

***Innovációs Környezetvédelmi Verseny
EKO 2005***

Pályázat

Vegyes ütemű üzemmódú motor működése

A célkitűzés

A belső égésű motorok kipufogógázainak a környezetre gyakorolt káros anyag kibocsátásának szennyező hatásainak a csökkentése.

A megoldás fajtája (aláhúzandó)

Termék (berendezés) – Eljárás – Termék (berendezés) és eljárás

A megoldás definiálása

A találmány célja a legoptimálisabb üzemmódban való működésnek a lehetősége. A találmány lényege az, hogy képes üzem közben zökkenőmentesen kétütemű üzemmódból átváltani négyütemű üzemmódra és vissza, valamint képes vegyes üzemmódban is folyamatosan üzemelni.

A megoldás iparjogvédelme

Bejelentett találmány, időpont: 2005. április 12.

A feltaláló neve

VARGA SÁNDOR

A feltaláló bemutatkozása



Szakmai végzettség: Gépjárműtechnikusi, vámügyintézői és felsőfokú szállítmányozói oklevél. Jelenlegi munkakör: NiT- Hungary Dél-dunántúli regionális irodavezető.

A megoldás környezetvédelmi besorolása (aláhúzandó)

Mérés, értékelés – Tisztítás – Ártalmatlanítás – Újrahasznosítás – Ártalom csökkentése – Káros hatás kivédése – Természeti erőforrás kímélése – Egyéb:

A megoldás megvalósításának foka (aláhúzandó)

Még nincs megvalósítás – Terv – Modell – Kísérletezés – Prototípus – Termék – Működő eljárás

Alkalmazási terület (aláhúzandó)

Általános – Ipar – Mezőgazdaság – Vízgazdálkodás – Építés – Energia – Közlekedés – Hírközlés – Kereskedelem – Háztartás – Oktatás – Szórakozás – Egészségügy – Egyéb:

Bemutató

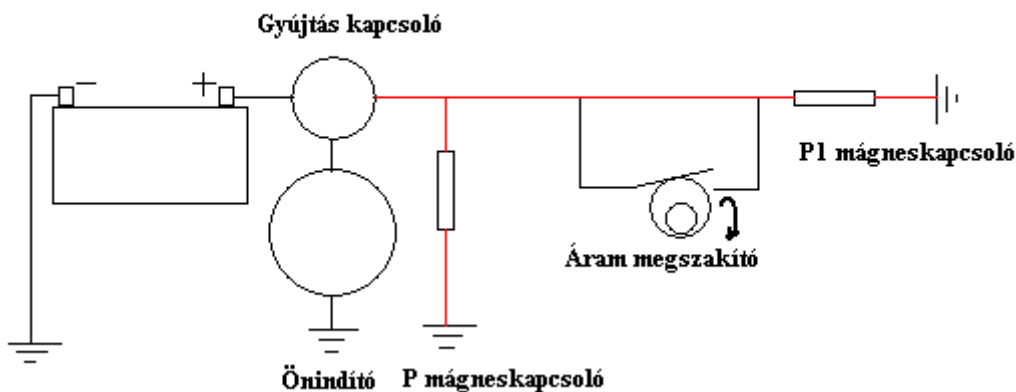
A két- és négyütemű valamint vegyes üzemmódban működő motor működési elvét rajzokon és a következőkben leírtak alapján részletesebben ismertetem. Az 5. ábrán látható kipufogó szelepes motornál a kipufogást négy szeleppel, az öblítést pedig résekkel vezéreljük. A légsűrítő a levegőt a hengert körülvevő légtárolóba kb. 1,5 – 1,7 Bar - ra sűríti. A terjeszkedés végén előbb nyitnak a henger felső részén lévő kipufogó szelepek és megkezdődik az égéstermékek kiáramlása a szabadba. Amikor a dugattyú felső pereme nyitja a hengerperselyen lévő ferde furatokat, az elősűrített levegő a ferde furatokon áramlik be a hengerbe és az égéstermékeket a nyitott kipufogó szelepeken keresztül kitolja a hengerből. Ez egy egyenáramú öblítésű motor.

A kétütemű és a négyütemű üzemmód is a főtengely két-két teljes fordulata alatt megy végbe. A vegyes ütemű üzemmód a főtengely négy teljes fordulata alatt megy végbe.

A főtengely fordulat száma megegyezik az A vezérműtengely fordulat számával azaz 1 : 1 arányban. A főtengely fordulata kétszer akkora mint a B vezérműtengelyé és a két adagoló tengelyé azaz 2 : 1 arányban. A főtengely fordulata négyszer akkora, mint az árammegszakító meghajtó tengelyé.

