

ICHKI YONUV DVIGATELLARI NAZARASI

(Theory of Internal Combustion Engines)

Tursunov Oybek

Andijon Mashinasozlik instituti

Avtomobilsozlik kafedrasi

Boburshox 39a, Andijon sh.

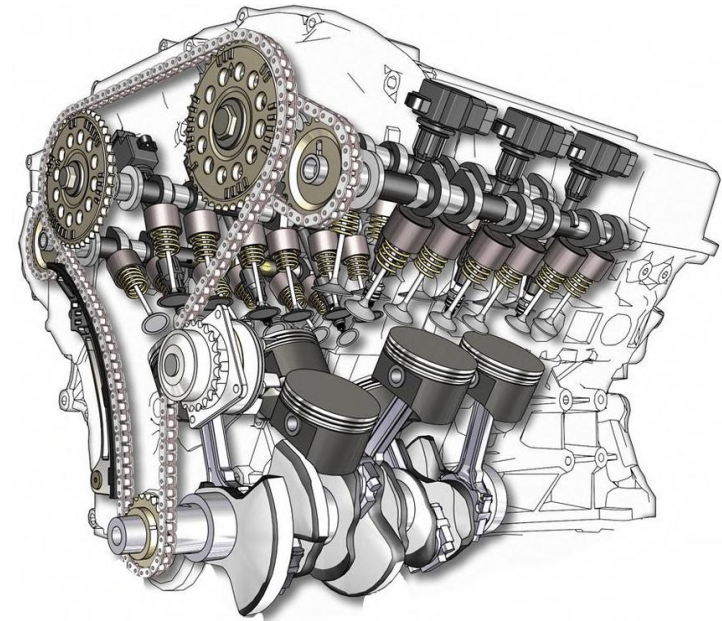


Photo source: https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-a-V6-internal-combustion-engine_fig1_339612888



12-Mavzu: IYODlarning tavsifnomalari. (Topic 12: External characteristics of ICE).

REJA:

1. Dvigatellarni qurilmada sinash va sinash uchun davlat standartlari.
2. Dvigatellarning sozlash va asosiy tavsifnomalari.
3. Aralashmaning tarkibi bo`yicha karbyuratorli va yoqilg`i berish bo`yicha dizel dvigatellarning sozlash tavsifnomalari.
4. Uchqun berilishining ilgarilash burchagi karbyuratorli va yonilg`i purkashning ilgarilash burchagi bo`yicha dizel dvigatellarining sozlash tavsifnomalari.
5. Karbyuratorli va dizel dvigatellarining tezlik tavsifnomalari.
6. Avtomobil dizel dvigatelining rostlagichli tavsifnomasi.

