جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انواع سازوکار زمانبندی متغیر سوپاپها

VVT

۱. سازوکار تغییر زاویه بادامک

زمانبندی متغیر سوپاپ از نوع تغییر زاویه بادامک ساده‌ترین، ارزانترین، و متداول‌ترین سازوکاری استکه درحال حاضر مورد استفاده قرار می گیرد. اساسا این سازوکار زمانبندی سوپاپها را با تغییر دادن زاویه زمانبندی میل بادامک تغییر می‌دهد. به عنوان مثال در سرعت زیاد میل بادامک تنفس به اندازه ۳۰ درجه چرخانده می‌شود تا سوپاپ هوا زودتر بازشود. این حرکت با استفاده از عملگر هیدرولیکی اعمال شده و مقدار جابجایی موردنیاز توسط سیستم کنترل الکترونیک موتور مراقبت و تنظیم می‌شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

توجه داشته باشید که سازوکار تغییر زاویه بادامک نمی‌تواند زاویه بازبودن سوپاپ را تغییر دهد و فقط دیر یا زود باز شدن سوپاپ تنفس را تغییر می‌دهد. در نتیجه اگر سوپاپ هوا زود باز شود، زود هم بسته می‌شود و اگر دیر باز شود، دیرهم بسته می‌شود. همچنین نمی‌تواند کورس بازشدن سوپاپ را نیز تغییر دهد. با این وجود ساده‌ترین، و ارزانترین شکل سازوکار زمانبندی متغیر سوپاپ محسوب می‌شود. زیرا برخلاف سایر سازوکارها که برای هر سیلندر یک عملگر مستقل نیاز دارد، این سازوکار برای هر میل بادامک تنها به یک عملگر هیدرولیکی نیاز دارد.

تغییر پیوسته یا گسسته زاویه میل‌بادامک

ساده‌ترین سازوکار تغییر زاویه بادامک فقط ۲ یا ۳ نقطه ثابت برای تغییر زاویه دارد، مثلا زاویه ۰ و ۳۰ درجه. سیستم بهتر سازوکار تغییر پیوسته زاویه بادامک می‌باشد که هر زاویه‌ای بین ۰ تا ۳۰ درجه را برحسب سرعت پوشش می‌دهد. واضح استکه بدین ترتیب زمانبندی بهنیه برای هرسرعتی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قابل تنظیم است، ضمن آنکه تغییرات نیز با پیوستگی صورت می‌گیرد که مزیت مهمی است. برخی طراحیها مانند سیستم :

BMW: VANOS (VAriable NOckenwellenspreizung, Variable Separation Camshaft Lobe)

برروی هر دو میل بادامک تنفس و تخلیه سازوکار تغییر پیوسته زاویه بادامک قرار دارد و موجب می‌شود تا قیچی سوپاپ یا همپوشانی بیشتری بدست آمده و بازدهی بیشتری حاصل شود. به همین دلیل است که خودروی M۳ ۳.۲ از نمونه قبلی خود M۳ ۳.۰ که فقط روی میل بادامک تنفس عملگر تغییر پیوسته زاویه بادامک دارد، بازدهی بیشتری داشته و قدرت ۱۰۰ اسب بخار در هر لیتر تولید می‌کند.در سری E٤٦ این سازوکار برروی میل بادامک تنفس ٤٠ درجه و بروی میل بادامک دود ۲۵ درجه تغییر زاویه ایجاد می‌کند.

مثال ۱

BMW's Vanos

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

Camshaft Lobe VAriable NOckenwellenspreizung, Variable)

