

2026. október 15. 10.00

Helyszín: 1051 Bp. Széchenyi tér 9. MTA Székház, Felolvasóterem

Szervező: Gépszerkezettani Tudományos Bizottság

HATÁRTERÜLETI ALAP- ÉS ALKALMAZÁSTECHNIKAI KUTATÁSOK A GÉPSZERKEZETTANI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGBAN

Levezető elnök: Vadászné Bognár Gabriella MTA doktora, Miskolci Egyetem

A „tribológia” fogalma 1966-ban jelent meg először, és gyorsan elterjedt a szakmai fórumokon. Magyarország az 1960–80-as években olajipari nagyhatalom volt, számos kutatóintézet és egyetemi tanszék foglalkozott kenéstechnikai fejlesztésekkel, főként ásványolaj-alapú kenőanyagok formulázásával és minősítésével. Ekkor alakultak ki a többfokozatú motor- és hajtóműolajok, valamint a komplex gépzsírok, és megjelentek az első tribológiai egyetemi jegyzetek, szakmérnöki képzések. A globalizáció és a minőségi követelmények növekedése miatt a hazai kutatóintézetek fokozatosan megszűntek, az alkalmazástechnikai kutatások a gyártóknál maradtak. Az egyetemi kutatás hangsúlya a súrlódó felületek anyagtulajdonságainak vizsgálatára, bevonatokra és numerikus modellezésre helyeződött, amelyet a digitalizáció és szimulációs technikák fejlődése tovább erősített. Az előadások részletesen ismertetik a kutatócsoportok eredményeit és EU-s projektjeikben való részvételét.

Eleőd András MTA doktora, BME KJK

A tanszék 1967-es megalakulásától a rendszerváltásig folyamatos kutatási kapcsolatban állt tribológiai profilú állami kutatóintézetekkel, ahol kenőanyagok teherbírását és anyagok kopási tulajdonságait vizsgálták. Az intézetek megszűnése után két alapkutatási irány alakult ki, amelyek igazodtak a hazai ipar átalakuló igényeihez és a nemzetközi együttműködési lehetőségekhez. Az egyik téma az amorf szén- és gyémántbevonatok alkalmazását, teherbírását és tönkremeneteli folyamatait vizsgálta, amelyből számos publikáció, konferencia-előadás, egy francia PhD és egy MTA doktori értekezés született. A másik kutatási irány a súrlódó felületek felületközeli rétegének viselkedését és numerikus modellezését célozta, különös tekintettel az alakváltozási törvények meghatározására. E kutatások eredményeként több hazai és nemzetközi publikáció, valamint egy francia és két magyar PhD értekezés készült. A pótlólagos vizsgálatok tovább gazdagították az MTA doktori értekezés szakmai alapját.

Érintkezési, hőtani és súrlódási modellek felületi érdességgel

Czifra Árpád PhD, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechn. Mérnöki Kar

Az 1990-es és 2000-es évek tribológiai kutatásai a felületi érdességet figyelembe vevő érintkezési, hőtani és súrlódási modellek fejlesztésére, valamint a rendszertelen kopási folyamatok kísérleti vizsgálatára irányultak. Létrejötték olyan szoftverek, amelyek teljes körű 3D-s felületi érdesség kiértékelést biztosítottak. A kontaktmodellek képesek voltak mikro- és makroszintű érintkezési viselkedés leírására, valamint a hőátadás mikroszintű modellezésére nyugvó és mozgó hőforrás esetén, kimutatva a Block-féle hőfokvillámokat is. A súrlódási folyamatok modellezése kiterjedt az analitikus amplitúdó-sűrűség spektrumon alapuló megközelítésekre, valamint viskoelasztikus anyagok hiszterézis veszteségének számítására többágú Maxwell-modellek segítségével. Ezek az eredmények hozzájárultak a tribológiai rendszerek pontosabb numerikus és kísérleti leírásához.

