

فلکه آسانسور



جواد صدخسروی
کارشناس متالورژی
شرکت پرشیاآبادگران نامور

فلکه کششی آسانسور برای انتقال قدرت و حرکت به سیم بکسل به کار می رود. نیروی کششی ایجاد شده در اثر اصطکاک بین سیم بکسل و سطح شیارهای فلکه می باشد. همچنین فلکه هرزگرد برای سیستم تعلیق آسانسور به کار می رود. در این جا به بررسی مشخصات این قطعه و موارد ایمنی برای استفاده پرداخته شده است.

مشخصات عمومی

دارد. برای مثال کلاس #۴۰ (دارای استحکام کششی PSI ۴۰۰۰۰) از سختی ۱۸۰ تا ۲۱۰ برینل برخوردار است. برای فلکه هرزگرد و پولی سیم بکسل حداقل سختی بین ۱۶۰ تا ۲۰۰ برینل قابل قبول است اما برای فلکه کششی به حداقل سختی بیشتری نیاز است که برای این منظور می توان از عملیات حرارتی یا سختی سنجی بهره برد. واضح است که سختی شیار فلکه از سطح آن کمتر است، در فلکه های عملیات حرارتی شده، سطح بیرونی فلکه باید از سختی قابل قبولی برخوردار باشد (جدول ۱).

۱. قطر فلکه

نسبت بین قطر گام فلکه هرزگرد و قطر اسمی سیم بکسل باید حداقل ۴۰ باشد. که این با بند ۹-۲-۱۱ استاندارد ملی آسانسور، BS ۵۶۵۵ و ۱۷,۱A مطابقت دارد.

حداقل نسبت بین قطر گام فلکه کششی و قطر اسمی سیم بکسل باید برابر ۳۰ در BS ۵۶۵۵ و ۳۲ در ۱۷,۱A می باشد.

۲. جنس و مواد

به طور معمول از چدن برای فلکه استفاده می شود زیرا دارای قابلیت ریخته گری خوب، استحکام فشاری بالا، مستهلک ارتعاش، خواص لغزشی خوب، قابلیت حرکت یا ایست اضطراری دورانی و نیز مقاوم در خوردگی بالایی باشد.

سختی فلکه ریخته گری شده، بستگی به ترکیب شیمیایی آن

ROPE GRADE	TRACTION SHEAVE BRINELL HARDNESS		
	UNDER 210	210	OVER 220
Traction	not acceptable	acceptable	acceptable
Extra High Strength Traction	not acceptable	not acceptable	acceptable

جدول (۱): سختی برینل قابل قبول برای فلکه کششی

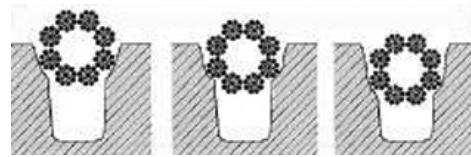
۳. فرسایش فلکه

شود. هر چه سطح تماس طناب و شیار کمتر باشد، فرسایش نیز افزایش می یابد.

سختی سیم بکسل فولادی بیشتر از فلکه است بنابراین فلکه دائماً تحت فرسایش قرار دارد. در شکل (۱) روند این فرسایش نمایش داده شده است.

شیار فلکه

با توجه به نوع سایش مطلوب و مورد نیاز از اشکال مختلف شیار استفاده می شود. به طور مثال شیار گرد به دلیل کمتر بودن فشار در ناحیه تماس بین شیار و سیم، یک هدایت کننده خوب است و شیار V شکل به خاطر بیشتر بودن فشار مخصوص بر سطح شیار از میزان کشش بیشتری برخوردار است.



شکل (۱): روند فرسایش در شیار فلکه

بیشترین مقدار فشار مخصوص در استاندارد ISIRI ۶۳۰۱ آمده است:

VC سرعت سیم بکسل است.

$$P \leq \frac{12.5 + 4 \cdot VC}{1 + VC} \quad (\text{N/mm}^2)$$

برای اطلاعات بیشتر در خصوص محاسبات فشار به استاندارد ISIRI ۶۳۰۱ یا کتب طراحی آسانسور مراجعه کنید. در شکل (۲) انواع شیار همراه مشخصات ابعادی نشان داده شده است.

