



## سمپوزیوم فولاد ۴۰۰

۲۳ الی ۲۵ آذرماه ۱۴۰۰

کیش - مرکز همایش‌های بین‌المللی



انجمن آهن و فولاد ایران

### استفاده از تکنیک فراصوت در عیب‌یابی چهارشاخ گاردان غلتک‌های نورد گرم

موسی طلاوری<sup>۱</sup>، یونس فتاح‌پور، عباس ناصری اورک

اهواز - کیلومتر ۱۰ جاده بندر امام خمینی (ره) - شرکت فولاد اکسین خوزستان

#### چکیده

یکی از تجهیزات انتقال قدرت در کارخانه‌های نوردی چهارشاخه گاردان می‌باشد. پایش وضعیت این تجهیزات جهت تولید مستمر حائز اهمیت زیادی بوده و از آنجایی که نصب سنسور بر روی چهارشاخ‌ها مشکل و هزینه آن بالا می‌باشد، کارشناسان پایش وضعیت تحقیقات زیادی در این زمینه نموده‌اند. در حال حاضر تحقیق‌های بسیاری کارشناسان این فن جهت پایش و یا کنترل وضعیت چهارشاخ‌ها شده و می‌شود. یکی از تکنیک‌هایی که ما در این مقاله مورد بررسی قرار داده‌ایم، تکنیک فراصوت می‌باشد. امواج صوتی با فرکانس‌هایی بالاتر از محدوده شنوایی انسان، را فراصوت نامیده‌اند [۱]. نتایج بدست آمده در این مقاله نشان داده که تغییرات بالای ۲ دسیبل در محدوده حد بالا و پایین نشان دهنده نوعی خرابی در چهارشاخ‌ها می‌باشد.

کلمات کلیدی: پایش وضعیت، تکنیک فراصوت، دسیبل.

<sup>1</sup> - m.talavari@oxinsteel.ir

## مقدمه

در عصر پر رقابت امروز، یکی از دل مشغولی های مدیران صنایع در شرکت ها، عمدتاً کاهش هزینه های تمام شده محصولات است؛ زیرا اقدامی که می تواند شرکت های تولیدی را در این محیط رقابتی موفق کند، علاوه بر کیفیت برتر تولیدات، کاهش حساب شده هزینه ها می باشد. یکی از مهم ترین نقاطی که مدیران می توانند در زمینه کاهش هزینه ها مانور دهند، فعالیت های نگهداری و تعمیرات است زیرا استفاده از تکنیک ها و روش های علمی به طور حتم کمک زیادی در این زمینه خواهد کرد. نگهداری پیش بینانه یا تعمیرات پیش گویانه در چند دهه اخیر بیشترین کاربرد را در روش های تعمیراتی در کشورهای پیشرفته داشته است. در این روش وضعیت ماشین آلات را بررسی می کنند و آن ها را در فواصل زمانی مشخصی بازدید می کنند که البته این فواصل زمانی به اهمیت تجهیز بستگی دارد. تاکنون تکنیک هایی همچون ارتعاش سنجی، تصویربرداری حرارتی، آنالیز روغن، آنالیز فراصوت و... کاربردهای گسترده ای داشته است. با وجود تحریم های موجود و هزینه بالای تعویض قطعات، صنایع به سمت تعمیر چهارشاخ ها رفته و شناسایی روند خرابی، قبل از خرابی کامل قطعات از اولویت های مدیران صنایع شده است. محدوده شنوایی انسان گرچه در افراد مختلف متفاوت است، اما یک فرد سالم و البته جوان قادر به شنیدن اصواتی بین ۲۰ هرتز تا فرکانس ۲۰ کیلوهرتز است. امواج صوتی بعد از این ۲۰ کیلوهرتز را فراصوت می نامند. امواج فراصوت با امواج صوتی تفاوت فیزیکی ندارند، اما فرکانس آنها بالاتر از محدوده شنوایی ماست. محدوده امواج فراصوت بین ۲۰ کیلوهرتز تا چندین گیگاهرتز است [۱].

