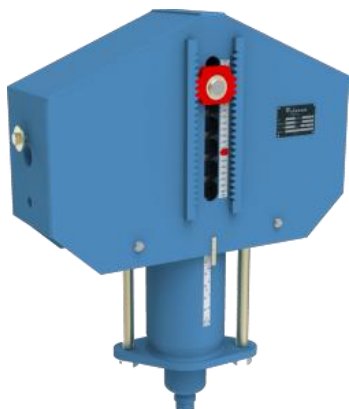


Constant spring support/hanger

۱. معرفی:



سپورت ها یا هنگرهای فنری به عنوان تکیه گاه برای سیستم های پایپینگ در نیروگاه ها و صنایعی مورد استفاده قرار می گیرد که سیال داخل لوله تغییر دما دارد و این تغییر دما باعث جابجایی پایپینگ خواهد شد. سپورت/هنگرهای فنری وظیفه دارند علاوه بر اینکه امکان جابجایی لازم را به سیستم پایپینگ می دهند، نیروی تکیه گاهی را نیز برای پایپینگ تامین کنند. در سپورت/هنگرهای نیرو متغیر، مقدار نیروی وارد شده از سپورت/هنگر به سیستم پایپینگ به صورت خطی به جابجایی وابسته است. بنابراین برای جابجایی های کوچک مناسب هستند. برای جابجایی های بزرگ معمولاً از سپورت/هنگرهای نیرو-ثابت استفاده می شود. به این معنی که نیروی تکیه گاهی به جابجایی وابسته نیست و همواره ثابت است. این نوع سپورت/هنگرها معمولاً برای جابجایی از 1cm تا 30cm طراحی می شوند و قادر هستند نیروی ثابت تا 400kN را تامین کنند.



۲. شیوه عملکرد و مکانیزم ساپورت/هنگرهای نیرو ثابت

سه مدل اصلی ساپورت/هنگرهای نیرو ثابت وجود دارد. میزان خطای نیرویی هر یک از این مدل ها کمتر از 6% نیروی خروجی است.

۱. مدل سه فنر:

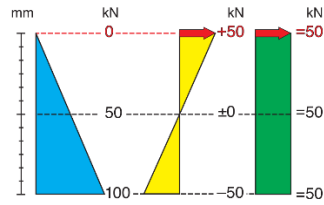
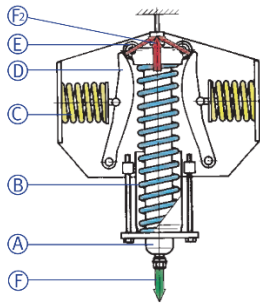
در این مدل از سه فنر و دو بادامک استفاده شده است. در بالاترین نقطه کاری فنر اصلی (آبی) در حالت آزاد قرار دارد و فنرهای جانبی (زرد) در حالت پیش فشار قرار دارند. در نیمه ی بالای کورس، نیروهای هر سه فنر به هم کمک کرده و شکل پروفیل بادامک نیز طوری طراحی شده که همواره مقدار نیروی خروجی ثابت بماند. در نیمه پایین کورس حرکت، نیروی فنر میانی افزایش می یابد و نیروی فنرهای جانبی بر خلاف نیروی فنر میانی عمل می کند تا نیروی خروجی ثابت باقی بماند.

برای تنظیم مقدار نیروی خروجی کافی است تا فنر اصلی به کمک پیچ های عمودی تنظیم، به اندازه مورد نیاز فشرده شود. هر چقدر پیش فشردگی فنر میانی بیشتر شود نیروی ثابت خروجی بیشتر است.

