

A TEXTÍLIÁK SÚRLÓDÁSÁNAK MEGHATÁROZÁSI MÓDSZEREI

DETERMINATION METHODS FOR FRICTION OF TEXTILES

Oroszlány Gabriella*, Dr. Szűcs Iván**

ABSTRACT

Nowadays, the importance of technical textiles is more and more on the increase, they have become an almost indispensable part of our lives. For the more efficient use of textiles it is important to know their friction properties, within this the changes of their coefficient of friction on different surfaces and under different conditions.

There are several known methods to determine the friction and the coefficient of friction of textiles and textile structures (textile, yarn, filament fibre). In the present article those methods and testing procedures are summarized with the help of which these important properties can be determined, and the new test method developed in the textile test laboratory of Óbuda University is presented.

The new development makes it possible to simultaneously examine both forces of friction, i.e. kinetic (sliding) friction and static friction in case of all textile structures. With the help of this development the coefficient of friction can be examined on „any” surface, even on another textile structure, and the force of friction can be measured on two different surfaces simultaneously.

1. BEVEZETÉS

A könnyűipari termékek mechanikai tulajdonságai döntő mértékben az őket alkotó alapelemek (szálak, rostok) felületi tulajdonságaitól függenek. Hajlékony textiltermékek, fóliák vagy más nemezelt, lapszerű vagy fonalszerű anyagok estében is kiemelhetjük, a fajlagos felület és az azt jellemző súrlódási sajátosságok szerepét.

A textilipar minden technológiai folyamatában fontos szerepet játszik a súrlódás. Már a fonalgártás elengedhetetlen feltétele az elemi szálak egymás közötti súrlódása. A súrlódás nemcsak a feldolgozási folyamatokban nélkülözhetetlen, hanem döntő befolyással bír a fonalak

és a szövetek sok fontos fizikai és használati tulajdonságaira is, pl.: a textíliák fogása, amely szubjektív jellemző szintén függ a súrlódási tulajdonságoktól.

A műszaki textíliák jelentősége napjainkban egyre nő, mindennapjaink nélkülözhetetlen részeseivé váltak, az öltözködéstől az építőiparon át az egészségügyi alkalmazásokon keresztül a gépíparig mindenhol találkozhatunk velük.

A használatukhoz és felhasználási területük teljes spektrumának feltérképezéséhez elengedhetetlenül szükséges a súrlódási tulajdonságok, és ezen belül is a súrlódási tényező ismerete. A súrlódási tényező a különböző alapanyagok, felületek, használati körülmények, és hőmérsékletek függvényében változik. Ennek vizsgálata és a kapott eredmények felhasználása nagy jelentőségű a célirányú textilipari terméktervezés szempontjából [1], [2].

2. TEXTILSZERKEZETEK SÚRLÓDÁSÁNAK ÉS SÚRLÓDÁSI TÉNYEZŐJÉNEK MEGHATÁROZÁSI MÓDSZEREI

A súrlódási tényező az érintkező felületek anyagminőségétől függő empirikus mennyiség, dimenzió nélküli viszonyszám. A súrlódási együtthatónak (m) egy adott felületpár esetén kétféle értéke lehet, attól függően, hogy a felületek egymáshoz viszonyítva mozognak (mozgási súrlódási együttható) vagy nyugalomban vannak (nyugalmi súrlódási együttható). A nyugalmi súrlódási együttható általában nagyobb a csúszásinál. Számos kutató foglalkozott a kérdéssel, így ennek megfelelően több megoldás és módszer alakult ki a meghatározásukra.

A textíliák olyan flexibilis anyagok melyek súrlódásának meghatározása nem egyszerű, de súrlódásuk ismerete alapvető fontosságú, pl.: fonalak és textilszerkezetek létrehozásánál vagy műszaki textíliák (ponyvák, pántszalagok) kopási igénybevételének tervezésekor. A feladat a hajlékonyság miatt nehéz, mert a textíliák és fonalak a tér bármely irányába képesek elhajlani és elcsavarodni.

