

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

بلبرینگ های مورد استفاده در ماشین های لباسشویی خانگی

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

چکیده: اولین الکتروموتور خانگی در سال ۱۹۰۶ توسط آلو جی فیشر (alva j. fisher) در ایالات متحده آمریکا اختراع و برای استفاده در ساخت یک ماشین لباسشویی بکار گرفته شد. از همان مقطع تاریخی با توسعه تکنولوژی های طراحی و تولید انواع الکتروموتورهای خانگی بهره گیری از انواع ماشین های لباسشویی ها در ظرفیت های مختلف و در گسترده فراوانی بسرعت رواج داشته است.

استفاده از انواع ماشین های لباسشویی در اشل های مختلف کوچک، متوسط و بزرگ توسط بخش های مختلف اقتصادی و خدماتی یعنی در سطح خانوار های شهری و روستایی در اقصی نقاط جهان، کسب و کارهای شهری در قالب خدمات لباسشویی ها و خشکشویی ها گرفته تا ارائه خدمات در مراکز شستشوی محلات شهری توسط شهرداری ها، شرکت های تولیدی های البسه و پوشاک و ... هر روزه رونق و رواج فراوانی یافته است.

هر چند که تکنولوژی های بخش مکانیکی ماشین های لباسشویی از پیچیدگی های فراوان برخوردار نیست و بغیر از تغییرات در آرگونومی و نوع ماتریال های مورد استفاده از همان ابتدای اختراع آنها، تقریباً یکسان و بهمان صورت باقی مانده است ولی بخش های راه اندازی و سیستم کنترل کارکرد ها و برنامه ریزی کار آنها همزمان با سایر پیشرفت ها در دیگر حوزه های فعالیت بشری توسعه فراوان یافته است بترتیبی که استفاده از انواع آنها استاندارد های بهداشتی زندگی انسان معاصر را به معنای واقعی متحول کرده است.

میزان بارهای استاتیکی و دینامیکی وارده به یاتاقان بندی ماشین های لباسشویی، ارتباط تنگاتنگ با ظرفیت و حجم وزنی میزان بارگذاری ها شامل وزن اولیه مخزن و وزن لباس های شارژ شده قبل از خیس خوردن و بعد از خیس شدن و نیز بر مبنای تعداد دورهای چرخشی پیش بینی شده و بویژه تغییر جهت های چرخشی در دورها و زمانهای از قبل پیش بینی و برنامه ریزی شده در بهره برداری ها در هر شارژ جدید و شارژهای مجدد خواهد داشت ...

نصب و جایگذاری مناسب پرینگ های مورد استفاده در الکتروموتورهای ماشین های لباسشویی در دوره های مختلف تولید، دوره های سرویس و نگهداری در طول زمان های بهره برداری و یا در دوره های تعویض و تعمیر آنها بایستی بترتیبی صورت پذیرد که ضمن حداکثر رساندن عمر استفاده از آنها، کارکرد مناسب شان را در مدت های طولانی ضمانت و تضمین نماید؛ کاربست تمهیدات لازم و ضروری در فرآیندهای نصب و کارگذاری ها و تعویض، چنین اطمینان های لازم را تضمین و بدست می دهد.^۲

کلمات کلیدی: لقی شعاعی، شاخص تنش دینامیکی، عمر اسمی، پرینگ شناور، بارگذاری نقطه ای، بارگذاری های محیطی

داده های مفروض عملیاتی:

ظرفیت شستشوی لباس، برابر با چهار و نیم کیلوگرم (4.5 kg) یا معادل چهل و چهار نیوتون ($G_w = 44 \text{ N}$)

^۱ سلسله 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 میگردند؛ 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؛ مقاله مورد استناد حاوی نکته های ریز و پر اهمیتی است که امید است که عموم استفاده کنندگان آنرا مفید و موثر پیدا کنند.

