

**Бифуркации притягивающих множеств
деформационных смещений режущего инструмента
в ходе эволюции свойств процесса обработки**

В. Л. Заковоротный, В. Е. Гвинджилия

Донской государственный технический университет

Россия, 344000 Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

E-mail: vzakovorotny@dstu.edu.ru, sinedden@yandex.ru

Автор для переписки Заковоротный Вилор Лаврентьевич, vzakovorotny@dstu.edu.ru

Поступила в редакцию 17.05.2018; принята к публикации 20.06.2018

Цель. Исследование эволюционных изменений свойств динамической системы резания и бифуркаций притягивающих множеств деформационных смещений инструмента за счет необратимых преобразований подводимой энергии в сопряжении инструмент–процесс резания. **Метод.** Проведено математическое моделирование эволюционной системы в виде интегродифференциальных функционально связанных систем, а также рассмотрена проблема бифуркаций притягивающих множеств деформационных смещений инструмента относительно детали в ходе эволюции. Приведены примеры бифуркаций и их влияние на выходные свойства процесса обработки. **Новизна.** В отличие от известных исследований, в которых изменение этих свойств определяется заданными вариациями параметров системы, например, жесткости обрабатываемой детали, в статье эволюция параметров рассматривается как естественный процесс, обусловленный необратимыми преобразованиями энергии в зоне резания. В этом случае параметры динамической связи, формируемой процессом обработки, зависят от фазовой траектории работы и мощности необратимых преобразований в узлах сопряжения граней инструмента с деталью, а также в зоне стружкообразования. Поэтому параметры динамической связи рассматриваются зависящими от траектории работы и мощности необратимых преобразований в указанных областях. Таким образом, с одной стороны, параметры являются зависящими от указанных траекторий, с другой – их изменение влияет на работу и мощность необратимых преобразований. **Обсуждение.** Обсуждаются не рассмотренные ранее, важные общие закономерности управления обработкой на металлорежущих станках, заключающиеся в согласовании внешнего управления, например, от системы ЧПУ, с внутренней эволюционно изменяющейся динамикой системы.

Ключевые слова: динамическая система течения, эволюция системы, бифуркации притягивающих множеств деформационных смещений, оператор Вольтерры.

[https://doi.org/ 10.18500/0869-6632-2018-26-5-20-38](https://doi.org/10.18500/0869-6632-2018-26-5-20-38)

Образец цитирования: Заковоротный В.Л., Гвинджилия В.Е. Бифуркации притягивающих множеств деформационных смещений режущего инструмента в ходе эволюции свойств процесса обработки // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2018. Т. 26, No 5. С. 20-38. <https://doi.org/10.18500/0869-6632-2018-26-5-20-38>

**Bifurcations of attracting sets
of cutting tool deformation displacements
at the evolution of treatment process properties**

V. L. Zakovorotny, V. E. Gvindjiliya

Don State Technical University

1, Gagarin sq., 344000 Rostov-on-Don, Russia

E-mail: vzakovorotny@dstu.edu.ru, sinnedden@yandex.ru

Correspondence should be addressed to Zakovorotny Vilor L., vzakovorotny@dstu.edu.ru

Received 17.05.2018; accepted for publication 20.06.2018

Aim. The aim of the investigation is to study the evolutionary properties changes of the dynamic cutting system and the bifurcation of the attracting sets of the deformation displacement of the tool due to the irreversible transformation of the energy input in coupling tool-processing are considered. **Method.** The mathematical modeling of the evolutionary system in form of the integro-differential functionally related systems is indicated, and the problem of bifurcation of the deformation displacement of the tool relatively to detail in the processing of evolution is considered. The example of the bifurcation and their influence on output properties of the processing. **Novelty.** In contrast to previously done researches in which the changes of this properties are determined by the set variations of the system parameters, for example, the rigidity of the workpiece, the evolution of the parameters is considered in the article as the natural process caused by the irreversible transformations of the energy in the cutting area. In this case the parameters of the dynamics (which is formed by the processing) depend on the phase work trajectories and the power of the irreversible transformations in the interface knots between the tool sides and the detail, and in the zone of the chip formation. Therefore the dynamic link parameters are considered as depending on the trajectories of the work and the power of the irreversible transformation in marked areas. Thus on the one side the parameters depend on these trajectories, on the another side their changing acts the work and the power of the irreversible transformation. **Discussion.** The important general regularities of the control of the processing on metal-cutting machines are not considered earlier. Their consist in coordination of the external control, for example, the NPC with the internal dynamic system changing evolutionarily. Their discussed here.

Key words: dynamic system softturning, system evolution, bifurcation of the attracting sets of the deformational displacement, Volterra operator.

<https://doi.org/10.18500/0869-6632-2018-26-5-20-38>

Reference: Zakovorotny V.L., Gvindjiliya V.E. Bifurcations of attracting sets of cutting tool deformation displacements at the evolution of treatment process properties. Izvestiya VUZ, Applied Nonlinear Dynamics, 2018, vol. 26, no. 5, pp. 20-38. [https://doi.org/ 10.18500/0869-6632-2018-26-5-20-38](https://doi.org/10.18500/0869-6632-2018-26-5-20-38)