

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок
в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения**

Повышение геометрической точности обработки гравюр штампов крупногабаритных поковок является важной задачей, востребованной машиностроительными предприятиями. Трудности обеспечения высокой геометрической точности поверхностей гравюр штампов заключается в необходимости обеспечения жестких допусков на значительной площади обрабатываемой поверхности режущим инструментом переменной геометрии с величиной износа в периоде стойкости, сопоставимой с величиной обеспечиваемого поля допуска. В связи с чем работа Глиной Г.Ф. посвященная решению задачи обеспечения требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента является актуальной и востребованной.

Для решения задач, поставленных в работе, необходимо обеспечить исследование процесса размерного изнашивания чистового инструмента переменной геометрии по режущей кромке, которое, по данным автора известными методами стойкостных и других испытаний в настоящее время в полной мере не решена. Для решения задачи исследования авторами предложена методика испытаний режущего инструмента, позволяющая учесть все аспекты размерного износа, заключающаяся в чередовании обработки резанием и координатных измерениях плоского образца материала штамповой оснастки при различных углах наклона исследуемой концевой сферической фрезы. Разработанная методика позволяет в общем виде исследовать основные особенности размерного изнашивания инструмента.

В результате выполнения испытаний авторами получены зависимости изменения различных показателей точности обработанного образца материала, которые используются как для оценки интенсивности изнашивания инструмента, так и компенсации износа при обработке фасонных поверхностей гравюр штампа крупногабаритных поковок.

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации
ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны**

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в
процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения**

Повышение мощности современных двигателей внутреннего сгорания приводит к увеличению массы и ужесточению геометрической точности различных ответственных крупногабаритных деталей большегрузных автомобилей, получаемых методами горячей объемной штамповки. Чем точнее будет изготовлена заготовка, тем меньшие затраты и более точной будет итоговая деталь, поэтому выбранная тема диссертационного исследования по улучшению точности штампов изготовления крупногабаритных поковок является актуальной для машиностроительных предприятий.

В диссертационной работе выполнен анализ известных методов испытаний инструментов на их стойкость – как стандартизованных, так и рассмотренных в научной литературе. Автором установлено, что несмотря на значительное число работ в области изучения стойкости инструментов, отсутствуют методы стойкостных испытания инструментов, на основе данных которых возможно результативное улучшение геометрической точности гравюр штампов в чистовых фрезерных переходах обработки.

Автором исследования предложена методика испытаний чистовых сферических фрез, заключающаяся в послойной обработке образца материала штампа призматической формы в виде послойного снятия материала с режимами резания, принятыми в производстве и выполнением периодических измерений. Предложенный алгоритм обработки данных измерений позволяет выявить изменение систематической и случайной составляющей размерного износа инструмента в выбранных точках режущей кромки. Найденную зависимость систематической погрешности инструмента используется для решения различных производственных задач – сравнения инструментов различных производителей, а также компенсации систематической погрешности при чистовой обработке. Данные о методике сравнения инструментов различных производителей, а также методике нахождения поправок, компенсирующих систематическую составляющую износа инструмента приведена в третьей и четвертой главах работы. Также в работе приводятся данные о апробации разработанного метода улучшения геометрической точности, позволившая обеспечить значительное улучшение геометрической точности обработанных гравюр штампа как по настроенности, так и стабильности размеров, по сравнению с обработкой без компенсации износа инструмента. Достигнутый результат является существенным, позволяющим обеспечить улучшение точности крупногабаритных поковок без

дополнительного вмешательства в основной процесс горячей объемной штамповки.

Приведенные выше положения в совокупности представляют научную основу для достижения цели, сформулированной в работе и позволяют считать, что диссертация выполнена на высоком научном уровне. Данные производственных испытаний в достаточной мере подтверждают практическую ценность научной работы. Приведенные в библиографическом списке работы автора, в том числе в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science, а также перечень научно-технических конференций, на которых обсуждались основные результаты работы позволяют считать, что диссертационная работа Глининой Г.Ф. прошла широкую апробацию.

