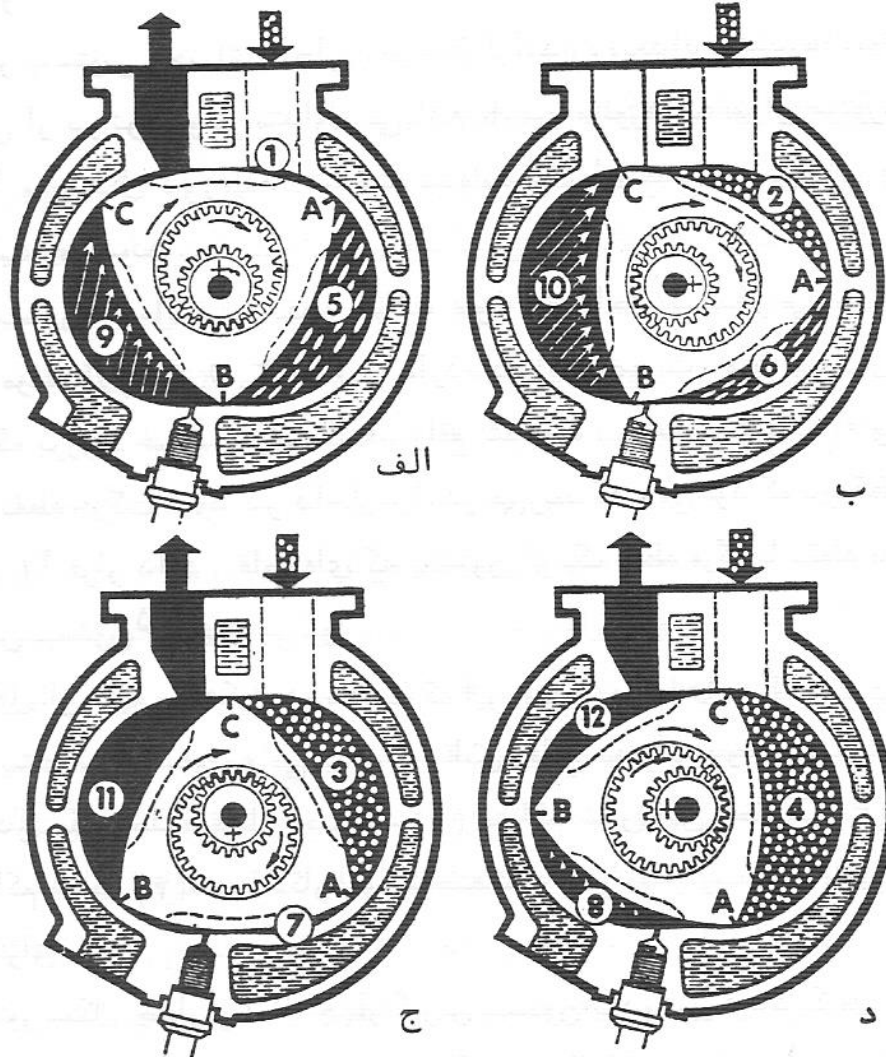
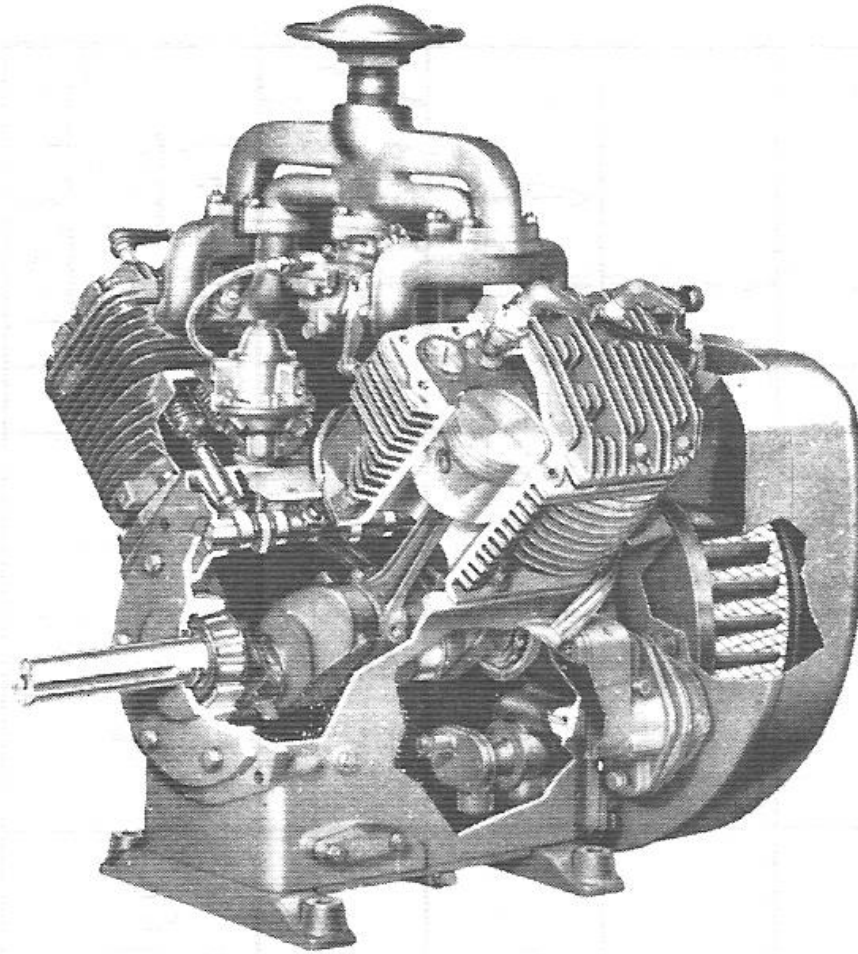


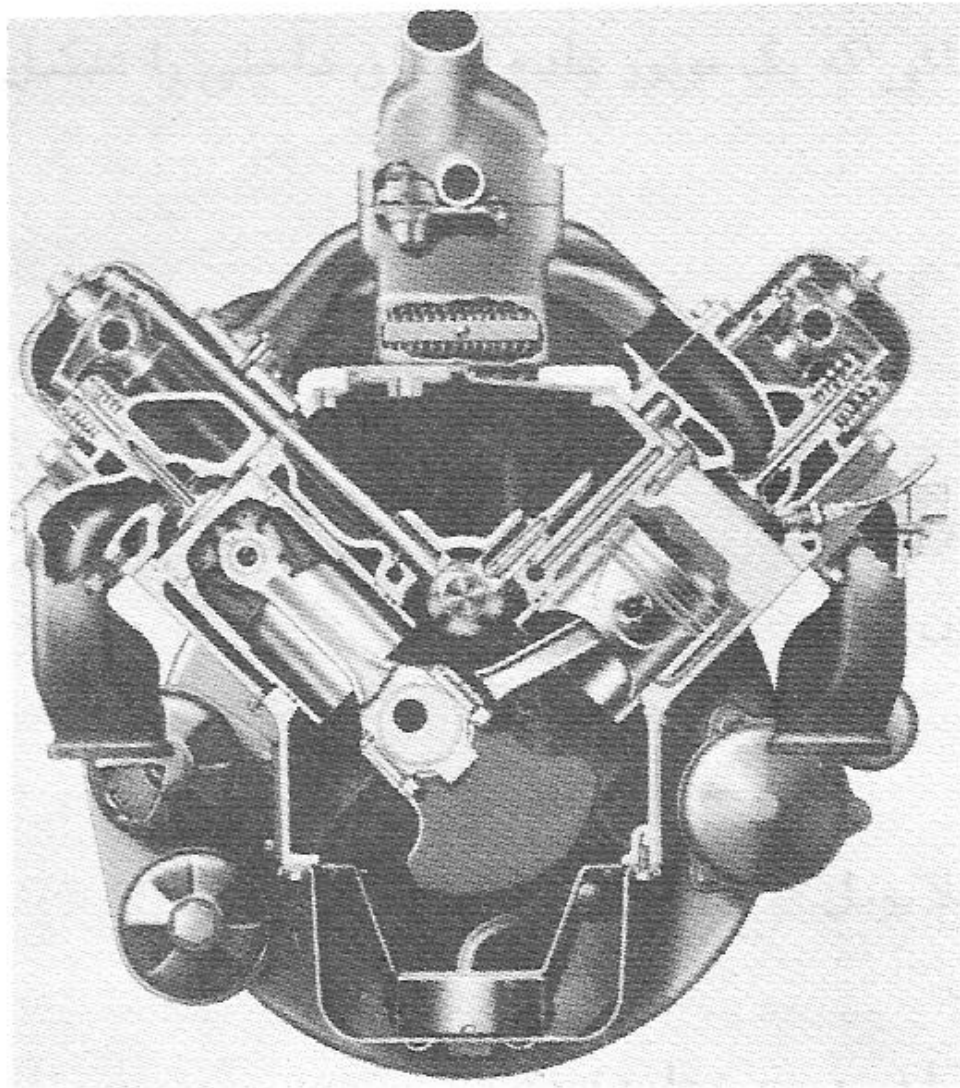
شکل ۳-۶: اجزاء یک موتور دوار.



شکل ۴-۶: نحوه کار یک موتور دوار: ۱ تا ۴ تنفس، ۵ تا ۷ تراکم و احتراق، ۸ تا ۱۰ قدرت و ۱۱ تا ۱۲ تخلیه.

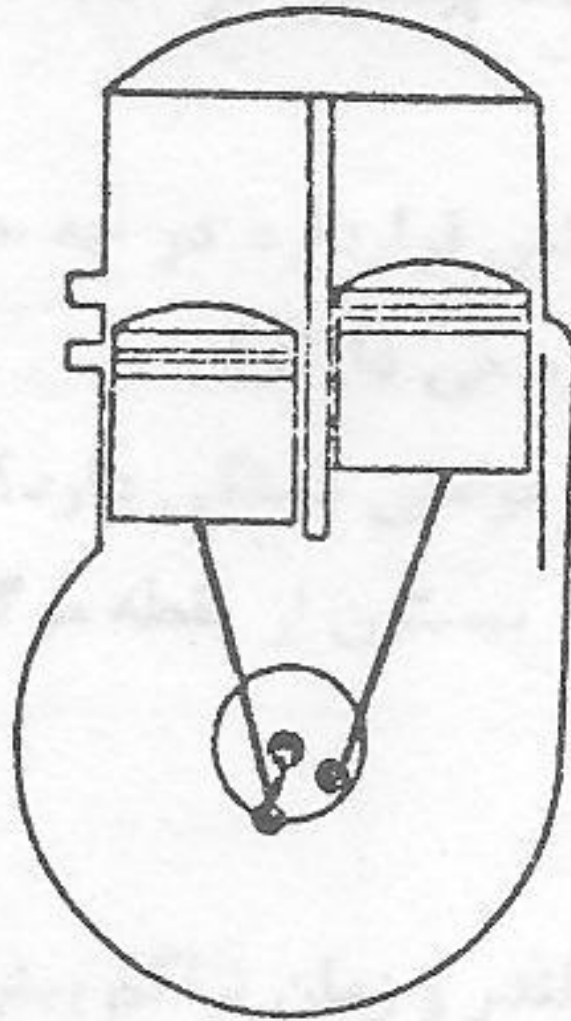


شکل ۵-۶: مقطع یک موتور چهار سیلندر نوع V که با هوا خنک می شود .



شکل ۱۸-۶: مقطع یک موتور هشت سیلندر V شکل.

موتور پیستون مضاعف

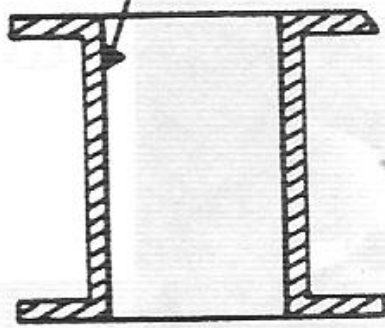


موتور متقابل

بوش در حکم سیلندر است.

