



**“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini
mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti**



FAN:

**“MASHINA TRAKTOR AGREGATLARI
ISH UNUMINI BOSHQARISH”**

MAVZU

26

**«Қувват ҳосил қиладиган двигател
конструкцияси (дизайни)»**



IGAMBERDIYEV ASQAR KIMSANOVICH
texnika fanlari doktori, professor



**Mashinalardan foydalanish va
ta'mirlash kafedrasini mudiri**



Reja:

1. Умумий тушунчалар.
2. Маховик танлаш, унинг дизайни.
3. Двигателдаги цилиндрлар сони, диаметрини ва поршен йўли.
4. Двигател баланси тушунчаси. Бир цилиндрли ва кўп цилиндрли двигателларнинг поршен баланси тушунчаси.

Умумий тушунчалар.

Двигателни муваффақиятли лойиҳалаштириш учун бир қатор дизайн муаммоларини ҳал қилиш керак. Баъзи бир умумий мулоҳазалар керакли қувватни олиш учун цилиндрларнинг сони, диаметри ва поршен йўлини ҳисобга олишни тақазо этади. Двигателнинг тезлигини танлашда юкланиш коэффициентини ҳисобга олиш керак. Двигателдан муваффақиятли фойдаланишга эришиш учун баъзи ҳодисалар(юкланишлар, шароитлар в.х.к.з) тирсакли валнинг айланишига тўғри келиши керак. Бунда албатта илгариланма-қайтма ҳаракатдаги ва айланишдаги ортиқча тебранишнинг олдини олиш учун ўзаро тортишиш ва бурилиш мувозанатини ҳисобга олиш керак.

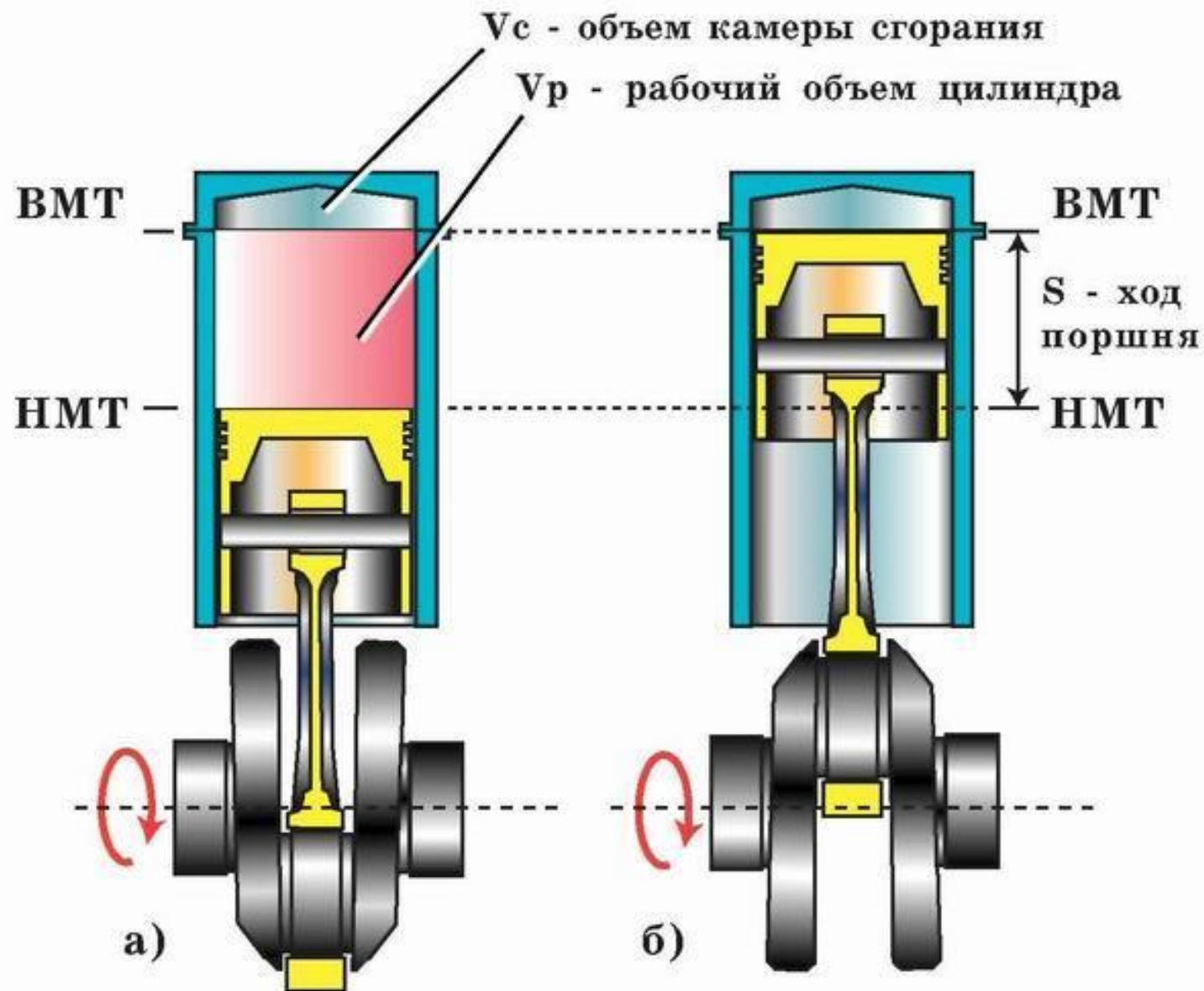
Ички ёнув двигателининг асосий курсаткичлари

Юқори чекка нуқта (Ю.Ч.Н.) деб -

поршенни тирсакли вал ўқидан узоқлашган энг чекка туриш ҳолатига айтилади.

Пастки чекка нуқта (П.Ч.К.) деб -

поршенни тирсакли вал ўқига яқинлашган энг чекка туриш ҳолатига айтилади.



