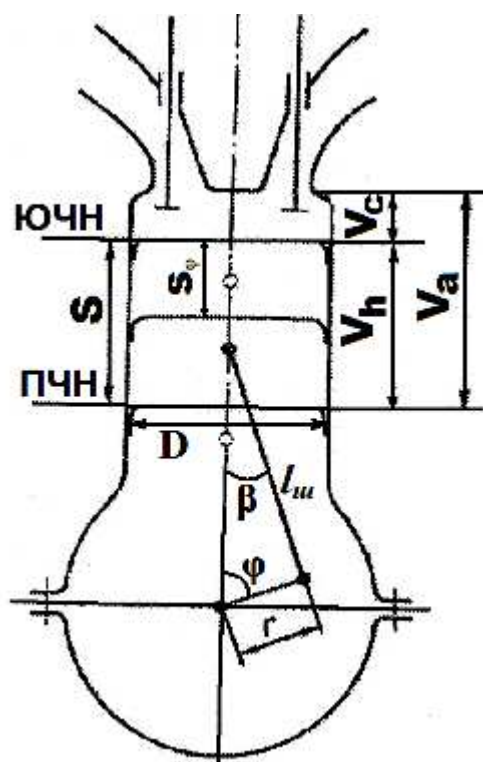


Б.Р.БОЛТАБОВ, А.Н.ХУДОЯРОВ, Д.А.АБДУЛЛАЕВ,
Б.А.РАЗЗАҚОВ, М.А.ЮЛДАШЕВА

«ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАР»

ИШЧИ ЦИКЛАР

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА



АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

**Б.Р.БОЛТАБОЕВ, А.Н.ХУДОЯРОВ, Д.А.АБДУЛЛАЕВ,
Б.А.РАЗЗАҚОВ, М.А.ЮЛДАШЕВА**

«ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАР»

ИШЧИ ЦИКЛАР

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

АНДИЖОН -2017 й.

**Б.Р.Болтабоев, А.Н.Худояров, Д.А.Абдуллаев,
Б.А.Раззақов, М.А.Юлдашева**

Мазкур қўлланма «Трактор ва автомобиллар» фанинг фан дастури асосида баён қилинган бўлиб, ички ёнув двигателларининг ишчи цикллари келтирилган. Қўлланмада келтирилган маълумотлардан олий таълим муассасалари ва касб хунар коллежларда «Трактор ва автомобиллар» фанидан назарий ва амалий машғулотларни олиб борувчи профессор-ўқитувчилар, магистрантлар шунингдек қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш таълим йўналишида тахсил олувчи талабалар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Маслахатчи: т.ф.д., профессор Т.С.Худойбердиев

**Такризчилар: И.Носиров-АндМИ «Автомобилсозлик» кафедраси доценти
У.Р.Игамбердиев-АндҚХИ «Қишлоқ хўжалик техникалари,
фойдаланиш ва техник сервисни ташкил этиш» кафедраси
доценти.**

**Услубий қўлланма Андижон қишлоқ хўжалик институтининг услубий
Кенгашининг «19» апрел 2017 йилдаги №7 йиғилишида кўриб чиқилиб
тасдиқланган ҳамда чоп этишга рухсат этилган.**

МУНДАРИЖА

	бет
КИРИШ.....	4
II. БОБ. ИШЧИ ЦИКЛЛАР.....	5
2.1. Тўрт тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли.....	5
2.2. Тўрт тактли дизел двигателнинг ишчи цикли.....	6
2.3. Икки тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли.....	7
2.4. Икки тактли дизел двигателининг ишчи цикли.....	9
2.5. Икки тактли двигател билан тўрт тактли двигателни таққослаш.....	9
2.6. Дизел ва учқун билан алангалантириладиган двигателларни таққослаш.....	10
2.7. Кўп цилиндрли двигателнинг ишлаши.....	10
НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР.....	13
МАВЗУ БЎЙИЧА ПРЕЗЕНТАЦИЯ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	14

КИРИШ

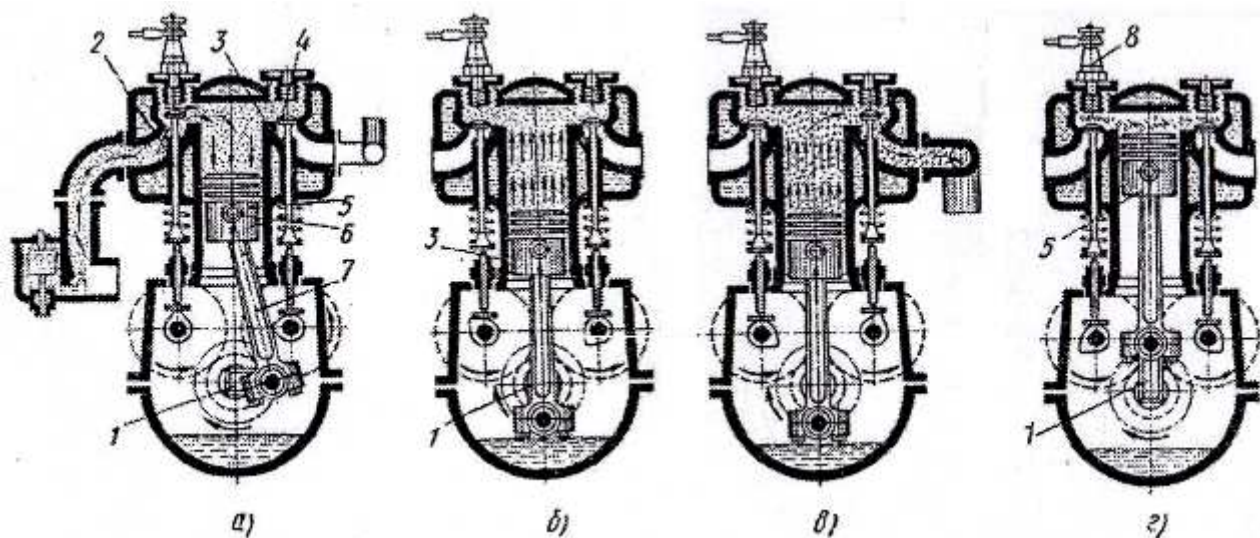
Мухтарам Президентимиз Ўзбекистонда кўзга кўринган олимлари билан учрашганда Олий таълим муассасаларида тайёрланаётган мутахассисларни касбий билимлари етарли даражада бўлмаётганлиги тўғрисида фикрларини баён қилиб, бу муаммони ҳал қилиш учун Олий таълим муассасаларида таълим бераётган профессор-ўқитувчиларнинг ўзларини касбий билимларини ошириш зарурлиги тўғрисида ўз фикр мулоҳазаларини билдириб, керакли кўрсатма ва йўлланмалар берди. Шулардан бири замон талабига жавоб берадиган дарслик ва ўқув қўлланмаларни яратиш масаласидир.