A súrlódási tényező meghatározható:

Coulomb féle eljárással

vagy Euler képlet segítségével.

* doktorjelölt, tanársegéd, Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyvnyűipari és Környezetmérnöki Kar, Terméktervező Intézet, e-mail: oroszlany.gabriella@rkk.uni-obuda.hu

** témavezető, főiskolai tanár, a műszaki tudomány kandidátusa, Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyvnyűipari és Környezetmérnöki Kar, Terméktervező Intézet

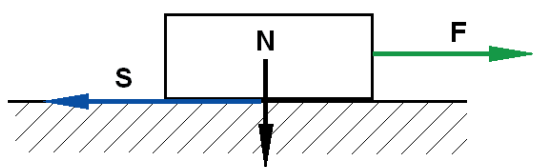
Súrlódás meghatározása Coulomb képlete alapján – síklapon

Ha két test közvetlenül érintkezik egymással, és egymáshoz képest elmozdulnak, akkor a két test között súrlódóerő keletkezik (1. ábra). A súrlódóerő meghatározására először Charles Augustin de Coulomb (1736 – 1806), francia fizikus adott összefüggést.

$$S = \mu \cdot N \quad (1)$$

ahol:

- S – súrlódóerő [N]
- N – normál erő, az egymáson elcsúszó felületekre merőleges erő és azokat összeszorító erő [N]
- μ - súrlódási tényező, arányossági együttható [-]
- F – húzó erő [N]



1. ábra Súrlódási erő

Súrlódás meghatározása Euler képlete alapján – hengeres felületen:

Fonalak, textíliák és más flexibilis alapanyagok (pl.: fóliák) esetén jól alkalmazható megoldás, a súrlódóerő illetve a súrlódási tényező hengeres felületen történő vizsgálata. Leonhard Euler (1707–1783) svájci matematikus és fizikus volt, aki először vezette le az ezzel kapcsolatos összefüggéseket [2], [3].

$$F_{\alpha} = F_0 e^{\mu \alpha} \quad (2)$$

ahol:

- F_α – húzóerő [N]
- F₀ – előterhelés [N]
- μ - súrlódási tényező, arányossági együttható [-]
- α – körülfogási szög [rad]

A feni két elméleti megközelítés alapján a gyakorlatban az alábbi eljárásokat használják:

- I. Coulomb képlete alapján – síklapon
 - állítható lejtőn,
 - vízszintes síklapon.
- II. Euler képlete alapján – hengeres felületen.
 - két paraméter állandó értéken tartásával álló fonal és forgó súrlódó test között (állandó paraméterek: körülfogási szög és az egyik ágban keletkező húzó erő)
 - két paraméter állandó értéken tartásával álló fonal és lengő súrlódó test között (állandó paraméterek: körülfogási szög és a két fonalvégre ható erők vektori összege)
 - két paraméter állandó értéken tartásával futó fonal és álló súrlódó test között (állandó paraméterek: fonalágakban ébredő húzóerő és a körülfogási szög)

- egy paraméter állandó értéken tartásával, pillanatnyi nyomatókkiegyenlítés alapján
- egy paraméter állandó értéken tartásával, mérőrugókkal

A vizsgálatok során mérhető, pl.: textília és textília vagy fonal és textília közötti súrlódás. A súrlódást az alapanyag összetételén és a súrlódó felület összetételén kívül további tényezők is befolyásolhatják úgy, mint pl.: textília szerkezete (szövése), a minta vizsgálati iránya (lánc, vetülék vagy valamilyen α szög irány). A változókkal a vizsgálatok különböző kombinációban végezhetők el, [3], [4], [5], [6].

