

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUXANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

**«Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish va servis»
kafedrası**

“ICHKI YONUV DVIGATELLARI”

O‘QUV - USLUBIY MAJMUA

QARSHI-2023

Tuzuvchi:

QarMII «QXM va S » kafedrası
dosenti, **N.Rashidov**

Taqrizchilar:

QarMII dosenti **I.Toirov**
QarDU dosenti **X.Maxmov**

Fanning “O’quv uslubiy majmuasi” Qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalashtirish va servis kafedrası ((bayon №____, ____,____2023-yil.), Muhandislik texnikasi fakultetining (bayon №____, ____,____2023-yil.) va Institut Uslubiy Kengashida (bayon №____, ____,____2023-yil.) muhokama etilgan va o’quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan.

1-mavzu. IYOD tarixi. IYOD klassifikatsiyasi. IYOD larning haqiqiy sikllari, ekspluatatsion xususiyatlarining asosiy ko'rsatkichlari

REJA

1.Kursning asosiy vazifalari. Ilmiy texnik taraqqiyot davrida energetikaning ahamiyati. Porshenli IYODning yaratilishi va riojlanishining qisqacha tarixi. Ulardan foydalanish sohalari. Yonilg'i- energetika resurslari va tashqi muhitni muhofaza qilish muammolari.

2.Avtomobil transporti uchun dvigatelsozlik muammolarini hal qiladigan ilmiy markazlar va zavodlar.

3.Avtomobil va motor zavodlarining IYOD konstruksiyalarini takomillashtirishdagi ahamiyati, IYODning tasnifi. Dvigatellarning asosiy turlari uchun qabul qilingan atamalar.

4. IYODlar rivojlanishining asosiy yo'nalishlari va vazifalari. Dvigatellarning ekologik ko'rsatkichlari: ishlatilgan gazlarning zaharliligi va tutunlik darajasi.

1.Avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlari.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Mazkur fanning o'qitishni asosiy maqsadi avtotraktorlarda qo'llanilayotgan ichki yonuv dvigatellari bo'yicha chuqur bilim berish va ular asosida issiqlikka hisoblash jarayonini o'rgatish.

Fanning vazifalari quyidagilardan iborat:

- IYOD ning vazifasi, tasniflari ish jarayonlari, avtotransportda tutgan o'rni va issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylanish jarayoni o'rgatish;

- IYOD da mavjud mexanizmlar va tizimlarning vazifalari, uni tashkil qilgan detallari, yonish jarayoni va dvigatellarning issiqlikq hisoblash usullarini o'rganish.

Yoqilg'i-energetika resurslari (YOER) - bu material obyekt bo'lib, unda inson tomonidan amaliy foydalanishga yaroqli energiya to'plangan. Energetika resursi deb — tabiiy yoki sun'iy faollashgan har qanday energiya manbaiga aytiladi. Energiya resurslari — hozirgi vaqtda ishlatilayotgan yoki kelajakda ishlatilishi mumlcin bo'lgan energiya tashuvchilardir. Tabiiy resurslarni shu jumladan energetika resurslarini

o'rganishda ularning ilmiy tasnifi, ya'ni xomashyo, obyektlar va tabiiy muhit hodisalar yig'indisini funksional muhimlik belgilari bo'yicha ajratish kerak. Tabiiy resurslarning tasniflaridan biri - bu tugallanish belgisi bo'lib, unga muvofiq energetika resurslarini tugallanadigan va tugallanmaydigan resurslarga bo'linadi. O'z navbatida tugallanadigan resurslar tiklanuvchi va tiklanmaydigan bo'lishi mumkin. Tiklanuvchilarga tabiat (yer, o'simliklar, hayvonlar va h.k.) tomonidan tiklanadigan resurslar kiradi, tiklanmaydiganlarga— ilgari tabiatda to'plangan lekin, yangi geologik sharoitlarda hosil bo'lmaydigan resurslar (neft, ko'mir va boshqa yer osti zaxiralari) kiradi. Tugallanmaydiganlariga kosmik, iqlimiy, suv resurslari kiradi.

Ilmiy texnik taraqqiyot davrida energetikaning ahamiyati.

O'zbekistonning zamonaviy neft-gaz sanoati iqtisodiyotning yirik sohalaridan biridir, u mamlakatning eng muhim energetik bazasi hisoblanadi. Sohada katta ilmiy-texnik potensial yaratilgan. 30 2001-2006-yillar mobaynida soha tuzilmasini takomillashtirish, uni texnik ta'minlash va qayta qurollantirish, konlarni o'zlashtirishni tezlashtirish bo'yicha juda katta ishlar qilindi, bu neft va gaz olish hajmini keskin oshishiga olib keldi. «O'zneftgaz» milliy holding kompaniyasi bugunda ko'p sohali sanoat-xo'jalik majmuasi bo'lib qoldi, bu kompaniya neft va gazni qidirib topish, ishlab chiqarish, u va undan hosil bo'lgan mahsulotlarni sotish bo'yicha ishlarni amalga oshiradi. ishlab chiqarish obyektlari va ijtimoiy rivojlanish obyektlarning qurilishini ta'minlaydi. Yer osti neft gazlarining zaxirasining kelajagi, to'plangan ilmiy-texnik potensial, boy ishlab chiqarish tajribasi, sohani bundan keyingi rivojlanishiga zamin yaratadi. Kompaniyada chet el kompaniyalari bilan yirik loyihalarni amalga oshirish, eskirgan texnikani almashtirish va yangilashni tezlatish, ishlab chiqarishda sifat jihatidan yangi jihozlar, materiallar, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash bo'yicha va natijada neft-gaz majmuasini tezkor rivojlantirishni amalga oshiruvchi katta masshtabli dastur ishlab chiqildi. Bu dasturni o'zlashtirish O'zbekistonni dunyo iqtisodiyoti integratsiyasining mustahkamlashini ta'minlaydi.

Oxirgi yillar mobaynida O'zbekiston dunyoning eng katta neftgaz davlat o'nligiga mustahkam kirgan. 1997-yildan mamlakatimiz har yili 10 mlrd.m' dan ko'p gaz va 8

mln.tonnadan ko'p neft qazib olib. bu sohada MDH orasida mos ravishda 2- va 4- o'rinlarni egallab kelraoqda. Gaz qazib olish bo'yicha O'zbekiston dunyoda 8- o'rinda turadi. 1991-yildan 2006-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekistonning neft va gaz sanoati barcha ishlab chiqarish va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha muvaffaqiyatli rivojlanish darajasini ko'rsatadi. Uglevodorod xomashyosini qazib olish 2001-vilda 80 mln.tonna shartli yoqilg'i darajasiga yetdi, bu esa 1991-yildagiga nisbatan 1.1 barobar ortiqdir. Neft va gaz resurslarining bugungi zaxirasi ma'lumotlar bo'yicha pul ekvivalentida 1,0 trillion AQSH dollarini tashkil etadi; kelajagi bor. aniqlangan va tayyorlangan neft va gaz tutgichlari O'zbekistondagi barcha neft va gaz hududlarda muvaffaqiyatli qidirib topish va qazib olish ishlarini olib borish imkonini beradi. O'zbekistonda 187 ta neft va gaz konlari ma'lum. Shulardan neft qazib olish 11 ta konda, gaz qazib olish 27 ta konda, kondensat - 17 ta konda amalga oshiriladi. Zaxiralar bo'yicha ochilgan konlar: yirik (Gazli va Sho'rtan); katta (Ko'kdumaloq, Zevarda, Kandim, Dengizko'1 Xauzak va boshqalar), o'rta (g'arbi, Alan, Yurga va boshqalar) hamda ko'p mayda konlar mavjud. O'zbekiston zaxirasi bo'yicha bashoratlar, o'rtacha dunyo oichovlari bo'yicha juda katta bo'lib - 14 mlrd. tonnaga yaqin shartli yoqilg'ini tashkil etadi. Ochiq konlarda qidirib topilgan uglevodorodlar 3100 mil. tonnadan ko'p shartli yoqilg'ini tashkil etadi. O'zbek konlaridagi isbot qilingan uglevodorod zaxiralari dunyo masshtablari bo'yicha o'rtacha bo'lib 194 mln. barrel neft 1,9 trln.m3 gazni tashkil etadi.

Porshenli IYODning yaratilishi va riojlanishining qisqacha tarixi. Ulardan foydalanish sohalari

Ichki yonuv dvigateli bu yonilg'ini yoqish hisobiga mexanik energiya hosil qilishga mo'ljallangan issiqlik mashinasi tushuniladi. Bunda yonilg'ining yonishida issiqlik ajralib chiqishga olib keluvchi ximiyaviy reaksiyalar va ajralgan issiqlikning mexanik ishga aylanishi tsilindr deb atalgan ish organiga amalga oshiriladi. TSilindrning ichida porshen xarakatlanadi, shu sababli ichki yonuv dvigatellari porshenli dvigatellar deb ataladi. Eng ko'p tarqalgan issiqlik dvigatellardan - bu ichki yonar dvigatellardir. Dunyo bo'yicha ishlab chiqarilayotgan quvvatning 80 foizi ichki yonur dvigatellar xissasiga to'g'ri keladi. Ichki yonuv dvigatellarning ixchamligi, mustaxkamligi, chidamliligi va tejamkorligi uchun halq

xo'jaligining xamma soxalarida qo'llanilmoqda. Frantsiyada 1- nchi porshenli ichki yonuv dvigatelli 1860 yilda Lenuar tomonidan yaratilgan. Bu dvigatel ikki taktli bo'lib, taqsimlash mexanizmi zolotnikli bo'lgan, havo-yoqilgi aralashmasi tashqi manba energiyasi orqali yondirilgan, yoqilg'i sifatida yorug'lik beruchi gaz (svetilnhy gaz) ishlatilgan. 1876 yili nemis konstruktori N.Otto 4 taktli gazda ishlaydigan dvigatel yaratdi. Bu dvigatelda yonish oldidan aralashma siqilgan, buning natijasida dvigatelning tejamkorligini Lenuar dvigateliga qaraganda oshirishga imkon berdi. Ottoning dvigateli sanoatda ishlatilgan. 1889 yili Rossiyada I.S.Kostovich tomonidan suyuq yoqilg'ida ishlaydigan (benzin) dvigatel yaratilgan, bu dvigatel drijabellarga o'rnatish uchun mo'lljallangan. 1897 yili nemis injeneri R.Dizelq birinchi bo'lib siqish natijasida alanga oladigan dvigatel yaratdi. Rossiyada yonilg'ini siqish natijasida alanga olib ishlash qobiliyatiga ega bo'lgan birinchi dvigatel 1899 yildan boshlab yaratila boshlandi. 1901 yili Rossiyada G.V.Trinkler tomonidan 1- nchi kompressorsiz dizelq qurilgan. Rus injener Ya.V.Mamin 1910 yili traktorlar uchun yaratgan kompressorsiz dvigateli axamiyatga molikdir. IYoD larni ishlab chiqarish ortib borishi bilan ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari ham takomillashdi. Bunda asosan yonilg'ining ekspluatatsion sarfni kamaytirish, havoni tsilindrga bosim ostida kiritish usulini qo'llash hisobiga kuch moslamalarining agregat quvvatini oshirish, dvigatellarning motoresursini oshirish bilan bir qatorda unga sarf bo'ladigan metallni kamaytirish, ekologik xarakteristikalarini yaxshilash, texnik xizmat ko'rsatishga sarf bo'ladigan vaqtni qisqartirish, sozlash jarayonlarini avtomatlashtirish, ishlatiladigan yonilg'i turlarini ko'paytirish, ishlatiladigan yonilg'i turlarini ko'paytirishdan iborat. Dvigatellarni ishlab chiqarishni rivojlantirish bilan birgalikda, dvigatellarning nazariyasi ham rivojlanaberdi. Dvigatellarni nazariyasini rivojlantirishga V.I.Grinevetskiy, N.R.Briling, Ye.K.Mazing, Stechkin B.S. va boshqa olimlar katta xissa qo'shishgan. Ulug' rus issiqlik texnigi V.I.Grinevetskiy bug' mashinalarida, qozonlar agregatlarida va ichki yonar dvigatellarida kechadigan ish jarayonlarini tadqiqot qilgan. V.I.Grinevetskiy o'zining —Ichki yonar dvigatellarining ish jarayonini issiqlik hisobil kitobida dvigatelning issiqlik hisobi to'g'risidagi uslubini birinchi bo'lib taklif qildi. N.R.Briling

Rossiya FA muxbir a'zosi, Rossiyada xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi, texnika fanlari doktori, professor, avtotraktor dvigatellarining nazoriy asoschisidir. Dvigatellarda issiqlikni uzatishni o'rganish bo'yicha qilgan tadqiqotlari ma'lumdir. Uning raxbarligida kelajagi porloq tez yurar dizellar, aviatsiya va avtomobillar dvigatellari ixtiro qilingan. U birinchi bo'lib rus tilida ichki yonuv dvigatellari to'g'risida darslik yozgan. O'zini qilgan tadqiqot ishlarini umumlashtirib issiq berish koeffitsientini topish formulasini taklif qildi. Rossiyada xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi, texnika fanlari doktori Ye.K.Mazing o'zining ustози V.I.Grenevetskiyning ta'limotini rivojlantirdi. U dvigatellar issiqlik hisobini takomilashtirdi, gazni generirovat qilish va uni ichki yonar dvigatellarda ishlatish masalari bo'yicha tadqiqot ishlari olib bordi. Uning qattiq va suyuq yoqilg'ilarning yonishi masalalariga bag'ishlangan ilmiy asarlari ichki yonar dvigatellarni loyihalashda qo'llaniladi. Akademik, professor, mehnat qaxramoni B.S.Stechkin «Gidroaeromexani-ka va teplotexnika» bo'yicha mashxur olimdir, N.E.Jukovskiyning shogirdi. Uning mashinalarning termodinamika (issiqlik dinamika) va gaz dinamikasi sohasi bo'yicha qilingan ilmiy ishlari porshenli va kombinirovanli ichki yonuv dvigatellarning nazariyasida va tajribasida keng qo'llanilmoqda. B.S.Stechkin indikator jarayonini tadqiqat qilishga katta xissa qo'shgan, havo-reaktiv dvigatellarini nazariy asosini ishlab chiqqan. Ichki yonuv dvigatellarni yaratish va takomillashtirish bilan birgalikda ularning ishlashi samaradorligini oshirish ham katta ahamiyatga egadir. Bu soxada Toshkent avtomobil yo'llar institutining o'qituvchi va professorlari ham ma'lum darajada ilmiy tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar. O'zRda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi, Vazirlar Kengashining va Beruniy nomli mukofot laureati, texnika fanlari doktori A.A.Mutalibov raxbarligida gaz kondensatlari, gaz xoldagi yonilg'ilar va dvigatellarni O'rta Osiyo sharoitida ishlatib samaradorligini oshirishda katta xissa qo'shildi. Hozirgi kunda institut rektori, qishloq xo'jalik akademiyasining muxbir a'zosi, texnika fanlar doktori, professor S.M.Qodirov raxbarligida O'zbekistonning yangi avtomobillarini yaratish bo'yicha, dvigatellarni gilza-porshen guruxini keramik qoplamalar bilan qoplash bo'yicha, benzinda ishlaydigan dvigatellarni dizel dvigatellar bilan almashtirish bo'yicha, ish olib bormokdalar. O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan Neksiya,

Damas va Tiko avtomobil dvigatellarini gazga o'tkazish bo'yicha hamda ularni agregat va mexanizmlarini ekspluatatsiyasi va tuzilishi bo'yicha hamda ularni agregat va mexanizmlarini ekspluatatsiyasi va tuzilishi bo'yicha ko'rgazmali materiallar va o'quv qo'llanmalari tayyorlandi. Issiqlik texnikasi va dvigatellar kafedrasida 8ta ilmiy va 4 ta o'quv xonalari bo'lib, ular zamonaviy qurilmalar va jihozlar bilan ta'minlangan.

2.Avtomobil transporti uchun dvigatelsozlik muammolarini hal qiladigan ilmiy markazlar va zavodlar.

Mashinalarni ishlab chiqarishni birinchi bosqichi 1992 - yilda [Janubiy Koreaning DaewooMotors](#) kompaniyasi bilan tuzilgan manfaatli shartnomadan boshlangan, o'shanda 'zbekistonning [Autoqishxo'jamash](#) O va [Daewoo](#) kompaniyasi 10 % ga 10 % ulshli shartnoma imzolangan va manashu shartnoma Avtomobilsozlikda juda katta burilish yasadi. 1993 - yilda [UzDaewooAuto](#) kompaniyasi davlat ro'yhatiga olindi va Andijon viloyatining Asaka shahrida korxonalar qurish ishlari boshlandi va uning umumiy summasi 618 mln dollarni tashkil etgan. Avtomobillarni ishlab chiqaradigan zavod o'shanda Koreaning eng zamonaviy texnologiyalari bilan jixozlandi, malakali ishchilar qabul qilindi va shu jumladan 1000ga yaqin O'zbekistonlik yoshlar Koreaga borib ish o'rganib kelishdi. Zavodda birinchi mashinaning ishlab chiqarilishi 1996- yildan boshlandi va birinchi bolib [Damas](#) rusumli avtomobil mart oyidan boshlab [Tico](#) iyun oyidan [Nexia](#) rusumli mashinalar ishlab chiqarila boshladi. 1996 -yil 19- iyulda Zavodning ochilish marosimi bo'lib o'tdi va unda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimov ishtirok etdi.Zavodning ilk yillarida barcha butlovchi qisimlar xorijdan keltirilgan keyinchlik esa mashinalarning butlovchi qisimlarini tayyorlaydigan kichik korxonalar o'zlashtirilgan va shu yerning o'zida tayyorlangan. 2000- yil O'zDAEWOOavto zavodiga [ISO - 9001](#) sersifikati berildi va 2001 -yil zavodning yangi yanada zamonaviy lineasi ishga tushirildi buni natijasida yangi [Matiz](#) rusumli yangi Avtomobil rusumi ishlab chiqarila boshladi, keyinchalik yana bir yangi [Lasetti](#) rusumli mashina ishlab chiqarish yo'lga qoyildi. 2007 -yilda [UzDaewooAoto](#) kompaniyasi negizida [General - Motors](#) korporatsiyasi bilan xamkorligda [GM-Uzbekiston](#) kompaniyasi tashkil etildi buning natijasida eng zamonaviy [Kaptiva](#) , [Epika](#) , [Takuma](#) kabi

mashinalar [Chevrolet](#) brendi ostida ishlab chiqarildi. 2010- yilda Chevroletning eng zamonaviy Automobillaridan bo'lgan [Spark](#) rusumli mashinalar ishlab chiqarildi. Shu tariqa Automobilsozlikni mustaxkam poydevori yaratildi .

JV Man Auto-Uzbekistan — O'zbekiston-Olmoniya qo'shma korxonasi. [MAN](#) rusumli yuk mashinalari ishlab chiqaradi. [2009-yilda O'zavtosanoat](#) va [MAN](#) shirkatlari o'rtasidagi kelishuvga binoan tashkil topgan. Kelishuv [O'zbekiston Prezidenti Islom Karimov](#) va [MAN](#) bosh direktori [Hokan Samuelsson](#) tomonidan imzolangan. Zavodi [Samarqandda](#) joylashgan^{[1][2][3][4][11]}. Korxonaning barqaror faoliyat korsatishi uchun barcha ishi-xizmatchilar nemis tilini o'rganishgan va nemis mutaxassisleri tomonidan o'qitilganlar. 2009-2012-yillar davomida yuk avtomobillari [Samarqand avtomobil zavodida](#) ishlab-chiqarildi^[6]. 2012-yilda [Jomboy tumanida](#) MAN avtomobil zavodi qurib bitkazildi^[7]. Rejaga ko'ra, zavod yiliga 100dan 1100 donagacha yuk mashinalari ishlab chiqarishi kerak edi^{[8][9]}. Yuk mashinalari [MDH](#) mamlakatlariga ham eksport qilinadi.

Avtobus ishlab chiqarish

1991-yilda O'zbekistonning Autosanoat kompaniyasi va Kochholding kompaniyasi bilan hamkorligda Samarqand viloyatida avtobuslarni ishlab chiqarish boshlandi . Samkochauto davlat royxatiga olindi va 1999-yilda Otayo'l rusumli avtobuslarni tayyorlash boshlandi, shu yilning o'ziga 163 ta avtobus, 302 ta yuk avtomobili ishlab chiqarildi. 2000- yilda esa bu ko'rsatkichlar 483 va 102 tani tashkil etdi.2001 -yilda O'zbekistonda avtomobil sanoatida band bolgan ishchilar soni 14 mingga yetdi

Ichki yonuv dvigatellarining tasniflanishi va rusumlanishi

Porshenli har qanday ichki yonuv dvigatellarida ximiyaviy energiya issiqlik energiyasiga, so'ng mexanik energiyasiga aylantirilgani uchun traktor va avtomobillarda, ulaming tiplari va vazifalaridan qat'i nazar, energiya manbayi bo'lib xizmat qiladi. Energiyani bir ko'rinishidan ikkinchi ko'rinishiga aylantirishda har xil usullardan foydalaniladi. Bu usullarning o'ziga xos konstruktiv belgilari bo'lib, ular quyidagilar:

Qo'llanilayotgan yonilg'ining turi bo'yicha:

- benzinda ishlovchi dvigatellar;
- dizel yonilg'isida ishlovchi dvigatellar;
- gaz yonilg'isida ishlovchi dvigatellar;
- gaz-suyuqlik yonilg'isida ishlovchi dvigatellar; bu yerda asosiy yonilg'i sifatida, gaz, o't oldirish va qo'shimcha purkash uchun - suyuq yonilg'i ishlatiladi.

Yonuvchi aralashmani tayyorlash usuli bo'yicha:

- silindrdan tashqarida tayyorlash (karbyuratorli va gaz dvigatellari);
- silindring ichida tayyorlash (yonilg'ini bevosita silindrga yoki old-uyurma kameraga va gazni ham silindrga purkash usuli qo'lanilgan dvigatellar).

Yonilg'ini alangalatish usuliga qarab:

- uchqun yordamida majburiy o't oldirish (karbyuratorli va gaz dvigatellari);
- o'z-o'zidan yonish (dizel dvigatellari);
- gaz-dizel dvigatellari (gaz oz miqdorda, purkalgan dizel yonilg' isini yonishidan yonib ketadi).

Ishchi siklda issiqlikni berish usuli bo'yicha:

- o'zgarmas hajmda issiqlikni berish (karbyurator va gaz dvigatellari);
- o'zgarmas bosimda issiqlikni berish (kompressor dizellari);
- aralash issiqlikni berish (zamonaviy dizel dvigatellari).

Ishchi siklni amalga oshirish usuli bo'yicha:

- to'rt taktli dvigatellar. Ishchi sikl porshenning to'rt takti davomida yoki tirsakli valning ikki aylanishida amalga oshadi;
- ikki taktli dvigatellar. Ishchi sikl porshenning ikki takti yoki tirsakli valning bir aylanishi davomida amalga oshadi.

Silindrni to'ldirish usuli bo'yicha:

- nadduvsiz dvigatellar (bunda silindring ichiga kirgan havoningyoki aralashmaning bosimi atmosfera bosimiga teng yoki kichik bo'ladi);

- nadduvli dvigatellar (bunda silindming ichiga havo yoki aralashma bosim ostida kiritilgani uchun silindming ichidagi bosim atmosfera bosimidan yuqori bo‘ladi).

Yonish kamerasing tuzilishi bo‘yicha:

- ajralmagan yonish kamerali (bir kamerali) dvigatellar;
- yarim ajralgan yonish kamerali dvigatellar (bularda yonish kamerasi porshen tubida joylashgan bo‘ladi);
- ajralgan yonish kamerali dvigatellar (old yonish kamerali va uyurma yonish kamerali dvigatellar).

Silindrlarning joylashuvi bo‘yicha:

- bir qatorli (ulara silindrlar bir qatorda joylanadi, ko‘p hollarda, umumiy silindrlar blokiga birlashtiriladi (ko‘p avtomobil va traktorlar dvigatellari);
- bir-biriga nisbatan burchak ostida joylashgan, ular orasidagi burchak 30° , 60° , 90° , 120° va 180° bo‘lishi mumkin

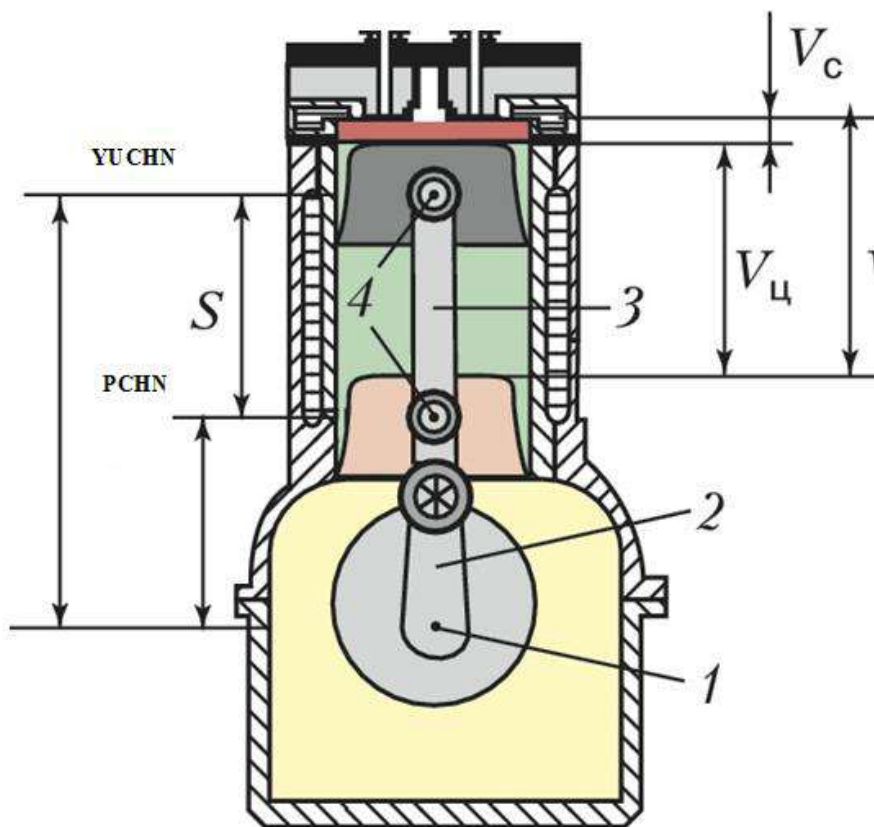
Silindrlarning soni bo‘yicha:

- bir silindrli;
- ko‘p silindrli (2,4,6,8,12).

Dvigatellarning asosiy turlari uchun qabul qilingan atamalar.

Buning uchun bir silindrli dvigatelning sxemasidan foydalanamiz

(1 -rasm).



1-rasm. Porshenli ichki yonuv dvigatelining sxemasi.: 1 – tirsakli val o‘qi 2 – kривошип; 3 – шатун; 4 – porshen barmogi o‘qi.

Ishlayotgan dvigatelda porshen doimo ikkita chekka nuqtaga ega bo‘ladi. Porshenning tirsakli valdan eng uzoqda joylashgan nuqtasini YUQORI CHEKKA NUQTA (YUCHN), deb ataymiz.

Porshenning tirsakli valga eng yaqin joylashgan nuqtasini PASTKI CHEKKA NUQTA (PCHN) deb ataymiz.

Kривошип radiusi deb, tirsakli valning o‘zak bo‘yni markazidan shatun bo‘yni markazigacha bo‘lgan masofaga aytiladi.

Shatun uzunligi deb, tirsakli valning shatun bo‘yni markazidan shatunning yuqori kallagining markazigacha bo‘lgan masofaga aytiladi.

Porshenning yuqori chekki nuqtasidan pastki chekki nuqtasigacha (yoki aksincha) bosib o'tgan masofasiga **porshen yo'li** deyiladi va S harfi bilan belgilanadi.

Porshenning har bir y o'rtasida tirsakli valning yarim aylanishiga yoki krivoshipning 180° ga burilishiga to'g'ri keladi. Bu degani, tirsakli val bir marotaba (360°) aylanganda, porshen S masofani 2 marotaba bosib o'tadi.

Porshen yo'li S doimo krivoship radiusining ikkilanganiga teng, ya'ni

$$S=2 \cdot r$$

Krivoshipni φ burchakka og'andagi porshenning bosib o'tgan yo'li quyidagicha aniqlanadi.

$$S_p=r(1-\cos\varphi+\frac{\lambda}{2}\sin^2\varphi)$$

bu yerda: λ - krivoship radiusini shatunning uzunligiga nisbati.

Zamonaviy traktor va avtomobillar dvigatellari uchun

$$\lambda =1/3,0.. .1/4,8$$

atrofida qabul qilinadi.

Shuningdek, porshenning tezligi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$V_p=r\omega(\sin\varphi + \frac{\lambda}{2}\sin 2\varphi)$$

bu yerda: ω - tirsakli valning burchak tezligi.

Porshenning o'rtacha tezligi esa quyidagiga teng. Yoki

$$V_{o'r} = \frac{S \cdot n}{30}$$

Porshenni ikki chekka nuqtalar orasidagi harakati **takt** deyilib, u ishchi siklning bir qismi hisoblanadi.

Taktlar quyidagilar:

❖ **kiritish takti** - porshen YUCHN dan PCHN ga harakat qiladi;

❖ **siqish takti** - porshen PCHN dan YUCHN ga harakat qiladi;

❖ **kengayish takti** - porshen YUCHN dan PCHN ga harakat qiladi;

❖ **chiqarish takti** - porshen PCHN dan YUCHN ga harakat qiladi.

Porshen yuqori chekka nuqtada turganda, uning tubi bilan silindrlar kallagining ichki yuzasi orasida ma'lum hajm mavjud boiadi. Shu hajm **yonish kamerasi** deb atalib, V_c bilan belgilanadi.

Porshen yuqori chekka nuqtadan pastki chekka nuqtaga harakat qilganda bo'shatayotgan hajmni **ishchi hajm** deb ataymiz va uni V_h bilan belgilaymiz. Bu hajm litrda yoki sm^3 da oichanib quyidagicha aniqlanadi:

$$M_h = \frac{\pi D^2}{4} S$$

bu yerda: D - silindming diametri, sm.

S - porshen yo'li, sm.

Dvigatel ko'p silindrli bo'lsa, har bir ishchi hajmlarining yig'indisini dvigatelning **litraji** deb ataymiz va u ham litrlarda o'lchanadi. Belgisi V_i .

Ishchi hajmlaming yig'indisi, ya'ni dvigatelning **litraji** quyidagicha aniqlanadi.

$$V_i = i \cdot V_h, 1$$

bu yerda: i - silindrlar soni.

Porshen pastki chekka nuqtada turganda, yuqorisida ikkita hajm mavjud bo'ladi, ya'ni yonish kamerasining hajmi V_c va ishchi hajm V_h . Ikkala hajmlaming yig'indisi silindming to'la hajmini tashkil etadi.

$$V_a = V_h + V_c$$

bu yerda: V_a - silindming to'la hajmi, 1 yoki sm^3 .

