

## **GÉPÉSZ SZEKCIÓ**

## **Bánki vízturbina**

**Czövek Róbert\* - Homonnai Zoltán\***

Az interneten láttuk meg a pályázati kiírást, amelyre szinte azonnal elkezdtük a pályamunka kidolgozását. Kutatómunkánkat nagyban segítette az internet, illetve a Budapesti Műszaki Egyetem könyvtára, ahol sok információt találtunk. Az általunk talált legátfogóbb dokumentáció a témával kapcsolatban: Bánki Donát „Neue Wasserturbine” című írása (1919-ből). További értékes írásokat találtunk Pattantyús Ábrahám Géza köteteiben, amelyek átfogó képet adtak a gépészet ezen területéről.

A turbina radiális be- és kiömlésű vízturbina, a kerékdobon, szabadon átfolyó vízszugárral, mely kétszer szeli át a kerékkoszorút. A lapátok mindkétyszer elterelik az áramló közeget irányából, és kényszerítik, hogy az energiáját leadja. A turbina lényeges ismérve, hogy kialakítása evolvens-szerű vezető felületekkel történik, amelyek a vízszugarat úgy vezetik a kerékre, hogy annak minden "folyadékszála" közel ugyanazon szög alatt metszi a kerék területét.

Pro Engineer 3D segítségével megrajzoltuk a turbina 3D-s modelljét és lefutattunk egy gyors szerszám-pálya-generálást, amiből kiderült, hogy CNC marógéppel túl időigényes lett volna az elkészítése. Végül a „3D” nyomtató oldotta meg a problémát. A 3D nyomtató bármilyen munkadarabot el tud készíteni, legyen az egy gépalkatrész, vagy akár egy épület léptékhelyes makettje. Az egyetlen feltétele a nyomtatásnak a digitális adat. Amint elkészült a turbina a vezetőcsatornával, elkezdtük elkészíteni a hozzá tartozó keretet, amit horganyzott lemezből hajlítottunk. A turbina egyenletes futásának érdekében csapágyat alkalmaztunk, amihez csapágyházat esztergáltunk.

### **Competition of Donat Bánki**

Once we saw the competition on the internet we immediately started to make plans to enter. We had several sources to draw from one being the help of the internet., another source was in the library of the Budapest University of Technology and Economics, where we found a book written by Donát Bánki entitled „Neue Wasserturbine” dated 1919, where we were able to get the majority of our information. The final source was from a series of books written by Pattantyús Ábrahám Géza where we found some excellent information to draw from.

With the information that we got from all of our sources we were able to start planning our turbine. The premise of the radial flow turbine is to direct the flow of water into an involutes shape paddle that steers the water in a straight line towards the paddles on the other side and out through the turbine giving maximum energy output.

Using the Pro Engineer 3D draw computer program we created a program where we made our calculations for creating the involutes paddles and after a quick run we discovered that it was too complicated and time consuming to create the turbine as we calculated it. In the end the 3D printer solved this problem. This 3D printer has the ability to print any type of work surface be it gears, scales on a building drawing to actual measurements. It also has the ability to shrink the size of a structure and to print it. In order to accomplish this the printer has to have a 3D digital image stored in the program. Once we had the 3D print out of the turbine and the water supply pipes, we immediately started to construct the walls and the tray to hold the water. Both the walls and the tray were made from sheets of zinc material. In order to assure the smooth turning of the drum 2 ball bearings were added and each ball bearing was housed in a bearing box that was produced by us in the school on a turners lathe.

---

Czövek Róbert\* (czrobi@hdsnet.hu) - Homonnai Zoltán\*(homizoli@freemail.hu)

Ganz Ábrahám Kéttannyelvű Gyakorló Szakközépiskola és Szakiskola, 1195 Budapest, Üllői út 303.

## **Bánki Donát nagyszerű hagyatéka: A Bánki-turbina**

**Milák Sándor**

Bánki Donát, mint a karburátor társfeltalálója és más, a motorok tökéletesítésével kapcsolatos egyéb felismeréseivel kitörölhetetlenül beírta a nevét az autógyártás történetébe, a világ figyelmét alkotásai közül leginkább a nevéhez fűződő kétszeres átömlésű szabadsugár turbina, a Bánki-turbina hívta fel. A Bánki-féle turbinát, a hidraulika területén végzett évtizedes munkájának e kétségkívül legjelentősebb alkotását 1917-ben szabadalmaztatta "Víz-turbina a kerékdobon szabadon átfolyó víz-sugárral" címen.

