



DVIGATELNING  
INDIKATOR  
QUVVATI, N<sub>i</sub>

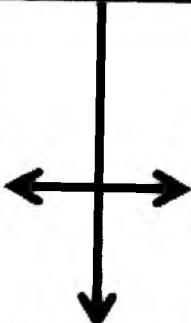
DVIGATELNING  
SAMARALI QUVVATI  
N<sub>e</sub>

YONILG'INING  
INDIKATOR  
SOLISHTIRMA  
SARFI, g<sub>i</sub>

YONILG'INING  
SAMARALI YONILG'I  
SARFI, g<sub>e</sub>



LITRLI QUVVAT  
N<sub>l</sub>



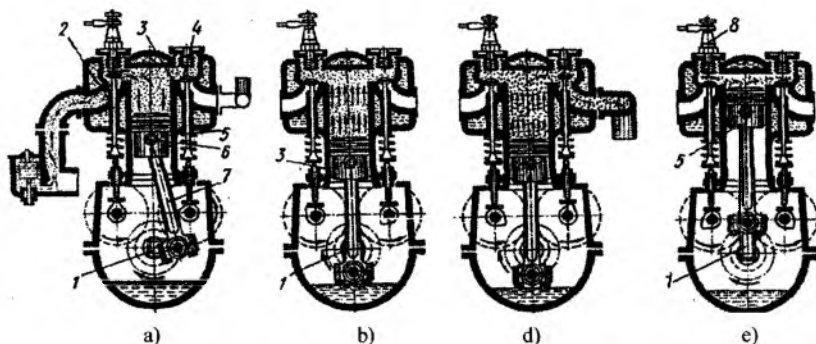
LITRLI  
MASSASI, g<sub>l</sub>

DVIGATELNING  
SOLISHTIRMA MASSASI,  
g<sub>m</sub>

## 2-BOB. DVIGATELLARNING ISHLASHI. ISHCHI SIKLLAR

### 2.1. To‘rt taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli

To‘rt taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli 4 takt davomida bajariladi, ya‘ni kiritish, siqish, kengayish va chiqarish taktlari. Lekin shu to‘rt takt davomida beshta jarayon amalga oshadi, ya‘ni kiritish jarayoni, siqish jarayoni, yonish jarayoni, kengayish jarayoni va chiqarish jarayoni. To‘rt taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishlashi 2.1-rasmda ko‘rsatilgan.



*a – kiritish; b – siqish; d – ishchi yurish (kengayish takti); e – chiqarish.  
1 – tirsakli val; 2 – kiritish klapani; 3 – silindr; 4 – chiqarish klapani; 5 –  
porshen; 6 – porshen barmog‘i; 7 – shatun; 8 – yondirish chaqmog‘i.*

### 2.1-rasm. To‘rt taktli uchqun yordamida alangalantiriladigan dvigatelning ishlashi

Dvigatelning ish siklini o‘rganish uchun porshen YUCHNda turipdi, deb hisoblaymiz.

**Kiritish takti–kiritish jarayoni.** Kiritish klapani 2 ochiq, chiqarish klapani berk. Porshen YUCHNdan PCHNga harakat qiladi, uning yuqorisida siyraklanish hosil bo‘ladi. Karbyuratordan havo bilan benzin (gaz) aralashmasi kirib, silindrni to‘ldiradi. Porshen PCHN ga yetganda kiritish takti tugaydi.

**Siqish takti–siqish jarayoni.** Kiritish klapani berkiladi. Chiqarish klapani ham berk. Porshen PCHNdan YUCHNga harakat

qiladi. Natijada aralashma qisilish natijasida qiziydi. Bosim 5...10 kG/sm<sup>2</sup>, harorat esa 250...300°C ga yetadi.

**Yonish jarayoni.** Porshen YUCHNga yetishiga yaqin qolganda yondirish svechasi 8 orqali uchqun beriladi.

Natijada qizib, yonishga tayyor turgan yonuvchi aralashma yonib ketadi va silindr ichida bosim 30...35 kG/sm<sup>2</sup>, harorat esa 2300...2500°C ga ko'tariladi. Bu yuqori bosim endi porshen tubiga ta'sir etadi va u PCHNga qarab siljiy boshlaydi.

