

3-Mavzu: Asosiy tushuncha va tariflar.

Reja:

1. Quvvat, burovchi moment va IYoD tejamliligi.
2. Yonilg`i aralashmasini tayyorlash va alanga olish usullari.
3. Indikatorli va samarali quvvat.
4. Dvigatel quvvatiga ta`sir etuvchi asosiy omillar.
5. Harakatlanishga qarshilik ko`rsatuvchi kuchlar va tezlik bo'yicha umumiy ma'lumotlar.

Quvvat, burovchi moment va IYoD tejamliligi. Yonilg`i aralashmasini tayyorlash va alanga olish usullari. Indikatorli va samarali quvvat.

Dvigatelning ishini xarakterlovchi asosiy ko`rsatkichlar-burovchi moment, quvvat, tejamlilik va foydali ish koeffitsienti hisoblanadi.

Dvigatel silindrlarida yonilg`i yonganda ajralib chiqadigan issiqlik energiyasining bir qismi mexanik energiyaga aylanadi. Porshenga ta`sir etuvchi gazlarning bosim kuchi shatun orqali krivoshipga uzatili, dvigatelning tirsakli valida burovchi momentni vujudga keltiradi.

Burovchi moment-krivoshipni aylantiruvchi kuchning krivoship radiusiga ko`paytmasidir. Buruvchi moment nyutonmetrlar (N*m)da ifodalanadi. Dvigatel muayyan burovchi moment hosil qilib ish bajaradi.

Stendda sinash natijalari bo'yicha nominal quvvat rejimida burovchi moment quyidagicha aniqlanadi,

$$M_{KH} = 9550 \cdot N_{eH} / n_H, H \cdot M.$$

bu yerda: N_{eH} – nominal effektiv quvvat, kVt;

n_H – tirsakli valning nominal aylanish chastotasi, min⁻¹.

Burovchi momentning korrentorli zahira koeffitsienti, % ,

$$\mu_K = 100(M_{Kmax} - M_{KH}) / M_{KH},$$

bu yerda: M_{KH} – nominal quvvat rejimidagi burovchi moment, H·M.

M_{Kmax} – burovchi momentning maksimal qiymati, H·M.

Quvvat- vaqt birligi ichida bajarilgan ish quvvat deb ataladi. Agar vaqt birligi sekund (s) bo'lsa u holda quvvat vaqtda (Vt) o'lchanadi.

Dvigatelning quvvati indikatorli(N_i), effektiv (N_e) va litr quvvat (N_l) larga farqlanadi.

Indikator quvvat (N_i)-bu dvigatel silindrida gazlarning kengayishidan hosil bo'ladigan quvvat indikator quvvati deyilib, u dvigatelning metrajiga, silindrlar soniga, tirsakli valning aylanish tezligiga va o'rtacha indikator bosimga bog'liq.

$$N_i = P_i \cdot V_h \cdot n \cdot i / (30 \cdot \tau),$$

bu yerda: P_i - o'rtacha indikator bosim, MPa;

V_h - bir silindrning ishchi hajmi, l;

n - tirsakli valning aylanish chastotasi, min^{-1} ;

i - tsilindrlar soni;

τ - dvigatelning taktililigi, (to'rt taktili dvigatellar uchun $\tau=2$; ikki taktililar uchun $\tau=1$).

Dvigatelning taktililigi-tirsakli val necha marta aylanganda ish tsikli sodir bo'lishini ko'rsatuvchi son ishlab turgan dvigatelda o'rtacha indikator bosim maxsus pribor-indikator yordamida aniqlanadi.

Indikator quvvatining hammasi foydali ishga sarf bo'lmaydi. Uning bir qismi dvigatelning o'zida ishqalanish kuchini yengishga turli mexanizmlar: yonilg'i, moy, suv nasoslarini, generator, ventilyator va hakoza larni ishlatishga sarflanadi. Shu sarflarga teng quvvat ishqalanish quvvati (N_i) deb ataladi.

Dvigatelning effektiv quvvati (N_e) - bu dvigatelning tirsakli validan olinib, kuch uzatish qismiga beriladigan quvvat. Effektiv quvvat indikator quvvatga nisbatan past, chunki bu quvvatning bir qismi dvigatel mexanizmlaridagi ishqalanish kuchlarini yengishga va yordamchi qurilmalarni ishlatishga sarflanadi. Ko'pchilik holatlarda effektiv quvvat-bu indikator quvvat bilan ishqalanish quvvati orasidagi farq, ya'ni

$$N_e = N_i - N_u$$

deb qaraladi.

