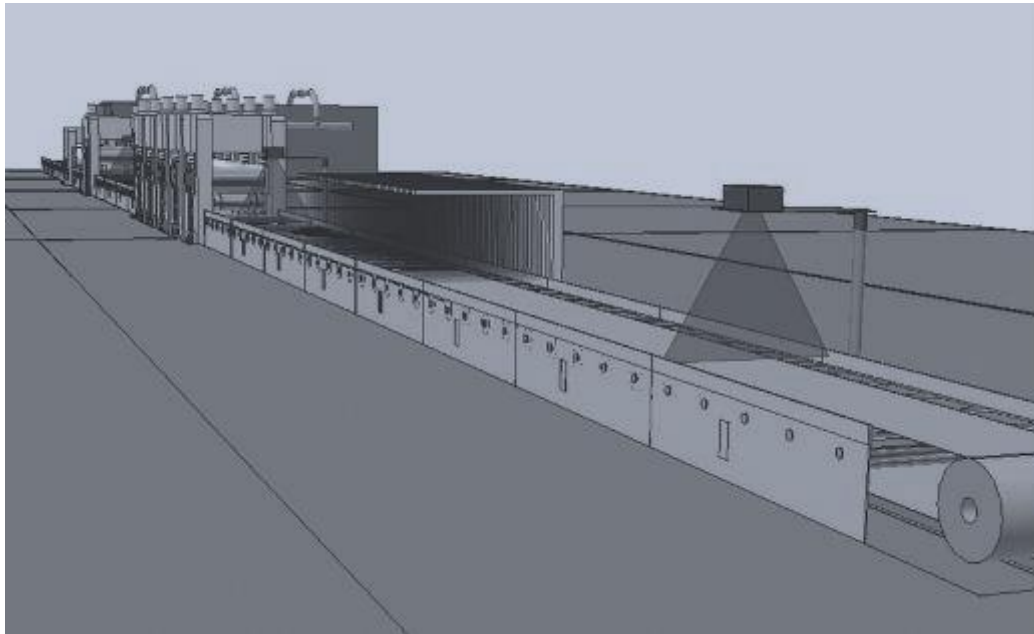


## اسکن دمایی ورق

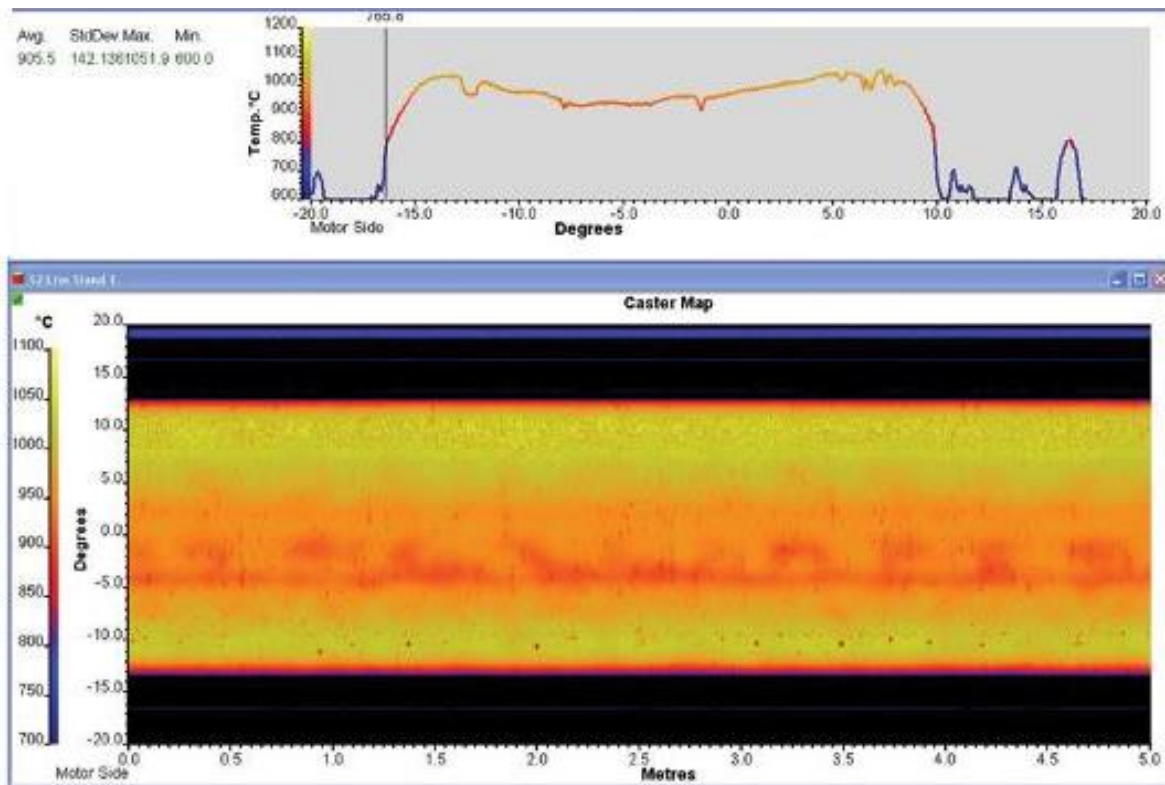
امروزه در بازارهای جهانی به محصولات فولادی باکیفیت بالایی نیاز دارند و از طرفی شرکت‌ها انتظار دارند سودآوری بیشتری داشته باشند. محصولات مسطح می‌توانند از اندازه دانه‌های نامنظم ناشی از توزیع درجه حرارت نامناسب رنج ببرند. برای تولید فولاد با ویژگی‌های مورد نیاز می‌توان با کنترل درجه حرارت از لبه به لبه، ضایعات را کاهش داد که منجر به دستیابی به فولادی باکیفیت و افزایش بازده تولید می‌شود. اندازه‌گیری دما در خطوط تولید به وسیله تجهیزات دستی (توسط اپراتور خط) و تجهیزات اتوماتیک صورت می‌گیرد. اندازه‌گیری کامل دما با اسکنرهای خطی و نمایشگرهای تصویر حرارتی اتوماتیک، نمای کلی از توزیع درجه حرارت محصول را فراهم می‌کند. با استفاده از این اطلاعات، کنترل دقیق‌تر فرآیند امکان‌پذیر بوده که منجر به بهبود کیفیت محصولات و رضایت مشتریان می‌شود.

یکی از جدیدترین تکنولوژی‌ها در این زمینه استفاده از اسکنرهای دمایی در خط تولید ورق است. اسکنرها در هر فرکانس تا ۱۵۰ اسکن در ثانیه انجام می‌دهند و ۱۰۰۰ داده را