

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.332.01**  
созданного на базе Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Московский  
государственный технологический университет «СТАНКИН» Министерства  
науки и высшего образования Российской Федерации,  
**ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 апреля 2026 г. № 6

О присуждении Мирзомахмудову Азимжону Рустамовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени **кандидата технических наук**.

Диссертация на тему «Повышение стойкости сборных фрез со сменными многогранными пластинами для обработки фасонных поверхностей деталей мобильных колесных платформ» по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» принята к защите 17 февраля 2026 г., протокол № 1, диссертационным советом 24.2.332.01, созданным на базе ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 127055, г. Москва, Вадковский переулок, д. 3а, приказом от 01.04.2013 г. № 156/нк.

Соискатель, Мирзомахмудов Азимжон Рустамович, 1997 года рождения, в 2021 году окончил с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва, Минобрнауки России по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с присвоением квалификации МАГИСТР.

В 2025 году закончил очное отделение аспирантуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет

«СТАНКИН», г. Москва, по направлению «Машиностроение», получив квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В период подготовки диссертации с февраля 2021 года по настоящее время Мирзомахмудов Азимжон Рустамович работает в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» в должности инженера отдела учета и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности Управления по интеллектуальной собственности (с февраля 2021 г. по настоящее время), ассистента кафедры инструментальной техники и технологии формообразования (с сентября 2021 г. по август 2022 г.), инженера (с октября по декабрь 2022 г.; с апреля по декабрь 2023 г.) и младшего научного сотрудника (с апреля 2024 г. по июнь 2025 г.) лаборатории технологий микрообработки Технологического полигона Инжинирингового центра «Цифровые технологии машиностроения», а также в должности специалиста по учебно-методической работе отдела развития молодежных стартапов Управления организации проектного обучения Департамента сопровождения и развития образовательной деятельности (с мая 2024 г. по настоящее время).

Диссертация выполнена на кафедре инструментальной техники и технологии формообразования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва.

Научный руководитель – Исаев Александр Вячеславович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инструментальной техники и технологии формообразования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва.

Официальные оппоненты:

**Попов Андрей Юрьевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет», г. Омск,

**Штин Антон Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры станков и инструментов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень,

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Куликовым Михаилом Юрьевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава», и Омаровым Асифом Юсифовичем, кандидатом технических наук, доцентом, секретарем заседания, и утверждённом Тимониным Владимиром Сергеевичем, кандидатом философских наук, первым проректором РУТ (МИИТ), указала, что диссертация Мирзомахмудова Азимжона Рустамовича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи повышения стойкости режущего инструмента при обработке фасонных поверхностей деталей мобильных колесных платформ за счет разработки конструкции сборной фрезы со сменными многогранными пластинами и способа ее применения, имеющей значение для развития машиностроительной отрасли знаний.

Диссертация выполнена автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, полученные на основе теоретических и экспериментальных исследований, и имеет существенное значение для развития технологий обработки сложнопровильных деталей машиностроения.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Диссертация Мирзомахмудова Азимжона Рустамовича на тему: «Повышение стойкости сборных фрез со сменными многогранными пластинами для обработки фасонных поверхностей деталей мобильных колесных платформ» соответствует требованиям пп. 9-11 и 13-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а

её автор, Мирхомахмудов Азимжон Рустамович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы по теме диссертации (общий объем – 629 с., авторских – 120 с.), из них 3 статьи (общий объем – 24 с., авторских – 12 с.) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 5 статей (общий объем – 18 с., авторских – 13 с.) в материалах научных конференций. Кроме того, по теме диссертации опубликованы 2 учебно-методических издания, получены 8 патентов Российской Федерации на изобретения и полезные модели, 1 Евразийский патент на изобретение, а также 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Мирзомахмудов, А.Р.** Повышение эффективности обработки колесных пар сборными фасонными фрезами за счет обеспечения равномерности фрезерования / А.Р. Мирзомахмудов, А.В. Исаев // Вестник МГТУ «СТАНКИН». – 2023. – № 3 (66). – С. 79–85.

2. **Мирзомахмудов, А.Р.** Разработка сборной дисковой фрезы со сменными многогранными пластинами для обработки фасонных деталей / А.Р. Мирзомахмудов, А.В. Исаев // «СТАНКОИНСТРУМЕНТ». 2026. № 1 (042). – С. 66–73.

3. **Мирзомахмудов, А.Р.** Проектирование и эксплуатация резьбовых фрез для планетарного фрезерования резьб на трубах нефтяного сортамента / Г.А. Самсоненко, В.А. Гречишников, А.Р. Мирзомахмудов // Вестник МГТУ «СТАНКИН». – 2024. – № 4 (71). – 22–32.

