

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ
TA'LIMI VAZIRLIGI

A.QODIRIY NOMLI JIZZAX DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI

«MEHNAT TA'LIMI VA UMUMIY TEXNIKA FANLARI»
KAFEDRASI

5142000- Mehnat ta'limi yo'nalishi bo'yicha bakalavr akademik darajasini olish uchun

**“Ko'p slindrli, to'rt taktli dvigatellarning ishlash jarayonini
o'rganish mavzusidagi mashg'ulotlarni noan'anaviy usulda o'tish”
mavzusida bajarilgan**

KURS ISHI

Bajaruvchi: Qurbonov Oybek

J i z z a x - 2 0 1 4

Мавзу: Кўп цилиндрли, тўрт тактли двигателларнинг ишлаш жараёнини ўрганиш мавзусидаги машғулотларни ноанъанавий усулда ўтиш.

Режа.

1. Кириш.....
2. Тўрт тактли дизел двигателларининг иш цикли.....
3. Кўп цилиндрли, тўрт тактли двигателларнинг ишлаши.....
4. Қишлоқ хўжалик трактор двигателларнинг механизм ва системалари.....
5. Ички ёнув двигателларининг қуввати ва тежамкорлиги.....
6. Хулоса.....
7. Фойдаланилган адабиётлар.....

KIRISH

Vatanimizda kishlok xujaligidagi asosiy ishlar mexanizasiyalashtirilgan, traktorsozlik va kishlok xujalik mashinasozligi zavodlari, ixtisoslashtirilgan yaratuvchanlik markazlari xamda ko`plab ilmiy-tadkikot institutlari kishlok xujalik ishlab chikarish jarayenlarini kopleks mexanizasiyalashtirish ustida yanada jadallashib ishlamokda. Kishlok xujalik ishlab chikarishini kompleks mexanizasiyalashtirish uchun mamlakatimizning tabiiy-iklim sharoitlarini xisobga oluvchi ilmiy asoslangan mashinalar sistemasi tuzilgan.

Dexkonchilikda kupchilik muxim ishlar mexanizasiyalashtirilgan. Mavjud, xattoki endi chikazilgan kishlok xujalik mashinalari xam tobora takomillashtirilmokda.

Dexkonchilikda industrial texnologiyani kullash imkonini beradigan, ishlari serunum mashinalar turkumi yaratilmokda.

Mana shunday ulkan ishlar maxsuli bulgan zamonaviy texnikalarni ishlatish kadrlar zimmasiga uta katta mas'uliyat yuklaydi, shu boisdan mamlakatimiz bu masalaga katta axamiyat berib ta'lim tugrisida maxsus konun kabul kildi. Unga asosan kadrlar tayerlashning milliy dasturi ishlab chikildi va xozirgi paytda u xayetga tadbik etilmokda.

O'simlikning o'sish davrida tuproq maydalanib, qator oralarida va muxofaza zonalarida usgan begona utlardan tozalanadi. O'simlik yagana kilinadi, kultivasiya kilinib, sugorish arikchalari ochiladi va mineral o'g'itlar bilan oziklantiriladi.

Qator oralariga ishlov berilayotganda yekintlarga shikast yetkazmaslik uchun kultivatorlarning ish organlari o'simlik qatorlaridan ma'lum masofada joylashtiriladi. O'simlik qatorining urtasidan ish organining kirasigacha bo'lgan masofa muxofaza zonasi deyiladi.

Muxofaza zonasining kattaligi yekin turiga, kultivasiya tartibiga. Ekish sifati va boshqa faktorlarga karab tanlanadi.

Makkajuxorini birinchi buylama kultivasiya qilishda muxofaza zonasining kengligi 10 sm, ikkinchisida 12 sm. uchinchisida 15sm qoldiriladi. Muxofaza zonasi o'simlik ildiziga zarar yetkazmaslik uchun borgan sari kattalashtirib boriladi.

Muxofaza zonalariga mexanikaviy yoki ximiyaviy usulda gerbisidlar bilan ishlov beriladi. Mexanikaviy ishlov berish qator oralariga ishlov berish bilan bir vaktida amalga oshiriladi.

Ignali disklar yordamida muxofaza zonasidan tuproqqa ishlov berib, begona o'simliklar kesialdi.

G`o`za qatorlari orasinga ishlov berishda traktorlarga urnatiladigan chopik kultivatorlaridan foydalaniladi. O'g'itlash moslamalari bilan jixozlangan kultivatorlar oziklantirgich – kultivator deyiladi.

G`o`za kultivatorining ish organlari traktorning old qismida, urta qismida oldingi va ketingi g'ildiraklar orasida joylashtiriladi. Ish organlarining bunday joylashtirilganida o'simlik kech jaraxatlanadi., agregat qator oralariga yaxshi moslanib xarakatlanadi, kultivatorning ogirligi traktor g'ildiraklariga teng taqsimlanadi.

