

THEORY OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Topic 1: Introduction. Relevance of the course. The origins, classification of internal combustion engines

Mavzu: Kirish. Fanning dolzarbligi. IYoDlarning tarixi. IYoD klassifikatsiyasi Reja:

1. Kursning asosiy vazifalari. Ilmiy texnik taraqqiyot davrida energetikaning ahamiyati. Porshenli IYoDning yaratilishi va riojlanishining qisqacha tarixi. Yonilg'i-energetika resurslari va tashqi muhitni muhofaza qilish muammolari.
2. IYoD nazariyasi va konstruktsiyasini yaratishda fanning ahamiyati. Avtomobil transporti uchun dvigatelsozlik muammolarini hal qiladigan ilmiy markaz va zavodlar.
3. Motor zavodlarda IYoDlar konstruktsiyasini takomillashtirishni ahamiyati, IYoDning tasnifi. Dvigatellarning asosiy turlari uchun qabul qilingan atamalar.
4. IYoDlar rivojlanishining asosiy yo'nalishlari va vazifalari.
5. Porshenli dvigatellarning termodinamik sikllari. Ularning tahlili, termik foydali koeffitsienti (FIK) va turli sikllarning o'rtacha bosimi. Sikllarni taqqoslash.

Tayanch so'z va iboralar: energetika, porshenli iyodning yaratilishi, iyodning riojlanishi, iyod nazariyasi, iyodlarni konstruktsiyasi, dvigatelsozlik zavodlar, iyodni takomillashtirish, iyodning tasnifi, dvigatellarning asosiy ko'rsatkichlari, dvigatellarning termodinamik sikllari, termik (FIK), sikllarni taqqoslash.

1.1. Kursning asosiy vazifalari. Ilmiy texnik taraqqiyot davrida energetikaning ahamiyati. Porshenli IYoDning yaratilishi va riojlanishining qisqacha tarixi. Yonilg'i-energetika resurslari va tashqi muhitni muhofaza qilish muammolari.

«Ichki yonuv dvigatellari» fanini o'qitishni asosiy maqsadi porshenli ichki yonuv dvigatelda bo'ladigan sikllar va bu sikllarni qanchasi foydali ishga o'tishini nazariy ko'rish to'g'risida ma'lumot oladi, hamda kasb-hunar kollejlari yuqori malakali muhandis-pedagog bakalavlar tayyorlash haqidagi mutaxassis fandir.

Fanning asosiy vazifasi ichki yonuv dvigatellari silindrlari ichida sodir

bo'ladigan jarayonlarni yuzaga kelishi, ularning qonunlari, ko'rsatkichlarini aniqlash, dvigatelni asosiy o'lchamlarini va iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash, dvigatelni krivoship-shatunli mexanizmi kinematikasi va dinamikasi, dvigatelni muvozanatlash, sinash va tavsifnomalarini olish, dvigatel mexanizmlari qismlarini loyihalash va mustahkamligini tekshirish hisobi va dvigatel tizimlarini loyihalash hisoblarini o'rgatadi. Ilmiy texnika revolyutsiyasi davrida energiya manbai bo'lgan ichki yonuv dvigatellarni yaratishda va rivojlanishida fanning ahamiyati kattadir [1].

«Ichki yonuv dvigatellari» fani avval o'qitilgan matematika, fizika, kimyo, nazariy mexanika, chizma geometriya va mexanizmlar nazariyasi, mashina detallari, materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi va yonilg'i moylash materiallari kabi fanlarga asoslangan [2].

1.2. IYoD nazariyasi va konstruksiyasini yaratishda fanning ahamiyati.

Silindr ichida yonilg'ini yondirish fikri XVIII asr oxiri XIX asrni ikkinchi yarmidan boshlandi. 1860 yilda frantsuz mexanigi E.Lenuar gazda ishlaydigan ikki taktli dvigatelni yaratdi, bu dvigatelning foydali ish koeffitsienti 4-5% ni tashkil etardi [1].