فرسایش فلکه به طور حتم به این عوامل بستگی دارد:

۱. سختی فلکه

۲. قطر فلکه (زاویه تماس)

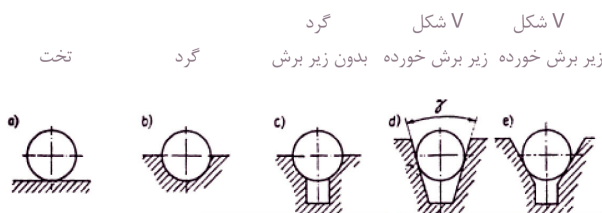
۳. نوع شیار (فشار روی سیم بکسل و شیار)

۴. سرعت حرکت

۵. روانکاری

سیم بکسل تحت تأثیر فشار شعاعی بوسیله برخورد با فلکه قرار دارد. این فشار منجر به تنش برشی در رشته ها و تمایل به تغییر شکل ساختار سیم بکسل و تأثیر گذاردن در سرعت سایش شیار فلکه می شود.

شکل (۲): انواع شیار و مشخصه های ابعادی



در سالهای اخیر، صنعت به سمت استفاده از فلکه با قطر کمتر رفته است. در گذشته فلکه ها دو برابر اندازه های امروزی بودند که در نتیجه آن باعث کاهش فشار شعاعی یا تاقان می گردد. فلکه های کوچکتر امروزی گرچه سخت تر هستند ولی دارای مساحت سطح یا تاقان کمتر، حرکت با سرعت بیشتر (سرعت دورانی بیشتر در هر چرخه) و افزایش بار (فشار) اعمالی روی فلکه توسط سیم بکسل هستند و در آخر هنگامی که قطر فلکه کاهش می یابد فشار شعاعی افزایش می یابد.

هر چه فشار شیار بیشتر و قطر گام فلکه کوچکتر باشد، باعث فرسایش بیشتر می شود. بیشترین فرسایش در نتیجه فشار شیار و اثر برشی سیم بکسل رخ می دهد.

برای کم کردن سطح تماس از شیارهای زیر برش U و V شکل استفاده می شود. این نوع شیارها همچنین موجب بیشتر شدن افزایش فشار بر روی فلکه و سیم بکسل می

Round Groove		undercut groove undercut angle α Warr. FC + 8 x 19 sZ, driving pulley operation until discarding		V-groove, V-angle γ Warr. FC + 8 x 19 sZ, driving pulley operation until discarding	
r/d	fN3	α	fN3	γ	fN3
0,53	1,00	75°	0,40	35°	0,054
0,55	0,79	80°	0,33	36°	0,066
0,60	0,66	50°	0,26	38°	0,095
0,70	0,54	90°	0,20	40°	0,14
0,80	0,51	95°	0,15	42°	0,18
1,00	0,48	100°	0,10	45°	0,25
		105°	0,066		

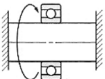

Correction factors according to Feyrer, Drahtseile /4/

Correction factors fN3 acc. to Feyrer, r – groove radius d – nominal rope diameter

قابلیت کشش با استفاده از پوشش غیر فلزی بر روی شیار به علت افزایش ضریب اصطکاک، بیشتر می شود.

انطباق مناسب برای فلکه در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول (۲): انطباق مناسب برای فلکه

وضعیت چرخش	نوع بار	شرایط بار	انطباق	
			رینگ بیرونی	رینگ داخلی
 رینگ بیرونی	 بدون چرخش بار محیطی	چرخشی حول رینگ بیرونی	انطباق لق	انطباق تداخلی (جذب یا پرسی)

برای نصب بلبرینگ در پوسته جدار نازک یا بر روی یک محور توخالی، انطباق تداخلی بیشتر از حد نرمال لازم است. کاربردهای پوسته دو بخشی توصیه نمی شود زیرا ممکن است منجر به دفرمگی رینگ بیرونی شود. برای آگاهی از تلورانس های انطباق به استانداردهای مربوطه مراجعه کنید.

مشخصه های جابلبرینگ (پوسته) باید به شرح زیر باشد:

- مقاوم در برابر بار و پشتیبانی از موقعیت بلبرینگ.
- از ورود اجسام خارجی به بلبرینگ محافظت کند.
- شرایط مناسبی را برای یک بلبرینگ روانکاری شده ایجاد کند.
- قطر سوراخ مطابق با مشخصه های طراحی شده باشد.

موارد ایمنی برای استفاده

* چگونگی نصب فلکه باید مطابق با استاندارد ملی آسانسور باشد.

* طراحی فلکه باید متناسب با بار اسمی، سرعت اسمی و نوع سیستم محرکه آسانسور باشد و مقاوم در برابر تنش های خمشی و پیچشی باشد تا از ایمنی عملکرد آسانسور اطمینان حاصل شود.

