

420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10,  
КНИТУ-КАИ  
Ученому секретарю  
Диссертационного совета Д.212.079.05  
Снигиреву В.Ф.

## ОТЗЫВ

### На автореферат Печенкина Михаила Владимировича «Моделирование многокоординатного формообразования фрезерованием зубьев гиперболоидных зубчатых колес двойной кривизны»

Передачи со скрещивающимися осями, ввиду их компактности, отсутствия консольности валов обеих колес, а следовательно, меньшей металлоемкости, привлекали внимание человека еще с давних времен. Механизмы со скрещивающимися осями начали применяться в глубокой древности в механизмах ветряных мельниц, оросительных и других, приносящих пользу человеку устройствах. Не потерял актуальности этот тип зубчатых передач и в настоящее время. В диапазоне передаточных чисел от 1 до 4 ощущается явный недостаток силовых передач. Именно поэтому в таком диапазоне передаточных чисел, например, в металлорежущих станках применяются две пары зубчатых колес – коническая и цилиндрическая. Замена двух пар зубчатых колес одной гиперболоидной зубчатой парой с зубьями двойной кривизны позволил бы уменьшить габаритные размеры, металлоемкость, исключить консольность конического зубчатого колеса. Поставленная в диссертационном исследовании технологическая задача обработки зубчатых колес на заготовке однополостного гиперболоида вращения является, безусловно, актуальной в современном машиностроительном производстве.

Научная ценность диссертации заключается в:

- моделях многокоординатного формообразования фрезерованием, реализованных как в теоретическом, так и практическом плане;
- зависимости для расчета образующих линий, формообразующих боковую поверхность зуба зубчатого колеса.

Практическая ценность диссертации подтверждается разработанными и реализованными управляющими программами многокоординатной обработки, способом изготовления, инструментом.

Достоверность результатов и выводов подтверждена корректными математическими выкладками при разработке моделей и методов, имитационным моделированием при реализации обработки в САМ-системе, их непротиворечивостью с известными результатами отечественных и зарубежных авторов.

Основные положения диссертационной работы изложены в опубликованных статьях в изданиях ВАК, сборниках международных конференций, патентах на изобретения и патенте на полезную модель.

Содержание диссертационной работы, изложенное в автореферате, соответствует паспорту специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» по пункту 2 «Теоретические основы, моделирование и методы экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий».



Замечание по автореферату:

К недостаткам следует отнести то, что в выводах по результатам экспериментального исследования в абзаце 4 стр. 14 сделаны рекомендации по обработке зубьев с использованием стратегии резания «от горлового сечения к периферии» гиперboloида, что, по предположению автора, увеличивает производительность фрезерования. Однако, сравнения стойкости инструмента при обработке с различными стратегиями резания, как и сравнения производительности не было приведено.

Указанное замечание не снижает положительной оценки работы.

В целом, диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует пунктам 9..14 «Положения о присуждении ученых степеней (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а ее автор Печенкин Михаил Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Доктор технических наук,  
профессор кафедры «Динамика и  
Прочность машин»

Газизуллин К.М.

