

УДК 621.83.06

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ ВАЛОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В. В. ДОБРЫШИН, Р. Г. ЯКУБОВСКИЙ, К. В. САСКОВЕЦ
Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Точность изготовления валов механической передачи значительно влияет на эксплуатационные характеристики всего механизма. Биения ведомых валов планетарных радиально-плунжерных и роликовых механизмов из-за неточности изготовления торцовых и цилиндрических поверхностей шеек приводят к увеличению кинематической погрешности всего привода и повышенному износу подшипников. Поэтому важной задачей является проектирование и изготовление валов для этих передач с высокой точностью размеров, формы и расположения поверхностей. При этом важно при изготовлении обеспечивать высокую производительность. Наиболее эффективным способом изготовления валов исследуемых планетарных механизмов является их обработка на токарных станках с ЧПУ с использованием поводковых центров для базирования и закрепления заготовок. Обработка в поводковых центрах обеспечивает сокращение вспомогательного времени на переустановку заготовки и повышает точность расположения крайних шеек вала после изготовления. Однако данный способ уменьшает жесткость технологической системы, т. к. увеличивается осевое расстояние между точками приложения сил закрепления.

Задача исследования состоит в определении упругих деформаций валов планетарных передач при обработке на станке и оценке влияния деформаций на точность изготовления ответственных поверхностей вала. Разработана методика расчета сил закрепления валов в поводковых центрах, обеспечивающая заданные режимы резания. Проведен расчет напряжений и упругих деформаций валов в соответствии с известными методами сопротивления материалов. Рассчитаны упругие перемещения. Проведено твердотельное моделирование валов различной конструкции планетарных радиально-плунжерных передач, в результате которого выполнен статический анализ в программе SolidWorks исследуемых объектов и определены напряжения, перемещения и деформации. В результате исследований получены оптимальные режимы резания и силы закрепления валов на станках для обеспечения высокой точности обработки, соответствующей седьмому и шестому качествам точности размеров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капитонов А. В. Методы оценки точности малогабаритных планетарных передач с промежуточными телами качения / А. В. Капитонов, В. М. Пашкевич // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. – Минск, 2020. – Вып. 9. – С. 51–54.