

چرا بعضی کارخانه‌ها هر سال پمپ می‌خرند و بعضی دیگر هر ده سال؟ آیا مشکل از کیفیت پمپ‌هاست یا از نوع نگاه ما به نگهداری و مدیریت دارایی‌های صنعتی؟



چند سال پیش در فاصله کمتر از دو ماه از دو کارخانه بازدید کردم.
هر دو کارخانه در یک صنعت فعالیت می‌کردند.
هر دو تقریباً ظرفیت تولید مشابهی داشتند.
هر دو از پمپ‌های سانتریفیوژ مشابه استفاده می‌کردند.
و هر دو در شرایط محیطی تقریباً یکسان قرار داشتند.
اما یک تفاوت عجیب وجود داشت.
در کارخانه اول، مدیر تعمیرات با افتخار گفت:
«سال گذشته هفت پمپ تعویض کردیم.»
در کارخانه دوم، مدیر فنی با آرامش پاسخ داد:
«بعضی از پمپ‌های ما بیش از ده سال است که بدون تعمیرات اساسی در سرویس
هستند.»



این تفاوت از کجا ناشی می‌شد؟
آیا پمپ‌های کارخانه دوم معجزه بودند؟
آیا سازنده متفاوتی داشتند؟
آیا کیفیت مواد اولیه آن‌ها بالاتر بود؟
پاسخ هیچ‌کدام از این موارد نبود.
تفاوت در یک چیز خلاصه می‌شد:
فرهنگ نگهداری و نگاه مدیریتی به دارایی‌های فیزیکی.

یک سوءبرداشت گران قیمت

در بسیاری از صنایع هنوز این باور وجود دارد که خرابی تجهیزات امری طبیعی است.

پمپ خراب می‌شود.

قطعه تعویض می‌شود.

دوباره راه‌اندازی می‌شود.

و چرخه ادامه پیدا می‌کند.

اما سازمان‌های پیشرو دنیا سال‌هاست این نگاه را کنار گذاشته‌اند.

امروزه خرابی یک تجهیز صرفاً یک رویداد فنی تلقی نمی‌شود.

بلکه نشانه‌ای از یک ضعف مدیریتی، فرآیندی یا سیستمی محسوب می‌شود.

زیرا تقریباً هر خرابی، علتی دارد.

و تقریباً هر علت، قابل مدیریت است.

تفاوت میان هزینه و سرمایه‌گذاری

یکی از بزرگ‌ترین تفاوت‌های میان کارخانه‌های موفق و ناموفق در نگاه آن‌ها به نگهداری و تعمیرات است.

کارخانه‌های ضعیف، تعمیرات را هزینه می‌بینند.

کارخانه‌های موفق، تعمیرات را سرمایه‌گذاری می‌دانند.

در سازمان اول:

- بودجه نت کاهش می‌یابد.
 - پایش وضعیت حذف می‌شود.
 - آموزش محدود می‌شود.
 - قطعات یدکی به حداقل می‌رسد.
- در ظاهر هزینه‌ها کاهش پیدا می‌کند.
اما چند ماه بعد خرابی‌ها افزایش می‌یابد.

توقف تولید بیشتر می‌شود.
و هزینه‌های واقعی خود را نشان می‌دهند.

پمپ از لحظه نصب پیر شدن را آغاز می‌کند

یکی از مهم‌ترین واقعیت‌هایی که مدیران صنعتی باید بپذیرند این است که هیچ تجهیزاتی جاودانه نیست.

پمپ از همان روز نخست نصب وارد چرخه استهلاک می‌شود.
اما سرعت این استهلاک در همه کارخانه‌ها یکسان نیست.
در برخی صنایع:

- هم‌محوری دقیق انجام می‌شود.
 - شرایط مکش کنترل می‌شود.
 - ارتعاشات پایش می‌شود.
 - روغن‌کاری اصولی انجام می‌شود.
- در نتیجه تجهیز سال‌ها عملکرد مطلوب دارد.
اما در برخی کارخانه‌ها همین اصول ساده نادیده گرفته می‌شوند.
نتیجه کاملاً قابل پیش‌بینی است.