(Separation

همانطوریکه در شکل دیده می شود، کارکرد این مجموعه بسیار آسان است. به انتهای میل بادامک یک چرخدنده هلیکال متصل شده است. این چرخدنده هلیکال در درون یک فنجانی قرار داشته و می‌تواند در امتداد محور میل بادامک حرکت خطی داشته باشد. از انجائیکه چرخدنده هلیکال دارای دندانه‌های مایل می‌باشد، در اثر حرکت خطی فنجانی زاویه میل بادامک نسبت به چرخدنده تایمینگ اختلاف فاز پیدا می‌کند و موجب تقدم یا تاخیر در باز و بسته شدن سوپاپها می‌شود و به همین ترتیب عقب رفتن فنجانی اختلاف فاز در جهت معکوس ایجاد می‌کند. مقدار جابجایی فنجانی بستگی به اختلاف فشار هیدرولیک دارد. به این ترتیب که در کنار فنجانی دو حفره برای روغن قرار داشته و یک پیستون نازک در وسط آن دو حرکت می‌کند. جریان روغن بوسیله یک شیر الکترومغناطیس کنترل شده و روغن به میزان لازم

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وارد حفره موردنظر در سمت جلو یا عقب پیستون می‌شود. سپس حرکت پیستون توسط یک محور به فنجانی منتقل و سبب جلو یا عقب رفتن آن شده و در نتیجه مقدار پیش افتادن یا تاخیر در زاویه میل بادامک تنظیم می‌شود. به عبارت دیگر اگر مطابق شکل سامانه مدیریت موتور فرمان ورود روغن به حفره سبز رنگ را صادر کند، پیستون به طرف میل بادامک حرکت کرده و فنجانی را هم به طرف میل بادامک می‌راند. در نتیجه موجب پیش افتادگی در زاویه باز و بسته شدن سوپاپها خواهد شد. به این ترتیب تغییر پیوسته زمانبندی سوپاپها براساس موقعیت قرارگیری فنجانی بدست می‌آید.

مثال ۲

VVT-i Toyota

(Variable Valve Timing - Intelligent)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

میل بادامک متغیر هوشمند تویوتا در مدلهای مختلف خودروها، از تینی واریس Tiny Yaris تا سوپرا Supra نصب و مورد استفاده می‌باشد. این مکانیزم کم و بیش شبیه سیستم بکار رفته در BMW است ضمن آنکه تغییر پیوسته زمانبندی سوپاپها را نیز شامل می‌شود. با این وجود استفاده از لغت هوشمند بخاطر هوشمندی برنامه کنترل آن است. بطوریکه علاوه بر تغییر پیوسته زاویه بادامک براساس سرعت موتور، تغییر آن براساس عوامل دیگر مانند شتاب، شیب روی بطرف بالا و پایین را نیز شامل می‌شود.

---

۲. سازوکار تعویض بادامک

شرکت هندا در دهه ۸۰ میلادی با ارائه سیستم معروف به VTEC پیشگام استفاده از VVT در خودروهای سواری محسوب می‌شود. این عنوان در واقع مخفف Timing Electronic Control Valve بوده و برای اولین بار

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در خودروی Civic CRX و Civic NS-X مورد استفاده قرار گرفت و پس از آن برروی سایر مدلها رایج گردید.

این سیستم در واقع از دو سری بادامک با شکل نیمرخ تشکیل شده تا زمانبندی متفاوتی را تولید نماید. یک سری از بادامکها در شرایط عادی و سرعت کمتر از ٤٥٠٠ دور در دقیقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. مجموعه دیگر بادامکها مربوط به سرعت بیشتر است. بدیهی است که چنین سازوکاری قادر به تغییر پیوسته زمانبندی دریچه ها نیست و در نتیجه در سرعت کمتر از ٤٥٠٠ دور در دقیقه خودرو حرکت نرمی داشته و در سرعت بیشتر از آن بطور ناگهانی اوضاع تغییر می‌کند. این مجموعه توان بیشینه را افزایش داده و سرعت دورانی بیشینه موتور را مانند یک خودروی مجهز به میل بادامک مسابقه‌ای، به بیش از ٨٠٠٠ دور دقیقه می‌رساند و موجب می‌شود تا در یک موتور ١٦٠٠ سی سی توان بیشینه ٣٠ اسب بخار افزایش یابد. با این وجود برای رسیدن به چنین توان قابل توجهی باید سرعت موتور از مقدار معینی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بیشتر باشد و رسیدن به آن نیازمند تعویض دنده مکرر خواهد بود. شرکت هندا اخیرا در برخی مدلها سیستم VTEC دو مرحله‌ای را به یک سیستم ۳ مرحله‌ای توسعه داده است. اگرچه این مجموعه همچنان نسبت به سیستمهای تغییر پیوسته زاویه بادامک ضعیف‌تر می‌باشد ولی چون می‌تواند ارتفاع گشودگی سوپاپها را نیز تغییر دهد، یک سازوکار VVT قدرتمند محسوب می‌شود.

