

Opponensi vélemény Bereczky Ákos László
„EGYES ALKOHOLOK DÍZELMOTOROS
FELHASZNÁLÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÉS ÉRTÉKELÉSE”
című MTA doktori értekezéséről

Bevezető:

Dr. Bereczky Ákos sok éves kutató munkája során sokféle aspektusból vizsgálta a dízelmotorok égésfolyamatát, különös tekintettel az alternatív tüzelőanyagokra.

A járműipar mai helyzetében mindenképpen ki kell térni arra a kérdésre, hogy az elektromobilitás térhódítása következtében mennyire releváns a belsőégésű motorok további fejlesztése. A jelölt a bevezetésben részletesen elemzi ezt a helyzetet, és helyesen arra a következtetésre jut, hogy a dízelmotorok minimum középtávon jelentős szerepet fognak játszani járművek és gépek meghajtásában. Ezt még az is alátámasztja, hogy az elektromobilitás alapos vizsgálata egyre inkább azt mutatja, hogy az ezzel elért CO₂ megtakarítás rendkívül drága, és más iparágakban sokkal hatékonyabban lehetne nagy mennyiségben CO₂-t megtakarítani. Ráadásul az elektromobilitás nagy előnyeként számon tartott lokális emisszió mentesség is relativizálható, mivel az Euro 6d-Temp norma szerinti járművek kipufogógázában, a dízelmotorokat beleértve is kevesebb a szennyező anyag, mint a legtöbb európai város levegőjében. Figyelembe véve a töltő-infrastruktúra kiépítésének lassú megvalósítását, és a mobilitás felhasználóinak reális pénzügyi terhelhetőségét, abból kell kiindulnunk, hogy széles tömegek még sokáig lesznek a konvencionális mobilitási technológiákra ráutalva. Így nagy jelentősége lehet minden olyan folyékony tüzelőanyagnak, amely előállítása valamilyen megújuló karbon forráson alapul. (mezőgazdasági hulladék, CO₂ a levegőből stb.) Az n-butanol így logikus választás, abból a szempontból is, hogy mind az ökológiai, mind pedig a gazdasági hatékonyságot növeli, ha a motorokon nem szükséges jelentős változtatásokat végrehajtani. Az n-butanol viszkozitása, gázolajjal való keverhetősége és a jelölt által megvizsgált tulajdonságai kiváló esélyt adnak erre.

A járműipar egyik sajátossága, hogy az igazán fontos, nagy gyakorlati jelentőségű fejlesztési eredmények ritkán kerülnek publikálásra, így a jelölt munkája értékes forrást képvisel a további kutatás és fejlesztés számára.

A dolgozat további értéke, hogy fókuszában a tényleges motoros működés kísérleti, mérés-technikai megfigyelése, elemzése áll, ami a legrelevánsabb információkat adja a tényleges felhasználó számára.

Értékelés:

A dolgozat terjedelme, felépítése, nyelvezete az elvárásoknak minden tekintetben megfelel. A jelölt dolgozatát 6 részre bontva értékelem:

1. Bevezetés:

A téma megismertetése az olvasóval, a témaválasztás indoklása világos, jól követhető és szakmai szempontból teljes mértékben megfelelő;

2. Irodalmi áttekintés:

A felhasznált irodalom aktuális, és kellő komplexitással ábrázolja az alternatív tüzelőanyagok felhasználásának összetettségét. Kitér a kémiai és termikus jellemzőkre, a keverhetőségre, a keverékképzés aspektusaira, az előállításra, az égési-gyulladás folyamatokra és az emissziókra. Segít ezzel képbe helyezni az olvasót, és bemutatja az aktuális kutatás kiindulópontját. Véleményem szerint a jelölt által a nyersnövényi olajok „nyersolaj” –ként való említése félrevezető, ezt a kifejezést inkább csak a nyers ásványi olajok kapcsán tartom célszerűnek;

3. A különböző tüzelőanyagok és keverékeik laboratóriumi vizsgálatai:

A jelölt által vizsgált tüzelőanyag komponensek, és keverékeik kiválasztása célszerű megfontolások alapján történt, mégpedig úgy, hogy esetenként erősen eltérő, vagy kedvezőtlen tulajdonságaikat a többi komponens kompenzálja. A jelölt adekvát módon választotta ki, és priorizálta vizsgált paramétereket, mint viszkozitás, égéshő/fűtőérték, porlasztási és párolgási tulajdonságok, cetánszám, égési sebesség.