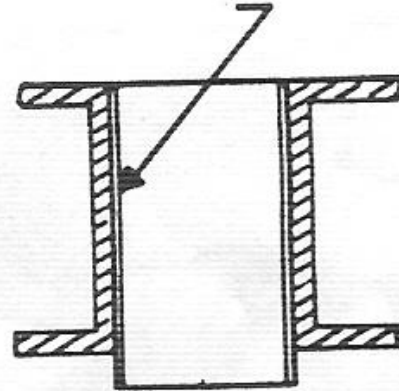
بوش درون سیلندر نصب شده است

بوش ندارد



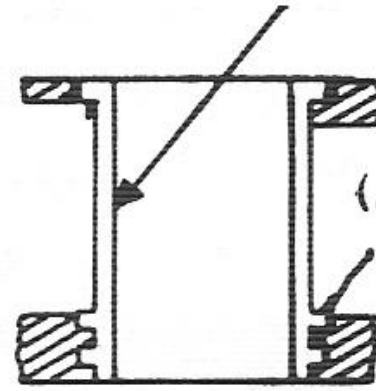
(الف)

بدون بوش



(ب)

بوش خشك

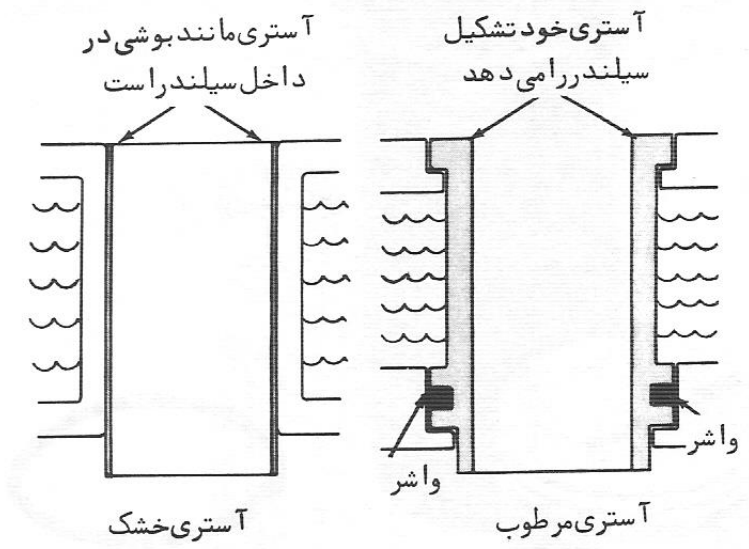


(ج)

بوش تر

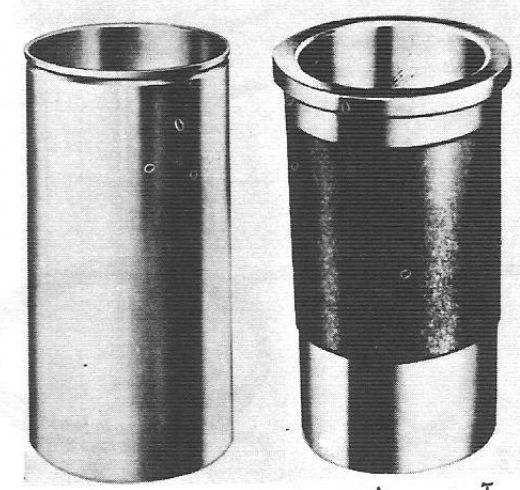
آب بند (درز بند)

شکل ۳-۵ انواع بوش سیلندر



آستری خشک

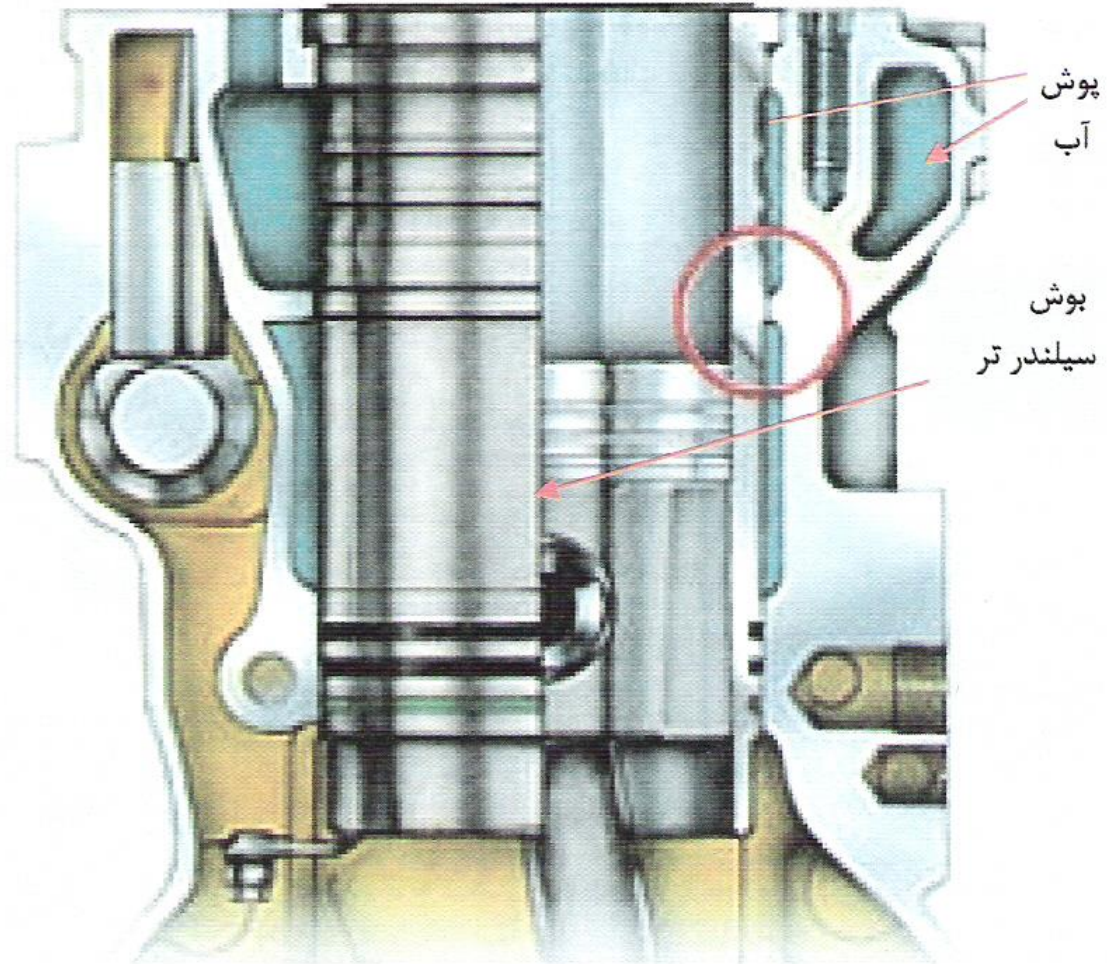
آستری مرطوب



آستری خشک

آستری مرطوب

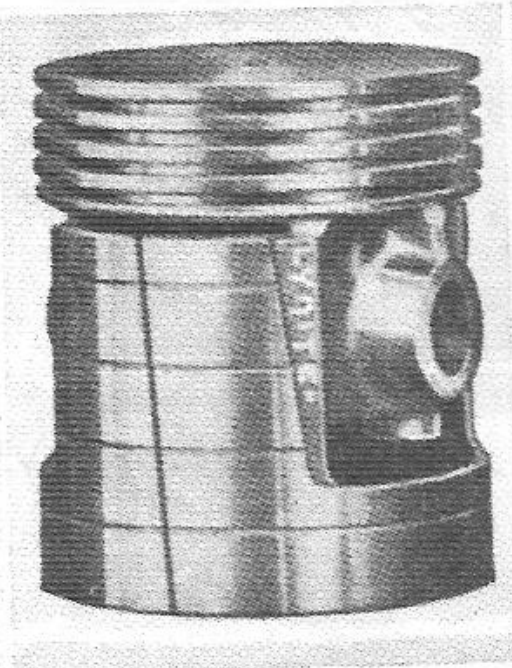
شکل ۴-۷: انواع آستریهای سیلندر



شکل ۷.۴ مقطعی از بوش سیلندر تر. سه اورینگ در پایین دارد. در بالا فقط یک اورینگ بکار رفته است.



(الف)

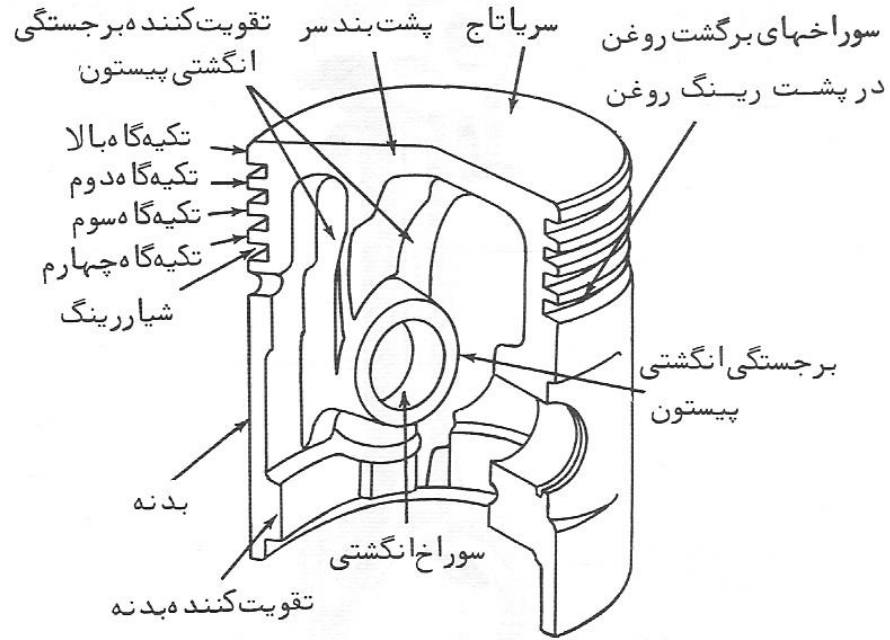


(ب)

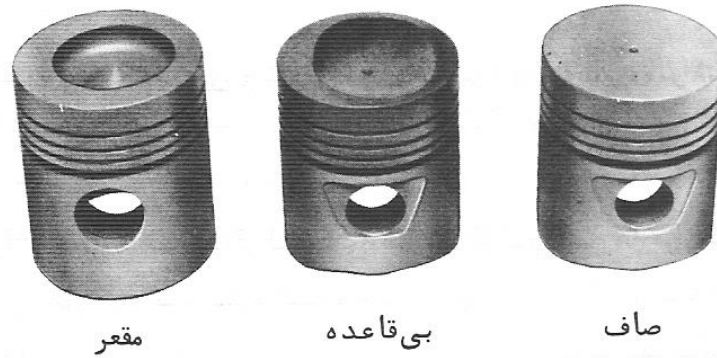


(ج)

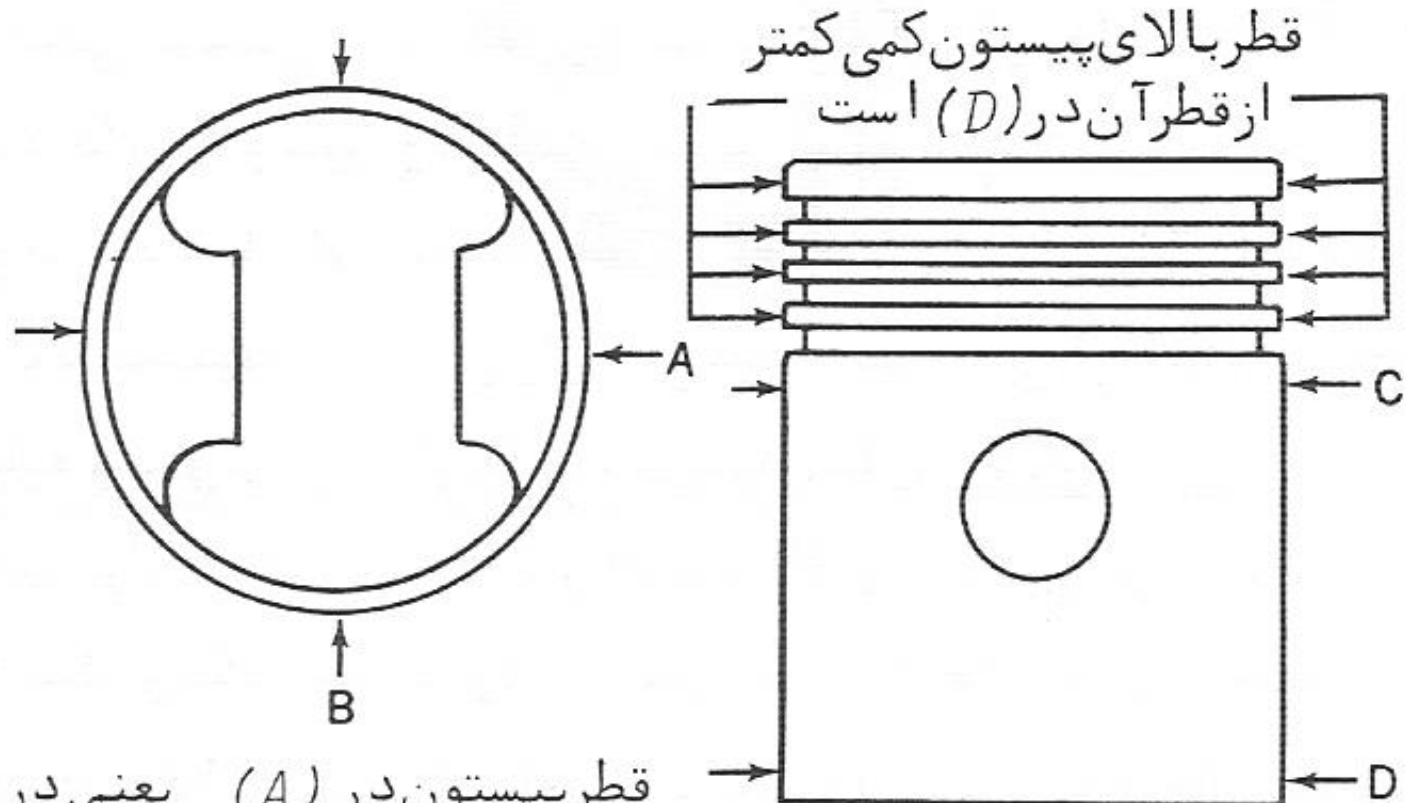
شکل ۷-۷: چند نوع پیستون متداول: (الف) آلومینیومی با حلقه فولادی، (ب) آلایژ آلومینیومی با بدنه شکاف دار، (ج) چدنی یکپارچه.