Ушбу услубий қўлланмада келтирилган маълумотлар «Трактор ва автомобиллар» фани бўйича таълим берувчи ёш ўқитувчиларга, талабаларга ҳамда ушбу фанга қизиқувчи ёшларга мустақил равишда касбий билимларини оширишга қўл келади, деган умиддамиз.

II. БОБ. ИШЧИ ЦИКЛЛАР

2.1. Тўрт тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли

Тўрт тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли 4 такт давомида бажарилади, яъни киритиш, сиқиш, кенгайиш ва чиқариш тактлари. Лекин шу тўрт такт давомида бешта жараён амалга ошади, яъни киритиш жараёни, сиқиш жараёни, ёниш жараёни, кенгайиш жараёни ва чиқариш жараёни. Тўрт тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишлаши 1-расмда кўрсатилган.



*а-киритиш; б-сиқиш; в-ишчи юриш (кенгайиш такти); г-чиқариш.
1-тирсакли вал; 2-киритиш клапани; 3-цилиндр; 4-чиқариш клапани; 5-
поршен; 6-поршен бармоғи; 7-шатун; 8-ёндириш свечаси.*

**1-расм. Тўрт тактли учқун ёрдамида алангалантириладиган
двигателнинг ишлаши**

Двигателнинг иш циклини ўрганиш учун поршен **ЮЧН**да турипди, деб хисоблаймиз.

Киритиш такти-киритиш жараёни. Киритиш клапани 2 очик, чиқариш клапани берк. Поршен **ЮЧН** дан **ПЧН** га ҳаракат қилади, унинг юқорисида сийракланиш ҳосил бўлади. Карбюратордан ҳаво билан бензин (газ) аралашмаси кириб цилиндрни тўлдиради. Поршен **ПЧН** га етганда киритиш такти тугайди.

Сиқиш такти- сиқиш жараёни. Киритиш клапани беркилади. Чиқариш клапани ҳам берк. Поршен **ПЧН** дан **ЮЧН** га ҳаракат қилади. Натижада аралашма қисилиши натижасида қизийди. Босим $5...10 \text{ кГ/см}^2$, ҳарорат эса $250...300^\circ\text{C}$ га етади.

Ёниш жараёни. Поршен **ЮЧН** га етишига яқин қолганда ёндириш свечаси 8 орқали учқун берилади.

Натижада қизиб, ёнишга тайёр турган ёнувчи аралашма ёниб кетади ва цилиндр ичида босим $30...35 \text{ кГ/см}^2$, харорат эса $2300...2500^\circ\text{C}$ га кўтарилади. Бу юқори босим энди поршен тубига таъсир этади ва у **ПЧН** га қараб силжий бошлайди.

Кенгайиш такти- кенгайиш жараёни. Поршен юқори босим остида **ПЧН** томон ҳаракатланади, натижада босим шатун бўйнига таъсир этиб, тирсакли вални айлантиради ва қувват олинади. Шу тариқа поршен ўзининг ишчи йўлини бажаради. Кенгайиш тактининг охирида босим $3,5...4,5 \text{ кГ/см}^2$ гача пасаяди.

Чиқариш такти- чиқариш жараёни. Энди поршен **ПЧН** дан **ЮЧН** томон ҳаракатни бошлайди. Бу вақтда чиқариш клапани 4 очилади. Юқорига ҳаракат қилаётган поршен ёниб бўлган газларни сиқиб чиқарабошлайди. У **ЮЧН** га етиб келганда, босим $1,05...1,2 \text{ кГ/см}^2$, харорат эса $600...900^\circ\text{C}$ атрофида бўлади. Шу билан цикл тугайди ва у янгитдан бошланади.

Демак, бир цилиндрли двигателда поршеннинг битта ишчи йўли, тўрт такт давомида ёки тирсакли вални икки айланишида бажарилади.

2.2.Тўрт тактли дизел двигателнинг ишчи цикли.

Тўрт тактли дизел двигателининг ишчи цикли учкун ёрдамида алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли билан бир хил. Бунда ҳам ишчи цикл, даврий равишда такрорланувчи тўртта такт давомида амалга оширилади. Лекин бир биридан фарқ қилувчи томонлари ҳам бор. Бу ҳам бўлса:

- киритиш такти давомида дизел двигателининг цилиндрларига ёнувчи аралашма эмас, балки хаво сўрилади;
- сиқиш даражаси катта бўлгани учун ($\epsilon=16...22$) цилиндрга сўрилган хавонинг харорати сиқиш тактининг охирида учкун билан алангалантириладиган двигателларникига қараганда юқори бўлади;
- сиқиш тактининг охирида цилиндрга учкун эмас, балки ёқилғи майда туман шаклида пуркалади. Қизиб турган хавога ёқилғи пуркалиши билан ёниб кетади.

Бир цилиндрли дизел двигателининг ишлаши 2-расмда кўрсатилган.

- **Киритиш такти.** Бунда поршен **ЮЧН** дан **ПЧН** га ҳаракат қилади. Киритиш клапанидан цилиндрга хаво сўрилади. Тактнинг охирида босим $0,8...0,95 \text{ кГ/см}^2$, харорат эса $30...50^\circ\text{C}$ атрофида бўлади.

