

 مشاور برتر، نتیجه بهتر www.ecivs.co	<b>مجموعه مقالات فنی</b>		عنوان <b>ایرانی ECIVS</b> <b>حامی صنعت شرق</b> مهندسی و ساخت سیستمهای تهویه صنعتی
	انواع فشار در سیستم تهویه موضعی	کد پیگیری: ECIVS-TA-1004	

جریان هوا در سیستم تهویه در نتیجه اختلاف فشار بین دو نقطه ایجاد می‌شود. فشار در سیستم تهویه نسبت به فشار اتمسفریک اندازه‌گیری و به صورت مانومتری بیان می‌شود. به عبارت دیگر، فشار اتمسفریک به عنوان نقطه صفر فرض می‌شود. با توجه به اختلاف کم فشار سیستم‌های تهویه با فشار اتمسفریک، این اختلاف فشار در سیستم‌های انگلیسی و متریک به ترتیب بر حسب اینچ ستون آب و پاسکال بیان می‌شود، تا دقت مورد نیاز در اندازه‌گیری و محاسبات حاصل گردد. همچنین در محاسبات تهویه صنعتی با حداکثر اختلاف فشار مانومتری ۲۰ اینچ ستون آب یا ۵۰۰۰ پاسکال، می‌توان هوا را تراکم‌ناپذیر در نظر گرفت. سه نوع فشار در عملکرد کلیه سیستم‌های تهویه اهمیت دارند که در ادامه به بیان مشخصات آن‌ها پرداخته می‌شود.

### فشار سرعت<sup>۱</sup>

به حرکت درآوردن جریان هوا با سرعت مشخص در سیستم تهویه، نیازمند تأمین فشار سرعت مورد نیاز توسط هواکش است. فشار سرعت، همواره بیشتر از فشار اتمسفریک (مثبت) و در راستای جهت حرکت سیال می‌باشد. بین سرعت انتقال هوا در سیستم تهویه و فشار سرعت، رابطه ریاضی مستقیمی به شرح زیر برقرار است:

$$VP = \left( \frac{V}{4005} \right)^2 \text{ in.w.g @ STD}$$

که در این رابطه:

V: سرعت جریان هوا (fpm)

VP: فشار سرعت هوا (in.w.g)

### فشار استاتیک<sup>۲</sup>

فشار استاتیک، انرژی پتانسیل جریان هوای در حال حرکت است که به‌طور مساوی در تمام جهات، به جداره کانال وارد می‌شود. در سیستم‌های تهویه موضعی، این فشار علاوه بر شتاب‌دهی و تأمین سرعت طراحی جریان هوا، صرف جبران افت‌های سایشی و موضعی مسیر کانال کشی نیز می‌شود. بنابراین، میزان آن از نظر کمی، معادل مجموع افت‌های سایشی و موضعی سیستم تهویه است. این فشار نسبت به فشار اتمسفریک همواره در سمت بالادست هواکش (ناحیه مکش) منفی و در پایین‌دست هواکش (ناحیه رانش) مثبت است.

$$SP = \sum_{i=1}^n h_i$$

که در این رابطه:

h<sub>i</sub>: افت‌های سایشی و موضعی بر حسب (in.w.g)

SP: فشار استاتیک (in.w.g)

### فشار کل<sup>۳</sup>

بر اساس تئوری برنولی در مکانیک سیالات، انرژی کل موجود در سیستم مشروط به نادیده گرفتن افت انرژی همواره ثابت است. این مفهوم، به فشار در سیستم‌های تهویه صنعتی قابل تعمیم است. فشار استاتیک نماینده انرژی پتانسیل و فشار سرعت نماینده انرژی جنبشی موجود در سیستم تهویه می‌باشد. با توجه به اینکه حاصل جمع انرژی پتانسیل و جنبشی در یک سیستم، معادل انرژی کل است، لذا در سیستم تهویه نیز حاصل جمع فشار سرعت و فشار استاتیک در یک نقطه مشخص از سیستم تهویه، برابر فشار کل در آن نقطه از سیستم می‌باشد. اگر از کلیه افت فشارهای ناشی از اصطکاک سایشی و موضعی صرف‌نظر شود، فشار کل در سرتاسر سیستم تهویه ثابت باقی می‌ماند. بنابراین، تغییرات فشار سرعت باید از طریق تغییر در فشار استاتیک منعکس شود. فشار کل نیز می‌تواند مثبت یا منفی، به عبارتی بالاتر یا پایین‌تر از فشار اتمسفریک یا بارومتریک باشد. رابطه بین انواع فشار در سیستم تهویه به

1. Velocity Pressure (VP)  
 2. Static Pressure (SP)  
 3. Total Pressure (TP)



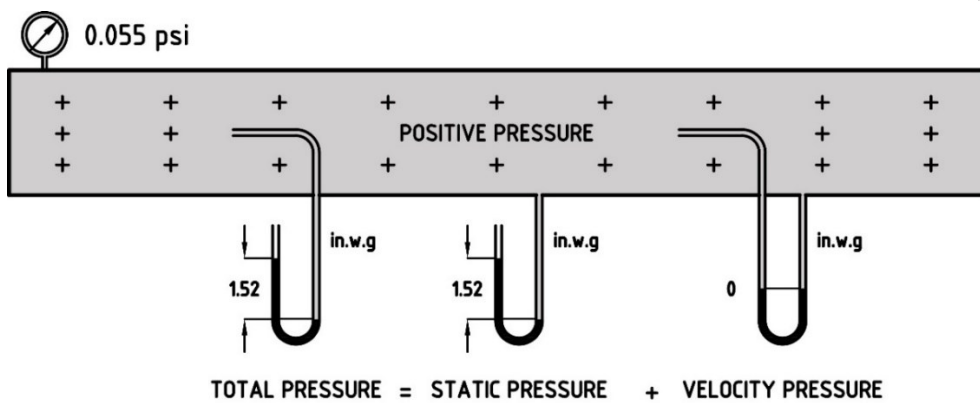
شرح زیر است:

$$TP = Z + SP + VP$$

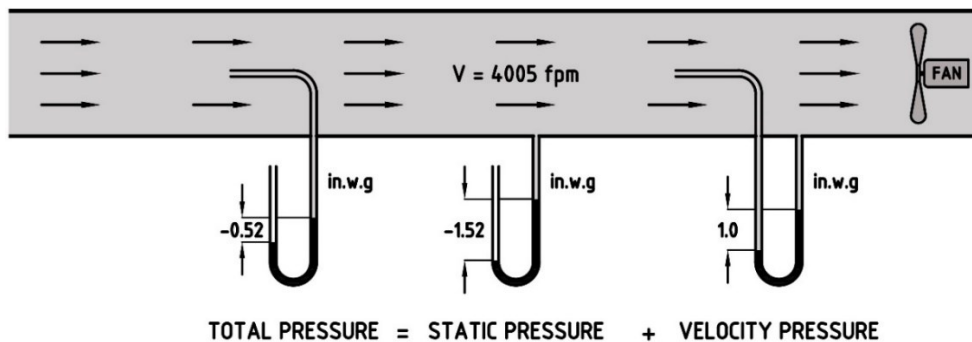
Z = Duct System Height

$$TP = SP + VP$$

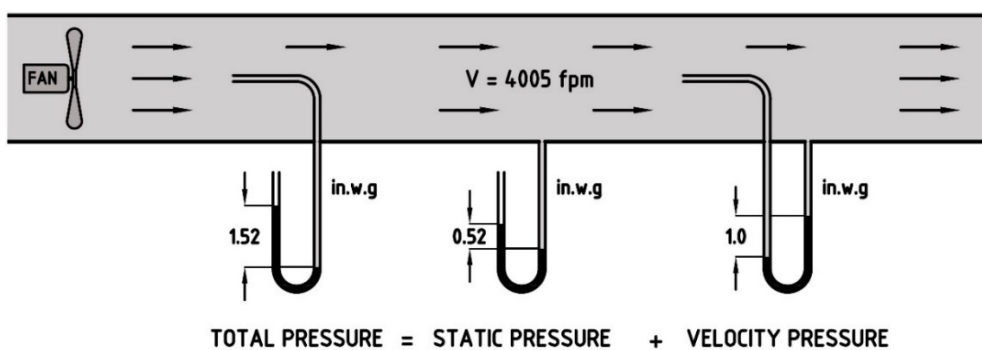
چنانچه اختلاف ارتفاع دو کانال انشعابی موازی بیش از ۱۰ فوت باشد، بهتر است افت ناشی از اختلاف ارتفاع شبکه کانال سیستم در متعادل سازی اتصال ورودی مشترک منظور گردد. در غیر این صورت، افت مذکور به صورت تجمیعی برای ناحیه بالادست و پایین دست هواکش محاسبه و منظور خواهد شد. برای درک بهتر رابطه بین انواع فشار در سیستم تهویه، به مثال های ارائه شده در شکل ۱ توجه نمایید.



(الف): کانال مسدود با فشار مثبت



(ب): ناحیه بالادست هواکش (ناحیه مکش)



(ج): ناحیه پایین دست هواکش (ناحیه رانش)

شکل ۱: انواع فشار در سیستم تهویه صنعتی