

بسم تعالی

سرویس و نگهداری سیستم جرقه خودرو



داریوش روشنی
متخصص آموزش مکانیک خودرو

بسم تعالی

کتاب الکترونیکی

سرویس و نگهداری سیستم جرقه خودرو

فصل چهارم از کتاب سرویس و نگهداری خودرو

تالیف مهندس داریوش روشنی

برای تهیه نسخه چاپی کتاب سرویس و نگهداری خودرو به سایت
دکتر مکانیک به آدرس www.dr-mechanic.com مراجعه فرمائید.

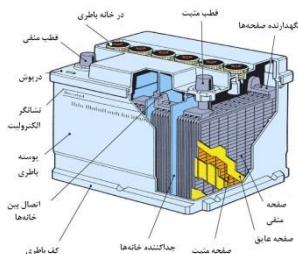
سرویس و نگهداری سیستم جرقه



وظیفه سیستم جرقه، تولید و ارسال جرقه به سر شمع‌ها برای احتراق است. این سیستم در خودروهای انژکتوری شامل **باتری، کوئل، وایر و شمع** است. کوئل برق باتری را هزار برابر قوی‌تر می‌کند، این برق قوی از طریق وایر به سر شمع فرستاده می‌شود. جرقه تولید شده باید قوی باشد تا قدرت کافی برای محترق کردن مخلوط سوخت و هوا را داشته باشد. در صورت ضعیف بودن جرقه، مخلوط به خوبی محترق نشده و باعث کاهش قدرت موتور، افزایش مصرف سوخت و آلایندگی محیط زیست خواهد شد.

باتری

باتری منبع ذخیره انرژی الکتریکی است. باتری، برق تولیدشده توسط دینام (آلترناتور) را ذخیره کرده و هر زمان نیاز باشد آن را تحویل می‌دهد. برای روشن شدن خودرو، برق مورد نیاز استارت و سیستم جرقه، از باتری تامین می‌شود. باتری توسط دینام شارژ می‌شود. دینام، مولد برق خودرو است که توسط پولی و تسمه دور خود را از میل‌لنگ می‌گیرد. با روشن شدن موتور، دینام شروع به کار می‌کند. زمانی که موتور روشن است، هر دو منبع برق خودرو یعنی باتری و دینام در مدار قرار دارند. در این حالت اگر یکی از آنها حذف شود، موتور بدون مشکل به کار خود ادامه می‌دهد. در زمان خاموش بودن موتور، برق خودرو فقط از باتری تامین می‌شود.



ساختار باتری

باتری از اجتماع چند خانه تشکیل می‌شود که درون هر خانه تعدادی صفحات سری قرار دارد. خانه‌ها از محلول اسید و آب مقطر پر می‌شوند و هر خانه حدود دو ولت برق تولید می‌کند. یک باتری ۱۲ ولتی ۶ عدد خانه دارد.

مشخصات باتری

باتری خودرو دارای مشخصاتی است که در زیر به سه مورد از مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

۱- **ظرفیت باتری:** برقی که باتری می‌تواند به مدت ۲۰ ساعت تامین کند را ظرفیت باتری گویند. مثلاً اگر ظرفیت یک باتری ۴۴ آمپر ساعت است، در صورتی که کاملاً پر باشد می‌تواند به مدت ۲۰ ساعت، ۲/۲ آمپر برق تامین کند.

۲- **ظرفیت ذخیره:** این پارامتر نشان می‌دهد که اگر سیستم شارژ کار نکند (مثلاً دینام از کار بیفتد)، باتری تا چه مدت می‌تواند برق مورد نیاز اتومبیل را تامین کند. ظرفیت ذخیره تعداد دقایقی است که باتری می‌تواند ۲۵ آمپر برق را در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد تامین کند. معمولاً ظرفیت ذخیره یک باتری ۴۴ آمپر ساعتی، ۶۰ دقیقه است.

۳- **جریان موتور گردانی سرد (CCA):** این عدد، توانایی باتری در سرما را نشان می‌دهد، یعنی مقدار آمپری که یک باتری در دمای صفر درجه فارنهایت (۱۸- درجه سانتیگراد) به مدت یک دقیقه می‌تواند از خود خارج کند. مثلاً CCA ۱۷۰، آمپر به معنای آن است که در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد، باتری ۱۷۰ آمپر را به مدت یک دقیقه تامین می‌کند.

به طور کلی توانایی باتری‌ها در هوای سرد کاهش می‌یابد. مثلاً در دمای ۱۷- درجه سانتیگراد اکثر باتری‌ها حدود ۶۵ درصد از شدت جریان عادی خود را تامین می‌کنند یا در دمای ۲۸- درجه سانتیگراد جریان برق باتری به نصف کاهش می‌یابد!

تشخیص قطبهای باتری از یکدیگر

- ۱- قطب مثبت را با علامت (+) یا (p) و یا حلقه پلاستیکی قرمز رنگ و قطب منفی را با علامت (-) یا (n) و حلقه پلاستیکی مشکی یا آبی رنگ مشخص می‌کنند.
- ۲- معمولاً قطب مثبت قطورتر از قطب منفی است.

الکترولیت یا آب اسید باتری:

الکترولیت، محلول اسید سولفوریک (H_2SO_4) و آب مقطر است که به نسبت حجمی ۷۳٪ آب مقطر و ۲۷٪ اسید سولفوریک تهیه شود. این محلول برای پر کردن خانه‌های باتری استفاده می‌شود. اگر بخواهیم محلول الکترولیت را به صورت وزنی تهیه کنیم ۶۳٪ آب مقطر و ۳۷٪ اسید سولفوریک را مخلوط می‌کنیم.

- ✓ در صد حجمی محلول الکترولیت: ۷۳٪ آب مقطر و ۲۷٪ اسید سولفوریک
- ✓ درصد وزنی محلول الکترولیت: ۶۳٪ آب مقطر و ۳۷٪ اسید سولفوریک

توجه: باتری‌سازها نسبت آب به اسید را ۴ به ۱ می‌گیرند که معادل ۷۵٪ آب و ۲۵٪ اسید می‌باشد، اگرچه دقیق نیست ولی به نسبت حجمی ۷۳٪ آب و ۲۷٪ اسید بسیار نزدیک است.

توجه: از آب لوله‌کشی برای تهیه الکترولیت استفاده نشود. آب مورد استفاده باید آب خالص (آب مقطر) باشد می‌توان این آب را در بطری‌های آماده تهیه کرد.

تکنه مهم: برای تهیه الکترولیت ابتدا آب را در یک ظرف پلاستیکی ریخته سپس به آرامی اسید را به آن اضافه کنید. حتی بهتر است یک سطح شیبدار پلاستیکی تهیه کرده و اسید را از بالا روی آن بریزیم تا به آرامی وارد آب شود. این کار به دلیل گرمازا بودن واکنش بین آب و اسید سولفوریک می‌باشد. در صورت اضافه شدن سریع اسید به آب، دمای محلول به شدت بالا رفته به حد جوش می‌رسد و ممکن است محلول به اطراف پاشد.

سطح الکترولیت در هر خانه باتری باید یک سانتی‌متر بالای صفحات باشد. اگر سطح الکترولیت بیشتر از حد مجاز باشد احتمال ریختن آن در شتابهای ناگهانی یا ترمزهای شدید وجود دارد و اگر کمتر از حد تعیین شده باشد قسمتی از صفحات باتری در معرض هوا قرار گرفته و خراب می‌شوند.

انواع باتری سربی-اسیدی از لحاظ نگهداری

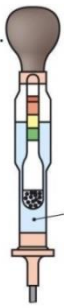
از لحاظ نگهداری باتری‌های سربی اسیدی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) باتری‌های اسیدی معمولی: باتری‌هایی هستند که دارای درپوش خانه‌های باتری بوده و نیاز به کنترل مداوم سطح الکترولیت دارند.