Silindrlarning to'la hajmini yonish kamerasining hajmiga nisbati **siqish darajasini** beradi va ϵ bilan belgilanadi va quyidagi ifoda orqali topiladi

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_c}$$

Siqish darajasi silindr ichiga kirgan havo yoki aralashmani porshen PCHN dan YUCHN ga harakatida necha barobarga siqilishini ko'rsatadi. Bu ko'rsatkich uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatellarda 6 .. 10 gacha, dizel dvigatellarda 16...22 gacha o'zgaradi.

Dvigatelning ishchi sikli deb, har bir silindrlarning ichida jarayonlarning (kiritish, siqish, yonish, kengayish, chiqarish) davriy ravishda ketma-ket takrorlanishiga aytiladi.

IYODlar rivojlanishi-ning asosiy yo'nalishlari va vazifalari. Dvigatellarning ekologik ko'rsatkichlari: ishlatilgan gazlarning zaharliliigi va tutunlik darajasi.

Ma'lumki avtomobillar jaxon axolisining turmushida ahamiyati juda katta. Avtomobillarning soni tez sur'atlar bilan ko'payib bormokda. Lekin avtomobillarning atrof muhit va inson salomatligiga katta salbiy ta'siri borligini chetda koldirib bo'lmaydi. Masalan, bir avtomobil dvigateli uz tsilindrlari orqali 60 dakika ichida taxminan 100 litr yonilg'i va havo aralashmasini o'tkazadi, shu vaqt ichida 100 ta odam nafas olishi uchun kerak bo'lgan xafo sarflanishi mumkin. Bitta avtomobil tashki muhitga 800 kg SO, 220 kg SO₂ va 40 kg NO gazi hamda bir qancha boshqa zararli gazlarni chiqaradi. Avtomobillarning ob'ektga ko'rsatayotgan tasirini hammasini yo'q qilish kiyin albatta, lekin bu tasirlarni ma'lum darajada kamaytirish mumkin. Bunga misol qilib "Elektron boshqaruvli modul" keltirsak bo'ladi. Elektron boshqaruvli modulning avtomobillarda qo'llanishi tejamkorlikni oshirdi, ishlab bo'lgan gazlar tarkibidagi zararli gazlar miqdori minimallashtirdi, texnik xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirdi va ekspluatatsion harajatlarni kamaytirdi. Elektron boshqaruvli modul asosan elektron blok, diagnostika raz'emi, ogaxlantiruvchi qizil chiroq, signallarni uzatuvchi simlar, dakchiqlar va injektorlardan tashkil topgan. Injektorli elektron boshqaruvli avtomobillarda asosan yuklanishga qarab

dvigatelni, elektron blok, datchiklardan kelayotgan elektro-signallarni uzi tushunadigan tilda qabul qilib olib, o'z xotirasidagi avvaldan kiritilgan optimal qimmatlar bilan taqqoslab, kerakli miqdordagi yenilgi bilan taminlaydi va dvigatelni ishi davrida hosil bo'lgan nosozliklarni o'z xotirasida saqlaydi. Nosozliklarni elektron blok istemolchiga yoki texnik xizmat ko'rsatish xodimiga maxsus nosozlik kodlari orqali ko'rsatkichlar peshtokidagi dvigatelga texnik xizmat ko'rsatishning ogaxlantiruvchi qizil chirogi orqali xabar beradi. Nosozlik kodlari ogaxlantiruvchi qizil chiroqning yonib o'chish oraligi va davomiyligi orqali aniqlanadi. O'rnatilgan diagnostika qo'yish vositasi ya'ni elektron blok yordamida avtomobilga tez va aniq diagnostika qo'yish mumkin. Har bir nosozlik kodi uch marta o'sib borish tartibida ogaxlantiruvchi chiroq orqali beriladi. Masalan; dvigatel ishlayotgan vaqtida ogaxlantiruvchi qizil chiroq yonib qolsa bu nosozlikdan dalolat beradi. Nosozlikni aniqlash uchun elektron blokning diagnostika raz'emidagi A va V uyalar to'g'ridan to'g'ri peremichka orqali ulanadi. Bunda sovitish sistemasi varragi yuqori tezlikda ishlab ogaxlantiruvchi qizil chiroq nosozlik kodlarini bera boshlaydi. Ogaxlantiruvchi qizil chiroq dovomiy kiska bir yonib uchsa va yana kiska ikki marta yonib uchsa, bu 12 kodni beradi. Nosozlik kodi 12 davomiy bo'lsa, bu nosozlik yo'qligidan dalolat beradi. Agar uch marta 12 koddan so'ng boshqa kodlar berilsa bu nosozlik borligidan dalolat beradi. Bunda nosozlik bor qism kodlar orqali aniqlanib, unga texnik xizmat ko'rsatiladi.

1. Avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlari
Dvigatelning ishlashini xarakterlovchi ko'rsatkichlar mavjud. Shu ko'rsatkichlar bo'yicha dvigatellarni qaysi traktor yoki avtomobilga o'rnatilishini, qanday ishlab chiqarishga mo'ljallanishini, qishloq xo'jalik mashinalari bilan agregatlanishi yoki yuklarni tashishga mo'ljallangan avtomobillarga o'rnatilishi bo'yicha xulosa qilishga yordam beradi. Odatda bu ko'rsatkichlar dvigatellarning texnik tavsifnomalariga yozib qo'yilgan bo'ladi. Chunki ular dvigatellarning ishlab chiqarilish sifatini belgilaydi. Ko'rsatkichlar quyidagilar:

1. Aylantiruvchi moment. Bu moment tirsakli valning krivoshipiga ta'sir etayotgan kuchni krivoship radiusiga ko'paytirilishi bilan aniqlanib, odatda, N.m larda o'lchanadi.

2. Quvvat. Bu quvvat vaqt birligi ichida bajarilgan ish bilan o'lchanib, kiloVatlarda o'lchanadi, ya'ni kVt.

Dvigatelning indikator quvati. Yongan aralashmani kengayishi oqibatida silindming ichida birlik vaqtda ma'lum ish bajariladi. Demak, silindr ichidagi gazlaming yonishidan hosil bo'layotgan quwatga indikator quvvat deyiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$N_i = p_i V_h \frac{ni}{450\tau}$$

bu yerda: P_i - o'rtacha indikator bosim, kG/sm^2 ;

V_h - silindming ishchi hajmi, l;

n - tirsakli valning aylanishlar soni, ayl/min;

i - silindrlar soni;

τ - taktlilik ko'effitsienti. To'rt taktli dvigatellar uchun $\tau=4$ ga, ikki taktli dvigatellar uchun $\tau=2$ ga teng.

Dvigatelning samarali quvati. Bu quvvat dvigatelning tirsakli valida hosil bo'lib, u orqali foydali ish bajariladi.

Bu quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$N_e = p_e V_h \frac{ni}{450\tau} \quad \text{o.k. yoki (kVt)} \quad 8$$

bu yerda: p_e - o'rtacha samarali bosim, kG/sm^2 .

Odatda samarali quvvat N_e o'rtacha indikator quvvat N_i dan 10...12% ga oz bo'ladi. Ulaming farqi dvigatellardagi ichki ishqalanishlarga sarflanadi.

Yuqoridagi quwatlarni olish uchun sarflanadigan yonilg'ich sarfi quyidagicha:

1. Yoqilg'ining indikator solishtirma sarfi, gi

$$g_i = 1000 \cdot G_t / N_j \quad \text{g/kVt-soat}$$

2. Yoqilg'ining samarali solishtirma sarfi, ge

$$g_e = 1000 \cdot G_t / N_e \quad \text{g/kVt-soat} \quad 10$$

bu yerda: G_t - yoqilg'ining soatlik sarfi.

Indikator foydali ish koeffitsienti (FIK). Silindring ichiga kiritilgan yonilg'ini yonishidan hosil bo'lgan issiqlikni qancha qismi ish bajarishga sarflanishini ko'rsatadi.

$$\eta_i = \frac{Q_i}{Q_T} = \frac{3600}{q_e H_n}$$

bu yerda: Q_i - bajarilgan ishga ekvivalent bo'lgan issiqlik; Q_T - yonilg'ini yonishidan olingan hisobiy issiqlik; N_i - yonilg'ini yonishidagi eng past solishtirma issiqlik.

Avtomobil va traktor dvigatellarida $\eta_i = 0,26 \dots 0,31$, dizel dvigatellarida $\eta_i = 0,38 \dots 0,41$ atrofida bo'ladi. Bu ko'rsatkichlar ishchi siklning mukammal bajarilishini ko'rsatadi.

Samarali foydali ish koeffitsienti (FIK) quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta_e = \frac{Q_i}{Q_T} = \frac{G_t 3600}{N_e}$$

bu yerda: G_t - bir sekundli yonilg'i sarfi, kg/s;
 N_e - samarali quvvat, kVt.

Samarali FIK deb tirsakli valda foydali Ishga aylangan issiqlikni dvigatelga berilgan umumiy issiqlikka bo'lgan nisbatiga aytiladi.

Samarali FIK karbyuratorli dvigatellarda 0,22...0,21, dizel dvigatellarida 0,26...0,37 atrofida bo'ladi.

Ko'pincha dvigatellar litr quvat orqali baholanadi. U quyidagicha aniqlanadi:

$$N_1 = \frac{N_e}{i \cdot V_h} = \frac{p_e n_n}{30 \cdot \tau} ,$$

Bu kattalik dvigatelning ishchi hajmidan foydalanish darajasini bildiradi. Litr quvvat qancha katta bo'lsa, dvigatel shuncha yengil va ixcham bo'ladi.

2-mavzu. Avtotraktor dvigatellarining ish sikllari.

REJA

1.To'rt va ikki taktli dvigatellarda r o'y beradigan gaz almashish jarayonlari.Kiritish, siqish, kengayish va chiqarish jarayonlari.

2. Qoldiq gazlar koefitsiyenti. Kiritish jarayonining oxiridagi harorat. Qoldiq gazlar va to'ldirish koefitsiyentlari. To'ldirish koefitsiyentiga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar.

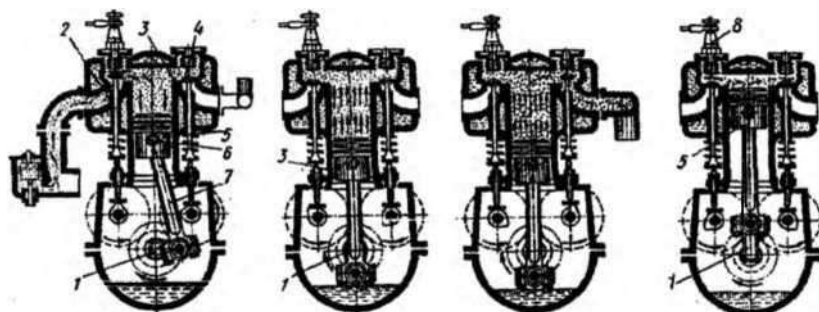
3.Havoning ortiqlik koefitsiyenti. Yonuvchi arlashma tarkibi va miqdori. IYOD uchun muqobil yonilg'ilar (gaz kondensati, gazzimon yonilg'ilar, spirtlar, efirlar, vodorod va boshqa yonilg'ilar) to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar.

4.Havo bosim ostida beriladigan (nadduvli) dvigatellarda gaz almashish jarayonining o'ziga xosligi.

1.To'rt va ikki taktli dvigatellarda r o'y beradigan gaz almashish jarayonlari.Kiritish, siqish, kengayish va chiqarish jarayonlari.

2.1. To'rt taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli

To'rt taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli 4 takt davomida bajariladi, ya'ni kiritish, siqish, kengayish va chiqarish taktlari. Lekin shu to'rt takt davomida beshta jarayon amalga oshadi, ya'ni kiritish jarayoni, siqish jarayoni, yonish jarayoni, kengayish jarayoni va chiqarish jarayoni. To'rt taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishlashi 2.1-rasmda ko'rsatilgan.



a) b) d) e)
a - kiritish; b - siqish; d - ishchi yurish (kengayish takti); e - chiqarish.

1 - tirsakli val; 2 - kiritish klapani; 3 - silindr; 4 - chiqarish klapani; 5 - porshen; 6 - porshen barmog'i; 7 - shatun; 8 — yondirish chaqmog'i.

2.1- rasm. To'rt taktli uchqun yordamida alangalantiriladigan dvigatelning ishlashi

Dvigatelning ish siklini o'rganish uchun porshen YUCHNda turipdi, deb hisoblaymiz.

Kiritish takti-kiritish jarayoni. Kiritish klapani 2 ochiq, chiqarish klapani berk. Porshen YUCHNdan PCHNga harakat qiladi, uning yuqorisida siyraklanish hosil bo'ladi. Karbyuratoridan havo bilan benzin (gaz) aralashmasi kirib, silindmi to'ldiradi. Porshen PCHN ga yetganda kiritish takti tugaydi.

Siqish takti-siqish jarayoni. Kiritish klapani berkiladi. Chiqarish klapani ham berk. Porshen PCHNdan YUCHNga harakat qiladi. Natijada aralashma qisilish natijasida qiziydi. Bosim 1... 10 kG/sm², harorat esa 210.. 300°C ga yetadi.

Yonish jarayoni. Porshen YUCHNga yetishiga yaqin qolganda yondirish svechasi 8 orqali uchqun beriladi.

Natijada qizib, yonishga tayyor turgan yonuvchi aralashma yonib ketadi va silindr ichida bosim 30...31 kG/sm², harorat esa 2300.. 2100°C ga ko'tariladi. Bu yuqori bosim endi porshen tubiga ta'sir etadi va u PCHNga qarab siljiy boshlaydi.

Kengayish takti - kengayish jarayoni. Porshen yuqori bosim ostida PCHN tomon harakatlanadi, natijada bosim shatun bo'yniga ta'sir etib, tirsakli valni aylantiradi va quvvat olinadi. Shu tariqa porshen o'zining ishchi yo'lini bajaradi. Kengayish taktining oxirida bosim 3,1...4,1 kG/sm² gacha pasayadi.

Chiqarish takti - chiqarish jarayoni. Endi porshen PCHNdan YUCHN tomon harakatni boshlaydi. Bu vaqtda chiqarish klapani 4 ochiladi. Yuqoriga harakat qilayotgan porshen yonib bo'lgan gazlarni siqib chiqaraboshlaydi. U YUCHNga yetib kelganda, bosim 1,01... 1,2 kG/sm², harorat esa 600..900°C atrofida bo'ladi. Shu bilan sikl tugaydi va u yangitdan boshlanadi.

Demak, bir silindrli dvigatelda porshenning bitta ishchi yo'li, to'rt takt davomida yoki tirsakli valning ikki aylanishida bajariladi.

2.2. To'rt taktli dizel dvigatelning ishchi sikli

To'rt taktli dizel dvigatelining ishchi sikli uchqun yordamida alangantiriladigan dvigatelning ishchi sikli bilan bir xil. Bunda ham ishchi sikl, davriy ravishda takrorlanuvchi to'rtta takt davomida amalga oshiriladi. Lekin bir-biridan farq qiluvchi tomonlari ham bor. Bu ham bo'lsa:

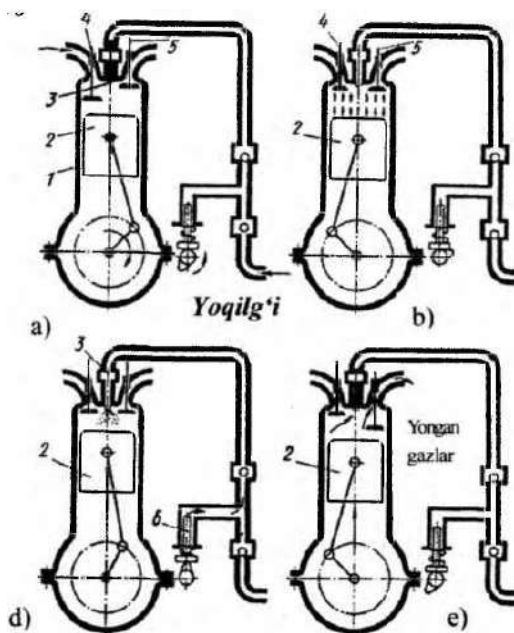
- kiritish takti davomida dizel dvigatelining silindrlariga yonuvchi aralashma emas, balki havo so'riladi;

- siqish darajasi katta bo'lgani uchun ($\epsilon=16...22$) silindrga so'rilgan havoning harorati siqish taktining oxirida uchqun bilan alangantiriladigan dvigatellamikiga qaraganda yuqori bo'ladi;

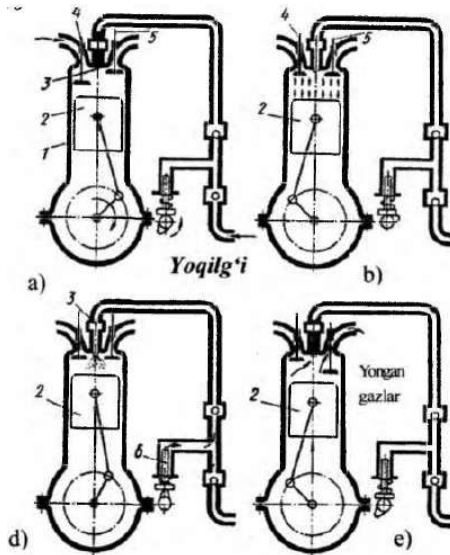
- siqish taktining oxirida silindrga uchqun emas, balki yonilg'i mayda tuman shaklida purkaladi. Qizib turgan havoga yonilg'i purkalishi bilan yonib ketadi.

Bir silindrli dizel dvigatelining ishlashi 2.2-rasmda ko'rsatilgan.

a — kiritish; b - siqish; d - ishchi yo'q (kengayish); e - chiqarish taktlar



2.2- rasm. To‘rt taktli dizel dvigateling ishlashi.
 1 - silindr; 2 - porshen; 3 - forsunka; 4 — kiritish klapani; 1 -
 chiqarish klapani; 6 - yuqori bosimli nasos.



Kiritish takti. Bunda porshen YUCHNdan PCHNga harakat qiladi. Kiritish klapanidan silindrga havo soʻriladi. Taktning oxirida bosim $0,8...0,91 \text{ kg/sm}^2$, harorat esa $30..10^\circ\text{C}$ atrofida boʻladi.

Siqish takti. Ikkala klapan ham berk. Porshen PCHNdan YUCHNga harakat qilib, havoni qisadi. Siqish darajasi $8=16...22$. Siqish taktining oxirida bosim $31...40 \text{ kG/sm}^2$, harorat esa $600.. 610^\circ\text{C}$ atrofida boʻladi.

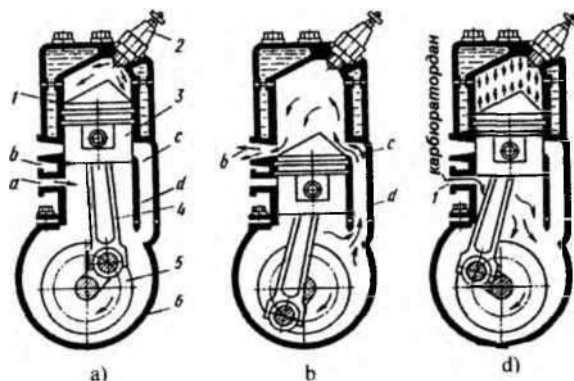
Yonish jarayoni. Siqish taktining oxirida tirsakli val aylanib, YUCHNga $11...20^\circ$ qolganda forsunkadan yuqori bosimda yonilgʻi purkaladi. Purkalgan yonilgʻi qizib turgan havoga tegishi bilan alangalanib ketadi. Bu vaqtda bosim $60...90 \text{ kG/sm}^2$ ga, harorat esa $1200.. .2000^\circ\text{C}$ ga yetadi.

Kengayish takti. Silindr ichidagi bosim ostida porshen shatun orqali YUCHNdan PCHNga boʻlgan harakati davomida ishchi yoʻ1- ni amalga oshirib, tirsakli valni aylantirib yuboradi. Kengayishning oxirida bosim $30...40 \text{ kG/sm}^2$, harorat esa $800...900^\circ\text{C}$ atrofida boʻladi.

Chiqarish takti. Porshen PCHNdan YUCHNga harakatini boshlaydi. Bu vaqtda chiqarish klapani ochiladi. YUCHNga yetganda chiqarish takti tugaydi. Shu bilan sikl ham tugaydi. Endi u boshidan boshlanadi. Chiqarish taktining oxirida bosim $1,01... 1,2 \text{ kG/sm}^2$, harorat esa $600.. .700^\circ\text{C}$ atrofida boʻladi.

2.3. Ikki taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli

Ikki taktli uchqun bilan alanglantiriladigan dvigatelning ishchi sikli tirsakli valning bir aylanishida yoki porshenning ikki yo‘li davomida amalga oshadi. Ikki taktli uchqun bilan alanglantiriladigan dvigatelning ishlashi 2.3-



rasmda ko‘rsatilgan.

a -yonuvchi aralashma siqilgan - uchqun berilmoqda; b - chiqarish va kiriyish tuyniklari ochiq; d — siqish va karterni aralashmaga to Hdirish.

1 - silindr; 2 - uchqun (chaqmoq) beruvchi; 3 -porshen; 4 - shatun;

1 - krivoship; 6 - karter.

ish tuynugi; b - chiqarish tuynugi; c - haydash tuynugi; d - karter bilan bog‘langan tuynuk.

2.3- rasm. Ikki taktli uchqun bilan alanglantiriladigan dvigatelning ishlashi.

Silindr 1 da uchta tuynuk yasalgan: atmosfera bilan bog‘langan chiqarish tuynugi b, karbyurator bilan bogiangan kiritish tuynugi a va karter_d bilan bog‘langan haydash kanali c.

Birinchi takt. Porshen YUCHNda bo‘iib, aralashma siqilgan holatda. Porshen YUCHNga ko‘tarilishi davrida, karterda siyrak- lanish hosil bo‘lgani uchun karbyuratordan

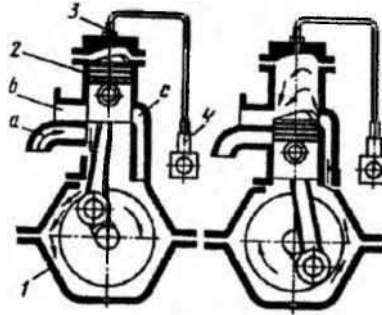
aralashma a tuynuk orqali karterga kirib turgan bo'ladi. Chaqmoqdan uchqun berilib (2.3 a-rasm) aralashma yonadi, natijada bosim va harorat ko'tariladi. Hosil bo'lgan bosim ostida porshen pastga harakatlanib ishchi yo'lni bosib o'tadi. Ishchi yo'lining oxirida porshen chiqarish tuynugi b ni ochadi (2.3-b rasm) va yongan gazlarning bosimi atmosfera bosimidan yuqori bo'lgani uchun ($2...3 \text{ kG/sm}^2$) katta tezlikda tashqariga chiqa boshlaydi. Demak, chiqarish amalga oshiriladi. Porshen pastga yurish davomida haydash tuynugi c ham ochiladi va karterdagi qisilayotgan aralashma d kanal orqali silindrga kira boshlaydi va kiritish jarayoni bajariladi.

Demak, birinchi takt davomida ishchi yo'l, chiqarish va aralash- mani haydash jarayonlari amalga oshadi.

Ikkinchi takt. Agar birinchi taktida porshen YUCHNdan PCHN ga harakat qilgan bo'lsa, ikkinchi taktida PCHNdan YUCHN tomon harakat qiladi. Shu harakat davomida porshen haydash tuynugi s ni va chiqarish tuynugi b ni berkitadi. Barcha tuynuklar berkitilishi bilan silindrga kirgan aralashmaning siqilishi amalga oshiriladi. Lekin a tuynuk ochilib karterga aralashma kiritib boradi. Demak, ikkinchi taktida, siqilish paytda esa aralashmani karterga kirishi amalga oshirilmogda. Porshen YUCHNga yetishi bilan chaqmoqdan uchqun beriladi va sikl yangidan boshlanadi.

2.4. Ikki taktli dizel dvigatelining ishchi sikli

Bu dvigatelni uchqun bilan alangalantiriladigan dvigateldan farqi shuki, unda uchqun chaqmog'i o'miga forsunka o'matilgan va karbyuratoming yo'qligidir. Bu dvigatelning ishlashi 2.4-rasmda ko'rsatilgan.



a - karterga kirgizish tuynugi; b - chiqarish tuynugi; c - haydash tuynugi.

1 - karter; 2 - porshen; 3 -forsunka; 4 -yuqori bosimli yoqilg'i nasosi.

2.4- rasm. Ikki taktli dizel dvigatelining ishlashi.

Dizel dvigatelining uchqun bilan alangalantiriladigan ikki taktli dvigatelga nisbatan yana farqi shuki, silindming ichiga aralashma

haydalmasdan, havo haydaladi. Havo kiritish tuynugi a orqali karterga to'ldiriladi. Yana farqi silindrda aralashma siqilmasdan, havo siqiladi. Siqish darajasi $\epsilon=16$ bo'lganligi uchun siqish taktining oxirida bosim $p=31...40 \text{ kG/sm}^2$, harorat esa $600...610^\circ\text{C}$ atrofida bo'ladi. Siqishning oxirida yoqilg'ri yuqori bosimli nasos va forsunka yordamida silindrga purkaladi va qizib turgan havo bilan aralashib yonib ketadi, bosim $60...90 \text{ kG/sm}^2$ gacha ortadi. Bosim ostida porshen PCHN tomon harakatlanishi davomida oldin chiqarish tuynugi b ni ochadi. Chiqish jarayoni boshlanadi. Keyin haydash tuynugi c ochiladi va karterdagi havo silindrga to'laboshlaydi. Porshenning ikkinchi taktida PCHNdan YUCHNga tomon harakat qilib, tuynuk c ni bekitadi va silindrga kirgan havoni siqaboradi. Bu vaqtda a tuynuk ochilib, yana havo karterga kiradi. Porshen YUCHN ga yetganda yonilg'i purkaladi va sikl boshidan boshlanadi.

2.5. Ikki taktli dvigatel bilan to'rt taktli dvigatelni taqqoslash

Yutug'i:

- bir xil quwatga ega bo'lganda, ikki taktli dvigatel tekis ishlaydi va gabarit o'lchamlari kichik hamda yengil bo'ladi;

- ikki taktli dvigatelda klapanli mexanizmning yo'qligi tufayli konstruksiyasi sodda;

- barcha parametrlari bir xil sharoitda ikki taktli dvigatelning quwati to'rt taktliga nisbatan $1,6... 1,7$ barobarga ko'p bo'ladi;

- ikki taktli dvigatelning tirsakli val va shatun boltlari tekis yuklanadi.

Kamchiligi:

- qoldiq gazlar koeffitsientining yuqoriligi bois, ikki taktli dvigatelni sarfi ko'p.

haydalmasdan, havo haydaladi. Havo kiritish tuynugi a orqali karterga to'ldiriladi. Yana farqi silindrda aralashma siqilmasdan, havo siqiladi. Siqish darajasi $\epsilon=16$ bo'lganligi uchun siqish taktining oxirida bosim $p=31...40 \text{ kG/sm}^2$, harorat esa $600...610^\circ\text{C}$ atrofida bo'ladi. Siqishning oxirida yoqilg'i yuqori bosimli nasos va forsunka yordamida silindrga purkaladi va qizib turgan havo bilan aralashib yonib ketadi, bosim $60...90 \text{ kG/sm}^2$ gacha ortadi. Bosim ostida porshen PCHN tomon harakatlanishi davomida oldin chiqarish tuynugi b ni ochadi. Chiqish jarayoni boshlanadi. Keyin haydash tuynugi c ochiladi va karterdagi havo silindrga to'laboshlaydi. Porshening ikkinchi taktida PCHNdan YUCHNga tomon harakat qilib, tuynuk c ni bekitadi va silindrga kirgan havoni siqaboradi.,Bu vaqtda a tuynuk ochilib, yana havo karterga kiradi. Porshen YUCHN ga yetganda yonilg'i purkaladi va sikl boshidan boshlanadi.

2.5. Ikki taktli dvigatel bilan to'rt taktli dvigatelni taqqoslash

Yutug'i:

- bir xil quwatga ega bo'lganda, ikki taktli dvigatel tekis ishlaydi va gabarit o'Uchamlari kichik hamda yengil bo'ladi;
- ikki taktli dvigatelda klapanli mexanizmning yo'qligi tufayli konstruksiyasi sodda;
- barcha parametrlari bir xil sharoitda ikki taktli dvigatelning quwati to'rt taktliga nisbatan 1,6.. 1,7 barobarga ko'p bo'ladi;
- ikki taktli dvigatelning tirsakli val va shatun boltlari tekis yuklanadi.

Kamchiligi:

- qoldiq gazlar koeffitsientining yuqoriligi bois, ikki taktli dvigatelning issiqlikdan yuklanishi yuqori;
- ikki taktli dvigatellaming silindrlarini tozalash va yangi zaryad bilan to'ldirish, kiritish va chiqarishga vaqtning ozligi bois to'rt taktli dvigatelnikiga qaraganda yomon;
- havo yoki aralashma awal karterga kiritilgani uchun uning germetikligini yaxshilash va moy sathini bir xil ushlab turish kerak bo'ladi;
- kiritish va chiqarish klapanlari bo'lmagani uchun yonilg'i sarfi ko'p.

2.6. Dizel va uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatellarni taqqoslash

Dizel dvigateli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatellarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- bir birlik ish bajarish uchun o'rtacha 21...30% yoqilg'ini kam sarflaydi;
- ng issiqlikdan yuklanishi yuqori;
- ikki taktli dvigatellaming silindrlarini tozalash va yangi zaryad bilan to'ldirish, kiritish va chiqarishga vaqtning ozligi bois to'rt taktli dvigatelnikiga qaraganda yomon;
- havo yoki aralashma awal karterga kiritilgani uchun uning germetikligini yaxshilash va moy sathini bir xil ushlab turish kerak bo'ladi;
- kiritish va chiqarish klapanlari bo'lmagani uchun yonilg'i
- foydalanilayotgan yoqilg'ini yong'indan xavfi ozroq;

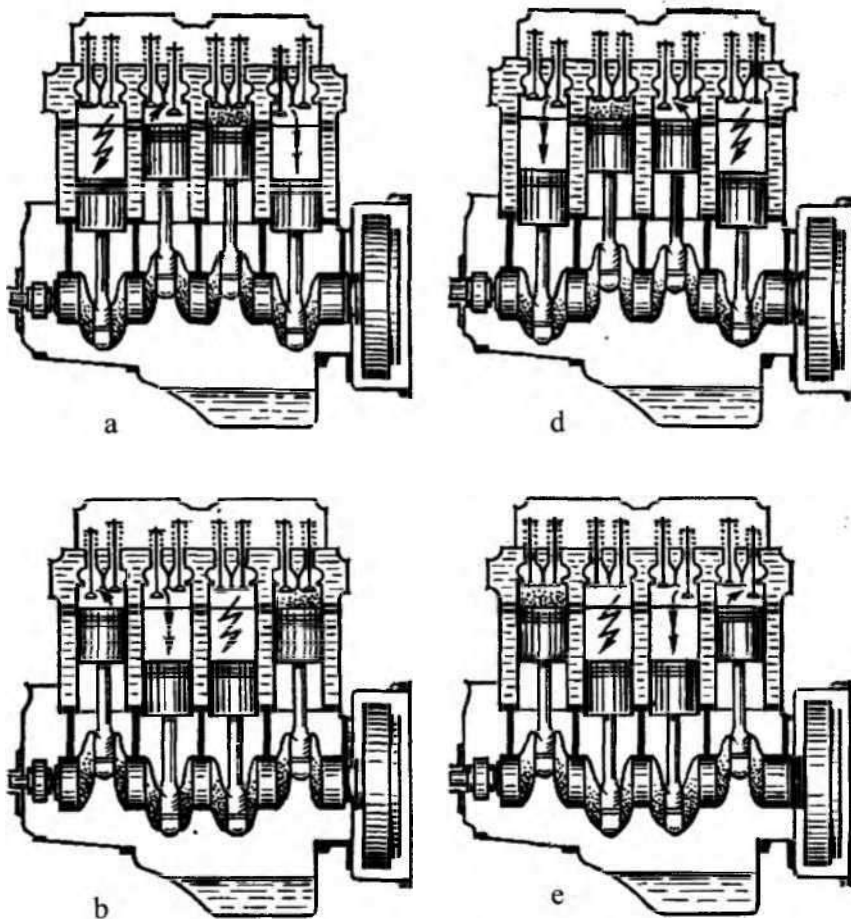
- o't oldirish tizimining yo'qligi tufayli, dvigatelning konst-ruksiyasi sodda. Uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning afzalligi quyi- dagilar;
- ba'zi tizimlari, ayniqsa, ta'minlash tizimining tuzilishi sodda;
- siqish darajasi kam bo'lganligi uchun dvigatelning detallari yengilroq, demak dvigatelning og'irligi ham kamroq;
- dvigatelning yondirilishi nisbatan oson;
- yoqilg'ini tozalashga dvigatelning ko'p quvati sarf bo'lmaydi.

