

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

№2(14)
2021

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

Выходит 4 раза в год

ISSN 2658-4727

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ В МАШИНО- ПРИБОРОСТРОЕНИИ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Севастополь, 2021

Главный редактор
Копп В.Я., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Заместитель главного редактора
Филипович О.В., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Научный редактор
Бохонский А.И., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Ответственный секретарь
Майстришин М.М., к.т.н.
(г. Севастополь)

Редакционная коллегия
Пашков Е.В., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Обжерин Ю.Е., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Краснодубец Л.А., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Скатков А.В., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Песчанский А.И., д.т.н., проф.
(г. Севастополь)
Рзаев Р.Р., д.т.н., проф.
(г. Баку)
Прейс В.В., д.т.н., проф.
(г. Тула)
Дьяченко В.А., д.т.н., проф.
(г. Санкт-Петербург)
Волков А.Н., д.т.н., проф.
(г. Санкт-Петербург)
Петрешин Д.И., д.т.н., проф.
(г. Брянск)
Доронина Ю.В., д.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Васютенко А.П., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Балакин А.И., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Круговой А.Н., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Скидан А.А., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Рапацкий Ю.Л., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)
Заморёнов М.В., к.т.н., доц.
(г. Севастополь)

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВОМ

- Карлов А.Г., Шпаковский Н.А.** Повышение надёжности работы оборудования для нанесения токопроводящего слоя на поверхность микросхемы на основе применения программного продукта solving mill 2.0. **3**

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

- Сергеев Н.О., Шевченко В.И., Ченгарь О.В.** Концептуальная модель программного модуля идентификации объекта автоматического управления по временным характеристикам **15**
- Крамарь В.А., Крамарь О.А.** Сетевая система обмена видеоданными сервисного робота и оператора **27**
- Копп В.Я., Флоря П.Н., Владимиров Е.С., Чаленков Н.И.** Анализ функционирования однокомпонентной системы с непрерывной профилактикой методом путей **40**
- Моисеев Д.В., Шокин А.Г., Серяк Е.С.** Вероятностное кодирование с множественным исправлением ошибок **51**
- Копп В.Я., Флоря П.Н., Заморёнов М.В., Малицкая А.А.** Имитационная модель однокомпонентной системы с непрерывной профилактикой **59**
- Бохонский А.И.** Оптимальное переносное движение системы с двумя степенями свободы **66**
- Прейс В.В., Заморёнов М.В., Чаленков Н.И.** Имитационное моделирование процесса функционирования двух последовательно соединённых производственных элементов **74**
- Моисеев Д.В., Поляков А.А.** Комплекс методик декомпозиции структурно-сложных систем различного назначения **80**
- Филипович О.В., Невар Г.В.** Имитационная модель процесса селективной сборки резбовых элементов по посадкам с натягом **89**

БИОМЕДИЦИНСКИЕ ПРИБОРЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Пашков Е.В.** Портативный переносной автоматический реаниматор для восстановления сердечно-легочной деятельности **99**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ МИКРОСХЕМЫ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА SOLVING MILL 2.0.

Карлов А.Г., Шпаковский Н.А.

Аннотация. Дан анализ особенностей работы оборудования для нанесения токопроводящего слоя на поверхность микросхемы. Представлены процедуры и результаты применения софта Solving Mill 2.0 при модернизации установки для производства микросхем. Рассматриваются задачи, когда, частички металлов оседают на стенках конечной части трубопровода и стенках капилляров. Это приводит к забиванию капилляров и остановке работы устройства. Применение алгоритма исправления проблемных ситуаций (АИПС) и ресурсов софта Solving Mill 2.0 позволило найти приемлемые варианты решения и повысить надёжность функционирования автоматизированного оборудования.

Ключевые слова. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), Общая теория сильного мышления (ОТСМ), Алгоритм исправления проблемных ситуаций (АИПС), нежелательный эффект, вредный продукт, моделирование полезной системы, капиллярный диск, ультразвуковая вибрация.

