

Kaleidoskop - Věda a technika - Téma měsíce: Na ČVUT v Praze vyvinuli revoluční spalovací motor

[2006-10-14] Autor: Zdeněk Vališ

Může mít auto benzinový spalovací motor, ve kterém se nic netočí, který nemá žádnou klikovou hřídel? Ano, může, pokud bude mít namontovaný lineární spalovací motor. Mohou se o takovou revoluci v automobilismu zasloužit čeští odborníci? Ano, mohou, oni totiž už takový motor vyvíjejí. A zřejmě jsou zatím ve světě v tomto ohledu nejdále. Místem činu je Elektrotechnická fakulta ČVUT v Praze.



Lineární spalovací motor - LCE



Ondřej Vysoký, foto: Autor

"Berte to tak, že vše vzniklo naprosto skromně, jako téma prací pro naše tři studenty, kteří tady pod mým vedením dělají doktorát."

Říká docent Ondřej Vysoký. Samotný princip takového motoru je známý už dlouho. Spojovací tyč se silnými magnety má na obou koncích píst a kmitavě se pohybuje v elektromagnetickém poli cívky. Tím vzniká elektrický proud, který pak pohání elektromotor, popřípadě jiný spotřebič a samozřejmě dobíjí akumulátor. Je zde ovšem základní problém. Písty jsou na obou koncích ve spalovacích komorách. Jak ale ohlídat jejich volný pohyb, když motor nemá žádnou výstupní hřídel?

"Pohyb pístů nemá žádné přirozené mechanické dorazy, takže kdyby na jedné straně třeba nedošlo k termodynamickému cyklu, výbuchu směsi, narazila by tyč s pístem prudce do hlavy motoru a mohlo by dojít k havárii celého válce."

A tady přichází ke slovu precizní a rychlý řídicí systém, který zajišťuje v každém okamžiku polohu pístu. Samotná moderní elektronika by ale nebyla nic platná, kdyby zároveň neexistoval počítačový program, unikátní algoritmus. *"Musíme zhruba desettisíckrát za sekundu změřit, kde se zrovna píst nachází, víme, jakou by měl mít zrovna v tom okamžiku rychlost, a z této rychlosti spočítáme, jestli ho máme více či méně zatěžovat tak, aby se trajektorie srovnala. Pokud by třeba na jedné straně svíčka směs nezapálila, jelikož tady není žádný mechanický setrvačnický, dochází okamžitě k zastavení motoru. Algoritmus musí pochopit, že tam stalo něco mimořádného - to se může stát třeba jednou za milion cyklů - a ten vadný termodynamický cyklus musí dokončit pomocí elektrického generátoru. Obsluha přitom vůbec nezjistí, že se něco takového stalo."*



Ondřej Vysoký, foto: Autor



'..tato řídicí destička nahradí velký stolní počítač..', foto: Autor

Jinými slovy řečeno, na milisekundu přesně se zapojí náhradní zdroj energie. Prakticky všechny nástrahy se už odborníkům z Elektrotechnické fakulty ČVUT podařilo překonat. Zřejmě jako prvním na světě.

"Na světě je pár pracovišť, která - jak se zdá z publikovaných zpráv- jsou na úrovni simulace, že si tedy dynamické procesy tohoto dění zkoušejí simulovat na počítači. Nikde jsme ale ještě neviděli, že by ten motor byl finálně sestaven z jednotlivých součástí a fungoval."

V Praze už motor funguje. A běží bez časového omezení.

"Zatím máme funkční model, na kterém jsme si vše ověřovali. Teď stavíme první motor, který by už snesl srovnání s prototypem. Tam už je vyřešena i celá řada pomocných mechanismů, ne na úrovni motoru."

Lineární spalovací motor může využívat všechny druhy benzínu. Podle Ondřeje Vysokého se ale dá navrhnout i jako vznětový motor, čili jako diesel, může být poháněn také kapalným propan butanem a v úvahu přichází i vodík. Mozkem motoru je řídicí deska. Dnes řídí celý proces v podstatě výkonný stolní počítač, ale připravovaný prototyp už bude mít miniaturní řídicí jednotku.

"Naše nová verze už předpokládá, že půjde o jednu destičku, na které bude nějaký výkonný procesor a pomocné obvody."

Výhody použití lineárního motoru jsou zjevné. Vedou z něj jen dráty s elektřinou. Nepotřebuje žádné náročné mechanické díly, jako je třeba převodovka. Každé kolo může mít vlastní pohon. Pedály nejsou mechanicky spojeny s podvozkovou platformou, vše zajišťují elektrické impulsy. Díky malým rozměrům lze motor umístit kamkoli, což by se určitě líbilo jak konstruktérům, tak řidičům, protože by se daly výrazně rozšířit třeba zavazadlové prostory. Dokonce i ekologové by mohli takový motor, když ne podporovat, tedy alespoň se skřípěním zubů tolerovat. Rozhodně by měl být šetrnější k životnímu prostředí.

"Díky tomu, že v jednom cyklu jede v pravidelném běhu a stejně tak v jednom cyklu zastavuje, se dá motor řídit takovým způsobem, že ho nastavíme na nejlepší termodynamické parametry, jaké může mít. Pokud není požadavek na nějakou další energii, v jednom cyklu ho zastavíme. Když si tedy řekneme, že vyrobíme elektrickou energii a k tomu se budeme snažit mít co nejmenší tvorbu kyslíčnicku uhličitého, vidíme, že s každým tím termodynamickým cyklem můžeme šetřit. Lze tak uvažovat, zda je či není nutné dané množství elektrické energie vytvořit."

Docent Ondřej Vysoký dokonce 'vyzývá na souboj' vodíkové palivové články.

"Obě varianty mají své pro a proti. Obě se mohou vzájemně doplňovat. Někde mohou mít lepší využití palivové články, někde to zase může lineární spalovací motor. Ten, zejména v mobilních prostředcích, může nabídnout lepší parametr než vodíkový palivový článek. Jde o tzv. výkonovou hustotu, to znamená velikost výkonu na jednotku hmoty celého zařízení." Odborníci z Elektrotechnické fakulty ČVUT si jsou vědomi toho, že stejnou cestu, jakou šli oni, mohou brzy najít i jiné vědecké týmy ve světě. V současné době se snaží lineární spalovací motor postavit ve Spojených státech, v Kanadě, ve Velké Británii i ve Švédsku. Neuvažují už na fakultě o tom, že by svůj prototyp nabídli nějaké automobilce, která by ho mohla dopracovat k průmyslovému využití?

"Nemohu vám říci nějaké podrobnosti. Vše je v jednání a nevím, jak to dopadne."

Mimoходом, ve městě by mohl automobil s lineárním spalovacím motorem jezdit jako elektromobil a po příjezdu na chatu by mohl sloužit jako generátor elektrického proudu pro všechny spotřebiče.