3. ALLANDÓ KÖRÜLFOGÁSI SZÖGŰ ÉS ÁLLANDÓ ELŐFESZÍTÉSŰ HENGERES VIZSGÁLÓ BERENDEZÉS

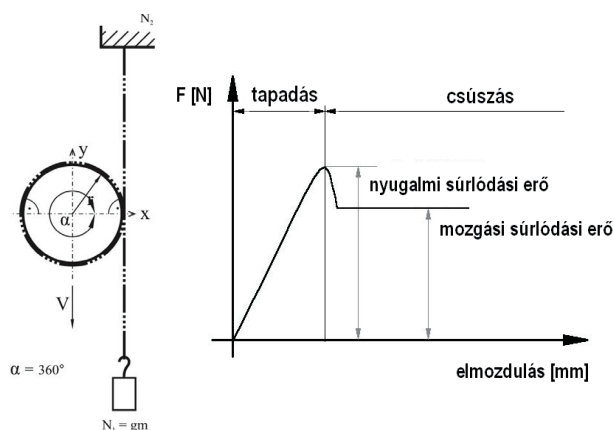
A szakirodalmi példák alapján olyan vizsgálati módszer kidolgozása látszott célszerűnek, amellyel valamennyi flexibilis textilszerkezet súrlódási jellemzőit azonos beállítással, azonos körülmények között lehet vizsgálni.

A vizsgálati módszer leírása

A kiválasztott eljárás valamint az alapgép felépítése meghatározta a mérőműszer kialakítását. A próbatetek súrlódási vizsgálatára az Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, Terméktervező Intézetének textilvizsgáló laboratóriumában került sor. A vizsgálathoz szükséges berendezés is itt került kifejlesztésre.

A vizsgálatok célja a választott textilszerkezet mozgási és nyugalmi súrlódási jellemzőinek meghatározása adott súrlódó testen.

A fejlesztéssel lehetőség nyílt arra, hogy egy mérőműszeren egy mérési ciklus alatt azonos beállításokkal egyszerre határozzam meg mindkét súrlódási erőt, azaz mozgási, és a nyugalmi súrlódási erőt.



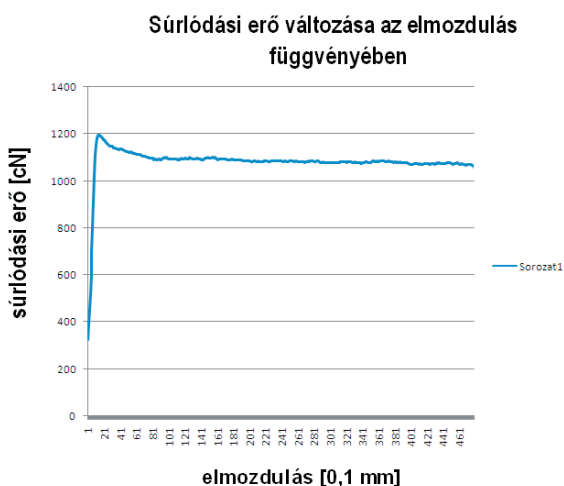
2. ábra Egyhengeres elrendezés és a sematikus vizsgálati grafikon

A vizsgálat kiindulási alapja az egy hengeres 360° körülfogási szöggel rendelkező elrendezés volt (2. ábra).

A mérések során pontosan meghatározhatók a súrlódó erők és ezekből kiszámíthatók a súrlódási tényezők.

A 2. ábrán látható az oldalnézetben ábrázolt hengeres súrlódó test, ami bármilyen más felületre cserélhető. A súrlódó testre kell fel helyezni, a vizsgálni kívánt textíliát. A próbasáv egyik végét az N_2 -vel jelölt rögzítő pofába kell szorítani, míg a másik végét az N_1 -es súllyal kell előterhelni.

Amikor a vizsgálat során N_2 értéke folyamatosan növelve eléri és meghaladja a tapadási súrlódás értékét, akkor a próbasáv megszűnik a próbatesten és mozogni kezd.



