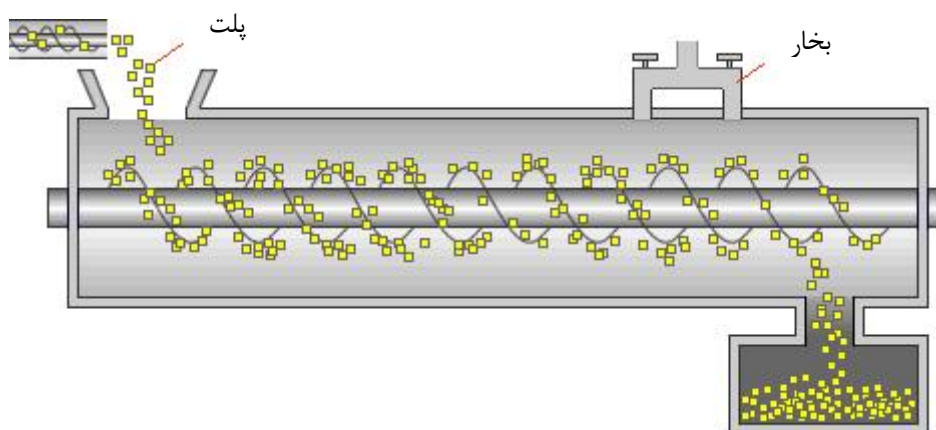


کاندیشنینگ تحت شرایط اتمسفر

کاندیشنر تحت فشار نوعی کاندیشنر است که اغلب به سیستم پلت وابسته بوده و همانطور که از اسم آن برمی آید تحت فشار اتمسفر عمل کرده و معمولاً در معرض شرایط محدودی قرار می گیرد. به طور کلی، کاندیشنرهای تحت فشار جو حاوی یک سیلندر و یک شافت است. قطر سیلندر بر اساس کارخانه سازنده آن متفاوت است اما در دامنه ۳۸-۷۶ سانتیمتر و با طول ۱/۵-۴/۶ متر وجود دارد. شافت معمولاً با چندین پدال متحرک یا قابل تعویض تکمیل می شود. این نوع کاندیشنر نیز جهت تماس و مخلوط کردن بخار با خوراک مش است. فهمیدن چگونگی ترکیب بخار و مش برای درک و مدیریت سیستم پلت الزامی است.



اصولاً دلیل استفاده از بخار در سیستم تولید پلت، توانایی منحصر به فرد آن برای انتقال گرما در بین خوراک است. اگر برای بهینه کردن پلت تولیدی، فقط رطوبت مورد نیاز باشد، استفاده از یک آبپاش، نسبت به بخار بسیار مقرون به صرفه تر خواهد بود. همچنین اگر هدف، فقط تأمین گرما باشد، تعبیه کردن یک مشعل در سیستم، نسبت به دیگ بخار ارزانتر است. به هر حال چیزی که ما در فرآیند کاندیشنینگ به آن نیاز داریم تأمین مقدار مناسبی از گرما و حرارت در سطح هر ذره از خوراک است که بخار، بهترین گزینه برای انجام این کار است. همانطور که ذرات مش نسبتاً سرد، در نزدیکی بخار قرار می گیرند، گرمای بخار به ذرات منتقل شده و منجر به افزایش دمای آن می شود. برای انتقال هر ۰/۲۸ کیلووات ساعت گرما، از بخار به مش، ۲/۲ کیلوگرم آب به درون سطح ذرات مش نفوذ می کند. این پدیده، شبیه به میعان بخار هوا بر روی سطح یک قوطی نوشیدنی سرد نیست. اگر این مفهوم درک شود، تصور درستی از فرآیند کاندیشنینگ تحت فشار اتمسفر، دور از ذهن نخواهد بود. این مرحله، اساسی ترین مرحله ای است که در طی کاندیشنینگ رخ می دهد. وقتی میعان مایع در سطح ذره رخ می دهد، به دلیل تفاوت شیب رطوبت بین سطح و درون ذره، هم گرما و هم رطوبت به درون ذره منتقل می شوند. این مفهوم از قانون انتشار تبعیت می کند یعنی حرکت (در اینجا، گرما و رطوبت) از فضایی با غلظت بالا به ناحیه ای با غلظت پایین. گرمای تأمین شده توسط

بخار، انرژی مورد نیاز برای این جابه جایی را فراهم می کند. از آنجا که غلات، کنجاله های پروتئینی و سایر ترکیبات رایج، معمولاً عایق هستند (پایین بودن ضریب انتقال گرما)، انتقال گرما و رطوبت، نسبتاً کند است. این مطلب، موجب ایجاد تمرکز بر مباحث مرتبط با کاندیشنینگ تحت شرایط اتمسفر، اندازه ذرات مش و زمان ماندگاری می شود.

اندازه ذرات مش

اگر توضیحات بالا در رابطه با سرعت پایین انتقال گرما و رطوبت صحیح باشد، در یک بازه زمانی معین، میزان گرما و رطوبت بیشتری می تواند به درون ذرات کوچکتر نفوذ کند. بالعکس، اگر ذرات درشت در مش وجود داشته باشد، گرما و رطوبت به طور کامل به درون ذره نفوذ نخواهد کرد و منجر به خشک بودن مرکز ذره می گردد که این حالت برای تشکیل پلت با کیفیت مناسب نیست. به خوبی مشخص شده است که هر چه میانگین اندازه ذرات مش کاهش می یابد، به طور هندسی، میزان سطح مش افزایش می یابد. این مطلب، بحث مهمی است، زیرا این همان سطحی است که بخار، به مایع تبدیل می شود. بنابراین، اگر ما سطح بیشتری داشته باشیم، می توانیم میزان بخار بیشتری را به ازای هر واحد وزنی مش، تغلیظ کنیم. دلیل اصلی که کیفیت پلت با آسیاب کردن مناسب خوراک بهبود می یابد، کاملاً به اندازه ذرات (انتقال گرما و رطوبت) و میزان سطح (میعان بخار) وابسته است. اگر کاندیشنینگ تحت شرایط اتمسفر بهینه شده باشد، ما باید از آسیابی با ریزترین اندازه ممکن ذرات استفاده کنیم.

زمان ماندگاری

همانطور که قبلاً ذکر شد، اغلب ترکیبات خوراکی مورد استفاده، به میزان زیادی عایق اند، بنابراین، نفوذ گرما و رطوبت به درون هر ذره، وقت گیر و زمانبر است. زمان محدودی که برای حرکت هر ذره داخل مخزن کاندیشنر وجود دارد را زمان ماندگاری می نامند. زمان ماندگاری، به آسانی و به دقت، قابل اندازه گیری نیست و در واقع، میانگینی از زمان ماندگاری در مخزن را نشان می دهد. این زمان می تواند با خاموش کردن فیدر و فعال کردن یک ساعت به طور همزمان، اندازه گیری شود. وقتی بارگیری دستگاه پلت قطع شود، زمان نشان داده شده توسط ساعت را ثبت کنید. این کار میانگینی از زمان ماندگاری در مخزن کاندیشنر را بدست می آورد. روش های دیگری شامل تزریق رنگ به درون دهانه کاندیشنر و جمع آوری نمونه از درون کاندیشنر در بازه های زمانی ۲ ثانیه است. شدت رنگ ظاهری، به صورت تصاعدی افزایش و سپس کاهش خواهد یافت. زمانی که شما بیشترین شدت رنگ را ببینید به عنوان میانگین زمان ماندگاری در نظر گرفته می شود. با استفاده از آهن نشاندار نیز نتایج مشابهی بدست می آید. اگر دستگاه پلت مجهز به dump chute و راهی برای خروج chut باشد، و همچنین اگر میزان تولید در هر ساعت به درستی تعیین

شود، زمان ماندگاری دقیقتر خواهد بود. در شروع آزمایش، فیدر خاموش شده و dump chute فعال باشد. تا وقتی تمام خوراک از کاندیشنر خارج شود، خوراک کاندیشن شده جمع آوری می گردد. سپس وزن مش کاندیشن شده مشخص گردیده و زمان ماندگاری بر اساس مثال زیر محاسبه می شود:

میزان تولید پلت = ۲۰ تن در ساعت (۳۰۲ کیلوگرم در دقیقه)

وزن مش کاندیشن شده = ۱۰۰ کیلوگرم

$۱۰۰ \div ۳۰۲ = ۰/۳۳$ دقیقه. میانگین زمان ماندگاری

یا

$۶۰ * ۰/۳۳ = ۱۹/۸$ ثانیه

هدف از این تخمین، بهینه کردن زمان ماندگاری و بهبود کلی فرآیند کاندیشنینگ است. این مطلب باعث ایجاد سوالاتی می شود. از جمله اینکه: زمان ماندگاری مناسب دقیقاً چقدر است. این موضوع هیچوقت به طور کامل پردازش نشده، اما اغلب تحقیقات بیان می کنند که اگر زمان کاندیشنینگ در دامنه ۳۰ تا ۶۰ ثانیه قرار داشته باشد هم کیفیت پلت و هم میزان تولید بهبود خواهد یافت.

گزینه های ممکن برای افزایش زمان ماندگاری

میزان مش عبوری از کاندیشنر بوسیله زاویه پدال ها و سرعت شافت کنترل می شود. هر دوی این موارد می توانند جهت بهینه کردن زمان ماندگاری، تنظیم شوند. به طور کلی، کارخانه های تولید کننده اینگونه تجهیزات، زوایای پدال های کاندیشنر را بر ۳۰-۴۰ درجه تنظیم می کنند. از طرف دیگر، همچنانکه شافت می چرخد، تمام پدال ها مش را به سمت جلو حرکت می دهند. اگر سرعت شافت زیاد باشد (بیشتر از ۱۵۰ دور در دقیقه)، زاویه پدال ها می تواند به یک حالت طبیعی تر افزایش یابد (۷۵ تا ۸۵ درجه). به عبارت دیگر، زاویه پدال می تواند در حالتی نزدیک به عمود بر شافت تنظیم شود. این تغییر زاویه، باعث کاهش عمل پدال ها و در نتیجه افزایش زمان ماندگاری می شود. در کاندیشنرهای با سرعت کم (۸۰ تا ۱۲۰ دور در دقیقه)، پدال ها می توانند نسبت به شافت، موازی تر نصب شوند (۰ تا ۱۵ درجه). این تنظیمات جهت بالا بردن مش و حمل آن به نقطه دورتر درون مخزن کاندیشنر به پدال ها کمک می کند. برای ایجاد بهترین حالت، تنظیمات زاویه پدال یک عمل بر پایه «آزمون و خطا» است. برای رعایت احتیاط، زاویه پدال ها در ۲۵٪ ابتدایی مخزن کاندیشنر، باید در همان حالت تنظیم شده توسط کارخانه سازنده باقی بماند. این کار، موجب اطمینان از حرکت رو به جلوی سریع مش در کاندیشنر شده و فضای خالی برای ورود بخار به

