

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

А. В. Капитонов

**ТОЧНОСТЬ И КОНТРОЛЬ МАЛОГАБАРИТНЫХ
ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ**

Могилев
«Белорусско-Российский университет»
2021

Оглавление

Введение	3
1 Разработка методов оценки кинематических характеристик радиально-плунжерных передач в сборе на основе методов компьютерного моделирования	6
1.1 Объект и направление исследований.....	6
1.2 Влияние зазоров и погрешностей деталей зацепления на контакт сателлитов и кинематическую погрешность планетарной передачи.....	9
1.3 Исследование влияния динамических нагрузок на кинематическую погрешность планетарных радиально-плунжерных передач методами компьютерного моделирования.....	11
1.4 Статический анализ для расчета деформаций и напряжений в планетарной радиально-плунжерной передаче.....	21
1.5 Исследование КПД планетарной радиально-плунжерной передачи методами компьютерного моделирования.....	27
2 Разработка методов оценки точностных параметров радиально-плунжерных передач в сборе на основе спектрального анализа их кинематических характеристик	30
2.1 Объект и методика экспериментальной оценки точности планетарного радиально-плунжерного редуктора.....	30
2.2 Экспериментальные методы оценки кинематических погрешностей планетарных радиально-плунжерных передач.....	31
3 Разработка дифференцированных методов экспресс-анализа точностных параметров механических передач на основе использования технологий координатных измерений	40
3.1 Анализ современных методов контроля и оценки точности деталей сложной геометрической формы.....	40
3.2 Разработка методики контроля размеров, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей зацепления планетарных передач с телами качения.....	51
3.3 Разработка методики измерений методом сканирования и оцифровки криволинейных поверхностей деталей с многопериодными дорожками с выводом координат опорных точек кривой в ASCII-файл.....	57

3.4 Разработка показателей точности для контроля деталей с многопериодными дорожками планетарных передач с телами качения.....	59
4 Разработка комплексных методов экспресс-анализа точностных параметров механических передач.....	73
4.1 Разработка средств и методов экспресс-анализа кинематических погрешностей механических передач в сборе.....	73
4.2 Экспериментальные исследования и сравнительная характеристика комплексных методов экспресс-анализа кинематических погрешностей механических передач.....	82
4.3 Экспериментальная оценка и экспресс-анализ кинематической точности и плавности работы планетарного редуктора.....	88
5 Разработка показателей точности и технологических допусков радиально-плунжерных передач с телами качения.....	92
5.1 Разработка показателей контроля точности деталей с многопериодными дорожками планетарных передач с телами качения.....	92
5.2 Разработка допусков на изготовление деталей с многопериодными дорожками и рекомендации по выбору методов и средств контроля передач.....	93
5.3 Разработка показателей кинематической точности и плавности работы планетарных радиально-плунжерных передач.....	95
5.4 Разработка допусков на показатели кинематической точности и плавности работы планетарных радиально-плунжерных передач.....	100
6 Система нормирования погрешностей изготовления для оценки точности планетарных роликовых передач.....	102
6.1 Особенности нормирования точности планетарных роликовых передач.....	102
6.2 Установление показателей точности для норм кинематической точности и плавности работы планетарных роликовых передач.....	105
6.3 Установление показателей точности для норм контакта и бокового зазора между роликами и другими деталями зацепления.....	110
6.4 Нормирование показателей точности для деталей роликового зацепления по базовой степени точности.....	112
6.5 Методика расчета кинематической погрешности планетарного роликового редуктора.....	118

6.6 Результаты нормирования показателей точности планетарных роликовых передач и рекомендации по их практическому использованию.....	127
6.7 Разработка комплексов контроля точности изготовления планетарных роликовых передач и деталей зацепления.....	129
Заключение.....	135
Список литературы.....	137
Приложение А. Компьютерная программа для расчета кинематических параметров передач с промежуточными телами качения.....	141
Приложение Б. Конструкция двухступенчатого планетарного радиально-плунжерного редуктора с $i = 49$.....	147
Приложение В. Конструкция одноступенчатого планетарного роликового редуктора с $u = 14$.....	148
Приложение Г. Технологическое обеспечение точности планетарных роликовых передач	150
Приложение Д. Чертежи деталей зацепления планетарной роликовой передачи с $u = 14$.....	164
Приложение Е. Компьютерные программы для расчета влияния элементарных геометрических погрешностей деталей на кинематическую погрешность планетарных передач с телами качения торцового типа	165