К работе можно сделать следующие замечания:

– В тексте отсутствуют рекомендации о диапазоне диаметральных размеров концевых фрез, рекомендуемых для стойкостных испытаний по разработанной методике.

– Из графиков, приведенных, рис. 12 не ясно, насколько универсальны полученные зависимости износа концевых сферических фрез и можно ли их применять для других вариантов исполнения режущих инструментов.

Несмотря на наличие отдельных замечаний, научная работа Глининой Гульназ Фидаэловны является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения».

Даем свое согласие на обработку персональных данных согласно приказу Минобрнауки РФ от 01.07.2015 г. № 662

Доктор технических наук, профессор,
профессор Образовательного центра
Института №11 «Новые материалы
и производственные технологии»,
МАИ
(докторская диссертация защищена по специальности 05.16.05 Обработка металлов давлением)



Галкин Виктор Иванович

Доктор технических наук, доцент,
профессор Образовательного центра
Института №11 «Новые материалы
и производственные технологии»,
МАИ
(докторская диссертация защищена по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства)



Одинокоев Сергей Анатольевич

19 января 2026 г.

Подписи доктора технических наук, профессора, профессора Галкина Виктора Ивановича и доктора технических наук, доцента, профессора Одинокова Сергея Анатольевича заверяю:

Директор института №11 «Новые материалы
и производственные технологии», МАИ
к.т.н., доцент



Беспалов А.В.

Справочная информация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,

Адрес организации: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Телефон: +7 499 158-92-09

Электронная почта: mai@mai.ru

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок
в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения»**

Одним из направлений обеспечения точности чистового фрезерования различных поверхностей деталей машин является компенсация износа инструмента. В диссертационной работе Глининой Г.Ф. решается задача обеспечения качества штампов крупногабаритных поковок в процессах чистового фрезерования с учетом износа инструмента. Автором установлены закономерности размерного износа концевых сферических фрез от различных показателей геометрической точности обработки материала штампов. В работе предложена научно обоснованная схема испытаний инструмента на плоских образцах до достижения предельного износа. Испытания предусматривают выполнение измерений высокоточными средствами линейных измерений в одних и тех же точках образца. По полученным данным в зависимости от значений наклона сферической концевой фрезы разработана математическая модель для различных точек режущей кромки фрезы нахождения систематической составляющей износа. Полученные зависимости используются для расчета поправок на рабочие перемещения сферической концевой фрезы, что позволяет значительно повысить точность фрезерования сложных фасонных поверхностей штампа. Результативность методики подтверждается данными ее апробации в процессах чистового фрезерования штамповых вставок поковок коленчатых валов большегрузных автомобилей.

Следует отметить, что методика, изложенная в диссертационном исследовании может быть полезна для обеспечения новых функциональных возможностей программных продуктов, обработки деталей на станках с числовым программным управлением.

Диссертация характеризуется логической последовательностью излагаемого материала, отсутствием внутренних противоречий и логичностью представленных выводов. Основные выводы по работе подкрепляются экспериментальным подтверждением. Диссертация написана грамотным, понятным научно-техническим языком и заслуживает положительной оценки.

Вместе с тем, по материалу, представленному в автореферате есть

отдельные замечания:

1. Из текста автореферата не совсем понятно, как выполнялась коррекция на многокоординатном с ЧПУ.
2. Автор реализовал методику испытаний инструмента на примере концевых сферических фрез. Насколько универсальна разработанная методика, можно ли применить ее для других режущих инструментов.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация Глининой Гульназ Фидаэловны является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технологические решения и разработки в области технологии машиностроения, обеспечивающие повышение точности чистового фрезерования с учетом износа инструмента. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к научным работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения».

Даю свое согласие на обработку персональных данных согласно приказу Минобрнауки РФ от 01.07.2015 г. №662

ведущий разработчик, к.т.н.
ООО "СПРУТ-ТЕХНОЛОГИЯ"

 Грошев А.В.

