

СОДЕРЖАНИЕ

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ
И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

Анализ влияния конструктивного расположения датчиков в кибер-физической системе на полноту собираемой ими информации
М.Б. Бровкова, В.В. Бушуев, В.В. Молодцов, В.А. Новиков 8

Исследование физико-механических свойств керамических композитов $TiB_2-TiC-Al_2O_3$
Я.Р. Мелешкин, Н.В. Солис Пинарготе..... 20

Обеспечение передачи крутящего момента в цанговом патроне при закреплении инструмента с цилиндрическим хвостовиком
Я.И. Шуляк 34

Модель производительности внутреннего шлифования нецилиндрических поверхностей
В.А. Яшков..... 43

Взаимосвязь шероховатости поверхности деталей из закаленных сталей и конструктивных параметров токарных режущих пластин из кубического нитрида бора
Е.О. Хлыстов, А.В. Исаев..... 53

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Технологическое обеспечение шероховатости поверхности на роботизированных отделочных операциях
М.В. Варганов, А.И. Шварц..... 66

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

Методика автоматизированной многокритериальной оценки качества выпускных квалификационных работ инженерного профиля Е.Г. Крылов, А.В. Капитанов, А.А. Галкина, А.А. Смутс.....	75
Динамическая оценка производственно-технологического потенциала предприятий единичного и мелкосерийного производства С.М. Антохин, А.Н. Феофанов	85
Параметризация и оптимизация процессов технического зрения для агропромышленного мониторинга М.Ю. Карелина, А.А. Акулов, Д.С. Талдыкин, А.В. Гришкина	98
Алгоритм управления очистной производительностью локальных воздуховодов с единым вытяжным устройством Л.Э. Шварцбург, Ю.В. Тихонова	109

РОБОТЫ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Основы построения адаптивного антропоморфного захвата с групповым приводом выходных звеньев И.Г. Жиденко	117
--	-----

МЕНЕДЖМЕНТ

Повышение эффективности удержания персонала в промышленности на основе персонализированного подхода Н.А. Сухова.....	126
--	-----

VESTNIK MSUT «Stankin»

No 1 (76) 2026

CONTENTS

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF MECHANICAL AND PHYSICAL-TECHNICAL PROCESSING

The influence of the arrangement of sensors in a cyber-physical system on the completeness of the information they collect M.B. Brovkova, V.V. Bushuev, V.V. Molodtsov, V.A. Novikov	8
Investigation of physical and mechanical properties of ceramic composites TiB_2-TiC-Al_2O_3 Ya.R. Meleshkin, N.W. Solis Pinargote	20
Ensuring torque transmission in collet chucks when clamping cylindrical-shank tools Ya.I. Shulyak.....	34
A productivity model for internal grinding of non-cylindrical surfaces V.A. Yashkov.....	43
Correlation between surface roughness of hardened steel components and geometric parameters of indexable turning inserts made of CBN E.O. Khlystov, A.V. Isaev	53

TECHNOLOGY OF MACHINE BUILDING

Technology for ensuring surface roughness in robotic finishing operations M.V. Vartanov, A.I. Shvarts.....	66
--	----

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND PRODUCTIONS

Methodology for automated multicriteria evaluation of the quality of engineering thesis papers E.G. Krylov, A.V. Kapitanov, A.A. Galkina, A.A. Smus	75
Dynamic assessment of the production and technological potential of single and small-scale enterprises S.M. Antokhin, A.N. Feofanov	85
Parameterization and optimization of technical vision processes for agro-industrial monitoring M.Yu. Karelina, A.A. Akulov, D.S. Taldykin, A.V. Grishkina	98
Algorithm for controlling the cleaning performance of local air ducts with a single extraction device L.E. Shvartsburg, Yu.V. Tikhonova.....	109

ROBOTS, MECHATRONICS AND ROBOTIC SYSTEMS

Fundamentals of the construction of adaptive anthropomorphic capture with a group drive of output links I.G. Zhidenko	117
---	-----

MANAGEMENT

Improving the efficiency of staff retention in the industry through a personalized approach N.A. Sukhova.....	126
---	-----

Оригинальная статья

УДК 621.735.016.2

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 8–19.

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_8

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 8–19.

**Марина Борисовна Бровкова¹, Виктор Валерьевич Бушуев²,
Владимир Владимирович Молодцов², Владимир Александрович Новиков²**

¹ Институт машиноведения имени А.А. Благонравова Российской академии наук
Москва, Россия

² Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
Москва, Россия

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ДАТЧИКОВ В КИБЕР-ФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ НА ПОЛНОТУ СОБИРАЕМОЙ ИМИ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация

В статье рассматривается проблема влияния расположения встроенных в кибер-физические технологические системы измерительных устройств на эффективность их использования. На примере решения задачи параметрической идентификации привода стола заготовки мехатронного зубофрезерного станка показывается, как неудачный выбор места установки датчика вращения затрудняет нахождение параметров его имитационной модели, являющейся основой цифрового двойника цепи обката. Неопределенность и многообразие возможных вариантов решения являются следствием неполноты информации о системе в ее передаточной функции, сгенерированной на основе данных датчика.

Ключевые слова: цифровой двойник, измерительное устройство, кибер-физическая система, привод, идентификация, передаточная функция

Для цитирования: Бровкова М.Б., Бушуев В.В., Молодцов В.В., Новиков В.А. Анализ влияния конструктивного расположения датчиков в кибер-физической системе на полноту собираемой ими информации // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 8–19. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_8.