3. ábra Súrlódási erő az elmozdulás függvényében
Astra ipari varrócérna (100% poliészter)
– Poliamid súrlódó test

A vizsgálatról felvett grafikon (3. ábra) pontos információkat nyújt mind a nyugalmi, mind a mozgási súrlódási tényező nagyságáról.

A következő összefüggés segítségével meghatározható a súrlódási tényező értéke.

$$N_2 = N_1 \cdot e^{-\mu \alpha} \quad (1)$$

ahol:

- N_2 – húzóerő [N]
- N_1 – előterhelés [N]
- μ – súrlódási tényező [-]
- α – körülfogási szög [rad]
értéke $\alpha=360^\circ$

A vizsgálati megoldás óriási előnye, hogy a próbasáv vizsgálatakor, egy grafikonból meghatározható mind a statikus, mind a dinamikus súrlódási együttható. [3]

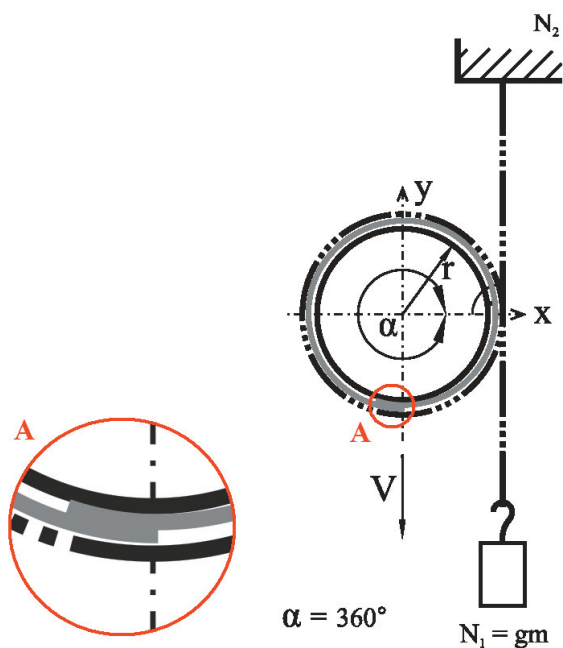
A méréshez Fm-27 típusú elektronikus elemiszálszakító gépet használtam. A készülék függőleges elrendezésű, egy vonóorsós rendszerű húzóművel, elektromechanikus vezérléssel ellátott szakító gép, melyről készített fotó a 4. ábrán látható.



4. ábra Fm-27 típusú elektronikus elemiszálszakító

A gép jobb oldalán található a húzószerszék, melynek húzófej-konzoljára építettem a méréshez szükséges vizsgálóhenger-tartót. A tervezés során ügyeltem arra, hogy olyan megoldást találjak mely lehetővé teszi a súrlódó test (henger) cseréjét. A henger cseréje lehetőséget biztosít arra, hogy különböző felületű, felületi érdességű és átmérőjű próbatesteken végezzek méréseket.

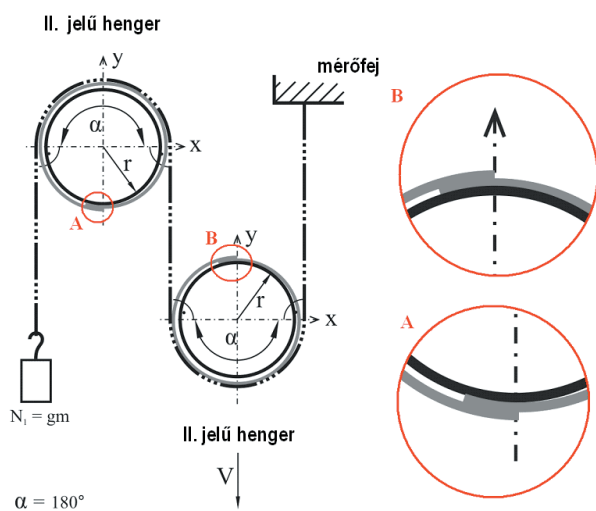
A 2. ábrán bemutatott egyhengeres kialakítás nem tette lehetővé széles minták (textílcsíkok) súrlódásának vizsgálatát. A vizsgált minta 360°-os körülfogási szöge a szélességétől függően elcsavarodást okozott ez által módosította az eredeti elrendezést. Az egyhengeresnél problémát jelentett még a minták szélének érintkezése, mert ez bizonytalanná tette mérések pontosságát. További nehézség lépett fel a textilbevonatú vizsgálóhengerek használatakor, mert a bevonat átlapolása akadályozta a minta egyenletes felfektetését és a pontos mérést, melynek sematikus vázlatát mutatja az 5. ábra.



