

THEORY OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Topic 7: Combustion event.

7-Mavzu: Yonish jarayoni.

Reja:

1. Yonilg'ining yonishiga qo'yilgan talablar.
2. Uchqundan o't oldiriluvchi dvigatelda aralashmaning yonishi va yonish davrlari.
3. o't oldirishni ilgariyatish burchagi va aralashma tarkibi.
4. Detonatsiyali yonish va unga karshi choralar.
5. Dizellarda yonilg'ini o't olishi va yonishi.
6. Yonish jarayoniga dvigatel ish maromining ta'siri.

Tayanch so'z va iboralar: *o't oldirishni ilgariyatish burchagi, detonatsiyali yonish, dizelda yonilg'ini o't olish.*

6.1. Yonilg'ining yonishiga qo'yilgan talablar

Dvigatelning tejamkorligi va quvvati eng yuqori bo'lishini tahminlash uchun yonish jarayoni yaxshi o'tishi uchun aralashmaning yonishiga quyidagi talablar qo'yilgan: suyuq yoqilg'i yaxshi bug'lanishi va uning bug'i havo bilan yetarlicha aralashgan bo'lishi kerak; silindrdagi aralashma yonish oldidan bir jinsli bo'lishi lozim; yonish normal tezlikda (20...40m /s) va iloji boricha to'liq o'tishi kerak; yonish paytida zararli birikmalar (koks, qurum va boshqalar) hamda zaharli gazlar hosil qilmasligi kerak; yonish jarayoni qisqacha vaqt ichida (0,0035...0,0050s) amalga oshishi lozim; dvigatel ishlaganda hamma yonilg'ini yonish porshen yu.ch.n. atrofida bo'lganda tugallanishi lozim; silindrga purkalgan dizel yonilg'isi to'la yonishi uchun yoqilg'i mayda parchalangan va yonish kamerasidagi qizigan havoda bir xil taqsimlangan bo'lishi kerak [1].

6.2. Uchqundan o't oldiriluvchi dvigatellarda aralashmaning yonishi va yonish davrlari

Indikator diagrammada yonish jarayoni yu.ch.n. atrofida joylashgan juda kichik uchastkada amalga oshiriladi (6.1-Rasm). Yonuvchi aralashmani yondirish uchun uchqunni porshen hali yu.ch.n. ga kelmasdan (S_1) nuqtada beriladi. Lekin, yonish boshlanishi (S_2) nuqtaga to'g'ri keladi. (S_1) dan boshlab, to (S_2) gacha bo'lgan davrni yonish jarayonining birinchi davri-berk yonish davri deyiladi.

(S_1) nuqtadan boshlab ko'rinib yonishning oxiri (Z) nuqtagacha silindr ichidagi gaz bosimi tez ko'tarilib boradi. Bu davrni yonishning ikkinchi-ya'ni ko'rinib yonish davri deyiladi [1].

erta berilsa, yoqilg'ining ko'p qismi porshen yu.ch.n. ga kelguncha yonadi. SHu sababli yonishdan hosil bo'lgan energiyaning bir qismi porshenni yu.ch.n. tomon harakatiga bo'lgan qarshilikni yengishga sarf bo'ladi. Erta yonishda gazlar harorati va bosimning tez ko'tarilishi detonatsiya hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Erta yonishda yonilg'ini to'liq alanganishi kamayib, issiqlikning sovituvchi muhitga o'tishi ortadi. Demak, uchqunni o'z vaqtdan erta berilishi ham dvigatel quvvatining kamayishiga, solishtirma yonilg'i sarfining ortib ketishiga sabab bo'ladi [2].

Bosh jiklyor ignasining holatini o'zgartirish yo'li bilan bosh jiklyor kesimining kattalashib borishi soatli yoqilg'i sarfini ko'payishiga, demak aralashmani boyib ($\alpha > 1$) borishiga olib keladi. Bu vaqtda havoning ortiqchalik koeffitsienti birdan oshadi ($\alpha = 1,05 \dots 1,10$). Bunday sharoitda aralashma to'la yonadi va issiqlikning ko'p qismi ishga aylanadi. Karbyurator biroz boyroq ($\alpha = 0,8$) aralashma hosil qilishga sozlaganda dvigatel maksimal quvvatni hosil qiladi chunki, aralashma yuqori tezlikda yonadi. Karbyuratori boyroq aralashma hosil qilishiga sozlanganda, dvigatel quvvati ko'tariladi, lekin tejamkorlik yomonlashadi, dvigatel qismlari yeyiladi, havo yetishmasligi hisobiga yoqilg'i chala yonadi, gazlarning zaharligi ko'payadi, issiqlikni ko'p yo'qotiladi. Aralashmani boyitilishi yoki kambag'allashtirilishi yonish tezligining kamayishiga sabab bo'ladi. Aralashma kambag'allashganda yoqilg'i bo'lakchalarga bir-biridan uzoqlashganligi uchun alangani uzatilishi qiyinlashadi, boyitilanda aralashmani to'la yonishi uchun kislorod yetishmaydi, shu sababli alanga frontining tarqalish tezligi kamayadi [3].