فهرست انواع خودروها با سازوکار تعویض بادامک

Advantage: Powerful at top end

Disadvantage:۲ or ۳ stages only, non-continuous; no much to torque; complex improvement

Who use it? Honda VTEC, Mitsubishi MIVEC, Nissan Neo VVL

.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مثال ۱

Honda's ۳-stage VTEC

(Valve Timing Elecrtonic Control)

آخرین سیستم ۳ مرحله‌ای VTEC که برروی خودروی Civic با موتور تک میل بادامک رو در ژاپن بکار رفته در شکل دیده می شود. این سازوکار دارای ۳ بادامک با زمانبندی و بر آمدگی مختلف است. لازم به ذکر است که ابعاد و شکل نیمرخ بادامکها نیز با یکدیگر متفاوت می‌باشد. به عبارت دیگر بادامک سمت راست دارای نیمرخ با بر آمدگی متوسط و سرعت باز و بسته شدن آرام، بادامک سمت چپ دارای نیمرخ با بر آمدگی کم و سرعت باز و بسته شدن آرام، و بادامک میانی دارای نیمرخ با بر آمدگی زیاد و سرعت باز و بسته شدن تند است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مثال۲

Nissan Neo VVL

این مجموعه بسیار شبیه سیستم بکار رفته در هندا بوده ولی بادامکهای سمت چپ و راست دارای منحنی نیمرخ یکسانی هستند. در سرعت کم هر دو بازو مستقل از هم عمل کرده و سرعت حرکت آرامتر و گشودگی کمتر سوپاپها را موجب می‌شود و در سرعت بالا هر سه بازو به یکدیگر متصل شده و سرعت حرکت تندتر و گشودگی بیشتر سوپاپها را موجب می‌شود. شاید تصور کنید که این سازوکار یک سازوکار دو مرحله‌ای است، در صورتیکه مشابه همین سازوکار برای میل‌بادامک دود نیز وجود داشته و در نتیجه ۳ مرحله به شرح ذیل قابل دسترسی می‌باشد:

۱. در سرعت کم هر دو سوپاپ دود و هوا در وضع آرام هستند .

۲. در سرعت متوسط سوپاپ هوا در وضع تند و سوپاپ دود در وضع آرام است

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۳. در سرعت تند هر دو سوپاپ دود و هوا در وضع تند هستند .

شانزده سوپاپ با دو میل بادامک رو

DOHC - ۱۶ Valve

طراحی ویژه‌ای که برای سرسیلندر و محفظه احتراق موتور درنظر گرفته شده از نوع کاملا پیشرفته بوده و برای هر سیلندر چهار سوپاپ برای تنفس و تخلیه درنظر گرفته شده است. یعنی ۲ سوپاپ برای ورود مخلوط سوخت و هوا، و ۲ سوپاپ برای تخلیه دود. سوپاپهای هوا هر دو در یک طرف سرسیلندر واقع شده‌اند و سوپاپهای دود نیز در طرف دیگر. به این ترتیب تنفس و تخلیه موتور تا حد قابل ملاحظه ای بهبود یافته و موجب می‌شود تا مخلوط هوای ورودی به موتور زیاد شده و متناسب با آن قدرت موتور افزایش یابد. در موتورهای احتراق داخلی چهار زمانه همانطوریکه می‌دانید تنها در مرحله احتراق قدرت تولید می‌شود و در مراحل دیگر شامل مرحله

