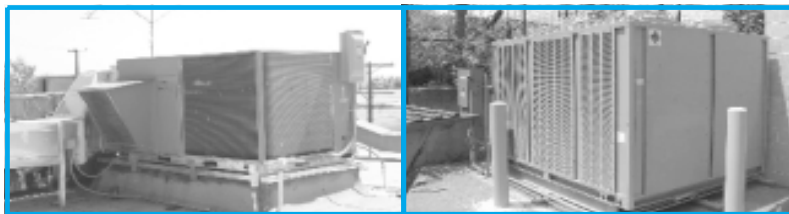


نکاتی در مورد نگهداری چیلر و کویل‌های کندانسور

نوشته‌ی: Randy Simmons
برگردان: مهندس حجت‌خانی مزرعه‌آخوند



همان‌طور که بیشتر مهندسان تاسیسات و نگهداری به خوبی آگاهی دارند، نگهداری مناسب در چیلرها و کندانسینگ یونیت‌ها برای دستیابی به عملکرد موثر و بدون مشکل سامانه، حیاتی است. اما با توجه به این حقیقت که بیشتر چیلرها و کندانسینگ یونیت‌ها در محل‌های کم‌رفت و آمد و خارج از دید (مانند پشت ساختمان و یا روی بام) قرار دارند، و این نکته که تمیز کردن کویل‌ها در فرآیند نگهداری سامانه یک کار نه چندان خوشایند و وقت‌گیر به شمار می‌آید، می‌توان دریافت که نگهداری چیلرها و کندانسینگ یونیت‌ها جزو کارهایی نیست که مهندسان نگهداری، آن‌ها را در نظر داشته باشند. در شرایطی که واحد تعمیر و نگهداری دچار کمبود وقت یا پرسنل لازم باشد، تمیز کردن کویل‌ها به احتمال زیاد تا زمانی که سامانه به طور اضطراری به این کار نیاز پیدا کند، به تعویق خواهد افتاد. همه ما می‌دانیم که حتی کمترین آلودگی جمع شده در کویل‌ها، می‌تواند منجر به بروز وضعیتی شود که آن را «خرابی سطح یک» می‌نامیم. مشخصات این وضعیت از قرار زیر است:

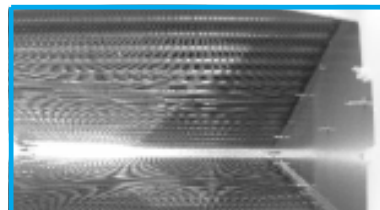
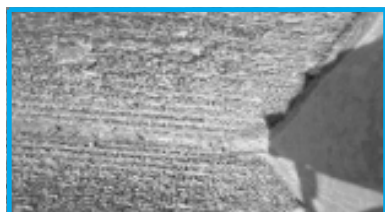
- بالاتر بودن فشار رانش کارکرد کمپرسور که توسط فشار افزایش یافته‌ی مبرد به علت محدودیت جریان هوا و تبادل حرارت ضعیف ایجاد می‌شود.

- کاهش ظرفیت سرمایش، که به دلیل وجود جریان هوای ضعیف در کویل‌ها رخ می‌دهد.
- افزایش توان مصرفی سامانه که با کاهش ظرفیت تناژ سرمایشی همراه است.
- طولانی شدن زمان کارکرد سامانه و «سخت‌تر کارکردن» آن برای دستیابی به دمای تنظیمی
- افزایش تعداد دفعات روشن و خاموش شدن کمپرسور تحت فشار رانش بالا. این مشکل به این دلیل رخ می‌دهد که کمپرسور تحت شرایط کثیف بودن کویل‌ها، در حالت «تنش» قرار گرفته و سامانه دچار گرمای بیش از حد خواهد شد.

چیلرهای فرآیندی که از شرایط «خرابی سطح یک» رنج می‌برند، مشکلاتی در مورد ایجاد سرمایش لازم و کیفیت محصولات تولیدی با کمک این سرمایش به وجود آورده و حتی باعث خرابی تجهیزات فرآیندی دیگر از قبیل تجهیزات کنترل رایانه‌ای، سامانه‌های جوشکاری روباتیک، سامانه‌های قالب‌گیری تزریقی در پلاستیک‌ها و غیره می‌شوند و ممکن است باعث توقف کامل خط تولید گردند.

