



کاهش وزن درب‌های خودرو

اشاره

توسعه امکانات و تجهیزات درب‌های خودرو یا درخواست‌های کاهش وزن، ایمنی و هزینه در تضاد است. به همین منظور، متخصصان بخش خودرو تعدادی از قطعاتی را که از سوی مشتریان در خصوص تغییرات طرح و به روزآوری آن درخواست‌هایی شده بود، به عنوان محصولات قابل بررسی برای تولید با بهبود شرایط فنی و مزیت اقتصادی انتخاب کردند. ورق فولادی یا استحکام بالا برای استفاده در قطعات رویه بدنه خودرو مناسب است. همچنین استفاده از ورق‌هایی با دو ضخامت متفاوت و نوآوری در طرح درب‌های خودرو، به عنوان مهم‌ترین دستاورد مطالب ذیل است. به این منظور، شرکت تیسن گروپ به کمک دیگر متخصصان خودروسازی در قالب پروژه‌های مختلف برای اجرا و بهبود کاهش وزن درب‌های خودرو همکاری خوبی داشته‌اند.



ورق فولادی با استحکام بالا، بهترین گزینه برای استفاده در قطعات رویه بدنه خودرو

تضاد بین اولویت‌های طراحان درب‌های جدید براساس نیازمندی‌های مشتریان از جمله شکل‌پذیری و ضللیت درب، قابلیت اطمینان در تست ضربه و بی‌صدا بودن در حرکت با کاهش وزن و هزینه آن، اجرای کار را تا حدودی دچار مشکل می‌سازد.

از نقطه نظر اقتصادی، ایده ورق‌های فولادی به عنوان نقطه شروع پروژه و به معنی راه‌حلی جدید برای این مشکل بود.

شرکت تیسن کروب به‌طور همزمان در پروژه، استفاده از ورق‌های فولادی برای قطعات رویه خودرو و پوشش سطح آن را به مرحله اجرا درآورد. قدرت بالای ورق‌های فولادی این امکان را به خودروسازان می‌دهد که ضخامت ورق مورد نظر را کاهش دهند. بنابراین، در میزان مصرف مواد از دو جنبه وزن و هزینه صرفه‌جویی می‌شود. یکی از عواملی که مقاومت به ضربه را در قطعات رویه به‌رغم استفاده از ورق‌های با ضخامت کم، بالا می‌برد طراحی هوشمندانه آن است. این عمل به کمک تقویت‌های فولادی درون درب با تقویت آن به کمک قطعات پلیمری انجام شود. آزمایشات گوناگونی به منظور اطمینان از مناسب بودن این تکنولوژی برای کاربردهای مورد نظر اجرا می‌شود.

ورق‌های دو ضخامت^۴ در درب‌های خودرو

کاهش وزن و یکپارچگی اجزاء از دیگر دستاوردهای اقتصادی مهم در کاهش وزن بدنه خودرو است. ورق‌های دو ضخامت یا وصله‌دوزی شده^۵ با ضخامت جنس‌های متفاوت، قادر به تحمل تنش‌های وارده به این قسمت هستند. به‌علاوه، ورق‌های تقویتی زیادی مورد نیاز نیست. این ورق‌ها برای زمانی که قطعات تقویتی کوچک یا لبه‌های قطعه آزاد باشند و یا زمانی که چندین ناحیه نیاز به تقویت دارد، مناسب هستند. محصولات^۶ که از پلنک‌های دو ضخامت استفاده می‌کنند، به‌طوری گسترده رویه افزایش هستند، به نحوی که قطعات جدید حتی در سطوح بالاتری از یکپارچگی اجرا در خودرو قرار دارند. نمونه‌ای از کاربرد ورق‌های دو ضخامت، در شکل ۱ نشان داده شده است.

درب چند قسمتی^۷

در بسیاری مواقع، اجزای درب چند قسمتی در اتصال با پانل‌های داخلی یا رویه آن، قابل ردگیری هستند. زنجیره فرایند از اجرای طراحی، محاسبات ساختار، مطالعه ساخت و هزینه آنالیز از مرحله ساخت نمونه تا تکمیل پروژه مطابق شکل ۲، انجام شده است. به عنوان نمونه، درب عقب یک خودرو با توجه به رعایت استحکام و فضای کاربردی آن مورد استفاده

قرار می‌گیرد. درب بر اساس قطعات ذیل شامل: قسمت پائین درب و فریم دور شیشه با رعایت موارد پیچیدگی، فرم‌های استحکام و رعایت مند، طراحی شده است. ایده‌های مربوط به نوآوری در مواد، تولید، مونتاژ فروش آن نیز مدنظر قرار گرفته است. ایده جدید در تولید این درب‌ها، چند قسمتی کردن آنها مطابق شکل ۳ است.