2.7. Ko'p silindrli dvigatelning ishlashi

Bir silindrli dvigatelda tirsakli val notekis aylanadi. Kengayish taktida tez, boshqa taktlar davomida sekin aylana boshlaydi. Silindr- porshen-shatun guruhi yonuvchi gazlar yonganda hosil bo'ladigan gazlaming bosimi ostida zo'riqib ishlaydi. Boshqa taktlar davomida gazlaming bosimi tez kamayadi. Bosimni davriy ravishda maksimal va minimal miqdorga o'zgarib turishi, yuqoridagi guruh detallarini charchatadi va tayyorlangan metallning mexanik xususiyatlariga ta'sir qiladi, yeyilishi ortadi.

Ularga o'matilgan maxovikka dvigatelning bir tekisda aylani- shini ta'minlash vazifasi yuklatilgan bo'lsada, dvigatel bir silindrli bo'lganda, kerakli natijani bermaydi. Uning ustiga maxovikning og'irligini va gabarit o'lchamlarini ortishiga sabab bo'ladi.

Yana bir tomoni shuki, bir silindrli dvigatelda inersiya kuchi ortib ketadi, uni muvozanatlash esa qiyinlashadi.



I - Kiritish takti

4 - Kengayish

- Siqish takti

X- Chiqarish

. Ishlash ketma-ketligi 1-3-4-2 bo'lgan to'rt taktli, to'rt silindrli dvigatelning ishlashi.

Yana bir muammo shuki, bir silindrli dvigatellarda tirsakli valni qisqa vaqtda aylanishlar sonini orttirish qiyin masala.

Bu kamchiliklarni ma'lum darajada bartaraf qilishning yo'li, silindrlar sonini ko'paytirish hisoblanadi. Ko'paytirilgan silindrlar- ning diametri bir xil bo'lib, ular bitta umumiy tirsakli valga bir- lashgan bo'lishi kerak. Agar dvigatel to'rt silindrli bo'lsa muvozanatlash nuqtayi nazaridan 1 va 4 silindrlarning shatun bo'yinlari bir tekislikda, 2 va 3 silindrlarning shatun bo'yinlari ham o'sha tekislikda, lekin ularning yo'nalishi qarama-qarshi bo'lishi kerak, ya'ni ular 180° burchak ostida bo'lishi kerak. U holda 1 va 4 silindrdagi porshenlar yuqoriga ko'tarilsa, 2 va 3 silindrlarning porshenlari shu paytda pastga harakat qiladi. U vaqtda kengayish takti birinchi, so'ng uchinchi, keyin to'rtinchida, so'ng ikkinchi bajariladi, ya'ni to'rt silindrli dvigatelda silindrlarni ishlash ketma- ketligining sxemasi 1-3-4-2 bo'ladi (2.1-rasm). Ba'zi dvigatellarning sxemasi 1-2-4-3 bo'lishi ham uchraydi. Kerakli ma'lumotlarni rasm osti yozuvlardan o'rganish mumkin.

To'rt silindrli dvigatelda kengayish taktini 1-3-4-2 sxema bilan ishlagandagi ketma-ket bajarilishining diagrammasi 2.6-rasmda keltirilgan. Ishchi yo'lining silindrlarda bajarilishi bir-biridan 90° ga farq qiladi.

2. Qoldiq gazlar koeffitsiyenti. Kiritish jarayonining oxiridagi harorat. Qoldiq gazlar va to'ldirish koeffitsiyentlari. To'ldirish koeffitsiyentiga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar.

Ma'lumki, chiqarish jarayoni davomida ishlatilgan gazlarni haydab chiqarib, yangi zaryad kiritish kerak. Lekin haqiqiy sikllarda gaz taqsimlash fazalarining to'g'ri tanlanganligiga qaramasdan ishlatilgan gazlarning bir qismi, ya'ni qoldiq gazlar silindr ichida qoladi. Bu kamchilik asosan «nadduv»siz dvigateliarga taalluqlidir. Silindrni yangi zaryad bilan todirish darajasiga ishlatilgan gazlarning ta'siri qoldiq gazlar koeffitsiyenti γ_{qol} , bilan tavsiflanadi. Qoldiq gazlar miqdori M_r ning yangi zaryad miqdori M_1 , ga boigan nisbati qoldiq gazlar koeffitsiyenti deb ataladi;

$$\gamma_{qol} = \frac{M_r}{M_1} \quad \text{yoki} \quad \gamma_{qol} = \frac{G_r}{G_1}$$

bu yerda M_r , G_r –qoldiq gazlar miqdori, M_1 , G_1 - yangi gazlar miqdori, kmol va kg;,. Qoldiq gazlar koeffitsiyentining qiymati dvigatel turiga va asosan, uning siqish darajasiga bog'liq. γ_{qol} _ qancha katta boisa, qoldiq gazlar shuncha kam boiadi. To'rt taktli karbyuratorli dvigatellarda siqish darajasi kichik boigani uchun $\gamma_{qol} = 0,06 \dots 0,10$; «nadduv»siz dizellarda esa $\gamma_{qol} = 0,03 \dots 0,06$ boiadi. Karbyuratorli γ_{qol} dvigatellarning kamchiliklaridan biri shundaki, yuklama kamayishi bilan qoldiq gazlar miqdori oshib todirish va yonish jarayonlari yomonlashadi

Gaz almashinish jarayonining borishigi yuqorida ko'rib o'tilgan omillar alohida-alohida emas, balki kompleks ta'sir qiladi. To'rt taktli dvigatellarda ishlatilgan gazlarni chiqarish kiritish jarayoni boshlangandan keyin tugallansa ham, yangi zaryad qoldiq gazlarning kengayishi natijasida ular bilan aralashib, silindr devorlariga tegib qiziydi. Bu haroratni issiqlik balansiga asoslanib aniqlash mumkin. Issiqlik balansi yangi zaryad va qoldiq gazlar uchun ularning bir-biri bilan aralashgandan keyingi va aralashmasdan oldingi holatlari uchun tuziladi.

Kiritish jarayoni oxiridagi harorat to'rt taktli karbyuratorli dvigatellarda va «nadduv»siz dizellarda $T_a = 310 \dots 310$ K; «nadduv» li dvigatellarda $T_a = 320 \dots 400$ K .

Dvigatel silindrini yangi zaryad bilan todirish sifati todirish koeffitsiyenti $\eta_{to'1}$ bilan belgilanadi. Dvigatel silindriga kirgan yangi zaryadning haqiqiy miqdori G_r ning atmosfera sharoitlarida (dvigatelning ish hajmiga joylanishi mumkin boigan zaryad miqdori G_1 ga nisbati todirish koeffitsiyenti $\eta_{to'1}$ deb ataladi.

$$\eta_{to'1} = \frac{G_r}{G_1}$$

Yuqorida keltirilgan tenglamalardan ko'rinib turibdiki, to'ldirish koeffitsiyentiga asosan, kiritish jarayoni boshidagi va oxiridagi bosim p_k va p_a lar ta'sir ko'rsatadi. Lekin harorat T_a , zaryadning qizishi ΔT , qoldiq gazlar koeffitsiyenti γ_{qol} harorat T_r va siqish darajasi ϵ larning ta'sirini ham hisobga olish zarur. p_a katta bo'lsa, todirish koeffitsiyenti ham katta boiadi. To'g'ri tumanlarda todirish koeffitsiyenti kichik boishiga asosiy sabab p_o ning kichikligi idir. Bundan tashqari ⁴⁸ todirish koeffitsiyentiga quyidagilar ta'sir ko'rsatadi: kiritish quvuri ichki yuzasining holati; tirsaklar (burilishlar); havo tozalagichning konstruktiviyasi va joylashishi (kapotning ichida yoki tashqari siqilgan); gaz taqsimlash fazalari; atmosferaning harorati va bosimi; qoldiq gazlar miqdori; kiritish quvurining joylashishi

Havoning ortiqlik koeffitsiyenti. Yonuvchi aralashma tarkibi va miqdori. IYOD uchun muqobil yonilg'ilar (gaz kondensati, gazsimon yonilg'ilar, spirtlar, efirlar, vodorod va boshqa yonilg'ilar) to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar.

Havoning ortiqlik koeffitsiyenti Avtotraktor ichki yonuv dvigatellarida ulaming ish rejimlariga mos ravishda yonish reaksiyalarida qatnashayotgan havoning miqdori ham o'zgaradi. ya'ni havo 36 miqdori yonilg'ining to'la yonishi uchun kerakli boigan nazariy miqdoridan ko'p yoki kam boiadi va havoning ortiqlik koeffitsiyenti - a orqali ifodalanadi. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti deb, 1 kg yonilgini yondirish uchun silindr ichiga kiritilgan havoning haqiqiy miqdori l ni nazariy (zarur) miqdori l_0 ga nisbatiga aytiladi, ya'ni

$$\alpha = \frac{l}{l_0}$$

Havoning ortiqlik koeffitsiyenti karbyuratorli dvigatellarda 0,8 ... 1,2; dizellarda esa 1,3-6,0 ga teng. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti birdan katta bo'lsa, suyuq aralashma va birdan kichik bo'lsa, quyuq aralashma deyiladi.

Yonuvchi aralashma - dvigatellarda yonilg'i bilan havo (oksigen)ning ma'lum nisbatdagi aralashmasi. Yo. a. karbyuratorli ichki yonuv dvigateli (IYOD) da silindrdan tashqarida (karbyuratorda) benzin bug'lari bilan havo (oksigen)dan, gaz bilan ishlaydigan IYOD da gaz bilan havodan, dizel dvigatellarida silindrga kiritilgan qisilishidan qizigan havo bilan unga purkalgan dizel yonilg'isidan hosil bo'ladi. Yo. a. tarkibidagi 1 kg yonilg'iga to'g'ri keladigan havo (oksigen) miqdoriga qarab, me'yordagi (1:11), suyuq (1:18), suyuqlashgan (1:16,1), quyuklashgan (1:13) va quyuq(1:12) xillarga bo'linadi. Bu miqdor IYODga tushadigan yuk (nagruzka)ga qarab tanlanadi. Mas, dvigatelni ishga tushirishda quyuq, ortiqcha yuk bilan ishlashda (tepalikka ko'tarilishda) quyuklashgan, tekis yo'lda bir maromda harakatlanishda me'yordagi (normal), pastlikka tushishda suyuqlashgan va salt ishlashda suyuq Yo. a. hosil qilinadi. Avtotraktor dvigatellarida sovuq dvigatelni ishga tushirishda so'riladigan havo yo'lini to'sib (zaslonka yordamida), boshqa hollarda esa akselerator tepkisi (pedali)ni bosib bo'shatib Yo. a. miqdori rostlanadi.

Yonilg'i deb yonish jarayonida issiqlik energiyasini hosil qiluvchi moddalarga aytiladi. Fizik holatiga ko'ra yonilg'i suyuq, gazsimon, qattiq va kelib chiqishiga qarab tabiiy va sun'iy bo'ladi.

Yonilg'i yonuvchan va yonmas (oksidlovchi) qismlardan iborat. Yonuvchi qismi har xil organir birikmalar yigindisidan iborat bo'lib, uglerod, vodorod, kislrorod, azot va oltingugurt birikmalari kiradi. Yonmas (balast) qismi esa mineral aralashmalardan iborat bo'lib, uni tarkibi kul va namlikdan iborat.

Mineral aralashmalar kul va namlikka, tashqi va ichki aralashmalarga ajratiladi. Tashqi aralashmalar yonilg'iga tashqi muhitdan uni qazishda, tashishda yoki saqlashda qo'shiladi, ichkisi esa uning kimyoviy tarkibida bo'ladi.

Yonilg'ilarning yonuvchi qismini kimyoviy tarkibi murakkab va har xil molekulyar massaga ega. Shuning uchun ham yonilg'ilarni sifat tavsifnomasi ularning tarkibidagi elementlarning massalarini foiz miqdori bilan aniqlanadi.

Uglerod S-yonilg`ining asosiy yonuvchi qismidir. Uni oshishi bilan yonilg`ining sifati oshib boradi. Har xil yonilg`i turlari tarkibida 10 dan 97 foizgacha uglerod bo`ladi.

Vodorod N-yonilg`ining ikkinchi tarkibiy elementi bo`lib, miqdori 21 foizni tashkil qiladi. Yonganda uglerodga nisbatan 4 marta ko`proq issiqlik chiqaradi.

Kislorod O-yonmaydi va issiqlik ham chiqarmaydi. Yonilg`ining ichki ballasti hisoblanadi. Uning miqdori yonilg`i turlariga qarab 0,1...4,3 foizni tashkil qiladi.

Azot N-yonmaydi, kislorod singari yonilg`ini ichki ballasti hisoblanadi. Uning miqdori yonilg`ini suyuq va qattiq turlarida 0,1...11 foizni tashkil qiladi.

Oltinugurt S-yonganda ma`lum miqdorda issiqlik chiqaradi, ammo uning yonish mahsulotlari oltinugurt SO_2 va SO_3 angidridlari metall sirtlarni qattiq va suyuq korroziyasiga sabab bo`ladi. Uning yonilg`idagi miqdori 8 foizgacha, neftlarda esa 0,1...4,1 foizgacha bo`ladi.

Kul A-yonilg`ining to`la yonib bo`lgandan keyin qoladigan yonmas qattiq qoldiq qismi bo`lib, zararli, yonish issiqligini pasaytiradi, abraziv yeyilishni kuchaytiradi. Yonilg`ida kul miqdorini ko`payishi yonish issiqligini va yonuvchanligini pasaytiradi.

Namlik W-yonilg`ining foydasiz tarkibiy aralashmasi bo`lib, issiqlikning ma`lum qismini bug`lanishga sarflanishiga olib keladi va buning natijasida yonilg`ining yonishi, issiqligi va harorati pasayadi, zanglash jarayonini tezlashtiradi.

Yonilg`ining elementlar tarkibi va ularning miqdori yonilg`ining turiga qarab har xil bo`ladi. Shuning uchun amalda yonilg`ini elementlar tarkibini uni ishchi, analitik massasiga aylantirib hisoblanadi.

Gazsimon yonilg`ilarning yonuvchan qismi tarkibiga uglerod oksidi SO , metan SN_4 va boshqa gazsimon uglevodorodlardan tashqari (C_nH) atomlari 4 dan oshmagan uglevodorodlar kiradi. Bunda asosiy issiqlik beruvchi qismi metan va boshqa og`ir uglevodorodlar bo`lib, uglerod oksidi biroz issiqlik beradi xolos. Ballast qismi yonmas gazlar azot, karbonat SO_2 va oltinugurtli gazlar, kislorod O_2 va suv bug`laridan N_2O iborat.

Yonilg`ini yonishi-bu tez uchuvchan zanjirli oksidlanish reaksiyasi bo`lib, buning natijasida kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi. Oksidlanish jarayonini yonish jarayoniga aylanishi uchun faol zarrachalarni tez ko`chishini va uglevodorodlarni parchalanishini tezlashishini ta`minlashi keraq bu sharoit faqat muhitdagina bo`ladi, shuning uchun yonishdan oldin suyuq yonilg`i gaz holatiga aylantiriladi va keyin tashqi manbaadan yoki yonilg`ining ichki ekzotermik reaksiyasi hisobiga yondiriladi.

Водород гази ер шарида катта захирага (сув таркибида) эга бўлган элемент хомашё хисобланади. Сув (H_2O) ни электролиз усулида парчалаш йўли билан водород ёнилғисини олиши мумкин. Бунда ажратиб олинган икки хил газ водород ва кислород ёниши учун шароит яратилса реакцияга киришади, яъни ёнади. • Водороднинг ёниш жараёнида жуда катта (143 кж/кг) иссиқлик ажралиб чиқади. Бу микдор бензиннинг ёниш иссиқлигидан уч марта катта. Водородни ёнилиги сифатида қўллашда уни сувни

парчалаш усули билан олинса, ташқи мухитдан ёниш учун хаво ҳам керак эмас. Сув таркибидан ажралиб чиқадиган кислородни йиғиб қайта ишлатиш мумкин. Бу - дегани-двигател хавосиз шароитда ҳам ишлай олади, деганидир мазмунга тўғри келади.

То'лиқ водород yoqilg'isida ishlaydigan Honda FCX avtomobili, 160 km/soatgacha tezlikni oshira oladi va to'ldirilgan yoqilg'i baki bilan 100 km masofani o'ta oladi. Uning yoqilg'i bakiga 1 kg siqilgan водород yoqilg'isi joylashadi. Hozirgi kunda 200 dona shunday avtomobillarga ega shaxslar bo'lib, yana 10 mingdan ortiq avtomobilistlar shu kabi mashinalarga ega bo'lish istagini bildirishgan. Havo • temperaturasi 30 C ga sovub ketganda ham uni birdan o't oldirish mumkin

3-mavzu. Ishchi jismlar va ularning xususiyatlari

Reja:

1.IYODda qo'llaniladigan ishchi jismlar to'g'risida tushuncha.

2.IYODlarda foydalaniladigan suyuq va gazsimon ёnilg'ilarning tarkiblari va asosiy xususiyatlari. .Yonilg'i komponentlarining kimёviy oksidlanish reaksiyalari, ёnilg'ining to'liq ёnishi uchun керак bo'ladigan havoning nazariy miqdori.

3. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti. Yonuvchi aralashma tarkibi va miqdori. Suyuq va gazsimon ёnilg'ining ёnish jaraёnida

«mol»lar sonining o'zgarishi.

4.Yonilg'i va ёnuvchi aralashmaning ёnish issiqligi. Yangi zaryadning va ёnish mahsulotlarining termodinamik xususiyatlari va ularning harorat hamda aralashma tarkibiga nisbatan o'zgarishi.

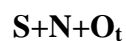
1.IYOD uchun muqobil ёnilg'ilar (gaz kondensati, gazsimon ёnilg'ilar, spirtlar, efirlar, водород va boshqa ёnilg'ilar) to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar.

Ishchi jismlar va ularning xususiyatlari. IYOD larda issiqlik energiyasi mexanik energiya hosil qilish uchun керак. Issiqlik energiyasi esa silindrda ёnilg'i bilan kislorodni kimёviy reaksiyaga kirishishi orqali hosil qilinadi. Yonilg'ini ёnishi uchun ketadigan vaqt hozirgi zamon dvigatellarida sekundning 100 dan bir ёki mingdan bir bo'lgan sekundlarida o'tadi. Yonilg'ining havo bilan aralashib tayёrlanish vaqti dvigatelni taktiga va ёnuvchi aralashmani tayёrlanishiga bog'liq. IYOD da ёnilg'ilarga qator talablar qo'yiladi: 1. Yonilg'i aralashmasi tashqarida tayёrlanadigan (karbyuratorli, gazli) dvigatellarda ёnilg'i yengil bug'lanadiagn va havo bilan bir tekisda aralashib gomogen aralashma hosil qiladigan bo'lishi керак. 2. Yonilg'i siqilish jaraёnini ohirida ёnish jaraёnida berilgani uchun juda mayda qilib purkalib aralashishi керак. 3. Dvigatelni tez va har doim ishga tushira olishi havoni haroratiga bog'liq bo'lmasligi керак. 4. Yonish jaraёnida ёnish kamerasini usti qurum bosib kokslanib qolmasligi керак. 1. Silindr yuzasini, porshenni va porshen

halqalarini yedirilishini va zanglashini kamaytirishi kerak. 6. O'z vaqtida to'la ènib, ènish mahsulotlarini tarkibida zaxarli moddalarni iloji boricha kam bo'lishini ta'minlashi kerak. Yonilg'ini tarkibi. IYOD larda suyuq va gazsimon ènilg'ilar ishlatidi. Suyuq ènilg'ilar neftni qayta ishlash orqali olinadi (benzin, ligroin, kerosin, dizel ènilg'isi, solyar moyi, mazut va hakazolar). Bundan tashqari suyuq èqilg'ini tosh ko'mirni maxsus qayta ishlash orqali ham olish mumkin. 22 Avtomobil va traktor dvigatellarida asosan benzin, dizel ènilg'isi va gazsimon ènilg'ilari ishlatiladi. Hozirgi kunga kelib, qayta ishlanib olinaètgan neftni 14% karbyurator va dizel dvigatellarida ishlatilmoqda. Suyuq ènilg'i asosan uglevodorod aralashmasidan tashkil topgan bo'lib, kimèviy guruxiga, elementar tarkibiga va uni tarkibida yana turli elementlar borligiga qarab farqlanadi. Kimèviy guruxi ènilg'ida uglevodorodlarni qanday miqdorda tashkil etishini belgilaydi. U ènilg'ini asosiy fizikoviy va kimèviy xususiyatlarni ifodalaydi va bug'lanish jaraèniga, alanganishiga va ènishiga ta'sir qiladi. Uglevodorodlar: alkanlar S_nN_{2n+2} , naftenlar (siklanlar) S_nN_{2n} , aromatik uglevodorodlar S_nN_{2n-1} àà S_nN_{2n-12} Neftni tarkibida 84...81% uglevodorodlar 12...14% vodorod, qolgani azot, kislorod, oltingugurtdan iborat. Suyuq ènilg'idagi uglevodorodlarni bitta molekulasida 1 tadan 30 gacha uglevodorod atomi bo'ladi (benzinda 1...12 gacha, kerosin va dizel ènilg'isida 30 gacha) uglevodorod atomi bo'ladi.

Yonilg'ini elementar tarkibi Yonilg'ini elementar tarkibi deb ènilg'ida og'irligi èki hajmi bo'yicha har xil elementlarni bo'lishiga aytiladi. Suyuq ènilg'ini elementar tarkibi og'irligi bo'yicha beriladi. Masalan: 1kg izooktanda S_8N_{18} o'z tarkibida 0,842 kg uglerod (S) va 0,118 kg vodorod (N) bor.

1 kg suyuq ènilg'i



Gaz shaklidagi ènilg'ilarni tarkibi hajmda èki molda o'lganadi. 1m³ èki 1 mol gaz ènilg'isi uchun

$$\sum S_n H_m O_r + N_2 = 1$$

Avtomobil dvigatellarida suyultirilgan gaz èki siqilgan gazlar ishlatiladi. Siqilgan gazlar asosan metan, erkin vodorod, uglerod oksidi (SO) va ma'lum miqdorda ènmaydigan inert gazlardan (azot, karbonat angidrid -SO₂, kislorod va boshqalar) tashkil topgan bo'ladi. Normal haroratda gazlar 20 MPa gacha siqiladi va suyuq holga o'tmaydi. Siqiladigan gazlar yuqori ènish issiqligiga ($N_u=23...7,1$ MDj/m³) va o'rtacha ènish issiqligiga ($N_u=14,1...23$ MDj/m³) ega bo'ladi. Yuqori issiqlikda ènadigan gazlar: tabiiy, neftli, kanalizag'iya gazlari hamda metan frakg'iyalari koks gaz. O'rtacha qiymatligiga: koksli shahar va sanoatni ba'zi bir turli gazlari. Suyultirilgan gazlar: propan, butan va uni izomeridan, ma'lum miqdorda etan va kam miqdorda pentandan iborat.

$$T=110C^0 \text{ va } Rv=1,6 \text{ MPa}$$

Siqilgan gaz ishlatilganda ballondan issituvchi va reduktor orqali bosimi 0,1 MPa gacha tushuriladi.

Yonilg'ini xususiyatlari to'g'risida qisqacha ma'lumot.

Yonilg'ini bug'lanishi. Yonilg'ini bug'lanishi uni fraksiyasiga, bug'ni elastikligiga, yuzasini tarangligiga va bug' hosil qilish issiqligiga bog'liqligi bilan harakterlanadi. Uni maxsus asbob orqali qizdirib, ketma-ket reaksiyasini tekshirish uchun olinadi. Fraksiya tarkibi GOST bo'yicha aniqlanadi. Xarakterli nuqtalari ènilg'ini 10, 10, 90% hajmini qaynashidagi harorati hisoblanadi. Benzinlarda esa bundan tashqari oxirgi qaynash harorati ham hisobga olinadi. Yonilg'ini fraksion tarkibini haroratiga bog'liqlik grafigi reksiyani qizdirish èki haydash egriligi deyiladi.

Yonilg'ini alanganishi va detonatsiyaga barqarorligi. Benzinni detonag'iyaga bardoshligi oktan soni bilan xarakterlanadi. U son jixatdan qiyin detonatsiyalanadigan izooktanni (2-2-4-trimetilpentan) yengil detonag'iyalanadigan N-geptan bilan bo'lgan aralashmasining foiz bo'yicha hajmiga teng. Dizel ènilg'isini uzatishni boshlanishidan uni alanganishigacha bo'lgan vaqt - alanganishni kechikish davri deyiladi. Yonilg'ini alanganishi Setan soni bilan aniqlanadi. Setan soni siqish jaraènida alanganishni kechikish davriga qarab aniqlanadi. Setan soni qancha katta bo'lsa, uni alanganishigacha bo'lgan davri shuncha kam bo'ladi. Setan soni laboratoriya usulida tekshirilib, etalon ènilg'i bilan solishtirilib aniqlaniladi. Etalon ènilg'i ikki kimèviy toza uglevodorod aralashmasidan iborat -metilnaftalin $S_{10}N_7SN_3\alpha$ bo'lib, u Setan $S_{16}N_{34}$ (yengil alanganadigan, $G'S=100$) va ($G'S=0$) dan tashkil topgan. $G'S$ berilgan èqilg'ida qancha foiz Setan borligi bilan aniqlaniladi. Dizel ènilg'isi GOST talablarini amalga oshirish natijasida olinadi.

Yoqilg'i ènishdagi kimèviy reakg'iyalar. Yoqilg'i to'la èngandagi kimèviy reakg'iyalar



ya'ni is gazi va suv bug'i hosil bo'ladi. Yoqilg'ini to'la ènishda kerak bo'lgan havoning nazariy miqdorini aniqlash. Yoqilg'ini to'la ènishi uchun kerak bo'lgan kislorodning miqdori nazariy jihatdan kerak bo'lgan kislorod miqdori deyiladi. 1 kg èqilg'ini to'la ènishiga kerak bo'lgan kislorod miqdori

$$O_o=8/3S+8N-O_t \text{ èki kmolda } O_o=S/12+ N/4-O_t/32$$

Havoda kislorod massasi bo'yicha 23% èki hajm bo'yicha 21% tashkil etishini e'tiborga olgan holda 1 kg èqilg'ini to'liq ènishi uchun nazariy jihatidan kerak bo'lgan havoni miqdori

$$L_o=1/0,23 (8/3S+8N-O_t) \text{ èki kmolda } L_o=1/0,21(S/12+ N/4-O_t/32)$$

Havoni molekulyar massasi $\mu_{\text{H}_2\text{O}}=28,97$

$$YA'ni \quad l_o=\mu_v L_o =28,97 L_o$$

Havoning ortiqlik koeffitsiyenti. 1kg ènilg'ini ènishi uchun silindrga kirgan havoni haqiqiy miqdorini nazariy jihatdan kerak bo'lgan havoni miqdoriga bo'lgan nisbati havoni ortiqlik koeffitsiyenti $\alpha=L/L_o$; $\alpha=l/l_o$ èki α deyiladi.

$\alpha=1$ bo'lganda $l=l_0$; $L=L_0$

$\alpha<1$ bo'lganda (havo yetmaganda) - aralashma boy deyiladi

$\alpha>1$ bo'lganda (havo ortiqcha) - aralashma kambag'al deyiladi

Maksimal quvvat $\alpha=0,81\dots 0,9$ da olinadi.

Dvigatel salt yurishida aralashma boy bo'ladi. $\alpha\geq 1$ bo'lganda ènilg'i to'liq ènadi. Buning aralashma ènilg'i bug'i va havodan iborat bo'ladi.

$$M_1 = \alpha L_0 + l/\mu_T$$

μ_T - èqilg'ining molekulyar massasi

Dizellarda havo bilan èqilg'i aralashmasi ènish kamerasida èqilg'i purkalganda siqish jaraèni oxirida hosil bo'ladi. Bunda ènilg'i kam hajmini egallagani uchun ènilg'ini molekulyar og'irligi hisobga olinmaydi. Shuning uchun

$$M_1 = \alpha L_0$$

Gazsimon ènilg'ilar uchun

$$M_1 = \alpha L_0$$

$\alpha\geq 1$ da èngan maxsulotlarning umumiy miqdori

$$M_2 = M_{SO_2} + M_{N_2O} + M_{O_2} + M_{N_2}$$

Yonish maxsulotlarida zaxarli komponentlar hosil bo'lishi. Yonilg'ini chala ènishi natijasida zaxarli komponentlar hosil bo'ladi. Bularga SO uglerod oksidi, NO azot oksidi, NO₂ va uni polimeri N₂O₄, uglevododlar S_xN_u, alqdegidlar-akrolein SN₂=SN- SN=O dan va formalqdegid N₂S=O, qurum zarrachalari-(qattiq uglerod) dan αiborat. SO asosan α<1 da

3-mavzu. Gaz almashish jarayonlari. Siqish jarayoni

Reja:

1.To'rt taktli dvigatellarda ro'y beradigan gaz almashish jaraènlari. Kiritish va chiqarish tizimlaridagi tebranma jaraènlarni gidravlik qarshiliklarining silindrlarni tozalash hamda to'ldirishga bo'lgan ta'siri. Zaryadning isishi.

2.Gaz taqsimlash fazalari. Kiritish jaraènida zaryadning yo'naltirilgan uyurma harakatini tashkil qilish. Havo bosim ostida beriladigan (nadduvli) dvigatellarda gaz almashish jaraènining o'ziga xosligi. Ishchi jismning kiritish tizimidagi va chiqarish jaraènining oxiridagi ko'rsatkichlari. Qoldiq gazlar koeffitsiyenti. Kiritish jaraènining oxiridagi harorat. To'ldirish koeffitsiyenti. Qoldiq gazlar va to'ldirish koeffitsiyentlari formulalarini keltirib chiqarish. Gaz almashish davrida gaz parametrlarini EHM èrdamida hisoblash.

