

## آشنایی با انواع پرینگ های مورد استفاده در صنایع<sup>۱</sup>:

### بلبرینگ های مورد استفاده در الکتروموتورهای استاندارد با جریان سه فاز

#### ترجمه و تدوین: امور مهندسی و تحقیق و توسعه / شرکت بین المللی تاوریز بلبرینگ

**چکیده:** الکتروموتورهای استاندارد با جریان سه فاز، در صنعت از کاربردهای بسیار گسترده و فراوانی برخوردار می باشند. شاخصه اصلی الکتروموتورهای سه فاز، توان ایحاد قدرت بالاتر میباشد؛ اینگونه الکتروموتور ها جزو گروه الکتروموتور های القایی محسوب می گردند.

بیشتر الکتروموتورهای سه فاز از نوع قفسه سنجابی هستند و بصورت های عمومی با قدرت توان از ۱/۳ اسب تا چند صد اسب بخار تولید می شوند. قیمت مناسب، کاربرد آسان، هزینه بهره برداری های مناسب و طراحی مستحکم از مزایای ویژه برای الکتروموتور سه فاز به شمار می رود.

از موارد بهره برداری ها از الکتروموتورهای استاندارد با جریان سه فاز، می توان به استفاده از آنها در لوازم خانگی، سیستم های کمپرسورها، پمپ خانه ها و سیستم های گرمایشی و سرمایشی، پمپ های آب، سیستم های تسمه و نوار نقاله، پمپ های هیدرولیک و آبیاری، تجهیزات حمل و نقل و ... اشاره داشت.

همانند موارد اشاره شده قبلی در این سلسه گزارشات و بعنوان یک اصل شناخته شده، نصب و کارگذاری، تعویض، سرویس و نگهداری مناسب از پرینگ های مورد استفاده در الکتروموتورهای استاندارد با جریان سه فاز و در محل های پیش بینی شده از قبل، همچون دیگر صنایع بایستی بترتیبی صورت پذیرد که ضمن حداکثر رساندن عمر، کارکرد مناسب آنها را در طولانی مدت ضمانت و تضمین نماید.

بعنوان یک اصل اساسی، کاربست تمهیدات لازم و ضروری در فرآیندهای نصب و کارگذاری ها و تعویض، اطمینان های لازم را در این مهم تضمین و بدست می دهد.<sup>۲</sup>

**کلمات کلیدی:** الکتروموتورهای استاندارد با جریان سه فاز، لقی بلبرینگ، درجه حفاظتی، کلاس عایق حرارتی، عمر قابل حصول.

#### داده های مفروض عملیاتی:

الکتروموتور تسمه گرد، توان موتور سه کیلو وات (3 kW)، وزن روتور هشت کیلوگرم (8 kg)، سرعت اسمی دو هزار و هشتصد دور در دقیقه ( $2,800 \text{ min}^{-1}$ )، استاندارد سایز (100 L)، کاملاً حفاظت شده، هوا خنک مطابق با بخش یک استاندارد (DIN 42673) با طرح B3، درجه حفاظتی IP44، کلاس عایق حرارتی F.

#### انتخاب پرینگ

لازم است که پرینگ انتخابی برای استفاده مدنظر در الکتروموتور استاندارد با جریان سه فاز، از انواع پرینگ ها

<sup>۱</sup> سلسه مجموعه های آشنایی با انواع پرینگ های مورد استفاده در صنایع، برای توصیف روشهای انتخاب صحیح و نصب و نگهداری انواع متنوع پرینگ ها در صنایع مختلف تهیه و تنظیم میگردد؛ این مجموعه مقالات، با هدفگذاری راهبردهای توسعه محصول و توسعه بازارها از سوی شرکت بین المللی تاوریز بلبرینگ تهیه و تدارک، ترجمه، تدوین و انتشار می یابند.

رویکردهای اصلی از این اقدام، کمک و یاری رسانیدن به عموم استفاده کنندگان محصولات نهایی و ارتقای سطح بهره برداری های بهینه و حداکثری از محصولات عرضه شده از سوی شرکت بین المللی تاوریز بلبرینگ میباشد. مقالات انتخابی عمدتاً بر اساس پاسخگویی به نیازمندیهای جمع آوری شده از عموم استفاده کنندگان و از منابع معتبر بین المللی برگزیده و پس از ترجمه و ویرایش، تدوین و انتشار می یابند.

<sup>۲</sup> مقاله حاضر از مجموعه سلسه انتشارات تخصصی شرکت FAG انتخاب و برای استفاده کنندگان تهیه، ترجمه و تدوین گردیده است؛ مقاله مورد استناد حاوی نکته های ریز و پر اهمیتی است که امید است که عموم استفاده کنندگان آنرا مفید و موثر پیدا کنند.

با سطح صدای کارکردی پائین و آرام و بدون نیاز به برقراری تمهیدات لازم برای سرویس و نگهداری های ویژه برخوردار باشد؛ دستیابی و حصول به اینگونه مشخصه ها، با استفاده و بهره گیری از بلبرینگ های شیار عمیق قابل جبران و برطرف شدن می باشند.