Dvigatelni yuklanishi kamayganda drossel zaslonkasi yopiladi, shu sababli silindrni yangi zaryad bilan to'ldirish kamayadi, silindr ichida siqish jarayonidagi bosimni kamaytiradi, qoldiq gazlar miqdorini ortishiga sabab bo'ladi. Bunday sharoitda aralashmani boyitishga to'g'ri keladi. Ko'rinib yonish davrida ishchi aralashmaning asosiy qismi porshen yu.ch.n. atrofida bo'lganida yonib ulguradi. SHu sababli hisoblash ishlarini osonlashtirish maqsadida, yonishning ikkinchi davrni o'zgarms hajmda (V_{qconst}) o'tadi deb qabul kilinadi. Ko'rinib yonish davrining katta-kichikligi va yonish chizig'ining tikligi, asosan berk yonish vaqtining uzunligiga bog'liq. Ishchi aralashmaning asosiy qismi II-davrda yonadi, qolgan qismi ortib borayotgan hajmda III-davrda yonadi, ya'ni kengayish jarayonida yonib bo'lish davri. Bu davrda hajmning ortishi hisobiga yonish tezligi kamayadi, to'la yonmaslik paydo bo'ladi, issiqlik to'la foydalanilmaydi, silindr devorlariga o'tayotgan issiqlik miqdori ortib ketadi. Bular dvigatel quvvatini va tejamkorligini kamayishiga sabab bo'ladi. Bu davrni qisqartirish uchun yonuvchi aralashmaning sifatini yaxshilash, uchqun manbaini quvvatini oshirish va yuqori sifatli yonilg'ini qo'llash zarur [3].

6.3. Detonatsiyali yonish va unga karshi choralar

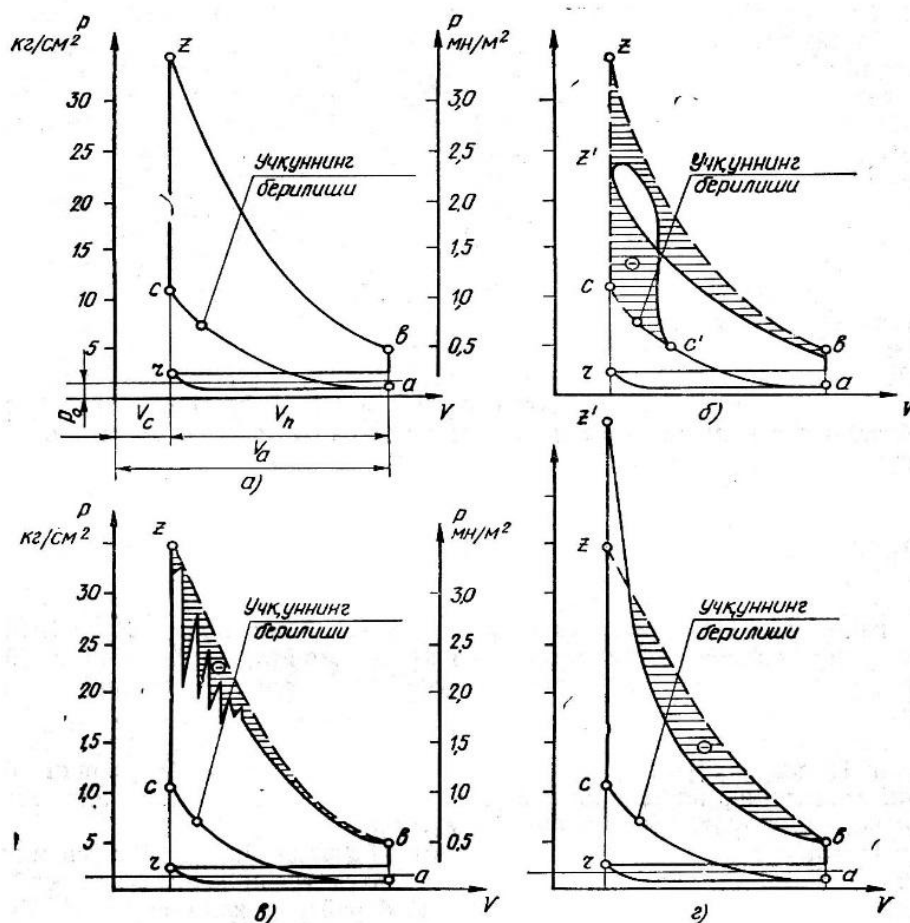
Dvigatellarga ishlatilish sharoitining ta'siri natijasida yonish jarayonining normal o'tishi buziladi. Bunday paytda silindrdagi ishchi aralashma normal, ya'ni o'z vaqtdan erta, qattiq yoki detonatsiya bilan yonishi mumkin.