Генеральный директор
ООО «СПРУТ-Технология»


 Сергеев Н.В.

Грошев Александр Владимирович, ведущий разработчик, к.т.н.
Сергеев Николай Витальевич, генеральный директор
ООО «СПРУТ-ТЕХНОЛОГИЯ»
423816, Россия, РТ, г. Набережные Челны, пр-т. Вахитова, д. 54 Г, пом. 1005
Тел. 8 800 302-96-90, +7 495-369-00-67
info@sprut.ru

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны

«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения»

В связи с необходимостью обеспечения высокой точности штамповки поковок коленчатых валов в условиях значительного износа основного оборудования кузнечно-штампового производства тема диссертационного исследования Глининой Г.Ф. по повышению геометрической точности механической обработки штампов крупногабаритных поковок является своевременной и актуальной.

В диссертационной работе автором выполнен всесторонний обзор различных методов, позволяющих повысить геометрическую точность чистового фрезерования концевыми фрезами: аппаратных, расчетных, а также методов компенсации различных технологических погрешностей. Автором установлено, что достаточно результативным и не требующим модернизации основного оборудования штампово-инструментального корпуса методом повышения точности изготовления поковок является метод, механической обработки основанный на углубленном изучении закономерностей износа инструмента.

Автором научной работы разработана и теоретически обоснована методика изучения износа сферических концевых фрез на основе обработки плоских образцов инструментальной стали с последующим измерением комплекса геометрических параметров. Методика позволяет получить достоверную информацию о закономерностях износа инструмента и применить ее для решения актуальных производственных задач – аттестации режущих инструментов различных производителей с выработкой решения о целесообразности их закупки и эксплуатации, а также улучшения точности чистового фрезерования гравюр штамповой оснастки на основе сравнения данных интенсивности износа инструмента по различным геометрическим показателям качества.

Автором приведены результаты экспериментальной обработки гравюр коренных и шатунных шеек штамповой вставки поковки коленчатого вала двигателя инвестиционного проекта «Тибет». Данные измерений показывают значительное повышение точности размеров обработанных гравюр цапф и шеек штамповых вставок. Повышение точности обработки гравюр шеек позволяет улучшить точность поковок за счет повышения стабильности распределения припуска поковок коленчатых валов под мехобработку.

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок
в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения»**

Для штампов, выполняющих переходы формообразования крупногабаритных поковок в процессах горячей объемной штамповки характерна значительная площадь чистовой обработки гравюр. Поскольку форма поковки формируется в результате прямого копирования формы обработанных гравюр штампа, обеспечение высокой точности их обработки улучшает качество изготовления поковок, приводит к более стабильному припуску под последующую механическую обработку. В этой связи тема диссертации Глининой Г.Ф. по обеспечению требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента является актуальной.

Соискателем выполнен значительный объем экспериментальных исследований в части стойкостных испытаний инструмента, им предложен метод испытаний концевых сферических фрез на образцах материала штампов, выполненных из стали 4Х5МФС. Приведены данные испытания различных видов сферических концевых фрез, отличающихся формой заточки. Выполнен сравнительный анализ их размерной стойкости, установлены виды инструментов, обеспечивающие минимальный износ при оптимальных затратах на его переточку. Исследования выполнялись с использованием современного измерительного оборудования – высотомера, профилографа, светового стереомикроскопа.

К научной новизне можно отнести:

1. Закономерности изменения отклонений расположения, формы, профиля и шероховатости поверхностей образцов материала штампов в периоде стойкости концевых сферических фрез диаметром 8 мм с износостойким покрытием на основе TiN при различной их угловой ориентации.