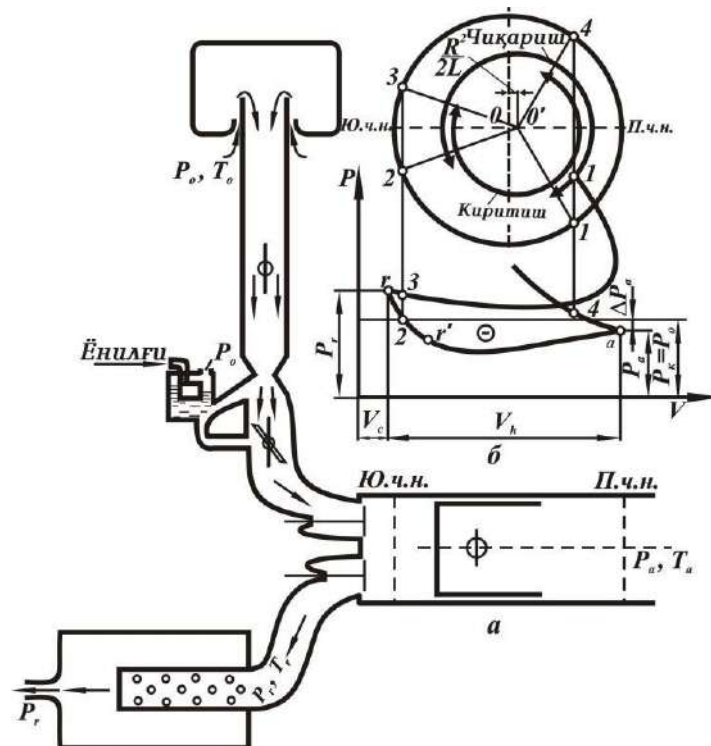
3.To'ldirish koeffitsiyentiga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar. Dvigatelning tezlik va yuklanish rejimlarini to'ldirish koeffitsiyentiga ta'siri.

4.Gaz almashish jaraènlari ko'rsatkichlarini amaliy ahamiyati. Dvigatelning tizim va mexanizmlari texnik holatini ularning ishlashi, rostlanishining gaz almashish jaraèniga ta'siri. Ikki taktli dvigatellarni gaz almashish jaraènlari. Shamollatish (produvka) koeffitsiyenti to'g'risida tushuncha. Ikki taktli dvigatellarni shamollatishda asosiy sxemalar.

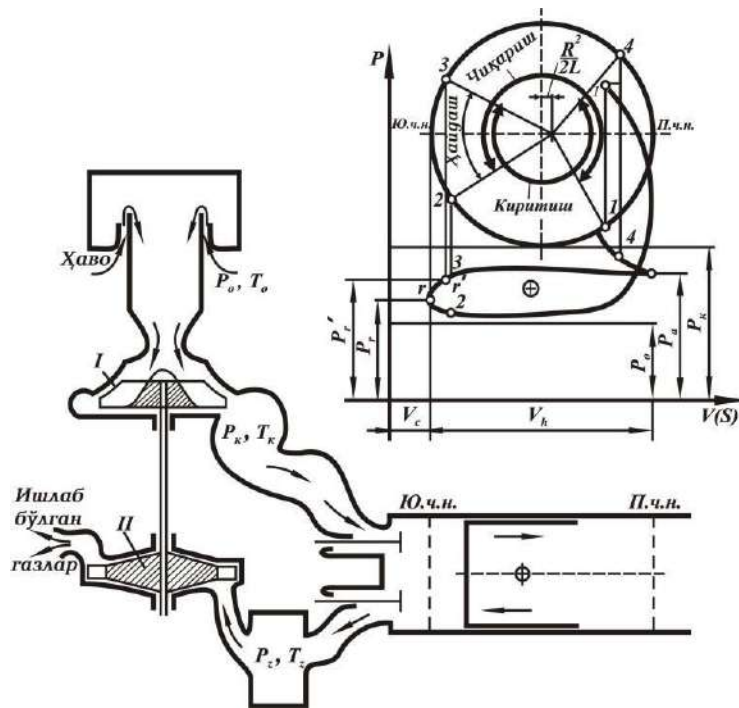
1. Siqish jaraënining vazifasi. Siqish jaraëni ishchi jism va silindr devorlarining o'zaro issiqlik almashinuvi. Politrop siqish ko'rsatkichi (n_1), uning siqish jaraëni o'zgarishi va o'rtacha qiymati, konstruktiv va rejim omillarning hamda dvigatelning texnik holatini n_1 ta'siri. Siqish jaraëni zaryadning yo'naltirilgan harakatini hosil qilish va o'zgartirish. 6. Ajratilgan ènish kamerali dizellarda siqish jaraënining o'ziga xosligi, siqish darajasi qiymatini belgilovchi omillar. Ishchi jismning siqish oxiridagi ko'rsatkichlarini termodinamik hisoblash va ularning har xil dvigatellar uchun qiymati.

Gaz almashish jaraënlari.

IYOD ish siklini bajarish uchun ishlatilgan gazlarni chiqarib, unga yangi ish aralashmasini kiritish kerak. Bu kiritish va chiqarish jaraënlari deyiladi. Kiritish va chiqarish jaraëni dvigatelni taktlariga, kiritish usuliga bog'liq. Yangi ènish aralashmasini miqdori dvigatel silindrini tozalash sifatiga bog'liq. Gaz aralashmalarini tez chiqarib yuborish va ènilg'i aralashmani to'laroq tushushini ta'minlash uchun gaz taqsimlash fazasi kengaytiriladi. Chiqarish jaraëni porshen q.ch.n. yetmasdan 40-600 oldin klapan ochilib boshlanadi. Shu 40-600 ichida gazlar erkin holda chiqadi, silindrdagi RCH va chiqaëtgandagi R0 bosimlarni farqiga bog'liq holda, q.ch.n. dan Y.ch.n. harakatangandagi bosim ostida haydab chiqariladi. Chiqarish klapani porshen Y.ch.n. dan 11-300 o'tgandan keyin berkiladi. Kiritish klapani porshen Y.ch.n. 10-200 yetmasdan ochiladi va ma'lum vaqt ikkala klapan ham ochiq bo'ladi. Kiritish klapani porshen q.ch.n. dan 10-700 o'tganda berkiladi (1-rasm)



Havoni bosim ostida silindrga oldindan kompressorda siqib kirgizilganda (nadduvda) quyidagicha bo'ladi: ishlatilgan gazlar chiqarish klapani orqali gaz turbinaga borib kompressorni ishga tushiradi (1.2-rasm). Nadduvli dvigatelda R_K bosim R_{CH} bosimdan baland bo'ladi. Yangi zaryad silindrga $R_K > R_0$ bosimda kiradi. Havoni temperaturasi T_K , kompressorda qisilgandan keyin T_0 dan baland bo'ladi. Yuqori bosim darajali nadduvda $P_K = R_K / R_0 = 2-2,1$ kompressordan keyin havo silindrga kirishidan oldin muzlatkich qo'yiladi. Temperatura T_K ni pasaytirish uchun bu $R_K = \text{const}$ bo'lganda, silindrga kiraëtgani yangi zaryad miqdorini ko'payishiga olib keladi. Gaz almashish jaraëni 2 taktli dvigatelda klapan tirqishidan to'g'ri kiritiladigan YAMZ-204 dizel turini ko'ramiz (1-rasm).



2-rasm. Turbonadduvli to‘rt taktli IYOD da gaz almashinuvi:

a-gaz turbinali dvigatel sxemasi; b-gaz taqsimlash fazalari va gaz almashinish jaraëning indikator diagrammasi, I-kompressor, II-gaz turbina.

Y.CH.N. ga 90° yetmasdan b nuqtada chiqaruvchi klapan ochiladi. Shu paytdan ishlatilgan gazlar chiqarilishi boshlanadi. bk uchastkada R_0/R ga nisbati boshlanishda kritik holatdan kamroq va ishlatilgan gazlar kritik tezlik bilan chiqa boshlaydi. K nuqtadan boshlab gazlarni chiqishini tezligi bir oz sustlashadi. Erkin chiqarish oralig‘i deb ishlatilgan gazlarni shamollatish tirqishlari ochilgunicha bo‘lgan momentiga aytiladi. Shamollatish tirqishi porshen n.ch.n. ga 41° yetmasdan ochiladi. Silindrdagi bosim $R R_K$ bosimdan kamayganda resiverdan havo kirishni boshlaydi. Shu paytda ishlatilgan gazlar silindrdan chiqariladi bu majburiy chiqarish va to‘ldirish deyiladi.

Kiritish jaraëni parametrlari.

Silindrni kiritish jaraënda yangi zaryadlar bilan to‘ldirish quyidagi faktorlarga bog‘liq.

- 1) kiritish sistemalarini gidravlik qarshiligiga, kiritilaëtgan zaryadni bosimini $\square r$ kattalikka kamaytirishiga;
- 2) silindrni ma‘lum bir xajmida M_r miqdorda qoldiq gazlar qolishiga;
- 3) silindr devorlarini va kiritish sistemalarini devorlarining yuzalarini qizishi natijasida kiritilaëtgan zaryadni zichligini kamayishiga olibkelishiga.

Gidravlik qarshilikni to‘ldirishga ta‘sirini $\square r_a$ kiritishni oxirida bosimni bilgandagina aniqlash mumkin.

μ_k va μ_a - zaryadni kirishdagi zichligi

w_k va w_{bn} - havoning kiritish sistemasiga kirishdan oldingi tezligi va tor oraliqdan kiraëtgandagi o‘rtacha tezligi.

z_k va z_a - mos ravishda kiritish sistemasini o‘qidan va kiritish klapanini o‘qidan nivelir balandligi.

Zaryadni qizish temperaturasi.

Zaryad kiritish sistemasida harakatlanaётganda ΔT temperaturaga qiziydi. Bu zaryadni kirish tezligiga bog'liq bo'ladi. Xaddan tashqari, qizish silindrni to'lishiga ёmon ta'sir qiladi. Dizellarda $\Delta T=20-40^{\circ}\text{S}$; benzinli dvigatellarda $\Delta T=0-20^{\circ}\text{S}$ oraliqda o'zgaradi.

Kirish temperaturasining oxirigacha T_a oshib boradi. γ_{qol} qancha ko'p bo'lsa, bunda zaryad zichligi kamayadi.

To'ldirish koeffitsiyenti.

Kiritish jaraёnini takomillashishi to'ldirish koeffitsiyenti η_v bilan baholanadi

$$\eta_v = G_{\text{dsz}} / V_h \rho_k = V_k / V_h$$

$$\eta_v = T_k / (T_k + \Delta t) \cdot 1 / \varepsilon - 1 \left(\varepsilon \cdot P_a / (P_k - P_r / P_k) \right)$$

$$\gamma_{\text{qol}} = T_k + \Delta t / T_r \cdot P_r / \varepsilon P_a - P_r$$

To'ldirish koeffitsiyentiga ta'sir qiluvchi omillar.

$R_a, T_a, \Delta T, \gamma_{\text{ost}}, T_r, P_r, \varepsilon$, koeffig'iyentlar oxirigacha kiritish va tozalash. Bularni \square_v ga dvigatelni ish rejimida ko'rib chiqish kerak.

$\varepsilon \eta_v$ ga juda ko'p ta'sir qilolmaydi. $R_a \eta_v$ ga ko'proq ta'sir qiladi.

Porshenni yuzasi, m^2 . 4 taktli dvigatelning nadduvsizida

$$R_a = (0,8-0,9) R_a;$$

2 taktli dvigatelda sekin harakatlanadigan konturli shamollashda

$$R_a = 0,1(R_k + R_r).$$

R_r -chiqarish sistemasida bosim tez harakatlanadigan to'g'ri oqimli shamollatilganda.

$$R_a = (0,81 - 1,01) R_k$$

Qoldiq gazlar miqdori.

Qoldiq gazlar miqdori nisbiy kattalik bilan o'lchanadi, bu qoldiq gazlar koeffitsiyenti deyiladi.

$$\gamma_{\text{ost}} = M_r / M_1$$

$$M_r = P_r V_c / R_v T_r$$

P_r va T_r -chiqarish taktini oxiridagi silindrdagi bosim va temperatura. R_v -universal gaz doimiysi.

Benzinli va gazli dvigatellarda $\gamma_{\text{ost}} = 0,06-0,1$. Dizellarda

$\gamma_{\text{ost}} 0,03-0,06$ gacha,

$$R_{\text{CH}} = (1,1 - 1,21) R_0 \text{ ёki } R_{\text{CH}} = (1,1 - 1,21) R_r;$$

$$T_{\text{CH}} = 900-1000\text{K. benz};$$

$$T_{\text{CH}} = 700-900\text{K. dizellarda}$$

$$T_{\text{CH}} = 710-1000\text{K gazli dvigatellarda.}$$

4-mavzu. Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarda gomogen aralashma hosil qilish. Dizel va gaz dizellarda aralashma hosil qilish. Benzin va gazda ishlaydigan dvigatellarda aralashmaning yonishi

Reja:

1. Aralashma hosil qilishga qo'yiladigan asosiy talablar. Karbyuratsiyalashda va benzin purkalishida ènilg'ining to'zishi. Yonilg'i pardasining hosil bo'lishi. Kirish yo'lida (taktida) aralashmaning murakkab harakati. Yonilg'ining fraksiyalanishi.

2. Aralashmaning silindrlarga miqdor va sifat jihatidan notekis taqsimlanishi. Gazsimon ènilg'ida ishlaganda aralashma gomogenizatsiya- lanishining o'ziga xosligi. Aralashmaning gomogenizatsiyalanishiga va uning silindrlararo taqsimlanishiga dvigatel ish rejimining va texnik holatining ta'siri. Dvigatelni ishga tushirish va qizdirish jaraènida aralashmaning gomogenizatsiyalanishi to'g'risida ma'lumot.

3. Dizellarda aralashma hosil qilishga qo'yiladigan talablar: ènilg'ining purkalishi va kichik tomchilar hosil bo'lishi. Tomchining o'rtacha diametri va purkash egri chizig'i. Purkalgan ènilg'i oqimining geometrik o'lchamlari. Purkashning maydaligiga va ènilg'i oqimining rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar. Yonish kamerasida ènilg'ining taqsimlanishiga havo zaryadlari harakatining ta'siri. Yonilg'ining bug'lanishi. Yonilg'i bug'larining havo bilan aralashishi. Hajmiy, hajmiy-pardali va pardali aralashma hosil bo'lishi. Ajratilgan kameralarda aralashma hosil qilish.

4. Porshenli IYODlarida ènilg'i ènishiga va issiqlikning ajralib chiqishiga qo'yiladigan asosiy talablar. Gomogen aralashmaning elektr uchqunidan alanganishi. Alanganish chegarasi. Turbulentli ènish. Alanganing tarqalishi ènish tezligiga turbulent pulsatsiya ko'lamining ta'siri. Turbulentli alanga frontida ènish hududining kengligi.

1. Yonish jaraèning fazalari va uni èyilgan indikator diagrammada tahlil qilish. Yonish kamerasida alanganing tarqalishi. Yonish jaraèniga ta'sir etuvchi asosiy loyihaviy omillar. Benzinda va gazda ishlaydigan IYODlar ènish jaraèniga ishlatish va rejim omillarining ta'siri: o't oldirishni ilgarilatish burchagi, aralashmaning tarkibi, dvigatelning issiqlik holati, ènish kamrasi devorlarining kuyindi bilan qoplanishi, silindrda kompressiyaning kamayishi, atrof-muhitning parametrlari, tezlik va yuklanish rejimlari. Detonatsiyali ènish. Detonatsiyaning tashqi belgilari. Detonatsiyali ènishga olib keluvchi sabablar.

6. Dvigatel detonatsiya bilan ishlashining salbiy oqibatlari va detonatsiyaning ekspluatatsiya sharoitlarida bartaraf qilish usullari. Barvaqt alanganish va uni keltirib chiqaruvchi omillar. Barvaqt alanganishning salbiy oqibatlari.

Aralashma hosil qilish jaraèni.

Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarda aralashma dvigatel silindridan tashqarida karbyuratorida (aralashtirgichda) va kiritish quvurlarida amalga oshiriladi.

Yonilg'i molekullari havoda bir tekis taqsimlanganda, ya'ni ènövchi aralashma bir jinsli bo'lganda aralashma hosil bo'lish jaraèni eng to'liq va muntazam bo'ladi. Tarkibiy qismlar o'zaro molekulyar natijasida aralashadi. Aralashtiriladigan tarkibiy qismlar hajmlarining nisbati birga qancha yaqin bo'lsa, aralashma hosil qilish jaraèni shuncha oson kechadi. Tarkibida kichik molekulyar massali yengil harakatlanuvchi molekullar bo'lgan gazsimon ènilg'ilardan foydalanilganda aralashma hosil qilish jaraèni eng sodda kechadi. Stixiometrik tarkibli benzin bilan havodan iborat bir jinsli aralashma hosil bo'lishi uchun bug'langan ènilg'ining har bir hajmiga 11-61 hajmda havo talab qilinadi, holbuki tabiiy gazdan foydalanilganda esa atiga 9,1 hajmda havo talab etiladi.

58
Zamonaviy IYODlarda aralashma hosil bo'lishi juda qisqa vaqt 0,0001...0,04 s oralig'ida amalga oshadi va shu sababli aralashishni jadallashtirishning turli usullaridan foydalaniladi: turbulent diffuziya tashkil qilinadi, ènilg'i hamda havoning yuqori nisbiy tezliklari hosil qilinadi, harorat yuqorilashtiriladi.

Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarda aralashma hosil qilish jaraèning asosiy uch turi qo'llaniladi: karbyurag'iyalash; kiritish trubasiga ènilg'i purkash va gaz ènilg'isini kiritish.

Hozirgi vaqtda karbyurag'iyalash eng ko'p qo'llaniladi. Karbyurag'iyalashdan maqsad IYODning ish rejimiga qarab zarur tarkibli ènuvchi aralashma hosil qilishdan iborat. Karbyuratorning to'zitkichi teshigi ènidan 40...110 m/s tezlik bilan harakatlanaètgan havo ta'sirida chiqaètgan ènilg'i oqimi 0,1 mm gacha diametrlí tomchilarga parchalanadi va bug'lanadi. Bug'lanish jaraènida ènilg'i qisman frakg'iyalarga ajraladi. Qaynash harorati pastroq bo'lgan tarkibiy qismlar bug'ga aylanadi, og'irroq va yuqori haroratlarda qaynaydigan tarkibiy qismlar esa mayda tomchilar tarzida harakatlandi. Suyuq tomchilar o'z yo'lida duch kelgan kiritish kanalining devorlarini xo'llaydi va parda hosil qiladi. Silindrlarga boruvchi patrubkalar uzunligidagi farq,

devorlarning harorati bir xil emasligi tufayli turli silindrlarga kelib tushuvchi ènilg'i miqdori orasida tavofut bo'lib, qiymati 1...11% gacha farq qilishi mumkin. Silindrlarga 60...80% ènilg'i bug' ko'rinishda, 10...11% ènilg'i suyuq tomchilar tarzida va 21% gacha ènilg'i suyuq parda ko'rinishida keladi. Yonuvchi aralashmada suyuq frakg'iya bo'lmasligi uchun kiritish kanali sovutuvchi suyuqlik èki ishlatilgan gazlar bilan isitiladi.

Karbyuratsiyalash chog'ida aralashma hosil bo'lish sifati dvigatelning ishlash rejimi va sharoitiga qarab o'zgarib turadi. Aylanish chastotasi yuqorilashganda karbyuratorning aralashtirish kamerasidagi havoning tezligi ortadi, oqimdagi turbulent pulqsag'iyalar jaddalashadi, shu tufayli ènilg'i maydaroq purkaladi, muallaq holatdagi suyuq tomchilarning aralashma oqimiga ergashishi kuchayadi va ular kiritish traktining devorlariga kamroq o'tiradi. Aralashma hosil bo'lish sifati yuklanish kamayganda ham yashilanadi, chunki kirish kanalidagi bosim pasayadi va ènilg'ining bug'lanishi tezlashadi.

IYOD qizdirilmasdan va atrof-muhit harorati past bo'lganda ishlatilganda ènilg'ining purkash va bug'lanish sharoiti èmonlashadi.

Yonilg'ini kiritish kanaliga majburiy purkash usuli qo'llanilganda aralashma hosil bo'lishi sifati ancha yaxshilanadi. Yonilg'i forsunkalar èrdamida uzluksiz tarzda èki uzlukli tarzda purkaladi, bunda beriladigan ènilg'ining bosimi 0,21...0,1 MPa atrofida o'zgarib turadi.

Yonilg'i jaraènida ènilg'ining oksidlanish reag'iyalarining rivojlanishi ènilg'i va havo kislorodi molekularining bevosita bir-biriga tegishi natijasida yuz beradi. Yonilg'i molekulari havoda bir tekis taqsimlanganda, ya'ni ènuvchi aralashma bir jinsli bo'lganda, aralashma hosil bo'lish jaraèni eng to'liq va muntazam bo'ladi, chunki bunday aralashmada reagentlar ènish uchun yetarli nisbatlarda bo'ladi. Tarkibiy qismlar o'zaro molekulyar diffuziya natijasida aralashadi.

Agar ènilg'i gazsimon èki bug'simon holda bo'lsa, u ènganida eng yuqori tezlikda oksidlanadi, chunki bu holatda molekular harakatchan, ènilg'i bilan havoni o'zaro ta'siri eng katta bo'ladi. Yonilg'ining bug'lanishi sirtida sodir bo'ladigan jaraèn bo'lib, uning tezligi suyuqlikning xossalari bilan belgilanadi, hamda suyuqlik harorati ko'tarilishi va bosimi pasayishi bilan ortib boradi.

Karbyurag'iyalash jaraèni karbyurator va dvigatelning kiritish takti orqali havo o'tishini, karbyurator korpusidagi kanallar va jiklerlar orqali ènilg'i o'tishini, to'zitkichlardan ènilg'i èki ènilg'i-havo aralashmasi oqib o'tishini, havo oqimida ènilg'ining to'zivilishini, uning havo bilan aralashishi va bug'lanishini o'z ichiga oladi. Karbyurag'iyalashdan maqsad IYOD ning ish rejimiga qarab zarur tarkibli ènuvchi aralashma hosil qilishdan iborat.

Dizellarda va gazdizellarda aralashma hosil qilish jaraèni.

Dizellarda aralashma silindrni ichida hosil bo'ladi. Jaraèning bir qismi ènilg'i ènishga tayèrlanaètgan davrda, anchagina qismi esa alanga paydo bo'lgandan so'ng kechadi. Dizellarda ènuvchi aralashma hosil bo'lishiga ketadigan vaqt uchqundan o't oladigan dvigatellarga qaraganda kam, lekin jaraèning tezligi esa 2la holda ham bir xildir. Dizellarda aralashma hosil bo'lishining zaruriy elementlariga ènilg'ining purkash va to'zivilishi, shuningdek ènish kamerasi bo'shlig'ida èqilg'i oqimining harakatlanishi kiradi.

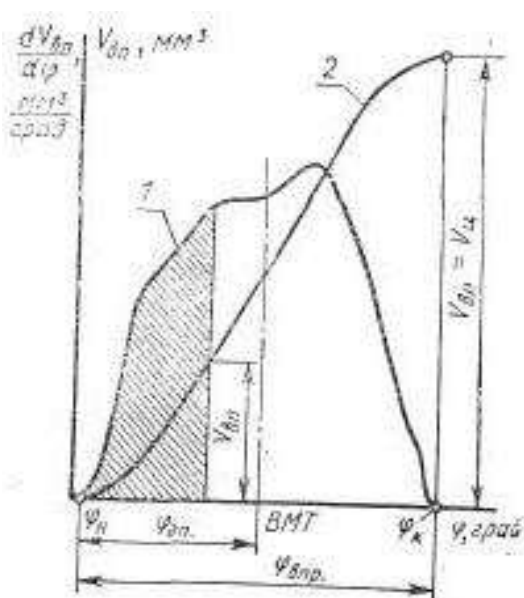
Yonilg'ini purkash

Silindrlarga ènilg'i forsunkaning purkashidan beriladi. Bu jaraèn purkash teshiklari bilan ènish kamerasi orasida bosim 13,1-16,1 MPa gacha o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Bu bosim purkash bosimi deyiladi. Purkash bosimi va purkashining o'tish kesimi ènilg'i berilishi davomida o'zgarib turadi, shu sababli teshiklardan ènilg'ining o'tish tezligi va uning sekundlik sarfi ham o'zgaruvchandir. Bu qiymatlar tirsakli valning burilish burchagiga qarab o'zgaradi,

aralashma hosil qilish usullariga, ènilg'i beruvchi apparatlarning konstrukg'iyasiga, ènilg'ining xossalriga, silindring o'lchamlariga va IYEDning ishlash rejimlariga bog'liq.

Dizellar yuqori ko'rsatkichlarda ishlash uchun ènilg'i purkash jaraèniga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Porshen Y.ch.n. 10-30⁰ yetmasdan ènilg'i berish kerak.
2. Yonilg'i purkash fazasining davomiyligi eng yuqori yukla-nishda 40-41⁰ t.v.b. dan zièd bo'lmasligi zarur.
3. Silindrlarga ènilg'ini berishi tirsakli valning talab qilinadigan burilish burchagiga ko'ra o'zgarishi lozim.
4. Sikl davomida silindrga kiritiladigan ènilg'i miqdori yuklanishga va tezlik rejimiga mos kelishi va ular o'zgariganda bu miqdor ham maqbul tarzda o'zgarishi kerak.
5. Purkash parametrlari ènilg'ining zarur sifat bilan to'zivilishini hamda aralashma hosil qilish usuliga muvofiq ravishda ènish kamerasida taqsimlanishini ta'minlanishi zarur.
6. Yonilg'ini berish xususiyatlari dvigatelning hamma silindrlariga bir hilda bo'lishi va berilgan ish rejimida sikldan siklga qadar barqaror bo'lishi lozim.



Difereng'ial xaraktestikada V_{kup} egri chiziq tagidagi shtrixlangan yuzani ifodalaydi. $\varphi = \varphi_k$ bo'lganda $V_{kup} = V_{g'}$, ya'ni sikl davomida beriladigan ènilg'i miqdoriga teng bo'ladi.

Agar ènilg'ining zichligi R_e ma'lum bo'lsa sikl davomida berilgan ènilg'i miqdori ushbu tenglamadan aniqlanadi:

$$Q_{yots} = V_s * P_{yo}$$

Yonilg'ining to'zivilishi.

Yonilg'ini to'zitkich orqali o'taètiganda unda oqimning boshlang'ich g'alaènlanishi paydo bo'ladi; ènilg'ining harakat tezligi qanchalik yuqori va kanal devorlarining g'adibudurligi qanchalik zièd bo'lsa, bu g'alaènlanishlar shunchalik katta bo'ladi.

Ularning kattaligi to'zitkich konstrukg'iyasiga, soplning geometrik o'lchamlariga (kanalning uzunligi hamda diametriga) va suyuqlikning hossalriga ham bog'liq. Yonilg'i zarrachalarining o'lchamlari 1 dan 100 mkm gacha bo'lib, natijada 0,1-20 mln gacha tomchilar paydo bo'ladi.

Yonilg'ining to'zivilish mayinligi va ènish ko'rsatkichlarini baholash uchun tomchilarning o'rtacha diametri tushunchasidan foydalaniladi.

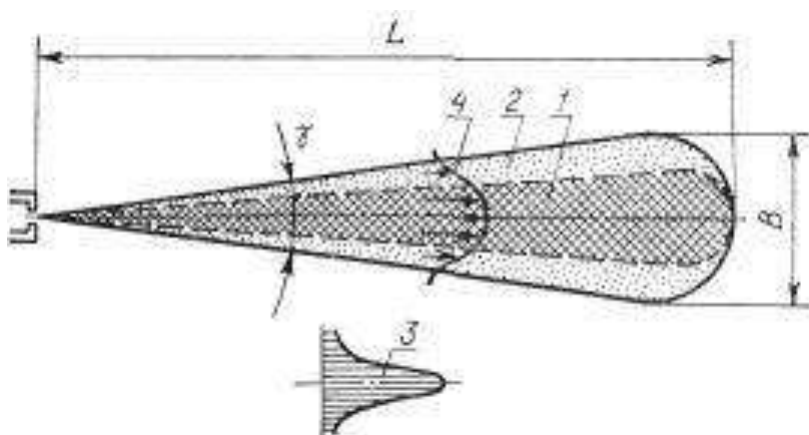
O'rtacha diametr qancha kichik bo'lsa, to'zitish shuncha mayda (mayin) hisoblanadi.

Purkalaëtgan ènilg'i oqimining rivojlanishi.

Forsunka soplosidan ènish kamerasiga beriladigan ènilg'i oqimining shakli, o'lchamlari va tuzilishi to'zitkichning turi hamda konstrukg'isiga bog'liq. 8.2-rasmda dizellar gruppasida eng ko'p foydalaniladigan shtiftsiz to'zitkich hosil qiluvchi ènilg'i oqimining sxemasi tasvirlangan. Teshikdan chiqqanda tomchilarga parchalaniladigan ènilg'i oqimi konussimon oqimni hosil qiladi. Oqim uzunligi L eni V va konus burchagi

□ ga teng. Oqimning ènilg'i eng ko'p to'plangan markaziy qismi (o'zak 1) eng katta tezlik bilan harakatlanuvchi zarralar (4) bilan to'la bo'ladi.

Kanal o'qidan uzoqlashgan sari tomchilarning o'lchami kichiklashib



1- rasm. Purkalgan ènilg'i oqimining sxemasi

va harakat tezligi pasayib, tomchilar miqdori esa ko'payib boradi.

Aralashma hosil qilishni tashkil etish usullari.

Aralashma hosil bo'lish va ènish jaraënlarini tashkil etishda, ènish kamerasining konstrukg'iyasi va ènilg'i berish parametrlari muhim ahamiyatga ega. Aralashma hosil bo'lish jaraèni odatda ènish kamerasining tanlangan turiga va qabul qilingan ènilg'i berish apparaturalariga moslab ishlab chiqariladi.

Aralashma ènish kameralarida aralashma hosil bo'lishi.

Ajratilmagan kameralar yagona (yaxlig) boshliqdan iborat bo'lib, unga ènilg'i purkaladi va aralashmaning ènishi avj oladi. Ajratilmagan ènish kameralarida hajm bo'yicha, pardali, hajm bo'yicha pardali, devor yaqinida aralashma hosil bo'lish usullari mavjud.

Pardali aralashma hosil bo'lish jaraèni.

Bu usulda aralashma hosil bo'lishi uchun ènilg'i porshen o'qiga nisbatan siljigan to'zitkich soplosi orqali ènish kamerasiga purkaladi va uning devoriga uriladi. Yonilg'i kamera hajmida tarqalmasdan balki uning metall yuzasi bo'ylab èyilib oqib, qalinligi bir necha mikrometrga teng bo'lgan suyuq parda hosil qiladi. Havoni bo'shlig'ida sikllik ènilg'i miqdorining atigi 1...10 foizi qoladi. Kamera devori ènida havoning aylanish tezligi tangeng'ial (urimma) tashkil etuvchisi nominal aylanish chastotasida 40-10 m/s ni tashkil etadi. Pardali aralashma hosil bo'lish jaraèni to'zitkich soplosi devor yaqinida joylashgan bo'ladi, shu sababli ènilg'i oqimining kamerada harakatlanishini ta'minlash uchun ko'p energiya talab qilinmaydi. Dizelning pardali aralashma hosil bo'lishiga asoslangan ish jaraèni «M-jaraèn» deb yuritiladi.