Маховикнинг функциялари ва афзалликлари

Маховик – тишли диск бўлиб, тирсакли валнинг айланишига ва кинетик энергияни тўплашга имкон беради. Барча энергия поршенни цилиндрнинг юқори ва пастки нуқталарига ўтиши туфайли тўпланади. Двигателда цилиндрлар сони қанча кўп бўлса, шунча кўп энергия тўпланади. Бинобарин, буровчи момент силлиқ ва бир текис ўтади.



Маховик танлаш, унинг дизайни

Бунинг учун маховик шундай тайёрланиши керакки, у поршен, шатун ва тирсакли вал томонидан ҳосил бўлган буровчи момент импулсларини ютишга (ёки мувозанатлашга) мўлжалланган бўлиши керак. Чунки, тирсакли вални муддатидан олдин бузилиши (синиши, ейилиш оқибатида ишдан чиқиши) дан ҳимоя қилиши керак.

Янги двигателни яратиш ёки ишлаб чиқаришда биринчи қадам керакли номинал чиқиш қуввати ва номинал тезликни ташлаш ҳисобланади. Тезликни танлашда юкланиш коэффицентини ҳисобга олиш керак.

Маховикнинг функциялари

- Тирсакли валнинг нотекис айланишини камайтириш;
- Буровчи моментни двигателдан узатмалар қутисига ўтказиш;
- Буровчи моментни стартерни ўзидан тирсакли валга ўтказиш.

Маховикнинг афзалликлари:

- Узатмани қулай алмаштириш;
- Шовқинни тўлиқ изоляция қилиш;
- Деталлар ейилишини камайтириш;
- Тебранишни сўндириш.

Юкланиш коэффиценти

Юкланиш коэффиценти қуйидагича аниқланади

$$K_{ю} = \frac{N_{o't}}{N_{max}}$$

бу ерда $K_{ю}$ – юкланиш коэффиценти; $N_{o'r}$ – ўртача чиқиш қуввати, кВт; N_{max} – энг юқори чиқиш қуввати, кВт.

Тракторлар, оғир юк машиналари ва бошқа ишчи транспорт воситаларидаги двигателларнинг юкланиш коэффиценти автомобил двигателларига қараганда анча юқори. Автомобил (Автоулов)нинг двигатели одатдаги автомагистрал тезлигида ҳаракатланишда мавжуд бўлган максимал қувватнинг озгина қисмини ишлатади, аммо двигателни қисқа вақт ичида жуда юқори тезликга тезлаштиришда максимал қувватдан фойдаланиш керак бўлиши мумкин.

Энг катта ҳаракатланиш тезлиги, км/с

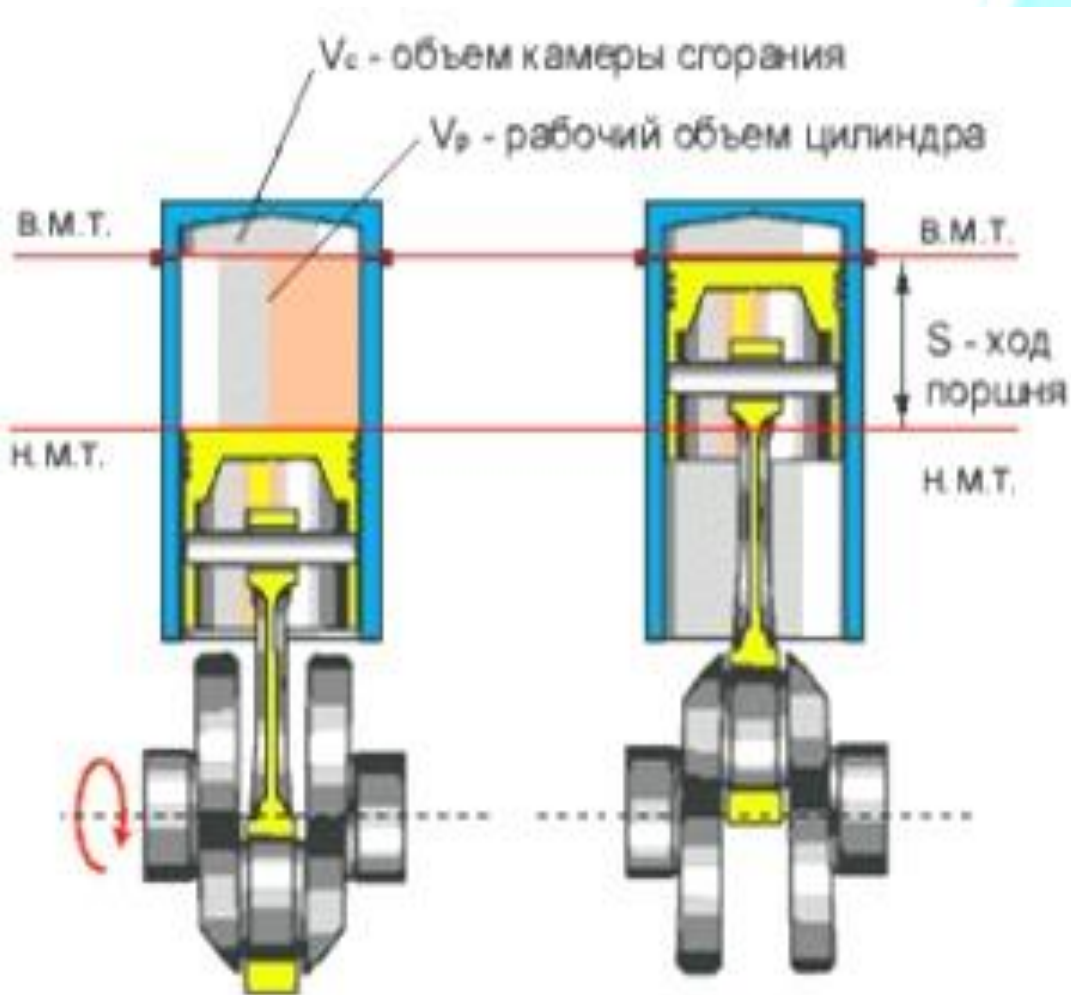
№	Тракторларда	№	Автомобилларда
1	Германия тракторлари – 50 км/с	1	1-тоифали йўлларда 80-150 км/с
2	Россия тракторлари – 40 км/с	2	2-тоифали йўлларда 60-120 км/с
3	Америка тракторлари – 40 км/с	3	1-тоифали йўлларда 50-100 км/с
4	Беларуссия тракторлари 40 км/с.	4	1-тоифали йўлларда 40-80 км/с
5	Ўзбекистон тракторлари 40 км/с	5	1-тоифали йўлларда 30-60 км/с