**Kengayish takti – kengayish jarayoni.** Porshen yuqori bosim ostida PCHN tomon harakatlanadi, natijada bosim shatun bo'yniga ta'sir etib, tirsakli valni aylantiradi va quvvat olinadi. Shu tariqa porshen o'zining ishchi yo'lini bajaradi. Kengayish taktining oxirida bosim 3,5...4,5 kG/sm<sup>2</sup> gacha pasayadi.

**Chiqarish takti – chiqarish jarayoni.** Endi porshen PCHNdan YUCHN tomon harakatni boshlaydi. Bu vaqtda chiqarish klapani 4 ochiladi. Yuqoriga harakat qilayotgan porshen yonib bo'lgan gazlarni siqib chiqaraboshlaydi. U YUCHNga yetib kelganda, bosim 1,05...1,2 kG/sm<sup>2</sup>, harorat esa 600..900°C atrofida bo'ladi. Shu bilan sikl tugaydi va u yangitdan boshlanadi.

Demak, bir silindrli dvigatelda porshenning bitta ishchi yo'li, to'rt takt davomida yoki tirsakli valning ikki aylanishida bajariladi.

## 2.2. To'rt taktli dizel dvigatelning ishchi sikli

To'rt taktli dizel dvigatelining ishchi sikli uchqun yordamida alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli bilan bir xil. Bunda ham ishchi sikl, davriy ravishda takrorlanuvchi to'rtta takt davomida amalga oshiriladi. Lekin bir-biridan farq qiluvchi tomonlari ham bor. Bu ham bo'lsa:

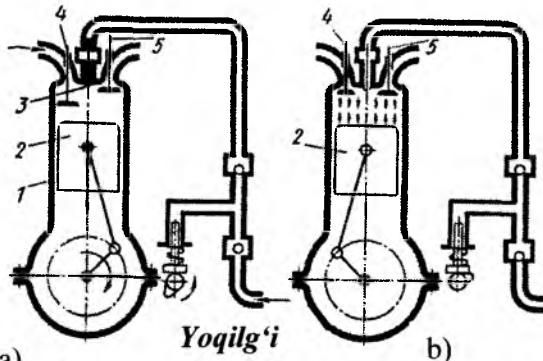
– kiritish takti davomida dizel dvigatelining silindrlariga yonuvchi aralashma emas, balki havo so'riladi;

– siqish darajasi katta bo'lgani uchun ( $\epsilon=16...22$ ) silindrga so'rilgan havoning harorati siqish taktining oxirida uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatellarnikiga qaraganda yuqori bo'ladi;

– siqish taktining oxirida silindrga uchqun emas, balki yonilg'i mayda tuman shaklida purkaladi. Qizib turgan havoga yonilg'i purkalishi bilan yonib ketadi.

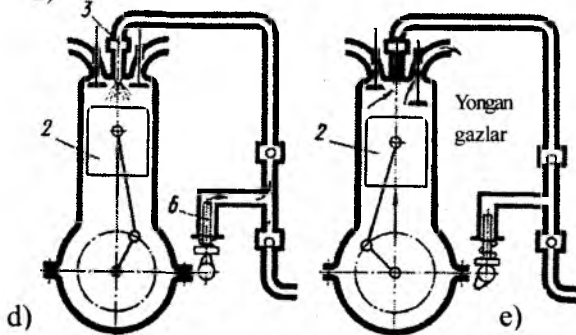
Bir silindrli dizel dvigatelining ishlashi 2.2-rasmda ko'rsatilgan.

*havo*



*a – kiritish; b – siqish;  
d – ishchi yo‘l (kengayish);  
e – chiqarish taktlari.  
1 – silindr; 2 – porshen;  
3 – forsunka; 4 – kiritish  
klapani; 5 – chiqarish klapani;  
6 – yuqori bosimli nasos.*

## 2.2-rasm. To‘rt taktli dizel dvigatelining ishlashi.



**Kiritish takti.** Bunda porshen YUCHNdan PCHNga harakat qiladi. Kiritish klapanidan silindrga havo so‘riladi. Taktning oxirida bosim  $0,8...0,95 \text{ kg/sm}^2$ , harorat esa  $30..50^\circ\text{C}$  atrofida bo‘ladi.

**Siqish takti.** Ikkala klapan ham berk. Porshen PCHNdan YUCHNga harakat qilib, havoni qisadi. Siqish darajasi  $\epsilon=16...22$ . Siqish taktining oxirida bosim  $35...40 \text{ kG/sm}^2$ , harorat esa  $600..650^\circ\text{C}$  atrofida bo‘ladi.

