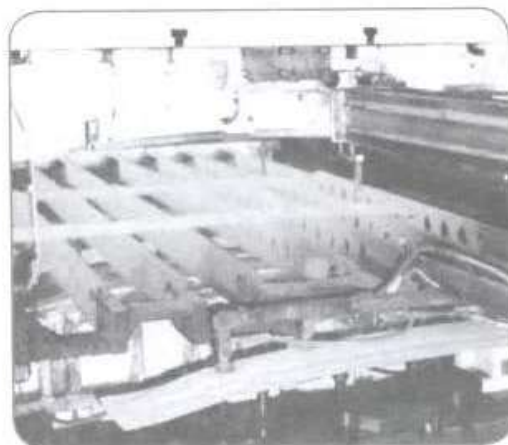


پرسکاری گرم - تکنولوژی جدید فرم دهی قطعات

تعمت اله نعمی



www.toolmaker.ir
شماره ۶۳

چکیده:

در سال‌های اخیر به دلیل استفاده از تجهیزات عایق بندی صدا، قطعات الکترونیکی و ... وزن و اندازه خودروها رو به افزایش بوده و این برخلاف سیاست‌های کاهش مصرف سوخت خودرو است.

در همین دوران، سازندگان خودرو استراتژی تبلیغاتی قبلی خود را که بر اساس عملکرد خوب موتور بود تغییر دادند و بیشتر بر مسائل ایمنی خودرو متمرکز شدند. تست‌های مقاومت به ضربه به‌طور فزاینده‌ای رو به رشد بوده و از جمله آنها استاندارد اروپایی NCAP (برنامه ارزیابی جدید اروپایی خودرو) است که به سرعت در حال توسعه و

افزایش در تمام اروپا است. همین دلایل باعث شد تا شرکت «تیسن کروب» راه‌های کاهش وزن بدنه خودروها را با استفاده از ورقه‌های سخت شده مورد ارزیابی قرار دهد. استحکام خیلی بالا و شکل‌پذیری قطعات پیچیده از مشکلات این روش بود اما با استفاده از ورق‌های فولادی مخصوص که به خودی خود سخت شده‌اند به نظر این فرآیند امکان پذیر شده است.

تاریخچه پرسکاری گرم به سال ۱۹۹۹ میلادی در کشور فرانسه و با قطعه «مجموعه سپره» در شرکت رنو برای خودروی لوگان (که یک خودروی ۵ ستاره در استاندارد اروپایی NCAP بود) باز می‌گردد. این روش با قراردادی که شرکت پژو برای «مجموعه سپره» در

انومیل‌های لوکس از جمله پژو ۶۰۷ و سیتروئن C۵ منعقد کرد، یک نوآوری در صنعت خودرو برای سه قطعه «مجموعه سپره» و «دو تقویت ستونی داخلی A» به وجود آورد.

تصمیم‌گیری برای ساخت خط تولید به روش فوق گرفته شد. لوتیل سورهایزن که یک شهر کوچک در فرانسه بین له ماتس و شارترز بود به عنوان محل کارخانه خط تولید انتخاب و عملیات ساختمانی کارخانه در سال ۲۰۰۰ میلادی آغاز شد. نظر به علاقه رو به رشد سازندگان خودرو به این موضوع که منجر به نوآوری و توسعه آن در صنعت خودروسازی می‌باشد، شرکت تیسن کروب تصمیم به تحقیق در مورد تکنولوژی فوق گرفت.





فرآیند

شرکت تیسس کربید استفاده از موادی را که به خودی خود سخت می باشند به عنوان شروع فرآیند انتخاب کرد. ورق های پوشش داده شده از جنس $22MnB5AlSi$ می باشد که استحکام کششی آن در پایان فرآیند 600 مگا پاسکال در طول 23 متر است. و در کوره های الکتریکی تا 900 درجه سانتی گراد گرم شده و ساختار آستنیت دارند همچنین به منظور تنظیم دانه بندی های ساختار، به کمک حرارت مانع از ذی کرپیت شدن آن می شود. از طرفی لغو پذیری پوشش روی ورق در داخل لایه های مواد را موجب می شود. این پوشش از پوسته پوسته شدن ورق در حین پرسکاری محافظت کرده و مانع خوردگی آن می گردد. پس از آن ورق را در حین انتقال به قالب حرارت می دهند. سپس قالب با یک سیستم خنک کننده مانند آب (تقریباً با دمای 10 درجه سانتی گراد) در یک مسیر بسته خنک شده و ساختار ورق را از آستنیت به مارتنزیت تبدیل می کند (عملیات سخت شدن).