ب) باتری‌های سیلد یا بدون نیاز به نگهداری: این باتری‌ها فاقد درپوش خانه باتری هستند. این باتری‌ها نیز اسیدی هستند اما جنس صفحات آنها با باتری‌های اسیدی معمولی متفاوت است. در این باتری‌ها جنس شبکه صفحات از جنس آلایز سرب-کلسیم، یا سرب-کلسیم-سیلور می‌باشد. نوع سرب-کلسیم آن بهترین نوع باتری‌های اتمی می‌باشد. این باتری‌ها در مناطق گرمسیر کارایی کمتری دارند. باتری‌های اتمی، در فرآیند شارژ، مقدار کمی گاز تولید می‌کنند. در نتیجه میزان کاهش الکترولیت در این نوع از باتری‌ها کم است.

باتری‌های قلیایی: باتری‌های قلیایی، تخلیه و پر شدن را بهتر تحمل می‌کنند و می‌توان به مدت طولانی از آنها استفاده نکرد و مجدد مورد استفاده قرار داد. باتری قلیایی به حداقل نگهداری نیاز دارند و در برابر استفاده نادرست، مثلاً تخلیه شدید یا پر کردن، از باتری‌های اسیدی مقاوم‌ترند. اما این باتری‌ها حجیم‌تر و گران‌ترند. نوعی از باتری‌های قلیایی به نام باتری‌های قلیایی نیکل-کادمیمی در خودروها بیشتر استفاده می‌شود.

هیدرومتر



U_0 in V	
< 12.0	دشارژ
12.0 – 12.2	شارژ ضعیف
12.2 – 12.5	نیمه شارژ
12.5 – 12.8	کاملاً شارژ

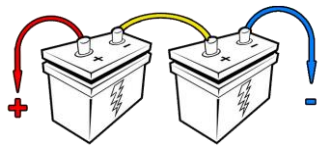
هیدرومتر یا اسید سنج باتری

هیدرومتر، ابزاری برای اندازه‌گیری میزان شارژ خانه‌های باتری است. هیدرومتر ساختاری شبیه قطره‌چکان دارد و یک کپسول شناور داخل آن قرار گرفته است. برای تعیین وضعیت شارژ خانه‌ها، مقداری الکترولیت را وارد محفظه کرده تا کپسول شناور شود.

بر روی کپسول سه رنگ سبز، سفید و قرمز وجود دارد. میزان شناور شدن کپسول وضعیت شارژ خانه را نشان می‌دهد. (محدوده قرمز: دشارژ، زرد: نیمه‌شارژ و سبز: شارژ کامل را نشان می‌دهد.)

روش‌های اتصال باتری‌ها

باتری‌ها را به سه روش می‌توان به هم متصل کرد ۱- سری ۲- موازی ۳- سری موازی (ترکیبی)



اتصال سری: برای بدست آوردن ولتاژ بالاتر انجام می‌شود.

مثلاً در خودروهای سنگین اتصال سری دو باتری ۱۲ ولتی

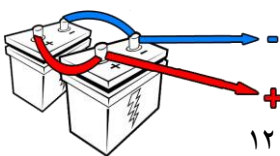
یک باتری ۲۴ ولتی به ما می‌دهد. در اتصال سری، قطب مثبت

هر باتری به قطب منفی باتری مجاور وصل می‌شود. یک قطب

مثبت و یک قطب منفی از دو سر مجموعه باقی می‌ماند که به مدار وصل می‌شود.

در اتصال سری، ولتاژ باتری‌ها جمع می‌شود ولی ظرفیت تغییر نمی‌کند، مثلاً اگر سه باطری ۱۲ ولتی

۶۰ آمپر ساعتی را به صورت سری ببندیم، ولتاژ ۳۶ ولت و ظرفیت ۶۰ آمپر ساعت است.



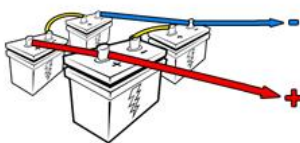
اتصال موازی: در اتصال موازی قطب‌های مثبت و منفی به هم

وصل می‌شوند. و قطب‌های یکی از باتری‌ها در مدار قرار

می‌گیرد. در این اتصال، ولتاژ ثابت است و ظرفیت افزایش

می‌یابد، مثلاً اتصال موازی دو باتری ۱۲ ولتی ۶۰ آمپر ساعتی، ولتاژ ۱۲

ولت و ظرفیت ۱۲۰ آمپر ساعت را به ما می‌دهد.



ج) اتصال به روش سری- موازی: اتصال ترکیبی باتری‌ها

افزایش ولتاژ و ظرفیت باتری را موجب می‌شود. مثلاً در

صورت اتصال ۴ باتری ۱۲ ولت ۵۰ آمپر ساعتی مانند شکل،

خروجی ۲۴ ولت با ظرفیت ۱۰۰ آمپر ساعت بدست خواهد

آمد.

علائم خرابی باتری ماشین

باتری سالم، شارژ می‌شود و شارژ را نگه می‌دارد و می‌تواند شدت جریان نزدیک به آمپری که روی آن نوشته شده است تولید کند. اما باتری خراب، شارژ نمی‌شود و شارژ نگه نمی‌دارد. در صورت خرابی باتری علائم زیر مشاهده می‌شود:

۱- خودرو ضعیف استارت می‌خورد یا اصلاً استارت نمی‌خورد.

۲- با استارت زدن، چراغ‌های آمپر، کم‌نور می‌شوند.

اما معایب دیگری هم باعث علائم مشابه می‌شوند، پس اگر می‌خواهید در مورد خرید یک باتری نو تصمیم بگیرید ابتدا موارد زیر را بررسی کنید:

۱) ممکن است بست‌های باتری شل شده یا سولفاته شده باشند. توجه کنید که بست‌ها باید **سالم**، **محکم** و **تمیز** باشند.

۲) ممکن است باتری سالم بوده و فقط شارژ آن خالی شده باشد.

۳) ممکن است باتری سالم باشد، اما موتور یا اتوماتیک استارت‌تر و یا مدار آن معیوب باشد.

۴) اگر موتور جام یا سفت باشد نیز با آنکه باتری سالم است، استارت‌تر نمی‌تواند آن را بچرخاند.

به طور کلی خرابی باتری ممکن است به یکی از اشکال زیر باشد:

۱- **پایان عمر مفید باتری:** باتری‌های اسیدی به طور متوسط بین ۲ تا ۳ سال عمر می‌کنند. بنابراین اگر عمر باتری خودروی شما از ۲ سال بیشتر است و شارژ را نگه نمی‌دارد و مدام شارژ آن خالی می‌شود یا به نظر می‌رسد استارت‌تر، موتور را با سرعت عادی نمی‌چرخاند، احتمالاً به یک باتری نو نیاز دارید.

۲- **سولفاته شدن:** طی فرآیند دشارژ باتری صفحات آن سولفاته می‌شوند اما طی فرآیند شارژ مجدداً سولفات از روی صفحات آزاد می‌شود. چنانچه باتری برای مدتی در حالت دشارژ بماند، سولفات روی صفحات آن خشک شده و سطح شارژ مجدد باتری کاهش می‌یابد. پس از مدتی باتری دیگر شارژ نمی‌شود و به اصطلاح می‌میرد.

۳- **اتصال کوتاه:** طی فرآیند شارژ، موادی از صفحات باتری ریزش می‌کند و در کف خانه‌ها ته‌نشین می‌شود. این رسوبات در کف خانه‌ها انباشته شده و باعث اتصال کوتاه صفحات مثبت و منفی می‌شوند. معمولاً یکی از خانه‌ها اتصال کوتاه شده و ولتاژ تولید نمی‌کند. در این حالت ولتاژ خروجی باتری حداکثر ۱۰/۵۰ ولت خواهد بود.

۴- **ترکیدن باتری:** گازهای خروجی باتری قابلیت آتش‌گیری دارند و باعث انفجار و ترکیدن باتری می‌شود. اتصال کوتاه کردن باتری و شارژ بیش از حد می‌تواند از دلایل انفجار باتری باشد.

خرابی **بست‌های باتری**، قدرت استارت و طول عمر باتری را کاهش می‌دهد. دقت کنید که بست بر روی باتری محکم باشد، در صورت مشاهده خرابی، در اسرع وقت آنها را **تعویض** کنید.

