

## Краткий отчет за 2023г. по теме госзадания

### «Развитие теории и цифровая реализация прецизионных мехатронных систем широкого применения, подверженных сильному влиянию внутренних нелинейных эффектов»

Разработан метод структурно-параметрического синтеза робастных мехатронных систем с полиномиальными регуляторами, позволяющий обеспечить необходимое качество управления при изменении параметров объекта в заданных пределах. Метод основан на итерационной процедуре коррекции сингулярных чисел грамианов управляемости и наблюдаемости, формировании предрегулятора, преобразующего структуру объекта в направлении улучшения системных свойств, синтезе основного регулятора и редукции предрегулятора исходя из возможностей управления объектом.

Проведен анализ способов повышения качества следящего управления мехатронными системами при наличии зазора в редукторной части, основанных на изменении структуры регулятора положения в зависимости от состояния зазора (1-й способ) и замене обратной связи по положению рабочего органа на обратную связь по угловому перемещению вала двигателя (2-й способ). Существенное повышение качества управления в режиме позиционирования достигается за счет принудительного включения интегратора в структуру регулятора положения или обратной связи по положению рабочего органа в 1-м и 2-м варианте мехатронной системы соответственно. Предложен метод формирования критерия оптимальности и параметрической оптимизации мехатронной системы на основе прямых показателей качества управления – быстродействия, точности, энергетических затрат, робастности, помехоустойчивости. Применение аппарата нечеткой логики для формирования критериев оптимальности дает возможность более детального разбиения области значений каждого показателя качества управления на нечеткие множества, что позволяет более гибко учитывать комплекс требований, предъявляемых к проектируемой мехатронной системе.