

Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш факультети

Тракторлар ва автомобиллар кафедраси



Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар

Фойдаланиладиган адабиётлар

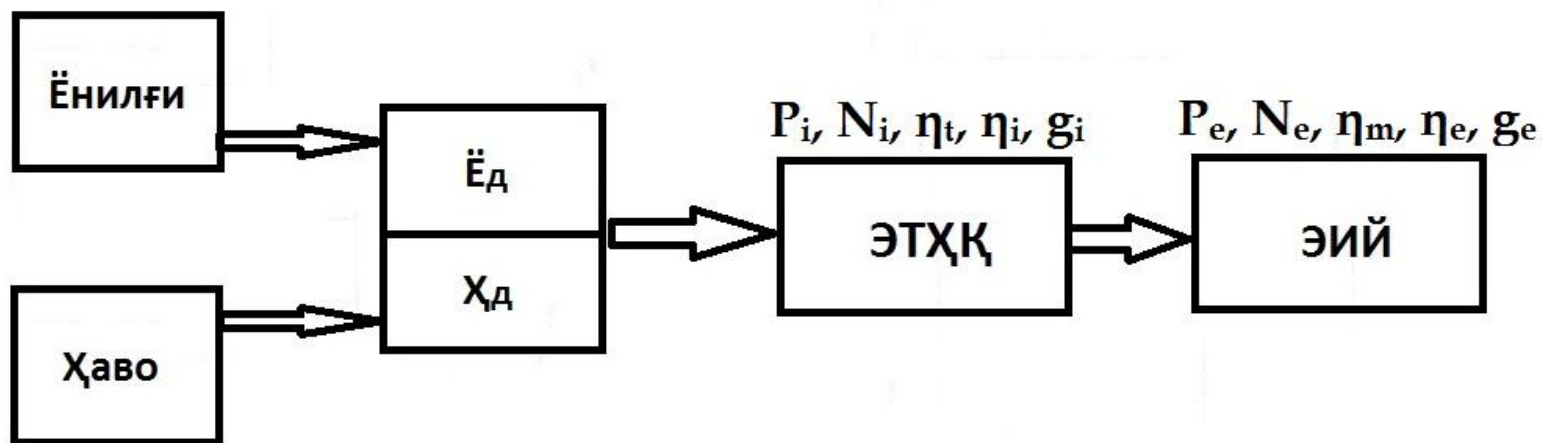
- ❑ Каримов У. Трактор ва автомобил двигателлари назарияси. Т. Мехнат, 1989 й
- ❑ Қодиров С.М. , Никитин С.Е. Автомобил ва трактор двигателлари. Т. Ўқитувчи, 1992 й
- ❑ Салихов И.С. Трактор ва автомобиллар . Т. Чўлпон, 2012 й.
- ❑ Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей . М. Колос, 1984 г

Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар

Режа

- ❑ Иш цикли кўрсаткичлари ҳақида тушунча
 - ❑ Индикатор кўрсаткичлар
 - ❑ Механик йўқотишлар
 - ❑ Эффектив кўрсаткичлар
-

Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар



Ё_д - ёнилғи дозатори, Ҳ_д - ҳаво дозатори

ЭТҲҚ - энергияни термодинамик ҳосил қилувчиси (ёниш камераси)

ЭИЙ - энергияни инерцион йиғувчиси (маховик)

Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар

- ❑ **Двигател ишчи цикли кўрсаткичлари**
 - ❑ цилиндр ичидаги газлардан олинadиган индикатор кўрсаткичлар
 - ❑ двигател тирсакли валидан олинadиган эффектив кўрсаткичлар

- ❑ **Индикатор кўрсаткичлар иссиқликдан фойдаланиш бўйича двигател такомиллашганлигини бахолайди**


- ❑ **Эффектив кўрсаткичлар эса двигателни механик жихатдан такомиллашганлик даражасини бахолайди**


Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар


- Индикатор кўрсаткичларга ўртача индикатор босим, индикатор қувват, термик ва индикатор фойдали иш коэффициентлари ва индикатор солиштира ёнилғи сарфи киради
- Эффектив кўрсаткичларга ўртача эффектив босим, эффектив қувват, механик ва эффектив фойдали иш коэффициентлари ва эффектив солиштира ёнилғи сарфи киради

Индикатор кўрсаткичлар

- **Ўртача индикатор босим** бу ёнилғи ёнганда цилиндр ичида ҳосил бўлган босимдир
- Уни индикатор диаграмма ёрдамида аниқлаш мумкин

К  $P_i = 0,8...1,2$ МПа,

Д  $P_i = 0,75...1,05$ МПа,

Д_т  $P_i = 2,2$ МПа гача

Индикатор кўрсаткичлар

- **Индикатор қувват** цилиндрдаги газлар кенгайишидан ҳосил бўлган қувватдир

$$N_i = P_i V_h n i / (30 \tau_{дв})$$

P_i - ўртача индикатор босим, МПа;

V_h - цилиндрни ишчи ҳажми, л;

n - тирсакли вал айланишлар частотаси, айл/мин;

i - двигателдаги цилиндрлар сони

$\tau_{дв}$ - тактлар сони


Индикатор кўрсаткичлар

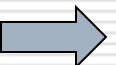
- **Термик ФИК** иссиқликдан фойдаланиш даражасини белгилайди

$$\eta_t = 1 - (Q_2/Q_1)$$

Q_1 – ёнилғи тўлиқ ёнганда ажралиб чиқиши мумкин бўлган иссиқлик миқдори, Кж/кг

Q_2 – чала ёниш, цилиндр деворлари орқали ва газ алмашиш жараёнларида йўқотилган иссиқлик миқдори, Кж/кг