در صورت سولفاته شدن قطب‌های باتری، آنها را با محلول جوش شیرین و آب شستشو دهید و برای جلوگیری از نشت مجدد الکترولیت، مقداری گریس اطراف قطب‌ها بزنید.

دلایل خوابیدن باتری

همانطور که گفتیم ممکن است باتری فقط شارژ خالی کرده باشد. اگر باتری ضعیف شده و خالی شده باشد لزوماً به این معنا نیست که خراب شده و باید دور انداخته شود. یک باتری خالی را می‌توان مجدداً شارژ و از آن استفاده کرد، مگر اینکه مدت زیادی در حالت دشارژ مانده باشد که در این صورت باتری دیگر شارژ نمی‌گیرد زیرا سولفات روی صفحات باتری خشک شده و در فرآیند شارژ جدا نمی‌شود.

شارژ یک باتری ممکن است به دلایل زیر خالی شود:

- ۱- برای مدتی از خودرو استفاده نشده و روشن نشود.
- ۲- سیستم شارژ خودرو (دینام) مشکلی دارد و باتری را شارژ نمی‌کند.
- ۳- خودرو برق دزدی دارد. (مشکل برقی که هنگام خاموش بودن خودرو شارژ باتری را تخلیه می‌کند).
- ۴- یکی از مصرف‌کننده‌ها برای مدتی طولانی روشن مانده است.
- ۵- استارت‌های زیاد و پیاپی باتری را خالی کرده است.

احیاء باتری

باتری‌هایی که سولفات شده باشند اگر مدت زیادی از سولفات شدن آنها نگذشته باشد، ممکن است احیاء شوند. هرچه زمان کمتری از سولفات شدن باتری گذشته باشد شانس موفقیت بیشتر است. در یک روش، خانه‌های باتری با محلول جوش شیرین شستشو داده می‌شوند. برای این کار ابتدا شش عدد درب خانه‌ها را باز کرده و اسید باتری را کاملاً تخلیه می‌کنیم. سپس محلول یک لیتر آب و دو قاشق جوش شیرین را داخل خانه‌ها ریخته، پس از نیم ساعت باتری را تخلیه کرده و با آب مقطر می‌شوئیم. سپس اسید استاندارد (۱۲۵۰) داخل باتری ریخته و با آمپر کم شارژ می‌کنیم. پس از بستن باتری بر روی خودرو، اگر ماشین به راحتی استارت خورد و روشن شد یعنی باتری احیاء شده است.

بررسی وضعیت شارژ باتری

به پنج روش زیر می‌توان وضعیت شارژ باتری را بررسی کرد:

- ۱- استارت زدن: اگر موتور به راحتی استارت شود، باتری شارژ است.
- ۲- دستگاه تستر باتری: دستگاه‌های تستر قدیمی جریان بالائی به مدت ۵ الی ۱۰ ثانیه از باتری کشیده و ولتاژ آن را اندازه‌گیری می‌کنند. اگر باتری سالم باشد، پس از آمپر دهی بالا، افت ولتاژ کمی دارد. تسترهای جدید یک فرکانس متناوب از باتری عبور می‌دهند تا وضعیت خانه‌های داخل باتری مشخص شود.
- ۳- استفاده از هیدرومتر: هیدرومتر برای بررسی شارژ باتری‌های اسیدی معمولی کاربرد دارد.
- ۴- آزمایش مدارباز: چراغ‌های جلو را برای ده دقیقه روشن کرده سپس خاموش کنید. سپس ولت‌متر را به باتری متصل کرده و عدد ولت را بخوانید. ولتاژ ۱۲/۶ نشانه شارژ کامل باتری، ۱۲ نشانه دشارژ بودن باتری و ولتاژ کمتر از ۱۰ ولت به معنی این است که باتری باید تعویض گردد.

۵- **تست باتری با ولت‌متر:** می‌توانید از یک ولت‌متر آنالوگ یا دیجیتال استفاده کنید. خواندن ولتاژ در نمونه‌های دیجیتال راحت‌تر است و عدد دقیق‌تری را نشان می‌دهد. برای سنجش ولتاژ باتری ابتدا سوئیچ را بسته و تمام چراغ‌های خودرو را خاموش کرد. کابل مثبت یا قرمز رنگ ولت‌متر را به قطب مثبت باتری و کابل منفی یا سیاه‌رنگ ولت‌متر را به قطب منفی باتری متصل کنید. سپس عددی که ولت‌متر نشان می‌دهد را خوانده و به جدول زیر مراجعه کنید:

ولتاژ باتری	۱۲/۶۶ ولت	۱۲/۴۵ ولت	۱۲/۲۴ ولت	۱۲/۰۶ ولت	۱۱/۸۹ ولت
وضعیت شارژ	٪۱۰۰	٪۷۵	٪۵۰	٪۲۵	٪۰

توجه: ولتاژهای جدول بالا مربوط به دمای ۲۶ درجه سانتیگراد است. ولتاژ باتری به ازای هر ۱۲ درجه سانتیگراد کاهش دما حدود ۰/۰۱ ولت افت می‌کند. در دمای ۱- درجه سانتیگراد یک باتری با شارژ کامل ولتاژی معادل ۱۲/۵۸ خواهد داشت و در دمای ۱۷- درجه سانتیگراد ولتاژ آن ۱۲/۵۱ ولت خواهد بود.

شارژ باتری

باتری‌ها را می‌توان به ۲ روش شارژ کرد. شارژ کند (معمولی) و شارژ تند (سریع). در شارژ کند، مقدار آمپر دستگاه کم بوده ولی مدت زمان اتصال باتری به دستگاه زیاد است. در شارژ سریع برخلاف شارژ کند آمپر بالا، مدت کوتاهی به باتری داده می‌شود تا شارژ شود.

در صورت شارژ کند با ولتاژ ثابت حدود ۱۴/۴ ولت، باتری گاز تولید نمی‌کند، این روش، به خصوص برای باتری‌های بسته، مناسب‌تر است. توصیه می‌شود که باتری بیش از ۷ ساعت در معرض شارژ قرار نگیرد.

ولتاژ برق دینام ۱۴/۴ ولت ثابت است و از این ولتاژ برای شارژ باتری در خودرو استفاده می‌شود.

توجه: شارژ کند بهتر از شارژ سریع است چون ریزش صفحات باتری کمتر است.

دستگاه شارژ باتری

دستگاه شارژ معمولاً دارای دو سلکتور آمپر و ولتاژ می‌باشد. دو عدد نشان‌دهنده نیز برای هر کدام (ولتاژ و آمپر) وجود دارد. برخی دستگاه‌های شارژ، فقط دارای نشاندهنده آمپر می‌باشند. دستگاه شارژ همچنین دارای ۲ خروجی مثبت و منفی، کلید اصلی و فیوز می‌باشد.



روش کار در شارژر کند:

ابتدا درب تمام خانه‌های باتری را باز کرده، سطح الکترولیت هر خانه کنترل شود چنانچه کم است آب مقطر به آن اضافه شود. کابل مثبت و منفی دستگاه به قطبهای مثبت و منفی باتری متصل شود. حال به یکی از دو روش زیر دستگاه را تنظیم می‌کنیم:

۱-روش تنظیم ولتاژ: در این روش، ولتاژ دستگاه شارژر ۲۰٪ بیشتر از ولتاژ باتری تنظیم می‌شود. مثلاً برای شارژر باتری ۱۲ ولتی، ولتاژ دستگاه حدود ۱۴ ولت تنظیم می‌شود.

۲-روش تنظیم جریان: در این روش، آمپر خروجی دستگاه شارژر یک‌دهم ظرفیت باتری انتخاب می‌شود. مثلاً اگر باتری ۶۰ آمپرساعتی است آمپر خروجی ۶A تنظیم می‌شود.

اگر باتری کاملاً دشارژ باشد برای شارژ مجدد آن حدود ۸ تا ۱۲ ساعت زمان لازم است. پس از شارژ کامل، آمپر دستگاه به صفر نزدیک می‌شود که نشانه شارژ کامل است.

توجه: اگر در حین شارژ باتری، در یکی از خانه‌های باتری جوشش مشاهده نشود، نشانه خراب بودن آن خانه است.

نکته: استفاده از منبع ولتاژ ثابت، بهترین راه برای شارژ باتری است. در این روش، وضعیت شارژ باتری، میزان جریان کشی آن را تعیین می‌کند. دینام خودرو به همین روش باتری را شارژ می‌کند.

شارژر سریع

دستگاه شارژر سریع، توانایی خروج جریان بالای ۱۰۰ آمپر را دارد. در این حالت زمان شارژ بین ۳۰ دقیقه تا یک ساعت می‌باشد. نکته اصلی در پر کردن سریع باتری این است که دمای باتری نباید از ۴۳ درجه سانتیگراد بالاتر برود. در این روش از جریانی حدود ۵ برابر جریان «معمول» شارژر، استفاده می‌شود.

جدول روش‌های مختلف پر کردن باتری

۱	روش ولتاژ ثابت (حداکثر ۱۴٫۴ ولت)	در صورت دشارژ کامل بین ۸ تا ۱۰ ساعت شارژ شوند. در طول فرآیند شارژ، ولتاژ باطری بررسی شود.
۲	روش تنظیم جریان جریان تنظیمی اولیه به یکی از روشهای زیر محاسبه می‌شود:	$\frac{1}{10}$ ظرفیت آمپر ساعتی $\frac{1}{16}$ ظرفیت ذخیری یا $\frac{1}{40}$ جریان راه اندازی سرد مدت پر کردن تا ۱۰ ساعت یا متناسب با وضعیت اولیه باتری
۳	شارژر سریع	مدت شارژ بین نیم تا یک ساعت جریان پنج برابر جریان شارژر کند

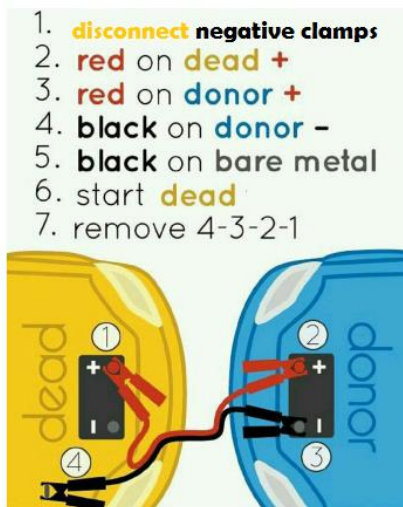
توجه: باتری در هنگام خرید نیاز به شارژر ندارد.

باتری به باتری کردن

زمانی که باتری نتواند خودرو را روشن کند، باتری به باتری، به عنوان یک اقدام امدادی کاربرد دارد. ابتدا باید اطمینان پیدا کنیم که دلیل روشن نشدن خودرو ضعیف بودن باتری است. در این حالت تماس با امداد خودرو، یا خرید و تعویض باتری در محل، گزینه‌های بهتری هستند زیرا اگر باتری به باتری به شکل اصولی انجام نشود ممکن است مخاطراتی برای ایسیو یا سیستم شارژ داشته باشد.

برای این کار به یک خودرو سالم برای امداد و کابل اتصال باتری نیاز داریم. کابل اتصال باتری، از دو کابل تشکیل شده است، یک کابل قرمز یا زردرنگ برای اتصال مثبت و یک کابل مشکی رنگ برای اتصال منفی.

ابتدا باید باتری‌ها را به شکل صحیح به هم وصل کنید.



- ۱- ماشین سالم را نزدیک ماشین معیوب قرار دهید، به طوری که باتری‌ها نزدیک یکدیگر باشد.
- ۲- ماشین سالم را خاموش کنید.
- ۳- اتصال منفی هر دو باتری را باز کنید.
- ۳- کابل‌های اتصال را به ترتیب زیر به قطبها وصل کنید.

۱. مثبت خودرو معیوب
۲. مثبت خودرو سالم
۳. منفی خودرو سالم
۴. قطعه فلزی بدون رنگ از موتور یا فریم

موتور خودرو معیوب

- ۴- ماشین معیوب را روشن کنید.
 - ۵- کابل‌ها را به ترتیب عکس، باز کنید.
 - ۶- بست‌های منفی را محکم کنید.
- اگر باتری دشارژ شده باشد پس از حدود ۳۰ دقیقه تا یک ساعت رانندگی، مجدداً شارژ می‌شود.

نکات باتری به باتری کردن

۱- ولتاژ باتری خودروهای معیوب و امداد باید یکسان باشد. (باتری همه خودروهای سواری ۱۲ ولت است).

۲- در این روش، اتصال منفی باتری‌ها باز می‌شود. در نتیجه سیستم شارژ و ایسیو خودرو سالم و باتری خودرو معیوب از مدار خارج می‌شود. در این روش سیستم شارژ خودروها تداخل ندارد بنابراین سیستم شارژ و ایسیو خودروها محافظت می‌شوند.

۳- به دلیل جریان الکتریکی زیاد باتری به باتری، از اتومبیل‌های هیبریدی به عنوان ماشین امداد استفاده نکنید. جریان الکتریکی زیاد ممکن است باعث از بین رفتن سیستم ترکیبی در این خودروها شود.

نگهداری باتری:

طول عمر باتری به ریزش مواد فعال روی صفحات آن در اثر شارژ و دشارژ بستگی دارد. یعنی هرچه فرآیند شارژ و دشارژ باتری بیشتر اتفاق بیفتد از عمر باتری کاسته می‌شود. عواملی مخربی مانند **سولفاته شدن** صفحات، **اتصال کوتاه** در خانه‌ها و **دشارژ عمیق** نیز در کاهش عمر باتری تاثیر گذارند.

هنگامی که باتری به صورت دشارژ انبار شود یا برای مدتی طولانی شارژ نشود، سولفات سرب بر روی صفحات، سخت و چگال شده و توانایی شارژ مجدد باتری کاهش یا به طور کلی از بین می‌رود. در این حالت صفحات، سفید رنگ و متورم می‌شوند. برای جلوگیری از خشک شدن سولفات و طول عمر بیشتر باتری بهتر است همیشه باتری در وضعیت شارژ بالاتر از ۷۵٪ باشد. اگر وضعیت شارژ باتری، به مدت طولانی، کمتر از ۷۵٪ باشد، سولفات روی صفحه‌های باتری سخت شده و به دشواری می‌توان باتری را دوباره شارژ کرد.

عامل دیگری که باید به آن توجه کرد دشارژ عمیق (خالی شدن باتری) است. دشارژ عمیق باعث ریزش مواد فعال روی صفحات می‌شود. دشارژ عمیق سطح شارژ باتری را پائین آورده و اگر دشارژ عمیق جبران نشود صفحات سولفاته شده و ظرفیت باتری کاهش می‌یابد. در صورت دشارژ شدن عمیق باتری بهتر است به کمک دستگاه شارژ یا رانندگی بیشتر، سطح شارژ باتری را بالا بیاوریم. عوامل دیگری مانند عدم استفاده بلندمدت از باتری، خوردگی، تبخیر مایع الکترولیت و آسیب فیزیکی نیز می‌تواند به باتری آسیب بزند. گرما و لرزش نیز ریزش صفحات را تسریع کرده و موجب تشکیل رسوب در کف باتری و اتصال کوتاه صفحات می‌شود.

بازدید و سرویس باتری

۱- سطح الکترولیت را بازدید کنید که یک سانتیمتر بالای صفحات باشد. برای این کار درپوش خانه‌ها را باز یا از خطوط نشانه روی بدنه باتری استفاده کنید. برای جبران سطح الکترولیت از آب مقطر یا اسید سرریز باتری استفاده شود.

۲- توجه کنید که بست‌های باتری سالم باشند. در غیر اینصورت آنها را تعویض کنید. در صورت سولفاته بودن بست‌ها را باز کرده و تمیز کنید. محکم بودن بست‌ها نیز در طول عمر باتری تاثیر گذار است.

۳- باتری‌های اتمی نیاز به نگهداری و کنترل خاصی از نظر سطح مایع الکترولیت نداشته و می‌توان سلامت باتری را از طریق چشمی که بر روی باتری تعبیه شده کنترل کرد. زمانی که چشمی سبز رنگ است باتری شارژ می‌باشد، اگر چشمی سفید بود نشاندهنده تخلیه کامل باتری و اگر چشمی سیاه رنگ بود باتری نیاز به شارژ دارد.