5. ábra Egy hengeres mérőberendezés textillel bevont súrlódó testtel

4. A KÉTHENGERES VIZSGÁLÓBERENDEZÉS KIALAKÍTÁSA

A két hengerből álló megoldás (6. ábra) lehetőséget biztosít arra, hogy elcsavarodás nélkül legyen felfektethető a vizsgálni kívánt textília. Továbbá a minta szélessége a vizsgálóhenger szélességéig növelhető. A két hengeres megoldás a hengerek bevonásának átlapolási problémáját is megoldja, mivel hengerenként a körülfogási szög 180° így elegendő hely marad a „bevonó anyag” átlapolására, ahogy ezt a 6. ábra kinagyított részletei szemléltetik



6. ábra Textillel bevont kéthengeres vizsgálati elrendezés

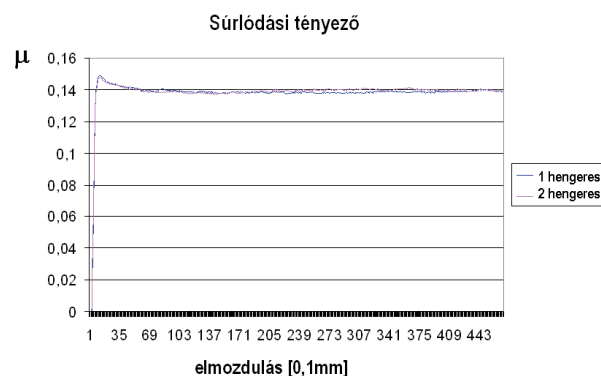
A műszer (7. ábra) kialakításánál és tervezésénél szintén a cserélhetőségre és állíthatóságra törekedtem. A II. jelű henger tartókonzóját a szakítógép vázszerkezetére rögzítettem, így biztosítottam a henger tengelyének „y” irányú fix helyzetét. A tartókonzol villás kialakítású ezért különböző henger átmérők vagy különböző vastagságú bevonó anyagok esetén az „x” irányú helyes beállítással biztosítható a hengerenkénti 180°-os körülfogási szög.



7. ábra A kéthengeres kialakítás

Összehasonlító vizsgálatok igazolják, hogy a kéthengeres mérési kialakítás az egy hengeres módszerrel azonos eredményeket produkál, mint azt a 8. ábrán lévő mérési diagram is szemlélteti. Az egyhengeres és kéthengeres mérési diagramjai jellemző mértékben fedésben vannak. Tehát a 360° körülfogás szög két részre bontása (hengerenként 180°-180°) nem módosítja a vizsgálati eredményeket.

Ennek az újszerű kéthengeres elrendezésnek további előnye, hogy egy méréssel akár két különböző felületen egyszerre mérhető a súrlódási erő, tehát a különböző felületek együttes hatása is vizsgálható.



8. ábra Súrlódási tényező összehasonlítási grafikonja Astra ipari varrócérna (100% poliészter)r – Poliamid súrlódó test

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikkben ismert alapelveken működő új vizsgálati berendezés kidolgozásával foglalkoztam. A kéthengeres mérési módszer elősegíti a textíliák és textilszerkezetek (úgy, mint textil, fonal, filament, elemi szál) súrlódásának és súrlódási tényezőjének mérését. és az egy időben különböző felületeken mért értékek pontos meghatározását.

