

جانمایی و طراحی خط تولید پلت

(بخش دوم)

تعمیرات: افزودن خط تولید پلت جدید و ارتقاء تجهیزات

اخیراً، بسیاری از کارخانه ها بر مبنای پیش بینی افزودن یک یا چند خط تولید جدید در آینده، طراحی می شوند. از دیدگاه ساختمانی، نصب و استفاده از تأسیسات آسان تر شده است؛ اگرچه، هنوز هم رعایت اندازه تجهیزات مختلف نصب شده به دلیل احتمال فروش کارخانه ضروری است، اما نوع و حجم خوراک، ساعات کاری و روش مدیریت نیز ممکن است تغییر کند.

در بعضی کارخانه ها خط تولید اصلی حذف شده یا اصلاً خط تولید دوم و سوم نصب نمی گردد.

اگرچه در نظر گرفتن امکان توسعه در نقشه، رعایت احتیاط است، ارزیابی هزینه این فضای بلااستفاده نیز اهمیت دارد. از آنجا که قابلیت انعطاف پذیری طرح نیز مورد نظر است و باید هر تلاشی برای قابل توسعه بودن کارخانه، در مرحله طرح ریزی اجرا شود، بهتر است در صورت نیاز، خط مشی های متفاوتی برای افزودن یک خط تولید جدید، مورد توجه قرار گیرد. همانطور که قبلاً ذکر شد، اغلب، فضای قابل دسترس کمی برای افزودن تجهیزات جدید در کارخانه، وجود دارد.

با توجه به اهمیت ظرفیت، یک خط تولید پلت کوچکتر به همراه تجهیزاتی با ظرفیت بیشتر، قابل جایگزینی است- برای مثال، ارتقاء ۲۰ تن تولید به ۴۰ تن تولید در هر ساعت- در بسیاری از موارد، کاندیشنر، فیدر و دستگاه پلت نیز می تواند به جای دستگاه های قدیمی جایگزین گردند. چالش اصلی در تعمیر سیستم پلت فراهم کردن حداکثر ظرفیت تولید مناسب، برای تجهیزات ارتقاء یافته است و در بسیاری از موارد، در کارخانه های قدیمی، دستگاه پلت، به حداکثر ظرفیت تولیدی خود نمی رسد. در چنین مواردی، برج تولید موجود، از نظر ساختاری، معمولاً قابلیت پذیرش افزایش یا تغییر حداکثر ظرفیت تولید را نخواهد داشت. در این حالت، اولین کار توجه به مخازن مواد اولیه است که آیا یک یا دو مخزن می تواند برای حداکثر ظرفیت تولید مورد استفاده قرار گیرد یا نه.

مرحله بعدی، شامل نصب یک یا چند سیلو (مخزن) در اطراف ساختمان موجود، مخازن جدید عمودی در اطراف برج اصلی و حمل خوراک به درون دستگاه پلت، تعدیل مخازن تخلیه موجود (یا افزایش تعداد مخازن) و انتقال خوراک به دستگاه پلت می باشد. فضای مورد نیاز برای اصلاح یا افزودن دستگاه پلت جدید را می توان با تعیین محل مجدد سایر تجهیزات ایجاد نمود. برای مثال، ممکن است تجهیزات آسیاب، تولید بخار و ورقه کردن به قسمت دیگری از کارخانه منتقل شوند. وقتی تجهیزات جدید برای نصب مجدد در همان سیستم موجود بسیار بزرگ هستند، هر گونه تصمیم گیری برای جایگیری تجهیزات درون ساختمان، نیاز به بررسی های دقیق دارد. قرار گرفتن انبار در مجاورت برج تولید یکی از طرح های پیشنهادی برای برنامه توسعه است.

فضای گرفته شده از انبار برای اجرای طرح توسعه معمولاً نسبت به ساختن یک برج تولید مجزا آسان تر و کم هزینه تر است. برای ایجاد یک خط تولید پلت جدید می توان درون انبار یک نیم اشکوب بنا کرد. گاهی اوقات، تخریب قسمتی از سقف انبار و ایجاد یک برج تولید جدید با تمام تجهیزات تولید پلت امکان پذیر است. همچنین ممکن است انبار، یک منطقه محتمل برای جایگیری مجدد کولر، خشک کن و سیستم میکرو باشد. طراحی یک خط تولید جدید و متصل کردن آن به کارخانه و خط تولید اصلی نسبت به افزودن تجهیزات یا اجرای توسعه درون همان خط تولید اولیه، بسیار گران تر خواهد بود؛ اما به هر حال، در بسیاری از موارد، این کار، تنها گزینه ممکن است.