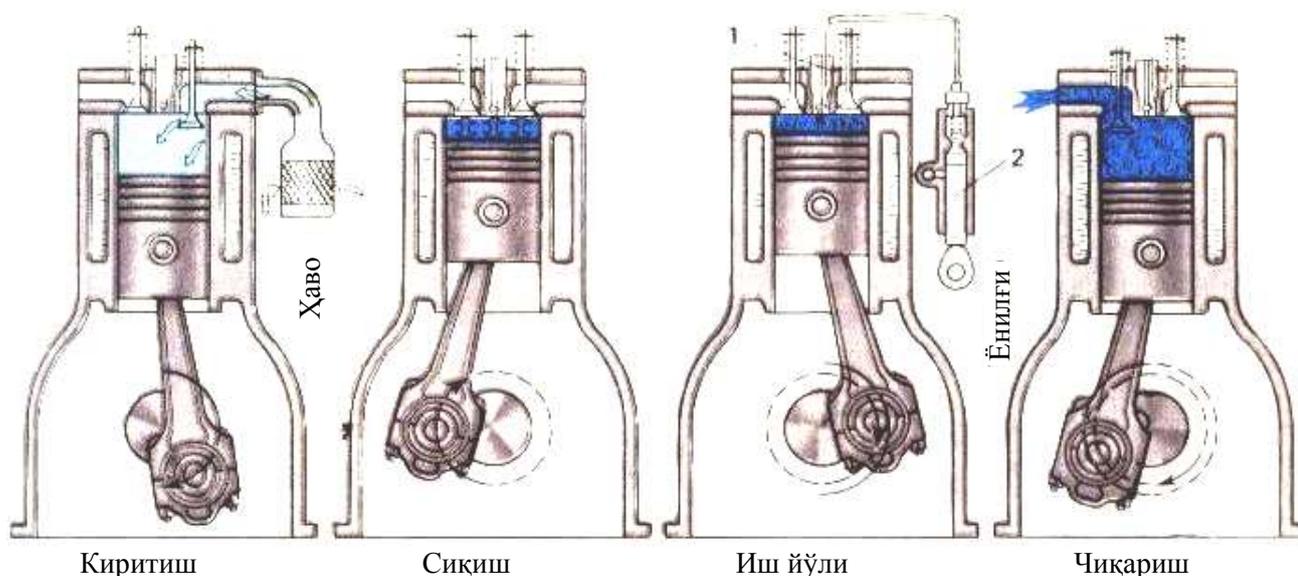
Tor qatorlarni ishlashga mo'ljallangan g`o`za kultivatorlari tor qatorli kultivatorlar deyilib, KRX-4 oziklantirgich-kultivator 60 sm kilib yekilgan g`o`za qator oralariga T-28X tipdagi traktorlarga urnatilib ishlatiladi.

Keng qatorlarni ishlashga mo'ljallangan kultivatorlar keng qatorli kultivatorlar deyilib, KRT-4 oziklantirgich-kultivator 90 sm li qator oralariga MTZ-80, MTZ-50x tipdagi traktorlarga urnatib ishlatiladi.

Chilpish uz vaktida o'tkazilganda kusak vazni ortadi, uning pishishini tezlashtiradi. Uilpish turli zonalarda usuv vaktiga. Paxta navlariga va xar bir daladagi g`o`zaning xolatiga karab belgilanadi. Odatda, chilpish iyul oyi oxiri avgust oyi boshlarida o'tkaziladi.

Тўрт тактли дизел двигателларининг иш цикли.

Тўрт тактли двигателларнинг ишчи цикллари. Дизел. Дизел цилиндрида ҳар бир тактнинг кечиш жараёнини батфсил қараб чиқамиз.



Бир цилиндрли тўрт тактли дизелнинг ишчи цикли схемаси:
1-форсунка; 2-ёнилғи насоси.

Биринчи такт – киритиш. Цилиндр ҳаво билан тўлдирилади ва кислород ёнилғининг ёнишини таъминлайди. Цилиндрга қанчалик кўп ҳаво кирса, унда шунчалик кўп миқдорда енилғини ёқиш мумкин ва иш йўлида поршенга газларнинг босими шунчалик юқори бўлади (қувват ошади).

Киритиш такти давомида поршен пастга қараб ҳаракатланади, киритиш клапани очик, чиқариш клапани эса ёпиқ. Цилиндрга тушган ҳаво қайноқ қолдиқ газлар билан аралашиб ва ишлаётган дизелнинг қизиган деталларига тегиб қизийди.

Биринчи тактнинг сўнгида ҳавонинг ҳарорати $40...60^{\circ}\text{C}$, га етади, ва унинг зичлиги камаяди. Бундан ташқари у ҳаракати давомида дизелнинг киритиш каналларида қаршиликка учрайди. Ушбу сабаблар туфайли цилиндрдаги босим атмосфера босимидан паст бўлади ($0,08...0,09$ МПа).

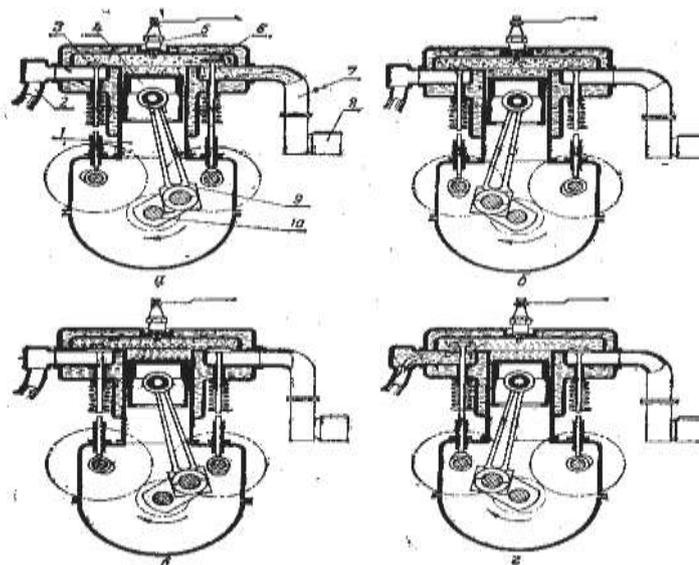
Иккинчи такт – сиқиш. Поршен юқорига силжийди, иккала клапанлар ҳам ёпиқ. Поршен ҳавони 15...17 марта сиқади (сиқиш

даражаси ε қ 15...17) ва у қизийди. Сиқиш тактининг охирида босим 3...4 Мпа га етади, ҳарорат эса 550...600°C гача етади.