4. Патент № 040649 Евразия, МПК В23С 3/00, В23С 5/02, В23С 5/16. Сборная фасонная фреза для обработки профиля железнодорожных колес / Исаев А.В., Гречишников В.А., **Мирзомахмудов А.Р.** – № 202100060; заявл. 25.02.2021; опубл. 11.07.2022. – 5 с.

5. Патент № 2746204 Российская Федерация, МПК В23С 3/00, В23С 5/00, E01В 31/02. Сборная фасонная фреза для обработки профиля железнодорожных колес / Исаев А.В., Гречишников В.А., **Мирзомахмудов А.Р.** – № 2020119128; заявл. 09.06.2020; опубл. 08.04.2021, Бюл. № 10. – 10 с.

6. Патент № 2746202 Российская Федерация, МПК В23С 3/00, В23С 5/00, Е01В 31/02. Сборная фасонная фреза для обработки профиля головки рельсов / Исаев А.В., Гречишников В.А., **Мирзомахмудов А.Р.** – № 2020119126; заявл. 09.06.2020; опубл. 08.04.2021, Бюл. № 10. – 9 с.

7. Патент № 2850946 Российская Федерация, МПК В23В 1/00. Способ восстановления изношенных поверхностей катания колесных пар / Кузнецов В.А., Гречишников В.А., Исаев А.В., Хариев И.Н., **Мирзомахмудов А.Р.**, Кострюков А.А. – № 2025104121; заявл. 24.02.2025; опубл. 17.11.2025, Бюл. № 32. – 11 с.

8. Патент № 198166 Российская Федерация, МПК В23С 5/02. Сменная тангенциальная многогранная режущая пластина / Исаев А.В., **Мирзомахмудов А.Р.**, Романов В.А. – № 2020100802; заявл. 14.01.2020; опубл. 22.06.2020, Бюл. № 18. – 5 с.

9. Патент № 217298 Российская Федерация, МПК В23С 5/08. Дисковая фреза / Пивкин П.М., **Мирзомахмудов А.Р.**, Исаев А.В., Ершов А.А. – № 2022132628; заявл. 13.12.2022; опубл. 27.03.2023, Бюл. № 9. – 8 с.

10. Патент № 226505 Российская Федерация, МПК В23С 3/02, В23С 5/14, Е01В 31/02. Сборная фасонная фреза / Пивкин П.М., **Мирзомахмудов А.Р.**, Гречишников В.А., Исаев А.В., Уварова Л.А., Прус М.Ю. – № 2024102144; заявл. 29.01.2024; опубл. 05.06.2024, Бюл. № 16. – 6 с.

11. Патент № 228044 Российская Федерация, МПК В23С 3/02, В23С 5/14, Е01В 31/02. Сборная фасонная фреза / Надыкто А.Б., **Мирзомахмудов А.Р.**, Пивкин П.М., Гречишников В.А., Исаев А.В. – № 2023135824; заявл. 28.12.2023; опубл. 13.08.2024, Бюл. № 23. – 6 с.

12. Патент № 231960 Российская Федерация, МПК В23С 5/08. Дисковая фреза для обработки бандажей колесных пар / **Мирзомахмудов А.Р.**, Самсоненко Г.А., Исаев А.В., Домнин П.В. – № 2024126124; заявл. 05.09.2024; опубл. 19.02.2025, Бюл. № 5. – 7 с.

13. Свидетельство о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2021681009 Российская Федерация. Calculation of residual roughness of railway wheelsets (RRRW) / Исаев А.В., Гречишников В.А., **Мирзомахмудов А.Р.**, Халухаева Л.М. – № 2021680230; дата поступл. 08.12.2021; дата регистр. 16.12.2021. – 1 с.

14. Свидетельство о гос. рег. прогн. для ЭВМ № 2024610723 Российская Федерация. Программа для расчета условия равномерности фрезерования сборными фасонными фрезами / **Мирзомахмудов А.Р.**, Исаев А.В., Романов В.Б. – № 2023689959; дата поступл. 28.12.2023; дата регистр. 12.01.2024. – 1 с.

15. Свидетельство о гос. рег. прогн. для ЭВМ № 2025693726 Российская Федерация. САПР сборной фасонной фрезы с СМП / **Мирзомахмудов А.Р.**, Исаев А.В., Тагаев А.И. – № 2025692298; дата поступл. 19.11.2025; дата регистр. 01.12.2025. – 1 с.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых» (г. Муром). Отзыв подписал кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения Яшков Валентин Александрович.