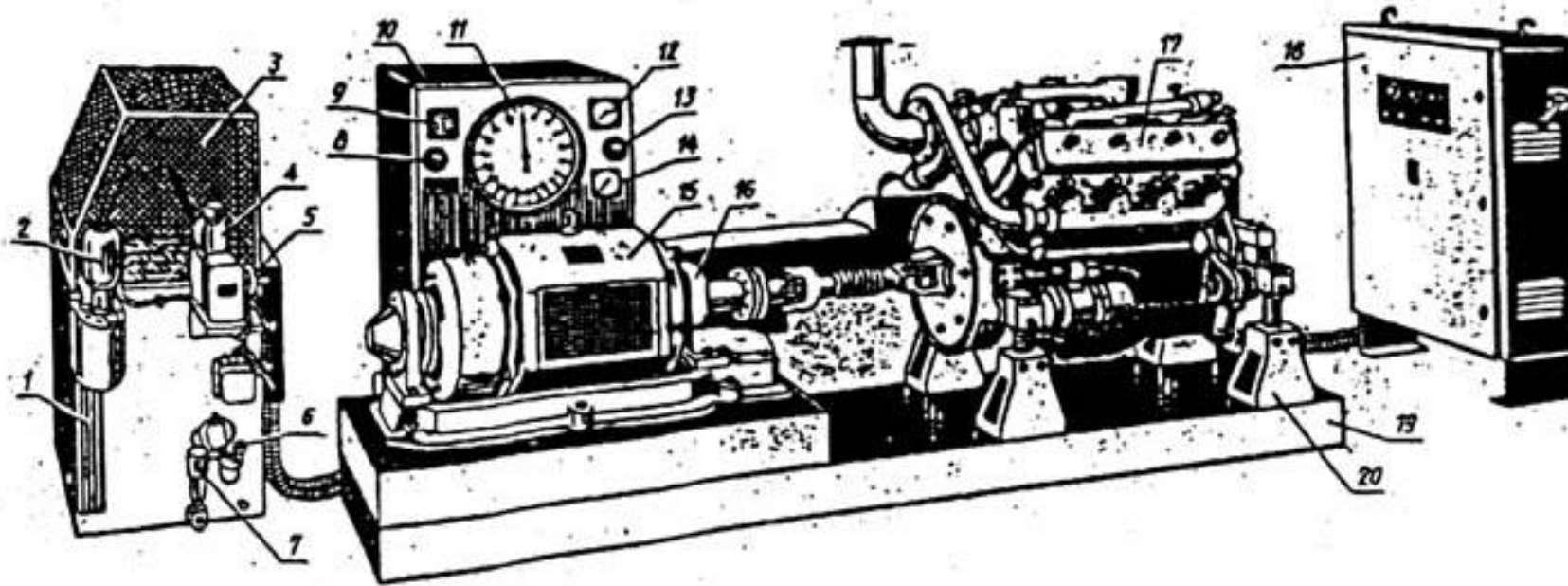


Dvigatellarni qurilmada sinash va sinash uchun davlat standartlari



Avtomobil ishlatilganda dvigatelning quvvati kuch uzatmasidagi ishqalanishlarni, yo`l va havo qarshiliklarini, qiyalik qarshiliklarini, joyidan qo`zg`alayotganda, yurishi tezlashayotganda, yo`l to`siqlardan o`tayotganda paydo bo`ladigan qo`shimcha qarshiliklarni yengishga sarf bo`ladi. Shuning uchun avtomobil dvigateli ortiqcha quvvatga ega bo`lishi va tejamli ishlashi kerak. Avtomobil dvigatellarini turli xil sharoitlarda ishlashga yaroqliligini va uning barcha sifatlarini belgilovchi tavsifnomalar asosida tanlanadi [1].

Elektrli sinash-tormozlash qurilmasining chizmasi [1]:



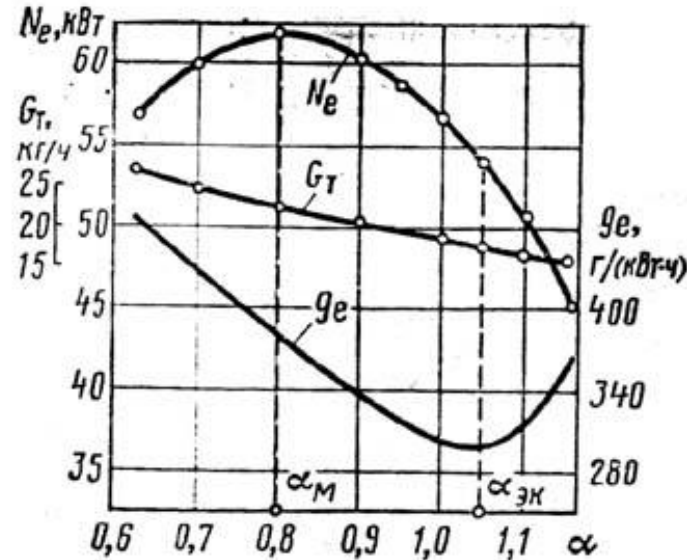
Yuqoridagi keltirilgan GOST larga asosan o`tkaziladigan qisqa muddatli sinovlar paytida dvigatelning quyidagi tavsifnomalari olinadi [2];

1. Yonilg`i sarfi va yonilg`i purkash boshlanishining ilgarilash burchagi bo`yicha (dizellar) yoki aralashma tarkibi hamda uchqun berilishini ilgarilash burchagi bo`yicha (karbyuratorli dvigatellar) sozlash tavsifnomalarini olish bilan dvigatelning optimal sozlash ko`rsatkichlari tanlanadi;
2. Tezlik va yuklanishning o`zgarishi bo`yicha tavsifnomalar olish bilan dvigatelning quvvat, iqtisodiy va dinamik ko`rsatkichlari aniqlanadi;
3. Dvigatelning rostlagich tavsifnomasini olish bilan rostlagich ishlashining notekislik darajasi topiladi;
1. Masxus (salt yurish, detonatsiya, shovqin va h.k.) tavsifnomalar olish bilan sinalayotgan dvigatelning boshqa ma`lumotlarini aniqlanadi.