1. Kétütemű üzemmódnál mind két üzemanyag adagoló (P és P₁) mágnes szelepe be van kapcsolva

2 ütemű üzemmód



1.1 Ábrán látható pillanatnyi helyzetből kiindulva a dugattyú a felső holtpontból indult az alsó holtpont felé azaz a főtengely a 0° -tól indul a 360° -ig és kezdődik az első fordulat megtétele. A munkahengerben terjeszkedési ütem van, a négy kipufogó szelep zárva van. Az alsó holtpont előtt 33 löketszázalékkal (121°) nyit az A és B vezérműtengely A_2 ; B_3 ; B_4 kipufogószelepe. Ezzel megkezdődik a kipufogás a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont előtt 30 löketszázalékkal (126°) nyitja a munkahengerben lévő ferde beömlő réseket és megkezdődik a légsűrítőtől (turbó) a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe és kiszorítja a kipufogó gázokat. Ezzel egyben hűti a hengert és a dugattyút is. Az alsó holtpont előtt 27 löketszázalékkal (131°) nyit az A vezérműtengely A_1 kipufogó szelepe és a kipufogó gázok beáramlanak a hűtő visszavezető csőbe és onnan a motorba. Ezáltal csökkenthetjük a Nox-emisszió (nitrogén-oxid) kibocsátást.

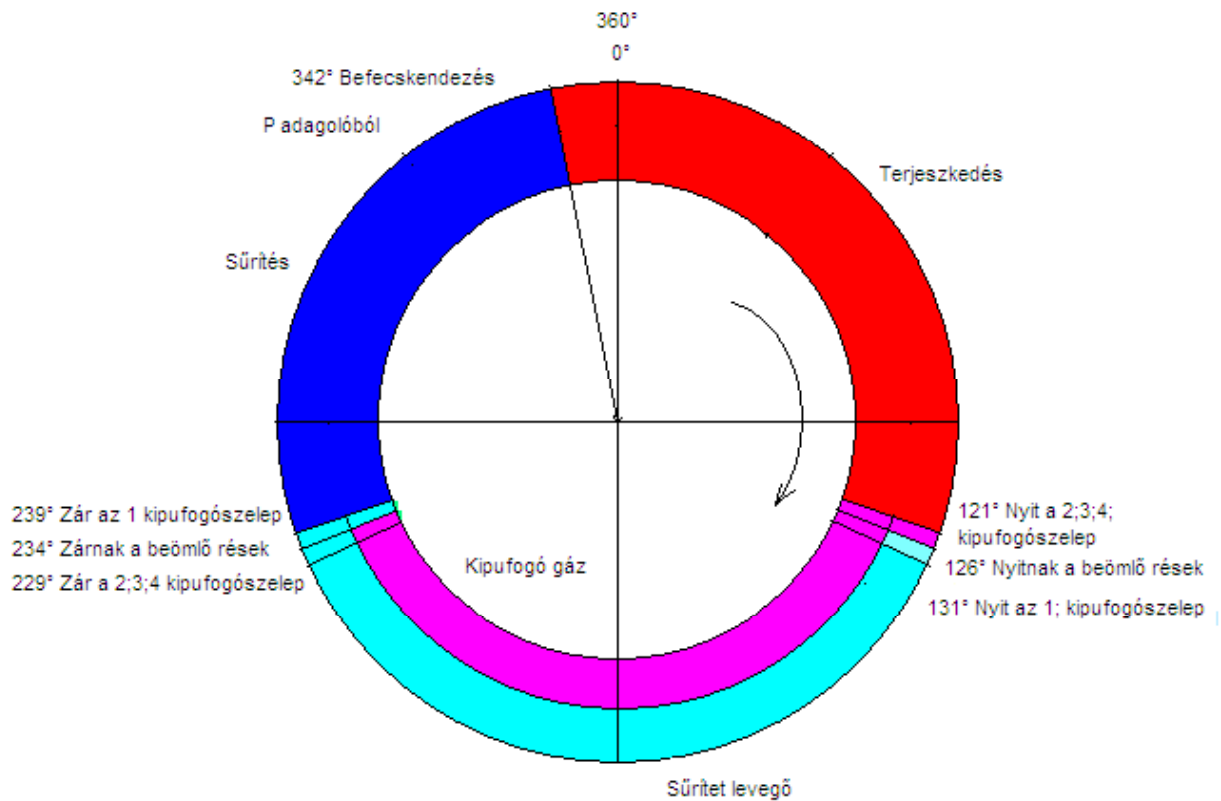
A dugattyú az alsó holtpontban van (180°). A kipufogó szelepek és a beömlő rések teljesen nyitottak. A dugattyú az alsó holtpontból a felső holtpont felé halad 27 löketszázaléknál (229°) zár az A és a B vezérműtengely A_2 ; B_3 ; B_4 kipufogószelepe. Megszűnik a kipufogó gázok áramlása a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont után 30 löketszázalékkal (234°) zárja a beömlő ferde réseket és megszűnik a sűrített levegő beáramlása a munka hengerbe. Az alsó holtpont után 33 löketszázalékkal (239°) zár az A vezérműtengely A_1 kipufogószelepe és megszűnik a levegő beáramlása a hűtő visszavezető csőbe. Ezzel megkezdődik a sűrítési ütem. A felső holtpont előtt 10 löketszázalékkal (342°) a befecskendezés megtörténik a P_1 adagolóból és kezdetét veszi a terjeszkedés (360°). A főtengely megtette az első fordulatot.

1.2 Ábrán a dugattyú a felső holtpontból indul az alsó holtpont felé azaz a főtengely a 0° -tól indul a 360° -ig és kezdődik a második fordulat megtétele. A munkahengerben terjeszkedési ütem van, a négy kipufogó szelep zárva van. Az alsó holtpont előtt 33 löketszázalékkal (121°) nyit az A vezérműtengely A_2 szelepe és zárva marad a B vezérműtengely B_3 ; B_4 kipufogószelepe. Ezzel megkezdődik a kipufogás a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont előtt 30 löketszázalékkal (126°) nyitja a munkahengerben lévő ferde beömlő réseket és megkezdődik a légsűrítőtől a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe és kiszorítja a kipufogó gázokat. Az alsó holtpont előtt 27 löketszázalékkal (131°) nyit az A vezérműtengely A_1 kipufogószelepe és a kipufogó gázok beáramlanak a hűtő visszavezető csőbe és onnan a motorba.

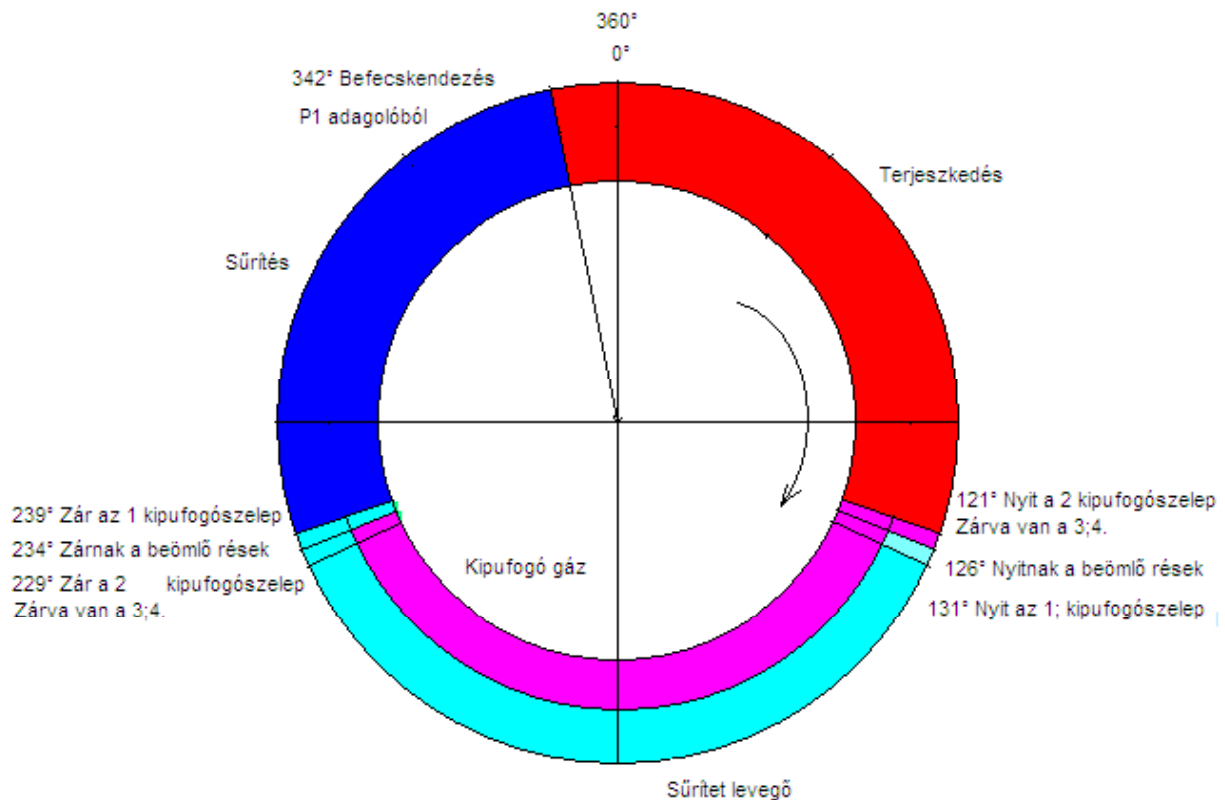
A dugattyú az alsó holtpontban van (180°). A kipufogószelepek (A_2 ; A_1) és a beömlő rések teljesen nyitottak. A dugattyú az alsó holtpontból a felső holtpont felé halad 27 löketszázaléknál (229°) zár az A vezérműtengely A_2 ; kipufogószelepe. Megszűnik a kipufogó gázok áramlása a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont után 30 löketszázalékkal (234°) zárja a beömlő ferde réseket és megszűnik a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe. Az alsó holtpont után 33 löketszázalékkal (239°) zár az A vezérműtengely A_1 kipufogószelepe és megszűnik a levegő beáramlása a hűtő visszavezető csőbe. Ezzel megkezdődik a sűrítési ütem. A felső holtpont előtt 10 löketszázalékkal (342°) a befecskendezés megtörténik a P adagolóból és kezdetét veszi a terjeszkedés (360°). A főtengely megtette a második fordulatot.