Összefoglaltam az erre a feladatra eddig alkalmazott módszereket és eljárásokat. Bemutattam a mérési eljárás elvét, az elv gyakorlati alkalmazását a rendelkezésre álló lehetőségek figyelembevételével.

Az Euler képleten alapuló, egy hengeres súrlódási tényező meghatározási módszert tovább fejlesztettem a különböző felületek egyidejű vizsgálatát is lehetővé tevő két hengeres módszerré. Összehasonlító mérésekkel igazoltam, hogy ez a megoldás a mérés eredményét nem változtatja és számos mérés technikai előnnyel jár.

Az új fejlesztés további lehetőségeket nyit a kéthengeres módszer alkalmazásának részletes feltérképezésére.

SUMMARY

In the present article the elaboration of a new examination method based on known principles was dealt with. The bicylindrical measuring method facilitates the measuring of friction and the coefficient of friction of textiles and textile structures (such as textile, yarn, filament, fibre) and the exact determination of values measured on different surfaces at the same time.

The methods and procedures applied so far were presented. The principle of the measuring method was described, as well as the practical application of the prin-

ciple taking into consideration the available possibilities. The steps of eliminating problems emerging in the course of realization were also presented.

The one cylindrical measuring method (which works on the Euler formula) was developed into the two cylindrical method. It was verified that the new solution does not change the essence of the measurement, and it has further technical advantage.

Further research of the new development is planned, opening up possibilities of detailed exploration of further application of the method.

IRODALOM

- [1] DR. SZÜCS I., BORKA ZS., OROSZLÁNY G. : Textíliák súrlódási tényezőinek vizsgálata – Összefoglaló/Proceedings IN-TECH-ED'05 Budapest, 2005. (ISBN 963-7154-52-3). Tudományos konferencia kiadvány – Magyar és angol nyelven.
- [2] KOLTAI, L.: Papíripari rostanyagok felületi jelegének meghatározása II. – Vizsgálati módszerek és eredmények. Papíripar LIII. évf. 3. sz. 2009. pp.43-48
- [3] SZÜCS, I.: Fonalak súrlódási tényezőjének vizsgálata. Textiltechnika 1969. 2. sz
- [4] KERESZTES, R.: Műszaki műanyag/acél csúszópárok tribológiai kutatása – polimer/acél fogfelületek súrlódása – Doktori (Ph.D.) értekezés, Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kar Gépipari Technológiai Intézet, Gödöllő 2009.
- [5] DOWSON, D.: History of Tribology, Wiley, 2 edition, 1998.
- [6] DR. PATKÓ I., SZABÓ L.: Alagútbordás légsugaras szövőgépek vetülékbevitelének vizsgálata - Textiltechnika 2010. 4. sz.

