

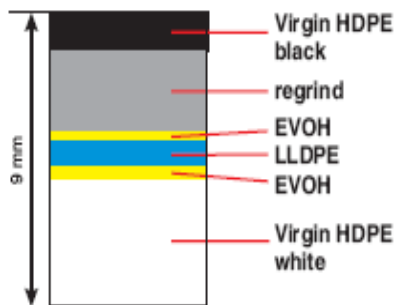


باک فلزی یا باک پلاستیکی

مهندس مسعود ملکی و مهندس نوروزی masoudmalaki@yahoo.com

مقدمه

به عنوان یکی از لایه‌های دیواره‌ی باک موفق به جلوگیری از مشکل فوق شدند.



اوایل دهه‌ی هفتاد میلادی کلیه باک‌های سوخت خودروها از فلز بود ولی همگام با رشد صنعت پلاستیک، برخی از خودروسازان بدلیل شکل‌پذیری بالا و وزن سبک باک‌های پلاستیکی تک‌لایه و نیز عدم وجود مسئله‌ی خوردگی، عمدتاً باک‌های پلاستیکی را جایگزین باک‌های فلزی نمودند بطوری‌که در اواخر دهه‌ی ۹۰ میلادی، بیش از ۸۰ درصد خودروها در اروپا، ۲۵ درصد در آمریکا و ۵ درصد در ژاپن دارای باک سوخت پلاستیکی شدند.

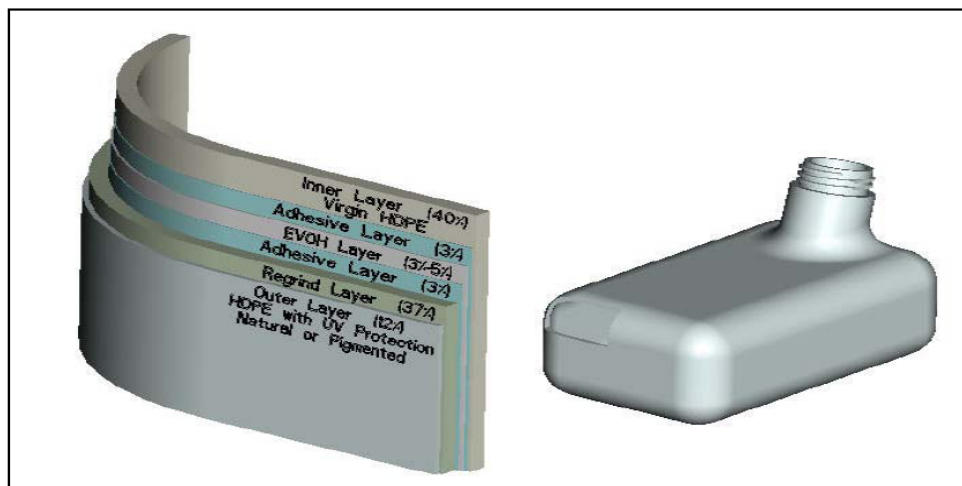
در این مقاله سعی شده است تا با مقایسه‌ی ویژگی‌های مختلف باک‌های فلزی و پلاستیکی، آخرین دیدگاه‌های موجود نسبت به انتخاب باک سوخت فلزی یا پلاستیکی تشریح گردد.

۱- باک‌های پلاستیکی

در تکنولوژی‌های نوین تولید باک‌های پلاستیکی، دیواره‌ی باک‌ها از شش لایه تشکیل شده است. با اضافه شدن لایه‌های باک، ضخامت دیواره افزایش یافته و در نتیجه این سری از باک‌ها نسبت به باک‌های پلاستیکی تک‌لایه و حتی باک‌های فلزی، سنگین‌تر، قیمت بالاتر و گنجایش سوخت کمتر در مقیاس فضای در دسترس دارند. علاوه بر این، با ظهور سوخت‌های جدید که دارای درصد‌های متفاوتی از اتانول می‌باشند، مشکل نفوذ و تبخیر سوخت از دیواره با شدت بیشتر همچنان وجود داشته و تاکنون برای رفع این مشکل راه حل صنعتی ارائه نشده است.

باک‌های پلاستیکی به روش تزریق بادی تولید می‌شوند. این باک‌ها در ابتدای پیدایش، تک‌لایه و از جنس پلی‌اتیلن با دانسیته بالای یک بودند و شکل‌پذیری بالا، سبک بودن و عدم وجود مسئله خوردگی از مزایای عمده‌ی آنها به شمار می‌رفت. با این حال به دلیل نفوذ سوخت‌های فسیلی (دارای هیدروکربن) از جداره‌ی این نوع از باک‌ها به محیط بیرون، ادامه تولید این مدل از باک‌های پلاستیکی با چالش مواجه شده و در نتیجه سازندگان باک‌های پلاستیکی به فکر اضافه نمودن لایه‌های دیگر به دیواره باک‌ها برای جلوگیری از نفوذ و تبخیر سوخت شدند. بدین منظور سازندگان مختلف با کمی تفاوت و با اضافه نمودن رزین اتیلن ونیل الکل (EVOH)

Typical Tank Construction



۲- باک‌های فلزی

باک‌های فلزی از کَشش ورق‌های فلزی در دو نیمه تَشت مانند، و درز جوش آنها به هم تولید می‌شوند. البته در خودروهای سنگین و باک‌های فلزی بالاتر از ۱۰۰ لیتر حجم، تولید معمولاً به روش خم‌کاری ورق و جوشکاری درزهای آن انجام می‌شود.