Учинчи такт – кенгайиш. Поршен ю.ч.н. га етай деганда, сиқиш такти тугашидан олдин цилиндрга форсунка 1, орқали ёнилғи порцияси пуркалади. Унинг ката қисми шу пайтнинг ўзидаёқ алангаланари ва ёнади. Газларнинг ҳарорати 2000...2100°C гача, босим эса 5,5...8,0 МПа ошади. Кенгаяётган газларнинг бундай босими остида поршен пастга силжийди ва шатун орқали тирсакли вални буради. Кенгайиш жараёнида пуркалган ёнилғининг қолган қисми ёнади. Поршеннинг кейинги силжиши давомида цилиндрдаги газларнинг босими пасаяди, ҳарорат эса камаяди. Учинчи тактнинг охирида босим 0,2...0,3 МПа гача, ҳарорат эса 600...650°C гача пасаяди.

Тўртинчи такт – чиқариш. Киритиш клапани ёпиқ, чиқариш клапани эса очик. Ишлатилган газлар цилиндрдан итариб чиқарилади. қолган газларнинг босими 0,11...0,12 МПа гача пасаяди. Ишлатилган газларнинг ҳарорати, цилиндрдан чиқиш билан бирга 400...500° ташкил қилади. Шу тарзда ишчи цикл такрорланади.

2.2. Карбюраторли двигател. Карбюраторли тўрт тактли двигателнинг ишчи циклини қараб чиқамиз.



Бир цилиндрли тўрт тактли карбюраторли двигателнинг ишчи цикли:
 а – киритиш такти; б – сиқиш такти; в – кенгайиш такти; г – чиқариш такти; 1-цилиндр;
 2-чиқариш кувври; 3-чиқариш клапани; 4-поршен; 5-чқкунли ёндириш шамчаси;

Биринчи такт – киритиш. Чиқариш клапани ёпиқ, киритиш клапани эса очик. Поршеннинг ю.ч.н. дан пастга ҳаракатланиши билан цилиндр ҳаво ва ёнилғи аралашмасига тўлиб боради. Бундай аралашма махсус қурилмада – *карбюраторда* тайёрланади ва *ёнилғи аралашмаси* деб аталади. Цилиндрга тушиш давомида у қолдиқ газлар билан аралашиб натижада *ишчи аралашмани* ҳосил қилади. Киритиш тактида карбюратордаги қаршилик туфайли цилиндрдаги ишчи аралашманинг босими дизел цилиндридагига нисбатан паст бўлади ва у 0,07...0,08 МПа ташкил қилади. Ишчи аралашманинг ҳарорати асосан қолдиқ газларнинг юқори ҳарорати ҳисобига 60...120°С гача кўтарилади.

Иккинчи такт – сиқиш. Ушбу тактда дизелдаги каби ишчи аралашма сиқилиб қизийди. Сиқиш даражаси ошиб бориши билан аралашманинг босими ва ҳарорати ҳамда ёниш тезлиги ортади. Натижада тежамкорлиги ва қуввати ортади. Аммо юқори ҳароратда аралашманинг муддатдан олдин (ўз-ўзидан алангаланиш) алангаланиш хавфи юзага келади. Бундай ҳолни бартараф қилиш учун ишчи аралашма камроқ сиқилади (ϵ қ 4...8). Сиқиш тактининг охирида цилиндрдаги босим - 0,9...1,2 МПа, ҳарорат эса ўз-ўзидан алангаланиш ҳароратидан ошмайди ва 330°С етади холос.

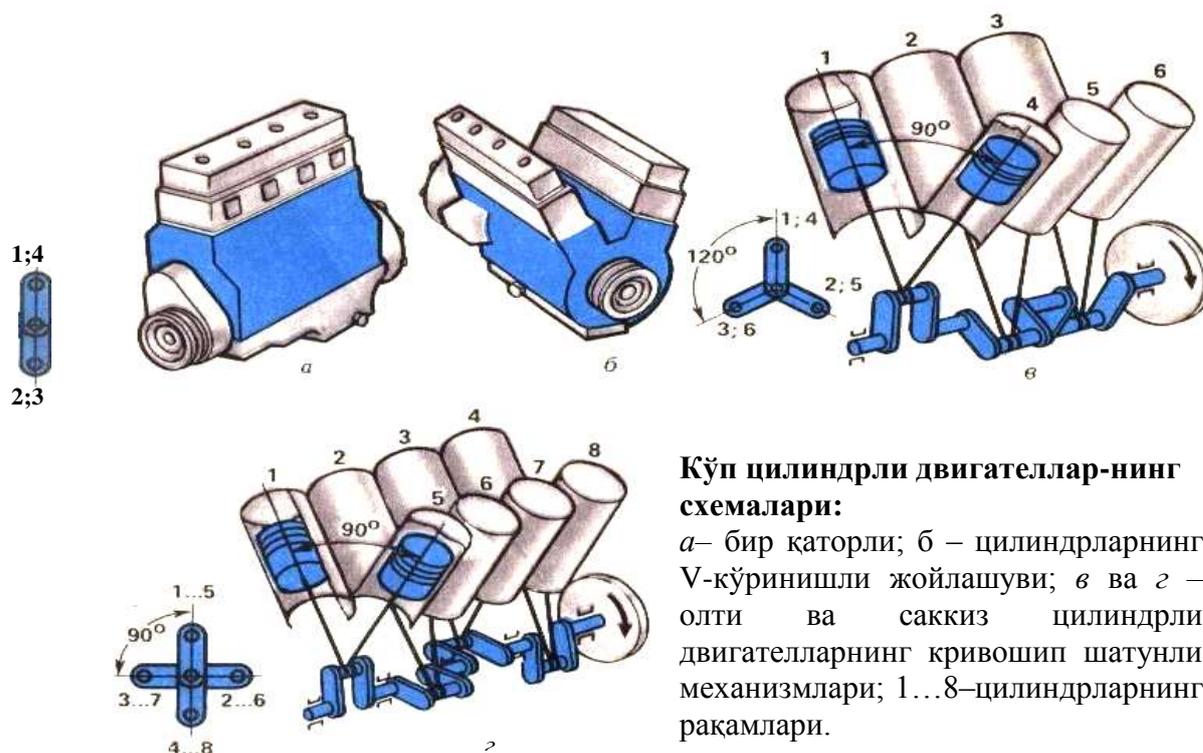
Учинчи такт – кенгайиш. Сиқиш такти тугашидан олдин учқунли ёндириш шамчаси электродлари орасида электр заряди чакнайди. Учқун ишчи аралашмани алангалатади. Ёнаётган газларнинг ҳарорати 2500° гача етади, босим эса 3,0...4,5 МПа ортади. Газларнинг босим кучи остида поршен пастга силжийди ва шатун орқали тирсакли вални буради. Учинчи тактнинг охирида босим 0,3...0,4 МПа гача, ҳарорат эса 900...1200°С гача пасаяди.