شکل ۷-۱: قسمت‌های پیستون.



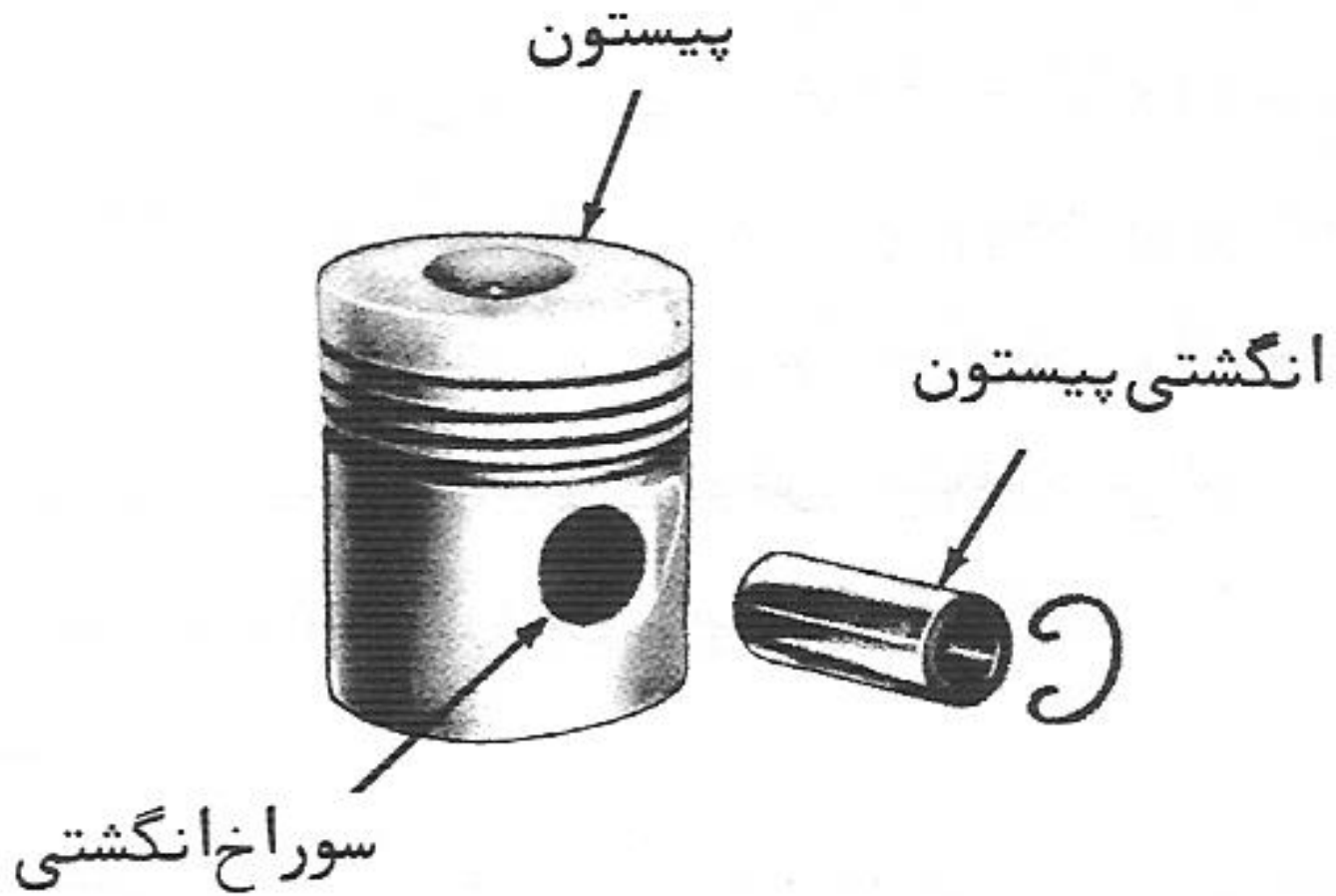
شکل ۷-۱۱: سه نوع فرم سر پیستون.



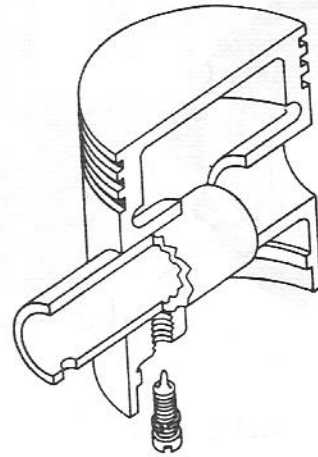
قطر پیستون در (A) یعنی در
جهت انگشتی کمی کمتر از قطر آن در
(B) است

قطر بدنه پیستون در (C)
کمتر از قطر آن در (D) است

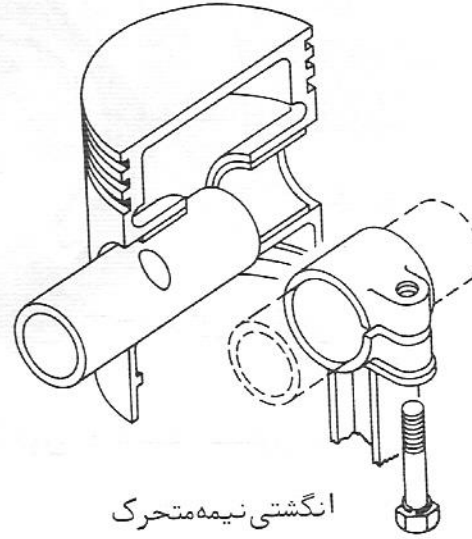
شکل ۸-۷: اختلاف قطر پیستون در محلهای مختلف آن.



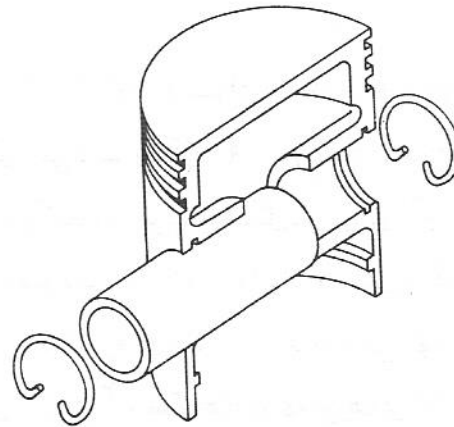
شکل ۱۶-۷: انگشتی پیستون و سوراخ انگشتی.