این فرآیند عموماً یک استحکام کششی فوق العاده بالا در حدود بیش از 1500 مگا پاسکال در ورق ایجاد می کند. برای بیشتر فرآیندهای پرسکاری مشابه، شرکت تیسس کربید تصمیم به استفاده از همین فرآیند در قالب های سرد از جمله پرسکاری دور تا دور و سوراختاری به کمک پرس گرفت:

قطعات به کمک فرآیندهای معمول از جمله نقطه جوش، جوشکاری قوس الکتریکی و جوشکاری لیزری به یکدیگر متصل و به کمک روش غوطه ور شدن یا روش الکترو لیزر پوشش داده می شوند. یکی از مزایای اصلی این فرآیند قابلیت پوشش دهی یکنواخت (با خطای 0.5 + میلی متر) بدلیل عدم تنش داخلی در آن است (در مقابل قطعاتی که با روش پرسکاری سرد تولید می شوند). این روش اجازه می دهد تا دقیقاً سطوح نهایی به یکدیگر متصل شوند و از تنش های داخلی در قطعات جلوگیری می کند. شرکت تیسس کربید همین تکنولوژی را برای قالب های پرسکاری دور تا دور و سوراختاری با دقتی که در پرسکاری قطعات سرد استفاده می کند، نیز به کار می برد.

کاربردهای تکنولوژی پرسکاری گرم در خودرو

امروزه وجود استحکام بالا در برخورد های از جلو و بخصوص در ضربه های جانبی، تمام خودرو سازان را به استفاده از قطعاتی که با روش پرسکاری گرم تولید شده اند، رهنمون می کند. آنها اعتقاد دارند که این روش به عنوان یک راه حل، برای ایمنی سرنشینان می باشد (شکل های 2 الي 6). این وضعیت در رشد تقاضا برای استفاده از این نوع ورق ها مؤثر است. در حال حاضر از این نوع ورق، سالانه 6000 تن تولید می شود و فروشندگان ورق بیشیمی می کنند که تولید سالانه آن در سال 2012 میلادی به بیش از 150 هزار تن افزایش



شکل 2- قطعات ساخته شده بوسیله پرسکاری گرم در شرکت تیسس کربید



شکل 3- مجموعه سپر



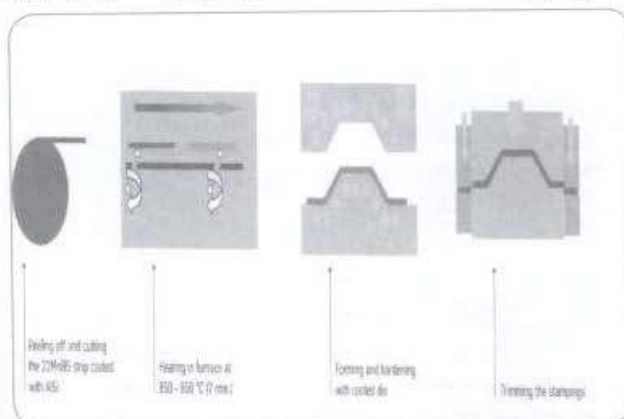
شکل 4- تقویت های داخلی ستون A



شکل 5- تقویت داخلی ستون B

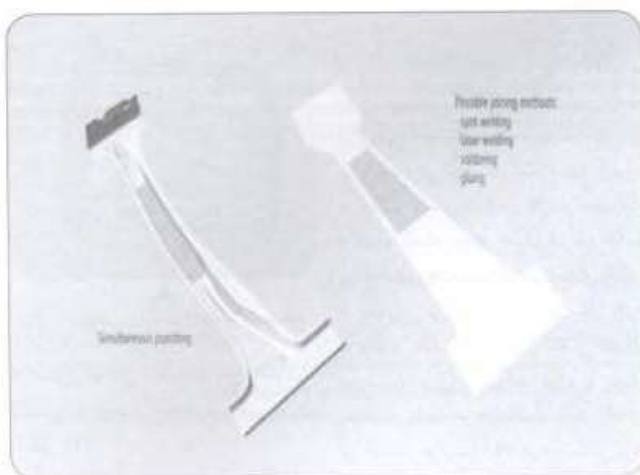


شکل 6- تقویت داخلی ستون C باید. زانو، بزر و سینتروشن اولین مشتریان شرکت تیسس کربید بودند و گسترش زو