Масалан, автоулов двигателида транспорт воситаси йўлда бошқа транспорт воситасини босиб ўтаётганда 5000 айл /мин гача тезлашганда қисқа вақт ичида максимал қувват ишлаб чиқиши мумкин, лекин 2000 айл/мин тезликда унинг юкланиш коеффициенти 0,3 атрофида бўлиши мумкин. Аксинча, трактор двигатели узоқ вақт давомида маълум бир қишлоқ хўжалиги машинасини тортиб иш бажаришида 1,0 яқин юкланиш коеффициенти билан 2000 айл/мин тезликда ишлаши мумкин.

Двигателнинг ишчи ҳажми танлангандан кейин дизайнер-лойиҳалаштирувчи двигателдаги цилиндрлар сони бўйича қарор қабул қилиши керак, яъни, двигателнинг талаб этиладиган ишчи ҳажмини таъминлаш учун двигателдаги цилиндрлар сони қанча бўлишини белгилаши керак. Кейинчалик цилиндрнинг силжишини ҳисоблаш мумкин. Цилиндрларнинг двигател конструкциясида (дизайнида) жойлашувини танлаш цилиндр диаметри ва поршен йўли нисбатини ҳисоблаш имконини беради.

Ҳар қандай двигател цилиндрининг ишчи ҳажми қуйидагича ҳисобланади:

$$V_h = (\pi d^2/4) S$$



бу ерда S — цилиндр ичидаги поршен йўли, мм (ЮЧН дан ПЧЮ гача бўлган масофа); d — поршен диаметри, мм; π — 3,14 га тенг сон.

Двигателнинг ишчи ҳажми

$$V_d = n (\pi d^2/4) S$$

бу ерда n — двигателдаги цилиндрлар сони, дона.

Цилиндр диаметрининг поршен йўлига нисбатини танлаш двигател конструкцияси (дизайни) келишувини таклиф қилади. Ички диаметрининг кичикроқ нисбати юқори сиқилиш даражасини таъминлайди ва натижада ёнилғи самарадорлиги юқори бўлади. Шу билан бирга маълум бир сиқиш даражаси ва цилиндр ишчи ҳажми учун ички диаметрни поршен йўлига нисбатининг юқорироқ қийматлари оқибатида ёниш камераси деворларида катта иссиқлик йўқотилишига олиб келади.

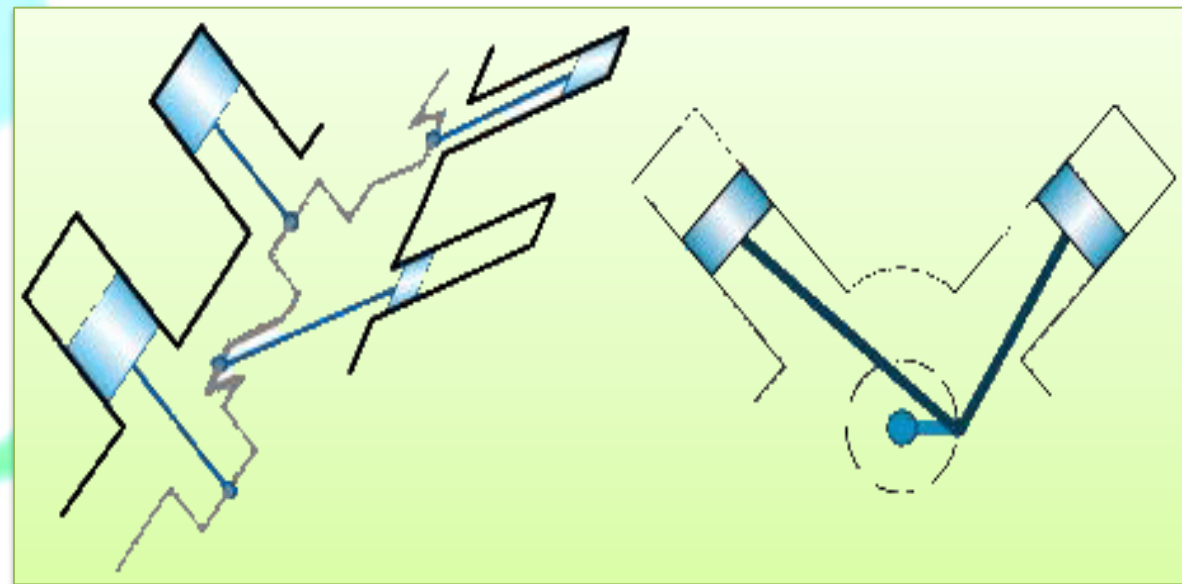
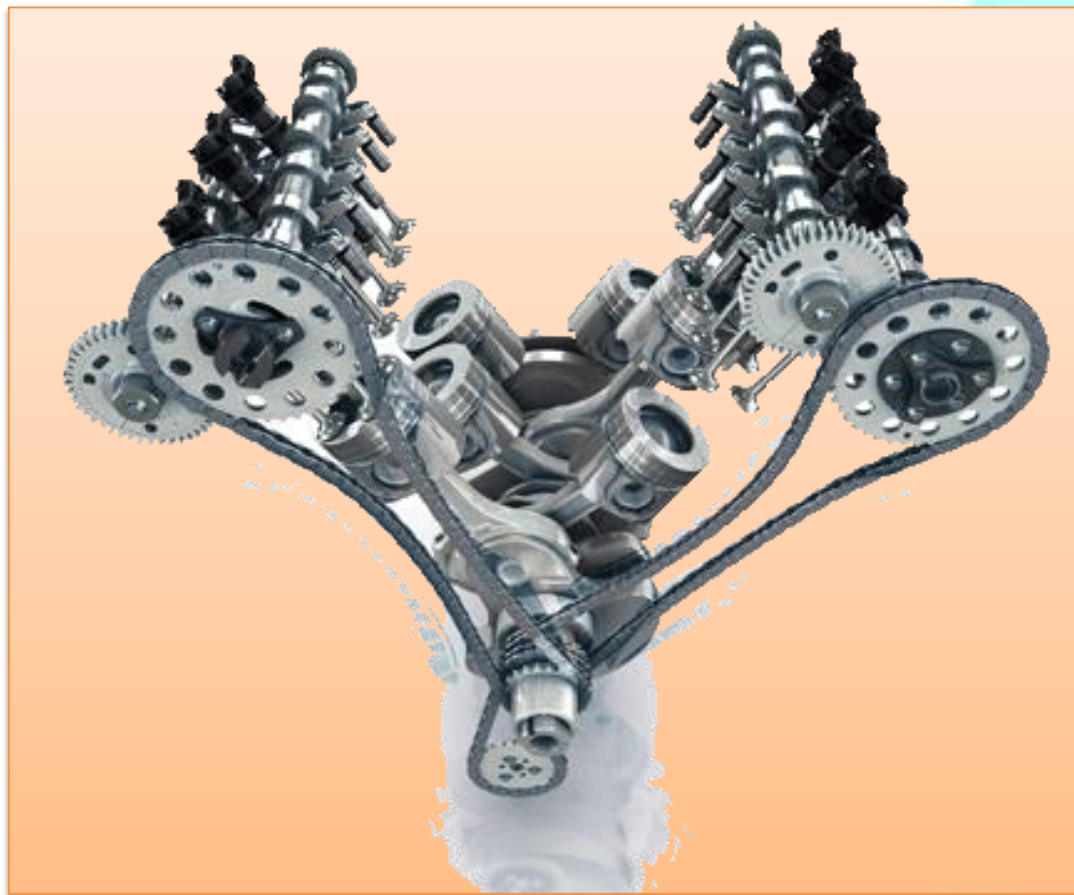
Ички ёнув двигателларининг таснифланиши