انگشتی ثابت

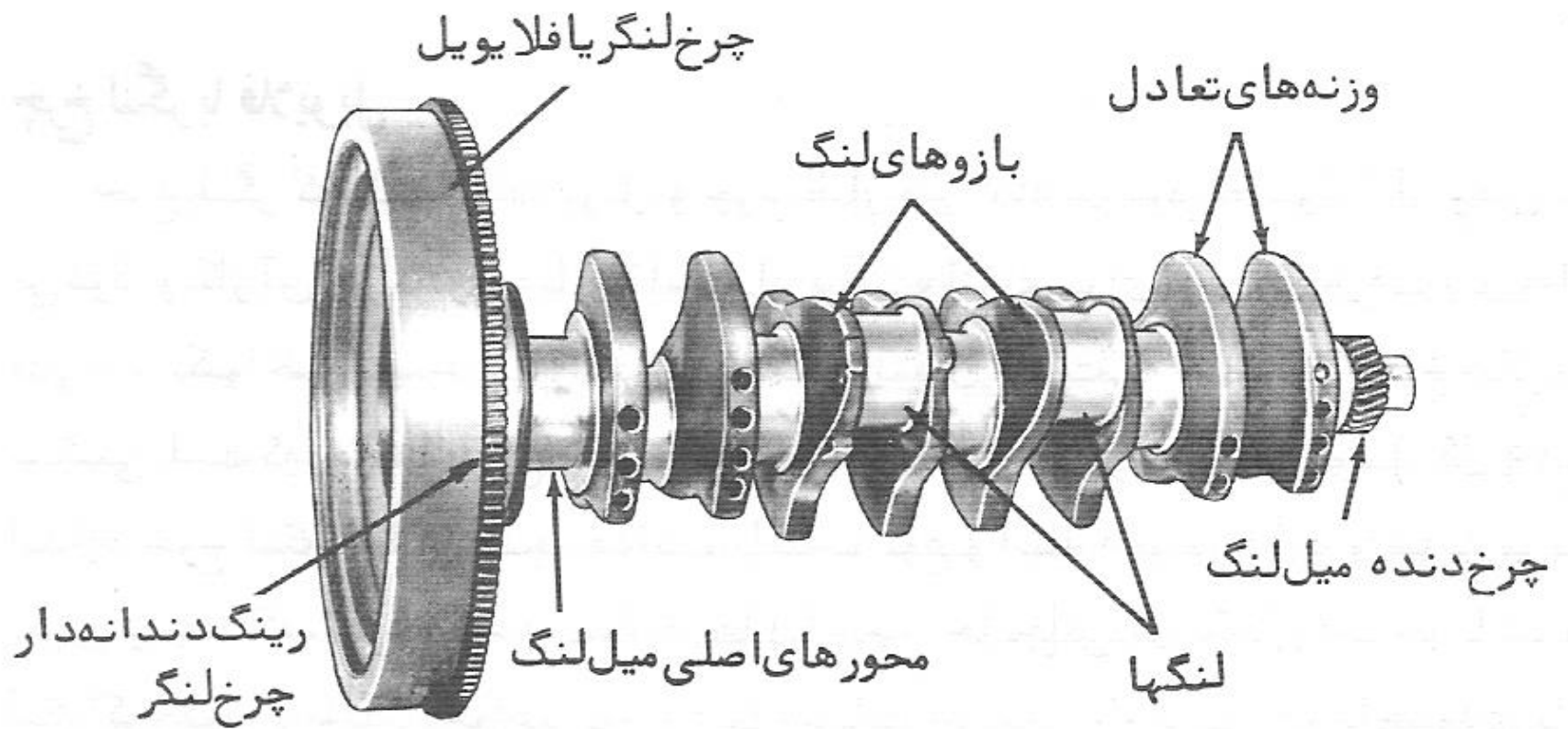


انگشتی نیمه متحرک

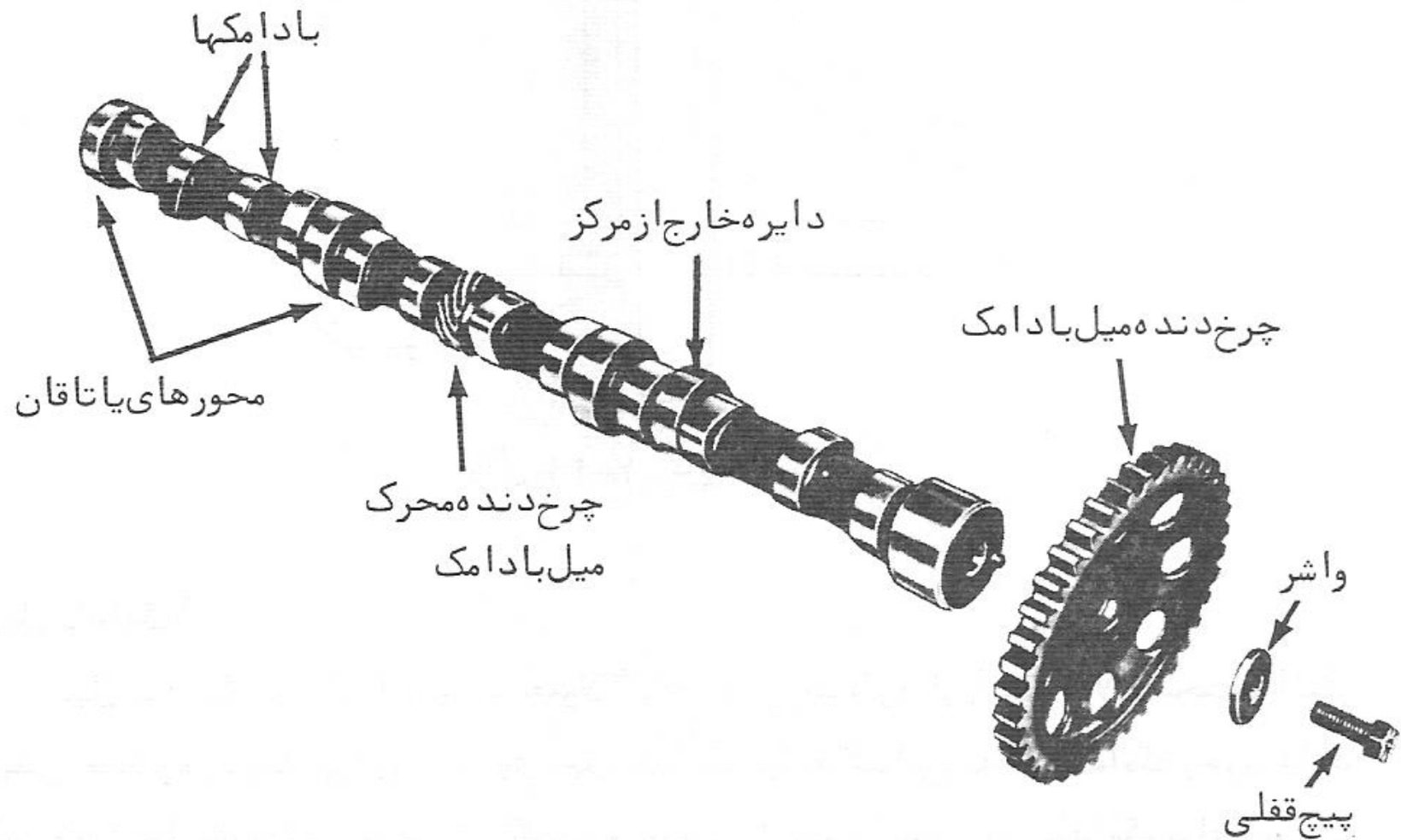


انگشتی کاملاً متحرک

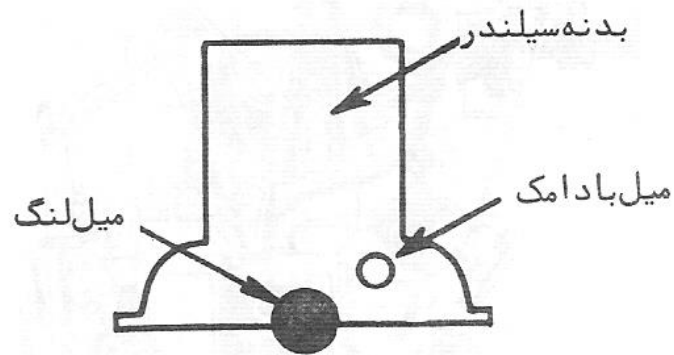
شکل ۱۷-۷: انواع انگشتیهای پیستون.



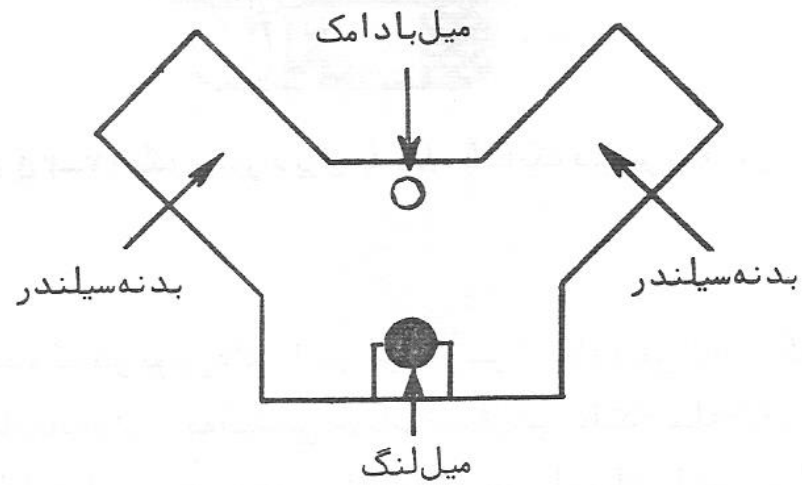
شکل ۱۹-۷: میل لنگ یک موتور نمونه چهار سیلندر.



شکل ۲۲-۷: میل بادامک و اجزاء آن.

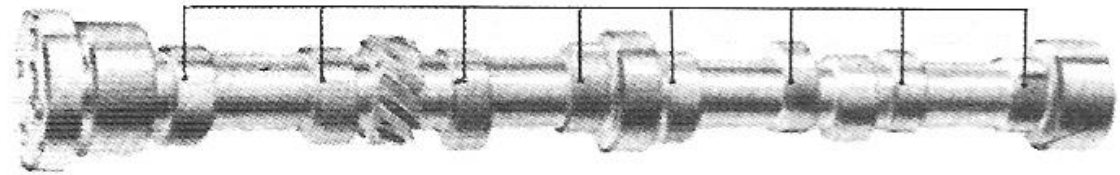


شکل ۲۳-۷: محل میل بادامک در یک موتور یک ردیفه.



شکل ۲۴-۷: محل میل بادامک در یک موتور ۷ شکل.

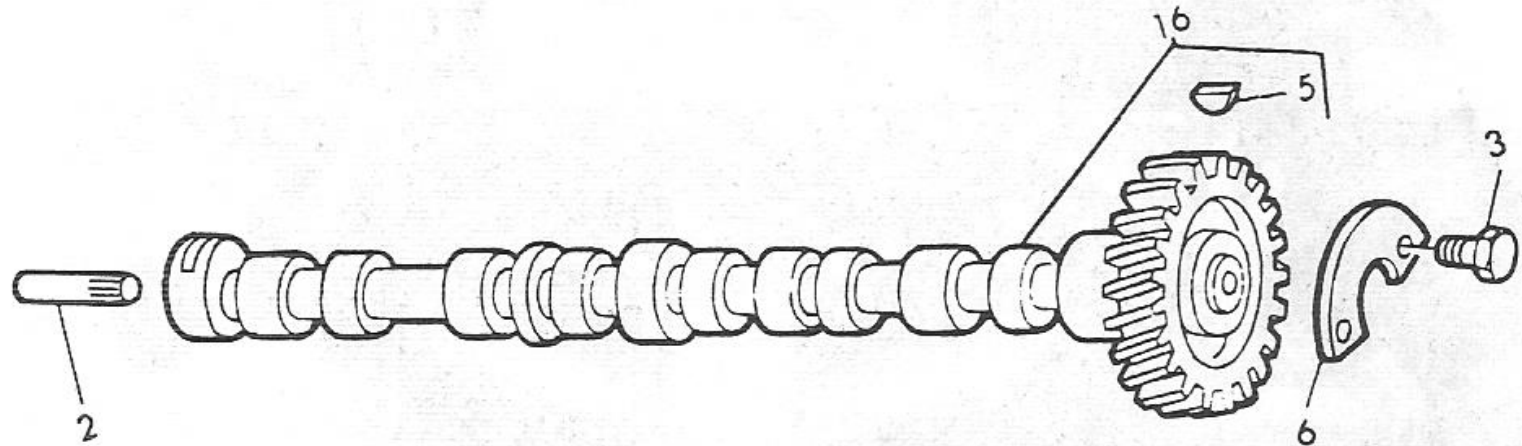
بادامک‌ها



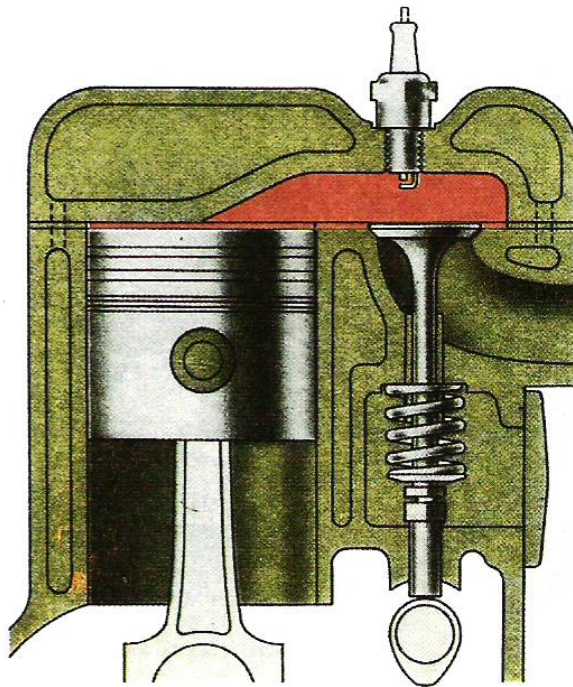
ش ۳ - ۶۴ ▶

میل بادامک یک موتور

بنزینی چهار سیلندر

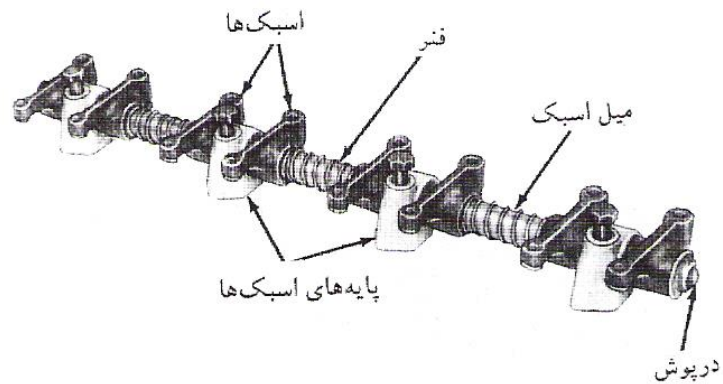


ش ۳ - ۶۵ ▲ میل بادامک یک موتور دیزلی چهار سیلندر



ش ۳ - ۵۷ ◀

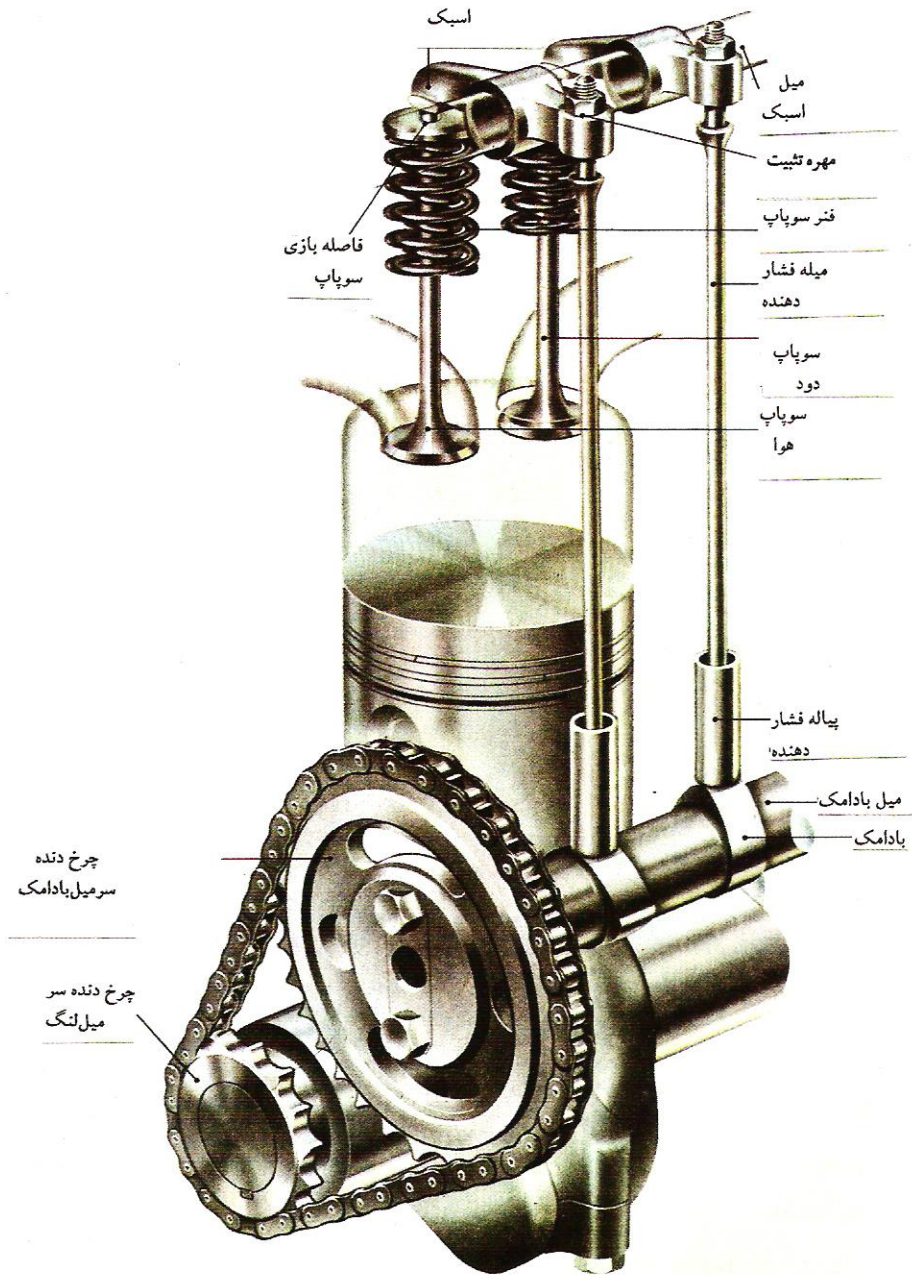
در موتورهایی که سوپاپ در بدنه موتور
جاسازی شده باشد نیازی به اسبک و میله
فشاردهنده نیست



