

распределения остаточных напряжений и умение в определённой мере управлять процессом их формирования позволяют снизить их негативное влияние на долговечность валков. Особенно это важно при изменении технологического процесса изготовления валков (способа закалки, наплавки активного слоя и т.д.), замене марки валковой стали. Поэтому одним из способов повышения надёжности и долговечности рабочих валков станов холодной прокатки является создание в них благоприятного напряжённого состояния. В работе показано, что для определения величины и характера распределения остаточных напряжений в наплавленных рабочих валках холодной прокатки с высокой твёрдостью активного слоя возможно использование метода канавки.

## **DETERMINATION STRESSES IN THE IN THE SWATH-WELD HEAT-RESISTANT STEELS**

**Malushin N.N.<sup>1</sup>, Valuev D.V.<sup>2</sup>**

1 Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia (654000, Novokuznetsk Kirov Str., 42),  
e-mail: nmalushin@mail.ru

2 Yurginskiy Technological Institute (branch) of the federal government's budget educational institution of higher education "National Research Tomsk Polytechnic University" Yurga, Russia,  
(652050, Yurga, Leningradskaya Str. 26), e-mail: valuevden@rambler.ru.

Residual stresses have a significant effect on the durability of the work rolls of cold rolling. At a high level, and an unfavorable distribution add up to the contact and thermal stresses, which can cause premature failure of the active layer of the roll. Knowledge of the magnitude and nature of the residual stress distribution and the ability to some extent, control the process of their formation can reduce their negative impact on the durability of the rolls. This is especially important when the process of manufacture of the rolls ( quenching method, the active layer deposition, etc. ), replacing the brand roll steel. Therefore, one way to improve the reliability and durability of the work rolls of cold rolling mills is the creation of a favorable state of stress. It is shown that for determining the magnitude and distribution of residual stresses in the weld work rolls of cold rolling with a high hardness of the active layer may use a method groove.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА В ЗАДАЧАХ КОМБИНАТОРИКИ**

**Малыхина М.П., Частикова В.А., Власов К.А.**

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия  
(350072, Краснодар, ул. Московская, д. 2)

В статье отражены результаты исследования эффективности традиционных методов поиска и генетического алгоритма на примере выбранных задач – задачи коммивояжера и задачи поиска кратчайшего пути в графе. Проведены исследование, настройка и оптимизация параметров генетического алгоритма, таких как: инициализация начальной популяции, количество популяций, оператор скрещивания, оператор мутации, отбор в следующее поколение и других. Разработан ряд модификаций генетического алгоритма (с использованием метода ветвей и границ, жадного алгоритма и другие), которые позволили повысить его эффективность в несколько раз. Для проведения сравнительного анализа эффективности работы традиционных методов поиска, генетического алгоритма и его модификаций был создан отдельный программный модуль с возможностью настройки исследуемых алгоритмов, анализа и наглядного представления полученных результатов.

## **RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF THE MODIFIED GENETIC ALGORITHM IN PROBLEMS OF COMBINATORICS**

**Malykhina M.P., Chastikova V.A., Vlasov K.A.**

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia, (350072, Krasnodar, Moskovskayastreet, 2)

The paper presents the results of research on the efficiency of traditional search methods and genetic algorithm on the example of selected tasks-travelling salesman problem and the problem of finding the shortest path in the graph. Some investigation, setting and optimization of the parameters of the genetic algorithm are held, such as initialization of the initial population, crossover operator, mutation operator, the selection of the next generation, and others. A row of modifications of the genetic algorithm (with usage of a method of branches and boundaries, greedy algorithm and others) which allow to raise its efficiency several times are developed. For carrying out of the comparative analysis of overall performance of traditional methods of searching, the genetic algorithm also were more its than modifications the separate software module with possibility of adjustment of research algorithms, the analysis and visual representation of the receive results are created.

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО АППАРАТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ**

**Мамаев И.М.**

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ), Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87),  
e-mail: vano\_33reg@mail.ru

Проведенные клинические испытания аппарата выявили ряд недостатков, устранение которых потребовало наряду со структурной модернизацией, направленной на улучшение его качественных показателей –

массогабаритных, жесткостных и точностных, решения задачи оптимального проектирования. С этой целью разработана математическая модель мехатронной системы аппарата, представляющая собой совокупную модель его функциональных частей: механической шарнирно-стержневой системы, шагового электродвигателя и микропроцессорной системы управления. Проведенный динамический анализ показал, что определяющее влияние на качественные показатели аппарата оказывают жесткости связи отломков кости с кольцами, жесткости сопряжений роликов с гайками в планетарной роликовинтовой передаче, ее коэффициент полезного действия, средний диаметр резьбы опорной гайки и масса блока винта с роликами. Полученные результаты позволили обоснованно сформулировать целевую функцию и допустимую область изменения варьируемых параметров, назначить функциональные ограничения и сформулировать математическую задачу оптимизации.