1.	Вазифасига кўра	Транспорт, стационар (турғун, қўзғалмас)
2.	Иш цикллари сонига кўра	4 тактли, 2 тактли
3.	Аралашманинг тайёрланишига кўра	Ичкарида (дизелли), ташқарида (карбюраторли, газли)
4	Аралашманинг ўт олдиришига кўра	Электр учқунидан (карбюраторли), сиқиш натижасида (дизелли)
5.	Ёқилғи турига кўра	Бензинли, керосинли, дизел ёнилғисида, газли, кўп турдаги
6.	Цилиндрлар сонига кўра	Бир цилиндрли, кўп цилиндрли.

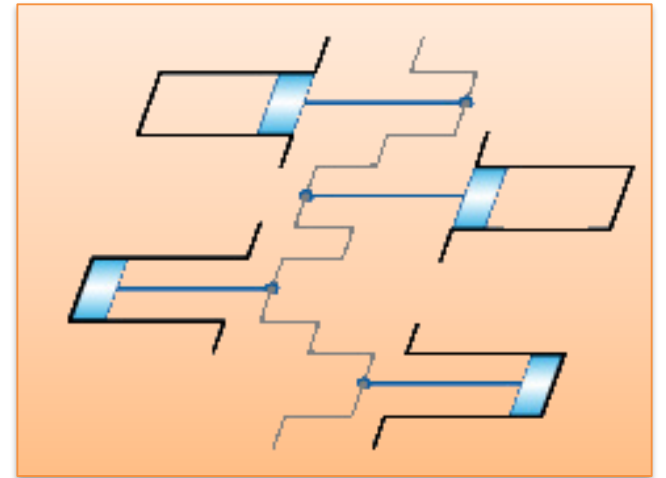
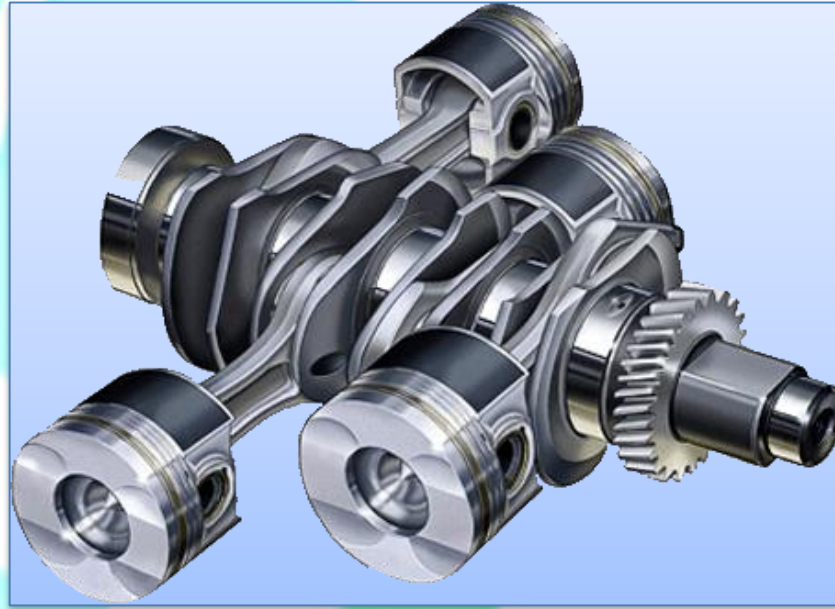
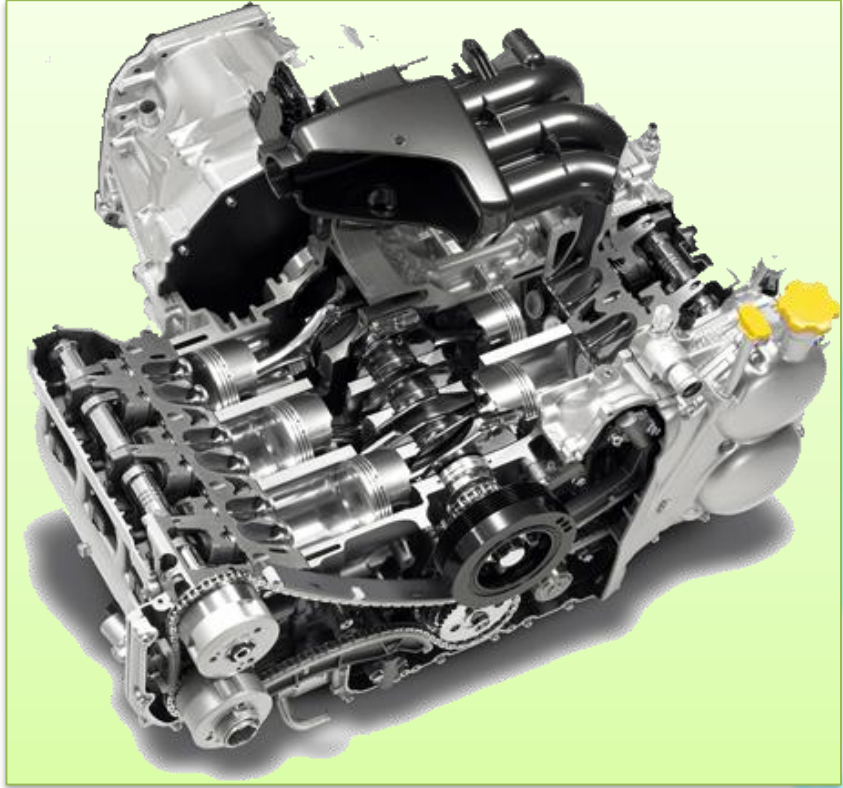
Ички ёнув двигателларининг таснифланиши