Тўртинчи такт – чиқариш. Киритиш клапани ёпиқ, чиқариш клапани эса очик. Ишлатилган газлар цилиндрдан итариб

чиқарилади. Қолган газларнинг босими 0,11...0,12 МПа гача пасаяди. Ишлатилган газларнинг ҳарорати, цилиндрдан чиқиш билан бирга 400...500°С ни ташкил қилади. Шу тарзда ишчи цикл такрорланади.

Кўп цилиндрли, тўрт тактли двигателларнинг ишлаши.

Кўп цилиндрли двигателлар ва уларнинг ишлаши. Бир цилиндрли тўрт тактли двигателда тирсакли валнинг икки айланишида (720°) фақатгина бита ишчи юриш (йўли) юз беради.



Шунинг учун ҳам, маховик бўлишига қарамасдан тирсакли вал норавон айланади: ишчи юриш пайтида тезланиш билан ва қолга учта такт юз бериши пайтида секинлашиш билан. Бир цилиндрли двигателнинг ушбу ва яна бир қанча бошқа камчиликларни бартараф этиш мақсадида тракторлар ва автомобилларга иккитадан ўн иккитагача цилиндрли двигателлар ўрнатилади. Цилиндрлар бир қатор вертикал (21–шакл, *а*) ёки икки қатор жойлашган бўлиши мумкин. Агар икки қаторли двигателда цилиндрлар орасидаги бурчак 180° дан кичик бўлса уларни V-кўринишли (21–шакл, *б*) дейилади. Цилиндрларни икки қатор қилиб жойлаштириш двигателнинг узунлигини ва массасини камайтириш имконини беради.

Икки, уч ва тўрт цилиндрли двигателлар тирсакли валларининг кривошиплари битта текисликда, яъни 180° бурчак остида (21-шакл, *a*), саккиз цилиндрли двигателларда 90° остида (21-шакл, *з*), 6 ва 12 цилиндрли двигателларда эса 120° остида (21-шакл, *в*) жойлашган бўлади.

Тўрт цилиндрли двигателнинг биринчи ва тўртинчи цилиндрлардаги поршенлари пастга силжиганда (биринчи цилиндрда иш йўли, тўртинчи цилиндрда киритиш такти юз беради), иккинчи ва учинчи цилиндрларда поршенлар юқорига кўтарилади (иккинчи цилиндрда чиқиш, учинчида эса сиқиш) .

Иш тартиби 1-3-4-2 бўлган тўрт цилиндрли Двигатели тактларининг

Тирсак ли	Цилиндрларнинг иш тартиблари															
	1-3-4-2				1-4-2-5-3-6				1-5-4-2-6-3-7-8				1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9			
0...30	■				■				■				■			
30...60																
60...90																
90...120																
120...150																
150...180																
180...210																
210...240																
240...270																
270...300																
300...330																
330...360																
360...390																
390...420																
420...450																
450...480																
480...510																
510...540																
540...570																
570...600																
600...630																
630...660																
660...690																
690...720																

алмашилиши.

Тўрт тактли кўп цилиндрли двигателларнинг ишлаш тартиби схемаси.

Иш йўли тактининг двигател цилиндрларида навбат билан алмашилиши цилиндрларнинг ишлаш тартиби дейилади. Тўрт цилиндрли двигателлар учун асосан 1-3-4-2 ёки 1-2-4-3 иш тартиби қабул қилинган.

Цилиндрларнинг сони ошиши билан тирсакли валнинг ҳар бир айланишига тўғри келувчи иш йўллариининг сони ошиб боради ва тирсакли валнинг айланишлари ҳам ровонлашади. Масалан, тўрт цилиндрли двигателда тирсакли валнинг исталган ҳолатида бита цилиндрда иш йўли амалга ошади, саккиз цилиндрли двигателларда бир вақтда иккита цилиндрларда, ўникки цилиндрли двигателларда эса бир вақтнинг ўзида учта цилиндрларда иш йўли амалга ошади (24-шакл).

5. Двигателнинг асосий иш кўрсаткичлари. Двигателнинг ишлаши асосан унинг қуввати ва самарадорлиги билан характерланади. Поршенга таъсир қилувчи газларнинг босим кучи шатун орқали кривошипга узатилиб, двигателнинг тирсакли валида буровчи моментни ҳосил қилади. Двигател, буровчи моментни ҳосил қилиб, иш бажаради. Бир цикл давомида бажарилган иш, циклнинг индикатор иши ва у индикатор диаграммаси бўйича аниқланади. Вақт бирлигида бажарилган иш қувват деб аталади. Двигателнинг қуввати индикатор ва эффе́ктив (эксплуатациявий) қувватларга ажратилади.

