



Namatek
True Education



www.namatek.com

Air Vent Valve

شیر تخلیه هوا چیست؟

فهرست مطالب

۱. شیر تخلیه هوا چیست؟
۲. اجزای شیر تخلیه هوا چیست؟
۳. نحوه عملکرد شیر تخلیه هوا چگونه است؟
۴. نحوه تست شیر تخلیه هوا
۵. کاربرد شیر تخلیه هوا چیست؟
۶. انواع شیر تخلیه هوا
۷. معیار انتخاب شیر تخلیه هوا چیست؟

شیر تخلیه هوا به منظور حذف هوای داخل سیستم لوله کشی استفاده می‌شود. گردش هوا در لوله‌ها می‌تواند مشکلات زیادی همانند فعال شدن پدیده خوردگی در قطعات فلزی ایجاد کند. یک شیر تخلیه هوا، نقش مهمی در سیستم‌های لوله کشی تحت فشار دارد.

وجود هوا در یک سیستم لوله کشی، سبب کاهش راندمان آن نیز خواهد شد. علاوه بر این، وجود هوا در سیستم‌های لوله کشی می‌تواند سبب خرابی پمپ، خوردگی و مشکلات جریان و همچنین ضربه‌های آب یا افزایش فشار شود. در این مقاله به بررسی موارد زیر خواهیم پرداخت:

- شیر تخلیه هوا چیست؟
- اجزای شیر تخلیه هوا چیست؟
- نحوه عملکرد شیر تخلیه هوا
- نحوه تست شیر تخلیه هوا
- کاربردهای شیر تخلیه هوا چیست؟
- انواع شیر تخلیه هوا چیست؟
- مزایا و معایب شیر تخلیه هوا چیست؟

شیر تخلیه هوا چیست؟



شیر تخلیه هوا، یک دستگاه کنترل جریان هیدرومکانیکی است که امکان جریان اندازه‌گیری شده سیال را در یک یا دو جهت می‌دهد. این نوع شیر یک وسیله ایمنی است که هوای درون لوله را تخلیه می‌کند تا از مشکلات مربوط به وجود هوا در سیستم‌های لوله کشی جلوگیری کند. شیر تخلیه هوا، برای آزاد کردن حفره‌های هوا که در هر نقطه از یک خط لوله با فشار کامل جمع می‌شوند، استفاده می‌شود. یک شیر تخلیه هوا می‌تواند در برابر فشار داخلی باز شود؛ زیرا اهرم داخلی، نیروی شناور را چند برابر می‌کند تا فشار داخلی در شیر افزایش یابد.

نیروی افزایش یافته، هر زمان که حفره‌های هوا در شیر تخلیه هوا جمع شوند، روزنه را باز خواهد کرد. شیر تخلیه هوا برای کارایی خطوط لوله و محافظت در برابر ضربات آب بسیار ضروری و حائز اهمیت هستند.

اجزای شیر تخلیه هوا چیست؟

اجزای یک شیر تخلیه هوا به صورت زیر هستند:

- سرپوش
- O – ring
- بدنه اصلی
- دو شاخه
- سنجاق
- شناور

که در ادامه با بدنه سوپاپ و مجموعه شناورهای داخلی به صورت مفصل آشنا خواهیم شد.

بدنه سوپاپ

بدنه منحصر به فرد این نوع شیر از آهن انعطاف پذیر و فشرده تشکیل شده است که شناورهای داخلی با مکانیزم بالایی را در خود جای داده است. بدنه شیر تخلیه هوا به گونه ای طراحی شده است که ورودی آن عاری از هرگونه راهنمای شناور باشد. بنابراین شیرهای پروانه‌ای را قادر می‌سازد تا مستقیماً در زیر دریچه هوا بدون هیچ گونه تأثیری بر عملکرد آنها کار کنند. هر بدنه سوپاپ دارای درجه ای از تخلیه است که کمتر از SS ۳۱۶ است که این موضوع به شیر کمک می‌کند تا سریع تر و ایمن تر تخلیه و آزمایش شود.

مجموعه شناورهای داخلی

شناورهای داخلی، همگی از پلی پروپیلن استوک میله‌ای ساخته شده‌اند که تضمین می‌کند، هرگز نمی‌توانند جرم یا شکل خود را تغییر دهند. شناورها همگی توسط چهار دنده راهنما روی بدنه سوپاپ هدایت می‌شوند و به

شکل مربع در کنار بدنه نگه داشته می‌شوند تا این اطمینان به دست آید که آنها نمی‌توانند به طرفین دمیده شوند.

