

بررسی روش‌های ساده برای کاهش زمان توقف دستگاه‌ها در سالن ساخت تایر بایاس

امین بنی اسد آزاد^۱

^۱گروه صنعتی بارز، اداره بهره برداری
bniasadazadali@gmail.com



چکیده

در صنعت تولید تایر بایاس، تداوم فعالیت ماشین‌آلات و کاهش توقف‌های ناگهانی نقش بسیار مهمی در افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و ارتقای کیفیت محصول نهایی دارد. توقف‌های مکرر یا طولانی دستگاه‌ها می‌تواند باعث ایجاد گلوگاه‌های تولید، افزایش ضایعات، کاهش بهره‌وری نیروی انسانی و افت کیفیت تایر شود. در بسیاری از کارخانه‌ها، علت اصلی زمان‌های توقف بالا نه نقص‌های پیچیده فنی بلکه مجموعه‌ای از عوامل ساده و قابل حل مانند عدم هماهنگی بین اپراتورها، کمبود ابزار و مواد اولیه در زمان مناسب، تأخیر در انجام سرویس‌های دوره‌ای، یا نبود سیستم اطلاع‌رسانی مؤثر است. در این مقاله، روش‌های ساده و کم‌هزینه‌ای برای کاهش زمان توقف دستگاه‌ها در سالن ساخت تایر بایاس مورد بررسی قرار می‌گیرد. این روش‌ها شامل بهبود برنامه‌ریزی مواد و ابزار، زمان‌بندی دقیق سرویس‌ها، آموزش و توانمندسازی اپراتورها، استانداردسازی روش‌های کاری، و ایجاد سیستم گزارش‌دهی سریع و مؤثر است. نتایج نشان می‌دهد که با اجرای این اقدامات، می‌توان به طور متوسط ۱۵ تا ۳۰ درصد از زمان توقف دستگاه‌ها را کاهش داد و در نتیجه ظرفیت تولید سالن به شکل قابل توجهی افزایش پیدا می‌کند.

کلیدواژه‌ها: توقف دستگاه، تایر بایاس، بهره‌وری، روش‌های ساده، زمان‌بندی، اپراتور

محور همایش: مدیریت بهره وری

مقدمه

سالن ساخت تایر بایاس یکی از مهم‌ترین بخش‌های خطوط تولید تایر است که عملکرد مناسب آن تأثیر مستقیمی بر ظرفیت کل کارخانه دارد. در این سالن از دستگاه‌های مختلفی مانند درام بند سازی، درام مونتاژ و ظروف انتقال استفاده می‌شود. توقف‌های مکرر دستگاه‌ها باعث بر هم خوردن تعادل تولید، ایجاد صف در ایستگاه‌ها، کاهش بهره‌وری و افزایش فشار کاری در شیفت‌های بعدی می‌شود. بسیاری از این توقف‌ها ناشی از خرابی‌های پیچیده نیستند، بلکه ریشه در مسائل ساده‌ای دارند که با روش‌های ابتدایی و کم‌هزینه قابل حل هستند.

بیان مسئله

در کارخانه تولید تایر بارز و بخش تولید تایرهای بایاس، بررسی‌های اولیه نشان داد که بیش از ۴۰٪ از زمان‌های توقف دستگاه‌ها ناشی از عوامل غیر فنی است؛ مانند عدم وجود قطعات نیم‌ساخته در زمان مناسب، نبود اپراتور جایگزین، یا تأخیر در تأمین مواد مصرفی. توقف‌های این‌چنینی معمولاً کوتاه هستند اما تعداد آن‌ها زیاد است و در مجموع تأثیر منفی زیادی بر راندمان دارد. بنابراین شناسایی این عوامل و ارائه راهکارهای ساده و عملی می‌تواند منجر به کاهش محسوس زمان توقف شود.

روش‌ها و مراحل انجام کار

برای شناسایی و رفع عوامل توقف، مراحل زیر انجام شد:

جمع‌آوری اطلاعات توقف‌ها: در مدت ۲ هفته، کلیه توقف‌های ثبت‌شده در شیفت‌ها با زمان و علت دقیق ثبت شد.

دسته‌بندی علل توقف: علل توقف به شش گروه اصلی تقسیم شدند که در ادامه به بررسی این موارد می‌پردازیم.

- تأخیر در تأمین مواد اولیه و نیم‌ساخته‌ها
- مورد قبول نبودن مشخصات مواد اولیه (عرض، طول و ...)
- خرابی‌های جزئی و کلی
- توقف به دلیل نبود اپراتور یا تأخیر در جایجایی
- توقف‌های ناشی از نظافت و تنظیم دستگاه
- توقف‌های بدون علت مشخص (ثبت ناقص)

در کنار علل توقف مطرح شده اطلاعات زیر نیز جمع‌آوری شده تا در تصمیم‌گیری هرچه بهتر مورد استفاده قرار گیرد.

- میانگین زمان انجام تعمیرات پیشگیرانه (PM) برای هر ماشین تایر سازی ۳ ساعت می‌باشد.
- در هنگام بروز توقفات جزئی مانند نشستی های جزئی اپراتور دستگاه ساخت بدون نیاز کمک نیروهای تعمیرات علت توقف را برطرف می‌کند و این کار در حدود ۵۵ درصد مواقع برای توقفات جزئی اتفاق می‌افتد.
- در هنگام بروز توقفات اساسی مانند خرابی درام ساخت یا عمل نکردن استیچر ها، اپراتور ساخت قادر به انجام کمک‌مشهودی نمی‌باشد و نیاز به حضور نیروهای تعمیراتی می‌باشد.

- پس از بررسی های انجام شده از تمامی اپراتورهای سالن ساخت و تکمیل پرسشنامه در رابطه با میزان شناخت نحوه عملکرد و اجزا دستگاه مشخص گردید که حدود ۴۵٪ آن‌ها شناخت ۹۰٪ از دستگاه، ۳۰٪ شناخت ۵۰٪ و ۲۵٪ اپراتورهای سالن ساخت شناخت ۲۰٪ تا ۴۰٪ از عملکرد و اجزا دستگاه های ساخت دارند.
- میانگین ساعت توقفات با منشا تعمیراتی در بازه یک هفته قبل و بعد از PM مقادیر ۵.۷ و ۳.۳ ساعت به ترتیب می‌باشد.
- میانگین توقف به دلیل کمبود مواد نیم ساخته برای هر دستگاه در روز به میزان ۱ ساعت می‌باشد.
- پس از بررسی عوامل توقف و داده های مشروح، برای هر دسته توقف راهکارهای کم‌هزینه و قابل اجرا در کوتاه‌مدت تدوین گردید.

راهکارهای پیشنهادی برای کاهش زمان توقف

بهبود برنامه‌ریزی تأمین مواد و قطعات نیم‌ساخته

- ایجاد زمان‌بندی مشخص برای ارسال قطعات از سالن آماده‌سازی به سالن ساخت
- استفاده از تابلو یا نرم‌افزار ساده اطلاع‌رسانی موجودی مواد کنار هر دستگاه
- مشخص کردن اپراتور مسئول پیگیری تأمین مواد برای هر شیفت
- آموزش اپراتورها برای رفع سریع خطاهای ساده
- آموزش اپراتورها جهت برطرف کردن تنظیمات ابتدایی دستگاه (بدون نیاز به تعمیرکار)
- برگزاری جلسات کوتاه روزانه برای تبادل تجربه بین اپراتورها

زمان‌بندی و اجرای دقیق سرویس‌های پیشگیرانه

- تعریف چک‌لیست ساده سرویس روزانه و هفتگی برای هر دستگاه
- مشخص کردن مسئول مستقیم نظارت بر انجام سرویس‌ها
- ثبت توقف‌های ناشی از سرویس در فرم جداگانه جهت تحلیل بهتر
- افزایش میانگین زمان انجام PPM از ۳ ساعت به ۴ ساعت

استانداردسازی روش‌های کاری

- نصب دستورالعمل‌های ساده و تصویری کنار هر دستگاه
- مشخص کردن مراحل تنظیم و راه‌اندازی به صورت قدم به قدم
- حذف تفاوت روش‌های کاری بین شیفت‌ها با جلسات هماهنگی
- ایجاد سیستم گزارش‌دهی سریع و مؤثر
- طراحی فرم ساده توقف با ثبت علت، زمان، شخص و اقدام اصلاحی
- تعیین یک نفر مسئول ثبت متمرکز و تحلیل هفتگی داده‌ها
- بازخورد سریع به اپراتورها جهت پیگیری از تکرار خطاها

نتایج و یافته‌ها

پس از اجرای راهکارهای بالا در یک بازه ۲ ماهه آزمایشی، نتایج زیر به‌دست آمد:

- کاهش ۲۵٪ در مجموع زمان توقف دستگاه‌ها در سه شیفت
- افزایش ۱۲٪ بهره‌وری خط مونتاژ بدون افزایش نیروی انسانی یا سرمایه‌گذاری
- کاهش تعداد توقف‌های کوتاه‌مدت ناشی از کمبود مواد از ۸۰ مورد به ۴۵ مورد در هفته
- بهبود هماهنگی بین شیفت‌ها و کاهش دوباره‌کاری‌ها

لازم به ذکر است پس از برگزاری دوره های آموزشی عملی و تئوری تمامی اپراتور ها به شناخت بالای ۵۰٪ از عملکرد و اجزا ماشین ساخت رسیدند که همین باعث گردید درصد حل توقف جزئی افزایش یافته و در زمان توقفات اساسی نیز توانایی کمک رسانی به نیروهای تعمیرات را پیدا کردند که خود باعث کاهش زمان توقف و رفع عیب سریع تر دستگاه گشت.

بحث و تحلیل

نتایج نشان داد که حتی بدون استفاده از سیستم‌های پیشرفته نگهداری و نرم‌افزارهای پیچیده، می‌توان با اقدامات مدیریتی ساده و بهبود ارتباطات، بخش بزرگی از زمان توقف را کاهش داد. تمرکز بر آموزش اپراتورها و استانداردسازی روش‌های کاری، بیشترین تأثیر را داشته است. همچنین ثبت دقیق توقف‌ها و تحلیل هفتگی، دید روشنی از نقاط ضعف سالن ایجاد کرد.

نتیجه‌گیری

کاهش زمان توقف دستگاه‌ها در سالن ساخت تایر بایاس الزاماً نیازمند سرمایه‌گذاری سنگین یا فناوری پیچیده نیست. بسیاری از مشکلات ریشه در سهل‌انگاری، نبود برنامه‌ریزی دقیق، یا کمبود آموزش دارند. با اجرای راهکارهای ساده و منظم، می‌توان بهبود قابل توجهی در بهره‌وری ایجاد کرد. پیشنهاد می‌شود کارخانه‌ها به جای تمرکز صرف بر خرابی‌های فنی، به عوامل ساده اما مؤثر نیز توجه ویژه داشته باشند.

مراجع

- استانداردهای نگهداری و تعمیرات صنایع لاستیک – انجمن تولیدکنندگان تایر
- مستندات داخلی بخش تولید – کارخانه تایرسازی بارز
- منابع آموزشی برنامه‌ریزی تولید و زمان‌سنجی خطوط مونتاژ