۴- شستشوی قطب‌های باتری و تمیز کردن سولفاته‌ها، با محلول جوش شیرین یا شوینده‌های قلیائی دیگر انجام شود. پس از شستشو مقدار کمی گریس یا وازلین برای جلوگیری از نشت الکترولیت

اطراف قطب‌ها استفاده کنید. برای جا زدن بست‌ها از آچار استفاده کنید، با ضربه زدن سعی نکنید بست‌ها را جا بزنید.

۵- دقت کنید بست نگهدارنده باتری محکم باشد. لرزش باتری در هنگام حرکت اتومبیل ریزش صفحات آن را تسریع می‌کند.

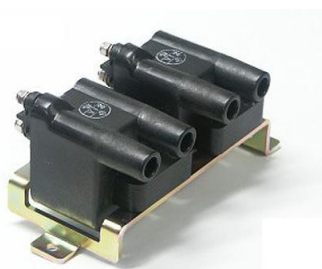
۵ نکته ایمنی کار با باتری

- ۱- در صورت تماس آب اسید باتری با بدنه خودرو، سریعاً قسمت مورد نظر را با آب شستشو دهید.
- ۲- از اضافه کردن مواد شیمیایی یا قرص به داخل باتری خودداری کنید.
- ۳- در هنگام باز کردن باتری از روی خودرو، ابتدا کابل منفی و بعد مثبت را جدا کنید.
- ۴- در هنگام جوشکاری بر روی خودرو موتور را خاموش کرده و اتصالات باتری را جدا کنید.
- ۵- از اتصال کوتاه کردن قطب‌های باتری بپرهیزید.

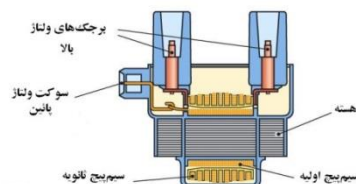
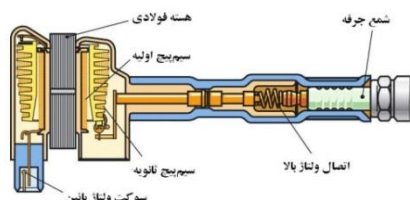
برای انتخاب باتری مناسب باید به مواردی همچون ابعاد باتری، تاریخ تولید باتری، CCA و ظرفیت باتری توجه کرد. تمامی باتری‌ها دارای تاریخ تولید هستند و بایستی ظرف ۶ ماه پس از آن تاریخ فروخته شده و مورد استفاده قرار گیرند.

کویل

وظیفه کویل تقویت ولتاژ باتری برای تولید جرقه است (حدود ۱۰۰۰ برابر). ولتاژ ایجاد شده توسط کویل از طریق وایرها به سر شمع رفته و جرقه ایجاد می‌کند. جرقه موجب احتراق مخلوط سوخت و هوا در سیلندر می‌شود. کویل در واقع یک ترانسفورماتور افزایشده است و دارای دو سیم‌پیچ اولیه و ثانویه می‌باشد. برق سیم‌پیچ اولیه کویل توسط ایسیو قطع و وصل می‌شود و در سیم‌پیچ ثانویه ولتاژ بالا تولید می‌شود. کویل به صورت کویل دابل یا کویل تکی وجود دارد.



ساختار داخلی کویل دابل و کویل تکی



بازدید کویل

۱- **بازدید چشمی:** پوسته کوئل را از لحاظ ترک یا خال زدگی بررسی کنید. وایر و شمع معیوب به کوئل آسیب می‌رساند در صورتی که جرقه در شمع به خوبی تخلیه نشود راه خود را در پوسته کوئل پیدا می‌کند و به سیم‌پیچ‌ها و عایق کوئل آسیب می‌رساند این عیب خود را به صورت خال روی پوسته کوئل نشان می‌دهد. سوکت کوئل را از لحاظ رسوب گرفتگی و محکم بودن اتصال بررسی کنید.



۲- **تست جرقه:** بهترین روش برای آزمایش جرقه کوئل، استفاده از تستر جرقه است زیرا ولتاژ مورد نیاز برای جرقه بیرون سیلندر، بسیار کمتر از ولتاژ مورد نیاز داخل سیلندر است. فاصله بین الکترودهای تسترها طوری تنظیم شده (حدود ۱/۹ سانتیمتر) که در فشار هوای محیط به حداقل ۲۵ هزارولت برای ایجاد جرقه نیاز دارد. در نتیجه اگر جرقه، آبی‌رنگ و قوی باشد نشان‌دهنده سلامت کوئل است. استفاده از روش‌های دیگر، می‌تواند گمراه‌کننده باشد.

در صورت عدم دسترسی به تستر جرقه، می‌توان وایر شمع را در فاصله دو سانتیمتری بدنه قرار داد و با این روش جرقه را بررسی کرد، اگر جرقه آبی و قوی باشد سیستم مشکلی ندارد. با این کار در واقع عمل تستر شبیه سازی می‌شود.

ضعیف بودن جرقه موجب بالا رفتن مصرف سوخت، افزایش آلایندگی، بد کار کردن موتور، بد روشن شدن، شتابگیری ضعیف و بالا رفتن دمای موتور می‌شود. این عیب می‌تواند به دلیل معیوب بودن کوئل، وایر یا شمع باشد.

وایرها



وایرها کابل‌هایی با تحمل ولتاژ بالا هستند که وظیفه آنها انتقال ولتاژ تولید شده در کوئل به سر شمع‌ها است. یک وایر خوب علاوه بر مقاومت مکانیکی باید تحمل حرارت موتور را داشته باشد و بتواند ولتاژ جرقه را بدون انتشار امواج الکترومغناطیسی و تداخل رادیویی هدایت کند.

وایرها ۳ نوع هستند؛ وایرهای سیمی، وایرهای ابریشمی و وایرهای بوبین دار. **وایرهای سیمی** در برابر خم شدن و کشش مقاوم‌ترند اما به دلیل اینکه باعث ایجاد جریان‌ها و میدان‌های مغناطیسی در اطراف خود می‌شوند از رده خارج شده‌اند. این جریان روی عملکرد قسمت‌های دیگر خودرو مثل ECU و سیستم صوتی اثر می‌گذارد.



وایرهای ابریشمی به نام وایرهای مقاومتی یا کربنی نیز معروفند. هسته آنها از ترکیب کربن و پشم شیشه (فایبر گلاس) ساخته شده است. این وایرها مقاومت بالایی دارند و دارای مقاومتی حدود ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ اهم در هر ۳۰ سانتی متر هستند. این مقاومت بالا موجب کاهش فرکانسهای رادیویی (نویز RFI) و تداخل الکترومغناطیسی (EMI) می شود. اثر نویز در رادیو به وضوح شنیده می شود و می تواند باعث ایجاد اختلال در عملکرد کامپیوتر خودرو (ECU) و سیستم های الکترونیکی از جمله سنسورها شود. ضعف کربن طول عمر پائین آن است. با عبور جریان و حرارت ایجاد شده مقاومت داخلی آنها بالا می رود در نتیجه انرژی جرقه کاهش می یابد و باید تعویض شوند.

وایرهای مغناطیسی؛ جدیدترین نسل وایرها هستند که به هسته فنی نیز معروفند. هسته ای به صورت سیم پیچ از آلیاژ نیکل، مس و فولاد ضد زنگ دارند. این وایرها مقاومت الکتریکی کمتر و انتقال جرقه بهتری دارند. به دلیل الگوی سیم پیچ مانندی که دارند مانع از ایجاد و انتشار امواج رادیویی می شوند.

این وایرها در دو نوع شناخته میشوند:

- ۱- بریددار: دارای بافت از جنس فایبر گلاس در زیر عایق اصلی بیرونی
- ۲- اکستروژنی: فاقد بافت



لایه های تشکیل دهنده وایر مغناطیسی

لایه خارجی: معمولاً از جنس سیلیکون است و نقش آن افزایش سختی سیم و حفاظت از لایه های داخلی در برابر حرارت و سایش مواد شیمیایی است.
لایه بافته شده: برای افزایش مقاومت سیم استفاده شده و از جنس فایبر گلاس است. این لایه نقش سرکوب کردن امواج RFI را نیز دارد.