۲. روش تحقیق :

## انتخاب تکنیک فراصوت

کلیه ماشین آلات صنعتی را می توان منبع تولید امواج اولتراسونیک دانست. دامنه، کیفیت و شکل این امواج عیناً نمایانگر وضعیت داخلی آنها می باشند [۳]. ثبت و ذخیره این امواج به کمک دستگاه های پیشرفته اولتراسونیک و همچنین آنالیز و بررسی تغییرات حاصله بر اثر مرور زمان بر روی شکل موجها، کمک قابل توجهی به واحد های نگهداری و پایش وضعیت می نماید. اطلاع پیش بینانه از خرابی یک سیستم، که می تواند منجر به جلوگیری از متوقف شدن قسمتی از یک واحد صنعتی گردد مختصری از کاربردهای عملی این روش می باشد. سرعت، دقت و مقرون به صرفه بودن از مزایای منحصر بفرد این تکنیک نوین محسوب می گردد.

## نتایج و بحث

استفاده از فراصوت گسترش جهانی پیدا کرده است و به عنوان یک تکنیک پایش وضعیت جهت مدیریت نگهداری و تعمیرات مورد توجه قرار گرفته است. انتقال نیرو در شرکت فولاد اکسین خوزستان از موتورهای اصلی به غلتک‌های کاری توسط چهارشاخ گاردن صورت می‌گیرد (شکل ۱) و به همین دلیل جزء تجهیزات حیاتی کارخانه می‌باشند. از این رو تصمیم گرفته شد که رفتار این تجهیز حیاتی با استفاده از تکنیک فراصوت مورد پایش قرار گیرد که نتایج جالبی بدست آمده است.

از جمله نتایج بدست آمده به شرح زیر می‌باشند؛

- عدم وجود پیک (تغییرات صدایی فراصوت) در بازه زمانی مشخص در حین دیتابرداری در چهارشاخ سالم (شکل ۲)
- بوجود آمدن پیک یا پیکهایی در زمان شروع خرابی (شکل ۳)
- بالا رفتن تغییرات حد بالا و پایین در تجهیز که روانکاری نیاز دارد. (نمودار ۱)
- بوجود آمدن پیک‌ها در زمان خرابی یا تاقان‌های چهارشاخ (شکل ۴)

## نتیجه گیری

انتخاب یک تکنیک مناسب جهت پایش تجهیزات اهمیت فراوان دارد. از جمله مشکلات چهار شاخ‌ها مشخص شدن خرابی بعد از آسیب جدی به تجهیز می‌باشد. با استفاده از این تکنیک ما توانسته‌ایم پیش از رشد خرابی و طی یک برنامه زمانبندی تجهیز را اصلاح نماییم.

## مراجع

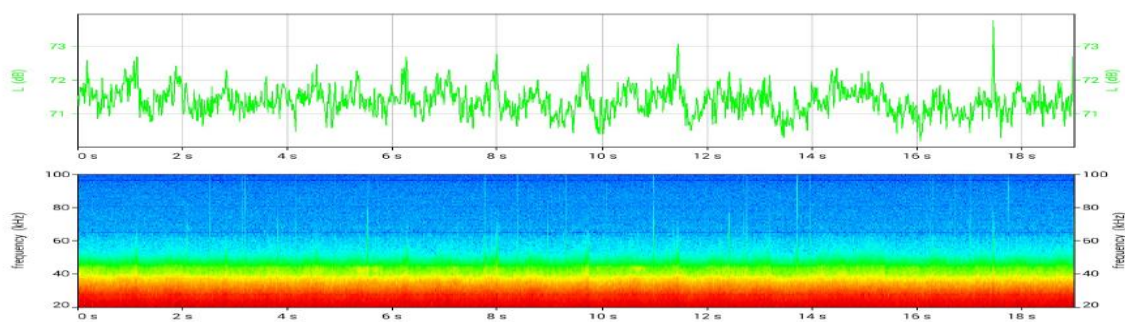
- [۱] برایان ام. لمپر، مترجمان: عفت سلیمانی، منیژه مختاری، کتاب امواج الاستیک و فراصوت، ۱۳۹۵
- [2] Moores A, Fairgrieve R. Regional anaesthesia in paediatric practice. Curr Anaesth Crit Care 2004;15:284-93.
- [3] Lees D, Frawley G, Taghavi K, Mirjalili SA. A review of the surface and internal anatomy of the caudal canal in children. Paediatr Anaesth 2014;24:799-805.
- [4] Lönnqvist PA. Continuous paravertebral block in children. Initial experience. Anaesthesia 1992 Jul;47(7):607-9