Effektiv quvvatni quyidagi formula yordamida ham aniqlash mumkin, kVt

$$N_e = M_k \cdot n / 9550,$$

bu yerda: M_k - burovchi moment, $H \cdot m$;

n - tirsakli valning aylanish chastotasi, min^{-1} .

Dvigatelning litr quvvati (N_l) - bu dvigatelg' effektiv quvvatining silindrlari ish hajmiga nisbati

$$N_l = \frac{N_e}{V_n \cdot i}, \quad \text{kVt/l}$$

Dvigatelning litr quvvati dvigatel silindrlarining ishchi hajmidan foydalanishini xarakterlaydi. Litr quvvati qancha katta bo'lsa, dvigatelning massasi va gabariti kichik bo'ladi. To'rt taktili dizellarda litr quvvati $7 \div 13 \text{ kVt/l}$ karbyuratorli dvigatellarda esa $18 \div 38 \text{ kVt/l}$ ni tashkil etadi.

Mexanik foydali ish koeffitsienti - bu dvigatel effektiv quvvatining indikator quvvatiga nisbati

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i}.$$

U asosan, detallarga ishlov berish sifatiga, ishqalanuvchi detallarning moylanishiga va detalning to'g'ri yig'ilganligiga bog'liq.

Avtotraktor dvigatellari uchun

$$\eta_m = 0,70 \dots 0,85.$$

Dvigatellarning tejamli ishlashi yonilg'ining effektiv solishtirma sarfi va F.I.K bilan xarakterlanadi.

Yonilg'ining effektiv solishtirma sarfi - bu yonilg'ining bir soatdagi sarfining dvigatelning effektiv quvvatiga nisbati. Boshqacha qilib aytganda dvigatelda bir ot kuchi quvvat hosil qilish uchun har soatda sarflanadigan yonilg'ining miqdori yonilg'ining effektiv solishtirma sarfi deyiladi

$$q_e = \zeta_m \cdot 10^3 / N_e,$$

bu yerda: ζ_m – soatlik yonilg'i sarfi, kg/soat.

Dizellarning karbyuratorli dvigatellarga nisbatan asosiy afzalliklari-ularning yuqori tejamkorligi.

Traktor dizellarida solishtirma yonilg'i sarfi $q_e = 210...300$ g/kVt.soat, karbyuratorli dvigatellarda esa $q_e = 280...350$ g/kVt.soat ni tashkil etadi.

Effektiv F.I.K. Dvigatelda yonilg'ining issiqlik energiyasidan qanchalik to'la foydalanishi effektiv F.I.K (η_e) bilan xarakterlanadi

$$\eta_e = 3600 / (q_e \cdot H_u),$$

bu yerda: H_u – yonilg'ining issiqlik chiqarish qobiliyati, kJ/kg (teplotvornaya sposobnost topliva).

Har bir dvigatelning effektiv F.I.K dvigatelning ishlash rejimi, uning texnik holati, aralashmaning tarkibi va boshqa omillarga bog'liq.

Dizellar uchun $\eta_e = 0,32...0,36$, karbyuratorli dvigatellar uchun $\eta_e = 0,25...0,28$ oralig'ida bo'ladi.

Dvigatellarning tejamkorligi nafaqat dvigatelning takomillashganligiga bog'liq, balki xizmat ko'rsatish sifatiga ham bog'liq.

Dizel dvigatellar karbyuratorlilarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- teng bir ishni bajarish uchun 25÷30 foiz kamroq yoqilg'i sarflaydi;
- dizel yonilg'isi benzindan arzon;
- ishlatilgan gazlarning tarkibida zaharli moddalar kam;
- benzina nisbatan dizel yonilg'isi yong'inga xavfsiz;
- dizellar dastlabki holatini uzoq vaqt saqlab qolish qobiliyatiga ega, ya'ni chidamli.

