

# Поршенли ИЁД иш цикли. Индикатор диаграммалар. Газ алмашиш ва сиқиш жараёнлари

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш факультети

Тракторлар ва автомобиллар кафедраси



# Поршенли ИЁД иш цикли. Индикатор диаграммалар. Газ алмашиш ва сиқиш жараёнлари

## 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

# Поршенли ИЁД иш цикли. Индикатор диаграммалар. Газ алмашиш ва сиқиш жараёнлари

## Режа

- Поршенли ИЁДнинг хақиқий иш цикллари, индикатор диаграммалар
- Газ алмашиш жараёнлари, бу жараёнлар кўрсаткичлари. Қолдиқ газлар ва тўлдириш коэффицентлари
- Сиқиш жараёни, сиқиш даражаси ва уни танлаш

# Поршенли ИЁД иш цикли

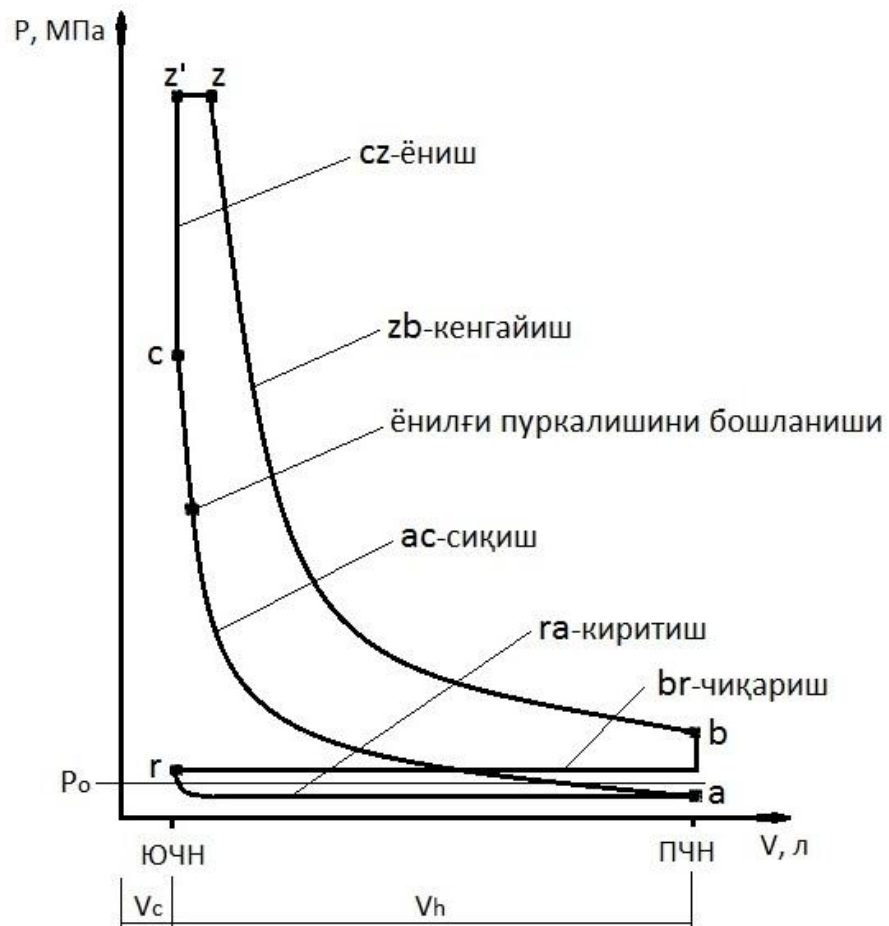
- ❑ Двигател цилиндрида даврий равишда такрорланиб турувчи жараёнлар йиғиндиси двигателнинг иш цикли дейилади
- ❑ Цилиндрда қуйидаги жараёнлар даврий равишда такрорланиб туради
  - ❑ Киритиш
  - ❑ Сиқиш
  - ❑ Ёниш
  - ❑ Кенгайиш
  - ❑ Чиқариш
- ❑ Сиқиш, ёниш ва кенгайиш асосий жараёнлар
- ❑ Янги заряд киритиш ва ёниб бўлган газларни чиқариш ёрдамчи (газ алмашиш) жараёнлар