درون مخزن کاندیشنر را فراهم می کند. تنظیم زاویه پدال باید در حدود ۵۰٪ میان کاندیشنر انجام شود. به عنوان یک پیشنهاد، تنظیمات پدال باید طوری باشد که سطح مش در کاندیشنر حدود ۷۰٪ حجم مخزن باشد. اگر کاندیشنر کاملاً پر شود، خطر انسداد فیدر و بروز آسیب های مکانیکی وجود دارد. به علاوه، نیاز است اپراتور بداند که افزایش زمان ماندگاری مش، باعث افزایش نیروی محرکه موتور کاندیشنر خواهد شد، بطوریکه ممکن است منجر به اضافه بار شود. بررسی کردن توانایی موتور دستگاه قبل از تنظیمات، باعث روشن شدن وضعیت می گردد. دومین متغیر قابل تنظیم، سرعت شافت است. قبل از تنظیم سرعت شافت، دو نظریه غالب در این رابطه وجود دارد. برخی از مهندسين به کاندیشنینگ «بستر متحرک» و برخی به کاندیشنینگ «بستر سیال» معتقدند. تفاوت اساسی این دو نظریه، سرعت چرخش شافت است. شافت با سرعت بالا (بستر سیال) باعث می شود که مش علاوه بر حرکت رو به جلو در مخزن کاندیشنر به بالا حرکت کرده و معلق شود. بر طبق این نظریه، ذرات مش به اجبار به بالای کاندیشنر حرکت داده می شوند، یعنی جایی که خالی است یا بخار زیادی در آنجا قرار دارد. قرار گرفتن ذرات مش در نقطه ای که بخار آزاد وجود دارد، منجر به تماس میزان بخار بیشتری با خوراک می شود. یک شافت با سرعت کم (بستر متحرک) به مش اجازه می دهد که در کف کاندیشنر قرار گرفته و با ملایمت در مخزن به جلو رانده می شود. بدیهی است که این حالت باعث طولانی تر شدن زمان ماندگاری گردیده و اجازه میدهد قسمت بالایی مخزن خالی مانده و بخار آزادانه و بدون استفاده در آن حرکت کند. قسمت بحرانی طراحی یک کاندیشنر فراهم کردن بخار است زیرا در ارتباط نزدیک با مش سرد بوده و باعث تراکم آب می شود. این حالت اغلب نیازمند چندین ورودی بخار یا یک شکاف بزرگ در دیواره کاندیشنر است. صرف نظر از چگونگی عملکرد آن، دریچه ها باید تمیز نگهداشته شوند بطوریکه سرعت بخار در دهانه ورودی کم است و به سرعت و با فشار به درون مش وارد نمی شود. نقش تنظیم سرعت شافت، تلاطم خوب و حرکت مش در طول کاندیشنر است. سرعت شافت می تواند توسط تغییر تسمه ها و قرقره ها یا بوسیله نصب یک نیروی محرکه با فرکانس متغیر (VFD) بر روی موتور، تعدیل شود. از آنجاییکه احتمال بدست آوردن سرعت دقیق شافت در یکبار آزمایش کردن تقریباً نزدیک به صفر است، یک VFD - در صورت دسترسی - بهترین گزینه است. همچنین باید در نظر داشت که ممکن است خوراک های مختلف یا تغییرات فصلی ترکیبات خوراک، سرعت های شافت متفاوتی را نیاز داشته باشند. در یک کارخانه با بیشتر از یک دستگاه پلت، برای تعیین سرعت مناسب یک VFD می تواند بر روی یک دستگاه پلت نصب شود و سایر دستگاه ها با آن سرعت ثابت شده تنظیم می شوند. در هر حال، زاویه پدال و سرعت شافت به یکدیگر وابسته بوده و مستقل از هم نیستند. وقتی زمان ماندگاری شافت افزایش می یابد، تنظیم این دو مورد به دقت بیشتری نیاز دارد. همچنانکه زمان ماندگاری افزایش می یابد، زمان پاسخ به تغییرات در پارامترهای پلت نیز افزایش می یابد. جهت جلوگیری از فرار بخار

از اتصال به ذرات مش در کاندیشنر، برخی از تولید کنندگان، جهت بازگرداندن بخار، صفحاتی را در بالای کاندیشنر قرار می دهند. بخار در بالای کاندیشنر حبس می شود تا وقتی که متراکم شده و با خوراک مخلوط شود. بدون شک، حداقل از نظر کیفیت پلت، فرآیند کاندیشنینگ مهمترین جزء سیستم تولید پلت است. اما احتمالاً اپراتورها، اغلب مدیران کارخانجات و حتی تولیدکنندگان این ماشین آلات، کمترین اطلاعات را راجع به این فرآیند دارند. هیچ عملیات کاندیشنینگ خاصی که در تمام شرایط و موقعیت ها بهترین عملکرد را داشته باشد وجود ندارد. در اغلب مواقع، تعویض دستگاه گزینه مناسبی نیست، بنابراین اصلاح مراحل مختلف در دستگاه نصب شده، منجر به بهترین میزان تولید و با بهترین کیفیت ممکن می شود.

Reference:

Keith Behnke. 2014. Atmospheric conditioning. Kansas State University.

ترجمه:

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

Website: www.nmfeed.com

Email: info@nmfeed.com