هر دو قسمت، شامل ۲ قطعه مجزا هستند. قسمت بیرونی از پانل رویه و قطعات الحاقی تشکیل شده است. قطعات الحاقی به شکل قطعه‌ای تقویتی شامل تسمه تقویتی و محافظ ضدضربه از جنس ورق فولادی با استحکام بالا است. این استحکام، با شکل‌پذیری مواد به صورت عادی امکان‌پذیر نیست. لذا برای این منظور استفاده از ورق‌های دو ضخامت، بهترین روش است. ورق دو ضخامت از یک ورق فولادی آستین^۸ با ضخامت ۱ و ۱/۶ میلی‌متر تشکیل شده است. به‌طور معمول، حداقل ضخامت برای قطعات رویه ۰/۴۸ میلی‌متر است. در ناحیه‌ای که ورق رویه آزاد است، به کمک تقویت‌های کوچکتر و اتصال آنها با تقویت‌کننده‌های دیگر، امکان جبران ضعف این نواحی را ممکن می‌سازد.

قسمت‌های داخلی درب از پانل درب داخلی و پلیت نگهدارنده تشکیل شده است که شامل فریم پنجره و قطعات داخلی آن از جمله پالایر شیشه، قفل درب و غیره است. در حالت خاص، از کانالی مخصوص برای اتصال درب به قطعات بدون نیاز به چسباندن آنها استفاده می‌شود. به‌علاوه فریم این درب خاص، جلوگیری از کشید شدن رنگ در محل اتصال نیز کاهش هزینه است.

قسمت‌های درب در ناحیه لبه پایین پنجره از یکدیگر جدا می‌شوند، به‌گونه‌ای که طراحی قطعات به نحوی چشمگیر ساده می‌شود. به این علت، این قطعات در ناحیه حرکت شیشه، راهنمایی ندارند. مونتاژ قطعات تغییر یافته درب داخلی این اجازه را می‌دهد که حفره‌های داخلی درب داخلی مقاومت خوبی در برابر فشار^۹ ایجاد کند و همین مسئله موجب بهبود عملکرد درب می‌شود. ورق‌های قطعات درب داخلی، به کمک لیزر به یکدیگر جوشکاری شده‌اند که از تکنولوژی بالا و سختی به مراتب بالاتری نسبت به قطعاتی که با فرایند نقطه جوش به یکدیگر متصل شده‌اند، برخوردار است. حصول اطمینان از کیفیت جوشکاری لیزری، نیازمند به تکنولوژی گاز روی (ze) است. برای مثال می‌توان به کیفیت خط لبه‌های جوشکاری در حالت گاز روی که بر اثر جوشکاری لیزری حاصل

می‌شود، اشاره کرد. از یک ورق فولادی با پوشش نازک از منبریم روی^{۱۰} می‌توان به جای ورق‌های گالوانیزه استفاده کرد. کاهش ضخامت پوشش فر این ورق جدید، باعث افزایش کیفیت خوردگی سطح می‌شود (شکل ۴).