(50 min ⁻¹)	سرعت چرخش در موقع شستشوی معمول پنجاه دور در دقیقه
(800 min ⁻¹)	سرعت چرخش در بعد از شستشوی اولیه و موقع آبکشی ، هشتصد دور در دقیقه
(1.000 min ⁻¹)	سرعت چرخش در موقع خشک کردن

انتخاب پرینگ

ماشین لباسشویی خانگی مورد بررسی ها در این بخش ، از طرح معمول یعنی از طرح امکان شارژ لباسهای مورد شستشو از دریچه ورودی مخزن لباسها، واقع در قسمت جلو انتخاب گردیده است. طرح اینگونه مخزن، از نوع طرح آویزی می باشد و حرکت چرخشی آن از طریق یک موتور الکتریکی و با بهره گیری از واسط تسمه ای تامین می گردد.

بعنوان یک اصل اساسی، نوع پرینگ انتخابی برای نصب بر روی ماشین، ارتباط تنگاتنگ با قطر شفت یاتاقانی دارد بترتیبی که گزینش آن هم منوط و بستگی مستقیم به استحکام مورد نظر از ماشین بر حسب وزن و نیز بارهای نامتعادل وارده خواهد داشت. برای تعیین بار وارده به یاتاقان و به تبعیت از آن کسب داده های لازم برای مشخص کردن ابعاد پرینگ ، سهل الوصول ترین مرجع تبیین نوع و چگونگی بارها و میزان سرعت های متغیر قابل برنامه ریزی می باشد.

ماشین های لباسشویی در انواع مختلف آن و بطور معمول برخوردار از برنامه های شستشو و برنامه های مختلف آبکشی های اتوماتیک می باشند. در جریان کار یک برنامه شستشوی معمول، میزان بارهای وارده به یاتاقان عمدتاً از وزن خود مخزن و نیز وزن لباس های خیس خورده حاصل می گردند. میزان اینگونه نیرو ها ، نسبتاً ناچیز و بر همین مبنا قابل نادیده گرفتن و صرف نظر کردن می باشند. بر خلاف این موضوع ، بارهای وارده ناشی از نیروهای گریز از مرکز اعمال شده از چرخش لباس های خیس خورده توزیع و پخش شده به دیواره های مخزن در سیکل های مختلف آبکشی ناشی میگردند بسیار قابل توجه می باشند. ابعاد پرینگ های مورد استفاده در ماشین های لباسشویی بر همین اساس ، با احتساب همین نیروهای گریز از مرکز ، وزن مخزن (G_T) و وزن لباسهای خشک (G_W) حاصل می آید. در این محاسبات و بطور معمول از میزان کشش تسمه بدلیل پائین بودن آن صرفنظر می گردد.

نیروی گریز از مرکز بشرح مندرج در ذیل مورد محاسبه واقع میگردد :

$$F_Z = m \cdot r \cdot \omega^2 [N]$$

بترتیبی که :

$$m = G_U / g [N \cdot s^2 / m]$$

شایان ذکر است که در روابط بالا :

G_U بار نامتعادل [N] که مقدار آن حدود 10, ..., 35% میزان ظرفیت لباسهای خشک منظور میگردد؛

g شتاب ناشی از ثقل برابر با 9.81 m/s^2

r شعاع بار نامتعادل وارده [m]