در هر اسکن اندازه می‌گیرند و یک پروفیل از مقطع تولید می‌کنند. این تجهیزات برای تولید محصولات با سرعت خطی بالا در خط نورد ایده آل هستند. پروفیل‌های تشکیل شده به سرعت جمع شده و یک تصویر حرارتی در زمان کوتاه از محصول ارائه می‌دهند. این تصویر حرارتی با دقت بسیار بالا در درک ویژگی‌های حرارتی یک محصول بسیار مفید است. شکل ۱ شماتیکی از سیستم اندازه‌گیری سریع پروفیل دمایی در خط قبل از کلاف پیچ را نشان می‌دهد.



شکل ۱. شماتیکی از اندازه‌گیری سریع پروفیل دمایی در خط نورد گرم قبل از کلاف پیچ.

اسکنرها به‌طور معمول با نرم‌افزار کامپیوتر ارتباط برقرار می‌کنند که نمایش پروفیل‌های حرارتی و تصاویر را فراهم می‌کند. این نرم‌افزار همچنین دارای قابلیت‌های پایگاه داده و بایگانی جامع است که به راحتی داده‌های حرارتی را تجزیه و تحلیل می‌کند. اسکنرها همچنین می‌توانند به‌طور مستقیم با PLC ها و سیستم‌های کنترل داده ارتباط برقرار کنند. همچنین، اسکنر می‌تواند خروجی‌های آنالوگ یا دیجیتال را برای کنترل درجه حرارت لبه به لبه ارائه دهد. شکل ۲ نمونه‌ای از تصویر دو بعدی و یک بعدی خروجی از این تجهیزات را نشان می‌دهد.