در ادامه با انواع این شناورهای موجود در شیر تخلیه هوا آشنا خواهیم شد.

(1) شناور دهانه بزرگ

این نوع شناور، امکان جریان و تخلیه هوا را در هنگام پر کردن و زهکشی فراهم می‌کند.

(2) شناور دهانه کوچک

شناور دهانه کوچک، زیر مجموعه نازل را در جای خود قرار می‌دهد و این اطمینان را به دست می‌آورد که دریچه به صورت خودکار هوای محبوس شده را هنگامی که لوله پر است، آزاد می‌کند و یک محفظه هوا به دریچه نشان می‌دهد.

(3) شناور فوقانی RFP

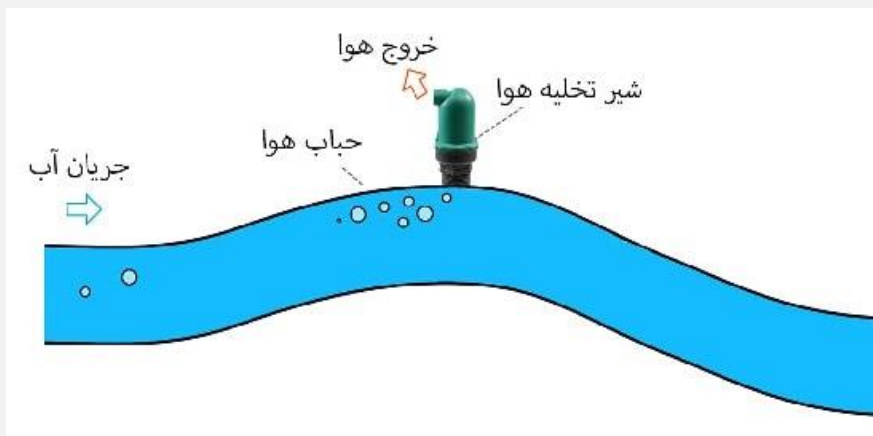
در طول پر کردن لوله، این شناور به منظور پر کردن لوله با سرعت کنترل شده باز می‌ماند. اگر سرعت جریان خروجی از نرخ کار به صورت ایمن بیشتر شود، بلافاصله بالا می‌رود و تخلیه هوا را با سرعتی در حد کارکرد ایمن متوقف می‌کند و از ضربه زدن آب جلوگیری می‌کند.

(4) خروجی توری و کاور

این شیر دارای یک توری از جنس استنلس استیل است که از ایجاد هرگونه آلودگی خارجی در شناورهای داخلی جلوگیری می‌کند و حیوانات موذی و عنکبوت‌ها را از قسمت زیرین کاور دور نگه می‌دارد. کاور این نوع شیر، انعطاف پذیر و محکم است و از تابش نور مستقیم خورشید به شناورها

جلوگیری می‌کند. این کاور به اندازه‌ای مستحکم است که اگر داخل یک دریچه نصب شود، می‌توان روی آن ایستاد.

نحوه عملکرد شیر تخلیه هوا چگونه است؟



شیر تخلیه هوا به صورت خودکار، در بالاترین نقاط خط لوله یا سایر سیستم‌ها قرار دارد و هوا به صورت طبیعی در آنها جمع می‌شود. حباب هوا وارد شیر تخلیه هوا می‌شود و مایع درون آن را جابه‌جا می‌کند و بنابراین سبب کاهش سطح مایع می‌شود. هنگامی که سطح مایع در حدی کاهش یابد که قادر به معلق کردن شناور نباشد، شناور به سمت پایین می‌افتد و باعث باز شدن دریچه خواهد شد که هوای انباشته را به سمت بیرون هدایت می‌کند. هنگامی که هوا آزاد شد، مایع دوباره وارد شیر می‌شود و شناور را تا زمانی که نشیمنگاه به دهانه فشار آورد، بلند می‌کند و دریچه را می‌بندد. این چرخه به صورت خودکار ادامه می‌یابد و یک سیستم بدون هوا حفظ خواهد شد. هوا در خطوط از ۳ منبع اولیه ایجاد می‌شوند:

• **خود خط لوله:** قبل از شروع، یک خط لوله از نظر تئوری خالی نیست و همیشه پر از هوا است. هوا باید تا زمانی که خطوط لوله با مایعی پر شوند، خارج گردد.