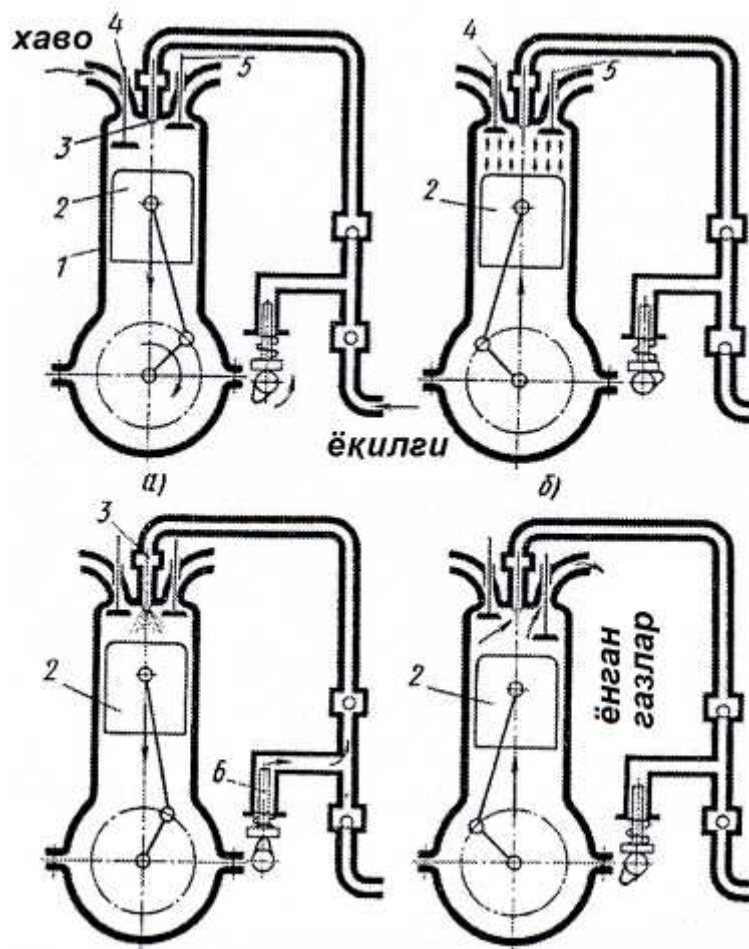
- **Сиқиш такти.** Иккала клапан ҳам берк. Поршен **ПЧН** дан **ЮЧН** га ҳаракат қилиб, хавони қисади. Сиқиш даражаси $\epsilon=16...22$. Сиқиш тактининг охирида босим $35...40 \text{ кГ/см}^2$, харорат эса $600...650^\circ\text{C}$ атрофида бўлади.

- **Ёниш жараёни.** Сиқиш тактининг охирида тирсакли вал айланиб, **ЮЧН** га $15...20^\circ$ қолганда форсункадан юқори босимда ёқилғи пуркалади. Пуркалган ёқилғи қизиб турган хавога тегиши билан алангаланиб кетади. Бу вақтда босим $60...90 \text{ кГ/см}^2$ га, харорат эса $1200...2000^\circ\text{C}$ га етади.

- **Кенгайиш такти.** Цилиндр ичидаги босим остида поршен шатун орқали **ЮЧН** дан **ПЧН** га бўлган ҳаракати давомида ишчи йўлни амалга

ошириб, тирсакли вални айлантириб юборади. Кенгайишнинг охирида босим $30 \dots 40 \text{ кГ/см}^2$, харорат эса $800 \dots 900^\circ\text{C}$ атрофида бўлади.

➤ **Чиқариш такти.** Поршен ПЧН дан ЮЧН га харакатини бошлайди. Бу вақтда чиқариш клапани очилади. ЮЧН га етганда чиқариш такти тугайди. Шу билан цикл хам тугайди. Энди у бошидан бошланади. Чиқариш тактининг охирида босим $1,05 \dots 1,2 \text{ кГ/см}^2$, харорат эса $600 \dots 700^\circ\text{C}$ атрофида бўлади.

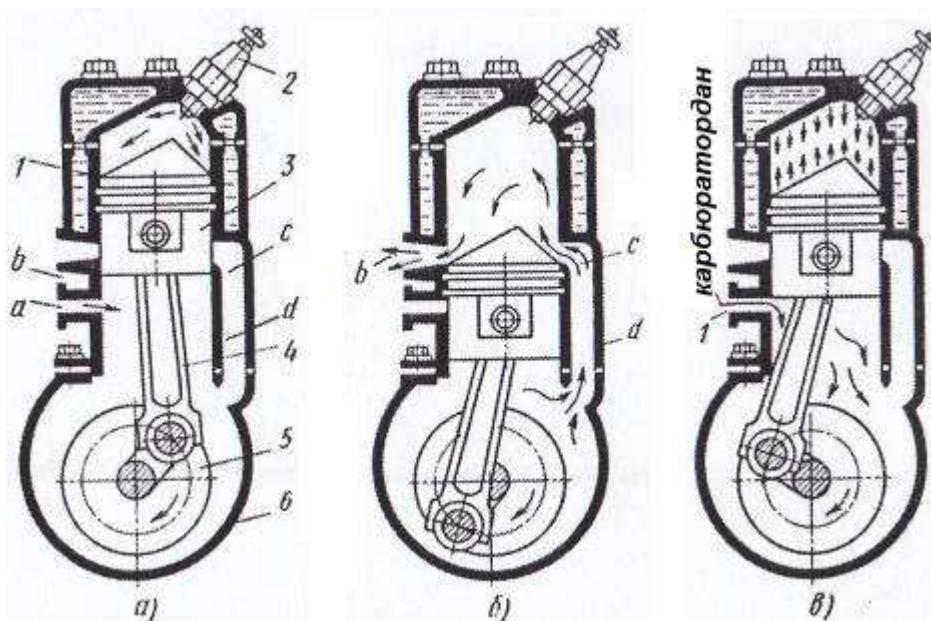


*а-киритиш; б-сиқиш; в-ишчи йўл (кенгайиш); г-чиқариш тактлари.
1-цилиндр; 2-поршен; 3-форсунка; 4-киритиш клапани; 5-чиқариш клапани; 6-
юқори босимли насос.*

2-расм. Тўрт тактли дизел двигателининг ишлаши

2.3. Икки тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли

Икки тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишчи цикли тирсакли валнинг бир айланишида ёки поршеннинг икки йўли давомида амалга ошади. Икки тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишлаши 3-расмда кўрсатилган.



