

THEORY OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Topic 4: Combustion mixture preparation.

4-Mavzu: Ishchi aralashma tayyorlash.

Reja:

1. Aralashma hosil qilishga qo'yilgan asosiy talablar.
2. Karbyuratsiya hodisasi.
3. Karbyuratorda yonuvchi aralashma hosil qilish.
4. Dizellarda aralashma hosil qilishga qo'yilgan talablar
5. Dizellarda yonilg'ining purkalishi va yonuvchi aralashma hosil qilish

Tayanch so'z va iboralar: *yonuvchi aralashma, karbyurator, ajralmagan va ajratilgan yonish kamerasi, karbyuratsiyalash, gazsimon yonilg'ilar, gomogen aralashmaning alanganishi, yoyilgan indikator diagrammasi, yonish kamerasidagi alanga, detonatsiyali yonish, aralashmaning kechikib yonishi.*

Aralashma hosil qilishga qo'yilgan talablar.

Uchqun bilan o't oldirilgan dvigatellar uchun GOST bo'yicha A-72, A-76, AI-93, AI-98 rusumli benzin yonilg'ilari hamda siqilgan va suyultirilgan gazsimon yonilg'ilar ishlatiladi [1].

Benzin yonilg'isi dvigatel silindrlarida to'la yonishi uchun uni havo bilan yaxshi va bir xilda aralashtirish lozim. Yonilg'i molekulalari havoda bir tekis taqsimlanish va yonuvchi aralashma bir jinsli bo'lishi lozim. Buning uchun yonilg'i oson parchalanishi va buglanishi lozim. Bir jinsli aralashma hosil qilish uchun bug'langan yonilg'ining har bir hajmiga 55...65 hajmda havo talab qilinadi. IYoD larda aralashma hosil bo'lishi juda qisqacha vaqt 0,0005-0,04 S oralig'ida amalga oshadi va shu sababli aralashma hosil qilishni jadallashtirish uchun turbulent diffuziyani tashkil kilinadi, yonilg'i va havoning kirish tezliklari hamda harorati oshiriladi. Yonilg'i mayda tomchilarga, tomchilar esa mayda zarrachalarga, zarrachalar esa bug'larga yaxshi va oson aylanishi lozim. Bularning hammasi aralashma egallab turgan hajm bo'yicha yonilg'i zarrachalarini bir tekisda taqsimlanishiga imkoniyat yaratadi [1].

Karbyuratsiya hodisasi

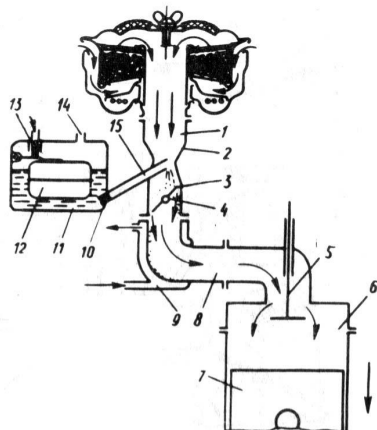
Yonuvchi aralashma asosan silindrdan tashqarida tayyorlanadi. Uchqun o't oldiriladigan dvigatellarda aralashma hosil qilish jarayoni asosiy uch turi qo'llaniladi: karbyuratsiya, kiritish truboprovodiga yonilg'i purkash va gaz yonilg'isini kiritish. Uchqun bilan o't oldirilgan dvigatellarda yonilg'i va havoning aralashuvi silindrdan tashqarida karbyuratorida boshlanadi. Aralashma tayyor bo'lib, tez yonish holatiga keltirilishi esa dvigatel silindrining ichida kiritish va siqish jarayonlarida amalga oshiriladi [2].

Yonilg'i va havodan iborat yonuvchi aralashma tayyorlashda murakkab jarayonlar kompleksiga karbyuratsiyalanish deyiladi. Karbyuratsiyalanish jarayonida havoni surish yo'li bo'ylab surilishi, yonilg'ini esa, karbyurator kanallari orqali oqishi, tuzitkich orqali o'tishi, tuzilishi va uni havo bilan aralashishi hamda bug'lanishi bilan bog'liq bo'lgan ishlarni o'z ichiga oladi. Yonilg'ining massasini dozlovchi, benzin va havoning aralashishini tahminlovchi, silindrga kirayotgan yonuvchi aralashma miqdorini sozlovchi asbobga karbyurator deyiladi. Karbyurator dvigateling barcha ish maromlari uchun yetarli va sifatli yonuvchi aralashma tayyorlab beriladi. U bir kamerali va ikki kamerali bo'ladi. Hozirgi zamon avtomobillarida asosan ikki kamerali karbyuratorlar ishlatiladi [2].