CONTENTS

1. Gáti J.:
Óbuda University: tradition and progress 3
Paper shows how the Budapest Tech with more than 130 years tradition fulfilled the criteria set of turning into university and gives a short summary about administration, goals and strategy of the present Óbuda University.
2. Réger M.:
Survey of research and development activity of the Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Óbuda University 6
Paper deals with the research and development (R & D) activity of the Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Óbuda University. The main part of the research work connects to practice oriented industrial problems. The ratio of applied research in the whole R+D activity is about 90%.
3. Palásti Kovács B.; Czifra Á.; Horváth S.; Sipos S.:
Microgeometries of engineering surfaces 12
In last few decades Bánki Donát Faculty of Mechanical Engineering and Security Technology, Óbuda University acquired wide knowledge and experience in the field of examination of surface microgeometry and microtopography. Developments in 2D and 3D techniques – such as filtering, slicing technique or PSD – Bánki Faculty have become international level research place.
4. Mucsi A.; Borossay B.; Horváth L.; Varga P.:
New possibilities for modelling of thermally activated processes 16
The paper deals with determination of proper equations for describing the thermally activated metallurgical processes. It gives an overview of the traditional applicable methods and introduces a new approaching way to determine the parameters of isothermal process equations.
5. Wenzel K.; Langer, I.:
Measurement of psychophysical phenomena 19
At the Department of Mechatronics, Optics and Engineering Informatics of the Budapest University of Technology and Economics experiments about anomalous colour vision have been carried out for more than 20 years. The main objective of the present paper is to examine the systematic individual differences between the personal ability of hue identification.
6. Maros D.:
Scientific life, research and innovation activities of the Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering, Óbuda University 23
Research and innovation activities of five institutes of Kandó Kálmán Faculty are coordinated and managed by the Kandó Technology Transfer Centre (KTTK) founded in 2004. Institutes actively participate in the Hungarian innovation life, engineering developments and applied researches.
7. Schuster Gy. D.:
A possible optimum control structure for automatic production lines 26
Paper proposes a new control structure for automatic production lines. In the new approach the production line work-
- stations are connected and controlled by individual computers interconnected in a grid. These computers are able to supply the whole system control task and to optimise the production.*
8. Nemcsics Á.; Réti I.; Tényi V. G.; Kucsera P.; Tóth L.; Harmat P.; Mieville, A.; Csutorás M.; Kupás-Deák B.; Sándor T.; Bozsik J.:
Technical conditions for the formation of molecular-beam-epitaxial nanostructures 29
Authors describe the recent development work carried out on the experimental setup, namely the sample heating arrangement, the control of the molecule sources and the computerised data collection and processing of the results from the in situ observations. At the present time this experimental setup is the only one in Hungary.
9. Kádár P.:
DC drives in residential buildings 33
In residential buildings more and more electrical devices are used, whose remarkable part produces or consumes direct current. At the energetically modern buildings it is worth setting up a secondary direct current network, which directly supplies these devices without rectification.
10. Patkó I.; Némethné Katona J.; Kisfaludy M.; Némethné Erdődi K.; Borbély Á.:
Rejtő Sándor Light Industry and Environmental Engineering Faculty 36
The legal predecessor of the Faculty was the Technical College of Light Industry founded in 1972. In 2000 the college was integrated into Budapest Tech, since January 1 of this year it has existed as an independent faculty of Óbuda University. The Faculty runs an MSc and three BSc programs.
11. Patkó I.; Szabó L.:
Examination of flow on air jet looms 38
Application of the air jet loom is widespread in the textile industry because of its advantageous characteristics. Authors examined the air guidance systems of air jet machines with confusor drop wires during continuous flow conditions in relation to the two extreme conditions (free air jet, closed tube).
12. Horváth Cs.:
Improving of maintenance reliability by development of business culture 43
Maintenance reliability culture construction module is an important element of the maintenance organisation model, which utilises the result of the questionnaire survey (culture test). Till now the method has successfully been tested in several printing houses.
13. Oroszlány G.:
Determination methods for friction of textiles 46
Paper describes a new method developed in the Textile Test Laboratory of Óbuda University for determination the important properties of textiles and textile structures. The new development makes it possible to simultaneously examine both kinds of friction (kinetic and static friction).

GÉP

INFORMATIVE JOURNAL

for Technics, Enterprises, Investments, Sales, Research-Development, Market of the Scientific Society of Mechanical Engineering

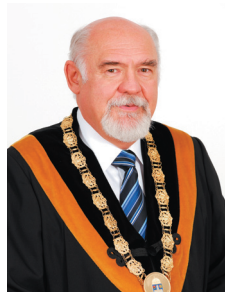
Dr. Döbröczöni Ádám
President of Editorial Board

