

به کارگیری موتورهای الکتریکی با دور تولیدی پایین در سیستم محرکه نوارهای نقاله

تهیه و نگارش: ساویز نکوفر



ماهانامه پردازش: در طراحی سیستم‌های محرکه نوارهای نقاله، مهندسی و انتخاب موتور و جعبه‌دنده مورد نیاز سامانه محرکه از بخش‌های اصلی طراحی سیستم نوارنقاله می‌باشد. جعبه‌دنده نوارهای نقاله متوسط و بزرگ، از تجهیزات مکانیکی مهم و نسبتاً گران‌قیمت می‌باشد و انتخاب و سفارش خرید این جعبه‌دنده‌ها پیچیده‌گی‌ها و نکته‌های مهندسی و طراحی دارد که مهندسان طراح لازم است، آنها را به‌دقت پیروی و اجرا کنند. وظیفه جعبه‌دنده‌ها کاهش دور تولید موتور از ۱۵۰۰ دور بر دقیقه به دور مورد نیاز غلتک (پولی) نوارنقاله یعنی حدود ۷۰ تا ۱۰۰ دور بر دقیقه می‌باشد. این نسبت تبدیل نسبتاً زیاد، منتج به ابعاد بزرگ جعبه‌دنده و قیمت بالای این تجهیزات می‌گردد.

در این مقاله، راهکار به‌کارگیری موتورهای الکتریکی با دور تولیدی پایین در حدود ۳۰۰ دور بر دقیقه به‌همراه استفاده از یک‌دستگاه مبدل بسامد (Frequency Converter) پیشنهاد می‌گردد. که توسط این سیستم دور مورد نیاز سیستم محرکه نوار تامین گردد. این راهکار طراحی مهندسی، بسیار صحیح و بهتر و باراندامان بیشتری می‌باشد. سپس مزایای

در طراحی سیستم‌های محرکه نوارهای نقاله، مهندسی و انتخاب موتور و جعبه‌دنده مورد نیاز سامانه محرکه از بخش‌های اصلی طراحی سیستم نوارنقاله می‌باشد.

این طرح جدید، موتور با دور کم به علاوه سامانه مبدل بسامد گفته می‌شود.

مبانی طراحی و انتخاب موتور دور پایین

برای محاسبه دور تولیدی در موتورهای الکتریکی از فرمول معروف زیر استفاده می‌شود.

$$N = \frac{120}{P} \cdot f$$
 که در این فرمول f فرکانس بر حسب هرتز و P تعداد قطب‌های الکتروموتور و N دور تولیدی موتور می‌باشد. از این فرمول می‌توان دریافت، با افزایش تعداد قطب‌های الکتروموتور دور تولیدی موتور کاهش می‌یابد.

در کاتالوگ‌های کارخانجات تولیدکننده موتورهای الکتریکی، موتورهای تا ۱۲ قطب به عنوان تولید متداول و رایج کارخانه‌ای موتور الکتریکی ذکر می‌گردد.

در بعضی کاتالوگ‌های دیگر، مانند کارخانه ABB که در جدول روبرو نشان داده شده است، تعداد قطب ۲۰ نیز جزو محصولات کارخانه می‌باشد. در این جدول تعداد قطب موتورهای دور تولیدی آن بیان شده است. غالباً دورهای مورد نیاز نوارهای نقاله، در حدود ۱۰۰ دور بردقیقه یا کمتر می‌باشد.

یعنی مطابق جدول فوق، موتوری با تعداد ۲۰ قطب برای این منظور مناسب است، که نیاز است سفارش خاص خرید به کارخانجات تولید موتورهای الکتریکی داده شود.

برای تبدیل دقیق دور تولیدی موتور به سرعت مورد نیاز پولی در نوار نقاله، نیاز به یک دستگاه مبدل فرکانس نیز می‌باشد. که با تغییر فرکانس برق ورودی به موتور، دور خروجی دقیقاً مطابق با نیاز سیستم محرکه نوار نقاله ایجاد گردد. امروزه دستگاه‌های مبدل فرکانس، از تجهیزات متداول و پرکاربرد صنعتی می‌باشد، که در سامانه محرکه نوار استفاده گردد.

بردقیقه نرم‌تر و آسان‌تر از موتور الکتریکی با دور ۱۵۰۰ دور بردقیقه می‌باشد. همچنین سیستم محرکه با موتور ۲۰ قطب به همراه سامانه مبدل بسامد نیازی به تجهیز هیدروکوپلینگ ندارد، زیرا دور خروجی موتور خیلی زیاد نیست.

لذا با این سامانه دور کم، طراحی و مهندسی روش راه‌اندازی نوار نقاله نیز پیچیده نمی‌باشد، و نوار نقاله به نرمی و آسانی شروع به حرکت می‌کند و تکان‌های زیادی در شروع حرکت نوار نقاله به وجود نمی‌آید.

کلا این طراحی غیرمنطقی است، که در یک سیستم محرکه، موتور یک دور بسیار زیاد مثلاً ۱۵۰۰ دور بردقیقه تولید کند، بعد با یک دستگاه مکانیکی دیگر یعنی جعبه‌دنده این دور به اندازه مورد نیاز مثلاً ۷۰ دور بردقیقه تبدیل گردد.

این روش دارای استهلاک ذاتی و درونی زیادی می‌باشد و البته نسبت تبدیل این دورها بسیار زیاد می‌باشد.

در سیستم محرکه نوار نقاله، یک تجهیز بزرگ و گران‌قیمت مکانیکی یعنی جعبه‌دنده حذف خواهد شد و راندمان کل دستگاه محرکه ۳ الی ۴ درصد بیشتر خواهد شد.

سیستم محرکه با دور تولیدی کم، دارای استهلاک کمتری می‌باشد، و لذا دارای طول عمر طولانی‌تری می‌باشد.

نتیجه اینکه، استفاده از موتورهای ۲۰ قطب با دور خروجی مثلاً ۳۰۰ دور بردقیقه برای سیستم‌های نوار نقاله و همچنین سایر سیستم‌های محرکه در سایر صنایع مختلف توجیه فنی مهندسی خوبی دارد، و طراحان و مهندسان از این طراحی به عنوان یک طرح خوب و کارآمد و بهتر از روش‌های قبل می‌توانند استفاده کنند.

امید است، مهندسان و طراحان مشغول به کار در این زمینه با به‌کارگیری این روش طراحی بسیار کارآمد و خوب سبب توسعه و گسترش این مدل خوب طراحی و مهندسی گردند و از مزایای این طراحی خوب و صحیح بهره‌مند شوند.

همچنین، کارخانجات تولیدکننده موتورهای الکتریکی با یک چشم‌انداز خوب و بازار مطمئن می‌توانند برای تولید و بازاریابی این موتورهای با دور کم، برنامه‌ریزی و اقدام کنند.

نتیجه‌گیری

بنابر مزایای فوق‌الذکر، انتخاب و مهندسی موتورهایی با دور تولیدی پایین، برای سیستم‌های نوار نقاله در کارخانجات فولادسازی و سایر صنایع، توجیه فنی و اقتصادی خوبی دارد. و این راهکار طراحی به مهندسان و شرکت‌های طراح پیشنهاد می‌گردد و امیدوارم که این مقاله و پیشنهاد طراحی و مهندسی ارزشمند مورد استقبال و به‌کارگیری توسط مهندسان و طراحان این رشته قرار گیرد. ❏

No. of Poles	50 Hz	60 Hz
۲	۳۰۰۰	۳۶۰۰
۴	۱۵۰۰	۱۸۰۰
۶	۱۰۰۰	۱۲۰۰
۸	۷۵۰	۹۰۰
۱۰	۶۰۰	۷۲۰
۱۲	۵۰۰	۶۰۰
۱۶	۳۷۵	۴۵۰
۲۰	۳۰۰	۳۶۰

Table of synchronous speed at different number of poles and frequency

مسلماً، با سفارش و خرید این مدل موتورهای با ۲۰ قطب با خروجی دور کم، تولید این نوع موتورهای متداول‌تر و رایج‌تر می‌گردد، و به عنوان یک محصول تولیدی در همه کارخانجات تولیدکننده موتورهای الکتریکی در دسترس خواهند گردید.

همچنین برای شرکت‌های مهندسی و طراح و همچنین کارفرمایان، این طراحی مهندسی آشنا تر و رایج خواهد گردید.

مزایای به‌کارگیری

موتورهای با دور تولیدی پایین

با به‌کارگیری موتور با دور تولیدی پایین، که در حد دور واقعی مورد نیاز برای حرکت دادن نوار نقاله این مزیت‌ها به دست می‌آید. راه‌اندازی دستگاه محرکه با موتور ۷۰ دور

