

В диссертационный совет Д 212.182.06  
ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29,

#### Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу и автореферат Канатникова Никиты Владимировича «Повышение эффективности зубострогания прямозубых конических колес» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

На сегодняшний момент процесс обработки зубостроганием прямозубых конических колес методом обкатки является хорошо изученным вопросом. Зубострогальные станки широко распространены на предприятиях выпускающих единичную и мелкосерийную продукцию. Однако особенностью данного метода обработки является относительно низкая его производительность. Возможность повышения эффективности процесса зубострогания мало изучена, в литературе представлены возможные варианты специального инструмента позволяющего повысить качество обрабатываемого изделия и производительность, однако не дается рекомендаций по выбору оптимальной конструкции его режущей части и режимов обработки, на которых целесообразно его применять.

В диссертационной работе автор, для достижения поставленной цели, решает ряд сложных и производственно необходимых научно-технических задач. Результатом работы является разработка методики позволяющей повысить производительность обработки, точность и качество прямозубых конических колес получаемых методом зубострогания. Это свидетельствует о том, что исследования соискателя являются актуальными и необходимыми для науки и промышленного машиностроения.

Диссертационная работа обладает достаточным уровнем научной новизны, а некоторые пункты, такие как определение оптимальной приведенной конструктивной подачи специальных зубострогальных резцов достойны отдельного внимания.

Степень обоснованности, достоверности и новизны научных положений, выводов и рекомендаций.

Теоретическое исследование проводилось на базе методологии системного анализа, векторного анализа, основных фундаментальных положений теории проектирования режущих инструментов с использованием теории дифференциальной геометрии. Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов обеспечивается использованием научных основ технологий машиностроения, теории резания металлов, экспериментальными исследованиями, применению современных методов системного анализа и обработки данных, внедрением на промышленных предприятиях, а также всесторонней апробацией.

На основе анализа сил возникающих в процессе обработки, в работе выявлены закономерности, возникающие между параметрами технологической системы (жесткостью оборудования, конструкцией инструмента, режимами обработки, материалом и геометрией изделия и др.) и качеством нарезаемого колеса (точностью, шероховатостью).

Научная новизна заключается в разработке комплекса универсального математического обеспечения позволяющего управлять процессом зубострогания прямозубых конических колес, в частности определять оптимальные параметры технологической системы (конструкция режущего инструмента, режимы резания) для достижения заданного качества (точность, шероховатость) зубчатого колеса.

Практическая ценность работы состоит в следующем:

- в выявлении технологических закономерностей обработки зубостроганием прямозубых конических колес;

- в разработке методики позволяющей на основании анализа процесса обработки прямозубого конического колеса зубострогальными резцами по методу обката, в зависимости от требуемых параметров качества изделия определить оптимальную конструкцию инструмента и режимы резания.
- в разработке рекомендаций по выбору оптимальной конструкции резцов с дифференцированными схемами резания и рациональных технологических режимов зубострогания прямозубых конических колес специальными резцами.

#### Оценка содержания диссертации

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, ее практическая значимость, сформулированы цель работы, положения, выносимые на защиту, научные задачи и научная новизна.

В первой главе приводятся, общие закономерности и дается анализ технологии и инструментов для обработки прямозубых конических колес, показаны основные типы и тенденции развития обработки конических зубчатых колес резанием в современном машиностроении. Были рассмотрены различные методы получения прямозубых конических колес как с использованием лезвийной, так и с использованием без лезвийной обработки. Были проанализированы возможности нарезания прямозубых конических колес различными методами (копирования, обката) и различным инструментом (дисковой протяжкой, спаренными дисковыми фрезами и др.). Выделена область применения исследуемого в работе метода зубострогания двумя резцами с прямолинейными режущими кромками. Выделены основные теоретико-экспериментальные методы исследования наиболее приемлемые в разрабатываемой методологии. Поставлена цель работы и сформулированы задачи исследования.

Во второй главе производится анализ кинематики процесса и силы возникающей в процессе нарезания венца прямозубого конического колеса зубострогальными резцами. Основой анализа является разработанное

пространственно математическое отображение схемы резания. Установлено влияние различных параметров технологической системы на среднюю высоту профиля шероховатости и деформации технологической системы вызывающие погрешности обработки.

Была предложена конструкция специального инструмента – зубострогального резца с дифференцированной схемой резания, который представляет собой ступенчатый резец, у которого осуществляется распределение срезаемого металла между режущими лезвиями по заранее определенной зависимости.

Разработана комплексная методика позволяющая управлять процессом нарезания прямозубого конического колеса с целью достижения целевых функций обработки (точность, шероховатость, производительность).

Третья глава посвящена разработке методик экспериментальных исследований с применением современного оборудования. Исследование динамических характеристик процесса зубострогания прямозубых конических колес предлагается проводить с применением универсального динамометра, платы и программного комплекса LabView. Точностные параметры прямозубых конических колес предложено определять, используя координатно-измерительную машину PRISMO 7.

В четвертой главе приводится:

- исследование динамических процессов обработки прямозубых конических колес;
- экспериментальное исследование шероховатости рабочего профиля зубьев;
- экспериментальное исследование точности прямозубых конических колес обрабатываемых как стандартным режущим инструментом, так и специальным, предложенным в работе;
- экспериментальное исследование износа зубострогальных резцов с дифференцированной схемой резания;

В пятой главе приводятся:

- рекомендации по выбору режимов резания при обработки прямозубых конических колес резцами с дифференцированными схемами резания;
- результаты реализации исследований и расчет экономической эффективности.

Замечания по работе

1. В работе не приведены рекомендации по выбору инструментального материала.
2. В работе недостаточно рассмотрено влияние скорости резания на процесс обработки.
3. В работе не указан критерий износа резца.
4. В диссертации не рассмотрен вопрос влияния удара на процесс резания.
5. В работе и автореферате не указано, какие нормативно-технические документы использовались при определении точностных параметров прямозубых конических колес.

Замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях по теме диссертации.

Заключение

В данной работе решена важная научная проблема повышения эффективности обработки прямозубых конических колес методом обката на широко распространенных и известных зубострогальных станках.

Основные результаты диссертации имеют существенную научную новизну и практическую значимость, они хорошо обоснованы и достоверны.

Количество публикаций вполне достаточно. Автореферат и публикации отражают основное содержание диссертации.

Диссертационная работа Канатникова Никиты Владимировича является самостоятельной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссия при Министерстве образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Канатников Н.В. достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Кандидат технических наук,  
научный сотрудник Управления  
научных исследований и  
инновационных программ  
ФГБОУ ВПО «Юго-Западный  
государственный университет» (г. Курск)  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94  
<http://www.swsu.ru>

Телефон: (4712) 50-48-15

E-mail: [alt997@yandex.ru](mailto:alt997@yandex.ru)

Алтухов Александр Юрьевич

09.06.2014

Подпись заверяю



Подпись  
удостоверяю  
Специалист по кадрам

*А.С. Алтухова*

*Александр Юрьевич*