**Yonish jarayoni.** Siqish taktining oxirida tirsakli val aylanib, YUCHNga  $15...20^\circ$  qolganda forsunkadan yuqori bosimda yonilg‘i purkaladi. Purkalgan yonilg‘i qizib turgan havoga tegishi bilan alangalanib ketadi. Bu vaqtda bosim  $60...90 \text{ kG/sm}^2$  ga, harorat esa  $1200...2000^\circ\text{C}$  ga yetadi.

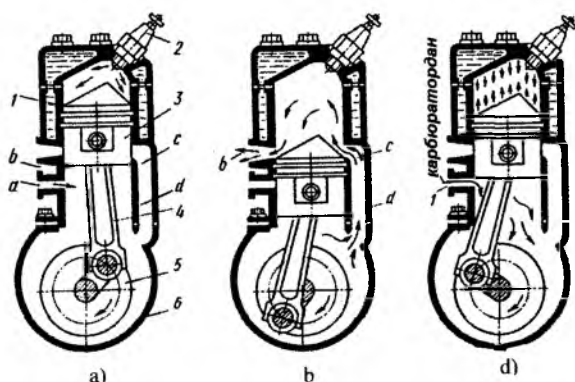
**Kengayish takti.** Silindr ichidagi bosim ostida porshen shatun orqali YUCHNdan PCHNga bo‘lgan harakati davomida ishchi yo‘l-ni amalga oshirib, tirsakli valni aylantirib yuboradi. Kengayishning oxirida bosim  $30...40 \text{ kG/sm}^2$ , harorat esa  $800...900^\circ\text{C}$  atrofida bo‘ladi.

**Chiqarish takti.** Porshen PCHNdan YUCHNga harakatini boshlaydi. Bu vaqtda chiqarish klapani ochiladi. YUCHNga yetganda chiqarish takti tugaydi. Shu bilan sikl ham tugaydi. Endi u

boshidan boshlanadi. Chiqarish taktining oxirida bosim  $1,05 \dots 1,2 \text{ kG/sm}^2$ , harorat esa  $600 \dots 700^\circ\text{C}$  atrofida bo'ladi.

### 2.3. Ikki taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli

Ikki taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishchi sikli tirsakli valning bir aylanishida yoki porshenning ikki yo'li davomida amalga oshadi. Ikki taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishlashi 2.3-rasmda ko'rsatilgan.



*a – yonuvchi aralashma siqilgan – uchqun berilmoqda; b – chiqarish va kiritish tuyniklari ochiq; d – siqish va karterni aralashmaga to'ldirish.*

*1 – silindr; 2 – uchqun (chaqmoq) beruvchi; 3 – porshen; 4 – shatun; 5 – krivoship; 6 – karter.*

*a – kiritish tuynugi; b – chiqarish tuynugi; c – haydash tuynugi; d – karter bilan bog'langan tuynuk.*

### 2.3-rasm. Ikki taktli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning ishlashi.

Silindr 1 da uchta tuynuk yasalgan: atmosfera bilan bog'langan chiqarish tuynugi **b**, karbyurator bilan bog'langan kiritish tuynugi **a** va karter **d** bilan bog'langan haydash kanali **c**.

**Birinchi takt.** Porshen YUCHNda bo'lib, aralashma siqilgan holatda. Porshen YUCHNga ko'tarilishi davrida, karterda siyraklanish hosil bo'lgani uchun karbyuratoridan aralashma **a** tuynuk orqali karterga kirib turgan bo'ladi. Chaqmoqdan uchqun berilib (2.3 a-rasm) aralashma yonadi, natijada bosim va harorat ko'tariladi. Hosil bo'lgan bosim ostida porshen pastga harakatlanib **ishchi yo'lni** bosib o'tadi. Ishchi yo'lning oxirida porshen chiqarish

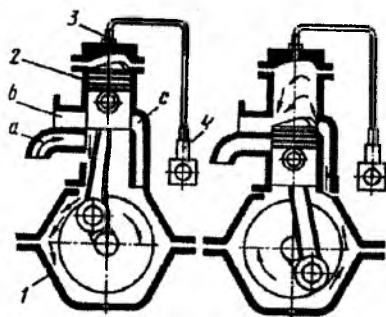
tuynugi **b** ni ochadi (2.3-b rasm) va yongan gazlarning bosimi atmosfera bosimidan yuqori bo'lgani uchun ( $2...3 \text{ kG/sm}^2$ ) katta tezlikda tashqariga chiqa boshlaydi. Demak, **chiqarish** amalga oshiriladi. Porshen pastga yurish davomida haydash tuynugi **c** ham ochiladi va karterdagi qisilayotgan aralashma **d** kanal orqali silindrga kira boshlaydi va kiritish jarayoni bajariladi.