*Marina B. Brovkova*¹, *Viktor V. Bushuev*², *Vladimir V. Molodtsov*², *Vladimir A. Novikov*²

¹ Institute of Machines Science named after A.A. Blagonravov of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

² Moscow State University of Technology “STANKIN”
Moscow, Russia

THE INFLUENCE OF THE ARRANGEMENT OF SENSORS IN A CYBER-PHYSICAL SYSTEM ON THE COMPLETENESS OF THE INFORMATION THEY COLLECT

Abstract

The paper deals with the problem of the influence of the location of measuring devices built into cyber-physical technological systems on the efficiency of their use. Using the example of solving the problem of parametric identification of the workpiece table drive of a mechatronic gear-hobbing machine, it is shown how a poor choice of the rotation sensor placement makes it difficult to find the parameters of its simulation model as the basis of the gear train digital twin. Uncertainty and a great variety of possible solutions are a consequence of the incompleteness of information about the system in its transfer function generated on the basis of sensor data.

Keywords: digital twin, measuring device, cyber-physical system (CPS), drive, identification, transfer function

For citation: **Brovkova M.B., Bushuev V.V., Molodtsov V.V., Novikov V.A. The influence of the arrangement of sensors in a cyber-physical system on the completeness of the information they collect. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 8–19. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_8. (In Russian)**

Оригинальная статья

УДК: 67.03; 666.3.7

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_20

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 20–33.

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 20–33.

Ярослав Романович Мелешкин, Нестор Вашингтон Солис Пинарготе

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
Москва, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИТОВ $TiB_2-TiC-Al_2O_3$

Аннотация

В рамках данного исследования для прогнозирования физико-механических характеристик (твердости и трещиностойкости) композиционных материалов системы $TiB_2-TiC-Al_2O_3$ был применен метод планирования эксперимента. Материалы были синтезированы методом искрового плазменного спекания при параметрах: температура 1700°C, давление 80 МПа, время выдержки 3 мин. С помощью программного обеспечения были получены регрессионные модели, описывающие зависимость каждого свойства от состава смеси. На основе этих моделей были построены контурные графики в симплекс-координатах, визуализирующие прогнозируемые значения. Наложение графиков позволило идентифицировать общую область составов, обеспечивающую сочетание трещиностойкости свыше 7 МПа·м^{1/2} и твердости более 18 ГПа. Результаты демонстрируют, что планирование эксперимента смесей является эффективным инструментом для определения перспективных составов с высокими механическими свойствами, позволяя значительно сократить объем ресурсоемких экспериментов. Для проведения предварительного анализа потребовалось изготовление и испытание десяти образцов.

Ключевые слова: композиты $TiB_2-TiC-Al_2O_3$, планирование эксперимента, искровое плазменное спекание, механические свойства, твердость по Виккерсу, трещиностойкость

Для цитирования: Мелешкин Я.Р., Солис Пинарготе Н.В. Исследование физико-механических свойств керамических композитов $TiB_2-TiC-Al_2O_3$ // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 20–33. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_20.

Yaroslav R. Meleshkin, Nestor Washington Solis Pinargote

Moscow State University of Technology “STANKIN”
Moscow, Russia

INVESTIGATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF CERAMIC COMPOSITES $TiB_2-TiC-Al_2O_3$

Abstract

Within the framework of this study, the experimental planning method was applied to predict the physico-mechanical characteristics (hardness and fracture toughness) of composite materials of the $TiB_2-TiC-Al_2O_3$ system. The materials were synthesized by spark plasma sintering at the following parameters: temperature 1700°C, pressure 80 MPa, holding time 3 min. Regression models describing the dependence of each property on the composition of the mixture were obtained using the software. Based on these models, contour graphs in simplex coordinates were constructed, visualizing the predicted values. The superimposition of graphs made it possible to identify the general area of compositions providing a combination of fracture toughness above 7 $MPa \cdot m^{1/2}$ and Vickers hardness above 18 GPa. The results demonstrate that planning a mixture experiment is an effective tool for screening promising formulations with high mechanical properties, allowing for a significant reduction in the volume of resource-intensive experiments. The preliminary analysis required the production and testing of 10 samples.

Keywords: $TiB_2-TiC-Al_2O_3$ composites, design of mixture experiments, spark plasma sintering, mechanical properties, Vickers hardness, fracture toughness

For citation: Meleshkin Ya.R. , Solis Pinargote N.W. Investigation of physical and mechanical properties of ceramic composites $TiB_2-TiC-Al_2O_3$. *Vestnik MSUT “Stankin”*. 2026. No 1 (76). P. 20–33. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_20. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 621.9.36

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_34

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 34–42.

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 34–42.

Ян Игоревич Шуляк

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)
Москва, Россия

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА В ЦАНГОВОМ ПАТРОНЕ ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ ИНСТРУМЕНТА С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ХВОСТОВИКОМ

Аннотация

В статье рассматриваются цанговые патроны, применяемые для закрепления режущего инструмента на металлорежущих станках. Проведено исследование крутящего момента, который может быть передан цанговым патроном без проскальзывания режущего инструмента. Предложен метод расчета допустимого крутящего момента, основанный на аналитической зависимости между моментом затяжки зажимной гайки и передаваемым моментом. Для экспериментальной проверки разработан испытательный стенд, позволяющий измерять крутящий момент, передаваемый цанговым патроном при различных моментах затяжки зажимной гайки. В рамках проведенных испытаний измерения выполнялись в диапазоне моментов затяжки от 30 до 100 Н×м. Сравнение теоретических и экспериментальных данных продемонстрировало расхождение, обусловленное вариацией реальных условий контакта, при этом экспериментальные методы позволяют получить более достоверные значения допустимого крутящего момента. Статья будет полезна специалистам, занимающимся проектированием и эксплуатацией инструментальной оснастки для станков с ЧПУ.

