

## РЕЗЮМЕТА НА РЕЦЕНЗИРАНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

на доц. д-р инж. Илия Славов Железаров

за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“  
в област на висше образование – Технически науки,  
професионално направление - Машинно инженерство,  
специалност – “Метрология и метрологично осигуряване”  
(Системи за управление на качеството)  
за нуждите на Технически университет – Габрово  
обявен в Д.В. бр. 58 от 23 юли 2019 г.

### В.3 МОНОГРАФИЯ:

В.3.1. Железаров, И. С. Модели и методи за анализ на системи за управление на качеството. Монография. Университетско издателство “Васил Априлов”. Габрово. 2019 г., 120 стр. ISBN: 978-954-683-599-4.

МОДЕЛИ И МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ НА СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО (Монография)

В монографията „Модели и методи за анализ на системи за управление на качеството” се разглежда еволюцията и етапите, през които преминават моделите за представяне на системите за управление, базирани на стандарти на Международната организация по стандартизация (ISO) и добри практики на водещи организации в тази област. Разгледани са различни методи за измерване, анализ и оценяване на ефикасността и ефективността на системите за управление на качеството и инструментите за осъществяването им. Представени са методики, модели и алгоритми за осигуряване на работата на системите за управление на качеството, тяхното измерване, анализ и оценяване, както и тяхното подобряване на базата на анализирани данни.

MODELS AND METHODS FOR ANALYSIS OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS (Monograph)

In the monograph “Models and Methods for Analysis of Quality Management Systems” the evolution and the stages have been considered, through which the models for presenting the management systems pass, based on standards of International Organization for Standardization and good practices of leading organization in this field. Different methods for measurement have been considered as well as analysis and evaluation of the efficacy and the effectiveness of Quality Management Systems and the instruments for their accomplishment. Methodologies, models and algorithms have been presented for assurance of the operation of Quality Management Systems, their measurement, analysis and evaluation as well as their improvement on the basis of analyzed data.

## СТАТИИ В СПИСАНИЯ И ДОКЛАДИ НА КОНФЕРЕНЦИИ:

### Г.7. НАУЧНА ПУБЛИКАЦИЯ В ИЗДАНИЯ, КОИТО СА РЕФЕРИРАНИ И ИНДЕКСИРАНИ В СВЕТОВНОИЗВЕСТНИ БАЗИ ДАННИ С НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ

Г.7.1. Dichev, D. I. Zhelezarov, N. Madzharov. System for Measuring the Attitude of Moving Objects, using a Kalman Filter and MEMS Sensors. Comptes rendus de l'Académie Bulgare des Sciences, Volume 72, 2019, ISSN 1310–1331. IF 0223 (Journal Citation Report®, Thomson Reuters, Q4).

#### СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ПОЛОЖЕНИЕТО НА ПОДВИЖНИ ОБЕКТИ, БАЗИРАНА НА ФИЛТЪР НА КАЛМАН И MEMS СЕНЗОРИ

В работата е представен един нов метод за измерване на параметри на движещи се обекти, който дава възможност за създаване на измервателни системи от ново поколение. Основната концепция на метода се базира на опростено техническо изпълнение на основния модул, с цел намаляване на инструменталните грешки и на допълнителен измервателен канал, работещ паралелно с основния, чиято хардуерно-софтуерна платформа позволява реализация на алгоритми, насочени към отстраняване на динамичната грешка в реално време. Разработена е конкретна система за измерване на ъгловото положение на движещ се обект. Високата динамична точност на системата се осигурява от коригиращ модул, използващ сигнали от диференциално свързани MEMS жирокопи и адаптивен алгоритъм, базиран на метода на Калман.

#### SYSTEM FOR MEASURING THE ATTITUDE OF MOVING OBJECTS, USING A KALMAN FILTER AND MEMS SENSORS

This work presents a new method of measuring moving objects parameters. Said method allows the development of new generation of measuring systems. The basic concept that underlies this method includes a simplified technical execution of the main module which aims at reducing instruments' errors and, in addition, ensures an extra measuring channel that works along with the main one whose hardware/software platform allows the implementation of algorithms which are directed toward real time dynamic error elimination. Drawing upon the proposed method, there has been developed a concrete system for measuring the angular position of a moving object. The high dynamic accuracy featured by the system is ensured by a correcting module using signals from differentially connected MEMS gyroscopes and an adaptive algorithm based on Kalman's method.

Г.7.2. Madzharov, N. D., S. M. Hristov, D. A. Dichev, I. S. Zhelezarov. Some Problems at Dynamic Contactless Charging of Electric Vehicles, Acta Polytechnica Hungarica, 2017, pp. 7-26. ISSN 1785- 8860. IF 0,844 (Journal Citation Report®, Thomson Reuters, Q3).

#### НЯКОИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ДИНАМИЧНО БЕЗКОНТАКТНО ЗАРЕЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ

Настоящият доклад представя проучване и анализ на основните публикации относно проектирането, изискванията и проблемите на индуктивните системи за безконтактно предаване на енергия при динамичното зареждане електрически превозни средства (EVs). Разгледани са различни геометрични конфигурации на предавателни намотки (базирани на единична или последователно разположени намотки), монтирани в пътното платно.

Анализирани са различни режими на зареждане на електромобила, скорост на превозното средство, нива на мощност и размери на предавателната намотка. Някои проблеми относно техническите параметри на зарядната станция и системата за управление заряда на батерията са анализирани. Разработен и изработен е прототип на зарядна станция за хранване на индуктивна система за безконтактно предаване на мощност, която осигурява мощност 10-35 kW при въздушна междина между предавателната и приемана на части 75-100 mm и хоризонтално разместване  $\pm 200$  mm. Резултатите показват, че системата надеждно предава зададената електрическа мощност при ефективност от около 82-92% при висока степен на стабилност в работата на безконтактния модул при различно разместване по x-y-z и състояние на акумулаторната батерия.

#### SOME PROBLEMS AT DYNAMIC CONTACTLESS CHARGING OF ELECTRIC VEHICLES

This paper presents a survey of the main publications and general design requirements and problems of inductive power transfer systems for dynamic charging of electric vehicles (EVs). The main different roadbed geometries, based on a single transmitter track and segmented transmitter coil array have been discussed. Different case studies considering charging scenario, vehicle speeds, power levels and transmitting and receiving coils geometry have been conducted. Some problems about the design of charging station and EV side control system and energy management system have been analysed. A prototype of a charging station has been developed and built to supply inductive power transfer system which delivers 10-35 kW power at an air gap between transmitting and receiving parts of 75-100 mm and horizontal misalignment of  $\pm 200$  mm. The results have shown that the system can transfer the specified electrical power at efficiency of about 82-92% and that the inductive power transfer module and its dynamic matching during charging, exhibited high degree of stability under a misaligned (x-y-z) condition and battery state of charge.

