

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

№3
2018

Выходит 4 раза в год

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ В МАШИНО- ПРИБОРОСТРОЕНИИ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

В журнале печатаются материалы международной научно-технической конференции «Автоматизация и приборостроение: проблемы, решения» (АППР-2018), которая проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-08-20061)

Севастополь 2018 г.

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

Осипов К.Н., 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)

Кристалль М.Г., д.т.н., проф.

(г. Волгоград)

Дьяченко В.А., д.т.н., проф.

(г. Санкт-Петербург)

Волков А.Н., д.т.н., проф.

(г. Санкт-Петербург)

Доронина Ю.В., д.т.н., доц.

(г. Севастополь)

Качур С.М., 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)

Заморёнов М.В., к.т.н.

(г. Севастополь)

Майстришин М.М., к.т.н.

(г. Севастополь)

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Автоматизация производства, проектирование автоматизированного оборудования»

- Рапацкий Ю.Л., Копп В.Я., Заморенов М.В., Липка В.М.* 3
Исследование надежности процесса накатывания наружной резьбы
- Пантюхина Е.В., Прейс В.В., Хачатурян А.В.* 16
механические дисковые бункерные загрузочные устройства для стержневых деталей с неявно выраженными ключами ориентации
- Карлов А.Г.* 26
Обоснование актуальности и алгоритма системной подготовки специалистов проектирования инновационной техники и технологий

Секция «Моделирование автоматизированных производственных систем»

- Бахадиров Г.А., Хуррамов Ш.Р., Абдукаримов А., Носиров М.И.* 43
Моделирование контактного взаимодействия листового материала при обработке на многооперационной машине
- Винограденко А.М., Васильев В.А., Веселовский А.П., Меженев А.В.* 50
Диагностирование и идентификация технического состояния распределенных радиоэлектронных систем
- Заморёнов М.В.* 67
Исследование процесса функционирования системы асинхронной репликации данных

Секция «Системы управления и информационные технологии в современном производстве»

- Марданов М.Дж., Рзаев Р.Р.* 75
Методы многокритериальной оценки альтернатив в логическом базисе нейронных сетей

Секция «Автоматизированный контроль, диагностика и информационно-измерительные системы»

- Балакин А.И., Копп В.Я., Балакина Н.А.* 86
Влияние пределов изменения случайной величины на ее энтропию
- Кудрявченко И.В., Карлузов В.Ю.* 92
Измерение параметров движения мобильных объектов с «коллективным» поведением
- Акулов П.А., Петрешин Д.И., Сырых А.Д.* 100
Автоматизация испытаний электрических соединителей
- Волошина Н.А., Балакина Н.А.* 107
Исследование динамических характеристик плоских эжекторных

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССА НАКАТЫВАНИЯ НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ

Рапацкий Ю.Л., Копп В.Я., Заморенов М.В., Липка В.М.

Аннотация. Рассматривается автоматизированный технологический процесс получения наружных крепежных резьб наиболее распространенных диаметров резьбонакатыванием на двухроlikовых резьбонакатных станках с радиальной подачей. Предложена математическая модель надежности процесса резьбонакатывания, учитывающая влияние взаимосвязанных отказов на вероятность изготовления бракованных деталей с резьбой.

Ключевые слова. Накатывание наружной резьбы, взаимосвязанные отказы, надежность процесса резьбонакатывания.

Рапацкий Юрий Леонидович, к.т.н., доцент, директор Центра оценки качества образования, u.l.rapatskiy@mail.ru, +7(978)7679650, Россия, Севастополь, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Копп Вадим Яковлевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов», v_kopp@mail.ru, +7(978)7420007, Россия, Севастополь, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Заморенов Михаил Вадимович, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии и компьютерные системы», zamik@mail.ru, +7(978)7420003, Россия, Севастополь, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Липка Виктория Михайловна, магистр, ст. преподаватель, аспирант, lipka.vita@yandex.ru, +7(978)7673271, Россия, Севастополь, Филиал «ГМУ им. Адм. Ф.Ф. Ушакова» в г. Севастополь

INVESTIGATION OF THE RELIABILITY OF THE OUTSTANDING PROCESS

Yu. L. Rapatskiy, V. Ya. Kopp, M. V. Zamorenov, V. M. Lipka

The automated technological process of obtaining external fastening threads of the most common diameters by thread rolling on double-roller thread rolling machines with radial feed is considered. A mathematical model of reliability of the thread-rolling process is proposed, which takes into account the effect of interrelated failures on the probability of manufacturing defective parts with thread.

