

УДК 62-83:621.313

Н.В. Иванова (4 курс, каф. САУ), С.А. Ковчин, д.т.н., проф.

РАЗВИТИЕ МЕТОДА «ДИНАМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА» ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

Известен метод «динамического синтеза» линейных систем автоматического управления (САУ), разработанный В.А. Бесекерским [1].

В работе [2] предложено развитие этого метода для синтеза нелинейных САУ. Однако, последние разработки были выполнены в 70-ые годы для ограниченного класса нелинейностей. Кроме того, для практического использования этих методик они не были подкреплены необходимыми аналитическими (расчетными) характеристиками. В частности, для каждой из нелинейностей нет взаимосвязи между показателями колебательности M и другими показателями качества (σ – перерегулирование, τ_c – относительное время первого согласования, $\tau_{пп}$ – относительное время переходного процесса).

В данной работе выполняется проверка основных взаимосвязей между параметрами желаемых логарифмических амплитудно-частотных характеристик (ЛАХ) h и h_1 , смысл которых поясняется в докладе, и M . Кроме того, главная наша задача состоит в том, что мы, составив модели линейных систем с различными нелинейностями (как однозначных, так и многозначных), определяем основные качественные показатели динамических процессов в нелинейных САУ и составляем соответствующие таблицы.

Поскольку процессы в нелинейных системах зависят от уровня обработанных сигналов, то необходимо было установить желаемые значения входных ступенчатых сигналов $g_0 \cdot 1(t)$, где варианты величины $g_0 = \text{const}$ подбирались экспериментально, в зависимости от вида используемых нелинейностей.

Таблица

g_0	M	$\sigma_{\max}, \%$	$\sigma_{\min}, \%$	τ_{\max}	τ_{\min}	τ_c	τ_5	τ_1
1	1,3	28,00	---	1,507	---	0,861	3,21	5,971
	2	52,62	13,9	2,169	4,697	1,153	5,736	10,097
1,5	1,3	27,01	---	1,627	---	0,973	3,326	6,072
	2	50,35	13,21	2,329	4,861	1,308	5,878	10,197
2	1,3	25,43	---	1,791	---	1,125	3,482	6,201
	2	46,99	12,2	2,533	5,071	1,503	6,052	10,283

В таблице приводятся показатели качества при двух значениях M для САУ с нелинейной характеристикой с насыщением ($\tau_5, \tau_1 - \tau_{пп}$ для 5% и 1% трубок точности).

Из таблицы видно, что при увеличении входного сигнала, показатели меняются. Так, для $M=1.3$ при изменении g_0 в 2 раза σ_{\max} уменьшилось на 9,2%, а τ_c и τ_5 увеличились соответственно на 30,7 и 8,5%. Для $M=2$ при том же изменении g_0 σ_{\max} уменьшилось на 10,7%, а τ_c и τ_5 увеличились соответственно на 30,4 и 5,5%. Рассмотренный нелинейный элемент имеет значительный участок линейности, поэтому наблюдаются не очень большие отличия.

Использование разработанных таблиц позволяет создать необходимое обеспечение метода «динамического синтеза» для нелинейных САУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесекерский В.А. Динамический синтез систем автоматического регулирования. Изд-во «Наука», 1970.
2. Пальтов И.П. Качество процессов и синтез корректирующих устройств в нелинейных автоматических системах Изд-во «Наука», 1975.