1. Ábra.

2 és 4 ütemű üzemmód közös működése egy motoron belül
Első fordulat



2 és 4 ütemű üzemmód közös működése egy motoron belül
Második fordulat 2 ütemű vegyes üzemmódban



2. Négyütemű üzemmódnál csak az egyik adagoló (P) mágnes szelepe van bekapcsolva

2.1. Ábrán látható pillanatnyi helyzetből kiindulva a dugattyú a felső holtpontból indul az alsó holtpont felé azaz a főtengely a 0° -tól indul a 360° -ig és kezdődik az első fordulat megtétele. A munkahengerben terjeszkedési ütem van, a négy kipufogó szelep zárva van. Az alsó holtpont előtt 33 löketszázalékkal (121°) nyit az A és B vezérműtengely A_2 ; B_3 ; B_4 kipufogószelepe. Ezzel megkezdődik a kipufogás a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont előtt 30 löketszázalékkal (126°) nyitja a munkahengerben lévő ferde beömlő réseket és megkezdődik a légsűrítőtől (turbó) a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe és kiszorítja a kipufogó gázokat. Az alsó holtpont előtt 27 löketszázalékkal (131°) nyit az A vezérműtengely A_1 kipufogószelepe és a kipufogó gázok beáramlanak a hűtő visszavezető csőbe és onnan a motorba.

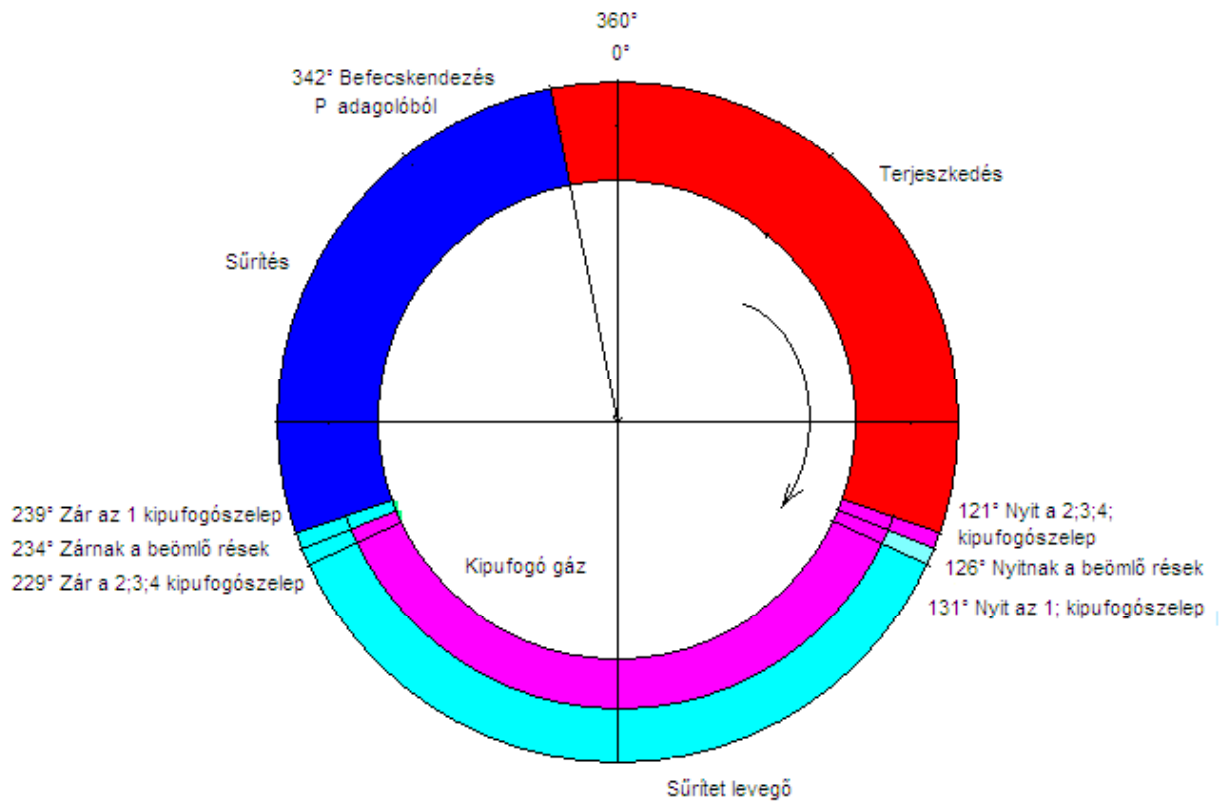
A dugattyú az alsó holtpontban van (180°). A kipufogó szelepek és a beömlő rések teljesen nyitottak. A dugattyú az alsó holtpontból a felső holtpont felé halad 27 löketszázaléknál (229°) zár az A és a B vezérműtengely A_2 ; B_3 ; B_4 kipufogószelepe. Megszűnik a kipufogó gázok áramlása a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont után 30 löketszázalékkal (234°) zárja a beömlő ferde réseket és megszűnik a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe. Az alsó holtpont után 33 löketszázalékkal (239°) zár az A vezérműtengely A_1 kipufogószelepe és megszűnik a levegő beáramlása a hűtő visszavezető csőbe. Ezzel megkezdődik a sűrítési ütem és tart a felső holtpontig (360°). Elmarad az üzemanyag befecskendezés a P_1 adagolóból (ki van kapcsolva a mágnes szelep!). A főtengely megtette az első fordulatot.