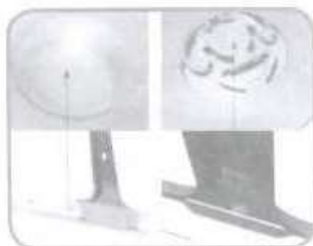
شکل 1- فرآیند پرسکاری گرم برش ورق گرم فولاد ورق در کوره، سخت شدن و شکل پذیری ورق در زیر پرس و پرسکاری دور تا دور نهایی





شکل ۸. قطعه شلیت سوزن داخل B و ورقه‌های چند تکه برای جذب انرژی ضربه‌ای

کمک حجم‌کاری بهبود می‌یابد. همچنین یکبار چگلی آن در مقابل ضربه می‌شوند. (شکل ۱۰)



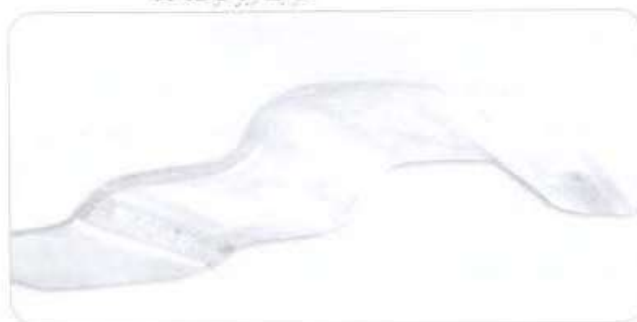
شکل ۱۰. قطعه شلیت داخلی سوزن B با فرم‌های ضربه‌گیر به صورت یکبارچه

۱۰ پرسکاری گرم با نواحی سخت و نرم در قطعه موجب تفاوت مقاومت کششی برای درجات مختلفی از ضربه و نحوه جذب انرژی آن می‌شود. برای کاهش وزن خودروسازان تیرساز کربوب قطعات تقویتی یکبارچه را با شرایط زیر توسعه داد:

۱۱. اتصال را کاهش داد (شکل ۱۹) در پرسکاری گرم با ایجاد فرم‌های فرو رفته در حین شکل‌پذیری قطعات موجب



شکل ۹. قطعه شلیت داخلی سوزن B با تکه تکه در ورقه‌های چندمختل برای جذب انرژی ضربه‌ای



شکل ۱۱. قطعه شلیت داخلی سوزن B که پاروین ورقه‌های چند تکه به کمک تجزیه‌ای به صورت یکبارچه از آن است.

به رشد این محصولات موجب بازاریابی برای مشتریان جدید از جمله سازندگان آلمانی، آمریکایی و ژاپنی. شایسته همین زمان تعدادی از سازندگان تصمیم به شراکت با شرکت تیرس گرفتند. پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۱۲ میلادی محصولات پرسکاری گرم تا ۴۰۰٪ افزایش فروش داشته باشند.

تحقیق و توسعه فرایند و تولید

برای بهبود وضعیت ضربه در برخورد با انرژی ضربه‌ای حالت و به دیگر قطعات بدنه منتقل می‌شود. به همین منظور شرکت تیرس کربوب روش‌های پرسکاری گرم را با نکات زیر به کار می‌بند:

۱۲. استفاده از ورق‌هایی که دارای ضخامت متفاوت هستند (تفاوت از نظر ضخامت و خواص مکانیکی ورق) از قبل با تغییر شکل و طراحی ویژه در آن ناحیه امکان جذب ضربه را ممکن می‌سازند. (شکل ۱۷)

۱۳. استفاده از ورق‌های چند تکه چندین ورق یا ضخامت و جنس متفاوت در روی ورق اصلی، برای کنترل دقیق موقعیت و خواص مکانیکی قطعات. نکته‌هایی چند تکه را بر اساس تکنولوژی‌های موجود از جمله نقطه جوش، برج و جوشکاری لیزری نه یکدیگر متصل می‌کند. (شکل ۱۸)

یا توجه به اینکه قطعات در توره سخت‌کاری شده‌اند، مرزهای اتصال به



عملیات شکل دادن، امکان کوتاه کردن زمان توقف قطعات در قالب زیر پرس فراهم می‌شود.