2. Публичное акционерное общество «Грязинский культиваторный завод» (г. Грязи, Липецкая область). Отзыв подписал кандидат технических наук, генеральный директор Исаков Александр Игоревич.

3. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (г. Москва). Отзыв подписал доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инструментальная техника и технологии» Грубый Сергей Витальевич.

4. Акционерное общество «Федеральная пассажирская компания» (г. Москва). Отзыв подписал доктор технических наук, главный ревизор по безопасности движения поездов Шинкарук Андрей Сергеевич.

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (г. Москва). Отзыв подписал кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории новых технологий металлических и керамических материалов Анохин Александр Сергеевич.

6. Акционерное общество Опытное конструкторское бюро «ГИДРОПРЕСС» (г. Подольск). Отзыв подписал кандидат технических наук, начальник группы

станков с программным управлением и промышленной электроники Денисов Александр Сергеевич.

7. Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛСИ» (г. Муром). Отзыв подписал кандидат технических наук, инженер-конструктор Чулин Илья Вячеславович.

8. Общество с ограниченной ответственностью «АТИКАТ» (г. Москва). Отзыв подписал кандидат технических наук, генеральный директор Ключев Михаил Борисович.

9. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (г. Иркутск). Отзыв подписал доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология и оборудование машиностроительных производств» Пономарев Борис Борисович.

10. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (г. Ростов-на-Дону). Отзыв подписал кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы приводов и автоматизированного контроля» Харченко Александр Николаевич.

Все отзывы положительные, но имеются замечания:

1. Из автореферата не совсем ясно, каким образом выбирались режимы резания при проведении экспериментальных исследований.

2. Учитывая различное количество режущих пластин на корпусе сборного резца и фрезы, информативным показателем по стойкости является общий расход СМП на партию обработанных колесных пар. Такой показатель в таблице 7 автореферата не приведен, а количество обработанных пар в пределах 1-5 свидетельствует об отсутствии стабильности производственного процесса на указанных предприятиях.

3. Разработан и получен патент на способ комбинированной обработки путем совмещения чернового шлифования и лезвийной обработки точением или фрезерованием поверхностей колесных пар. Экспериментально способ не реализован. Даже для исследования такого процесса необходимо разработать и изготовить специальный станок. Принципиальное замечание по реализации

предложенного способа заключается в повышении интенсивности износа твердосплавных СМП из-за шаржирования абразивом обрабатываемых поверхностей.

4. На странице 15, формулы (2) и (3) Приведены абсолютно одинаковые выражения для встречного и попутного фрезерования, что является либо ошибкой набора, либо упущением, т.к. кинематика должна различаться знаком или слагаемым.

5. Предложенный комбинированный способ (черновое шлифование + фрезерование) на страницах 17–18 интересен, но в автореферате не приводится его экспериментальное подтверждение (насколько снижается температура; во сколько раз уменьшается износ пластин; не приводил ли шлифование к микротрещинам).

6. Из автореферата не совсем ясно, каким образом выбирались режимы резания при проведении экспериментальных исследований.

7. В автореферате не в полной мере раскрыта методика оценки равномерности распределения нагрузки между режущими пластинами.

8. В рекомендациях по выбору геометрии и расположения сменных пластин недостаточно подробно отражены ограничения по их применению для обработки различных материалов и диапазонов твердости обрабатываемых заготовок.

9. При сравнении эффективности применения предложенного инструмента по сравнению с обычно используемым в производственных условиях недостаточно раскрыты экономические аспекты, в частности, влияние повышения стойкости на себестоимость и ресурс инструмента.

10. В автореферате недостаточно подробно раскрыта последовательность применения разработанной методики проектирования сборных фрез.

Остальные замечания связаны либо с неточностью формулировок, либо носят редакционный или рекомендательный характер и будут учтены в дальнейшей работе (МИ ВлГУ, ПАО «Грязинский культиваторный завод», АО «Федеральная пассажирская компания», ИМЕТ РАН, АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», ООО «ЭЛСИ», ДГТУ).