7.	Цилиндрларнинг жойлашувига кўра	вертикал бир томонлама; ўқ бўйлаб бир томонлама ва икки томонлама цилиндрли; V-кўринишда; йўналишли ва бошқалар.
8.	Цилиндрларга янги зарядни таъминлашга кўра:	наддувсиз (пуркашсиз) ва наддувли (пуркаб) двигател.
9.	Цилиндрларни совитиш турига кўра:	суюқлик билан совитиладиган; ҳаво билан совитиладиган.
10.	Мойлаш тизимини мой сақлашга кўра:	қуруқ картерли; ҳўл картерли.

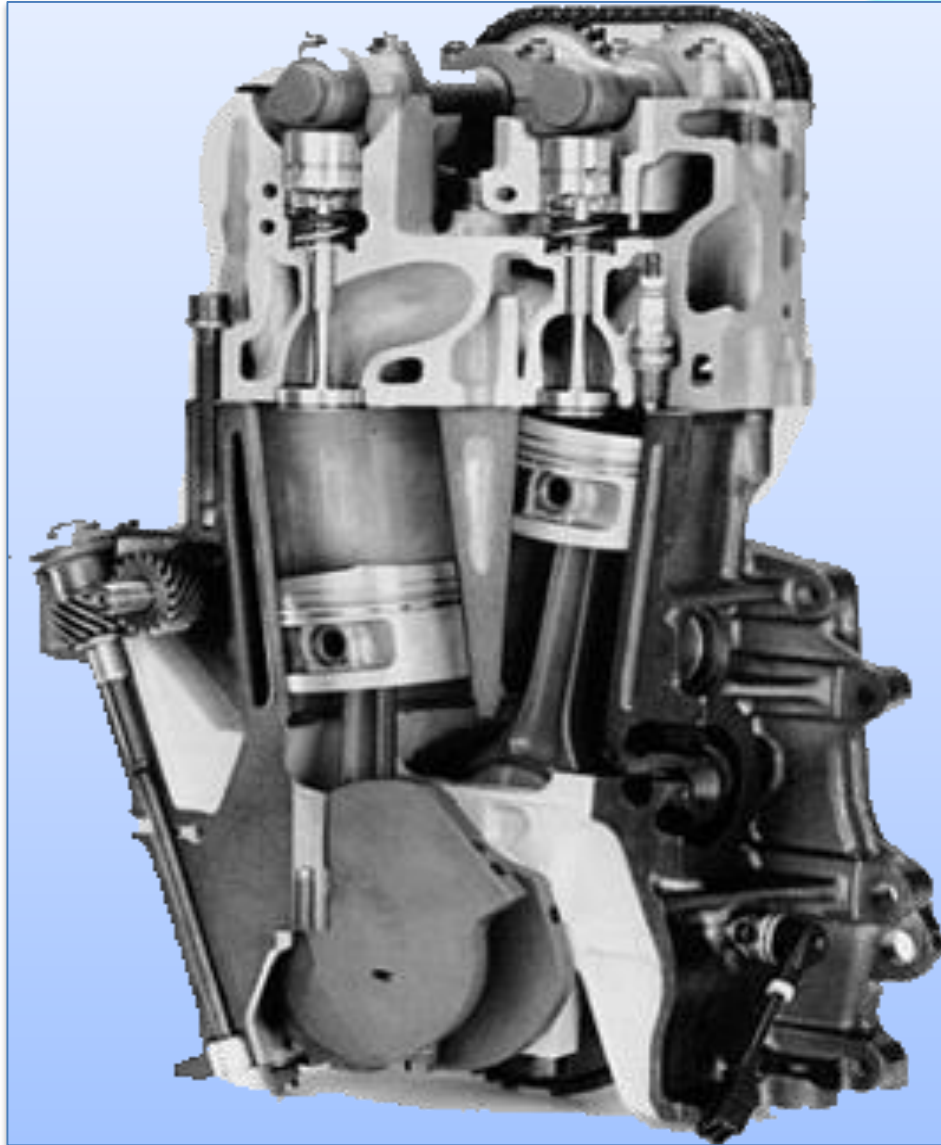
V – СИМОН ДВИГАТЕЛЬ



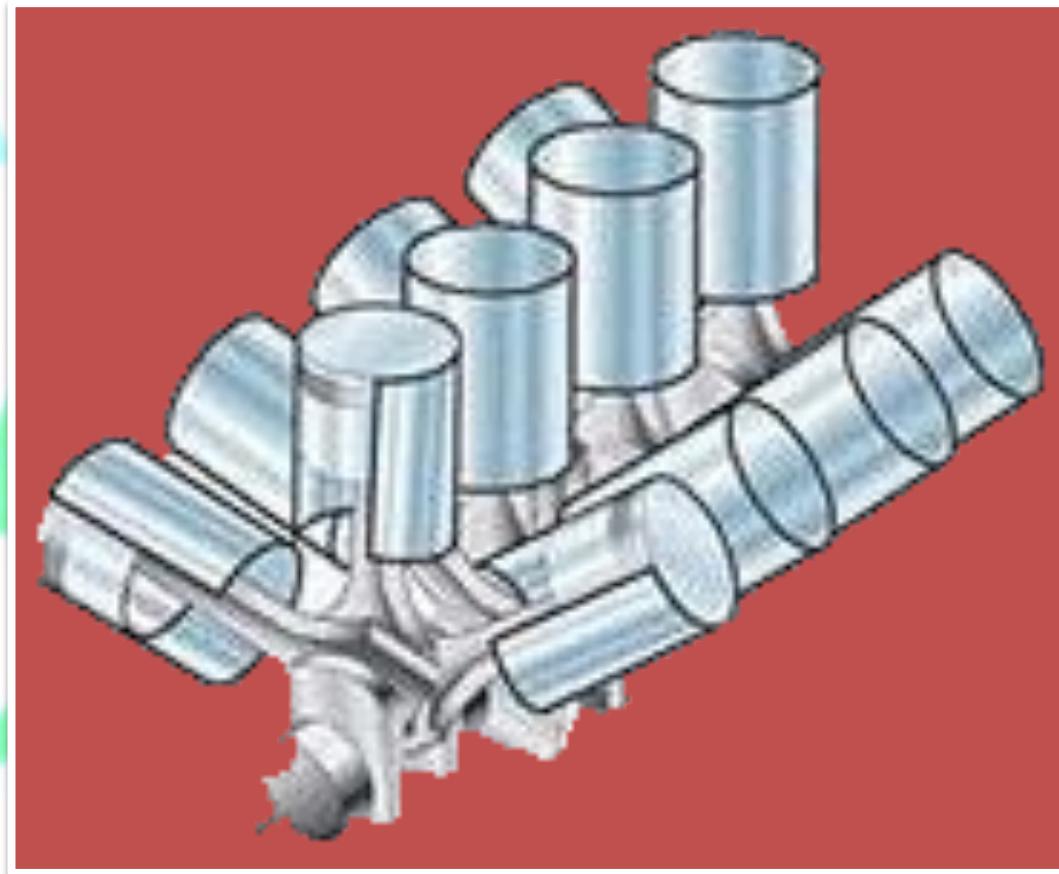
Оппозит двигатель



V_R-двигатель



W-симон двигатель



Қисқа юришли двигателлар кичик поршен йўлига эга бўлади ва шундан келиб чиқиб кам ишқаланишда бўлади. Ички диаметрнинг юқори қийматлардаги нисбатидан фойдаланиш катта размерли клапанлардан фойдаланиш имконини берадики, бу катта ҳаво сарфи ва юқорироқ қувват чиқишини таъминлайди. Қоида тариқасида, цилиндр ва поршен йўли орасидаги нисбат 0,84 дан 0,96 гача танланади.