Г.7.3. Kostadinova, L., Shopov, N., Madjarov, N., Jelezarov, I. New computer-aided ultrasonic technology for classification of factory produced bulgarian yogurt, Comptes rendus de l Academie Bulgare des sciences, Sofia, 2015, VI 68 pp. 89-94, ISSN 1310-1331. IF 0,233 (Journal Citation Report®, Thomson Reuters, Q4).

#### НОВА КОМПЮТЪРНО ПОДПОМОГНАТА УЛТРАЗВУКОВА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА КЛАСИФИКАЦИЯ НА ПРОМИШЛЕНО ПРОИЗВЕДЕНО БЪЛГАРСКО КИСЕЛО МЛЯКО

Настоящият доклад представя резултатите от изследванията относно прилагането на Wavelet трансформация (WT) за синтез на алгоритъм за идентифициране качествата на киселото мляко. Класификацията се извършва според съдържанието на маслото и търговската марка, декларирана на етикета на продукта. Ехолокационен метод с помощта на импулси в ултразвуковия диапазон се прилага за получаване на първоначална информация относно качеството на пакетирания кисело мляко. Анализът на първоначалната информация се обработва чрез метод за разпознаване, базиращ се на обучена системата. Всички параметри се синтезират с помощта на бърза дискретна вълнообразна трансформация на Наар. Обученият класификатор, базиран на подход за „К най-близките съседи“ (kNN) е приложен за класифициране на качеството на пакетирано българско кисело мляко. Общата грешка при класифицирането е по-малка от 1,5%.

#### NEW COMPUTER-AIDED ULTRASONIC TECHNOLOGY FOR CLASSIFICATION OF FACTORY PRODUCED BULGARIAN YOGURT

This paper presents research results concerning the application of Wavelet Transform (WT) for synthesis of symptoms for sensor identification of Bulgarian yogurt. Classification is done according to butter content and the trade mark declared on the label of the product. Echolocation approach using pulses in the ultrasound range is applied for obtaining initial information about the state of the packed yogurt. Analysis of initial information has been processed by the method of pattern recognition. All symptoms have been synthesized using fast discrete wavelet transform of Haar. The trained classifier, based on the approach of K- Nearest Neighbours (kNN) has been applied for classifying test set of packed Bulgarian yogurt. The general error of classification is smaller than 1.5%.

Г.7.4. Dichev, D., I. Zhelezarov, T. Karadzhov, N. Madzharov, D. Diakov. Method for Measuring Motion Parameters of Moving Objects. In Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, Volume III, 2019, Rezekne, Latvia, pp. 27-31, ISSN: 2256-070X (Scopus).

#### МЕТОД ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ПАРАМЕТРИ НА ДВИЖЕНИЕ НА ПОДВИЖНИ ОБЕКТИ

В доклада е представен нов метод за измерване на ъгловите отклонения на движещи се обекти. Предложена е конкретна измервателна система, предназначена за измерване на бордово и килево клатене, крен и диферент на кораб. Системата се състои от два измервателни канала, работещи паралелно. Първият измервателен канал е изграден въз основа на позиционните свойства на физичното махало за изграждане на базовата вертикала. Чрез втория канал се осигурява динамичната точност на системата. Принципът на работа на втория канал се състои в коригиране на сигналите от първия канал чрез информация, получавана от линейни MEMS акселерометри. За повишаване на точността на измерване в системата се използва модул за обработване на сигналите чрез алгоритъма на Калман.

#### METHOD FOR MEASURING MOTION PARAMETERS OF MOVING OBJECTS

This paper considers a new method for measuring the angular deviations of moving objects. A specific measuring system is proposed to measure ship roll, pitch, heel and trim. The system consists of two measurement channels operating in parallel. The first channel is built on the positional properties of a physical pendulum so as to build the base vertical. The second channel ensures the dynamic accuracy of the system. The principal of operation of the second channel involve in correction of the signals from the first channel by using information obtained from linear MEMS accelerometers. To increase system measurement accuracy, a signal processing module is used through the Kalman filter algorithm.

Г.7.5. Dichev, D., I. Zhelezarov, D. Diakov, H. Nikolova, R. Miteva. A model of dynamic error within inertial impacts. MMA, 2019, Sozopol, ISSN: 978-1-7281-2213-7/19 (Scopus).

#### МОДЕЛ НА ДИНАМИЧНАТА ГРЕШКА ПРИ ИНЕРЦИОННИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

В работата е представен нов метод за изследване на динамичната грешка на средства и системи за измерване на параметри на движещи се обекти, който позволява да се повиши в значителна степен точността на анализа. Математическите модели са създадени въз основа на една нова концепция, основаваща се на функцията, дефинираща инерционната съставляваща, като самостоятелна компонента, притежаваща определени характеристики и участваща във формирането на резултата от измерване. Ефикасността, полезността и

предимствата на представения модел се обосновават от разширените възможности, които той предоставя във връзка с анализа и синтеза на средства за измерване на параметри на движещи се обекти, възможностите за формулиране на алгоритми и критерии за оптимизиране, както и за създаване нови интелектуални измервателни системи с подобрени точностни показатели в динамичен режим.

#### A MODEL OF DYNAMIC ERROR WITHIN INERTIAL IMPACTS

This work presents a new method of investigating the dynamic error of devices and systems for measuring parameters of moving objects, which allows for considerable enhancement of accuracy analysis. Related mathematical models have been developed by employing a new concept based on the function defining the inertial component as independent component which features certain characteristics and is involved in the formation of measurement result. Effectiveness, utility and advantages that characterize the presented model are the product of its advanced capabilities which are demonstrated with regard to analysis and synthesis of devices for measuring moving objects parameters, capacity to formulate algorithms and criteria for optimization as well as to develop new smart measuring systems with improved accuracy indicators in dynamic mode.

### **Г.8. НАУЧНА ПУБЛИКАЦИЯ В НЕРЕФЕРИРАНИ СПИСАНИЯ С НАУЧНО РЕЦЕНЗИРАНЕ ИЛИ В РЕДАКТИРАНИ КОЛЕКТИВНИ ТОМОВЕ**

Г.8.1. Zhelezarov, I. S. Analysis and Evaluation of the Performance in Quality Management Systems. EMoNT-2019. Vrnjačka Banja, Serbia. 2019.