Demak, birinchi takt davomida ishchi yo'l, chiqarish va aralashmani haydash jarayonlari amalga oshadi.

**Ikkinchi takt.** Agar birinchi taktga porshen YUCHNdan PCHN ga harakat qilgan bo'lsa, ikkinchi taktga PCHNdan YUCHN tomon harakat qiladi. Shu harakat davomida porshen haydash tuynugi **s** ni va chiqarish tuynugi **b** ni berkitadi. Barcha tuynuklar berkitilishi bilan silindrga kirgan aralashmaning siqilishi amalga oshiriladi. Lekin **a** tuynuk ochilib karterga aralashma kiritib boradi. Demak, ikkinchi taktga, siqilish paytida esa aralashmani karterga kirishi amalga oshirilmoqda. Porshen YUCHNga yetishi bilan chaqmoqdan uchqun beriladi va sikl yangidan boshlanadi.

## 2.4. Ikki taktli dizel dvigateling ishchi sikli

Bu dvigatelni uchqun bilan alangalantiriladigan dvigateldan farqi shuki, unda uchqun chaqmog'i o'rniga forsunka o'rnatilgan va karbyuratorning yo'qligidir. Bu dvigateling ishlashi 2.4-rasmda ko'rsatilgan.



*a – karterga kirgizish tuynugi; b – chiqarish tuynugi; c – haydash tuynugi.  
1 – karter; 2 – porshen; 3 – forsunka; 4 – yuqori bosimli yoqilg'i nasosi.*

### 2.4-rasm. Ikki taktli dizel dvigateling ishlashi.

Dizel dvigateling uchqun bilan alangalantiriladigan ikki taktli dvigatelga nisbatan yana farqi shuki, silindrning ichiga aralashma

haydalmasdan, havo haydaladi. Havo kiritish tuynugi **a** orqali karterga to'ldiriladi. Yana farqi silindrda aralashma siqilmasdan, havo siqiladi. Siqish darajasi  $\epsilon=16$  bo'lganligi uchun siqish taktining oxirida bosim  $p=35\text{...}40 \text{ kG/sm}^2$ , harorat esa  $600\text{...}650^\circ\text{C}$  atrofida bo'ladi. Siqishning oxirida yoqilg'i yuqori bosimli nasos va forsunka yordamida silindrga purkaladi va qizib turgan havo bilan aralashib yonib ketadi, bosim  $60\text{...}90 \text{ kG/sm}^2$  gacha ortadi. Bosim ostida porshen PCHN tomon harakatlanishi davomida oldin chiqarish tuynugi **b** ni ochadi. Chiqish jarayoni boshlanadi. Keyin haydash tuynugi **c** ochiladi va karterdagi havo silindrga to'laboshlaydi. Porshenning ikkinchi taktida PCHNdan YUCHNga tomon harakat qilib, tuynuk **c** ni bekitadi va silindrga kirgan havoni siqaboradi. Bu vaqtda **a** tuynuk ochilib, yana havo karterga kiradi. Porshen YUCHN ga yetganda yonilg'i purkaladi va sikl boshidan boshlanadi.

## **2.5. Ikki taktli dvigatel bilan to'rt taktli dvigatelni taqqoslash**

### **Yutug'i:**

- bir xil quvvatga ega bo'lganda, ikki taktli dvigatel tekis ishlaydi va gabarit o'lchamlari kichik hamda yengil bo'ladi;
- ikki taktli dvigatelda klapanli mexanizmning yo'qligi tufayli konstruksiyasi sodda;
- barcha parametrlari bir xil sharoitda ikki taktli dvigatelning quvvati to'rt taktliga nisbatan  $1,6\text{...}1,7$  barobarga ko'p bo'ladi;
- ikki taktli dvigatelning tirsakli val va shatun boltlari tekis yuklanadi.