Ключевые слова: цанговый зажимной механизм, цанга, цанговый патрон, крутящий момент

Для цитирования: Шуляк Я.И. Обеспечение передачи крутящего момента в цанговом патроне при закреплении инструмента с цилиндрическим хвостовиком // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 34–42. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_34.

Yan I. Shulyak

Bauman Moscow State Technical University
Moscow, Russia

ENSURING TORQUE TRANSMISSION IN COLLET CHUCKS WHEN CLAMPING CYLINDRICAL-SHANK TOOLS

Abstract

The article discusses collet chucks used to clamp cutting tools on metal-cutting machines. A study of the torque that can be transmitted by a collet chuck without slippage of the cutting tool is carried out. A method for calculating the permissible torque based on the analytical relationship between the tightening torque of the clamping nut and the transmitted torque is proposed. For experimental verification, a test bench has been developed that allows measuring the torque transmitted by the collet chuck at different tightening torques of the clamping nut. In the tests, measurements were carried out in the torque range from 30 to 100 N×m. A comparison of theoretical and experimental data showed a discrepancy due to variations in real contact conditions, while experimental methods make it possible to obtain more reliable values of permissible torque. The article will be useful to specialists involved in the design and operation of tooling for CNC machines.

Keywords: collet clamping mechanism, collet, collet chuck, torque

For citation: Shulyak Ya.I. Ensuring torque transmission in collet chucks when clamping cylindrical-shank tools. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 34–42. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_34. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 621.92

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 43–52.

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_43

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 43–52.

Валентин Александрович Яшков

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
Муром, Россия

МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ НЕЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Аннотация

В статье представлена разработка математической модели, определяющей производительность процесса внутреннего шлифования нецилиндрических эллипсоидных поверхностей. Актуальность работы обусловлена строгими требованиями к точности и качеству обработки сложных деталей, таких как корпуса пластинчатых насосов. В качестве решения проблем традиционных методов, таких как затрудненный подвод СОТС и риск термических дефектов, предлагается использование сборного шлифовального инструмента с радиально-подвижными абразивными сегментами.

Модель построена на ряде допущений: не учитываются тепловые процессы и износ сегмента, а расчет ведется для одного абразивного сегмента. Ключевой особенностью модели является учет переменной центробежной силы прижима сегмента, зависящей от его положения на эллипсе через эффективный радиус. Для расчета площади контакта применяется модель Герца. На микроуровне модель определяет количество активных абразивных зерен и глубину их внедрения на основе критерия И.В. Крагельского, различая режимы микрорезания и пластической деформации.

Интегрирование по всей траектории движения позволило получить аналитическое выражение для объема съема материала за один оборот и производительности. Установлено, что производительность пропорциональна площади эллипса и кубу угловой скорости вращения инструмента, но обратно пропорциональна корню из радиуса сегмента. Практическое применение модели продемонстрировано на примере анализа влияния радиуса сегмента и частоты вращения на производительность, что подтверждает ее пригодность для оптимизации режимов шлифования.

Ключевые слова: внутреннее шлифование, математическая модель, производительность, сборный шлифовальный круг, модель Герца, абразивное зерно

Для цитирования: Яшков В.А. Модель производительности внутреннего шлифования нецилиндрических поверхностей // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 43–52. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_43.

Valentin A. Yashkov

Murom Institute (Branch) of the Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich
and Nikolai Grigoryevich Stoletov
Murom, Russia

A PRODUCTIVITY MODEL FOR INTERNAL GRINDING OF NON-CYLINDRICAL SURFACES

Abstract

The article presents the development of a mathematical model for determining the productivity of the internal grinding process for non-cylindrical ellipsoidal surfaces. The relevance of the work is driven by strict requirements for the accuracy and quality of machining complex parts, such as the housings of double-acting vane pumps. To address the problems of traditional methods, such as inefficient coolant delivery and the risk of thermal damage, the use of an assembled grinding tool with radially movable abrasive segments is proposed.

The model is based on several assumptions: thermal processes and segment wear are not considered, and the calculation is performed for a single abrasive block. A key feature of the model is the account of the variable centrifugal clamping force, which depends on the segment's position on the ellipse via the effective radius. The Hertzian contact model is applied to calculate the contact area. At the micro-level, the model determines the number of active abrasive grains and their penetration depth based on the Kragelsky criterion, distinguishing between micro-cutting and plastic deformation regimes.

Integration over the entire tool path yielded an analytical expression for the volume of material removed per revolution and the productivity. It was found that productivity is proportional to the area of the ellipse and the cube of the tool's angular velocity but inversely proportional to the square root of the segment radius. The practical application of the model is demonstrated by analyzing the influence of the segment radius and rotational speed on productivity, confirming its suitability for optimizing grinding parameters.

Keywords: internal grinding, mathematical model, productivity, assembled grinding wheel, Hertzian contact model, abrasive grain

For citation: Yashkov V.A. A Productivity Model for Internal Grinding of Non-Cylindrical Surfaces. Vestnik MSUT "Stankin". 2026. No 1 (76). P. 43–52. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_43. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 621.941.02

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 53–65.

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_53

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 53–65.