1879 yilda Rossiyada N.S.Kostovich tomonidan benzinda ishlaydigan dvigatel yaratdi. 1896 yili nemis injeneri R.Dizel havoni siqishda o'z-o'zidan alanganadigan dvigatel yaratdi va uni dizel dvigatel deb ataldi. 1878 yili nemis ixtirochisi N.Otto gazda ishlaydigan to'rt taktli dvigatelni yaratdi [1].

Rossiyada dizel dvigatelni yaratishda Ya.V.Mamin katta ish qildi. 1924-30 yillar ichida Moskva shahrida (hozirgi Lixachyov nomli korxona) 1,5 tonnali yuk avtomobili ishlab chiqildi. 1931-46 yillar davomida Gorkiy shahrida GAZ-AA, GAZ-MM, GAZ-51, GAZ-67B, M-20 rusumli avtomobillar ishlab chiqildi. Ular uchun to'rt taktli to'rt silindrli karbyuratorli dvigatellar ishlab chiqarildi. 1947-58 yillari GAZ-66, ZIS-150, ZIS-110, Moskvich-403 avtomobillari uchun, 1957-65 yillari esa, Moskvich-407, M-21 Volga GAZ-13 CHayka ZAZ, GAZ-53, MAZ, BelAZ avtomobillar uchun ichki yonuv dvigatellarini ishlab chiqarish korxonalari ishga tushirildi. 1966-70 yillari VAZ, Jiguli, 1975 yili GAZ-53A, GAZ-24 Volga, 1976 yilda KamAZ, 1977 yili VAZ-2121 Niva hamda 1980 yildan boshlab Voljskiy avtomobil ishlab chiqarish korxonasida VAZ-2105, VAZ-2107, VAZ-2108 Sputnik avtomobillari uchun to'rt taktli dvigatellarni ishlab chiqarila boshlandi. 1996 yildan boshlab Mustaqil O'zbekiston Respublikasida ham avtomobil ishlab chiqarish korxonalari qurila boshlandi.

Germaniya davlati bilan hamkorlikda Xorazm shahrida Mercedes-Bents yuk avtomobillari va avtobuslarini ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi [2].

Samarqand shahrida Camkochavto zavodida Otoyol rusumli kichik hajmli avtobus va yuk avtomobillarini ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Andijon viloyatining Asaka shahrida Koreyaning DEWOO kompaniyasi bilan hamkorlikda UzDEU avtomobil ishlab chiqarish korxonasi qurildi va ishga tushirildi. Bu korxonada Tiko, Damas, Matiz, Neksiya, Kaptiva, Lassetta rusumli avtomobillarni ishlab chiqarilmoqda.

1.3. Yonilg'i energetik resurslar va tashqi muhitni muhofaza qilish muammolari

O'zbekiston Respublikasida yonilg'i energetik resurslarini ishlab chiqish o'z miqdorini tashkil qiladi. SHuning uchun ulardan oqilona va tejimli foydalanish hozirgi davrning asosiy talablaridan biridir. Ichki yonuv dvigatellari ishlaganda sozlanish va rostlanishlarning buzilishi natijasida qism va mexanizmlarda nuqsonlarni keltirib chiqaradi, bu esa silindrlar ichida yonuvchi aralashmaning to'la yonmasligiga olib keladi. To'la yonmagan gazlarda atrof-muhitni zaharlovchi moddalar bo'lib, ular o'simliklar, hayvonlar va odam organizmiga salbiy ta'sir etib ularning rivojlanishiga va yashashiga to'sqinlik qiladi, organizmlarni zaharlab qo'yadi. SHuning uchun gaz zaharligini kamaytirish ustida bir necha usullar ishlab chiqildi va ularni amalda ishlatilmoqda.