# Индикатор диаграммалар

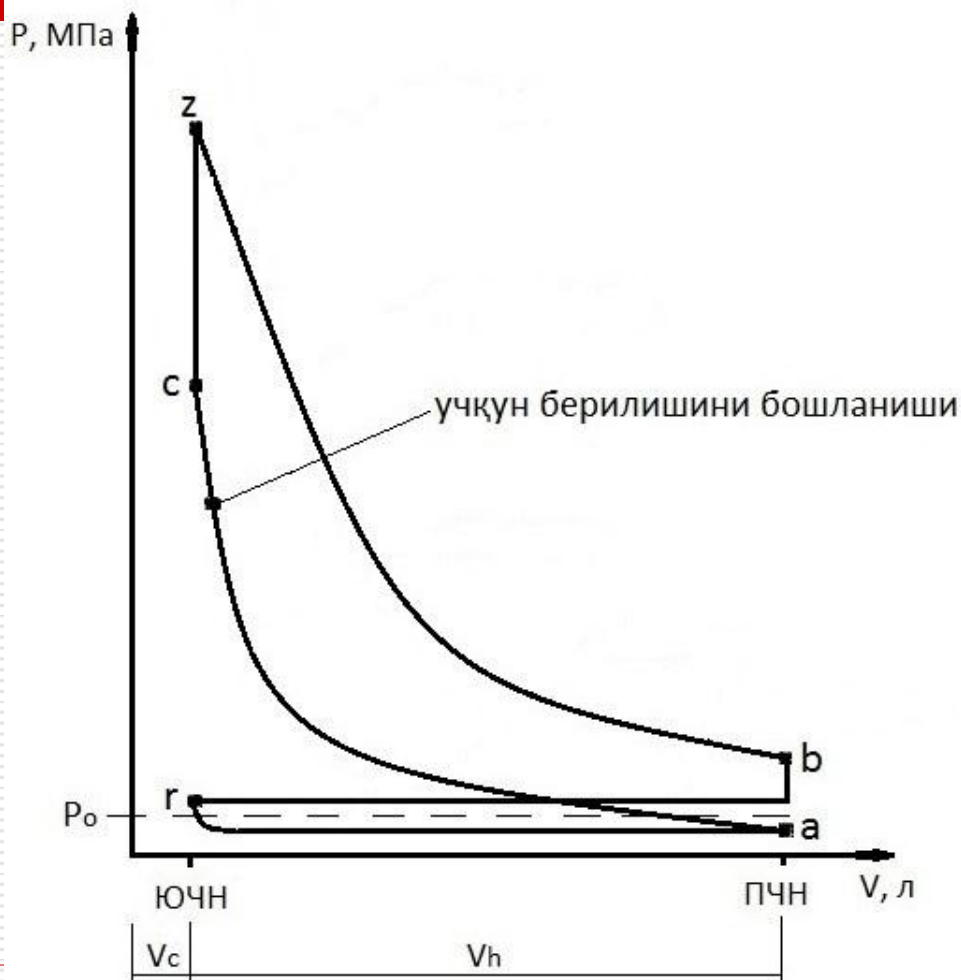
---

- Двигателларнинг ишчи циклини ташкил қилувчи жараёнларни ўрганиш пайтида, индикатор диаграммадан кенг фойдаланилади
  - Ишчи цикл давомида цилиндр ичидаги босимни цилиндр ҳажмига нисбатан ўзгаришини кўрсатувчи диаграмма ИЁДнинг индикатор диаграммаси дейилади
-

# Тўрт тактли дизелни индикатор диаграммаси



# Тўрт тактли карбюраторли двигателни индикатор диаграммаси



# Индикатор диаграммалар

---

- Бу диаграмма ёрдамида двигателда газлар бажарган ишининг асосий кўрсаткичларини аниқлаш мумкин
  - Бу диаграммани тажриба ўтказиш йўли билан ёки ҳисоблашлар асосида қуриш мумкин
-



# Газ алмашиш жараёнлари

---

- ❑ Газ алмашиш жараёни ўз ичига ёниб бўлган газларни чиқариш ва янги зарядни киритиш жараёнларини олади
  - ❑ Чиқариш жараёни кенгайиш тактини охирида поршен ПЧН етиб келмасдан чиқариш клапанини очилиши билан бошланади
  - ❑ Чиқариш тактида ёниб бўлган газлар мажбуран сиқиб чиқарилади
-