جنس پایه ورق باک‌های فلزی معمولاً فولاد کَششی با گرید بالا بوده، بطوری که بتواند قابلیت کَشش در عمق و شکل مورد نظر را دارا باشند. موضوع اصلی در باک‌های فلزی مسئله خوردگی می‌باشد که ارتباط مستقیم با نوع پوشش ورق مورد استفاده دارد. تا چندی پیش معمولاً نوع پوشش ورق باک‌ها، مخلوطی از سرب و قلع بود که اصطلاحاً ترن‌شیت نامیده می‌شد و امروزه استفاده از این ورق‌ها به دلیل داشتن سرب، در اغلب کشورها ممنوع شده است. در ورق‌های ترن‌شیت مسئله خوردگی وجود نداشت.

با ممنوع شدن تولید ورق‌های ترن‌شیت، فولادسازان بزرگ دنیا به سرعت پوشش‌های جایگزین دیگری را برای ورق‌های فولادی بکار رفته در باک‌های فلزی عرضه نمودند که در مقایسه با ورق‌های ترن‌شیت، نسبت به خوردگی مقاوم‌تر هستند و در اغلب موارد از لحاظ هزینه تفاوت محسوسی ندارند. از جمله این پوشش‌ها می‌توان موارد ذیل را نام برد:

پوشش الکترو گالوانایز روی - نیکل

پوشش آلومینایز

پوشش روی - آهن به روش غوطه‌وری

پوشش قلع و روی به روش غوطه‌وری

البته لازم به ذکر است که سیستم‌های پوشش‌دهی فوق برای سوخت‌های فسیلی بوده و برای سوخت‌های جدید دارای الکل اتانول، یک لایه پوششی دیگر از رزین (پلیمر) به ورق‌های فوق اضافه می‌گردد.

۳- مقایسه باک‌های پلاستیکی و فلزی

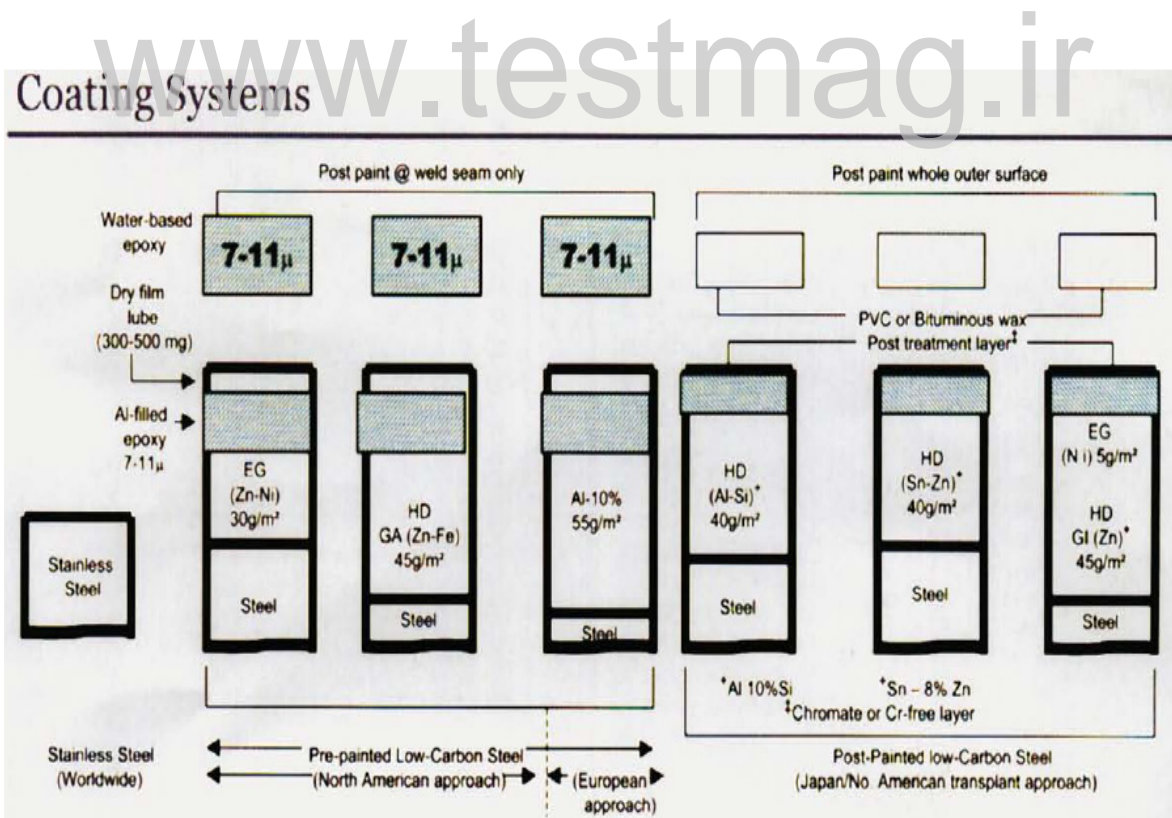
باک‌های پلاستیکی امروزه حدود نصف بازار باک‌های سوخت را در اختیار گرفته‌اند. با این که باک از اجزای عمده‌ی خودرو نیست ولی سازندگان باک‌های پلاستیکی و فلزی در رقابت شدید برای اختصاص کل بازار به نفع خود می‌باشند.

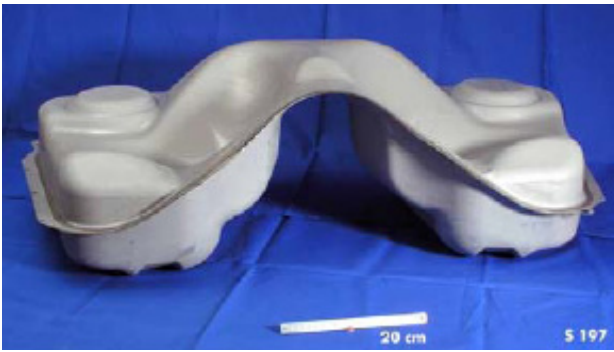
فولادسازان بزرگ دنیا و سازندگان باک‌های فلزی با مشارکت یکدیگر اقدام به تاسیس انجمنی برای حمایت و پشتیبانی فنی و تحقیقاتی در زمینه تولید باک‌های فلزی به نام SASFT نموده‌اند ولی سازندگان بزرگ باک‌های پلاستیکی هرکدام به تنهایی در حال تحقیق و توسعه محصولات خود می‌باشند.

در ادامه سعی خواهد شد که باک‌های فلزی و پلاستیکی از جنبه‌های مختلف از قبیل قابلیت شکل‌پذیری، خوردگی، قابلیت بازیافت، قیمت، ایمنی، نفوذ سوخت از دیواره به محیط اطراف و ... مورد مقایسه و بررسی قرار گیرد.

۳-۱- قابلیت شکل‌پذیری

از جمله مزایای عمده‌ی باک‌های پلاستیکی قابلیت بالای شکل‌پذیری آنها می‌باشد. سازندگان باک‌های فلزی برای اینکه از این لحاظ از سازندگان باک‌های پلاستیکی عقب نمانند، اقدام





در اثر کاهش ضخامت اجزای داخلی بکار رفته در باک فلزی، مجدداً ۱/۵ لیتر افزایش حجم بدست آمد.

محدودیت‌های مونتاژی باک فلزی طراحی شده منجر به تغییر طرح و در نتیجه کاهش حدود ۴ لیتری گنجایش باک فلزی شد. در نهایت باک فلزی طراحی شده برای همان فضای باک پلاستیکی، با ۷/۴ لیتر گنجایش سوخت بیشتر ساخته شد. گنجایش باک پلاستیکی ۷۹/۴۶ لیتر بود که با افزایش ۷/۴ لیتر گنجایش در باک فلزی، حدود ۹/۳ درصد بهبود حاصل شد.

وزن باک پلاستیکی ۲۶/۱ پوند و وزن باک فلزی ساخته شده ۲۴/۲۵ پوند بدست آمد که از لحاظ وزن نیز باک فلزی ساخته شده ۷/۶ درصد سبکتر از باک پلاستیکی مذکور می‌باشد. با توجه به نتایج فوق، سازمان SASFT مدعی است که باک‌های فلزی معمولاً دارای گنجایش بیشتر و وزن پایین‌تری نسبت به باک‌های پلاستیکی چند لایه می‌باشند.

۳-۳-۳ ایمنی

باک سوخت جزء قطعات ایمنی خودرو محسوب می‌گردد و در نتیجه ایمنی یکی از مشخصات عملکردی مهم و اساسی باک می‌باشد. برای قضاوت در مورد ایمنی باک‌های پلاستیکی و فلزی، لازم است که از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرند.

یکی از مزیت‌های ادعا شده توسط سازندگان باک‌های پلاستیکی این است که باک پلاستیکی این قابلیت را دارد که در تصادفات تا حدودی جمع شده و سپس به حالت اولیه خود برگردد بدون این که هیچ‌گونه نشستی سوخت از باک صورت پذیرد. از طرف دیگر چون باک‌های فلزی انرژی را به خود جذب کرده و دفرمه می‌شوند، لذا ضربه‌ی بیشتری را به نسبت باک‌های پلاستیکی تحمل می‌نمایند. البته لازم به ذکر است که در تصادفات خیلی شدید هر دو نوع باک دارای ریسک پارگی و نشت سوخت هستند. از دیگر مسائل ایمنی که در باک‌ها باید در نظر گرفته شود

به طراحی و تولید باک‌های فلزی با فرم‌های پیچیده و با استفاده از ورق‌های کم کربن و کششی نموده و توانسته‌اند از فضای در دسترس مانند باک‌های پلاستیکی حداکثر استفاده را بنمایند و در نتیجه قابلیت شکل‌پذیری بالا، دیگر مزیت منحصر به فرد باک‌های پلاستیکی نیست. در شکل چند نمونه از باک‌های فلزی با اشکال پیچیده معرفی شده است.

۳-۲ ظرفیت سوخت‌گیری و وزن باک

همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، سازندگان باک‌های پلاستیکی برای جبران مسئله‌ی نفوذ سوخت از جداره‌ی باک‌ها مجبور به افزایش لایه‌های آن شدند. با افزایش ضخامت دیواره‌ی باک، گنجایش باک به نسبت حالت قبل، کاهش و وزن باک افزایش می‌یابد. معمولاً ضخامت باک‌های پلاستیکی چند لایه از ۵ میلی‌متر تا ۹ میلی‌متر می‌باشد.

در پروژه تحقیقاتی که توسط SASFT در این زمینه انجام شد، اطلاعات و داده‌های عددی و مهندسی یک نمونه باک پلاستیکی از یک OEM واقع در آمریکای شمالی اخذ و باک فلزی طراحی، ساخته و جایگزین شد. این باک فلزی بر اساس همان فضای در دسترس باک پلاستیکی طراحی و با ساخت آن نتایج ذیل حاصل شده است:

با توجه به اینکه متوسط سطح باک ۱/۵ مترمربع بوده، با کاهش ضخامت دیواره باک از ۶ میلیمتر به ۰/۸ میلی‌متر، حدوداً ۷/۵ لیتر ظرفیت باک افزایش یافت.

با ریختن سوخت درون باک‌های پلاستیکی، باک کمی حالت توری پیدا می‌نماید، در نتیجه هنگام طراحی باک‌های پلاستیکی فاصله مجاز دیواره باک از قطعات مجاور آن بسیار بیشتر از باک‌های فلزی می‌باشد. در این پروژه نیز با نزدیکتر کردن دیواره باک فلزی به قطعات مجاور، ۲/۴ لیتر دیگر افزایش حجم برای باک فلزی حاصل شد.

خودرو ساز بزرگ داخلی در سال‌های گذشته در مقابل دیدگان مردم سوانح دردناکی را رقم زد که هنوز در خاطره‌ی صنعت خودرو داخلی ردپای آن وجود دارد.

۳-۴- کنترل تبخیر سوخت (نفوذپذیری سوخت)

پدیده گرم شدن زمین یکی از چالش‌های پیش روی بشر امروزی بوده و برای جلوگیری از این پدیده سازمان‌های طرفدار محیط زیست متعددی در سرتاسر دنیا در حال فعالیت هستند. می‌دانید که منشاء گرمایش زمین، افزایش بی‌سابقه تولید و نشر گازهای گلخانه‌ای از جمله دی‌اکسید کربن می‌باشد. یکی از منابع تولید و نشر دی‌اکسید کربن سوخت خودروها می‌باشد. برای اولین بار در سال ۲۰۰۲ در ایالت کالیفرنیا، جهت تحت کنترل درآوردن نشر گازها و بخارات ناشی از سوخت خودروها، استانداردهایی از سوی CARB تعریف شد که خودروهای دارای این استاندارد اصطلاحاً PZEV خوانده می‌شوند. این استانداردها پس از انتشار بلافاصله در سرتاسر آمریکای شمالی همه‌گیر شدند. مطابق این استانداردها، حداکثر نشت مجاز بخار سوخت از کل خودرو ۰/۳۵ گرم در روز می‌باشد به گونه‌ای که حداکثر تبخیر مجاز از سیستم سوخت‌رسانی به تنهایی ۰/۰۵۴ گرم در روز باشد. این عدد برای باک سوخت به تنهایی ۰/۰۱۵ گرم در روز تعریف شده است. امروزه حدود یک سوم خودروهای در حال تردد در آمریکای شمالی از نوع PZEV بوده و تخمین زده می‌شود که با ادامه تولید این نوع از خودروها، کاهش نشر گازهای گلخانه‌ای فقط در ایالت کالیفرنیا در سال ۲۰۲۰، سالیانه حدود ۶۴ میلیون تن گاز دی‌اکسید کربن شود.

همان‌گونه که پیش از این اشاره گردید، از مشکلات باک‌های پلاستیکی تک لایه نفوذ سوخت از دیواره آن به محیط بیرون بود و در نتیجه نمی‌توانست پاسخگوی استانداردهای PZEV باشد. سازندگان باک‌های پلاستیکی چاره کار را در تولید باک‌های چند لایه دیدند. چند لایه نمودن باک‌های پلاستیکی، آنها را گران‌تر و سنگین‌تر از قبل نمود که این دلایل، خودروسازان را مجدداً به استفاده از باک‌های فلزی متمایل نمود.

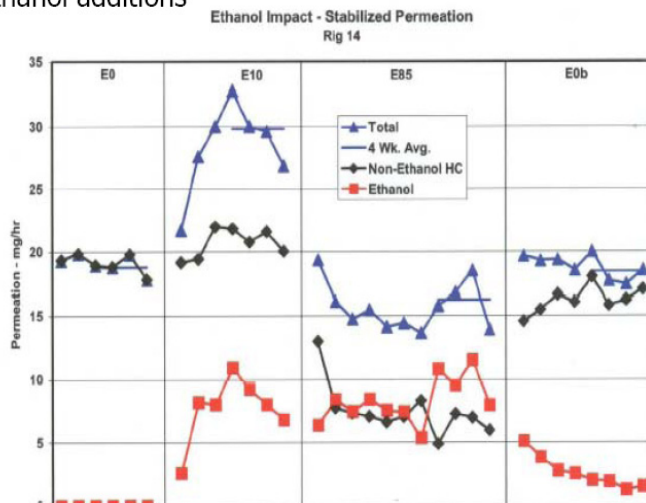
امروزه با کمیاب و گران شدن سوخت‌های فسیلی و ظهور سوخت‌های جدید جایگزین از جمله: سوخت‌های دارای الکل، سوخت‌های بیو دیزل

خواص حرارت‌پذیری آنها می‌باشد. در سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری، مازاد سوخت از موتور به باک برمی‌گردد، که این امر باعث افزایش دمای سوخت می‌شود؛ از طرف دیگر در تابستان گرمای هوای محیط تا بالای ۴۰ درجه سانتیگراد هم می‌رسد. این دو عامل به همراه گرمای آگروز، به ویژه زمانی که باک پر از سوخت باشد، به علت نرم شدن پلاستیک و خاصیت کشسانی آن، باعث شکم دادن باک پلاستیکی می‌شود که این امر در زمستان و در دوره‌های سرمای شدید و طولانی احتمال پاره شدن باک از همین ناحیه‌ی کش آمده را به شدت بالا می‌برد. برای رفع این معضل خودروسازان ممکن است که براکت‌های تقویتی و محافظ‌های حرارتی به مجموعه اضافه نمایند که به نوبه خود باعث افزایش وزن باک و قیمت نهایی خودرو می‌شود. در حالی که در باک‌های فلزی چنین مسئله‌ای وجود ندارد.