Ishchi aralashma normal yonish uchun uchqun berishni ilgarilatish burchagini to'g'ri o'rnatish zarur; svechaning "Kalil soni" to'g'ri tanlanishi lozim; dvigatelni uzok vaqt boy aralashmada, to'la nagruzkada, drossel zaslonkasi to'la ochiq bo'lmasligi;

tirsakli val katta aylanishlar sonida ishlashi lozim. Sovitish tizimida suyuqlik harorati ortiqcha ko'tarilib ketmasligi kerak. Porshen tubidagi qurunning harorati 1000-1100 K dan ortmasligi lozim, berilgan siqish darajasi uchun benzin tanlash zarur. Agar harorat ortib ketsa, yonuvchi aralashma siqish jarayoni paytida, o'z vaqtidan erta (uchqun berguncha) o'z-o'zidan alanganib ketadi va detonatsiyali yonish paydo bo'ladi [4].

Dvigatel silindrdagi yonuvchi aralashmani normal yonishi buzilganda quyidagi tashqi alomatlar paydo bo'ladi:

Ishlayotgan dvigatelning quvvati pasayadi; detallarda metalga xos shovqin paydo bo'ladi; dvigatel detallari o'ta qizib ketadi; chiqarish trubkasida kora tutun paydo bo'ladi. Detonatsiyali yonish natijasida dvigatelning quvvati va yonilgi tejamkorligi pasayadi. Detonatsiyali yonish yuzaga kelmasligi uchun yuqoridagi tadbirlarni amalga oshirish lozim.



6.2- rasm. Dvigatelni normal va nonormal ishlagan paytlarida olingan indikator diagrammasi [2].

a-normal yonish; b-o'z vaqtidan erta yonish; v-detonatsiya bilan yonish; g-qattiq yonish.

Dvigatel silindrdagi yonuvchi aralashmani normal yonishi buzilganda quyidagi tashqi alomatlar paydo bo'ladi:

Ishlayotgan dvigatelning quvvati pasayadi; detallarda metalga xos shovqin paydo bo'ladi; dvigatel detallari o'ta qizib ketadi; chiqarish trubkasida kora tutun paydo bo'ladi. Detonatsiyali yonish natijasida dvigatelning quvvati va yonilgi

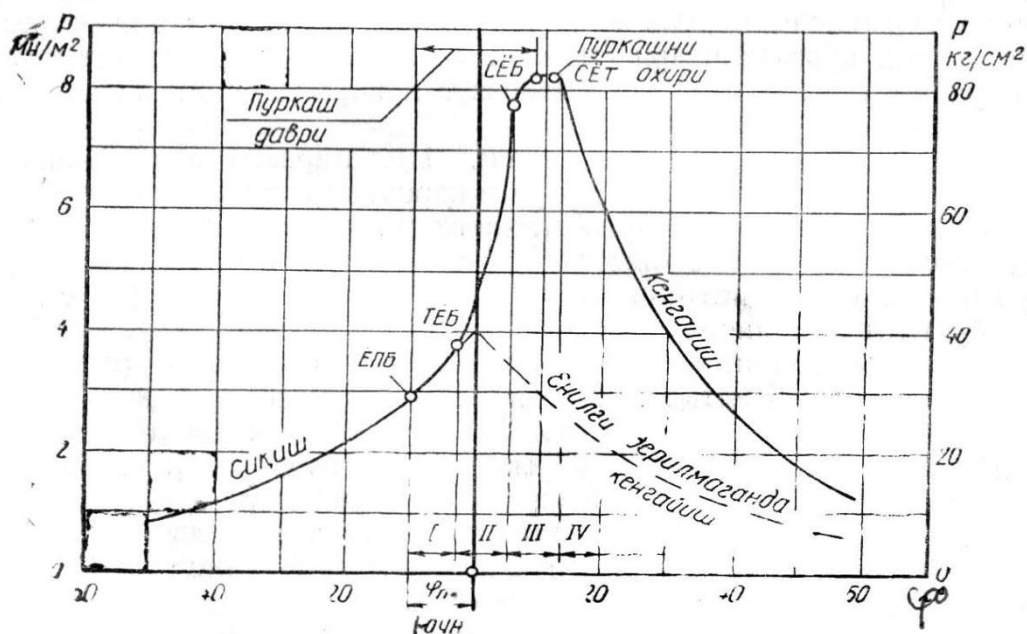
tejamkorligi pasayadi. Detonatsiyali yonish yuzaga kelmasligi uchun yuqoridagi tadbirlarni amalga oshirish lozim [5].