عایق: وظیفه حفاظت از لایه‌های داخلی را داشته و معمولاً از جنس سیلیکون است. این لایه به کاهش تداخلات الکترومغناطیسی نیز کمک می‌کند.

هسته مرکزی: از الیاف آرامید یا کولار ساخته می‌شود. که دارای خاصیت کششی بالا و مقاوم در برابر حرارت هستند.

لایه سرکوب کننده امواج: این لایه برای کاهش تداخل امواج الکترومغناطیسی و رادیویی (EMI/RFI) در بعضی از وایرها به کار می‌رود و معمولاً از جنس فریت است.



بازدید وایرها

۱- **بازدید چشمی:** وایرها را از لحاظ وجود هرگونه ناصافی، ترک، بریدگی و تا شدگی یا شکستگی وایر و روکش بررسی کنید در صورت مشاهده عیب وایر را تعویض نمایید.

کلاهک وایر را کنار زده و بست سر وایر را از نظر محکم بودن بررسی نمایید در صورت لقی سر وایر، به کمک یک انبردست آن را محکم کنید.

۲- **تست اهمی وایر:** مقاومت الکتریکی وایر یکی از پامترهای مهم در کیفیت و قدرت جرقه می‌باشد.

با توجه به طول وایر، مقاومت آن را اندازه‌گیری می‌کنیم. در صورتی که بیشتر از مقدار معمول باشد اتصالات وایر ایراد دارد یا مغزی رسانای وایر سوخته است. برای این کار ابتدا مولتی‌متر را روی ۲۰ کیلو اهم تنظیم سپس سیم مولتی‌متر را به انتهای هر دوطرف وایر وصل می‌کنیم.

مقادیر مقاومت مجاز عبارتند از:

مقاومت وایر مغناطیسی معمولاً بین ۲ تا ۸ کیلو اهم در هر متر از طول وایر (متوسط ۶ کیلو اهم)

مقاومت وایر کربنی بین ۱۰ کیلو اهم تا ۲۳ کیلو اهم مقاومت در هر متر وایر (متوسط ۱۶ کیلو اهم)

مثلاً اگر یک وایر کربنی ۳۰ سانتیمتر طول داشته باشد، مقاومت آن به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$0.16 \times 3 = 0.48 \text{ (کیلو اهم)}$$

نکته مهم: در صورتی که مقاومت وایر بیشتر از حالت نرمال باشد وایر را تعویض کنید.

۳- **تست برق‌دزدی وایر:** چنانچه ولتاژ جرقه از وایر به بدنه ببرد اصطلاحاً برق‌دزدی گفته می‌شود. به دو روش زیر می‌توان برق‌دزدی وایر را بررسی کرد:

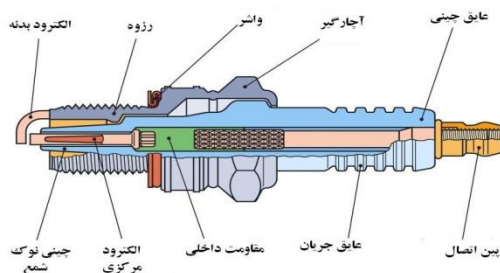
الف) خودرو را روشن کرده با استفاده از اسپری، آب به اطراف وایر پاشید. چنانچه جرقه اطراف وایر دیده شود وایر برق‌دزدی دارد.

ب) یک سر سیم روکش دار به بدنه و سر دیگر را به پیچ گوشتی وصل کنید، پیچ گوشتی را در طول وایر حرکت دهید. چنانچه قوس جرقه از وایر به پیچ گوشتی مشاهده شود وایر برق‌دزدی دارد.

برای مشاهده تست برق‌دزدی وایر، بهتر است محیط نسبتاً تاریک باشد.

شمع

شمع عامل اصلی تولید جرقه است. شمع دارای دو الکترود میانی (مثبت) و کناری (منفی) است؛ الکترود میانی توسط پوشش سرامیکی عایق شده است که در مقابل فشار تا ۴۰ اتمسفر و حرارت تا ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد مقاوم است. الکترود کناری با الکترود میانی، فاصله‌ای دارد که گپ یا دهانه شمع نامیده می‌شود این فاصله بسته به خصوصیات شمع بین ۰/۷ تا ۱/۲ میلیمتر متغیر است.

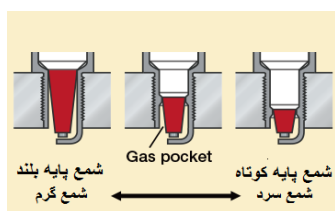


جرقه‌زنی شمع باعث ایجاد نويز الکترومغناطیسی می‌گردد. برای کاهش نویز، از شمعه‌ای مقاومت‌دار استفاده می‌شود. این مقاومت در قسمت زیرین الکترود مرکزی قرار می‌گیرد. مقدار این مقاومت بین ۵ تا ۸ کیلو اهم با توجه به نوع شمع متفاوت است. پارامتر R در مشخصه شمع بیانگر مقاومت‌دار بودن آن است.

شمع سرد و گرم (ارزش حرارتی شمع)

اگر الکترود شمع بیش از اندازه داغ شود، مخلوط سوخت و هوا قبل از جرقه، در اثر حرارت آن منفجر شده در نتیجه پیستون پس زده و موتور با لرزش کار می‌کند. این حالت را کوبش، ناک یا ضربه می‌نامند. از طرف دیگر اگر دمای شمع پائین باشد محصولات احتراق بر روی شمع رسوب کرده و کیفیت جرقه پائین می‌آید.

بهترین دما برای کارکرد شمع بین ۴۵۰ الی ۸۰۰ درجه سانتیگراد است. در این دما شمع بهترین راندمان را داشته و احتراق مخلوط سوخت و هوا به خوبی در موتور رخ می‌دهد.



از آنجا که حرارت شمع از طریق رزوه‌ها به سرسیلندر منتقل می‌شود. هرچه فاصله عایق نوک شمع تا بدنه کوتاه‌تر باشد، حرارت سریعتر به بدنه منتقل می‌شود. همانطور که در شکل دیده می‌شود، شمع سرد دارای عایق کوتاه‌تر بوده در نتیجه حرارت زودتر به بدنه منتقل می‌شود به همین دلیل به آن شمع پایه کوتاه نیز گفته می‌شود. شمع گرم دارای عایق بلند بوده و شمع پایه بلند گفته می‌شود.

شمع‌های سرد در موتورهای با ضریب تراکم بالا، مثل موتورهای توربو و موتورهای تقویت شده کاربرد بیشتری دارند. شمع‌های گرم برای خودروهای استاندارد که هم در دورهای پائین مثل ترافیک‌های روزمره و هم در دورهای بالا مثل جاده کار می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرند. ارزش حرارتی (محدوده حرارتی) شمع به صورت یک عدد در کد مشخصات شمع درج می‌شود.

کد شمع

مشخصات شمع به صورت مجموعه‌ای از اعداد و حروف بر روی شمع درج می‌شود. به عنوان مثال عبارت FR7DC+ بر روی شمعی که مربوط به شرکت بوش است. این اعداد و حروف، کد شمع یا مشخصه شمع نامیده می‌شوند. هر کدام از این پارامترها نشان‌دهنده مشخصه‌ای مانند طول رزوه، جنس الکترود، ارزش حرارتی یا اندازه گپ یا دهانه شمع هستند. معنی هر پارامتر را می‌توان از جدول کد شمع که شرکت سازنده شمع منتشر می‌کند به دست آورد. برای دسترسی به جدول هر شرکت می‌توان عبارت "جدول کد شمع شرکت سازنده" را در محیط وب جستجو کرد.



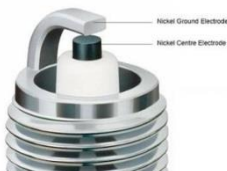
ارزش حرارتی شمع به صورت یک عدد که معمولاً در وسط کد درج می‌شود می‌آید. به عنوان مثال در شمع FR7DC+ عدد ۷ ارزش حرارتی است. این عدد محدوده سرد یا گرم بودن شمع را نشان می‌دهد.

