

УДК 621.681.51.09:681.5.035

Л.Б.Фридман (6 курс, каф. САУ), С.А.Ковчин, д.т.н., проф.

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ С НЕЛИНЕЙНЫМИ ЭКСТРАПОЛЯТОРАМИ

Объектом исследования в данной работе является дискретная система автоматического управления (ДСАУ) с нелинейным экстраполятором. В качестве нелинейного использован треугольный экстраполятор с управляемыми амплитудой и шириной импульсов, свойства которого были описаны в работе [1].

Предметом настоящего исследования является изучение вопросов устойчивости нелинейных ДСАУ с такими экстраполяторами. Теоретической базой для него явились работы петербургского ученого А.Х.Гелига [2,3], однако необходимо отметить, что для практического использования упомянутых выше работ необходимо было внести ряд уточнений, которые и были сделаны нами. Сущность их сводится к тому, что основные неравенства теорем А.Х. Гелига, характеризующие условия устойчивости динамических систем А.М. Ляпунова, уточнены для практического исследования моделей таких нелинейных ДСАУ. Эти уточнения носят принципиальный характер, поскольку пренебрежение ими может изменить результат расчетов на два и даже три порядка.

Далее эта уточненная методика была использована нами для оценки устойчивости систем, имеющих в своем составе широтно-импульсный модулятор (ШИМ). При этом рассматривалась дискретная система подчиненного управления, в которой в качестве нелинейного экстраполятора в первом случае использовался традиционный ШИМ с прямоугольной формой выходных импульсов, а во втором случае – треугольный экстраполятор (ТЭ).

В предыдущих работах теоретическим путем не было доказано, что системы с треугольным экстраполятором обладают более высоким запасом устойчивости, чем системы с традиционной широтно-импульсной модуляцией. Применение теоремы А.Х. Гелига позволяет однозначно ответить на вопрос, обладают ли системы с ТЭ большим запасом устойчивости по сравнению с системами, имеющими в своем составе другие экстраполяторы.

В результате применения нами теоремы А.Х. Гелига было получено, что при равных амплитудах выходных импульсов системы с треугольным экстраполятором обладают большей устойчивостью, чем системы с традиционным широтно-импульсным модулятором.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Фридман Л.Б., Ковчин С.А. Системы автоматического управления с нелинейными экстраполяторами // XXXI Неделя науки СПбГПУ. Ч.IV: Материалы межвуз. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003.
2. Методы исследования нелинейных систем автоматического управления. Под ред. Р.А.Нелепина. - М.: Наука, 1975.

3. Гелиг А.Х. Абсолютная устойчивость нелинейных импульсных систем с широтной и временной модуляцией // Автоматика и телемеханика, № 7, 1968.