает ключевую проблему современного машиностроения – обеспечение повышенной стойкости дорогостоящего штампового инструмента при производстве ответственных деталей авиационной техники. В условиях импортозамещения и необходимости повышения конкурентоспособности отечественной продукции разработка научно обоснованных методов увеличения стойкости штампов для изготовления поковок деталей типа «лопасть» представляет особую практическую ценность для промышленности.

Научная новизна исследования проявляется в следующих аспектах:

- 1) Разработаны компьютерные модели вариантов процесса формообразования поковок деталей типа «лопасть», позволяющих обосновать температурно-силовые режимы технологического процесса с помощью варьирования технологических факторов, непосредственно влияющих на стойкость инструмента.
- 2) Выявлен характер изменения и максимальные значения энергосиловых параметров для новых вариантов технологий горячего деформирования.
- 3) Установлены новые закономерности, отражающие влияние изменения объема и способа установки и позиционирования исходной заготовки в штампе, а также внесенных изменений в конструкцию самого штампа на величину износа его рабочих поверхностей.
- 4) Созданы оригинальные математические модели в виде уравнений регрессии, устанавливающие степень влияния технологических параметров процесса горячей объёмной штамповки на интенсивность истирания наиболее уязвимых конструктивных элементов штампа.

Практическая значимость подтверждается:

- 1) Разработанными компьютерными моделями и уравнениями регрессии рассматриваемых вариантов технологических процессов ГОШ поковок с тонким полотном.

- 2) Разработанными вариантами технологий ГОШ поковок деталей типа «лопасть», обеспечивающие повышение износостойкости штампового инструмента: до 62 % – для поковок из алюминиевого сплава АК4-1 и до 23 % – при штамповке поковок из жаропрочной стали 13X11H2B2MФ-Ш.
- 3) Разработанными конструктивными решениями, обеспечивающие перераспределение потоков металла, что позволяет снизить расход металла на изготовление поковок деталей типа «лопасть» из АК4-1 на 12%, а также повысить производительность за счёт штамповки сдвоенных поковок. Рационализация формы, размеров и способа расположения в ручье штампа заготовки при штамповке поковок из стали 13X11H2B2MФ-Ш позволяет повысить КИМ на 15%.
- 4) Экспериментальными данными по объемному износу образцов из штамповой стали 5ХНВ, которые показали, что по сравнению с термообработкой на твёрдость HRC 41, дополнительное сульфидирование увеличило износостойкость в среднем на 25%, а проведение азотирования на твёрдость HRC 62 – на 67%.

Сформулированные в работе выводы и рекомендации отличаются системностью и практической ориентированностью. Предложенные технологические решения имеют научное обоснование и подтверждены результатами экспериментов.

Достоверность выводов и научная обоснованность представленных результатов обеспечивается:

- Корректностью построения математической модели, базирующейся на проверенных исходных данных и адекватных начальных и граничных условиях, с использованием современных алгоритмов численного моделирования.
- Применением комплексной методики проведения экспериментальных исследований и статистической обработкой экспериментальных данных.
- Использованием сертифицированного оборудования и поверенных средств измерений.

Замечания: 1. В автореферате не указано как повлияли предложенные конструктивные изменения в штампах на свойства готовых поковок.

2. Не представлены данные о возможности адаптации разработанных решений для оборудования других типов.

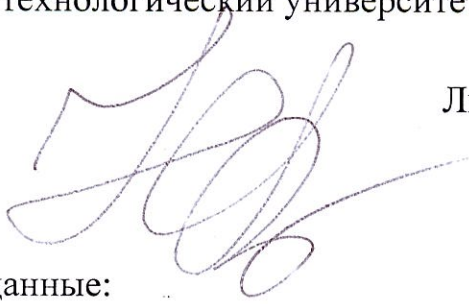
3. Не указаны пределы применимости разработанных математических моделей для штамповки поковок из других материалов.

Перечисленные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Работа представляет собой завершённое научное исследование, имеющее значительную теоретическую и практическую ценность для машиностроительной отрасли. 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, Шарыкин Михаил

Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Доцент кафедры обработки металлов давлением
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный
исследовательский технологический университет «МИСИС»

к. т. н., доцент



Лисунец Николай Леонидович

Контактные данные:

119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1

Тел.: +7 (926) 205-54-39, E-mail: lisunec@yandex.ru



Подпись Лисунец Н.Л. заверяю.

