

| | | | | |
|------------------------------|-----------|----------|--------------|-------------|
| <i>Mech. Eng. Sci. J.</i> | Vol. | No. | pp. | Skopje |
| | 26 | 2 | 39–96 | 2007 |
| <i>Маш. инж. науч. спис.</i> | Год. | Број | стр. | Скопје |

**МАШИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО – НАУЧНО СПИСАНИЕ
MECHANICAL ENGINEERING – SCIENTIFIC JOURNAL**

Издава

Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Р. Македонија
Published by

Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University, Skopje, R. Macedonia

Излегува два пати годишно – Published twice yearly

УРЕДУВАЧКИ ОДБОР EDITORIAL BOARD

Одговорен уредник Editor in Chief

Проф. д-р. Иван Мицковски Prof. Ivan Mickovski, Ph.D.

Заменик одговорен уредник Co-editor in Chief

Вон. проф. д-р Валентина Гечевска Assoc. Prof. Valentina Gečevska, Ph.D.

Уредници Editors

Доц. д-р Никола Тунески, секретар Ass. Prof. Nikola Tuneski, Ph.D., secretary

Проф. д-р Добре Рунчев Prof. Dobre Runčev, Ph.D.

Проф. Д-р Славе Арменски Prof. Slave Armenski, Ph.D.

Проф. д-р Јанко Јанчевски Prof. Janko Jančevski, Ph.D.

Вон. проф. д-р Јасмина Чаловска Assoc. Prof. Jasmina Čalovska, Ph.D.

Асис. д-р Зоран Марков Ass. Zoran Markov, Ph.D.

Технички уредник Technical editor managing

Благоја Богатиноски Blagoja Bogatinoski

Лектура Lectors

Илинка Грубовиќ Ilinka Grubović

(англиски) (English)

Георги Георгиевски Georgi Georgievski

(македонски) (Macedonian)

Коректор Proof-reader

Алена Георгиевска Alena Georgievska

УДК: НУБ „Климент Охридски“ – Скопје UDC: "Sv. Kliment Ohridski" Library – Skopje
(Оља Стојанова) (Olja Stojanova)

Тираж: 300 Copies: 300

Цена: 520 денари Price: 520 denars

Адреса Address

Машински факултет Faculty of Mechanical Engineering

(Машинско инженерство – научно списание) (Mechanical Engineering – Scientific Journal)

Одговорен уредник Editor in Chief

пошт. фах 464 P.O.Box 464

МК-1001 Скопје, Република Македонија MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia

Mech. Eng. Sci. J. is indexed/abstracted in INIS (International Nuclear Information System)

www.mf.ukim.edu.mk

| | | | | |
|------------------------------|-----------|----------|--------------|-------------|
| <i>Mech. Eng. Sci. J.</i> | Vol. | No. | pp. | Skopje |
| | 26 | 2 | 39–96 | 2007 |
| <i>Маш. инж. науч. спис.</i> | Год. | Број | стр. | Скопје |

СОДРЖИНА

- 382 – Атанас Блажевски**
Неколку докази за непостоење метастабилни состојби..... 39–65
- 383 – Ристо Ташевски, Владимир Дуковски, Софија Сидоренко**
Математичко определување на нормала и тангента на синтетичка површина. 67–72
- 384 – Бисера Кајмакоска, Владимир Дуковски**
Моделирање на процесот за студентско аплицирање со примена
на приодот „Nutshell“..... 73–78
- 385 – Borut Buchmeister, Marjan Leber, Jože Pavlinjek**
Влијанието на периодично променливите потреби врз залихите
во снабдувачките синџири..... 79–86
- 386 – Predrag Ćosić, Dražen Antolić, Валентина Гечевска**
Забрзано пресметување на производно време како одлучувачка
поддршка на времето за испорака и на производните трошоци..... 87–96

| | | | | |
|------------------------------|-----------|----------|--------------|-------------|
| <i>Mech. Eng. Sci. J.</i> | Vol. | No. | pp. | Skopje |
| <i>Маш. инж. науч. спис.</i> | Год. | Број | стр. | Скопје |
| | 26 | 2 | 39–96 | 2007 |

