



Namatek
True Education

www.namatek.com

Condition Monitoring

پایش وضعیت

فهرست مطالب

۱. تعریف پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه
۲. اهمیت و فواید پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه
۳. روش‌ها و تکنیک‌های پایش وضعیت
۴. چگونگی اجرای یک برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه

تصور کنید شما مدیر یک کارخانه تولیدی هستید و هر روز با چالش‌های مختلفی مواجه می‌شوید. یکی از بزرگترین چالش‌های شما، خرابی و توقف غیرمنتظره تجهیزات صنعتی شما است. شما می‌خواهید از این خرابی‌ها و توقفات جلوگیری کنید و عملکرد تجهیزات خود را بهبود بخشید. اما چگونه؟ پاسخ این سوال، پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه است. پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه روش‌هایی هستند که با استفاده از آنها می‌توان شرایط عملکردی تجهیزات صنعتی را مشاهده و ارزیابی کرد و در صورت لزوم، عملیات نگهداری و تعمیر را انجام داد. اگر شما هم می‌خواهید از این روش‌های نوین و کارآمد برای بهبود عملکرد تجهیزات خود استفاده کنید، با ما همراه باشید.

تعریف پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه



پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه دو اصطلاح هستند که به روش‌هایی اشاره می‌کنند که با استفاده از آنها می‌توان شرایط عملکردی تجهیزات صنعتی را مشاهده و ارزیابی کرد و در صورت لزوم، عملیات نگهداری و تعمیر را انجام داد. این روش‌ها به شما کمک می‌کنند تا خرابی‌ها و توقفات غیرمنتظره تجهیزات را پیش‌بینی و جلوگیری کنید و هزینه‌های نگهداری و

تعمیر، بهره‌وری و کیفیت تولید، عمر مفید تجهیزات و ایمنی و رضایت کارکنان و مشتریان را بهبود بخشید. پایش وضعیت فرآیندی است که در آن شرایط عملکردی تجهیزات، مانند ارتعاش، دما، فشار، صدا و غیره، به صورت مداوم یا دوره‌ای اندازه‌گیری و مشاهده می‌شوند تا هرگونه تغییر قابل توجه که نشان‌دهنده یک خرابی در حال تکامل باشد، شناسایی شود. پایش وضعیت با استفاده از حسگرها، تجهیزات جمع‌آوری داده و نرم‌افزارهای تحلیل داده انجام می‌شود.

نگهداری پیش‌بینانه رویکردی است که بر اساس داده‌های به دست آمده از پایش وضعیت، زمان مناسب برای انجام عملیات نگهداری و تعمیر تجهیزات تعیین می‌شود تا از بروز خرابی و توقف غیرمنتظره جلوگیری شود. نگهداری پیش‌بینانه با استفاده از روش‌های آماری و هوش مصنوعی برای تحلیل و تفسیر داده‌ها و با استفاده از روش‌های بهینه‌سازی و تخصیص منابع برای انجام عملیات نگهداری و تعمیر انجام می‌شود.

اهمیت و فواید پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه



پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه از جمله روش‌های نگهداری و تعمیر پیشگویانه (Proactive Maintenance) هستند که به عنوان یکی از بهترین روش‌های نگهداری و تعمیر در صنایع مختلف شناخته می‌شوند. این روش‌ها نسبت به روش‌های سنتی نگهداری و تعمیر، مانند نگهداری پیشگیرانه (Preventive Maintenance) و نگهداری واکنشی (Reactive Maintenance)، مزایای بسیاری دارند.

این مزایا عبارت‌اند از:

- کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیر
- کاهش توقفات غیرمنتظره و افزایش بهره‌وری و کیفیت
- افزایش عمر مفید و ارزش بازاریابی تجهیزات
- افزایش ایمنی و رضایت کارکنان و مشتریان

روش‌ها و تکنیک‌های پایش وضعیت

برای پایش وضعیت تجهیزات، روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی وجود دارند که هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارند. در این بخش به بررسی برخی از این روش‌ها و تکنیک‌ها می‌پردازیم.

آنالیز ارتعاش



آنالیز ارتعاش یکی از رایج‌ترین و موثرترین روش‌های پایش وضعیت است که برای شناسایی خرابی‌های مکانیکی مانند نامتعادلی، ناهمگونی، برخورد، سایش، ترک و غیره استفاده می‌شود. این روش بر اساس اندازه‌گیری و تحلیل ارتعاشاتی است که توسط تجهیزات تولید می‌شوند و با استفاده از حسگرها، تجهیزات جمع‌آوری داده و نرم‌افزارهای تحلیل داده انجام می‌شود.

