

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор РУТ (МИИТ)

кандидат философских наук

В.С. Тимонин

«12» ноября 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» на диссертацию Шлаева Кирилла Ивановича «Повышение эффективности станков на основе диагностики технического состояния угловых фрезерных головок», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки)

**Актуальность темы.**

Решение задачи повышения эффективности машиностроительного производства невозможно без повышения производительности используемого механообрабатывающего оборудования. Его возможности и состояние во многом определяют экономические показатели производства. Исходя из этого тема диссертационной работы Шлаева К.И., цель которой повышение эффективности фрезерных станков, оснащенных угловыми головками, актуальна и своевременна.

**Структура и содержание диссертации.**

Диссертация выполнена на кафедре станков ФГБОУ ВО Московский государственный технологический университет «Станкин» и представляет собой научно-квалификационную работу, состоящую из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы и 5 приложений. Содержит 182 листа машинописного текста, 101 рисунок, 12 таблиц и список литературы из 156 источников.

**Во введении** показана актуальность темы исследований и степень её разработанности, сформулированы цель и задачи диссертационной работы,

**В первой главе** представлен обзор существующих исследований в области динамики станков. Проведен анализ влияния вспомогательной оснастки на динамические характеристики станка, вскрыты причины возникновения колебаний, рассмотрены существующие методы их устранения.

В результате анализа литературных данных сформулирована цель исследований и определены задачи для её достижения.

**Во второй главе** проанализированы методы математического моделирования сложных динамических систем. Показано, что для моделирования динамических характеристик угловых головок наиболее предпочтителен метод конечных элементов.

**В третьей главе** выполнено моделирование угловой головки методом конечных элементов. Сформированы матрицы инерции, демпфирования и жесткости угловой головки. На этом основании разработано программное обеспечение, позволяющее смоделировать расчетную схему угловой головки. На основании которой вычисляются собственные частоты, возникающие в процессе обработки и её жесткость.

**В четвертой главе** приведены результаты произведенных экспериментальных исследований. Анализ полученных показателей вибродиагностики после восстановления угловой головки показал их значительное улучшение по сравнению с аналогичными показателями использования неисправной головки. Описан разработанный способ вибродиагностики, позволяющий оценить техническое состояние основных элементов угловой головки, а также методика прогнозирования технического состояния этой конструкции на основе полученных характеристик вибраций в процессе эксплуатации.

**Значимость результатов диссертационной работы для соответствующей области науки.**

Результаты диссертации имеют значимость для науки в области теории станков.

Основным научным результатом работы является разработанная математическая модель угловых фрезерных головок, позволяющая получить представление о количественных и качественных соотношениях между элементами динамической системы.

К результатам, обладающими также научной новизной, можно отнести следующее:

- установление зависимости между динамическими и статистическими характеристиками угловых фрезерных головок и сроком их эксплуатации, для прогнозирования остаточного технического ресурса;

- в установлении диагностических признаков исправных и неисправных угловых фрезерных головок по их диагностическим характеристикам;

- в способе вибродиагностики конического зубчатого зацепления угловой головки, позволяющим диагностировать состояние зацепления и оценить её влияние на процесс фрезерования.

### **Рекомендации по использованию результатов диссертации.**

Результаты работы целесообразно использовать в машиностроительных производствах при проектировании, техническом обслуживании и ремонте металлорежущего оборудования и сопутствующей технологической оснастки.

К обладающим практической ценностью результатам следует отнести разработанную методику определения динамических характеристик, позволяющую оценить продолжительность безотказной работы угловых фрезерных головок, программном обеспечении для моделирования пространственных конструкций типа угловых головок.

### **Замечания по диссертации.**

1. Не рассмотрены вопросы влияния подачи, глубины резания и степени износа инструмента на динамические характеристики исследуемых головок.

2. Имея цель исследований – повышение эффективности желательно было привести данные по экономическим результатам от полученных технических решений.

Однако отмеченные недостатки не оказывают существенного влияния на положительное, в целом, впечатление о рецензируемой работе, а носят скорее рекомендательный характер.

### **Заключение.**

Диссертация Шлаева Кирилла Ивановича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по повышению эффективности использования угловых фрезерных головок в механической обработке материалов, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор

Шлаев Кирилл Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат обсуждены и одобрены по результатам рассмотрения диссертации на заседании кафедры «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» от 6 ноября 2024 года, протокол № 3.

Заведующий кафедрой  
«Технология транспортного  
машиностроения и ремонта  
подвижного состава»  
д.т.н. (05.03.01 – Технология и  
оборудование механической и  
физико-технической обработки)  
профессор



Куликов Михаил Юрьевич

Секретарь заседания кафедры  
к.т.н., доцент



Омаров Асиф Юсифович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ))  
127994, Россия, г. Москва, ГСП-4, ул. Образцова, д.9, стр. 9  
Тел. +7(495)681-13-40  
e-mail: info@rut-miit.ru

