

آشنایی با انواع پَرینگ های مورد استفاده در صنایع^۱ :

پَرینگ های مورد استفاده در تراکشنِ موتورهای الکتریکی لکوموتیوها با گِیج استاندارد (۱)

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

چکیده : تنوع پَرینگ های مورد استفاده در صنایع ریلی بسیار گسترده و وسیع میباشد؛ بعنوان یک اصل شناخته شده، نصب و کارگذاری، تعویض ، سرویس و نگهداری این گروه از پَرینگ ها در محل مورد استفاده از قبل پیش بینی شده 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 و این امر در مورد صنایع راه آهن همچون دیگر صنایع نظیر مثل صنایع خودروئی و صنایع هوایی از اهمیت های بسیار فراوان برخوردار است.

راه آهن سراسری آلمان بدلیل قدمت و سطح استاندارد های مورد استفاده نه تنها در سطح کشورهای اروپایی بلکه در سطح جهانی از شهرت عام برخوردار است . شرکت بلبرینگ سازی **FAG** ، بعنوان یک شرکت جهانی واقع در آلمان، از همان ابتدای تاسیس خود، تامین بلبرینگ های مورد استفاده در صنایع راه آهن آن را جزو اولویت های بازارهای فروش خود تعریف کرده است^۲.

کلمات کلیدی : تراکشنِ موتور ، گِیج استاندارد ، کنورتر فرکانس ، پَرینگ شناور ، پَرینگ استقراری

پَرینگ های مورد استفاده در تراکشنِ موتورهای الکتریکی لکوموتیوها با گِیج استاندارد

داده های عملیاتی :

موتور سه فاز همراه با کنورتر فرکانس

خروجی اسمی : 1400 kw

حداکثر دور چرخشی : $4,300 \text{ min}^{-1}$ (حداکثر سرعت رانش انتقال با نسبت دنده های استاندارد 200 km/h)

انتقال چرخش از طریق پینیون با طرح دنده حلزونی از منتهی الیه شفت

انتخاب پَرینگ ، اندازه های ابعادی

مجموعه ای از عموم بارهای وارده که خود در بر گیرنده گشتاور موتور ، سرعت های کارکردی و نیز درصدهای مشخصی از شرائط کارکردی بشمار می روند برای تعیین و مشخص کردن تنش های وارده به پَرینگ، مورد استفاده قرار می گیرند.

^۱ سلسله مجموعه های آشنایی با انواع پَرینگ های مورد استفاده در صنایع ، برای توصیف روشهای انتخاب صحیح، نصب و نگهداری انواع متنوع پَرینگ 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.

^۲ مقاله حاضر از مجموعه سلسله انتشارات تخصصی شرکت **FAG** انتخاب و برای استفاده کنندگان تهیه ، ترجمه و تدوین گردیده است ؛ این مقاله حاوی نکته های ریز و پر اهمیتی است که امید است که عموم استفاده کنندگان آنرا مفید و موثر پیدا کنند.

Load case	M_d N m	n min^{-1}	q %
1	6,720	1,056	2
2	2,240	1,690	34
3	1,920	2,324	18
4	3,200	2,746	42
5	2,240	4,225	6

مجموعه بارهای وارده ، پایه و اساس تعیین کننده متوسط سرعت ها ($2,387 \text{ min}^{-1}$) و متوسط سرعت رانش (111 km/h) ، محسوب میگردد. در هر یک از بارگذاری ها، بار اعمال شده به دنده پینیون بترتیبی است که عکس العمل بارهای اعمال شده روی یاتاقان، هم در حرکت رو به جلو و هم در حرکت رو به عقب، مورد احتساب و مد نظر قرار می گیرد (پنجاه در صد برای هر یک کدام)

علاوه بر این عوامل ، یاتاقان ها تحت تاثیر بارهای ناشی از وزن روتور ، بارهای نامتعادل کشش مغناطیسی و نیز بارهای نامتعادل و شوک های وارده از ریل واقع میگرددند. از این گروه از نیروهایی که نام برده شدند صرفا وزن روتور (GL) معین و مشخص میباشد که میزان آن هم با اعمال ضرایب فاکتورهای $1,5 \dots 2,5$ که بر حسب نوع تعلیق موتور معین میگرددند مورد احتساب واقع می شوند. بارهای وارده به یاتاقان ، با در نظر داشت میزان یک تقریب مناسب از این بارگذاری ها حاصل می آید. برای موتور تعلیق فنری نشان داده در این گزارش ، از ضریب $f_z = 1,5$ استفاده می شود.

بارهای ناشی از وزن و درایو معلوم می دارد که منتهی بارگذاری یاتاقان ، از جمع برداری حاصل و بدست می آید. در مثال حاضر ، صرفا بخش بحرانی یاتاقان منتهی الیه، مورد توجه و بحث واقع گردیده است. عمر قابل دستیابی $L_{hna1} \dots 5$ برای هر بارگذاری با بهره گیری از $L_{hna} = a_1 \cdot a_{23} \cdot L_h [h]$ و با احتساب ویسکوزیته کارکردی ν روغن جعبه دنده در 120°C و با میزان ویسکوزیته ν_1 و نیز فاکتور های K_1 و K_2 حاصل می آید. ضریب پایه a_{23} در حدفاصل 0.8 الی 3 واقع می باشد. ضرایب پالودگی در حد 1 مدنظر قرار می گیرد. بر این اساس عمر قابل دستیابی $[L_{hna}]$ بر اساس فرمول ذیل حاصل می گردد:

$$L_{hna} = \frac{100}{\frac{q_1}{L_{hna1}} + \frac{q_2}{L_{hna2}} + \frac{q_3}{L_{hna3}} + \dots}$$

در انتخاب برینگ مناسب لازم خواهد آمد که از کسب مسافت اسمی در سرعت های بالاتر اطمینان لازم حاصل آید با این توضیح که بزرگی اندازه برینگ واقع در منتهی الیه درایو ، در این زمینه ایجاد محدودیت می نماید. با انتخاب برینگ های مناسب حتی می توان به مسافت طی شده دو و نیم میلیون کیلومتر مد نظر مشتری ، نائل آمد.

رولر برینگ استوانه ای تیپ NU322E.TVP2.C5.F1 از سری محصولات تولیدی شرکت FAG آلمان^۳ بمثابه

^۳ لازم باشاره است که برای حفظ امانت در ترجمه در هر یک از مقالات ، برّند 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

یک برینگ شناور در منتهی الیه قرار داده شده است. برینگ 566513 با یک رینگ شانه دار HJ318E.F1 نقش یک برینگ استقراری را ایفا می نماید.

مشخصه رولبرینگ استوانه ای 5666513 بصورت NJ318E.TVP2.P64.F1 میباشد با این توضیح که رینگ داخلی آن به میزان 6 mm پهن تر می باشد. بمنظور فراهم آوردن شرایط تنظیم و همراستا سازی دنده های جناغی روی پینیون، لقی محوری 6 mm مورد نیاز می باشد.

پسوند ها :

E برخوردار از طرح تقویت شده

TVP2 قفسه پلاستیکی پلی آمیدی تقویت شده از الیاف شیشه ای با مرکزیت چرخشی اجزای متحرک

C5 لقی شعاعی بیشتر از C5

F1 رولر برینگ استوانه ای تولید و کنترل شده توسط شرکت FAG برای استفاده در ترکش موتور در انطباق و بملاحظه استاندارد شماره 43283

P64 طبقه بندی تلرانس P6 ، لقی شعاعی C4

تلرانس های ماشینکاری :

انتهایی درایو : شفت r5 ؛ درپوش انتهایی M6

انتهایی سمت روبرو : شفت n5 ؛ درپوش انتهایی M6

بلبرینگ ها بصورت سفت با استفاده از نیروی زیاد بر روی شفت نصب می شوند . این اقدام میزان خطر خوردگی خستگی در انتهایی درایو به حداقل می رساند.

لقى برینگ :

بدلیل عمل نصب سفت ، رینگ داخلی برینگ منبسط و رینگ بیرونی به همراه مجموعه مونتاژ شده رولر و قفسه منقبض می گردند؛ بر این اساس و بعد از نصب از میزان لقی داخلی برینگ کاسته می شود. میزان کاهش ، در جریان کار برینگ بدلیل افزایش بالنسبه زیاد میزان درجه حرارت رینگ داخلی نسبت به رینگ بیرونی تداوم می یابد. به همین دلیل برای نصب ، از برینگ هایی با کلاسه لقی (C4...C5) استفاده می گردد.

روانکاری ، آبدی :

بدلیل سرعت بالا ، منتهی الیه یاتاقان با روغن گیربکس ISO VG 320 با افزودنی های EP تحت روانکاری قرار می گیرد. بین پینیون و یاتاقان نیازی به آبدی نمی باشد از یک تیرک کوتاه میتوان استفاده کرد که بر این اساس میزان بارگذاری یاتاقان هم تقلیل داده می شود. لبه های فلینجر و شیارهای جمع آوری کننده روغن از نشت روغن در جهت کلاف جلوگیری می کنند.

برینگ واقع در سمت مقابل ، با یک گریس صابونی با پایه لیتیم با میزان نفوذ کلاس 3 در استاندارد NLGI روانکاری می شود. (گریس یاتاقان های چرخشی شرکت FAG تحت عنوان Arcanol L71V).

ضرورت دارد که یاتاقان ها بعد از چهار صد هزار کیلومتر کارکرد و یا بعد از پنج سال تخت روانکاری مجدد قرار گیرد.

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.

استفاده از محافظ های پر پرز متخلخل از نفوذ هر گونه آلاینده گی ها محافظت می کنند.