#### АНАЛИЗ И ОЦЕНЯВАНЕ НА РЕЗУЛТАТНОСТТА НА СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

В докладът се разглеждат новите моменти за анализ и оценяване на резултатността на система за управление на качеството, базирана на стандарти на Международната организация по стандартизация. Представят се индикаторите резултатност, елементите за анализ и оценяване на резултатността на система за управление на качеството, а така също са обобщени стандартните инструменти за оценяване на резултатността. Разработени са методика и алгоритъм за анализ и оценяване на система за управление на качеството. При подбора и прилагането на модели и методи за анализ на системата е необходимо да се планират рискове и възможности, свързани с приложимостта на избраните методи, адекватността на индикаторите на резултатността, необходимостта от допълнителна информация, ресурсното осигуряване, нивото на компетентност и мотивацията на персонала, потребностите и очакванията на заинтересовани страни.

#### ANALYSIS AND EVALUATION OF THE PERFORMANCE IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS

In the present paper new moments for analysis and evaluation of the performance in Quality Management System have been considered which are based on the standards of International Organization for Standardization. The indicators have been presented like performance, elements for analysis and evaluation of the performance of Quality Management System as well as the standard instruments for evaluation of the performance have been generalized. Methodology and algorithm for analysis and evaluation of Quality Management System have been developed. During the selection and the application of models and methods for analysis of the system, it is

necessary to be planned risks and opportunities connected with the applicability of selected methods, the adequacy of indicators of the performance, the necessity of additional information, the assurance of resources, the level of competence and motivation of the personnel, the necessities and the expectation of interested parties.

Г.8.2. Железаров, И. Управление на риска в система за управление на качеството. МНК УНИТЕХ, Габрово. 2019. ISSN 1313-230X.

#### УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА В СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

Представя се методика за управление на риска и неопределеността на резултатите от измерванията в система за управление на качеството, базирана на изискванията на стандарта на ISO 9001:2015. С помощта на методиката се дава възможност да се постигне адекватен анализ на измервателната система, използване на средства за измерване, които имат метрологични характеристики, осигуряващи процеса на измерване и управлението на риска във всички етапи на процеса на измерване и контрол. Разработен е модел на управление на риска, базиран на PDCA цикъла, в който се представят основните елементи на въздействието и оценяването на риска. Разработен е алгоритъм, в който са описани подходи за идентифициране и анализ на риска, включително методи, базирани на статистически данни, вероятностни прогнози и експертни оценки.

#### RISK MANAGEMENT IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

In the present paper one methodology for risk management and uncertainty of the results from measurements in the Quality Management System based on the standard requirements of ISO 9001:2015 has been presented. By means of this methodology an adequate analysis of measuring system is afforded an opportunity to be achieved, utilization of measuring means which possess metrological characteristics assuring the measurement process and the risk management in all stages of the process of measurement and control. A model for the risk management is developed that is based on PDCA cycle, in which the basic elements of influence and risk assessment are presented. An algorithm has been developed, in which approaches for identification and risk analysis are described including methods based on statistical data, probabilistic predictions and expert assessments.

Г.8.3. Zhelezarov, I., V. Dvorskiy, M. Prokofiev. Assessment of linear distortion in different degrees of signals in telecommunication systems of information. UNITECH, Gabrovo, 2016, pp. II-402-407. ISSN 1313-230X.

#### ОЦЕНКА НА ЛИНЕЙНОТО ИЗКРИВЯВАНЕ ПО СТЕПЕНТА НА РАЗЛИЧИЕ НА СИГНАЛИТЕ В ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА ЗАЩИТА НА ИНФОРМАЦИЯ

Изследвана е функционална процедура на избор за оценка на линейното изкривяване на сигналите, чийто стойности могат да бъдат използвани в приемник, който обработва сигналите използвайки корелатори или съгласувани филтри. Предложен е метод за оценка на линейното изкривяване по степента на различие на изходните сигнали на реални или идеални системи. Линейните (амплитудни и фазови) изкривявания на сигналите по пътя на предаване на информация довеждат до влошаване на отношението сигнал/шум на входа на оптималния приемник на системата и вследствие на това до понижаване на вероятността за правилното намиране на сигнала. Предложената в доклада оценка на линейното изкривяване на сигналите, основана на определени разстояния между

изкривени и неизкривени сигнали в метрично хилбертово пространство, може ефективно да се използва за изчисляване на влошаването на отношението сигнал/шум при неговата корелационна обработка на сигналите или съгласувана филтрация и по такъв начин за нормиране на изкривяването.

#### ASSESSMENT OF LINEAR DISTORTION IN DIFFERENT DEGREES OF SIGNALS IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS OF INFORMATION

The functional selection procedure for evaluation of linear distortion signals is studied, whose value can be used in a receiver that processes signals using correlators or matched filters. The method for the estimation of linear distortion on the degree of difference of output signals of real and ideal systems is proposed. The linear (amplitude and phase) distortions of signals in the path of information transmission lead to deterioration of the signal-to-noise ratio at the input of optimal receiver of the system and consequently up to reduction of the probability for proper finding of signal. The proposed assessment in the paper concerning the linear distortion of signals, based on definite distances between distorted and non-distorted signals in metrical Hilbert space, can be used effectively for calculation of the deterioration of the signal-to-noise ratio at its correlation processing of signals or matched filtration and in this way for normalization of distortion.

Г.8.4. Железаров, И. и Г. Цветанов. Актуализиране на учебните програми в ТУ - Габрово съгласно изискванията на бизнеса. МНК УНИТЕХ. Габрово. 2014. pp. III-326-330. ISSN 1313-230X.

#### АКТУАЛИЗИРАНЕ НА УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ В ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО СЪГЛАСНО ИЗИСКВАНИЯТА НА БИЗНЕСА

В докладът се представя изследване и анализ на специфичните бизнес нужди за специалисти в областта на машиностроенето и изискванията към тях, за осигуряване на ефективно актуализиране на учебните програми по машиностроене във Факултета „Машиностроене и уредостроене“. Резултатите от представително проучване, което е проведено в индустриални предприятия от сектор "Машиностроене", в партньорство с Българската браншовата камара по машиностроене са използвани за актуализиране на учебни планове и учебни програми в Технически университет - Габрово, съгласно изискванията на бизнеса.

#### ACTUALIZATION OF CURRICULA IN TU-GABROVO ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF BUSINESS

In the present paper, study and analysis of the specific business needs for specialists in the field of mechanical engineering and the requirements toward them have been presented for assuring the effective actualization of curricula about mechanical engineering in the Faculty of Mechanical and Precision Engineering. The results from representative inquiry, which is carried out in industrial enterprises from the sector of mechanical engineering in partnership with Bulgarian Branch Chamber of Mechanical Engineering, are used for actualization of curricula and syllabi in the Technical University of Gabrovo according to the requirements of business.

