

ماشینهای گرمایی درون سوز موتور بیشتر خودروهای سواری، هواپیماها، برخی کشتی ها، قطارها و مولدهای کوچک برق (ژنراتور) درون سوزند. ماشینهای گرمایی درون سوز انواع مختلفی دارند که دو نوع متداول آنها بنزینی و دیزلی نام دارند.

ماشین درون سوز بنزینی: موتور ماشین بنزینی از یک یا چند سیلندر تشکیل شده است که پیستونها داخل آنها حرکت می کنند. در این نوع موتور، بخشی از انرژی حاصل از سوخت، سبب حرکت پیستون می شود. این حرکت از طریق دسته (شاتون) و میل لنگ به حرکت چرخشی تبدیل می شود. با انتقال این حرکت چرخشی به چرخها، اتومبیل حرکت می کند. بخش دیگر انرژی از طریق رادیاتور، که موتور را سرد می کند، و لوله خروجی (اگزوز) مستقیماً به هوا داده می شود.

ماشین بنزینی چرخهای را طی میکند که شامل شش فرایند است. از این شش فرایند، چهار فرایند همراه با حرکت پیستون اند که به آنها ضربه می گویند.

۱- ضربه مکش؛ با پایین آمدن پیستون، مخلوط بنزین و هوا از طریق دریچه ورودی وارد استوانه می شود. همانطور که شکل ۰-۱۷ نشان میدهد وقتی پیستون بالاست حجم فضای بالای آن V_1 و وقتی پیستون پایین است حجم این فضا $V_2 = rV_1$ است (r را نسبت تراکم یا نسبت انبساط r می گویند).

فیزیک ۱

وقتی پیستون به پایین^۱ ترین وضعیت خود رسید، سوپاپ دریچه ورودی بسته می‌شود و مخلوط و بنزین و هوا داخل استوانه محبوس می‌گیرد.

2- ضربه تراکم: پیستون بالا می‌آید، مخلوط را متراکم می‌کند و آن را به حجم V_1 میرساند.

این تراکم به سرعت رخ می‌دهد. بنابراین، میتوان آن را بیدرو در نظر گرفت. در نتیجه، در پایان این مرحله، دما و فشار مخلوط بسیار بالا رفته است.

3- آتش گرفتن: هنگامی که پیستون به بالاترین وضعیت خود رسید، شمع جرقه می‌زند، مخلوط آتش می‌گیرد و دما و فشار آن در حجم ثابت V_1 تا مقدار زیادی بالا می‌رود؛ چون آتش گرفتن مخلوط در داخل استوانه رخ می‌دهد و مخلوط از بیرون گرما نمی‌گیرد، این موتورها را درونسوز می‌گویند.

4- ضربه قدرت: در این مرحله در اثر فشار زیاد، مخلوط منبسط می‌شود و حجم آن از V_1 به

V_2 میرسد. این انبساط به سرعت رخ می‌دهد. بنابراین، میتوان آن را بی دررو در نظر گرفت. در نتیجه در این انبساط، فشار و دمای مخلوط کاهش می‌یابد. در

این مرحله مخلوط، پیستون را به شدت به پایین میراند و روی آن کار انجام می‌دهد. این کار توسط میل لنگ به اجزای دیگر ماشین منتقل می‌شود.

5- تخلیه: درحالی که پیستون در پایینترین وضعیت (حجم) V_2 قرار دارد، سوپاپ دریچه خروجی باز می‌شود و قسمتی از محصولات احتراق به صورت دود^۲ از دریچه خروجی خارج می‌شود، تا اینکه فشار گاز داخل استوانه با فشار

فیزیک ۱

جو یکسان شود. در این مرحله پیستون ساکن است. 6- ضربه خروج گاز: پیستون بالا می آید و بقیه محصولات احتراق را بیرون می راند و حجم فضای بالای پیستون از $V/2$ به مقدار اولیه $V/1$ میرسد.

تحلیل دقیق چرخه یک ماشین بنزینی دشوار است. اما با بعضی ساده سازیها میتوان به تحلیل این ماشینها پرداخت و به چرخه ای آرمانی موسوم به چرخه اتو رسید. در این ساده سازیها میتوان دستگاہ را گازی آرمانی در نظر گرفت و بدین ترتیب، فرض کرد که گاز به جای مرحله آتش گرفتن، گرمای QH را از محیط (منبع با دمای بالا) دریافت می کند، به جای مرحله تخلیه و خروج گاز، گرمای QL را به محیط (منبع با دمای پایین) تحویل میدهد و سپس گاز سرد شده در فشار ثابت جو از استوانه خارج میشود. در طی این چرخه، کار خالص $|W|$ را روی محیط انجام می دهد.