مزایا	معایب
<ul style="list-style-type: none">• قابلیت شناسایی خرابی‌ها در مراحل اولیه و قبل از بروز عواقب جدی• قابلیت پایش تجهیزات در حالت کارکرد و بدون توقف• قابلیت پایش تجهیزات چرخشی و غیرچرخشی	<ul style="list-style-type: none">• نیاز به تجهیزات پیشرفته و پرهزینه• نیاز به دانش و تجربه فنی بالا• حساسیت به تغییرات محیطی و عملیاتی• محدودیت در پایش تجهیزات پیچیده و چندجزئی

- قابلیت تشخیص علت و محل خرابی

آنالیز روغن



آنالیز روغن روشی است که برای پایش وضعیت تجهیزاتی که از روغن به عنوان ماده روان کننده یا خنک کننده استفاده می کنند، مانند موتورها، گیربکس ها، پمپ ها و غیره، به کار می رود. این روش بر اساس اندازه گیری و تحلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی روغن و ذرات معلق در آن است.

مزایا	معایب
<ul style="list-style-type: none"> • قابلیت شناسایی خرابی های مکانیکی، شیمیایی و حرارتی • قابلیت پایش کیفیت و عمر روغن • قابلیت کاهش مصرف و تعویض روغن • قابلیت کاهش هزینه های نگهداری و تعمیر 	<ul style="list-style-type: none"> • نیاز به نمونه برداری و انتقال روغن به آزمایشگاه • نیاز به زمان و هزینه برای انجام آزمایشات • نیاز به دانش و تجربه فنی بالا • محدودیت در پایش تجهیزات

تصویربرداری حرارتی



تصویربرداری حرارتی روشی است که برای پایش وضعیت تجهیزاتی که حرارت تولید می‌کنند یا به حرارت واکنش نشان می‌دهند، مانند بردهای الکترونیکی، موتورهای الکتریکی، شیرهای برقی و غیره، به کار می‌رود. این روش بر اساس اندازه‌گیری و تصویرسازی توزیع دمای سطحی تجهیزات انجام می‌شود.

مزایا	معایب
<ul style="list-style-type: none">• قابلیت شناسایی خرابی‌های حرارتی، الکتریکی و جریانی• قابلیت پایش تجهیزات در حالت کارکرد و بدون تماس• قابلیت پایش تجهیزات دوردست و نامنظم• قابلیت تشخیص علت و محل خرابی	<ul style="list-style-type: none">• نیاز به تجهیزات پیشرفته و پرهزینه• نیاز به دانش و تجربه فنی بالا• حساسیت به تغییرات محیطی و عملیاتی

صوت و فراصوت



صوت و فراصوت روش‌هایی هستند که برای پایش وضعیت تجهیزاتی که صدا تولید می‌کنند یا به صدا واکنش نشان می‌دهند، مانند لوله‌ها، شیرها، مخازن، کمپرسورها و غیره، به کار می‌رود. این روش‌ها بر اساس اندازه‌گیری و تحلیل فرکانس و شدت صداهایی است که توسط تجهیزات تولید می‌شوند و با استفاده از میکروفون‌ها، تجهیزات جمع‌آوری داده و نرم‌افزارهای تحلیل داده انجام می‌شود.

مزایا	معایب
<ul style="list-style-type: none">• قابلیت شناسایی خرابی‌های نشت، بادکش، اتصالات نامناسب و غیره• قابلیت پایش تجهیزات در حالت کارکرد و بدون تماس• قابلیت پایش تجهیزات دور دست و نامنظم	<ul style="list-style-type: none">• نیاز به تجهیزات پیشرفته و پرهزینه• نیاز به دانش و تجربه فنی بالا• حساسیت به تغییرات محیطی و عملیاتی• محدودیت در پایش تجهیزات

- قابلیت تشخیص علت و محل خرابی

آنالیز جریان و ولتاژ موتور



آنالیز جریان و ولتاژ موتور روشی است که برای پایش وضعیت موتورهای الکتریکی و قطعات مرتبط با آن ها، مانند برس ها، رولمان ها، سیم پیچ ها و غیره، به کار می رود. این روش بر اساس اندازه گیری و تحلیل پارامترهای الکتریکی موتور، مانند جریان، ولتاژ، مقاومت، توان، فاکتور قدرت و غیره است.

مزایا	معایب
<ul style="list-style-type: none"> • قابلیت شناسایی خرابی های الکتریکی، مکانیکی و حرارتی • قابلیت پایش تجهیزات در حالت کارکرد و بدون توقف • قابلیت پایش تجهیزات چرخشی و غیرچرخشی 	<ul style="list-style-type: none"> • نیاز به تجهیزات پیشرفته و پرهزینه • نیاز به دانش و تجربه فنی بالا • حساسیت به تغییرات محیطی و عملیاتی • محدودیت در پایش تجهیزات

• قابلیت تشخیص علت و محل
خرابی

چگونگی اجرای یک برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه

برای اجرای یک برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه، مراحل زیر را
باید طی کرد:

انتخاب تجهیزات مناسب برای پایش



در این مرحله، باید تجهیزاتی که قصد پایش وضعیت آنها را دارید، را
انتخاب کنید. برای این کار، می‌توانید از معیارهایی مانند اهمیت تجهیزات
برای فرآیند تولید، میزان خرابی‌پذیری تجهیزات، هزینه نگهداری و تعمیر
تجهیزات، میزان دسترسی به تجهیزات و غیره، استفاده کنید. هدف از این
مرحله، اولویت‌بندی تجهیزات بر اساس نیاز به پایش وضعیت و نگهداری
پیش بینانه است.