راز کارخانه‌هایی که کمتر پمپ می‌خرند

در بازدید از صنایع مختلف متوجه یک الگوی مشترک شده‌ام.
کارخانه‌هایی که عمر تجهیزات بالاتری دارند، معمولاً چهار ویژگی مشترک دارند:

اول: داده جمع‌آوری می‌کنند

آن‌ها بر اساس احساس تصمیم نمی‌گیرند.
آن‌ها داده دارند.

ارتعاشات را اندازه‌گیری می‌کنند.

دما را پایش می‌کنند.
مصرف انرژی را ثبت می‌کنند.
و روندها را تحلیل می‌کنند.

دوم: علت را درمان می‌کنند نه معلول را

فرض کنید یاتاقان یک پمپ خراب شود.
در بسیاری از کارخانه‌ها یاتاقان تعویض می‌شود.
اما علت اصلی بررسی نمی‌شود.

ممکن است مشکل از:

- هم‌محوری
- بالانس
- کاویتاسیون
- بارگذاری نامناسب

باشد.

تا زمانی که علت حذف نشود، خرابی تکرار خواهد شد.

سوم: قابلیت اطمینان را مدیریت می‌کنند

تفاوت مهمی میان تعمیرات و قابلیت اطمینان وجود دارد.
تعمیرات به دنبال بازگرداندن تجهیز به سرویس است.
قابلیت اطمینان به دنبال جلوگیری از خرابی است.
سازمان‌های موفق از نت واکنشی عبور کرده‌اند.
آن‌ها روی Reliability سرمایه‌گذاری می‌کنند.

چهارم: پمپ را بخشی از کسب و کار می بینند

برای بسیاری از مدیران، پمپ یک تجهیز مکانیکی است. اما در سازمان های پیشرو، پمپ بخشی از زنجیره خلق ارزش محسوب می شود. خرابی آن فقط یک مسئله فنی نیست. یک مسئله اقتصادی است. یک مسئله تولیدی است. و گاهی یک مسئله استراتژیک.

هزینه واقعی خرید پمپ

اجازه دهید یک سؤال مطرح کنیم.

وقتی یک پمپ خریداری می کنید، واقعاً چه چیزی را می خرید؟ اغلب مدیران فقط به قیمت خرید نگاه می کنند. اما قیمت خرید معمولاً کمتر از ۱۰ درصد هزینه چرخه عمر یک پمپ را تشکیل می دهد. بخش عمده هزینه ها در طول بهره برداری ایجاد می شوند:

- مصرف انرژی
- تعمیرات
- قطعات یدکی
- توقف تولید
- نیروی انسانی
- کاهش راندمان

بنابراین ارزان ترین پمپ الزاماً اقتصادی ترین پمپ نیست.

فرهنگ سازمانی؛ عامل پنهان عمر تجهیزات

یکی از مهم‌ترین درس‌هایی که در سال‌های فعالیت صنعتی آموخته‌ام این است که عمر واقعی تجهیزات را نه فقط مهندسان، بلکه فرهنگ سازمان تعیین می‌کند.

فرهنگ توجه به جزئیات.

فرهنگ گزارش‌دهی.

فرهنگ پیشگیری.

فرهنگ یادگیری.

و فرهنگ مسئولیت‌پذیری.

در سازمانی که خرابی‌ها ثبت نمی‌شوند، تجربه‌ها مستندسازی نمی‌شوند و تحلیل ریشه‌ای انجام نمی‌شود، تجهیزات سریع‌تر از آنچه تصور می‌کنیم فرسوده می‌شوند.

از نت سنتی تا مدیریت دارایی‌های فیزیکی

جهان صنعتی امروز از مفهوم Maintenance عبور کرده است.

امروز صحبت از Asset Management است.

یعنی نگاه به تجهیزات به عنوان دارایی‌های استراتژیک سازمان.

پمپی که چند میلیارد تومان ارزش تولید را پشتیبانی می‌کند، فقط یک تجهیز مکانیکی نیست.