Г.8.5. Radovanovich, M., G. Brabie, I. Zhelezarov. Investigation on surface roughness of carbon steel machined by abrasive water jet. 35th International conference on production engineering. Kraljevo - Kopaonik, Serbia. 2013. p. 133 – 136. ISBN 978-86-82631-69-9.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ГРАПАВОСТТА НА ОБРАБОТЕНА ПОВЪРХНОСТ НА ВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА ЧРЕЗ АБРАЗИВНА ВОДНА СТРУЯ

В доклада се предлага изследване на грапавостта на повърхността на въглеродна стомана, обработена чрез абразивна водна струя. Експериментът за грапавостта на повърхността използва пълно факторно планиране с три фактора на две нива: скорост на абразивния поток, скорост на движение и равномерност на рязане. За определяне влиянието на факторите върху грапавостта на повърхността се използва анализ на средните стойности и дисперсионен анализ. Регресионен анализ се използва, за да се намери корелацията между грапавостта на повърхността и факторите на процеса. Повърхностната грапавост на детайлите, обработени от абразивна водна струя, е една от най-значимите качествени характеристики. Дисперсионният анализ показва, че скоростта на движение е фактора с най-значим принос.

INVESTIGATION ON SURFACE ROUGHNESS OF CARBON STEEL MACHINED BY ABRASIVE WATER JET

Investigation on surface roughness of carbon steel machined by abrasive water jet is proposed in this paper. Full factorial design of experiment with three factors, abrasive flow rate, traverse rate and standoff distance, and two levels is employed to investigate surface roughness. The analysis of means and analysis of variance are employed to determine influence of factors on surface roughness. Regression analysis was used to find correlation between surface roughness and process factors. The surface roughness of the parts machined by abrasive water jet is one of the most significant quality characteristic. ANOVA showed that traverse rate is the most significant factor with contribution.

Г.8.6. Zhelezarov, I. S. Analysis of measuring systems for control according to quantitative and alternative character. RadMI 2013. Kopaonik, Serbia. 2013. p. 619 – 622. ISBN 978-86-6075-042-8.

АНАЛИЗ НА ИЗМЕРВАТЕЛНИ СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ ПО КОЛИЧЕСТВЕН И АЛТЕРНАТИВЕН ПРИЗНАК

В настоящият доклад се разглежда алгоритъм за осъществяване на анализ на измервателни системи за контрол по количествен и алтернативен признак. Особености при анализа са повторемостта и възпроизводимостта на средства за измерване и измервателните системи при контрол по количествен и алтернативен признак. Анализът на средствата за измерване и измервателните системи дава възможност да бъдат оценени статистическата способност на средствата за измерване и измервателните системи, качеството на измерванията и контрола, обективността на резултатите и данните от измерването, установяване на последствия от грешки при контрола и решения за разпореждането с даден продукт или процес. Един от най-често прилаганите методи за анализ на измервателни е свързан с повторемостта и възпроизводимостта.

ANALYSIS OF MEASURING SYSTEMS FOR CONTROL ACCORDING TO QUANTITATIVE AND ALTERNATIVE CHARACTER

The paper deals with an algorithm about accomplishment of analysis of measuring systems for control according to quantitative and alternative character. Special features during analysis are

the repeatability and the reproducibility of measuring means as well the measuring systems for control according to quantitative and alternative character. The analysis of measuring means and measuring systems affords an opportunity to assess the statistical capability of measuring means and measuring systems, the quality of measurements and control, the objectivity of results and data from measurement, the establishment of consequences from errors during control and decisions about the order of given product or process. One of the most frequent by applied method for analysis of measuring systems is connected with the Repeatability and the Reproducibility.

Г.8.7. Zhelezarov, I. S., G. T. Tsvetanov, P. Z. Panayotov. Control of the involute cylindrical gears with an asymmetrical tooth profile. RadMI 2013. Kopaonik, Serbia. 2013. p. 293 – 298. ISBN 978-86-6075-042-8.

#### КОНТРОЛ НА ЕВОЛВЕНТНИТЕ ЦИЛИНДРИЧНИ ЗЪБНИ КОЛЕЛА С АСИМЕТРИЧЕН ПРОФИЛ НА ЗЪБИТЕ

При еволвентни цилиндрични зъбни предавки с асиметричен профил на зъбите възникват затруднения с измерване и контрол на технологичните размери. Това ограничава използването на известните стандарти и зависимости като внася допълнителни случайни грешки в измерването, които са геометричен сбор от радиални и тангенциални. В доклада се предлага използването на размера по ролки като универсален при определяне степента на точност на коелата с асиметричен профил на зъбите чрез използването му за контрол на радиалното биене. Представени са зависимости за определяне на размера по ролки за асиметричен зъбен профил с и без наклон на зъбите. Въз основа на тях е разработен модифициран уред за определяне на този размер при нечетен брой зъби и изключване на тангенциалните грешки при измерване.

#### CONTROL OF THE INVOLUTE CYLINDRICAL GEARS WITH AN ASYMMETRICAL TOOTH PROFILE

In the case of involute cylindrical gearings with an asymmetrical tooth profile difficulties appear with the measurement and the control of technological dimensions. That limits the utilization of well-known standards and dependences as it adds additional accidental errors in the measurement which are geometrical sum of radial and tangential ones. In the present paper the utilization of dimension by rollers as universal during determination of the accuracy degree of gears with an asymmetrical tooth profile by means of its using for controlling the radial run-out has been suggested. Dependences for determining the dimension by rollers about an asymmetrical tooth profile for spur and helical gears have been presented. On the basis of them, a modified device for determining of that dimension at odd number of teeth and elimination of tangential errors during measurement has been developed.

Г.8.8. Железаров, И., Методи за лийн управление и производство, МНК УНИТЕХ, Габрово, 2011, II-429 - II-433, ISSN 1313-230X.

#### МЕТОДИ ЗА ЛИЙН УПРАВЛЕНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО

В настоящия доклад са систематизирани методи за оптимизиране на управлението и производството както и подобряване на гъвкавостта, ефикасността и ефективността на процесите; осигуряване на качеството и сроковете за доставка при намаляване на производствените загуби и разходите свързани с качеството. Лийн е управленска

философия, за създаване на конкурентен продукт, чрез елиминиране на основните източници на неефективност (загуби). Систематизирането на Лийн методите дава възможност да бъдат подбрани и внедрени, в предприятие или отделни негови звена, най-подходящите практики за оптимизиране на производството, намаляване на загубите и подобряване на качеството на произвежданата продукция.

