کندانسور هوایی عمودی

شیراز کولد با تخصص در سیستم‌های سرمایش خشک آماده تأمین و تجهیز انواع کندانسورهای هوایی (Air-Cooled Condenser) برای صنایع و پروژه‌های جنوب کشور است.این کندانسورها گرمای سیستم را مستقیماً به هوای محیط منتقل می‌کنند و چون به آب نیاز ندارند گزینه‌ای عالی برای مناطق گرم و مرطوب جنوب محسوب می‌شوند.

تمام محصولات ما از برندهای معتبر داخلی و خارجی تهیه شده و با ۱۸ ماه گارانتی و ۷۰ ماه خدمات پس از فروش عرضه می‌شوند تا با خیال راحت خرید کنید.خدمات ما فقط فروش نیست؛ از مشاوره فنی و انتخاب ظرفیت و مدل مناسب تا نصب و راه‌اندازی کامل همراهتان هستیم. تیم شیراز کولد با بررسی دقیق شرایط آب‌وهوایی و نیاز پروژه شما بهترین مدل را پیشنهاد داده و با رعایت استانداردها و برنامه زمانی دقیق بالاترین راندمان سرمایشی را تضمین می‌کند.هدف ما ارائه راهکارهای پایدار مقرون‌به‌صرفه و متناسب با شرایط شما است.