Карлов Антон Георгиевич, к.т.н., доцент, antkar38cam@gmail.com, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Шпаковский Николай Андреевич, к.т.н., Мастер ТРИЗ, научный руководитель, triztrainer@gmail.com, Беларусь, Минск, Target Invention Ltd

IMPROVING THE RELIABILITY OF THE EQUIPMENT FOR APPLYING A CONDUCTIVE LAYER TO THE SURFACE OF THE CHIP BASED ON THE APPLICATION OF THE SOFTWARE PRODUCT SOLVING MILL 2.0.

A.G. Karlov, N.A. Shpakovsky

An analysis of the operation features of the equipment for applying a conductive layer to the surface of the chip is presented. The procedures and results of the application of the software Solving Mill 2.0, when upgrading the plant for the production of chips, are presented. The problems when metal particles settle on the walls of the final part of the pipeline and the walls of the capillaries are considered. This leads to clogging of the capillaries and stopping the operation of the device. The use of the problem correction algorithm (AIPS) and the resources of the Solving Mill 2.0 software allowed us to find acceptable solutions to problems and improve the reliability of the functioning of automated equipment.

Key words: theory of inventive problem solving (TRIZ), General Theory of Strong Thinking(OTSM), Algorithm for correcting problem situations(AIPS), undesirable effect, harmful product, modeling of a useful system, capillary disk, ultrasonic vibration.

Karlov Anton Georgievich, Ph.D., docent, antkar38cam@gmail.com, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Shpakovsky Nikolay Andreevich, Ph.D., Master of TRIZ, scientific director, triztrainer@gmail.com, Belarus, Minsk, Target Invention Ltd

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ВРЕМЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Сергеев Н.О., Шевченко В.И., Ченгарь О.В.

Аннотация. В данной статье рассматривается проектирование концептуальной модели программного модуля, позволяющего получить математическое описание объекта автоматического управления, находящегося в условиях неопределенности, а именно, под воздействием шумов за счет реализации и использования средств и методов идентификации параметров звена управления по временным характеристикам, в частности, полученной в ходе эксперимента кривой переходного процесса (кривой разгона).

Ключевые слова. Концептуальная модель, программный модуль, математическое моделирование, объект управления, идентификация, аппроксимация

Сергеев Никита Олегович, ассистент, nosergeev@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Шевченко Виктория Игоревна, к.т.н, зав. кафедрой, VIShevchenko@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Ольга Васильевна Ченгарь, к.т.н., доцент, OVChengar@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

CONCEPT MODEL OF A PROGRAM MODULE FOR AUTOMATIC CONTROL OBJECT IDENTIFICATION BASED ON TIME-RESPONSE CHARACTERISTICS

N.O. Sergeev, V.I. Shevchenko, O.V. Chengar

This article provides the design of a software module conceptual model. This module is aimed at obtaining mathematical description of an automatic control object, which is situated on the state of uncertainty under noise effect. The aim is achieved through applying measures and methods of control link parameters identification via experimental transition curve.

Key words: concept model, program module, mathematical modelling, control object, identification, approximation.

Sergeev Nikita Olegovich, Assistant, nosergeev@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Shevchenko Viktoriya Igorevna, Ph.D., associate Professor, head of chair, VIShevchenko@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Chengar Olga Vasilievna, Ph.D., associate Professor, OVChengar@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

СЕТЕВАЯ СИСТЕМА ОБМЕНА ВИДЕОДАНЫМИ СЕРВИСНОГО РОБОТА И ОПЕРАТОРА

Крамарь В.А., Крамарь О.А

Аннотация. В статье рассматривается подход к построению системы установления прямой видеосвязи между сервисным роботом и оператором. Рассмотрен принцип построения сервисного робота. Предложено и обосновано использование технологии WebRTC для построения видеообмена без прохождения сигнала через промежуточные серверы. Приведены примеры организации сетевого подключения и разработанные фрагменты кода программы. Показано как преодолевается проблема, когда источник и приемник не находятся в одной локальной сети или находятся за пределами Network Address Translation. В статье описано использование STUN или TURN серверов для нахождения маршрута между клиентами, находящимися за пределами Network Address Translation. Сделан вывод о том, что организации обмена видеоданными на основе технологии WebRTC являются весьма эффективными, позволяя передавать данные от сервисного робота и получать их с необходимой скоростью.

Ключевые слова. Сервисный робот, видеосигнал, сетевая система, технология WebRTC.