Индикатор қувват (N_i) – двигател цилиндрларидаги газлар ҳосил қиладиган қувват. Уни циклнинг индикатор иши бўйича аниқлайдилар (синовлар пайтида ушбу газлар босимининг ўзгариши индикатор қурилмасига ёзиб олинади). Индикатор қувватнинг бир қисми (10...12%) ҳарактланувчи деталларнинг ишқаланиш қаршилигини енгишга ва двигателнинг ёрдамчи механизмларини (мой ва сув насосларини, вентиляторни, генератор, ёнилғи насоси ва

бошқалар) ҳаракатга келтиришга сарфланади. Ушбу исрофларга тенг қийматли қувват ишқаланиш қуввати (N_T) дейилади.

Эффектив қувват (N_e) – машинанинг етакчи ғилдиракларини ва ишчи жиҳозларини ҳаракатга келтириш учун тирсакли вал томонидан узатиладиган (фойдали) қувват. У индикатор қувватдан ишқаланиш қувватининг айирмасига тенг, яъни

$$N_e = N_i - N_T \quad (5)$$

Двигателнинг қуввати унинг литражига, цилиндрлардаги газларнинг босим кучига ва тирсакли валнинг айланиш частотасига боғлиқ. Ҳар бир двигателнинг қуввати доимий бўлмасдан, у ёқилган ёнилғининг миқдори тирсакли валнинг айланишлар частотасига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради. Айланишлар частотаси ошиши билан двигателнинг қуввати дастлаб маълум чегарагача ошиб боради, сўнгра эса пасайади, бундай ҳолат цилиндрларнинг ҳаво ёки ёнилғи аралашмаси билан тўлишининг ёмонлашуви, ҳамда ишқаланишга ва ёрдамчи механизмларни ҳаракатга келтиришга исрофларнинг ошиши билан тушунтирилади. Тўрт тактли двигател эффектив қуввати қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$N_e = \frac{P_e \cdot V \cdot n}{60 \tau}, \quad (6)$$

бу ерда P_e – газларнинг ўртача эффектив босими ($P_e \approx 0,5 \dots 0,8$ МПа);

V – литраж, л;

n – тирсакли валнинг айланишлар частотаси, айлғмин;

τ – битта ишчи цикл давомида тирсакли валнинг неча марта айланишини кўрсатувчи сон.

Ёнилғининг солиштирма сарфи g_e - 1 соат давомида сарфланган эффектив қувват бирлигига тўғри келувчи ёнилғи массаси:

$$g_e = 1000 \cdot G_T / N_e, \quad (7)$$

Дизелларда *ёнилғининг солиштирма сарфи* 260 г/кВт·соат дан ошмайди, карбюраторли двигателларда эса 320 г/кВт·соат.

Агар двигател тўлиқ юкланиш билан ишламаса, яъни унинг эффектив қувватидан тўлиқ фойдаланилмаса ёнилғининг солиштирма сарфи ошади. Тежамкорликни ошириш учун двигателни максималга яқин қувватгача юклаш зарур бўлади.

Двигателнинг тежамли ишлаши ёнилғини ёқиш пайтида ажраладиган иссиқликдан фойдаланиш даражасига боғлиқ. У қанча кўпроқ фойдали ишга айлантирилса, двигател шунчалик тежамлироқ бўлади.

Эффектив фойдали иш коэффициентини η_e - механик ишга айлантирилган иссиқлик миқдорининг, ёнилғида мавжуд иссиқлик миқдорига нисбати.

$$\eta_e = 3600 / g_e H_u \quad (8)$$

бу ерда H_u – ёнилғи ёнишининг энг кичик солиштирма иссиқлиги, Мж/кг.

Дизелларда бу коэффициент 32...40%, карбюраторли двигателларда эса 24...28% атрофида бўлади. Иссиқликнинг қолган қисмини совутиш тизими (20...30%) ва ишлатилган газлар (25...35%) олиб чиқиб кетади.

Механик фойдали иш коэффициентини – эффектив қувватнинг индикатор қувватга нисбати.

$$\eta_m = N_e / N_i, \quad (9)$$

Замонавий автотрактор двигателларининг номинал иш режимларида механик ФИК 80..90% ташкил қилиб деталларга ишлов бериш сифатига, двигателни тўғри йиғишга ва ишқаланувчи юзаларнинг мойланишига боғлиқ бўлади. Двигател қанчалик кам ейилган яхши ростланган бўлса, ишқаланишга ва ёрдамчи механизмларни ишга туширишга кам энергия сарфланади ва унинг эффектив қуввати ҳамда тежамкорлиги шунча юқори бўлади.

Қишлоқ хўжалик трактор двигателларнинг механизм ва системалари.

Dvigatellarning umumiy tuzilishi va asosiy tushunchalar. Ichki yonuv dvigatellarida yonilg'ining alanganishidagi kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi va aylanuvchi valning mexanik ishini hosil qiladi. Barcha porshenli ichki yonuv dvigatellari quyidagicha klassifikasiyalanadi:

ishchi aralashmani hosil qilish va alangalatish usuli bo'yicha – dizel va karbyuratorli;

ishchi siklning taktlari soni bo'yicha – to'rt va ikki takтли;

silindrlar soni bo'yicha – bir, ikki va ko'p silindrli;

silindrlarning joylashishi bo'yicha - qatorli V-ko'rinishli;

sovutish usuli bo'yicha – suyuqlik bilan va havo yordamida sovutish.