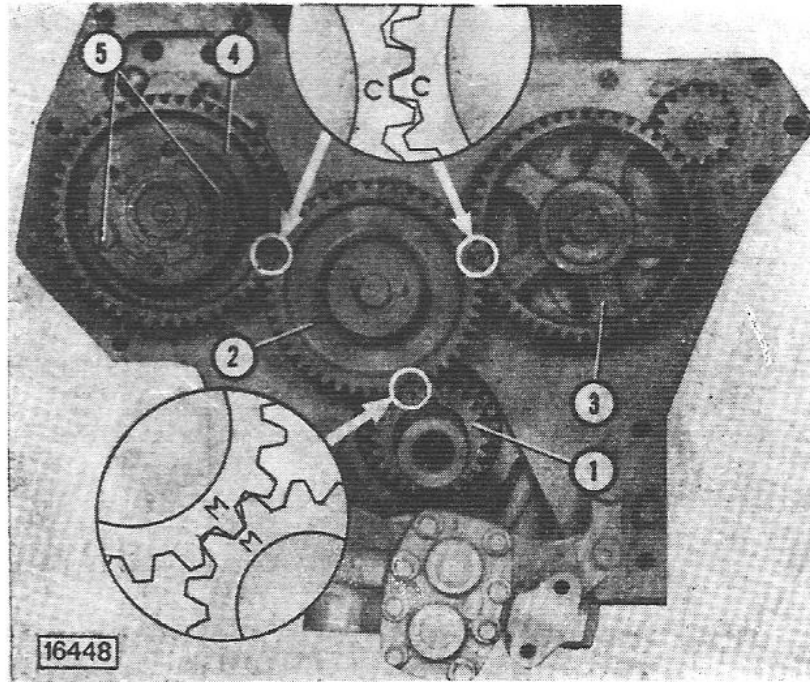
▶ ش ۳ - ۵۸

تشکیلات اسبک و

میل اسبک

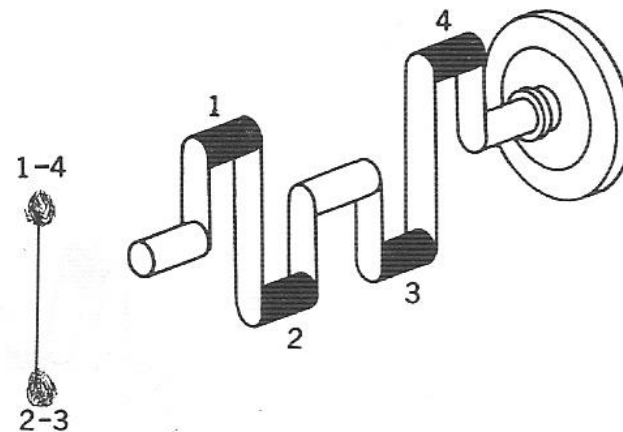


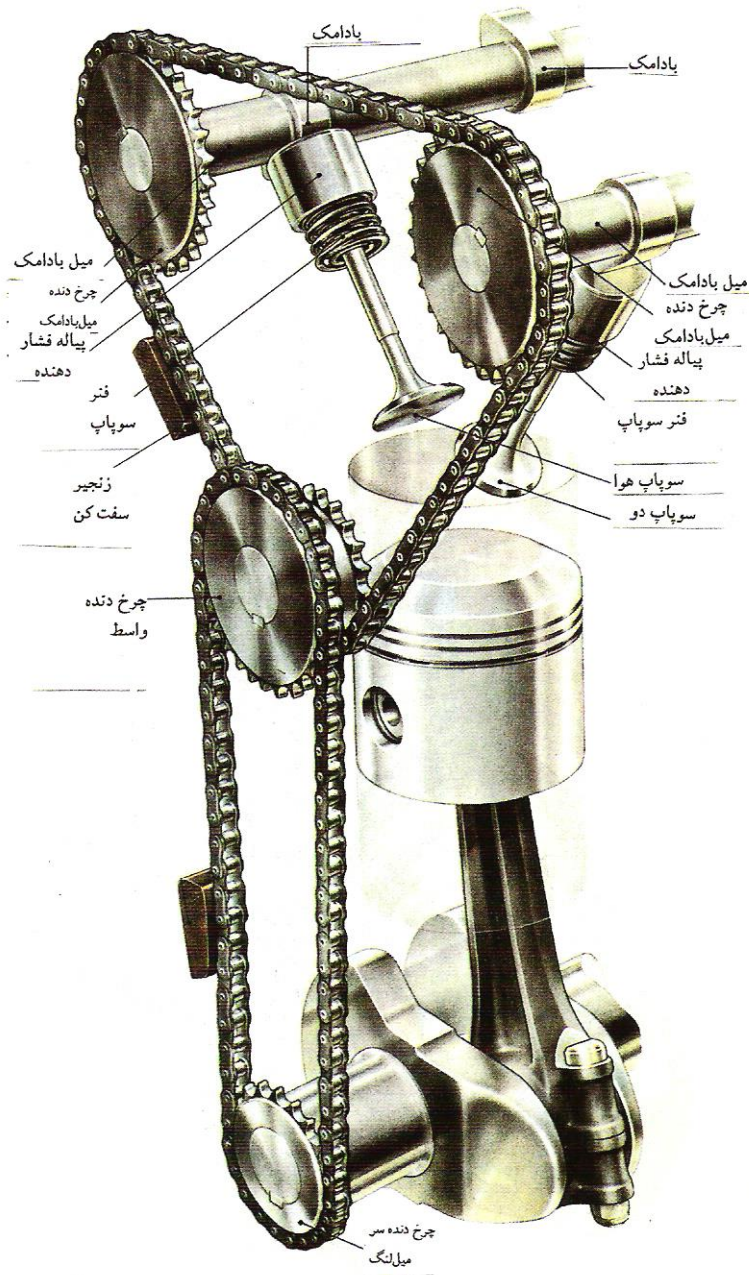
ش ۳ - ۲۱ (الف) ارتباط چرخدنده‌های سر میل لنگ و میل بادامک با زنجیر



◀ ش ۳ - ۲۱ (ب)
 با چرخدنده رابط و علایم
 تنظیم زمانی

▶ ش ۳ - ۲۲
 تصویری از میل لنگ یک موتور چهار
 سیلندر - سیلندرها شماره گذاری شده اند

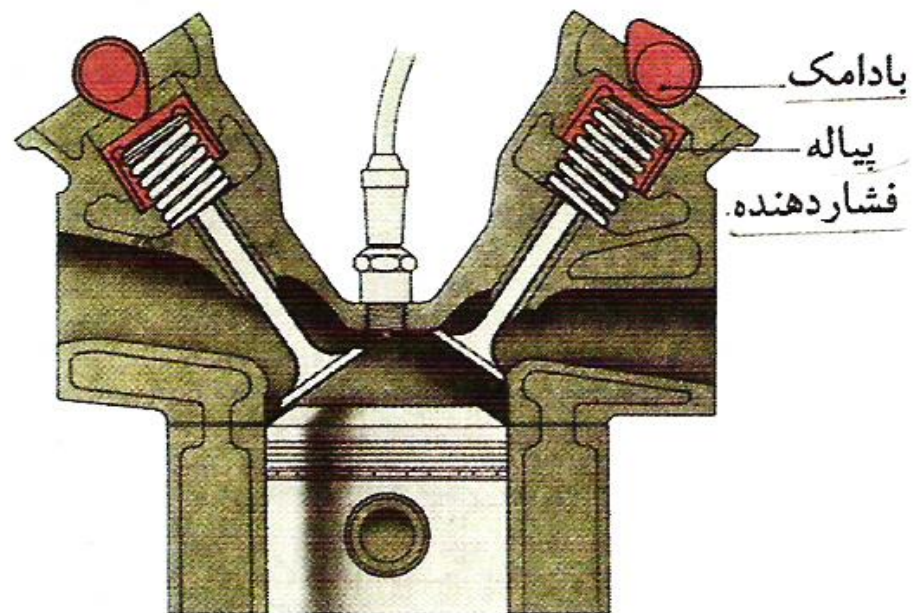
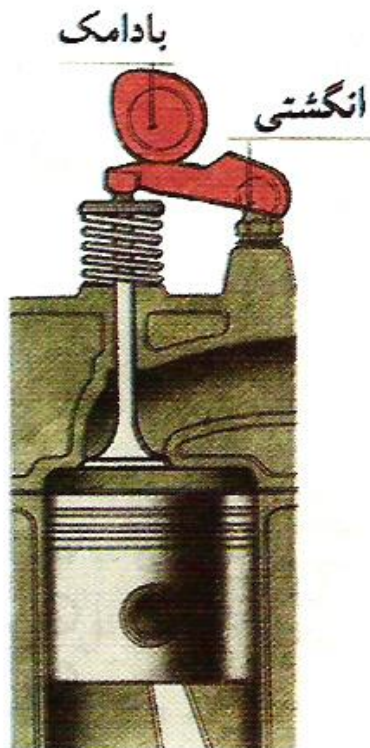




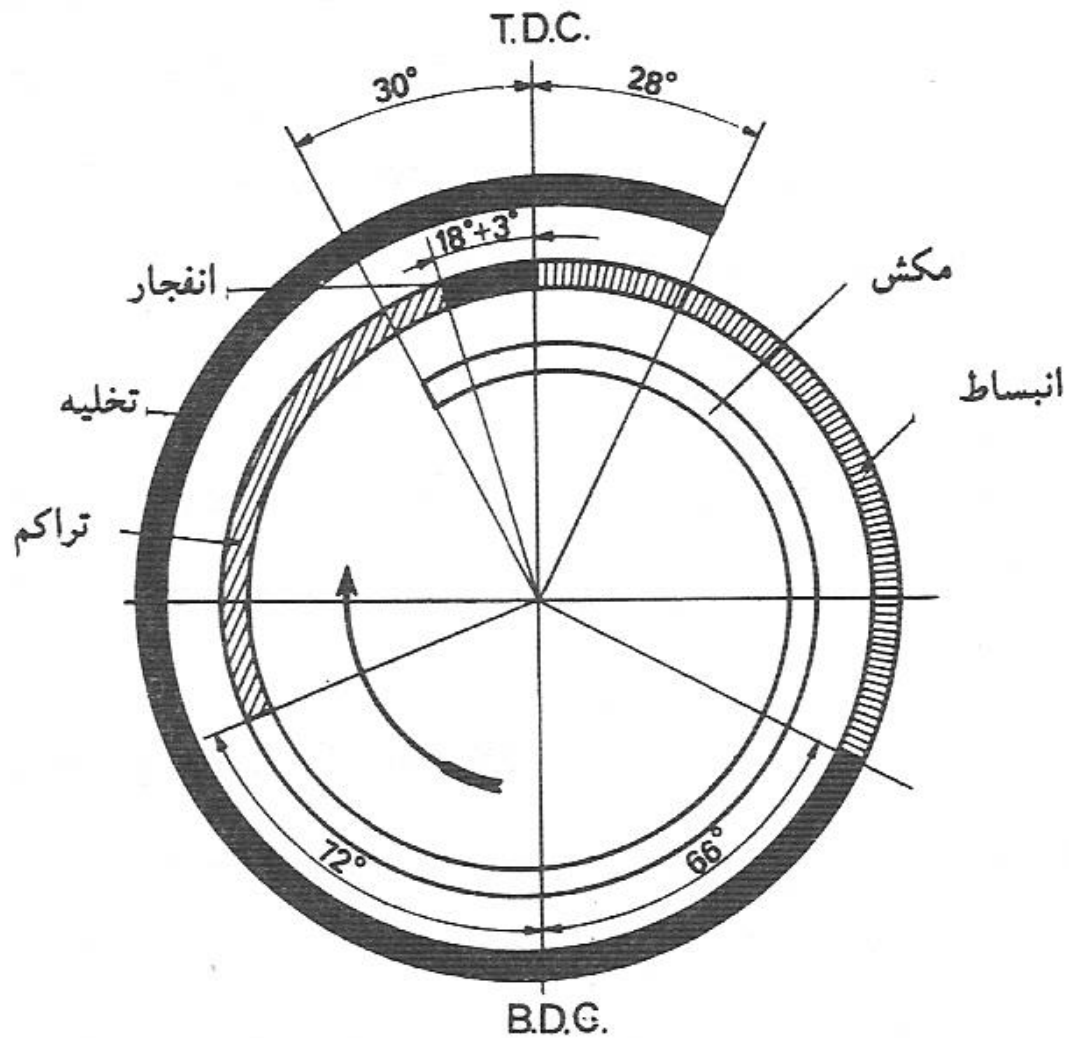
▲ ش ۳ - ۵۶ در موتورهایی که سوپاپ‌ها و میل بادامک هر دو، در سرسیلندر تعبیه شده باشند،