C O N T E N T S

- 382 – Atanas Blaževski Risto**
A few proofs for nonexistence of the metastable states 39–65
- 383 – Taševski, Vladimir Dukovski, Sofija Sidorenko**
Mathematical determination of synthetic surface's perpendicular and tangent lines 67–72
- 384 – Bisera Kajmakoska, Vladimir Dukovski**
Modeling the student's application process using the Nutshell approach 73–78
- 385 – Borut Buchmeister, Marjan Leber, Jože Pavlinjek**
Impact of periodic changing demand to supply chain inventories..... 79–86
- 386 – Predrag Ćosić, Dražen Antolić, Valentina Gečevska**
Fast estimation of production times as the decision support for delivery times
and production costs..... 87–96

A FEW PROOFS FOR NONEXISTENCE OF THE METASTABLE STATES

Atanas Blaževski

Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,

P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia

atblazev@mf.ukim.edu.mk

Abstract: This paper is the bigger part of one until now unpublished author's work whose title is "A few proofs for non-existence of the metastable states". Because of a big volume of the work, the problems of supersaturated (metastable) steam which appears at the flowing of slightly, superheated, saturated or wet steam in the convergent and Laval nozzles will be discussed in the main. This steam is mentioned in the literature as one between of the strongest proofs for existence of the metastable states in the substances. In this work the steam is not one-phase gaseous metastable steam, as it was thought until now, but that it is nonequilibrium wet steam in which during the expanding process in the nozzles extreme small particles condensate, consisted of two, three or only few agglomerated molecules are formed which stay in heat, mechanical and internal nonequilibrium with the rest of the expanding gaseous phase of the steam. It means, that this steam, which is called a supersaturated or metastable steam, in fact does not exist in reality because it is nothing else but only nonequilibrium wet steam consisted of two phases: the expanding gaseous phase of the steam in the nozzle and the mentioned small and nonequilibrium particles condensate which are formed there.

The new theoretical explanation presented in this work, gives possibility not only for a total physical comprehension of the essence of supersaturated steam, but gives possibility for evaluation of the properties of state of this steam in the end of supersaturation which happens at reaching the corresponding Wilson line in the h,s -diagram. The paper also explains the reasons due to which it comes to appearance of the sudden little pressure condensation rise which happens regularly in the Laval nozzles immediately after the end of supersaturation of the steam in them, respectively at once after reaching the Wilson line in the h,s -diagram and the manner of calculation of the properties of state of the steam in the end of the rise is also presented. After this rise, the steam goes on expanding in equilibrium forming bigger and equilibrium droplets condensate until the exit section of the Laval nozzles, and as such it is not interesting here for further observations.

In this paper will be discussed shortly and other examples for existence of metastable states in the substances, mentioned in the existing literature, as, for example, the case of cooling of water in little blinded glass ampoules which has been done by Berthold. This experiment also points out the possibility for achievement of negative absolute pressures in the substances, which is very unbelievable and impossible (?). As opposed to this example, the author of this work makes experiments by cooling clean saturated water from 1 bar situated in a bigger glass vessel and finds that in this case neither metastable states nor negative absolute pressure appear. In the literature there is an example of the metastable states existence and the case of heating droplets of water dived into oil (with the same density as water), which have not evaporated up to the temperature of 180°C, although the pressure (of the oil and droplets) has been approximately equal to the atmospheric pressure, etc.

Keywords: supersturated steam; metastable states; nonequilibrium wet steam; little nonequilibrium particles condensate; little pressure condensation rise; equilibrium droplets condensate

Резиме

НЕКОЛКУ ДОКАЗИ ЗА НЕПОСТОЕЊЕ МЕТАСТАБИЛНИТЕ СОСТОЈБИ

Атанас Блажевски

Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“
 б. бр. 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија
 atblazev@mf.edu.mk

Клучни зборови: презаситена пара; метастабилни состојби; нерамнотежна влажна пара; мали нерамнотежни честички кондензат; мал притисен кондензационен скок; рамнотежни капки кондензат

Оваа статија претставува поголем дел од еден досега необјавен труд на авторот, чиј наслов е “Неколку докази за непостоење на метастабилни состојби”. Поради големиот обем на трудот, тука ќе бидат дискутирани главно проблемите на презаситената (метастабилна) пара која се јавува при струењето на незначително прегреана, заситена или влажна пара во конвергентните и Лаваловите млазници. Оваа пара се наведува во литературата како еден од најдобрите докази за постоење метастабилни состојби кај супстанциите. Во овој труд за таа пара е најдено дека таа не е еднофазна гасна метастабилна пара, како што се мислело досега, туку дека таа е нерамнотежна влажна пара во која за време на експанзиониот процес во млазниците се формираат екстремно мали честички кондензат, составени од две, три или само неколку натрупани молекули, кои остануваат во топлинска, механичка и внатрешна нерамнотежа со другата експандирачка гасна фаза на пареата. Тоа значи дека оваа пара, која е наречена презаситена или метастабилна, всушност не постои бидејќи, таа не е ништо друго туку само нерамнотежна влажна пара која е составена од две фази: од експандирачката гасна фаза на пареата во млазникот и спомнатите мали и нерамнотежни честички кондензат кои се формираат во неа.