یک برج تولید کامل، قابلیت انعطاف بیشتری در طرح بندی دارد، اما ساختمان و فونداسیون جدید به دلیل ضرورت مواردی مانند سیم کشی، لوله کشی و اتاق کنترل هزینه های زیادی را متحمل می شود. سیستم تولید پلت که در خارج از برج اصلی واقع شده، نیازمند نیروی کار و سرمایه گذاری بیشتری برای کنترل سیستم و دستگاه پلت است. در بسیاری از موارد، قرار دادن کولر در خط تولید و به حداقل رساندن افت میزان تولید توسط حذف هر گونه جابه جایی و انتقال غیرضروری پلت های داغ، الزامیست.

ملاحظات ساختمانی

دستگاه پلت یکی از دستگاه های متحرک و سنگین خط تولید است. در صورت امکان، دستگاه پلت بر روی یک اسکلت و میز فولادی ثابت شده و در بهترین حالت کف محل قرارگیری دستگاه از جنس بتن و به ضخامت ۱۵ سانتیمتر خواهد بود. در صورت استفاده از یک چارچوب و اسکلت فولادی، جنس کف، باید بتنی باشد. در این صورت، بتن، لرزش دستگاه پلت را گرفته و تعدیل خواهد نمود. این عمل، از بروز صدمات ناشی از لرزش دستگاه به ساختمان، جلوگیری کرده و بواسطه کاهش آلودگی صوتی در کارخانه و لرزش کف ساختمان، موجب بهبود شرایط انجام کار می گردد.

دسترسی و راحتی کار با تجهیزات

یک طراحی خوب و مناسب، نشان دهنده دسترسی آسان به تجهیزات جهت کار، مشاهده، تمیز کردن و نگهداری آن، تمرکز می کند. در چپه های دستگاه ها باید در محل مناسبی قرار گیرد و فضای کافی برای باز و بسته شدن داشته باشند. همچنین نیاز است فضای اطراف دستگاه پلت، برای نگهداری چندین دای و تعویض آن به اندازه کافی وسیع باشد. فضای کاری و سکوی های سرویس دهی به ماشین آلات، باید با توجه به امکان حضور یک یا دو کارگر و ابزار مورد نیاز آنها تطبیق داده شود. وقتی سکوها مجهز به پله یا نردبان های مخصوص سرویس دهی شوند و همچنین با وجود بالابر، تمیز کردن، نگهداری و بررسی تجهیزات مختلف بسیار آسان شده و بنابراین می توان بارها این امور را انجام داد.

جانمایی کاندیشنینگ و پری کاندیشنینگ

انواع مختلفی از کاندیشنر و پری کاندیشنر وجود دارد که ممکن است به تنهایی یا به صورت ترکیب با سیستم پلت، نصب گردند. این دستگاه ها شامل مخازن عمل آوری، متراکم کننده ها، اکسپنדרها، سیلندرها، کاندیشنینگ تک یا دو شافت و سیلندرها، کاندیشنینگ چندتایی است. با این وجود معمولاً فضای اشغال شده توسط این دستگاه ها، از دستگاه پلت بیشتر نیست، ارتفاع آنها اثر قابل توجهی بر طراحی ساختمان و جانمایی تجهیزات دارد. متراکم کننده ها، اکسپنדרها و سایر تجهیزاتی که خوراک مش را تحت فشار قرار می دهند، بسیار سنگین هستند. مخازن فرآوری و سیلندرها سبکترند اما حجم زیادی از خوراک را درون خود نگه می دارند.

علاوه بر وزن تجهیزات، توجه به وزن خوراک موجود در آنها نیز اهمیت دارد. در طراحی ساختمان و هنگام استفاده از این نوع تجهیزات باید شرایط و احتمال انسداد این دستگاه ها را نیز در نظر گرفت. در بسیاری از ساختمان ها بین طبقات، ارتفاع کافی برای نصب کاندیشنر بر روی دستگاه پلت وجود ندارد. از آنجا که، ساخت، نگهداری و کار کردن با این سیستم یکپارچه، آسان تر است، طراحی یک نقشه افقی و کاربردی، کاملاً محتمل است. به عنوان نمونه، یک متراکم کننده یا سایر بخش های کاندیشنر، می توانند کاملاً در مجاورت دستگاه نگهداشته شوند. خوراک مش با استفاده از یک فیدر مارپیچ، از مخازن به