• **سیال پمپ شده:** آب همیشه دو درصد از حجم هوا را در خود نگه می‌دارد. چسب یا سایر مایعات متراکم نیز می‌توانند هوا را به دام بیندازند. هنگامی که سیال در سیستم حرکت کند، هوا از آن مایع جدا خواهد شد.

• **تجهیزات مکانیکی:** هوا از طریق موارد زیر نیز وارد سیستم می‌شود:

◦ پمپ‌ها

◦ شیرها

◦ اتصالات لوله

◦ پکینگ‌ها

نحوه نصب شیر تخلیه هوا

شیر تخلیه هوا باید در نقاط مرتفعی که احتمال جمع شدن هوا در سیستم‌های لوله کشی یا خطوط لوله وجود دارد، نصب شود. ترجیحاً دستگاه را در حالت عمودی با ورودی پایین نصب کنید. در صورت نیاز به سرویس، یک شیر قطع کننده باید در زیر شیر تخلیه هوا اضافه شود. به صورت کلی، شیر تخلیه هوا در مکان‌های زیر نصب می‌شود:

• نقاط اوج موقت

• بخش‌های لوله با طول زیاد

• پس از بسته شدن سریع شیرها

• دستگاه‌های کاهش دهنده یا تقویت کننده جریان

• فلومترها

نحوه تست شیر تخلیه هوا



آزمایش یک شیر تخلیه هوا، به منظور اطمینان از عملکرد مناسب آن در یک سیستم، بسیار مهم است. با انجام مراحل زیر می‌توان شیر تخلیه هوا را تست کرد.

ایمنی

قبل از شروع تست، از پوشیدن تجهیزات ایمنی مناسب، از جمله دستکش و عینک ایمنی، مطمئن شوید. از خاموش بودن و کم فشار بودن سیستم نیز مطمئن شوید تا از بروز هرگونه حادثه‌ای جلوگیری کنید.

بازرسی بصری

با بازرسی بصری شیر تخلیه هوا شروع کنید:

- هرگونه نشانه ای از آسیب فیزیکی، خوردگی یا نشتی را بررسی کنید.
- مطمئن شوید که بخش خروجی شیر تخلیه هوا، با زباله یا هر نوع آلودگی مسدود نشده باشد.

تست مکانیزم رهاسازی به صورت دستی

بسیاری از شیرهای تخلیه هوا دارای مکانیزم آزادسازی دستی با استفاده از یک دستگیره یا پیچ کوچک هستند که به کاربر امکان تخلیه هوا به صورت دستی را می‌دهند:

- این مکانیزم را به آرامی بچرخانید یا فشار دهید.
- در این حالت باید صدای آزاد شدن هوا شنیده شود، در غیر این صورت ممکن است، دریچه مسدود یا معیوب باشد.

تست عملیاتی

- برای انجام این تست، باید عملیات زیر را انجام دهید:
- سیستم را روشن کنید تا به فشار عملکردی عادی خود برسد.
 - در حین کار، سیستم باید هوای محبوس شده را آزاد کند؛ اگر سیستم به صورت مداوم هوا را آزاد کند یا اصلاً این کار را انجام ندهد، ممکن است خراب باشد.

تست فشار

- این تست به منظور اطمینان از عملکرد شیر در شرایط فشار مناسب است:
- با استفاده از گیج (Gage)، فشار سیستم را در نزدیکی شیر بررسی کنید.
 - فشار به دست آمده را با فشار نامی شیر مقایسه کنید، اگر فشار حاصله در محدوده عملیاتی شیر یعنی زیر ۱۰ بار باشد و شیر به درستی کار نکند، ممکن است خراب شده باشد.

تست دما

از آنجایی که حداکثر دمای عملیاتی ۱۱۰ درجه سانتیگراد است، مطمئن شوید که دمای سیال موجود در سیستم از این میزان بیشتر نخواهد شد. وجود یک دماسنج می‌تواند برای انجام این کار مفید باشد. گرمای بیش از حد ممکن است، سبب اختلال در عملکرد سوپاپ شود.