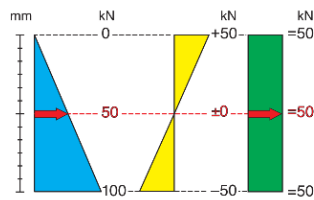
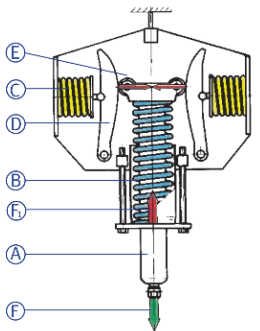
مزایای این نوع طراحی عبارت است از:

- شکل متقارن ظاهری و نیرویی که به نصب راحت کمک می کند.
- راستای نیرو همواره ثابت است.
- نسبت نیرو به وزن بالا
- اصطکاک بسیار کم به علت حداقل تعداد نقاط تماس بیرینگ و بادامک
- دامنه تنظیم نیروی نسبتاً وسیع که نیاز به تعویض ساپورت را (در صورت تغییر در شرایط نیرویی) رفع می کند.
- این نوع طراحی به علت تقارن و تک نقطه ای بودن تکیه گاه مانع از ایجاد گشتاورهای اضافه می شود.
- وجود turnbuckle و اتصال مفصلی در انتهای هنگر که به نصب آسان و تنظیم محل پایپینگ کمک می کند.

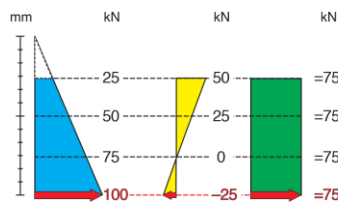
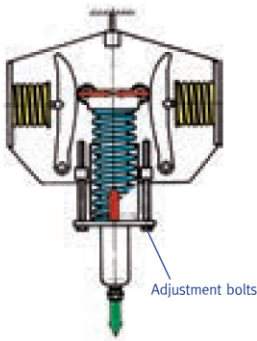
عیب این مدل این است که افزایش نیروی خروجی باعث کاهش طول کورس نهایی دستگاه می شود.



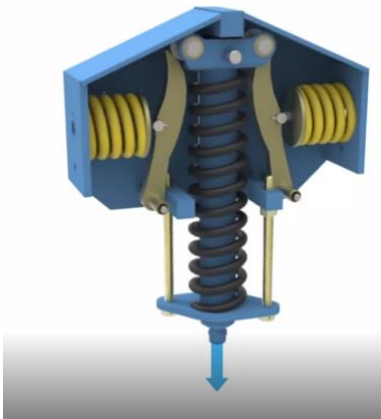
Upper position



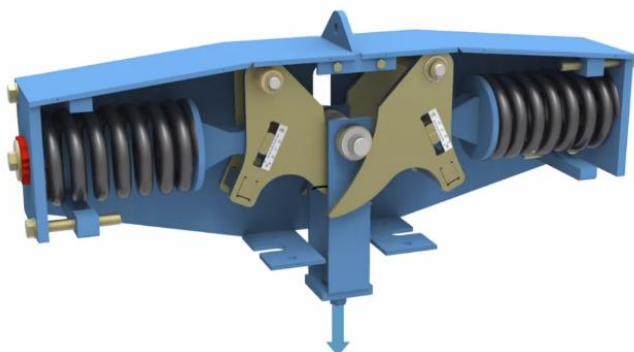
Middle position



$$F_1 + F_2 = F_{75\%}$$

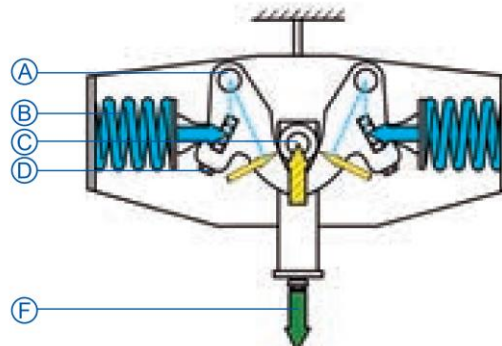
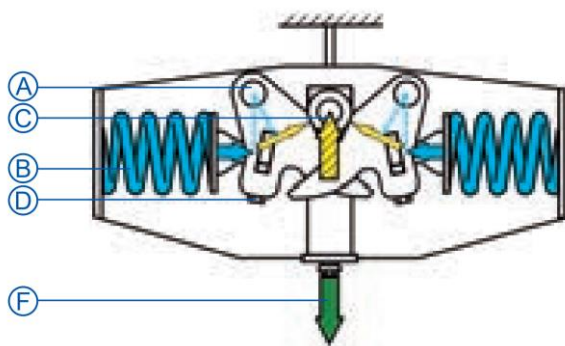