а-ёнувчи аралашма сиқилган-учқун берилмоқда; б-чиқариш ва киритиш туйниклари очиқ; в-сиқиш ва картерни хавога тўлдириш.

1-цилиндр; 2-учқун (свеча) берувчи; 3-поршен; 4-шатун; 5-кривошип; 6-картер.

а-киритиш туйнуги; б-чиқариш туйнуги; с-хайдаш туйнуги; d-картер билан боғланган туйнук.

3-расм. Икки тактли учқун билан алангалантириладиган двигателнинг ишлаши

Цилиндр 1 да учта туйнук ясалган: атмосфера билан боғланган чиқариш туйнуги в, карбюратор билан боғланган киритиш туйнуги а ва картер d билан боғланган хайдаш канали с.

Биринчи такт. Поршен ЮЧН да бўлиб, аралашма сиқилган ҳолатда. Поршен ЮЧН га кўтарилиши даврида картерда сийракланиш ҳосил бўлгани учун карбюратордан аралашма а туйнук орқали картерга кириб турган бўлади. Свечадан учқун берилиб (3а-расм) аралашма ёнади, натижада босим ва ҳарорат кўтарилади. Ҳосил бўлган босим остида поршен пастга ҳаракатланиб **ишчи йўлни** босиб ўтади. Ишчи йўлнинг охирида поршен чиқариш туйнуги в ни очади (3б-расм) ва ёнган газларнинг босими атмосфера босимидан юқори бўлгани учун ($2...3 \text{ кГ/см}^2$) катта тезликда ташқарига чиқади. Демак, **чиқариш** амалга оширилади. Поршен пастга юриш давомида хайдаш туйнуги с очилади ва картердаги қисилаётган аралашма d канал орқали цилиндрга кира бошлайди, ва киритиш жараёни бажарилади.

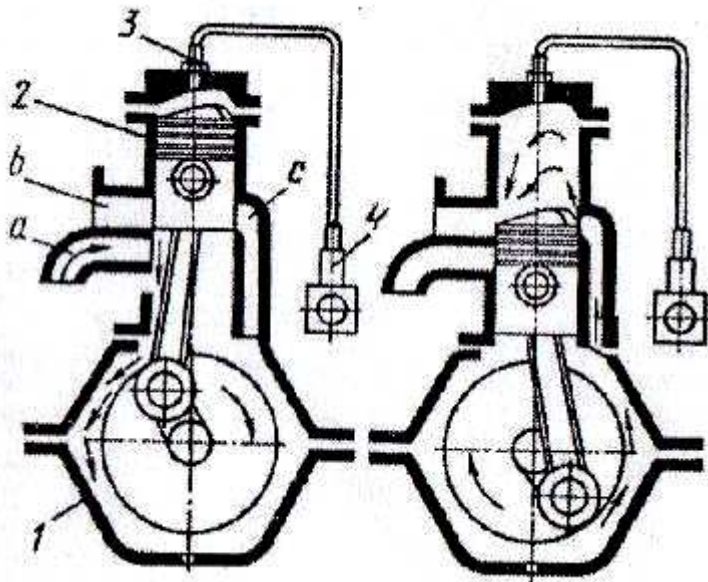
Демак, биринчи такт давомида ишчи йўл, чиқариш ва аралашмани хайдаш жараёнлари амалга ошади.

Иккинчи такт. Агар биринчи тактда поршен ЮЧН дан ПЧН га ҳаракат қилган бўлса, иккинчи тактда ПЧН дан ЮЧН томон ҳаракат қилади. Шу ҳаракат давомида поршен хайдаш туйнуги с ни ва чиқариш туйнуги в ни беркитади. Барча туйнуқлар беркитилиши билан цилиндрга кирган газларни сиқилиши амалга оширилади. Лекин а туйнук очилиб картерга аралашма киритилиб боради. Демак, иккинчи тактда, сиқилиш пайтда эса аралашмани

картерга кириши амалга оширилмоқда. Поршен **ЮЧН** га етиши билан свечадан учкун берилади ва цикл янгидан бошланади.

2.4. Икки тактли дизел двигателининг ишчи цикли

Бу двигателни учкун билан алангалантириладиган двигателдан фарқи шуки, унда учкун свечасини ўрнига форсунка ўрнатилган ва карбюраторнинг йўқлигидир. Бу двигателнинг ишлаши 4-расмда кўрсатилган.



*1-картер; 2-поршен; 3-форсунка; 4-юқори босимли ёқилғи насоси.
а-картерга киргазиш туйнуғи; б-чиқариш туйнуғи; с-хайдаш туйнуғи.*
4-расм. Икки тактли дизел двигателининг ишлаши.

