

УДК 621.311

О.Н.Чумакова (6 курс, каф. ЭСиС), Хулука Бекеле (асп. каф. ЭСиС),
С.Е.Герасимов, к.т.н., доц.

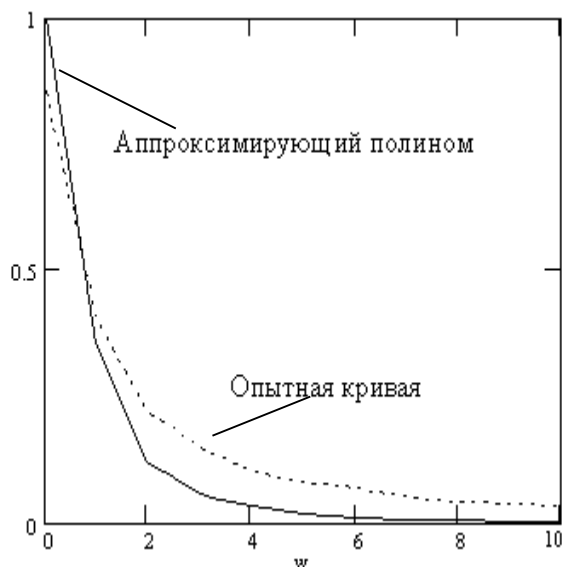
ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

Для регулирования напряжения в современных устройствах автономного питания используют простейшие регуляторы пропорционального действия, реагирующие на отклонение напряжения. На практике наиболее часто встречается случай, когда возмущающее воздействие носит случайный характер, и закон его изменения не может быть заранее определен. Случайные воздействия могут прикладываться к системе извне или возникать внутри некоторых ее элементов. Случайные изменения свойств самой системы можно свести к эквивалентному влиянию некоторых случайных помех, воздействующих на нее, и поэтому в дальнейшем будем считать, что на систему действуют только внешние случайные воздействия.

Расчет систем автоматического регулирования при случайных возмущениях проводят при помощи специальных статистических методов, рассматривая количественные оценки случайных величин. Эти характеристики случайных воздействий уже являются неслучайными зависимостями. Система автоматического управления, спроектированная на основе статистических методов, должна удовлетворять предъявляемым к ней требованиям для всей совокупности воздействий, заданных при помощи статистических характеристик. Если известна передаточная функция генератора $W_{G\varepsilon}(\omega)$ и внешние воздействия заданы спектральными плотностями полезного сигнала $S_G(\omega)$ и помехи $S_F(\omega)$, то спектральная плотность ошибки $S_\varepsilon(\omega)$ может быть записана в виде: $S_\varepsilon(\omega) = |W_{G\varepsilon}(\omega)|^2 \cdot S_G(\omega) + |W_{F\varepsilon}(\omega)|^2 \cdot S_F(\omega)$. Минимизируя ошибку $S_\varepsilon(\omega)$, можно получить оптимальный закон регулирования, как это сделано в [1].

В работе рассмотрена методика построения передаточной функции генератора, работающего на шины. Линеаризованные уравнения переходных процессов для комплексных амплитуд имеют вид [2]

$$\begin{aligned} (\partial P / \partial \delta - \omega^2 \cdot T_j / \omega_c) \Delta \delta + \Delta E_q \cdot \partial P / \partial E_q = 0; \\ j\omega \cdot T_r \cdot \mu_d \cdot u_{\text{нд}} \cdot \Delta \delta + (1 + j\omega \cdot T_r \cdot \sigma_d) \Delta E_q = \Delta E_{\text{тн}} \end{aligned}$$



По каталожным данным генератора и известным формулам рассчитываются установившийся режим и частотные характеристики. По характеристике с помощью встроенных функций пакета Mathcad получаем аппроксимирующий полином:

$$F(x)=0.977-0.758x+0.21x^2-4.854 \cdot 10^{-3} \cdot x^3$$

На рисунке приведены кривые полученные опытным путем и построением аппроксимирующего полинома. Для автономных дизельных электростанций рассматривается низкочастотный диапазон 0...10 рад/с в котором влиянием демпферной системы генератора можно пренебречь. Методика построения передаточной функции регулятора возбуждения

подробно изложена в [1]. Следует отметить, что рассматриваемый простой регулятор использует только сигнал по отклонению напряжения и при этом обеспечивает приемлемое качество напряжения.

Вывод. Предложен метод построения передаточной функции генератора, позволяющей построить простейший оптимальный регулятор напряжения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдуллаев Н.Д., Петров Ю.П. Теория и методы проектирования оптимальных регуляторов.
2. Груздев И.А., Терешко Л.А., Шахаева О.М. Частотные характеристики электроэнергетических систем и их использование в задачах устойчивости и эквивалентирования.