#### METHODS FOR LEAN MANAGEMENT AND MANUFACTURING

In the present paper methods for optimizing of the management and the manufacture are systematized as well improvement of the flexibility, the efficacy and the effectiveness of processes; assurance of the quality and the terms of delivery at decrease of the production losses and the expenses connected with the quality. Lean is managing philosophy for making a competitive product by means of elimination of the basic sources of non-effectiveness (losses). The systematization of Lean methods affords an opportunity to be selected and implemented, in the enterprise or its separate units, the most suitable practices for optimizing of the manufacture, decrease of the losses and improvement of the quality of manufactured products.

Г.8.9. Zhelezarov, I. S., S. K. Simeonov. External and Internal Measuring and Assessing the Quality Management System in a University. Competence of contemporary specialist: The unity of theory and practice. Kaunas, Lithuania. 2011. ISSN 2029-4557.

#### ВЪНШНО И ВЪТРЕШНО ИЗМЕРВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ НА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО ВЪВ ВИСШЕ УЧИЛИЩЕ

В настоящият доклад са представени компонентите на системата за вътрешно и външно измерване и оценяване на системата за управление на качеството във висше училище. Чрез прилагане на съвременни методи и техники за измерване и управление на качеството на образователния продукт, по време на реализацията на неговия жизнен цикъл е осигурена възможност към ръководството на висшето училище да управлява процесите чрез обективни данни, но когато е необходимо да предприеме коригиращи действия за подобряване на системата и качеството на продукта. Една от най-важните предпоставки за доказателство на ефективната работа на системата за управление на качеството във висшите училища е разработката и функционирането на системата за нейното вътрешно и външно измерване и оценяване. Измерването на удовлетвореността на клиентите във висше училище, вътрешните и външни одити са мощни инструменти за постоянно подобряване на качеството на обучение.

#### EXTERNAL AND INTERNAL MEASURING AND ASSESSING THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN A UNIVERSITY

In the present paper components of the system for internal and external measuring and assessing the Quality Management System in a University have been presented. By applying the up-to-date methods and techniques for measuring and managing the quality of educational product, during realization of its life cycle, one possibility is provided towards the Leading Management of the University to manage the processes by means of the objective data, but when required to undertake correcting actions for improving the system and quality of the product. One of the most important preconditions about evidence of effective working of Quality Management System in the Universities is development and functioning of System for its internal and external measuring and assessing. The measurement of satisfaction of the customers in University, the Internal and External Audits are powerful instruments for constant improving the quality of training.

Г.8.10. Zhelezarov, I. S. Classification of the statistical methods for quality management. Radmi 2011. Sokobanja, Serbia. 2011.

#### КЛАСИФИКАЦИЯ НА СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

В настоящият доклад се представя класификация на статистическите методи за управление и подобряване на качеството и тяхното практическо приложение. Систематизирани са известни статистически методи, като развитие може да бъде регистрирано при методите за подобряване на качеството. Разработването и осъществяването на програма за управление на качеството е немислимо без използването на статистически методи. На съвременния етап статистическите методи се използват в процеса на комуникация с клиента, проектиране на продукта или услугата, управление на процесите, управление на средствата за измерване и при осъществяване на контрола на качеството. Подобряването на качеството, при оптимизиране на производството и фирменото управление, е пряко свързано с развитието на статистическите методи за управление и подобряване на качеството.

#### CLASSIFICATION OF THE STATISTICAL METHODS FOR QUALITY MANAGEMENT

In the present paper a classification of the statistical methods for managing and improving of the quality has been made as well their practical application. Known statistical methods have been systematized as development can be registered at the methods for quality improvement. The development and the accomplishment of programme for quality management are unthinkable without the utilization of statistical methods. At the up-to-date stage, the statistical methods are used in the process of communication with the client, design of the product or the service, management of the processes, management of the measuring means and during accomplishment of the quality control. The quality improvement during optimization of production and firm management is directly connected with the development of statistical methods for managing and improving of the quality.

Г.8.11. Железаров, И. С. Повторяемост и възпроизводимост на измервателни системи. МНК УНИТЕХ 2010. Габрово. 2010 г., стр. П445 – П448. ISSN 1313-230X.

#### ПОВТОРЯЕМОСТ И ВЪЗПРОИВОДИМОСТ НА ИЗМЕРВАТЕЛНИ СИСТЕМИ

Съвременният подход за осигуряване на качеството на измерванията и контрол изисква отчитане на всички фактори, които влияят на измервателния процес. Използват се различни методи за оценка на качеството на измервателните системи като един от най-прилагания метод в практиката е анализа на повторяемостта и възпроизводимостта. Анализът на средствата за измерване и измервателните системи дава възможност да бъдат оценени статистическата способност на средствата за измерване и измервателните системи. Получаването на по-висока стойност на повторяемостта може да бъдат свързано с грешка при избора на средството за измерване, повреда на средството за измерване, неправилен метод за измерване, а за по-високата стойност на възпроизводимостта причината трябва да се търси в оператора и неговата квалификация, грешки при отчитане на показанията или използвания метод.

#### REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY OF MEASUREMENT SYSTEMS

The up-to-date approach for assuring the quality of measurements and control requires

accounting-for all factors which influence on the measurement process. Different methods are used about the quality estimation of measurement systems as one of the most applied method in practice is the analysis of repeatability and reproducibility. The analysis of measuring means and measurement systems affords an opportunity to be estimated the statistical capability of measuring means and measurement systems. The receiving of higher value of the repeatability can be connected with an error during the selection of the measuring mean, damage of the measuring mean, irregular method for measurement, but about higher value of the reproducibility the reason should be sought in the operator and his qualification, errors at accounting-for the indications or the used method.

Г.8.12. Zhelezarov, I., Improvement of Integrated Management Systems. Radmi 2010. Donji Milanovac, Serbia. 2010. ISBN 978-86-83803-22-4.

#### ПОДОБРЯВАНЕ НА ИНТЕГРИРАНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

В настоящият доклад се разглеждат възможности за подобряване на едни от най-често прилаганите интегрирани системи за управление, а именно базираните на изискванията на стандартите ISO 9001:2008 - системи за управление на качеството, ISO 14001:2004 – системи за управление на околната среда и OHSAS 18001 – системи за управление на здравето и безопасността при работа. С прилагането на различните видове статистическите методи се осигурява възможност на ръководството на организацията да управлява и подобрява процесите с помощта на обективни данни, а при необходимост да предприема конкретни коригиращи действия за подобряване на интегрираната системата за управление. За ефикасното функциониране на интегрирана система за управление, съответстваща на изискванията на стандартите ISO е необходимо да бъдат прилагани коригиращи и превантивни действия за подобряване на системата, базирани на обективни данни регистрирани, систематизирани и анализирани с помощта на съвременни статистически методи.

#### IMPROVEMENT OF INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS

The present paper deals with the opportunities for improving one of the most frequently applied integrated management systems, namely these ones based on the requirements of the following standards: ISO 9001:2008 – Quality management systems, ISO 14001:2004 - Environmental management systems and OHSAS 18001:2007 – Occupational health and safety management. By applying the various types of statistical methods, a possibility is assured for the organization management to manage and to improve the processes owing to objective data as well as in case of necessity to undertake concrete correcting actions about improvement of the integrated management system. For effective functioning of integrated management system corresponding with the requirements of standards ISO, it is necessary correcting and preventive actions about improvement of the system to be applied which are based on objective data- registered, systematized and analyzed by means of up-to-date statistical methods.

Г.8.13. Zhelezarov, I., Analysis of measuring devices and measurement systems. Mechanical Engineering in XXI Century. Nis, Serbia. 2010. p. 199 – 200. ISBN 978-86-6055-008-0.

#### АНАЛИЗ НА СРЕДСТВА ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ИЗМЕРВАТЕЛНИ СИСТЕМИ

В настоящият доклад се разглеждат различни подходи за избор на средство за измерване или измервателна система, както и оценяването на влияещите върху измервателния

процес на факторите, за да бъде осигурено качество на измерванията. Анализът на средствата за измерване и измервателните системи позволява да бъдат оценени качеството на резултата от измерванията и контрола, а така също и способността на средството за измерване и измервателната система. Разработени са модел на процеса на анализ на средство за измерване или измервателна система, а така също алгоритъм за реализиране на анализа на средство за измерване или измервателна система.

#### ANALYSIS OF MEASURING DEVICES AND MEASUREMENT SYSTEMS

The present paper deals with different approaches about a selection of measuring device or measurement system as well as the evaluation of factors influencing on the measurement process in order to be assured the quality of measurements. Analysis of measuring devices and measurement systems allows to be evaluated the quality of result from the measurements and the control as well the capability of measuring device and measurement system. A model of the process for analysis of measurement device or measurement system as well an algorithm for realizing the analysis of measurement device or measurement system have been developed.

Г.8.14. Zhelezarov, I. Optimizing the processes of quality measurement and control. Radmi 2009. Vrnjacka banja, Serbia. 2009. p. 956 – 959. ISBN 86-83803-20-4.

#### ОПТИМИЗИРАНЕ ПРОЦЕСИТЕ НА ИЗМЕРВАНЕ И КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО

За оптимизиране на процесите на измерване и контрол на качеството е възможно да бъде използвано Планиране на експеримента и по конкретно подхода на Тагучи. Версията на Тагучи включва дейностите по подготовка и планиране на експеримента, реализацията му и анализа на резултатите, при конкретни методи за измерване и контрол на качеството. Планирането е първата и най-важна стъпка в процеса на оптимизиране. Планирането изисква структуриран брейнсторминг с членовете на екипа на проекта. Трябва да се даде описание на проекта и участниците в него, обектите и критериите за оценяване, включително факторите и нивата. Следва осъществяване на експеримента, събиране на данни и подготовка на резултатите и осъществяване на дисперсионен анализ при който се определят оптималните условия. Следват изводи и препоръки за намаляване на разсейването и потвърждение на резултатите от експеримента.

#### OPTIMIZING THE PROCESSES OF QUALITY MEASUREMENT AND CONTROL

For optimizing the processes of quality measurement and control it is possible design of experiments to be used and in particular the Taguchi's approach. The Taguchi's version includes the activities concerning the preparation and the design of experiment, its realization and the analysis of results at concrete methods for quality measurement and control. Planning is the first and the most important step in the optimization process. The planning requires structured brainstorming with the members of project team. It is necessary to give the description of project and its participators, the objects and the criteria for estimate including factors and levels. After that it is carried out the fulfillment of experiment, the collection of data and the preparation of results as well the accomplishment of analysis of variance at which the optimum conditions are to be determined. Conclusions and recommendations ought to be made about a decrease in spread and an acknowledgement of the results from experiment.

Г.8.15. Железаров, И. С. Оценяване на системите за управление на качеството на висшите училища. “Качество на висшето образование в България – Проблеми и перспективи 2009”. Русе. 2009.

#### ОЦЕНЯВАНЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО НА ВИСШИТЕ УЧИЛИЩА

В доклада се разглеждат някои възможности за измерване и оценяване на ефикасността и ефективността за функциониране на университетска система за управление на качеството, съществуващите проблеми и също възможностите за подобрене. Изборът и прилагането на конкретен модел за оценяване, зависи от множество фактори, но определящи са натрупаният опит и еволюцията на системите за управление на качеството на висшите училища. Логично е първоначално да се оценява ефикасността на функциониране на системата, а при достигане на определено ниво на зрялост, моделът на оценяване да отчита ефективността на системата за управление на качеството на висшето училище.

#### ASSESSING THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS OF HIGHER INSTITUTES

The paper deals with some opportunities for measuring and assessing the efficacy and the effectiveness about functioning of the university quality management systems, the existing problems as well the possibilities of improvement. The choice and the application of concrete model for assessing depend on a set of factors, but the gained experience and the evolution of quality management systems in higher institutes are determining. It is logical initially the efficacy of functioning of the system to be assessed, but at achievement of a definite level of maturity the model of assessing to account for the effectiveness of quality management system of the higher institute.

Г.8.16. Zhelezarov, I. Measurement and assessment of the management system of laboratory for measuring means calibration. Radmi 2008. Uzice, Serbia. 2008. p. 650 – 653. ISBN 86-83803-24-3.

#### СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ЛАБОРАТОРИЯ ЗА КАЛИБРИРАНЕ НА СРЕДСТВА ЗА ИЗМЕРВАНЕ

За нормалното функциониране и осъществяване на дейностите по калибриране на средства за измерване, от лаборатория, в която е разработена и внедрена система за управление, в съответствие с изискванията на международния стандарт ISO/IEC 17025 “Общи изисквания за компетентността на лабораториите за изпитване и калибриране”, е необходимо да се контролират и оценяват влияещите на качеството процеси. Измерването и оценяването на системата за управление, в съответствие с изискванията на стандарта ISO/IEC 17025, дава възможност, чрез предприемане на адекватни коригиращи и превантивни действия, тя да бъде непрекъснато подобрявана. При това действията за подобряване ще бъдат базирани на факти и по този начин ефекта от тяхното прилагане ще може да доведе оптимално развитие на системата за управление, във всеки момент ръководството на лабораторията ще има обективна информация за нейното функциониране и ще са налице необходимите предпоставки за нейното усъвършенстване.

#### MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF LABORATORY FOR MEASURING MEANS CALIBRATION

For normal functioning and accomplishing the activities about calibration of measuring means from the laboratory, in which a management system is developed and implemented according to the requirements of international standard ISO/IEC 17025 "General requirements for the

competence of testing and calibration laboratories", it is necessary to control and to assess the influencing processes on the quality. The measurement and the assessment of management system according to the requirements of standard ISO/IEC 17025 provide a possibility it to be improved continuously by means of undertaking of adequate correcting and preventive actions. Moreover, the improvement actions will be based on facts. Thus, the effect from their application will be able to lead to optimum development of the management system, at each moment the guidance of laboratory will possess objective information about its functioning and the required preconditions for its improvement will be available.

Г.8.17. Zhelezarov, I., D. Dichev, H. Hristov, Management system of university laboratory for calibration of measuring means. SED 2008. Uzice, Serbia. 2008. ISBN 978-86-83573-07-3.

**СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА УНИВЕРСИТЕТСКА ЛАБОРАТОРИЯ ЗА КАЛИБРИРАНЕ НА СРЕДСТВА ЗА ИЗМЕРВАНЕ**

Техническите университети разполагат с множество лаборатории, които са оборудвани със средства за измерване, които се използват за научни изследвания или обучение на студенти и докторанти, както и с квалифициран персонал за провеждане на изпитвания и калибриране. Това дава възможност да разработят и внедрят системи за управление, в съответствие със стандарта ISO/IEC 17025. Разработването и внедряването на система за управление, в съответствие със стандарта 17025, както и нейното акредитиране може да има положително влияние върху работата на университетска лаборатория за калибриране на средства за измерване. Това се изразява във възможността за реализиране на директен контакт с производствени предприятия относно използваните от тях средства за измерване, съвместно решаване на проблеми, свързани с контрола и измерването.

**MANAGEMENT SYSTEM OF UNIVERSITY LABORATORY FOR CALIBRATION OF MEASURING MEANS**

The technical universities disposes of a large majority of laboratories, which are equipped with measuring means that are used for scientific studies or for training of students and post-graduate students as well of a qualified staff about carrying-out of the testing and the calibration. This affords an opportunity to develop and to implement management systems according to the ISO/IEC 17025 standard. The development and the implementation of management system in conformity with 17025 standards as well its accreditation can have positive influence on the operation of university laboratory for calibration of measuring means. It is expressed in the opportunity for realizing the direct contact with production enterprises about measuring means used by them, joint solution of problems connected with the control and the measurement.

Г.8.18. Железаров, И. С. Методи за статистическо управление на процесите. МНК УНИТЕХ. Габрово. 2008 г., стр. П476 – П479. ISSN 1313-230X.

**МЕТОДИ ЗА СТАТИСТИЧЕСКО УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЦЕСИТЕ**

В този доклад се разглеждат възможности за статистическо управление на технологични процеси благодарение на контролни карти по количествен признак и преконтрол карти. Като резултат от измерванията е направена база данни и благодарение на нея анализ на статистическите данни, управление на процеса и графична презентация на резултатите е осъществена и също история на продукта и процеса. С помощта на контролни карти по

количествен признак може да се осъществява успешно и ефикасно статистическо управление на прекъснати и непрекъснати технологични процеси. Преконтролът е един от методите за реализиране на процесите по принципа “Нулев дефект” и предпоставка за въвеждането на програма за управление на качеството “Шест сигма”.

#### METHODS FOR STATISTICAL PROCESS CONTROL

In this paper opportunities for realizing the statistical control of technological processes owing to control charts on quantitative characteristic and precontrol charts have been considered. As a result from measurements data base is made and owing to it the statistical data analysis, process control and graphical presentation of the results have been accomplished as well the history of product and process. By means of control charts on quantitative characteristic, statistical control of interrupted and continuous technological processes can be accomplished successfully and efficaciously. The precontrol is one of the method for realizing the processes according to the principle “Zero defect” and a precondition for introducing the program about quality management “Six sigma”.

Г.8.19. Dichev, D. and I. Zhelezarov, Interval estimate of constant quantity at known variance. HIPNEF 2008. Vrnjacka banja, Serbia. 2008. p. 435 – 440. ISBN 978-86-80587-87-5.

#### ИНТЕРВАЛНА ОЦЕНКА НА ПОСТОЯННА ВЕЛИЧИНА ПРИ ПОЗНАТА ДИСПЕРСИЯ

При етапа на конструиране на измервателно средство, оценката на дисперсията на резултата от измерването се определя теоретично на базата на определени алгоритми. Когато е направено измервателното средство, експерименталната оценка на дисперсията е по-точна. Доколкото дисперсията характеризира варирането на възможните стойности на резултата от измерването отчитайки математическото очакване, то тогава експерименталното определяне на дисперсията може да бъде изпълнено само въз основа на многократни измервания. В тази връзка са представени в доклада разработени математически модели на величините като те осигуряват условията за единност на измерването на постоянна величина при позната дисперсия.

#### INTERVAL ESTIMATE OF CONSTANT QUANTITY AT KNOWN VARIANCE

In a design stage of the measuring mean, the variance estimate of result from measurement is determined according to the theoretical way on the basis of definite algorithms. When the measuring mean has been made, the experimental estimate of variance is more accurate. As far as the variance characterizes the variation of possible values of the result from measurement regarding the mathematical expectation, then the experimental determination of variance can only be fulfilled by virtue of multiple measurements. In this connection, the developed mathematical models of quantities have been presented in the paper as they ensure the conditions for measurement unity of a constant quantity at known variance.

Г.8.20. Zhelezarov, I. S., H. K. Hristov. Control of the measuring devices of linear and angular quantities. Radmi 2007. Belgrade, Serbia. 2007. ISBN 978-86-83803-22-4.

#### УПРАВЛЕНИЕ НА СРЕДСТВА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЛИНЕЙНИ И ЪГЛОВИ ВЕЛИЧИНИ

В настоящият доклад се разглеждат възможни подходи за управление на средства за

измерване на линейни и ъгови величини, в съответствие с изискванията на серията стандарти ISO 9000 и по-конкретно модела за сертификация на системи за управление на качеството ISO 9001:2000. Акцентира се върху калибрирането на средствата за измерване на линейни и ъгови величини и възможностите за проследимост на използваната физична величина. Предложен е алгоритъм за осъществяване на калибрирането и документирането на резултатите. Управлението на средствата за измерване е основна предпоставка за гарантиране на качеството на произвежданите продукти и важно изискване при сертификация на система за управление на качеството в съответствие с международните стандарти от серията ISO 9000. В управлението на средствата за измерване, могат да бъдат открити следните стъпки – регистриране; планиране на дейностите по калибриране и проверка; осъществяване на калибрирането; регистриране на резултатите и анализ на данните; използване на средството за измерване когато отговаря на изискванията или изолиране срещу употреба при наличност на несъответствие.