Дизел двигателининг учкун билан алангалантириладиган икки тактли двигателга нисбатан фарқи шуки, цилиндрнинг ичига аралашма хайдалмасдан, хаво хайдалади. Хаво киритиш туйнуғи **а** орқали картерга тўлдирилади. Яна фарқи-цилиндрда аралашма сиқилмасдан, хаво сиқилади. Сиқиш даражаси $\epsilon=16$ бўлганлиги учун сиқиш тактининг охирида босим $p=35\ldots 40$ кГ/см², харорат эса $600\ldots 650^\circ\text{C}$ атрофида бўлади. Сиқининг охирида ёқилғи юқори босимли насос ва форсунка ёрдамида цилиндрга пуркалади ва қизиб турган хаво билан аралашиб ёниб кетади, босим $60\ldots 90$ кГ/см² гача ортади. Босим остида поршен **ПЧН** томон ҳаракатланиши давомида олдин чиқариш туйнуғи **б** ни очади. Чиқиш жараёни бошланади. Кейин хайдаш туйнуғи **с** очилади ва картердаги хаво цилиндрга тўлабошлайди. Поршеннинг иккинчи тактида **ПЧН** дан **ЮЧН** га томон ҳаракат қилиб, туйнук **с** ни бекитади ва цилиндрга кирган хавони сиқаборади. Бу вақтда **а** туйнук очилиб, яна хаво картерга киради. Поршен **ЮЧН** га етганда ёқилғи пуркалади ва цикл бошидан бошланади.

2.5. Икки тактли двигател билан тўрт тактли двигателни таққослаш ЮТУҒИ:

➤ бир хил қувватга эга бўлганда, икки тактли двигател текис ишлайди ва габарит ўлчамлари кичик ҳамда енгил бўлади;

- икки тактли двигателда клапанли механизмнинг йўқлиги туфайли конструкцияси содда;
- барча параметрлари бир хил шароитда икки тактли двигателнинг қуввати тўрт тактлига нисбатан 1,6...1,7 баробарга кўп бўлади;
- икки тактли двигателнинг тирсакли вал ва шатун болтлари текис юкланади;

КАМЧИЛИГИ:

- қолдиқ газлар коэффициентининг юқорилиги боис, икки тактли двигателнинг иссиқликдан юкланиши юқори;
- икки тактли двигателларнинг цилиндрларини тозалаш ва янги заряд билан тўлдириш, киритиш ва чиқаришга вақтнинг озлиги боис тўрт тактли двигателникига қараганда ёмон;
- ҳаво ёки аралашма аввал картерга киритилгани учун унинг герметиклигини яхшилаш ва мой сатҳини бир хил ушлаб туриш керак бўлади;
- киритиш ва чиқариш клапанлари бўлмагани учун ёқилғи сарфи кўп.

2.6. Дизел ва учқун билан алангалантирадиган двигателларни таққослаш

Дизел двигатели учқун билан алангалантирадиган двигателларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

- бир бирлик иш бажариш учун ўртача 25...30% ёқилғини кам сарфлайди;
- фойдаланилаётган ёқилғини ёнғиндан хавфи озроқ;
- ўт олдириш тизимининг йўқлиги туфайли двигателнинг конструкцияси содда.
- Учқун билан алангалантирадиган двигателнинг афзаллиги қуйидагилар.
 - баъзи тизимлари айниқса, таъминлаш тизимининг тузилиши содда;
 - сиқиш даражаси кам бўлганлиги учун двигателнинг деталлари енгилроқ, демак двигателнинг оғирлиги ҳам камроқ;
 - двигателнинг ёндирилиши нисбатан осон;
 - ёқилғини тозалашга двигателнинг кўп қуввати сарф бўлмайди.

2.7.Кўп цилиндрли двигателнинг ишлаши

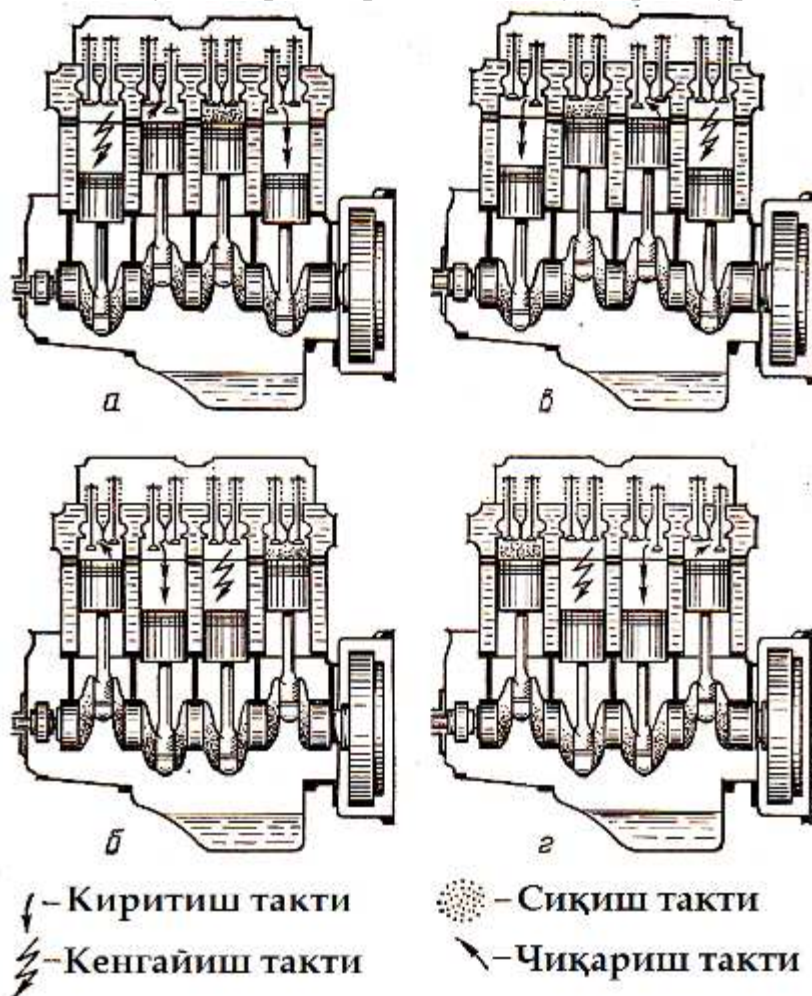
Бир цилиндрли двигателда тирсакли вал нотекис айланади. Кенгайиш тактида тез, бошқа тактлар давомида секин айлана бошлайди. Цилиндр-поршен-шатун гуруҳи ёнувчи газлар ёнганда ҳосил бўладиган газларнинг босими остида зўриқиб ишлайди. Бошқа тактлар давомида газларнинг босими тез камаяди. Босимни даврий равишда максимал ва минимал миқдорга ўзгариб туриши? юқоридаги гуруҳ деталларини чарчатади ва тайёрланган метални механик хусусиятларига таъсир қилади, ейилиши ортади.

