



Namatek
True Education

Absolute Pressure

www.namatek.com

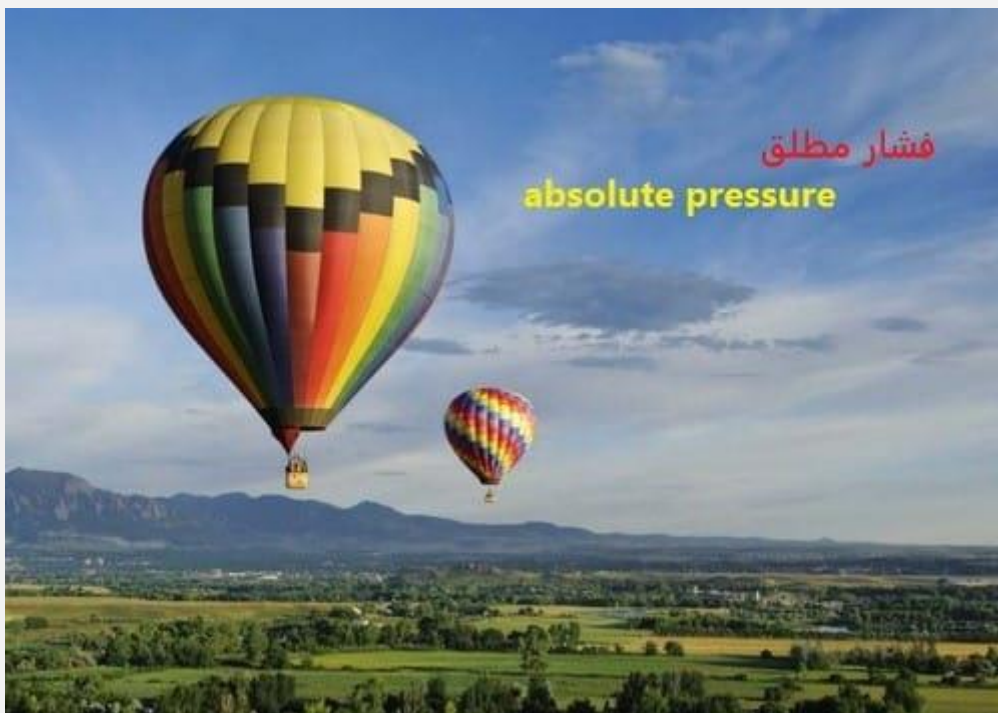
فشار مطلق

فهرست مطالب

1. اهمیت شناخت فشار مطلق
2. تعریف فشار (Pressure)
3. فشار مطلق (Absolute Pressure)
4. اندازه گیری فشار مطلق
5. سنسور فشار استرین گیج (Strain Gauge)
6. سنسور فشار مطلق خازنی

در بسیاری از صنایع اندازه گیری فشار یک امر پایه ای و مهم است که برای آن باید بدانید که فشار مطلق چیست؟ روش استفاده از فشار مطلق برای اندازه گیری فشار، یکی از چندین روشی است که با توجه به اهمیت آن، هر مهندس و تکنسین مشغول در صنعتی باید با آن آشنا باشد. در این مقاله سعی داریم به صورت پایه ای به شناخت این مفهوم و نحوه سنجش با آن بپردازیم.

اهمیت شناخت فشار مطلق



فشار در حقیقت همان نیرویی است که به یک ناحیه وارد می شود. سیستم های مختلف بسیاری برای اندازه گیری فشار وجود دارد که در این میان دو روش رایج تر آن ها، تعیین فشار مطلق و فشار سنج مهر و موم شده هستند.

تفاوت های زیادی بین این دو اندازه گیری فشار وجود دارد که تأثیر بسزایی در استفاده و اندازه گیری آن ها دارد. با توجه به این که چرا می خواهید فشار را اندازه گیری کنید، تعیین این که آیا شما به فشار سنج نیاز دارید یا فشار مطلق انجام می شود. اگر اشتباه کنید، می تواند در اندازه گیری ها خطاهای بزرگی ایجاد شود. پس پیشنهاد می کنیم این مقاله را تا انتها دنبال کنید تا با مفهوم فشار و تفاوت میان فشار مطلق و نسبی آشنا شوید تا دیگر در محاسبات خود دچار اشتباه نشوید.