Key words: rolling of external threads, interconnected failures, reliability of thread-rolling process.

Rapatskiy Yuri Leonidovich, candidate of technical sciences, associate professor, Director of the Center for Educational Quality Assessment, u.l.rapatskiy@mail.ru, +7(978)7679650, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Kopp Vadim Yakovlevich, doctor of technical sciences, professor, professor of department "Instrumental systems and automation of technological processes", v_kopp@mail.ru, +7(978) 7420007, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Zamorenov Mikhail Vadimovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Information Technologies and Computer Systems", zamik@mail.ru, +7(978) 7420003, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University

Lipka Viktoria Mikhailovna, Master of Engineering Technology, Senior lecturer, post-graduate student, lipka.vita@yandex.ru, +7 (978) 7673271, Russia, Sevastopol, Branch "SMU n.a. Adm. F.F. Ushakov" in the city of Sevastopol

МЕХАНИЧЕСКИЕ ДИСКОВЫЕ БУНКЕРНЫЕ ЗАГРУЗОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СТЕРЖНЕВЫХ ДЕТАЛЕЙ С НЕЯВНО ВЫРАЖЕННЫМИ КЛЮЧАМИ ОРИЕНТАЦИИ

Пантюхина Е.В., Прейс В.В., Хачатурян А.В.

Аннотация. Рассмотрены усовершенствованные конструкции, особенности функционирования и проектирования механических дисковых бункерных загрузочных устройств с радиальными гнездами и кольцевым ориентатором, с зубьями и кольцевым ориентатором, с тангенциальными гнездами и гребенкой, предназначенных для автоматической загрузки стержневых деталей формы тел вращения с неявной выраженной ключами ориентации в сборочные линии.

Ключевые слова. Автоматическая загрузка, бункерное загрузочное устройство, ключи ориентации.

Пантюхина Елена Викторовна, канд. техн. наук, доц., elen-davidova@mail.ru, Россия, Тула, Тульский государственный университет,

Преис Владимир Викторович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, rabota-preys@yandex.ru, Россия, Тула, Тульский государственный университет,

Хачатурян Алена Вадимовна, аспирант, Россия, Тула, Тульский государственный университет,

MECHANICAL DISC HOPPER OF THE LOADING DEVICE FOR A ROD PARTS WITH AN IMPLICIT EXPRESSION OF KEY ORIENTATION

E.V. Pantyukhina, V.V. Preis, A.V. Khachaturian

Considers advanced designs, methods of operation and design of mechanical bunker disk boot device with radial slots and an annular, with the annular teeth and an, the tangential slots, and comb, designed for automatic feeding rod parts of the form of bodies of revolution with implicit keys pronounced orientation in the Assembly line.

Key words: automatic feeding, hopper feeding device, orientation keys.

Pantyukhina Elena Viktorovna, candidate of technical science, docent, elen-davidova@mail.ru, Russia, Tula, Tula state university,

Preis Vladimir Viktorovich, doctor of technical science, professor, manager of department, rabota-preys@yandex.ru, Russia, Tula, Tula state university,

Khachaturian Alena Vadimovna, post-graduate student, Russia, Tula, Tula state University

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ И АЛГОРИТМА СИСТЕМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИННОВАЦИЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Карлов А.Г.

Аннотация. Представлена информация о путях и средствах решения актуальных задач, обеспечивающим стабильный рост производительности, как в мировой экономике, так и в РФ. Для этого необходимо делать ставку на «прорывные» технологии и «радикальные» инновации, которые в современных условиях позволяют достичь нового качества производственно-технологических процессов, а также перейти к выпуску продуктов, «закрывающих» старые и «открывающих» новые сектора и отрасли. Одной из наиболее важных проблем при этом становится дефицит кадров высшей квалификации, способных самостоятельно генерировать эти «радикальные» инновации. Для ускорения времени подготовки таких кадров предлагается алгоритм системной подготовки магистров инновационного проектирования.