6.4. Dizellarda yonilg'ini o't olishi va yonishi

Silindrga purkalgan dizel yonilg'isini havo bilan aralashib tez va to'la yonishi uchun u mayda parchalangan hamda yonish kamerasidagi qizigan havoda bir xil taqsimlangan bo'lishi kerak (6.3-rasm).

Siqish jarayoni oxirida, porshen yu.ch.n. ga kelmasdan turib, silindrdagi siqilgan va qizigan havoga forsunkadan yuqori bosim ostida yoqilg'i purkashning boshlanadi. Yoqilg'i purkashning boshlanishi (Yo.P.B) bilan yu.ch.n. oraligidagi burchak φ_p purkashni ilgari (Y.P.B) barchagi deyiladi. (6.3-Rasm)

Silindrga yoqilg'i purkash boshlangandan keyin ham darrov asosiy yonish boshlanmaydi. Yo.P.B. nuqtasidan boshlab, to tez yonish boshlanguncha (T.Yo.B.) o'tgan davrni yonishning birinchi-ushlab turish (1) davri deyiladi.



6.3-rasm. Dizel dvigatelida yonish jarayonining indikator diagrammasi [2].

- YoPB-yonilg'i purkashni boshlanishi;
- TYoB-tez yonishni boshlanishi;
- TYoO-tez yonishni oxiri;
- SYoB-sekin yonishni boshlanishi;
- SYoT-sekin yonishni tugashi;
- I-II-III-IV-davrlar

Tez yonish boshlanishi nuqtasidan boshlab to tez yonish oxiri (T.Yo.O.) nuqtasiga o'tgan davrni yonishning ikkinchi-tez yonish II-davri deyiladi. Bu davrda silindrdagi gazlarning bosimi tez ko'tariladi [2].

Ikkinchi davrning oxirigi nuqtasi sifatida, yonishning sekin yonishi boshlanishi (S.Yo.B.)-Z nuqta qabul qilinadi. Yonilg'ining bundan keyingi_purkashida,

kengayish jarayoni boshlanganligi hisobiga bosim ko'tarilmaydi. Bu davrni sekin yonish uchinchi davri deyiladi [6].

Yonishning bu uchinchi davri sekin yonishning tugashi (S.Yo.T.) nuqtasigacha davom etadi. Bu davr ichida silindrga yoqilg'i purkash tugaydi. Silindrda eng oxirida purkalgan yoqilg'ining yonishi, hajmini tez ortib borayotgan paytiga to'g'ri kelagani uchun bosim tez kamaya boshlaydi. Yonishning bu davrini yonish bulish to'rtinchi davri deyiladi.

6.5. Yonish jarayoniga dvigatel ish maromining ta'siri

Dvigatelning tirsakli vali aylanishlar sonining ko'tarilishi bilan tsilindlarga kirayotgan yangi zaryadning tezligi va uyurma harakati oshadi. Siqilgan havoning harorati ko'tariladi va aralashma tez yonib yonish davri qisqaradi. Dvigatelning yuklanishi ortishi bilan ishchi siklning harorati va silindr-porshen guruhi qismlarining harorati ko'tariladi, bu alanganishi ushlab turish davrini qisqartiradi [7].

Nazorat savollari:

1. Benzin va dizel yonilg'i yonishiga kandy talablar qo'yilgan ?
 2. Karbyuratorli dvigatelda yonuvchi aralashma qanday yonadi ?
 3. o't oldirishni ilgariyatish burchagini tushuntiring ?
 4. Aralashma tarkibining qanday turlari mavjud?
 5. Detonatsiyali yonishi nima?
 6. Detonatsiyali yonishga qarshi qanday choralar ko'riladi?
 7. Dizellarda yonilg'ini o't olishi va yonish davrlarini tushuntiring.
- Yonish jarayoniga dvigatelning ish maromlari qanday tahsir ko'rsatadi?

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. M.Fayziyev va boshq. Tarjimasi. "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.
6. To'layev B. "Ichki yonuv motorlari nazariyasi va dinamika asoslari". T.: "Fan va texnologiya", 2010. 294b.