1.4. Iyod nazariyasini va konstruktsiyasini yaratilishida ilm fan roli.

IYoD larning takomillashirish, ularning yangi nusxalarini yaratish hamda ko'rsatkichlarini yaxshilashda ilm-fanning roli kattadir. 1906 yili Moskva Oliy Texnika Bilim yurti professori V.I.Grinevskiy ichki yonuv dvigatelinin issiqlik hisobini bajarish usulini yaratdi [3].

IYoD larning silindrlari ichida sodir bo'lgan jarayonlarni qonunlari va nazariyalarini yaratishda bir necha olimlar o'zlarining ilmiy izlanishlari bilan ishtirok etdilar. V.N.Boltinskiiy «Traktor va avtomobil dvigatellari konstruktsiyasi, nazariyasi va hisobi» nomli darslik kitobini yaratdi. A.S.Orlin «Ichki yonuv dvigatellari» darsligini yaratdi. N.R.Briling, Ye.K.Mazgin, N.S.Jdanovskiy, N.M.Lenin va M.G.Kruglovlar asarlar yozdilar. A.I.Kolchin «Avtomobil va traktor dvigatellarini hisobi» nomli o'quv qo'llanmasini yaratdi. A.V.Nikalaenko «Avtotraktor dvigatellarining konstruktsiyasi, nazariyasi va hisobi» nomli darslik kitobini yaratdi. O'zbek olimlaridan S.M.Qodirov «Avtomobil va traktor dvigatellari» nomli darslik kitobini yaratdi, U.Karimov «Traktor va avtomobil dvigatellari nazariyasi» nomli darslik qo'llanmasini yaratdi.

1.5. IYoD laring muammolarini hal qiladigan ilmiy markazlar va korxonalar

IYoD larning muammolarini hal qiladigan bir necha ilmiy markazlar va korxonalar tashkil etilgan.

Belorussiya, Sankt-Peterburg, Moskva, Yaroslav, Kamsk, Voljskiy

shaharlarida ichki yonuv dvigatellarning yaratish va ular ustida ilmiy tadqiqot ishlarini olib boradigan ilmiy tekshirish institutlari tashkil qilingan. Belorussiyada BelAZ, Minsk shahrida MAZ, Yaroslavskiy shahrida YaMZ, Kamsk shahrida KamAZ, Gorkiy shaharida GAZ va Voljskiy shahrida VAZ dvigatellarini yaratish va ular ustida ilmiy-tadqiqot ishlarini olib boradigan ilmiy markazlar va korxonalar bunyod etilgan. Moskvada avtomobil transporti ilmiy-tadqiqot instituti, Toshkentda avtomobillar yo'llar instituti barpo etilgan. Deyarli hamma davlatlarda yuk va yengil avtomobil dvigatellariga texnik xizmat ko'rsatadigan va tadmirlash ustaxonalari va avtoservislari tashkil etilgan [3].

1.6. IYoD ning turlari va xillari

Porshenli ichki yonuv dvigatellarini quyidagi belgilari bo'yicha turlarga bo'linadi [3]:

Vazifasi bo'yicha: ko'chmas (statsionar) va transportga o'rnatilgan dvigatellar.

Qo'llanadigan yonilg'i turi bo'yicha: yengil suyuq yonilg'ida (benzin, kerosin, spirt) va og'ir suyuq yoqilg'ida (mazut, dizel yoqilg'i) ishlaydigan dvigatellar hamda gaz yoqilg'ida (tabiiy gaz, siqilgan yoki suyultirilgan gazda) ishlaydigan dvigatellar.

Yonuvchi aralashmani hosil bo'lishiga qarab: aralashma silindrdan tashqarida tayyorlanadigan karbyuratorli va gaz dvigatellar; aralashma silindr ichida tayyorlanadigan dizel dvigatellar.