اغلب شرکت‌ها اندازه گپ یا دهانه شمع را نیز به عنوان یک پارامتر (معمولاً پارامتر آخر کد شمع) درج می‌کنند. بعنوان مثال در شمع NGK BCPR6ES-11 عدد ۱۱ نشانگر دهانه یا گپ شمع است و به معنی ۱/۱ میلی‌متر می‌باشد. یا در شمع BOSCH WBR7DCX پارامتر X، معرف گپ شمع است که طبق جدول مشخصات، به معنی ۱/۱ میلی‌متر می‌باشد.

انواع شمع

در اینجا به معرفی انواع شمع‌ها از لحاظ کیفیت و ساختار می‌پردازیم.

۱- **شمع‌های نیکلی:** این نوع شمع‌ها دارای الکترود مرکزی با شکل تخت از آلیاژ نیکل بوده و از مقاومت گرمایی کمتری نسبت به شمع‌های جدیدتر برخوردارند در نتیجه کیفیت جرقه و طول عمر کمتری دارند. طول عمر مفید شمع‌های نیکلی حدود ۴۰/۰۰۰ کیلومتر است.



۲- **شمع‌های پلاتینیومی:** این شمع‌ها الکترودهایی از جنس پلاتینیوم دارند. پلاتینیوم خاصیت ضد



خوردگی دارد و از مقاومت گرمایی بالایی برخوردار است، این شمع‌ها پایداری خوبی در برابر دما دارند و معمولاً الکتروده مثبت این شمع‌ها سوزنی شکل هستند که موجب بالا رفتن دقت و قدرت جرقه‌زنی در موتور می‌شود. شمع‌های پلاتینیوم از قیمت بالاتری نسبت به شمع‌های نیکلی برخوردارند. عمر مفید شمع‌های پلاتینیوم حدود ۸۰/۰۰۰ کیلومتر است.

۳- **شمع‌های ایریدیومی:** الکتروده مثبت این سری از شمع‌ها از جنس ایریدیوم ساخته شده است.



همچنین یک نقطه از جنس پلاتین در ساخت الکتروده منفی و در محل جرقه‌زنی به کار برده می‌شود که موجب افزایش طول عمر این نوع شمع‌ها شده است. شمع‌های ایریدیومی مقاومت دمایی بالاتری نسبت به شمع‌های پلاتینیومی دارند و به همین علت این نوع شمع‌ها از طول عمر بالاتری برخوردارند. شمع‌های ایریدیومی هم معمولاً دارای الکتروده سوزنی با دقت و قدرت جرقه‌زنی بالا هستند. عمر مفید شمع‌های ایریدیوم حدود ۱۰۰/۰۰۰ کیلومتر است.

۴- **شمع‌های چند الکترودی:** علت به کار بردن پلاتین‌های متعدد در ساخت این شمع‌ها، بالا بردن



طول عمر آن است و جرقه همزمان در الکترودها انجام نمی‌شود. زمانهایی که حرارت یک الکتروده بالا می‌رود، مقاومت الکتریکی آن بالا رفته و جرقه، الکتروده خنک تر را انتخاب می‌کند.

بازدید و سرویس شمع

هر ۲۰۰۰۰ کیلومتر، بازدید و سرویس شمع پیشنهاد می‌شود.

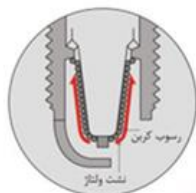
- شمع‌ها را تمیز کرده و فاصله‌ی گپ آنها را تنظیم کنید.

- چنانچه شمع‌ها معیوب باشند آنها را تعویض کنید.

تمیزکاری توسط دستگاه شمع پاک کن و تست شمع انجام می‌شود. در این دستگاه برای تمیز کردن شمع از تکنولوژی سندبلاست (پرتاب دانه‌های شن با فشار باد) استفاده می‌شود. در نتیجه رسوبات کربن اطراف چینی شمع بخوبی تمیز می‌شود. با این دستگاه می‌توان کیفیت جرقه شمع را در فشاری نزدیک به فشار تراکم نیز مشاهده کرد. جرقه آبی رنگ نشانه سلامت و جرقه قرمز رنگ یا ضعیف نشانه معیوب بودن شمع می‌باشد.

توسط برس سیمی و سنباده نرم نیز می‌توان قسمت‌های مختلف شمع را تمیز کرد. دقت کنید که اطراف چینی نوک شمع نیز مطابق شکل تمیز شود. دوده‌ای که اطراف چینی جمع شده باعث نشت ولتاژ به بدنه و کاهش قدرت جرقه می‌شود.

پس از تمیز کردن، اقدام بعدی تنظیم فیلر شمع است. اگر فاصله دو الکترود کم باشد، جرقه ضعیف شده و موجب بد کار کردن و روشن نشدن موتور می شود. اگر این فاصله زیاد باشد، به کوئل فشار می آید و موجب روشن نشدن و یا بد کار کردن موتور می شود. فاصله دهانه شمع طبق پیشنهاد کمپانی سازنده شمع یا اطلاعات کتابچه نگهداری خودرو تنظیم می شود. این عدد در خودروهای سواری بین ۰/۷۵ تا ۱/۲ میلیمتر متفاوت است. با توجه به کد شمع و جدول مشخصات شمع نیز می توان اندازه دقیق را استخراج کرد.



تعویض شمع

خودروهای امروزی نسبت به عملکرد شمع بسیار حساس هستند. خرابی شمع ها باعث دیر روشن شدن خودرو بخصوص در اول صبح، افزایش مصرف سوخت، بد کار کردن موتور، افت قدرت موتور و فشار اضافی به کوئل و وایرها می گردد.

به طور متوسط عمر مفید شمع های پلاتینی ۴۰/۰۰۰ کیلومتر، شمع های پلاتینیوم ۸۰/۰۰۰ کیلومتر و شمع های ایرودیمی ۱۰۰/۰۰۰ کیلومتر می باشد. در صورت پایان عمر مفید یا خرابی شمع به دلیل ترک های ریز در عایق نوک شمع یا خوردگی یا پوسیدگی الکترودها نسبت به تعویض شمع ها اقدام کنید.

بستن شمع

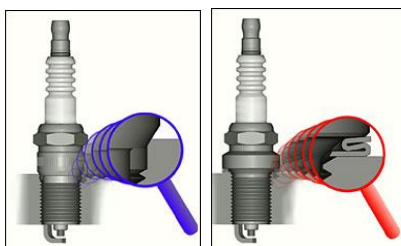
ابتدا اطمینان حاصل کنید که محل بستن شمع روی سرسیلندر تمیز است، شمع را با دست بچرخانید تا زمانی که واشر با سرسیلندر تماس پیدا کند. سپس با آچار ترکمتر سفت کنید. ابزار لاستیکی جابجائی شمع برای چرخاندن و خارج کردن شمع با دست استفاده می شود. در غیر این صورت می توان از یک بوت یدکی نیز استفاده کرد.

گشتاور صحیح مهم ترین مرحله بستن شمع است. در صورت تجاوز از گشتاور صحیح، احتمالاً پوسته شمع کشیده شده و از آب بندی خارج شود. حتی ممکن است شمع در حین مونتاژ بریده شود.



به طور کلی شمع ها به دو روش با سرسیلندر آب بندی می شوند: شمع مخروطی و شمع واشردار.

واشردار: در این شمع از واشر آب بندی استفاده می شود. اگر شمع بدون واشر نصب شود، ناحیه احتراق بخوبی آب بندی نشده و انتقال حرارت از شمع به سرسیلندر بخوبی انجام نمی شود.



مخروطی (Conical seat): در این حالت واشر آب بندی استفاده نمی شود. برای بستن شمع مخروطی بهتر است ابتدا یک مرحله شمع را سفت کرده، سپس $\frac{1}{4}$ دور شل کنید مجدداً با گشتاور مناسب سفت نمایید. این کار برای اطمینان از تماس شمع با نشیمنگاه آن بوده و در انتقال حرارت بهتر آن موثر است.