# Газ алмашиш жараёнлари

- ❑ Чиқариш такти охирида поршен ЮЧНга етиб келмасдан киритиш клапани хам очилади ва киритиш жараёни бошланади, маълум муддат цилиндрда хар иккала клапан очиқ туради
- ❑ Киритиш такти бошланишида чиқариш клапани бекитилади
- ❑ Сиқиш тактини бошланишида киритиш клапани бекитилиши билан газ алмашиш жараёни тугайди

# Газ алмашиш жараёнлари кўрсаткичлари

- ❑ Газ алмашиш жараёни асосий кўрсаткичлари бири тўлдириш коэффициентлари ҳисобланади
- ❑ Бу коэффициент қиймати  $P_a$ ,  $T_a$ ,  $P_r$ ,  $T_r$  ва  $\gamma_g$  га боғлиқ
- ❑ Киритиш охиридаги босим (ҳаво босим билан киритилмайдиган двигателларда)

$$P_a = P_o - \Delta P_a, \quad \text{МПа}$$

$P_o$  - атмосфера босими

$\Delta P_a$  - киритишда босимни йўқотилиши

$$\Delta P_a = (0,05 \dots 0,25) \cdot P_o$$

# Газ алмашиш жараёнлари кўрсаткичлари

**Киритиш охиридаги температура**

$$T_a = T_o' / (1 - (P_r / (\varepsilon * P_a)) * (1 - (T_o' / T_r))), \quad K$$

$T_o'$  - янги заряднинг ҳарорати

$$T_o' = T_o + \Delta t, \quad K$$

$T_o$  - ташқи муҳит температураси

$\Delta t$  - янги заряд ҳароратини киритиш коллектори,  
клапан ва бошқа двигателларнинг иссиқлиги  
ҳисобига ортиши

К -  $T_a = 350 \dots 420 \text{ K}$ ;      Д -  $T_a = 320 \dots 360 \text{ K}$

# Газ алмашиш жараёнлари кўрсаткичлари, қолдиқ газлар коэффиценти

Цилиндрда аввалги циклдан қолган газлар массасини ( $M_{\Gamma}$ ), цилиндрга янги киритилган газлар массасига ( $M_{\text{я}}$ ) нисбати қолдиқ газлар коэффиценти ( $\gamma$ ) дейилади

$$\gamma = M_{\Gamma} / M_{\text{я}}$$

Карбюраторли двигателлар учун  $\gamma = 0,04 \dots 0,08$

Дизеллар учун  $\gamma = 0,03 \dots 0,06$

# Газ алмашиш жараёнлари кўрсаткичлари, тўлдириш коэффиценти

Цилиндрга ҳақиқатда киритилган заряд миқдорини ( $M_{я}$ ), нормал шароитида цилиндр ишчи ҳажмига сиғиши мумкин бўлган заряд ( $M_o$ ) миқдорига нисбати тўлдириш коэффиценти деб айтилади

$$\eta_v = M_{я} / M_o$$

$\eta_v = 0,7...0,9$  - тўрт тактли двигателлар учун

Карбюраторли двигателлар киритиш тизими қаршилиги катта бўлганлиги сабабли  $\eta_v$  қиймати нисбатан кичик

# Сиқиш жараёни

Сиқиш пайтида цилиндрдаги босим ва температура ортиб боради. Карбюраторли двигателларда сиқиш пайтида ёнилғининг буғланиши ва унинг ҳаво билан аралашиши давом этади

Сиқиш охиридаги босим ва температура

$$P_c = P_a * \varepsilon^{n_1}, \text{ МПа}$$

$$T_c = T_a * \varepsilon^{n_1-1}, \text{ К}$$

$n_1$  - сиқишни политропа кўрсаткичи (унинг қиймати конструктив ва эксплуатацион факторларга боғлиқ)

# Сиқиш жараёни

Сиқиш охиридаги температура карбюраторли двигателларда детонация бўлмаслиги ва ёнувчи аралашмани ўз-ўзидан алангаланиш температурасидан 100...150 град кам бўлиши керак

Дизелларда бу температура ёнувчи аралашмани ўз-ўзидан алангаланиш температурасидан 300...400 град юқори бўлиши керак