مطابق استاندارد دین به شماره DIN 42673، اندازه قطر خروجی شفت مورد استفاده در الکترو موتور های استاندارد L 100 به مقدار 28 mm می باشد و بر این اساس لازم خواهد آمد که حسب قطر محل نصب برینگ ها، میزان قطر سوراخ داخلی بلبرینگ در اندازه 30 mm در نظر گرفته شود. بهمین منظور از برای نصب در هر دو طرف شفت از بلبرینگ های سری 62 و بطور مشخص هم از بلبرینگ FAG.2ZR.C3.L207 استفاده بعمل می آید.<sup>۳</sup> این بلبرینگ ها در هر دو طرف شفت روتور، یعنی بخش محرک شفت و بخش منتهی الیه شفت یعنی موقعیت تهویه ای موتور نصب می گردند. فنر واقع در سمت بخش محرک روتور، امکان آنرا فراهم می سازد که میزان لقی ناشی از بارهای محوری وارده بر شفت روتور بر روی برینگ ها جبران گردد. با میزان کردن مقدار لقی بلبرینگ شیار عمیق در حد صفر، موارد وارده سوء تاثیر گذار بر سطح صدای کارکردی از بین می رود.

### اندازه های ابعادی

انجام برخی از محاسبات بر روی اینگونه موتورها، در ارتباط تنگاتنگ و بملاحظه برخی از مواردی می باشد که اختصاصی نوع موتور است. اینگونه موارد بر حسب اطلاع و آگاهی های دقیق سازنده موتور مشخص مد نظر و بر مبنای مقادیر بار وارده بر منتهی الیه شفت و نیز میزان بارگذاری شعاعی، در کاتالوگ های اختصاصی منتشره آنها از سوی سازنده اصلی مندرج و آورده می شوند.

برای مشخص کردن ظرفیت حمل بار شعاعی، بلبرینگ شیار عمیق نصب شده در سمت محرک شفت، تحت محاسبه قرار داده می شود. مبنای محاسبه برای عمر قابل حصول  $L_{hna}$  در بیست هزار ساعت کار (20,000 h) و با در نظر گرفتن مقدار  $a_{23II}$  بمیزان یک و نیم (1.5) منظور می گردد. علاوه بر وزن روتور، بارهای کشش مغناطیسی و نیز بارهای نامتعادل مورد احتساب واقع میگردند. هرگاه دو مورد اخیر اشاره شده نامعلوم بوده باشند در چنین شرائطی و براحتی با ضرب وزن روتور در یک میزان ضریب اصلاحی و تکمیلی  $f_z = 1.5$  عمل می شود.

بدینگونه با در نظر گرفتن داده های در دسترس، میزان بارگذاری مجاز شعاعی برابر با 1 N در میانه منتهی الیه شفت حاصل می گردد.

با عنایت به اینکه در غالب کاربردها، میزان بارگذاری ها پائین تر از حد عمر قابل حصول  $L_{hna}$  می باشد بر همین اساس میزان عمر حاصله واقعی به بیشتر از بیست هزار ساعت (20,000 h) بالغ خواهد شد. بر همین اساس و اطمینان است که شاخصه اصلی عمر برینگ ها در الکترو موتورها را بر اساس عمر کارکردی گریس ها تعریف و تبیین میگردد.

<sup>۳</sup> لازم باشاره است که برای حفظ امانت در ترجمه در هر یک از مقالات، بزند و سازنده اصلی برینگ های مورد اشاره بهمان ترتیبی که در اصل مقاله قید گردیده آورده شده است؛ امور پشتیبانی مهندسی شرکت بین المللی تاویژ بلبرینگ، آمادگی کامل آنرا دارد تا نسبت به تولید انواع برینگ های مورد اشاره با بهره گیری از پیشرفته ترین تجهیزات و تکنولوژی های در اختیار در کارخانه تولیدی خود واقع در شهرک صنعتی آخولا و یا تامین معادل دقیق آنها از سازنده اصلی یا دیگر سازندگان هم تراز معتبر بصورت های تضمین صد در صد و اقتصادی در زمانبندی های مورد توافق مبادرت نماید.

پسوند ها :

2ZR. بلبرینگ با دو درپوش فلزی

C3 لقی شعاعی بالاتر از میزان لقی نرمال (PN)

L207 گریس شارژ شده از نوع Aranol L207

### تلرانس های ماشینکاری :

میزان تلرانس شفت J5، میزان تلرانس سوراخ درپوش انتهایی H6؛

میزان تلرانس لقی سوراخ در حد H6، اطمینان های لازم را از انطباق لغزشی برای تنظیم بارهای محوری از هر دو سمت برینگ ها را فراهم می آورد.

### روانکاری ، آبدی :

طرح 2ZR. که مشخص کننده نصب درپوش های فلزی در دو طرف و سمت جانی برینگ ها می باشد برای استفاده در عموم الکتروموتور های کوچک و اندازه متوسط از مناسبت کامل برخوردار هستند. گریس پر شده در داخل اینگونه برینگ ها از سوی سازنده اصلی ، اطمینان های لازم از عمر کارکردی از قبل پیش بینی شده را بدست می دهد. با عنایت به استفاده از عایق کلاس F ، ضرورت دارد که میزان افزایش حرارت کارکردی در حین کار الکتروموتور ، مورد توجه قرار داده شود ؛ بر همین اساس است که شرکت FAG جهت کار این قبیل موتور ها از گریس با درجه کارکرد در حرارت بالا از نوع Aranol L207 استفاده می کند. طرح انتخابی برای درپوش های فلزی استفاده شده بتدریجی است که نه تنها از خروج گریس شارژ شده از داخل بلبرینگ به بیرون بلکه حتی بصورت های اطمینان بخشی ، از ورود آلاینده های محیطی بداخل بلبرینگ ممانعت بعمل می آورد بویژه اینکه نوع درپوش نصب شده در بخش محرک الکتروموتور این اطمینان را از نظر ورود گرد و غبار و رطوبت های محیطی دو چندان می کند. با برقراری این تمهیدات است که نیازمندی های درجه حفاظتی نوع IP44 تامین و برقرار می ماند.