بادامک‌ها معمولاً مستقیماً روی پیاله سراساقه سوپاپ فشار می‌آورند

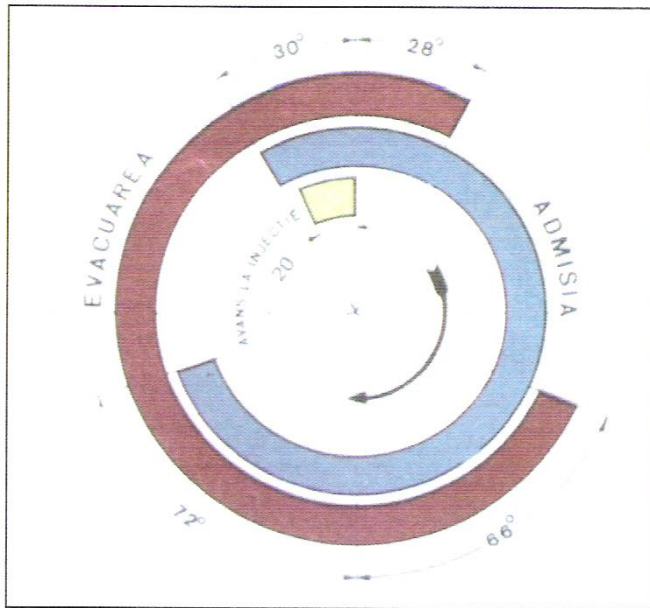
▶ ش ۳-۴۲ در
 موتورهایی که میل
 بادامک در سر
 سیلندر قرار دارد،
 میله فشار دهنده
 وجود ندارد بلکه
 بادامک، (الف)
 مستقیماً روی پیاله
 سرساق سوپاپ یا
 (ب) روی اسبک
 فشار می‌آورد تا
 سوپاپ باز شود



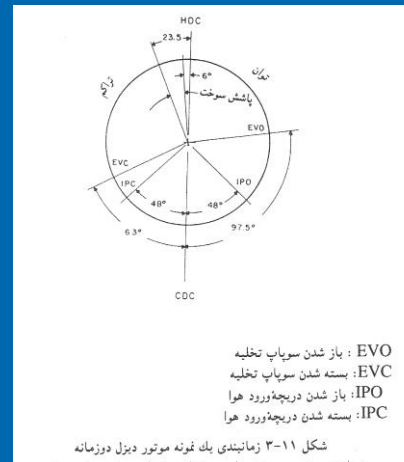
الف



ش ۱-۱۱
 مارپیچ زمانی موتور
 چهار زمانه

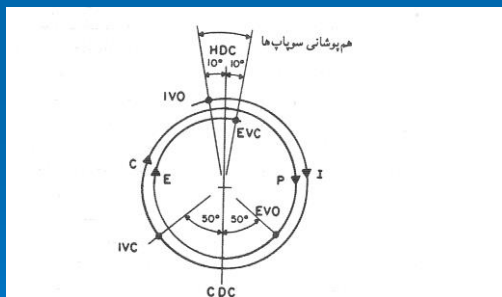


شکل ۱۹.۴ ماریپیچ زمانی (درجات میل لنگ)



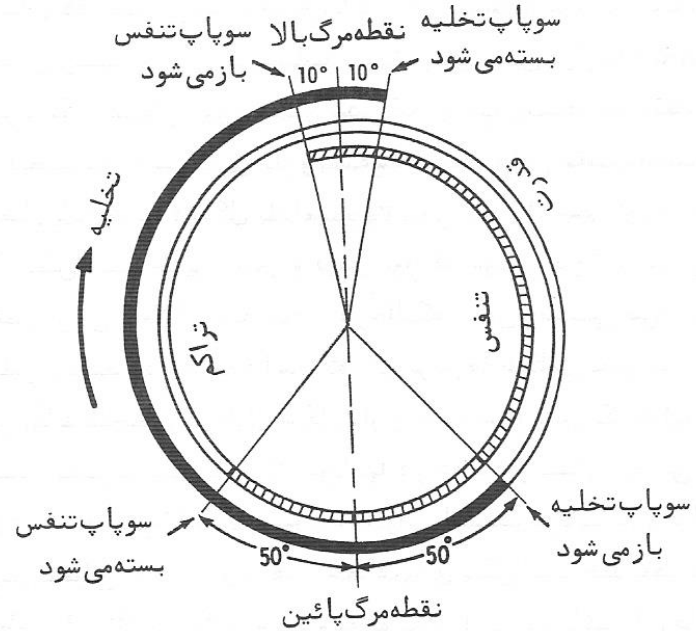
EVO : باز شدن سوپاپ تخلیه
 EVC : بسته شدن سوپاپ تخلیه
 IPO : باز شدن دریچه ورود هوا
 IPC : بسته شدن دریچه ورود هوا

شکل ۳-۱۱ زمانبندی یک نمونه موتور دیزل دوزمانه

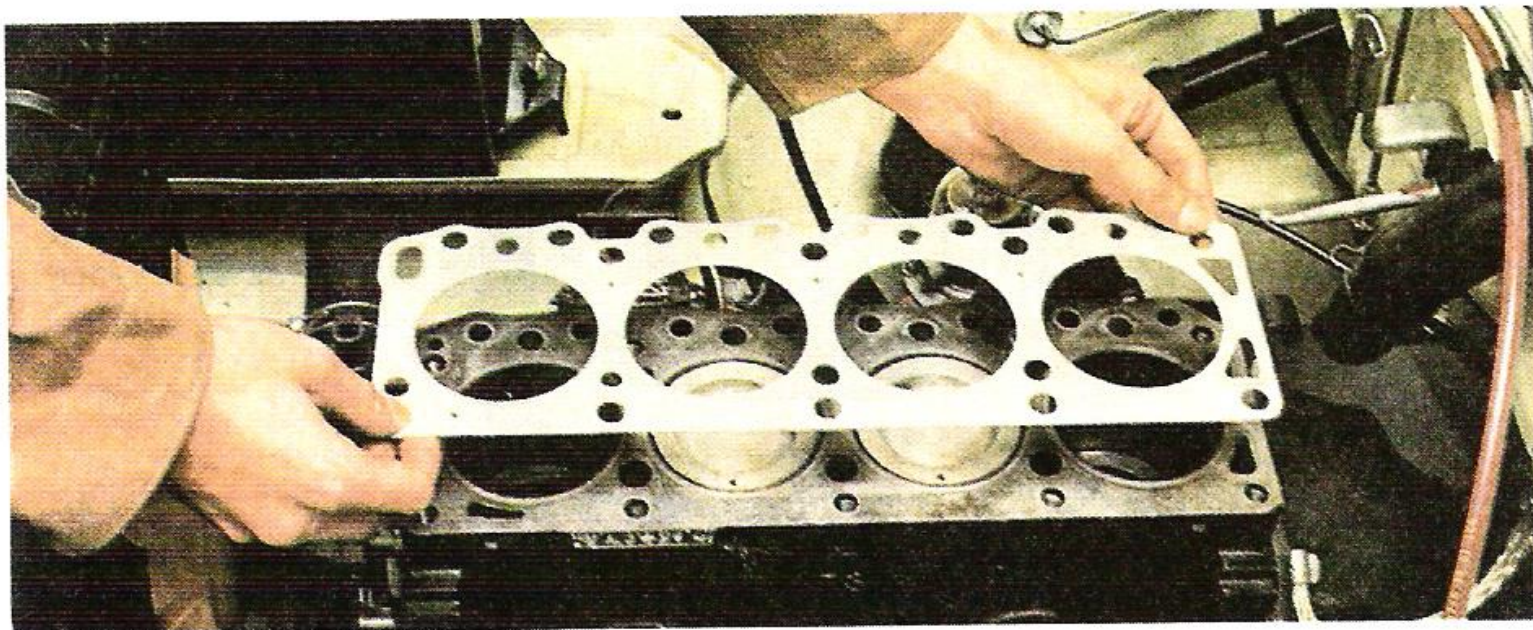


شکل ۳-۲ نمودار جلزونی زمانبندی سوپاپ نمونه‌ای از زمانبندی سوپاپ را نشان می‌دهد.

- C : تراکم
- E : تخلیه
- P : توان
- I : مکش
- IVO : باز شدن سوپاپ هوا
- IVC : بسته شدن سوپاپ هوا
- EVO : باز شدن سوپاپ تخلیه
- EVC : بسته شدن سوپاپ تخلیه

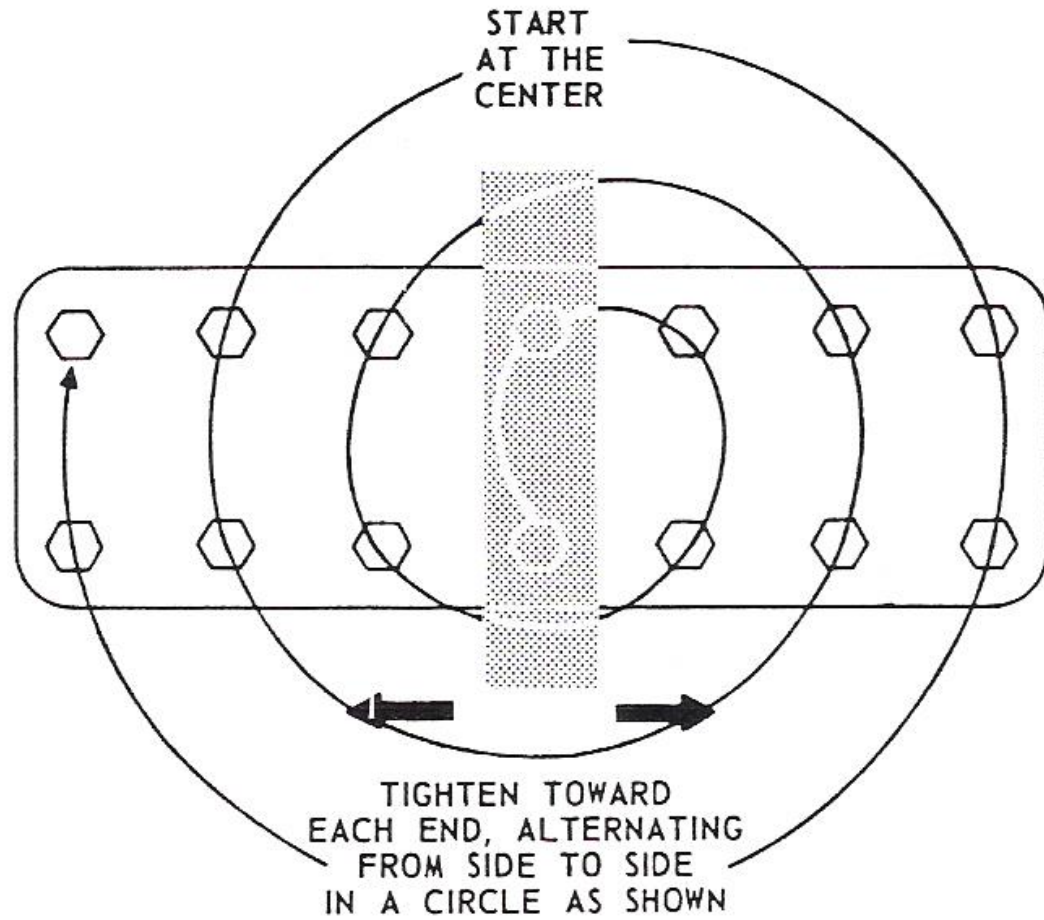


شکل ۲۹-۷: ماریپیچ یا دیاگرام سوپاپ.