Елисей Олегович Хлыстов, Александр Вячеславович Исаев

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
Москва, Россия

ВЗАИМОСВЯЗЬ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЗАКАЛЕННЫХ СТАЛЕЙ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТОКАРНЫХ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ИЗ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА

Аннотация

В данной статье рассматривается получение шероховатости поверхности изделия до Ra 0,63 мкм токарной обработкой. Основное внимание уделяется снижению шероховатости за счет рационального подбора конструктивных параметров сменных многогранных пластин (СМП) токарных резцов. Выполнена экспериментальная обработка точением закаленной стали марки ШХ15 твердостью 60-65 HRC после термической обработки. В качестве инструментального материала был принят композиционный материал на основе кубического нитрида бора, припаянный на твердосплавное тело сменной многогранной пластины. Для проведения испытаний построен план полного факторного эксперимента. В качестве исследуемых конструктивных параметров, влияющих на шероховатость, выбраны: угол при вершине СМП, передний угол СМП и радиус скругления при вершине СМП. Откликом системы является шероховатость обработанной поверхности. Режимы резания выбраны согласно рекомендациям фирмы-производителя сменных многогранных пластин. В результате проведено 16 экспериментов и получены значения откликов системы. Построена математическая модель, которая позволила выявить и оценить взаимосвязь величин конструктивных параметров СМП с шероховатостью заготовки. Установлено, что наибольшее влияние на количественное значение шероховатости оказывает радиус при вершине СМП, а наименьшее – угол при вершине СМП. Для снижения значения шероховатости необходимо использовать пластины с большим радиусом при вершине и наименьшим передним углом. Угол при вершине СМП не оказывает значительного влияния.

Ключевые слова: токарная обработка, сменные многогранные пластины, инструмент из сверхтвердых материалов, кубический нитрид бора, шероховатость

Для цитирования: Хлыстов Е.О., Исаев А.В. Взаимосвязь шероховатости поверхности деталей из закаленных сталей и конструктивных параметров токарных режущих пластин из кубического нитрида бора // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 53–65. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_53.

Elisey O. Khlystov, Alexander V. Isaev

Moscow State University of Technology “STANKIN”
Moscow, Russia

CORRELATION BETWEEN SURFACE ROUGHNESS OF HARDENED STEEL COMPONENTS AND GEOMETRIC PARAMETERS OF INDEXABLE TURNING INSERTS MADE OF CBN

Abstract

This paper examines achieving a low surface roughness value of $R_a 0.63 \mu\text{m}$ through lathe turning which is an unconventional method for these values. The study focuses on reducing surface roughness by optimizing the design parameters of indexable inserts for turning cutters. Experimental turning tests were performed on hardened ShKh15 (100Cr6) steel with a hardness of 60–65 HRC after heat treatment. The cutting tool used was a synthetic composite material based on cubic boron nitride (CBN) tip brazed onto a carbide insert body. A full factorial experimental design was employed to investigate the influence of key insert parameters – tip angle, rake angle, and nose radius – on surface roughness (R_a/R_z). Cutting conditions followed the manufacturer’s recommendations for the inserts. Sixteen experiments were conducted, and the resulting roughness values were analyzed. A mathematical model was developed to assess parameter effects and their interactions with surface finish. The results show that the nose radius has the strongest influence on roughness, while the tip angle has the weakest. To minimize surface roughness, inserts with a larger nose radius and smaller rake angle should be selected. The tip angle of the indexable insert does not significantly affect.

Keywords: turning, indexable cutting inserts, tools from superhard materials, cubic boron nitride, roughness

For citation: Khlystov E.O., Isaev A.V. Correlation between surface roughness of hardened steel components and geometric parameters of indexable turning inserts made of CBN. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 53–65. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_53. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 621.914

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_66

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 66–74.

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 66–74.

Михаил Владимирович Вартанов, Александр Игоревич Шварц

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
Москва, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ НА РОБОТИЗИРОВАННЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Аннотация

Статья посвящена решению одной из ключевых проблем роботизированной механической обработки — низкой статической и динамической жесткости промышленных роботов. Особенность, обусловленная конструкцией длинных и подвижных звеньев манипулятора, приводит к значительным упругим отклонениям под действием сил резания, возникновению вибраций и, как следствие, к снижению точности и ухудшению шероховатости обработанной поверхности. Исследование сфокусировано на оптимизации финишных и зачистных операций, где требования к шероховатости особенно высоки, а влияние вибраций наиболее критично.

Основной акцент сделан на определение экспериментальной зависимости шероховатости от технологических режимов резания (скорость вращения инструмента, подача, глубина резания) для обеспечения стабильности процесса. Для решения проблемы использовался комплексный подход управления промышленным роботом, состоящий из активного контроля на основе силомоментного датчика и назначения рациональных технологических режимов. В ходе экспериментальных исследований на материале сплава Д16Т были установлены количественные взаимосвязи между параметрами резания и результирующей шероховатостью поверхности. Методом регрессионного анализа получено математическое уравнение (уравнение отклика), позволяющее назначать режимы в зависимости от требований по величине шероховатости.

Практическая значимость работы подтверждена экспериментально: применение установленных оптимальных режимов позволяет существенно снизить уровень вибраций и величину отклонений манипулятора, повысив тем самым стабильность технологического процесса. Результаты исследования формируют научно обоснованные практические рекомендации для успешного внедрения промышленных роботов в технологические процессы изготовления деталей в различных отраслях машиностроения.

Ключевые слова: тонкое фрезерование, роботизированная обработка, шероховатость поверхности, технологические режимы

Для цитирования: Вартанов М.В., Шварц А.И. Технологическое обеспечение шероховатости поверхности на роботизированных отделочных операциях // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 66–74. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_66.

Mikhail V. Vartanov, Aleksandr I. Shvarts

Moscow Polytechnic University
Moscow, Russia

TECHNOLOGY FOR ENSURING SURFACE ROUGHNESS IN ROBOTIC FINISHING OPERATIONS

Abstract

The article addresses one of the key challenges in robotic machining – the low static and dynamic stiffness of industrial robots. This inherent characteristic, stemming from the design of the robot's long and flexible links, leads to significant elastic deflections under cutting forces, the onset of vibrations, and, consequently, reduced accuracy and degraded surface roughness of the machined part. The research focuses on optimizing finishing and deburring operations, where requirements for surface finish are particularly stringent and the impact of vibrations is most critical.