09122632328- 09170008289

70 ماه خدمات پس از فروش

18 ماه گارانتی

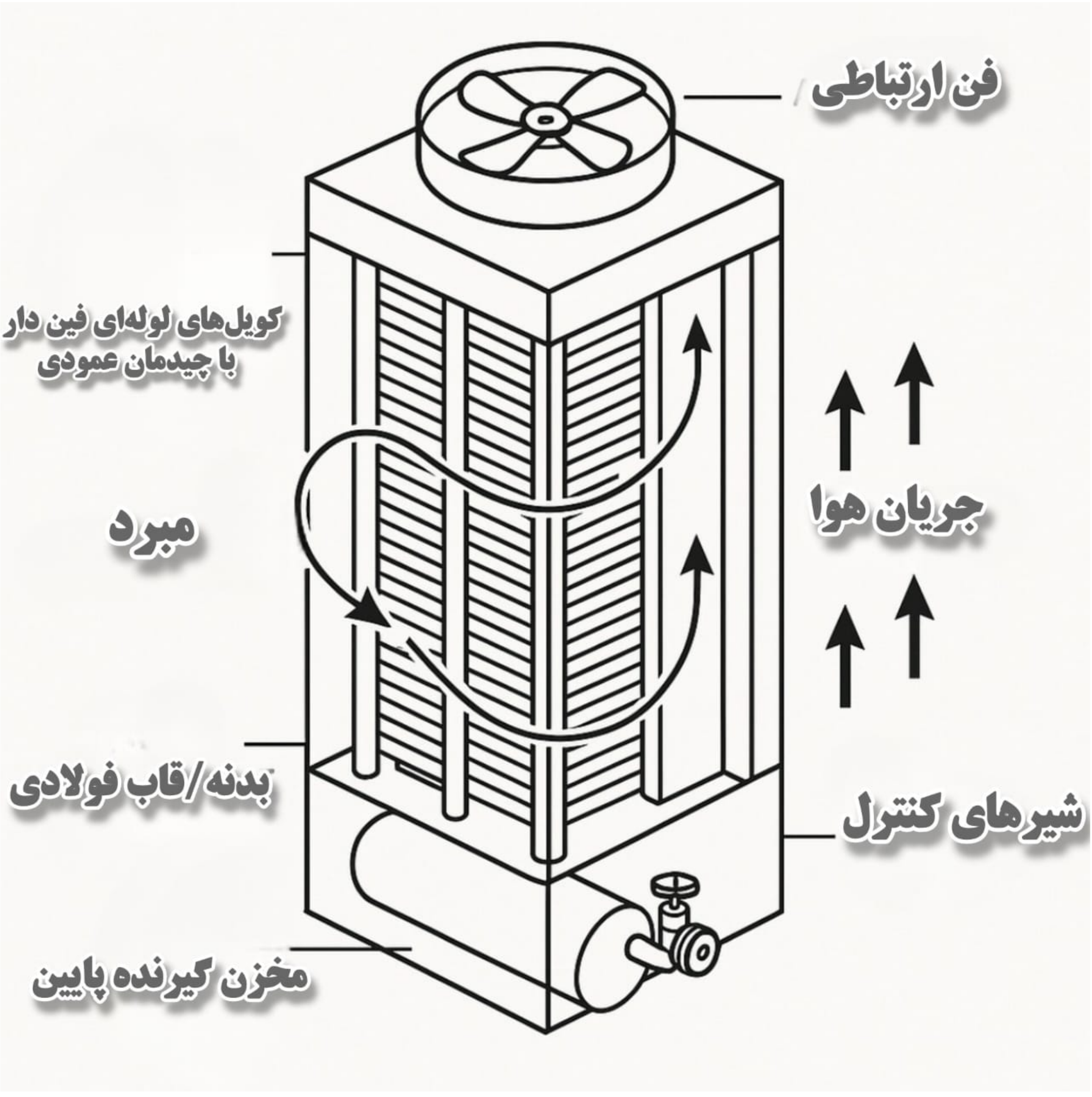
خدمات در کل شهرهای جنوب کشور

انجام بیش از 100 پروژه موفق

ساختار اصلی کندانسور هوایی عمودی

یک کندانسور هوایی عمودی از چند بخش کلیدی تشکیل شده است که هرکدام وظیفه مشخصی در فرآیند چگالش دارند. مهم‌ترین جزء این دستگاه کوئل‌های لوله‌ای مجهز به پره هستند که در چند ردیف به‌شکل عمودی چیده می‌شوند. این کوئل‌ها معمولاً از مس یا آلیاژهای رسانای حرارت بالا ساخته می‌شوند و پره‌های آلومینیومی روی آن‌ها باعث افزایش سطح تماس و بهبود انتقال حرارت می‌شوند. بخار داغ پس از ورود به این لوله‌ها حرارت خود را از طریق پره‌ها به هوای اطراف منتقل کرده و به مایع تبدیل می‌شود.

برای گردش هوا فن‌های محوری یا سانتریفیوژ در بالای کوئل‌ها نصب می‌شوند که با مکش یا دمش جریان هوای تازه را از میان پره‌ها عبور می‌دهند. بدنه و شاسی دستگاه معمولاً از فولاد گالوانیزه یا پوشش ضدزنگ ساخته می‌شود تا در برابر شرایط محیطی مقاوم باشد. علاوه‌براین، جمع‌کننده (Receiver) و شیرآلات کنترلی بخشی از سیستم هستند تا جریان مبرد به‌صورت منظم و ایمن هدایت شود. طراحی عمودی این نوع کندانسور موجب می‌شود فضای کمتری اشغال کند و به‌ویژه برای مکان‌هایی با محدودیت جانمایی و جریان هوای مناسب انتخاب خوبی باشد.



ویژگی‌های کندانسور هوایی عمودی

1. **خنک‌کاری بدون آب:** به جای مصرف آب برای دفع حرارت از جریان هوای محیط توسط فن‌های محوری استفاده می‌کند.
2. **ساختار فشرده و عمودی:** طراحی عمودی باعث اشغال فضای کمتر در سطح زمین و امکان نصب در مکان‌های محدود می‌شود.
3. **سطح تبادل حرارتی بالا:** به دلیل استفاده از لوله‌های مسی یا فولادی با پره‌های آلومینیومی، تبادل حرارتی با هوا سریع و کارآمد انجام می‌شود.
4. **مقاومت در برابر شرایط محیطی:** بدنه و قطعات معمولاً با پوشش ضد خوردگی (مانند گالوانیزه یا رنگ پودری) ساخته می‌شوند.
5. **قابل استفاده در مناطق کم‌آب یا خشک:** وابسته به آب نیست و در مناطق با محدودیت منابع آبی عملکرد مطلوبی دارد.
6. **سهولت نگهداری:** به‌دلیل دسترسی راحت به کویل، فن و تجهیزات کنترلی.

کاربردهای کندانسور هوایی عمودی

- **سیستم‌های تهویه مطبوع صنعتی و تجاری بزرگ:** (مانند هتل‌ها، مراکز خرید ساختمان‌های اداری بلندمرتبه)
- **خطوط تولید صنعتی :** برای خنک‌کاری سیالات یا بخار.
- **پروژه‌های نیروگاهی:** به‌ویژه در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی یا بخار.
- **سردخانه‌ها و مراکز فرآوری مواد غذایی**
- **تجهیزات فرایندی مناطق خشک :**که تأمین آب خنک‌کننده دشوار است.