Лекин бундан паст нисбатдаги қийматлардан ҳам 0,79 ва 1,3 фойдаланилган. Юқоридаги двигател дизайнини лойиҳалаш услуби босқичма босқич ҳисоб-китоблар сифатида тақдим этилди. Бевосита тайёрлаш амалиётида эса ҳар бир босқич баҳоланиб борилади. Масалан двигателнинг ишчи ҳажми 2,97 литр ҳисобланган бўлса, ишлаб чиқарувчилар ишчи ҳажмни 3 литргача яхлитлаши мумкин. Худди шу каби танланган цилиндрлар диаметри ва поршен йўли нисбатларини ҳам яхлитланади.

Ички ёнув двигателлар конструкцияси (дизайни) га қўйиладиган талаблар

- Ички ёнув двигателларнинг дизайни содда, ихчам ва енгил бўлиши;
- Ишлаб чиқариш ва фойдаланиш осон бўлиши;
- Пухта ва узоқ муддат ишлаши;
- Габарит ўлчамлари ва оғирлиги умумий компоновкаси, конструктив шакли, асосий узел ва агрегатларининг ўзаро жойлашувига мос бўлиши;
- Ёнилғи тежамкор, ёнилғи миқдори ёки ёнилғининг солиштирма сарфи кам бўлиши;