نمودار ۱. نمودار ترند چهارشاخ بالا و پایین (حد بالا و حد پایین در نمودار آمده است)

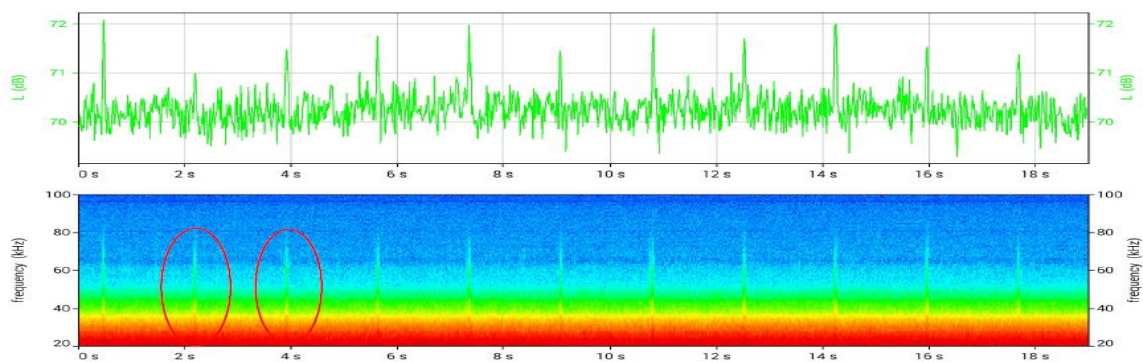


شکل ۱. تصویر چهارشاخ اسپیندل غلتک کاری نورد گرم

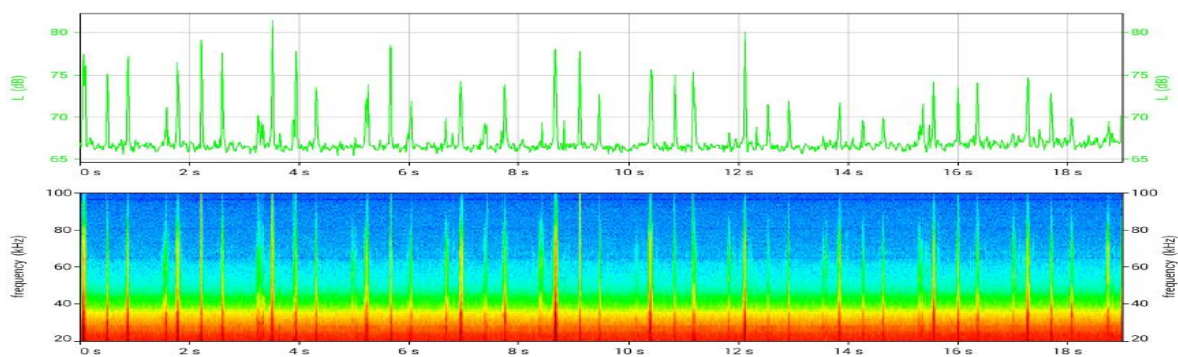


شکل ۲. داده برداری اولیه از چهارشاخ پایین سالم

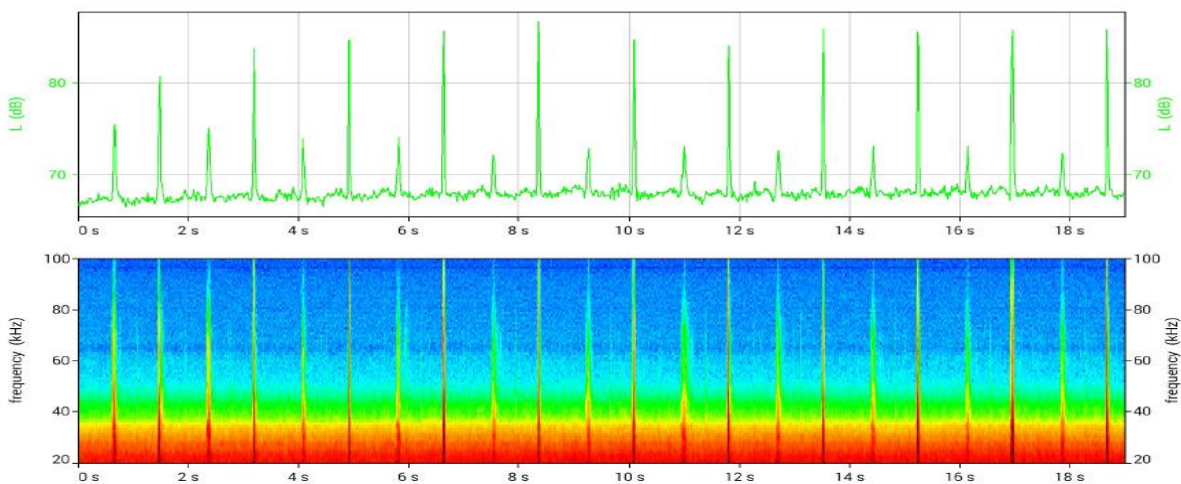
Note 1 کارکرد با علتک کاری جدید with new work