تعریف فشار (Pressure)

به نیروی بدنی اعمال شده بر روی یک جسم فشار می گوئیم. این نیرو عمود بر سطح اشیا در واحد سطح اعمال می شود. فرمول اصلی فشار F/A (نیرو در واحد سطح) است. واحد فشار پاسکال (Pa) است.

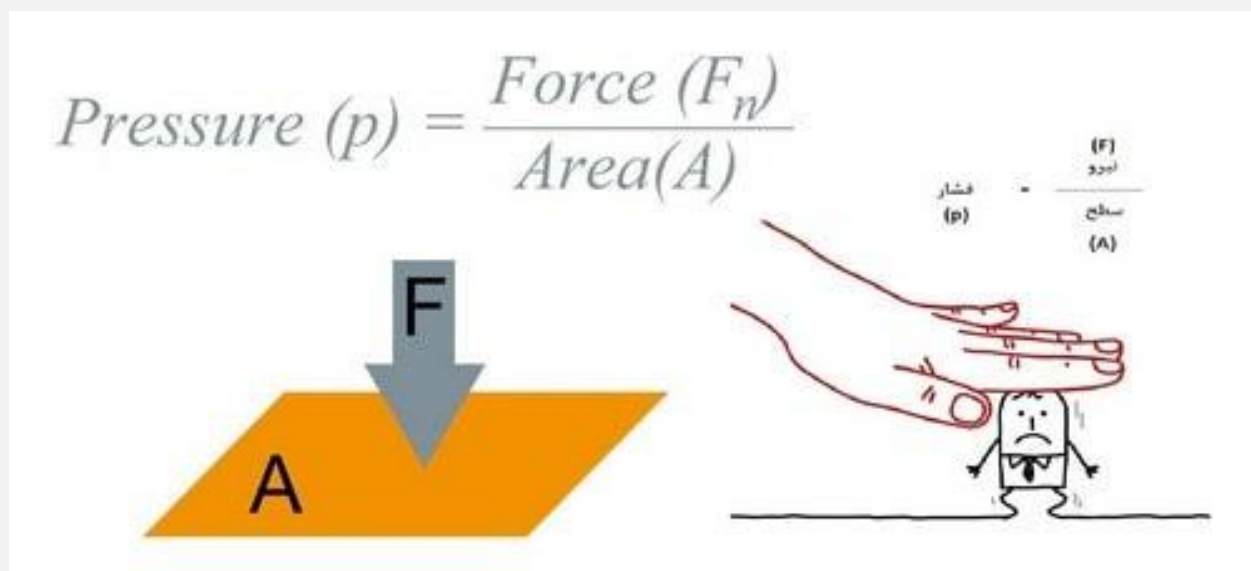
انواع فشارها عبارتند از:

- فشار مطلق
- فشار نسبی
- فشار تفاضلی

به عنوان مثال:

فشار اعمال شده بر روی یک جعبه 84 کیلوگرمی که قسمت انتهایی آن دارای مساحت 42 سانتی متر مربع است برابر با نیرویی است که بر مساحتی که بر روی آن اعمال می شود تقسیم می شود. یعنی در هر سانتی مربع 2 کیلوگرم است.

وزن جو در حال فشار به پایین بر روی هر واحد از سطح زمین، فشار جو را تشکیل می دهد که در سطح دریا حدود 15 پوند در اینچ مربع است. در واحدهای SI، یکای اندازه گیری فشار پاسکال است. یک پاسکال برابر با یک نیوتن بر هر متر مربع است. فشار اتمسفر نزدیک به 100000 پاسکال است.



در ادامه قصد داریم به بررسی کامل فشار مطلق و تفاوت آن با فشار نسبی بپردازیم.

فشار مطلق (Absolute Pressure)

در واقع به میزان فشار حقیقی که در هر نقطه به جسم وارد می شود فشار مطلق می گویند که این میزان باید نسبت به شرایط «خلأ مطلق» (absolute vacuum) سنجیده شود.

خلأ مطلق (absolute vacuum)

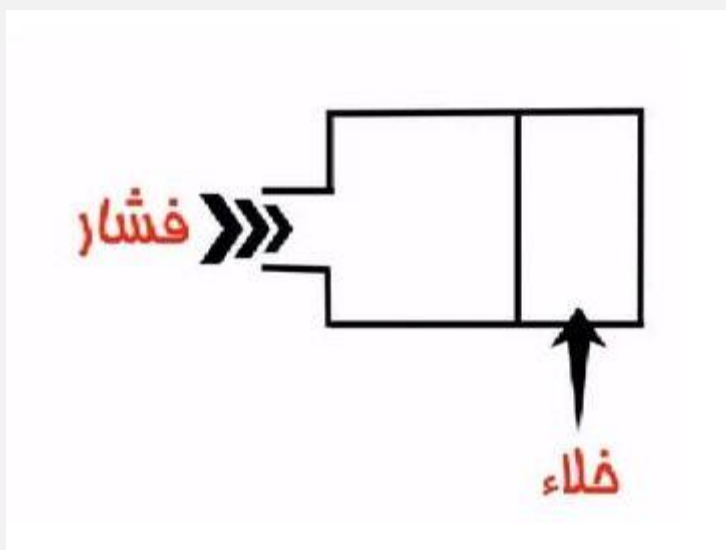
به فضایی که هیچ ماده ای در آن وجود ندارد یا فشار آن بسیار پایین تر از فشار اتمسفر باشد، به طوری که می توان آن را نادیده گرفت و هرگونه ذرات موجود در فضا هیچ تاثیری در فرآیندهای انجام شده در آن نگذارد، خلأ گفته می شود و واحد اندازه گیری آن پاسکال نام دارد. چنین شرایطی را می توان با استفاده از پمپ خلأ و خارج نمودن هوا از آن، یا تقلیل فشار با استفاده از جریان سریع مایعات، همانند اصل برنولی به وجود آورد.



فشار مرجع (Reference Pressure)

در سنسورهای فشار، اندازه گیری فشار همواره بر اساس یک فشار مرجع (Reference Pressure) انجام می شود. بر این اساس سنسورهای فشار بر سه دسته Absolute، Gauge و Differential تقسیم بندی می شود. در سنسورهای فشار مطلق، خلا به عنوان مرجع اندازه گیری در نظر گرفته می شود. بنابراین این دسته از سنسورها همیشه اختلاف فشار میان فرآیند و خلا را اندازه گیری می کنند.

از جمله مهم ترین کاربرد این دسته از سنسورها، اندازه گیری فشار بارومتريک، اندازه گیری ارتفاع و دستگاه های بسته بندی مواد غذایی می باشد که همواره به یک فشار وکیوم ثابت احتیاج دارند.



اندازه گیری فشار مطلق

در اندازه گیری های انجام شده در فشار مطلق از صفر مطلق به عنوان نقطه مرجع خود استفاده می کنند. بهترین مثال برای اندازه گیری فشار مرجع مطلق، اندازه گیری فشار فشارسنج است. به منظور تولید یک سنسور فشار مطلق، تولید کننده خلاء بالایی را در پشت دیافراگم سنجش قرار می دهند. بنابراین اگر اتصال روند انتقال دهنده فشار مطلق به هوا را باز کنید، فشار واقعی فشارسنج را می خوانید.

محاسبه عددی فشار مطلق

متداول ترین فشار مرجع، فشار صفر است که در فضای بدون هوا وجود دارد. فشاری که مربوط به این فشار مرجع باشد، تحت عنوان فشار مطلق شناخته می شود. برای تمایز مورد نیاز از انواع دیگر فشارها، آن را با شاخص "ABS" که از لاتین "absolutus" گرفته شده است، به معنی جدا و مستقل نشان می دهند. اگر بخواهیم میزان عددی فشار مطلق را مورد محاسبه قرار دهیم ابتدا باید فشار نسبی آن را اندازه گیری کنیم.



فشار نسبی

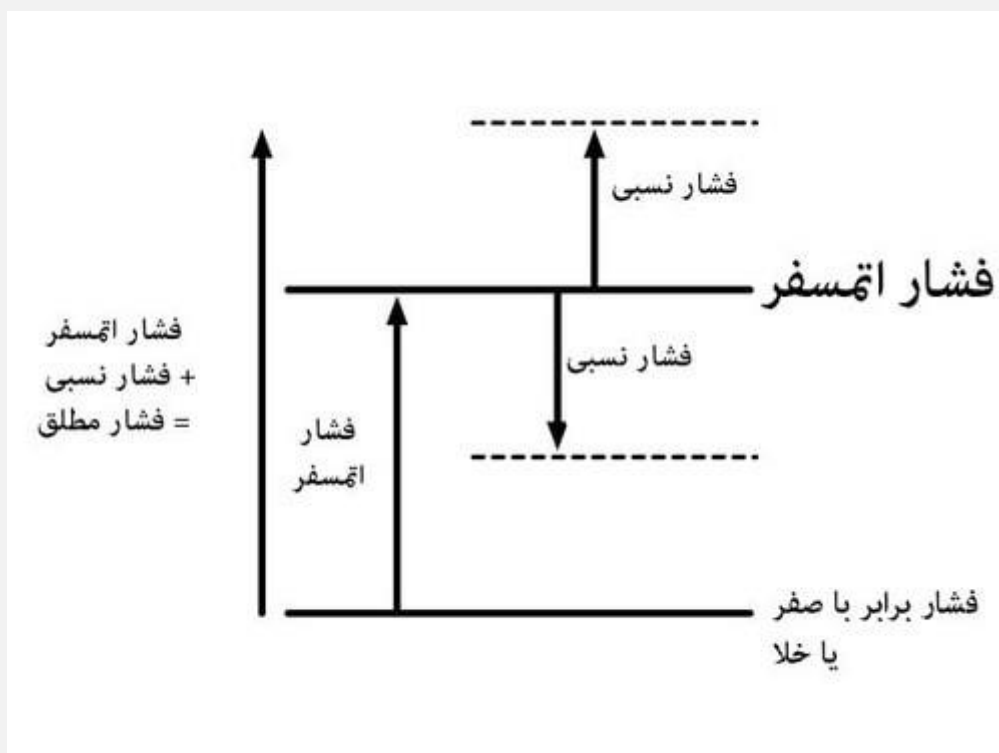
هرگاه فشار (جو) اتمسفر را مرجع برای اندازه گیری فشار سیستم در نظر بگیریم، فشار به دست آمده را فشار نسبی می گویند. فشار سنج، فشار نسبت به فشار اتمسفر است و آن چه که اندازه می گیرد در واقع همان فشار نسبی می باشد. فشار سنج برای فشارهای بالاتر از فشار اتمسفر مثبت و برای فشارهای زیر آن منفی است.

حال برای محاسبه میزان فشار مطلق کافیهست مانند فرمول زیر عمل کنیم:

فشار اتمسفر + فشار نسبی = فشار مطلق

با کمی تحلیل درخواهیم یافت چون فشار خلأ کمتر از فشار اتمسفر می باشد پس به راحتی با اندازه گیری پارامتر فشار مطلق می توانید فشار خلا را نیز به کمک فرمول زیر محاسبه کنید:

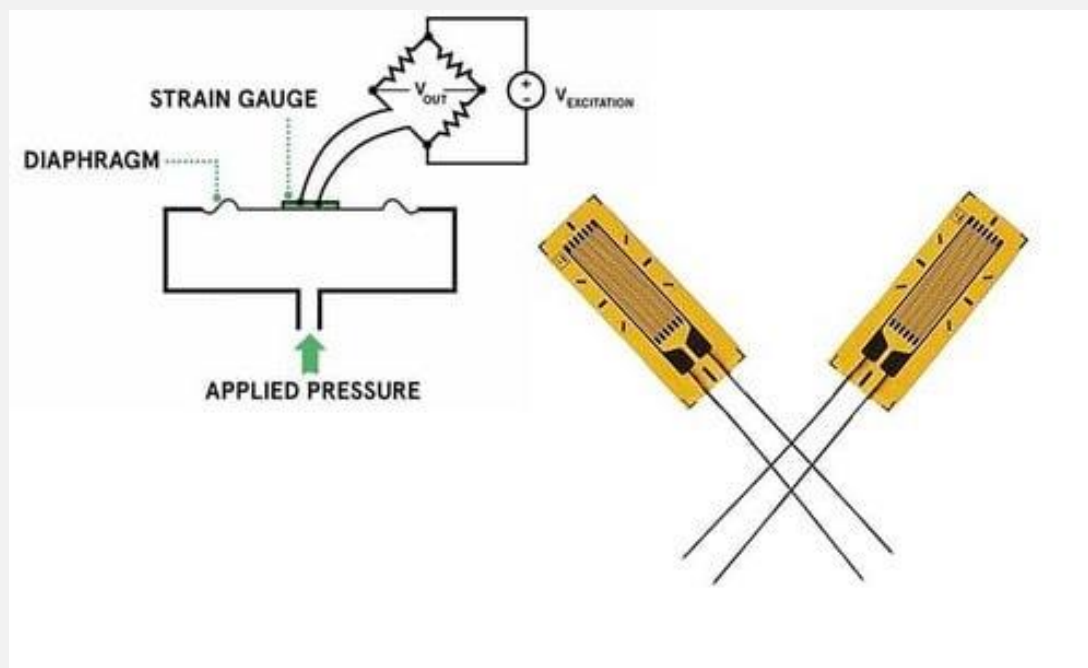
فشار مطلق - فشار اتمسفر = فشار خلا



سنسور فشار استرین گیج (Strain Gauge)

استرین گیج های پیزو مقاومتی از متداول ترین انواع سنسورهای فشار هستند که از آن ها برای اندازه گیری فشار، با تغییر مقاومت الکتریکی مواد در هنگام کشش استفاده می کنند. این سنسورها به این دلیل که دارای سادگی و استحکام می باشند کاربرد های مختلف بسیاری دارند. این سنسور

اندازه گیری فشار از فلز یا یک ماده نیمه رسانا ساخته می شود. اساس اندازه گیری های استرین گیج های پیزو مقاومتی با بهره گیری از یک مدار پل وتسون (Wheatstone bridge) انجام می شود.



سنسور فشار مطلق خازنی

این سنسور از یک خازن که دارای یک صفحه صلب (Rigid) و یک دیافراگم انعطاف پذیر به عنوان الکتروده می باشد تشکیل شده است. این وسیله با تشخیص تغییر در ظرفیت الکتریکی ناشی از حرکت دیافراگم، می تواند فشار مطلق را اندازه گیری کند. این سنسور دارای یک خازن است که مساحت الکترودهای آن ثابت می باشد، در نتیجه ظرفیت خازنی متناظر با فاصله بین الکترودها تغییر می کند. نیرویی که به سمت دیافراگم انعطاف

پذیر اعمال می شود در واقع همان فشار مطلق است که باید اندازه گیری شود. بر اثر انحراف به وجود آمده تغییر در ظرفیت خازنی ایجاد می شود که به راحتی آن را توسط یک مدار الکتریکی می توانیم اندازه گیری کنیم. اساس کار یک سنسور فشار خازنی را می توانید در شکل زیر مشاهده کنید:

