



کد مقاله: SBI-APP-0001

بسمه تعالی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۰۳/۳۱

نگاهی به کاربرد بیرینگ‌ها در صنایع غذایی

شبکه بلبیرینگ ایران

دپارتمان تحقیق و توسعه

چکیده:

بیرینگ‌های غلتشی به کاررفته در صنایع غذایی با شرایط کاری نسبتاً دشواری مواجه هستند. اما آنچه شرایط این بیرینگ‌ها را بسیار حساس می‌نماید، الزام به رعایت مسائل بهداشتی است. مقاله حاضر به بررسی چالش‌های استفاده از بیرینگ‌های غلتشی در صنعت تولید مواد غذایی می‌پردازد و راهکارهای مقابله با این چالش‌ها را معرفی می‌نماید. برخی از این چالش‌ها عبارتند از: ایجاد آلودگی شیمیایی در اثر خارج شدن روانکار از بیرینگ، خرابی زودهنگام بیرینگ‌ها در اثر شست‌وشوی مکرر خط تولید، رشد و تکثیر باکتری‌های مضر در داخل و اطراف بیرینگ‌ها و آسیب‌های ناشی از دماهای بالا در فرهای صنعتی.

کلمات کلیدی:

بیرینگ‌های پلیمری، بیرینگ‌های غلتشی دما بالا، خرابی زودهنگام بیرینگ‌ها، روانکارهای بیرینگ‌ها، صنایع غذایی، یونیت بیرینگ‌ها.

۱- مقدمه:

در صنعت تولید مواد غذایی نیز همانند بسیاری از صنایع دیگر، بیرینگ‌های غلتشی حضوری مؤثر دارند. گر چه قوانین حاکم بر نحوه انتخاب و استفاده از بیرینگ‌های غلتشی به صورت کلی یکسان است، ولی شرایط عملکرد بیرینگ‌ها در هر یک از صنایع معمولاً با چالش‌های خاصی همراه است. این نکته در خصوص صنعت تولید مواد غذایی نیز صادق است. مقاله حاضر در تلاش است تا نحوه استفاده از بیرینگ‌ها در صنعت تولید مواد غذایی را مورد بررسی قرار دهد تا زمینه استفاده بهتر از بیرینگ‌ها در این صنعت فراهم گردد.

۲- چالش‌های استفاده از بیرینگ‌ها در صنعت غذایی

اصلی‌ترین چالش‌های پیش روی بیرینگ‌ها در صنعت تولید مواد غذایی، در ارتباط با مسئله بهداشت هستند. یکی از این چالش‌ها، احتمال خروج روانکار از بیرینگ و ایجاد آلودگی شیمیایی در مواد غذایی است. چالش دیگر، خرابی زودهنگام بیرینگ‌ها در اثر شست‌وشوی مکرر خط تولید است. به عنوان مثال، در یک شرکت بین‌المللی تولیدکننده نوشیدنی، از یونیت بیرینگ‌های عادی در قسمت نقاله‌ها استفاده می‌گردید و این در حالی بود که فرایند شست‌وشوی مورد استفاده در خط تولید این شرکت، شامل استفاده از ترکیب آب و برخی ترکیبات شیمیایی بود که منجر به آسیب دیدن نشت‌بند‌های بیرینگ‌ها، شسته شدن گریس داخل آن‌ها و در نهایت تخریب بیرینگ‌ها می‌گردید. این مشکل موجب شده بود که بیرینگ‌های مورد استفاده، هر سه هفته یک بار گریس‌کاری شوند و هر ۵ یا ۶ ماه یک بار تعویض گردند [۱].



شکل ۱: تصویر یکی از درایوهای نقاله در کارخانه تولید نوشیدنی، که نشان دهنده شرایط کاری دشوار یونیت بیرینگ‌ها می‌باشد [۱].

یا در نمونه‌ای دیگر، چندی پیش یک کارخانه تولید پیتزای یخ‌زده به طور مداوم با مشکل خرابی زودهنگام بیرینگ‌های بخش نوار نقاله خود مواجه بود. بررسی بیرینگ‌های آسیب دیده و شرایط کاری و نگهداری آن‌ها نشان داد که علت اصلی خرابی زودهنگام بیرینگ‌ها، شست‌وشوی مرتب خط تولید با آب است. پروسه شست‌وشو منجر به آسیب دیدن نشت‌بندها، خوردگی مسیرهای ساچمه‌رو و المان‌های غلتشی و خروج روانکار از بیرینگ می‌گردید [۲].



شکل ۲: شست‌وشوی خطوط تولید مواد غذایی، با خطر نفوذ آب به داخل بیرینگ و خرابی زودهنگام آن همراه است [۳].