Ключевые слова. Новая промышленная революция, венчурная компания, робототехника, передовые производственные технологии, автоматизированное конструирование и проектирование, сквозная система знаний, новая технология мышления, метаязык, технология инновационного проектирования, прорывные исследования, Продвинутый Мастер Проектирования Инноваций (Advanced Master in Innovative Design), Общая теория сильного мышления (OTSM).

Карлов Антон Георгиевич, к.т.н., доцент, antkar38cam@gmail.com, Российская Федерация, г. Севастополь, ФГАОУ ВО Севастопольский государственный университет, Политехнический институт.

SUBSTANTIATION OF THE ACTUALITY AND ALGORITHM OF SYSTEM PREPARATION OF EXPERTS OF DESIGNING OF INNOVATIONS OF TECHNICS AND TECHNOLOGIES.

Karlov A.G.

Providing stable growth of productivity and the information on ways and means of the decision of the actual problems is presented as in the Russian Federation and in the world economy. For this purpose it is necessary to do the rate on «breakthrough» of technologies and "radical" innovations which in modern conditions allow to reach new quality of industrial-technological processes, and also to pass to release of the products "closing" old and "opening" new sector and branches. The staff deficit of the top skills becomes one of the most important problems thus, capable independently to generate these "radical" innovations. For acceleration of time of preparation of such experts the algorithm of system preparation of masters of innovative designing is offered.

Key words: new industrial revolution, the venture company, robotics, the advanced industrial technologies, the automated designing and designing, through system of the knowledge, new technology of thinking, meta language, technology of innovative designing, breakthrough researches, the Advanced Master in Innovative Design, the General theory of strong thinking (OTSM).

Karlov Anton Georgievich, Ph.D., the senior lecturer, antkar38cam@gmail.com, the Russian Federation, Sevastopol, the Sevastopol state university, Polytechnical institute.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ОБРАБОТКЕ НА МНОГООПЕРАЦИОННОЙ МАШИНЕ

Бахадиров Г.А., Хуррамов Ш.Р., Абдукаримов А., Носиров М.И.

Аннотация. Рассматривается задача взаимодействия листового материала с валками, когда деформируемость взаимодействующих тел заданы реологическими моделями. Для чего, очаг деформации валков относительно линии соединяющей центры валков разделяется на две зоны. При этом принимается, что в первой зоне, т.е. до линии соединяющей центры валков, происходит одновременное сжатие контактирующих тел, а во второй зоне восстановление их деформации. Составляется уравнение кривой контакта вала. Уравнение кривой контакта вала зависит в основном от соотношения скоростей деформирования обрабатываемого материала и покрытия вала. С учетом определенных условий определено соотношение скоростей деформирования обрабатываемого материала и покрытия вала.

Ключевые слова. Листовой материал, кривая контакта, контактное взаимодействие, одновременное сжатие, соотношение скоростей деформирования.

Бахадиров Гайрат Атаханович, д-р техн. наук, проф., гл. научн. сотр., instmech@rambler.ru, Узбекистан, Ташкент, Институт механики и сейсмостойкости сооружений им М.Т. Уразбаева Академии наук Республики Узбекистан (ул. Дурмон йули 31, г. Ташкент, 100125, Узбекистан).

Хуррамов Шавкат Рахматуллаевич, канд. техн. наук, доц., вед. научн. сотр., instmech@rambler.ru, Узбекистан, Ташкент, Институт механики и сейсмостойкости сооружений им М.Т. Уразбаева Академии наук Республики Узбекистан (ул. Дурмон йули 31, г. Ташкент, 100125, Узбекистан).

Абдукаримов Абдусалам, канд. техн. наук, ст. научн. сотр., зав. лаб., instmech@rambler.ru, Узбекистан, Ташкент, Институт механики и сейсмостойкости сооружений им М.Т. Уразбаева Академии наук Республики Узбекистан (ул. Дурмон йули 31, г. Ташкент, 100125, Узбекистан).

Носиров Мурод Илхомович, мл. научн. сотр., instmech@rambler.ru, Узбекистан, Ташкент, Институт механики и сейсмостойкости сооружений им М.Т. Уразбаева Академии наук Республики Узбекистан (ул. Дурмон йули 31, г. Ташкент, 100125, Узбекистан).

CONTACT INTERACTION OF SHEET MATERIAL WHEN PROCESSING ON MULTY FUNCTIONAL MACHINE MODELING

Bahadirov G.A, Khurramov Sh.R., Abdugarimov A., Nosirov M.I.

The problem of interaction of sheet material with rolls is considered, when deformability of interacting bodies is given by rheological models. For what, the center of deformation of the rolls relative to the line connecting the centers of the rolls is divided into two zones. It is assumed that in the first zone, i.e. up to the line connecting the centers of the rolls, simultaneous compression of the contacting bodies occurs, and in the second zone, their deformation is restored. The equation of the roll contact curve is compiled. The equation of the contact curve of the roll depends mainly on the ratio of the rates of deformation of the material being processed and the coating of the roll. In view of certain conditions, the ratio of the rates of deformation of the material to be processed and the coating of the roll is determined.

Key words: sheet material, contact curve, contact interaction, simultaneous compression, ratio of deformation rates.

Bahadirov Gayrat Atahanovich, Dr. Tech. Sciences, prof., Ch. scientific staff, instmech@rambler.ru, Uzbekistan, Tashkent, Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named after Urazbaev, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Durmon Yuli street, 31, Tashkent, 100125, Uzbekistan).

Khurramov Shavkat Rakhmatullaevich, PhD in tech. sciences, docent., Head scientific staff, instmech@rambler.ru, Uzbekistan, Tashkent, Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named after Urazbaev, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Durmon Yuli street, 31, Tashkent, 100125, Uzbekistan).

Abdugarimov Abdusalam, PhD in tech. sciences, senior scientific. staff, Head. lab., instmech@rambler.ru, Uzbekistan, Tashkent, Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named after Urazbaev, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Durmon Yuli street, 31, Tashkent, 100125, Uzbekistan).

Nosirov Murod Ilkhovich, junior scientific staff, instmech@rambler.ru, Uzbekistan, Tashkent, Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named after Urazbaev, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Durmon Yuli street, 31, Tashkent, 100125, Uzbekistan).

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Винограденко А.М., Васильев В.А., Веселовский А.П., Меженев А.В.

Аннотация. В материалах статьи обоснована необходимость применения распределенной автоматизированной системы контроля и диагностики в рамках перехода на контракты жизненного цикла элементов территориально-разнесенных объектов управления военного назначения. Проведен анализ элементов распределенных радиоэлектронных систем как объектов контроля и диагностирования. Проведено моделирование объектов контроля и диагностирования, а также их математическое описание с использованием методов теории графов. Построен многоэтапный вероятностный граф переходов технических состояний элементов радиоэлектронных систем, отображающий вариационный ряд предпочтений каждого класса технического состояния объекта контроля. Причем, представленные графы используются для разработки и реализации алгоритмов принятия решения по каждому уровню разукрупнения диагностической модели радиоэлектронных систем. На основании анализа графов переходов для процессов определения технического состояния элементов радиоэлектронных систем на различных уровнях разукрупнения разработан алгоритм определения класса технического состояния. На основании требований к системе эксплуатационно-технических показателей распределенных радиоэлектронных систем разработана методика расчета и анализа данных показателей, основанная на методах теории надежности.

Ключевые слова. Автоматизированная система контроля и диагностики, распределенная радиоэлектронная система, измерительная информация, объекты контроля, техническое состояние.

Винограденко Алексей Михайлович, к.т.н., доцент, Vinogradenko.a@inbox.ru, Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи

Васильев Виктор Афанасьевич, к.т.н., доцент, Vasil'ev@inbox.ru, Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи

Веселовский Анатолий Платонович, к.т.н., доцент, Veselovskiy@mail.ru, Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи

Меженев Алексей Викторович, Mezhenov@mail.ru, Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи

DIAGNOSING AND IDENTIFICATION OF TECHNICAL CONDITION OF THE DISTRIBUTED RADIO-ELECTRONIC SYSTEMS

A. M. Vinogradenko, A. A. Vasil'ev, A. P. Veselovsky, A. V. Mezhenov

In materials to article need of use of the distributed automated control system and diagnostics within transition to contracts of life cycle of elements of the territorial carried objects of military management is proved. The analysis of elements of the distributed radio-electronic systems as subjects to control and diagnosing is carried out. Modeling of subjects to control and diagnosing and also their mathematical description with use of methods of the theory of counts is carried out. The multi-stage probabilistic transition graph of technical conditions of elements of radio-electronic systems displaying a variation number of preferences of each class of technical condition of a subject to control is constructed. And, the submitted columns are used for development and realization of algorithms of decision-making on each level of disaggregation of diagnostic model of radio-electronic systems. On the basis of the analysis of transition graphs the algorithm of definition of a class of technical condition is developed for processes of determination of technical condition of elements of radio-electronic systems at various levels of disaggregation. On the basis of requirements to the system of operational and technical indicators of the distributed radio-electronic systems the calculation procedure and the analysis of these indicators based on methods of the theory of reliability is developed.