همچنین، استفاده از قطعات چند قسمتی در روش جدید، امکان تولید جداگانه درب و مونتاژ

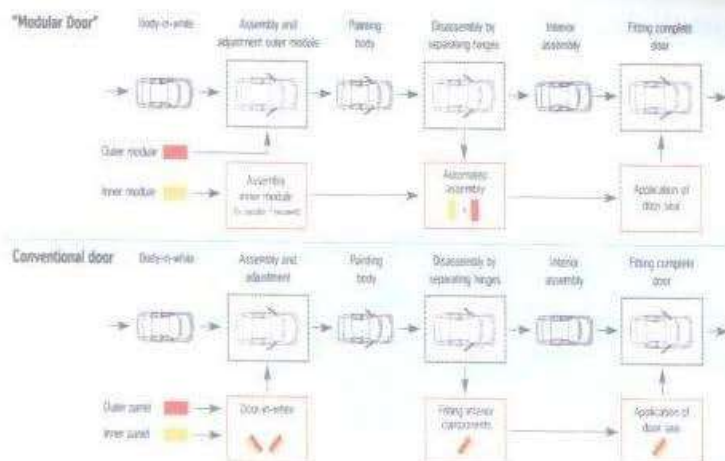


شکل ۳. نمونه اولیه درب‌های چند قسمتی



شکل ۱. مدلی از BMW با پانل درب داخلی که از ورق‌های دو ضخامت ساخته شده است





شکل ۳ قسمت‌های داخلی و خارج درب‌های چند قسمتی

آن را فراهم می‌سازد. قطعات بیرونی، به‌طور جداگانه در خط تولید بدنه، مونتاژ، تنظیم و همراه دیگر قطعات بدنه رنگ می‌شوند. سپس، در ابتدای مونتاژ خودرو قطعات از یکدیگر جدا می‌شوند. قطعات داخلی به کمک پیمانکاران بیرون از شرکت ساخته شده و در زمان معین

به خط تولید اصلی بدنه ارسال می‌شوند. این قطعات، به‌منظور جلوگیری از مشکلات مونتاژ با پوششی خاص پوشانده شده و تمام قطعات در خط مونتاژ اتوماتیک به یکدیگر پیچ شده و در زمان آسبندی درب پیچ‌ها پوشانده می‌شود.

در شکل ۴ مقایسه فرایند مونتاژ درب‌های چند قسمتی با روش فعلی نشان داده شده است. نرم‌افزار شبیه‌سازی، شرایط مناسب تولید قطعات به صورت جداگانه را نشان می‌دهد (شکل ۴).

پانویس‌ها

درب چند قسمتی، ایده‌های جدیدی با مزایای فراوان است. یکبارچگی بهتر اجزاء، استفاده کمتر از رنگ، مقاومت و استحکام بالاتر، کاهش وزن درب تا ۱/۲ کیلوگرم و کاهش هزینه تولید و مونتاژ از مهم‌ترین مزایای این روش به‌شمار می‌آیند. گفتمنی است که در این روش، استحکام و سبکی درب نسبت به روش قراردادی و اجرایی فعلی، بالاتر است.

نتیجه‌گیری

استفاده از ورق‌های جدید، امکان بهره‌برداری وسیع از این مزایا را ممکن می‌سازد. مطالعات موفقیت‌آمیز چندین پروژه نشان می‌دهند که کاهش

شکل ۴ فرایند مونتاژ درب چند قسمتی در مقایسه با روش فعلی

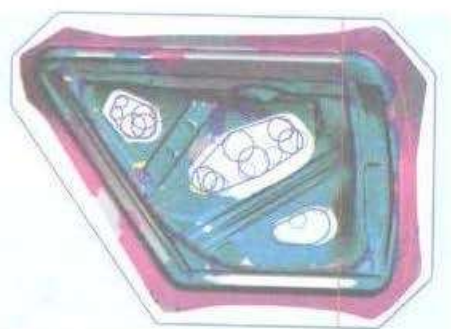
وزن و امکان استفاده از ورق‌های نازک، تنها به کمک ورق‌های فولادی با استحکام بالا امکان‌پذیر است. مزایای ورق‌های دوشاخه‌ای، در تولید خودروهای بسیاری به اثبات رسیده است. استفاده از تکنولوژی جدید درب چند قسمتی، نه تنها می‌تواند باعث کاهش وزن و هزینه شود بلکه مزایای دیگری در زنجیره فرایند تولید به همراه دارد که از جمله آنها می‌توان به ساده‌تر شدن فرایند مونتاژ اشاره کرد.

1. Tailored blank
2. Patchwork blanks
3. Modular door
4. Anstemie
5. Stress
6. Ze-Mg
7. Simulation

منابع

1. <http://www.Thyssenstahl.com>
- Thyssenkrupp techforum

۱. مقاله فصل نهم



شکل ۴ شبیه‌سازی فرم فلزات داخلی در درب‌های چند قسمتی



شکل ۴ بهبود کیفیت جوشکاری در نتیجه استفاده از ZE-MG