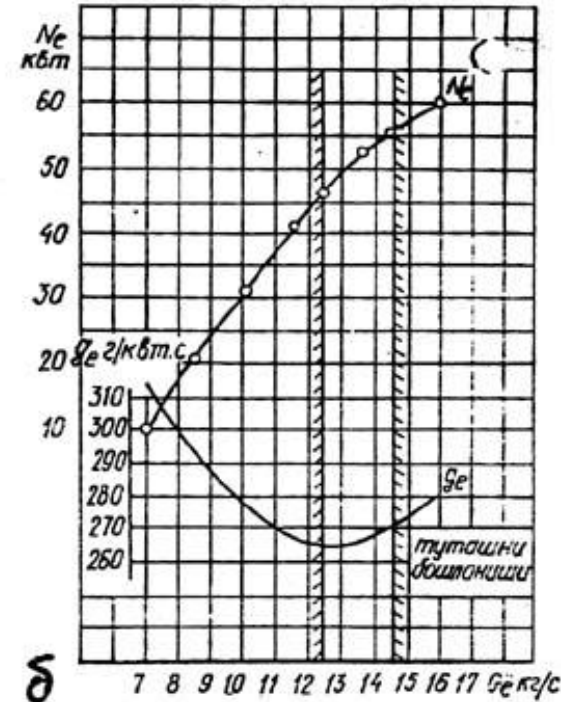
Ichki yonuv dvigateling sozlash tavsifnomalari [1].

a) Yonilg`i tarkibi bo`yicha karbyuratorli dvigatelning sozlash tavsifnomasi.

b) Yoqilg`i nasosi rekasining holatini o`zgarishi bo`yicha dizel dvigateling sozlash tavsifnomasi.



a



б

Silindrga ortiqcha yoqilg`i berilganda dvigatelning tejamkorligi pasayadi. Nasos reykasi holatining o`zgarishi dizelni quvvatiga va tejamkorligiga ta`sir qiladi. Nasos reykasini siljitib, yoqilg`i sarfini oshirib borishda, dizelning ishlashida ikkita maromni ajratiladi [3].

Birinchi maromda: yoqilg`i sarfi tejamli bo`ladi, yoqilg`i to`la yonib chiqib ketayotgan gaz to`tunsiz bo`ladi, lekin dvigatel bu maromda maksimal quvvat hosil qilmaydi, ortiqchalik koeffitsenti $q_{1,4} \dots 1,6$ oraliqda bo`ladi.

Ikkinchi maromda: dvigatel maksimal quvvat hosil qiladi, bunda, $q_{1,2}$ ga teng bo`lib, chiqarish trubasidan kuchli to`tun chiqishi kuzatiladi (shtrixlangan chiziq). Kuchli to`tun chiqishi yoqilg`i sarfinig ortganligi, ni ozayganligi, aralashma hosil bo`lishning yomonlashganligi sababli yonishning to`liq emasligini ko`rsatadi, dvigatelning yoqilg`i tejamkorligi bu paytda yomonlashadi.

