

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ГЕНЕРАТОРЕ С СУБКРИТИЧЕСКОЙ БИФУРКАЦИЕЙ АНДРОНОВА–ХОПФА

В. В. Семенов, А. С. Листов, Т. Е. Вадивасова

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

В численном и натурном экспериментах исследуется влияние шума на генератор вблизи субкритической бифуркации Андронова–Хопфа. В качестве базовой модели выбран генератор ван дер Поля. Рассмотрено влияние как аддитивного, так и мультипликативного гауссова белого шума. Анализируются закономерности эволюции вероятностного распределения в генераторе с ростом интенсивности шума, характерные для аддитивного и параметрического воздействия. Экспериментально установлено существование бифуркационного интервала для субкритической бифуркации Андронова–Хопфа при аддитивном шуме. Кроме того, показано существование бифуркационного интервала для касательной бифуркации. Подтвержден запаздывающий характер бифуркации Андронова–Хопфа при воздействии мультипликативного (параметрического) шума. Результаты натурного моделирования сопоставляются с численными данными.

Ключевые слова: Субкритическая бифуркация Андронова–Хопфа, аддитивный шум, параметрический шум, стохастическая бифуркация, бифуркационный интервал.

EXPERIMENTAL STUDY OF STOCHASTIC PHENOMENA IN A SELF-SUSTAINED OSCILLATOR WITH SUBCRITICAL ANDRONOV–HOPF BIFURCATION

V. V. Semenov, A. S. Listov, T. E. Vadivasova

Saratov State University

The effect of noise on the self-sustained oscillator near subcritical Andronov–Hopf bifurcation is studied in numerical and full-scale experiments. Van der Pol oscillator is chosen as base model for investigation. The influence of both additive and multiplicative Gaussian white noise is considered. The regularities of evolution of the probability distribution in the self-sustained oscillator are analyzed with increase of the noise intensity for the cases of additive and parametric noise. The existence of a bifurcation interval is established experimentally for subcritical Andronov–Hopf bifurcation in the presence of additive noise. Besides of this, the

existence of a bifurcation interval is shown for the tangent bifurcation. The postponed character of the Andronov–Hopf bifurcation is confirmed for a multiplicative (parametric) noise excitation. The results of the full-scale modeling are compared with the numerical data.

Keywords: Subcritical Andronov–Hopf bifurcation, additive noise, parametric noise, stochastic bifurcation, bifurcational interval.