Сиқиш охиридаги босим ва температура қийматлари

К – $P_c=0,5...1,2$ МПа	$T_c=500...700$ К
Д – $P_c=3...4$ МПа	$T_c=750...950$ К

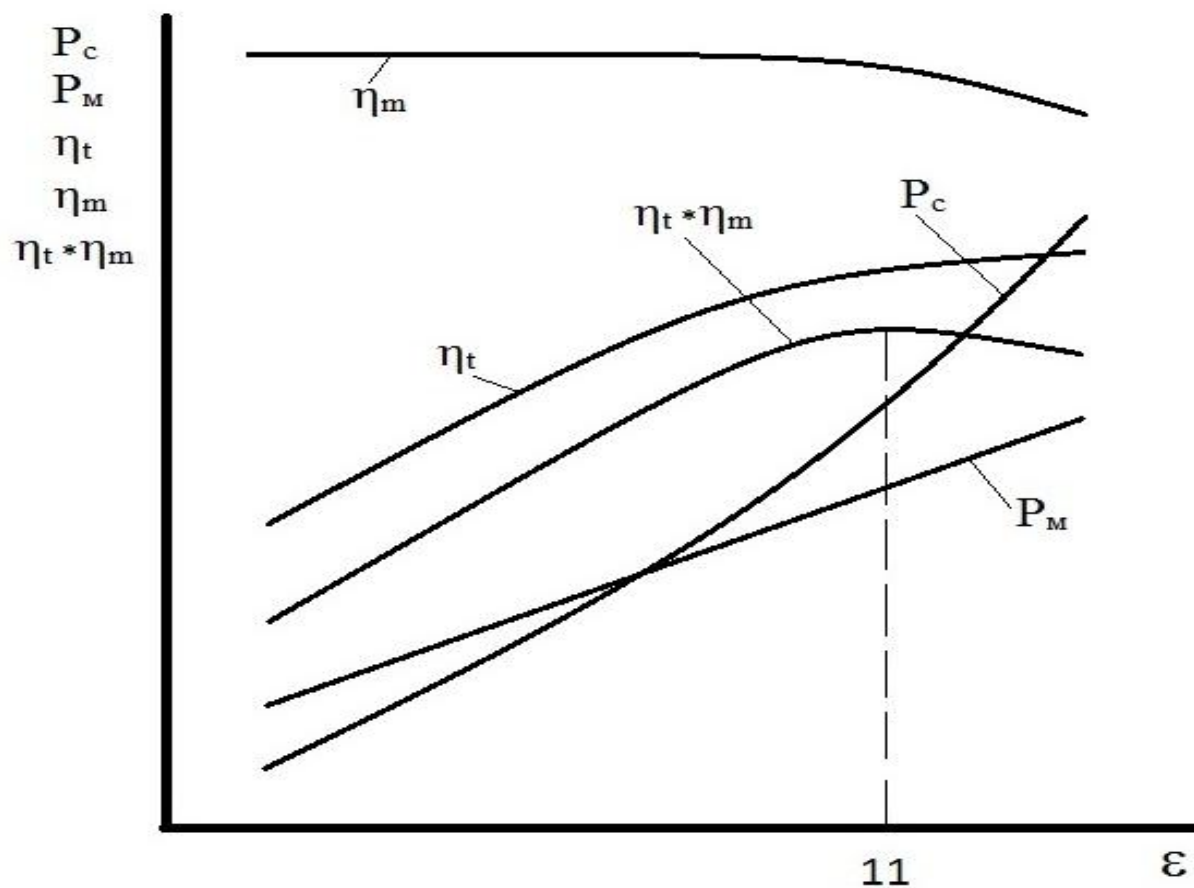


# Сиқиш жараёни, сиқиш даражасини танлаш

---

- Сиқиш даражаси двигател ишлашида мухим кўрсаткич хисобланади
  - Назарий жиҳатдан сиқиш даражасини катталаштириш двигател тежамкорлигини яхшиланади
  - Амалда эса сиқиш даражаси катталашиши билан механик йўқотишлар ортади
-

# Сиқиш жараёни, сиқиш даражасини танлаш



# Сиқиш жараёни, сиқиш даражасини танлаш

- Поршенли ИЁД учун сиқиш даражасининг оптимал қиймати тахминан 11 га тенг
- Карбюраторли двигателларда сиқиш даражасини оптимал қийматини танлаш детанацион ёниш пайдо бўлишига олиб келади
- Дизелларда сиқиш даражасини оптимал қийматини танлаш двигателни юргизиб юборишда муаммолар туғдиради
- Карбюраторли двигателларда  $\varepsilon = 6...10$
- Дизелларда  $\varepsilon = 13...20$

**Поршенли ИЁД иш цикли. Индикатор  
диаграммалар. Газ алмашиш ва сиқиш  
жараёнлари**

---

**Саволлар . . .**

---