Hajm bo'yicha pardali aralashma hosil bo'lish jaraeni.

Bu usul dizellarda keng qo'llangan bo'lib, bu kameralarntr —

nisbatning hajm

bo'yicha aralashma hosil bo'lishi usuliga qaraganda kichikrqligi (0,1-0,63) va chuqurroq ekanligi bilan ajr uchun porshen tubi qalinroq va og'irroq bo'ladi. Aralashma hosil bo'lish jaraeni hajmiy usuldagi kabi kech usulda kameraning en devoriga enilg'i tushib, uni xo'llashi mumkin. Havoning tangeng'ial aylanish rejimda 21-30 m/s ni tashkil etadi. Bu usul enish kameralarining turlari 8.3 rasm, v,g,d,ye da keltirilgan.

1-mavzu. Dizel va gaz-dizelda yonilg'ining alangalanishi va yonishi

Reja:

1.Purkalgan enilg'i alangalani-shining kechikishi. Diffuziyali enish to'g'risidatushuncha.Yonish jaraenifazalari va eyilgan indikator diagrammada ularning tahlili.

2.Alangalanishning kechikish davri va uning enilg'i turiga, purkashning boshlanishidagi zaryadning termodinamik parametrlariga, tezlik va yuklanish rejimlariga bog'liqligi.

3.Tezyurar dizellardagi enish jaraenida bosimning oshish tezligi, uni kamaytirish yo'llari. eyilgan indikator diagrammada ularning tahlili. Alangalanishning kechikish davri va uning enilg'i turiga, purkashni boshlanishi-dagi zaryadning termodinamik parametrlariga, tezlik va yuklanish rejimlariga bog'liqligi.

4.Tezyurar dizellardagi enish jaraenida bosimning oshish tezligi, uni kamaytirish yo'llari. Gaz-dizelda enish jaraeni. Dizel va gaz dizelning konstruktiv, ishlatish va rejim omillarining enilg'i sarfiga va enish jaraeniga ta'siri.

Xajmiy alangalanish.

Bir jinsli aralashmani T_{bosh} xaroratgacha tezlik bilan siqish natijasida hajm bo'yicha ekzotermik reaktg'iya uyg'otiladi (paydo bo'ladi). Issiqlik ajralish bilan birgalikda bir vaqida atrof muhitga issiqlik uzatiladi. Sharoitga qarab (tabiat, aralashmani tarkibi, bosimi, issiqlik uzatish sharoiti va boshqalar) enilg'i purkalgandagi harorat ma'lum vaqt oralig'ida, masalan alangalanishni kechikish davrida oshadi va kimèviy reaktg'iyani tezlik bilan ketishi kuzatiladi va xajmiy enish paydo bo'lib, butun alanga hajmi egallaydi. Alangalanishni kechikish davrida issiqlik ajralish va uni uzatish jaraenlarini tezligini jaraenlarga mos holda haroratga bog'liq bo'lganligi uchun harorat va kimèviy reaktg'iyani tezlanishi nisbatan oz ko'tarilishi mumkin. Alangalanishni kechikish davri qancha kichik bo'lsa, alanga olishdan oldingi reaktg'iyaning tezligi va ularni issiqlik samaradorligi shuncha yuqori bo'ladi. Shuning uchun bosimni va haroratni ko'tarilishi alangalanishni kechikish davrini kamaytiradi. Alangalanish harorati enilg'ining xususiyatiga, aralashmaning tarkibiga bog'liq va ma'lum aralashma tarkibida u minimum qiymatga erishadi.

Oddiy reaktg'iyalarga enuvchi aralashmaning bosimini ortishi, o'z-o'zidan alangalanish haroratini kamaytiradi.

O'z-o'zidan alangalanishning ⁶³ kechikishi siqilgan issiq havoga purkalgan suyuq enilg'ining o'z-o'zidan alangalanishni dizellardagi enish jaraenining dastlabki bosqichi uchun hosdir.

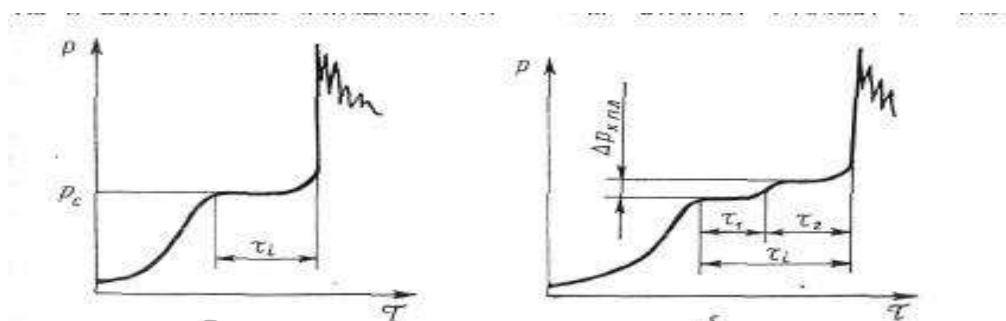
O'z-o'zidan alangalanish issiqlik ajralishi va chala oksidlanishining oraliq maxsullari (alqdegidlar, spirtlar va hokazo) hosil bo'lishi bilan kechuvchi alanga oldidagi zanjirli reaktg'iyalar rivojlanishining yakuniy natijasidir. Bu xodisa zanjirli reaktg'iyalar oqibatida,

Issiqlik ajralish tezligi alangalanish sohasidan issiqlik yo'qolish jaddalligidan ortiq bo'lgan sharoitda yuzaga keladi. O'z-o'zidan alangalanish ma'lum vaqt ichida, ya'ni zanjirli reaktsiyalarning paydo bo'lishi uchun sharoit yuzaga kelgan paytdan (masalan, dizelning ènish kamerasiga ènilg'i purkash boshlangan vaqtda èki ènuvchi aralashmani issiqligini yo'qotmagan hodda tezda siqish paytida) boshlab to issiq alanga paydo bo'lgunga qadar o'tgan vaqt oralig'ida sodir bo'ladi. Bu davrda èrqin èrug'lik paydo bo'ladi, harorat va bosim tez ko'tariladi.

Bu vaqt oralig'i alangalanishning kechikish davri deb ataladi. Reaktsiyalarni tezligi va issiqlik samarasi qancha yuqori bo'lsa, kechikish davri shuncha qisqa bo'ladi.

1 a rasmda past haroratda o'z-o'zidan alangalanish deb yuritiluvchi 600...710K haroratlarda parafin va naften uglevodorodlar uchun xos bo'lgan ikki bosqichli o'z-o'zidan alangalanish jaraèni tasvirlangan. τ_1 ning birinchi bosqichida chala oksidlanishning turg'un bo'lmagan oraliq maxsulotalri to'planadi, natijada «sovuq» alanga deb yuritiluvchi havo rang alanga paydo bo'ladi, harorat bir necha o'n gradusdan bir necha yuz

gradusgacha ko'tariladi va ΔR_{sal} bosim ortadi. τ_2 ning ikkinchi bosqichida, to'planib qolgan oraliq birikmalarning oksidlanish jaraèni kechadi va ènish paydo bo'ladi.



τ_1 harorat ko'tarilishi bilan qisqaradi va bosimga kam darajada bog'liq bo'ladi. τ_2 esa aksincha harorat ko'tarilganda uzayadi va bosim ortganda (kamayadi) qisqaradi. Shu sababli ba'zi ènilg'ilarning umumiy kechikish davri τ_i temperaturalarning ancha keng doirasida (700...810K) ozginagina o'zgaradi xolos. Past haroratda o'z-o'zida alangalanish odatdagi dizel ènilg'ilari qo'llaniladigan dizellarga xosdir. Bunda ènilg'ini Setan soni qancha yuqori bo'lsa, kechikish davri shuncha qisqa bo'ladi.

b rasmda yuqori haroratda o'z-o'zidan alangalanish deb ataladigan bir bosqichli o'z-o'zidan alangalanish jaraèni tasvirlangan. Bu jaraèn cheksiz va aromatik uglevodorodlarda 800...1200K haroratda kuzatiladi.

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

Dizellarda tuzatilgan suyuq ènilg'ining o'z-o'zidan alanga olishi bir jinsli gaz aralashmalaridek qonunlar asosida rivojlanadi. Ammo bu yerda jaraèn kimèviy o'zgarishlardan oldin kechuvchi ènilg'i zarralarining aralashishi, issishi va bug'lanishi kabi fizik xodisalar tufayli murakkablashadi. Shu sababli yagona manbadagi alangalanishning kechikish davri fizik hamda kimèviy tarkibiy qismlar (komponentlar) dan iborat bo'ladi. Purkalgan ènilg'i oqimi uchun fizik va kimèviy jaraènlari bir vaqtda kechadi. Shu bois tashqi alomatlariga qayd qilinuvchi kechikish davrida uning tarkibiy qismlarini ajratib ko'rsatish amalda mumkin emas.

Purkalgan ènilg'i zarralarining issish va bug'lanish natijasida aralashmaning harorati pasayadi. Shu sababli o'z-o'zidan alangalanish manbalari ènilg'i oqimlarining chekka qismlarida, ya'ni ènilg'i eng qulay miqdorda to'planadigan va harorat yuqori bo'ladigan joylarda yuzaga keladi. Yuzaga kelaётgan birlamchi manbalardan alanganing tarqalish tezligi

aralashmaning bir jinslilik darajasiga va unda alangalanish oldidan bo'ladigan reakg'iylar xususiyatlarining rivojlanishiga bog'liq holda bir necha 10 m/s dan tovush tezligidan yuqori qiymatlargacha o'zgarishi mumkin.

Diffuzion ènish to'g'risida tushuncha.

Dizellarda ènuvchi aralashma bevosita silindrda ènish boshlanish oldidan hosil bo'ladi va kamerada alanga paydo bo'lgandan keyin ham bu jaraèn davom etadi. Bunda ènilg'i zarrali to'g'rdan to'g'ri reakg'iya sohasiga tushib u yerda havo kislorodi bilan aralashadi. Reakg'iya sohasida yuqori haroratli alanga mavjud bo'lganda kimèviy jaraènlr juda tezlik bilan kechadi va ènlg'ining ènish tezligini qa'tiy cheklab qo'ymaydi. Uning tezligini ènilg'ining havo bilan diffuzion aralashuva cheklaydi va rostlab turadi. Shu sababli gaz turbinali dvigatellar, bug' qozon qurilmalari, gaz gorelkalari va boshqa qurilmalarning ènish kameralarida ham qo'laniladigan ènishning bu turi diffuzion ènish deb ataladi.

Diffuzion ènish qator o'ziga xos xususiyatalri bilan oldindan aralashtirilgan bir jinsli aralashmalarning ènishidan farq qiladi. Agar reakg'iya soxasiga ènilg'i va oksidlovchi modda alohida berilsa ènish sohasi birmuncha quyuq aralashma (dizel ènilg'isi va benzin uchun $\alpha=0,81\dots0,92$) hosil bo'ladigan joyda joylashadi.

Agar ènilg'ining èki oksidlovchi moddaning berilishi faza bo'yicha har xil va vaqt bo'yicha turlicha bo'lsa, alanga qo'lami mos ravishda o'zgaradi, kong'yentrag'iyasi eng maqbul bo'lgan sohada avtomatik tarzda barqarorlashadi. Agar suyuq ènilg'i ènish sohasiga to'zutilgan holda berilsa, bug'lanaètgan tomchilar atrofida bug' pardasining tashqi tomonida, ya'ni ènilg'i va havo kerakli miqdorda to'planadigan joyda alanganing mahalliy qo'lamlari yuzaga keladi. Havoda tomchilar miqdori juda zich bo'lganda ular alanganing umumiy qo'lami bilan qurshaladi. Kichik diametrli (40 mkm dan kichik) tomchilarning ènishi bir jinsli aralashmaning ènishidan kam farq qiladi, biroq alanga qo'lami anchagina turg'un bo'ladi, chunki bu holda hamma vaqt reagentlar kong'yentrag'iylarining ènishi uchun eng maqbul bo'lgan soha va xamisha reakg'iylar katta tezlikda kechadigan yuqori haroratli soxa ham ($\alpha>4$) ènish jaraèni buzilmagan holda ishlay oladi.

6-mavzu. Dvigatel va uning ishchi sikli ko'rsatkichlari

Reja:

1.Siklning indikator ko'rsatkichlari. Dizelning vauchqundan o't oldiriladigan dvigatellarning o'rtacha indikator bosimini hisoblaydigan analitik ifoda. Indikator burovchi moment, quvvat, issiqlikdan foydalanish koeffitsiyenti va ènilg'ining solishtirma sarfi; suyuq va gazzimon ènilg'ida ishlaydigan dvigatellar uchun ularning analitik ifodasi. Asosiy indikator ko'rsatkichlarining o'zaro bog'liqligi va qiymatlari.

2.Mexanik yo'qotishlar. Mexanik yo'qotishlarni tashkil etuvchilar. Ishqalanishdagi yo'qotishlar va uning dvigatelni birikuvchi qismlari bo'yicha taqsimlanishi. Qo'shimcha mexanizmlarni harakatga keltirishdagi yo'qotishlar. Gaz almashunuvi jaraènidagi yo'qotishlar. Mexanik yo'qotishlarning o'rtacha bosimi. Nadduvli dvigatellarda mexanik yo'qotishlar. Dvigatelning texnik holati va rejimini mexanik yo'qotishlarga ta'siri.

3.Dvigatelning samarali va baholovchi ko'rsatkichlari. Samarali o'rtacha bosim, quvvat va burovchi momentning analitik ifodasi.⁶⁵Dvigatelning mexanik FIKva unga dvigatel texnik holatining va ish rejimining ta'siri. Yonilg'ining samarali solishtirma sarfi va samarali FIKning analitik ifodasi. IYOD energetik samaradorligini baholash usullari.

4.Dvigatel texnik holatining, rostlashlarning, ish rejimining samarali ko'rsatkichlarga ta'siri. Samarali ko'rsatkichlarning qiymatlari. Dvigatelning litrli quvvati. Dvigatelning quvvatini oshirish (forsirovka qilish) usullarining tahlili. Dvigatelning litrli va solishtirma massasi, ularning loyihaviy

xususiyatlariga, turiga va forsirovka darajasiga bog'liqligi. Zamonaviy IYODlarning baholovchi ko'rsatkichlarini miqdori

Indikator ko'rsatkichlar

Indikator ko'rsatkichlari IYOD silindrlarida amalga oshuvchi haqiqiy sikllarning ifodalaydi. Ushbu ko'rsatkichlar IYODlarni sinovlardan o'tkazish natijasida e'ki yangi kuch qurilmalarini loyihalash chog'ida hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Ularni aniqlashda indikator diagramma asos qilib olinadi.

Termodinamikadan kelib chiqadiki, siklni tashkil etuvchi gaz holatining o'zgarish jaraenlarini ko'rsatuvchi egri chiziqlar bilan chegaralangan shaklning (bosim-hajm) koordinatalardagi yuzi sikl ishiga ekvivalent bo'lib, IYOD ning haqiqiy sikllari uchun siklning indikator ishi deb ataladi. Siklning indikator ishi $a\zeta b$ shaklning yuziga teng deb hisoblanadi (13.1-rasm). Haqiqiy siklning indikator ishi silindrning ish hajmi birligidan olinadi va u bosim o'lchamiga ega bo'ladi. Bu ish siklning o'rtacha indikator bosimi deb ataladi va ushbu formula bilan aniqlanadi

$$P_i = L_i / V_h$$

bu yerda L_i - indikator ish, V_h - silindrning ishchi hajmi.

IYOD ning indikator quvvatini ushbu ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$N_i = L_i \cdot n \cdot i / 30\tau = p_i V_h n i / 30\tau$$

bu yerda n - tirsakli valning aylanishlar chastotasi (min^{-1}); i - silindrlar soni; τ - sikldagi taktlar soni.

Indikator foydali ish koeffitsenti quyidagicha topiladi. Solishtirma indikator e'nilg'i sarfi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

7-мавзу. Двигателнинг ташқи иссиқлик баланси ва иссиқликдан зўриқиши

Режа:

- 1.Ташқи иссиқлик балансини ташкил этувчилар. Совитиш тизими, қабул қилаётган иссиқлик миқдори ва уни камайтириш орқали двигател кўрсаткичларини яхшилаш.**
 - 2.Чиқинди газлар орқали иссиқлик йўқотиш, уни камайтириш йўллари.**
 - 3.Двигател деталларининг иссиқликдан зўриқиши бўйича қисқача маълумот.**
 - 4.Иссиқликдан зўриқишни камайтириш усуллари. Баҳоловчи параметрлар ва таъсир қилувчи омиллар.**
- 1.Наддувли двигател деталларининг иссиқликдан зўриқиши.**

Иссиқлик баланси ⁶⁶e'nilg'i билан кирадиган ва қуйи e'ниш иссиқлиги бўйича ҳисобланадиган иссиқликнинг ИЁД дан чиқишидаги тақсимланишини кўрсатади.

$$Q_e = Q_e + Q_{\text{сов}} + Q_{\text{газ}} + Q_{\text{ч.е.}} + Q_M + Q_{\text{қо.л}}$$

бу ерда: $Q_{\dot{e}}$ - ёнилғи билан киритилган иссиқлик

$Q_{\dot{e}}=G_{\dot{e}}H_u$ - суюқ ёнилғида ишлайдиган ИЁД учун

$Q_{\dot{e}}=V_{\dot{r}}H_{ur}$ - газда ишлайдиган ИЁД учун

Q_e - ИЁД нинг самарали ишлашига эквивалент бўлган иссиқлик

$Q_{сов}$ - совитиш системаси олиб кетган иссиқлик.

$$Q_{сов} = G_{сов} C_{сов} \Delta t_{сов}$$

$G_{сов}$, $C_{сов}$, $\Delta t_{сов}$ - мос равишда совитиш суюқлигининг 1 соатлик сарфи, иссиқлик сифими ва исиши.

Q_M - мойлаш системасига сарфланган иссиқлик

$$Q_M = G_{сов} C_{сов} \Delta t_{сов} - Q_{сов}$$

$Q_{газ}$ - газлар билан атмосферага бериладиган иссиқлик, термодинамик муносабатга кўра

$$Q_{газ} = G_{\dot{e}} [M_2(\mu C_p'') t_4 - M_1(\mu C_p) t_0]$$

бу ерда $G_{\dot{e}} M_2(\mu C_p'') t_4$ - ишлатилган газлар билан чиқиб кетадиган иссиқлик миқдори.

$G_{\dot{e}} M_1(\mu C_p) t_0$ - ИЁД га янги заряд билан бирга киритиладиган иссиқлик миқдори

$Q_{ч.е}$ - ёнилғини кимёвий ва физик жихатдан чала ёниши оқибатида йўқоладиган иссиқлик

$\alpha < 1$ бўлганда $Q_{ч.е} = \Delta H_{u \text{ хим}} G_{\dot{e}}$

$\Delta H_{u \text{ хим}}$ - ёнилғининг қуйи ёниш иссиқлиги

$$\Delta H_{u \text{ хим}} = 114 \cdot 10^3 (1 - \alpha) L_0, \text{ кЖ/кг}$$

$\alpha < 1$ бўлганда $Q_{ч.е}$ алоҳида ҳисоблаб топилмайди ва қолдиқ ҳад $Q_{кол}$ билан ҳисобга олинади.

$Q_{кол}$ - қолдиқ ҳад бўлиб, у иссиқлик балансининг барча ҳисобга олинмаган ташкил этувчиларини, шунингдек ўлчашдаги хатоларни ўз ичига олади.

67

Айланишлар частотаси ошганда иш жисмини ҳарорати кўтарилади $q_{газ}$ ортади.

Бензинда ишлайдиган двигателларни кичик ва катта юкланишларда ишлатишда қуюқлашган аралашмалардан фойдаланилади. Шунинг учун ёниш жараёни ёмонлашади.

Дизелларда ҳароратни кўтарилиши оқибатида \square кичиклашади, бу эса иссиқликдан фойдаланиш ёмонлашувига ва q_e камайишига олиб келади.

Двигателларнинг иссиқликдан зўриқиши.

Двигател ишлаётганда ёниш камерасида ажралиб чиқаётган иссиқликнинг бир қисми иссиқлик алмашинуви ҳисобга деталларга ўтиб уларни қиздиради. Бунда ишқаланиш ишининг иссиқликка айланиши ва атроф муҳитни таъсирида ИЁД қисмларнинг ҳарорат кўтарилади. ИЁДнинг литравий қувватини ошириш, солиштирма массасини камайтириш ва ташқи ўлчамларни кичрайтириш деталларни қизишини кучайишига олиб келади. Бу эса деталларни ишини бузилишига, хизмат муддатини камайишига олиб келади.

Иссиқлик юкланишлари иссиқлик оқимининг зичлиги $q=Q/F$ билан ифодаланади. Q - иссиқлик оқимининг қуввати, Вт(кВт);

F - иссиқлик оқими узатиладиган сиртнинг юзи, м².

2 детални бир бирига тегиб турган қисмида t^0 кўтарилганда механик зўриқишлар пайдо бўлади.

Жуфт деталлар тирқишида мой қатлами бўлса, у ҳолда ҳароратни кўтарилиши мой пардасининг қовушқоқлиги ва мойлаш хусусияти пасайишига олиб келади. Детални сиртқи қатлашининг ҳарорати энг кўп даражада ўзгаради. Ички қатламларига кириб борган сари ҳароратнинг даврий ўзгариши тобора камайиб боради. Иссиқлик беришнинг вақт бўйича бу тарзда ўзгариши деталларда иссиқликдан зўриқишни келтириб чиқаради, чунки деталнинг ҳар бир қатлами ўзига хос равишда кенгайишга интилади, холбуки қўшни қатламлар билан ички структура боғланишлари қатламларининг ўлчамлари ўзгаришига тўсқинлик қилади.

Сиқиш жараёнида жами иссиқликнинг 1-2% (бензинли двигателларда) ва 1-8% дизелларда деворга ўтади. Иссиқлик оқимининг катталиги газнинг ҳарорати, босими, таркиби ва камерада ҳаракатланиш тезлигига боғлиқ.

Ёниш ва кенгайиш даврида иссиқликнинг 61-79%, дизелларда эса 70-90% қисми деворларга ўтади.

Иссиқлик оқимларининг сиртларда нотекис тақсимланиши натижасида иссиқликдан зўриқиш юзага келади. Бу деталларни конструкториясига, ёниш камерасининг шакли ва жойлашувига боғлиқ. Ёниш камераси поршенда, айниқса чуқур ва цилиндр ўқига нисбатан носимметрик жойлашган дизелларда (М - жараён, D - жараён, ГНИДИ камераси) юқори ҳарорат юзага келади. Чўян цилиндр устёпмаси 310⁰С алюминий қотишмасидан тайёрланганда 210⁰С, чўян поршен учун 110⁰С, алюминий қотишмали поршен учун 310-370⁰С. Дизелни чиқариш клапани тарелкаси учун 600⁰С, бензинда ишлайдиган ИЁД да 810⁰С ни ташкил этади. ИЁД узеллари ишончли ва узок муддат ишлашини таъминловчи чоралар:

1. Газнинг ҳароратини пасайтириш. Бу номинал юкланишда \square ни кўпайтиришдан, клапанлар очиқ турганда ёниш камерасини янги заряд билан шамоллатишдан, янги зарядни компрессордан кейин обрўлиқ совитишдан, сув пуркашдан, ишлатилган газларни рефиркуляғиялашдан, ёнилғи беришни илгарилатиш бурчагини созлашданиборат.

2. Деталларни совитиш. Поршенни мой билан мажбурий совитиш. Бунда мой поршен тубининг қартерига қараган деворига ёки поршен каллагига ишланган ва ёниш камерасини қуршаб турувчи айлана каналга махсус форсунка ёрдамида узатилади. Бунда поршен t^0 си 41-80⁰ пасаяди.

3. Деталларни қопламалар ва тўсиқлар ёрдамида ҳимоялаш. Поршен тубининг олов тегадиган юзаси ва ёниш камерасининг юзаси иссиқликни ёмон ўтказадиган сопол ёки оксидли қоплама билан ҳимояланади.

4. Конструктив ва технологик усулар.

Ясси сиртли зичловчи халқалар ўрнига конуссимон таянч юзали зичловчи халқалардан фойдаланилади. Шу усул билан поршен қадалиб қолишини олди олинади. Лекин $t^0 10^0$ га ошади. Шунинг учун алюмин қотишмали поршенлар пўлат ёки чўян куймалар билан мустахкамланади. Поршен ариқчалари ана шу куймаларга ўйилади.

Мапуза № 8. Bosim ostida havo kiritish usuli bilan dvigatelning asosiy ekspluatatsiya xususiyatlarini yaxshilash. IYODlarning tavsiflari

Reja

1. Nadduv ёрдамида dvigatelning litrli quvvatini oshirish. Nadduvli dvigatel ish jaraёnining o'ziga xosligi. Dizellarning nadduv tizimlari. Dizelning kompressor va gaz turbo-kompressor bilan birgalikda ishlashi. Benzinda ishlaydigan dvigatellarda nadduv.

2. Qabul qilinaётган va dvigatel hosil qilaётган quvvatning teng kelishi. Ko'proq ishlatiladigan rejimlar. Yurish sikllari to'g'risidagi tushuncha. Dvigatellarni stendda sinash uchun davlat standartlari.

3. Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarning tashqi va qisman tezlik tavsiflari. Dizellarning tezlik va rostlagich tavsiflari. Moslanuvchanlik va burovchi moment zaxirasi koeffitsiyentlari. Dvigatelning texnik holatini tezlik tavsifiga ta'siri.

4. Aralashma tarkibi, o't oldirishning ilgariyatish burchagi bo'yicha rostlash tavsiflari. Yuklanish tavsifi. Purkashni ilgariyatish burchagi bo'yicha dizelni rostlash tavsifi. Ko'p parametrlil tavsiflar.

Bosim ostida havo kiritish usuli (nadduv) sikl ishini oshirish hisobiga dvigatelning litriy quvvatini ёки o'rtacha indikator bosimini ko'tarishning samarali usuli hisoblanadi.

Bosim ostida kiritish usuli qo'llanilgan IYOD lar tog' sharoitida va issiq iqlimda ishlaganda bosim ostida kiritish usuli qo'llanilmagan IYOD larga nisbatan ancha yaxshi xususiyatlarga ega bo'ladi. Keyingi vaqtda bosim ostida kiritish usuli IYOD larning ёnilg'i tejamkorligini yaxshilashning, shuningdek ishlaganda chiqaradigan shovqinni pasaytirish va atmosfera chiqarib tashlaydigan zaharli moddalar miqdorini kamaytirish usullaridan biri deb qaralmoqda.

Bosim ostida kiritish usulining mohiyati shundan iboratki, bunda silindrga kiritiladigan yangi zaryad oldindan siqilib, uning massasi oshiriladi. Shunga mos ravishda, ёnuvchi aralashmaning shu tarzda oshirilgan dozasi ёnganida chiqadigan issiqlik miqdori ham ortadi. Bularning hammasi siklda gaz bosimi va harorati ko'tarilishiga olib keladi. Binobarin, bosim ostida kiritish usuli qo'llanilgan IYOD detallariga tushuvchi mexanik va issiqlik yuklanishlari ortadi.

IYOD detallarining ishlash sharoitini o'zgartirish va u ёki bu chora-tadbirlarni qo'llash zarurligi avvalo bosim ostida kiritish jadalligi bilan belgilanadi. U ko'pincha bosimning ko'tarilish darajasi $P_K=R_K/R_0$ bilan baholanadi, bunda R_K va R_0 mos ravishda silindrga kirish joyidagi bosim hamda atmosfera bosimi.

P_K ...1,9 gacha bo'lgan pas69 bosim ostida kiritish quvvatni bosim ostida kiritish usuli qo'llanilmagan dvigatellardagiga nisbatan KO. 31% oshirish imkonini beradi.

P_K 2,1 gacha bo'lgan o'rtacha bosim ostida havo kiritish quvvatning 31. 10% ziёdlashuvini ta'minlaydi.

P_K 2,1 dan ortiq bo'lgan bosim ostida havo kiritish quvvatni yanada oshirishga imkon beradi, ammo bunda detallarga tushadigan yuklanish ancha zidlashadi.

Bosim ostida kiritish sistemalari.

IYOD larda bosim ostida havo kiritishning turli sistemalari, shu jumladan, turbokompressorli, yuritma kompressorli sistemalar, to'liq bosim almashgichi bo'lgan va gazodinamik sistemalar qo'llaniladi. Ba'zan, bosim ostida havo kiritish jadalligi va samaradorligini oshirish maqsadida aralash sistemalar, ya'ni turbokompressor va yuritma kompressor, turbokompressor va gazodinamik effekt va hokazolar qo'llaniladi.

Gaz turbinali bosim ostida kiritish usuli.

Gaz turbinali bosim ostida kiritish usuli qo'llanilgan IYOD ning umumiy sxemasi 11.1-rasmda ko'rsatilgan. IYOD dan chiqatgan ishlatilgan gazlar ortiqcha bosim bilan gaz turbinasi 4 rotorining parraklariga keladi, u yerda kengayib ish bajaradi va shovqin so'ndirish sistemasi orqali atmosferaga chiqib ketadi. Turbina o'zi bilan bitta o'qqa o'rnatilgan parrakli kompressor 1 ning g'ildiragini aylantiradi. Bu kompressor yangi zaryadni R_K bosimga qadar siqadi va uni IYOD ga R_K bosim bilan uzatadi.

Turbinali bosim ostida kiritish sistemalarida o'zgarmas bosim turbinalari èki impulsli turbinalar bo'ladi. O'zgarmas bosim turbinalariga ishlatilgan gazlar umumiy chiqarish kollektorlaridan keladi. Ishlatilgan gazlarning har bir silindrdan chiqish jaraèni nostag'ionar, impulsli tarzda bo'lgani va bunda tirsakli valning burilish burchagi bo'yicha harorat hamda bosim keskin o'zgarib turgani sababli gazlarning umumiy kollektorda to'planishi, to'liqlar bosimi energiyasining kamayishi bilan va tartibsiz aralashish tufayli ishlatilgan gazlar ishlash laèqatligining muqarrar ravishda kamayishi bilan kechadi. Shu sababli, ishlatilgan gazlarning turbinaga kirishdagi ko'zda tutilgan barcha chiqarish impulsdarida bajaradigan ishi boshlang'ich yig'indi ishdan ancha kam bo'ladi. Bu esa turbinaning kompressorga tutashgan chiqish validagi foydali ishini kamaytiradi.

Yuritmalı kompressor.

Yuritmalı kompressor bilan bosim ostida havo kiritiladigan dvigatellarda mazkur kompressor IYOD ning tirsakli valiga mexanik tarzda bog'langan bo'ladi. Yuritmalı kompressorlar sifatida rotor- shesternyali va rotor-plastinali kompressorlardan foydalaniladi.

Rotor-shesternyali kompressor tashqi tomondan siqish kompressori deb ataladi.