Dizellar o'z navbatida quyidagi kamchiliklarga ega:

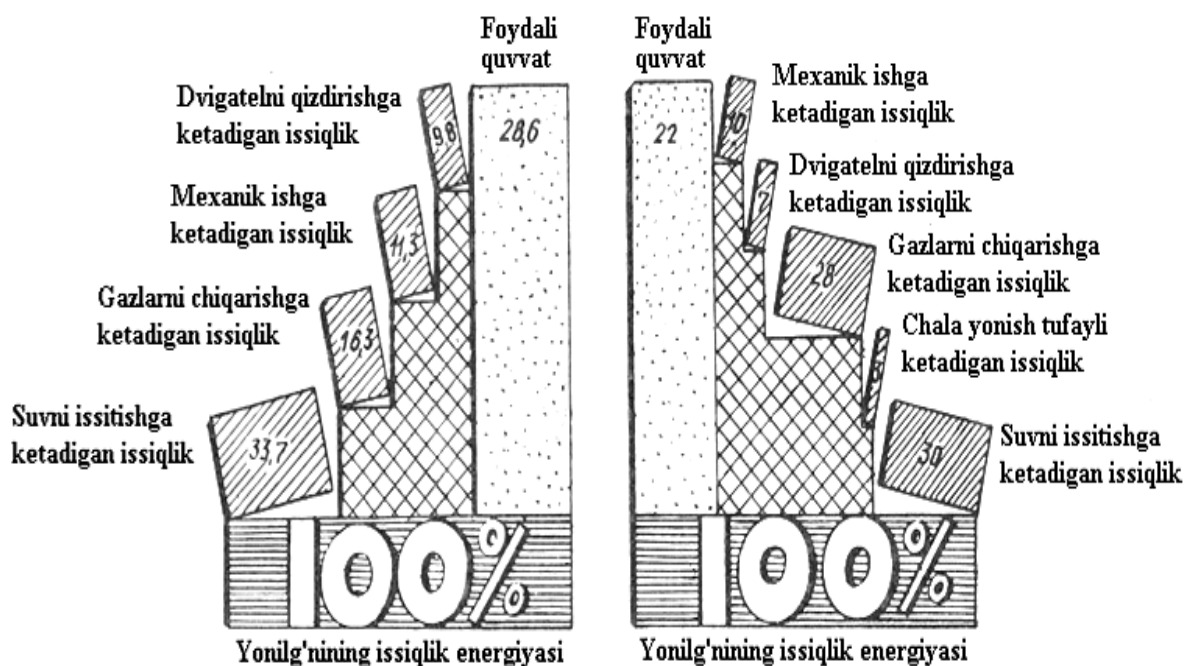
- siqish va kengayish jarayonlarida gazlarning bosimi karbyuratorli dvigatellarga nisbatan 2÷3 marta katta, bu esa dvigatel detallarining mustahkamligini oshirish talab etiladi;
- bir xil quvvatga ega bo'lgan dizelning o'lchami va vazni karbyuratorli dvigatelga nisbatan katta;
- sovuq iqlimda dizel dvigatellarini yurgizish qiyinroq.

Divigatel quvvatiga ta'sir etuvchi asosiy omillar

Karbyuratorli dvigatellar bilan dizellarda hosil bo'lgan issiqlik energiyasidan foydalanish darajasi 9 - rasmda chiziqli tasvir tarzida ko'rsatilgan.

Hozirgi zamon dizellari yaxshi iqtisodiy ko'rsatkichlarga ega bo'lganligi sababli, ular har xil yuk ko'taradigan turli turdagi yuk avtomobillar va

avtobuslarning dvigateli sifatida keng tarqalgan. Yuqorida qayd etilgan afzalliklarini hisobga olib, dizellar AQSh, G'arbiy Evropa va Yaponiyada ko'plab ishlab chiqarilayotgan yengil avtomobillarga ham qo'yilmoqda.



9-Rasm. Ichki yonuv dvigatellarida yonilg'ining issiqlik energiyasidan foydalanish darajasini ko'rsatuvchi diagramma.

Quvvat, burovchi moment, xarakatlanishga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar va tezlik bo'yicha umumiy ma'lumotlar

1. G'ildirakning g'ildirashiga qarshilik kuchi
2. Avtomobilning balandlikka kutarilishiga qarshilik kuchi
3. Yo'lning qarshilik kuchi
4. Havoning qarshilik kuchi
5. Avtomobilning tezlanishiga bo'lgan qarshilik (inertsiya) kuchi.

G'ildirakning g'ildirashiga qarshilik kuchi. Avtomobil g'ildiraklarining g'ildirashi uch xil sharoitda bo'ladi:

- elastik shinali g'ildirak deformatsiyalan-maydigan qattiq yo'l ustida harakat qiladi;
- elastik shinali g'ildirak deformatsiyalanadigan yo'l ustida harakatlanadi;
- qattiq g'ildirak deformatsiyalanadigan yo'l ustida harakatlanadi.