خرابی سطح دو - یک مثال

این مثال واقعی را در نظر بگیرید: یک چیلر ۲۰ تنی که برای خنک کردن یک اتاق کنترل رایانه‌ای در یک کارخانه تولید قطعات خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیازمند تمیز کردن است. از آنجایی که بخش تعمیر و نگهداری کارخانه دارای پرسنل کافی نیست، بنابراین زمان مناسب برای انجام فعالیت‌های نگهداری بر روی چیلر در زمان نیاز، وجود ندارد. به همین دلیل، نگهداری سامانه برای مدت نامعلومی به تعویق می‌افتد. دست آخر، آلودگی‌های ایجاد شده کویل‌های چیلر را به کلی مسدود کرده و باعث ایجاد «خرابی سطح دو» می‌شود که البته تاثیری شدید بر روی فعالیت‌های تولیدی خواهد داشت. در مورد شرکت فوق، ویژگی‌ها و هزینه‌های مشکلات به وجود آمده در حالت خرابی سطح دو، از قرار زیر بوده است:



نگهداری مناسب در چیلرها و کندانسینگ یونیت‌ها برای دستیابی به عملکرد موثر و بدون مشکل سامانه، حیاتی است

● خرابی کمپرسور

● خرابی رایانه‌های موجود در اتاق کنترل به دلیل گرم شدن بیش از حد. این شرکت مجبور شد رایانه‌ها را جایگزین کرده و تا زمانی که چیلر دوباره در مدار قرار گیرد، تولید خود را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.

● خرید کمپرسور جدید مدت دو روز طول کشید و این به معنای دو روز توقف تولید و از دست رفتن بهره‌وری حاصل از سه خط تولید کنترل شونده با رایانه بود. میزان این زیان حدود ۵۰۰ هزار دلار در هر روز بوده است.

● مدیر مجموعه مجبور شد تا زمانی که چیلر شروع به کار کند، کارگران تولیدی را با حقوق و مزایای کامل به خانه بفرستد.

● شرکت مزبور نتوانست تعهدات تحویل قطعات خود را برآورده نماید و بدین ترتیب، باعث نارضایتی مشتری گردید (هزینه‌ای که به این سادگی قابل تعیین و جبران نیست).

● تعویض کمپرسور حدود ۸۰۰۰ دلار و نصب دوباره‌ی آن حدود ۵۰۰۰ دلار هزینه در بر داشت.

● هزینه شروع به کار تجهیزات تولیدی بعد از نصب کمپرسور، حدود ۱۰ هزار دلار بود که شامل هزینه ضایعات مواد اولیه در زمان شروع مجدد خط تولید می‌گردد.

● تمیز کردن کویل‌ها حدود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ دلار هزینه داشت.

همان‌طور که می‌بینید، اگر نگهداری و تمیزکاری کویل قبل از خرابی سطح یک انجام شده بود، تنها ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ دلار هزینه داشت. اما چون این کار به آینده موکول شد و سامانه به کار خود ادامه داد تا زمانی که به خرابی سطح دو برسد، هزینه‌های مربوط به خرابی سطح دو از مرز یک میلیون دلار فراتر رفت.

ممکن است از خود سوال کنید که چرا سامانه پشتیبان برای این کاربرد حساس در نظر گرفته نشده است. در مورد این کارخانه تولیدی، سامانه پشتیبان شامل کولرهای نقطه‌ای بود که در محل اتاق رایانه‌ها در نقاط حیاتی قرار داده شده بود. اما این کولرهای نقطه‌ای، تنها برای افزایش سرمایه‌ش در صورت نیاز استفاده می‌شدند و برای پوشش دادن به بار کامل موجود در اتاق رایانه، طراحی نشده بودند. در این مثال، شرکت مربوطه دارای چیلر پشتیبان به معنای واقعی نبود و بنابراین، نگهداری پیشگیرانه بایستی اهمیت ویژه‌ای می‌داشت.

چرا شرکت‌ها، نگهداری تجهیزات را به تعویق می‌اندازند؟

مدیران مجموعه‌ها و بخش‌های نگهداری،

دلایل مختلفی را برای به تعویق انداختن نگهداری سامانه‌ها عنوان می‌کنند. اما مهم است به یاد داشته باشیم که صرف نظر از دلایل موجود، زمانی که دستگاهی نیاز به نگهداری دارد، به تعویق انداختن آن، به هر دلیلی که باشد، واقعیت موجود را تغییر نمی‌دهد.

ببینید آیا دلایلی که در زیر از زبان افراد بیان شده‌اند برای شما آشنا نیستند؟

محدودیت بودجه

«نگهداری تجهیزات را تا ماه بعد به تعویق می‌اندازیم تا بودجه آن تامین شود.» زمانی که تمام ریسک‌های موجود در مورد خرابی سامانه را در نظر بگیریم، به تعویق انداختن نگهداری به دلیل محدودیت‌های بودجه، معمولاً یک تصمیم‌گیری منطقی نخواهد بود.

اگر محدودیت بودجه در مورد نگهداری تجهیزات مهم در فرآیند وجود داشته باشد، نتایج آن می‌تواند برای فعالیت تجاری مربوطه فاجعه بار باشد.

