



عنوان طرح:		تحلیل راهکارهای افزایش میزان عمر نسوز کاری دمپره‌های هوای ثالثیه	
نام مجری طرح: یداله علی نیا عباس احسانی سرشت، احسان اعتمادی، امیررضا عسکری، محسن تقی زاده	مرتبه علمی مجری: دانشیار، استادیار، دانشیار، استادیار، استادیار	دانشکده: فنی مهندسی	
نام کارفرما:		شرکت سیمان لار سبزوار	
موضوع طرح و شرح مختصر آن	<p>در فرآیند تولید سیمان، بخشی از هوای احتراق با هدف پیشگرم و انجام فرآیند تکلیس (Calciner) از طریق هود کوره پخت (Kiln hood) جداسازی و وارد مسیر هوای ثالثیه می‌شود. دمپر هوای ثالثیه با تنظیم میزان هوای ورودی، فرآیند پخت سیمان را کنترل می‌کند. از آنجا که هوای ثالثیه حاوی مقادیر قابل توجهی از ذرات کلینکر با سرعت ۲۵ تا ۳۰ متر بر ثانیه است لذا دمپره‌های هوای ثالثیه، در معرض سایش (Abrasion) و خوردگی ناشی از بخارات قلیایی موجود در جریان گاز (Alkaline vapors) قرار دارند. بر این اساس، توسعه‌ی دمپره‌های مقاوم در برابر سایش و محیط قلیایی ضروری می‌نماید. با توجه به دمای کاری بالا و در معرض سایش قرار گرفتن دمپر، عمر کاری این عضو در شرکت سیمان سبزوار، در حدود ۳ ماه می‌باشد. با توجه به آنکه جایگزینی دمپر خراب با دمپر سالم نیازمند توقف کامل خط تولید و راه اندازی مجدد آن است و از سوی دیگر راه‌اندازی مجدد سیستم سبب بروز تنش‌های حرارتی بسیار زیاد در کل مجموعه می‌شود، در نتیجه حتی در صورت از کار افتادن دمپر، این قطعه تا اورهال بعدی تعویض نمی‌شود. این مسأله منجر به کاهش ظرفیت تولید شده و ضرری ناشی از عدم النفع را به مجموعه سیمان سبزوار تحمیل می‌نماید.</p> <p>هدف از این پروژه بررسی تحلیلی عوامل ایجاد خرابی‌های فوق، بازطراحی و ارائه‌ی راهکارهای عملیاتی جهت افزایش عمر دمپر می‌باشد. به‌گونه‌ای که عمر این دمپرها حداقل به شش ماه افزایش یابد.</p> <p>دمپر هوای ثالثیه از دو جزء اصلی یعنی بتن و فولاد نسوز تشکیل می‌شود. بتن به خوبی در مقابل سایش و خوردگی ناشی از ذرات داغ کلینکر مقاومت می‌کند، اما نمی‌تواند تنش‌های کششی ناشی از نیروی وزن خود را تحمل کند. بنابراین، بتن توسط یک سازه از جنس فولاد نسوز تقویت می‌شود. فولاد نسوز می‌تواند وزن ناشی از بتن را تحمل کند، اما در مقابل ذرات خورنده و داغ کلینکر به شدت ضعیف عمل می‌کند. بنابراین این دو ماده باید به‌گونه‌ای در کنار هم استفاده شوند که نقاط ضعف یکدیگر را پوشش دهند. به این معنا که بتن از فولاد در مقابل خوردگی و سایش محافظت می‌کند و فولاد نسوز وزن بتن را تحمل می‌کند.</p> <p>در خصوص علل خرابی دمپر می‌توان موارد زیر را ذکر نمود:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تشکیل ترک‌های میکروسکوپی در بتن نسوز هنگام ساخت و نصب دمپر • جدایش (Delamination) بتن نسوز از سازه فلزی به دلیل شوک حرارتی و تفاوت خواص ترمومکانیکی • فرسایش (Erosion) سطح بتن نسوز به دلیل برخورد ذرات سخت سیمان • خرابی زود هنگام اتصالات دمپر به دلیل عدم نسوز کاری مناسب <p>با توجه به عملکرد دمپره‌های مورد استفاده شرکت سیمان سبزوار و همچنین طرح‌های ارایه شده</p>		

توسط شرکت های سازنده این نوع دمپرها، به نظر می رسد دمپر به عنوان یک ساختار کامپوزیتی مشتمل بر سازه فولادی به عنوان حمال و پر کننده بتنی به عنوان مسدود کننده جریان می باشد. با این حال، ترکیب این جزء باید به گونه ای صورت پذیرد که منتهی به خرابی یکدیگر نشود. در نهایت یک راه حل سریع به منظور کاهش سطح تنش های ترموالاستیک به وجود آمده در دمپر موجود، باز طراحی سازه به گونه ای صورت می پذیرد که امکان تغییر شکل حرارتی اجزاء سازه به صورت مستقل و آزادانه فراهم باشد. در نهایت دو نوع دمپر با نام های "دمپر هوای ثالثیه آجری" و "دمپر هوای ثالثیه با بلوک های بتنی" طراحی شد. همان طور که پیش از این اشاره شد، طراحی جدید باید مبتنی بر مفهوم استقلال در تغییر شکل اجزای سازنده دمپر باشد.

<ul style="list-style-type: none"> • عمر کاری دمپر طراحی شده به بیش از دو برابر عمر دمپر سابق افزایش یافته است. • هزینه اجرای طرح فعلی ۳۰٪ کمتر از طرح سابق می باشد. • احتمال جدایش کلی دمپر از مجموعه بالابرنده و همچنین انسداد مسیر حرکت آن به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافته است 	<p>شرح دستاوردهای ویژه</p>
<p>به منظور افزایش قابلیت اطمینان مجموعه دمپر و افزایش عمر کاری آن به حداقل ۱۲ ماه، اصلاح طراحی اولیه مبتنی بر عملکرد سازه طی یک دوره کارکرد ۸ ماهه مد نظر می باشد. اصلاحات شامل تغییرات در هندسه و مواد سازنده دمپر است.</p>	<p>برنامه ی آتی جهت توسعه طرح</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>شکل ۱ دمپر آجری راست) پس از ساخت چپ) پس از شش ماه سرویس دهی</p>	<p>تصاویر منتخب از طرح</p>



شکل ۲ دمپر بتنی راست) پس از ساخت چپ) پس از شش ماه سرویس دهی