### **MATHEMATICAL MODEL OF DYNAMICS ORTHOPEDIC REHABILITATION DEVICE FOR AUTOMATED OSTEOSYNTHESIS. PRODUCTION OPTIMIZATION PROBLEM**

**Mamaev I.M.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia  
(600000, street Gorkogo, 87), e-mail: vano\_33reg@mail.ru

The clinical trials unit identified a number of shortcomings the removal of which, along with the required structural modernization, aimed at improving their quality parameters - weight and size, rigidity and accuracy, the problem of optimal design. For this purpose, a mathematical model of the mechatronic system unit, which is a model of its total functional parts: a mechanical hinge-rod system, stepper motor and microprocessor control system. The dynamic analysis showed that a decisive influence on its quality indicators have a rigidity of bone fragments due to the rigidity of the cartilaginous rings, hardness of interfaces rolls with nuts planetary roller screw, its efficiency to applicable, the average diameter of the thread bearing nut and weight screw unit with rollers. The results obtained allowed to choose the objective function and the acceptable range of the variable parameters, assign functional limitations and to formulate a mathematical optimization problem.

### **АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЬЮ ПОДАЧИ ПРОДУКТА НА СИСТЕМЕ КОНВЕЙЕРОВ**

**Мамонов А.С.<sup>1</sup>, Мамонов С.А.<sup>2</sup>, Никульчев Е.В.<sup>3</sup>**

1 Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова, Москва, Россия  
(127550, Москва, ул. Прянишникова, 2А), e-mail: sas\_sait@mail.ru  
2 Ступинский филиал «МАТИ» – РГТУ им. К. Э. Циолковского, Ступино, Россия  
(142800, Московская область, г. Ступино, ул. Пристанционная д. 4), e-mail: post\_sait@mail.ru  
3 НОУ ВПО Московский технологический институт «ВТУ», Москва, Россия  
(117292, г. Москва, ул. Кедрова, д. 8, кор. 2), e-mail: e\_nikulchev@mti.edu.ru

Статья посвящена разработке программно-аппаратных средств, обеспечивающих функциональность и бесперебойную подачу продукта для горизонтальной упаковки. Приведены факторы, оказывающие наибольшее влияние на требования к системе подачи продукта на упаковку. По методу управления автоматические системы управления подразделяют на приспособляющиеся (адаптивные) и неприспособляющиеся к изменяющимся условиям работы. Адаптивные автоматические системы управления целенаправленно изменяют алгоритмы управления или параметры управляющих воздействий для достижения наилучшего управления объектом. За основу для разработки была взята конструкция базовой конвейерной системы подачи продукта на горизонтальную упаковочную машину. Она состоит из шести конвейеров, работающих по определенной схеме: 4 подающих конвейера, один синхронизирующий конвейер, один фазированный конвейер. Приведен алгоритм разработанной системы управления, формулы расчета скорости конвейеров.

### **THE ADAPTIVE CONTROL BY FEED SPEED OF THE PRODUCT ON SYSTEM OF CONVEYERS**

**Mamonov A.S.<sup>1</sup>, Mamonov S.A.<sup>2</sup>, Nikulchev E.V.<sup>3</sup>**

1 Moscow State University of Printing Arts, Moscow, Russia (127550, Moscow, Pryanishnikova St., 2A),  
e-mail: sas\_sait@mail.ru  
2 Stupino State MATI – Russian State Technological University, Stupino, Russia  
(142800, the Moscow region, of Stupino, 4 Pristantsionnaya St.), e-mail: post\_sait@mail.ru  
3 Moscow Technology Institute «VTU», Moscow, Russia (117292, Moscow, Kedrov St., 8, box. 2),  
e-mail: nikulchev@mail.ru

Article is devoted to development of the software and hardware tools providing functionality and continuous submission of a product for horizontal package. The factors having the greatest impact on requirements to system of submission of a product on package are given. On a method of management automatic management systems subdivide on adapting (adaptive) and not adapting to changing working conditions. The adaptive automatic management systems purposefully change control algorithms or parameters of managing directors of influences for achievement of the best control by object. Construction of basic conveyers system of submission of a product was taken for a basis for development on a horizontal packing machine. It consists of six conveyers working on the certain diagram: 4 giving conveyers, one synchronizing conveyer, one phasing conveyer. The algorithm of the developed management system, calculation formula of speed of conveyers is given.