از سویی دیگر در مواردی که آتش سوزی در خودرو صورت می‌پذیرد؛ از آنجا که پلاستیک، عایق حرارت است، حرارت آتش به سوخت منتقل نمی‌شود، ولی به مرور زمان باک پلاستیکی در اثر حرارت آتش نرم شده، شکم داده و در نهایت با پاره شدن آن به یکباره سوخت آزاد می‌شود. در باک‌های فلزی حرارت به سوخت منتقل شده و باعث افزایش فشار داخل باک شده که این نکته نیز می‌تواند باعث شکست مکانیکی درب باک و خروج سوخت از آن شود. در این زمینه انجمن آهن و فلز آمریکا در گزارشی که از روی یک طرح تحقیقاتی سازمان ملی آتش نشانی آمریکا تهیه شده، آورده است که ۷۵ دفعه آزمایش بر روی ظروف پلاستیکی و فلزی حاوی سوخت نشان می‌دهد که ظروف پلاستیکی در برابر شعله‌های ضعیف نیز آسیب‌پذیر هستند، زیرا پس از ذوب پلاستیک به یکباره تمام سوخت آزاد شده و باعث گسترش شدید دامنه آتش‌سوزی می‌شود که در کنار دود حاصل از ذوب پلاستیک، عملیات اطفاء حریق با مشکلات عدیده‌ای مواجه می‌شود. در حالی که در شرایط مشابه آزمایش برای ظروف فلزی حاوی سوخت، آتش سوزی ایجاد شده بدون دخالت مأموران خودبخود خاموش شده است. در نتیجه‌ی این آزمایش اکیداً توصیه شده که از ظروف فلزی برای نگهداری سوخت استفاده شود.

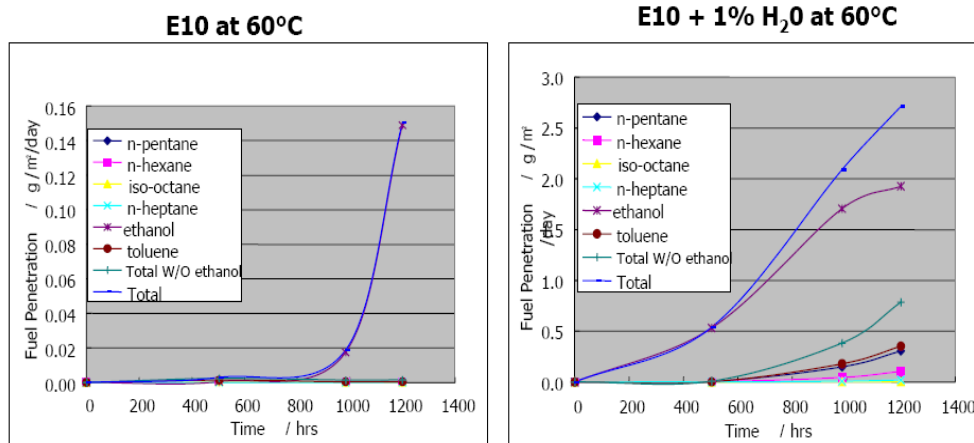
این مورد به شکل حاد در مورد محصول یکی از شرکت‌های

Total permeation (HC and Ethanol) in plastic systems increases with low ethanol additions



Source: Coleman Jones, GM presentation at ITB Fuel Systems Conference (March 2, 2007)

Permeation in plastic can be exacerbated by the presence of water in alcohol-containing fuels



Source: GTR Tec measurements of permeation through 6-layer plastic tank material (presented at Yokohama Conference in 2007)

ID #	Base Steel	Metallic Coating	Pre-paint*
1	Low carbon steel	EG Zinc-Nickel	Magni A36
2	Low carbon steel	EG Zinc-Nickel	Magni A35
3	Low carbon steel	Hot Dip GalvAnnealed	Magni A36
4	Low carbon steel	Hot Dip GalvAnnealed	Magni A35
5	Low carbon steel	Hot Dip Tin-Zinc	None
6	Low carbon steel	Hot Dip Aluminized	None
7	Austenitic stainless (304L)	None	None
8	Ferritic stainless (443CT)	None	None
9	Ferritic stainless (430L)	None	None
10	Low carbon steel (control)	Hot Dip Lead-Tin (Ni-Terne)	None

*Magni pre-paints (about 10µ thickness) are proprietary epoxy coatings

ورق‌هایی که به عنوان جایگزین ورق‌های ترن‌شیت معرفی شده‌اند، مانند ورق‌های ترن‌شیت هیچگونه مسئله خوردگی در برابر سوخت‌های فسیلی (بنزین و گازوئیل) ندارند. امروزه با ظهور سوخت‌های جدید دارای الکل اتانول و سوخت‌های بیو دیزل، مسئله‌ی خوردگی برای باک‌های فلزی مجدداً مطرح شده است. در تحقیقاتی که در همین راستا توسط موسسه‌ی SASFT انجام شده، ورق‌های مذکور در جدول قبل، در محیط سوخت‌های جدید مورد آزمایش خوردگی قرار گرفته که نتایج آن در این جا ذکر شده است:

ALCOHOL FUELS	BIO-DIESEL FUELS
<ul style="list-style-type: none"> • 3 Aggressive fuels [CE10A / CE22A / CE85A] • 16 hours/day at 60°C • 26 weeks exposure 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 fuels [B20 SME / B90 SME / B20 AFME / B10 Blend] • 16 hours/day at 90°C • 12 weeks exposure
<ul style="list-style-type: none"> • No Corrosion for 8 steel systems • Light to Moderate corrosion in CE 22A & CE 85A for: <ul style="list-style-type: none"> - Hot-dip Aluminized - Terne • No visual indication of corrosion product contamination of fuels: <ul style="list-style-type: none"> - Supported by zero weight loss 	<ul style="list-style-type: none"> • Bio-diesel fuels (without stabilizers) degrade to produce aggressive corrosion environments <ul style="list-style-type: none"> - Extent depends on <ul style="list-style-type: none"> • Fuel type • Steel surface type • B 90SME- most aggressive <ul style="list-style-type: none"> - De-lamination of pre-painted steels & loss of metallic coating • Pitting & partial loss of coating in Ni-Terne • Stains but no corrosion in Sn-Zn, HDAL & stainless steels

www.sasft.org

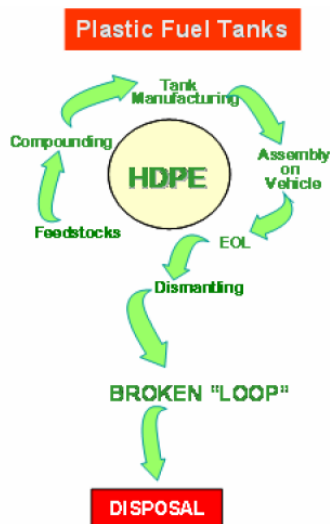
و نیز تولید خودروهای دارای سوخت‌های انعطاف‌پذیر (FFV) و گسترش روزافزون آنها، ادامه تولید باک‌های پلاستیکی چند لایه نیز با مشکل جدیدی روبه‌رو شده است. این مشکل نفوذ شدید این نوع از سوخت‌ها از دیواره باک‌های چند لایه می‌باشد که در نتیجه استفاده از باک‌های چند لایه پلاستیکی را برای این نوع از خودروها غیرممکن نموده است.

نتایج تحقیقی که توسط شرکت جنرال موتورز درخصوص استفاده از باک‌های پلاستیکی چند لایه برای انبارش سوخت‌های دارای الکل صورت گرفته در نمودارهای بالا آمده است. (E10: ۱۰ درصد الکل و E۹۰: ۹۰ درصد بنزین، E۸۵: ۸۵ درصد الکل و ۱۵ درصد بنزین)

نفوذ سوخت‌های دارای الکل از دیواره باک‌های پلاستیکی چند لایه بیش از حد مجاز PZEV می‌باشد. مشکل نفوذ سوخت از دیواره این نوع از باک‌ها در درصد‌های پایین الکل، بیشتر است. وجود درصد کمی از آب می‌تواند مشکل نفوذ از دیواره باک‌های پلاستیکی چند لایه را به شدت افزایش دهد. در مقابل در باک‌های فلزی هیچگونه مشکل نفوذ سوخت از دیواره در هیچ کدام از انواع سوخت‌ها وجود نداشته و این موضوع از مزایای مهم باک‌های فلزی می‌باشد.

۳-۵- خوردگی و دوام با توجه به انواع سوخت‌های جایگزین

یکی از مزایای بسیار مهم باک‌های پلاستیکی عدم وجود مسئله خوردگی در آنها می‌باشد، مسئله‌ای که از دیرباز برای باک‌های فلزی مطرح و جهت مقابله با آن راه‌های مختلفی از سوی تولیدکنندگان ورق و سازندگان باک‌های فلزی ارائه شده است. همان‌گونه که پیش از این اشاره شد؛ در ورق‌های ترن‌شیت مسئله خوردگی در مقابل سوخت‌های فسیلی وجود نداشت. با ممنوعیت استفاده از سرب، ورق‌های ترن‌شیت که در تولید باک‌های فلزی به کار گرفته می‌شدند، بلافاصله با ورق‌های دیگری جایگزین شدند. در جدول ذیل (شماره ۱ الی ۹) به تعدادی از آنها اشاره شده است:



باشند و قرار باشد که در پایان عمر این خودروها، باکها در زمین مدفون شوند؛ اگر این تعداد باک را در کنار هم قرار دهیم حدود ۲۲۹۰۰۰ کیلومتر طول این باکها می‌شود که شش برابر قطر کره زمین می‌باشد.

با توجه به این که استانداردهای زیست محیطی روز به روز سخت‌گیرانه‌تر می‌شوند، ادامه‌ی تولید باک‌های پلاستیکی بدلیل عدم وجود روش و زیرساخت‌های بازیافت، با چالش جدی مواجه خواهد شد.

۳-۷- قیمت

بدیهی است که در جهان رقابتی امروز یکی از بعد مهم محصولات، قیمت تمام شده آنها بوده و هر چه قیمت تمام شده پایین‌تر و نیز نوسان قیمتی کمتر باشد، محصول از دیدگاه مشتری مقبول‌تر است. پلاستیک‌ها از نفت خام بدست می‌آیند و قیمت آنها به شدت به قیمت نفت وابستگی دارد.

فولاد به نسبت نفت خام و پلاستیک از ثبات قیمتی^۱ بسیار بهتری برخوردار بوده و روند افزایشی آن بسیار ملایم است و در مقابل، نوسان همراه با افزایش قیمت پلاستیک را شاهد هستیم.