The primary emphasis is placed on experimentally determining the relationship between surface roughness and machining parameters (spindle speed, feed rate, depth of cut) to ensure process stability. To tackle the problem, an integrated approach to industrial robot control was employed, combining active feedback based on a force-torque sensor with the assignment of rational machining parameters. Experimental studies on specimens made of D16T alloy established quantitative correlations between cutting parameters and the resulting surface roughness. Using regression analysis, a mathematical equation (response surface model) was obtained, enabling the selection of machining regimes based on specified roughness requirements.

The practical significance of the work is confirmed experimentally: applying the established optimal parameters significantly reduces vibration levels and the magnitude of robot arm deviations, thereby enhancing the stability of the technological process. The research results form a scientifically grounded set of practical recommendations for the successful integration of industrial robots into part manufacturing processes across various branches of mechanical engineering.

Keywords: finish milling, robotic machining, surface roughness, machining parameters

For citation: Vartanov M.V., Shvarts A.I. Technology for ensuring surface roughness in robotic finishing operations. Vestnik MSUT "Stankin". 2026. No 1 (76). P. 66–74. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_66. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 378.147:004.92:62

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 75–84.

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_75

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 75–84.

**Евгений Геннадьевич Крылов¹, Алексей Вячеславович Капитанов²,
Анна Александровна Галкина³, Анна Андреевна Смус¹**

¹ Волгоградский государственный технический университет
Волгоград, Россия

² Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
Москва, Россия

³ ООО «Компания КИПАСО»
Волгоград, Россия

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ

Аннотация

В условиях цифровизации образования и внедрения компетентного подхода традиционная система оценки выпускных квалификационных работ (ВКР) демонстрирует критические недостатки: субъективность, фрагментарность и ориентацию на разовую итоговую проверку. Это создает потребность в новых методиках, обеспечивающих объективное, непрерывное и комплексное управление качеством инженерных проектов на всех этапах их выполнения. Целью исследования является разработка методика и архитектуры автоматизированной информационно-аналитической системы (АИАС) для сквозного многокритериального управления качеством ВКР инженерного профиля. Методика основана на принципах сквозного управления качеством, многокритериального анализа и прогностической аналитики. Используются методы формализации критериев оценки, анализа литературных источников и патентных решений, а также алгоритмический подход к агрегации разнородных показателей с применением аддитивной целевой функции. Разработана архитектура АИАС, включающая модули цифрового портфолио, мониторинга, прогнозирования, автоматизированной проверки и расчета интегральной оценки. Научная новизна заключается в методике сквозного управления качеством ВКР, которая, в отличие от существующих решений, охватывает полный жизненный цикл проекта – от накопления компетенций до итоговой аттестации и пост-проектного анализа, и реализуется через формализованный алгоритм многокритериальной оценки. Внедрение предлагаемой методики в учебный процесс позволит существенно повысить объективность и обоснованность оценки ВКР, снизить временные затраты преподавателей на рутинные проверки, обеспечить раннее выявление рисков неуспеваемости за счет прогностического анализа, а также способствовать формированию целостного инженерного мышления у студентов.

Ключевые слова: выпускная квалификационная работа, инженерный проект, автоматизированная оценка, объективность, многокритериальность, прогностическая аналитика, сквозное управление качеством

Для цитирования: Крылов Е.Г., Капитанов А.В., Галкина А.А., Смус А.А. Методика автоматизированной многокритериальной оценки качества выпускных квалификационных работ инженерного профиля // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 75–84. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_75.

Evgeniy G. Krylov¹, Alexey V. Kapitanov², Anna A. Galkina³, Anna A. Smus¹

¹ Volgograd State Technical University

Volgograd, Russia

² Moscow State University of Technology “STANKIN”

Moscow, Russia

³ LLC “Company KIPASO”

Volgograd, Russia

METHODOLOGY FOR AUTOMATED MULTICRITERIA EVALUATION OF THE QUALITY OF ENGINEERING THESIS PAPERS

Abstract

In the context of educational digitalization and the implementation of a competency-based approach, the traditional assessment system for final qualifying works (FQWs) reveals critical shortcomings: subjectivity, fragmentation, and a focus on a one-time final evaluation. This creates a demand for new methodologies that ensure objective, continuous, and comprehensive quality management of engineering projects at all stages of their execution. The aim of this research is to develop a methodology and architecture for an automated information-analytical system (AIAS) designed for end-to-end multicriteria quality management of engineering FQWs. The methodology is based on the principles of end-to-end quality management, multicriteria analysis, and predictive analytics. The methods employed include formalization of assessment criteria, analysis of literary sources and patent solutions, as well as an algorithmic approach to aggregating heterogeneous indicators using an additive objective function. The architecture of the AIAS has been developed, encompassing modules for a digital portfolio, monitoring, forecasting, automated verification, and calculation of an integral assessment. The scientific novelty lies in the methodology for end-to-end quality management of FQWs, which, in contrast to existing solutions, covers the project’s full lifecycle—from competency accumulation to final certification and post-project analysis—and is implemented through a formalized algorithm for multicriteria assessment. Implementing the proposed methodology into the educational process significantly enhances the objectivity and validity of FQW assessment, reduces instructors’ time spent on routine checks, enables early identification of academic failure risks through predictive analysis, and contributes to the development of holistic engineering thinking in students.