همچنین طبق بررسی‌های انجام شده، در بسیاری از موارد، فضای داخلی، نشیمنگاه و پشت بیرینگ‌های به‌کاررفته در صنایع غذایی، فضایی مناسب برای رشد و تکثیر انواع باکتری‌های مضر فراهم می‌کند. حتی در برخی موارد، مشاهده شده است که تعداد باکتری‌ها در این محیط‌ها پس از انجام فرایند شست‌وشوی کلی ماشین‌آلات افزایش یافته است. زیرا امکان شست‌وشوی صحیح این محیط‌ها وجود ندارد و از طرف دیگر رطوبت ناشی از شست‌وشو، مدت‌ها در این محیط‌ها باقی مانده و شرایط را برای تکثیر باکتری‌ها فراهم می‌کند [۳] و [۴].

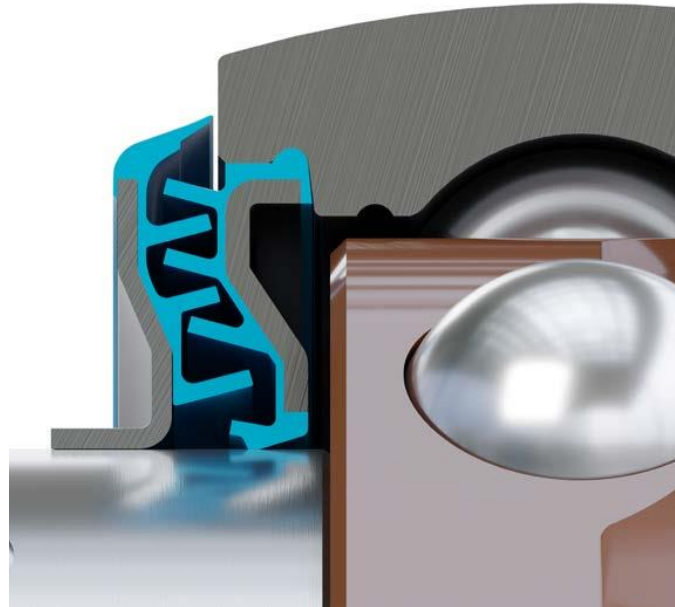


شکل ۳: باقی ماندن آلودگی در پشت یک یونیت بیرینگ، با وجود شست‌وشوی کلی خط تولید [۳].

یکی دیگر از چالش‌های استفاده از بیرینگ‌ها در صنایع غذایی، مربوط به استفاده از بیرینگ‌ها در کوره‌های پخت مواد غذایی است. دمای بالا هم احتمال خرابی زود هنگام بیرینگ را بالا می‌برد و هم عمر روانکار را کاهش می‌دهد. به عنوان مثال چندی پیش، یک تولیدکننده ویفر در این حوزه دچار مشکل شده بود. به طوری که هر ۱۶ هفته یک بار، پروسه تولید به منظور روانکاری مجدد بلبیرینگ‌های شیار عمیق فر متوقف می‌گردید. از طرف دیگر، فرآیند تولید نیز تحت تأثیر محدودیت‌های دمایی گریس به کار رفته قرار داشت که منجر به کاهش بازدهی عملکرد فر می‌شد. مجموعه این موارد منجر به ایجاد هزینه‌های بالای نگهداری، بازدهی نامطلوب و کاهش سودآوری تولیدکننده می‌گردید [۵].

۳- راهکارهای غلبه بر چالش‌های استفاده از بیرینگ‌ها در صنایع غذایی

طی سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای بهبود عملکرد نشت‌بند‌های بیرینگ‌های به‌کاررفته در صنایع غذایی انجام شده است. با بهبود عملکرد نشت‌بند‌ها، هم احتمال خروج روانکار از داخلی بیرینگ و ایجاد آلودگی شیمیایی کاهش می‌یابد و هم احتمال ورود آب و انواع آلاینده‌ها به داخل بیرینگ و خرابی زود هنگام آن [۶].



شکل ۴: نمونه‌ای از یک طراحی یک نشت‌بند پیشرفته [۳].

راهکار بعدی، استفاده از گریس‌های مناسب برای استفاده در صنایع غذایی است.^۱ روغن پایه این گریس‌ها از نوع روغن سفید پزشکی^۲ و غلیظ‌کننده آن‌ها صابون‌های آلومینیومی است. برخی از مزایای این گریس‌ها عبارتند از: مقاومت بالا در برابر آب، عمر مناسب گریس، مقاومت در برابر خوردگی، pH خنثی و غیرسمی بودن آن [۷].

در هر حال، باید سعی شود تا در صورت امکان، محل نصب بیرینگ‌ها به گونه‌ای باشد که در صورت خروج روانکار از بیرینگ، امکان آلوده شدن مواد غذایی کم باشد. یکی دیگر از راهکارهای مورد توجه، استفاده از بیرینگ‌های دارای روانکار جامد است. این بیرینگ‌ها هم نسبت به شست‌وشو با آب مقاوم‌اند و هم احتمال خروج روانکار از آن‌ها کم است [۸].