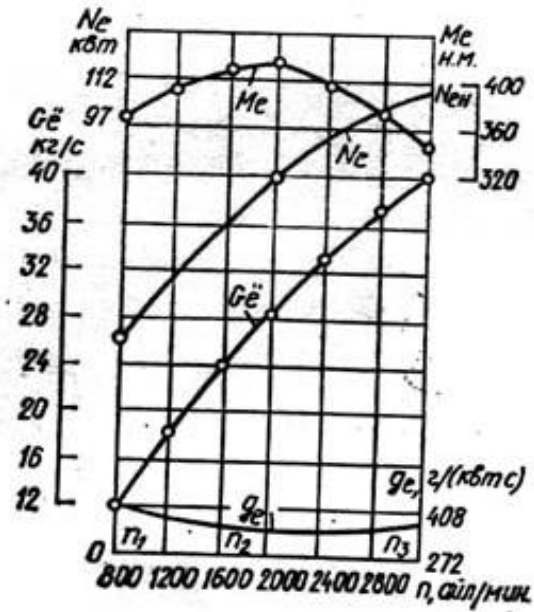


Dvigatelning samaradorli (N_e)quvvati, burovchi momenti (M_e), soatli yoqilg`i (G_{yo}) sarfi va solishtirma yoqilg`i (g_e)sarfining tirsakli valning aylanishlar soniga nisbatan o`zgarishiga **dvigatelning tezlik tavsifnomasi** deyiladi. Bu tavsifnomadan foydalanib dvigatel hosil qilgan eng katta quvvat, burovchi moment, eng kichiq solishtirma yoqilg`i sarfi qiymatlari hamda bu ko`rsatkichlarni tayyorlovchi zavod o`rnatgan texnik shartlarga to`g`ri kelish-kelmasligi aniqlanadi.

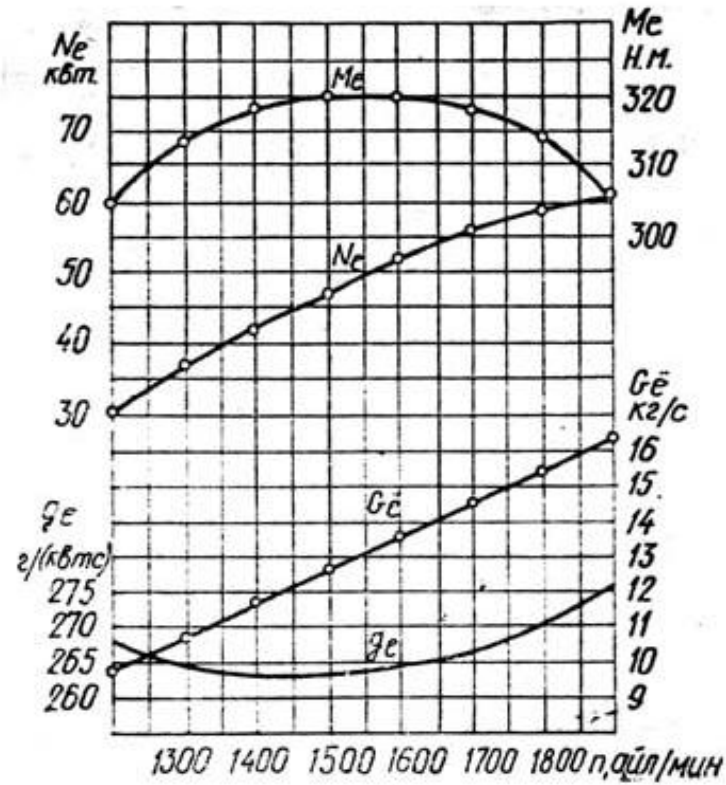
Bu tavsifnomani olishda drossel zaslonka to`la ochiq holatida va har bir tezlik uchun eng qulay yondirishning ilgarilash burchagida olinadi. Bu burchakni avtomatik boshqarish moslamasi-markazdan qochma va vakuum rostlagich bajaradi [4].

Avtomobil ichki yonuv dvigatellarining tezlik tavsifnomalari [1].

a) Karbyuratorli dvigatel; b) Dizel dvigatel.



a



b



Chala yonishidan yo`qotilgan issiqlik

$Q_{ch.yo}$ - karbyuratorli dvigatellarda havo yetishmasligi ($\alpha < 1$) sababli yonilg`ini chala yonishidan yo`qotilgan issiqlik (j/sek):

$$Q_{ch.yo} = (\Delta Q_p G_{yo}) / 3,6$$

Bu yerda, ΔQ_p -yonilg`ini kimyoviy to`la yonmasligi sababli yo`qotilgan issiqlik miqdori (j/sek):

$$Q_p = 119950(1 - \alpha) L_N.$$

L_N -silindrga kirayotgan havoning nazariy miqdori, k mol.