2. Количественные критерии сравнения концевых сферических фрез различной заточки диаметром 8 мм с износостойким покрытием на основе TiN в периоде их стойкости при различной угловой ориентации в виде суммарного удельного изменения отклонений геометрических показателей точности с учетом их значимости для обеспечения требуемого качества чистового фрезерования поверхностей гравюр штампов и их стойкости в процессе горячей объемной штамповки

3. Метод улучшения качества чистового фрезерования поверхностей гравюр штампов горячей объемной штамповки крупногабаритных поковок, компенсирующий систематическую составляющую размерного износа режущих кромок.

Практическая полезность научного исследования заключается в разработанном программном модуле расчета коррекции траектории фрез чистового фрезерования штампов крупногабаритных поковок, обеспечивающий повышение геометрической точности, а также методиках испытаний концевых сферических фрез для получения закономерностей их износа в периоде их стойкости.

Замечания:

1. Из текста автореферата следует, что испытания сферических концевых фрез проводились при углах наклона 15° и 45° и не ясно, почему только при двух углах наклона, как увеличение числа углов влияет на выявленные закономерности износа инструмента.

2. Мелкие обозначения величины износа на фотографии рабочей части инструмента (рис. 5) и гистограмме значений удельного изменения геометрических отклонений в периоде стойкости инструмента (рис. 9), затрудняющие их прочтение.

Данные реферата свидетельствуют о том, что работа Глининой Г.Ф. по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствуют критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученых степеней, изложенных в разделе II. П. 9-11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 и в измененной редакции от 25.01.2024 г.

Автор научной работы Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения».

Даю свое согласие на обработку персональных данных согласно приказу Минобрнауки РФ от 01.07.2015 г. № 662

доктор технических наук, профессор
кафедры «Технология материалов, стандартизация и метрология»
ФГБОУ ВО Ярославский государственный
технический университет

Панов А.Г.

Панов Алексей Геннадьевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный технический университет»

150023, г. Ярославль, Московский пр., д. 88

(4852) 44-14-60 – кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

berezindt@ystu.ru

Березин

Специалист
по персоналу



Панова А.Г. заверено

27.01.2026

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Глининой Гульназ Фидаэловны

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в
процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения**

Выбранная тема диссертационного исследования по улучшению точности штампов крупногабаритных поковок является актуальной для машиностроительных предприятий.

В автореферате представлена методика и результаты экспериментов, заключающиеся в разработке принципов коррекции траекторий чистового фрезерования поверхностей гравюр штампов горячей объемной штамповки крупногабаритных поковок в периоде стойкости концевых сферических фрез диаметром 8 мм, обеспечивающих улучшение стабильности размеров до 1,7 раза по сравнению с фрезерованием, выполненным без коррекции.

Автором разработана и представлена методика испытаний чистовых сферических фрез, заключающаяся в послойной обработке образца материала штампа призматической формы с режимами резания, принятыми в производстве и выполнением периодических измерений. Предложенный алгоритм обработки данных измерений позволяет выявить закономерности геометрических изменений и используется для сравнения инструмента и расчета коррекций траектории РИ.

Данные производственных испытаний в достаточной мере подтверждают практическую ценность научной работы.

К работе можно сделать следующие замечания:


– Не совсем ясно, как реализованы управляющие воздействия найденных коррекций программы числового управления в процессе чистового фрезерования сферическими фрезами.

– Почему при стойкостных испытаниях инструмента выбраны углы наклона оси фрезы в 45 и 15 градусов.

Несмотря на наличие отдельных замечаний, научная работа Глининой Гульназ Фидаэловны является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения».

Даю свое согласие на обработку персональных данных согласно приказу Минобрнауки РФ от 01.07.2015 г. №662

Заведующий кафедрой технологии
машиностроения,
кандидат технических наук, доцент
(05.03.01 – Процессы механической
обработки, станки и инструменты)

 Э.Ш. Джемилев
29.01.2026 г.

Почтовый адрес: 295015, Республика Крым, г. Симферополь, пер. Учебный, 8,
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени
Февзи Якубова», кафедра технологии машиностроения.