Karbyuratorli dvigatellar yonuvchi aralashmani silindr tashqarisida hosil qilib, uni tashqi manba yordamida majburiy alanga oldiradi. Dizel dvigatellari esa yonuvchi aralashmani bevosita silindr ichida hosil qilib, qattiq siqilishi natijasida o'z-o'zidan alanga oldiradi.

Ichki yonuv dvigateli ikkita mexanizm va bir qancha tizimlardan tashkil topgan bo'lib, silindrlar ichidagi ishchi aralashmaning yonish energiyasini mexanik ishga aylantirib beradi. Dvigatel quyidagi qismlardan tashkil topgan: a) krivoship mexanizmi; b) gaz taqsimlash va tezlikni rostdash mexanizmi; v) sovutish tizimi; g) moylash tizimi; d) ta'minlash tizimi; ye) o't oldirish tizimi (karbyuratorli dvigatellarda); i) ishga tushirish tizimi (dizel dvigatellarda).

Dvigatelning ishlash prinsipini anglab yetish uchun uning quyidagi soddalashgan sxemasini qarab chiqamiz (15-shakl). Kallak 8, bilan zich

yopilgan silindr 4, ga porshen 6, kiritilgan. Barmoq 7, va shatun 5, yordamida porshen tirsakli val 1, bilan bog'langan, tirsakli valning bir tomoniga og'ir g'ildirak – maxovik 2, mahkamlangan. 1, 2, va 4, 5, 6, 7, 8 detallar krivoship shatunli mexanizmni tashkil qiladi. Demak krivoship shatunli mexanizm porshenning ilgariylanma-qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga o'zgartiradi.

Gaz taqsimlash mexanizmi belgilangan vaqt oraliqlarida silindrga yonilg'i aralashmasi yoki havoni kiritish va silindrdan ishlatilgan gazlarni chiqarish uchun xizmat qiladi. Silindr kallagida kiritish va chiqarish tirqishlari hamda klapanlari mavjud. Ular taqsimlash mexanizmi yordamida belgilangan aniq vaqtlarda ochilib va yopilib turadi. Gaz taqsimlash mexanizmi tarkibiga klapanlar 9, uzatish detallari 10, kulachokli val 11 va taqsimlash shesternyalari 12 kiradi.

Ta'minlash tizimi yonilg'i aralashmasini tayyorlash va uni silindrga uzatish (karbyuratorli va gaz dvigatellarida) yoki yonilg'ini silindrga uzatish va uni havo bilan to'ldirish uchun xizmat qiladi.

Aylanishlar chastotasini (tezlikni) rostlagich dvigatelning ish rejimiga bog'liq holda yonilg'li (aralashma) uzatishni o'zgartirib turadi.

Moylash tizimi detallarning ishqalanuvchi yuzalariga moylash materialini uzatish uchun xizmat qiladi.

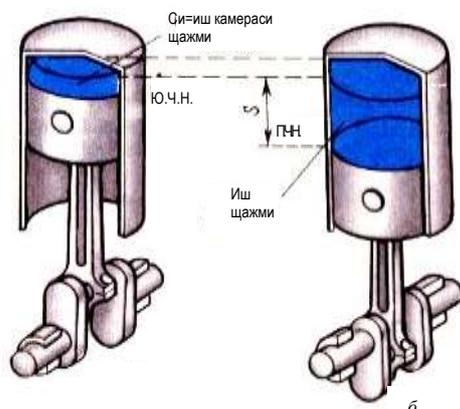
Sovutish tizimi qizigan detallardan issiqlikni atmosferaga chiqarib yuborish uchun zarur.

O't oldirish tizimi yonilg'i aralashmasini elektr uchquni yordamida majburiy yondirish uchun mo'ljallangan. Dizellarda o't oldirish tizimi mavjud emas.

Ishga tushirish tizimi dvigatelni ishga tushirish uchun xizmat qiladi.

Dvigatelning ishlash jarayonida parshen, tirsakli valning o'qiga yaqinlashish yoki uzoqlashish bilan silindr bo'ylab siljiydi. Tirsakli val o'qidan eng uzoq joylashgandagi porshenning holatiga yuqori chekka nuqta (yu.ch.n.) deyiladi. Tirsakli val o'qiga eng yaqin joylashgandagi

porshenning holatiga pastki chekka nuqta (p.ch.n.) deyiladi. Ushbu nuqtalarda porshen bir zum to'xtab o'zining harakat yo'nalishini teskarisiga o'zgartiradi (16-shakl).



16-шакл. Поршеннинг юқори (а) ва пастки (б) чекка нуқталардаги ҳолати

Chekka nuqtalar orasidagi masofa S porshen yo'li deyiladi. Porshenning bir yo'li davomida (masalan, yu.ch.n. dan p.ch.n. gacha) tirsakli val yarim oborotga buriladi.

Porshen yuqori cheka nuqtada joylashganda uning tepasida hosil bo'ladigan bo'shliqqa yonish kamerasi yoki siqish kamerasi hajmi V_c (m^3)

deyiladi (17-shakl).

Porshen yu.ch.n. dan p.ch.n. ga siljiganda ikkala chekka nuqtalar orasidagi hajmga silindrning ishchi hajmi V_h (m^3) deyiladi.

$$V_h = \frac{\pi d^2}{4} S, \quad (1)$$

bu yerda d - silindr diametri, m; S - porshen yo'li, m.