یک دارایی حیاتی کسب‌وکار است.

و باید به همان اندازه مورد توجه قرار گیرد.

تجربه‌ای که هرگز فراموش نمی‌کنم

در یکی از پروژه‌ها، کارخانه‌ای سالانه چندین پمپ تعویض می‌کرد. همه تصور می‌کردند مشکل از کیفیت تجهیزات است. اما پس از انجام تحلیل ریشه‌ای مشخص شد بیش از هفتاد درصد خرابی‌ها ناشی از یک خطای ساده در شرایط بهره‌برداری بوده است. هیچ پمپ جدیدی خریداری نشد. هیچ فناوری پیچیده‌ای اضافه نشد. تنها با اصلاح فرآیند و آموزش کارکنان، نرخ خرابی به شکل چشمگیری کاهش یافت. آن پروژه یک بار دیگر ثابت کرد: بیشتر خرابی‌ها قبل از آنکه فنی باشند، مدیریتی هستند.

نتیجه‌گیری

اجازه دهید دوباره به سؤال ابتدای مقاله بازگردیم. چرا بعضی کارخانه‌ها هر سال پمپ می‌خرند و بعضی دیگر هر ده سال؟ پاسخ در کیفیت پمپ‌ها پنهان نیست. پاسخ در نوع نگاه سازمان نهفته است. در فرهنگی که پیشگیری را جایگزین واکنش می‌کند. در مدیریتی که داده را جایگزین حدس می‌کند. در سازمانی که علت‌ها را درمان می‌کند نه معلول‌ها را. و در رهبرانی که تجهیزات را صرفاً ماشین نمی‌بینند، بلکه دارایی‌های استراتژیک خلق ارزش می‌دانند. شاید سؤال واقعی این نباشد که عمر پمپ‌های ما چقدر است. شاید سؤال مهم‌تر این باشد:

سازمان ما تا چه اندازه برای افزایش عمر دارایی‌های خود بلوغ پیدا کرده است؟

اقدامک‌ها

اقدامک اول

میانگین عمر واقعی پمپ‌های کلیدی کارخانه را محاسبه و با استانداردهای صنعت مقایسه کنید.

اقدامک دوم

سه علت اصلی خرابی‌های تکراری پنج سال اخیر را شناسایی نمایید.

اقدامک سوم

برای تمامی خرابی‌های بحرانی تحلیل ریشه‌ای (RCA) انجام دهید.

اقدامک چهارم

شاخص MTBF تجهیزات حیاتی را اندازه‌گیری و پایش کنید.

اقدامک پنجم

برنامه پایش وضعیت (Condition Monitoring) برای تجهیزات بحرانی تدوین نمایید.

اقدامک ششم

هزینه چرخه عمر (LCC) را به معیار اصلی تصمیم‌گیری خرید و نگهداری تبدیل کنید.

نویسنده : علی منتظرالظهور تابستان ۱۴۰۵

درباره نویسنده

این مقاله حاصل سال‌ها تجربه در حوزه مهندسی پمپ‌های صنعتی، تحلیل خرابی، افزایش قابلیت اطمینان تجهیزات دوار، مدیریت نگهداری و تعمیرات و معماری سازمانی است؛ تجربه‌ای که نشان داده است عمر تجهیزات بیش از آنکه تابع کیفیت ساخت باشد، تابع کیفیت مدیریت آنهاست

پاورقی و منابع

۱. Pump Handbook – Karassik.

۲. API 610 Centrifugal Pumps for Petroleum Industries.

۳. Reliability Centered Maintenance – John Moubray.
۴. ISO 55000 Asset Management.
۵. Physical Asset Management Handbook.
۶. Practical Machinery Management for Process Plants.
۷. Uptime – Reliability and Maintenance Management.
۸. تجربیات اجرایی نویسنده در حوزه طراحی، ساخت، تعمیرات اساسی، قابلیت اطمینان و مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنایع مختلف.
۹. کتاب «دانش معماری سازمانی» – تألیف نویسنده.