Karbyuratorida yonuvchi aralashma hosil qilish

Zamonaviy karbyuratorlar murakkab bo'lishiga karamay, ularni asosini bir jiklyorli elementar karbyurator tashkil qiladi. Bir jiklyorli elementar (oddiy) karbyuratorning shakli 5.1-rasmda keltirilgan.

1-kiritish quvuri, 2-diffuzor, 3-drossel zaslonkasi, 4-zaslonka o'qi, 5-kiritish klapani, 6-yonuvchi kamera, 7-porshen, 8-yonuvchi aralashmaniing kirish quvuri, 9-qo'shimcha havo kirish quvuri, 10-asosiy jiklyor, 11-qalqovich kamerasi, 12-qalqovich, 13-ignasimon klapan, 14-havo teshigi.



1-rasm. Oddiy karbyuratorning tasviri

Kiritish jarayonida porshen yu.ch.n. dan p.ch.n. ga harakatlanayotganda uning yuqorisidagi silindr bo'shlig'ida havoning siyraklinishi hosil bo'ladi, natijada atmosferadagi havo tozalagichdan tozalanib o'tib karbyurator ichiga kiradi. Karbyurator diffuzoriga kirishda havoning tezligi (V_1) va bosimi (R_1) bo'lsa, diffuzor teshigidan chiqayotgan havoning tezligi (V_2) oshadi va bosimi

(R_2) kamayadi, shuning uchun $V_1 < V_2$ va $R_1 > R_2$ bo'ladi. Diffuzorda havoning tezligi keskin ortib, bosimi kamayadi. Natijada qalqovchi kamera bilan diffuzor bo'shlig'ida havoning siyraklanishi hosil bo'lib, to'zitgich teshigidan yonilg'i tomchilari otilib chiqadi va u drossel pastida havo bilan aralashadi hamda kiritish yo'li va klapani orqali silindr ichiga kiradi. Bu hodisa porshen p.ch.n. ga yetguncha qadar davom etadi. qalqovchli kamerada benzin bir mehyorda saqlanishini nazorat qilish uchun ichi g'ovak qalqovich o'rnatilgan. qalqovchli kamera yonilg'i bilan yetarli miqdorda to'lganda qalqovich ninasimon klapani uyasiga siqib kameraga benzin kirishini to'xtatadi [2].

Benzin sarf bo'lib benzin sathi kamayganda esa, qalqovich pastga tushib, ninasimon klapan kameraga benzin kiritadigan teshikni ochadi. qalqovuchli kamera yuqorisidagi teshik kamerani atmosfera bilan bog'lab, bosimini o'zgarmas qilib turadi.

Diffuzorda havoning tezligi keskin ortib bosimi kamayadi. To'zitkichdan oqib chiqadigan benzinning miqdori diffuzordagi siyraklanishga bog'liq bo'lib, u aralashma tarkibiga tahsir qiladi. Drossel zaslonkasi karbyuratorning aralashma o'tadigan qirqimini o'zgartirib, silindrga yuborilayotgan aralashma miqdorini o'zgartiradi. U o'qda buriladigan zaslonkadan iborat. To'zitkichdan sekin oqib chiqq'ayotgan yonilg'i diffuzordan tez o'tayotgan havo bilan uchrashganda uning o'rtacha radiusi 0,1...0,3 mm bo'lgan bo'lakchalarga bo'linadi. Bu bo'lingan yonilg'ilar havo oqimi bilan ilashtirilib olinadi, so'ngra karbyurator va kiritish yo'lidan o'tayotganda ularning issiq devorlariga tegib qiziydi hamda bug'lanadi. Oddiy karbyurator dvigatelning turli ish maromlari uchun yetarli aralashma bilan tahmin eta olmaydi. Buni tuzilishiga bir necha qo'shimcha tizim va moslamalar kiritilgan hozirgi zamonaviy karbyuratorlar bajaradi [3].

Benzin yonilg'isi dvigatel silindrlarida to'la yonishi uchun uni havo bilan yaxshi va bir xilda aralashtirish lozim. Bu jarayon dvigatel tirsakli valining 2500...4000 ayl/min tezligida amalga oshiriladi.

Dvigatel ish sharoitiga qarab besh xil maromda ishlaydi va aralashma tarkibi ham turlicha bo'ladi:

- Sovuq dvigatelni yurgizishda, quyuuq aralashma;
- Dvigatelni salt yurgizishda, quyuuq aralashma;
- O'rtacha yuklanishda ishlaganda, suyuqlashgan aralashma;
- Maksimal yuklanishda ishlaganda, quyuuqlashgan aralashma;
- Tezlanish maromda ishlaganda, quyuuqlashgan aralashma.

Bunday yonuvchi aralashmalarni hozirgi zamon karbyuratorlari bajaradi. Buning uchun karbyuratorga yurgizib yuborish tuzilmasi, salt ishlash tizimi, asosiy dozalovchi tuzilma, ekonomayzer hamda tezlatkich moslamalari o'rnatilgan [3].

Dizellarda aralashma hosil qilishga qo'yilgan talablar

Yonilg'i yonish kamerasiga mayda parchalangan (5...50 mikron) holda kirishi lozim; tuzigan yoqilg'i yo'nalishi silindrda harakatlanayotgan havo oqimining yo'nalishi bilan mos kelishi kerak, yonilg'i berish payti yu.ch.n. atrofida bo'lishi zarur, har bir silindrda qat'iy bir xil miqdorda, silindrni ishlash tartibiga mos keladigan qilib yonilg'i yetkazib berilishi kerak [4].

Avtomobil dvigatellari ishining o'ziga xosligiga erishish uchun yonilg'i nixoyatda yaxshi tindirilgan va tozalangan bo'lishi kerak.

Dizellarda yonilg'ining purkalishi va yonuvchi aralashma hosil qilish

Siqish jarayoni oxirida silindr ichida qizigan havoga yokilg'ini purkash natijasida o'z-o'zidan alanganib ishlaydigan dvigatelni nemis ixtirochisi Robert Dizel yaratgani uchun dvigatel nomini "Dizel" deb qo'yilgan. Dizel dvigatelda ishlaydigan dvigatellarga MAZ, KamAZ, BelAZ, yuk avtomobillari, LAZ-4202, Ikarus va Ford avtobuslari kiradi.

Dizel dvigatelning afzalligi:

a) dizel dvigatellarning quvvati yuqori bo'ladi. Masalan, ZIL-130 yuk avtomobillarda dvigatel quvvati 110 kvt bo'lsa. KamAZ-5312 avtomobilida 154 kvt, yuk ko'tarish kobiliyati ZIL-130 da 6 tonna bo'lsa, KamAZ da 8 tonna;

b) dizel dvigatellarda yonilg'i sarfi karbyuratorli dvigatellarnikiga nisbatan 30...35 foiz kam sarflanadi, yahni 100 km masofaga ZIL-130 29 kg benzin sarflaydi, KamAZ-5320 24 kg dizel yonilg'isini sarflaydi [4].

v) solishtirma yonilg'i sarfi ZIL-130 dvigatelda $g_{\epsilon} = 326 \frac{\text{g}}{\text{квт.с}}$,

KamAZ da $g_{\epsilon} = 224 \frac{\text{g}}{\text{квт.с}}$;

Dizel dvigatelining asosiy kamchiligi:

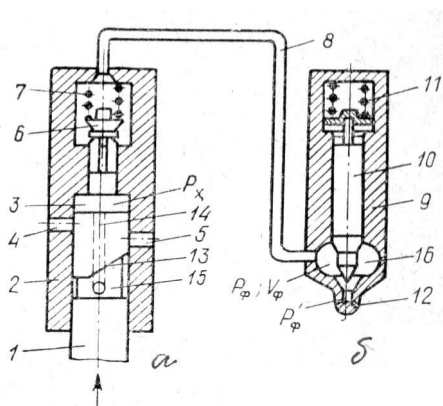
a) uning og'irligi katta bo'ladi. ZIL-130 dvigatelinin og'irligi 440 kg bo'lsa, KamAZ-740 dvigatelni og'irligi 1100 kg, chunki dvigatel detallari katta va og'ir bo'ladi, ZIL-130 dvigatelni porshenni diametri $d=95$ mm bo'lsa KamAZ-740 dvigatelniki $d=120$ mm bo'ladi.

b) dvigatelning gabarit o'lchovlari katta porshen yo'li ZIL-130 da $S=95\text{mm}$ bo'lsa KamAZ da $S=120\text{mm}$.

Dizel dvigatelda yonuvchi aralashma silindr ichida hosil qilinadi. Buning uchun kiritish jarayonida, havo tozalagichdan o'tib kiritish klapani orkali silindr ichiga kirgan havo siqish jarayonida siqiladi [4].