Rotor-plastinkali kompressor ichki tomondan siqish kompressori deb ataladi. Ularning ish unumi IYOD ning aylanishlar chastotasiga to'g'ri mutanosib tarzda ortib boradi. Kompressorni harakatga keltirish uchun sarf bo'ladigan quvvat dvigatel quvvatini 10% gacha qismini tashkil etadi.

To'liq bosim almashgichi.

Tuzilmaning rotorini IYOD ning tirsakli validan harakatga keltiriladi, qopqoqlari bo'lgan èpiq korpus ichida aylanadi va plastinali tuzilishga ega. Bu plastinalar ikki tomoni ochiq bo'ylama kanallarni hosil qiladi (11.1 b-rasm). Kanal 1 bo'ylab rotorning èn qismi A ga IYOD dan ishlatilgan gazlar ortiqcha bosim bilan keladi. Rotorning bo'ylama kanallari boshqa èni B dan atmosfera bosimi ostida yangi zaryad bilan to'ldiriladi. Rotor aylanganda uning bo'ylama kanali ishlatilgan gazlar keluvchi bosimli tomon bilan tutashadi va yuzaga kelgan bosim to'liqini kanaldagi zaryadni siqib uning bosimini kompressordagi bosimga tenglashtiriladi. Keyin rotor kanalining B èki IYOD ning kiritish kanali bilan tutashadi va yangi

zaryad kiritish klapaniga tubo 2 orqali yuboriladi. Ishlatilgan gazlar bosimining to'liqini yangi zaryad bilan o'zaro ta'sirlashganidan so'ng orqaga qaytadi va gaz porg'iyasi kichik ortiqcha bosim ta'siridan patrubok 6 orqali dvigatelning chiqarish sistemasiga itarib chiqariladi. Truba 2 ga yangi zaryadning chiqarilishi siyraklanish to'liqini hosil qiladi, natijada patrubok 3 orqali rotor kanaliga ish jismining yangi porg'iyasi kiradi. Keyin jaraen takrorlanadi. To'liqli bosim almashgichi kichik aylanish chastotalarida ϵ , P_K ning qiymati turbokompressornikiga qaraganda ancha (yuqori) katta bo'lishini ta'minlaydi. Shu tufayli Me (Re) ning maksimum nuqtasi past tezlik rejimlari sohasi tomon siljiydi. Bu hol K_m ni 1,2. 1,3 ga teng va bundan katta olishga imkon beradi, K_m - moslashuvchanlik

koefitsiyenti. Bosim almashgichi ishlaetganda yangi zaryadning bir qismi ishlatilgan gazlar bilan aralashadi, buning oqibatida ishlatilgan gazning ma'lum qismi (2-4%) reg'irkulyag'iyalanadi va yangi zaryad bir oz isishi mumkin. NO_x ning chiqishini kamaytirish maqsadida gazlarning reg'irkulyag'iyalanish darajasini sun'iy ravishda oshirish mumkin.

Gazodinamik bosim ostida kiritish usuli.

Kiritish, chiqarish jaraenlarida IYOD kollektorlarida gazlarning tebranma harakati sodir bo'ladi, natijada bosim to'liqlari yuzaga keladi. Bu hodisadan silindrlarni ishlatilgan gazlardan tozalashni va uni yangi zaryad bilan to'ldirishni yaxshilash uchun foydalaniladi. Agar kiritish sistemasi klapanlarning bir yo'la ochiq bo'lish fazasida, chiqarish jaraenining oxirida chiqarish patrubogida siyraklanish yuzaga keladigan qilib sozlansa, u holda silindrdan chiqariladigan ishlatilgan gazlar miqdori ko'payadi. Natijada silindrning tozalanishi yaxshilanadi va ko'proq miqdorda yangi zaryad bilan to'ldiriladi. Agar kiritish jaraenining oxiriga kelib kiritish klapani yaqinidagi kollektorda bosim atmosfera bosimidan yuqori bo'lsa, u holda yuqoridagiga o'xshash hodisa ro'y berishi mumkin.

Kollektorlar uzunligini o'zgartirish orqali u eki bu aylanish chastotasida eud tezlik rejimining o'zgarishi doirasida silindrlarning to'lish darajasi 6...8% gacha ortishini ta'minlash mumkin. Bu tadbir burovchi momentni bir muncha kattalashtirish

eki uning maksimumini kichik aylanish chastotalari sohasi tomon siljitish hamda, tortish ko'rsatkichlarini mos ravishda yaxshilash imkonini beradi.

9-ma'ruza. IYODlarning ekologik ko'rsatkichlari.

1. IYODlarning zaharliligi. Dvigatellarda zaharli moddalarning hosil bo'lishi. Benzinda va gazda ishlaydigan dvigatellarning ishlatilgan gazlarining zaharliligini meyorlash.

2. Benzinda va gazda ishlaydigan dvigatellarning ishlatilgan gazlarining zaxarlilik xarakteristikasiga ekspluatatsiya omillarining ta'siri. Dizellarning ishlatilgan gazlarini zaxarliligini, tutab chiqishini meyorlash.

3. Dizellarning va gaz-dizellarning zaharlilik va tutab chiqish tavsifiga ekspluatatsiya omillarini ta'siri.

4. Ishlatilgan gazlarni zaxarliligini va tutab chiqishini kamaytirish. IYOD ekologik samaradorligini baholash. Shovqin parametrlari.

4. IYOD ning akustik xarakteristikasi. IYODning shovqinini meyorlash. Akustik balans tenglamasi. IYODning shovqinini kamaytirish yo'llari.

Sanoat va energetika qurilmalari, transport mashinalari, shu jumladan IYOD li mashinalar ham atmosferaga turli gazlarni chiqarib tashlaydi. Bu gazlarning ko'pchiligi zaxarli bo'lib, kishi salomatligiga xavflidir. Chiqarib tashlangan gazlar atrof- muhitni ifloslantirib tabiatdagi ekologik muvozanatni buzadi va axoliga noqulay sharoitni yuzaga keltiradi. 1919 yildan boshlab Amerika va G'arbiy Yevropada atmosferaga chiqarib tashlanadigan zaharli moddalarning chekli miqdorlari 1971

yilda qonun tariqasida joriy etilgan. Hozir bu normativlar bir necha bor qat'iy lashtirildi. Dvigatel salt ishlaganda chiqarib tashlaydigan is gazi SO miqdorini va dizellarda ishlatilgan gazlardagi tutun miqdorini davriy ravishda tekshirib turish joriy etilgan. Bu gazlar miqdorini 10-70% kamaytirishga olib keladi.

IYOD lar chiqarib tashlaydigan asosiy zaxarli moddalar.

Bu SO - is gazi, azot oksidlari, ènmay qolgan uglevodorodlar, alqdegidlar, oltingugurt birikmalari, qo'rg'oshin birikmalari va qurumni ko'rsatish mumkin. SO uglevodorodlari èn ilg'ida kislorod yetarli bo'lmaganda hosil bo'ladi. Uchqundan o't oldiriladigan IYOD larda quyuq èn uvchi aralashmalardan foydalanilganda atmosferaga chiqarib tashlanadigan SO miqdori karbonat angidrid miqdoriga teng bo'lishi va barcha ènish mahsulotlarining hajmini 10% yetishi mumkin. SO $\square=1$ va $\square\square1$ bo'lganda ham chiqishi mumkin. Bu karbonat angidrid molekularining dissog'iyalanishi hamda karbonat angidridga qayta rekombinag'iyalanish (SO zarralarining muzlash xodisasi) uchun shart-sharoitlar mavjud emasligida bo'ladi. Dizellarda SO aralashma hosil bo'lishidagi kamchiliklar va quyuqlashuvi tufayli va sovuq alangali reaktg'iyalarda uglevodorod molekularining o'zgarishi oqibatida hosil bo'ladi.

Uglevodorod II-oksidi (SO) gemoglobini hosil qiluvchi markazlar ishini to'xtatib qo'yadi. Bunda inson organizmida oksidlanish jaraènlari buziladi. Havoda 0,01% dan ko'p SO bo'lsa, organizm sezilarli darajada zaxarlanadi. Surunkali zaxarlanish bosh og'rig'i, quloq shang'illashi paydo bo'lishida, nafas olish qiyinlashishida, umumiy holsizlanish va haèt tonusi pasayishida namoèn bo'ladi.

Azot oksidlari 2200-2400K dan baland haroratda neytral azot oksidlanadi, va NO yuzaga keladi. Azot oksidi erkin kislorod bo'lganda yuzaga keladi. $\square=1,01-1,07$ da azot oksidlari eng ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Yonishdan so'ng, gaz haroratining tez pasayishi silindrda kengayish bo'lganda NO muzlashiga olib keladi. Keyinroq, chiqarish sistemasida va atmosferada azot II oksidi NO₂ hamda N₂O₁ ga aylanadi, bunda azotning valentligi ortishi bilan azot oksidlarining zaxarlilik darajasi ziedlashadi. Azot II oksid ko'zning shillik pardasini, o'pkani yallig'lantiradi, yurak qon tomir sistemasida tuzalmaydigan kassalikalarga olib keladi.

Uglevodorodlar. Ishlatilgan gazlarda ènmay qolgan uglevodorodlar paydo bo'ladi. Benzinli dvigatellarda alanga sovuq devorga tegadigan joyda /qalinligi 0,001-0,31 mm ni tashkil etadigan o'tish zonasida/ ko'p miqdorda ènmay qolgan uglevodorodlar paydo bo'ladi. SN ning ko'p miqdorda yuzaga kelishida porshen tubi bilan silindr ustèpmasining havo /gaz/ siqib chiqargichi orasidagi tirqish, porshen kallagi atrofi bo'ylab ustki kompression xalqaga qadar bo'shlik, tirqishlar mavjudligi sabab bo'ladi. majburiy salt ishlash rejimida SN miqdori ko'payadi.

Qurum. Dizellar ishlaganda qora tutun chiqishi ishlatilgan gazlarda qurum borligi bilan tushuntiriladi. Qurumni boshlang'ich o'lchamlari 0,02-0,2 mkm ga teng bo'lib uglerod va og'ir uglevodorodlardan tashkil topadi. Ular uglevodorodli èn ilg'ilarning chala ènish maxsullaridir.

Alqdegidlar tarkibida kislorod molekulari bo'ladi va ular qisman oksidlangan uglevodorodlarga kiradi. IYOD larning ishlatilgan gazlari tarkibida asosan formalqdegid va akroleinlar bo'ladi. Dizellarda alqdegidlar alanganlanishni kechikish davrida alanganlanish oldidan bo'ladigan reaktg'iyalar davomida yuzaga keladi. Kengayish jaraènida silindr devorida qolgan moy pardasining oksidlanishi, shuningdek èn ilg'i berilishi tugagandan keyin to'zitgichdan tomaètgan èn ilg'ining oksidlanishi aldegidlar manbai bo'lishi mumkin. IYOD kichik yuklanish bilan ishlaganda èki sovuqlayin ishga tushirilganda alqdegidlar chiqadi. Benzinda ishlaydigan dvigatellarda detanag'ion ènishda ajralib chiqadi. Formalqdegid va

akroleinlar asab sistemasi, jigar, buyrakni shikastlantiradi va oltingugurt birikmalari bilan dimog'ni eradigan eqimsiz xid tarqatadi.

Yonish jaraenida sulqfit angidrid va vodorod sulqfit hosil bo'ladi. Oltingugurt II-oksidi nam bilan birikib sulqfat kislotaga hosil qiladi. Dizellarda oltingugurt birikmalari chiqadi. Bular qon ishlab chiqaruvchi organlar-ilik va qora jigarni yallig'lantiradi.

10-март. Krivoship-shatun mexanizmi-ning kinematikasi va dinamikasi

Reja:

1. Krivoship-shatun mexanizmi (KSHM)ning turlari. KSHMning kinematikasi va dinamikasining belgilaydigan konstruktiv nisbatlar. Ularning dvigatelni texnik iqtisodiy va ekspluatatsion ko'rsatkichlariga ta'siri.

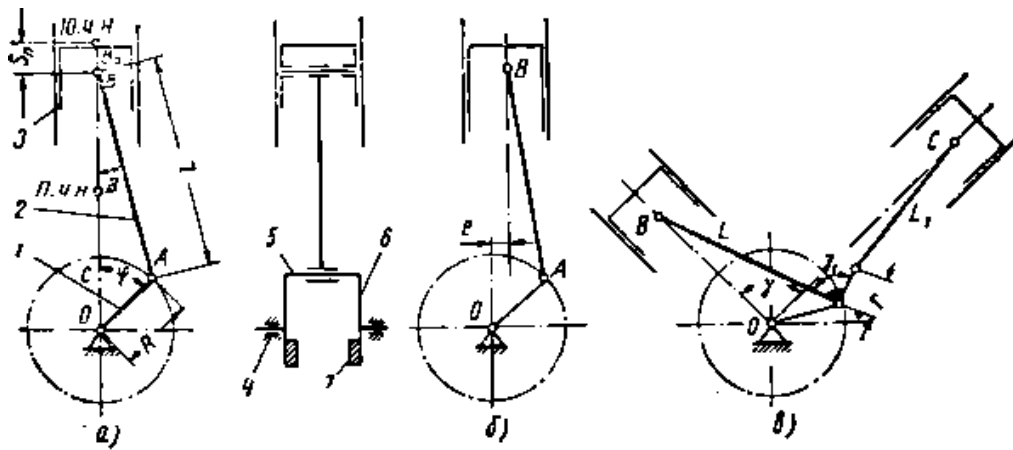
2. Ichki enuv dvigatellari porshenini ko'chishi, tezligi va tezlanishi. Porshenning o'rtacha tezligi.

3. KSHM kinematik parametrlarini uning elementlarini uzoq muddat ishlash va yeyilish chidamliligiga bog'liqligi. Birikkan elementlardagi tirqishlarni hisobga olgan holda real KSHMlarning kinematikasini o'ziga xosligi.

4. Bir silindrli dvigatel KSHMga ta'sir qiluvchi kuchlarning turlanishi. Gaz kuchi. Inersiya kuchlar. KSHMning ekvivalent sxemasi. Ekvivalentli modelning parametrlarini aniqlash.

1. Qaytma-ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi massalarning inersiya kuchlari. Kuchlar va momentlar yig'indisi, ularning krivoshipning burilish burchagiga bog'liqligi

Porshenli dvigatelning krivoship-shatunli mexanizmi (1- rasm, a) krivoship /, shatun 2 va porshen 3 dan tuzilgan bulib, porshenning ilgarilama-kaytar xarakatini krivoshipning aylanma xarakatiga aylantirib beradi. Krivoship tuzilishi jixatdan dvigatel tirsakli valining bir tirsagidan iborat, u podshipniklarda aylanuvchi uzak buyiilar 4 dan va uzak buyinlarga ikkita jag 6 vositasida birlashtirilgan shatun yoki krivoship buyini 1 dan tuzilgan. Ikkita uzak podshipnik orasida ikki krivoship joylashgan tirsakli val xam buladi. Jaglarning davomida posangilar 7 urnatiladi. Shatunning pastki golovkasi krivoshipning shatun buyini bilan sharnirli, yukori golovkasi esa porshen barmogi vositasida porshen bilan boglangan. Krivoship-shatunli mexanizmlar konstruktiv sxemasi jixatidan quyidagilarga bulinadi: 1. Markaziy yoki aksial krivoship-shatunli mexanizm (1- rasm. a); bunday mexanizmlarda silindrning uki tirsakli valining uki bilan kesishadi. 2. De^aksial krivoship-shatunli mexanizm (1- rasm, b), bunda silindrning uki tirsakli valning uki bilan kesishmaydi. Dezaksial krivoship-shatunli mexanizm bilan jixozlangan dvigatelda silindrning uki, odatda, tirsakli valning ukiga nisbatan uning aylanish tarafiga karab ye masofaga (dezaksaj) surilgan buladi. Bu surilish mikdori porshen y^lining 10 protsentidan oshmaydi. Avtomobil dvigatellarida nisbiy dezaksaj $k = 0,04-0,1$ chegarada uzgaradi, bu yerda $k = e/R$ (R — krivoship radiusi).



1-rasm. Krivoship-shatunli mexanizmlarning sxemalari.

Markaziy krivoship-shatunli mexanizmning asosiy geometrik ulchamlari krivoshipning radiusi R (1- rayem, v) va shatunning uzunligi L dan iborat. Dezaksial mexanizmدا siljish (dezaksaj) kiymati v (1- rayem, b) kushiladi, tirkama shatunli mexanizm ishlatilganda esa bosh silindrning ulchamlaridan tashkari tirkama shatunga tegishli ulchamlar xam beriladi (1-rasm, v) $L \times$ — tirkama shatunning uzunligi, g — bosh shatun pastki golovkasining markazidan tirkama shatun barmogining markazigacha bulgan masofa yoki tirkama radiusi, γ — silindrlar uklarining orasidagi burchak (ogish burchagi) va γ_1 — bosh shatun pastki golovkasining uki va tirkama shatun barmogining uki orkali utkazilgan tekislik bilan bosh shatunning uki orasidagi burchak (tirkash burchagi). Loyi^alanayotgan dvigatel uchun porshenning berilgan kuvvat va tirsakli valning aylanishlari soniga mos bulgan yuli 1 taxminan tanlangan kuyidagi parametrlar bilan aniklanadi: 1) dvigatel silindrlari soni g ; 2) porshen yuli 1 ning silindr diametri D ga nisbati, ya'ni S/D , 3) dvigatelning litraviy kuvvati. Markaziy krivoship-shatunli mexanizm ishlatilganda $S = 2R$ va R ning topilgan kiymati buyicha shatunning uzunligi L aniklanadi, bunda nisbat $\lambda=R/L$ ning kiymati tanlab olinadi. Xozirgi zamon avtomobil dvigatellari uchun

$$\lambda = 1/3 \dots 1/3,8$$

1. Krivoshipning burchagiy kuchishi, burchagiy tezligi va burchagiy tezlanishi

Burchagiy tezlik krivoshipning burchagiy kuchishidan vatst buyicha birinchi darajali kosila olish yuli bilan topiladi. Agar burchagiy tezlik uzgarmas bulsa, u tirsakli valning berilgan minutiga aylanishlari soni orkali kuyidagicha ifodalanadi:

Burchagiy tezlik krivoshipning burchagiy kuchishidan vatst buyicha birinchi darajali kosila olish yuli bilan topiladi. Agar burchagiy tezlik uzgarmas bulsa, u tirsakli valning berilgan minutiga aylanishlari soni orkali kuyidagicha ifodalanadi:

$$\omega = d\varphi/dt = 2\pi n/60$$

Krivoshipning burchagiy kuchishi $\omega = \text{const}$ bulganda tekis xarakat formulasidan aniklanadi:

74

$$\varphi = \omega * t, \text{ radian}$$

Krivoshipning shatun buyni ukining aylana tezligi:

$$V_a = \omega * R.$$

Krivoship aylanganda, kiymati uzgarmas va krivoshipning radiusi buylab markazga yunalgan markazga iitilma tezlanish vujudga keladi:

$$w_a = \omega^2 * R.$$

Porshening kuchishi

Krivoship o burchakka burilganda porshen yukori chekka nuktadan(1-racm, a) kuyidagi masofaga kuchadi:

$$S_n = V_0 V = OV_0 - OV = OV_0 - (OS + SV),$$

bu yerda

$$OV_0 = R + L$$

Tugri burchakli ASV va ASO uchburchakliklardan esa

$$OS = OA \cos\varphi = R \cos\varphi$$

$$SV = AB \cos\beta = L \cos\beta$$

bo'lgani uchun

$$S_n = R + L - (R \cos\varphi + L \cos\beta).$$

R ni kavs tashkarisiga chikarsak:

$$S_n = R [1 + L/R - (\cos\varphi + L/R \cos\beta)]$$

Мавзй-11. Ichki yonuv dvigatellarida hosil bo'ladigan tebranishlar

Reja:

1. Dvigatelning muvozanatlanganligi to'g'risida tushuncha. Bir silindrli va ko'p silindrli IYODlarning muvozanatsizli-gini keltirib chiqaradigan omillar. Muvozanatlashning umumiy sharti va muvozanatlash vazifalari.

2. Qaytma-ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi massalarning inersiya kuchlarini muvozanatlash.

3. Ko'p silindrli dvigatel valini muvozanatlash. Posangilarning vazifasi va ularni joylashtirish prinsipi. Ko'p silindrli dvigatellarning eng maqbul muvozanatlanishini ta'minlaydigan holda krivoshipning joylashishi.

4. Bir qatorli va ayrisimon (V-simon) dvigatelning muvozanatlanishi prinsiplari va tahlili.

Porshenli dvigatellarda ish vaktnda vujudga keladigan kuchlarni tashhi va ichki kuchlarga ajratish mumkin. Bu kuchlar uz navbatida muvozanatlashgan va muvozanatlashmagan bulishi mumkin. Tashki kuchlarga dvigatelning ogirligi, chikariladigan gazlardan va harakatdagi suyukliklardan paydo buladigan reaktiv kuchlar, tashki muhitning tirsakli val, ventilyator va boshkalarining aylanishiga karshilik kursatuvchi kuchlarining momenti kiradi. Ichki kuchlarga kaytar-ilgarilanma harakatlanuvchi va aylanma zharakat kiluvchi muvozanatlashmagan aylanuvchi massalarning inersiya kuchlari, shuningdek, reaktiv burovchi moment kiradi. Agar kuchlar kushilganda erkin momentni ersil kilmasa va ularning teng ta'sir etuvchisi nolga teng bulsa, bunday kuchlar muvozanatlashgan deyiladi. Bularga dvigatel silindrlaridagi gazlarning bosim kuchi va ishkalanish kuchlari kiradi. Muvozanatlashmagan kuchlarga dvigatelning tayanchlariga uzatiladigan kuchlar — dvigatelning ogirligi, chikariladigan gazlarning va harakatdagi suyukliklarning reaksiyalari, kaytar-ilgarilanma va aylanma harakat kiluvchi massalarning inersiya kuchlari, burchagiy tezligi uzgaruvchan ($\omega = \text{const}$) aylanuvchi massalarning tangensial inersiya kuchlari, shuningdek, reaktiv burovchi moment kiradi. Yukorida kursatpb utilgan kuchlarning kupchilign amalda dvigatelning muvozanatlashuviga deyarli ta'sir kilmaydi, chunki dvigatelning ogirligi yunalishi va kattaligi jihatidan uzgarmas, dvigatel turgun ishlaganda chikariladigan gazlarning umumiy reaksiyasi uz kiymatini juda oz uzgartiradi, ^arakatdagi suyukliklarning umumiy reaksiyasi juda kam, aylanuvchi massalarning tangensial inersiya kuchlari kattaligi va yunalishi jiz^atidan deyarli uzgarmaydi.

Kattaligi va yunalishi uzgaruvchan muvozanatlashmagan kuchlar dvigatelning va butun avtomobilning z{am tebranishiga sabab buladi. X°sil bulgan tebranishlar, ayniksa, butun

avtomobilning va ayrim kislarning erkin tebranish chastotalari muvozanatlashmagan kuchlar va momentlar z^osil qilgan majburiy tebranishlar chastotasiga yaqinlashganda xavfli buladi

Agar turgunlashgan rejimda dvigatelning tayanchlariga (avtomobil ramasiga) ta'sir etuvchi kuchlar va momentlar yunalishi va kattaligi ji.chatidan uzgarmas yoki nolga teng bulsa, bunday dvigatel muvozanatlashgan hisoblanadi.

Asosan katta kiymatga ega bulgan kuch va momentlar muvozanatlashtiriladi. Bularga kaytar-ilgarilanma z^oarakat kiluvchi massalarning birinchi darajali inersiya kuchlari $P_{w1} = -mR^2 \cos\varphi$; kaytar-ilgarilanma z^oarakat kiluvchi massalarning ikkinchi darajali inersiya kuchlari $P_{w2} = -mR\omega^2 \lambda \cos 2\varphi$; aylanuvchi muvozanatlashmagan massalarning markazdan kochma kuchi $P_R = m R\omega^2$ birinchi darajali inersiya kuchlarining erkin momenti J ; ikkinchi darajali inersiya kuchlarining erkin momenti M_p ; aylanuvchi massalar inersiya kuchlarining erkin momenti M_R kiradi

VIR SILINDRLI DVIGATELNI MUVOZANATLASH

Birinchi darajali inersiya kuchi P_{w1} ni fakat maxsus mexanizm yordamida muvozanatlash mumkin. Birinchi darajali inersiya kuchi

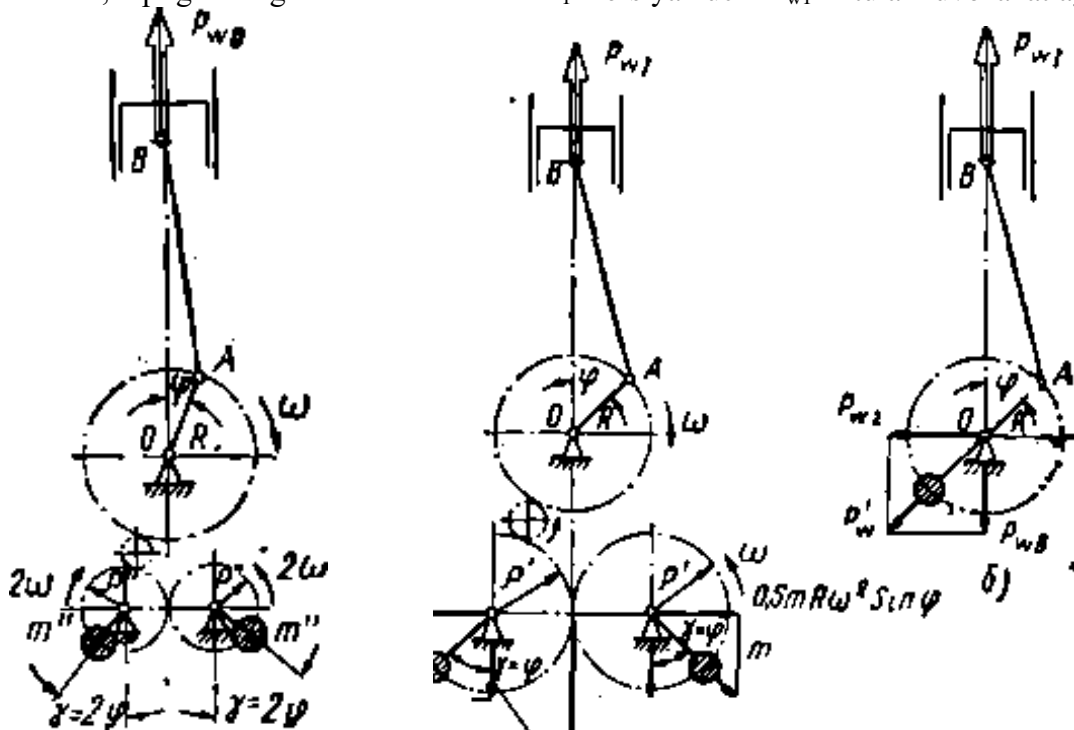
$P_{w1} = -mR\omega^2 \cos\varphi$ ni muvozanatlash sxemasi 1- rayem, a keltirilgan. Bu kuchni silindrning ukidan utuvchi va valning ukiga tik tekislikda muvozanatlash uchun har birining kiymati $m'p' = 0,1mR$ tenglamani kanoatlantiruvchi ikkita bir xil massa m' karama-karshi yunalishda aylantiriladi. p' massalar shunday joylashishi kerakki, $\varphi = 0$ bulganda $\gamma = \varphi = 0$ bulsin

Dvigatel ishlayotganda har bir massa m' tirsakli valning burchagiy tezligi ω bilan aylanadi va $t'r\omega^2 = 0,1 mR\omega^2$ markazdan kochma kuchni z^osil qiladi.

Markazdan kochma kuchlarning vektorini vertikal va gorizontol tashkil etuvchilarga ajratsak, shuni aniklashimiz mumkinki, markazdan kochma kuchlarning gorizontol tashkil etuvchilari istalgan φ burchak kiymatida uzaro muvozanatlashadi, vertikal tashkil etuvchilari esa P_{w1} kuchga teng, ammo unga karshi yunalgan teng ta'sir etuvchi kuch

$$R_1 = 2m'p'\omega^2 \cos\varphi = mR\omega^2 \cos\varphi$$

Demak, topilgan teng ta'sir etuvchi kuch R_1 inersiya kuchi P_{w1} ni tula muvozanatlaydi



2-rasm, Bir silindrlilnshatelnnng inersiya kuchlarini muvozanatlash sxemalari

12-мавзу. Ички ёнув двигателларини конструкциялаш асослари ва корпус элементлари

Режа:

1. Буровчи моментнинг нотекислик коэффи-циенти. Цилиндрлар сони ва жойлашишининг, ишлаш режими ва ишлатиш шароитининг нотекислик коэффициентига таъсири. Двигател юришининг нотекислиги ва уни баҳолаш, равои ишлашини таъминлайдиган тадбирлар. Ички ёнув двигателларининг маховигини (залвор цилиндр) танлаш.

2. ИЁДнинг конструкциялаш тамойиллари: ишлаб чиқишни асосий босқичлари, маромига етказиш. Двигател элементларини ҳисоблаш усули. Двигателнинг ҳисоблайдиган иш режимлари. ИЁД элементларининг зарбали юкланишини, динамик ва иссиқликдан зўриқишини баҳолаш усуллари.

3. ИЁД корпусини бутлаш, жойлаштириш схемалари. Турли усулда совитиладиган ИЁДлар корпусининг кучлар схемаси. ИЁД корпусининг ашёлари ва тайёрлаш технологияси бўйича қисқача маълумот.

4. ИЁД корпуси конструкциясига қўйиладиган талаблар. Блок-картер элементларининг конструктив шакли. Цилиндр блоки ва картер биқирлигини оширувчи конструктив ечимлар.

1, Цилиндрлар блоки ва уст ёпмасини совитиш. Зичловчи қистирмалар. Ёрдамчи агрегатлар ва механизмларни двигателда жойлаштириш.

Двигатель лойihalаш жараёнида иш процесси ва двигательни рационал жойлаштириш билан боғлиқ масалалар хал қилинади. Двигателнинг габарит улчамлари ва массаси топшириқда курсатилгандек булиб, унинг деталлари мустақкам, биқир, ейилишга чидамли ва оддий тузилган булиши керак. Двигателнинг иш хажмини белгилувчи асосий улчамлари цилиндр диаметри D ва поршеннинг йули l ҳисобланади. Двигателнинг иш хажми ҳисобланган эффектив қувват P_e орқали топилади, шунинг учун бу хажмга двигатель иш циклининг параметрларидан ташқари, тактилиги, цилиндрлар сони ва жойлашиши, тирсақли валнинг бурчағий тезлиги (айланишлар сони) ҳам таъсир этади

Автомобилларда асосан карбюраторли двигателлар ва дизеллар, жуда кам холларда газавий двигателлар урнатилади. Двигателнинг типини танлашда унинг вазифасини, массасини, автомобилнинг тортиш ва тезлик характеристикаларини ҳамда двигательнинг эксплуатацион курсаткичларини ҳисобга олиш зарур. Бундан ташқари, автомобилнинг утувчанлигини ҳам ҳисобга олиш лозим; бу автомобилнинг олдинги укига тушадиган нагрузкага боғлиқ.