### **Kamchiligi:**

- qoldiq gazlar koeffitsientining yuqoriligi bois, ikki taktli dvigatelning issiqlikdan yuklanishi yuqori;
- ikki taktli dvigatellarning silindrlarini tozalash va yangi zaryad bilan to'ldirish, kiritish va chiqarishga vaqtning ozligi bois to'rt taktli dvigatelnikiga qaraganda yomon;
- havo yoki aralashma avval karterga kiritilgani uchun uning germetikligini yaxshilash va moy sathini bir xil ushlab turish kerak bo'ladi;
- kiritish va chiqarish klapanlari bo'lmagani uchun yonilg'i sarfi ko'p.

haydalmasdan, havo haydaladi. Havo kiritish tuynugi **a** orqali karterga to'ldiriladi. Yana farqi silindrda aralashma siqilmasdan, havo siqiladi. Siqish darajasi  $\epsilon=16$  bo'lganligi uchun siqish taktining oxirida bosim  $p=35...40 \text{ kG/sm}^2$ , harorat esa  $600...650^\circ\text{C}$  atrofida bo'ladi. Siqishning oxirida yoqilg'i yuqori bosimli nasos va forsunka yordamida silindrga purkaladi va qizib turgan havo bilan aralashib yonib ketadi, bosim  $60...90 \text{ kG/sm}^2$  gacha ortadi. Bosim ostida porshen PCHN tomon harakatlanishi davomida oldin chiqarish tuynugi **b** ni ochadi. Chiqish jarayoni boshlanadi. Keyin haydash tuynugi **c** ochiladi va karterdagi havo silindrga to'laboshlaydi. Porshening ikkinchi taktida PCHNdan YUCHNga tomon harakat qilib, tuynuk **c** ni bekitadi va silindrga kirgan havoni siqaboradi. Bu vaqtda **a** tuynuk ochilib, yana havo karterga kiradi. Porshen YUCHN ga yetganda yonilg'i purkaladi va sikl boshidan boshlanadi.

## 2.5. Ikki taktli dvigatel bilan to'rt taktli dvigatelni taqqoslash

### Yutug'i:

- bir xil quvvatga ega bo'lganda, ikki taktli dvigatel tekis ishlaydi va gabarit o'lchamlari kichik hamda yengil bo'ladi;
- ikki taktli dvigatelda klapanli mexanizmning yo'qligi tufayli konstruksiyasi sodda;
- barcha parametrlari bir xil sharoitda ikki taktli dvigatelning quvvati to'rt taktliga nisbatan  $1,6...1,7$  barobarga ko'p bo'ladi;
- ikki taktli dvigatelning tirsakli val va shatun boltlari tekis yuklanadi.

### Kamchiligi:

- qoldiq gazlar koeffitsientining yuqoriligi bois, ikki taktli dvigatelning issiqlikdan yuklanishi yuqori;
- ikki taktli dvigatellarning silindrlarini tozalash va yangi zaryad bilan to'ldirish, kiritish va chiqarishga vaqtning ozligi bois to'rt taktli dvigatelnikiga qaraganda yomon;
- havo yoki aralashma avval karterga kiritilgani uchun uning germetikligini yaxshilash va moy sathini bir xil ushlab turish kerak bo'ladi;
- kiritish va chiqarish klapanlari bo'lmagani uchun yonilg'i sarfi ko'p.



## **2.6. Dizel va uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatellarni taqqoslash**

Dizel dvigateli uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatellarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- bir birlik ish bajarish uchun o‘rtacha 25...30% yoqilg‘ini kam sarflaydi;
- foydalanilayotgan yoqilg‘ini yong‘indan xavfi ozroq;
- o‘t oldirish tizimining yo‘qligi tufayli, dvigatelning konstruksiyasi sodda.