Siqish jarayoni oxirida, ya'ni porshen yu.ch.n. ga yakinlashganda silindr ichidagi havoning bosimi ko'tarib, uning qiymati $P_s=3,5...5$ MPa,

havoning harorati esa $T_s=750...950$ K ni tashkil etadi. Siqish jarayoni tugallanayotgan paytda, yahni porshen yu.ch.n. ga bir oz yetib kelmasdan oldin yonish kamerasiga joylashgan qizigan havoga yuqori bosimli yonilg`i nasosi va forsunka yordamida yuqori bosim bilan (150 MPa) yonilg`i purkaladi, purkalgan va maydalangan yonilg`i zarrachalari havo bilan aralashib yonuvchi aralashma hosil bo`ladi. Bunda yonilg`i oqimining tezligi 150...400 m/sek ga yetadi, yonilg`i zarrachalarining diametri 0,002...0,003 mm li tomchilarga parchalanadi. Aralashma hosil bo`lishiga 0,002...0,003 S vaqt ketadi. Yonilg`i berish jarayonining bajarilishini yonilg`i nasosining yonilg`i haydovchi sektsiyasining ishida ko`rish mumkin (2-rasm). [5].



5.2-rasm. Yonilg`i berish jarayoni

Yonilg`i haydovchi bo`linmaning tuzilishi quyidagi qismlardan iborat: 1-taqsimlash vali; 2-g`altakli turtkich; 3-rostlash gaykasi; 4-plunjer; 5-gilza; 6- yonilg`i chiqarish teshigi; 7- haydovchi klapani; 8-prujina; 9- yuqori bosimli trubka; 10-forsunka; 11-prujina; 12-shtok; 13-tuzitkich; 14- yonilg`i kirish teshigi.

Taqsimlash valini quloqchasi turtkich orqali plunjerni yuqoriga suradi. Gilzaning yonilg`i kirish teshigidan yonilg`i gilza ichiga kiradi, plunjer yuqoriga harakatlanib, bu teshikni yon sirti bilan berkitib yuqorisidagi yonilg`ini qisib uning bosimini oshiradi. Bu bosim kuchi haydovchi klapani prujina kuchini yengib klapani yuqoriga ko`taradi va haydovchi klapan ochiladi va yonilg`i yuqori bosim bilan yuqori bosimli trubkaga o`tadi. Yonilg`i trubka orqali forsunkaga boradi [5].

Yonilg`ining bosim kuchi shtokning konusli yon sirtiga tahsir etib prujina kuchini yengib shtokni yuqoriga ko`taradi. Natijada yonilg`i to`zitgichga o`tadi va to`zitgich teshigi orqali yonilg`i yonish kamerasiga tuman shaklida purkaladi. Yonuvchi aralashmaning hosil bo`lishi ko`p jihatdan yonish kamerasining shakllariga bog`liq bo`ladi. Avtomobil dvigatellarida asosan ajratilmagan yonish kameralari ishlatiladi.

Bu kameralarda yonilg`i to`g`ridan-to`g`ri porshen o`rtasida joylashgan chuqurlarga purkaladi, bu esa uning bug`lanishini tezlatadi. Bu dvigatelning ishlash tezligini oshiradi, tejamkorlikni tahminlaydi. SHuning uchun zamonaviy dvigatellarda, bu turdagi yonish kameralari keng tarkalgan [5].

Nazorat savollari:

1. Aralashma hosil qilishga qanday talablar qo`yilgan?
2. Karbyuratsiya hodisasi nima?
3. Karbyuratorda yonuvchi aralashma qanday hosil qilinadi?
4. Dizellarda aralashma hosil qilishga qanday talablar qo`yilgan?
5. Dizellarda yonilg`i qanday to`zitaladi.
6. Dizellarda yonuvchi aralashma qanday hosil qilinadi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.N.Saydaliyev. "Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi" fanidan o`quv uslubiy majmua. AndMI, 2020.
2. U.Karimov. "Traktor va avtomobil dvigatellari nazariyasi". Toshkent, Mehnat, 1989.
3. Кодиров С.М. "Автотрактор двигателлари" - Тошкент, "Toshkent Tezkor bosmaxonasi", 2010. — 572 б.
4. Lukanin V.N. va boshq. "Ichki yonuv dvigatellari".-T.: "Turon-Iqbol", 2007- 608 b.
5. S.M. Kadirov, N.K. Paswan. "Internal combustion engines". APH Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013.