G'ildirashga qarshilik kuchi, g'ildirakka yuk og'irligidan tushgan kuch, shina va yo'lning deformatsiyasi hamda shina siratining yo'l sirti bilan ishqalashiga bog'liq bo'ladi.

Avtomobil qattiq qoplamali yo'lda harakatlanganda g'ildirak shinasining deformatsiyalanishi natijasida g'ildirashga qarshilik ko'rsatuvchi kuch ortib ketadi. Bu kuchning miqdorini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

Tekis yo'lda:

$$P_f = (R_1 + R_2) \cdot f = G_a \cdot f$$

bu yerda: R_1, R_2 - oldingi va ketingi g'ildiraklarga ta'sir etuvchi reaksiya kuchlari;
 f - g'ildirashga qarshilik koeffitsienti;

G_a – avtomobilning yuki bilan to'la og'irligi.

Avtomobilning balandlikka kutarilishiga qarshilik kuchi. Avtomobil yo'llari balandlik va pastliklardan iborat bo'lib, gorizontol qismlari ham uchrab turadi. Yo'lning bo'ylama qiyaligi α burchak yoki i bilan belgilanadi, ya'ni:

$$i = \operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{B}$$

bu yerda: a – orqa g'ildirakdan o'g'irlik markziga bo'lgan masofa;

h – yerdan og'irlik markziga bo'lgan masofa.

Yo'lning qarshilik kuchi. G'ildirakning g'ildirashiga qarshilik R_f kuchi va avtomobilning balandlikka ko'tarilishiga qarshilik R_α kuchlari birgalikda, yo'lning jami qarshilik kuchi R_ψ ni tashkil etadi.

Yo'lning jami qarshilik kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$P_\psi = P_f + P_\alpha = G_a \cdot (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha);$$

Agar $\Psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha$ bo'lsa va uni yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti desak, yo'lning qarshilik kuchi quyidagicha teng bo'ladi:

$$P_\psi = G_a \cdot \Psi,$$

Havoning qarshilik kuchi. Avtomobil yo'lda harakatlanish davrida havo qarshiligiga duch keladi va uni yengish uchun dvigatel quvvati sarf bo'ladi. Havo avtomobilning oldidan, yonidan va orqasidan ta'sir etib, avtomobilni harakatlanishiga qarshi bosim kuchini hosil qiladi.

Bu elementar kuchlarning teng ta'sir etuvchisini avtomobilga havoning qarshilik kuchi R_w bilan belgilanadi va uning qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_w = K \cdot F \cdot V_a^2$$

K – havoning qarshilik koeffitsienti;

F – avtomobilning oldidan qaragandagi yuzasi, m^2 ;

V_a – avtomobilning harakat tezligi, m/s .

Avtomobilning tezlanishiga bo'lgan qarshilik (inertiya) kuchi. Avtomobil ikki xil massadan iborat; ilgari harakatlanuvchi kuzov, kabina, yuk; va aylanib harakatlanuvchi g'ildirak, tirsakli val, maxovik, shesternya, vallar. Shuning uchun, avtomobil yo'lda o'zgaruvchan harakat qilayotganda uning inertiya $R_{j\alpha}$ kuchi ilgari harakatlanuvchi massalar ta'sirida bo'ladi.

Kuchlardan tashqari, avtomobilning oldingi va ketingi g'ildiraklarining g'ildirashga qarshilik momentlari $M_{f_1} : M_{f_2}$ hamda g'ildiraklarning inertiya M_{ja_1} momentlari $M_{ja_1} : M_{ja_2}$ ta'sir qiladi.

Kuchlar va momentlar ta'sirida hosil bo'lgan inertiya $R_{j\alpha}$ kuchi avtomobilning

og'irlik markaziga ta'sir etib, avtomobilni tezlanishiga qarshilik qiladi va yo'nalishi avtomobilning harakat yo'nalishiga teskari yo'nalgan bo'ladi. Avtomobilga ta'sir etuvchi inertsia kuchi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_{ja} = -\frac{G_a}{g} \cdot \delta_{a\ddot{u}l} \cdot j_a$$

bu yerda: g - jismning erkin tushish tezlanishi; $\delta_{a\ddot{u}l}$ - aylaniuvchi massalarning inertsia kuchlari va inertsia momentlarini e'tiborga oluvchi koeffitsient; j_a - avtomobilning tezlanishi.