Новите теоретски објаснувања презентирани во овој труд даваат можност не само за едно целосно физичко сфаќање на суштината на презаситената пара, туку даваат можност и за одредување на величините на состојба на таа пара на крајот на презаситувањето кое се случува при постигнувањето на Вилсоновата линија во h,s -дијаграм. Во статијата исто така се објаснети и причините поради кои доаѓа до појавата на изненаден мал притисен кондензационен скок, кој се случува редовно во Лаваловите млазници веднаш по крајот на презаситувањето на пареата во нив, односно веднаш по постигнувањето на Вилсоновата линија во h,s -дијаграм. Тука е даден и начинот на пресметка на величините на состојба на пареата на крајот на скокот. По тој скок пареата продолжува да експандира рамнотежно и со формирање на поголеми и рамнотежни капки кондензат сè до излезниот пресек на млазникот. Ако млазникот е стаклен, овие капки кондензат можат да се видат со очи како сина магла. После скокот експанзиониот процес во млазникот се одвива стандардно и како таков не е интересен за понатамошни разгледувања.

Во оваа статија се дискутирани накусо и други примери за постоење метастабилни состојби кај супстанциите, цитирани во постојната литература, како што е, на пример, случајот на ладење на вода во мали затворени стаклени ампули кое го вршел Бертолд. Со овој експеримент исто така е укажано и на можноста за постигање негативни апсолутни притисоци кај супстанциите, што е многу неверојано и невозможно (?). Како опозиција на овој пример, авторот на овој труд направи експерименти со изохорно ладење на незаситена чиста вода од 1 бар сместена во поголем стаклен сад и најде дека во овој случај не се појавија ниту метастабилни состојби ниту негативни апсолутни притисоци. Како уште еден пример за постоење метастабилни состојби, во литературата се наведува и случајот на греење на капки вода потопени во масло (со иста густина како водата), кои не испарувале сè до температурата од 180°C, иако притисокот (на маслото и капките) бил приближно еднаков на атмосферскиот притисок, итн.

MATHEMATICAL DETERMINATION OF SYNTHETIC SURFACE'S PERPENDICULAR AND TANGENT LINES

Risto Taševski , Vladimir Dukovski, Sofija Sidorenko

Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,

P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia

risto@mf.ukim.edu.mk / dukovski@mf.ukim.edu.mk / sofisido@mf.ukim.edu.mk

Abstract: In this paper, a geometric and a mathematical model with computer algorithm of perpendicular and tangent lines of the synthetic surfaces, composed of splines in two directions, are presented. Synthetic surfaces are used in an engineering design for describing parts with aerodynamic or other functional and esthetic shapes. Synthetic surfaces can be represented by the majority of contemporary CAD systems. The modern NC machines contain highly sophisticated controllers and processing tools, which provide complex synthetic surfaces manufacturing. During the machining process, machining tool's axis has to be placed perpendicularly to each point of the synthetic surface that is the product of machining. A mathematical model is necessary for determination of the tool's position during the machining process .

Key words: synthetic surface; spline

Резиме

МАТЕМАТИЧКО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА НОРМАЛА И ТАНГЕНТА НА СИНТЕТИЧКА ПОВРШИНА

Ристо Ташевски, Владимир Дуковски, Софија Сидоренко

Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,

п. бр. 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија

risto@mf.ukim.edu.mk / dukovski@mf.ukim.edu.mk / sofisido@mf.ukim.edu.mk

Клучни зборови: синтетичка површина; сплајн

Во овој труд е презентираан геометриски и математички модел со компјутерски алгоритам за определување на нормала и тангента на синтетичка површина, одредена со сплајн-криви во два правца. Синтетичките површини се користат во инженерскиот дизајн за опишување делови со аеродинамичен облик или други функционални или естетски облици. Синтетичките површини можат да бидат креирани со повеќето современи САД-системи. Современите NC машини содржат високо софистицирани контролери и алати кои овозможуваат обработка на сложени синтетички површини. За време на процесот на производство оската на алатот за обработка мора да биде поставена нормално на секоја точка од синтетичката површина која се обработува. Притоа е неопходен математички модел за одредување на позицијата на алатот за време на процесот на обработка.

MODELING THE STUDENT'S APPLICATION PROCESS USING THE NUTSHELL APPROACH

Bisera Kajmakoska, Vladimir Dukovski

*Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia
bisera@mf.edu.mk*

Abstract: This paper describes modeling of an already existing application for the new study year (winter semester) at the Faculty of Mechanical Engineering in Skopje. The paper is based on the use of a so-called Nutshell approach that allows defining the already existing processes, their visual presentation (graphs, diagrams) and creation of scenarios for improvement of the processes (if it is necessary). The paper shows the modeling made on the basis of the implemented changes in the processes using the Nutshell approach as a technique for detecting process characteristics for how it was (as-is), how it is going to be (to-be) as well as to define the actors in the process. In the Nutshell approach different visual aids are used.

The data presented in this paper have been based on various materials from the Faculty of Mechanical Engineering, as well as the consultations made with people involved in the process of application forming.

Key words: modeling; process; Nutshell approach;
swimlane diagram; changes

Резиме

МОДЕЛИРАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ ЗА СТУДЕНТСКО АПЛИЦИРАЊЕ СО ПРИМЕНА НА ПРИОДОТ „NUTSHELL“

Бисера Кајмакоска, Владимир Дуковски

*Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
п. фах 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија
bisera@mf.edu.mk*

Клучни зборови: моделирање; процес; приод "Nutshell"; Swimlane-дијаграм; промени

Оваа статија опишува симулација на моделирање на веќе постоен процес на студентска апликација за нова учебна година (зимски семестар) на Машинскиот факултет во Скопје. Статијата се базира на примена на таканаречениот приод „корупка од орех“ (Nutshell approach), кој овозможува дефинирање на веќе постојните процеси, нивно претставување со визуелни техники (графикони, дијаграми) и креирање на сценарија за подобрување на процесите (доколку тоа е потребно). Во оваа статија симулацијата е направена врз основа на веќе имплементирани промени во процесите, односно симулирана е техниката на користење на приодот „Nutshell“ на веќе усвоените промени со цел да се воочат карактеристиките на процесот каков бил (каков што е) и каков ќе биде (во нашиот случај веќе имплементиран: да биде), како и да се дефинираат актерите во процесот. При употребата на приодот „Nutshell“ користени се техники за визуелно претставување на процесите кои се неопходна алатка во процесот на моделирање. Во оваа статија е употребуван таканаречениот базен (Swimlane) дијаграм.

За податоците изнесени во оваа статија се користени материјали од Машинскиот факултет во Скопје и се консултациони лица директно инволвирани во процесот на формирање на промените на апликацијата.

IMPACT OF PERIODIC CHANGING DEMAND TO SUPPLY CHAIN INVENTORIES

Borut Buchmeister¹, Marjan Leber¹, Jože Pavlinjek²

¹University of Maribor, Faculty of Mechanical Engineering,
Smetanova 17, SI – 2000 Maribor, Slovenia

²INOKS d.o.o., Goricka 150, Cernelavci, SI – 9000 Murska Sobota, Slovenia
borut.buchmeister@uni-mb.si

Abstract: Many companies achieve significant competitive advantage by the way they configure and manage their supply chain operation. In Supply Chain Management, the overall supply chain evaluation needs to include the bullwhip effect. It represents the amplification of the order variability in a supply chain. It is understood that the demand forecast variance contributes to that effect in the chain. With this understanding, the authors experimented with a case of changing demand in periodic 10 % increases and later in the same decreases. Four inventory control policies (P) for both stages in the chain have been studied: to keep in stock, i) one period's demand at both stages – P₁₁, ii) two periods' demand at both stages – P₂₂, iii) one period's demand at the first stage and two periods' demand at the second stage – P₁₂, and iv) the opposite as before – P₂₁. Increasing variability of production orders and inventory levels up the supply chain is evident. The effect indicates a lack of synchronization among supply chain members because of corrupt key information about actual demand. Possible actions concerned with coordinating the activities of the operations in the chain are described.

Key words: supply chain; inventory control policy; demand fluctuation; bullwhip effect

Резиме

ВЛИЈАНИЕТО НА ПЕРИОДИЧНО ПРОМЕНЛИВИТЕ ПОТРЕБИ ВРЗ ЗАЛИХИТЕ ВО СНАБДУВАЧКИТЕ СИНЦИРИ

Borut Buchmeister¹, Marjan Leber¹, Jože Pavlinjek²

¹University of Maribor, Faculty of Mechanical Engineering,
Smetanova 17, SI – 2000 Maribor, Slovenia

²INOKS d.o.o., Goricka 150, Cernelavci, SI – 9000 Murska Sobota, Slovenia
borut.buchmeister@uni-mb.si

Клучни зборови: снабдувачки синцир; принципи на управување со залихи; флукутирање на побарувањата; „камшик“ ефект

Голем број компании постигнуваат значителна конкурентска предност преку приспособување и управување на операциите во снабдувачкиот синцир. Во управувањето на снабдувачките синцири вкупната проценка на снабдувачкиот синцир треба да го вклучи и „камшик“-ефектот. Тоа го претставува проширувањето на варијациите на нарачките во снабдувачкиот синцир. Јасно е дека варирањето на прогнозата за потребите придонесува за овој ефект. Во оваа смисла, авторите истражуваа случај со променлива потреба од периодично зголемување и намалување од 10%. Проучени се четири принципи на управување со залихи (P) за две нивоа во синцирот: задржување во склад, 1) потреба од еден период за двете нивоа – P₁₁, 2) потреба од два периода за двете нивоа – P₂₂, 3) потреба од еден период за првото ниво и два периода за второто ниво – P₁₂, и 4) спротивно на претходното – P₂₁. Зголемувањето на варирањето на нарачките и зголемувањето на залихите значително го зголемуваат снабдувачкиот синцир. Ефектот покажува недостиг од синхронизација помеѓу членовите на снабдувачкиот синцир, поради неточни клучни ин-

формации за тековните потреби. Покрај ова, претставени се можните акции кои ја земаат предвид координацијата на активностите од операциите во синџирот.

FAST ESTIMATION OF PRODUCTION TIMES AS THE DECISION SUPPORT FOR DELIVERY TIMES AND PRODUCTION COSTS

Predrag Čosić¹, Dražen Antolić², Valentina Gečevska³

¹*University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture,
I. Lučića 5, 10 000 Zagreb, Croatia*

²*(AD) Production Company, Ilirski trg 5, 10 000 Zagreb, Croatia*

³*Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

predrag.cosic@fsb.hr // drazen.antolic@zg.htnet.hr // valed@mf.edu.mk

Abstract: Very frequently we must answer some important requests for offers, generated for individual or batch production, for example: a great number of requested offers for production of products at once, small batches with very rare repetition, frequent changes of priorities during production, short deadlines of delivery, market demands for approaching prices of the individual or batch production near the prices of mass production, etc. The purpose of this research was establishing possible connections between sketch features and necessary production times for manufacturing products. Research of the connection between production time and features of products gives us as a result the technological knowledge base and the regression equations.

Key words: fast process planning; technological knowledge base; stepwise multiple linear regression

Резиме

ЗАБРЗАНО ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПРОИЗВОДНО ВРЕМЕ КАКО ОДЛУЧУВАЧКА ПОДДРШКА НА ВРЕМЕТО ЗА ИСПОРАКА И НА ПРОИЗВОДНИТЕ ТРОШОЦИ

Predrag Čosić, Dražen Antolić, Валентина Гечевска

¹*Univerzitet u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje,
I. Lučića 5, 10 000 Zagreb, Hrvatska*

²*ADPP, Ilirski trg 5, 10 000 Zagreb, Croatia*

³*Машински факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј",
п.ф.х. 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија*

predrag.cosic@fsb.hr // drazen.antolic@zg.htnet.hr // valed@mf.edu.mk

Клучни зборови: забрзано проектирање на технолошки процеси; технолошка база на знаење; повеќекратна линеарна регресија

Современите пазарни услови ја детерминираат потребата од брз одговор на барањата од клиентите за понуди генерирани на поединечно или малосериско производство, како што се на пример, голем број барања за производство на одделни производи со мала можност за повторување, динамични измени на приоритетите во текот на производството, кратки рокови за испорака, следење на барањата на пазарот во однос на цените итн. Во истражувањето прикажано во овој труд е предложена можна конекција помеѓу основни облици од кои се моделираат фамилии на производи и производното време за изработка на производите, при што како резултат е генерирана технолошка база на знаења.