

Vizsgálatok a felületi érdesség témakörében – I. rész

Tatai Sándor *

Használati tárgyaink minőségére sokszor az elsődlegesen érzékelhető jellemzőkből következtetünk. Ami először megragad bennünket, amivel találkozunk, az a tárgyak felszíne. Egyes esetekben a használó közvetlenül érintkezésbe kerül ezekkel a tárgyakkal, máskor csak vizuális a kapcsolat. A jellemzők fontosságát a nyelvünkben található változatos jelzők mutatják, melyek egy része konkrét anyagokra utal, más részük általánosít: "bársonyos", "selymes", "sima", "érdes", "rücskös", "barázdált" stb. A nyelvi gazdagság a hétköznapi életben sokáig elégségesnek bizonyult, de a műszaki gyakorlat a tömegtermelés előretörésével könnyebben számszerűsíthető értékeket szeretett volna látni. A felületek jellemzőit számszerűsített adatokkal is le lehet írni. Fémek esetében ezek a jellemzők régóta szabványosítottak. A fa felületének jellemzéséhez először a már bevált eljárásokat tekintjük át.

Kulcsszavak: Felületi érdesség, Szabvány, Érdességmérés

Examination of surface roughness

We sometimes establish the quality of our everyday things from the previously sensible features. The first impression we are facing to at the first time is the surface of the materials. In some cases this things are directly touched by the user, otherwise the effect is just visual. The importance of this surface features is proven by the wide variety of the words used for it: "velvety", "silky", "smooth", "rough", "crazing", "grooved" etc. Any of that ones is connectable with materials. The language was reach enough for the every day situations for a while but the technical practice demands quantitative figures applicable in the mass production. There are some figures to describe the features of the surface. The methods to measure this figures had been standardized for metals. To describe the surface of the wood this methods are counted in this part of the article.

Key words: Surface roughness, Norm, Surface measurement

Bevezetés

Használati tárgyaink minőségére sokszor az elsődlegesen érzékelhető jellemzőkből következtetünk. Ami először megragad bennünket, amivel találkozunk, az a tárgyak felszíne. Egyes esetekben a használó közvetlenül érintkezésbe kerül ezekkel a tárgyakkal, máskor csak vizuális a kapcsolat. A jellemzők fontosságát a nyelvünkben található változatos jelzők mutatják, melyek egy része konkrét anyagokra utal, más részük általánosít: „bársonyos”, „selymes”, „sima”, „érdes”, „rücskös”, „barázdált” stb.

A nyelvi gazdagság a hétköznapi életben sokáig elégségesnek bizonyult, de a műszaki gyakorlat a tömegtermelés előretörésével könnyebben számszerűsíthető értékeket szeretett volna látni. A régi, nyelvi elemekkel leírt minőség ellenőrzése legtöbbször szemmel illetve egyszerű eszközökkel történt, így használták az élvonalzókat, összehasonlító etalonokat. A méréseknél használt „műszer” – az emberi szem mellett – a kézen található ujj volt. Az ember ujjbegye illetve körme meglepően jó mérőeszköznek tekinthető, 0,1 mm-nél kisebb

lépcsők kimutatására is tökéletesen alkalmas. Az ujjunk használata sokszor összefügg a felhasználással, hiszen sok esetben a felhasználás során kézzel érintjük a tárgyainkat.

A műszaki gyakorlatban a megmunkált alkatrészek felületének jellemzői a felhasználás illetve alkalmazástechnika szempontjából sem közömbösek. A használati tárgyak esztétikai, használati jellemzői nagyban függenek a felület tulajdonságaitól. Kezeletlen illetve felületkezeléssel ellátott darabok megjelenése, felületének tapintása, a fény-árnyékhatások mind-mind a felülettől függenek.

Technológiai szerepe is lehet a felületnek, hiszen az egymáson elmozduló alkatrészek kenéstechnikai viselkedése, az összeszerelendő alkatrészek kezelhetősége a felülettől is függ. A technológiában – különösen a faiparban – nagy jelentőségű a ragasztandó felületek minősége, mely a végleges szerkezetre is nagy hatással van.