Тел.: +7 (3652) 24-94-95(137) e-mail: tm@kipu-rc.ru

Подпись Джемилева Эшреба Шефиковича заверяю:

Ученый секретарь ГБОУВО РК
КИПУ имени Февзи Якубова





С.А. Феватов







и Феватова С.А. карт. Вирташ



С.А. Феватов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны

«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения»

В диссертационной работе Глининой Г.Ф. решается задача обеспечения требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования. Основой работы является детальное изучение размерного износа концевых сферических фрез. Сложность решаемой задачи заключается в переменной геометрии по режущим кромкам инструмента, приводящем в каждой точке контакта главной режущей кромки инструмента к индивидуальному характеру износа, отличному от износа в смежных точках срезания припуска. Автором научной работы предложена методика исследования размерного износа инструмента, позволяющая учесть переменные условия изнашивания инструмента и получить закономерности изменения комплекса геометрических показателей точности образца материала штампа по пути резания.

Полученные зависимости использовались для нахождения интенсивности размерного износа по каждому геометрическому показателю, что позволило выполнить сравнение концевых фрез различного конструктивного исполнения, а также обеспечить улучшение точности чистового фрезерования поверхностей гравюр сложной формы. В работе приводятся данные экспериментальной апробации методики при фрезеровании поверхностей гравюр штампов, а также данные статистической обработки геометрических размеров поверхностей гравюр штампа. Результаты подтверждают улучшение геометрической точности, что позволило обеспечить требуемое качество чистовой обработки гравюр штампов.

Полученные результаты научной работы изложены в логической последовательности. Следует отметить проведенный большой объем экспериментальных исследований, обеспечивший возможность достижения целей работы. На основе данных проведенных анализа представлены выводы. Достоверность выводов и положений диссертационной работы подтверждается большим количеством непротиворечивых результатов экспериментальных исследований, полученных с использованием современного оборудования и применения статистических методов.

В целом научная работа Глининой Г.Ф. заслуживает положительную оценку, при этом имеются также следующие замечания:

- В работе не в полной мере рассмотрен вопрос актуализации регрессионных моделей при изменении партии инструмента и условий резания.
- Из автореферата не ясно, как изменится эффективность метода при применении в станочных системах с иными показателями жесткости и точности, отличных от Hedelius RS605.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Считаю, что диссертация Глининой Гульназ Фидаэловны является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения в области технологии машиностроения в

части обеспечения точности чистового фрезерования концевыми сферическими фрезами.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), а ее автор Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 – «Технология машиностроения».

Я, Зверовщиков Александр Евгеньевич, согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку своих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Глининой Г.Ф. исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ВАК в единой информационной системе.

Я, Зотов Евгений Валерьевич, согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку своих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Глининой Г.Ф. исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ВАК в единой информационной системе.

Зверовщиков Александр Евгеньевич
заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», доктор технических наук, профессор специальности 05.02.08(2.5.6.), 05.02.07(2.5.5.).

Адрес: 440017, г. Пенза, ул. Красная, 40.

Тел.: (8412) 20-84-30.

Адрес электронной почты: azwer@mail.ru

Зотов Евгений Валерьевич
доцент кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», кандидат технических наук, доцент специальности 05.02.08(2.5.6.)

Адрес: 440017, г. Пенза, ул. Красная, 40.

Тел.: (8412) 20-84-30.

Адрес электронной почты: zotovpgu@gmail.com

Подписи Зверовщикова А.Е. и Зотова Е.В. заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО

«Пензенский государственный университет»,

кандидат технических наук, доцент

О.С. Дорофеева

04.02.2016г.