Двигателнинг қувватини узгармас саклаган *олда цилиндрлар сони оширилса, унинг диаметри кичиклашади, бу эса карбюраторли двигателда сиқиш даражасини оширишга ва, бинобарин, унинг тежамлилигини яхшилашга имкон беради. Бундан ташқари, цилиндрлар сони ортиши билан двигательни мувозанатлаш осонлашади ва яхшиланади, кривошип-шатунли механизмнинг *аракатланувчи қисмларининг массалари камаяди. Бу *ол тирсақли валнинг айланишлар сонини ошириш, демак, унинг литравий қувватини ошириш ва двигательнинг солиштирма массасини камайтиришга олиб келади. Айни вақтда шуни ^ам айтиш керакки, цилиндрлар сони ортиши билан двигатель тайёрлаш ва уни ремонт қилиш нархи ^ам ошади.

Цилиндрларнинг сони ва жойлашуви қуйидагиларга боғлиқ: 1) совитиш усулига (суықлик ёки)аво билан); 2) двигательнинг берилган габарит улчамларига, шунингдек, асосий механизмларни ва агрегатларни монтаж, демонтаж ва даврий хизмат курсатишда уларга осон яқинлашиш имкониятига; 3) двигательни тайёрловчи заводда деталларни қуйиб тайёрлаш ва механикавий ишлаш имкониятларига; 4) цилиндрлар головкаси ва блоки ^амда картернинг материалларига. Цилиндрларнинг сони ва жойлашишини шундай танлаш

керакки, бунда двигателнинг массаси мумкин кадар кам, цилиндрлар блоки ва картернинг юкори кисми етарли даражада муста>;кам булсин. Картернинг юкори кисми муста^кам булса, двигатель пухта ишлайди

Поршень йулининг цилиндр диаметрига нисбати двигателнинг габарит улчамлари ва массасини аниқловчи асосий параметр хисобланади. Бу параметр поршень тезлиги ва двигателнинг куввати билан бевосита боғлиқ. Хозирги вақтда купгина автомобиль двигателлари киска йулли килиб тайёрланади ва $S/D = 0,71$ -И,0 булади. Тирсакли валининг айланишлар сони бир хил, лекин S/D нисбатлари хар хил булган двигателларнинг афзалликлари ва камчиликларини куриб чикамиз. S/D нисбат ортиши билан двигателнинг баландлиги ва массаси орта боради.

Двигатель корпусига куйидагилар: цилиндрлар, цилиндрларнинг головкаси ёки блок головкаси, мой поддонли картер, зичловчи кистирмалар, сальниклар ва бириктириш деталлари киради. Двигатель корпусининг шакли цилиндрларнинг сонига, жойлашишига ва группаланишига, совитиш усулига ва газ таксимлаш механизмининг конструкциясига борлиқ. Суюклик билан совитиладиган хозирги автомобиль 'двигателларида цилиндрлар ва картернинг юкори кисми яхлит куйма деталь шаклида булиб, у блок-картер деб аталади. Картернинг куйи кисми мой поддони хисобланади. Цилиндрлар блокининг головкаси одатда бир неча цилиндрлар учун умумий ва ажраладиган килиб тайёрланади.

Цилиндрлар блоки ва картернинг юкори кисмини тайёрлаш учун материал сифатида легирловчи элементлар (никель, хром, марганец ва боишчалар) кушилган кул ранг чуян (СЧ 24—44, СЧ 21—40, СЧ 11—32, СЧ 32—12 ва бошқалар) ишлатилади. Яхши куйилиш хоссаларига эга булган алюминий котишмалари (АСЛ 4 ва СЗ 26) жуда кам ишлатилади

Автомобиль двигателларининг блок-картерлари купинча киргизма гильзали килинади. Цилиндрлар блокининг бикрлиги гильзанинг турига ва унинг урнатилишига боғлиқ. КУРУК ва хУл гильзалар булади. Совитувчи суюклик билан бевосита ювилиб турадиган гильзалар %ул, ташки сирти цилиндрнинг ички деворларига тегиб турадиган гильзалар эса цуруц дейилади. Исси^ликни яхши Утказувчи э^л гильзалар куввати оширилган двигателларга куйилади. Х^л гильзали блок-картерлар 362 ЧУРУК гильзали блок-картерларга Караганда унчалик бикр булмаиди.

Гильзалар купинча кислота бардош аустенит структурали куп легирланган чуяндан (СЧ 28—48 ва СЧ 31—36), баъзан 38ХМЮА пулатидан тайёрланади. Цилиндр кузгуси сиртининг каттиклиги камайиши билан гильза купрок ейилади. Масалан, каттицилиги НВ 140 — 160 булган гильзалар каттиклиги Н В 220 — 210 булган гильзаларга (поршень ^алкаларининг каттиклиги // £ 230 — 260) нисбатан икки марта тезрок ейилади. Гильзаларни ейилишга чидамли килиш учун цилиндрларнинг кузгуси юпка (калинлиги 0,01—0,88 мм) говак хром катлами билан копланади. Цилиндрнинг диаметри 210 мм гача булганда кузгунинг сиртини говак хром катлами билан пухта коплаш мумкин.

Курук гильзалар деворларининг калинлигини 3 —1 мм га тенг килиб олинади, хул гильзаларникини эса $8 = (0,06—0,10) D$ нисбатдан, ремонт пайтида гильзани йуниб кенгайтиришни хисобга олган холда аниқланади. Гильза деворининг калинлиги зичловчи арикча кесимида 1 мм дан кам булмаслиги, йуналтирувчи белбоғлар кесимида эса минимал калинликдан 2—3 мм куп булиши керак.

Картернинг ва копкокнинг йунилган жойига (уясига) тирсакл'и вал туб подшипникларнинг вкладишлари таранг урнатилади. Чуян уялар учун вкладишнинг сиртки диаметри 60—110 мм булганда таранглик 0,06—0,08 мм дан ошмайди, алюминий уяларда таранглик бир оз оширилади. Вкладишлар кесилган, яъни икки (юкориги ва пастки) булакдан иборат булади. Вкладишлар конструкцияси буйича юпка (1,1—3 мм) деворли ва калин (4—6 мм) деворлиларга бУлинади. Автомобиль двигателлари туб подшипникларининг вкладишлари кам углеродли пулатлардан тайёрланади. Карбюраторли двигателларнинг юпка деворли пУлат владишларининг радиал калинлиги (0,03 ..0,04) $d_{т.в}$ (бу ерда $d_{т.б}$ — вал туб буйинининг диаметри), антифрикцион материал катламининг калинлиги эса 0,2—0,1 мм

булади. Дизелларда вкладишнинг калинлиги $(0,041—0,01) d_{т.в}$ т. б. куйманинг калинлиги эса $0,3—0,7$ мм булади.

Цилиндрлар головкаси, одатда, цилиндрлар катори учун тайёрланган куйма деталдан иборат булади. Хар бир цилиндр учун ало>;ида головка факат ^аво билан совитиладиган двигателларда ишлатилади. катта булган бакувват двигателларда баъзан икки ёки учта цилиндр учун бир головка ясалди. Хозирги ьамон двигателларида цилиндрлар головкаси олинадиган килинади. Бунда куйиш осонлашади ва куйманинг сифати яхшиланади, цилиндрлар кузгусини текшириш осонлашади, клапанларни уриндикка ишкалаб мослаш, ёниш камерасини курумдан тозалаш, поршень группасини чикариб олиш ва текшириш осонлашади.

Цилиндрлар головкасининг баландлиги суюклик билан совитиладиган карбюраторли двигателларда ёниш камерасининг типига боглик:

$H = (1,0... 1,2)D$, ярим сфера шаклли ёниш камсфаларида эса

$H = (1,6... 2,0)D$ гача етади

13-mavzu. Silindr va porshen guruhlari, shatun va tirsakli val guruhlari

Reja:

1.Silindr gilzalari, ularning turlari, ashèlari va tayèrlash texnologiyasi; mustahkamligi va ishonchliligini oshirish usullari. Gaz chokining ishonchliligini aniqlash va kuch shpilkalarini bardoshlikka hisoblash.

2.Porshen guruhi detallarining ishlash sharoiti va ularga qo‘yiladigan talablar. Porshen, uning konstruktiv shakli va ishlatiladigan ashèlari. Porshen kallagi va yubkasini profillash. Porshenning issiqlikdan zo‘riqishini rostlash usullari. Siqib qo‘yiladigan barmoqli porshen konstruksiyasining o‘ziga xosligi.

3. Turli IYOD porshenlari yubkalarini profillash asosi. Porshen yubkasining yeyilishga chidamliligini baholash.Porshen halqalari. Kompression va moy sidiruvchi halqalarning ishlash sharoiti va ularning konstruksiyasiga qo‘yiladigan talablar. Porshen halqalarining konstruksiyasi, ashèlari va tayèrlash texnologiyasi. Halqalarning ishlash qobiliyatini baholaydigan usullar. Porshen halqalarining ishlash muddatini va ishonchliligini oshiradigan usullar va ularning kuchlanish holatini baholash.

4.Porshen barmog‘i. Shatun kallagi bilan birlashtirilishi bo‘yicha porshen barmoqlari konstruksiyasining turlanishi. Barmoqni moylash. Barmoq konstruksiyasi, ashèsi va uni tayèrlash texnologiyasi. Porshen guruhi elementlaridagi kerakli issiqlik va yig‘uv tirqishlarini aniqlash.

1.Silindrlari bir qator va ayrisimon (V-shaklida) joylashgan dvigatellarning shatunlari, ishlash sharoiti va qo‘yiladigan talablar. Shatunning porshen va krivoship kallaklari konstruksiyasi, ishlatiladigan ashèlari va tayèrlash texnologiyasi.

6.Shatunning ayrim elementlari va boltlarini hisoblash. Shatunni mustahkamlash usullari. Shatunning porshen va krivoship kallagidagi birlashtirish tirqishlari. Tirsakli val va uning elementlari, ularning ishlash sharoiti, qo‘yiladigan asosiy talablar. Moy kanallarining joylashishi. Galtellari. Bo‘yinlarining shakli, bo‘yinlarining bir-biriga kirishi.

7.Tirsakli val uchlarini zichlash. Tirsakli val podshipniklari va ularning turlari. Valning bo‘yinlaridagi solishtirma bosim. Rolikli (g‘o‘lali) podshipnik uchun yig‘ma vallar. Bolg‘alangan va quyma vallar. Ishlatiladigan ashèlari. Tirsakli valni hisoblash: butunligicha va bo‘laklarga ajratilgan usullari. Vallarni mustahkamlashda konstruktiv va texnologik usullar.

Buralma tebranishlar paydo bo‘lish sabablari. Ekvivalent sxemalar. Buralma tebranishlarni kamaytirish usullari. Buralma tebranishlarni so‘ndirgichlar

6. Silindrlar golovkasi, odatda, silindrlar katori uchun tayyorlangan kuyma detalдан iborat buladi. Har bir silindr uchun alo>;ида golovka fakat ^аво билан sovtiladigan dvigatellarda ishlatiladi. katta bulgan bakuvvat dvigatellarda ba‘zan ikki yoki uchta silindr uchun bir golovka yasaladi. Xozirgi

amon dvigatellarida silindrlar golovkasi olinadigan kilinadi. Bunda kuyish osonlashadi va kuymaning sifati yaxshilanadi, silindrlar kuzgusini tekshirish osonlashadi, klapanlarni urindikka ishkalab moslash, yonish kamerasini kurumdan tozalash, porshen gruppasini chikarib olish va tekshirish osonlashadi. Bundan tashkari, bu ^olda silindrlar golovkasini blokka Karaganda boshka materiallardan, legirlangan chuyandan, alyuminiy kotishmalaridan ^am tayyorlash mumkin. Silindrlar golovkasining tuzilishi yonish kamerasining shakliga, klapanlarning soni va joylashuviga, yondiruvchi svechalarning yoki forsunkalarning, kiritish va chikarish kanallarining, sovitish sistemalarining joylashuviga va tashki truboprovodlarning konstruktiv shakllariga boglik.

Silindrlar golovkasi kuyidagi elementlardan: porshen bilap silindr devorlari orasida xosil buladigan yonish kameralari, kiritish va chikarish kanallari, devorlar,sovituvchi suyuslik uchun bushli^lar yoki kovurgalardan (xavo bilan sovitiladigan dvigatellarda) iborat. Silindrlar golovkasi murakkab geometrik shaklga ega. Golovka loyixalashda devor kalinligining ravon va tekis kushilishiga e'tibor berish kerak; bular golovkaning mexanikaviy va termik nagruzkalar ta'sirida puxta ishlashini ta'minlaydi. Silindrlar golovkasidagi kiritish va chikarish kanallarining utish kesimlari uzunlik buyicha keskin uzgarmasligi va uning kesimi klapan maksimal kutarilgan paytidagi utish kesimidan kichik bulmasligi zarur.

Yondirish svechalari rezbasining diametri 10, 14 va 18 mm Kilib ishlanadi. Dvigatelning termik rejimi kancha kuchli balsa, rezbaning diametri shuncha kichik bulishi kerak. YO n dirish svechalari silindrlar golovkasining vazmin bobishkasiga burab kuyiladi. Svecha uta kiziganda yoki moylanib kolganda, yoxud svecha ortikcha sovib, yonish kamerasida kup kurum ^osil bulishi natijasida churlanib yonishiga Pul kuymaslik uchun svechaning termik rejimi uzgarmas saklanishi lozim. Izolyator pastki kismining va svecha markaziy elektrodining temperaturasi 100—900°S oralirida bulishi kerak.

Silindrlar golovkasi nikel, xrom, marganets va boshka elementlar kushilgan SCH 11 — 32 chuyanidan ^amda yukori temperaturada yuksak mexanikaviy musta>;kamlikka esa bulgan AL1, AS9 va AK4 alyuminiy kotishmalaridan kuyiladi. Kuyilgan chuyan golovkalarining kattikligi NV 180 — 240 dan kam bulmasligi kerak.

Silindrlar golovkasni blok-karterga bnriktirish uchun shpilka va botglardan foydalaniladi. Ularni silindrlar ukiga mumkin kadar yakin joylashtirish lozim. Xul gilzalar ishlatilganda shpilkalar joylashtiriladigan aylana diametri tayanch flanetsning diametri D, ga boglik buladi (179-rasm, a ga karang). Shpilka kirgiziladigan teshik bilan gilzaning flanetsi urtasidagi oralik 2 — 3 'mm bulishi kerak. Shpilkalar maxsus aylana. chikiklarga burab kirgiziladi. Bu chnkiklar silindrlar blokining yukorigi tayanch yuzasiga va ichki kundalang tusiklar vositasida sovitish gilofining devorlariga birlashgan. Shpilkalar tortilganda silindrlar blokining devorida eguvchi momentlar xosil buladi.

Silindrlar golovkasni blok-karterga maxkamlovchi shpilkalarining soni silindrlarning va tirsakli valdagi tub pod374 shpniklarning soniga boglik. Turt silindrli bloklarda shpilkalar soni 14 — 20, olti silindrli bloklarda 24 — 30, sakkiz silindrlilarda esa 32 — 42 ta buladi

Karbyuratorli dvigatellarnng kuch shpilkalari va boltlari elastiklik chegarasi yukori bulgan uglerodli pulatlardan, dizellarping kuch shpilkalari va boltlari esa kup legirlangan 18XNMA, 18 XNVA, 20 XNVA, 40 XNMA va 38XA pulatlaridan tayyorlanadi.

Silindrlar bloki va golovkani bir-biriga zich birlashtirish uchun ular orasiga kistirma kuyiladi. Bu kistirmada yonish kamerasi, shpilkalar va sovituvchi suyuklikning blokdan silindrlar kopkogiga utishi uchun teshiklar koldirilgan buladi. Kistirmalar kup vakt yukori temperatura va bosim ta'sirida buladi, silindrlar bloki va golovkasining tayanch sirtlarida mexanikaviy ishlovdan sung kolgan barcha notekisliklarni tuldirish uchun yetarli darajada elastik bulishi lozim. Dvigatellarda kuyidagi kistirmalar ishlatiladi: alyuminiy va misdan yaxlit tanyorlangan metall kistirmalar; yupka listlar yigimidan iborat metall kistirmalar; yupka pulat list shaklidagi metall kistirmalar. Bunday kistirmada yonish kamerasi sovituvchi suyuklik va moyning utishi uchun koldirilgan teshiklar atrofida >(ar xil chukurlikda arikchalar shtamplab yasalgan buladi; yumshok presslangan mis-asbest, temir-asbest va boshka kistirmalar.

Porshen gruppasiga: porshen, porshen barmogi, porshep Xalkalari va porshen barmogini maxkamlovchi detallar kiradi. Porshen gruppasi yonish kamerasining sirti va silindrning devorlari

bilan kushilib, uzgaruvchan xajmni tashkil etadi va bu xajmda dvigatelning ish protsesslari sodir buladi. Porshen gruppasi mana shu xajmning zichligini ta'minlashi va silindr devorlariga xamda porshen ostidagi bushlikka issiklikning yaxshi berilishini ta'minlashi lozim. Gazlarning bosim kuchi porshen gruppasi orkali shatunga beriladi. Gaz almashuvning tirkishli sxemasi kullanilgan ikki taktli dvigatellarda, shuningdek, zolotnikli gaz taksimlash ishlatilgan dvigatellarda porshen gruppasi kiritish va chikarish darchalarining ochilishini va yopilishini ta'minlaydi. .. Porshen gruppasida ishkallishga kup kuvvat sarflanadi. Masalan, karbyuratorli dvigatellarda bu kuvvat ishkallishga ketadigan barcha kuvvatning $60 - 70\%$ ini, dizellarda esa 71% ini tashkil etadi

Katta $V_p = 10-1-31$ m'sek tezlikda xarakatlanuvchi porshen yukori temperaturalarda (alyuminiy porshen uchun $t = 200 - 210^\circ\text{S}$ va chuyan porshen uchun $t = 400-410^\circ\text{S}$) va $10 - 200$ kn bosim kuchi ta'sirida ishlaydi.

Karbyuratorli dvigatelning porsheni silindr ichida ajralib chikadigan issiklikning 3% ini, dizelning porsheni esa $1 - 8\%$ ini uziga oladi. Bu issiklikning $61 - 74$ protsenta xalkalar orkali va $20 - 30$ protsenti porshenning yon sirti, asosan yubka orkali silindr devoriga xamda sovituvchi suyuqlikka beriladi. Issiklikning taxminan $1 - 10$ protsenti porshendan uning ichida xarakatlanayotgan xavo va moy tumani bilan olib ketiladi.

Porshenlar tayyorlash uchun kuyidagi markali kul rang va bolgalanuvchan chuyanlar ishlatiladi: SCH 24-44, SCH 28-48, SCH 32-12. Yengil alyuminiy kotishmalaridan AL I, AK2, AK4, JLS kotishmalari kuprok ishlatiladi Yangi karbyuratorli avtomobil dvigatellarining porshenlari AL10V va ALZO (kokilga Kuyiladi) kotishmalaridan tayyorlanadi. Birinchi kompression xalka tagiga kuyiladigan kistirmaning materiali sifatida kam uglerodli pulat yoki chuyan ishlatiladi.

Porshen barmoklari uchun material sifatida selektiv tozalangan 41 pulati, 41XA pulati (bu pulatdan tayyorlangan barmok $1 - 1,1$ lgi kalinlikda toblanadi), 11X va 11 pulatlari ($0,1 - 1,1$ mm kalinlikda sementitlanadi va shu salinlikda toblanadi) ishlatiladi. Termik ishlangan porshen barmoklari ish sirtining kattikligini HRC18 — 61 va uzak jismining kattikligi kamida HRC32 — 40 bulishi kerak. Katta nagruzkada ishlaydigan dvigatellarning porshen barmoklari 12X2N4A va 12XNZA, 11XMA va boshka legirlangan sementitlanadigan pulatlardan tayyorlanadi

14-mavzu. IYOD gaz taqsimlash mexanizmining konstruksiyasi va

Hisobi

Reja:

1. Gaz taqsimlash mexanizmining turlari. Klapanli mexanizmlari va ularning elementlari. Klapanlar, ularning turi, soni, joylashishi, konstruktiv shakli, asosiy o'lchamlari, klapaning o'rtnashadigan bo'g'zi diametrini, o'tadigan kesimini aniqlash.
2. Kulachokli vallar va ularning joylashtirilishi, konstruksiyasi. Kulachokli valdan klapaniga harakat uzatuvchilarning turlari. Kulachoklarni loyihalash. Bo'rtiq profilli va tekis turtkichli klapan mexanizmi kinematikasi va dinamikasi.
3. Klapan mexanizmiga ta'sir qiluvchi kuchlar. Klapanli mexanizmning tirqishlari. Klapan purjinalari va uning o'lchamlarini aniqlash.
4. Gaz taqsimlash mexanizmi elementlarida o'ziga xos nosozliklar va o'ta yeyilishlar sodir bo'lishi.

Gaz taksimlash mexanizmi karbyuratorli va gazaviy dvigatellarda silindrlarga yangi yonuvchi aralashma kiritish, dizellarda esa xavo kiritish va ishlatilgan gazlarni silindrlardan chikarib yuborish uchun xizmat kiladi. Gaz taksimlash mexanizmlari silindrlarning eng yaxshi tulishi va tozalanishini, dvigatelning barcha tezlik va nagruzkada rejimlarida ishonchli ishlashini, uning konstruksiyasiga kiruvchi detallarning yeyilishiga yukori bardoshligi va uzok muddat ishlashini ta'minlashi kerak. Kuplab ishlab chikariladigan avtomobil dvigatellarida klapanli gaz taksimlash mexanizmlari eng kup tarkalgan. Klapanli gaz taksimlash mexanizmlari uch turda bulishi mumkin: 1) klapanlari yukorida joylashgan mexanizm — klapanlar silindrlar golovkasida

joylashadi, 2) klapanlari pastda joylashgan mexanizm — klapanlar silindrlar blokida joylashadi va 3) klapanlari aralash joylashgan mexanizm —klapanlar silindrlar golovkasida va blokida joylashadi. Klapanlari yukorida joylashgan mexanizm karbyuratorli dvigatellarda xam, dizellarda xam ishlatiladi. Bunda yonish kamerasi ancha ixcham va sovutilish sirti nisbatan kichik buladi, bu esa issiklikning sovitish sistemasiga sarflanishini kamaytiradi, dvigatelning indikatoriy f. i. k. ini oshiradi va detonatsiya xosil bulishi xavfi kamayadi. Karbyuratorli dvigatellar uchun yukorida kursatilgan afzalliklar bilan birga oktan soni yukori yonilgida ishlatilsa, f. i. k. ortadi, natijada bu koeffitsiyentning kiymati ajralgan yonish kamerali dizellarning f. i. k. ga yakinlashadi. Klapanlar yukorida joylashganda tuldirish koeffitsiyenti klapanlar pastda joylashgandagiga nisbatan 1—7% ga kata bulishi mumkin.

Gaz taksimlash mexanizmi kuyidagi detallardan iborat: klapanlar, klapanlarni yunaltiruvchi vtulkalar, tolkatellar (turtkichlar), prujinalar, taksimlash vali va uzatish mexanizmining detallari.

Klapanlarning dvigatel silindrida joylashuv sxemalari 1- rasmda keltirilgan. Xar bir silindrdagi ikki klapan silindrlar bloki uki buylab bir kator (1- rayem, a) va ikki kator (1- rayem, b) joylashishi mumkin. Klapanlar bir katorga joylashtirilganda (1- rayem, a) kirituvchi va chikaruvchi klapanlarning joylashuvi xar xil bulishi mumkin. Bir nomli klapanlarning juft-juft joylashishi, silindrlar blokidagi kanallar sonini kamaytirishga va truboprovodlar shaklini soddalashtirishga imkon beradi, lekin bunda silindrlar aylanasi buylab yeyilishining note kisligi ortadi.

Karbyuratorli dvigatellarda ikkala truboprovod, odatda, silindrlarning bir tomonidan joylashadi, bu esa kiritish truboprovodining isitilishini va karbyuratordan dvigatel silindrlariga borayotgan yonilgining tezda buglanishini ta'minlaydi. Dizellarda kupincha, kiritish va chikarish klapanlari dvigatelning ikki tarafiga joylashtiriladi. Bunda silindrlarga borayotgan xavo kam kizib, tuldirish koeffitsiyenti ortadi. Klapanlarni xarakatga keltirishning ikki sxemasi 1- rayem, a da tasvirlangan. Yukorida joylashgan taksimlash validan bevosita xarakatlanirish / sxemada, pastda (silindrlar blokida) joylashgan taksimlash validan klapanlarni turtkichlar, shtangalar va koromislolar yordamida xarakatga keltirish II sxemada kursatilgan. Klapanlar ikki kator joylashganda (1- rayem, b) kiritish va chikarish klapanlari xar xil katorlarda, kiritish va chikarish truboprovodlari esa silindrlar golovkasining ikki tarafida joylashtiriladi. Silindrlar ukiga ogma joylashgan klapanlarni kullanish klapan ulchamlarini kattalashtirishga va kanal bilan silindr golovkasining shaklini soddalashtirishga imkon beradi. Dizellarda klapanlarning ikki katorga joylashishi silindrga forsunkani ^rnatishni va unga yakinlashishni kiyinlashtiradi. Klapanlar ikki katorga joylashganda ularni xarakatga keltirish usuli xar xil bulishi mumkin: 1) bitta yukorigi taksimlash vali va richaglar sistemasi bilan; 2) klapanlar ustida joylashgan ikkita yukorigi taksimlash vali bilan; 3) klapanlarning xar katorini aloxida taksimlash validan xarakatlanirish (bu xolda taksimlovchi vallar silindrlar blokining ikki tomonida joylashadi). V- simon dvigatellarda kupincha uchta taksimlovchi val urnatiladi.

Xarakatlanirish mexanizmi ^arakatni tirsakli valdan taksimlash valiga va undan klapaniga uzatadi. Bu mexanizmni loyi>;alashda ilgarilama >;arakatlanuvchi massalarni kamantirishga va uning bikirligini oshirishga intilishadi. Bunga taksimlash valini klapanlarga yakinlashtirish bilan erishiladi. Taksimlash vallari turlicha joylashgan dvigatellar gaz taksimlash mexanizmlarining ayrim konstruksiyalari 2-rasmda kursatilgan.

Taksimlash valida' u bilan yaxlit yasalgan kulachoklar bor. Kulachoklarning joylashishi klapanlarning joylashishiga, gaz taksimlash. fazalariga va dvigatelning ishlash tartibiga kyarab aniklanadi. Tayanch buyinlarining tuzilishi va soni, yuritmaning detallarini ma>;kamlash usuli va ba'zi agregatlar (yonilgi va moy nasoslari, taksimlagich va boshkalar) ning valda joylashtiriladigan kismalari taksimlash valining shakli va ulchamlariga ta'sir kiladi. Taksimlash vali podshipniklarining soni odatda tirsakli va.z uzak podshipniklarining soniga teng. Gaz taksimlash valini blok-karterga Urnatishda podshipniklar ajralmaydigan kilinadi. Val dvigatelning oldidan kirgizib kuyiladi. Bu ^olda tayanch b^rinning eng kichik diametri kulachokning ikkilangan eng katta radiusidan bir oz katta bulishi kerak. Tayanchlarning diametrlari navbat bilan yuritmaning shesternyasi tomonidagi tayanchdan boshlab kichiklashishi kerak.

Tolkatellar taksimlash valining kulachoklaridan xarakatni bevosita klapanlarga (pastki) yoki shtangalarga (klapanlari yukorida joylashgan dvigatellarda) beradi. Ular kulachoklardan beriladigan yon kuchlarni uziga kabul kilib, sterjen va klapanlarning yunaltiruvchi vtulkalarini bu kuch ta'siridan ozod kiladi. Tolkatel sferik kuzikorinsimon (2- rayem, a) silindrik (2 - rayem, b) va rolikli (2 - rayem, v va g) bulishi mumkin. Massani kamaytirish maksadida tolkatellar ichi kavak kilinadi. Tolkatelning kulachokka ishkalanuvchi sirti sferik shaklda buladi, chunki ishkalanuvchi sirti tekis bulsa, tayyorlashdagi xatoliklar sababli yeyilishi mumkin, bundan tashkari, sferik shakldagi turtkich ukining va kulachok yasovchisining notikligi tolkatel ishlashiga kam ta'sir kursatadi. Tolkatellarning ishkalanuvchi yon (silindrik) va torets (yassi yoki sferik) sirtlarichingtekis yeyilishi uchun dvigatel ishlayotganda tolkatel uz uki atrofida sekin aylanishi lozim. Buning uchun turtkichning uki kulachokning ukiga nisbatan $ye = 1,1 \dots 3 \text{ mm}$ (2- rayem, b) masofaga suriladi yoki sferik tarekali tolkatel bilan ishlaydigan kulachok konusli yasaladi.

Gaz taksimlash mexanizmining shtangalari buylama egilishiga yaxshi karshilik kursatishi kerak. Inersiyani kamaytirish uchun shtanga trubkasimon yasaladi. Shtanganing yukori Kismiga sferik kallakli yoki uyali uchlik kirgiziladi, pastki kismi esa sferik shaklda yasaladi. Shtanganing uchligi koromislo bilan birlashtiriladi. Zalorni rostlash tuzilmasi shtanganing koromislo bilan ulanadigan joyiga urnatiladi. Rostlash moslamalaridan birining konstruksiyasi 2- rayem, 6 da kursatilgan. Koromislone shtanga bilan boglangan chap tomonida otvertka uchun arikchali va sferik tayanch 7 li rostlash vinti 6 urnatilgan. Rostlash vinti zarur xolatda kontrgayka bilap kotiriladi. Ayrim konstruksiyalarda koromislone boshka tomoniga Urnatiladigan rostlash vinti bevosita klapan sterjeniga ta'sir kiladi. Koromislo shtangadagi kuchni klapan sterjeniga uzatish uchun xizmat kiladi. Koromislo (2- rayem, v) ikki yelkali kilinadi: uning bir uchi shtangaga ulanadi, boshka tomoni esa klapaning sterjeniga tayanadi. Uk odatda kUzgalmas buladi, koromislolar esa ukdagi vtulkada yoki ignali podshipnikda aylanadi. Uknng ichki bushligidan koromisloga moy keltirish uchun foydalaniladi. Ba'zan xar bir silindrning koromislosi aloxida ukka urnatiladi. Bu silindrlar golovkasida joylashgan detallarni urnatish va olishni soddalashtiradi.

Klapanlar ogir sharoitda, yukori temperaturalar va gaz bosimi, prujinalarning elastiklik kuchi va uzatma mexanizm detallarining inersiya kuchlari ta'siri ostida ishlaydi. Eng ogir ishlash davri ishlatilgan gazlarni silindrlardan chikarish paytiga tugri keladi. Bu vaktga gazlar temperaturasi $900\text{—}1100^\circ\text{S}$ dan yukori, tezligi esa $400\text{—}600 \text{ m sek}$ dan yukori buladi. Issiklik uzatish chegaralanganligi sababli chikarish klapanlarining kallagi karbyuratorli dvigatellarda $800\text{—}810^\circ\text{S}$ gacha, dizellarda esa $100\text{—}6003\text{S}$ gacha kiziydi.

Klapan kallak va sterjendan iborat. Klapan kallagi yonish kamerasining bir kismini tashkil kiladi. Kallakning shakli klapan ish yuzasining mustakamligini, uning kattikligini, massasini va sillikligini aniklaydi. Kallak tekis va tarekasimon (2- rayem, a), lolasimon (2 - rayem, b) va kavarik shaklli (2 - rayem, v) bulishi mumkin.