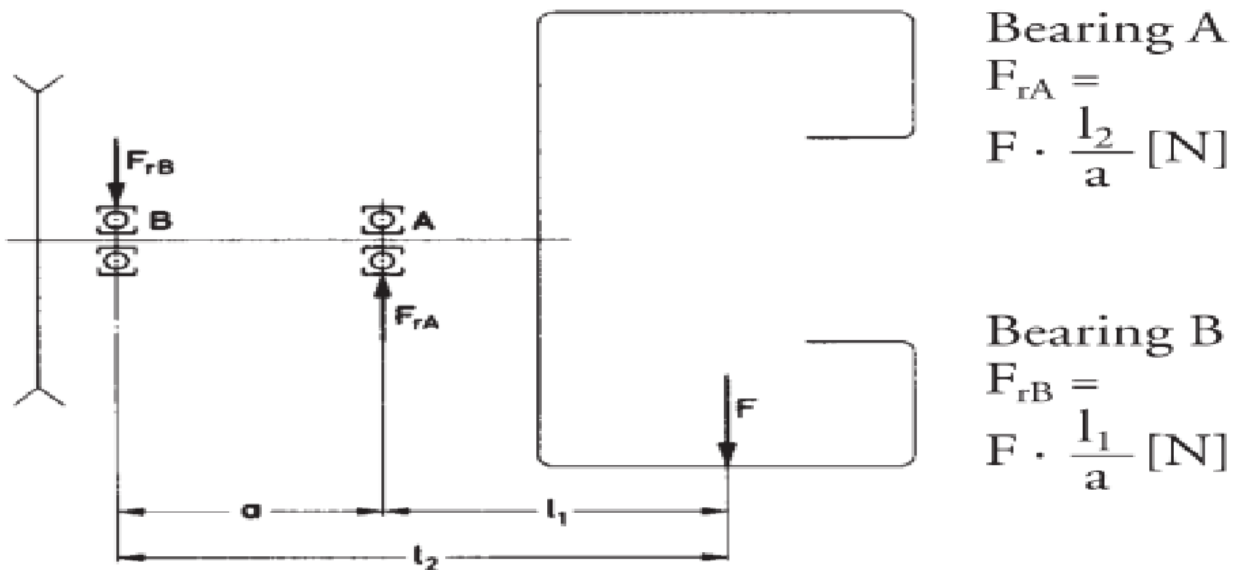
ω سرعت زاویه ای برابر با $\pi \cdot n / 30 [s^{-1}]$

n سرعت مخزن در موقع آبکشی [min^{-1}]

بر این اساس کل نیروی وارده برای مشخص کردن بارهای وارده به پرینگ بشرح $F = F_Z + G_T + G_W [N]$

میباشد که این میزان بار ، به مرکز مخزن شستشو وارد می گردد.

شماتیک بارهای وارده به یاتاقان ها



ابعادی و اندازه های یاتاقانی

ابعاد و اندازه برینگ های مورد استفاده در ماشین های لباسشویی بر مبنای شاخص تنش دینامیکی $f_L = 0.85$ 1.0... تعیین میگردد.

مقادیر قید شده حصول به یک عمر اسمی در حد و میزان 300...500 ساعت زمان آبکشی را بدست می دهد. برای سمت مخزن مثال بنمایش گذاشته شده در این بخش، از یک بلبرینگ شیار عمیق FAG 6306.2ZR.C3 و برای سمت پولی تسمه از یک بلبرینگ شیار عمیق FAG 6305.2ZR.C3 استفاده شده است^۳. میزان لقی شعاعی ، بلبرینگ های مورد استفاده در حد C3 میباشد مضافا بر اینکه در هر دو سمت جانبی برینگ ها از درپوش های فلزی (2ZR) استفاده شده است.

تولرانس های ماشینکاری :

بدلیل بار نامتعادل GU ، رینگ های داخلی تحت تاثیر بارگذاری نقطه ای و رینگ های خارجی تحت تاثیر بارگذاری های محیطی واقع میگرددند. بر همین مبنا لازم می آید که رینگ های بیرونی با درجه سفتی بیشتری در داخل محفظه نگهدارنده جایگذاری شوند ؛ برای تحقق چنین امری ، لازم است که حد تولرانس سوراخ محفظه بصورت M6 در نظر گرفته شود. با این توضیح که لازم نیست درجه انطباق رینگ های داخلی در همین حد سفت در نظر گرفته شوند؛ یاتاقان مخزن در حد h5 منظور گردد. اتخاذ چنین امری امکان می دهد که امکان تنظیم برینگ شناور در وضعیت انبساط حرارتی فراهم بیاید.

^۳ لازم باشماره 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 مقالات 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.

مضافا اینکه انطباق شل ، امر نصب را تسهیل می نماید.

روانکاری ، آب بندی :

برینگ های مورد استفاده از هر دو طرف از درپوش برخوردار می باشند و برای کسب اطمینان عمر کارکردی مناسب ، داخل آنها از گریس مخصوص پر میگردد. علاوه بر درپوش های استفاده شده ، از یک نوع درپوش اضافی در قسمت طرف مخزن هم مضافا استفاده می گردد.