Уларга ўрнатилган маховикка двигателнинг бир текисда айланишини таъминлаш вазифаси юклатилган бўлсада, двигател бир цилиндрли бўлганда керакли натижани бермайди. Унинг устига маховикни оғирлигини ва габарит ўлчамларини ортишига сабаб бўлади.

Яна бир томони шуки, бир цилиндрли двигателда инерция кучи ортиб кетади, уни мувозанатлаш эса қийинлашади.

Яна бир муаммо шуки, бир цилиндрли двигателларда тирсакли вални қисқа вақтда айланишлар сонини орттириш қийин масала.

Бу камчиликларни маълум даражада бартараф қилишнинг йўли цилиндрлар сонини кўпайтириш хисобланади. Кўпайтирилган цилиндрларнинг диаметри бир хил бўлиб, улар битта умумий тирсакли валга бирлашган бўлиши керак. Агар двигател тўрт цилиндрли бўлса мувозанатлаш нуктаи назаридан 1 ва 4 цилиндрларнинг шатун бўйинлари бир текисликда, 2 ва 3 цилиндрларнинг шатун бўйинлари ҳам ўша текисликда, лекин уларнинг йўналиши қарма-қарши бўлиши керак, яъни улар 180^0 бурчак остида бўлиши керак. У холда 1 ва 4 цилиндрдаги поршенлар юқорига қўтарилса, 2 ва 3 цилиндрларнинг поршенлари шу пайтда пастга ҳаракат қилади. У вақтда кенгайиш такти биринчи, сўнг учинчида, кейин тўртинчида, сўнг иккинчида бажарилади, яъни тўрт цилиндрли двигателда цилиндрларни ишлаш кетма-кетлигининг схемаси 1-3-4-2 бўлади 5-расм. Баъзи двигателларнинг схемаси 1-2-4-3 бўлиши ҳам учрайди. Керакли маълумотларни 5-расм ости ёзувлардан ўрганиш мумкин.



5-расм. Ишлаш кетма-кетлиги 1-3-4-2 бўлган тўрт тактли, тўрт цилиндрли двигателнинг ишлаши.

Тўрт цилиндрли двигателда кенгайиш тактини 1-3-4-2 схема билан ишлагандаги кетма-кет бажарилишининг диаграммаси 6-расмда келтирилган. Ишчи йўлнинг цилиндрларда бажарилиши бир-биридан 90° га фарқ қилади.

Тирсакли валнинг айланишлари		Цилиндрлар			
		1	2	3	4
1-айланиш	1-ярим айланиш	Кенгайиш	Чиқариш	Сиқиш	Киритиш
	2-ярим айланиш	Чиқариш	Киритиш	Кенгайиш	Сиқиш
2-айланиш	1-ярим айланиш	Киритиш	Сиқиш	Чиқариш	Кенгайиш
	2-ярим айланиш	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Чиқариш

6-расм. Тўрт цилиндрли двигателда тактларни кетма-кет бажарилиши

Олти цилиндрли, тўрт тактли, цилиндрлари қатор жойлашган двигателда тирсакли валнинг кривошипни бир бирига нисбатан 120° , цилиндрлари эса валнинг ўртасига нисбатан симметрик жойлашган бўлади. Бу ҳолат,двигателни бир текисда ишлашини таъминлайди, двигател эса яхши мувозанатланади. Олти цилиндрли, тўрт тактли, цилиндрлари каторли жойлашган двигателда тактларнинг кетма-кетлиги 7-расмда келтирилган.

Тирсакли валнинг айланишлар частотаси		Тирсакли вал бурчаги	Цилиндрлар					
			1	2	3	4	5	6
1-айланиш	1-ярим айланиш	0°	Кенгайиш	Чиқариш	Киритиш	Кенгайиш	Сиқиш	Киритиш
		60°	Кенгайиш	Чиқариш	Сиқиш	Чиқариш	Кенгайиш	Киритиш
		120°	Кенгайиш	Киритиш	Сиқиш	Чиқариш	Кенгайиш	Киритиш
	2-ярим айланиш	180°	Чиқариш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Сиқиш
		240°	Чиқариш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Сиқиш
		300°	Киритиш	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Сиқиш
2-айланиш	1-ярим айланиш	360°	Киритиш	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш
		420°	Киритиш	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш
		480°	Киритиш	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш
	2-ярим айланиш	540°	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш
		600°	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш
		660°	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш
		720°	Сиқиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш	Киритиш	Кенгайиш