A munkadarabok felülete igazi interdiszciplináris tudományterület, így többek között a tribológia, anyagtudomány, forgácsolásmélet, felületfizika és méréstechnika számára is ad

* Tatai Sándor egyetemi adjunktus NyME Gépészeti Intézet

feladatokat. A tudományos vizsgálatok egy jelentős része a súrlódó, elmozduló anyagokkal, főleg fémekkel foglalkozik. A faipar számára ezek a felületi jelenségek kevésbé érdekesek, inkább a használati érték, felületkezelés illetve egyéb technológiai elvárások és a megmunkálás közötti összefüggések tarthatnak érdeklődésre számot.

Vizsgálati módszer

A felülettel kapcsolatos vizsgálatainkat több irányban is folytathatjuk: látni fogjuk a későbbiekben, hogy a felület jellemzése, megfelelő mérőszámok hozzárendelése is összetett feladat, különösen faanyagok esetében. A vizsgálatok egy másik iránya a megmunkálás során keletkező felület folyamatos ellenőrzése, azaz olyan eljárás kidolgozása, mely a meghatározott mért jellemzők alapján a technológiai folyamatba beavatkozva folyamatosan az elvárt minőségű felületet eredményezi, illetve a hibás darabokat nem engedi beépülni a végtermékbe. A harmadik terület a megmunkáláshoz felhasznált gépek, ezek szerszámainak beállítása és az elért felület közötti összefüggések.

A Gépészeti Intézetben Dr. Sitkei György vezetésével kezdődtek el a felülettel kapcsolatos kutatások, majd később Dr. Magoss Endre is ezen szakterületen elért eredményeiért kapta meg tudományos fokozatát. A megkezdett kutatások folytatásaként az elmúlt években kezdtünk el foglalkozni a felületi érdesség mérésével illetve a megmunkálás és felületi minőség összefüggéseivel. Dolgozatunkban a kutatások háttéréről olvashatnak, a folytatások vizsgálataink eredményeit ismertetik.

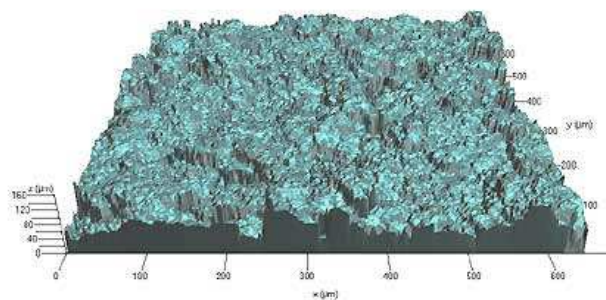
A felületi minőség meghatározásakor abból indulhatunk ki, hogy mit tudunk a munkadarab jellemzőiből érzékelni. A vizsgált test felületi érdessége és geometriai méretei nem kezelhetők egymástól függetlenül. A jellemzők nagy részét szabványosították. A jelenlegi szabványok egy nagyobb összefüggés részeként kezelik a felületeket, mint a „Termékek geometriai követelményei (GPS – Geometrical product specifications)” szabványcsoport által meghatározott jellemzőkkel bíró objektumokat. A rendszer tartalmazza többek között a mérőeszközök szabványait, méretek meghatározását, az alak- és helyzettűrések, felületi érdesség

szabványait. A szabványcsoport teljes terjedelmének egy kis része készült el, jelenleg is folyik a szabványosítási munka.

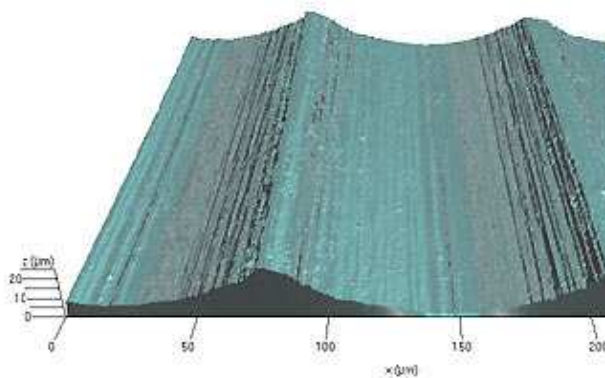
A munkadarab felülete méréssel térképezhető fel. A mérőeszközök illetve mérési eljárások meghatározzák, hogy milyen pontossággal fogjuk megismerni a felületet. A felületek mérésére többféle optikai eljárás is elterjedt. A továbbiakban néhány felület mért képét tekintjük át, a Zeiss cég honlapján (<http://www.zeiss.com/4125681F004CA025/Contents-Frame/EFDC22E75BFD306A85256B500073D099>) található mérési eredmények felhasználásával.

