

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДИСКРЕТНОЙ СИСТЕМЫ ФАЗОВОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

¹Лобатый А.А., ²Почебут М.В., ²Ситникова О.А.

¹*Белорусский национальный технический университет,
ООО «EPAM Systems»,
г. Минск*

²*Харьковский машиностроительный колледж
г. Харьков,*

Среди дискретных систем фазового управления (ДСФУ), получивших широкое распространение в медицинской электронике, следует выделить системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), у которых сигнал ошибки связан не с разностью частот, а с разностью фаз подстраиваемого и эталонного генераторов. В работе приведена методика, позволяющая приближенно решать ряд задач апостериорного вероятностного анализа на этапе предварительного проектирования на основе стохастических математических моделей систем ДСФУ. Данные задачи решаются в ряде работ, исходя из условия рассмотрения вероятности первого достижения фазовой координатой границ срыва синхронизма (области работоспособности). В реальных ДСФУ срыв управления не может произойти мгновенно. Известно, что устойчивая работа системы ФАПЧ возможна в условиях, когда разность фаз подстраиваемого и эталонного генераторов не выходит из окрестности точки устойчивого равновесия. В реальных системах ФАПЧ время корреляции случайных воздействий значительно меньше времени установления координаты. В этом случае исходный процесс близок по распределению к марковскому. В работе определяется математическая модель фильтра ДСФУ, обеспечивающего оптимальное оценивание (сглаживание) сигнала с выхода фазового детектора (ФД) и на основе этой модели определяется апостериорную вероятность захвата сигнала поисковой системой ФАПЧ. Для апостериорного вероятностного анализа ФАПЧ использована теория динамических систем случайной структуры. Вероятность захвата сигнала поисковой системы ФАПЧ определяется как вероятность того, что этот сигнал попадет в область захвата и не выйдет из нее в течение заданного времени, необходимого для устойчивого захвата. Результаты расчетов показывают, что при апостериорном вероятностном анализе срыва управления систем фазового управления необходимо учитывать инерционность системы, поскольку не учет этого фактора приводит к существенному изменению вероятностной картины процесса и может привести к ошибкам при принятии решения о переходе на автосопровождение поисковой системой ФАПЧ.