محدودیت زمان و نیروی انسانی

«به محض این که فرصت پیدا کنیم، اقدام به تمیز کردن چیلر خواهیم کرد. فعلاً سرمان خیلی شلوغ است!» این بهانه برای به تعویق انداختن نگهداری، امروزه بیشتر از قبل مطرح می‌شود.

پیچیدگی عملیات نگهداری و عدم وجود دانش فنی کافی

«نگهداری این دستگاه خیلی سخت است و ما در حال حاضر مهارت فنی لازم برای نگهداری آن را در اختیار نداریم.» این دلیل، به خصوص در شرکت‌هایی که از سامانه‌های مکانیکی پیشرفته استفاده می‌کنند، بسیار معمول است. پرسنل نگهداری باید برای نگهداری تجهیزات آموزش کافی دیده باشند و یا این که کار نگهداری سامانه‌ها باید به یک پیمانکار خدماتی در خارج از شرکت سپرده شود که در مورد فرآیند نگهداری دستگاه‌های موجود، دانش فنی لازم را در اختیار دارد.

ناخوشایند بودن فرآیند نگهداری

«ما از تمیز کردن چیلر و کندانسینگ بونیت‌ها متنفریم چون کار بسیار کثیفی است. وقتی اقدام به تمیز کردن کویل‌ها می‌کنیم، تمام بدنمان کثیف می‌شود. به همین دلیل، کویل‌ها را بعداً تمیز خواهیم کرد!» هر چند تمیز کردن کویل‌ها واقعا یک کار کثیف به شمار می‌آید، اما این دلیل برای به تعویق انداختن نگهداری کویل‌ها به هیچ وجه منطقی نیست.

هنگام تمیز کردن کویل‌ها، وسایل ایمنی مناسب مانند عینک و ماسک ایمنی، دستکش

چرا؟ چون شرکت‌ها اغلب مجبور شده‌اند نیروی انسانی خود را کاهش داده و عملیات خود را برای هماهنگی با واقعیت‌های تجاری موجود تغییر دهند، یا این که نمی‌توانند پرسنل واجد شرایط لازم را پیدا کنند. این مساله، باعث ایجاد تقاضای بالاتر برای به کار گرفتن مهندسان نگهداری تجهیزات شده است.

اگر چیلرها و واحدهای چگالنده جزو تجهیزات پشتیبانی عملیات فرآیندی حساس باشند، نگهداری این دستگاه‌ها به بالای فهرست اولویت‌های کاری هر شرکت انتقال خواهد یافت، حتا زمانی که بخش نگهداری شرکت بسیار گرفتار بوده و امکانات لازم را در اختیار نداشته باشد.

برای کمک به بهبود بازدهی عملیات نگهداری و کاهش زمان لازم برای انجام این فعالیت‌ها، می‌توانید از منابع برون سازمانی (بیمانکاران) برای دریافت سرویس‌های مناسب استفاده کنید. همچنین، فن‌آوری‌هایی مانند فیلترهای ورودی هوا نیز می‌توانند به افزایش عملکرد موثر چیلرها کمک کنند. به‌طور خلاصه، در صورت کمبود امکانات نگهداری در درون شرکت، بایستی سرمایه‌گذاری در مورد فن‌آوری‌هایی که می‌توانند بازدهی عملیات را بهینه نموده و نیاز به نگهداری را کاهش دهند، در نظر گرفته شود.

لاستیک‌ی و لباس حفاظتی مناسب باید برای حفاظت افراد در برابر مواد شیمیایی تمیزکننده کویل و همچنین باکتری‌ها و قارچ‌های موجود در محل، مورد استفاده قرار گیرند. به علاوه، سامانه‌های فیلتراسیون هوای ورودی معمولاً آلودگی‌ها را خارج از کویل‌ها متوقف می‌کنند، یعنی جایی که این آلودگی‌ها به آسانی قابل دیدن بوده و به راحتی با استفاده از برس یا جارو برقی، قابل تمیز کردن هستند.

فهرست دلایلی که برای به تعویق انداختن نگهداری تجهیزات عنوان می‌شود، می‌تواند همچنان طولانی‌تر شود، اما یک چیز روشن است: به تعویق انداختن نگهداری تجهیزات حساس در فرآیندها، می‌تواند بسیار خطرآفرین باشد.

این کار می‌تواند باعث افزایش بروز شرایط خرابی دستگاه‌ها گردد. اگر چنین شرایطی رخ دهد، معمولاً هزینه‌ی آن بسیار بیشتر از نگهداری پیشگیرانه در اولین گام خواهد بود. در آخر این که، تصمیم‌گیری در مورد انجام یا به تعویق انداختن فعالیت‌های نگهداری چیلر، کاملاً بر دوش مدیران خطوط تولید و نگهداری دستگاه‌ها می‌باشد تا بین فعالیت‌های نگهداری و محدودیت‌های موجود، توازن ایجاد کرده و تمام خطرات موجود در این رابطه را به خوبی درک نمایند.