کاربرد شیر تخلیه هوا چیست؟



شیر تخلیه هوا برای خطوط لوله آب و شبکه فاضلاب، بسیار استفاده می‌شود. با این حال این نوع از شیر آلات برای هر نوع لوله کشی حلقه ای بسته یا تحت فشار و همچنین سیستم‌های خط لوله که احتمال به دام انداختن هوا در آنها زیاد است، بسیار مناسب و حتی ایده آل هستند. در مقایسه با انواع دیگر شیرها، شیر تخلیه هوا دارای روزه ای کوچک است. بنابراین بهترین نوع کاربرد برای شیر تخلیه هوا، کاربردهایی است که حجم کمی هوای خروجی دارند. از دیگر کاربردهای شیر تخلیه هوا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- سیستم تأمین آب سرد و گرم

- دیگ آب گرم
 - سیستم آب گرم خورشیدی
 - سیستم تهویه مطبوع
 - دستگاه آب گرمکن
 - مخزن فشار
 - و بسیاری از دستگاه‌های دیگر
- با دیگر کاربردهای شیر تخلیه هوا در ادامه آشنا خواهیم شد.

سیستم‌های گرمایش و سرمایش

سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی که از شیر تخلیه هوا استفاده می‌کنند به صورت زیر هستند:

- **رادیاتورها:** هوا ممکن است در رادیاتورها محبوس شود و کارایی آنها را تحت تأثیر قرار دهد. یک شیر تخلیه هوا، سبب خروج هوای انباشته در رادیاتور می‌شود و به آب گرم اجازه می‌دهد تا کل واحد را پر کند، در نتیجه قابلیت گرمایش رادیاتور را به حداکثر می‌رساند.
- **گرمایش از کف:** در این سیستم‌ها، اطمینان از محبوس نشدن هوا در لوله‌ها ضروری است؛ زیرا می‌تواند باعث ایجاد گرمایش ناهمگون شود. یک شیر تخلیه هوا با آزاد کردن هوای محبوس شده به حفظ گرمایش ثابت کمک می‌کند.

سیستم‌های توزیع آب

استفاده از شیر تخلیه هوا در سیستم‌های توزیع آب به صورت زیر است:

- **مخازن آب:** در واحدهای بزرگ ذخیره آب، هوای به دام افتاده می‌تواند بر خروج آب تأثیر گذارد. شیر تخلیه هوا با آزاد کردن این هوا به حفظ جریان ثابت، کمک خواهد کرد.
- **پمپ‌ها:** تجمع هوا در پمپ‌ها می‌تواند سبب کاویتاسیون آنها شود، بازده عملیاتی را کاهش دهد و باعث ایجاد آسیب در آنها شود. یک شیر تخلیه هوا، تضمین خواهد کرد که این اتفاق رخ نخواهد داد.

کاربردهای صنعتی



- کاربردهای صنعتی شیر تخلیه هوا به صورت زیر هستند:
- **کارخانه‌های فرآوری مواد:** حفظ یک محیط بدون هوا در فرآیندهای خاصی ضروری است، خواه یک کارخانه شیمیایی باشد یا یک واحد فرآوری مواد غذایی.
- **سیستم‌های هیدرولیک:** هوا می‌تواند فشار هیدرولیکی ماشین‌ها را تغییر دهد. نصب شیر تخلیه هوا در حفظ فشار ثابت کمک می‌کند و از بروز خرابی‌های احتمالی جلوگیری می‌کند.

سیستم حفاظت در برابر حریق

استفاده از یک شیر تخلیه هوا در سیستم‌های حفاظت در برابر حریق به این صورت است که در سیستم‌های اسپرینکلر آتش نشانی، هوای محبوس شده ممکن است، پاسخ سیستم را به تأخیر انداخته یا آن را تغییر دهد.

بویلرها و مخازن تحت فشار

هوای محبوس شده در بویلرها و مخازن تحت فشار می‌تواند، منجر به ناکارآمدی و خطرات بالقوه شود. شیر تخلیه هوا با تخلیه این هوای ناخواسته، نقش مهمی در تضمین ایمنی و عملکرد بهینه آنها ایفا خواهد کرد.

انواع شیر تخلیه هوا



انواع مختلفی از شیرهای تخلیه هوا وجود دارند که در ادامه با آنها آشنا خواهیم شد.

شیر تخلیه هوای سریع

از این نوع شیر تخلیه هوا در مواردی استفاده می‌شود که به تخلیه مقادیر زیادی از هوای اولیه نیاز است. هنگامی که دریچه بسته شود، حتی اگر هوا وارد شود، به همان صورت و بسته باقی خواهد ماند.

همچنین در صورت نیاز به تخلیه هوا در حین کار، باید یک شیر تخلیه هوای اتوماتیک نصب کنید.