Az **1. ábrán** a megmunkálatlan felületen jellegzetes ismétlődő minták nem találhatóak. A megmunkálás sokszor a felületre jellemző ismétlődő, irányfüggő nyomokat hagy maga után (**2. ábra**). Az ábrákon bemutatott példákat a Zeiss cég az LSM 700 lézershakkenner mikroszkóppal készítette.

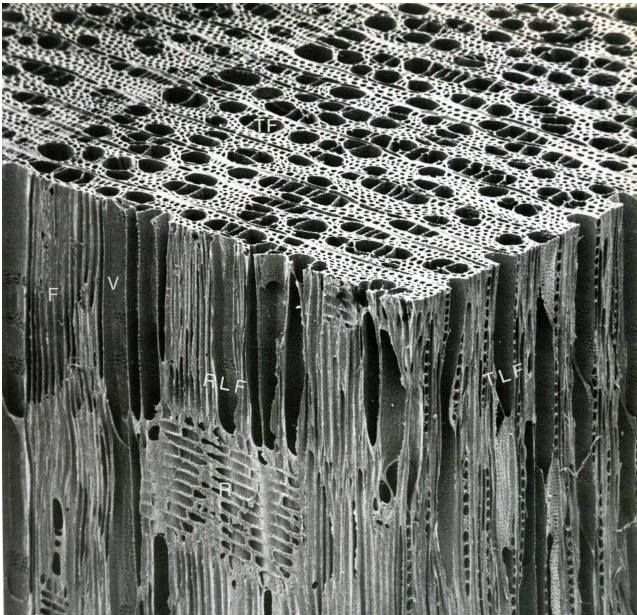
Az esztergált felületen látható felszínen megkülönböztethetünk egy nagyobb távolságon periodikus illetve egy erre ráépülő kisebb amplitudójú méretváltozást. A kétféle hatás szétválasztható, ha keresünk egy eljárást, mely a vizsgált felszín nagyobb illetve kisebb területére koncentrálnak.



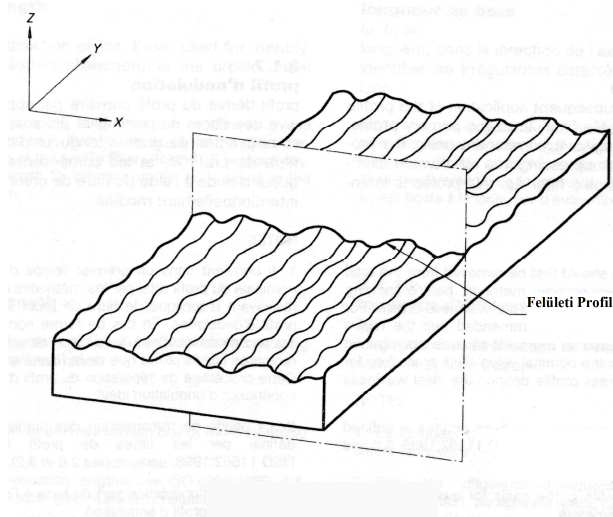
1. ábra – Mért háromdimenziós felület



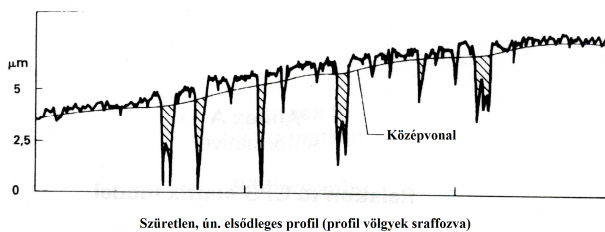
2. ábra – Megmunkálási érdesség



3. ábra – A fátést háromdimenziós szerkezete (Butterfield et al. 1997)