Uchqun bilan alangalantiriladigan dvigatelning afzalligi quyidagilar;

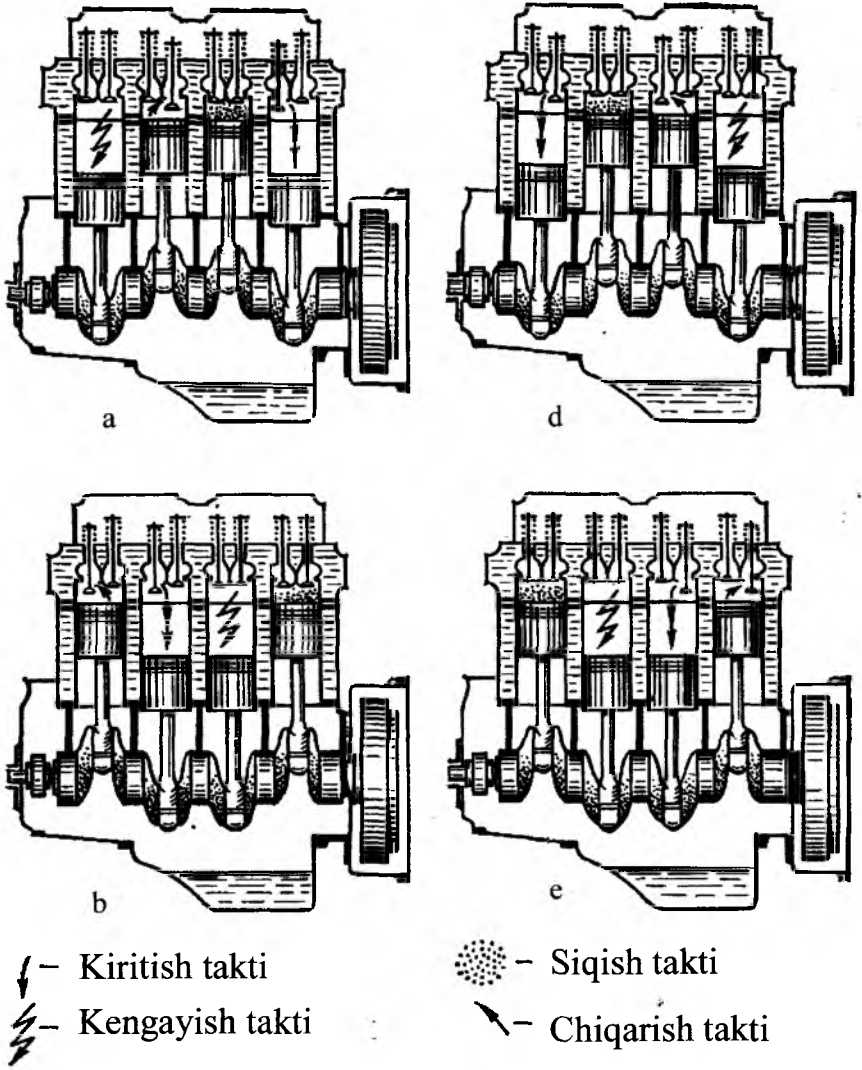
- ba‘zi tizimlari, ayniqsa, ta‘minlash tizimining tuzilishi sodda;
- siqish darajasi kam bo‘lganligi uchun dvigatelning detallari yengilroq, demak dvigatelning og‘irligi ham kamroq;
- dvigatelning yondirilishi nisbatan oson;
- yoqilg‘ini tozalashga dvigatelning ko‘p quvvati sarf bo‘lmaydi.

## **2.7. Ko‘p silindrli dvigatelning ishlashi**

Bir silindrli dvigatelda tirsakli val notekis aylanadi. Kengayish taktida tez, boshqa taktlar davomida sekin aylana boshlaydi. Silindrporshen-shatun guruhi yonuvchi gazlar yonganda hosil bo‘ladigan gazlarning bosimi ostida zo‘riqib ishlaydi. Boshqa taktlar davomida gazlarning bosimi tez kamayadi. Bosimni davriy ravishda maksimal va minimal miqdorga o‘zgarib turishi, yuqoridagi guruh detallarini charchatadi va tayyorlangan metallning mexanik xususiyatlariga ta‘sir qiladi, yeyilishi ortadi.

Ularga o‘rnatilgan maxovikka dvigatelning bir tekisda aylanishini ta‘minlash vazifasi yuklatilgan bo‘lsada, dvigatel bir silindrli bo‘lganda, kerakli natijani bermaydi. Uning ustiga maxovikning og‘irligini va gabarit o‘lchamlarini ortishiga sabab bo‘ladi.

Yana bir tomoni shuki, bir silindrli dvigatelda inersiya kuchi ortib ketadi, uni muvozanatlash esa qiyinlashadi.