Keywords: graduation thesis, engineering project, automated assessment, objectivity, multi-criteria, predictive analytics, end-to-end quality management

For citation: Krylov E.G., Kapitanov A.V., Galkina A.A., Smus A.A. Methodology for Automated Multicriteria Evaluation of the Quality of Engineering Thesis Papers. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 75–84. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_75. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 65.011.56

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_85

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 85–97.

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 85–97.

Сергей Михайлович Антохин, Александр Николаевич Феофанов

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,
Москва, Россия

ДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ЕДИНИЧНОГО И МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация

Существующие подходы к оценке производственного потенциала предприятий характеризуются статичностью, недостаточным учетом технологической составляющей и слабой связью с процессами цифровой трансформации. Предприятия единичного и мелкосерийного производства функционируют в условиях высокой номенклатурной изменчивости, позаказного планирования и критичности технического состояния оборудования, что требует принципиально новых подходов к оценке их производственных возможностей. В работе использованы методы системного анализа для обоснования структуры производственно-технологического потенциала и математического моделирования для формализации взаимосвязей между компонентами. Разработана математическая модель в виде функции взаимосвязанных компонентов: ресурсного, организационного и информационного. Научная новизна заключается в разработке определения производственно-технологического потенциала как динамической функции времени и построении математической модели с формализованным описанием пяти компонентов, позволяющей оценивать текущие и прогнозируемые возможности предприятия в режиме реального времени.

Ключевые слова: производственно-технологический потенциал, единичное производство, мелкосерийное производство, динамическая оценка, математическая модель, режим реального времени, технический компонент, системы автоматизации предприятия

Для цитирования: Антохин С.М., Феофанов А.Н. Динамическая оценка производственно-технологического потенциала предприятий единичного и мелкосерийного производства // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 85–97. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_85.

Sergey M. Antokhin, Alexander N. Feofanov

Moscow State University of Technology “STANKIN”

Moscow, Russia

DYNAMIC ASSESSMENT OF THE PRODUCTION AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF SINGLE AND SMALL-SCALE ENTERPRISES

Abstract

The existing approaches to assessing the production potential of enterprises are characterized by static nature, insufficient consideration of the technological component and weak connection with the processes of digital transformation. Enterprises of single and small-scale production (EDP and SMEs) operate in conditions of high nomenclatural variability, order-by-order planning and critical technical condition of equipment, which requires fundamentally new approaches to assessing their production capabilities. The paper uses methods of system analysis to substantiate the structure of production and technological potential and mathematical modeling to formalize the relationships between the components. A mathematical model has been developed as a function of interrelated components: resource, organizational and informational. The scientific novelty lies in the development of the definition of production and technological potential as a dynamic function of time and the construction of a mathematical model with a formalized description of the five components, allowing to assess the current and projected capabilities of the enterprise in real time.

Keywords: production and technological potential, single production, small-scale production, dynamic assessment, mathematical model, real-time mode, technical component, enterprise automation systems

For citation: Antokhin S.M., Feofanov A.N. Dynamic assessment of the production and technological potential of single and small-scale enterprises. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 85–97. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_85. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 004.001

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 98–108.

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_98

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 98–108.

*Мария Юрьевна Карелина^{1,2}, Алексей Андреевич Акулов²,
Дмитрий Сергеевич Талдыкин², Анна Вячеславовна Гришкина¹*

¹ ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

Москва, Россия

² ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет»,

Москва, Россия

ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО МОНИТОРИНГА

Аннотация

В данном исследовании представлена разработка и оценка высокопроизводительной программной системы для автоматизированного обнаружения плодов сладкого перца, предназначенной для сельскохозяйственного мониторинга в режиме реального времени. Система использует модульную архитектуру, основанную на глубоких сверточных нейронных сетях YOLO, что позволяет идентифицировать мелкие объекты при переменном освещении, затемнении и фоновых условиях, типичных для теплиц и полевых условий. Потребность в подобных решениях обусловлена быстро растущим объемом визуальных данных в точном земледелии, где кадры часто содержат 10–250 пикселей, а системы мониторинга работают со скоростью 25–60 кадров в секунду. Конвейер обнаружения поддерживает статические изображения, наборы данных на основе каталогов, предварительно записанные видеопотоки и ввод данных с USB-камеры в режиме реального времени. Эксперименты продемонстрировали стабильную производительность логического вывода во всех конфигурациях. Эффективность классификации была повышена благодаря гибриднему подходу, сочетающему проверку идентификатора класса с лексической фильтрацией ключевых слов, что повысило надежность в сценах с неоднородным освещением (70–1000 лк) и частично закрытыми объектами. Полученные результаты закладывают техническую основу для будущих исследований в области технического зрения в сельском хозяйстве, включая оценку спелости, распознавание нескольких классов и системы поддержки принятия решений для точного земледелия.

Ключевые слова: техническое зрение, сельское хозяйство, алгоритм YOLO, мониторинг в реальном времени, распознавание объектов, сегментация изображений, точное земледелие

Для цитирования: Карелина М.Ю., Акулов А.А., Талдыкин Д.С., Гришкина А.В. Параметризация и оптимизация процессов технического зрения для агропромышленного мониторинга // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 98–108. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_98.