Выбор официальных оппонентов основан на их высоком профессионализме в области технологии механической обработки, проектирования и применения режущего инструмента, а также наличии научных публикаций по вопросам

обработки сложнопрофильных поверхностей и повышения стойкости режущего инструмента.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан** научно обоснованный подход к проектированию и применению сборных фрез со сменными многогранными пластинами, позволяющий установить функциональные взаимосвязи между конструктивно-геометрическими параметрами инструмента, режимами резания и показателями процесса обработки сложнопрофильных поверхностей деталей мобильных колесных платформ;

**предложены** конструктивные и технологические решения по формированию режущей части сборной дисковой фрезы со сменными многогранными пластинами и параметрам ее применения, обеспечивающие повышение стойкости режущего инструмента и качества обработанной поверхности при обработке профиля катания колесных пар;

**доказано** наличие взаимосвязей между параметрами ориентации режущих пластин в корпусе сборной фасонной фрезы с СМП и показателями равномерности фрезерования, обеспечивающей повышение точности и снижение шероховатости обработанной поверхности профиля катания колесных пар.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** положения теории резания материалов, методы расчета и анализа геометрических параметров режущего инструмента;

**раскрыты** установленные функциональные связи между конструктивно-геометрическими параметрами сборной фрезы со сменными многогранными пластинами, режимами резания и показателями процесса обработки сложнопрофильных поверхностей деталей мобильных колесных платформ;

**изучены** основные теоретические закономерности формирования шероховатости обработанной поверхности и изнашивания режущих кромок при фрезеровании сложнопрофильных поверхностей, что позволило обосновать требования к конструкции сборных фрез со сменными многогранными пластинами и параметрам их применения при обработке профиля катания колесных пар.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработаны и внедрены** в пассажирском вагонном депо «Москва-3» акционерного общества «Федеральная пассажирская компания» конструкция сборной дисковой фрезы со сменными многогранными пластинами и технологические рекомендации по ее применению при обработке профиля катания колесных пар в производственных условиях, где проведенные опытно-промышленные испытания подтвердили повышение стойкости режущего инструмента (со 150 мин до 196 мин) и улучшение качества обработанной поверхности за счет снижения шероховатости с  $Ra \approx 9-10$  мкм (при точении) до  $Ra = 1,967-5,091$  мкм (при фрезеровании);

**определены** перспективы использования научно-методического подхода соискателя для повышения стойкости режущего инструмента при обработке сложнопрофильных поверхностей деталей мобильных колесных платформ, в том числе при реализации комбинированного способа обработки черновым шлифованием и последующим фрезерованием;

**представлены** рекомендации по выбору конструктивно-геометрических параметров сборной фрезы и режимов резания, обеспечивающие повышение стойкости режущего инструмента и производительности процесса обработки сложнопрофильных поверхностей.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** достоверность результатов обеспечивается использованием современного металлорежущего оборудования и сертифицированных средств измерений, корректной обработкой результатов экспериментальных исследований;

**теория** основана на использовании общепринятых положений теорий резания и системного анализа при построении логико-структурных моделей сборных фрез и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на обобщении передового опыта в области повышения стойкости режущего инструмента при обработке сложнопрофильных поверхностей, а также разработке конструкций сборных фрез со сменными многогранными пластинами;

**установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, а именно: закономерности влияния конструктивно-геометрических параметров сборной фрезы со сменными многогранными пластинами и режимов резания на показатели качества обработки сложнопрофильных поверхностей деталей мобильных колесных платформ;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации и проведения экспериментальных исследований, включающие получение эмпирических зависимостей параметров процесса обработки и проверку их адекватности экспериментальными методами.

**Личный вклад соискателя состоит** в формулировании цели и задач исследования, выборе и обосновании используемых методов и средств исследования, проведении обзора научно-технической информации по теме исследования в российской и зарубежной литературе, разработке научно-методического подхода к проектированию сборных фрез на основе анализа функциональных взаимосвязей между параметрами ориентации режущих пластин, кинематическими и конструктивными параметрами инструмента, режимами резания и показателями процесса фрезерования, включая равномерность фрезерования, высоту остаточных неровностей и максимальную толщину срезаемого слоя, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, разработке конструкции сборной дисковой фрезы со сменными многогранными пластинами и способа ее применения, обработке, обобщении и анализе полученных результатов, формулировке выводов и положений, выносимых на защиту, а также в апробации теоретических и экспериментальных исследований и подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации не были высказаны принципиальные критические замечания.

Соискатель Мирзомахмудов Азимжон Рустамович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, привел обоснованную аргументацию и согласился с отдельными замечаниями.

На заседании 21 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические, технологические и иные решения и

разработки, направленные на повышение стойкости режущего инструмента и эффективности обработки сложнопрофильных поверхностей деталей мобильных колесных платформ путем создания конструкции сборной дисковой фрезы со сменными многогранными пластинами и способа ее применения, имеющие существенное значение для развития машиностроения страны, присудить Мирзوماхмудову Азимжону Рустамовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по специальности 2.5.5, участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 19, «против» – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Владимир Андреевич Гречишников

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
«21» апреля 2026 г.

Екатерина Сергеевна Сотова