باک‌های پلاستیکی چند لایه عموماً سنگین‌تر از باک‌های فلزی بوده و نیز دارای قیمت تمام شده بالاتری نسبت به باک‌های فلزی هستند. ضمناً باید اضافه شدن قطعات جانبی از قبیل محافظ‌های حرارتی را نیز در افزایش قیمت استفاده از باک‌های پلاستیکی لحاظ نمود. بدیهی است که قیمت پایین‌تر و نوسان کمتر باک‌های فلزی از دیدگاه خودروسازان نکته‌ای غیرقابل چشم‌پوشی است و در نتیجه، بازگشت مجدد به استفاده از باک‌های فلزی توسط خودروسازان دور از ذهن نبوده و آمار موجود در سال‌های اخیر نیز موید این موضوع می‌باشد.

در تحقیقی که به صورت نمونه بر روی باک خودروهای پلات فرم پژو ۴۰۵ و سمند شرکت ایران خودرو انجام گرفت،

۱ مراجعه شود به

• Crude Oil - NY Mercantile Exchange (NYMEX.com) - US dollars / barrel
 • HDPE - Plastic News (plasticsnews.com) - US cents / pound
 • Steel ElectroGalvanized - American Metal Market (amm.com) - US dollars / CWT
 • Linear (HDPE - Plastic News (plasticsnews.com) - US cents / pound
 • Linear (Crude Oil - NY Mercantile Exchange (NYMEX.com) - US dollars / barrel
 • Linear (Steel ElectroGalvanized - American Metal Market (amm.com) - US dollars / CWT

مطابق استانداردهای سازمان CARB، باک‌های فلزی باید دارای دوام حداقل ۱۵ ساله باشند و طبق نتایج تحقیقات مذکور: در برابر سوخته‌های دارای الکل، در ۸ نوع از ورق‌های پیشنهادی هیچگونه خوردگی وجود نداشته و در ۲ نوع از ورق‌ها (ورق شماره‌ی ۶ و ۱۰ جدول قبل)، خوردگی اندکی در مقابل سوخته‌های E۸۵ و E۲۲ دیده شده است.

در سوخته‌های بیو دیزل، فقط در برابر سوخت B۹۰SME که شدیدترین حالت خوردگی را دارد، در ورق‌های شماره‌ی ۱ الی ۴ و ورق شماره‌ی ۱۰ خوردگی دیده می‌شود و در سایر حالات خوردگی مشاهده نشده است.

کلیه‌ی ورق‌های پیشنهادی در محیط انواع سوخته‌ها دارای قابلیت دوام حداقل ۱۵ ساله هستند.

همچنین برای دوام باک‌های پلاستیکی در مقابل سوخته‌های بیو دیزل، تحقیقات و آزمایش‌های متعددی از سوی موسسات مختلف انجام شده و نتایج حاکی از آن است که سوخته‌های بیو دیزل باعث تجزیه شدن پلیمر پلی‌اتیلن با دانسیته بالا (HDPE) می‌شوند و باک پلاستیکی به هیچ عنوان قابلیت ذخیره‌سازی این نوع از سوخته‌ها را ندارد و در نتیجه نمی‌توان آن را به عنوان باک خودرور در صورت استفاده از اینگونه سوخته‌ها بکار گرفت.

۳-۶- قابلیت بازیافت

از مزایای باک‌های فلزی قابلیت بازیافت آنها پس از اتمام عمر مفیدشان می‌باشد. فلز پایه باک‌های فلزی، فولاد کشتی کم کربن می‌باشد. با بازیافت یک تن فولاد، در مصرف ۱۱۳۶ کیلوگرم سنگ آهن، ۶۳۶ کیلوگرم زغال سنگ و ۵۵ کیلوگرم سنگ آهک صرفه‌جویی می‌گردد. فقط در آمریکای شمالی سالانه حدود ۱۴ میلیون تن فولاد بازیافت می‌شود. تقریباً در همه کشورهای جهان زیرساخت‌های لازم برای جمع‌آوری قراضه‌های آهن و فولاد و حتی سایر فلزات ایجاد شده است.

در مقابل باک‌های پلاستیکی غیر قابل بازیافت هستند و در پایان عمر مفیدشان در زمین دفن شده و حدود ۵۰۰ سال طول می‌کشد که تجزیه شده و به طبیعت بازگردند. برآورد می‌شود که در سال ۲۰۱۴ حدود ۳۰۳ میلیون خودرو شخصی در اروپا در حال تردد باشند. با فرض اینکه ۹۲ درصد این خودروها دارای باک پلاستیکی

برآوردهای اولیه نشان می‌دهد که استفاده از باک فلزی بر روی این محصولات در حدود هشتصد هزار (۸۰۰۰۰۰) ریال به ازای هر خودرو بر اساس قیمت‌های سال ۱۳۹۴ کاهش قیمت به وجود خواهد آورد.

۳-۸- اهداف راهبردی خودروسازان و دولت‌ها

پرسشی که اینجا وجود دارد این است که با تمام دلایل فوق، به چه دلیل بسیاری از خودروسازان اروپایی از باک پلیمری استفاده می‌کنند در حالی که در خودروهای آسیایی و یا آمریکایی بیشتر از باک‌های فلزی استفاده می‌شود.

در پاسخ به چند نکته می‌توان اشاره نمود:

۱- سازنده‌ی مواد اولیه مورد تایید باک‌های پلیمری تنها دو شرکت بزرگ اروپایی یعنی شرکت توتال و شرکت بازل می‌باشند که در تمام دنیا عرضه کننده‌ی اصلی این پلیمرها هستند.

۲- سازنده‌ی اصلی ماشین‌آلات تولیدی این باک‌ها نیز یک شرکت اروپایی - آلمانی است.

۳- تولیدکننده سایر اجزا و قطعات این باک‌ها نیز شرکت‌های اروپایی و به ویژه آلمانی و فرانسوی هستند.