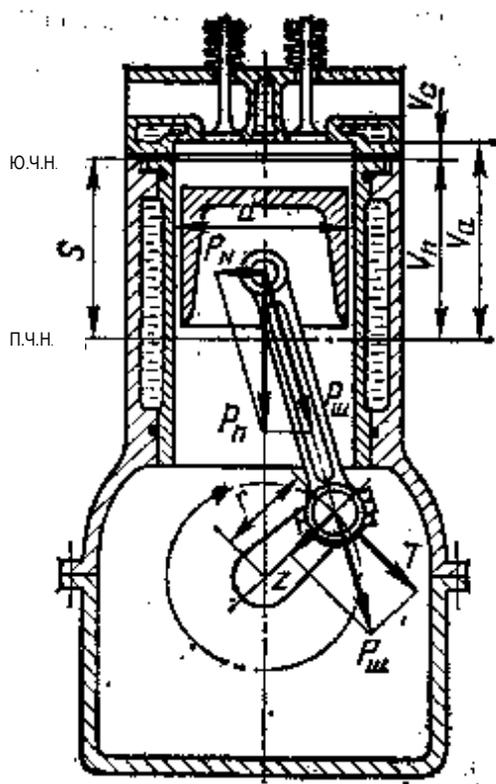
Porshen pastki cheka nuqtada joylashganda uning tepasida hosil bo'ladigan bo'shliqqa silindrning to'la hajmi V_a (m^3) deyiladi.

$$V_a = V_h + V_c, \quad (2)$$

Barcha silindrlarning litrlarda ifodalangan ishchi hajmlariga dvigatelning litraji V_l deyiladi.

$$V_l = 10^{-3} \cdot V_h \cdot i, \quad (3)$$

bu yerda V_h - bitta silindrning ishchi hajmi, m^3 ; i - dvigatel silindrlari soni.



17-шакл. Поршенли ички ёнув
двигателларнинг асосий параметрлари

kamerasiga siqilgan bo'ladi. Dvigatel silindridagi havo (yoki yonilg'i bilan havo aralashmasi) hajmining necha marta kamayganligini ko'rsatuvchi songa siqish darajasi ε deyiladi.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}, \quad (4)$$

Yonish kamerasidagi havo siqilganda qizib, yuqori temperaturaga yetadi. Bu kameraga mayda zarrachalarga aylantirilgan yonilg'i purkaladi, qaynoq havo va qizigan porshenga teggan yonilg'i tomchilari bug'lanadi, alanganadi va yonib issiqlik ajratadi. Natijada porshening tepasida gazlarning harorati va bosimi keskin oshadi, va bosim ta'sirida pastga siljiydi - gazlarning kengayishi yuz beradi. Bunda ularning harorati va bosimi kamayadi. Demak issiqlik energiyasi mexanik energiyaga aylanadi. Gazlar bosimining kuchi porshendan shatun orqali tirsakli valga uzatiladi va uni aylantiradi. Porshening pastga siljishi so'ngida chiqarish klapani ochiladi. Maxovik tezlik olib mexanizmni p.ch.n. dan

siljitadi. Porshen silindrdan ishlatilgan gazlarini chiqarib, uni toza havoning navbatdagi porsiyasi (dozasi) uchun bo'shatadi. Tirsakli valning aylanishi davomida, silindrdagi barcha jarayonlar takrorlanadi.

Demak dvigatelning ishlashi qizigan gazlarning kengayish xususiyatiga asoslangan. U porshenning to'rtta yurishidan tashkil topgan va bular:

- silindrga toza havoni kiritish;
- uni siqish;
- yonilg'ini uzatish va yondirish va qaynoq gazlarning kengayish;
- ishlatilgan gazlarni chiqarish.

Ushbu jarayonlar belgalangan tartibda navbat bilan dvigatelning ishchi siklini tashkil qiladi. Porshenning bir chekka nuqtadan ikkinchisiga harakatlanishi davomida kechadigan ish siklining bir qismiga takt deyiladi.

To'rtta taktida faqatgina bittasida – gazlarning kengayishida – foydali ish bajariladi. Ushbu takt ish yo'li deb ataladi. qolgan taktlar yordamchi hisoblanadi. Ular maxovikda to'plangan energiyaning bir qismi hisobiga yuz beradi.

Ishchi sikli porshenning to'rtta (taktida) yurishida (tirsakli valning ikki oborotida) amalga oshadigan dvigatel to'rt taktli deyiladi.

Ishchi sikli porshenning ikkita (taktida) yurishida (tirsakli valning bir oborotida) amalga oshadigan dvigatel ikki taktli deyiladi.

Silindriga purkalgan yonilg'i kuchli siqilgan havoning yuqori harorati alanganadigan dvigatel dizel deb ataladi. Yonilg'i bilan havo aralashmasi silindrdan tashqarida, maxsus qurilmada – korbyuratorda hosil qilinadigan. Sungra silindrga tushib elektr uchquni bilan alanganadigan dvigatel korbyuratorli deyiladi.

Ички ёнув двигателларининг қуввати ва тежамкорлиги.

Двигателнинг асосий иш кўрсаткичлари. Двигателнинг ишлаши асосан унинг қуввати ва самарадорлиги билан характерланади. Поршенга таъсир қилувчи газларнинг босим кучи шатун орқали кривошипга узатилиб, двигателнинг тирсакли валида буровчи моментни ҳосил қилади. Двигател, буровчи моментни ҳосил қилиб, иш бажаради. Бир цикл давомида бажарилган иш, циклнинг индикатор иши ва у индикатор диаграммаси бўйича аниқланади. Вақт бирлигида бажарилган иш қувват деб аталади. Двигателнинг қуввати индикатор ва эффектив (эксплуатациявий) қувватларга ажратилади.

Индикатор қувват (N_i) – двигател цилиндрларидаги газлар ҳосил қиладиган қувват. Уни циклнинг индикатор иши бўйича аниқлайдилар (синовлар пайтида ушбу газлар босимининг ўзгариши индикатор қурилмасига ёзиб олинади). Индикатор қувватнинг бир қисми (10...12%) ҳарактланувчи деталларнинг ишқаланиш қаршилигини енгишга ва двигателнинг ёрдамчи механизмларини (мой ва сув насосларини, вентиляторни, генератор, ёнилғи насоси ва бошқалар) ҳаракатга келтиришга сарфланади. Ушбу исрофларга тенг қийматли қувват ишқаланиш қуввати (N_T) дейилади.