جدول عملکرد کندانسور هوایی عمودی

جزء	توضیح ساده و رسمی	نقش در عملکرد
فن‌های محوری	فن‌های بزرگ که در بالای کندانسور نصب شده و هوا را از میان کویل‌ها عبور می‌دهند.	تأمین جریان هوای کافی برای دفع حرارت.
کویل‌های لوله‌ای با پره	لوله‌هایی که سیال گرم در آن‌ها جریان دارد و پره‌های فلزی اطراف آن سطح انتقال حرارت را افزایش می‌دهند.	انتقال حرارت از سیال به هوا.
بدنه و شاسی	ساختار فلزی که تمام اجزا را نگه می‌دارد و محافظت فیزیکی فراهم می‌کند.	استحکام و محافظت مکانیکی.
جمع‌کننده یا رسیور	مخزنی در خروجی کندانسور برای ذخیره موقت مبرد مایع‌شده.	ذخیره و مدیریت جریان مبرد.
شیرآلات و اتصالات کنترلی	شامل شیرهای سرویس، فشارشکن یا ایمنی و اتصالات لوله‌کشی.	محافظت، کنترل و تسهیل سرویس‌دهی.

جنس و ورق‌کشی بدنه کندانسور هوایی عمودی

بدنه کندانسور هوایی عمودی معمولاً از ورق فولاد گالوانیزه یا استیل مقاوم به خوردگی با پوشش رنگ پودری یا اپوکسی ساخته می‌شود تا استحکام طول‌عمر و مقاومت در برابر شرایط محیطی را تضمین کند.

۱. جنس بدنه

بدنه کندانسور هوایی عمودی معمولاً از ورق‌های فولادی یا آلیاژهای مقاوم به خوردگی ساخته می‌شود.

انتخاب جنس به شرایط محیطی و محل نصب بستگی دارد:

- **فولاد کربنی گالوانیزه گرم:** بیشترین کاربرد را دارد چون در برابر زنگ‌زدگی مقاوم و از نظر هزینه نسبت به استیل مقرون‌به‌صرفه است.
- **استیل ضدزنگ:** در محیط‌های مرطوب مناطق ساحلی یا فضاهای با آلودگی شیمیایی بالا استفاده می‌شود به‌ویژه گریدهای **AISI 304** یا **316L:** برای مقاومت بیشتر در برابر کلرایدها.
- **آلومینیوم آلیاژی:** برای کاهش وزن کل سازه و مقاومت مناسب در برابر خوردگی جوی اما معمولاً در مدل‌های سبک‌تر یا پرتابل به کار می‌رود.

۲. پوشش و رنگ بدنه

تمام سطوح فلزی برای ماندگاری بیشتر، قبل از مونتاژ پوشش داده می‌شوند:

- **پوشش روی:** در روش گالوانیزه گرم یا الکترولیتی برای جلوگیری از خوردگی پایه فلز
- **رنگ پودری الکترواستاتیک:** با پخت در دمای بالا که علاوه بر زیبایی لایه‌ای سخت و مقاوم در برابر اشعه UV و رطوبت ایجاد می‌کند.
- در پروژه‌های خاص پوشش‌های پلی‌یورتان یا اپوکسی دو جزئی جهت ایجاد مقاومت شیمیایی بیشتر استفاده می‌شود

۳. ورق‌کشی بدنه و اجزا

ورق‌کشی بدنه در طراحی کندانسور هوایی عمودی دو نقش ایفا می‌کند: حفاظت مکانیکی و هدایت جریان هوا که شامل اجزای زیر میشود:

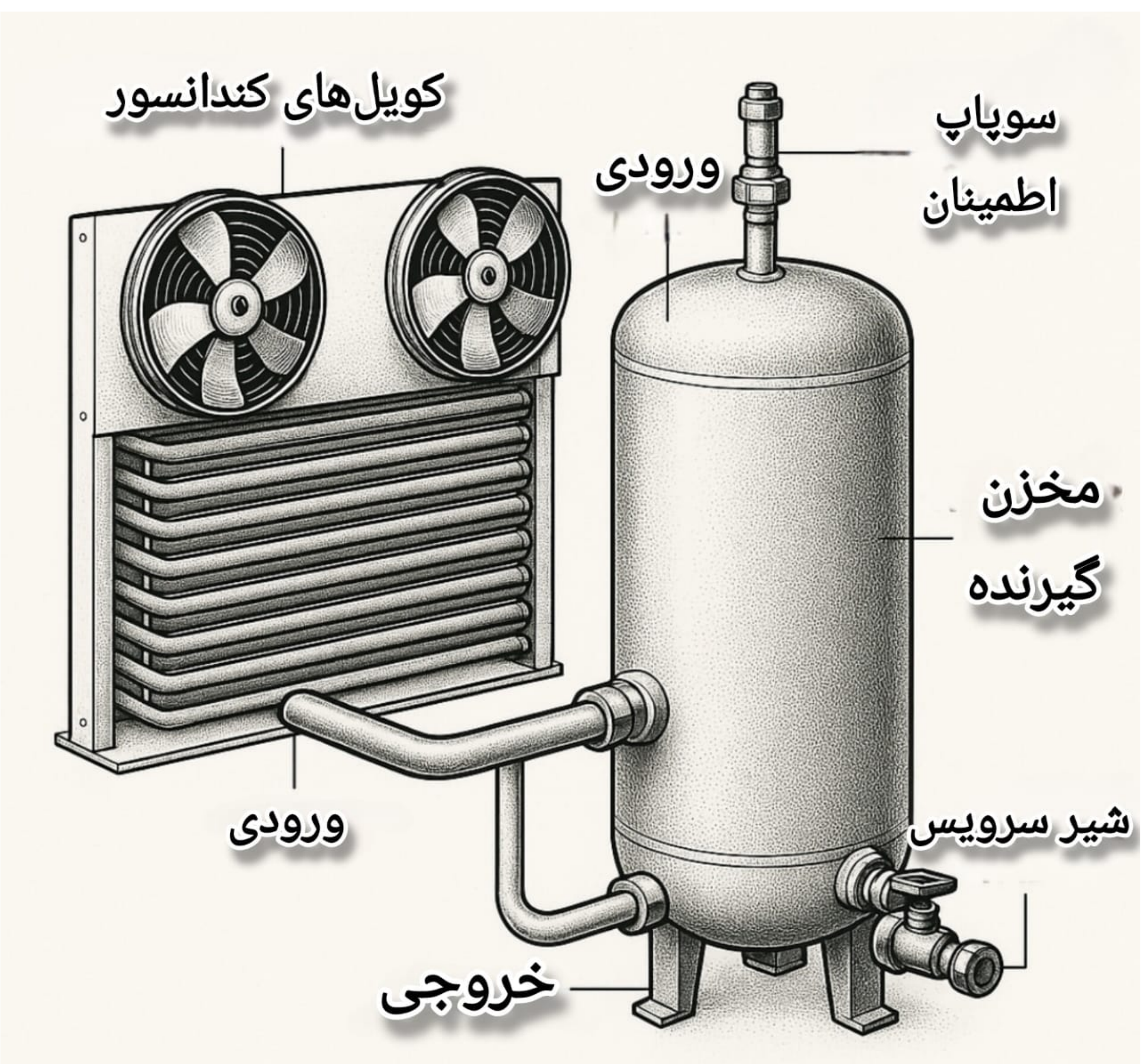
- **ورق‌های جانبی:** معمولاً صاف یا دارای گریتینگ برای تهویه موضعی با ضخامت استاندارد ۱.۲ تا ۲ میلی‌متر
- **ورق سقف یا صفحه فوقانی:** محل نصب فن‌ها است و با استحکام بالاتر (ضخامت ۲ تا ۳ میلی‌متر) ساخته می‌شود تا لرزش و بار دینامیکی فن را تحمل کند.
- **سینی یا شاسی پایینی:** از پروفیل قوطی یا ورق خم‌کاری‌شده با پوشش ضدزنگ برای توزیع وزن و تثبیت کندانسور در محل نصب
- **حفاظ فن:** از مفتول یا رینگ فولادی با روکش گالوانیزه/پودری جهت ایمنی و جلوگیری از ورود اجسام خارجی
- **قاب کویل‌ها:** ساخته شده از ورق خم‌کاری‌شده با دقت بالا تا کویل‌ها را بدون لرزش نگه دارد و مسیر عبور جریان هوا بهینه باشد.