α -havoning ortiqchalik koeffitsenti

Q_{qol} - silindrda qolgan issiqlik miqdori ayrima sifatida topiladi (j/sek):

$$Q_{qol} = Q_{yo} - (Q_e + Q_{moy} + Q_{sov} + Q_{gaz} + Q_{ch.yo})$$

Q_{yo} - ma'lum vaqt davomida yonilg'i bilan kiritilgan umumiy issiqlik;

Q_e - foydali ish bajarishga sarflangan issiqlik;

Q_{moy} - moylash tizimiga uzatilgan issiqlik;

Q_{sov} - sovitish tizimiga uzatilgan issiqlik;

Q_{gaz} - chiqindi gazlar bilan atmosferaga chiqib ketadigan issiqlik;

$Q_{ch.yo}$ - havo yetishmasligi ($\alpha < 1$) sababli chala yonishdan yo'qotilgan issiqlik;

Turli IYODlarda issiqlikning taksimlanishi, foiz hisobida [1]:

Ichki yonuv dvigatellari	Q_e	Q_{moy}	Q_{sov}	Q_{gaz}	$Q_{ch.yo}$	Q_{qol}
Karbyuratorli IYoD	22-33	3-8	15-30	30-50	0-40	3-8
Puflashsiz dizellar	30-43	2-5	15-30	25-45	0-50	2-5
Puflashli dizellar	30-45	3-8	10-25	25-40	0-5	2-5



Dvigatel ishlayotganda yonish kamerasida ajralib chiqayotgan issiqlikning bir qismi issiqlik almashinuvi hisobiga qismlarga (silindr, porshen, yonish kamerasi, blokdaagi suv ko`ylakchalari, klapanlar, radiator) o`tib ularni qizdirib yuboradi. Bunga ishqalanish ishining issiqlikka aylanishi va atrof-muhit haroratining ko`tarilishi ham qo`shiladi. Buning oqibatida qismlarning **qizishi kuchayadi** va ulardan issiqlik olib ketilishi qiyinlashadi, ularning ishlash sharoiti og`irlashadi va **ularning ishlashi buziladi, ishlamay qoladi va xizmat muddati qisqaradi.**



Dizel dvigateling tezlik tavsifnomasi

Dizel dvigatellarda tezlik tavsifnomasi yoqilg`i nasosini reyka yo`lining va yoqilg`i purkash burchagining optimal va o`zgaras holatlarida hamda aylanishlar sonini o`zgartirish yo`li bilan olinadi [4].

Dizel dvigateling tezlik tavsifnomasi 14.4-rasm b)da keltirilgan.

Tavsifnomada M_e chizig`i yotiq bo`ladi. Aylanishlar sonini kamayishi bilan sikllga beriladigan yoqilg`i miqdori kamayadi. Aylanishlar sonini kamayishi bilan burovchi moment deyarli ortmaydi.



Qism haroratining ko`tarilishi, materialning **mexanik mustahkamligini pasayishiga** olib keladi va mexanik zo`riqishlarni keltirib chiqaradi. Haroratning ko`tarilishi, moy pardasining qovushoqligi va **moylash xususiyatining pasayishiga** olib keladi, bu esa o`z navbatida yuklanish ta`sirida moy pardasining buzilishiga, ishqalanishni yuzaga keltiradi, sirtlarning ishqalanish tufayli **yeyilishni tezlashishiga** sabab bo`ladi. Metalning sirtqi qatlamlarida issiqlik oqimi o`zgarib turadi va shu sababli zo`riqishlar bir yerga to`planadi, natijada toliqish, **mustahkamlikni pasayishi** ta`sirida qismlarda darz ketish vujudga keladi.

