

لودسل و مدل های پر کاربرد در صنعت کشور

اساس کار سیستم های توزین صنعتی مدرن، اندازه گیری وزن با یک سنسور الکترونیکی به نام لودسل یا وزن سنج (Load Cell) است. لودسل از این منظر اصلی ترین جزء یک سیستم توزین است. قبل از اختراع لودسل، اندازه گیری وزن توسط ابزارهای مکانیکی انجام می شد. لودسل در لغت به معنای سلول اندازه گیری بار یا وزن است.

از نظر ساختار، انواع مختلفی از سنسورهای وزن یا لودسل ها ساخته شده است. مهمترین آنها عبارتند از:

- لودسل های هیدرولیکی
- لودسل های پنوماتیکی
- لودسل های فوتو الکتریک
- لودسل های الکتریکی (بر اساس استرین گیج)
- لودسل های دیجیتالی

در این بخش، هدف بررسی لودسل های الکتریکی است، این نوع از لودسل ها کاربرد گسترده ای در سیستم های توزین صنعتی و صنایع دارند.

اساس کار یک لودسل الکتریکی، تبدیل فشار مکانیکی وارد شده بر آن به یک سیگنال الکترونیکی است. این کار توسط یک قطعه خاص به نام استرین گیج (Strain gauge) انجام می شود. استرین گیج آلیاژ فلزی ویژه ای است که به گونه ای ساخته شده که در صورت وارد آمدن وزن به آن و تغییر شکل در ابعاد میکروسکوپی، مقاومت الکتریکی آن تغییر می کند. نکته ی مهم در این تغییر، خطی بودن آن است. از این ویژگی، یعنی تغییر خطی مقاومت الکتریکی در اثر وارد آمدن وزن، برای ساخت لودسل استفاده می شود.

از لحاظ الکتریکی یک لودسل را می توان به صورت یک پل مقاومتی مدل سازی کرد. این مجموعه دارای یک ورودی و یک خروجی است. یک ولتاژ تغذیه مشخص و ثابت به ورودی این پل اعمال می شود. (V_{in}) با توجه به برآیند مقاومت ها یک ولتاژ مشخص هم در دو سر خروجی لودسل ایجاد می شود. محدوده ی این ولتاژ تولید شده میلی ولت است.

مدل الکتریکی یک لودسل:

با تغییر فشار و اعمال وزن، شکل و فاصله ی پره های نوار استرین گیج در ابعاد میکروسکوپی تغییر می کند، نمود مداری این اتفاق تغییر خطی مقاومت الکتریکی این پل است. در نتیجه میزان ولتاژ تولید شده در خروجی آن متناسب با وزن اعمال شده به لودسل تغییر می کند.

این سیگنال که در حد میلی ولت است، توسط یک مبدل یا ترانسمیتر لودسل به یک سیگنال استاندارد تبدیل شده، و سپس آن مقدار به صورت یک عدد معادل وزن نمایش داده شود. نمایشگرها و کنترلرهای اچ بی ام HBM، این قابلیت را دارند.

انواع لودسل های الکتریکی و کاربرد آنها:

بسته به نوع کاربرد، لودسل های الکتریکی در اشکال مختلف ساخته می شوند. اساس کار همه ی آنها مشابه است. اما با توجه به تفاوت در شکل، کاربرد آنها متفاوت می باشد. بعضی از مهمترین انواع لودسل های الکتریکی، که در صنایع سبک و سنگین استفاده می شوند، به شرح زیر می باشند:

- لودسل فشاری
- لودسل خمشی
- لودسل کششی

لودسل های فشاری مدل HBM RTN

در این نوع لودسل، راستای وارد شدن وزن، عمود بر سطح بالایی لودسل است. به این ترتیب که سطح پائینی لودسل روی یک پایه ی نگهدارنده قرار می گیرد و بار وزنی جسم مورد نظر به صورت عمودی به سطح بالایی آن اعمال می شود. این نوع از پرکاربردترین انواع لودسل الکتریکی است، و معمولاً به صورت استوانه ای ساخته می شود. کاربرد اصلی این نوع لودسل در سیستم های توزین صنعتی صنایع، به صورت زیر است:

- سیستم های توزین مخازن ذخیره مواد مثل مخزن روغن و مواد اولیه های فولاد سازی
- انواع سیستم های توزین نواری
- باسکول های کامیون کش ورودی و خروجی کارخانه ها
- سیستم های تست بتن و آزمایشگاهی

لودسل خمشی : Single Point Load Cells -

در این نوع لودسل، انتهای آن روی پایه ی نگهدارنده قرار گرفته و وزن به صورت عمودی در راستای مشخص شده به قسمت ابتدای لودسل وارد می شود. در واقع اعمال نیرو به نحوی است که باعث خم شدن لودسل و استرین گیج آن می شود. هرچند این خمش و تغییر شکل در ابعاد میکروسکوپی بوده و با چشم قابل رویت نیست. از این رو به آن لودسل خمشی گفته می شود.

لودسل‌های خمشی در موارد زیر کاربرد دارند:

- سیستم توزین تغذیه کننده نواری یا ویفیدر
- برخی سیستم‌های توزین نواری یا بلت ویر
- سیستم توزین دستگاه کیسه پرکن دوار یا روتاری پکر در بارگیرخانه
- دستگاه چک ویر و ماشین آلات بسته بندی

با توجه به کاربرد، معمولاً لودسل های خمشی در ظرفیت‌های پائین تری نسبت به لودسل‌های فشاری ساخته می شوند.

Load cell PW27A

Load cell PW37P

Load cell SP8

Load cell PW25

Load cell PW4M

Load cell pwse

Load cell Z6FC3

لودسل کششی : Tension / Compression Load Cells -

در این نوع لودسل، بار یا وزن به صورت موازی با راستای بدنه‌ی لودسل یا به عبارتی در راستای کشیدن آن به سمت پائین به آن اعمال می‌شود. از این رو به آن لودسل کششی گفته می‌شود. کاربرد اصلی این لودسل، در سیستم هایی است که توزین را هم‌زمان با بلند کردن جسم انجام می‌دهند. مانند سیستم‌های توزین جرثقیل. در ماشین آلات مورد استفاده در صنعت سیمان، این نوع لودسل در سیستم‌های پرکن جامبوبگ در بارگیرخانه کاربرد دارند. به دلیل شکل ظاهری، گاهی به این لودسل، لودسل S هم گفته می‌شود.