

نگاه کلی به خودرو

۱- سیر تکامل صنایع اتومبیل در جهان

در داخل سیلندر به وسیله ی جرقه زنی انجام می شد. نمونه ی بارز و عملی موتور احتراق داخلی در سال ۱۸۷۶ میلادی، به وسیله ی یک مهندس آلمانی به نام نیکلاس اتو (Nicholass Otto) با موفقیت ساخته شد. در این سیستم، عمل تراکم سوخت قبل از شروع احتراق، در داخل سیلندر انجام می گرفت و راندمان قابل توجهی را به وجود می آورد. تبدیل سوخت مایع به گاز تأثیر مهمی در این صنعت ایجاد کرد و امکان افزایش قدرت و سرعت را فراهم نمود. البته در این عصر عوامل مختلفی آماده گردید و قهرمانان صنعت در هموار نمودن مسیر، کوشش بسیار نمودند. از آن جمله می توان گاتلیب دایملر (Cottlib Dimler) و کارل بنز (Carl Benz) را نام برد.

بنز، که یک مهندس مکانیک متبحر بود، برای سیستم جرقه زنی خود از الکتریسیته استفاده نمود. کمک «لواسور» به تکامل صنعت اتومبیل بسیار بااهمیت بود. او توانست سیستم انتقال قدرت را، که تا آن زمان تسمه ای بود، به صورت کلاچ و گیربکس درآورد. به علاوه، سیستم موتور جلو و محرک عقب را طرح نمود که سال ها به عنوان سیستم استاندارد اتومبیل مورد استفاده قرار می گرفت.

در سال ۱۸۹۸، یک فرد انگلیسی به نام «فردریک لنچستر» موتور دوسیلندری ساخت که در آن از گیربکس سیاره ای (epicyclic) یا محور محرک به جای زنجیر استفاده می شد. به علاوه، چرخ دنده ی حلزونی، محور زنده، در عقب، میل لنگ متعادل و سیستم روغنکاری تحت فشار را به ثبت رساند. (تا آن زمان روش روغنکاری قطره ای یا پاششی بود).

اتومبیل را شخص به خصوصی اختراع نکرده، بلکه این وسیله به تدریج تکامل یافته و به شکل امروزی درآمده است. صنعت اتومبیل در ابتدا به صورت چندین تجربه ی اتفاقی و به وسیله ی چند مخترع ابداع گردید ولی به طور پیوسته روی آن کار کرده اند تا به شکل امروزی درآمده است و تأثیر عمیقی در جوامع بشری داشته و دارد.

اتومبیل پس از اختراع یک وسیله ی ساده بود، که در اختیار اشرافیت قرار داشت، ولی در حال حاضر، برای میلیون ها انسان، یک وسیله ی زندگی تلقی می شود. بیش از ۱۲٪ اشتغال در کشور ما، مستقیم و غیرمستقیم، به خودرو مربوط است و حدود ۱۵٪ از پرداخت حقوق و دستمزد را نیز به خود اختصاص داده است.

در گذشته با پی بردن به روش های «اختراع»، تکامل این صنعت ادامه یافت. در بین سال های ۱۸۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی در اروپا تجارب مختلفی به وسیله ی چندین تن از مهندسين تحقق یافت.

یکی از این تجربیات، ساختن یک موتور چهارسیلندر و نصب آن به روی یک گاری کوچک بود، که توسط شخصی به نام زیگفرید مارکوس (Siegfried Marcus)، در سال ۱۸۷۴ میلادی، در شهر وین انجام گرفت. موتور این وسیله ی نقلیه بخاری بود و عمل احتراق در خارج از سیلندر صورت می گرفت، به این موتورهای احتراق خارجی یا موتور برون سوز می گویند. رفته رفته موتورهای برون سوز به موتورهای درون سوز تبدیل گردید. عمل احتراق مخلوط هوا و گاز زغال سنگ این موتورهای

در سال ۱۸۹۴، «دودین» (Count Albert Dodion) احساس کرد که آینده وسایط نقلیه مرتبط با نفت خواهد بود و درصدد ساختن یک موتور یک سیلندر هوا خنک برآمد. رنو از یک محور برای انتقال حرکت به چرخ‌های عقب استفاده نمود و در مسیر آن قفل گاردان به کار برد تا تأثیر ارتعاشات تعلیق مستقل عقب بر محور محرک را حذف نماید.

طرح دیگر رنو ساخت اتومبیل مسقف بود. گرچه قبلاً پانارد آن را مورد توجه قرار داده بود. درست قبل از آغاز قرن بیستم میلادی، رنو اولین اتومبیل با بدنه‌ی کاملاً بسته را عرضه نمود.

یکی از مهم‌ترین انگیزه‌های پیشرفت صنایع اتومبیل، مسابقات اتومبیل‌رانی است که می‌توان گفت اکثر قطعات اساسی در اتومبیل با انگیزه‌ی سبقت‌جویی ابداع گردیده‌اند. از آن جمله می‌توان سیستم ترمزها، تایرها، سوخت، چراغ‌ها، تعلیق، طراحی شاسی و موتور را نام برد.

مشکل ترمز خودروها تا چند سال هم‌چنان باقی ماند، «لنچستر» در سال ۱۹۰۲ اولین ترمز دیسکی را به ثبت رساند ولی پنجاه سال طول کشید تا ترمز دیسکی در خودروها به کار گرفته شود.

در سال ۱۹۰۸ اولین مدل Fordt به نام مدل Tin lizzie وارد خط تولید گردید و فرهنگ قرن بیستم را بنا نمود.

طرح‌های «هنری فورد» و برنامه‌ریزی دقیق او به تولید انبوه امروز منجر گردید و اولین خط مونتاژ زنجیری و شیوه‌های تکنیکی تولیدات ریخته‌گری بدنه‌ی موتور به صورت یک پارچه و سرسیلندر جداگانه به صنعت عرضه شد.

تا سال ۱۹۳۰، دلیل مهم پایین بودن شتاب اتومبیل‌ها مسئله‌ی وزن موتور بود. زیرا موتور و اتومبیل بسیار سنگین ساخته می‌شد. رفته رفته با تولید فولادهای بهسازی شده، از قبیل فولاد وانادیم به وسیله‌ی هنری فورد قطعات به کار رفته در اتومبیل سبک‌تر و ارزان‌تر تمام شد.

در سال ۱۹۱۱، کادیلک یک استارت الکتریکی روی موتور نصب کرد و مرحله‌ی مهمی را در عمومیت بخشیدن استفاده از اتومبیل آغاز نمود. به‌خصوص برای استفاده‌ی

خانم‌ها نیز معمول گردید.

اختراع برف پاک‌کن الکتریکی در سال ۱۹۲۲، صندلی قابل تنظیم در سال ۱۹۱۴، مجهز شدن اتومبیل‌های مسقف به بخاری در سال ۱۹۱۷ و نصب چراغ اتوماتیک دنده عقب در سال ۱۹۲۱، سوخت‌نمای الکتریکی در سال ۱۹۲۲ و شیشه بالا بردن در سال ۱۹۲۵ ساختار اتومبیل‌ها را به سوی تکامل به پیش برد.

در اروپا سیر تحولاتی چون سرعت‌سنج، کمک فتر، چراغ‌های الکتریکی و استارت به این تکامل سرعت بخشید. برای استفاده‌ی همگان از اتومبیل، کارخانه‌ی فولکس واگن به سرعت تولید انبوه خویش را آغاز کرد و به همراه آن محصول خویش را به امکانات و تسهیلات استاندارد مجهز نمود. «پورشه» با به کار گرفتن روشی در تولید در سال ۱۹۳۲ بالغ بر ۱۲ میلیون اتومبیل فولکس واگن تولید نمود. طرح مطلوب فولکس واگن تا آن‌جا مورد پسند بود که در مدت ۴۰ سال تغییرات اساسی در آن داده نشد.

وقتی در سال ۱۹۲۲ ساخت اولین اتومبیل‌های بدون شاسی «لانچیا» در ایتالیا آغاز شد، «سیتروئن» در فرانسه از آن برای اتومبیل‌های محرک جلو استفاده نمود. در مدل‌های ۱۹۳۴ شاسی را حذف کرد، در سال ۱۹۳۷ انگلیسی‌ها اتومبیل «واکسال» خود را بدون شاسی ساختند.

امروزه، با استفاده از سیستم‌های الکتریسیته و هیدرولیک، تحولات مهمی در بهبود وضع خودروها به وجود آورده‌اند که از تنظیم صندلی‌ها گرفته تا ساخت فرمان‌ها و سیستم تعلیق هیدرولیکی و شیشه بالا برها و جعبه‌دنده‌های اتوماتیک و... پیش رفته است.