4. ábra – A felületi profil mérése



5. ábra – Szüretlen, úgynevezett elsődleges 'P' profil

A 3D-s mérés, a felületek letapogatása meglehetősen sokféle eljárással lehetséges. Az elérhető pontosság akár az atomi szintet is elérheti. Faiparban természetesen üzemi viszonyok között ilyen pontosságra nincs szükség, de a forgácsolásra történő reagálást sejtméreteken is tanulmányozni kell. A felületi letapogatás a teljes felületen csak időigényesen valósítható meg, és gondot okoz a nagyobb darabok behelyezése a mérőberendezésbe. Fa esetén alkalmazása indokolt, hiszen, mint az közismert, a keletkező felületet nagymértékben befolyásolja a fa anatómiai felépítése.

A 3. ábrán látható, hogy a fa inhomogenitásából adódóan a fémekénél nehezebb néhány jellemzővel leírni a felületi érdességét.

Az ipari gyakorlatban elterjedt, olcsóbb eljárás a tapintótűs mérés. A mérés egy szabványos tapintócsúcs végigvezetését jelenti a felület egy szakaszán. A mérési elvből adódóan a mérési szakasz egy síkot metsz ki a felületből, és ez által a sík által meghatározott felületi metszetgörbét mérjük (4. ábra). A mérés nevében is benne van, hogy tapintással történik, ezért a mért értékek a valódi profil mechanikusan szűrt leképezéseként adódnak (ISO 4287).

A kapott profilt sokszor nehéz kiértékelni, hiszen a munkadarab elhelyezéséből adódó „ferdeséget” és mérési hibákat, illetve túlzott „völgyeket” (esetünkben pl. a fa edényeit) is mérjük (5. ábra), amik a számszerűsített eredményeket befolyásolják. A mért „völgyek” mélysége az érzékelt felületi érdességet nem befolyásolja érdemben, ugyanakkor sokat befolyásolhat az értékeken (ISO 565-1).

A tanszék korábbi kutatásai ezeknek a mért edényeknek a kiküszöbölésére, illetve az egyes fafajokra jellemző számok meghatározására (Magoss) irányultak.

Összefoglalás

Az edények hatásának kiküszöbölése vagy kézi kijelöléssel, vagy matematikai módszerekkel, szűréssel történt. A kézi módszer kellően jó, csak nagyon időigényes, az eddig alkalmazott szűrők viszont az eredeti profilt a „völgyek” közelében deformálták.

Jelenleg is folyó kutatásunk célja a fafajra jellemző anatómiai érdekesség elválasztása a megmunkálásból adódó érdekességtől, hasonlóan ahhoz, mint ahogy a szabvány a hullámosságot az érdekességtől megkülönbözteti.

Irodalomjegyzék

1. Fischer, R., C. Schuster 1993. ***Zur Qualitätsentstehung spanend erzeugter Holzoberflächen.*** Mitteilung aus dem Institut für Holztechnik der TU Dresden.
2. Kisselbach, A., O. Schadoffsky 1996. ***Gefräste Oberflächen als Eingangsgröße für die Schleifbearbeitung und Lackierung.*** Tagungsbericht Bielefeld.
3. Butterfield, M., Peszlen I. 1997. ***A fatest háromdimenziós szerkezete.*** Faipari Tudományos Alapítvány, Budapest, 148 pp.
4. Schadoffsky, O. 1996. ***Objektive Verfahren zur Beurteilung der Oberflächenqualität.*** Tagungsbericht Bielefeld.
5. Devantier, B. 1997. ***Prüfmethode zur objektiven Bewertung der Rauigkeit und Welligkeit von Holzwerkstoffen.*** Abschlußbericht IHD Dresden.
6. Sitkei, G., M. Horváth, S. Gyurácz, E. Csanády, J. Déry. 1990. ***Theorie des Spanens von Holz.*** Fortschrittbericht No.1. Acta Fac. Ligniensis, Sopron.
7. Magoss, E., G. Sitkei 2000. ***Strukturbedingte Rauheit von mechanisch bearbeiteten Holzoberflächen.*** Möbeltage in Dresden, Tagungsbericht S. 231-239.