Keywords: the automated control system and diagnostics, the distributed radio-electronic system, measuring information, subjects to control, technical condition

Vinogradenko Alexey Mihaylovich, candidate of technical sciences, docent, Vinogradenko.a@inbox.ru, Russia, St. Petersburg, Military academy of communication

Vasil'ev Viktor Afanas'evich, candidate of technical sciences, docent, Vasil'ev@inbox.ru, Russia, St. Petersburg, Military academy of communication

Veselovskiy Anatoliy Platonovich, candidate of technical sciences, docent, Veselovskiy@mail.ru, Russia, St. Petersburg, Military academy of communication

Mezhenov Aleksey Viktorovich, Mezhenov@mail.ru, Russia, St. Petersburg, Military academy of communication

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ АСИНХРОННОЙ РЕПЛИКАЦИИ ДАННЫХ

М.В. Заморёнов

Аннотация. В статье приводится полумарковская модель функционирования асинхронной системы репликации данных, которая производит обработку данных на двух серверах. Определяются времена пребывания системы в состояниях и их функции распределения, приводятся вероятности переходов системы. Находится стационарное распределение вложенной цепи Маркова. На основании теоремы о среднестационарном времени пребывания системы в подмножестве состояний находятся коэффициенты готовности серверов.

Ключевые слова. Моделирование, коэффициент использования, функция распределения, полумарковский процесс, стационарное распределение.

Заморёнов Михаил Вадимович, канд. техн. наук, доц. кафедры "Информационные технологии и компьютерные системы", zamoryonoff@gmail.com, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет.

RESEARCH OF THE PROCESS OF THE FUNCTIONING OF THE ASYNCHRONOUS DATA REPLICATION SYSTEM

Zamoryonov M. V.

Annotation. The article presents a semi-Markovian model of the functioning of an asynchronous data replication system that processes data on two servers. The residence times of the system in states and their distribution functions are determined, and the probabilities of system transitions are given. There is a stationary distribution of the embedded Markov chain. It is based on the theorem on the average time of the system stay in a subset of states, the server availability factors are found.

Keywords: modeling, utilization factor, distribution function, semi-Markov process, stationary distribution.

Zamoryonov Mikhail Vadimovich, Candidate of Technical Sciences, associate professor, "Information technologies and computer systems" department, zamoryonoff@gmail.com, Russia, Sevastopol, Sevastopol national university.

МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ В ЛОГИЧЕСКОМ БАЗИСЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Марданов М.Дж., Рзаев Р.Р.

Аннотация. Предлагаются методы многокритериальной оценки альтернатив в условиях недостаточности информации. Для аналитической поддержки разработаны модели для компиляции приобретённых знаний путём адекватного перевода внешнего представления знаний о взвешенных суммарных оценках альтернатив, полученных на основе экспертных заключений, в эффективные внутренние представления в логическом базисе многослойной feedforward нейронной сети.

Ключевые слова. Экспертная оценка, коэффициент конкордации, компиляция знаний, нечёткое множество, нейронная сеть.

Марданов Мисир Джумаил оглы, д-р физ.-мат. наук, проф., директор, misir.mardanov@imm.az, Азербайджан, Баку, Институт математики и механики НАН Азербайджана

Рзаев Рамин Рза оглы, д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотрудник, raminz@yaho.com, Азербайджан, Баку, Институт систем управления НАН Азербайджана

METHODS OF MULTICRITERION ESTIMATION OF ALTERNATIVES IN THE LOGICAL BASIS OF NEURAL NETWORKS

M. J. Mardanov, R. R. Rzayev

Methods for multicriterion estimation of alternatives under information insufficiency are proposed. Analytical support models have been developed for compiling the acquired knowledge by adequately translating the external representation of knowledge about the weighted summary estimates of alternatives obtained on the base of expert conclusions into effective internal representations in the logical basis of a multi-layer feedforward neural network.

Key words: expert judgment, concordance coefficient, knowledge compilation, fuzzy set, neural network.

Mardanov Misir Jumail, doctor of physical and mathematical sciences, professor, director, misir.mardanov@imm.az, Azerbaijan, Baku, Institute of Mathematics, and Mechanics.

Rzayev Ramin Rza, doctor of technical sciences, professor, chief scientist, raminz@yaho.com, Azerbaijan, Baku, Institute of Control Systems.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕНЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ НА ЕЕ ЭНТРОПИЮ

Балакин А.И., Копп В.Я., Балакина Н.А.

Аннотация. Рассмотрен метод повышения точности измерений основанный на использовании многократных измерений. Приводятся выражения для определения плотности распределения случайной величины, обеспечивающей максимум энтропии. Приведен анализ влияния пределов изменения случайной величины на ее энтропию, показавший, что при равных интервалах функций, входящих в свертку энтропия имеет минимальное значение.

Ключевые слова. Энтропия, многократные измерения, повышение точности, случайная величина.

Балакин Алексей Игоревич, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов», AIBalakin@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Копп Вадим Яковлевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов», v_kopp@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Балакина Наталья Анатольевна, ассистент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов», 040578@rambler.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

INFLUENCE OF THE LIMITS OF A RANDOM VALUE CHANGE ON ITS ENTROPY

Balakin A.I., Kopp V.Ya., Balakina N.A.

The method of increasing the accuracy of measurements based on the use of multiple measurements is considered. Expressions are given for determining the density of the distribution of a random variable that ensures a maximum of entropy. An analysis is given of the effect of the limits of variation of the random variable on its entropy, which shows that for equal intervals of functions entering into the convolution, the entropy has a minimum value.

Keyword: entropy, multiple measurements, precision enhancement, random variable.

Balakin Alexey Igorevich, Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation, Ph.D., Docent (Associate Professor), Department of Instrument systems and Automation of Technological Processes

Kopp Vadim Yakovlevich, Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Instrument systems and Automation of Technological Processes

Balakina Natalia Anatolyevna, Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation, assistant, Department of Instrument systems and Automation of Technological Processes

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С «КОЛЛЕКТИВНЫМ» ПОВЕДЕНИЕМ

Кудрявченко И.В., Карлусов В.Ю.

Аннотация. Рассматриваются методы измерения кинематических параметров объектов, составляющих «рой частиц» — множество мобильных интеллектуальных устройств с «коллективным поведением», предназначенных для решения общей задачи. Отмечается, что повышение точности взаимного позиционирования и эффективности внешнего управления достигается за счет кластеризации частиц роя на основе определения их барицентрических координат.

Ключевые слова. Барицентрические координаты, измерение кинематических параметров, коллективное поведение.

Кудрявченко Иван Владимирович, к.т.н., доцент, IVKudryavchenko@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет, кафедра Радиоэлектроники и телекоммуникаций,

Карлусов Вадим Юрьевич, к.т.н., доцент, KYYu_2015@mail.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет, кафедра Информационных систем

MEASUREMENT OF MOBILE OBJECTS MOTION PARAMETERS WITH "COLLECTIVE" BEHAVIOR

I.V. Kudryavchenko, V.Yu. Karlusov

Methods for the kinematic parameters measuring of objects constituting a "swarm of particles" - a set of mobile intelligent devices with "collective behavior", which solves a common problem - are considered. It is noted that increasing the accuracy of mutual positioning and the effectiveness of external control is achieved through the clustering of the swarm particles based on the determination of their barycentric coordinates.

Key words: barycentric coordinates, measurement of kinematic parameters, collective behavior.

Kudryavchenko Ivan Vladimirovich, candidate of technical sciences, docent, IVKudryavchenko@sevsu.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University (33, University St., Sevastopol, 299053), Department of Radioelectronics and Telecommunications,

Karlusov Vadim Yurievich, candidate of technical sciences, docent, KYYu_2015@mail.ru, Russia, Sevastopol, Sevastopol State University (33, University St., Sevastopol, 299053), Department of Informational System.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

Акулов П.А., Петрешин Д.И., Сырых А.Д.