2.2 Ábrán a dugattyú a felső holtpontból indul az alsó holtpont felé azaz a főtengely a 0° -tól indul a 360° -ig és kezdődik a második fordulat megtétele. A munkahengerben légritkulás kezdődik, a négy kipufogó szelep zárva van. Az alsó holtpont előtt 33 löketszázalékkal (121°) nyit az A vezérműtengely A_2 szelepe és zárva marad a B vezérműtengely B_3 ; B_4 kipufogószelepe. Ezzel megkezdődik a levegő kiáramlása a kipufogó rendszer felé. A kipufogáskor gáz helyett levegő áramlik a kipufogó rendszerbe és az el nem éget gázoknak lehetőségük van további égésre és így kevesebb káros anyaggal szennyezik a környezetet. A dugattyú az alsó holtpont előtt 30 löketszázalékkal (126°) nyitja a munkahengerben lévő ferde beömlő réseket és megkezdődik a légsűrítőtől (turbó) a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe. Az alsó holtpont előtt 27 löketszázalékkal (131°) nyit az A vezérműtengely A_1 kipufogó szelepe és a levegő beáramlik a hűtő visszavezető csőbe és onnan a motorba. Ezáltal többlet levegőt biztosítva a következő égéshez.

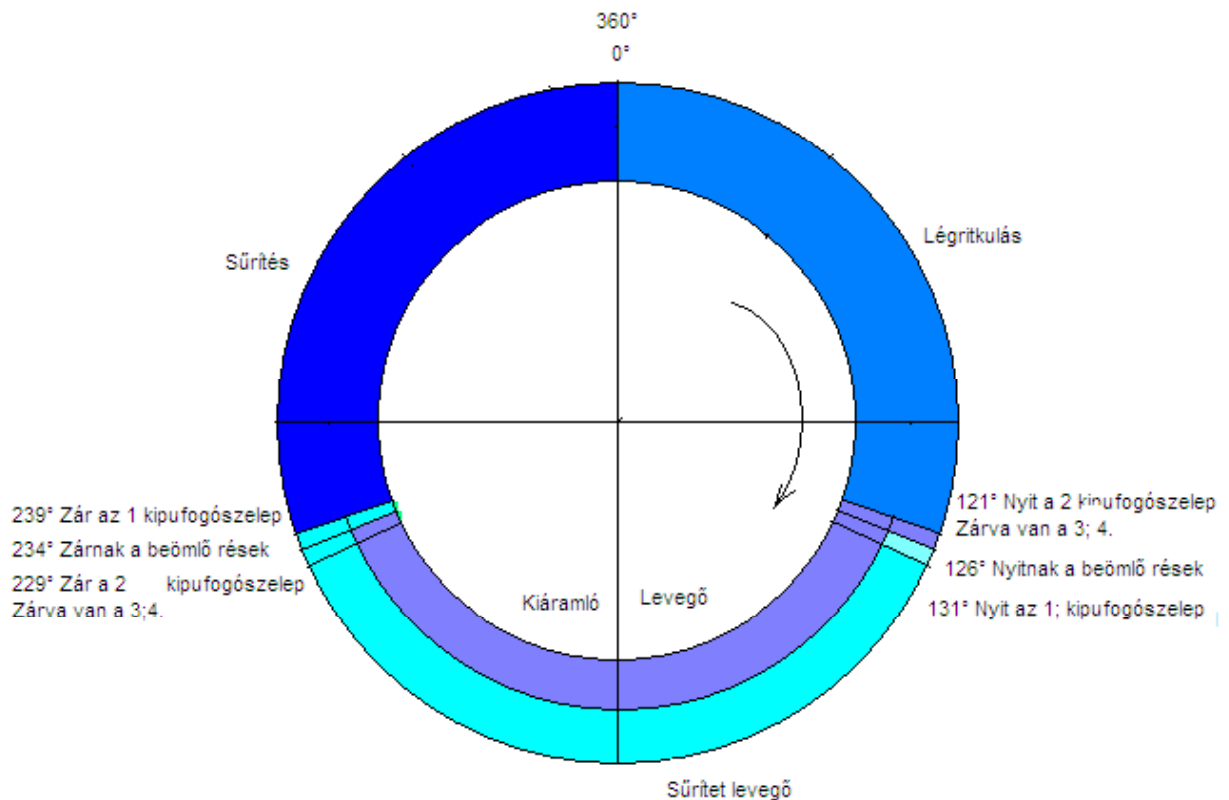
A dugattyú az alsó holtpontban van (180°). A kipufogó szelepek (A_2 ; A_1) és a beömlő rések teljesen nyitottak. A dugattyú az alsó holtpontból a felső holtpont felé halad 27 löketszázaléknál (229°) zár az A vezérműtengely A_2 ; kipufogó szelepe. Megszűnik a levegő áramlása a kipufogó rendszer felé. A dugattyú az alsó holtpont után 30 löketszázalékkal (234°) zárja a beömlő ferde réseket és megszűnik a sűrített levegő beáramlása a munkahengerbe. Az alsó holtpont után 33 löketszázalékkal (239°) zár az A vezérműtengely A_1 kipufogó szelepe és megszűnik a levegő beáramlása a hűtő visszavezető csőbe. Ezzel megkezdődik a sűrítési ütem. A felső holtpont előtt 10 löketszázalékkal (342°) a befecskendezés megtörténik a P adagolóból és kezdetét veszi a terjeszkedés (360°). A főtengely megtette a második fordulatot.

2. Ábra.

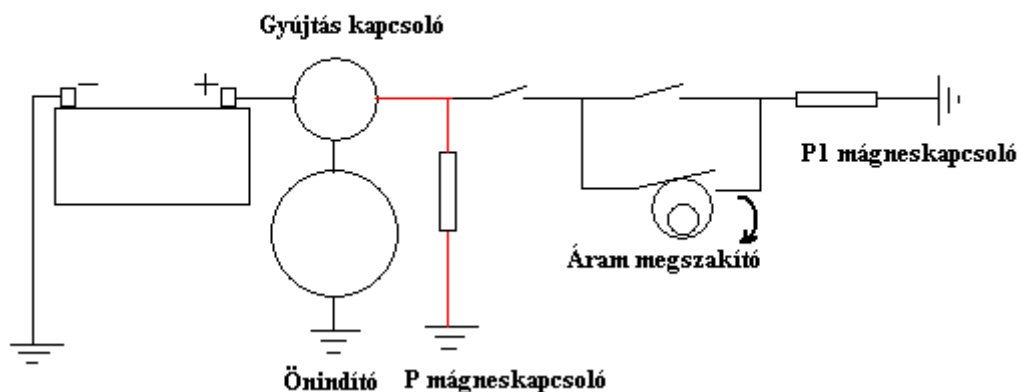
2 és 4 ütemű üzemmód közös működése egy motoron belül
Első fordulat



2 és 4 ütemű üzemmód közös működése egy motoron belül
Második fordulat 4 ütemű vegyes üzemmód