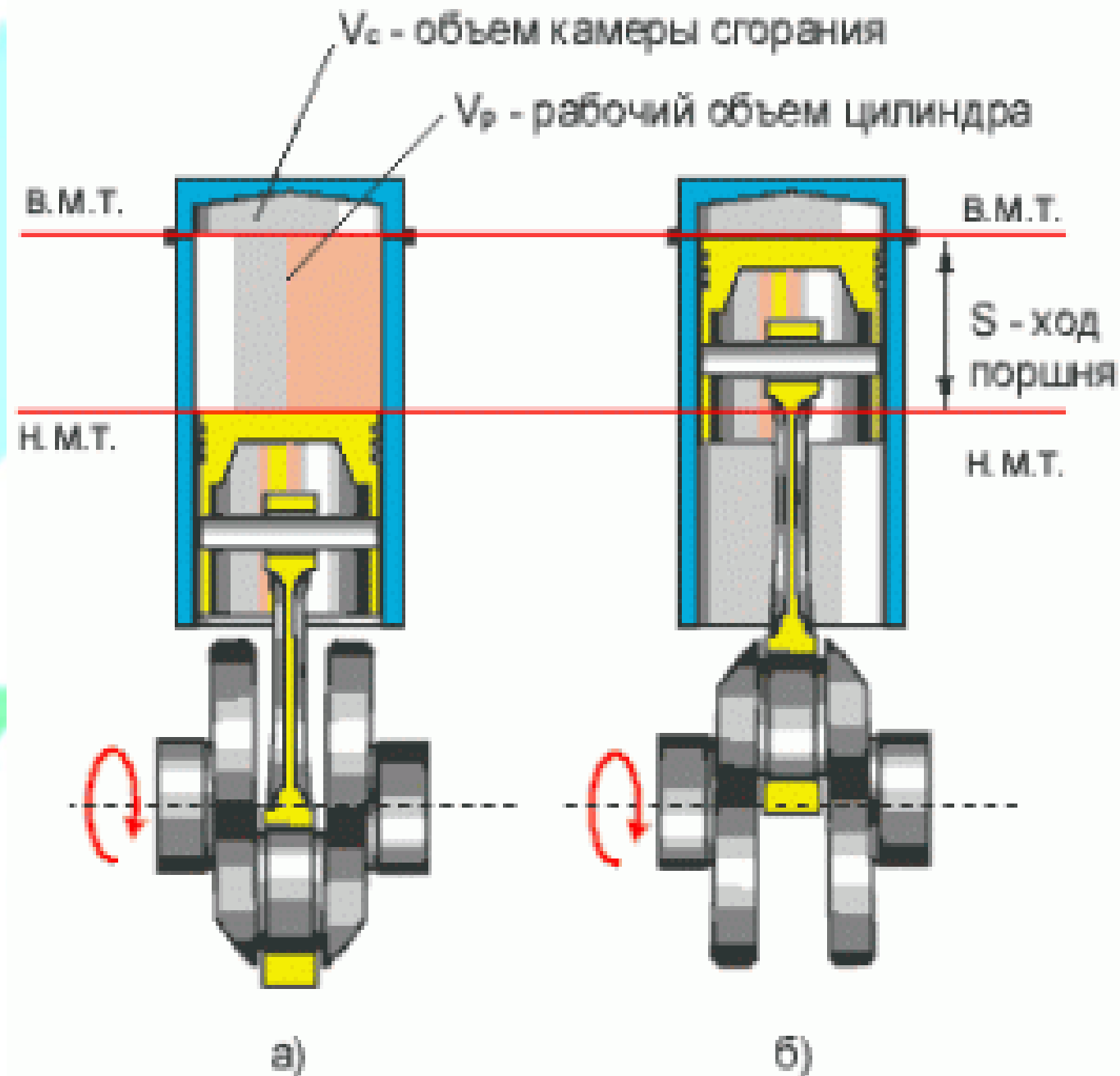
Ички ёнўв двигателлар конструкцияси (дизайни) га қўйиладиган талаблар

- Солиштирама массасининг қувват бирлигига тўғри келиши;
- Ишлатилган газларнинг заҳарлилик даражаси атроф муҳитни ифлослантмаслиги, амалдаги стандарт ва меъёрларга мос келиши;
- Иш шовқини-акустик нурланиш даражаси амалдаги андозалар, техник шартлар ва жоиз меъёрларга қатъий мос келиши;
- Ишга туширишнинг ишончлилиги, бетўхтов ишлаши, сақланиши, деталлар ва узелларининг ейилишга чидамлиги юқори бўлиши керак.

Цилиндрнинг ишчи ҳажми V_h деб - поршен Ю.Ч.Н. дан П.Ч.Н.га ҳаракатланишида ҳосил бўладиган ҳажмга айтилади ва қуйидагича аниқланади:

$$V_h = (\pi d^2/4) S$$

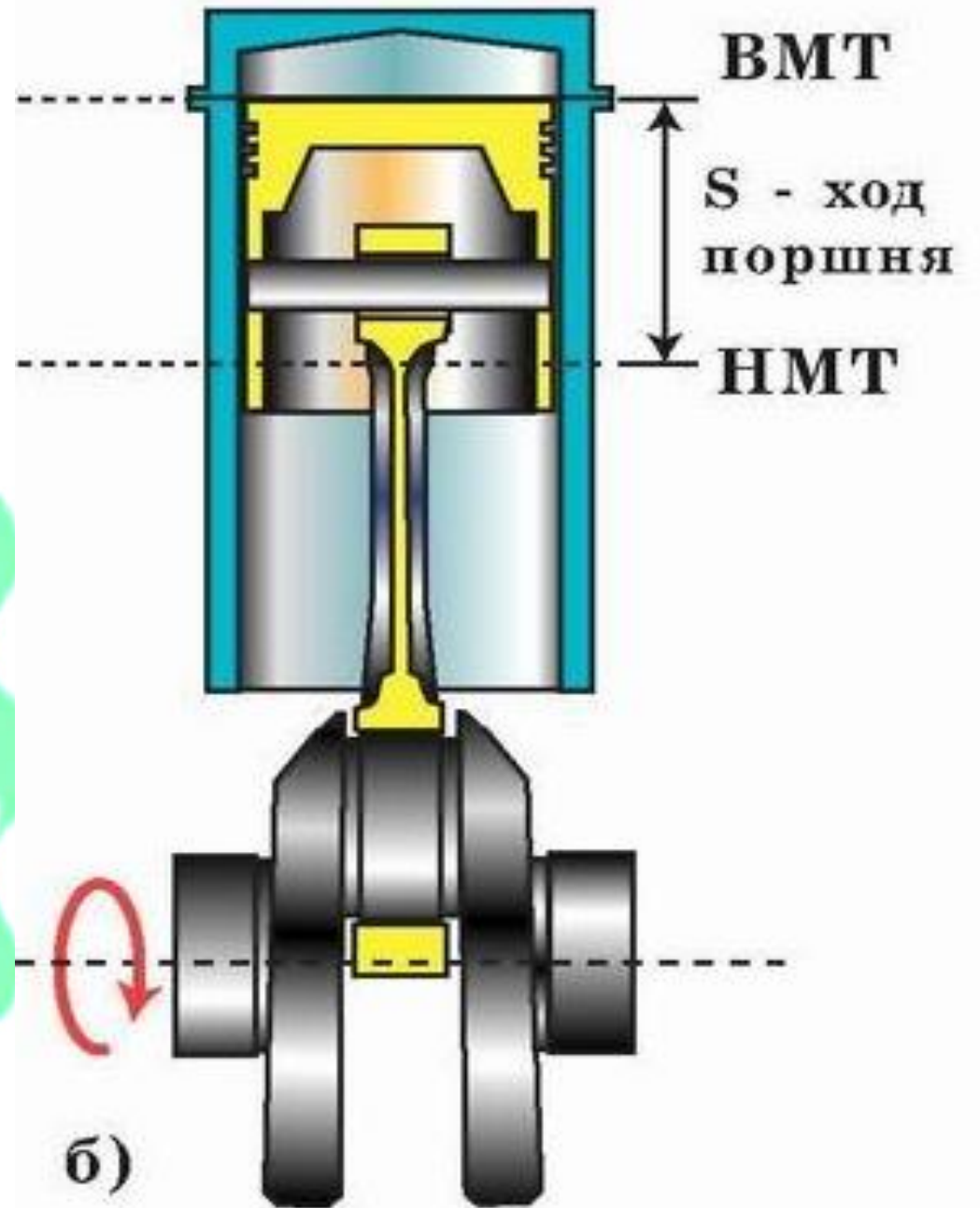
бунда d – цилиндр диаметри, м;
 S – поршен йули, м;