Maria Yu. Karelina^{1,2}, Alexey A. Akulov², Dmitry S. Taldykin², Anna V. Grishkina¹

¹ State University of Management

Moscow, Russia

² Moscow Automobile and Road Construction State Technical University

Moscow, Russia

PARAMETERIZATION AND OPTIMIZATION OF TECHNICAL VISION PROCESSES FOR AGRO-INDUSTRIAL MONITORING

Abstract

This study presents the development and evaluation of a high-performance software system for automated detection of sweet pepper fruits, designed for real-time agricultural monitoring. The system uses a modular architecture based on YOLO deep convolutional neural networks, which allows the identification of small objects under variable lighting, dimming and background conditions typical of greenhouses and field conditions. The need for such solutions is driven by the rapidly growing volume of visual data in precision agriculture, where frames often contain 10-250 pixels and monitoring systems operate at 25-60 frames per second. The discovery pipeline supports static images, directory-based datasets, prerecorded video streams, and real-time input from a USB camera. Experiments have demonstrated stable output performance in all configurations. Classification efficiency was improved thanks to a hybrid approach combining class ID verification with lexical keyword filtering, which increased reliability in scenes with uneven lighting (70-1000 lux) and partially enclosed objects. The findings lay the technical foundation for future research in agricultural vision, including ripeness assessment, multi-class recognition, and decision support systems for precision agriculture.

Keywords: technical vision, agriculture, YOLO algorithm, real-time monitoring, object recognition, image segmentation, precision agriculture

For citation: Karelina M.Yu., Akulov A.A., Taldykin D.S., Grishkina A.V. Parameterization and optimization of technical vision processes for agro-industrial monitoring. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 98–108. DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_98. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 66.012-52, 004-021, 697.922

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 109–116.

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_109

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 109–116.

Леонид Эфраимович Шварцбург, Юлия Вячеславовна Тихонова

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,
Москва, Россия

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ОЧИСТНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ЛОКАЛЬНЫХ ВОЗДУХОВОДОВ С ЕДИНЫМ ВЫТЯЖНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы управления очистной производительностью локальных воздухопроводов систем очистки воздуха рабочей зоны с единым вытяжным устройством. Представлена схема такой системы очистки воздуха рабочей зоны и особенности ее работы. В таких системах очистная производительность не зависит от реальных загрязнений воздуха рабочей зоны и может быть как избыточной, так и недостаточной. Показано, что управление очистной производительностью можно осуществлять, изменяя в автоматическом и/или в неавтоматическом режиме площадь сечения воздухопровода. При этом в работе конструкция привода для изменения площади сечения воздухопроводов не рассматривается. Изменение площади сечения, а значит, и очистной производительности, можно осуществлять заслонками разных типов, например, шиберной, встроенных в воздухопроводы. Это позволяет осуществлять управление очистной производительностью в зависимости от реальных загрязнений воздуха рабочей зоны. Представлен алгоритм реализации такой системы в автоматическом режиме и блок-схема этого алгоритма. Структура алгоритма основана на предварительной оценке величины реальных загрязнений, которая является основой для установки заслонок в конкретном локальном воздуховоде в определенном положении, что позволяет менять очистную производительность воздухопроводов во всей системе очистки воздуха с единым вытяжным устройством – уменьшая или увеличивая ее.

Ключевые слова: рабочая зона, система очистки воздуха, локальный воздухопровод, очистная производительность, перераспределение воздушных потоков, алгоритм управления

Для цитирования: Шварцбург Л.Э., Тихонова Ю.В. Алгоритм управления очистной производительностью локальных воздухопроводов с единым вытяжным устройством // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 109–116. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_109.

Leonid E. Shvartsburg, Yulia V. Tikhonova

Moscow State University of Technology “STANKIN”
Moscow, Russia

ALGORITHM FOR CONTROLLING THE CLEANING PERFORMANCE OF LOCAL AIR DUCTS WITH A SINGLE EXTRACTION DEVICE

Abstract

The article discusses issues related to controlling the cleaning capacity of local air ducts in air cleaning systems for work areas with a single exhaust device. A diagram of such a working area air purification system and its operating features are presented. In such systems, the purification capacity does not depend on the actual air pollution in the working area and may be either excessive or insufficient. It is shown that cleaning capacity can be controlled by changing the cross-sectional area of the air duct in automatic and/or non-automatic mode. The paper does not consider a drive for changing the cross-sectional area of air ducts. The cross-sectional area, and therefore the cleaning capacity, can be changed using various types of dampers, such as slide valves, built into the air ducts. This allows the cleaning capacity to be controlled depending on the actual air pollution in the working area. An algorithm for implementing such a system in automatic mode and a block diagram of this algorithm are presented. The structure of the algorithm is based on a preliminary assessment of the actual pollution level, which is the basis for setting the dampers in a specific local air duct in a certain position, allowing the cleaning capacity of the air ducts in the entire air cleaning system with a single exhaust device to be changed – by reducing or increasing it.

Keywords: working area, air purification system, local air duct, purification capacity, air flow redistribution, control algorithm

For citation: Shvartsburg L.E., Tikhonova Yu.V. Algorithm for controlling the cleaning performance of local air ducts with a single extraction device . Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 109–116. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_109. (In Russian)

Оригинальная статья

УДК 621.865.8

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_117

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 117–125.

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 117–125.

Иван Геннадьевич Жиденко

АО «НПО «Андроидная техника»
Москва, Россия

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНОГО АНТРОПОМОРФНОГО ЗАХВАТА С ГРУППОВЫМ ПРИВОДОМ ВЫХОДНЫХ ЗВЕНЬЕВ

Аннотация

Выполнен анализ нового типа группового привода исполнительной группы звеньев, реализующий обхват недетерминированного объекта. Определены основные принципы его построения. Сформирована функциональная схема антропоморфного захвата с общим групповым приводом параллельных исполнительных групп звеньев. Установлено, что для обеспечения адаптивности к поверхности объекта привод должен включать дополнительные силовые элементы – пружины, взаимодействующие с ведущими звеньями каждой исполнительной группы. Показана возможность реализации конструкции захвата с использованием различных механизмов в системе передачи движения.

