

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Полоцкого государственного
университета имени Евфросинии Полоцкой

Ю.Я. Романовский

«14» января 2024 г.



ОТЗЫВ

оппонирующей организации

учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» на диссертационную работу Данилова Александра Алексеевича «Технология формообразования наружных моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на универсальных станках», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки

1. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки

Диссертация Данилова А.А. посвящена разработке и исследованию методов механической обработки некруглых цилиндрических поверхностей профильных соединений деталей машин, поэтому она соответствует технической отрасли науки и специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки. Область выполненных исследований соответствует пунктам 3, 4 и 5 раздела III паспорта этой специальности, утвержденного приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 18 декабря 2017 г. № 292.

2. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Научным вкладом соискателя являются:

1. Предложенная классификация методов формообразования поверхностей в машиностроении в виде множества возможных сочетаний методов формообразования их производящих линий, предусматривающая, в отличие от классификации профессора Федотенка А. А., образование профиля поверхности методами прерывистого следа и прерывистого огибания, при которых форма режущих лезвий не зависит от геометрии формируемого профиля, что позволило создать методы обработки поверхностей с профилем в виде треугольника Рело простыми по конструкции режущими инструментами. Значимость этого результата исследования подтверждается созданием на основе предложенной классификации способа формообразования поверхностей с профилем в виде треугольника Рело, образуемым методом огибания производящей окружностью (защищен Евразийским патентом на

изобретение), который является компонентом разработанной соискателем технологии формообразования наружных моментопередающих поверхностей с таким профилем на зубодолбежном станке.

2. Установленная зависимость технологической производительности кругового точения поверхностей с профилем в виде треугольника Рело от распределения вращательного движения между инструментом и заготовкой, что позволило обосновать рациональную схему кругового точения таких поверхностей, отличающуюся применением многолезвийного инструмента при сообщении ему вращательного движения вокруг неподвижной заготовки. По сравнению с известной схемой кругового точения, при которой вращательное движение сообщается заготовке, технологическая производительность повышается пропорционально числу режущих лезвий инструмента, благодаря увеличению доли машинного времени в цикле обработки поверхности.

3. Аналитически установленные кинематические и геометрические условия и параметры режущих инструментов и схем полигонального формирования профиля поверхности в виде треугольника Рело согласованными равномерными вращательными движениями инструмента и заготовки, что позволило реализовать эти схемы на универсальном зубодолбежном станке.

4. Аналитически и геометрическим моделированием установленные закономерности изменения формы и высоты отклонений обработанной поверхности от номинальной поверхности с профилем в виде треугольника Рело, обусловленные схемами его формирования методами прерывистого следа и прерывистого огибания, что позволило установить рациональную форму режущих лезвий для минимизации и стабилизации этих отклонений.

5. Аналитически установленная нестабильность скорости движения профилирования (не более 3,3 %) при обработке поверхности с профилем в виде треугольника Рело полигональным методом, что позволило реализовать разработанные технологии формообразования таких поверхностей на универсальном зубодолбежном станке без его модернизации.

3. Замечания:

1. В пункте 4.1 диссертации рассмотрена возможность реализации предложенного метода кругового точения наружных поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на универсальных горизонтально-фрезерном и горизонтально-расточном станках, но не приведены соответствующие иллюстрации.

2. Не указано, почему режущие лезвия созданных цельных инструментов для обработки изделий с Рело-профилем на зубодолбежном станке выполнены из быстрорежущей стали, а в сборном инструменте со сменными круглыми режущими пластинками из твердого сплава.

3. В формализованных описаниях движения профилирования Φ_s (Таблица 4.1) не отражено, что при формировании наружной поверхности с профилем в виде треугольника Рело методом обката режущий инструмент и заготовка вращаются в противоположных направлениях, а при формировании методом огибания – в одном направлении.

4. Конкретные научные результаты, полученные соискателем, за которые может быть присуждена ученая степень кандидата наук.