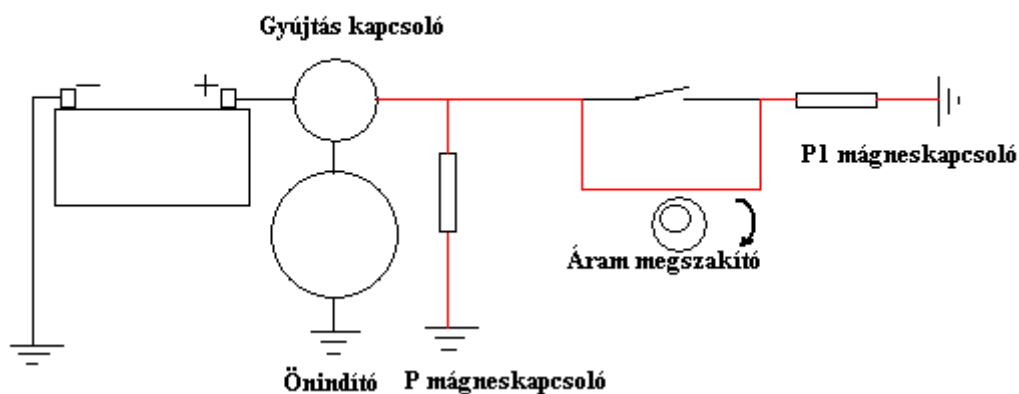
4 ütemű üzemmód



3. Vegyes üzemmódban külön áramkorról működik a P₁ adagoló mágnes szelepe

3. Ábra a két és négyütemű üzemmód egymást követve felváltva folyamatosan üzemel, úgy hogy a P adagoló mágnes szelepe állandóan bekapcsolt állapotban van. A P₁ adagoló mágnes szelepét minden negyedik fordulaton kikapcsolja az árammegszakító és így elmarad a befecskendezés. Ezért kipufogáskor gáz helyett levegő áramlik a kipufogó rendszerbe és az el nem égett gázoknak lehetőségük van további égésre és így kevesebb káros anyaggal szennyezi a környezetet. A B vezérműtengely hajtja meg közvetlenül az árammegszakító tengelyét 2 : 1 áttételi arányban.

Vegyes ütemű üzemmód



Környezetvédelmi vonatkozások kiemelése, előnyök

*A belső égésű motorok kipufogógázainak a környezetre gyakorolt káros anyag szennyező hatásuknak a csökkentése az egyik legfontosabb feladat az emberiség számára. A valós problémát új üzemanyagok kifejlesztésével, használatával (bió-diesel), **a motorban lezajló égési folyamatok befolyásolásával (levegő juttatása a kipufogó rendszerbe),** valamint a kipufogógázok szűrésével, utókezelésével (katalizátorok) lehet csökkenteni. Ez a találmány a hagyományosan felépített szerkezetű, hagyományosan működő motorok működésén alapul. Az eltérés csupán annyi, hogy kétütemű és négyütemű motorként egyaránt üzemelhet, sőt, menetközben zökkenőmentesen képes váltani a két üzemmód között, de lehet vegyes ütemű üzemmódban is üzemeltetni. Ennek a motornak a kisebbik környezetvédelmi előnye az, hogy a teljesítményét nem a levegő-üzemanyag keverésének a megváltoztatásával (ugyan azon levegő mennyiséghez több üzemanyagot adunk) érjük el, hanem az egy egységnyi időre jutó munkaütemek számát növeljük. Tehát a kipufogógáz-emisszióját (korom tartalom, nitrogén-oxid) nem rontjuk, hanem azonos szinten tudjuk tartani. A másik és legfontosabb környezetvédelmi előnye az, hogy a négyütemű üzemmód minden második főtengety fordulatóban és a vegyes ütemű üzemmód minden harmadik főtengety fordulatóban **nem kipufogógáz, hanem levegő kerül a kipufogó rendszerbe.** Azaz nincsen környezet szennyezés, sőt, mivel a kipufogó rendszerbe levegő került lehetősége van a rendszeren el nem éget üzemanyagnak további égésre és ezzel tovább csökken a kipufogógáz-emissziója. A katalizátorok műszaki élettartama növekszik.*

Környezetvédelmi vonatkozások bizonyítékai

A haszongépjármű motoroknál a kipufogógáz-emisszió kibocsátásának a korlátozása 2005.októberétől életbelépő Euro4 és 2008.-tól az Euro5 határértékek bevezetése.

6.2.1. Határértékek

A szén-monoxid, az összes szénhidrogén, a nitrogénoxidok és a részecskék ESC-vizsgálattal meghatározott fajlagos tömege és a füst ELR-vizsgálattal meghatározott opacitása nem haladhatja meg az 1. táblázatban megadott értékeket.

1. táblázat

Határértékek - ESC- és ELR-vizsgálat

Sor Szénmonoxid tömege (CO) g/kWh Szénhidrogének tömege (HC) g/kWh Nitrogén-oxidok tömege (NOx) g/kWh Részecskék tömege (PT) g/kWh Füst m-1

A (2000) 2,1 0,66 5,0 0,10 0,131 0,8

B1 (2005) 1,5 0,46 3,5 0,02 0,5

B2 (2008) 1,5 0,46 2,0 0,02 0,5

C (EEV) 1,5 0,25 2,0 0,02 0,15

1 Hengerenként 0,75 dm³-nél kisebb lökettérfogatú és a névleges teljesítményhez tartozó 3000 min⁻¹-nél magasabb fordulatszámú motoroknál.

Dízelmotoroknál, amelyeket még az ETC-vizsgálattal is vizsgálnak, és külön a gázmotoroknál, a szénmonoxid, a nem-metán szénhidrogének, a metán (ahol van ilyen), a nitrogén-oxidok és a részecskék (ahol van ilyen) fajlagos tömege nem haladhatja meg a 2. táblázatban megadott értékeket.

2. táblázat

Határértékek - ETC-vizsgálatok¹

Sor Szénmonoxid tömege (CO) g/kWh Nem-metán szénhidrogének tömege (NMHC) g/kWh
Metán tömege (CH₄)² g/kWh Nitrogénoxidok tömege (NO_x) g/kWh Részecskék tömege
(PT)³ g/kWh

A (2000) 5,45 0,78 1,6 5,0 0,16 0,214

B1 (2005) 4,0 0,55 1,1 3,5 0,03

B2 (2008) 4,0 0,55 1,1 2,0 0,03

C (EEV) 3,0 0,40 0,65 2,0 0,02

A rendelkezésre álló dokumentáció megnevezése, hivatkozások

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1999/96/EK IRÁNYELVE

(1999. december 13.)

A JÁRMŰVEK HAJTÁSÁRA HASZNÁLT SŰRÍTÉSES GYÚJTÁSÚ MOTOROK GÁZHALMAZÁLLAPOTÚSZENNYEZŐANYAG- ÉS LÉGSZENNYEZŐRÉSZECSKEKIBOCSÁTÁSA, VALAMINT A JÁRMŰVEK HAJTÁSÁRA HASZNÁLT, FÖLDGÁZ- VAGY PB-GÁZÜZEMŰ KÜLSŐ GYÚJTÁSÚ MOTOROK GÁZHALMAZÁLLAPOTÚSZENNYEZŐANYAG-KIBOCSÁTÁSA ELLENI INTÉZKEDÉSEKRE VONATKOZÓ TAGÁLLAMI JOGSZABÁLYOK KÖZELÍTÉSÉRŐL ÉS A 88/77/EGK TANÁCSI IRÁNYELV MÓDOSÍTÁSÁRÓL

(9) mivel a 2000. évtől alkalmazandó szennyezőanyag-kibocsátási határértékeknek a szénmonoxid, összes szénhidrogén, NO_x és részecskékibocsátás 30 %-ának megfelelő mértékű csökkentését jelentő leszállítását az autó-olaj program a kielégítő középtávú levegőminőség elérése kulcsintézkedésének tekinti; mivel a kipufogógázok átlátszatlanságának a jelenlegi motortípusokon mért értékhez képest történő 30 %-os csökkentése és a 72/306/EGK tanácsi irányelv[11] kiegészítése hozzájárul a részecskék csökkentéséhez; mivel a szennyezőanyag-kibocsátási határértékek 2005. évtől alkalmazandó további leszállítása, ami 30 %-os szénmonoxid, összes szénhidrogén, NO_x és 80 %-os

részecskekibocsátás-csökkentést jelent, nagy mértékben hozzá fog járulni a középtávú levegőminőség javításához; mivel ezek a csökkentések figyelembe fogják venni az üzemelő járműveken tapasztalt vezetési mintákat jobban reprezentáló új vizsgálati ciklusoknak a szennyezőanyag-kibocsátásra tett hatását; mivel a 2008-tól alkalmazandó új NOx-határérték e szennyezőanyag kibocsátásának határértékét további 43 %-kal fogja csökkenteni; mivel 2002 végéig a Bizottságnak egy, az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak benyújtandó jelentésben meg kell vizsgálnia a rendelkezésre álló technológiát a 2008-ra vonatkozó kötelező NOx-szabványok megerősítése szempontjából, amely jelentéshez szükség esetén megfelelő javaslatokat kell mellékelni;

(13) mivel a tagállamoknak meg kell engedni, hogy adókedvezmények útján előmozdítsák a közösségi szinten elfogadott követelményeknek megfelelő járművek forgalmazását, miközben az ilyen kedvezményeknek meg kell felelniük a Szerződés rendelkezéseinek, és teljesíteniük kell bizonyos, a belső piac eltorzulásának elkerülését célzó feltételeket.

Kapcsolat

Név: Varga Sándor

Postai cím: H-7623. Pécs, Megyeri út. 26.

E-mail: nit.pecs@nit.hu

Fax: +36 72 510 052

Telefon: +36 72 510 052; **Mobil:** +36 304 753 583