A 19-20. század fordulóján még igen sok rossz hatásfokú, elavult vízkerék volt üzemben, 1895-ben Magyarországon 22 647 vízkerék üzemelt összesen 72 347 LE összteljesítménnyel. Bánki ezeknek a felváltására fejlesztette ki az új víz-turbinát, mely egyszerű és olcsó konstrukciója folytán és a vízkeréknél lényegesen jobb hatásfoka miatt alkalmas volt a feladatra.

Turbinája radiális be- és kiömlésű víz-turbina, a kerékdobon szabadon átfolyó víz-sugárral, mely kétszer szeli át a kerékkoszorút és így ad plusz nyomatékot a rendszernek. A Bánki-turbinát alacsony víz-esésű területeken alkalmazzák leginkább.

## **Donát Bánki's Magnificent Legacy: The Bánki Turbine**

Donát Bánki, as co-inventor of the carburettor and author of other ideas related to the improvement of engines, made his name for good in motor car manufacturing. He became famous, most of all, for his double flow free turbine called the Bánki turbine. The Bánki turbine, undoubtedly the most outstanding achievement of his work of decades in hydraulics, was patented in 1917, titled "Water turbine with free water flow through the drum".

At the turn of the 19th and 20th centuries, there were still many outdated, inefficient water-wheels in operation. In 1895, a total of 22 647 water wheels were operated in Hungary, with a total output of 72 347 LE. Bánki developed the new water turbine to replace them; it was suitable for this purpose due to its simple and cheap design and much higher efficiency than the water wheel.

His turbine is a water turbine of radial inflow and outflow, with the jet of water flowing freely through the drum, crossing the felly twice, thus giving extra momentum to the system. The Bánki turbine is mostly applied in areas of low inclination.

---

Milák Sándor (milaksanya@hotmail.com)

BMF Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar  
1081 Budapest, Népszínház u 8.

## **Evaluation of hard turned surfaces microgeometry by 2D and 3D parameters**

**Ildikó Maňková**

Comparative evaluation study of turned surface of hardened steel has been focused on the micro geometry generation. Hard turning provides an alternative to grinding in some finishing operations. Average surface roughness Ra has been widely used in industry but it is known that the single parameter Ra is inadequate to define the functionality of a surface. Two different surfaces with similar values of Ra can behave differently under loading conditions. The contribution deals with analysis of part surface finish when turning hardened steel heat-treated on hardness of 46, 55 and 60 HRC, respectively with mixed oxide ceramic inserts. The surface profile 2D and 3D parameters are assessed. Results show that finish hard turning with mixed ceramic tool produces surface profile comparable to those produced by grinding.

Key words: Hard turning, surface roughness, 2D surface profile, 3D surface topography

---

prof. Ing. Ildikó Maňková, CSc. (ildiko.mankova@tuke.sk), Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Košice, Masiarska 74, 04001 Košice, Slovak Republic

## **Small Home Cogenerating Unit**

**Zápotočný Ján**

Cogeneration is a combined generation of electric and thermal energy in a cogenerating unit that can be a gas turbine or – as in our case – combustion engine. Cogenerating units allow decentralized generation of electric energy and heat at high use of fuel. High effectivity and small amount of air pollutants makes the cogenerating unit a highly ecological source of energy.

Cogeneration is economical useful in premises where the electricity and heat is consumed continually. This article describes composition, use and economics of a small cogenerating 25 kW unit. The device is made of a standard combustion engine and other components that are widely accesible.

---

Ing. ZÁPOTOČNÝ Ján Faculty of Mechatronics TnUAD Studentska 1, 911 50 Trencin, Slovakia  
tel.: ++421 32 7417563 (email: jan.zapotocny@tnuni.sk)

## **Műszaki felületek orientációjának hatása a 3D-s amplitúdó sűrűség spektrum (PSD) analízisre**

**Barányi István\* - Dr. Czifra Árpád\*\***

Műszaki felületek mikrotopográfiájának jellemzésére évtizedek óta használják az amplitúdó sűrűség spektrum (PSD-Power Spectral Density) analízist, elsősorban a felületek hullámhossz összetevőinek azonosítására. A 3D-s PSD analízisből származtatott fraktál dimenzió alkalmazására az ezredfordulót követően találunk szakirodalmi példákat.

Munkánk célja annak feltérképezése volt, hogy a 3D-s PSD analízisből származtatott fraktál dimenzió értéket miként befolyásolja a műszaki felületeknél (esztergált, köszörült, stb. felületek) oly gyakran előforduló orientáció.

Tapasztalataink szerint a határozott irányultsággal rendelkező felületek esetén az orientációs irányra merőleges mért 2D-s profilon értelmezett és a 3D-s topográfián értelmezett fraktál dimenzió szoros összefüggést mutat.