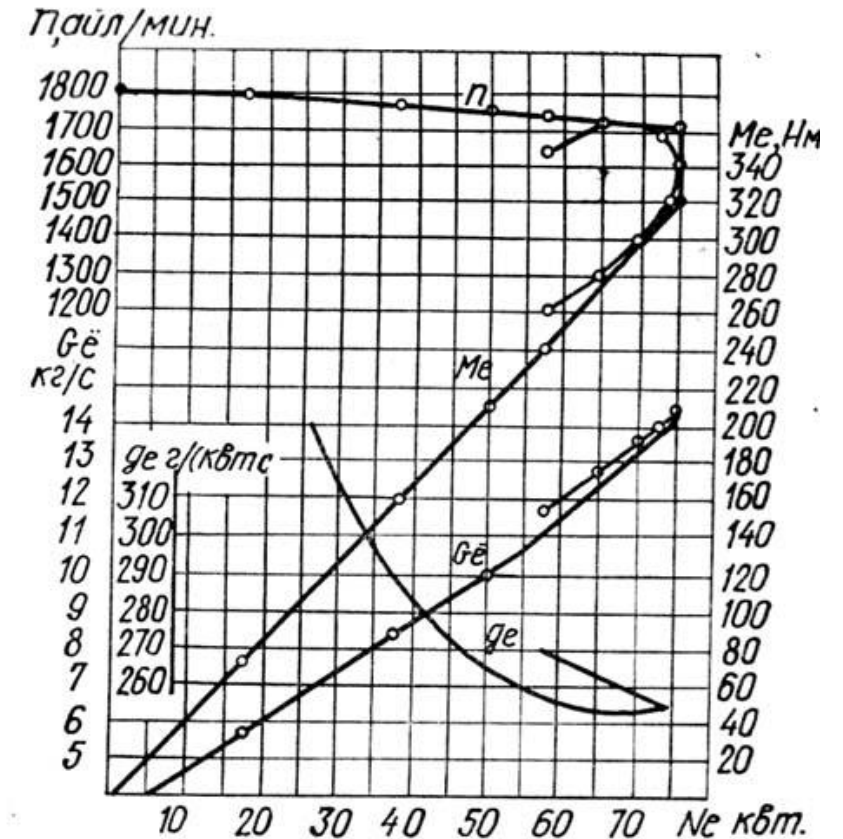


Tirsakli valning aylanish chastotasini ortishi natijasida qismlardan **issiqlik tarqalish vaqti qisqaradi**, natijada harorat ko`tariladi. Yuklanish ortganda qismlarning issiqlikdan zo`riqishi kuchayadi.

Yonilg`i berishni (yoki o`t oldirishni) ilgarilatish burchagining kattalashuvi sikldagi bosim va **haroratning eng yuqori darajada ortishiga olib keladi**, bu esa o`z navbatida, qismlarning issiqlikdan zo`riqishini kuchayishiga sabab bo`ladi.

Avtomobil dizel dvigateling rostlagichli tavsifnomasi [1]:

Rostlagich, maksimal burovchi momentni hosil qiluvchi aylanishlar sonining 80% dan yuqoriga ko'tarilishiga yo'l qo'ymaydi, shu asosida burovchi moment, samaradorli quvvat, soatli yoqilg'i sarfini ko'tarilishiga va tirsakli valning aylanishlar sonini hamda solishtirma yoqilg'i sarfini kamayishiga yo'l qo'ymaydi.



IYOD qismlari, uzellari va mexanizmlarini to`xtovsiz va ishonchli ishlashini ta`minlovchi quyidagi chora tadbirlarni amalga oshirish maqsadga muvofiq bo`ladi:

- Gazning haroratini pasaytirish uchun nominal yuklanishda havoning ortiqchalik koeffitsienti ko`paytiriladi. Kiritish va chiqarish jarayonlarini kompressorlar yordamida bajariladi.
- Kuchaytirilgan IYOD larda ichi natriy bilan to`ldirilgan chiqarish klapanlari qo`llaniladi. IYOD ishlayotganda natriy suyuklik holatiga o`tadi, issiqlik klapan tarelkasidan sterjenning yuqori qismiga o`tadi, bu yerdan esa yo`naltiruvchi vtulka orqali uni moy va sovituvchi suyuqlik olib ketadi;
- Uchqun berish yoki yonilg`i purkashni ilgarilatish burchagini kichraytirish hisobiga qismlarning issiqlikdan zo`riqishi kamaytiriladi

1. I.Saydaliyev, O.Tursunov. “Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi” fanidan o'quv uslubiy majmua. AndMI, 2020.
2. U.Karimov. “Traktor va avtomobil dvigatellari nazariyasi”. Toshkent, Mehnat, 1989.
3. Кодиров С.М. “Автотрактор двигателлари” - Тошкент, “Toshkent Tezkor bosmaxonasi”, 2010. — 572 б.
4. Lukanin V.N. va boshq. (M.Fayziyev va boshq. Tarjimasi). “Ichki yonuv dvigatellari”.-T.: “Turon-Iqbol”, 2007- 608 b.
5. S.M. Kadirov, N.K. Paswan. “Internal combustion engines”. APH Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013.
6. To'layev B. “Ichki yonuv motorlari nazariyasi va dinamika asoslari”. T.: “Fan va texnologiya”, 2010. 294b.



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT