



**Namatek**  
True Education

# Pneumatic Fittings

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

آشنایی با ۶ نوع  
اتصالات پنوماتیک

## فهرست مطالب

۱. معرفی اتصالات پنوماتیک
۲. خطرات احتمالی ناشی از عدم کارکرد درست اتصالات پنوماتیک
۳. منظور از نری و مادگی در اتصالات پنوماتیک چیست؟
۴. انواع اتصالات پنوماتیک بر اساس نوع کارکرد
۵. انواع اتصالات پنوماتیک بر اساس شکل ظاهری

امروزه در صنعت از گاز و هوای پرفشار برای ایجاد نیروی محرکه استفاده می شود و اتصالات پنوماتیک در بسیاری از دستگاه های تولیدی برای ایجاد ارتباط بین قطعات مختلف سیستم های پنوماتیکی کاربرد دارند. این اتصالات نقش بسیار حیاتی و ضروری در سیستم های بادی دارند و در صورت حذف آن ها، بخش بزرگی از واحدهای صنعتی نیز تعطیل خواهند شد.

تا انتهای این مطلب با معرفی اتصالات پنوماتیکی همراه ما باشید.

## #۱ معرفی اتصالات پنوماتیک

قبل از این که بخواهیم درباره جزئیات و کاربردهای اتصالات پنوماتیک صحبت کنیم، بهتر است یک دید کلی درباره سیستم پنوماتیک داشته باشیم. سیستم پنوماتیک نوعی از سیستم های مکانیکی است که به جای روغن و نیروهای مکانیکی از گاز یا هوای فشرده برای اعمال نیرو و جابجایی دستگاه ها استفاده می کنند.

هر سیستم پنوماتیک از چند قطعه مختلف تشکیل می شود. کمپرسور هوا را می توان قلب تپنده یک سیستم بادی تصور کرد.

هر سیستم پنوماتیک از اجزای زیر تشکیل می شود:

- کمپرسور هوا

- شیلنگ
- لوله
- اتصالات پنوماتیک



اتصالات پنوماتیک (Pneumatic Fittings) در صنایع برای اتصال و وصل کردن دو قطعه در یک سیستم پنوماتیکی استفاده می شوند. اهمیت اتصالات بادی در سیستم های پنوماتیکی بسیار زیاد است. در صورت عدم برقراری اتصال درست بین دو قطعه، آسیب های شدیدی ممکن است به کل سیستم وارد شود. اگرچه در مقایسه با سایر قطعات

موجود در یک سیستم بادی قیمت این نوع از اتصالات خیلی کمتر است؛ ولی اگر کیفیت آن استاندارد نباشد یا اتصال به درستی انجام نشده باشد، آسیب های ناشی از سهل انگاری بسیار هزینه بر خواهد بود.



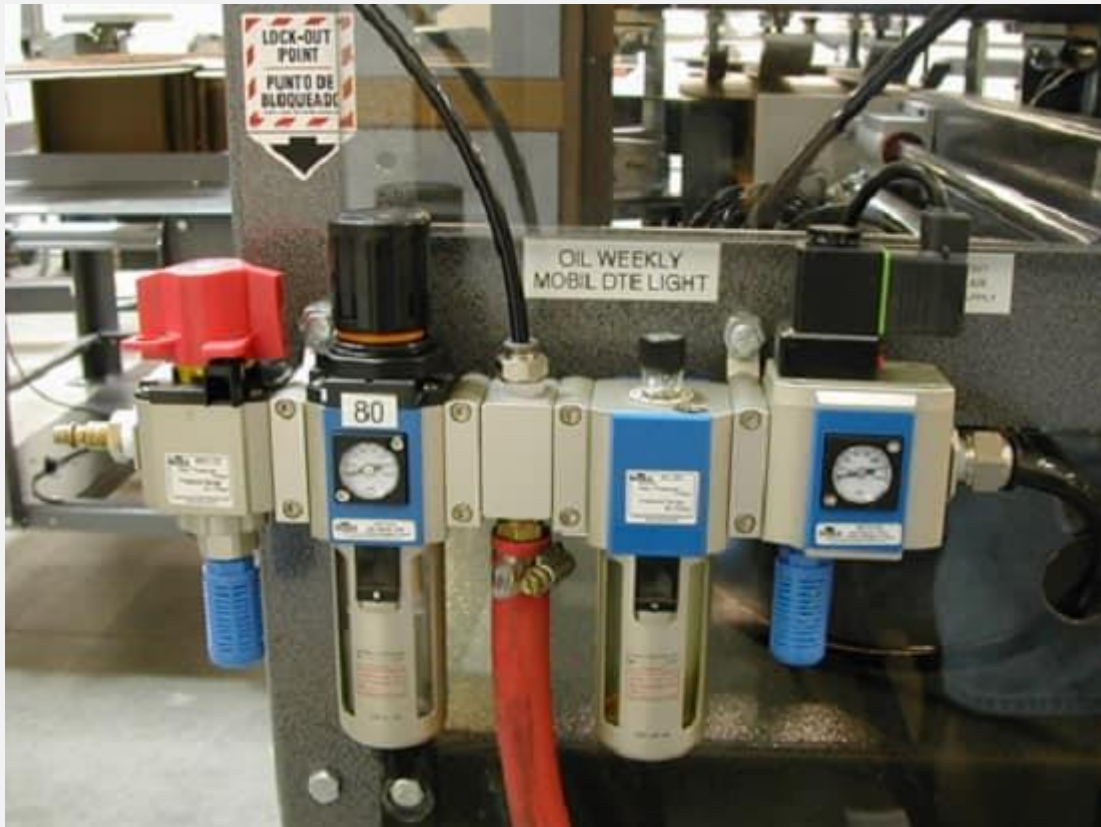
## #۲ خطرات احتمالی ناشی از عدم کارکرد درست اتصالات پنوماتیک

اتصالات پنوماتیک از نظر نوع کارکرد و شکل هندسی انواعی دارند. معمولا ابعاد اتصالات بادی از اتصالات هیدرولیکی و مکانیکی کوچک تر و ظریف تر است. فشار روی این نوع از اتصالات نباید بیش از حد مجاز باشد. طبق

استانداردهای بین المللی حداکثر فشار روی یک اتصال بادی می تواند ۱۰ بار (Bar) باشد. به دلیل وجود هوای فشرده در صورت جدا شدن ناگهانی اتصال، خطراتی مثل انفجار سیستم، اپراتور یا کاربر سیستم را تهدید خواهد کرد. استفاده از سیستم های بادی در واحدهای صنعتی تفاوت زیادی با راه رفتن روی لبه تیغ ندارد. اگرچه استفاده از سیستم پنوماتیک مزایای بسیار زیادی دارد؛ ولی حتی اگر یکی از اتصالات درست نصب نشده باشند، خطرات بسیار زیادی کاربران را تهدید خواهد کرد.

همان طور که در بخش قبلی اشاره شد، کمپرسور حکم قلب یک سیستم پنوماتیکی را دارد. در واقع کمپرسور با فشرده کردن هوا، نیروی محرکه اصلی داخل لوله ها و شیلنگ ها را فراهم می کند. اگر اتصالات نشتی داشته باشند، فشار کاری روی کمپرسور به شدت بالا می رود و در صورت سوختن یا از کار افتادن کمپرسور باید ده ها میلیون تومان صرف تعمیر یا خرید یک کمپرسور جدید بکنید.

پس در انتخاب و نصب اتصالات پنوماتیکی حتما باید بسیار با وسواس و دقت زیادی عمل کنید. یک بسط یا فیتینگ پنوماتیک مطمئن می تواند ایمنی کل سیستم را تضمین کند. علاوه بر خطرات و هزینه ها، جهت و فشار جریان هوا در سیستم های پنوماتیکی نیز بسیار مهم هستند و در صورتی که اتصال به درستی عمل نکند، فشار هوای بیش از حد یا جریان هوا در جهت مخالف می تواند به سایر قطعات آسیب جدی برساند.



## #۳ منظور از نری و مادگی در اتصالات پنوماتیک

### چیست؟

از اصطلاحاتی که در زمینه اتصالات بادی زیاد استفاده می شوند، نری (Male) و مادگی (Female) است. اصولاً یک لوله یا شیلنگ باید وارد یک اتصال پنوماتیک شود تا ارتباط به درستی برقرار شود. به عنوان مثال دو شاخه شارژر موبایل را نری و پریز برق را مادگی می گویند. سایز نری و مادگی و نوع رزوه و مهره اهمیت زیادی در انتخاب اتصال پنوماتیکی دارند.



## #4 انواع اتصالات پنوماتیک بر اساس نوع کارکرد

اتصالات بادی بر اساس نوع کاربرد و عملکردی که دارند به دسته هایی تقسیم می شوند.

از جمله مهم ترین اتصالات پنوماتیکی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

## #۱-۴ اتصالات یک سر دنده دار و یک سر شیلنگ دار (Threaded to Tube Fittings)

کاربرد این دسته از اتصالات برای برقراری جریان و ارتباط مستقیم بین شیر یا کمپرسور با یک شیلنگ یا لوله است. در این حالت هوای فشرده شده موجود در کمپرسور یا هوای ذخیره شده پشت شیر، از طریق اتصالات به درون شیلنگ یا لوله منتقل شده و وارد سیستم می شود. یکی از فاکتورهایی که قبل از خرید حتما باید به آن دقت کنید، اندازه دنده و شیلنگ و مطابقت آن با اندازه نری و مادگی اتصال است.



## #۲-۴ اتصالات دو سر شیلنگ دار ( Tube to Tube ) (Fittings)

در این دسته از قطعات، هر دو طرف نری و مادگی اتصال پنوماتیکی به شیلنگ متصل می شوند و برخلاف دسته قبلی خبری از اتصال به شیر یا کمپرسور نیست.

همان طور که از اسم قطعه مشخص است، این نوع از اتصالات برای ایجاد ارتباط بین دو شیلنگ در سیستم استفاده می شوند. معمولا مواقعی که طول شیلنگ کوتاه باشد، کاربر مجبور به استفاده از این نوع اتصال می شود. همچنین گاهی اوقات از این نوع اتصالات برای تبدیل سایز شیلنگ استفاده می شود؛ مثلا یک شیلنگ ۶ با یک اتصال به شیلنگ ۴ متصل می شود تا سرعت و فشار هوای ورودی کنترل شوند.



## #۳-۴ اتصالات کنترل جریان ( Flow Control ) (Fittings)

این دسته از اتصالات پنوماتیکی کاربرد بسیار واضح و البته بسیار حیاتی دارند. فشار هوای فشرده شده داخل سیستم پنوماتیکی تاثیر مهمی در

عملکرد کل سیستم دارد. مثلا سرعت حرکت یک جک پنوماتیک که در آن به جای روغن از گاز فشرده شده استفاده می شود، به جریان هوا بستگی دارد.

این مدل از اتصالات مثل شیرهای آب عمل کرده و سرعت ورود و خروج جریان را کنترل می کنند. این نوع از فلو کنترل ها می توانند به صورت ترکیبی مثلا ترکیب یک اتصال دو سر شیلنگ دار با یک فلو کنترل باشند تا همزمان با یک تیر دو نشان زده شود.



## #۴-۴ اتصالات قطع کننده (Stop Fittings)

این نوع از اتصالات معمولا به صورت هوشمند طراحی می شوند و هم زمان به یک سنسور متصل هستند.

سنسور حجم و فشار هوای داخل سیستم را اندازه گیری می کند و در صورتی که فشار هوا بیش از حد لازم باشد، با ارسال یک پیام به اتصالات

قطع کننده، جلوی عبور هوا را می گیرد و جریان قطع می شود. از این دسته از اتصالات به دلیل قیمت زیاد فقط در سیستم های کنترل منطق پنوماتیک استفاده می شود.



## ۵-۴# اتصالات یک طرفه (Check Valve Fittings)

فرض کنید باید حجم زیادی آب را از یک محله مسکونی به پشت یک سد منتقل کنید. اگر یکی از شیرها هرز شود یا هر مشکل دیگری در سیستم به وجود بیاید، در صورت برگشت آب به محل اولیه، یک سیل بزرگ در انتظارتان خواهد بود. در سیستم های پنوماتیکی نیز اگر هوای خروجی به خط لوله اولیه برگردد می تواند دردسرهای زیادی ایجاد کند؛ بنابراین از اتصالات پنوماتیک یک طرفه استفاده می کنند. این اتصال اجازه عبور هوا از نقطه A به B را می دهد؛ ولی جلوی بازگشت هوا از B به A را می گیرد.



## #۴-۶ اتصالات پنوماتیک کوپلینگ (Coupling)

واضح ترین مثال برای لمس یک سیستم پنوماتیکی، پمپ های گاز و مخازن CNG خودروها هستند. اگر دقت کرده باشید اپراتور نازل را به مخزن گاز خودروی شما متصل می کند و بعد از اتمام سوخت گیری آن را جدا می کند. نازل های سوخت گیری در پمپ های گاز از نوع کوپلینگ هستند. از اتصالات کوپلینگ برای ایجاد یک اتصال موقتی و کوتاه مدت استفاده می شود و معمولا بعد از اتمام کار بلافاصله می توان کوپلینگ را از محل اتصال جدا کرد.



## #۵ انواع اتصالات پنوماتیک بر اساس شکل ظاهری

به طور کلی اتصالات را می توان از لحاظ شکل هندسی به ۵ دسته تقسیم کرد:

۱. اتصال مستقیم که شبیه یک لوله است.

۲. اتصال ۹۰ درجه یا زانویی هایی که شبیه L است.
۳. اتصالات سه طرفه که شبیه یک T انگلیسی هستند.
۴. اتصالات سه طرفه با مصارف خاص در حوزه خودروسازی و خطوط هوایی که شبیه Y انگلیسی هستند.
۵. اتصال چهارطرفه که یک ورودی و سه خروجی دارد.