اتومبیل‌های NSURO80 آلمانی و Mazda cosmo به موتورهای وانکل مجهزند. از طرف دیگر توجه به مقررات ایمنی و اجتماعی در طراحی اتومبیل‌ها بالا رفته است.

وضع قوانین ایمنی، کنترل آلودگی محیط زیست، استانداردهای مصرف مواد در خودروها به قدری سازندگان خودروها را تحت فشار قرار داده است که می‌توان گفت در دنیای اتومبیل، هم‌اکنون مجموعه‌ای از قوانین اجتماعی بر آن

حکومت می‌کند. با توجه به روند تغییرات فناوری در خودرو، می‌توان به این نکته اشاره نمود که اجزای الکتریکی و الکترونیکی تا آن‌جا که ممکن است جایگزین اجزای مکانیکی موجود می‌شود و سیستم‌های نرم‌افزاری تا آن‌جا که امکان دارد جای سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی فعلی را می‌گیرند. به‌طور کلی تغییرات در خودرو را به سه صورت می‌توان

بیان کرد :

- الف : بهبود سیستم‌های موجود در خودرو، جهت تحت کنترل در آوردن سیستم‌ها؛
ب : ایجاد سیستم‌های جدید، جهت بهبود کارایی کلی خودرو و بهبود در نگهداری و تعمیرات؛
ج : هوشمند نمودن خودرو.

۲- مکانیزم کلی خودروها

۲-۲- کنترل آلاینده‌ها

بیش‌تر آلاینده‌هایی که از خودروها خارج می‌شوند، نتیجه‌ی احتراق سوخت هستند، اما همه‌ی آن‌ها در نتیجه‌ی احتراق پدید نمی‌آیند.

در خودروها چهارمنبع برای آلاینده‌های هوا معرفی شده‌اند. این منابع عبارت‌اند از کارت، هواکش یا کاربراتور، باک و لوله‌ی اگزوز. کنترلگرهای آلاینده‌ی خودرو مقدار آلاینده‌های تولید شده در منبع را کنترل می‌کنند. این کنترلگرها در حقیقت از سه سیستم تشکیل می‌شوند :

- ۱- سیستم کنترل آلاینده‌ی کارت؛
- ۲- سیستم کنترل آلاینده‌ی تبخیری؛
- ۳- سیستم کنترل آلاینده‌ی اگزوز.

۲-۳- سیستم‌های عیب‌یاب هوشمند همراه خودرو

بیش‌تر خودروهایی که موتور آن‌ها با کامپیوتر کنترل می‌شود به یک سیستم عیب‌یاب هوشمند مجهز شده‌اند و می‌توان با استفاده از دستگاه‌های عیب‌یاب پرتابل و رایانه‌ای همه‌ی رمزهای عیب ذخیره شده در حافظه‌ی سیستم کامپیوتری را بازیابی کرد. با استفاده از این اطلاعات عیب‌یابی سریع‌تر و دقیق‌تر می‌شود. اما بیش‌تر رمزهای عیب فقط به مدار یا سیستم معیوب اشاره می‌کنند.

خودرو مجموعه‌ای از قطعات طراحی شده‌ی گوناگون است، که با نظم خاصی و مرتبط به یک‌دیگر، طوری کنار هم قرار گرفته‌اند که هدف موردنظر را تأمین می‌نماید.

اگرچه هم‌اکنون در کتب آموزشی قسمت‌های مختلف خودروها به هفت گروه اصلی تولید قدرت (موتور)، انتقال قدرت، فنربندی و تعلیق، چرخ‌بندی و ترمزها، بدنه و اتاق و شناسی، هدایت و فرمان و مدارات الکتریکی تقسیم‌بندی شده است، لیکن با تحولات شگرف رخ داده در صنعت اتومبیل، ضمن تکمیل این بخش‌ها، بخش‌های دیگری به قسمت‌های مختلف اتومبیل اضافه گردیده است.

۲-۱- برق و کنترل الکترونیکی خودرو

اکنون بیش‌تر موتورهای کنترلگرهای الکترونیکی دارند که زمان جرقه‌زنی هر شمع را تعیین می‌کنند تا هر شمع در لحظه‌ی مناسب جرقه بزند، این لحظه درست لحظه‌ی پیش از رسیدن پیستون به نقطه‌ی مرگ بالایی در حرکت تراکم است.