۲. مدل دو فنر



این مدل از دو فنر و ۲ بادامک تشکیل شده است. اساس کار این مدل بر قانون اهرم ها استوار است. در نقطه بالای کورس، دو فنر در حالت پیش فشار معینی قرار دارند. نیروی وارد بر بادامک از طرف فنر دارای طول بازوی گشتاور ثابتی تا لولای بادامک است. در صورتی که نیروی وارد بر بادامک از طرف بیرینگ دارای بازوی گشتاور متغیری است. با پایین آمدن محور اصلی، بازوی گشتاور نیروی وارد از طرف بیرینگ افزایش می یابد. همچنین به خاطر فرم خاص پروفیل بادامک، فشردگی فنر هم به صورتی افزایش می یابد که در نهایت نیروی خروجی دستگاه ثابت باقی می ماند.

برای تنظیم نیروی ثابت خروجی، یک پیچ تنظیم روی هر بادامک تعبیه شده است که به کمک آن میزان پیش فشار فنر و طول بازوی نیروی فنر تغییر می کند.



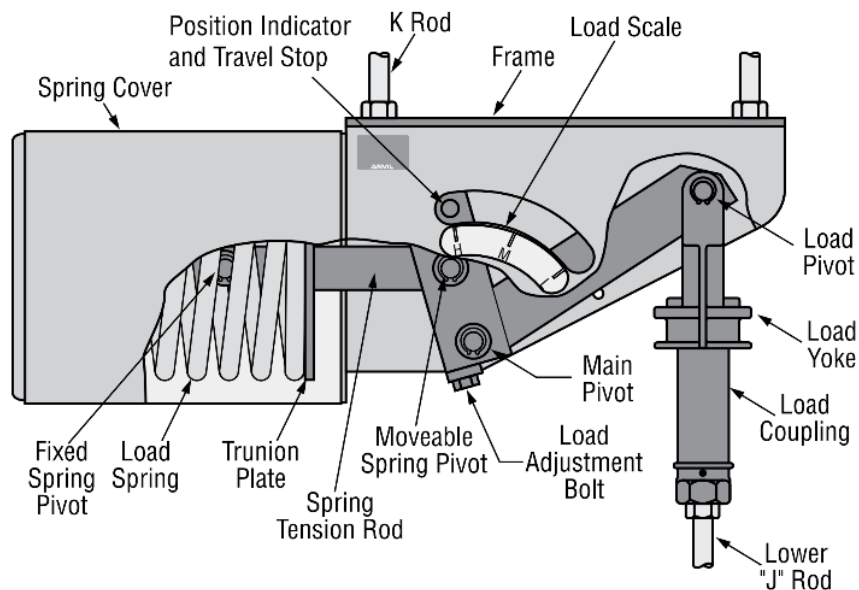
مزایای این مدل همانند مدل سه فنر است به علاوه اینکه در صورت تنظیم نیرو، تغییری در میزان طول کورس نهایی دستگاه ایجاد نمی شود.

۳. مدل تک فنر



در این مدل فقط با استفاده از یک فنر و یک مکانیزم اهرم نیروی ثابت خروجی ایجاد می شود. در ابتدای کورس، فنر در حالت پیش فشار است. با اعمال نیرو و پایین آمدن نقطه اثر نیروی خروجی، بازوی گشتاور نیروی خروجی افزایش می یابد و از طرفی فشردگی فنر هم افزایش خواهد داشت به طوری که مقدار نیروی خروجی ثابت باقی می ماند.

برای تنظیم مقدار نیروی ثابت خروجی، یک پیچ تنظیم طول بازوی گشتاور نیروی وارد شده از طرف فنر به اهرم را تنظیم می کند. در این مدل، تغییر نیروی خروجی تأثیری در میزان طول کورس نهایی دستگاه ندارد.



مزایای این مدل عبارت اند از:

- اجزای تشکیل دهنده کمتر و هزینه پایین تر
- تنظیم نیرو راحت تر
- عدم وجود بادامک و بیرینگ و کاهش تماس و اصطکاک
- با تنظیم نیرو، تغییری در میزان طول کورس نهایی دستگاه ایجاد نمی شود.

ثابت نبودن راستای نیرو از معایب این مدل است.