4. Hármás és kettős tüzelőanyag keverékek motorikus vizsgálata;

A jelölt a keverékek hatását a dízel égésfolyamat komplexitásának figyelembe vételével elemezte. A különböző hatások, pl. viszkozitás hatása a porlasztásra, a párolgási tulajdonságok hatása az előkevert égésre, illetve a cetánszám hatása a gyulladási késedelemre egy n-dimenziós teret alkotnak. A jelölt következtetései átfogó tapasztalatról tesznek tanúbizonyságot az égésfolyamat elemzése során. Az egyetlen javaslatom az, hogy a további vizsgálatoknál egy applikációs motorvezérlő felhasználása lenne célszerű. Így elkerülhetőek lennének az olyan esetek, hogy a motorvezérlő külső szándékos beavatkozás nélkül, és utólag nem biztosan dokumentálható módon megváltoztat releváns paramétereket. (49. és 70. oldal) Előnyös lett volna a töltőnyomás független szabályozása is, e nélkül az emissziós paraméterek értelmezése nagyon komplex feladattá válik.

Kérdés: a 47. ábrán látható nyomáslengésnek mekkora a frekvenciája, és milyen fizikai-kémiai folyamat eredménye lehet?

5. Kettős tüzelőanyagú rendszerek vizsgálata;

A jelölt a bemutatja az elsődleges metanol tüzelőanyaggal üzemelő kettős tüzelőanyagú dízelmotor égésfolyamataira és az kibocsátásra gyakorolt hatását ennek a speciális keverékképzési módszernek. Érdekes lett volna nem csak metanollal, de n-butanollal is elvégezni a méréseket és azokat bemutatni.

Összefoglalás:

Összességében a kutatás folytatás esetén mindenképpen egy szabadon programozható common-rail motor felhasználását javaslom. A tüzelőanyag gyakorlatban is hasznosítható tulajdonságait véleményem szerint úgy lehetne a legpontosabban meghatározni, ha minden egyes vizsgált elegyhez kidolgozásra kerül egy közel optimális befecskendezési stratégia, beleértve az kár többszörös elő- és fő-befecskendezésre történő felosztást, a rail-nyomás és az időzítés variációival együtt. Mindent egybevetve a mérések eredményei és a körütekintő kiértékelés elegendő és értékelhető adatot szolgáltatott az egyes keverékek felhasználhatóságáról.

Különösen kiemelkedőnek tartom a kettős keverékek előkevert égésének elemzését. A megfigyelt részletek és a levont következtetések a téma kiváló ismeretéről, és körütekintő elemzéséről tesznek tanúbizonyságot.

A tézisek értékelése:

1. Tézis

Javaslom a tézis pontosítását.

A jelölt megfogalmazása: „A kiválasztott nyers növényi olaj – alkohol kettős és nyers növényi olaj – alkohol – gázolaj hármas elegyek általam vizsgált fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján részben alkalmasak felhasználásra egy nem átalakított dízelmotorban a következők miatt:” nem tűnik elég pontosnak, ugyanis a dolgozat alapján a kettős keverékek nem alkalmasak a nem átalakított dízelmotorban történő felhasználásra, a hármas keverékek az összetételük függvényében alkalmasak lehetnek.

A tézist a pontosítással új tudományos eredményként elfogadom.

2. Tézis

A tézist változatlan formában új tudományos eredményként elfogadom.

Kérdés : Érvényesek ezek a megállapítások egy szabadon programozható common-rail befecskendező rendszerrel szerelt motor esetében is? Milyen itt fel nem tárt pozitív, vagy negatív hatás léphet fel?

3. Tézis

A tézist változatlan formában új tudományos eredményként elfogadom.

4. Tézis

A tézist változatlan formában új tudományos eredményként elfogadom.

5 Tézis

A tézist változatlan formában új tudományos eredményként elfogadom.

6.Tézis

A tézist változatlan formában új tudományos eredményként elfogadom.

7. Tézis

A tézist változatlan formában új tudományos eredményként elfogadom.

Összefoglalás: A jelölt dolgozata jól ötvözi a tudományos és a mérnöki-fejlesztő munkamódszereket. Tapasztalatom szerint pontosan ez a kombináció szükséges a belsőégésű motorok hatékony továbbfejlesztéséhez.

Dr. Bereczky Ákos László dolgozata a szakma és a tudomány kiváló ismeretéről és aktív műveléséről ad tanúbizonyságot. Megállapítom, hogy értekezése mind formai, mind tartalmi vonatkozásban kielégíti az MTA doktori követelményeket. A Jelölt a PhD fokozat megszerzése óta jelentős tudományos eredményekkel és gyakorlati alkalmazásokkal gyarapította a tudományterületét.

Dr. Bereczky Ákos László MTA doktori értekezésének nyilvános vitára kitűzését és az fokozat odaítélését javaslom.

Győr, 2021.04.30.



Dr. habil Hanula Barna