Ученая степень кандидата технических наук может быть присуждена Данилову А.А. за решение задачи разработки эффективных технологий формообразования наружных поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на станках универсального назначения, включающие следующие научные результаты:

– предложенную классификацию методов формообразования поверхностей механической обработкой, как основу их систематизации и синтеза, отличающуюся от известной классификации профессора Федотенка А. А. возможностью образования профиля поверхности методами прерывистого следа и прерывистого огибания, при которых форма режущих лезвий не зависит от профиля номинальной поверхности изделия, что позволило создать простые по сравнению с известными режущие инструменты для обработки поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на универсальном зубодолбежном станке;

– установленное влияние на технологическую производительность распределения вращательного движения между заготовкой и режущим инструментом при круговом точении поверхности с профилем в виде треугольника Рело, что позволило обосновать схему кругового точения таких поверхностей многолезвийным инструментом при сообщении ему вращательного движения вокруг неподвижной заготовки, обеспечивающую по сравнению с известной схемой кругового точения увеличение доли машинного времени в цикле обработки поверхности и повышение технологической производительности пропорционально числу режущих лезвий инструмента;

– теоретическое доказательство возможности полигонального формирования профиля поверхности в виде треугольника Рело равномерными одинаково направленными вращательными движениями с равными угловыми скоростями режущего инструмента и заготовки, что исключает необходимость в специальных станках с механизмами-построителями и станках с копировальными и числовыми системами управления и позволяет обрабатывать поверхности с таким профилем на станках универсального назначения, например, зубодолбежных;

– аналитическое доказательство того, что при обработке поверхностей с Рело-профилем по схеме с разделенными движениями профилирования и резания скорость движения профилирования и рабочие углы режущих лезвий

изменяются в допустимых пределах, что позволило реализовать разработанные методы формообразования и схемы обработки таких поверхностей на универсальном зубодолбежном станке без его модернизации;

– установленную аналитически и геометрическим моделированием и подтвержденную экспериментально зависимость формы и высоты отклонений обработанной поверхности от номинальной поверхности с профилем в виде треугольника Рело от геометрических параметров режущего лезвия, что позволило определить рациональную форму режущих лезвий с переходной круговой режущей кромкой при профилировании формируемой поверхности методом прерывистого следа и круглую при профилировании методом огибания на универсальном зубодолбежном станке;

– экспериментально установленное влияние метода формообразования профиля на его точность, показавшие, что предложенные полигональные методы прерывистого следа и прерывистого огибания обеспечивают достаточную точность профилирования поверхности (8-9 квалитеты) более простыми по сравнению с применяемыми режущими инструментами, что позволило реализовать в производстве на зубодолбежном станке разработанные технологии формообразования наружных моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело.

5. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Квалификация соискателя соответствует ученой степени, на которую он претендует.

6. Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Апробированные в производственных условиях технологии формообразования наружных моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело рекомендуются к применению на машиностроительных и ремонтных предприятиях Республики Беларусь при изготовлении деталей профильных моментопередающих соединений. Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать в учебном процессе по машиностроительным специальностям и в системе повышения квалификации.

На заседании научного собрания Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, утвержденного приказом № 4 от 04.01.2024 (присутствовало 10 человек, из них 10 – кандидатов наук), был заслушан доклад Данилова Александра Алексеевича по диссертационной работе на тему «Технология формообразования наружных моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на универсальных станках», рассмотрен и одобрен отзыв эксперта по диссертации канд. техн. наук Хмельницкого Руслана Сергеевича.

В обсуждении приняли участие 10 человек, из них 10 человек, имеющих ученые степени.

В голосовании участвовали члены научного собрания, имеющие ученые степени.

Результаты голосования:

"ЗА" – 10, "ПРОТИВ" – нет, "ВОЗДЕРЖАЛОСЬ" – нет.

Председатель научного собрания
профессор кафедры технологии и
оборудования машиностроительного
производства, канд. техн. наук, профессор

А.И. Голембиевский

Секретарь научного собрания
доцент кафедры технологии и
оборудования машиностроительного
производства, канд. техн. наук, доцент

А.М. Долгих

Эксперт по диссертации
доцент кафедры технологии и
оборудования машиностроительного
производства, канд. техн. наук

Р.С. Хмельницкий

*Отзыв поступил в совет
15.07.24*

*Секретарь совета
Ю. Давыдов О.П.*

*с отзывом ознакомлен
15.07.24*

Давыдов В.В.