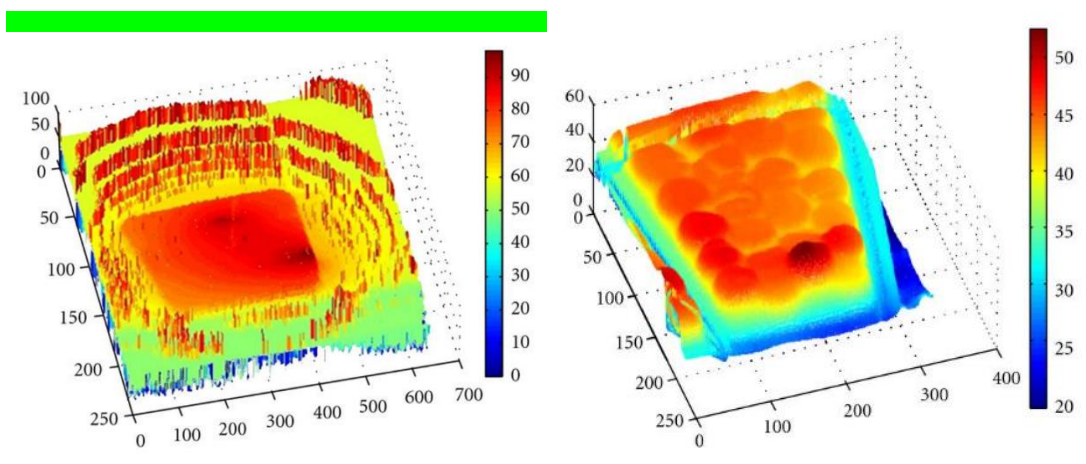
شکل ۲: نمونه ای از تصویر دو بعدی حاصل از اسکن دمایی ورق.

در حال حاضر بسیاری از کارخانه‌ها دارای چندین اسکنر در طول خط تولید هستند. این اسکنرها می‌توانند محصول را از خروجی کوره پیش گرم، مراحل خنک کننده، نوردهای ابتدای و نهایی ردیابی کنند. این سیستم‌ها الزامات کامل این فرایند را در کنار هر منطقه‌ای که نیاز به توسعه دارد فراهم می‌کند. این در حالی است که پیرومترهای تابش نقطه‌ای قادر به نشان دادن واریانس‌های درجه لبه به لبه نیستند. آن‌ها تنها مشخصات درجه حرارت مرکزی را نشان می‌دهند.

اسکنرهای خطی معمولاً قیمت معادل ۳ پیرومتر نقطه‌ای را دارد ولی ویژگی‌ها، توانایی‌ها و دقت بیشتری را همراه با ارائه ۱۰۰۰ اندازه‌گیری دارند. اسکنرهای خطی ساده برای نصب فقط نیاز به یک کابل دارند که هر دو سیگنال برق و داده‌ها را حمل می‌کند، بنابراین هزینه‌های نصب به حداقل می‌رسد.

همچنین در این سیستم با استفاده از نرم افزارهای جدید می‌توان داده‌های حاصل از اسکنرهای دو بعدی اندازه‌گیری دما را به گراف‌های دمایی سه بعدی تبدیل کرد. این گراف‌ها به‌طور کاملاً واضح توزیع

حرارت را در محصول در حال تولید (مثل نورد گرم فولاد) نشان می‌دهد. شکل ۳ نمونه‌ای از گراف‌های دمایی سه بعدی حاصل از اسکن حرارتی دوبعدی را نشان می‌دهد.



شکل ۳. نمونه‌ای از گراف‌های دمایی سه بعدی حاصل از اسکن حرارتی دوبعدی.

پژوهشکده فولاد