

САМООРГАНИЗАЦИЯ И БИФУРКАЦИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ

*В.Л. Заковоротный*¹, *Фам Динь Тунг*², *В.С. Быкадор*¹

¹Донской государственный технический университет

²Вьетнамский государственный технический университет им. Ле Куй Дона

Рассматриваются проблемы нелинейной динамики процессов обработки материалов резанием. На примере процесса точения предлагается математическая модель динамической системы, учитывающая динамическую связь, формируемую процессом резания. При этом принимаются во внимание следующие главные особенности динамической связи: зависимость сил резания от площади срезаемого слоя, запаздывания сил по отношению к упругим деформационным смещениям инструмента относительно обрабатываемой заготовки, ограничения, накладываемые на движения инструмента при сближении задней грани инструмента с обработанной частью заготовки, зависимость сил от скорости резания. Динамическая подсистема инструмента представлена линейной системой в плоскости, нормальной к поверхности резания. Главное внимание в статье уделено анализу формируемых в окрестности точки равновесия стационарных аттракторов (орбитально асимптотически устойчивых предельных циклов и двумерных инвариантных торов). Приводятся данные по бифуркационным преобразованиям стационарных аттракторов. Даются рекомендации по проектированию систем, имеющих требуемые стационарные аттракторы в пространстве состояния.

Ключевые слова: Динамическая система, аттракторы, бифуркации, процесс резания материалов.

SELF-ORGANIZATION AND BIFURCATIONS OF DYNAMICAL METAL CUTTING SYSTEM

*V. L. Zakovorotny*¹, *Pham Dinh Tung*², *V. S. Bykador*¹

¹Don State Technical University

²Le Quy Don Technical University

The problems of nonlinear dynamics of cutting metal are considered in the article. We offer mathematical model of dynamical system that includes a dynamical relation of the cutting process by using turning example. Basic positions of the dynamical relation are the forces dependence of cutting area, the force's delay of elastic deformation shift of a tool by relative to workpiece, limitations of the cutting forces on clearance face of the tool, dependence of the cutting forces of the cutting velocity. Dynamical subsystem of the tool is described as linear system on perpendicular plane to cutting surface. The principal focus in the paper was given to analyse of forming of

attractors near to fixed point (orbitally stable solutions, double invariant toruses). The article provides data about bifurcation of attractors. Design recommendations for the systems that have required attractors in the state space are also given at the paper.

Keywords: Dynamical system, attractors, bifurcations, cutting process of the materials.