#### CONTROL OF THE MEASURING DEVICES OF LINEAR AND ANGULAR QUANTITIES

The present paper deals with the possible approaches for controlling the measuring devices of linear and angular quantities according to the requirements of ISO 9000 standard series, i.e. more concretely the model for certifying the Quality Management System ISO 9001:2000. It has been accented on the calibration of measuring devices of linear and angular quantities and the opportunities for tracing of used physical quantity. An algorithm for fulfilling the calibration and the documentation of results has been proposed. The control of the measuring devices is a basic precondition for guaranting the quality of manufactured products and an important requirement during certification of Quality Management System in conformity with the international standards of ISO 9000 series. During control of the measuring devices, the following steps can be outlined -registration; planning of the activities about calibration or verification; fulfilment of the calibration; registration of the results and data analysis; utilization of the measuring device when it responds to the requirements or isolation against its use at the availability of non-conformity.

Г.8.21. Zhelezarov, I. S., H. K. Hristov. Integrated Management Systems. Radmi 2007. Belgrade, Serbia. 2007. ISBN 978-86-83803-22-4.

#### ИНТЕГРИРАНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

В настоящият доклад се разглеждат възможностите за гарантиране на конкурентноспособно качество на продуктите, опазване на околната среда, осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на персонала, както и за създаване на безопасни продукти чрез разработване и внедряване на интегрирани системи за управление, базирани на серията на ISO 9000, други международни стандарти, националното или международно законодателство. С разработването и внедряването на интегрирана система за управление се дава възможност да се обхванат както изискванията на клиентите за качество на реализираните продукти и услуги, така и изискванията на редица нормативни документи по отношение на безопасността на продуктите, опазването на околната среда и безопасните условия на труд на персонала. Организациите внедрили и сертифицирали интегрирани системи за управление имат предимство при участие в конкурси и обществени поръчки от държавни органи, получават по-високи оценки при кандидатстване по донорски проекти и програми и имат по-голям имидж като цяло.

#### INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS

The present paper deals with opportunities for guaranting the competitive quality of products, protection of environment, assurance of health and safe labour conditions of the staff as well for making the safe products by means of development and implementation of the Integrated Management Systems based on the series of ISO 9000 standard, other international standards, national or international legislation. By means of the development and the implementation of Integrated Management System are afforded an opportunity to comprise the requirements of customers about quality of the realized products and services as well as the requirements concerning a series of normative documents with regard to the safety of products, protection of environment and safe labor conditions of the staff. The organizations, which have been implemented and certified the Integrated Management Systems, take priority over the participation in competitions and public orders from the state agencies. These organizations also receive higher assessments at the time of applying for drafting projects and programmes as well they have higher reputation as a whole.

Г.8.22. Железаров, И., Ил. Немигенчев, Д. Маркова, К. Киров. Система управления качеством в техническом университете - Габрово. "Проблеми инженерно-педагогичное освити". Харков. 2007 г., стр. 69 - 76.

#### СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО В ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

Натрупаният опит в областта на разработването, внедряването и подобряването на университетските системи за управление на качеството позволява да се направи извод, че системите за управление на качеството, които са базирани на изискванията на международните стандарти за качество, функционират ефективно и създават предпоставки за подобряване на качеството на обучение и получаването на обратна връзка от студентите и потребителите на кадри. При това системата за управление на качеството, която е разработена в съответствие с изискванията на стандартите ISO 9001:2000 и IWA2:2003, отговаря на изискванията на Закона за висше образование в България и се намира в основата на документацията за акредитация (институционална и/или програмна) на висшите технически училища.

#### QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE TECHNICAL UNIVERSITY OF GABROVO

The gained experience in the field of development, implementation and improvement of the university quality management systems allows to draw a conclusion that the quality management systems, which are based on the requirements of international standards for quality, function effectively and make preconditions for improving the quality of training as well for receiving the feedbacks from students and consumers of specialists. Moreover, the quality management system, which is developed according to the requirements of standards ISO 9001:2000 and IWA2:2003, responds to the requirements of Law of Higher Education in Bulgaria and it is in the basis of documentation for accreditation (institution or programme) of higher technical institutes.

Г.8.23. Дичев, Д., И. Железаров, Хр. Христов. Математически модели на статичните и динамичните характеристики на измервателни средства за линейни и ъглови величини. АМТЕХ'2007. Габрово, 2007, стр. II-244 – II-249. ISBN 978-954-683-384-6.

**МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛИ НА СТАТИЧНИТЕ И ДИНАМИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ИЗМЕРВАТЕЛНИ СРЕДСТВА ЗА ЛИНЕЙНИ И ЪГЛОВИ ВЕЛИЧИНИ**

В доклада са представени математически модели на статични и динамични характеристики за измервателни уреди. Те са удобни за практическа употреба, тъй като имат ясен физически смисъл и лесно могат да бъдат обвързани с конструктивните данни на измервателното устройство. С представеният математически модел могат точно да се определят характеристиките на измервателни уреди за линейни и ъглови величини. Разгледаният в доклада математически модел на статичната характеристика се определя от два параметъра, което го прави удобен за практическо използване. Условието за съществуване на динамичен режим за измерване се определя от степента на влияние на инерционните свойства на измервателното средство върху резултата от измерване - влиянието води до резултати, които не могат да се пренебрегнат.

**MATHEMATICAL MODELS OF STATIC AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF MEASURING DEVICES FOR LINEAR AND ANGULAR QUANTITIES**

In the paper mathematical models of static and dynamic characteristics for measuring devices have been presented. They are convenient for practical use because they have clear physical sense and easy can be tied with design data of the measuring device. By means of the presented mathematical model can precisely be determined the characteristics of measuring devices for linear and angular quantities. The mathematical model considered in the paper of the static characteristic is determined by two parameters which makes it suitable for practical use. The condition for existing the dynamical mode about measurement is determined by the influence degree of inertia properties of measuring device on the result from measurement – the influence leads to results, which cannot be neglected.

Габрово, 15 октомври 2019 г.

**Подпис:**

/доц. д-р инж. Илия Железаров/