گشتاور سفت کردن شمع های واشردار و مخروطی بر اساس قطر آنها در جدول زیر آمده است. (این اعداد برای شمع های نو می باشد.)

نوع شمع		قطر شمع	سر سیلندر چدنی	سر سیلندر آلومینیومی	بدون ترکمتر
 Gasket Seat	واشردار (شمع نو)	18mm	30-40 NM	30-35 NM	۱/۲ تا ۳/۴ دور
		14mm	20-30 NM	20-25 NM	۱/۲ تا ۳/۴ دور
		12mm	15-20 NM	15-20 NM	۱/۲ دور
		10mm	10-15 NM	10-15 NM	۱/۲ دور
	واشردار استفاده شده	برای شمع های واشردار استفاده شده، گشتاور ۱۰-۱۵ NM کافی است.			
	مخروطی (نو و استفاده شده)	18mm	20-30 N.M	20-30 NM	۱/۱۶ دور (۱۵ درجه)
		14mm	10-20 N.M	10-20 NM	۱/۱۶ دور (۱۵ درجه)

اگر استفاده از آچار ترکمتر مشکل است، یا به آن دسترسی ندارید، شمع ها را به اندازه زاویه نشان داده شده در شکل زیر محکم کنید.



در مورد شمع های مخروطی (نو و استفاده شده) ۱/۱۲ دور یا ۳۰ درجه چرخش پیشنهاد می شود.

پیشنهاد عمومی زیر در بستن شمع خودروهای سواری می تواند مفید باشد:

- ۱- از تمیز بودن محل بستن شمع اطمینان کنید.
- ۲- شمع را با دست چرخانده تا با سرسیلندر تماس پیدا کند.
- ۳- با آچار شمع به اندازه زیر سفت کنید.

- ★ شمع های **واشردار نو** ← **نیم دور** یا ۱۸۰ درجه
- ★ شمع های **واشردار استفاده شده** ← **حدود ۳۰ درجه**
- ★ شمع های **مخروطی** (نو یا استفاده شده) ← **حدود ۳۰ درجه**

انتخاب شمع برای خودرو

امروزه تنوع زیادی در شمع های خودرو وجود دارد، اما هر موتوری به شمع مناسب خود نیاز دارد. سوال اینجاست که در بین انواع شمع، بهترین شمع برای خودرو کدام است. اگر می خواهید شمع خودرو را تعویض کنید اصول انتخاب شمع را به خاطر داشته باشید. عواملی مانند طراحی شمع و ابعاد شمع مهم هستند، در اینجا به بعضی از موضوعات با اهمیت که در زمان تعویض شمع باید به آنها توجه داشت اشاره می شود:

۱. **کتابچه راهنمای خودرو:** این کتابچه حاوی اطلاعاتی در مورد شمع مناسب و زمان تعویض آن است. اگر زمان آخرین تعویض شمع را به خاطر ندارید شمع را باز کرده و سلامت آن را بررسی کنید.

ساده ترین انتخاب، استفاده از شمعی است که توسط کارخانه سازنده خودرو توصیه شده است.

۲. **ابعاد شمع:** شمع ها در طرح ها و متریال های متنوعی تولید می شوند. شمعی انتخاب کنید که باعث افزایش عملکرد خودرو شود. می توانید از شمع تک پلاتین، چند پلاتین یا ایریدیوم استفاده کنید. اما ابعاد شمع، طول و گام رزوه ی آن باید با شمع فابریک خودرو یکسان باشد.



۳. **محدوده حرارتی شمع:** شمع ها نسبت به حرارت بسیار حساس هستند به همین دلیل با دامنه های گرمای مختلف تولید می شوند. شمعی انتخاب کنید که از لحاظ ارزش حرارتی با شمع فابریک خودرو در یک سطح باشد. برندها اعداد متفاوتی برای ارزش حرارتی شمع استفاده می کنند. برای انتخاب شمع مناسب می توان از جداول شمع معادل استفاده کرد یا به کمک جدول زیر ارزش حرارتی شمع ها را مقایسه کنیم.

ارزش حرارتی بر اساس جداول مشخصات

	NGK	PULSTAR	DENSO	CHAMPION	BOSCH
2	-	-	9	18, 19	10
4	-	-	14	14, 16	9
5	-	1	16	11, 12	8
6	-	1	20	9, 10	6, 7
7	-	1	22	7, 8	5
8	-	-	24	6, 61, 63	4
9	-	-	27	4, 59	3
9.5	-	-	29	57	-
10	-	-	31	55	2
10.5	-	-	32	53	-
11	-	-	34	-	-
11.5	-	-	35	-	-
12	-	-	37	-	-

ارزش حرارتی در بین برندها عدد مشابهی نیست

سوالات فصل چهارم

- ❖ ۱- زمانی که موتور خاموش است مصرف کننده‌های خودرو مثل چراغ‌ها و سیستم پخش برق مورد نیاز خود را از دریافت می‌کنند،
- الف) دینام *ب) باتری ج) کوئل د) سوئیچ
- ❖ ۲- الکترولیت یا آب اسید باتری محلول آب و کدام اسید است؟
- الف) اسید استیک ب) اسید کلریدریک *ج) اسید سولفوریک د) اسید ماریک
- ❖ ۳- مقاومت داخلی کدام نوع وایر بیشتر است؟
- *الف) ابریشمی ب) مغناطیسی ج) سیمی د) بریددار
- ❖ ۴- تفاوت شمع سرد و گرم در چیست؟
- *الف) ارزش حرارتی ب) طول رزوه ج) مقاومت داخلی د) جنس الکترود
- ❖ ۵- چرا درون شمع‌ها مقاومت به کار می‌رود؟
- الف) هدایت بهتر جرقه ب) جلوگیری از داغ کردن *ج) جلوگیری از نویز د) تمیز شدن رزوه
- ❖ ۶- کدام نوع شمع عمر مفید بیشتری دارد؟
- الف) پلاتینی *ب) ایرودیوم ج) نیکلی د) چندزبانه
- ❖ ۷- چرب بودن نوک شمع نشانه چیست؟
- الف) سوختن کوئل ب) نیم سوز شدن وایر ج) خام سوزی بنزین *د) ورود روغن به محفظه احتراق
- ❖ ۸- بازدید و سرویس شمع هر چند کیلومتر توصیه می‌شود؟
- الف) ۳۰۰۰ *ب) ۲۰۰۰ ج) ۱۰۰۰ د) ۱۰۰۰۰
- ❖ ۹- در صورتی که باتری برای مدت طولانی در حالت نیمه‌شارژ انبار شود چه عیبی رخ می‌دهد؟
- الف) صفحات مثبت ریزش می‌کند ب) باتری جمع می‌شود
- ج) باتری شارژ می‌شود *د) صفحات سولفاته می‌شود
- ❖ ۱۰- سطح الکترولیت در خانه‌های باتری حدوداً چند سانتیمتر بالاتر از صفحات باشد؟
- *الف) یک ب) سه ج) پنج د) هم سطح صفحات
- ❖ ۱۱- سبز بودن رنگ چشمی در باتری اتمی به چه معنی است؟
- *الف) شارژ است ب) نیمه شارژ است ج) سطح الکترولیت پائین است د) دشارژ است
- ❖ ۱۲- تفاوت شمع‌های چندزبانه با شمع‌های نیکلی معمولی در چیست؟
- الف) جنس الکترود *ب) عمر بیشتری دارند ج) طول رزوه د) گشتاور سفت کردن
- ❖ ۱۳- وظیفه کوئل چیست؟
- *الف) تولید ولتاژ جرقه ب) شارژ باتری ج) انتقال جرقه به شمع د) روشن کردن چراغ‌ها
- ❖ ۱۴- دوده نوک شمع نشانه چیست؟
- الف) روغن سوزی *ب) خام سوزی بنزین ج) روغن ریزی د) جرقه مناسب
- ❖ ۱۵- ولتاژ شارژ دینام چند ولت است؟
- الف) ۱۸/۸ ولت ب) ۲۰ ولت ج) ۱۰ ولت *د) ۱۴/۴ ولت