نصب و تنظیم حسگرها و تجهیزات جمع‌آوری داده



در این مرحله، باید حسگرها و تجهیزات جمع‌آوری داده را بر روی تجهیزات منتخب نصب و تنظیم کنید. برای این کار، باید از نوع، تعداد، مکان و روش نصب حسگرها مطمئن شوید. همچنین باید از کیفیت، دقت، سرعت و امنیت انتقال داده‌ها از حسگرها به تجهیزات جمع‌آوری داده اطمینان حاصل کنید. هدف از این مرحله، فراهم کردن شرایط لازم برای اندازه‌گیری و مشاهده شرایط عملکردی تجهیزات است.

انتخاب نرم‌افزارها و الگوریتم‌های تحلیل داده



در این مرحله، باید نرم‌افزارها و الگوریتم‌های تحلیل داده را برای تبدیل داده‌های خام به اطلاعات مفید انتخاب کنید. برای این کار، باید از نوع،

قابلیت، کارایی و هزینه نرم‌افزارها و الگوریتم‌های موجود یا سفارشی اطلاع داشته باشید.

همچنین باید از سازگاری و هماهنگی نرم‌افزارها و الگوریتم‌ها با حسگرها و تجهیزات جمع‌آوری داده اطمینان حاصل کنید. هدف از این مرحله، فراهم کردن شرایط لازم برای تحلیل و تفسیر داده‌های به دست آمده از پایش وضعیت تجهیزات است.

تعیین معیارها و آستانه‌های هشدار



در این مرحله، باید معیارها و آستانه‌های هشدار را برای ارزیابی شرایط عملکردی تجهیزات تعیین کنید. برای این کار، باید از مقادیر مرجع، مقادیر طبیعی، مقادیر حداکثر و حداقل و مقادیر بحرانی شرایط عملکردی تجهیزات اطلاع داشته باشید. همچنین باید از روش‌های آماری و هوش مصنوعی برای تعیین الگوها و روندها در داده‌ها استفاده کنید. هدف از این مرحله، تشخیص و اعلام هرگونه انحراف یا تغییر قابل توجه در شرایط عملکردی تجهیزات است.

برنامه‌ریزی و اجرای عملیات نگهداری و تعمیر



در این مرحله، باید برنامه‌ریزی و اجرای عملیات نگهداری و تعمیر را بر اساس اطلاعات به دست آمده از مراحل قبلی انجام دهید. برای این کار، باید از نوع، زمان، مدت، هزینه و منابع نگهداری و تعمیر تجهیزات اطلاع داشته باشید. همچنین باید از روش‌های بهینه‌سازی و تخصیص منابع برای کاهش هزینه‌ها و توقفات استفاده کنید. هدف از این مرحله، جلوگیری از بروز خرابی و توقف غیرمنتظره تجهیزات با انجام عملیات نگهداری و تعمیر در زمان مناسب است.

ارزیابی و بهبود مستمر برنامه



در این مرحله، باید ارزیابی و بهبود مستمر برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه را انجام دهید. برای این کار، باید از شاخص‌های عملکرد، مانند هزینه‌های نگهداری و تعمیر، توقفات غیرمنتظره، بهره‌وری و کیفیت تولید، عمر مفید تجهیزات و غیره، استفاده کنید. همچنین باید از روش‌های بازخورد، مانند نظرسنجی، گزارش، بررسی و غیره، استفاده کنید.

هدف از این مرحله، اندازه‌گیری و افزایش کارایی و اثربخشی برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله، ما به شما پایش وضعیت و نگهداری پیش بینانه را به زبان ساده و با مثال توضیح دادیم. ما نشان دادیم که این روش‌ها چگونه می‌توانند به شما کمک کنند تا خرابی‌ها و توقفات غیرمنتظره تجهیزات را پیش‌بینی و جلوگیری کنید و هزینه‌های نگهداری و تعمیر، بهره‌وری و کیفیت تولید، عمر مفید تجهیزات و ایمنی و رضایت کارکنان و مشتریان را بهبود

بخشید. همچنین روش‌ها و تکنیک‌های مختلف پایش وضعیت را معرفی و مزایا و معایب آنها را بررسی کردیم و مراحل اجرای یک برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه را شرح دادیم.

برای بهره‌برداری بهینه از پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه، ما به شما پیشنهادات زیر را می‌دهیم:

- بر اساس نیازها و اهداف خود، تجهیزات مناسب برای پایش وضعیت را انتخاب کنید.
- بر اساس خصوصیات و شرایط تجهیزات، روش‌ها و تکنیک‌های مناسب برای پایش وضعیت را انتخاب کنید.
- بر اساس داده‌ها و اطلاعات به دست آمده از پایش وضعیت، زمان مناسب برای انجام عملیات نگهداری و تعمیر را تعیین کنید.
- بر اساس شاخص‌های عملکرد و بازخورد، کارایی و اثربخشی برنامه پایش وضعیت و نگهداری پیش‌بینانه را ارزیابی کنید و بهبود ببخشید.