Felületi érdességen alapuló tribológiai modellezés és kísérleti vizsgálatok

Kalácska Gábor MTA doktora, MATE Gépészmérnöki Kar

A MATE és jogelődjei intézményekben a Gépészmérnöki Kar / és Műszaki intézet keretében több, mint 40 éve folyik tribológiai kutatás. Kezdetben a bio-tribológia volt a fókuszban (mezőgazdasági élő anyagok gépészeti elemekkel érintkezve), majd az általános gépészeti- és polimer tribológia,

kompozit anyagok adhéziós viselkedése került előtérbe. Nagy hangsúlyt kapott a laboratóriumi modellező eszközpark tervezése és gyártása. Az utóbbi évtizedek kiemelt területe az abrázációs rendszerek kutatása és az űrkutatás (ESA projektek) abrázációs problémái.

Kenési rendszerek, kenőanyagok és bevonatok optimalizálása

Vadászné Bognár Gabriella MTA doktora, Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

A kutatások célja a siklócsapágyak és az elasztohidrodinamikusan (EHD) kenés optimalizálása volt a terhelhetőség növelése és a súrlódás csökkentése érdekében. Ehhez elméleti összefoglalók, numerikus modellek és ipari alkalmazások készültek, például hajtóművek berágódási biztonságának számítására. A tribológiai vizsgálatok kiterjedtek a csúszva gördülő érintkezések kenési, kopási és kifaradási folyamataira, valamint a TEHD modellezésre, amelyet kísérletekkel validáltak. Ipari együttműködésekben fejlesztettek kenési rendszereket, hajtásláncokat és felületkezelési koncepciókat az élettartam növelésére. Jelenleg hibrid bevonatok fejlesztése zajlik, amelyek elektrolitikus és PVD/CVD technológiákat kombinálnak a súrlódási és kopási tulajdonságok javítása érdekében.

Járműipari kenőanyagok vizsgálata

Tóth Álmos Dávid PhD, Széchenyi István Egyetem Audi Hungaria Járműmérnöki Kar

A Széchenyi István Egyetem Audi Hungaria Járműmérnöki Karának Járműhajtás Technológia és Teljesítményelektronika Tanszékéhez kapcsolódó Tribológia és Felületanalitika Laboratórium kutatási tevékenysége elsősorban a járműipari kenőanyagok — különösen a motorolajok — teljesítőképességének, öregedésének és elhasználódásának vizsgálatára irányul. Célunk a kenőanyagok továbbfejlesztése korszerű, innovatív adaléksomagok segítségével, hogy azok ellenállóbbá váljanak az alternatív tüzelőanyagok, például az etanoltartalmú motorbenzinek által támasztott kémiai és tribológiai kihívásokkal szemben.

A laboratórium aktuális kutatási témái között szerepel a modern motorolaj-adalékok, kiemelten a kopásgátló komponensek funkcionális tulajdonságainak vizsgálata növekvő etanoltartalmú környezetben. Emellett fontos irány a ma széles körben alkalmazott cink-foszfát alapú kopásgátló adalékok potenciális kiváltását lehetővé tevő oxidkerámia-alapú adalékanyagok tribológiai viselkedésének és felületkémi hatásmechanismusainak feltárása. E kutatások hosszú távú célja olyan adaléktechnológiák fejlesztése, amelyek megfelelnek a fenntarthatósági és emissziócsökkentési követelményeknek, miközben biztosítják a járműhajtásláncok megbízható működését.

A színtévesztés optikai színszűrővel történő korrigálása

Ábrahám György MTA doktora, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, GPK

A színtévesztés genetikai okokra vezethető vissza, a nemi X kromoszómán öröklődik. Hatékony kezelése a jövőben talán gén-sebészeti úton válik lehetővé. Non-invazív módon, a szem felé tartó fény spektrális módosításával elérhetővé vált a színtévesztés bizonyos mértékig történő korrigálása. A feladat az, hogy a hibás csap receptor számára készítsünk olyan színszűrőt, mint amilyen a normál receptor függvény alak eléréséhez szükséges. Két problémát kellett még megoldani: az egyik az volt, hogy a színszűrő ne változtassa meg a másik két csap receptor érzékenységét, a másik pedig az, hogy mivel minden színszűrő elvesz a fényből, így a korrigált receptor függvény "lenyomódik", érzéketlenebbé válik - bár az alakja már megfelel a normál receptorénak.

A módszerünknek két fázisa volt: először a szűrő hatására megváltozott a receptor függvény alakja, majd pedig az adaptáció segítségével helreállt a három receptor egyensúlya.

A színtévesztést korrigáló szemüvegek beváltották a hozzájuk fűzött várakozásainkat.