Yonuvchi aralashmani alangalanish usuli bo'yicha: elektr uchquni bilan alangalanadigan karbyuratorli dvigatellar; siqilishdan qizigan havoga yonilg'i purkash natijasida o'z-o'zidan alangalanadigan dizel dvigatellar; for kamerali alanga bilan alangalanadigan dvigatellar.

Ish siklini amalga oshirish bo'yicha: to'rt taktli, ikki taktli.

Silindrlarning soni bo'yicha: bir silindrli, ko'p silindrli (2,3,4,6,8,12 va hokazo) dvigatellar.

Silindrlarning joylashishi bo'yicha: bir qatorli tik, qiya va gorizonta joylashgan; ikki qatorli V-shaklida va qarama-qarshi joylashgan dvigatellar.

Sovitish usuli bo'yicha: suyuqlik va havo bilan sovitiladigan dvigatellar.

Dvigatenni tuzilishi bo'yicha: porshenli, gaz turbinali puflashli va rotor-porshenli dvigatellar.

1.7. Avtomobil dvigatellar rivojlanishining asosiy yo'nalishlari va vazifalari

Avtomobil dvigatellari hozirgi taraqqiyotining asosiy yo'nalishlari: dvigatel quvvati va aylanishlar chastotasi chegarasini keskin oshirish; yoqilg'i va moy sarfini kamaytirish; metallikni va ishlangan gazlarning zaharligi, shovqini, tutashini ozaytirishi; dvigatellarning ishga chidamliligini ortirish va ishlatish

(foydalanish) sifatini yaxshilash bilan bog'liqdir. SHuningdek qismlar, uzellar, agregatlar va dvigatellarga xizmat ko'rsatishni va tahmir qilishni yengillashtirishga katta ehtibor berilmoqda [4].

Dvigatellarda solishtirma yonilg'i sarfi va moy sarfini 5% gacha kamaytirish ko'zda tutilgan. Ishlab turgan silindrlarning sonini yuklanishiga qarab avtomatik ravishda o'zgartirib turuvchi dvigatel yaratish ustida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bunday dvigatellar 30% yonilg'ini iqtisod qilib qolishga imkon beradi. O'zgaruvchan qisish darajasiga ega bo'lgan, bir silindrda 3-4 tadan forsunka va svechasi bo'lgan dvigatellarni ishlab chiqarish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Yangi-yangi yoqilg'i turlarini qo'llash, yoqilg'i sifatida gaz va gaz kondensatorlaridan, suv, biogaz, spirt, efir, o'simlik moyi va ularning benzin va dizel yonilg'isi bilan aralashtirish dvigatelni tayyorlashda plastmassa, keramika kabi materiallardan foydalanish ko'zda tutilgan. Avtomobillarda maxovik dvigatel va elektr dvigatellarni qo'llash bo'yicha ilmiy ishlar davom ettirilmoqda.

Nazorat savollari:

1. Transport vositalarini ichki yonuv dvigatellari vazifasi nimalardan iborat?
2. Ichki yonuv dvigatellarining yaratilish tarixini tushuntiring.
3. IYoD nazariyasi va konstruksiyasini yaratishda ilm fan rolini tushuntiring.
4. IYoD larning muammolarini hal qiladigan ilmiy markazlar va korxonalarni tushuntiring.
5. Dvigatelning turlari va xillarini tushuntiring.
6. Dvigatelning rivojlanishini asosiy yo'nalishlari nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. I.N.Saydaliyev. "Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi" fanidan o'quv uslubiy majmua. AndMI, 2020.
2. Кодиров С.М. Автотрактор двигателлари - Тошкент, "Toshkent Tezkor bosmaxonasi", 2010. — 572 б.
3. Lukanin V.N. va boshq. Ichki yonuv dvigatellari.-T.: "Turon-Iqbol", 2007- 608 b.
4. S.M. Kadirov, N.K. Paswan. Internal combustion engines. APH Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013. 459p.
5. Колчин А.И. Демидов В.Л. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. - Высш.шк. 2008, - 340 с.