

## ریشه لغوی :

کلمه دیزل نام یک مخترع و مهندس آلمانی به نام رودلف دیزل است که در سال ۱۸۹۲ نوع خاصی از موتورهای احتراق داخلی را به ثبت رساند، به احترام این مخترع اینگونه موتورها را موتورهای دیزل می‌نامند.

## دید کلی :

موتورهای دیزل، به نوع گسترده‌ای از موتورها گفته می‌شود که بدون نیاز به یک جرقه الکتریکی می‌توانند ماده سوختنی را شعله‌ور سازند. در این موتورها برای شعله‌ور ساختن سوخت از حرارت‌های بالا استفاده می‌شود. به این شکل که ابتدا دمای اتاق احتراق را بسیار بالا می‌برند و پس از اینکه دما به اندازه کافی بالا رفت ماده سوختنی را با هوا مخلوط می‌کنند.

همانگونه که می‌دانید برای سوزاندن یک ماده سوختنی به دو عامل حرارت و اکسیژن نیاز است. اکسیژن از طریق مجاری ورودی موتور وارد محفظه سیلندر می‌شود و سپس بوسیله پیستون فشرده می‌گردد. این فشردگی آنچنان زیاد است که باعث ایجاد حرارت بسیار بالا می‌گردد. سپس عامل سوم یعنی ماده سوختنی به گرما و اکسیژن افزوده می‌شود که در نتیجه آن سوخت شعله‌ور می‌شود.

## تاریخچه :

در سال ۱۸۹۰ میلادی آکروید استوارت حق امتیاز ساخت موتوری را دریافت کرد که در آن هوای خالص در سیلندر موتور تراکم می‌گردید و سپس (به منظور جلوگیری از اشتعال پیش‌رس) سوخت به داخل هوای تراکم شده تزریق می‌شد، این موتورهای با فشار پایین بودند. و برای مشتعل ساختن سوخت تزریق شده از یک لامپ الکتریکی و یا روشهای دیگر در خارج از سیلندر استفاده می‌شد.

در سال ۱۸۹۲ دکتر رودلف دیزل آلمانی حق امتیاز موتور طراحی شده‌ای را به ثبت رساند که در آن اشتعال ماده سوختنی، بلافاصله بعد از تزریق سوخت به داخل سیلندر انجام می‌گرفت. این اشتعال عامل حرارت زیادی بود که در اثر تراکم زیاد هوا بوجود می‌آمد. وی ابتدا دوست داشت که موتور وی پودر زغال سنگ را بسوزاند ولی به سرعت به نفت روی آورد و نتایج قابل توجهی گرفت.

طی سالهای متمادی پس از اختراع موتور دیزل، از این نوع موتور عمدتاً و منحصر در کارهای درجا و سنگین از قبیل تولید برق، تلمبه کردن آب، راندن قایق‌های مسافری و باری و همچنین برای تولید قدرت جهت رفع بعضی از نیازهای کارخانجات استفاده می‌شد. این موتورها سنگین، کم سرعت، دارای یک یا چند سیلندر و از نوع دو زمانه یا چهار زمانه بودند.

پیشرفت بیشتر موتورهای دیزل، تا توسعه سیستم‌های پیشرفته تزریق سوخت در دهه ۱۹۳۰ طول کشید. در این سالها رابرت بوش تولید انبوه پمپ‌های سوخت‌پاش خود را آغاز کرد. توسعه پمپ‌های سوخت‌پاش (پمپ‌های انرژکتور) با توسعه موتورهای کوچکی که برای استفاده در خودروها مناسب بودند متعادل شد.

موتورهای دیزل سبکتری که سرعتشان نیز بالا بود در سال ۱۹۲۵ به بازار عرضه شدند. با آنکه پیشرفت در ساخت این موتورها کند بود. اما در سال ۱۹۳۰ موتورهای دیزل قابل اطمینان که به خوبی طراحی شده بودند و چند سیلندر و سریع نیز بودند به بازار عرضه شد. این پیشرفت تا پایان جنگ جهانی دوم برای مدتی کند بود. لیکن از آن تاریخ تاکنون طراحی و تولید این موتورها به طریقی پیشرفت نموده است که امروزه استفاده گسترده و فراگیر از موتورهای دیزل را شاهد هستیم.

## تقسیمات :

موتورهای دیزل نیز مانند سایر موتورهای احتراق داخلی بر مبنای مختلفی قابل طبقه‌بندی هستند. مثلاً می‌توان موتورهای دیزل را بر حسب مقدار دفعات احتراق در هر دور گردش میل لنگ به موتورهای دیزل دو زمانه و یا موتورهای دیزل چهار زمانه تقسیم‌بندی نموده و یا بر حسب قدرت تولیدی که به شکل اسب بخار بیان می‌گردد. یا بر حسب تعداد سیلندر و یا شکل قرارگیری سیلندرها که بر این اساس به دو نوع موتورهای خطی و موتورهای V یا خورجینی تقسیم بندی می‌کردند و ...

ساختار موتورهای دیزل نه تنها در سیستم تغذیه و تنظیم سوخت با موتورهای اشتعال جرقه‌ای تفاوت می‌کند. بنابراین ساختارهای بسیار مشابهی میان این موتورها وجود دارد و تنها تفاوت ساختمانی آنها قطعات زیر است که در موتورهای دیزل وجود دارد و در سایر موتورهای احتراق داخلی وجود ندارد.