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تنفس، تراکم، و تخلیه، کار فقط مصرف می‌شود. مزیت مهمی که از ۱۶ سوپاپ کردن موتور بدست می‌آید این استکه هنگام تنفس برای مکیدن مخلوط تازه به درون سیلندر و تخلیه دود به بیرون کار کمتری مصرف خواهد شد زیرا وجود دو دریچه گفته شد که در طراحی موتور امکانات فنی ویژه‌ای مانند: توربوشارژر، ۱۶ سوپاپ با دو میل بادامک رو، زمانبندی متغیر سوپاپ و غیره درنظر گرفته خواهد شد. درباره ۱۶ سوپاپ و دو میل بادامک بودن مطالبی گفته شد.اکنون می‌خواهیم مزایای زمانبندی متغیر سوپاپ را بررسی کنیم. زمانبندی سوپاپها چیست و چه اثری بر کارکرد موتور دارد؟ این سؤالی است که پاسخ آن استفاده از مکانیزم زمانبندی متغیر سوپاپها را توجیه خواهد کرد.

زمانبندی متغیر سوپاپها

VVT

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

پس از آنکه فن‌آوری بکارگیری چندسوپاپ برروی موتورها به عنوان یک سازوکار استاندارد درآمد، زمانبندی متغیر سوپاپها قدم بعدی برای بهبود عملکرد حاصل از موتورها انتخاب شد؛ آنهم نه فقط برای افزایش قدرت و گشتاور. همانطوریکه می‌دانید زمانبندی تنفس و تخلیه توسط شکل و زاویه قرارگیری بادامکها تنظیم می‌شود. برای آنکه وضع تنفس بهینه باشد، موتور به زمانبندی مختلف سوپاپ در سرعتهای مختلف نیاز دارد. وقتیکه سرعت موتور افزایش می‌یابد، زمان لازم برای تنفس و تخلیه کم می‌شود و بنابراین فرصت کافی برای ورود مخلوط تازه به درون موتور و محفظه احتراق و خروج سریع دود از موتور وجود ندارد. بنابراین بهترین راه حل این استکه سوپاپ دود دیرتر بسته شده و سوپاپ هوا زودتر باز شود. به عبارت بهتر همپوشانی سوپاپهای دود و هوا باید متناسب با افزایش سرعت بیشتر شود.

بدون استفاده از فن‌آوری زمانبندی متغیر سوپاپها، مهندسین مجبورند زمانبندی میانه‌ای را برای موتور انتخاب کنند. برای مثال در یک خودروی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

باری ممکن است زاویه همپوشانی کمی درنظر گرفته شود زیرا عموما آنـرا بـا سرعت کم می‌رانند. برعکس یک خودروی مسابقه‌ای نیازمند زاویه همپوشـانی زیاد است زیرا باید در حـداکثر سـرعت، حـداکثر قـدرت را داشـته باشـد. یـک خودروی معمولی از زاویه همپوشانی متوسـط برخـوردار اسـت زیـرا چـه در سرعت کم و چه در سرعت زیاد باید کارکرد مناسبی داشته باشد و نمـی‌تـوان در ایـن خودروهـا یـک ناحیـه را قربـانی ناحیـه دیگـر کـرد درصـورتیکه در خودروی مسابقه یا خودروی باری می‌توان ناحیـه‌ای از عملکـرد را کـه کمتـر مورد توجه می‌باشد را قربانی ناحیه دیگر نمود. با استفاده از زمانبندی متغیـر سوپاپ، قدرت و گشتاور می‌توانـد در ناحیـه وسـیعی از سـرعت بهینـه شـود. بدون آنکه اثر منفی برروی سایر کمیتها دیـده شـود. نتـایج اصـلی حاصـل از بکارگیری VVT به شرح زیر است:

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- افزایش توان بیشینه در سرعت دورانی بیشتر. به عنوان مثال توان خروجی یک نمونه موتور نیسان مجهز به VVT در حدود ۲۵درصد از موتور بدون VVT بیشتر است (Nissan Neo VVL ۲-Lit) .

- افزایش گشتاور بیشینه در سرعت دورانی کمتر که بهبود چابکی (Drivability)و افزایش شتاب خودرو را بدنبال دارد. برای مثال در یک نمونه خودروی فیات ۹۰ درصد از گشتاور بیشینه در سرعت دورانی بین ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ دور در دقیقه بدست می‌آید که حاکی از ثابت بودن تقریبی منحنی گشتاور در ناحیه نسبتا وسیعی از سرعت دورانی است (Fiat Barchetta's ۱.۸ VVT) .

در برخی طراحیها، کورس بازشدن سوپاپ نیز می‌تواند متناسب با سرعت موتور تغییر کند. در سرعت دورانی زیاد، کورس زیادتر سوپاپ جریان تخلیه و تنفس را تسریع کرده، و تنفس و تخلیه بهتر می‌شود. البته در سرعت دورانی کم کورس زیاد سوپاپ تنفس اثر منفی برکیفیت مخلوط سوخت و هوا

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

داشته و اختلاط آنها را با اشکال مواجه می‌کند، در نتیجه موجب بروز بدسوزی و کاهش کارآیی و توان می‌شود. بنابراین کورس جابجایی سوپاپ باید متناسب با سرعت موتور متغیر باشد. .

برای ورود هوا و دو دریچه برای خروج دود، سهولت بیشتری را برای جریان هوا ایجاد کرده و بنابراین برای تنفس و تخلیه زحمت کمتری هدر می‌رود یا به عبارت بهتر کار منفی کمتری برای آن صرف خواهد شد. اصطلاح علمی این موضوع Pumping Lost نام دارد. زیرا در واقع موتور عمل پمپ کردن را انجام می دهد. یعنی دود را به طرف بیرون رانده و مخلوط تازه را به درون می کشد و کاملا مانند یک پمپ عمل می کند و چون کار انجام شده منفی است به آن تلفات پمپی گفته می شود.

از طرفی قرار دادن ٤ سوپاپ در چهار طرف محفظه احتراق شکل کاملا متقارنی را در محفظه احتراق ایجاد کرده و محفظه احتراق به شکل عرقچین یا بخشی از یک کره در می آید که بهترین نوع محفظه احتراق می‌باشد. شمع در

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بالای عرقچین و در مرکز آن قرار دارد که موجب می شود احتراق از یک جای مناسب شروع شده و جبهه شعله تمامی مخلوط سوخت و هوای موجود در محفظه احتراق را بپیماید. در اینصورت بهترین وضع از نظر احتراق وجود خوهد داشت. مهمترین نتیجه‌ای که از این موضوع حاصل می‌شود بهبود وضع احتراق و افزایش بازده حرارتی موتور خواهد بود. زیرا شمع کوتاهترین فاصله را از تمامی نقاط محفظه احتراق دارد و این فاصله نیز تقریبا به یک اندازه است و باعث می‌شود سرعت احتراق افزایش یافته و مخلوط سوخت و هوا در کمترین زمان ممکن محترق شده و حرارت کافی برای انبساط گاز را فراهم کند. همین امر بازده حرارتی را افزایش داده و مصرف سوخت را کم می کند.

از طرفی همانطوریکه می دانید آلودگی که از موتور خارج می‌شود ناشی از احتراق ناقص سوخت است. به عبارت دیگر اگر سوخت فرصت کافی برای محترق شدن را بدست نیاورد بصورت نسوخته و ناقص مانند: Co و HC از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

موتور خارج می شود. در موتوری که سرعت احتراق در آن زیاد باشد، احتراق آن کاملتر بوده و آلودگی کمتری را نیز تولید خواهد کرد.

همچنین این نوع محفظه احتراق از نظر هندسی نسبت سطح به حجم کمتری داشته و تلفات ناشی از انتقال حرارت در آن کمترین است. بطور خلاصه مزیتهایی که از این نوع محفظه احتراق بدست می آید عبارتند از:

- افزایش بازده حجمی و کاهش تلفات پمپی
- افزایش بازده حرارتی
- افزایش قدرت موتور
- کاهش مصرف سوخت ویژه
- کاهش آلودگی حاصل از احتراق ناقص سوخت مانند Co , HC
- کاهش تلفات حرارتی
- ...

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تمام مزیتهایی که ذکر شد تنها از ۱۶ سوپاپ و دو میل بادامک بودن (DOHC) موتور بدست می‌آید. درحالیکه هنوز مزایای VVT و توربوشارژر ناگفته مانده است.

سایت همکلاسی