Ключевые слова: антропоморфный захват, исполнительная группа звеньев, переменная структурная схема, функциональная схема, число степеней подвижности

Для цитирования: Жиденко И.В. Основы построения адаптивного антропоморфного захвата с групповым приводом выходных звеньев // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 117–125. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_117.

Ivan G. Zhidenko

JSC “SPA “Android Technology”
Moscow, Russia

FUNDAMENTALS OF THE CONSTRUCTION OF ADAPTIVE ANTHROPOMORPHIC CAPTURE WITH A GROUP DRIVE OF OUTPUT LINKS

Abstract

The analysis of a new type of group drive of an executive group of links realizing the girth of a non-deterministic object is performed. The basic principles of its construction are defined. A functional scheme of anthropomorphic capture with a common group drive of parallel executive groups of links has been formed. It is established that in order to ensure adaptability to the surface of the object, the drive must include additional power elements – springs interacting with the driving links of each executive group. The possibility of implementing a gripper design using various mechanisms in a motion transmission system is shown.

Keywords: anthropomorphic capture, executive group of links, variable structural scheme, functional scheme, number of degrees of mobility

For citation: **Zhidenko I.G. Fundamentals of the construction of adaptive anthropomorphic capture with a group drive of output links. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 117–125. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_117. (In Russian)**

Оригинальная статья

УДК 331.101

DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_126

Вестник МГТУ «Станкин». 2026. № 1 (76). С. 126–135.

Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No. 1 (76). P. 126–135.

Надежда Александровна Сухова

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,
Москва, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДЕРЖАНИЯ ПЕРСОНАЛА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ПЕРСНИФИЦИРОВАННОГО ПОДХОДА

Аннотация

Статья посвящена разработке методических основ удержания персонала в промышленности на основе персонифицированного подхода. Актуальность работы связана с происходящими изменениями на российском рынке труда: рекордно низкая безработица, снижение численности трудоспособного населения, структурный квалификационный перекос, дефицит персонала. В такой ситуации российские предприятия столкнулись с проблемой дефицита квалифицированного персонала. Особо остро эта проблема встала перед высокотехнологичными промышленными предприятиями, где каждый квалифицированный сотрудник имеет весомое значение и его трудно заменить. Одним из решений данной проблемы является пересмотр подходов к удержанию персонала на предприятии. В работе проведен анализ реализуемых на отечественных предприятиях традиционных и инновационных методов удержания персонала. Сделан вывод о сложностях использования в существующих реалиях инновационных методов удержания персонала и недостаточной эффективности традиционных подходов. На основе анализа современных подходов к удержанию персонала, а также анализа причин кадрового дефицита на отечественных промышленных предприятиях были разработаны методические основы удержания персонала, базирующиеся на трех ключевых элементах: системность, гибкость и персонификация. Предлагаемый персонифицированный подход предусматривает сегментацию персонала на основе трехмерной матричной модели, учитывающей уровень выполняемых функций, стадию профессионализации и тип поколения сотрудника. Сегментация персонала предприятия на группы позволяет более точно выявлять мотиваторы (демотиваторы) сотрудников и рационально подходить к ресурсам предприятия, направленным на удержание персонала. Использование предлагаемого подхода в практике промышленных предприятий позволит рационально использовать ресурсы предприятия, направленные на удержание персонала, повысить эффективность процессов по удержанию персонала и перейти от реактивного управления удержанием персонала к проактивному, учитывающему изменяющиеся условия на рынке труда.

Ключевые слова: удержание персонала, персонифицированный подход, рынок труда, дефицит кадров

Для цитирования: Сухова Н.А. Повышение эффективности удержания персонала в промышленности на основе персонифицированного подхода // Вестник МГТУ «Станкин». – 2026. – № 1 (76). – С. 126–135. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_126.

Nadejda A. Sukhova

Moscow State University of Technology “STANKIN”
Moscow, Russia

IMPROVING THE EFFICIENCY OF STAFF RETENTION IN THE INDUSTRY THROUGH A PERSONALIZED APPROACH

Abstract

This article is devoted to the development of methodological foundations for personnel retention in industry based on a personalized approach. The relevance of this work is due to ongoing changes in the Russian labour market: record-low unemployment, a declining working-age population, a structural skills imbalance, and personnel shortages. In this situation, Russian enterprises are faced with a shortage of qualified personnel. This problem is particularly acute for high-tech industrial companies, where every qualified employee is crucial and difficult to replace. One solution is to revise approaches to employee retention. This paper analyses traditional and innovative retention methods used by domestic companies. The study concludes that innovative employee retention methods face challenges in today’s environment, while traditional approaches are ineffective. Based on an analysis of modern approaches to employee retention, as well as an analysis of the causes of personnel shortages at domestic industrial enterprises, a methodological framework for employee retention was developed, based on three key elements: consistency, flexibility, and personalization. The proposed personalized approach involves segmenting employees using a three-dimensional matrix model that takes into account the level of functions performed, the stage of professional development, and the employee’s generational type. Segmenting an enterprise’s workforce into groups allows for a more accurate identification of employee motivators and demotivators and a rational approach to resource allocation for employee retention. Using the proposed approach in industrial enterprises will enable a rational approach to resource allocation for employee retention, improve the effectiveness of retention processes, and move from reactive to proactive retention management, taking into account changing labour market conditions.

Keywords: staff retention, personalized approach, labour market, personnel shortage

For citation: Sukhova N.A. Improving the efficiency of staff retention in the industry through a personalized approach. Vestnik MSUT “Stankin”. 2026. No 1 (76). P. 126–135. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_126. (In Russian)