- پمپ انژکتور: وظیفه تنظیم میزان سوخت و تامین فشار لازم جهت پاشش سوخت را به عهده دارد.
- انژکتورها: باعث پودر شدن سوخت و گازبندی اتاقک احتراق می‌شوند.
- فیلترهای سوخت: باعث جداسازی مواد اضافی و خارجی از سوخت می‌شوند.
- لوله‌های انتقال سوخت: می‌بایست غیرقابل اشباع بوده و در برابر فشار پایداری نمایند.
- توربوشارژر: باعث افزایش هوای ورودی به سیلندر می‌شوند.

## طرزکار :

همانگونه که اشاره شد موتورهای دیزل بر اساس نحوه کارکردن به دو دسته موتورهای چهارزمانه و دوزمانه تقسیم می‌شوند. لیکن در هر دوی این موتورها چهار عمل اصلی انجام می‌گردد که عبارتند از مکش یا تنفس - تراکم یا فشار - کار یا انفجار و تخلیه یا دود اما بر حسب نوع موتورها ممکن است این مراحل مجزا و یا بصورت توأم انجام گیرند.

## سیکل موتورهای دیزل چهارزمانه

### • زمان تنفس:

پیستون از بالاترین مکان خود (نقطه مرگ بالا) به طرف پایین‌ترین مکان خود در سیلندر (نقطه مرگ پایین) حرکت می‌کند در این زمان سوپاپ تخلیه بسته است و سوپاپ هوا باز است. با پایین آمدن پیستون یک خلا نسبی در سیلندر ایجاد می‌شود و هوای خالص از طریق مجرای سوپاپ هوا وارد سیلندر می‌گردد. در انتهای این زمان سوپاپ هوا بسته شده و هوای خالص در سیلندر حبس می‌گردد.

### • زمان تراکم:

پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا (تا نقطه مرگ بالا) حرکت می‌کند و در حالیکه هر سوپاپ بسته‌اند (سوپاپ هوا و سوپاپ تخلیه) هوای داخل سیلندر متراکم می‌گردد و نسبت تراکم به ۱۵ تا ۲۰ برابر می‌رسد. فشار داخل سیلندر تا حدود ۴۰ اتمسفر بالا می‌رود و بر اثر این تراکم زیاد حرارت هوا داخل سیلندر به شدت افزایش یافته و به حدود ۶۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد.

### • زمان قدرت:

در انتهای زمان تراکم هر دو سوپاپ همچنان بسته‌اند و پیستون به نقطه مرگ بالا می‌رسد مقداری سوخت روغنی (گازوئیل) به درون هوا فشرده و داغ موجود در محفظه احتراق پاشیده می‌شود و ذرات سوخت در اثر این درجه حرارت زیاد محترق می‌گردند. پس از خاتمه تزریق سوخت عمل سوختن تا حدود ۲/۳ از زمان قدرت ادامه پیدا می‌کند.

فشار زیاد گازهای منبسط شده (به علت احتراق) پیستون را به طرف پایین و تا نقطه مرگ پایین می‌راند. حرکت پیستون از طریق شاتون به میل‌لنگ منتقل می‌شود و موجب گردش میل‌لنگ می‌گردد. در این مرحله حرارت گازهای مشتعل شده به ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد و فشار داخل سیلندر تا حدود ۸۰ اتمسفر افزایش می‌یابد.

### • زمان تخلیه:

با رسیدن پیستون به نقطه مرگ پایین در مرحله قدرت، سوپاپ تخلیه باز می‌شود و به گازهای سوخته تحت فشار اولیه اجازه می‌دهد سیلندر را ترک کند. پس پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا حرکت می‌کند و تمام گازهای سوخته را بیرون از سیلندر می‌راند. در پایان پیستون یکبار دیگر به طرف پایین حرکت می‌کند و با شروع زمان تنفس سیکل جدیدی آغاز می‌گردد. سیکل موتور دوزمانه دیزل در این نوع موتورهای دوزمانه سوپاپ تنفس هوای تازه، نظیر آنچه در موتورهای چهارزمانه ذکر شد وجود ندارد. و به جای آن در فاصله معینی از سه سیلندر، مجراهایی در بدنه سیلندر تعبیه شده است. که پیستون در قسمتی از مسیر خود جلوی آنها را می‌بندد، اصول کار این موتورها در دوزمان است، که در واقع در هر دور چرخش میل‌لنگ اتفاق می‌افتد.

- **زمان اول:**

پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا و تا نقطه مرگ بالا حرکت می‌کند. در این زمان پیستون پس از عبور از جلو مجاری تنفس هوای تازه را تا حد معینی متراکم می‌سازد. در طول این زمان سوپاپ تخلیه که در قسمت فوقانی سیلندر و در داخل سه سیلندر قرار دارد کماکان بسته مانده است.

- **زمان دوم:**

در انتهای زمان اول مقداری سوخت روغنی (گازوئیل) به صورت پودر شده به درون هوای متراکم شده و داغ موجود در محفظه احتراق پاشیده می‌شود و ذرات سوخت محترق می‌گردد. فشار زیاد گازهای محترق شده پیستون را به طرف پایین می‌راند. پیستون در مسیر حرکت روبه پایین خود جلو مجاری تنفس هوای تازه را باز می‌کند. در این موقع هوای تازه به شدت وارد سیلندر می‌گردد. در همین حال سوپاپ تخلیه نیز باز می‌گردد و گازهای حاصل از احتراق بوسیله هوای تازه از سیلندر خارج می‌گردند. پس از رسیدن پیستون به نقطه مرگ پایین سیکل جدیدی آغاز می‌شود. نقطه مرگ بالا همان T.D.C است. نقطه مرگ پائین همان B.D.C است.