از جمله کاربردهای این نوع شیر تخلیه هوا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پمپ‌های بالابر آب
- تجهیزات اطفای حریق
- خطوط حمل و نقل آب
- مخازن ذخیره آب
- مخازن آب گرم
- نگهداری مخازن برای مایعات

شیر تخلیه هوای شناور

این نوع از شیرهای تخلیه هوا، بدون توقف هوا را در لوله کشی آزاد می‌کنند.

شیر تخلیه هوای اتوماتیک

شیر تخلیه هوای اتوماتیک، برای سیستم‌های گرمایش و دیگر سیستم‌های آب گرم مدار بسته که نیاز به حذف کارآمد و خودکار هوا دارند (در حالی که سیستم با آب پر می‌شود) مناسب هستند. به منظور جلوگیری از تشکیل قفل هوا و ترغیب هوا به آزاد شدن از آبی که درون سیستم وجود دارد، یک شکاف خلأ در بخش پایینی این نوع شیرها، تعبیه شده است. از جمله کاربردهای شیر تخلیه هوای اتوماتیک می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **ساخت و ساز:** در سیستم‌های گرمایش و سرمایش به منظور جلوگیری از قفل شدن هوا، استفاده می‌شود.

• **آبرسانی:** در شبکه‌های توزیع آب به منظور حفظ کارایی سیستم استفاده می‌شود.

• **سیستم‌های آبیاری:** این نوع شیرها به محافظت از خطوط توزیع آب در برابر خلأ و پس از خالی شدن لوله‌ها می‌پردازد.

شیر تخلیه هوا خلأ شکن از نوع شناور

این نوع شیر تخلیه هوا، هوا را به منظور کاهش شرایط خلأ وارد می‌کند و در صورت وجود هوای انباشته شده، آن را آزاد می‌کند.

شیر تخلیه هوای بخار

دریچه هوای تعادل فشار، معمولاً به منظور حذف هوا در سیستم‌های بخار توصیه می‌شود. شیر تخلیه هوای دو فلزی نیز وجود دارد؛ اما این نوع شیر به منظور حذف هوای گرم از سیستم‌های بخار توصیه نمی‌شود؛ زیرا دمای باز شدن دریچه کم و بیش ثابت خواهد بود. این نوع شیر با شیرهای هوای فشار متعادل، متفاوت است و در دمایی باز می‌شود که درجه بخار در آن، کمتر از دمای اشباع بخار است. بنابراین هوای گرم همواره بدون توجه به نوسانات فشار بخار تخلیه می‌شود.

شیر تخلیه هوای تک روزنه

شیر تخلیه هوای تک روزنه، همان گونه که از نامش پیدا است دارای یک دهانه یا منفذ است که از طریق آن هوا یا گاز از خط لوله خارج می‌شود. این شیرها معمولاً در خطوط لوله ای که برای حمل مایعات هستند، استفاده می‌شوند و برای آزاد کردن هوا یا گازهایی که در نقاط مرتفع سیستم جمع می‌شوند، طراحی شده‌اند.

هنگامی که خط لوله در حال بهره برداری است، حباب‌های هوا یا گاز به دلیل چگالی کمتری که در مقایسه با مایع دارند، متمایل به جمع شدن در نقاط بالا هستند. هنگامی که مایع از طریق خط لوله جریان می‌یابد، حفره‌های هوا یا گاز را به سمت بالا می‌رانند و باعث می‌شود که آنها به شیر هوای منفرد برسند. سپس دریچه هوا باز می‌شود و اجازه می‌دهد هوا یا گاز از سیستم خارج شود و از ایجاد قفل هوا یا انسداد آن جلوگیری کند. دریچه‌های هوای تک روزنه معمولاً در سیستم‌های توزیع آب، خطوط لوله فاضلاب و سیستم‌های آبیاری استفاده می‌شوند. آنها به ویژه در جلوگیری از ایجاد اختلال در جریان مایعات توسط حفره‌های هوا موثر هستند.