▲ ش ۳-۶۰ یک واشر سرسیلندر نمونه - سوراخ‌های مناسب مجاری روغن،

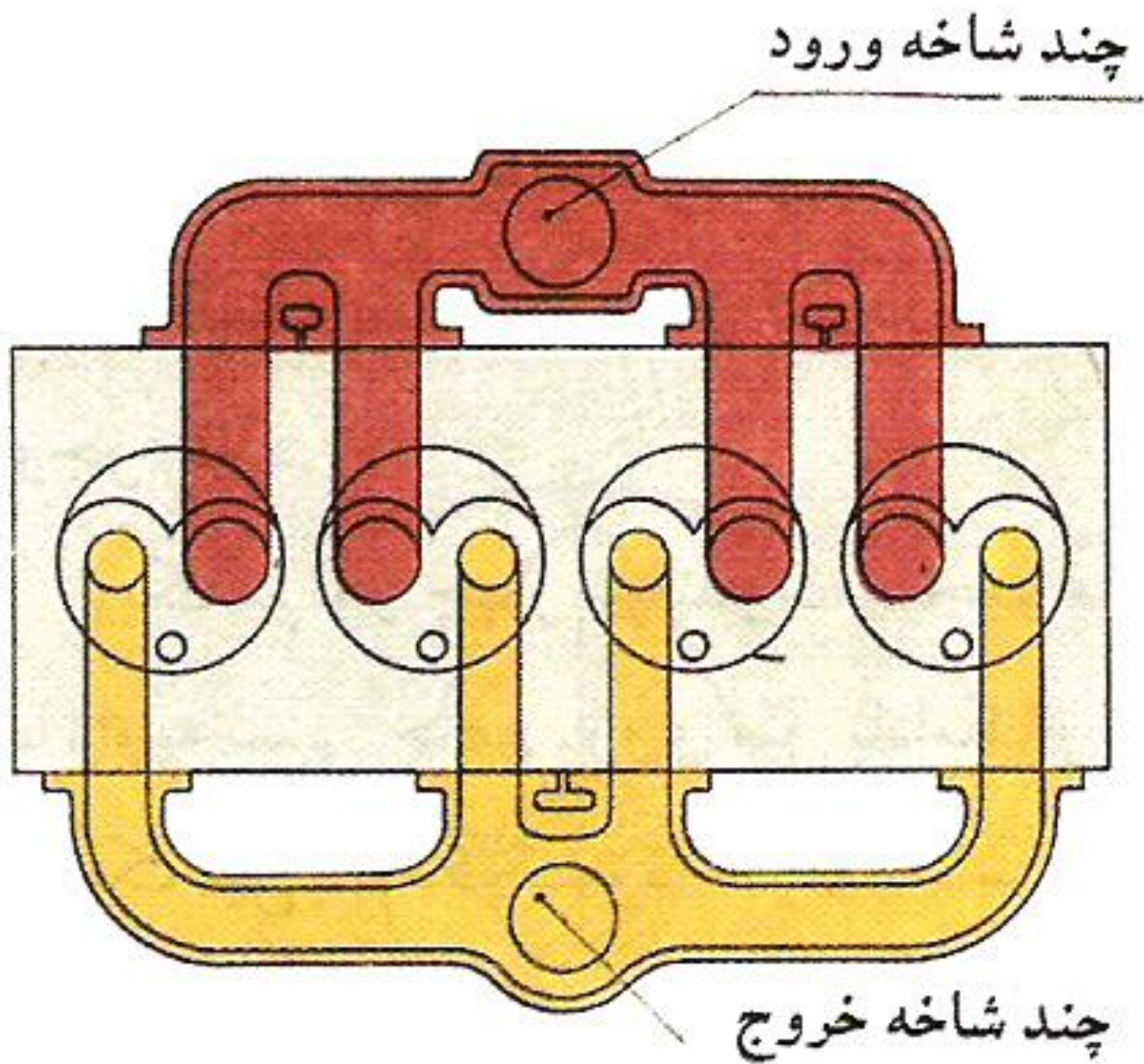
آب و قطر سیلندر، ملاحظه می‌شوند



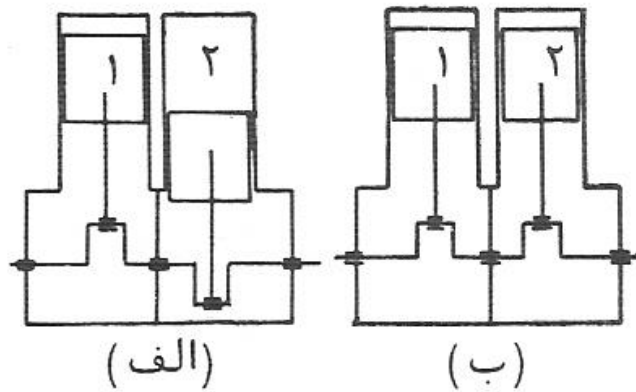
ش ۳ - ۶۱ ▶

یک ترتیب سفت کردن

پیچ‌های سرسیلندر



ش ۳ - ۶۲ ▲



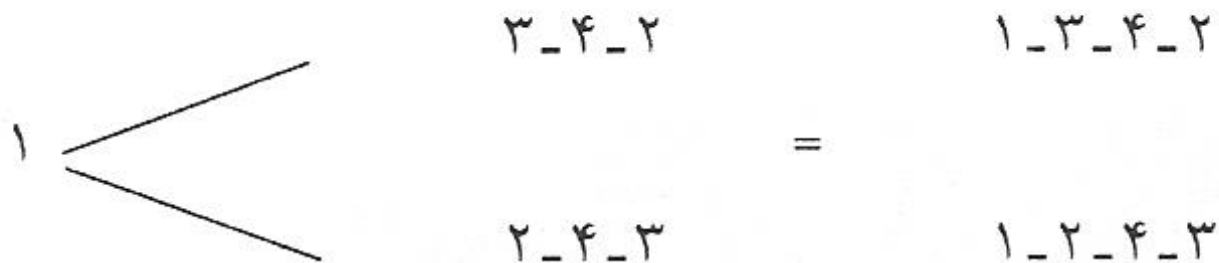
شکل ۹-۶: ترتیب آرایش لنگها در موتورهای دو سیلندر: (الف) لنگهای متقابل، (ب) لنگهای کنار هم.

میل لنگ گردش گرده است (درجه)	سیلندر شماره ۱۵	سیلندر شماره ۲۵
۱۸۰	<u>قدرت</u>	تنفس
۳۶۰	تخلیه	تراکم
۵۴۰	تنفس	<u>قدرت</u>
۷۲۰	تراکم	تخلیه

شکل ۱۰-۶: دیاگرام نشان دهنده وقوع زمانها در یک موتور دو سیلندر سیکل چهار زمانه که ترتیب آرایش لنگهای آن در شکل ۹-۶ ب نشان داده شده است.

میل لنگ گردش کرده است (درجه)	سیلندر شماره ۱۵	سیلندر شماره ۲۵
۱۸۰ ↓ ۳۶۰	<u>قدرت</u>	تراکم
۵۴۰ ↓ ۷۲۰	تخلیه	<u>قدرت</u>
↓	تنفس	تخلیه
↓	تراکم	تنفس

شکل ۱۱-۶: دیاگرام نشان دهنده وقوع زمانها در یک موتور دو سیلندر سیکل چهارزمانه با لنگهای متقابل که ترتیب آرایش لنگهای آن در شکل ۹-۶ الف نشان داده شده است.



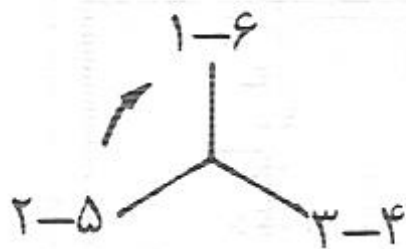
▲ ش ۳ - ۲۳ دو ترکیب مختلف انفجار یا احتراق در موتورهای چهار سیلندر

میل لنگ گردش کرده است (درجه)	سیلندر شماره ۱	سیلندر شماره ۲	سیلندر شماره ۳	سیلندر شماره ۴
۱۸۰ ۳۶۰	<u>قدرت</u>	تخلیه	تراکم	تنفس
۵۴۰ ۷۲۰	تخلیه	تنفس	<u>قدرت</u>	تراکم
	تنفس	تراکم	تخلیه	<u>قدرت</u>
	تراکم	<u>قدرت</u>	تنفس	تخلیه

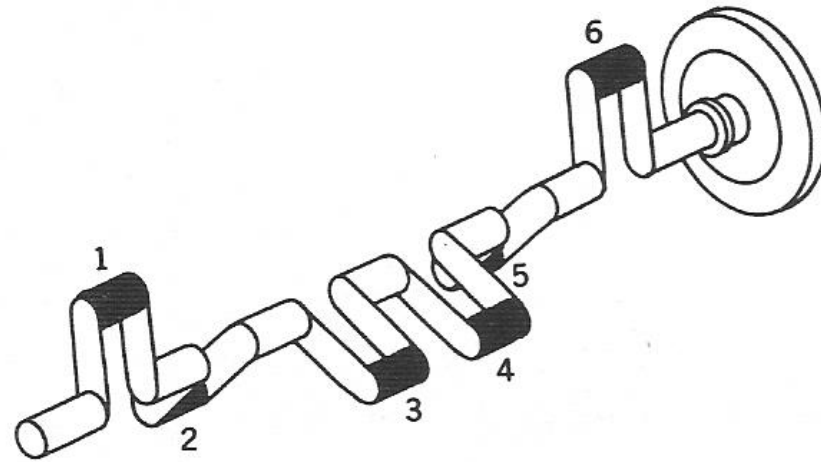
شکل ۱۴-۶: دیاگرام نمایش دهنده وقوع زمانها در یک موتور چهار سیلندر سیکل چهار زمانه که دارای ترتیب احتراق ۲-۴-۳-۱ می باشد.

سیلندر شماره ۴	سیلندر شماره ۳	سیلندر شماره ۲	سیلندر شماره ۱	میل لنگ گردش کرده است (درجه)
تنفس	تخلیه	تراکم	<u>قدرت</u>	۱۸۰ ↓ ۳۶۰
تراکم	تنفس	<u>قدرت</u>	تخلیه	۵۴۰ ↓ ۷۲۰
<u>قدرت</u>	تراکم	تخلیه	تنفس	
تخلیه	<u>قدرت</u>	تنفس	تراکم	

شکل ۱۳-۶: دیاگرام نمایش دهنده وقوع زمانها در یک موتور چهار سیلندر سیکل چهار
زمانه که دارای ترتیب احتراق ۳-۴-۲-۱ می باشد.



شکل ۱۶-۶: ترتیب قرار گرفتن لنگها در یک موتور شش سیلندر.



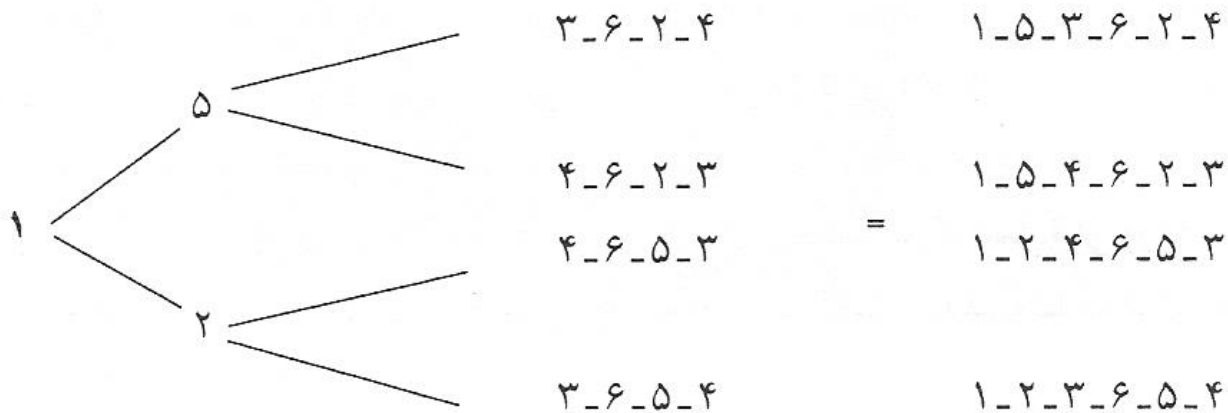
1-6

ش ۳ - ۲۴ ▶

تصویری از میل لنگ 2-5

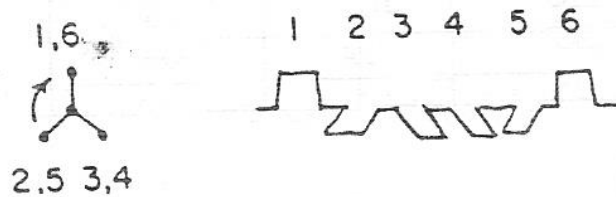
یک موتور ۶ سیلندر

3-4



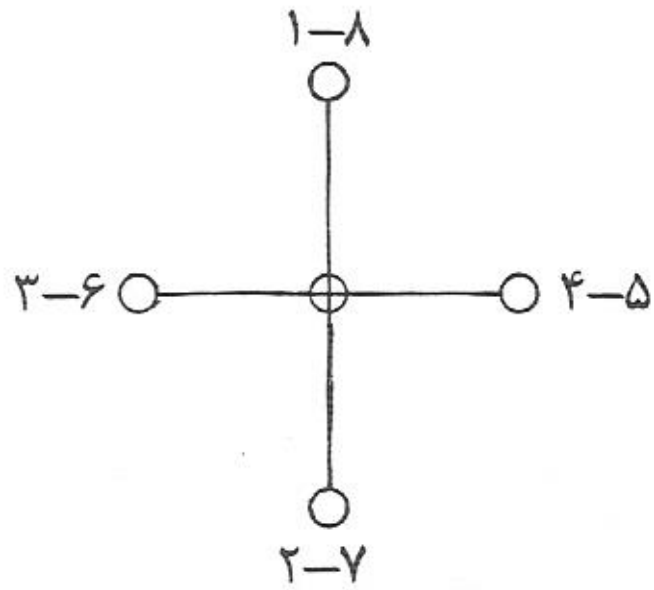
ش ۳ - ۲۵ ▲ چهار ترکیب مختلف ترتیب احتراق در موتورهای شش سیلندر