Крамарь Вадим Александрович, д.т.н., профессор, kramarv@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет,

Крамарь Олег Александрович, rolets@yandex.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет,

THE NETWORK SYSTEMS OF VIDEO DATA EXCHANGE OF THE SERVICE ROBOT AND THE OPERATOR

V.A. Kramar, O.A. Kramar

The article discusses an approach to building a system for establishing direct video communication between a service robot and an operator. The principle of building a service robot is considered. The use of WebRTC technology for building video exchange without passing a signal through intermediate servers is proposed and substantiated. Examples of organizing a network connection and developed fragments of the program code are given. Shows how to overcome the problem when the source and destination are not on the same local network or outside of Network Address Translation. This article describes an approach to using STUN or TURN servers to find a route between clients outside of Network Address Translation. It is concluded that organizing the exchange of video data based on the WebRTC technology is very effective, allowing you to transfer data from a service robot and receive it at the required speed.

Key words: service robot, video signal, network system, WebRTC technology.

Kramar Vadim Aleksandrovich, doctor of technical sciences, professor, kramarv@mail.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University.

Kramar Oleg Aleksandrovich, rolets@yandex.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University.

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ С НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОФИЛАКТИКОЙ МЕТОДОМ ПУТЕЙ

Копп В.Я., Флоря П.Н., Владимирова Е.С., Чаленков Н.И.

Аннотация. Анализируется однокомпонентная система, ее функционирование при использовании стратегии непрерывной профилактики – такой, при проведении которой рабочий элемент во время проведения профилактики продолжает функционировать. При использовании метода путей определяются функции распределения времен пребывания системы в подмножествах работоспособных и неработоспособных состояний. Сравниваются результаты моделирования с данными, полученными с использованием теоремы о среднестатистическом времени пребывания системы в подмножестве состояний.

Ключевые слова. Полумарковская система, алгоритм фазового укрупнения, функция распределения, метод путей.

Копп Вадим Яковлевич, д.т.н., профессор, v_kopp@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет,

Флоря Павел Николаевич, gydra@bk.ru, Россия, Севастополь, Федеральное государственное унитарное предприятие «13 судоремонтный завод Черноморского флота» Министерства обороны Российской Федерации

Владимирова Елена Сергеевна, старший преподаватель, lena_vladimir@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Чаленков Никита Игоревич, аспирант, chalenkov-nikita@yandex.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

ANALYSIS OF THE FUNCTIONING OF A SINGLE-COMPONENT SYSTEM WITH CONTINUOUS PREVENTION BY THE METHOD OF WAYS

V.Ya. Kopp, P.N. Florya, E.S. Vladimirova, N.I. Chalenkov

The article analyzes a one-component system. An analysis of its functioning is carried out using a strategy of continuous prevention - such prevention, during which the working element continues to function during prevention. When using the path method, the distribution functions of the sojourn times of the system in subsets of healthy and unworkable states are determined. The simulation results are compared with the data obtained using the theorem on the average time spent by the system in a subset of states.

Keywords: semi-Markov system, phase coarsening algorithm, distribution function, path method.

Kopp Vadim Yakovlevich, doctor of technical science, professor, v_kopp@mail.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol state University,

Florya Pavel Nikolaevich, gydra@bk.ru, Russia, Sevastopol, Federal state unitary enterprise "13 ship repair plant of the black sea fleet" of the Ministry of defense of the Russian Federation

Vladimirova Elena Sergeevna, Senior Lecturer, lena_vladimir@mail.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Chalenkov Nikita Igorevich, postgraduate, chalenkov-nikita@yandex.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol state University

ВЕРОЯТНОСТНОЕ КОДИРОВАНИЕ С МНОЖЕСТВЕННЫМ ИСПРАВЛЕНИЕМ ОШИБОК

Моисеев Д.В., Шокин А.Г., Серяк Е.С.

Аннотация. Приведен метод синтеза модулированного сигнала при помощи псевдослучайных последовательностей. Отображено прямое и обратное преобразование сигнала, указаны механизмы обнаружения и исправления ошибок. Показан принцип сокращения времени восстановления преобразуемой величины в канале без помех. Изображена реализация этого принципа в виде схемы раскрывающей суть данного принципа и механизма обнаружения и множественного исправления ошибок.

Ключевые слова. Вероятность, вероятностная форма, помехоустойчивость, компарация, CDMA, обнаружение ошибок, исправление ошибок, синдром ошибки.