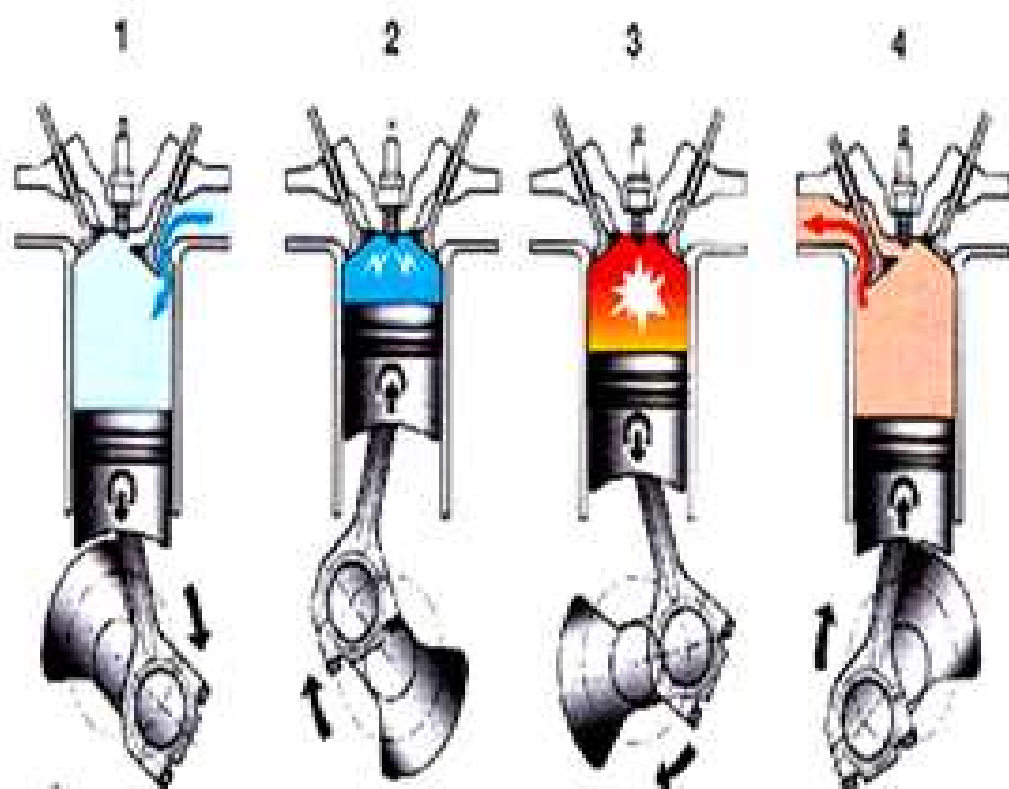
7-расм. Олти цилиндрли, тўрт тактли двигателда тактларни кетма-кет бажарилиши (1-5-3-6-2-4)

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

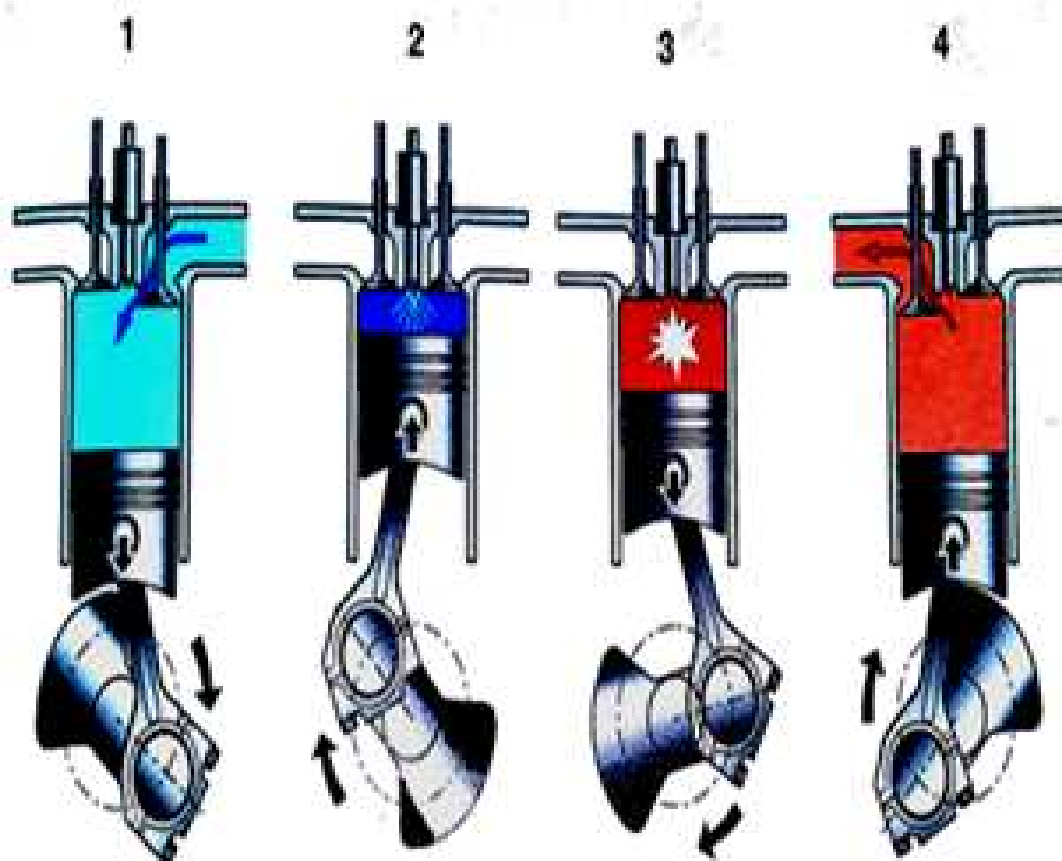
1. Ишчи циклни ташкил этувчи тактларни санаг?
2. Киритиш тактида поршеннинг ҳаракатини тушунтиринг?
3. Сиқиш такти давомида поршеннинг ҳаракатини тушунтиринг?
4. Кенгайиш такти давомида поршеннинг ҳаракатини тушунтиринг?
5. Чиқариш такти давомида поршеннинг ҳаракатини тушунтиринг?
6. Жараёнларнинг номларини айтинг?
7. Цикл двомида нечта жараён бажарилади?
8. Вақт нуктаи назардан жараён узунми ёки такт?
9. Жараёнлар тактлар номи билан айтилса билан боғлиқ бўлса неча тактлар икки чекка нукта орасидаги масофа билан тугайди, лекин жараён тугамайди?
10. Киритиш такти двигателларда ишчи цикл тирсакли валнинг нечта айланишида рўй беради?
11. Тўрт тактли двигателларда ишчи цикл тирсакли валнинг нечта айланишида рўй беради?
12. Икки тактли двигателларнинг ишлашини схема асосида тушунтиринг.
13. Икки тактли двигателларда ишчи цикл тирсакли валнинг неча айланишида рўй беради ?
14. Тўрт тактли двигателларнинг киритиш тактида қайси клапан очик бўлади
15. Тактлар давомида цилиндрнинг ичидаги босим ва ҳароратнинг ўзгариш сабабларини тушунтиринг.
16. Тўрт тактли двигателларнинг сиқиш такти давомида қайси клапан очик бўлади?
17. Тўрт ва икки тактли двигателларини бир-бирига нисбатан афзал ва камчиликларини айтинг.
18. Нега икки тактли двигател кенг тарқалмаган ?
19. Тўрт тактли двигателлардаги жараёнларни санаб беринг.
20. Ёниш жараёни давомидаги поршеннинг ҳаракатини тушунтиринг.