Начальник отдела кадров НИТУ МИСИС

Масленникова И.В.

29.10.2025

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарыкина Михаила Валерьевича на тему
«Повышение стойкости штампов горячей объёмной штамповки поковок деталей
типа «лопасть», представленной к соисканию учёной степени кандидата
технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки
давлением»

Диссертация посвящена решению фундаментальной проблемы современного машиностроения, связанной с обеспечением повышенной эксплуатационной долговечности штампового инструмента при производстве ответственных поковок авиационного назначения. В контексте реализации политики импортозамещения и повышения конкурентоспособности отечественной машиностроительной продукции разработка научно обоснованных методов увеличения стойкости штампов для изготовления поковок типа «лопасть» приобретает стратегическое значение для промышленности.

Теоретическая и практическая значимость работы:

- компьютерные модели и уравнения регрессии рассматриваемых вариантов технологических процессов ГОШ поковок с тонким полотном;
- новые варианты технологий ГОШ поковок деталей типа «лопасть», обеспечивающие повышение износостойкости штампового инструмента: до 62 % – для поковок из алюминиевого сплава АК4-1 и до 23 % – при штамповке поковок из жаропрочной стали 13X11H2B2MФ-Ш;
- новые конструктивные решения, обеспечивающие перераспределение потоков металла при заполнении рабочих полостей штамповой оснастки, что позволяет снизить расход металла на изготовление поковок деталей типа «лопасть» из АК4-1 на 12 %, а также повысить производительность за счёт штамповки сдвоенных поковок. Рационализация формы, размеров и способа расположения в ручье штампа заготовки при

штамповке поковок из стали 13X11H2B2MФ-Ш позволяет повысить КИМ на 15 %;

– результаты эксперимента по объемному износу образцов из штамповой стали 5ХНВ показали, что по сравнению с термообработкой на твердость 41 НРС, дополнительное сульфидирование увеличило износостойкость в среднем на 25%, а проведение азотирования на твердость 62 НРС – на 67%.

Положения, выносимые на защиту:

1. Выявленная зависимость износостойкости гравюры штампов для штамповки поковок деталей типа «лопасть» от изменений геометрических параметров заготовок и гравюры штампа, влияния циклически изменяющегося температурного поля заготовки на НДС, а также конструктивных параметров рабочих элементов штампов.

2. Новые варианты технологических процессов горячего деформирования тонкопалотных поковок и полученные результаты компьютерного моделирования, включающие: оценку износостойкости гравюры штампа по модели Арчарда и степени заполнения ручья металлом; анализ напряженно-деформированного состояния и силовых характеристик процесса формоизменения поковок, а также изменяющихся во времени температурных полей металла поковок и штампового инструмента.

3. Математические модели в виде уравнений регрессии, построенные в соответствии со стандартными методами математической статистики и теории математического планирования экспериментов, позволяющие определить величину износа штампового инструмента после однократной штамповки для предложенных вариантов технологических процессов ГОШ и промышленной реализации новых технологий.

Представленные выводы и рекомендации характеризуются системностью и практической ориентированностью. Разработанные технологические решения имеют строгое научное обоснование и подтверждены результатами экспериментальных исследований.

Достоверность результатов подтверждается корректным построением верифицированных математических моделей, комплексной экспериментальной методикой с применением сертифицированного оборудования, а также

статистической значимостью данных и их сходимостью с результатами численного моделирования.

Замечания: 1. В автореферате не приведены данные о воспроизводимости результатов испытаний на машине трения.

2. Отсутствует информация о количестве повторений экспериментов для каждого режима обработки.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Работа представляет собой завершённое научное исследование, имеющее значительную теоретическую и практическую ценность для машиностроительной отрасли. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор, Шарыкин Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 – «Технологии и машины обработки давлением».

Геров Михаил Владимирович
Заместитель начальника
отделения и главного
технолога – начальник отдела,
к.т.н.




М.В. Геров

« 30 » 10 2025 г.

Акционерное общество "Корпорация "Московский институт теплотехники" (АО "Корпорация МИТ"), 127273, город Москва, Берёзовая ал., д.10

Тел.: +7 (499) 907-37-74, Факс: +7 (499) 907-37-29, E-mail: info@corp-mit.ru