Моисеев Дмитрий Владимирович, д.т.н., профессор, dvmoiseev@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Шокин Александр Геннадьевич, к.т.н., доцент, agshokin@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Серяк Евгений Сергеевич, магистрант 2-го курса, esseryak@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

PROBABLE CODING WITH MULTIPLE ERROR CORRECTIONS

D.V. Moiseev, A.G. Shokin, E.S. Seryak

The paper considers a method for synthesizing a modulated signal using pseudo-random sequences. The direct and inverse conversion of the signal is displayed, the mechanisms for detecting and correcting errors are shown. The principle of reducing the recovery time of the converted value in the channel without interference is shown. The implementation of this principle is shown in the form of a diagram revealing the essence of this principle and the mechanism for detecting and multiple correction of errors.

Key words: probability, probabilistic form, noise immunity, comparison, CDMA, error detection, error correction, error syndrome.

Moiseev Dmitry Vladimirovich, doctor of technical sciences, professor, dvmoiseev@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Shokin Alexander Gennadievich, Ph.D., associate Professor, agshokin@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Seryak Evgeny Sergeevich, master's degree, esseryak@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ С НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОФИЛАКТИКОЙ

Копп В.Я., Флоря П.Н., Заморёнов М.В., Малицкая А.А.

Аннотация. В статье проводится анализ однокомпонентной системы с учетом стратегии непрерывной профилактики. Разрабатывается имитационная модель системы, учитывающая влияние профилактики на производительность. Проводится статистическая обработка результатов машинного эксперимента. Выносится суждение о правильности построения математической модели такой системы путем сравнения результатов аналитического и имитационного моделирования.

Ключевые слова. Имитационная модель, непрерывная профилактика, машинный эксперимент.

Копп Вадим Яковлевич, д.т.н., профессор, v_kopp@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет,

Флоря Павел Николаевич, gydra@bk.ru, Россия, Севастополь, Федеральное государственное унитарное предприятие «13 судоремонтный завод Черноморского флота» Министерства обороны Российской Федерации

Заморёнов Михаил Вадимович, к.т.н., доцент, Zamoryonoff@gmail.com, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Малицкая Александра Александровна, ассистент, malitskaya@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

SIMULATION MODEL OF A SINGLE-COMPONENT SYSTEM WITH CONTINUOUS PREVENTION

V. Ya. Kopp, P.N. Florya, M.V. Zamoryonov, A.A. Malitskaia

The article analyzes a one-component system, taking into account the strategy of continuous prevention. A simulation model of the system is being developed, taking into account the impact of prevention on productivity. Statistical processing of the results of a machine experiment is carried out. A judgment is made on the correctness of constructing a mathematical model of such a system by comparing the results of analytical and simulation modeling.

Keywords: simulation model, continuous prophylaxis, machine experiment

Kopp Vadim Yakovlevich, doctor of technical science, professor, v_kopp@mail.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol state University,

Florya Pavel Nikolaevich, gydra@bk.ru, Russia, Sevastopol, Federal state unitary enterprise "13 ship repair plant of the black sea fleet" of the Ministry of defense of the Russian Federation

Zamoryonov Mikhail Vadimovich, candidate of technical science, docent, Zamoryonoff@gmail.com, Russia, Sevastopol, Sevastopol state University

Malitskaia Aleksandra Aleksandrovna, Assistant, malitskaya@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

ОПТИМАЛЬНОЕ ПЕРЕНОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

Бохонский А.И

***Аннотация.** На примере систем с двумя степенями свободы без учета и с учетом линейно-вязкого сопротивления исследовано динамическое поведение упругих объектов (колебания в относительном движении) при оптимальном переносном движении. Показано, что для построения структурных схем линейных многомерных систем в Simulink, описываемых системой дифференциальных уравнений, может быть использован метод главных координат, хорошо известный в теории колебаний систем с произвольным числом степеней свободы.*

***Ключевые слова.** Упругая система, две степени свободы, переносное движение, метод главных координат, использование Simulink, колебания в относительном движении, достижение состояния покоя.*

Бохонский Александр Иванович, д.т.н., профессор, bohon.alex@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

OPTIMUM PORTABLE MOTION SYSTEM WITH TWO DEGREES OF FREEDOM

A.I. Bokhonsky

On the example of systems with one and two degrees of freedom without and taking into account linear-viscous resistance, the dynamic behavior of elastic objects (oscillations in relative motion) is investigated under optimal transferable motion. It is shown that the method of principal coordinates, well known in the theory of oscillations of systems with an arbitrary number of degrees of freedom, can be used to construct structural diagrams of linear multidimensional systems in Simulink, described by a system of differential equations.

Keywords: elastic system, two degrees of freedom, transferable motion, method of main coordinates, using Simulink, oscillations in relative motion, reaching a state of rest.

Bokhonsky Alexander Ivanovich, Dr. Sci., prof., bohon.alex@mail.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДВУХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО СОЕДИНЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Прейс В.В., Заморёнов М.В., Чаленков Н.И.

Аннотация. В статье рассматривается апробация разработанного авторами метода фазового укрупнения полумарковских систем с общим фазовым пространством, позволяющего значительно упростить данный процесс решения полумарковских задач. Разрабатывается имитационная модель на языке общего пользования GPSS и приводится листинг программы для двух последовательно соединенных производственных элементов. В статье приводятся результаты моделирования системы, состоящей из двух последовательно соединенных производственных элементов.

Ключевые слова. Имитационная модель, верификация, последовательное соединение, производственный элемент, GPSS.

Прейс Владимир Викторович, д.т.н., профессор, rabota-preys@yandex.ru, Россия, Тула, Тульский государственный университет

Заморёнов Михаил Вадимович, к.т.н., доцент, Zamoryonoff@gmail.com, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Чаленков Никита Игоревич, аспирант, chalenkov-nikita@yandex.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

SIMULATION OF THE PROCESS OF FUNCTIONING OF TWO CONNECTED PRODUCTION ELEMENTS

V.V. Preys, M.V. Zamoryonov, N.I. Chalenkov

The article discusses the approbation of the method of phase enlargement of semi-Markov systems with a common phase space, developed by the authors, which makes it possible to significantly simplify this process of solving semi-Markov problems. A simulation model is developed in the general use language GPSS and a program listing is provided for two serially connected production elements. The article presents the results of modeling a system consisting of two serially connected production elements.

Key words: simulation model, verification, serial connection, production item, GPSS. **Key words:** service robot, video signal, network system, WebRTC technology.

Preys Vladimir Vladimirovich, doctor of technical science, professor, preys@yandex.ru, Russia, Tula, Tula state University

Zamoryonov Mikhail Vadimovich, candidate of technical science, docent, Zamoryonoff@gmail.com, Russia, Sevastopol, Sevastopol state University

Chalenkov Nikita Igorevich, postgraduate, chalenkov-nikita@yandex.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol state University

КОМПЛЕКС МЕТОДИК ДЕКОМПОЗИЦИИ СТРУКТУРНО-СЛОЖНЫХ СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Моисеев Д.В., Поляков А.А

Аннотация. Рассматривается комплекс методик полной и неполной декомпозиции топологии структурно-сложных систем различного назначения для автоматизированного вычисления показателей: надежности изолированных систем; живучести открытых систем; степени (показателя) реализации решения организационных и планирующих процессов.

Ключевые слова. Теория вероятностей, общий логико-вероятностный метод, теория автоматизированного структурно-логического моделирования, теория графов, алгебра логики, теория надежности, автоматизация поддержки принятия решения.

Моисеев Дмитрий Владимирович, д.т.н., профессор, dvmoiseev@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Поляков Александр Александрович, к.т.н., sansanich27@yandex.ru, Россия, Севастополь, Черноморское высшее военно-морское ордена красной звезды училище имени П.С. Нахимова

COMPLEX METHODS OF DECOMPOSITION OF STRUCTURALLY COMPLEX SYSTEMS FOR VARIOUS PURPOSES

D.V. Moiseev, A.A. Polyakov

The paper considers a set of methods for complete and incomplete decomposition of the topology of structurally complex systems for various purposes for automated calculation of indicators: the reliability of isolated systems; the survivability of open systems; the degree (indicator) of the implementation of the solution of organizational and planning processes.

Key words: probability theory, general logic-probabilistic method, theory of automated structural-logical modeling, graph theory, logic algebra, reliability theory, decision support automation.