МАВЗУ БЎЙИЧА ПРЕЗЕНТАЦИЯ МАТЕРИАЛЛАРИ

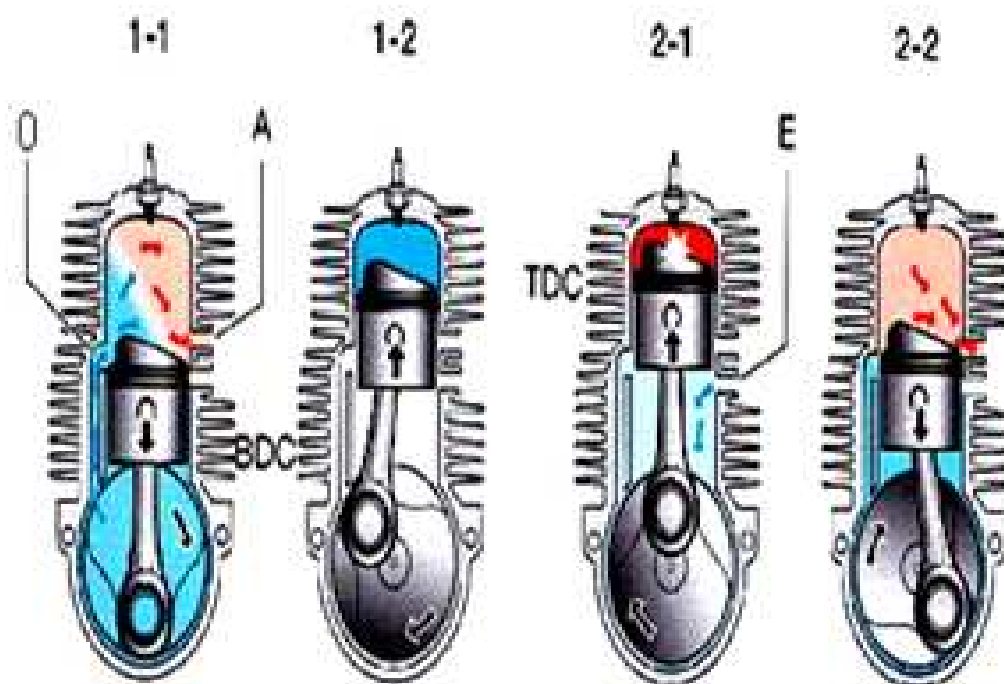
УЧҚУН БИЛАН АЛАНГАЛАНТИРИЛАДИГАН ДВИГАТЕЛНИНГИШЛАШИ



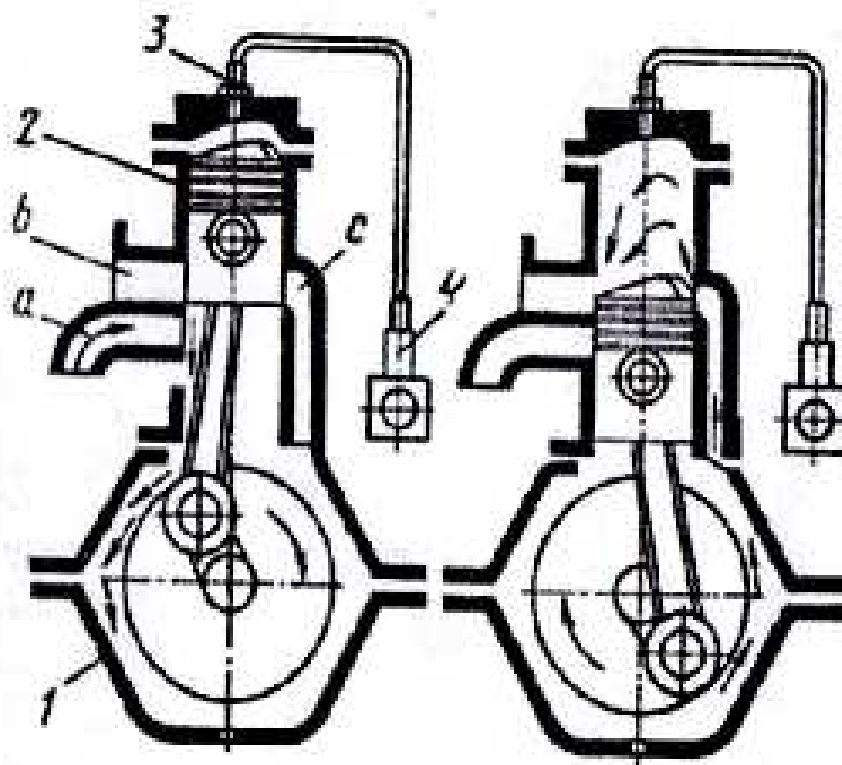
ГАЗЛАРНИ СИҚИЛИШИДАН АЛАНГАЛАНАДИГАН ДВИГАТЕЛНИНГ ИШЛАШИ



УЧҚУН БИЛАН АЛАНГАЛАНТИРИЛАДИГАН ИККИ ТАКТЛИ ДВИГАТЕЛНИНГИШЛАШИ



ГАЗЛАРНИ СИҚИЛИШИДАН АЛАНГАЛАНАДИГАН ИККИ ТАКТЛИ ДВИГАТЕЛНИНГ ИШЛАШИ



ИККИ ТАКТЛИ ДИЗЕЛ ДВИГАТЕЛИНИНГ ИШЛАШИ

1-картер; 2-поршен; 3-форсунка; 4-юқори
босимли ёқилғи насоси.
а-картерга киргазиш туйнуғи; б-чиқариш
туйнуғи; с-хайдаш туйнуғи.