شیر تخلیه هوای دو روزنه

یک دریچه هوای دو دهانه، دارای دو دهانه برای خروج هوا است که یک دهانه در بالا و دیگری در پایین دریچه قرار گرفته است. طراحی دریچه‌های هوای دو دهانه به آنها اجازه می‌دهد تا عملکرد بیشتری فراتر از انتشار هوا داشته باشند. دهانه بالایی، مشابه با شیر تک دهانه عمل می‌کند و هوا یا حفره‌های گازی که در نقاط مرتفع خط لوله جمع می‌شوند را آزاد می‌کند. دهانه پایین هدف متفاوتی را دنبال می‌کند، این دهانه، اجازه می‌دهد تا حجم بیشتری از هوا یا گازهایی که ممکن است، در نقاط پایین خط لوله جمع شوند، آزاد شوند. شیرهای خلأ دو دهانه معمولاً در سیستم‌های سیال بزرگتر استفاده می‌شوند، جایی که تجمع هوا یا حفره‌های گاز ممکن است در نقاط بالا و پایین اتفاق افتد. توانایی آنها در آزادسازی هوا از مکان‌های مختلف، آنها را برای طیف وسیع‌تری از سیستم‌های سیال از جمله،

شبکه‌های توزیع آب بزرگتر، خطوط لوله صنعتی و سیستم‌های فاضلاب مناسب می‌کند.

شیر تخلیه هوای دیسکی

شیر تخلیه هوای دیسکی بیشترین استفاده را برای خروج هوا از تاسیسات بهداشتی دارد؛ اما می‌تواند به منظور تأمین هوا نیز استفاده شود. این نوع شیرها از یک مخروط ورودی و یک دیسک مرکزی قابل تنظیم تشکیل شده‌اند که تنظیم جریان هوا را امکان پذیر می‌کند. جریان هوا از طریق شیر دیسکی را می‌توان با چرخاندن دیسک در جهت عقربه‌های ساعت یا خلاف جهت آن تنظیم کرد. این شیرها با جریان هوای نسبتاً کم از ۳۰ تا ۲۰۰ متر مکعب در ساعت کار می‌کنند و در قطرهای ۸۰ تا ۲۰۰ میلی متر تولید می‌شوند. شیرهای تخلیه هوای دیسکی از پلاستیک یا ورق فولادی ساخته شده‌اند که به طور استاندارد لاک می‌شوند.

معیار انتخاب شیر تخلیه هوا چیست؟



برای انتخاب یک شیر تخلیه هوای مناسب، باید معیارهای انتخاب زیر در نظر گرفته شوند:

- **دمای عملیاتی:** شیر تخلیه هوا باید تا حدود ۱۲۰ درجه سانتیگراد را تحمل کند. این امر تضمین خواهد کرد که شیر می‌تواند به صورت مؤثر و بدون هیچ گونه خطر آسیب یا کاهش کارایی در دمای بالا کار کند.
- **فشار عملیاتی:** با توجه به حداکثر فشار کاری، انتخاب شیر با حداقل ۱۰ بار ضروری است. این امر تضمین خواهد کرد که شیر تخلیه هوا می‌تواند، فشار سیستم را بدون هیچ گونه تزلزلی تحمل کند.
- **فشار اگزوز:** فشار خروجی ایده آل برای این نوع سوپاپ‌ها در حدود ۳ بار است. پس مطمئن شوید که سوپاپ مورد نظر شما برای این فشار اگزوز طراحی شده تا از عملکرد مطلوب آن اطمینان کافی را به دست آورید.
- **اندازه مورد نیاز:** بسته به نیازهای خاصی که سیستم دارد و همچنین حجم هوایی که ممکن است محبوس شود، باید شیرهایی را در اندازه ۲/۵ تا ۹/۵ سانتیمتر در نظر گرفت.
- **ملاحظات مواد:** از جمله موادی که در ساخت شیر تخلیه هوا استفاده می‌شود می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
 - **فولاد ضد زنگ:** آلیاژی است که به دلیل مقاومت در برابر خوردگی، به ویژه در محیط های اسیدی یا شور، شناخته شده‌اند. این یک انتخاب معمول برای سیستم‌هایی است که با آب یا مواد شیمیایی ملایم کار می‌کنند.
 - **برنج:** این ماده مقاومت خوبی در برابر خوردگی به خصوص در برابر آب دارد. همچنین مقرون به صرفه تر از فولاد ضد زنگ

است؛ اما ممکن است برای برخی از مواد شیمیایی تهاجمی مناسب نباشد.

- **برنز:** به دلیل مقاومت در برابر خوردگی ناشی از آب دریا در کاربردهای دریایی بسیار رایج است.
- **پلاستیک:** برای سیستم‌های با مواد شیمیایی بسیار خورنده مناسب است. این مواد در برابر تهاجم شیمیایی مقاومت دارند؛ اما در برابر دما و فشار دارای محدودیت‌هایی نیز هستند.