

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный  
технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069  
тел. (3412) 77-20-22, 58-88-52, 77-60-55 (многока-  
нальный)  
факс: (3412) 50-40-55  
e-mail: [info@istu.ru](mailto:info@istu.ru) <http://www.istu.ru>  
ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794  
ИНН/КПП 1831032740/183101001

16.02.2026 № 8/н

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

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

## О Т З Ы В

официального оппонента Кугультинова Сергея Даниловича на диссертационную работу Глининой Гульназ Фидаеловны «Обеспечение требуемого качества штампов крупногабаритных поковок в процессе чистового фрезерования с учетом износа инструмента», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 «Технология машиностроения»

### ***1. Актуальность темы диссертационной работы.***

В условиях рыночной экономики качество и эффективность производства во многом определяет конкурентоспособность производимой продукции. В этом отношении диссертационная работа Глининой Г.Ф., направленная на обеспечение требуемого качества крупногабаритных поковок для производства деталей автомобильной промышленности благодаря повышению точности в процессе чистового фрезерования рабочих поверхностей штампов, представляет большой практический и научный интерес.

Диссертационная работа Глининой Г.Ф. решает задачу повышения точности штампов для изготовления крупногабаритных поковок. Успешность решения указанной задачи подтверждает внедрение методики расчета значений коррекции траекторий движения фрез в процессе обработки штампов для производства поковок коленчатых валов на фрезерных станках с ЧПУ на ДЦНП и МТ ПАО «Камаз» с экономическим эффектом 1,5 млн. руб.

Сказанное выше позволяет сделать вывод о несомненной *актуальности* тематики, рассмотренной в диссертационной работе.

### ***2. Общая характеристика работы.***

Диссертационная работа Глининой Г.Ф. состоит из введения, четырех глав, заключения, 3-х приложений и списка используемой литературы из 130 источников общим объемом 183 страницы машинописного текста, включая 88 рисунков и 38 таблиц.

*Во введении* обоснована актуальность исследуемой проблемы, изложена краткая характеристика работы и приведены научная новизна и практическая значи-

мость результатов исследований.

В первой главе приведен анализ работ по исследуемой проблеме. При этом основное внимание уделено работам, рассматривающим различные методы обеспечения точности чистового фрезерования и методики испытаний режущих инструментов.

На основании проведенного анализа автор сформулировала цель и задачи исследования.

Вторая глава посвящена теоретическому обоснованию метода испытаний концевых сферических фрез с нахождением значений геометрических отклонений размеров и шероховатости обработанной поверхности образцов материала штампа. Также приведены результаты испытаний концевых сферических фрез различной заточки в виде регрессионных моделей.

В третьей главе рассмотрена методика комплексного сравнения эффективности чистового фрезерования с учетом интенсивности процесса изнашивания. Приведены математические модели размерного износа инструмента, позволяющие выявить его систематическую и случайную составляющие. А также приведены регрессионные зависимости для фрез различной формы заточки и расчет эффективности повышения точности обработанных поверхностей при чистовом фрезеровании для различных вариантов компенсации систематической составляющей износа концевых сферических фрез.

В четвертой главе разработаны алгоритмы расчета смещения траектории фрезы в процессе чистового фрезерования поверхностей штампа и приведены данные измерений и методика их статобработки, полученные в результате эксперимента в условиях инструментального производства Кузнечного завода ПАО КАМАЗ.

### **3. Научная новизна и практическая ценность работы**

Научная новизна работы заключается:

- в установлении закономерности отклонения формы и шероховатости обработанных поверхностей сферическими фрезами диаметром 8 мм от величины их изнашивания;
- в разработке метода улучшения качества обработанных поверхностей при чистовом фрезеровании, учитывающего процесс изнашивания концевых сферических фрез диаметром 8 мм;
- в разработке принципов коррекции траектории перемещения концевой сферической фрезы диаметром 8 мм в зависимости от процесса изнашивания.

Практическая ценность диссертационной работы заключается:

- в разработке программного модуля расчета величины коррекции траектории перемещения концевой сферической фрезы диаметром 8 мм при чистовом фрезеровании, обеспечивающего повышение точности обработанных поверхностей;
- в разработке методики оценки эффективности применения концевых сферических фрез различных производителей.

### **4. Степень обоснованности и достоверности результатов работы**

Методологическое построение работы подчинено решению стратегических задач исследования.

Достоверность и обоснованность полученных в работе выводов подтверждена экспериментальной проверкой и практической апробацией.

## 5. Анализ основных выводов

Формулировка выводов достаточно корректна и отражает сущность вопросов, рассмотренных в работе.

Основное содержание работы отражено в публикациях автора.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

## 6. Замечания по работе

1. В работе регрессионные модели получены эмпирически для конкретных условий, что сужает возможность их использования в других производственных условиях.

2. Желательно было бы внести в вывод регрессионных моделей влияние действия сил резания, которые могут влиять на отклонение траектории перемещения концевой сферической фрезы.

3. При рассмотрении возможных погрешностей траектории перемещения концевой сферической фрезы был бы смысл рассмотреть создание управляющих программ для станков с ЧПУ при обработке 3D поверхностей с учетом разработанной коррекции траектории перемещения концевой сферической фрезы.

## 7. Заключение

Диссертационная работа Глининой Г.Ф. является законченным исследованием, представляющим значительный научный и практический интерес и позволяющим решить актуальную научно-техническую проблему повышения эффективности чистового фрезерования рабочих поверхностей штампов для производства крупногабаритных поковок для автомобильного производства, в результате чего можно ожидать не только снижения трудоемкости производства штампов, но и повышения производительности дальнейшей механической обработки резанием.

Несмотря на приведенные выше замечания, представленная работа по значимости полученных результатов, их новизне и практической ценности соответствует требованиям пункта 9 ВАК России «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям по техническим наукам, а ее автор Глинина Г.Ф. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 – «Технология машиностроения».

Официальный оппонент  
профессор кафедры «Технология производства систем вооружения»

Ижевского государственного технического университета,  
доктор технических наук, профессор

Подпись Кугультинова С.Д. удостоверяю.

Ученый секретарь ИжГТУ,  
доктор педагогических наук, доцент



*[Handwritten signature]*  
С.Д. Кугультинов

*[Handwritten signature]*  
Э.Г. Крылов