* شیارهای فلکه هرزگرد باید بزرگتر از قطر سیم بکسل باشد.

* در انتخاب بلبرینگ به محدوده بار دینامیکی و استاتیکی،

مشخصات اصلی پوشش شیارها عبارتست از:

• مقاومت در برابر فشار مخصوص در منطقه تماس بین سیم و پوشش

• مقاومت در برابر سایش

• مقاومت در برابر گریسکاری سیم بکسل

• پایدار ماندن شرایط فیزیکی تحت شرایط آب و هوایی

مختلف

• طول عمر بالا

• مقاوم در برابر حرارت

مزایای دیگر این پوشش ها افزایش طول عمر سیم بکسل و کاهش سطح صدای باشد. با این حال، به فضای شیار بیشتری برای پوشش های شیار نیاز است و ماشین کاری شیارها نسبت به شیارهای عادی پرهزینه تر خواهد بود.

انطباق بلبرینگ

برای ایجاد بهترین عملکرد برای بلبرینگ، باید بین رینگ داخلی و شفت، و نیز بین رینگ خارجی و جابلبرینگ انطباق کامل وجود داشته باشد. در غیر این صورت امکان حرکت رینگ بلبرینگ پیرامون شفت یا جابلبرینگ وجود دارد. این پدیده اصطلاحاً خزش گفته می شود که این منجر به سائیدگی فزاینده رینگ بلبرینگ می شود و شفت یا جابلبرینگ ممکن است آسیب ببینند. همچنین خرده سمباده ها ممکن است داخل بلبرینگ شوند و سبب گرمایش غیر عادی یا ارتعاش شوند.

در انتخاب مناسب ترین نوع انطباق موارد زیر باید

ملاحظه گردد:

• شرایط بار

• مشخصه های بار

• شدت بار

• شرایط دمایی

• شرایط مونتاژ و دمونتاژ



شکل (۳): آزمون لنگی بر روی فلکه

* لبه های شفت باید در یک زاویه مناسب در طول محور شفت پخ خورده باشد و گرنه بلبرینگ در یک وضعیت نادرست قرار گرفته و منجر به شکست زودرس می گردد.

* در بازرسی چشمی به موارد زیر توجه کنید:
 ۱. عیوب ناشی از فرایند ریخته گری شامل نواقص، ترک، مک و حفره و غیره؛

۲. عیوب ناشی از فرایند ماشین کاری؛

۳. هر گونه علائمی که ممکن است ترک باشد؛

۴. هم راستایی محور بلبرینگ با محور فلکه.

منابع:

ISIRI ۶۳۰۱ -

- طراحی آسانسور، لامبیر جانوسکی، ترجمه دکتر اصل

حداد و مهندس شاهرخی

- GUSTAVWOLF

- WWW.WIREROPEWORKS.COM

- WWW.ADSUR.COM.AR

- NACHIBALL&ROLLERBEARINGS

- جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، ترجمه

ولی نژاد، نشر طراح

- ایمیل: YAHOO.COM۶۱JKHOSRAVI@

- شماره تماس: ۰۹۱۹۱۹۱۰۳

طول عمر و دمای کاربردی آن توجه کنید.

* از لنگ نبودن فلکه قبل از استفاده مطمئن شوید، برای این منظور به نکات زیر توجه نمایید:

۱. ابتدا بلبرینگ فلکه را بررسی کنید. بلبرینگ در محل خود باید کاملاً مهار شده باشد و نیز هیچگونه لقی و حرکتی در محل خود نداشته باشد (انطباق تداخلی).

۲. از عملکرد بلبرینگ مطمئن شوید و در صورت سفت بودن یا صدادار بودن، آن را مورد بررسی قرار دهید.

۳. فلکه را در داخل شفت گذاشته و پس از قرار دادن بر روی یک تکیه گاه، لنگی آن را بررسی کنید. تلورانس لنگی بین ۲/۰ - ۳/۰ M/M قابل قبول است که این بصورت چشمی قابل دیدن نیست. (شکل ۳ را ببینید.)

* عوامل ایجاد لنگی به عوامل زیر مربوط می شود:

۱. فرایند ماشین کاری

۲. معیوب بودن بلبرینگ

۳. مونتاژ و نصب نادرست

۴. عدم انطباق

* فلکه باید به طور محکم و بدون لنگی در یاتاقان های روانکاری شده نصب گردد.

* اگر پرداخت کاری شفت بد باشد ممکن است منجر به خزش بلبرینگ، خوردگی شفت و شکست زودرس بلبرینگ شود.