در موتورهای کنترلگرهای الکترونیکی زمان بازشدن سوخت‌پاش‌ها (انژکتورها) را نیز تنظیم می‌کنند. این سوخت‌پاش‌ها در لحظه‌ی مناسب باز می‌شوند و به سوخت و هوا امکان می‌دهند که در حین ورود به سیلندرها موتور باهم مخلوط شوند. درواقع کنترلگرهای الکترونیکی موتور تعیین می‌کنند که سوخت‌پاش‌ها چه مقدار سوخت باید به موتور تزریق کنند.

۲-۴- سیستم انتقال قدرت

سیستم فرمان الکتریکی شده‌اند. در این خودروها نیروی کمکی به وسیله‌ی یک الکتروموتور تأمین می‌شود.

فرمان‌پذیری چهارچرخ یکی دیگر از پدیده‌های حال حاضر خودروها محسوب می‌شود که در انواع مکانیکی، هیدرولیکی و الکتریکی وجود دارند. هم‌چنین در این بخش می‌توان از تجهیزات کنترل و اندازه‌گیری زوایا (هندسه تعلیق) چرخ‌ها که امکان کنترل را بسیار دقیق و راحت‌تر کرده نام برد.

۲-۶- ترمز خودرو

در بیش‌تر اتومبیل‌ها ترمزبایی هیدرولیکی به کاررفته است. در بسیاری از کامیون‌های سبک و سنگین و اتوبوس‌ها از ترمز بادی استفاده می‌شود و هم‌چنین بسیاری از یدک‌کش‌های قایق و کاروان ترمز برقی دارند.

سیستم‌های مختلف دیگری در ترمزها پدید آمده‌اند که قابلیت‌های بیش‌تری دارند، از جمله ضدقفل نمودن سیستم ترمز، استقرار روی جاده در حالت‌های مختلف (یخ‌زدگی، خیس بودن و ناهمواری‌های غیرمعمول)، استقرار در سرب‌ها در کلیه‌ی حالات جاده‌ای، هماهنگ‌سازی عملیات ترمزگیری چهارچرخ برای جلوگیری از هرگونه انحراف خودرو در حین ترمز کردن و کاهش فاصله‌ی زمانی و مکانی از لحظه‌ی ترمز گرفتن تا لحظه‌ی ایستادن خودروها.

۲-۷- لاستیک خودروها

استفاده از لاستیک‌های رادیال و لاستیک‌های بدون تیوب، درکنار استفاده از لاستیک‌های مقاوم با امکان حرکت تا حدود ۲۰۰ کیلومتر بعد از پنچری (آسیب دیدن لاستیک) از جمله تحولات به‌کار گرفته شده در لاستیک خودروهاست.

۲-۸- سیستم تهویه، گرمایش و تهویه مطبوع

برای سلامتی و آسایش سرنشینان خودرو، فرآیند تهویه در خودروها انجام می‌شود. تهویه در خودروها به دو روش صورت می‌گیرد. تهویه‌ی کنترل نشده، تهویه‌ی تحت کنترل. اضافه شدن گرمکن‌های الکتریکی برای گرم شدن فضای

در سیستم انتقال قدرت، تغییراتی چون حذف دیفرانسیل و کاردان و جانشین شدن جعبه دنده‌ی دیفرانسیل سرخود دستی و اتوماتیک به جای جعبه دنده‌های قبلی باعث شده بتوان موتورهای را به صورت عرضی قرار داد.

برای خودکارکردن کلاچ‌ها نیز از وسایل الکتریکی مختلفی استفاده شده است. در این نوع کلاچ‌ها، حسگرها اطلاعات لازم را درباره‌ی کار دریچه‌ی گاز، موتور، کلاچ و جعبه دنده به یک مدول الکتریکی می‌فرستند. وقتی راننده دسته‌ی دنده را جابه‌جا می‌کند، مدول کنترل الکتریکی به دستگاه محرک هیدرولیکی سیگنال می‌دهد. این دستگاه، فشار سیال را در سیلندر هیدرولیکی کنترل می‌کند تا کلاچ را درگیر یا خلاص کند. کلاچ خودکار انواع دیگر هم دارد. همه‌ی این کلاچ‌ها هنگامی خلاص می‌شوند که واحد کنترل، سیگنال مقتضی را به یک کارانداز برقی، هیدرولیکی، بادی (پنوماتیکی) یا خلا‌ای می‌فرستد. علاوه بر آن، می‌توان به جعبه دنده‌های دوحالتی یا دو منظوره (دستی و اتوماتیک)، که در حال جای‌گزینی جعبه دنده‌های قبلی است اشاره نمود.

۲-۵- سیستم تعلیق و فرمان

در سیستم‌های تعلیق خودروهای مختلف از کمک فنرهای که می‌توانند ارتفاع خود را تنظیم کنند و یا با چنان تنظیمی فرمان‌پذیری خودرو و راحتی سفر را تغییر دهند، استفاده شده است.

کمک فنرهای که قابلیت اضافی دارند عبارت‌اند از کمک فنرهای فنر-معین، کمک فنرهای تنظیم‌پذیر، کمک فنرهای بادی با کنترل الکتریکی. اکنون بسیاری از خودروها هم به سیستم کنترل خودکار فنرها مجهز شده‌اند.

بیش‌تر سیستم‌های تعلیق در گذشته غیرفعال بوده‌اند، که در حال حاضر، در بعضی از خودروها با استفاده از سیستم تعلیق فعال و نیمه فعال، به جای فنر، کمک فنر از کاراندازهای هیدرولیکی یا پنوماتیکی با سیستم‌های کنترل الکتریکی استفاده می‌شود. پس از استفاده از فرمان‌های هیدرولیکی بعضی از اتومبیل‌ها مجهز به

اتاق خودروها، قبل از گرم شدن مایع خنک‌کننده و جایگزینی اتوماتیک حرارت مایع سیستم خنک‌کننده‌ی موتور به جای گرمکن‌های الکتریکی در زمان مقتضی از جمله تحولات سیستم گرمایش خودروهاست.

وسایل ایمنی سیستم تهویه مطبوع کامل تر شده‌اند، از جمله کلید دمای محیط، کلید قطع فشار کم، شیر فشار شکن فشار زیاد، کلید قطع فشار زیاد، مراقب گرمایی و کلید گرمایی بیش از حد، به سیستم‌های تهویه مطبوع خودروها اضافه شده‌اند. در بعضی از خودروها، مدول کنترل سیستم تهویه ی کولر

در طی بیست سال گذشته، صنعت الکترونیک تغییرات شگرفی در خودروها ایجاد کرده است. این تغییرات هم‌چنان ادامه دارد و در تصویر نمایش داده شده است.

همچنین باید به رشته‌های جدیدی در زمینه‌ی خودرو، از قبیل مکاترونیک خودرو، خدمات بعد از فروش خودرو و غیر آن‌ها اشاره نمود.



- سیستم کنترل وظیفه صدا
 (Function control by speech)
 - رادیو
 (Radio)
 - رایانه‌ی همراه
 (on- board computer)
 - تلفن
 (car telephone)
 - سیستم اطلاع‌رسانی کنترل ترافیک
 (Traffic control and information systems)
 - فناوری جدید نمایشگرها
 (New display technologies)
 - سیستم سیم‌کشی مولتی پلکس
 (cable harness multiplex system)
 ۳-۹-۲ - سیستم ایمنی شامل : Safety
 سیستم کنترل رادار فاصله‌یاب
 (Radar proximity warning/control system)
 - سیستم تنظیم نور و شست‌وشوی چراغ‌های جلو
 (Head lamp adjustment and wash system)
 - چراغ‌های جلو با لامپ گازی
 (Head lamp with gas discharge lamp)
 - سیستم کنترل فشار باد تایرها
 (Tyre Pressure control system)
 - سیستم ترمز ضد قفل
 Auntilock braking system (ABS)
 - کنترل الکترونیکی گشتاور
 Electronic traction control (ASR)
 - سیستم عیب‌یاب
 (system diagnosis)
 - سیستم کنترل برف پاک‌کن و شیشه‌شوی
 (wash/wipe control system)