Zamonaviy dvigatellar maksimal kuvvat rejimida ishlayotganda zaryadning kiritish klapanlaridan utish tezligi $V_{kip} = 60 \dots 90 \text{ m/sek}$. Bu kiymat klapaning utish kesimi yuzasi $f_n = 0,2$ F_n bulganda (bu yerda F_n — porshenning yuzasi) porshenning urtacha tezligi $V_n = 8 \dots 11 \text{ m/sek}$ ga mos keladi. Chikarish klapanlari uchun gazlarning utish tezligi

$$V = 80 \text{—} 120 \text{ m/sek.}$$

11-Ma'ruza. IYODlarni moylash va sovutish ttizimlari

Reja:

1.Moylash tizimining vazifasi va asosiy turlari. Moylashning gidrodinamik nazariyasiga asosan tirsakli valning sirpanish podshipniklarini hisoblash.

2.Podshipniklarga moy keltiriladigan joylar. Moylash tizimida aylanadigan moy va moy saqlanadigan idishning (karterning) hajmini aniqlash. Moylash tizimi elementlari va ular konstruksiyasining turlari. Ishqalanadigan detallarga moy keltirish sxemasi. Moy nasosi o'Ichamlarini aniqlash.

3. Moy tozalagichlar. Tozalagich (filtr) elementlari turlari va o'ldamlarini tanlash. Markazdan qochma tozalagichlar va ularni dvigatelga o'rnatish. Moy radiatorning sovituvchi yuzasini aniqlash. Karterni shamollatish.

4. Sovutish tizimi konstruksiyasiga qo'yiladigan umumiy talablar. Havo va suyuqlik bilan sovitish tizimlarini qiësiy baholash. Radiator, ventilyator va suv nasosi o'ldamlarini aniqlash. Termostatlar. Havo bilan sovitish tizimlarining hisobi.

Dvigatel ishlaganda turli detallarning moylash sharoitlari xar xil buladi. Ishsalanishdagi isroflar va sirtlarning yeyilishi fakat suyuq ishkalanish bulgandagina kam buladi. Shuning uchun uzaro ishkalanib ishlovchi detallarning konstruktiv shakllari va ularni moylash sistemasi suyuq ishkalanishni kullanishga yaxshi sharoit yaratishi kerak. Ishkalanuvchi sirtlarning ortikcha yeyilishi, kizishi va kadalishiga yul kuymaslik, ishkalanishga indikator kuvvatni kam sarflash va .ishlash paytida ishkalanuvchi sirtlardan ajraladigan issiklikni ketkizish uchun dvigatelni moylash zarur. Ba'zi bir dvigatellarda moylash sistemasidan detallarni (porshen va boshkalarni) majburan sovitish uchun foydalaniladi. Dvigatellarda tirsakli valning uzak podshipniklari eng kup yuklangan buladi. Uzak podshipniklar uzluksiz uzgaruvchan nagruzka va tezlik sharoitlarida ishlaydi, shuningdek, ularga kiritilayotgan moy bosimi, temperaturasi va kovushokligi uzgaruvchan buladi. Podshipniklarning puxtaligi va chidamliligi ular bilan birikkan detallarning kattikligiga, tuzilishiga va podshipniklarning materialiga, ularning anik tayyorlanishi va urnatilishiga, ish sharoitlariga, moyning sifatiga va uni ishkalanuvchi sirtlarga keltirish usuliga boglik.

Avtomobil dvigatellaridagi ishkalanish uzellariga moy uzatish usullariga karab moylash sistemasining kuyidagi turlari bor: 1) sachratib moylash; 2) bosim ostida moylash va 3) kombinatsiyalangan usulda moylash. Sachratib moylash sistemasida tez aylanuvchi detallar (masalan, tirsakli val) moyni mayda tomchilarga parchalaydi. Natijada karterdagi bushlik moyning mayda tomchilari bilan tuladi. Bu tomchilar ishkalanuvchi sirtlar orasidagi zazorga kiradi. Moylashning bu turi ayrim eski konstruksiyali dvigatellarda kullanilgan. Xozirgi vaktida bu usul kam kullaniladi, chunki uning mu^im kamchiliklari bor (moy kup sarflanadi, tez oksidlanadi, dvigatelning asosiy detallari yetarli darajada moylanmaydi va xokazo). Bosim bilan moylash sistemasida moy nasos yordamida karterdan kanallar buylab ishkalanuvchi sirtlarga berpladp, sung bu sirtlardan yana karterga okib tushadi. Moplashning bu turida moy ishkalanuvchi sirtlarga zarur mikdorda beriladn va uning jadal sirkulyatsiya kilishini ta'minlapadi. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida kombinatsiyalangan moylash sistemasi kullaniladi: eng kup yuklangan sirtlar (tirsakli valning shatun va tub podshipniklari, taksimlash valining podshipniklari va xakozolar) bosim ostida dolganlari esa sachratish usuli bilan moylanadi. Kombinatsiyalangan moylash sistemasi XUL karterli (karter moy bilan tuldirilgan) yoki KURUK karterli (moyeiz karter) bulishi mumkin. Kupchilik avtomobil dvigatellarida XUL karterli moylash sistemasi ko'llaniladi

Bosim ostida va kombinatsiyalangan usulda moylash sistemalari moy nasoslari, moyni dagal va tinik tozalash filtrlari, moy magistrallari, moy radiator va kontrol asboblardan iborat.

Moy nasosi moyning aylanib okishini ta'minlaydi. Avtomobil dvigatellarida shesterniyali (shesterniyalari tashki tishlashgan) moy nasoslari ishlatiladi. Bu nasoslar yengil, oddiy va ixcham tuzilgan bulib, puxta ishlaydi. Kolovratli va plunjerli nasoslar kam kullaniladi. Shesterniyali nasos (2- rayem) ikkita shesterniyadan iborat bulib, ularning biri valik orkali aylanma ^arakatga keltiriladi, ikkinchisi esa ukda erkin aylanadi. Moy shesterniyalarning tishlariga ilashib, kirish teshigi / dan ^aydash bushligi 2 ga utadi. Tishlar ilashganda ular orasida yopik ^ajm 1^osil bulib, bu yerda moy kuchli siKiladi va nasos notekis ishlay boshlaydi. Bunga yul kuymaslik uchun kojuxning torets devorida chukurcha 3 yasaladi, shu tufayli sikilgan moy ^aydash bushligiga okib uta oladi

Moy nasosining ish unumi dvigatelda sirkulyatsiya kilishi kerak bulgan moy mikdoriga boglik. Vakt birligida moy nasosidan moylash sistemasiga utadigan moyning umumiy mikdori (sirkulyatsiyaga sarflanadigan moy) karbyuratorli va gazaviy dvigatellar uchun kuyidagicha aniklanadi:

$$V_s = (9 \dots 13) \cdot 10^{-3} N_e, \quad l/soat,$$

Dizellar uchun (sovitiluvchi porshenlar sullanilganda)

$$V_s = (26... 34) \cdot 10^{-3} N_e, \text{ l/soat,}$$

Normal msitilgan dvigatelda moyning bosimi kamida 0,11 — 0,2 Mn/m² (1,1... 2 kG/sm² va kupi bilan 0,4 Mn/m² (4 k G/ sm²) bulishi kerak.

Dagal tozalash filtrlarinng filtrlovchi elementlari turli plastinka-tirkishli, tinik tozalash filtrlarida esa karton, qogoz fetra va uziga singdiruvchi massali bulishi mumkin

Bu filtr ulchami 0,07 mm va undan yirik mexanikaviy zarrachalarni ushlab koladi. Dagal tozalash filtrlarida utkazib yuborish klapanlari bor. Moylash sistemasida karshilik ortganda (dvigatelni isitish paytida yoki filtrlovchi element ^addan tashkari ifloslanganda) utkazib yuborish klapani ochilib, moyni filtr yonidan utkazib yuboradi. Utkazib yuborish klapanining prujinasi 0,8...1,2 Mn/m² (0,8 ... 1,2 kG/sm²) bosimlar farkiga sozlangan buladi

Keyingi paytlarda markazdan kochma turdagi tinik tozalash filtrlari (sentrifugalar) keng kullanilmokda. Filtr kuzgalmas silindrik korpus 2 dan va aylanuvchi filtrlovchi element—rotor 3 dan iborat. Moy nasosidan 0,21—0,3 Mn/m³ (2,1—3,0 kG/sma) bosim ostida trubka 6 buylab rotorga kelayotgan moy rotorning pastki kismidagi jnklyorlar 1 dan katta tezlik bilan okib chikadi. Jiklyorlardan bosim bilan otilib chikadigan moy okimining reaktiv kuchlari rotorning 1000—8000 ayl min tezlikda aylanishini ta'minlaydi. Shunda moydagi aralashmalar rotorning yon devorlariga tashlanib utirib koladi. Tozalangan moy filtriing korpusidan kanal 4 orkali moy magistraliga uzatiladi, trubka 7 buylab esa dvigatelning karteriga okib tushadi. Kizitilgan dvigatelni ishga tushirishda moy sentrifugaga kirmasdan utkazish klapani 1 orkali kanal 4 ga utishi mumkin.

Dvigatellarda moyni sovitish uchun kullaniladigan moy radiatorlari suv-moy va ^avo-moy radiatorlariga b^linadi. Davo-moy radiatorlari

Z I L -130 va boshka dvigatellar) eng keng tarkalgan bulib, ular puxta ishlaydi va moyni yaxshi sovitadi. Odatda moy radiatorlari dvigatel sovitish sistemasining ^avo okimi yuliga urnatiladi.

Dvigatelni sovitganda silindrlardan majburan olinadigan issiklik tashki mu^itga beriladi. Silindrni sovituvchi mu^it va uning ^olati turlicha bulishi mumkin; shu belgilarga binoan sovitish sistemalari kuyidagicha buladi: 1) suyaklik bilan sovitish sistemasi — sovituvchi mu^it sifatida suv yoki yukori temperaturada kaynaydigan boshka suyaklik kullaniutadi; 2) e^avo bilan sovitish sistemasi — detallar *avo okimi bilan sovitiladi; 3) buglatuvchi sovitish sistemasi — kizigan detallarni yuvib turuvchi suyaklikning buglanishi natijasida issiklik tarkatiladi. Avtomobil dvigatellarida suyaklik va ^avo bilan sovi- .tish sistemalari kullaniladi. Dvigatelning issiklik polati suyaklik bilan sovitishda sovituvchi suyaklik va moy temperaturasiga karab aniklanadi, ^avo bilan sovitishda esa moy /temperaturasi bilan ba^olanadi. Xavo bilan sovitiladigan dvigatellarning issiklik polati ba^zan sovituvchi xavoning chikish joyiga yoki kuchli kiziydigan silindrdagi yondirish svechasi tagida urnatilgan termojuft yordamida ulchangan shartli temperatura bilan ba^olanadi. Dvigateldan tashki mu^itga olinadigan issiklik silindrda ^osil bulgan, lekin mexanikaviy energiyaga aylanmagan va ishlatilgan gazlar bilan chikib ketmagan issiklikdan va ^arakatlanuvchi detallarning ishkalanishidan vujudga kyo- -ladigan issiklikdan iborat. Tarkatiladigan issiklikning katta kismi sovitish sistemasi orkali tashki mu^itga, oz kismi esa moyga va dvigatel detallarining sirtki yuzasidan bevosita, tashki mu^itga utadi.

Suyaklik bilan sovitish sistemasida ^arakatlanuvchi suyaklik silindrlar devorlaridan, blok golovkasidan va boshka K i z i ga n detallardan issiklikni olib, radiator orkali tashki m u ^ i t ga uzatadi. Sovituvchi suyaklikning sistemada ^arakatlanish usuli buyicha termosifonli va suyaklik majburiy ^arayatlantiriladigan (nasosli) sistemalar mavjud. Termosifonli sovitish sistemalarida suyaklik issik va sovuk suyakliklar zichligining farki natijasida ^arakatlanadi. Nasosli sovitish sistemalarida suyaklik maxsus nasos yordamida ^arakatlaniriladi. Bu sistema puxtarok .ishlaydi va bundan tashkari, uning massasi va ^ajmi termosifonli sovitish sistemasidan ancha kam.

Avtomobil dvigatellarida majburiy sovitish sistemasi Kullaniladi. Odatda issiklik utkazuvchi modda sifatida suv ishlatiladi. Birok SUV past temperaturada kaynab, yukori temperaturada muzlagani uchun uni boshka sovituvchi modda bilan almashtirish maksadga muvofik- Xozirgi paytgacha ^amma talablarga javob beradigan sovituvchi suyaklik (kaynash temperaturasi yukori,

muzlash temperaturasi pasg, issiklik sigimi yetarli darajada katta, kovushokligi kam, zanglatmaydigan, yaxshi namlaydigan, fizikaviy xossalari va ximiyaviy tarkibi uzgarmas, arzon, saklash va ishlatish kulay bulgan suyuqlik) topilmagan. Dvigatellarni kishda ishlatishda glitserin bilan glikolning suvli aralashmalari keng kullaniladi. Bunday suyuqlik muzlash temperaturasini minus 40— 61°S gacha pasaytiradi

Suyuqlik bilan sovitiladigan dvigatellar uchun, yopik sistemalarda (sovitish sistemasi bug-avo klapani bilan jips epilgan), sovituvchi suyuqlikning 100°S gacha isishi, ochik sistemalarda esa (sovitish sistemasi atmosfera bilan kontrol trubka orkali boglangan) 90—91°S gacha isishi ruxsat etiladi

Radiator suvning issikligini tashki muhitga uzatish uchun xizmat kiladi. Radiatorning sovitish kuchini oshirish uchun dvigateldan kelayotgan issik suv okimi kator mayda okimlarga bulinadi, bu okimlarning har biri avo bilan puflab sovitiladigan trubka yoki kanal buylab utadi. Avtomobil dvigatellarida kullaniladigan radiatorning sovitish yuzasi katta bulgani avoldagina uning old tomondagi yuzasi kichik bulishi kerak. Trubkali radiatorlar eng kup tarkalgan). Bunday radiatorlarning sovituvchi panjaralari yassi, oval yoki dumalok kesimli vertikal trubkalardan tuzilgan bulib, ular radiatorning pastki va yukorigi rezervuarlariga kavsharlab ulanadi. Bu trubkalar kator yupka gorizontalar plastinkalar orasidan utadi. Bu plastinalar sovitish kuchini va radiatorning mustahkamligini oshiradi. Oval va yassi kesimli trubkalar uzilishga karshi mustahkam bulib, avo ularning atrofidan yaxshi okadi. Bunday trubkalarning sovitish yuzasi yumalok trubkalarnikidan nisbatan katta buladi.

Radiatorning trubkalarida suyuqlikning okish tezligi 0,7—0,9 m/sek bulishi kerak. Xavoning tezligi radiatorning old kismida 7—12 m/sek chamasida uzgaradi

16-mavzu. IYODlarning rivojlanish istiqbollari va sohada innovatsion tadbirlar

1. Muqobil (alternativ) energetik tizimlar. Rivojlanish yo'llari. Muqobil energiyalar (gaz kondensatlari, spirtlar, vodorod va boshqalar) dan foydalanilganda

2. IYODlarning ekspluatatsiya tavsiflari. Gaz turbinali dvigatellar: haqiqiy siklning kechishi; asosiy sxemalar, ish kameralari va ularning asosiy kamchiliklari va afzalliklari.

3. Rotor-porshenli dvigatellar: haqiqiy siklning kechishi, gaz almashinuvi va ish jarayonlarining o'ziga xosligi, indikator va samarali ko'rsatkichlar: kamchiliklari va afzalliklari.

4. Tashqaridan issiqlik olib ishlaydigan dvigatellar; siklning o'ziga xosligi, tashqi va ichki isitish konturlari ish kamerasi, ko'rsatkichlari, asosiy kamchiliklari va afzalliklari.

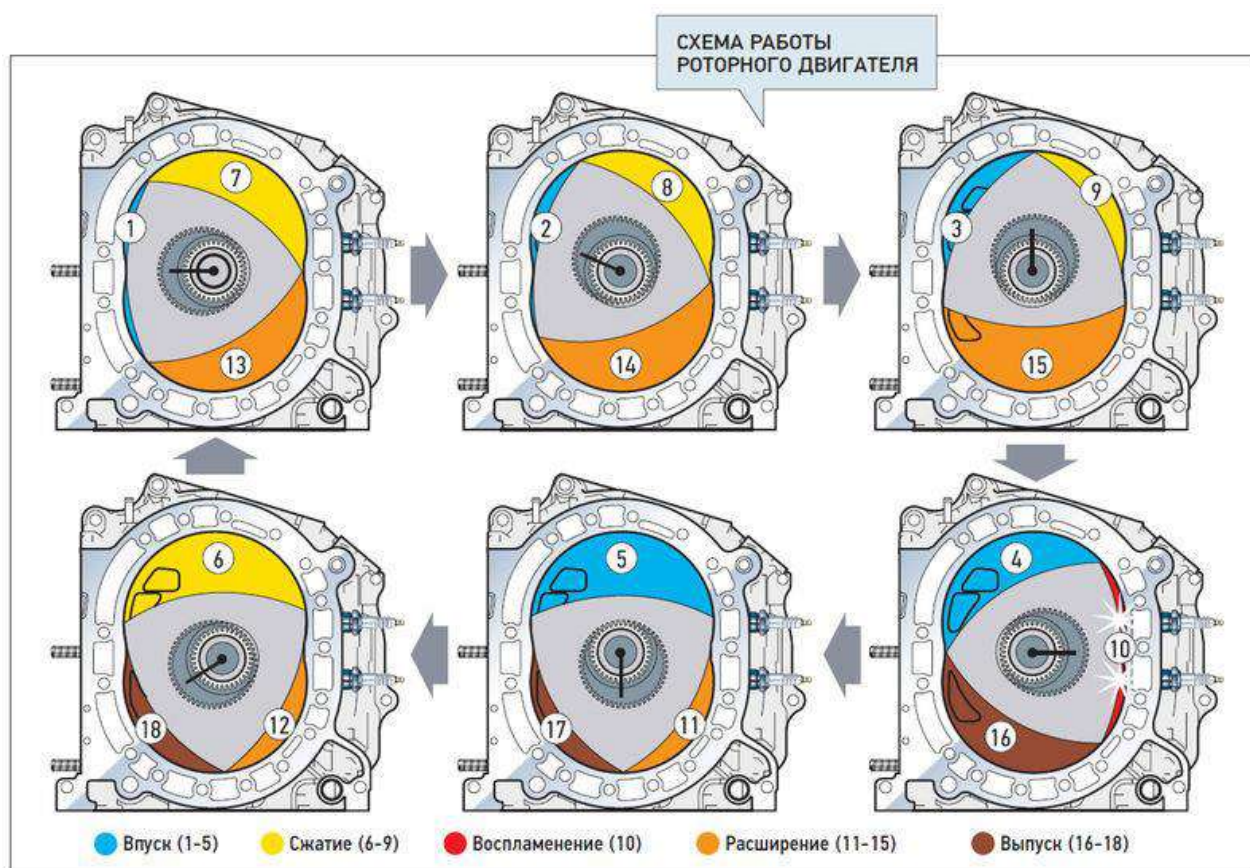
1. Muqobil energetik tizimlarning boshqa turlari (energiya elementlari, tiklanadigan energiya manbalari va boshqalar).

6. Ichki ish dvigatellaridan oqilona foydalanishda innovatsion yechimlarni qo'llash

Bugun dunyoda neft va gaz zaxirasi tobora kamayib borayotgan sharoitda muqobil energiya yanada dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Mustaqillik yillarida O'zbekistonda Prezidentimiz rahnamoligida amalga oshirilayotgan keng ko'lami islohotlar jarayonida yoqilg'i-energetika kompleksida ushbu masalaga alohida e'tibor qaratilmoqda. Mahalliy ko'mirdan suvli ko'mir yoqilg'i suspenziyasi shaklida foydalanish bu boradagi masalaning eng istiqbolli yechimlaridan biridir.

Respublikamizning agrosanoat majmuasidagi neft maxsulotlarini urnini bosa oladigan muqobil yonilgilardan foydalanish, hozirgi kunda kishlok va suv xujalik texnikalarida ishlatiladigan yonilgilarga bulgan talabni xisoblash mumkin.

1917 yili nemis injenerlari Feliks Vankel va Valter Froyde lar ishlaydigan rotor dvigatellarini nomoyish qilishdi. Yetti yildan keyin uni takomillashtirishib birinchi avtomobilga qo'yishdi



Atrof-muhitni ifloslantiradigan manbalardan biri avtomobil transporti hisoblanadi. Atmosferaga chiqariladigan hamma zararli moddalarning yarmidan ko'prog'i avtomobillarga to'g'ri keladi. Toshkent shahri va Respublikaning yirik shaharlarida bu ulush miqdori yanada ko'proq. Buning sabablari – transport oqimining katta sur'atlar bilan oshishi, transport vositalarining texnik holati ekologiya talablarini qondirmasligi, yo'llarning yomonligidir. Katta magistral yo'llarda atmosferaga chiqariladigan uglerod va azot oksidlari, uglevodorodlar va boshqa zararli moddalar miqdori ruxsat etilgan chegaraviy miqdorlardan 1-10 marta ortib ketadi. O'zbekistonda bir milliondan ortiq avtomobillar ishlab turibdi, ularning ko'pchiligi yengil avtomobillar, avtotransport korxonalarining soni yuzlab, mayda garajlar esa minglab o'lchanadi. Ishlab turgan avtomobillar ichida tutash va zaharlilik bo'yicha belgilangan meyorlarni buzadiganlari, o'rta hisobda 21 foizni tashkil etadi, bu ko'rsatkich bazi hududlarda 40 foizga yetadi. Bularning sabablari - avtokorxonalar va texnik xizmat ko'rsatish stansiyalarida tutash va zaharlilik bo'yicha meyorlarga e'tibor bermaslik, etillangan benzin ishlab chiqarish, sotilayotgan yonilg'ilar sifatini nazorat qilmaslik, avtomobillarni zaharliligi kamroq yonilg'iga o'tkazishga ahamiyat bermaslik, meyoriy bazaning yetarli emasligi, nazoratrostlash punktlarini tashkil etadigan ishlab chiqarish bazasining yetishmasligi.

Avtomobil transportida etillangan benzinni taqiqlash ekologik holatni yaxshilaydi. Tetraetilqo'rg'oshin zaharli modda ekanligidan tashqari katalizatorning yuzasiga qo'rg'oshin o'tirib qolganidan katalitik neytrallagich tez ishdan chiqadi. Keyingi paytlarda benzinning xususiyatlarini yaxshilash uchun "metiltretichno butilovoy" efir (MTBE) ishlatiladi. U chiqindi gazlardagi SO ni 10-20%, uglevodorodlarni 1-10%, uchuvchan zararli birikmalarni 11 foizgacha kamaytiradi. MTBE qo'llanganda benzinning oktan soni ortadi. Benzinning alternativ yonilg'ilari tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Normal sharoitlarda ular suyuq (etanol, metanol) va gaz holatda (propan, butan, generator gazlari, vodorod) bo'ladi. Aksar hollarda suyultirilgan neft gazi (SNG) va siqilgan tabiiy gaz (STG) ishlatiladi. Ularning fizik va kimyoviy xususiyatlari benzingga yaqin. Bu yonilg'ilarni ishlatish uchun dvigatel konstruksiyasi ozgina o'zgartiriladi va ikki xil yonilg'i (benzin va tanlangan alternativ yonilg'i) ishlatish imkoni bo'ladi. SNG tarkibidagi uglevodorodlar, normal

sharoitda gaz holatida bo‘ladi, lekin bosim ozgina o‘zgarsa ham agregat holatini o‘zgartiradi, yani suyuqlikka 331 aylanib qoladi. SNG ni suyuq holatda ballonga qo‘yib, ballon avtomobilga o‘rnatiladi. Uning tarkibi, asosan propan (S3N8) va butan (S4N10) dan iborat: neftdan ham, tabiiy gaz kondensatidan ham olinadi. Hozirgi vaqtda uning ikki xil rusumi ishlatiladi: PA-“propan, avtomobilno‘y”, PBA-“propan-butan, avtomobilno‘y”

Gaz turbinali dvigatel tanklarda va samolyotlarda muvaffaqiyatli ishlatiladi. Afsuski, bir qator dizayn cheklovlari ushbu progressiv dizaynni yo‘lovchi avtomobili uchun harakatlantiruvchi tizim sifatida ishlatishga imkon bermaydi. Ushbu turdagi dvigatellarning afzalligi shundaki, ular mavjud dvigatellar bilan bog‘liq bo‘lgan elektr stantsiyalari orasida eng katta o‘ziga xos kuchga ega. [ichki yonish](#) 6 kVt / kg gacha. Bundan tashqari, gaz turbinali dvigatel nafaqat benzin yoki dizel yoqilg‘isi, balki har xil suyuq yoqilg‘ida ishlashi mumkin.

Gaz turbinalarini ishlatish, tekshirish, ishlatish va texnik xizmat ko‘rsatish uchun javob beradigan muhandislar, texniklar va foydalanish va texnik xizmat ko‘rsatish xodimlari. Ushbu uskuna bilan tanishishni istagan konsalting kompaniyalari yoki boshqa ishtirokchilar.

Haqiqiy ishlarni tahlil qilish. Ishtirokchilar o‘rtasidagi bahs. Bozorda turbinalar turlarini tan oling. Tushunish uchun [termodinamik tsikllar](#). Suv olish tizimini, kompressorni, yonishni, turbinani va egzozni aniqlang. Gaz turbinalarining ishlashi, ishlashi va texnik xizmatini tushunish. Qo‘llab-quvvatlovchi tizimlarni, boshqarish va himoya qilishning asosiy printsiplarini tushuning. O‘zingizning ishchi bo‘shlig‘ingizda yaxshilanishlarni o‘rnating va ishlash va to‘g‘ri ishlash uchun choralar ko‘ring.

Gaz turbinali dvigatelni yaratish tarixi

Birinchi gaz turbinasi 1119 yilda ishlab chiqilgan. U zamonaviy qurilmalardan sezilarli darajada farq qilar edi va "kichik miqyosdagi mexanizatsiya sohasida" ishlatilgan. Turbin go‘shni qovurish uchun mo‘ljallangan idishni aylantirdi. Gaz turbinasi ixtirochi Jon Barberning aravalarini ko‘tarish uchun ham ishlatilgan.

Tanklar uchun birinchi gaz turbinali dvigatellardan biri BMW tomonidan 1944 yilda ishlab chiqilgan. U Panterher o‘ziyurar qurolida sinovdan o‘tkazildi.

Natijalar 300 dan ortiq ishtirokchilar tomonidan o‘tkazilgan so‘rovlarda o‘rtacha "Juda yaxshi" va "Zo‘r" o‘rtasida baholandi. Perm shunday ishtirokchilardan ajoyib sharhlarni oldi: "Juda aniq, katta tajribaga ega, savollarga javob berish qobiliyati juda yaxshi"; "Berilganlarning juda yaxshi taqsimlanishi, mukammal kurs"; "CD va bosma kitobdagi juda yaxshi material", "nazariya va amaliyot o‘rtasidagi yaxshi muvozanat", "bibliografiyada bo‘lmagan o‘qituvchilarning tajribasi va amaliy tafsilotlari menga juda yoqdi."

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O‘zbekiston sharoitida uni bartaraf etish yo‘llari va choralari /I.A.Karimov-T. O‘zbekiston 2009. - 16 b.
2. U.Karimov «Traktor va avtomobil dvigatellari nazariyasi», T., «Mexnat» , 1989.
3. S.M. Qodirov «Ichki yonuv dvigatellari», T., «O‘qituvchi», 1988.

4. X.M. Boboyev va boshqalar «Traktor va avtomobil dvigatellaridan amaliy mashgʻulotlar», T., «Mexnat», 1991.
5. K. Achkasov, V.Vegera «Yosh slesar uchun spravochnik», T., «Mexnat», 1991.
6. G.I. Trubnikov «Praktikum po avtotraktornim dvigatelyam», M., «Kolos», 1971.
7. A.V. Nikolayenko «Teoriya, konstruksiya i raschet avtotraktornix dvigateley», M., «Kolos», 1984.
8. U.Karimov, I.Mirzayev «Yonilgʻi uzatish asboblari tekshirish, sozlash va sinash» boʻyicha uslubiy koʻrsatmalar, An., AQXI, 2004.
9. U.Karimov, I.Mirzayev «Avtotraktor dvigatellarini sinash boʻyicha uslubiy koʻrsatmalar», An, AQXI, 2004.
10. G.M.Krivenko i dr. «Remont dizeley selxoz naznacheniya», M. VO «Agropromizdat», 1990.
11. A.V.Belyavsev, A.S.Protserov «Toplivnaya apparatura avto traktornix dizeley», M. «Rosagropromizdat», 1998.
12. U.Karimov, T.S.Xudoyberdiyev, I.J. Mirzayev, I.Marupovtraktor va avtomobil dvigatellari nazariyasidan amaliy mashgʻulotlar. Toshkent, 2008
13. Qodirov S.M. va Nikitin S.Ye. avtomobil va traktor dvigatellari .-T.:Oʻqituvchi, 1992..
14. Dvigatel vnutrennogo sgoraniY. Teoriya rabochix protsessov. V.N.Lukanin
15. Taxriri ostida.M.: Vhsshaya shkola, 1991, 368 b.
16. Dvigateli vnutrennogo sgoraniY. Dinamika i konstruirovaniye
17. V.N. Lukanin taxriri ostida. M.: Vhsshaya shkola, 1991, 319 b.
18. Dvigatel vnutrennogo sgoraniY. Kompyuternhy praktikum.
19. V.N. Lukanin taxriri ostida. M.: Vhsshaya shkola, 1991, 216 b.
20. .Qodirov S.M. va Nikitin S.Ye. Avtomobil va traktor dvigatellari.-Toshkent : Shituvchi, 1992.
21. Avtomobilnhe dvigateli/M.S. Xovax tahriri ostida.- Moskva: Mashinostroyeniye, 1987.
22. Dvigateli vnutrennogo ogoraniY. V.N Lukanin tahriri ostida – Moskva: Mashinostroyeniye, 1981.
23. KadirovS.M i Nikitin S.B. Avtomobilnhe i traktornhe dvigateli.-Toshkent : Shituvchi, 1990.
24. GOST 18109-73 Dizeli traktornhe i kombaynovhe. Stenda sinash uslubi.
25. GOST 14846- 81 Dvigateli avtomobilnhe. Stendda sinash uslubi.
26. Trubnikov G.I. Praktikum po avtotraktornim dvigatelyam. – Moskva : Kolos, 1971.
27. Raykov I.Y. Ipitanhya dvigateley vnutrennogo sgoraniY.- Moskva : Vhs. shk, 1971.

28. Dvigateli vnutrennogo sgoraniY. Teoriya porshevnix i kombirovannix dvigateley./A.S. Orlin va M.G. Kruglov tahriri ostida- Moskva .- Mashinostroyeniye, 1981.
29. Kolchin A.I., Demidov V.P. Raschet avtomobilnix i traktornix dvigateley. –M.: Vhsshaya shkola. 1980. –400 s.
30. Internet saytlari.

www.ramber.ru
www.yahoo.com
www.google.com
www.tsan.ru
[htr: www.tdd.ru](http://www.tdd.ru)