

*Г.М. Мартинов, Р.Л. Пушков, С.В. Соколов,
А.И. Обухов, С.В. Евстафиева (ФГБОУ ВО МГТУ "СТАНКИН")*

ЧИСЛОВОЕ ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТАНКАМИ С ДИНАМИЧЕСКИ ЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ КИНЕМАТИКОЙ

Рассматриваются возможности изменения кинематики технологического оборудования с помощью машинных параметров. Машинные параметры системы ЧПУ содержат информацию о числе каналов, числе осей, закрепленных за каналами, их кинематических схемах, нуле станка и т.д. Каждой конфигурации системы ЧПУ под конкретный станок соответствует свой набор машинных параметров. Замена одного набора машинных параметров на другой требует перезапуска системы управления (cold start). Предложен подход построения системы ЧПУ, позволяющий с помощью языка высокого уровня для управляющих программ осуществлять переконфигурирование кинематической схемы в соответствии с изменением кинематики станка.

Ключевые слова: станки с изменяющейся кинематикой, система ЧПУ, кинематические преобразования, язык высокого уровня для системы ЧПУ.

Мартинов Георги Мартинов – д-р техн. наук, проф., **Пушков Роман Львович** – канд. техн. наук, доцент, **Соколов Сергей Владимирович** – канд. техн. наук, доцент, **Обухов Александр Игоревич** – канд. техн. наук, доцент, **Евстафиева Светлана Владимировна** – ст. преподаватель кафедры компьютерных систем управления, ФГБОУ ВО МГТУ "СТАНКИН".

Список литературы

1. *Martinova, L.I., Martinov, G.M.* Prospects for CNC Machine Tools. Russ. Engin. Res. 39, 1080-1083 (2019). Doi:10.3103/S1068798X19120153.
2. *Martinov G, Martinova L, Ljubimov A.* From classic CNC systems to cloud-based technology and back. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 2020; 63. Doi:10.1016/j.rcim.2019.101927.
3. *Martinova L, Fokin N.* An approach to creation of a unified system of programming CNC machines in the dialog mode. MATEC Web of Conferences. 2018;224:01101. Doi: 10.1051/mateconf/201822401101.
4. *Никишечкин П.А., Григорьев А.С.* Практические аспекты разработки модуля диагностики и контроля режущего инструмента в системе ЧПУ // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2013. № 4 (27). С. 65-70.
5. *Petr A. Nikishechkin, Ilya A. Kovalev and Anatolii N. Nikich.* An approach to building a cross-platform system for the collection and processing of diagnostic information about working technological equipment for industrial enterprises. // MATEC Web Conf. Volume 129, 2017 (International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017)).
6. *Obukhov A, Evstafieva S, Martinova L.* Real-time cutting simulation based on voxel model. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020;709:044062. Doi: 10.1088/1757-899X/709/4/044062.
7. *Martinova L, Kozak N, Nezhmetdinov R, Pushkov R, Obukhov A.* The Russian multi-functional CNC system AxiOMA control: Practical aspects of application. Automation and Remote Control. 2015;76(1):179-186. doi: 10.1134/S000511791501018X.
8. *Petr A. Nikishechkin, Ilya A. Kovalev and Anatolii N. Nikich.* An approach to building a cross-platform system for the collection and processing of diagnostic information about working technological equipment for industrial enterprises. // MATEC Web Conf. Volume 129, 2017 (International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017)).
9. *Lilija I. Martinova, Sergey V. Sokolov, Petr A. Nikishechkin.* Tools for Monitoring and Parameter Visualization in Computer Control Systems of Industrial Robots // Advances in Swarm and Computational

Intelligence. 6th International Conference, ICSI 2015 held in conjunction with the Second BRICS Congress, CCI 2015, Beijing, June 25-28, 2015, Proceedings, Part II, p.200-207.

10. *Martinova, L., Sokolov, S. and Babin, M.* (2020). Organization of Process Equipment Monitoring. In: 2019 XXI International Conference Complex Systems: Control and Modeling Problems (CSCMP). Samara: IEEE. doi:10.1109/CSCMP45713.2019.8976506.
11. *Kovalev I.A., Nikishechkin P.A., Grigoriev A.S.* Approach to Programmable Controller Building by its Main Modules Synthesizing Based on Requirements Specification for Industrial Automation // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), 16-19 May, 2017.p.1-4.

Martinov G.M., Pushkov R.L., Sokolov S.V., Obukhov A.I., Evstafieva S.V. Numerical control of machinery with dynamically changing kinematics

The problems related with the changes of manufacturing machinery kinematics with the help of machine parameters are discussed. Machine parameters of a numerical control system contain the information about the number of channels and the axes related with the channels, their gearing diagrams, zero point, etc. Each NC configuration for a specific machine features its own set of machine parameters; switching to another set of parameter requires a cold start of the CNC system. The paper offers an approach to CNC system design enabling kinematic diagram reconfiguration according to machine kinematics changes with the help of high-level language for control programs.

Keywords: machinery with dynamically changing kinematics, CNC system, kinematic transformations, of high-level language for CNC system.