**2.5-rasm. Ishlash ketma-ketligi 1-3-4-2 bo‘lgan to‘rt taktli, to‘rt silindrli dvigatelning ishlashi.**

Yana bir muammo shuki, bir silindrli dvigatellarda tirsakli valni qisqa vaqtda aylanishlar sonini orttirish qiyin masala.

Bu kamchiliklarni ma‘lum darajada bartaraf qilishning yo‘li, silindrlar sonini ko‘paytirish hisoblanadi. Ko‘paytirilgan silindrlarning diametri bir xil bo‘lib, ular bitta umumiy tirsakli valga bir-lashgan bo‘lishi kerak. Agar dvigatel to‘rt silindrli bo‘lsa muvo-zanatlash nuqtayi nazaridan 1 va 4 silindrlarning shatun bo‘yinlari

bir tekislikda, 2 va 3 silindrlarning shatun bo‘yinlari ham o‘sha tekislikda, lekin ularning yo‘nalishi qarama-qarshi bo‘lishi kerak, ya’ni ular  $180^{\circ}$  burchak ostida bo‘lishi kerak. U holda 1 va 4 silindrdagi porshenlar yuqoriga ko‘tarilsa, 2 va 3 silindrlarning porshenlari shu paytda pastga harakat qiladi. U vaqtda kengayish takti birinchi, so‘ng uchinchi, keyin to‘rtinchi, so‘ng ikkinchi bajariladi, ya’ni to‘rt silindrli dvigatelda silindrlarni ishlash ketma-ketligining sxemasi 1-3-4-2 bo‘ladi (2.5-rasm). Ba’zi dvigatellarning sxemasi 1-2-4-3 bo‘lishi ham uchraydi. Kerakli ma’lumotlarni rasm osti yozuvlardan o‘rganish mumkin.

To‘rt silindrli dvigatelda kengayish taktini 1-3-4-2 sxema bilan ishlagandagi ketma-ket bajarilishining diagrammasi 2.6-rasmda keltirilgan. Ishchi yo‘lining silindrlarda bajarilishi bir-biridan  $90^{\circ}$  ga farq qiladi.

Tirsakli valning aylanishlari		Silindrlar			
		1	2	3	4
1-aylanish	1-yarim aylanish	Kengayish			Kiritish
	2-yarim aylanish		Kiritish	Kengayish	
2-aylanish	1-yarim aylanish	Kiritish			Kengayish
	2-yarim aylanish		Kengayish	Kiritish	

### 2.6-rasm. To‘rt silindrli dvigatelda taktlarning ketma-ket bajarilishi.

Olti silindrli, to‘rt taktli, silindrlari qator joylashgan dvigatelda tirsakli valning krivoshipi bir-biriga nisbatan  $120^{\circ}$ , silindrlari esa valning o‘rtasiga nisbatan simmetrik joylashgan bo‘ladi. Bu holat, dvigatelni bir tekisda ishlashini ta’minlaydi, dvigatel esa yaxshi muvozanatlanadi. Olti silindrli, to‘rt taktli, silindrlari qatorli joylashgan dvigatelda taktlarning ketma-ketligi 2.7-rasmda keltirilgan.

Tirsakli valning aylanishlar chastotasi		Tirsakli valni burilish burchagi	Silindrlar					
			1	2	3	4	5	6
1-aylanish	1-yarim aylanish	0°			Kiritish	Kengayish		
		60°	Kengayish					Kiritish
	2-yarim aylanish	120°		Kiritish				
		180°					Kengayish	
2-aylanish	1-yarim aylanish	240°			Kengayish	Kiritish		
		300°	Kiritish					
		360°						Kengayish
		420°						
	2-yarim aylanish	480°		Kengayish				Kiritish
		540°						
		600°			Kiritish	Kengayish		
		660°						
		720°						