Moiseev Dmitry Vladimirovich, doctor of technical sciences, professor, dvmoiseev@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Polyakov Alexander Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, sansanich27@yandex.ru, Russia, Sevastopol, Black Sea Higher Naval School of the Order of the Red Star named after P. S. Nakhimov

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОЙ СБОРКИ РЕЗЬБОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПОСАДКАМ С НАТЯГОМ

Филипович О.В., Невар Г.В.

Аннотация. Рассматриваются применение резьбовых соединений с натягом по среднему диаметру и параметры их качества. Построена имитационная модель процесса однопараметрической селективной сборки двух резьбовых деталей, учитывающая влияние погрешностей измерения на сортировку по селективным группам при одновариантном комплектовании. Приведены результаты моделирования, определены выходные показатели сборочного процесса.

Ключевые слова. Имитационная модель, резьбовое соединение, натяг, погрешность измерения.

Филипович Олег Викторович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой, ophis1@yandex.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Невар Галина Валерьевна, аспирант, GalinaNevan@yandex.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет.

SIMULATION MODEL OF THE SELECTIVE ASSEMBLY OF THREADED ELEMENTS BY FITTING WITH INTERFERENCE

O.V. Filipovich, G.N. Nevar

The use of threaded connections with an interference fit along the average diameter and their quality parameters are considered. A simulation model of the process of one-parameter selective assembly of two threaded parts has been built, taking into account the influence of measurement errors on sorting by selective groups with one-variant set-making. The results of modeling are given, the output indicators of the assembly process are determined.

Keywords: simulation model, threaded connection, interference, measurement error

Filipovich Oleg Viktorovich, candidate of technical sciences, associate professor, Head of department, ophis1@yandex.ru, Russian Federation, Sevastopol, Sevastopol State University

Nevan Galina, graduate student, GalinaNevan@yandex.ru, Russian Federation, Sevastopol, Sevastopol State University

ПОРТАТИВНЫЙ ПЕРЕНОСНОЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕАНИМАТОР ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пашков Е.В.

Аннотация. Приведены результаты анализа конструкций и функциональных возможностей ряда автоматических устройств известных производителей медицинского оборудования, используемых для сердечно-легочной реанимации. Приведена принципиальная схема, описание конструкции и принцип работы переносного портативного автоматического реаниматора для восстановления сердечно-легочной деятельности человека, размещаемого на переносной платформе с расположенными внутри устройствами с электроприводами для наружного массажа сердца с лентами грудных накладок бандажа и для вентиляции легких с дыхательной маской, снабженного запорным клапаном, датчиками давления воздуха и пульса. Внутри платформы также размещены устройство управления и автономный источник электроэнергии. Перед началом реанимации с помощью пульта управления устанавливаются параметры силового воздействия на грудную клетку, зависящие от ее размеров.

Ключевые слова. Сердечно-легочная реанимация, закрытый массаж сердца, ленточный грудной бандаж, вентиляция легких, дыхательная маска, регулируемый электропривод, датчики давления воздуха и пульса.

Пашков Евгений Валентинович, д.т.н., профессор, pashkov@sevsu.ru, Россия, Севастопольский государственный университет

PORTABLE PORTABLE AUTOMATIC REANIMATOR FOR RESTORING CARDIAC-PULMONARY ACTIVITY

E.V. Pashkov

The results of the analysis of the designs and functional capabilities of a number of automatic devices from well-known manufacturers of medical equipment used for cardiopulmonary re-animation are presented. A schematic diagram, a description of the design and the principle of operation of a portable portable automatic resuscitator for the restoration of cardiopulmonary activity of a person, placed on a portable platform with devices with electric drives located inside, for external heart massage with ribbons of chest pads of a bandage and for ventilation of the lungs with a breathing mask is given. equipped with a shut-off valve, air pressure and pulse sensors. A control device and an autonomous power source are also located inside the platform. Before the start of resuscitation, using the control panel, the parameters of the force impact on the chest, depending on its size, are set.

Key words: cardiopulmonary resuscitation, closed heart massage, chest bandage, lung ventilation, breathing mask, adjustable electric drive, air pressure and pulse sensors.

Pashkov Evgeny Valentinovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, pashkov@sevsu.ru, Russia, Sevastopol State University