مخزن رسیور کندانسور هوایی عمودی چگونه است؟

مخزن **رسیور** در کندانسور هوایی عمودی، یک مخزن فلزی تحت فشار است که در بخش خروجی کویل‌ها قرار می‌گیرد و وظیفه آن ذخیره موقت مبردی است که پس از عبور از کندانسور به حالت مایع درآمده است.

این مخزن به‌طور معمول از فولاد بدون درز یا فولاد گرید فشار قوی ساخته می‌شود و دیواره آن دارای ضخامت کافی برای تحمل فشار کاری سیستم است. داخل آن فضای کافی برای نگهداری حجم مورد نیاز مبرد پیش‌بینی شده تا در زمان تغییرات بار حرارتی یا توقف کوتاه‌مدت کمپرسور تغذیه مدار تبرید بدون وقفه ادامه یابد.

رسیور معمولاً به اتصالاتی مانند شیر سرویس شیر اطمینان گیج فشار و لوله ورودی و خروجی مجهز است تا بهره‌برداری کنترل و ایمنی سیستم به شکل استاندارد انجام شود. در طراحی عمودی کندانسور، رسیور اغلب در پایین سازه و نزدیک به مسیر لوله‌کشی نصب می‌شود تا دسترسی برای سرویس و بازرسی آسان باشد.



داده‌ها و پارامترهای صدا در کندانسور هوایی عمودی

داده‌ها و پارامترهای صدای کندانسور هوایی عمودی نشان‌دهنده شدت، توان و خصوصیات فرکانسی صدای تولیدشده توسط فن‌ها و اجزای مکانیکی دستگاه در شرایط و فواصل مشخص هستند.

سطح فشار صدا :

- **تعریف:** میزان فشار آکوستیکی که اپراتور یا محیط اطراف در فاصله مشخص از کندانسور دریافت می‌کند.
- **واحد اندازه‌گیری:** دسی‌بل ((dB(A)
- **شرایط اندازه‌گیری:** معمولاً در فاصله‌ی 1 تا 10 متری از دستگاه در فضای باز و بدون انعکاس شدید با سرعت نامی فن‌ها.
- **اهمیت:** هرچه مقدار SPL کمتر باشد آلودگی صوتی کمتر است و آسایش محیطی بیشتر خواهد بود.

سطح توان صدا:

- **تعریف:** توان صوتی کل تشعشع‌یافته از دستگاه، مستقل از فاصله.
- **واحد:** دسی‌بل ((dB(A)
- **کاربرد:** برای مقایسه کیفیت آکوستیکی دستگاه‌ها و طراحی آکوستیک محیط.
- **یادداشت:** همیشه بزرگ‌تر از SPL است چون افت ناشی از فاصله را لحاظ نمی‌کند.

فرکانس غالب صدا:

- **تعریف:** محدوده فرکانسی که انرژی صوتی بیشتری دارد.
- **واقعیت در کندانسور:** معمولاً شامل صدای روتور فن (فرکانس پایه) و هارمونیک‌های آن، در محدوده 300Hz تا 2kHz.
- **اثر:** فرکانس‌های پایین (Bass) راحت‌تر به مسافت‌های دور منتقل می‌شوند.

عوامل مؤثر بر صدا

عامل	تأثیر
قطر و سرعت فن	فن‌های بزرگ با سرعت کمتر صدای کمتری تولید می‌کنند.
نوع پره فن	پره‌های ایرودینامیک با پروفیل خاص باعث کاهش جریان گردابه و نویز می‌شوند.
نوع یاتاقان الکتروموتور	یاتاقان‌های کم‌اصطکاک و روغن‌کاری مناسب لرزش و صدا را کم می‌کنند.
حالت عملکرد	در بار جزئی (کنترل دور فن)، صدا کاهش می‌یابد.