به دلایل فوق و در راستای اهداف استراتژیک شرکت‌های خودروساز اروپایی، آلمانی و فرانسوی، که رابطه بسیار نزدیکی با دولت‌های خود و اهداف راهبردی آنها دارند و در راستای حمایت همه جانبه از صنایع داخل اتحادیه اروپا و افزایش اشتغال و با توجه به این نکته که هم اینک تولیدکنندگان عمده‌ی فولاد در خارج از اتحادیه اروپا قرار دارند، منطقی به نظر می‌رسد که این شرکت‌ها هر چه بیشتر به استفاده از باک‌های پلیمری روی آورند. کما اینکه تولیدکنندگان آسیایی خودرو که در اروپا سایت تولیدی دارند نیز برای سایت‌های اروپایی خود از باک‌های پلیمری استفاده می‌نمایند.

اما تولیدکنندگان آسیایی خودرو بنا به دلایل فوق، با توجه به وارداتی بودن همه اجزاء ماشین‌آلات و مواد اولیه و قطعات یدکی باک‌های پلیمری از یک سو و در دسترس بودن مواد اولیه باک‌های فلزی که کارخانه‌های بزرگ فولاد کشورهای کره جنوبی و ژاپن آن را تولید می‌نمایند از سوی دیگر و بدلیل هم‌مزیای ذکر شده در ابتدای مقاله تاکنون از باک‌های فلزی استفاده می‌نمایند.

۳-۹- جمع‌بندی

در این مقاله سعی گردید که باک‌های فلزی و پلاستیکی از ابعاد مختلف بررسی و مقایسه شوند و برای این بررسی، در حد توان آخرین مقالات و تحقیقات صورت گرفته در زمینه تولید باک‌های فلزی و پلاستیکی مورد مطالعه قرار گرفت.

آنچه که از مجموع مطالب می‌توان نتیجه‌گیری کرد این است که با این که در مقام مقایسه، باک‌های فلزی و پلاستیکی دارای مزایا و معایب نسبی هستند، ولی باک‌های فلزی در موارد ضعف خود نسبت به باک‌های پلاستیکی قادر هستند حداقل‌های استاندارد و نیازمندی‌های مشتری را با قیمت پایین‌تر پاسخگو باشند. درحالی‌که در مورد باک‌های پلاستیکی موارد ذیل بعنوان مسائل حل نشده هنوز باقی مانده است:

۱- عدم بازیافت باک‌های پلاستیکی

۲- نفوذ سوخت‌های جدید از دیواره باک‌های پلاستیکی چند لایه و عدم پاسخگو بودن این نوع از باک‌ها در مقابل استانداردهای PZEV

۳- نوسانات قیمتی شدید و قیمت تمام شده بالاتر نسبت به باک‌های فلزی

در نتیجه از آنجا که باک‌های فلزی کلیه نیازمندی‌های عملکردی مشتریان را با قیمت پایین‌تر پاسخگو هستند، پیش‌بینی می‌شود که بتوانند در آینده‌ای نزدیک قسمت عمده‌ی سهم بازار باک خودرو جهان را به خود اختصاص دهند.

در کشور ایران، مواد اولیه، ماشین‌آلات و قطعات مورد استفاده در باک‌های پلیمری و حتی دانش فنی استفاده از دستگاه‌های تولید باک پلیمری به سهولت در دسترس نیستند. از طرف دیگر بنا به شرایط سیاسی و اقتصادی خاص، همواره کشور در معرض تندبادهای گوناگونی چون تحریم مالی، بانکی، فنی و علمی قرار دارد. از سوی دیگر در تولید باک‌های فلزی می‌توان از ورق تولیدی در شرکت ورق چهار محال بختیاری استفاده نمود، همچنین تولید این باک‌ها با فناوری بومی که در بسیاری از شرکت‌های داخل وجود دارد به راحتی در دسترس می‌باشد. بنا به دلایل فوق تولید و استفاده حداکثری از باک‌های فلزی در کنار سهم کوچکی از باک‌های پلیمری، همانند استراتژی خودروسازان شرق آسیا، در خودرو سازان داخلی توصیه می‌گردد. بدیهی است با اینکار، هم تا حدودی مشکل اشتغال برطرف می‌شود و هم بنا به دلایل متقن اشاره شده در مقاله، از ابعاد گوناگون زیست محیطی، اقتصادی، ایمنی، صنعتی و سیاسی مزایای بیشماری حاصل می‌گردد.

منابع

"Durability Performance of Fuel-Tank Steels in Bio-Diesel Fuels", B. Wilkinson, R. Sheffield, P. Mould, 2010.

"Advantages of Steel Fuel Tanks", P. Mould, 2010.

"Benefits of Steel Fuel Tanks for Gasoline - Powered and Hybrid Vehicles", R. Sheffield, P. Mould, 2010.

"Evaluation of the Corrosion Durability of Steel Systems for Automobile Fuel Tanks", SASFT, 2010.

"New Steel Options for PZEV Fuel Tanks", www.autosteel.org, 2010.

کلیه مقالات فنی (13 مقاله) موجود در سایت www.sasft.org

"Steel vs. Plastics: The competition for Light-Vehicle Fuel Tanks", Peter J. Alvarado, 2009.

"Research Analysis: Review of fuel tanks", Matthew Beecham, 2009.

"Roads to Tanks", Deanna Lorincz, 2006.

"Research Analysis: Fueling Opinions in the Tank Market", just-auto.com, 2006.

"California's Zero Emission Vehicle Program", A. Bevan, 2003.

www.eval.eu

www.techspanonline.com

"Life Cycle Design of a Fuel Tank System", Gregory A. Keoleian, 1998.

www.walbro.com