ماهیت این موضوع به‌گونه‌ای است که در حین
 برنامه‌ریزی، تألیف و چاپ این کتاب، نوآوری‌های دیگر پدیدار
 شده یا می‌شوند.
 این تغییرات، همان‌گونه که در تصویر نشان داده شده
 است، در چهار بخش ذیل طبقه‌بندی می‌شود.
 ۱-۹-۲ - نیروی محرکه شامل (Drive train)
 - سیستم کنترل الکترونیکی دیزل
 (Electronic diesel control system)
 - سیستم کنترل دور آرام
 (Idle-speed control)
 - کنترل لامبدا
 (lambda control)
 - سیستم راه‌انداز و توقف
 (stop-start system)
 - سیستم کنترل الکترونیکی جعبه‌دنده
 (Electronic transmission control)
 - سیستم کنترل دیجیتالی موتور (موترونیک)
 (Digital engine control) (motronic)
 - سیستم جرقه الکترونیکی
 (Electronic ignition systems)
 - سیستم سوخت‌رسانی اترکتوری
 (Fuel injection system)
 - سیستم کنترل توان موتور
 (Engine power control)
 - پدال گاز الکترونیکی
 (electronic accelerator pedal)
 - کنترل سطوح شبکه‌ای (واحد کنترل ارتباط)
 (controller Area Network)
 ۲-۹-۲ - سیستم ارتباطات شامل : communications
 - سیستم تولید صدا (گفتار)
 (Electronic speech reproduction)

نمود :	— نمایشگر فاصله (مدت)ی سرویس
— سیستم بهینه‌سازی موتورهای دیزل دوزمانه	(Load- dependent service in terval display)
— موتور باکورس متغیر	— سیستم پایش سیالات و قطعات (دمای موتور، میزان سوخت، روغن ترمز، آب رادیاتور، روغن موتور و ...)
— خودرو با منبع مولد قدرت مرکب (برقی احتراقی)	(Monitoring systems for fluids and wear parts)
— استفاده از دیودهای نوری به جای لامپ‌های فعلی	— سیستم فعال کننده‌ی کیسه‌ی هوا/ کمر بند، پیش کشنده/
(LDE)	سیستم میله‌ی محافظ سرنشین
— راه انداز موتور و ژنراتور (مولد برق) همزمان	(Air bag / seat - belt tensioner/ roll bar triggering system)
— سیستم‌های کنترل و راه‌اندازی برقی سوپاپ‌ها	— سیستم ضد سرقت
— سیستم کنترل پویایی تمام خودرو (مدیریت خودرو)	(Anti- theft system)
— سیستم‌های فعال فرمان و تعلیق چهار چرخ	— سیستم فرمان‌پذیری چرخ‌های جلو و عقب
— باتری‌های سدیم گوگردی، پیل سوختی، باتری‌های قلیایی (نیکل — کادمیمی)	(Front wheel/ rear wheel steering)
— جعبه دنده‌های دو حالت (دستی اتوماتیک) با امکان تعیین حالت	۴-۹-۲ — سیستم آسایش سرنشین (راحتی سرنشین)
— شمع‌های پلاتینی (بادو یا چند الکترود)	شامل (comfort)
— سیستم‌های کنترل و کاهش آلایندگی گازهای خروجی موتور (مبدل‌های کانالیزوری)	— سیستم تنظیم ارتفاع اتومبیل
— سیستم منبع نور مرکزی برای تعیین نور کلید چراغ‌ها	(self- levelling system)
— تصویر سه بعدی روی شیشه‌ی جلو برای تقویت دید راننده در شب	— گرمایش، تهویه‌ی هوای مطبوع
— سوئیچ‌های کارتی، رمزدار، کددار، لمسی (تاچ)، چشمی و ...	(Heating, air - conditioning)
— منبع اگزوز فعال خود تنظیم (تنظیم صدا و آلاینده‌ها)	— حافظه‌ی تنظیم و وضعیت صندلی
— سیستم‌های عیب‌یابی با تأمین داده‌ها از راه دور	(Seat adjust ment and position memory)
— پرکردن القایی باتری‌های خودروهای برقی	— قفل مرکزی
— سیستم بهینه‌سازی نرم‌افزاری ماهواره‌ای	(central Locking)
— سیستم عیب‌یاب از راه دور	— کنترل سرعت
— و غیر آن‌ها	(Cruse control)
	— سیستم فاصله‌یاب
	(Proximity warning system)
	۱۰-۲ — سایر موارد
	به موارد ذکر شده قبلی می‌توان تحولات ذیل را اضافه