روش‌های کاهش صدا:

1. استفاده از فن‌های کم‌سرعت و پروفیل ضد نویز
2. نصب توری یا گارد با طراحی آیرودینامیک
3. استفاده از کنترل دور (VFD) برای کاهش RPM در بار جزئی
4. ایجاد موانع صوتی یا جانمایی دستگاه در فاصله از محل سکونت

مشخصات فنی کویل

مشخصات کویل‌های به‌کار رفته در کندانسور هوایی عمودی معمولاً شامل ابعاد جنس لوله جنس فین آرایش و ظرفیت انتقال حرارت است که شامل :

1. **جنس لوله‌ها**
   - مس بدون درز (Seamless Copper) با خلوص ≥ 99.9%
   - قطر خارجی رایج: "3/8 یا "1/2 اینچ
   - ضخامت لوله: 0.35 تا 0.5 میلی‌متر (بسته به فشار کاری)
   - پرداخت داخلی صاف یا Grooved برای افزایش ضریب انتقال حرارت

اطلاعات جامع در مورد انواع لوله ها در این مقاله گرد اوری شده برای خواندن مطلب اینجا را کلیلک کنید .

1. **جنس فین‌ها**
   - آلومینیوم موج‌دار (Corrugated Aluminium) یا آلومینیوم با پوشش Hydrophilic
   - فاصله بین فین‌ها (Fin Pitch): معمولاً 2–3 میلی‌متر بسته به کاربرد
   - ضخامت فین: حدود 0.1 تا 0.15 میلی‌متر
2. **آرایش کویل**
   - لوله‌گذاری به فرم **موازی-متقاطع** (Staggered) برای بهبود تبادل حرارتی
   - اتصال مکانیکی فین به لوله با **انبساط مکانیکی (Mechanical Expansion)** جهت تماس کامل
3. **قاب و نگه‌دارنده کویل**
   - قاب فولادی گالوانیزه یا استیل با پوشش ضد خوردگی
   - صفحات جانبی برای تثبیت کویل در برابر لرزش
4. **ویژگی‌های عملکردی**
   - فشار کاری مجاز: معمولاً 25 تا 33 بار (بسته به طراحی)
   - ظرفیت انتقال حرارت بالا با افت فشار حداقل
   - مقاوم در برابر خوردگی و تغییرات دما

مشخصات فن

- **نوع فن:** فن محوری (Axial Fan) با پره‌های آیرودینامیک برای جابه‌جایی حجم بالای هوا و ایجاد جریان مستقیم از روی کویل‌ها.
- **قطر و تعداد:** قطر فن معمولاً بین 630 تا 910 میلی‌متر است و تعداد آن‌ها بر اساس ظرفیت حرارتی دستگاه تعیین می‌شود.
- **جنس پره:** پره‌ها از آلومینیوم یا کامپوزیت مقاوم در برابر فرسایش و اشعه UV ساخته می‌شوند و دارای طراحی ضد نویز هستند.
- **نوع موتور:** موتور الکتریکی سه‌فاز با کلاس حفاظتی IP54 یا بالاتر و کلاس عایق حرارتی F مناسب کارکرد در فضای باز.
- **سرعت و کنترل دور:** قابلیت کار در یک سرعت ثابت یا کنترل دور متغیر (VFD) برای کاهش صدا و مصرف انرژی در بار جزئی.
- **ارتفاع و حجم هوادهی:** توانایی جابه‌جایی حجم هوای بالا (چند هزار مترمکعب بر ساعت) برای خنک‌کردن مؤثر کویل‌ها.
- **سیستم ایمنی:** گارد محافظ در اطراف پره‌ها مطابق استاندارد ایمنی و توری ممانعت‌کننده از ورود اجسام خارجی.

محل نصب مناسب کندانسور هوایی عمودی

- **روی بام ساختمان‌ها:** به دلیل دسترسی به هوای آزاد عدم محدودیت فضا و دور بودن از نواحی حساس به صدا.
- **حیاط یا محوطه باز صنعتی:** با رعایت فاصله از دیوارها و تجهیزات برای اطمینان از گردش هوا.
- **نزدیک تجهیزات برودتی:** برای کاهش طول لوله‌کشی بین کندانسور و کمپرسور یا چیلر و کاهش افت فشار مبرد.
- **محیط‌های بدون مانع در اطراف فن‌ها:** حداقل فاصله آزاد طبق توصیه سازنده (معمولاً 1 تا 2 متر) برای جذب هوای تازه.

برای اطلاعات کامل در مورد کنداسور افقی اینجا رو کلیلک کنید.