Поршен йўли деб – поршенни бир чекка нуқтадан иккинчи чекка нуқтагача ҳаракатланганидаги босиб ўтган масофага айтилади.

Одатда поршен йули S харфи билан белгиланади ва тирсакли вал кривошипнинг икки радиусига тенг бўлади, яъни

$$S = 2R.$$



Ички ёнув двигателида кечадиган жараёнлар

Ҳавонинг киритиш жараёни

Зарядни сиқиш жараёни

Ёниш жараёни

Чиқариш жараёни

Газ алмашиш жараёнлари

Хулоса

Демак, хулоса қилишимиз мумкинки, автоулов двигателлари трактор двигателларига қараганда одатда анча юқори тезлиги билан баҳоланади.

Керакли қувватни олиш учун цилиндрларнинг сонини, диаметри ва поршен йўлини ҳисобга олишни тақазо этади.

Двигателдан муваффақиятли фойдаланишга эришиш учун юкланишлар, фойдаланиш шароитлар ва бошқаларни ҳисобга олиш керак бўлади.

Тест назорати

1.	Агар бензин таркибида сув бўлса двигателда қандай ўзгаришлар сезилади?
A	Детонация бўлади
B	Ўзгариш бўлмайди
S	Бензин насосининг куйишига ва ижекторларнинг ишдан чиқишига олиб келади
D	Ёниш натижасида парланиш ҳосил бўлади
2.	Бензиннинг октан сони нимани англатади?
A	двигателнинг тежамкорлик даражаси
B	изооктаннинг ёнилғи аралашмасидаги миқдори
S	сиқиш даражаси қийматини
D	унинг детанацион ёнишга чидамлигини
3.	Дизел двигателининг осон юргизиб юборилиши ва “юмшоқ” ишлаши нимага боғлиқ?
A	Ёнилгининг цетан сонига, қовушоқлигига ва фракцион таркибига боғлиқ
B	Ёнилғи насосининг ёнилғи бериш режимига
S	Мойлаш материалларининг сифатига
D	Мухит ҳароратига
4.	Дизел двигателининг карбюраторли двигателга нисбатан камчиликлари нимадан?
A	Ёниб бўлган газлар захарлилик даражаси катта, шовқини кўп
B	Тежамкорлиги ёмон, Ф.И.К. паст
S	Деталлари тез ейилади, қуввати паст
D	Юргизиб юбориш қийин, ўлчамлари ва массаси катта

Тест назорати

5.	Икки тактли двигателнинг камчиликлари нималардан иборат?
A	Деталлари тез ейилади, куввати паст
B	Ўлчамлари катта, шовкини кўп
S	Цилиндр ёниб бўлган газлардан ёмон тозаланади, тежамкорлиги паст
D	Тез қизийди, буровчи моменти паст

6.	Индикатор диаграмма нима?
A	хароратнинг бурилиш бурчагига нисбатан ўзгариши
B	куватнинг поршень йўлига нисбатан ўзгариши
S	газ хароратининг цилиндр ҳажмига нисбатан ўзгариши
D	цилиндр босимининг унинг ҳажмига ва тирсакли валнинг бурилиш бурчагига нисбатан ўзгариши

7.	Ички ёнув двигателлари иш цикли деганда нимани тушунаси?
A	Двигател цилиндрида такрорланиб турувчи асосий жараёнлар йиғиндисини
B	Двигател цилиндрида даврий равишда такрорланиб турувчи жараёнлар кетма – кетлигини
S	Двигател цилиндрида бир тактда бажарилган жараёнлар йиғиндисини
D	Асосий жараёнларда бажарилган ишни

8.	Қайси иш режимида ички ёнув двигателида самарали қувват олинмайди?
A	мажбурий салт режимида
B	юкланиш режимида
S	илашиш ажратилганда
D	салт режимида

Adabiyotlar:

1. Hunt D. “Farm Power and Machinery Management”, USA, 2016. 360 б.
2. Farm Power and Machinery ICAR e-Course For B.Sc (Agriculture) and B.Tech (Agriculture).
3. Krombholz., Bertram., Wandel. “Landtexnik”, Germaniya. 2009. -288 б.
4. <https://www.google.com/ur>
5. <https://www.google.com/ur>



**“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini
mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti**



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



**IGAMBERDIEV ASQAR
KIMSANOVICH**



Mashinalardan foydalanish va
ta'mirlash kafedrasini mudiri



+ 998 71 237 05 86



asqar1959@[mail.ru](mailto:asqar1959@mail.ru)



asqar59 +99894 641 24 98