کاندیشنر منتقل و پس از کاندیشنینگ، با استفاده از انتقال دهنده ها به فیدر مربوط به دستگاه پلت ارسال می شود. طرح های افقی قادر به استفاده از روش کاندیشنینگ مکرر بوده، و ممکن است برای توسعه یا تعمیرات آینده بسیار انعطاف پذیرتر باشند. ترکیب تجهیزات کاندیشنینگ به طور عمودی بر روی دستگاه پلت در یک ساختمان جدید موجب بالا رفتن هزینه های اولیه پروژه می گردد. در این حال باید هزینه های کارگری، مصالح ساختمانی و هزینه های متفرقه، مانند نصب بالابرهای انسانی و باربری، سیم کشی، لوله کشی و آب رسانی، را نیز مورد توجه قرار داد.

به جزء بخار یا آب (و ملاس در برخی انواع پلت های خاص گاو شیری و اسب) معمولاً مایعات به مخزن کاندیشنر اضافه نمی شوند؛ افزودن چربی در کاندیشنر، حتی در مقادیر کم، می تواند بر مقاومت پلت تأثیرگذار باشد. به طور معمول، چربی و آنزیم ها، جزء موادی هستند که بعد از تولید پلت، اضافه می شوند؛ افزودن ملاس معمولاً بخشی از یک فرآیند مستقل است. سیستم های ترکیبی گرانشی و حجمی جزو روش های ابتدایی موجود برای استفاده از چربی و آنزیم های مایع هستند. آنزیم ها نسبت به چربی، در حجم های پایین تری، استفاده شده و باید تا حد ممکن، با دقت به خوراک افزوده شوند. در اغلب موارد، آنزیم ها، بلافاصله پس از افزودن چربی مایع، روی پلت ها اسپری می گردند.

برای به حداقل رساندن احتمال ورود چربی به مراحل مختلف فرآیند و تجهیزات انتقال دهنده، این سیستم ها، باید بعد از آخرین مرحله تولید پلت و تا حد ممکن نزدیک به دریچه های ذخیره پلت قرار گیرند. در شرایط آب و هوایی مختلف به دلیل پتانسیل چربی در حرکت به سمت ماشین آلات، سیستم افزودن چربی نباید قبل از یک مکان مرتفع قرار گیرد. حتی هنگام استفاده از مقادیر متوسط چربی، کاربرد چربی قبل از مخزن بالارونده، پوششی را بر روی پلت ایجاد کرده که منجر به بروز مشکلات آلودگی و نگهداری پلت در انبار می گردد. همچنین در سیستم "افزودن چربی در دای" حتی در سطوح ۴٪، موجب ایجاد مشکلاتی در کولر و سیستم هوایی آن خواهد شد.

خنک کردن و کرامبل کردن پلت

معمولاً در طراحی های جدید، کولرهای عمودی قابل استفاده نیستند. سالها قبل، کولرهای افقی در زیرزمین های عمیق قرار می گرفتند. مشکلات جانمایی مطرح شده به دلیل طول کولرهای افقی معمولاً از طریق جایگیری مجدد آن در انبار برطرف شده است. استفاده از کولر با جریان متقارن، به دلیل ارزانتر بودن، امکان قرارگیری مناسب آنها در مکانی که برای کولرهای افقی نامناسب است و نگهداری آسان آنها، رایج تر است. در ساختمان ها و طراحی های جدید مشکلات جانمایی کمی وجود دارد. در شرایط تعمیر و توسعه، کولر با جریان متقارن کاملاً انعطاف پذیرند. اگرچه، اغلب اوقات قرار دادن یکی از دستگاه ها و تجهیزات در زیرزمین و سایر مناطق، ضروریست. یکی از مزایای این نوع کولرها، باز کردن و سرهم کردن آسان اجزای آن است. افزودن کرامبلر به یک سیستم جدید یا سیستم موجود، مشکلات زیادی در جانمایی تجهیزات ایجاد نمی کند. در بهترین حالت، کرامبلر باید نزدیک به خروجی کولر نصب شود. اگرچه، مکان یابی مجدد، این دستگاه می تواند تقریباً در هر جایی بدون اثر بر کیفیت محصول یا جریان تولید قرار گیرد.

تجهیزات بالا رونده و پایین رونده

بهبود امکانات در ظرفیت تولید پلت، می تواند بر عملکرد هر دو، تجهیزات بالا رونده و پایین رونده تأثیرگذار باشد. تجهیزات بالارونده باید قادر به فرآوری و حمل ترکیبات اولیه خوراک به سیستم پلت بوده، و تجهیزات پایین رونده نیز برای انجام مناسب فعالیت های فرآوری، توزیع و انتقال خوراک پلت آماده باشند. تمام وسایل انتقال دهنده باید از نظر ظرفیت مورد

بررسی قرار گیرند. ممکن است تجهیزات موجود نیاز به اصلاحات یا تنظیم و یا هماهنگ شدن با دستگاه جدید داشته باشند. نوع انتقال، دریچه ها و ابزار توزیع باید با توجه به ظرفیت، ویژگی های حمل محصول و مباحث آلودگی مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس برای ایجاد یک سیستم انتقال متعادل با تولیدات جدید، تنظیم، توسعه یا جایگزین گردند. یک الک چرخشی (یا دستگاهی مشابه) که با توجه به سیستم میکس اندازه گیری شده است، باید جهت حذف دانه کامل ذرت یا هر شی خارجی، که ممکن است بر کیفیت پلت اثر گذاشته یا موجب صدمه به دای گردد، قبل از دستگاه پلت قرار گیرد. بسیاری از دستگاه های تولید پلت دارای آهن ربایی در فاصله بین فیدر نهایی و کاندیشنر هستند. این عمل روش محافظتی مناسبی است. برای اطمینان از محافظت کافی، آهن ربا باید بلافاصله قبل یا بعد از آخرین برآمدگی مخزن دستگاه پلت قرار گیرد. این جایگیری اغلب به عملکرد و صلاحدید تولیدکننده بستگی دارد. برای اطمینان بیشتر، نباید هیچ انشعابی در اطراف آهن ربا یا تمیزکننده خوراک وجود داشته باشد. اگر این آهن ربا، عملکرد نامناسبی داشته باشد، نیاز است تا فرآیند متوقف شده و آهن ربا و سیستم تمیزکننده تعمیر شوند. هیچ خوراکی بدون عبور از آهن ربا، نباید وارد دستگاه پلت شود. جانمایی مناسب تجهیزات، تلاشی برای حداقل کردن میزان آلودگی در مجاری بین خروجی کولر و ورودی سیکلونها جهت کاهش احتمال انسداد این مجاریست. قرار گرفتن دیگ بخار نزدیک به برج تولید و دستگاه پلت ایده خوبیست، اما این کار همیشه و به علل مختلفی امکان پذیر نیست. محل قرارگیری دیگ بخار مبحث مهمی در جانمایی تجهیزات نبوده، و هرگونه هزینه اضافی برای اجرا مسیر طولانی تر لوله های بخار و عایق بندی آنها، دلیل کافی برای پیش بینی موقعیت آن نیست. موضوع مهم در طراحی اندازه دیگ بخار، اطمینان از لوله ها و لوازم انتقال بخار است که بتواند قبل از تزریق بخار به درون کاندیشنر، تمام آب موجود در بخار را حذف نموده، بخار را اشباع کرده و فشار بخار موجود در کاندیشنر را، برای انتقال حرارت با راندمان بیشتر از بخار به خوراک مش، پایین نگه دارد.

به طور کلی، نصب و تأسیسات الکتریکی، لوله کشی و کنترل، فرآیند انعطاف پذیری است و اثر کمی بر جانمایی تجهیزات دارد. در برخی از طرح های قدیمی تر (در کانادا)، استفاده از جعبه کابل به جای کانال های مجزا می تواند با جایگیری تجهیزات تداخل ایجاد کرده و از نظر مهندسی برق، نصب کننده تجهیزات و طراح نقشه حائز اهمیت می شود. بررسی و جانمایی سیستم پلت، چه در طرح های جدید و چه در طرح های موجود، به مقدار زیادی بر کنترل هزینه و کم کردن سرمایه گذاری های کلان در ساختمان و تجهیزات تمرکز کرده است. با انجام محاسبات ریاضی، جانمایی پروسه و ایجاد تعادل بین اجزاء بالا رونده و پایین رونده می تواند موجب صرفه جویی در احداث ساختمان و تجهیزات و کاهش نیروی کار شود.

Reference

Richard Kobetz. Pellet line layout and design: A systems approach. 2014. Kansas state university.

ترجمه:

گروه علمی - پژوهشی شرکت خوراک پرداز هزاره نوین - آذر ماه ۹۳

Website: www.nmfeed.com

Email: info@nmfeed.com