**2.7-rasm. Olti silindrli, to‘rt taktli dvigatelda taktlarning ketma-ket bajarilishi (1-5-3-6-2-4).**

### Nazorat uchun savollar

1. Ishchi siklni tashkil etuvchi taktlarni sanang.
2. Kiritish taktida porshenning harakatini tushuntiring.
3. Siqish takti davomida porshenning harakatini tushuntiring.
4. Kengayish takti davomida porshenning harakatini tushuntiring.
5. Chiqarish takti davomida porshenning harakatini tushuntiring.
6. Jarayonlarning nomlarini ayting.
7. Sikl davomida nechta jarayon bajariladi?
8. Vaqt nuqtayi nazardan jarayon uzunmi yoki takt?
9. Vaqt nuqtayi nazardan kiritish va chiqarish jarayonlarini shu nomdagi taktlardan uzun bo‘lishini tushuntiring.
10. Jarayonlar taktlar nomi bilan aytilsayu nega taktlar ikki chekka nuqta orasidagi masofa bilan tugaydi, lekin jarayon tugamaydi?
11. Kiritish takti dvigatellarda ishchi sikl tirsakli valning nechta aylanishida ro‘y beradi?

12. To‘rt taktli dvigatellarda ishchi sikl tirsakli valning nechta aylanishida ro‘y beradi?

13. Ikki taktli dvigatellarning ishlashini sxema asosida tushuntiring.

14. Ikki taktli dvigatellarda klapanlar bormi?

15. To‘rt taktli dvigatellarning kiritish taktida qaysi klapan ochiq bo‘ladi?

16. Taktlar davomida silindrning ichidagi bosim va haroratning o‘zgarish sabablarini tushuntiring.

17. To‘rt taktli dvigatellarning siqish takti davomida qaysi klapan ochiq bo‘ladi ?

18. To‘rt va ikki taktli dvigatellarining bir-biriga nisbatan afzal va kamchiliklarini ayting.

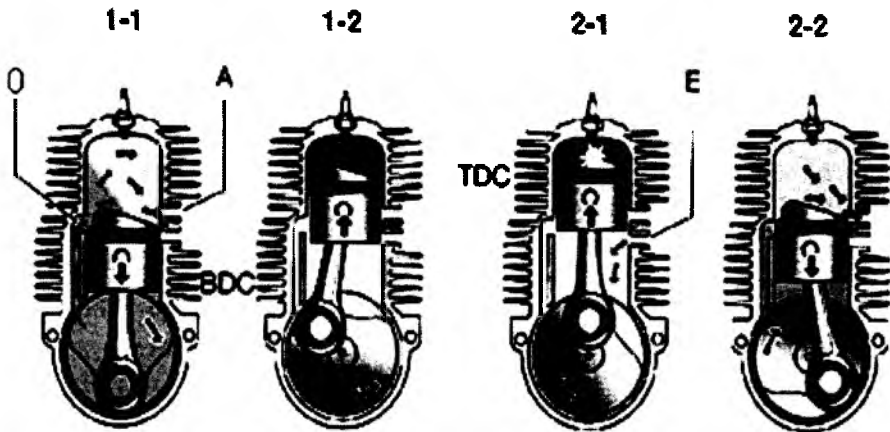
19. Nega ikki taktli dvigatel keng tarqalmagan?

20. To‘rt taktli dvigatellardagi jarayonlarni sanab bering.

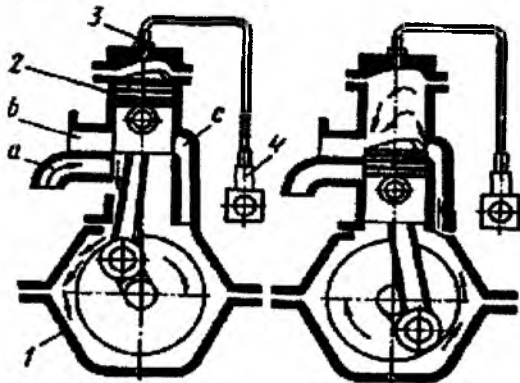
21. Yonish jarayoni davomidagi porshening harakatini tushuntiring.

**MAVZU BO‘YICHA PREZENTATSIYA  
MATERIALLARI**

**UCHQUN BILAN  
ALANGALANTIRILADIGAN IKKI  
TAKTLI DVIGATELNING ISHLASHI**



**GAZLARNI SIQILISHIDAN  
ALANGALANADIGAN IKKITA TAKTLI  
DVIGATELNING ISHLASHI**



**IKKI TAKTLI DIZEL DVIGATELNING ISHLASHI**

- 1 – karter; 2 – porshen; 3 – forsunka; 4 – yuqori bosimli yoqilg‘i nasosi.  
a – karterga kirgazish tuynugi; b – chiqarish tuynugi;  
c – haydash tuynugi.