В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок
в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения**

В диссертационной задаче решается задача обеспечения требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования. Эта проблема является актуальной в следствие необходимости обеспечения высокой точности гравюр штампов значительной площади для улучшения геометрической точности горячей объемной штамповки крупногабаритных поковок. Для решения этой задачи в работе разработана методика стойкостных испытаний инструмента и найдены закономерности изменения отклонений относительного расположения, формы и шероховатости поверхности в периоде стойкости концевых сферических фрез. Разработана методика сравнения результативности применения концевых сферических фрез с учетом функциональной значимости отдельных показателей геометрической точности для обеспечения качества чистового фрезерования поверхностей гравюр штампов. Обеспечение качества штампов осуществляется за счет коррекции траектории концевых сферических фрез, компенсирующих систематическую составляющую размерного износа данных инструментов.

В работе приведены результаты стойкостных испытаний фрез с выявлением закономерностей изменения геометрических показателей точности и параметров шероховатости в периоде стойкости инструментов. Выполнено сравнение сферических концевых фрез одного диаметра, но различного конструктивного исполнения с обоснованием эффективности их применения. Результативность применения разработанной методики подтверждается результатами экспериментальной обработки штампов в заготовительном производстве со статистической обработкой данных измерений поверхностей штампа.

Изложенный материал характеризуется логической последовательностью изложения, отсутствием внутренних противоречий и логичностью представленных выводов. Выводы подтверждаются экспериментальными данными. Диссертационная работа написана грамотным, понятным научно-техническим языком и заслуживает положительной оценки. Количество публикаций в журналах ВАК и международных базах цитирования удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Вместе с тем по материалу, представленному в автореферате, есть отдельные замечания:

- 1) в тексте автореферата нет данных о конструктивных отличиях, исследованных концевых сферических фрез;
- 2) в автореферате сказано, что для закрепления фрез применялся патрон Shunk TENDO E Comract, для которого биение инструмента, измеренное на станке, составило величину в 2...4 мкм, но производитель данной оправки гарантирует значения меньше 3 мкм;
- 3) в таблице 2 автореферата представлены коэффициенты детерминации регрессионных моделей отклонений плоскостности и параметров шероховатости (от 0,7 до 0,93). При этом значения близкие к 0,7 более характерны для гуманитарных наук, где может наблюдаться больше случайных факторов, чем в контролируемом эксперименте;
- 4) чем обоснована погрешность отклонения теоретической модели от экспериментальной не более чем на 15%;
- 5) из автореферата не ясно, каким образом вносится коррекция в управляющую программу для пятикоординатного фрезерного станка с ЧПУ (на этапе разработки 3D модели поковки или САМ-программирования);
- 6) по тексту реферата имеются опечатки.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Считаю, что диссертация Глининой Гульназ Фидаэловны является законченной научно-квалифицированной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения в области повышения точности чистового фрезерования концевыми сферическими фрезами поверхностей сложной конфигурации. Работа соответствует требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присвоения ей степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения».

Кандидат технических наук по специальности
2.5.6 «Технология машиностроения»,
доцент, доцент кафедры машиноведения,
мехатроники и робототехники
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»



Ткаченко Артем Николаевич

05.02.2026

302030, Орловская область, г. Орёл,
ул. Наугорское шоссе, д. 29
Телефон: +79606436332, +79606471188
e-mail: artiom270286@yandex.ru

Подпись заверяю
И.о. проректора по научной работе
и международной деятельности



Радченко Сергей Юрьевич

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Глининой Гульназ Фидаэловны

**«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в
процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения**

Коленчатый вал является одной из наиболее ответственных деталей двигателя большегрузного автомобиля. Качество поковок таких валов во многом определяется точностью обработки гравюр штампов. Поскольку требования к качеству поковок повышаются, исключительно важной становится задача уменьшения отклонений геометрических характеристик в пределах каждой отдельной гравюры, а также стабилизации их значений для партии штампов. Поэтому тема работы Г.Ф. Глининой безусловно является актуальной.

В диссертации проработана значимость показателей геометрической точности гравюр и разработана подробная методика исследования приращения их отклонений при чистовой обработке твердосплавными концевыми сферическими фрезами. Для измерений использована современная техника. Важно также, что лабораторные эксперименты выполнены для нескольких вариантов геометрии фрез.