К  $\eta_t = 0.40 \dots 0.45$

Д  $\eta_t = 0.50 \dots 0.60$

Индикатор кўрсаткичлар

- **Индикатор ФИК** реал двигателда энергияни бир турдан иккинчи турга ўтишини такомиллашганлик даражасини баҳолайди
- Индикатор ишга айланган иссиқлик миқдорини цилиндрга киритилган ёнилғи тўла ёнганда ажралиб чиқиши мумкин бўлган иссиқлик миқдорига нисбати билан аниқланади

$$\eta_i = Z_i / Q_1$$

Q_1 – ёнилғи тўлиқ ёнганда ажралиб чиқиши мумкин бўлган иссиқлик миқдори, Кж/кг

Z_i – индикатор ишга айланган иссиқлик миқдори, Кж/кг

К $\Rightarrow \eta_i = 0,28 \dots 0,38$

Д $\Rightarrow \eta_i = 0,42 \dots 0,52$

Индикатор кўрсаткичлар

- **Индикатор солиштирма ёнилғи сарфи** **двигател тежамкорлигини бахоловчи кўрсаткич**

$$g_i = G_{\text{ё}} \cdot 10^3 / N_i \quad \text{г/кВт соат}$$

N_i - индикатор қувват, кВт;

$G_{\text{ё}}$ - соатли ёнилғи сарфи, кг/соат

К  $g_i = 235 \dots 300$ г/кВт соат

Д  $g_i = 175 \dots 220$ г/кВт соат

Механик йўқотишлар

- Двигател ишлаган пайтда индикатор қувватнинг бир қисми ишқаланишни енгилга двигателнинг қўшимча механизмларини ҳаракатга келтиришга сарф бўлади, улар **механик йўқотишлар** деб аталади
- Двигателда механик йўқотишларнинг тахминан 60%ни поршен халқаларидаги, шатун ҳамда ўзак подшипникларидаги ишқаланиш ҳисобига бўладиган йўқотишлар банд этади
- Дизелларда бу группа механик йўқотишлар карбюраторли двигателлардагига нисбатан анча (тахминан 50%) катта

Механик йўқотишлар


- Иккинчи группа йўқотишларига газ тақсимлаш механизми, сув, мой ва ёнилғи насоси, вентилятор, генератор ва тақсимлагич каби двигателнинг қўшимча механизмларини ҳаракатга келтириш билан боғлиқ бўлган йўқотишлар киради
- Бу йўқотишлар ҳам дизелларда биров каттароқ бўлади, чунки бу двигателларда юқори босим ёнилғи насосини ва мой насосини ҳаракатга келтириш учун анча кўп қувват сарф бўлади
- Двигателнинг механик йўқотишларга сарфланувчи қувватининг миқдори тажриба йўли билан аниқланади, чунки ҳозиргача маълум бўлган ҳисоблаш усуллари етарлича аниқликка эга эмас


Эффектив кўрсаткичлар

- **Ўртача эффектив босим** қанчалик фойдали иш бажарилганлигини кўрсатади

$$P_e = P_i - P_m, \text{ МПа}$$

P_m - механик йўқотишлар босими, МПа

К  $P_e = 0,60 \dots 0,95 \text{ МПа},$

Д  $P_e = 0,55 \dots 0,85 \text{ МПа},$

Эффектив кўрсаткичлар

□ Эффектив қувват

$$N_e = N_i - N_m, \text{ кВт}$$

N_m - механик йўқотишлар қуввати, кВт

$$N_e = P_e V_h n i / (30 T_{дв})$$

P_e - ўртача индикатор босим, МПа;

V_h - цилиндрни ишчи ҳажми, л;

n - тирсакли ва айланишлар частотаси, айл/мин;

i - двигателдаги цилиндрлар сони

$T_{дв}$ - тактлар сони

Эффектив кўрсаткичлар

- **Механик ФИК** механик йўқотишларни ҳисобга олувчи коэффициент

$$\eta_m = N_e / N_i$$

Поршенли ИЁД учун  $\eta_m = 0.75 \dots 0.80$

Эффектив кўрсаткичлар

- **Эффектив ФИК** фойдали ишга айланган иссиқликни, цилиндрда ёнилғи тўла ёнганида ажралиб чиқиши мумкин бўлган иссиқликка нисбати билан аниқланади:

$$\eta_e = Q_e / Q_1$$

$$\eta_e = \eta_i * \eta_m$$

К \Rightarrow $\eta_e = 0,23 \dots 0,33$

Д \Rightarrow $\eta_e = 0,35 \dots 0,40$

Эффектив кўрсаткичлар

- **Эффектив солиштира ёнилғи сарфи** **двигател тежамкорлигини баҳоловчи кўрсаткич**

$$g_e = G_{\dot{e}} \cdot 10^3 / N_e \quad \text{г/кВт соат}$$

N_e - эффектив қувват, кВт;

$G_{\dot{e}}$ - соатли ёнилғи сарфи, кг/соат

К $\Rightarrow g_e = 300 \dots 365$ г/кВт соат

Д $\Rightarrow g_e = 225 \dots 270$ г/кВт соат

Двигател иш цикли кўрсаткичлари, индикатор ва эффектив кўрсаткичлар

Саволлар . . .
