

ICHKI YONUV DVIKATELLARI NAZARASI

(Theory of Internal Combustion Engines)

Tursunov Oybek

Andijon Mashinasozlik instituti

Avtomobilsozlik kafedrasi

Boburshox 39a, Andijon sh.

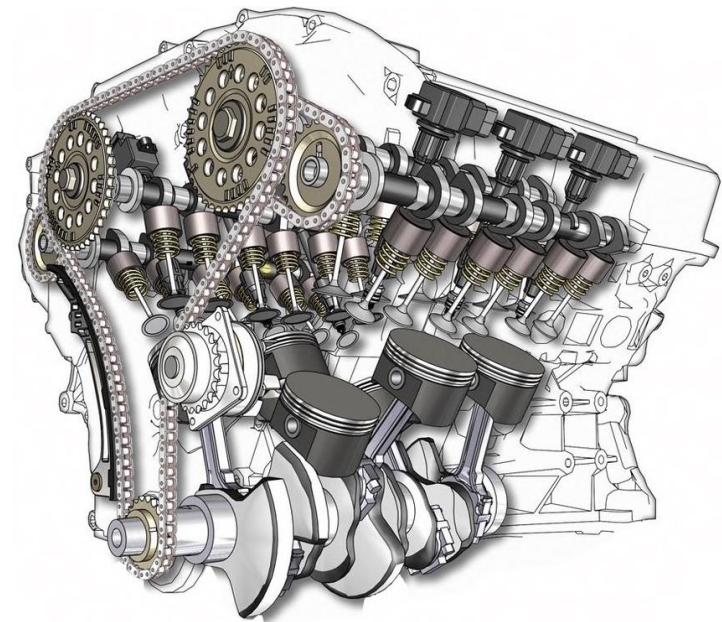


Photo source: https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-a-V6-internal-combustion-engine_fig1_339612888



9-Mavzu: Chiqarish Jarayoni. Dvigatelning ekologik hususiyatlari. (Topic 9: Exhaust event. Engine ecological characteristics).

REJA:

1. Chiqarishda yonishning davom etishining va devorlarga issiqlik uzatishning kengayish jarayoniga tahsiri.
 2. Chiqarish jarayoni oxiridagi harorat va bosim.
 3. Chiqarishning ikki davri. Kritik va normal tezliklar. Chiqindi gazlarning harorati va bosimi.
- Ishlangan gazlarning issiqligidan foydalannsh usullari.



O't oldirish dizelli dvigatellarda yuqori bosim hosil bo'lgan alanga issiqlikning Yonish sohasidagi aktiv markazlarning yaqinida turgan yangi aralashmaga diffuziya tufayli uzatilishi hisobiga kamera bo'ylab tarqaladi.

Yonishning laminar va turbulent xillari bo'ladi. Laminar Yonishda alanganing ko'lami tor soxadan iborat bo'lib, u boshlang'ich harorati T_0 ga teng bo'lgan yangi aralashmani yakuniy harorati T_2 ga teng bo'lgan Yonish maxsullaridan ajratib turadi.

Laminar alanganing qalinligi millimetrning o'ndan bir ulushini tashkil etadi. Laminar alanganing yangi aralashmaga nisbatan uning yuzasiga tik yo'nalishda harakatlanish tezligi alanganing normal tezligi deyiladi. Uglevodorodli Yonilg'ilar uchun alanganing havodagi normal tezligi eng yuqori 0,15...0,45 m/s qiymatlarga yetadi. Yonilg'i yopiq hajmda yondirilganda laminar alanga ko'lami yuqorida keltirilgandan ancha katta tezlik bilan harakatlanadi. Aralashma quyuproq (benzin uchun $\alpha=0,85...0,92$) bo'lganda alanganing normal tezligi eng yuqori qiymatga yetadi va aralashma suyuqlashganda ham, keyin yana quyuyqlashganda ham pasayaveradi. Tezligi 6...8 m/s ga yetganda Yonish sohasi kengayishi va issiqlik isrofi ortishi tufayli alanga uchadi [1].

Kengayish jarayoni kursatkichlarining **amaldagi qiymatlari** quyidagi oraliqlarda bo'ladi [1]:

Dvigatel turi	n_2	P_b , MPa	T_b , K
Karbyuratorli	1,23-1,3	0,35-0,60	1400-1700
Dizel	1,18-1,28	0,20- 0,50	1000-1400



Aralashmaning ruxsat etilgan quyuqlik chegarasi yuqori kong‘entrag‘ion chegara deyiladi. Aralashmaning ruxsat etilgan suyuqlik chegarasi kuyi kong‘entrag‘ion chegara deyiladi. Benzinning mazkur chegaralari havoning ortiqlik koeffitsienti $0,6 < \alpha < 1,3$ atrofida o‘zgarishiga mos keladi.

Agar aralashma zarralarining turbulent pulqsag‘iyalari amplitudasi laminar alanganing qalinligida ziyoda bo‘lmasa, u holda u issiq va sovuq zarralarning alanga ko‘lamida ko‘chish tezligini oshiradi hamda issiqlik almashuvini tezlashtiradi, Yonish tezligini va alanganing tarqalish tezligini jaddallashtiradi. Agar turbulent pulqsag‘iyalar amplitudasi alanganing kalinligidan katta bo‘lsa, alanga ko‘laminig shakli 17 a-rasmda ko‘rsatilgandek buziladi va aralashmaning Yonish maxsullari bilan o‘zaro ta’sirlanish yuzasi kattalashadi.

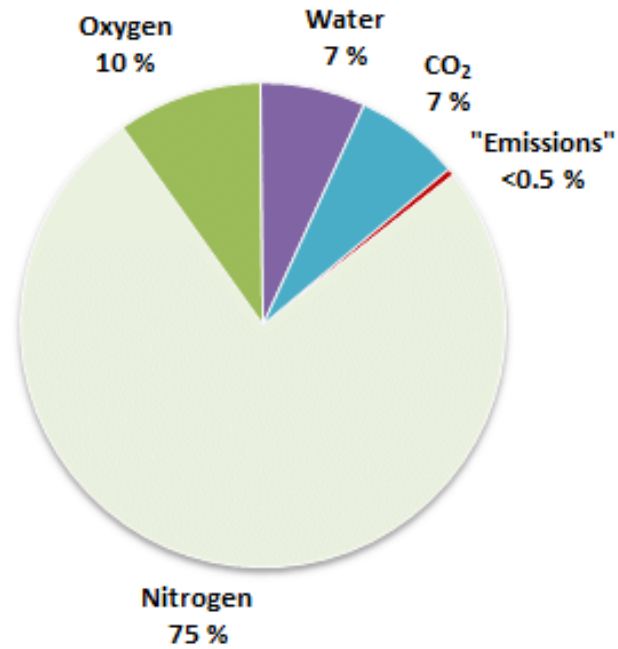


Turbulent pulqsag'iyalar jadalligi ortganda alanga ko'lami uziladi va Yonishga ulgurmagan aralashmaning butun boshli hajmlari issiq maxsullar qurshovida qoladi. Turbulent alanga ko'laming qalinligi 20...25 mm ga yetishi va bundan ham ortiq bo'lishi mumkin.

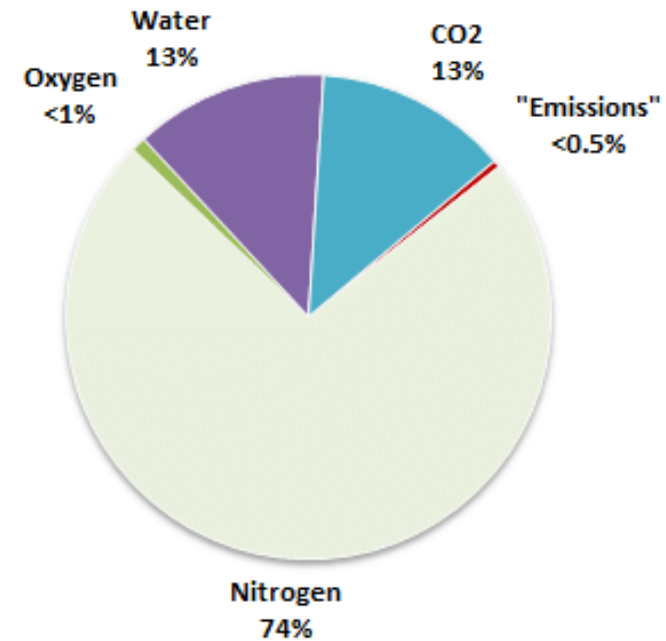
Haqiqiy tsiklda Yonish jaraoni ma'lum vaqt (0,001) oralig'ida sodir bo'ladi, bu davrda porshen tirsakli o'qning $\varphi_{z1}=10...250$ burchakka burilishiga mos yo'lni bosadi. Diagrammadan ko'rinib turibdiki, Yonish davrida (tirsakli o'q 200 ga burilganda) Yonish jaraonini harakterlovchi S1Z1 chiziq $V=\text{const}$ chizig'idan ko'p chetlashmaydi. Taxlilni osonlashtirish uchun bu jaraonni R- φ koordinatlar sistemasida ko'ramiz [1].

IYoD yonishning o'ziga xos alomatlariga u ishlayotganda metallga xos jarangli tovushlar chiqishini ko'rish mumkin. Bu tovushlar zarbiy to'lqinlarning Yonish kamerasi devorlariga ko'p marta urilib qaytishi oqibatida yuzaga keladi. Ularning kamerada tarqalish tezligi 1...2,3 ming m/s ni tashkil etadi. Detonatsiyaning yuzaga kelishiga Silindrdagi aralashmaning o'z-o'zidan alanganishini osonlashtiruvchi omillar, Yonilg'ining Detonatsiyaga chidamliligini yetarli emasligi, siqish darajasining ortishi, o't oldirishni ilgarilatish burchagining kattalashuvi, IYoDning qizib ketishi, metall sirtlarini so'xta bosishi. Dvigatelning Detonatsiya bilan ishlashiga aslo yo'l qo'yib bo'lma ydi, chunki bunda uning ish ko'rsatkichlari yomonlashishi bilan bir qatorda Silindrlar bloki ustyopmasining qistirmasi, shamlarning elektrod va izolyatorlari yemirilishi, porshenlar va Yonish kameralarining qiralari quyishi, halqalar sinishi mumkin.

"Diesel" exhaust



"Gasoline" exhaust



Source: https://www.researchgate.net/figure/Examples-of-composition-of-the-exhaust-gas-from-diesel-combustion-using-excess-air_fig1_320042531

Havoning keragidan ko‘payib ketishi issiqlikni bir qismini uni issitishga ketadi, natijada reakg‘iya tezligi pasayadi. Shu sababli o‘z-o‘zidan alanganishning boshlang‘ich bosqichida quyuuq aralashmalarda ($\alpha=1,0...0,6$) eng jadal rivojlanadi.

Dizel Yonilg‘ilariga organik pEroksidlar yoki nitrobirikmalar (etilnitrat, amilqnitrat va hokazo) qo‘shilganda kechiqish davri qisqargan holda o‘z-o‘zidan alanganishning boshlang‘ich bosqichlari keskin tezlashadi.

Dizellarda tuzitilgan suyuq Yonilg‘ining o‘z-o‘zidan alanga olishi bir jinsli gaz aralashmalaridek qonunlar asosida rivojlanadi. Ammo bu Yerdajaraon kimyoviy o‘zgarishlardan oldin kechuvchi Yonilg‘i zarralarining aralashishi, issishi va bug‘lanishi kabi fizik xodisalar tufayli murakkablashadi. Shu sababli yagona manbadagi alanganishning kechiqish davri fizik hamda kimyoviy tarkibiy qismlar (komponentlar) dan iborat bo‘ladi. Purkalgan Yonilg‘i oqimi uchun fizik va kimyoviy jaraonlar bir vaqtda kechadi. Shu bois tashqi alomatlariga qayd qilinuvchi kechiqish davrida uning tarkibiy qismlarini ajratib ko‘rsatish amalda mumkin emas [5].



Xulosa:

Kengayish oxiridagi gazning bosimi (P_b) yonish jarayoni oxiridagi bosim (P_z) ga to`g`ri, siqish darajasi (ε) va politrop ko`rsatkichi (n_2) ga teskari bog`langan ekan [3].



Purkalgan Yonilg‘i zarralarining issish va bug‘lanish natijasida aralashmaning harorati pasayadi. Shu sababli o‘z-o‘zidan alanganish manbalari Yonilg‘i oqimlarining chekka qismlarida, ya‘ni Yonilg‘i eng qulay miqdorda to‘planadigan va harorat yuqori bo‘ladigan joylarda yuzaga keladi. Yuzaga kelayotgan birlamchi manbalardan alanganing tarqalish tezligi aralashmaning bir jinslilik darajasiga va unda alanganish oldidan bo‘ladigan reaktg‘iyalar xususiyatlarining rivojlanishiga bog‘liq holda bir necha 10 m/s dan tovush tezligidan yuqori qiymatlargacha o‘zgarishi mumkin.

IYoD ishlash jarayonida atrof-muhitga turli zaharli gazlarni chiqarib tashlaydi. Bu zaharli gazlar kishilar salomatligi uchun xavflidir. Chiqarib tashlanadigan ishlatilgan gazlar atrof-muhitni ifloslantirib, tabiatdagi o`simlik, hayvonot dunyosi va aholi uchun xavf-xatarni yuzaga keltiradi.

Keyingi yillarda avtomobilsozlik korxonalarini qurish, avtomobil saroyining rivojlanib borishi natijasida zaharli moddalar va ifloslantirgichlarni atrof-muhitga chiqarib tashlanishi juda ko`paydi, bu ayniqsa, aholi zich yashaydigan yirik shaharlar va sanoat markazlarida odamlarning yashash sharoitini sezilarli darajada yomonlashtiradi va bo`lajak avlodlar uchun katta xavf tug`diradi.

Atmosfera va atrof-muhitning zaharlanishi va ifloslanish muammosi asosiy masla bo`lib, chiqarib tashlanadigan zaharli moddalrning chekli me`yorlari ishalb chiqildi hamda ularni kamaytirish chora-tadbirlari ishlab chiqildi va joriy etildi. Ishlatilgan gazlardagi zaharli moddlar miqdorini nazorat qilib turish ishlari tashkil etilgan. Karbyuratorli dvigatelda is gazi (SO), dizelda tutun miqdorini davriy tekshirib turish joriy etilgan.

IYoD ishlaganda yoqilg`i va moyning chala oksidlanib yonishi natijasida hosil bo`lgan gazlar tarkibida odam organizmini zaharlaydigan va atrof-muhitni ifloslantiradigan moddalarga is gazi (SO), azot oksidlari, yonmay qolgan ulevodorodlar, aldegidlar, oltingugurt birikmalari, qo`rg`oshin birikmalari va qurumlar kiradi.

Is gazi SO. Ulevodorodli yoqilg`ilar kislorod yetarli bo`lmay yonganida hosil bo`ladi, undan tashqari quyushlagan yonuvchi aralashma ishlatilganda ham bu gaz hosil bo`ladi. Bu gaz gemoglobin hosil qiluvchi faol markazlar ishini to`xtatib qo`yadi. Buning oqibatida inson organizmida oksidlanish (nafas olish) jarayonlari buziladi, bu esa o`limga olib kelishi mumkin. Havoda hajm bo`yicha miqdori 0,01% dan ziyod bo`lganda organizm sezilarli darajada zaharlanadi. Zaharlanish bosh og`rig`i, quloq shang`illashi, nafas olish qiyinligiga va holsizlanishda namoyon bo`ladi.

Azot oksidlari. Azot oksidi erkin kislorod mavjud bo`lganda yuzaga keladi. Yonish jarayonining harorati qancha yuqori bo`lsa, shuncha ko`p miqdorda azot oksidi hosil bo`ladi. Azot oksidi nam bilan birikib nitrat kislotasini hosil qiladi. Bu kislota o`pka to`qimalarini yemiradi, ko`zni shilliq pardasini yallig`lantiradi, yurak-qon tizimida tuzatib bo`lmaydigan kasalliklarni yuzaga keltiradi.

Uglevodorodlar. Haddan tashqari quyuv yoki suyuq yonuvchi aralashma chala yonganda yonmay qolgan uglevodorodlar SN paydo bo`ladi. Uglevodorodlar kuchli zaharlash xususiyatiga ega bo`lib, qon hosil bo`lishiga, markaziy asab tizimiga ta`sir qiladi.

Aldegidlar. Bu oksidlangan uglevodorod bo`lib, dvigatel kichik yuklanishda ishlaganda va sovuq ishga tushirilganda paydo bo`ladi. Detonatsiyali yonishda ham aldegid paydo bo`ladi. Aldegidlar nafas olish yo`llari va shilliq pardalarni yallig`lantiradi. Markmaziy asab tizimi, jigar va buyrakni shikastlantiradi.



Qo`rg`oshin birikmalari. Qo`rg`oshin benzga uning detonatsiyaga chidamliligini oshirish uchun qo`shiladigan etil suyuqligida (tetraetil qo`rg`oshin) bo`ladi. Aralashma yonganda qo`rg`oshin zaharli birikmalar hosil qiladi. Qo`rg`oshin birikmalari atrofdagi aholi, avtomobil haydovchisi va IYoDga texnik xizmat ko`rsatadigan ishchilar uchun xavflidir. Bu birikma organizda modda almashinuvini va qon hosil bo`lish jarayonlarini buzilishiga olib keladi. Shu sababli etillangan benzinni ishlatish ta`qiqlangan. Bu birikma tabiatga ham kuchli ta`sir qilib, o`simliklarni rivojlanishini sekinlashtiradi, yerning hosildorligini kamaytiradi.