Dr. Kálmán András
General Editor

Dr. Péter József
Dr. Szabó Szilárd
Deputy

Dr. Barkóczy István
Bányai Zoltán
Dr. Beke János
Dr. Bercsey Tibor
Dr. Bukoveczky György
Dr. Czitán Gábor
Dr. Danyi József
Dr. Dudás Illés
Dr. Gáti József
Dr. Horváth Sándor
Dr. Illés Béla
Dr. Jármái Károly
Kármán Antal
Dr. Kulcsár Béla
Dr. Kalmár Ferenc
Dr. Orbán Ferenc
Dr. Pálincás István
Dr. Patkó Gyula
Dr. Péter László
Dr. Penninger Antal
Dr. Rittinger János
Dr. Szabó István
Dr. Szántó Jenő
Dr. Tímár Imre
Dr. Tóth László
Dr. Varga Emilné Dr. Szűcs Edit

Cooperation in the editing:
Dr. Gáti József



Dear Reader,

In this number of the journal GÉP the Óbuda University and its three faculties connecting to the profile of the GÉP – Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Kandó Kálmán Faculty of Electric Engineering and Rejtő Sándor Faculty of Light Industry and Environmental Engineering – are introduced.

Appearance of our Institute in a special number of GÉP is not the first occasion. Due to the organisation and editorial work of chancellor dr. József Gáti, after 1997, 1999, 2001 and 2005 years this is the fifth time, when the Óbuda Uni-

versity and its predecessor institute and faculties give some information about their everyday life as well as scientific research and development activities. The present issue has an extra significance, because based on the former declaration of the Hungarian Parliament with the date of January 01 2010 the Óbuda University was founded as the general and the full-scale successor of the Budapest Tech Polytechnical Institution and its legal predecessors, namely Bánki Donát Polytechnic, Kandó Kálmán Polytechnic and the Technical College of Light Industry.

With this act the 19th state university of Hungary came into existence, which runs bachelor, master and postgraduate education, as well as high level vocational training on three areas – namely economics, informatics engineering and teacher education – in the form of regular, evening and correspondence classes, and in addition in e-learning form. On the basis of declaration of the Hungarian Accreditation Board of Higher Education, the university carries on doctoral qualification in the Doctoral School of Applied Informatics as well.

Óbuda university with its three decade-history wishes to be faithful to spirit of predecessors, wants to continue the high level education of highly qualified practice-oriented experts and would like to meet the new requirements of the new age, the expectations of the 21st century, the challenge of the European High Education Area. We keep working for the purpose, that the Óbuda University should be internationally accepted, competitive institute in the studied scientific fields in education, research and innovation.

Building on our historical tradition we wish to bring into existence a university, which takes further the values of predecessors, which we feel to be our own, in which we can work proudly and with raised head, and at which the outer surroundings look with appreciation.

Turn the leaves of this journal with interest. I hope this introduction performed without demand on completeness can give you a useful insight into the scientific and professional activity of the youngest university of our country.

Prof. Dr. Imre Rudas
Rector

Managing Editor: Dr. Kálmán András. Editor's address: 3529 Miskolc, Budai József u. 46.
Postage-address: 3501. Pf. 55. Phone/fax: (46) 325-504, 20/9358-812. E-mail: kaests@axelero.hu
Published by the Scientific Society of Mechanical Engineering, 1027 Budapest, Fő u. 68.

Postage-address: 1371, Bp, Pf. 433
Phone: 202-0656, Fax: 202-0252, E-mail: a.gaby@gteportal.eu, Internet: www.gte.mtesz.hu
<http://members.chello.hu/cokom>

Responsible Publishere: Dr. Igaz Jenő Managing Director

Printed by Gazdász Nyomda Kft. 3534 Miskolc, Szervezet u. 67. Managing Director: Vesza József
Price per month: 900 Ft; Subscriptions 2.700 Ft per a quarter, 5.400 Ft per an half a year, 10.800 Ft per year.

Distribution in foreign countries by Kultúra Könyv és Hírlap Kúlereskedelmi Vállalat H-1389
Budapest, Pf. 149. and Magyar Média H-1392 Budapest, Pf. 272.

INDEX: 25 343 ISSN 0016-8572

All articles are peer reviewed.