В итоге выявлены закономерности изменения отклонений геометрии и характеристик шероховатости при обработке плоской поверхности образцов материала по мере износа фрезы. Квалифицированно выполнена их математическая обработка.

Результаты лабораторных исследований подтверждены заводскими экспериментами. Для управления точностью в ходе серийного изготовления штампов предложены три варианта переводческой коррекции управляющих программ по данным текущего расчета отклонений характеристик точности.

В целом представленная работа заслуживает положительной оценки. Формулирование целей, задач научной работы, а также выводы по работе не противоречивы. Количество публикаций соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам и свидетельствует о достаточной степени ее апробации.

Между тем к работе можно сделать следующие замечания.

1. В производстве ведется обработка прессформ для широкой гаммы коленвалов. Но исследования проведены только на фрезях диаметром 8 мм. В какой степени их результаты распространяемы на другие размеры фрез?

2. Результаты исследований в условиях производства не содержат данных по объему испытаний, что не позволяет в полной мере судить о результативности улучшения качества изготовления штампов.

В целом работа Глининой Г.Ф. судя по автореферату, по актуальности, научной новизне и практической полезности соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученых степеней, изложенным в разделе II, п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. за № 842 с изменениями в редакции от 25.01.2024 г., а ее автор Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения».

Хлыбов Александр Анатольевич

Зав. кафедрой «Материаловедение, технологии материалов
и термическая обработка металлов»

д.т.н., профессор

Хлыбов А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

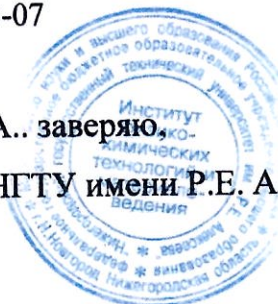
Адрес: 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24

Телефон: +7(831)436-63-07

email: mtnm@nntu.ru

Подпись Хлыбова А.А. заверяю,

директор ИФХТиМ, НГТУ имени Р.Е. Алексеева



Мацулевич Ж.В.

05.02.2026 г.

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
Ученому секретарю Сотовой Е.С.
127055 г. РФ Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
ГЛИНИНОЙ Гульназ Фидаэловны
«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в
процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения»

В диссертационной работе Глининой Г.Ф. решается задача обеспечения требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента. В работе выполнено исследование процесса изнашивания чистового режущего инструмента – концевых сферических фрез после обработки образцов материала штамповой оснастки. Изнашивание режущих кромок инструмента оценивалось при различных углах наклона инструмента. В работе представлены результаты сравнительных аналитических и экспериментальных исследований износа инструментов одного типоразмера, но различной формы заточки. Выявлены закономерности износа инструмента и их влияние на изменение различных показателей геометрической точности, а также шероховатости поверхности.

Автором на основе интенсивности износа инструмента выполнено сравнение результативности чистового фрезерования по каждому отдельному показателю геометрической точности с учетом их значимости для чистовой обработки гравюр штампа. На основе выявленных закономерностей изнашивания предложена математическая модель нахождения систематической и случайной составляющей износа инструментов, а также возможных процедур по их компенсации в процессе чистового фрезерования. Достоверность выводов и положений диссертационной работы подтверждается результатами экспериментальной обработки штамповой вставки поковки коленчатого вала, полученных с использованием современного измерительного оборудования и аттестованных методик, а также применением статических методов обработки полученных данных.


В целом представленная работа заслуживает положительной оценки. Формулирование целей, задач научной работы, а также выводы по работе логичны и не противоречивы. При этом следует отметить отдельные замечания:

1. Не раскрыта методика определения коэффициентов значимости показателей точности обрабатываемой поверхности (табл. 1, с. 8).
2. Не указаны геометрические параметры зубьев фрез, после различных вариантов переточки, а также наличия жизнестойкого покрытия на переточенных поверхностях фрез.