Kulcsszavak: mikrotopográfia, orientáció, amplitúdó sűrűség spektrum, fraktál dimenzió

### **Effect of orientation of engineering surfaces on 3D power spectral density (PSD) analysis**

Power spectral density (PSD) analysis has been used to characterise the surface microtopographies – first of all to identify the waviness components of surfaces - for decades. Fractal dimension obtained from 3D PSD analysis plays a role in recent friction, adhesion and wear models.

In this study the effect of orientation – which is typical of engineering (turned, grinded surfaces) – on fractal dimension was investigated. Fractal dimension was calculated from 2D profile (perpendicularly to orientation) and also from 3D topography.

Based on our results the fractal dimension calculated from PSD of 2D profile and 3D PSD of topography are in good correlation.

Keyword: microtopography, orientation, power spectral density, fractal dimension

---

\* BMF Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, tanársegéd (baranyi.istvan@bgk.bmf.hu)

\*\* BMF Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, docens (czifra.arpad@bgk.bmf.hu)

## **Légfűvő berendezés rezgésdiagnosztikai vizsgálata mozgás-animációval**

**Szabó József Zoltán**

Amikor egy gépet, vagy gépészeti szerkezetet használunk, számtalan olyan erő és nyomaték jön létre, melyek az alkatrészek elmozdulását, mechanikai rezgések kialakulását eredményezik. A rezgések növekedése a gép meghibásodását mutatja.

Az előadás témája egy megelőző karbantartásban alkalmazott rezgésdiagnosztikai módszer bemutatása mozgás-animációs szoftver segítségével. A „Vibshape” mozgásanimációs szoftverrel és Easy Viber64 rezgésanalizátorral történő mérés segítségével könnyedén láthatóvá tehető és mérhető az alkatrészek, illetve gépszerkezetek elmozdulásai, mechanikai rezgései.

A módszer által szolgáltatott mérési eredmények a hibás alkatrész gyorsabb felfedezésére és a meghibásodás fajtájának pontosabb megállapítására nyújtanak lehetőséget. A méréseket az iparban teljes terhelés mellett végezzük, így gyakorlatilag a termelés leállítása nélkül tudunk hatékony információt adni a forgó gépek valós műszaki állapotáról. Az előadásban az elméleti alapok bemutatásán kívül ipari gyakorlatomból származó esettanulmányok láthatók. Az esettanulmányokon keresztül a légfűvő berendezések meghibásodásai figyelhetők meg.

### **Vibration test for blower machines with moving-animation method**

When we use a rotating machine or a mechanical structure there are many forces and torques which load it, and start up mechanical vibrations.

The subjects of the presentation are the methods of preventive maintenance vibration diagnostic with animation software „Vibshape”. With this program and an Easy Viber64 vibration analyser instrument you can see and understand the moving of the machines, and the mechanical structures, when they vibrate. The results of this method help to make faster and more correct vibration diagnostic.

This article shows the basic knowledge of vibration diagnostic with animation program, and some case studies from my industrial practice. The case studies show the moving of the machines in main mechanical problems, for example imbalance, shaft alignment and resonance. Across the case studies we can see the failures of the blower machines.

---

Szabó József Zoltán BMF Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, intézeti mérnök  
(szabo.jozsef@bgk.bmf.hu)

## CSL szemcsehatárok vizsgálata technikai tisztaságú réz próbatetekben

**Dr. Szabó Péter János\*, Varga Péter\*\***

Az anyagok makroszkopikus tulajdonságait (szilárdság, alakváltozóképeség) jelentősen befolyásolja mikroszkopikus szerkezetük. A szemcsék közötti határok tulajdonságai összefüggésben vannak az anyag kúszási, korróziós tulajdonságaival, illetve a kiválási folyamatokkal. A szemcsék orientációjára – és így a szemcsehatárok tulajdonságaira – a különböző termikus és mechanikus kezelések jelentős hatással vannak. A kezelések, a szemcsehatárok és az anyagtulajdonságok kölcsönhatásának ismeretében az alkatrészek tulajdonságai tervezhetőek lesznek. Munkánk során ipari tisztaságú réz próbatetekben vizsgáltuk a különböző mechanikus és termikus kezelések hatásait a szemcsehatárok tulajdonságaira.

The macroscopic properties of materials are strongly affected by the density and type of microstructural elements. The properties of the interfaces are correlated by the corrosion and creep behaviour of the material and have an influence on the precipitation processes. Random grain boundaries could be transformed into special boundaries (so called CSL boundaries) by thermomechanical processing with the objective of improving material properties. In this study pure copper samples were thermomechanically treated to enhance the frequency of special grain boundaries.

---

\*Dr. Szabó Péter János Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 1111 Budapest, Goldmann tér 3.

\*\*Varga Péter BMF Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar (varga.peter@bgk.bmf.hu)