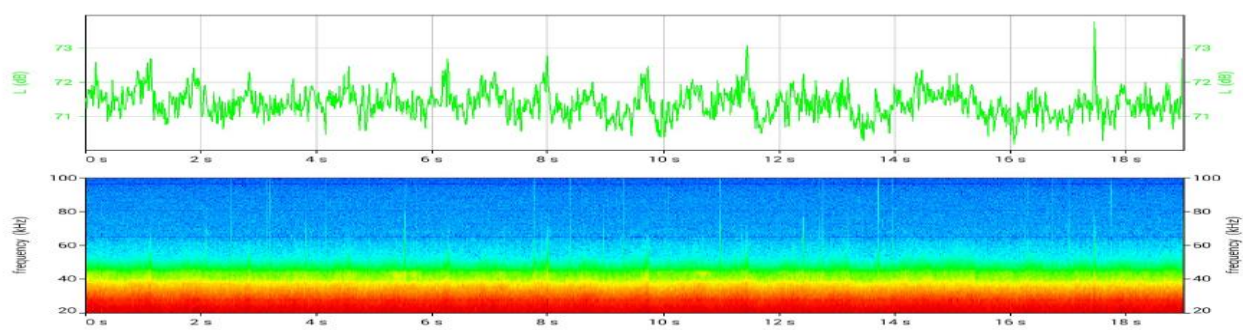
شکل ۳. داده برداری از چهار شاخ پایین در شروع خرابی.



شکل ۴. داده برداری از چهار شاخ در زمان گسترش خرابی که اعلام تعویض صادر گردید.



شکل ۵. داده برداری از چهار شاخ قبل از تعویض که با گوش وجود صدای غیرعادی شنیده می شد.



شکل ۶. داده برداری از چهار شاخ بعد از تعویض چهار شاخ.