زاویه میل لنگ (درجه)	شماره سیلندر					
	1	5	3	6	2	4
0						
60	توان	تراکم	_____	مکش	تخلیه	تخلیه
120		_____	تراکم	_____	مکش	_____
180		توان	_____	تراکم	_____	مکش
240	تخلیه	_____	توان	_____	تراکم	_____
300		_____	_____	_____	_____	_____
360		تخلیه	_____	_____	_____	_____
420	مکش	_____	_____	_____	_____	_____
480		_____	_____	_____	_____	_____
540		_____	_____	_____	_____	_____
600		_____	_____	_____	_____	_____
660	تراکم	_____	_____	_____	_____	_____
720		_____	_____	_____	_____	_____

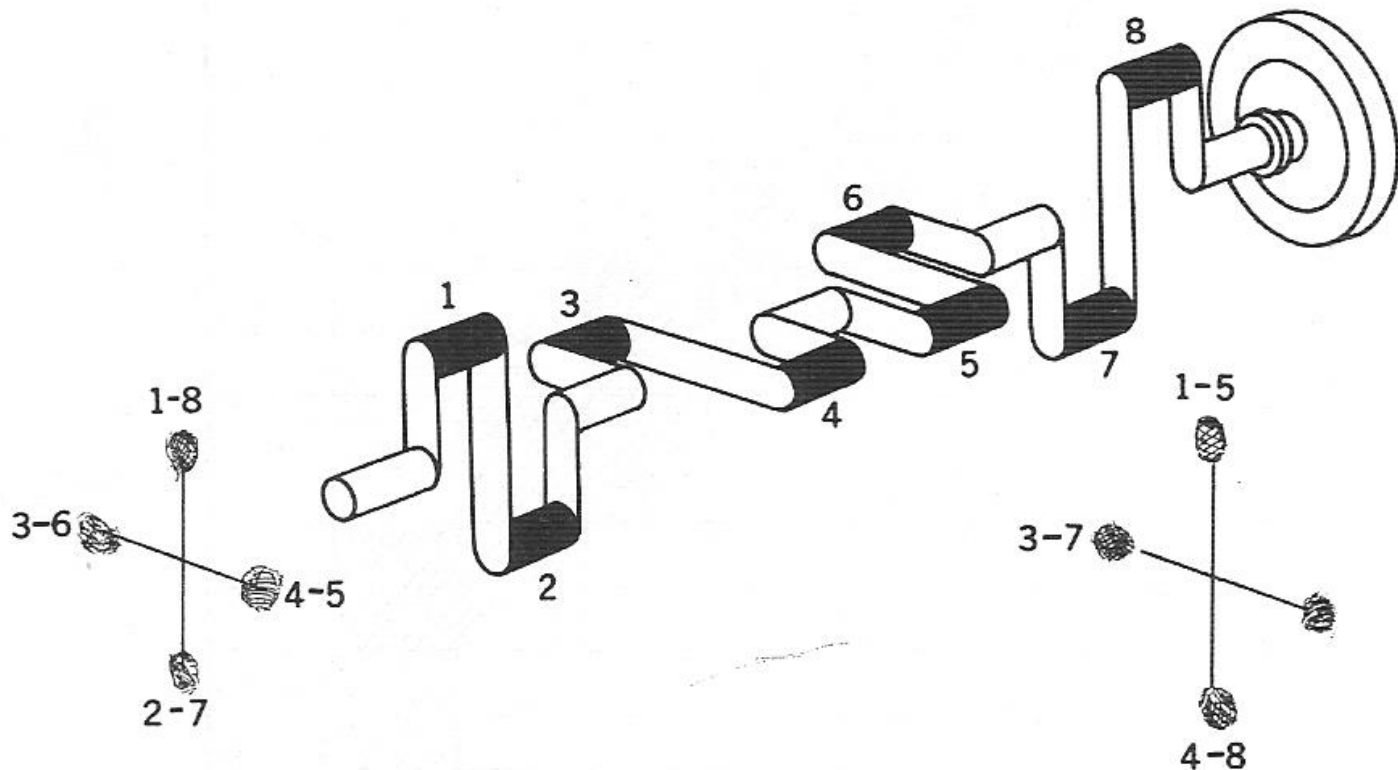


شکل ۳-۶: ترتیب میل لنگ و مراحل کار در یک موتور شش سیلندر با ترتیب
آتش زنی ۱-۵-۳-۶-۲-۴.

رایجترین ترتیب آتش زنی موتورهای شش سیلندر به قرار زیر است.



شکل ۱۷-۶: ترتیب قرار گرفتن لنگها در یک موتور هشت سیلندر ردیفی.



▲ ش ۳ - ۲۶ تصویر از یک میل لنگ موتور هشت سیلندر

۱ - ۷ - ۳ - ۵ - ۸ - ۲ - ۶ - ۴
۱ - ۲ - ۶ - ۴ - ۸ - ۷ - ۳ - ۵

◀ ش ۳ - ۲۷

دو ترکیب از مجموعه شش ترکیب ترتیب
احتراق در موتورهای هشت سیلندر

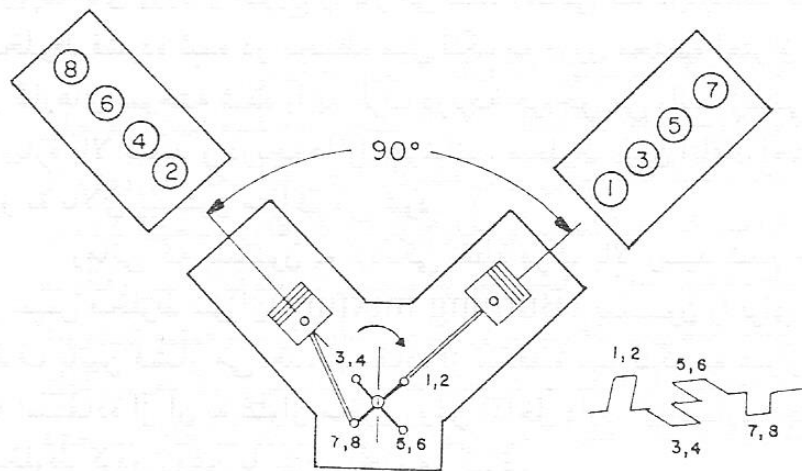
شماره سیلندرها

	۱	۷	۳	۵	۸	۲	۶	۴
۰	مکش	مکش	تخلیه	تخلیه	انبساط	انبساط	انبساط	انبساط
۹۰	مکش	مکش	تخلیه	تخلیه	انبساط	انبساط	انبساط	انبساط
۱۸۰	انبساط	انبساط	مکش	مکش	تخلیه	تخلیه	تخلیه	انبساط
۲۷۰	انبساط	انبساط	مکش	مکش	تخلیه	تخلیه	تخلیه	تخلیه
۳۶۰	تخلیه	انبساط	انبساط	مکش	مکش	مکش	مکش	تخلیه
۴۵۰	تخلیه	تخلیه	انبساط	انبساط	مکش	مکش	مکش	مکش
۵۴۰	مکش	تخلیه	تخلیه	انبساط	انبساط	مکش	مکش	مکش
۳۶۰	مکش	مکش	تخلیه	تخلیه	انبساط	انبساط	انبساط	انبساط
۷۲۰	مکش	مکش	تخلیه	تخلیه	انبساط	انبساط	انبساط	انبساط

زاویه پمپ خنث میل لنگ

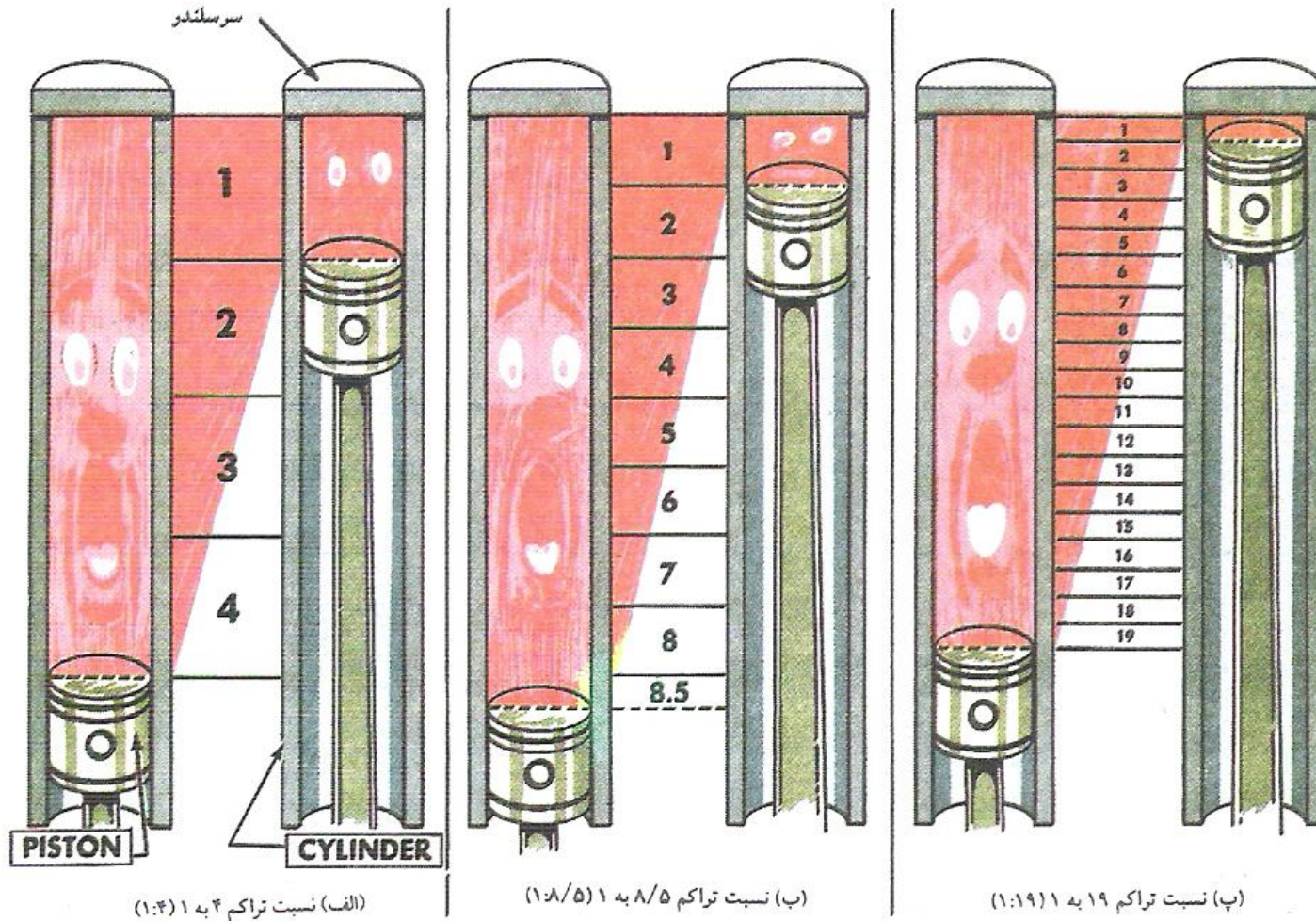
▲ ش ۳ - ۲۸ تابلو زمانی برای یک ترکیب انفجار یا احتراق در یک موتور هشت سیلندر

زاویه میل لنگ (درجه)	شماره سیلندر							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	↑			↑			↑	
90	P	↓	↓	I	↓	E	C	↓
180	↓	E	I	↓	C	↓	↓	P
270	E	↓	↓	C	↑	I	P	↓
360	↓	I	C	↓	P	↓	↓	E
450	I	↓	↓	P	↓	C	E	↓
540	↓	C	P	↓	E	↓	↓	I
630	C	↓	↓	E	↓	P	I	↓
720	↓	P	E	↓	I	↓	↓	C



P: توان
E: تخلیه
I: مکش
C: تراکم

شکل ۳-۸ ترتیب میل لنگ و مراحل کار در یک موتور خورجینی ۸ سیلندر (V₈) با ترتیب آتش زنی ۱-۸-۷-۵-۴-۳-۶-۲



ش ۱-۹ نسبت تراکم‌های متفاوت (الف) در موتورهای نفتی، (ب) در ▲

موتورهای بنزینی و (پ) در موتورهای دیزلی