



Таким образом, разработка методики повышения производительности фрезерования с сохранением точности обработки в условиях технологической системы мобильного оборудования, является **актуальной** задачей.

**Значимость полученных автором диссертации теоретических результатов** заключается в том, что в представленной работе раскрыт механизм развития колебаний технологической системы мобильного оборудования при механической обработке концевыми фрезами; установлены закономерности, характеризующие влияние параметров демпфирующего устройства – частоты и амплитуды колебаний – на механизм развития колебаний в технологической системе мобильного оборудования в зависимости от режимов резания; разработана методика определения условий устойчивости технологической системы мобильного оборудования при обработке концевыми фрезами, отличающаяся наличием коэффициента демпфирования, учитывающего взаимосвязи между её вибрационными и технологическими параметрами.

**Значимость полученных в диссертационной работе результатов для производства** заключается в разработанной методике определения условий, при которых технологическая система мобильного оборудования может быть поставлена в режим самонастройки при концевом фрезеровании; конструкции демпфирующего устройства, позволяющего влиять на развитие колебаний в технологической системе мобильного оборудования, повысив производительность обработки на 25% (патент РФ № 150688), а также в созданном программном обеспечении, существенно упростившем технологическую подготовку операции механической обработки деталей мобильным фрезерным оборудованием (свидетельство РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015614030).

Результаты исследований внедрены в АО «Энергия» (г. Елец) для обработки концевыми фрезами пресс-форм на мобильном оборудовании с ЧПУ. Применение результатов исследования позволило повысить до 25% производительность данного процесса механической обработки.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации**

Технологические рекомендации, разработанные на основании исследований, включают в себя:

– установленная закономерность развития вибраций технологической системы портативного фрезерного оборудования при наличии демпфера с заданными параметрами колебаний позволяет повысить производительность обработки;

– математическое описание компонент вибрации для концевой фрезерования портативным оборудованием, позволяет определить требуемую виброскорость демпфера для конкретных условий обработки (включая характеристики мобильного оборудования);

– разработанная методика демпфирования позволяет повысить до 25% производительность обработки концевым инструментом на мобильном оборудовании с соблюдением требуемой точности за счёт снижения общего уровня колебаний технологической системы малой жёсткости и применения более производительных режимов обработки.

В совокупности реализация предложенных рекомендаций повышает производительность и качество обработки концевыми фрезами при использовании модульного оборудования.

Результаты работы рекомендуется использовать в технологии изготовления и ремонта крупногабаритных изделий на предприятиях тяжелой промышленности, а также при использовании оборудования малой жесткости.

### **Замечания по диссертации**

1. При рассмотрении компонент вибрации необходимо было также построить АЧХ.

2. Для решения дифференциальных уравнений при рассмотрении устойчивости технологической системы использовался целый ряд ограничений, которые не раскрыты в достаточной степени.

3. Не указаны марки обрабатываемых материалов и материала инструмента, применяемых для экспериментальных исследований.

4. Не рассмотрены существующие конструкции демпфирующих устройств.

5. Не уделено достаточного внимания механизму крепления демпфирующего устройства на оборудовании.

6. Из работы не ясно, возможно ли применить предложенный метод для другого оборудования.

7. Текст диссертации содержит отдельные неточности и опечатки.

### **Заключение**

Диссертация Кузнецова Сергея Федоровича на тему «Обеспечение устойчивости процесса фрезерования в условиях технологической системы модульного оборудования», является научно-квалификационной работой, в которой дано обоснование новых технологических решений, обеспечивающих заданную точность и производительность изделий при фрезеровании концевыми фрезами. Диссертация выполнена автором самостоятельно и на достаточно высоком научном уровне.

Содержание исследований соответствует паспорту специальности 05.02.07 «Технология машиностроения» по пунктам области исследования:

1. Теория и практика проектирования, монтажа и эксплуатации станков, станочных систем, в том числе автоматизированных цехов и заводов, автоматических линий, а также их компонентов (приспособлений, гидравлических узлов и т. д.), оптимизация компоновки, состава комплектующего оборудования и его параметров, включая использование современных методов информационных технологий.

2. Теоретические основы, моделирование и методы экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий.

3. Создание, включая проектирование, расчеты и оптимизацию, параметров инструмента и других компонентов оборудования, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы обработки.

4. Создание, включая исследования, проектирование, расчеты, комплектующих агрегатов и механизмов, обеспечивающих достижение требуемых технологических и технико-экономических параметров оборудования.

Автореферат диссертационной работы правильно отражает содержание диссертации и дает возможность судить о целях и задачах исследования, научных выводах и результатах. Основные научные результаты достаточно полно отражены в 12 научных публикациях, из них 3 – в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

Оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ Р7.0.11-2011.

Учитывая значимость материалов диссертации для науки и практики, актуальность темы исследований, личный вклад соискателя, уровень представления результатов в печати и обсуждения на конференциях, следует признать работу соответствующей критериям п. 9–11 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», её автор – Кузнецов Сергей Федорович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Отзыв подготовлен профессором кафедры технологии автоматизированного машиностроения ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» Гузеевым Виктором Ивановичем, обсужден и одобрен на заседании кафедры технологии автоматизированного машиностроения ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» «29» августа 2019 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой технологии автоматизированного машиностроения ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»,  
д.т.н., профессор

**Контакты:**

Гузеев Виктор Иванович  
Зав. кафедрой технологии автоматизированного машиностроения ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»,  
д.т.н., профессор  
Телефон: +7 (351) 267-92-73  
E-mail: [guzeevvi@susu.ru](mailto:guzeevvi@susu.ru)



Верно  
Ведущий документовед  
О.В. Гришина

**Сведения о ведущей организации:**

Полное название: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

Сокращённое название: ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)».

Адрес: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

Телефон: +7(351)267-99-00

E\_mail: [info@susu.ru](mailto:info@susu.ru)

С основными трудами сотрудников кафедры технологии автоматизированного машиностроения ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» можно ознакомиться на кафедре, в библиотеке ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», на сайтах [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)