Эффектив қувват (N_e) – машинанинг етакчи ғилдиракларини ва ишчи жиҳозларини ҳаракатга келтириш учун тирсакли вал томонидан узатиладиган (фойдали) қувват. У индикатор қувватдан ишқаланиш қувватининг айирмасига тенг, яъни

$$N_e = N_i - N_T \quad (5)$$

Двигателнинг қуввати унинг литражига, цилиндрлардаги газларнинг босим кучига ва тирсакли валнинг айланиш частотасига боғлиқ. Ҳар бир двигателнинг қуввати доимий бўлмасдан, у ёқилган

ёнилғининг миқдори тирсакли валнинг айланишлар частотасига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради. Айланишлар частотаси ошиши билан двигателнинг қуввати дастлаб маълум чегарагача ошиб боради, сўнгра эса пасайади, бундай ҳолат цилиндрларнинг ҳаво ёки ёнилғи аралашмаси билан тўлишининг ёмонлашуви, ҳамда ишқаланишга ва ёрдамчи механизмларни ҳаракатга келтиришга исрофларнинг ошиши билан тушунтирилади. Тўрт тактли двигател эффектив қуввати қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$N_e = \frac{P_e \cdot V \cdot n}{60 \tau}, \quad (6)$$

бу ерда P_e – газларнинг ўртача эффектив босими (P_e 0,5...0,8 МПа);

V – литраж, л;

n – тирсакли валнинг айланишлар частотаси, айлғмин;

τ – битта ишчи цикл давомида тирсакли валнинг неча марта айланишини кўрсатувчи сон.

Ёнилғининг солиштирма сарфи g_e - 1 соат давомида сарфланган эффектив қувват бирлигига тўғри келувчи ёнилғи массаси:

$$g_e = 1000 \cdot G_T / N_e, \quad (7)$$

Дизелларда **ёнилғининг солиштирма сарфи** 260 г/кВт·соат дан ошмайди, карбюраторли двигателларда эса 320 г/кВт·соат.

Агар двигател тўлиқ юкланиш билан ишламаса, яъни унинг эффектив қувватидан тўлиқ фойдаланилмаса ёнилғининг солиштирма сарфи ошади. Тежамкорликни ошириш учун двигателни максималга яқин қувватгача юклаш зарур бўлади.

Двигателнинг тежамли ишлаши ёнилғини ёқиш пайтида ажраладиган иссиқликдан фойдаланиш даражасига боғлиқ. У қанча кўпроқ фойдали ишга айлантирилса, двигател шунчалик тежамлироқ бўлади.

Эффектив фойдали иш коэффициенти η_e - механик ишга айлантирилган иссиқлик миқдорининг, ёнилғида мавжуд иссиқлик миқдorigа нисбати.

$$\eta_e = 3600 / g_e H_u \quad (8)$$

бу ерда H_u – ёнилғи ёнишининг энг кичик солиштирма иссиқлиги, Мж/кг.

Дизелларда бу коэффициент 32...40%, карбюраторли двигателларда эса 24...28% атрофида бўлади. Иссиқликнинг қолган қисмини совутиш тизими (20...30%) ва ишлатилган газлар (25...35%) олиб чиқиб кетади.

Механик фойдали иш коэффициенти – эффектив қувватнинг индикатор қувватга нисбати.

$$\eta_m = N_e / N_i, \quad (9)$$

Замонавий автотрактор двигателларининг номинал иш режимларида механик ФИК 80..90% ташкил қилиб деталларга ишлов бериш сифатига, двигателни тўғри йиғишга ва ишқаланувчи юзаларнинг мойланишига боғлиқ бўлади. Двигател қанчалик кам ейилган яхши ростланган бўлса, ишқаланишга ва ёрдамчи механизмларни ишга туширишга кам энергия сарфланади ва унинг эффектив қуввати ҳамда тежамкорлиги шунча юқори бўлади.

Xulosa

Mazkur kurs ishida kўp цилиндрли, тўрт тактли двигателларнинг ишлаш жараёнини ўрганиш мавзусидаги машғулотларни ноанъанавий усулда ўтишни oldimga maqsad qilib qo'ygandim.

Maqsadga erishish uchun qo'yidagi vazfalar hal qilindi: тўрт тактли дизел двигателларининг иш цикли, кўп цилиндрли, тўрт тактли двигателларнинг ишлаши, қишлоқ хўжалик трактор двигателларнинг механизм ва системалари, ички ёнув двигателларининг қуввати ва тежамкорлигига oid dars materiallarini tahlil qilindi;

Фойдаланилган адабиётлар.

1. E.Oyxo'jayev., X.Kushnazarov «Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishini mexanizasiyalashtirish» Toshkent «Mehnat» 1991 yil.
2. V.I.Fortuna. «Ekspluatasiya mashina-traktornogo parka» M, «Kolos» 1993g.
3. S.A.Iofinov. «Mashina–traktor parkidan foydalanishga oid spravochnik» Toshkent «Mehnat» 1998 y.
4. U.Ikromov, A.Ergashov. «Traktorlarni ishlatish va ta'mirlash asoslari» Toshkent «O'qituvchi» 1995 yil.
5. V.S.Kasenov «Mashina traktor parkidan foydalanishga oid qo'llanma».
6. A.V.Penkina. «Qishloq xo'jaligida mexanizasiyalashtirilgan ishlarning tashkil etilishi va texnologiyasi» Toshkent. «O'qituvchi» 1980 yil.