Karbyuratorli dvigatellarda ishlatilgan gazlardagi zaharli moddalarni kamaytirish usullari quyidagicha:

- yonish jarayonini takomillashtirish;
- aralashma hosil bo`lishini yaxshilash;
- yonilg`i purkash tizimlaridan foydalanish;
- tranzistorli o`t oldirishdan foydalanish;
- o`t oldirishni ilgarilatishda elektron boshqarish tizimlarini qo`llash;
- gazsimon yonilg`idan foydalanish;
- ishlatilgan gazlarni qayta kiritish;
- ishlatilgan gazlarni neytralizator yordamida tozalash.

Dizellarda uglevodorodlar yoqilg`ining yomon va chala to`zatilishi hamda chala yonishi tufayli salt ishlash rejimida va juda kichik yuklanishlarda hosil bo`ladi. Purkash oxirida to`zitkich soplosi teshiklari orqali yonilg`ining sizishi uglevodorodlarning paydo bo`lishini manbai hisoblanadi. Dvigatel sovuq ishga tushirilganda yonish kamerasining harorati past bo`ladi, devorlarga tekkan yoqilg`i yonmay qolishida ham uglevodorodlar paydo bo`ladi.

Dizellarda SO is gazi. Aralashma hosil bo`lishidagi kamchiliklar va aralashmaning o`ta quyuqlashuvi hamda sovuq dvigatel ishlaganda paydo bo`ladi. Uglevodorodlar suv bug`lari bilan birikib oq tutun hosil qiladi. Dizel muntazam ishlab turganda uglevodorodlar kam ajralib chiqadi.

Oltingugurt birikmalari. Bu birikma tarkibida oltingugurt bo`lgan yoqilg`ilardan foydalanganda yuzaga keladi. Yonish jarayonida sulfid angidrid va vodorod sulfid hosil bo`ladi. Oltingugurt (II)-oksid nam bilan birikib sul fat kislota hosil qiladi. Bu kislota odam organizmini zaharlab qolmasdan, yoqilg`i apparatursining qismlarini, silindrlar yuzasini klapanlar va ularning uyasini yemiradi. Oltingugurt birikmalari asosan dizellarda hosil bo`ladi. Chunki ishlatiladigan dizel yoqilg`isining tarkibida oltingugurt ko`proq bo`ladi.

Sulfid angidrid qon ishlab chiqaruvchi organlar-ilik va qora jigarni yallig`lantiradi, uglevodorodlar almashinuvini buzadi. Zaharlanishda bosh og`rig`i, uyqusizlik, bronxit va ko`z shilliq pardasini yallig`lanishi yuzaga keladi.

Dizel dvigatellarda ishlatilgan gazlardagi zaharli moddlarni kamaytirish usullari quyidagicha:

- aralashma hosil bo`lish va yonish jarayonlarini takomillashtirish;
- aralashma hosil qilishning eng qulay usullarini qo`llash;
- tutashga qarshi qo`shilmalar ishlatish;
- ishlatilgan gazlarni tozalash.

1. B.A.Qayumov, J.Q.Mirzaxamdov. “Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari” fanidan o'quv uslubiy majmua. AndMI, 2022.
2. U.Karimov. “Traktor va avtomobil dvigatellari nazariyasi”. Toshkent, Mehnat, 1989.
3. Кодиров С.М. “Автотрактор двигателлари” - Тошкент, “Ташкент Tezkor bosmaxonasi”, 2010. — 572 б.
4. Lukanin V.N. va boshq. “Ichki yonuv dvigatcllari”.-T.: “Turon-Iqbol”, 2007- 608 b.
5. S.M. Kadirov, N.K. Paswan. “Internal combustion engines”. APH Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013.
6. To'layev B. “Ichki yonuv motorlari nazariyasi va dinamika asoslari”. T.: “Fan va texnologiya”, 2010. 294b.
7. <https://elib.buxdu.uz/index.php/pages/referatlar-mustaqil-ish-kurs-ishi/item/11603-kengayish-jarayoni>



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT