



Утверждаю:
Проректор по науке и
инновациям,
д.т.н., профессор
В. Н. Коротаев

» 11 2020 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Еникеева Булата Азатовича
«Повышение эффективности концевго фрезерования на станке
с параллельной кинематической структурой», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.02.07 - «Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки»

На отзыв представлены: диссертация - 1 экз., автореферат – 1 экз.

Актуальность темы диссертации

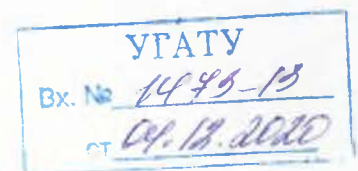
В связи с возрастанием требований, предъявляемых к методам механической обработки при изготовлении деталей, в частности, - концевому фрезерованию титановых сплавов, возникает необходимость в создании и применении новых станков с параллельной кинематической структурой. Это объясняется потенциальными возможностями данных станков – малой массой и инерционностью, что обуславливает их быстродействие. Распространение металлообрабатывающих станков с параллельной кинематикой сдерживает их невысокая жесткость. Поэтому, поставленная соискателем задача повышения эффективности концевго фрезерования деталей из титановых сплавов на станке с параллельной кинематической структурой, отличающимся повышенной жесткостью, является актуальной.

Структура диссертации и соответствие автореферата основным положениям диссертации

Представленная диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 104 наименований и 4 приложений. Полный объем диссертации 144 страниц машинописного текста, включая 78 иллюстраций, 26 таблиц, 17 страниц приложений. По структуре и объему диссертация соответствует требованиям ВАК РФ. Содержание автореферата полностью соответствует содержанию и основным положениям диссертации. Оформление автореферата отвечает установленным требованиям.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

В рецензируемой диссертации можно выделить следующие результаты, имеющие значение для науки и производства:



Научная новизна работы состоит в получении ряда новых результатов, позволяющих повысить эффективность концевое фрезерование деталей из титановых сплавов, к которым относятся следующие:

1. Разработана математическая модель кинематики станка предложенной компоновки с параллельной кинематической структурой *(соответствует области исследования п.4 паспорта специальности)*.

2. Разработана математическая модель расчета жесткости станка предложенной компоновки с параллельной кинематической структурой *(соответствует области исследования п.4 паспорта специальности)*.

3. Разработана методика расчета элементов компоновки станка на основе полученных математических моделей кинематики и расчета жесткости *(соответствует области исследования п.1 паспорта специальности)*.

4. Установлены режимы концевое фрезерование на разработанном станке, обеспечивающие повышение производительности при высоких показателях качества деталей *(соответствует области исследования п.3 паспорта специальности)*.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Разработана компоновка станка с параллельной кинематической структурой, отличающегося от существующих станков повышенной жесткостью за счет конфигурации и расположения штанг, поддерживающих шпиндельный узел в осевом и тангенциальном направлениях (предложено соискателем), защищенная патентом на изобретение РФ № 2542878.

2. Изготовлен опытный образец станка с параллельной кинематической структурой и проведены испытания, показавшие его соответствие станку повышенной точности.

3. Установлено, что для станка с параллельной кинематической структурой разработанной компоновки погрешность позиционирования исполнительного органа, обусловленная погрешностью приводов, на 19-25% меньше по сравнению с аналогичным показателем фрезерного станка с традиционной последовательной кинематической структурой.

4. Установлены режимы резания, обеспечивающие повышение производительности фрезерной обработки на 24% при изготовлении на разработанном станке деталей машин из титановых сплавов ВТ6 и ВТ9 (отклонение размера детали – $100 \pm 0,01$ мм, шероховатость поверхности $R_a \leq 0,187$ мкм).

Результаты работы в виде конструкции станка с параллельной кинематикой приняты для внедрения на предприятии ООО «Технопром» (г. Уфа, www.asnc.ru), также использованы в учебном процессе Уфимского государственного авиационного технического университета, что подтверждается актами.

Рекомендации по использованию результатов и выводов

Полученные теоретические и экспериментальные результаты диссертационной работы Еникеева Б.А. рекомендованы для использования в качестве методической и практической основы при проектировании и использовании новых станков с параллельной кинематической структурой для концевой фрезеровки деталей из титановых сплавов и других материалов на машиностроительных предприятиях и в научно-исследовательских организациях.

Обоснованность научных положений и достоверность результатов исследований

Обоснованность научных положений, полученных в диссертационной работе Еникеева Б.А. подтверждается сходимостью результатов, полученных с использованием математических моделей, с данными, полученными экспериментально, а также использованием современного исследовательского оборудования и методов исследования, публикацией результатов в рецензируемых журналах ВАК и обсуждением результатов исследований в рамках международной и всероссийских конференций.

Замечания по диссертационной работе

1. При определении эффективности концевой фрезеровки на разработанном станке учитывалось влияние скорости резания на производительность. Увеличение скорости резания оказывает влияние на производительность посредством минутной подачи, которая возрастает с повышением частоты вращения шпинделя. С другой стороны, при этом повышается шероховатость обработанной поверхности, поэтому должна быть оценена вероятность получения ее необходимой величины.

2. Расчетная зависимость погрешности позиционирования исследуемого станка, обусловленная погрешностями приводов подачи при различных комбинациях значений геометрических параметров структуры (рис. 2.13), не сопровождается экспериментальной проверкой точности позиционирования исполнительных органов станка.

3. При определении геометрических размеров элементов компоновки с помощью разработанной методики на основании предложенных математических моделей не приведен баланс, показывающий влияние точности этих элементов на показатели точности работы станка.

4. Не приведены данные по себестоимости обработки деталей на станке с предложенной компоновкой и на станке с последовательной кинематической структурой.

Сделанные замечания не снижают научной и практической ценности работы.

Заключение

Диссертация Еникеева Булата Азатовича является целостной и завершенной научной работой, посвященной решению актуальной научно-технической задачи повышения эффективности концевой фрезеровки деталей на станке с параллельной кинематической структурой.

В целом диссертационная работа Еникеева Б.А. выполнена на высоком научном уровне. Достоверность и обоснованность результатов исследований и выводов подтверждается применением методов теоретических и экспериментальных исследований.

Поставленные в работе задачи раскрыты достаточно полно и разработанные рекомендации обоснованы. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Основные положения диссертационной работы в достаточной мере отражены в 15 печатных работах, в том числе в 4 публикациях в изданиях из перечня ВАК, 7 статьях, входящих в систему цитирования SCOPUS. Результаты докладывались на научно-технических конференциях различного уровня.

Диссертация и автореферат изложены грамотным техническим языком. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Диссертация на тему «Повышение эффективности концевой фрезерования на станке с параллельной кинематической структурой», является научной квалификационной работой и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением правительства РФ «842 от 24 сентября 2013 г.)). Ее автор, Еникеев Булат Азатович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 050207 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Отзыв на диссертацию и, автореферат обсужден, принят и рекомендован на заседании кафедры «Инновационные технологии машиностроения» ПНИПУ. Результаты голосования «за» – 24 чел., «против» – нет чел., воздержавшихся – нет, протокол №3 от 03 ноября 2020 г.

Отзыв составил:

Профессор кафедры «Инновационные технологии машиностроения», доктор технических наук, доцент  К. Р. Муратов (05.02.08)

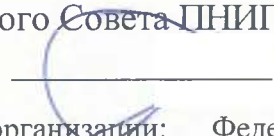
Заведующий кафедры «Инновационные технологии машиностроения»,  6.11.2020

доктор технических наук, профессор  В. В. Карманов

Подпись доктора технических наук, профессора кафедры «МТ и КМ» Муратова Карима Равилевича удостоверяю:

Учёный секретарь Учёного Совета ПНИПУ,

к.ист.н, доцент

 Макаревич Владимир Иванович

Данные о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Пермский национальный исследовательский политехнический университет - ПНИПУ,

614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д.29,

тел. +7(342)2198087, эл. почта: pstu@science.ru