На общую положительную оценку работы данные замечания не оказывают влияния. Считаю, что диссертация Глининой Гульназ Фидаэловны представляет собой цельную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки в области технологии машиностроения, обеспечивающие повышение требуемое качество чистового фрезерования штампов крупногабаритных поковок, изготавливаемых горячей объемной штамповкой.

Количество публикаций из перечня ВАК и международных баз цитирования достаточно и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Научная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения», а ее автор Глинина Гульназ Фидаэловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Сергеев Денис Геннадьевич
Зав. кафедрой технологии машиностроения
ФГБОУ ВО «Вятский
государственный университет», к.т.н.



12.02.2027

Сергеев Д.Г.

610033, г. Киров, ул. Ломоносова 18А, каб: 10-208

Телефоны: 8(8332) 742-501

Email: sergeev@vyatsu.ru, kaf_tm@vyatsu.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Глининой Гульназ Фидаэловны** на тему: **«Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 — «Технология машиностроения»

В настоящей работе предлагается техническое решение для обеспечения требуемого качества штампов крупногабаритных поковок на стадии чистового фрезерования гравюр штампов. Одним из ключевых факторов, ограничивающих точность геометрии рабочих поверхностей, является износ концевых сферических фрез. Подход, направленный на учёт закономерностей изменения геометрических характеристик инструмента, позволяет компенсировать влияние износа на формирование профиля гравюр на стадии программирования обработки. Выполненное исследование является актуальным и своевременным, поскольку создаёт условия для снижения уровня брака и уменьшения объёма ручных доводочных операций на рабочих поверхностях гравюр.

Научную ценность составляют установленные количественные зависимости, описывающие влияние износа концевых сферических фрез диаметром 8 мм с износостойким покрытием на основе TiN на изменение отклонений расположения, формы и шероховатости поверхностей образцов из стали 4X5МФС при различных углах ориентации инструмента. В рамках исследований разработан метод, позволяющий улучшить процесс чистового фрезерования гравюр штампов крупногабаритных поковок посредством компенсации износа режущих кромок.

Практическая значимость работы состоит в разработке и промышленной апробации программного модуля расчёта коррекции траектории фрез чистового

фрезерования, применение которого способствует повышению геометрической точности обрабатываемых поверхностей штампов крупногабаритных поковок. В работе приведена методика испытаний, позволяющая получать экспериментальные данные для построения регрессионной модели износа сферических концевых фрез в периоде стойкости. Также разработана методика оценки результативности применения фрез различных производителей.

Результаты диссертационной работы, представленные на защиту, были апробированы на научно-практических конференциях и опубликованы в 22 научных трудах, среди которых 7 статей размещены в ведущих рецензируемых журналах, входящих в список ВАК, а 6 статей – в журналах, которые включены наукометрическую базу Scopus.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Не исследована возможность и эффективность применения в качестве инструментального материала различных марок современных твердых сплавов.
2. Не рассмотрены вопросы влияния на стойкость инструмента попутного и встречного фрезерования.

Замечания к автореферату не снижают научно-практической значимости проведенных исследований.

Работа прошла широкую апробацию на научно-технических конференциях.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате и достаточно полно отражают суть исследований.

Из рассмотрения автореферата следует, что диссертация Глининой Гульназ Фидаэловны 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 её автор, Глинина Гульназ Фидаэловна, заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 — «Технология машиностроения».

Научный руководитель по технологии
машиностроения Института
металлургии и машиностроения,
кандидат технических наук
(2.5.6 Технология машиностроения),
доцент

Клауч
25.02.2026

Клауч Дмитрий Николаевич

АО «НПО «ЦНИИТМАШ»,
115088 г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 4, к. 1А,
тел: 8 (495) 675-83-05, e-mail: DNKlauch@cniitmash.com

Подпись Клауча Д.Н заверяю.

Заместитель генерального
директора по управлению
персоналом



Маркова

Маркова Лариса Викторовна