Аннотация. Электрические соединители в процессе производства проходят ряд испытаний, в том числе и измерение силы сочленения и расчленения. При этом применяются установки, которые не способны в полной мере обеспечить требуемые параметры испытаний. Автоматизация операции контроля сил сочленения и расчленения электрических соединителей позволяет снизить трудоемкость выполнения этой операции и максимально исключить влияние так называемого человеческого фактора. В данной статье предложена структура автоматизированной установки для контроля сил сочленения и расчленения электрических соединителей. Разработанный модуль управления позволяет однозначно установить требуемые параметры испытаний: скорость перемещения и требуемые зазоры, необходимые для полного смыкания и размыкания разъемов. Кроме того, данная установка позволяет протоколировать информацию об испытаниях.

Ключевые слова. Соединители, методы контроля, испытания, сила сочленения, сила расчленения, автоматический режим.

Акулов Павел Александрович, аспирант, akulov.paul@mail.ru, Россия, Брянск, Брянский Государственный Технический университет,

Петрешин Дмитрий Иванович, д-р техн. наук, доц., дир. УНТИ, dipetreshin@yandex.ru, Россия, Брянск, Брянский Государственный Технический университет,

Сырых Андрей Дмитриевич, инженер, Andrew@syrykh.com, Россия, Брянск, Общество с ограниченной ответственностью «КОНСТРУКТОР»

AUTOMATION OF ELECTRICAL CONNECTORS TESTS

P. A. Akulov, P. I. Petreshin, A. D. Syrykh

In the production process electrical connectors pass a series of tests, including measuring the force of joint and disjoint. In this case devices which are not able to fully provide the required test parameters are used. Automation of the operation of the controlling of the forces of joint and disjoint of electrical connectors allows to reduce the laboriousness of performing this operation and to exclude as much as possible the influence of so-called human factor. This article contains the structure of the automated system for the control of the forces of joint and disjoint of electrical connectors. The developed control module allows uniquely obviously to set the required test parameters: speed of movement and required gaps which are necessary for full joint and disjoint of connectors. In addition system allows to log test information.

Key words: electrical connector, control methods, testing, force of joint, force of disjoint, auto mode.

Akulov Paul Aleksandrovich, post graduate student, akulov.paul@mail.ru, Russia, Bryansk, Bryansk State Technical University,

Petreshin Pmitry Ivanovich, doctor of technical sciences, docent, Director of Educational-Scientific Technological Institute, dipetreshin@yandex.ru, Russia, Bryansk, Bryansk State Technical University,

Syrykh Andrey Dmitrievich, engineer, Andrew@syrykh.ru, Russia, Bryansk, LTD «COSTRUCTOR»

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОСКИХ ЭЖЕКТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Волошина Н.А., Балакина Н.А.

Аннотация. Приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований динамических характеристик первичных плоских эжекторных преобразователей. Описана методика проведения эксперимента. В результате исследования АЧХ плоских эжекторов выявлена зависимость постоянной времени от значения суммарного объема камер преобразователя, получена зависимость для расчёта постоянной времени, которая учитывает влияние конструктивных параметров преобразователя и рабочего питания.

Ключевые слова. Плоский эжектор, динамическая характеристика, постоянная времени, быстродействие.

Волошина Наталья Александровна, к.т.н., доцент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов», NAVoloshina@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

Балакина Наталья Анатольевна, ассистент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов», NABalakina@sevsu.ru, Россия, Севастополь, Севастопольский государственный университет

STUDY OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF TWO-DIMENSIONAL EJECTOR CONVERTERS

Voloshina N.A., Balakina N.A.

The results of theoretical and experimental studies of the dynamic characteristics of primary flat ejector converters are presented. The technique of the experiment is described. As a result of the investigation of the frequency response of plane ejectors, the dependence of the time constant on the value of the total volume of the converter chambers was found, a dependence was obtained for the calculation of the time constant, which takes into account the effect of the converter and working power design parameters.

Key words: flat ejector, dynamic characteristic, time constant, speed.

Voloshina N.A., PhD, Docent (Associate Professor), Department of Instrument systems and Automation of Technological Processes Sevastopol State University, NAVoloshina@sevsu.ru, Sevastopol, Russian Federation

Balakina N.A., assistant Department of Instrument systems and Automation of Technological Processes Sevastopol State University, NABalakina@sevsu.ru, Sevastopol, Russian Federation