نتیجه‌گیری

با افزایش تعداد سازندگان خودرو در دنیا استفاده از فرآیند پرسکاری گرم رو به افزایش است. شرکت تیسن کروب فوت و فن‌ها و تجربیات خود را با دیگر شرکت‌ها مبادله می‌کند و همچنین راه‌حل‌های مناسب را به مشتریان اصلی خود در حداقل زمان ارائه می‌نماید.

یک مثال از این عملکرد مربوط به یکی از شعبه‌های تیسن کروب در کانادا است که چگونگی استفاده از تجهیزات پرسکاری گرم را به یکی از سازندگان ژاپنی خودرو در شمال آمریکا ارائه کرد. همچنین دیگر شرکای تیسن کروب در زمینه تولید قالب‌های بدنه خودرو تمایل به ایفای نقش مهمی در برآورده کردن نیاز سازندگان خودروی ژاپنی در انگلستان دارند.

از طرفی سایر شعب آسیایی و اروپایی تیسن کروب در انتظار مشتریان جدیدی به منظور توسعه این روش هستند.

منابع:

1-<http://www.thyssenstahl.com>

۲- مقاله فصل نامه

Thyssenkrupp techforum

نویسنده مقاله:

DIP. ING. A&M YANN
NICOLAS Project Manager |
ThyssenKrupp Sofedit S.A.S
St Quentin Yvelines Cedex/
France

مثال‌هایی متفاوت موادی که در حین فرآیند پرسکاری گرم و سرد کردن آن روی می‌دهد، گذاشته شود و این باعث پیش‌بینی آسانتر ضخامت ورق و نواحی سرد شده می‌شود. شرکت تیسن کروب به منظور کاهش اندازه و هزینه تجهیزات و عملیات، کوره‌های خنک‌شونده با آب را که شامل هر دو نوع سخت‌کاری القایی و معمولی می‌باشد، در دستور کار خود قرار داد. هدف از این کار کاهش فضای مورد نیاز برای تجهیزات کوره به میزان نصف می‌باشد. مواد به کمک روش القایی در درجه حرارت ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد سخت می‌شوند. تجهیزات مصرفی بدون هزینه و انرژی اضافی تا پایان مرحله تولید قابل استفاده می‌باشد (به منظور جلوگیری از اتلاف زمان در تجهیزات تولید). همچنین شرکت تیسن کروب کاهش زمان فرآیند را با استفاده از موادی که قابلیت انتقال گرمایی بالا دارند، در دستور کار خود قرار داده و از جمله این مواد آلایزی با پایه مس بنام Glidcop است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- قالب ساخته شده از جنس آلایز مس (Glidcop) با قابلیت هدایت حرارتی مطلوب.

به کمک سرد کردن غاده فوق بعد از



شکل ۱۱- کاهش وزن آستری داخلی در ۰.۱ به حد ابدال.

• آستری داخلی در ۰ بدون تغییر مقاومت کششی یا وجود ضخامت پالین ورق (شکل ۱۱).

• آستری داخلی در ۰ با فریم دور شیشه به صورت یکپارچه.

• قطعه کانال انتقال با ناحیه تقویت شده در زیر مستدلی به منظور اطمینان از انتقال انرژی ضربه‌ای به سایر قطعات بدنه (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- قطعه کانال انتقال با نواحی مختلف جذب انرژی ضربه‌ای.

با استفاده از نرم‌افزارهایی که در پرسکاری گرم برای اهداف خاص بازار تهیه شد، شرکت تیسن کروب افزایش تسهیلات فرآیند و تولید این تکنولوژی را فراهم کرده است. این روش ممکن است به حساب خواص مکانیکی ساختار

اطلاعیه

بدینوسیله به اطلاع اعضای محترم جامعه قالب سازان ایران و نیز افرادی که ایمیل جامعه را دارند می‌رساند با توجه به تغییرات به وجود آمده از این پس امکان استفاده از دامنه:

Toolmakers.ir

جهت پست های الکترونیکی (Email) امکان پذیر نمی باشد، لذا از کلیه افراد خواهشمندیم در صورت نیاز به ساخت ایمیل مجدد با دامنه Toolmaker.ir، با دبیر خانه جامعه قالب سازان ایران تماس حاصل فرمایند.

دبیر خانه جامعه قالب سازان ایران:

۸۸۴۲۵۱۸

۸۸۳۴۷۱۶۱

