

В диссертационный совет Д 999.003.02  
Федерального государственного  
образовательного учреждения высшего  
профессионального образования  
«Ульяновский государственный  
технический университет»,  
ученому секретарю  
диссертационного совета  
Веткасову Николаю Ивановичу  
423063, г. Ульяновск, ул. Энгельса, 3

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
на диссертационную работу **Печенкина Михаила Владимировича**  
**«МНОГОКООРДИНАТНОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ**  
**ФРЕЗЕРОВАНИЕМ ЗУБЬЕВ ГИПЕРБОЛОИДНЫХ ЗУБЧАТЫХ**  
**КОЛЕС ДВОЙНОЙ КРИВИЗНЫ»,**  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук  
по специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и  
физико-технической обработки»

#### **Актуальность темы**

В диссертационной работе Печенкина М.В. разработано и применено моделирование формообразования боковой поверхности зубьев зубчатых колес, нарезаемых на заготовках вида «однополостной гиперboloид вращения», моделирование формообразования боковой поверхности зубьев на пятикоординатных станках с ЧПУ. В настоящее время в условиях рыночного производства и конкуренции в прогрессивных конструкциях и технологиях, когда непрерывно растут требования к передачам в приводах надежности, долговечности, нагрузочной способности при одновременном снижении их массы и габаритов, технологическая реализация новых конструкций зубчатых передач с прогнозируемыми высокими качественными эксплуатационными характеристиками оказывается как нельзя кстати.

#### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций достигается базированием исследований на общепринятых законах и правилах теории зубчатых зацеплений, теории формообразования, теории резания материалов, технологии механической обработки; использованием извест-

ных и проверенных практикой методов математического моделирования, математики и информатики.

Теоретические положения диссертации подтверждаются приведенными в диссертации результатами практического эксперимента по формообразованию зубьев гиперболоидных зубчатых колес на станках с ЧПУ, результатами внедрения. Судя по практической реализации обработки зубьев, модели и методы формообразования показали свою работоспособность при практической реализации фрезерования зубьев гиперболоидных зубчатых колес двойной кривизны.

### **Научная значимость результатов**

Диссертантом сделан глубокий анализ существующей отечественной и зарубежной литературы, в котором констатируется, что некоторые теоретические вопросы проектирования сопряженного зацепления зубчатой передачи на заготовке вида однополостной гиперболоид вращения были исследованы в работах Матвеева Г.А. и его учеников. В вышеуказанных работах были исследованы скорость относительного скольжения зубьев, кривизна боковой поверхности зубьев, дана сравнительная характеристика нагрузочной способности, коэффициента полезного действия и износостойкости по сравнению с винтовой цилиндрической передачей. Далее автор указывает, что вопросы изготовления зубчатой передачи на заготовке вида однополостной гиперболоид вращения в работах Матвеева Г.А. и его учеников были рассмотрены поверхностно и сведены лишь к некоторым указаниям.

Отмечается также, что из-за невозможности реализовать нарезание таких зубчатых колес исследователями разрабатывались различные конструктивные схемы приспособлений, однако такие приспособления удлиняли кинематические цепи станков, приводили к возникновению дополнительных погрешностей формообразования. Кроме того, такие приспособления позволяли получать постоянную, а не переменную ширину впадины зубчатого колеса, что делало полученные такими приспособлениями зубчатые передачи неработоспособными - для обеспечения возможности зацепления лишней материал необходимо было дополнительно удалять.

Кроме того, диссертант отметил, что переменная ширина впадины зубьев зубчатого колеса на основе заготовки вида «однополостной гиперболоид вращения» в настоящий момент не позволяют полностью формо-