استفاده از بیرینگ‌های ساخته شده از فولادهای مقاوم به خوردگی نیز در صنایع غذایی مورد توجه قرار دارد. یکی از فولادهایی که در این زمینه عملکرد قابل قبولی داشته است، فولاد ضدزنگ^۳ HNCR می‌باشد. علاوه بر مقاومت نسبت به خوردگی، این فولاد به واسطه عدم تشکیل انواع سولفیدها، آلومینات‌ها، سیلیکات‌ها و ... محیط تمیزتری را فراهم می‌نماید [۹].

1. Food grade greases
2. Medical white oil
3. High Nitrogen Corrosion Resistant stainless steel

برای فرهای صنعتی، باید از بیرینگ‌های دمابالا استفاده نمود. این بیرینگ‌ها به طور خاص برای تحمل دماهای بالا طراحی و تولید شده‌اند. شرکت SKF انواعی از یونیت بیرینگ‌های مخصوص فرهای پخت ویفر را تولید و روانه بازار نموده است. از این بیرینگ‌ها می‌توان در سایر کاربردهای مشابه نیز استفاده نمود [۱۰].

۳- بحث و نتیجه‌گیری:

در این مقاله، چالش‌های استفاده از بیرینگ‌های غلتشی در صنعت تولید مواد غذایی مورد بررسی واقع شد و راهکارهایی برای مقابله با این چالش‌ها مطرح گردید. معمولاً ترجیح بر این است که ترکیبی از راهکارهای ذکرشده، مورد استفاده قرار گیرند. یعنی از یونیت بیرینگ‌های ساخته شده از فولاد ضدزنگ و دارای نشت‌بندهای چندلایه به همراه گریس‌های مناسب برای استفاده در صنایع غذایی و یا بیرینگ‌های دارای روانکار جامد استفاده شود. محیط زیر و پشت بیرینگ‌ها باید به دقت مورد بازرسی قرار گیرد تا محلی برای رشد و تکثیر باکتری‌های مضر نباشد. در مورد فرهای صنعتی نیز همان طور که گفته شد، استفاده از بیرینگ‌های دمابالا رایج است.

علاوه بر موارد ذکر شده، راهکارهای جدیدی نیز در حال توسعه می‌باشند که البته هنوز مورد بهره‌برداری گسترده قرار نگرفته‌اند. یکی از این راهکارها، استفاده از بیرینگ‌های پلیمری است. برخی از مزایای این بیرینگ‌ها عبارتند از: مقاومت در برابر مواد شیمیایی خورنده، مقاومت در برابر سایش، مقاومت مناسب در برابر خستگی، خود-روانکاری (نیازی به استفاده از روانکار ندارند)، ضریب اصطکاک پایین، تولید صدای کم، وزن کم، نسبت بالای مقاومت به وزن، پایداری ابعادی بالا به دلیل تمایل کم به خزش، هزینه‌های نگهداری پایین در طول عمر کاری و ایزولاسیون الکتریکی [۱۱] و [۱۲].

امروزه مطالعات گسترده‌ای برای بهبود عملکرد بیرینگ‌ها در صنایع غذایی در جریان است و شرکت‌های مطرح تولیدکننده بیرینگ، به طور مداوم محصولات جدیدی در این حوزه معرفی می‌نمایند. بنابراین برای کاربران فعال در صنایع غذایی ضروری است تا با به‌روزرسانی اطلاعات خود، از مزایای پیشرفت‌های به‌دست‌آمده به طور مناسب بهره‌برداری نمایند.

منابع:

- [1] <https://www.bearing-news.com/nsk-solves-conveyor-failure-issues-at-drinks-plant/>, Date of access: 2020.06.15
- [2] <https://www.nskeurope.com/en/company/news-search/2019-press/pizza-plant-saves-over-15-000-after-switch-to-nsk-bearings-.html>, Date of access: 2020.06.15
- [3] SKF Group (2018), “How do you achieve proactive food safety?”.
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=3t1LPtuVwQo>, Date of access: 2020.06.15
- [5] <https://www.skf.com/de/industries/food-and-beverage/case-studies/wafer-producer-cut-maintenance-costs-and-increased-productivity-with-skf-wafer-oven-units>, Date of access: 2020.06.15
- [6] SKF Group (2012), “SKF capabilities for the food and beverage industry”.
- [7] https://www.skf.com/binary/79-31091/12048EN_LGFP2.pdf, Date of access: 2020.06.15
- [8] SKF Group (2015), “SKF bearings with Solid Oil”.
- [9] SKF Group (2016), “SKF corrosion resistant ball bearings for food and beverage industry”.
- [10] <https://www.skf.com/group/industries/food-and-beverage/products-and-solutions/wafer-oven-units>, Date of access: 2020.06.15
- [11] <https://www.skf.com/au/industries/food-and-beverage/products-and-solutions/polymer-bearings>, Date of access: 2020.06.15
- [12] SKF Group (2006), “Polymer ball bearings from SKF”.