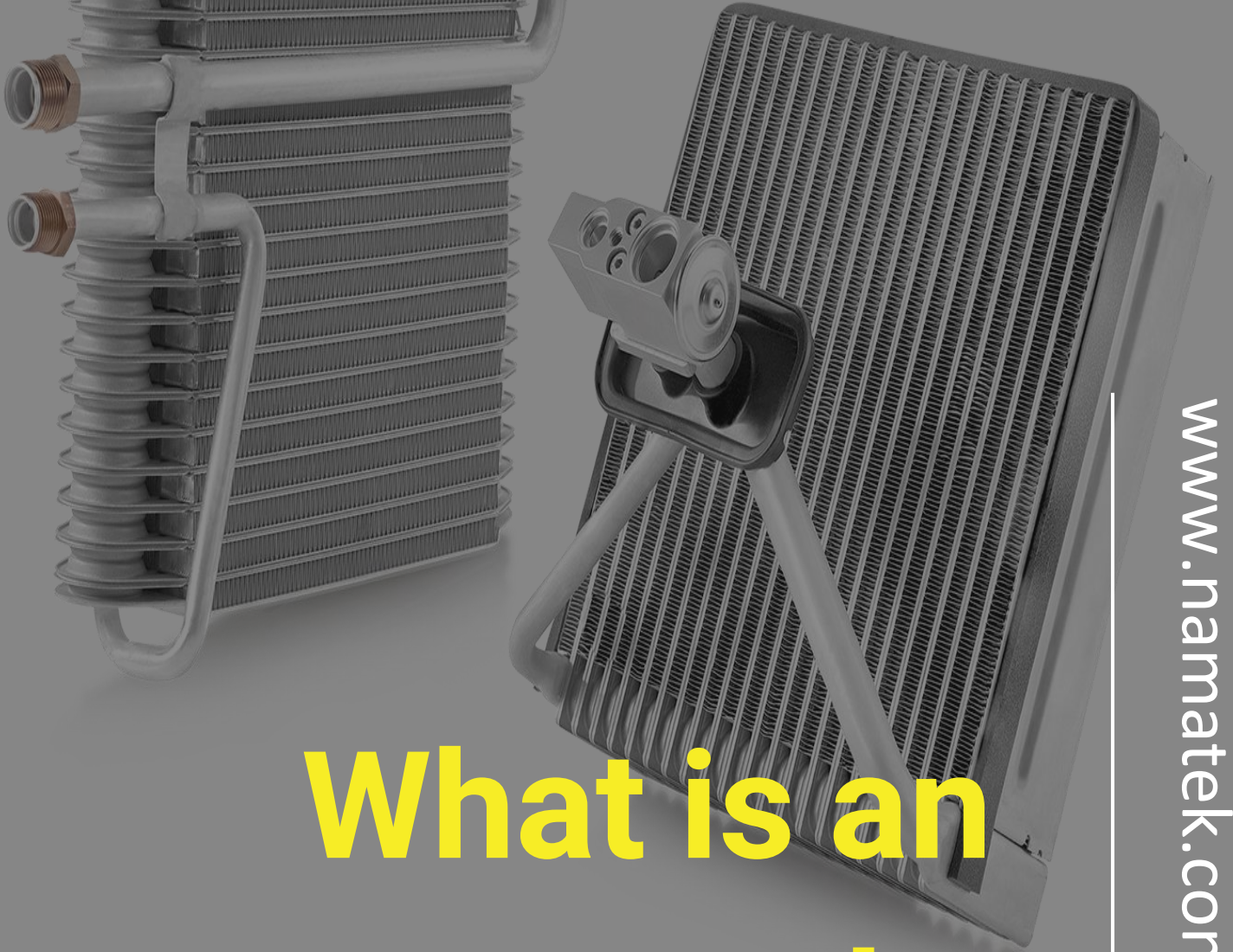




Namatek
True Education



www.namatek.com

**What is an
evaporator**

اواپراتور چیست؟

فهرست مطالب

1. اوپراتور چیست؟
2. نحوه عملکرد اوپراتور
3. اوپراتور به عنوان تبخیر کننده مایع درون کویل
4. اوپراتور به عنوان وسیله سرمایشی

یکی از تجهیزاتی که در صنایع مختلف جایگاه مهمی را به خود اختصاص داده است، اواپراتور می باشد. اواپراتورها در جاهای مختلف صنعت، از یخچال ها گرفته تا نیروگاه های بزرگ نقش پر رنگی دارند.

در این مقاله می خواهیم به معرفی و بررسی این تجهیز صنعتی مهم بپردازیم.

اگر علاقه مند به آشنایی با این موضوع هستید، این نوشته را از دست ندهید و با ما همراه باشید.

#1 اواپراتور چیست؟



اوپراتور (Evaporator) به معنی تبخیر کننده، وسیله ای است که یک ماده را از فاز مایع، تبخیر کرده و آن را به حالت گاز (بخار) تبدیل می کند. در واقع اوپراتور یک مبدل حرارتی محسوب می شود. اما چرا؟ چون اوپراتور دارای لوله های مارپیچی است که یک مایع درون این لوله ها حرکت می کند و حرارت اطراف لوله ها از طریق سطوح آن ها به مایع درونشان منتقل می گردد.

هنگامی که یک سیال به صورت مایع وارد لوله های اوپراتور می شود، با جذب حرارت از سیال دیگری که در اطراف این لوله ها وجود دارد (سیال اطراف لوله ها می تواند گاز یا مایع باشد) گرم شده، به نقطه جوش خود می رسد و سپس از حالت مایع خارج شده و به بخار تبدیل می شود.

#2 نحوه عملکرد اوپراتور

در حالت کلی هدف اصلی اوپراتورها، تبخیر شدن یک مایع می باشد. در واقع در اوپراتورها یک سیال مایع با جذب گرما، تبخیر شده و از حالت مایع به حالت گاز تغییر فاز می دهد اما این عمل تبخیر، می تواند در دو جایگاه متفاوت و برای دو منظور استفاده شود:

- به عنوان تبخیر کننده مایع درون کویل
- به عنوان وسیله سرمایشی و سرد کردن سیال اطراف کویل

قبل از بررسی این دو مورد، ابتدا اندکی دقیق تر به توضیح عملکرد کلی
اوپراتورها می پردازیم.

لوله های مارپیچی درون اوپراتورها کویل نام دارد و یک سیال مایع در
این کویل ها در جریان است. هم چنین درون اوپراتور و در اطراف کویل
سیال دیگری جریان دارد. این سیال می تواند آب داغ، بخار آب داغ یا هر
سیال داغ دیگر باشد.

کویل ها از جنس فلز هستند و به همین خاطر سطح این لوله ها مناسب
انتقال حرارت می باشند. در نتیجه حرارت از طریق سطح لوله ها از سیال
اطراف کویل به سیال مایع درون کویل منتقل می شود که این باعث تغییر
فاز دادن مایع درون کویل می گردد.



سه عامل مهمی که در عملکرد اوپراتورها بسیار تاثیرگذار است، عبارتند از:

- اختلاف دما: اختلاف دمای سیال درون و بیرون کویل باید به میزانی باشد که سیال درون کویل بتواند تبخیر شود.
- اختلاف فشار: فضای گردش سیالات باید کافی باشد تا افت فشار زیادی در ورودی و خروجی سیال نداشته باشیم.
- نوع سیال: نوع سیال مستقیماً در انتخاب جنس کویل و اندازه سطح آن تاثیر دارد.

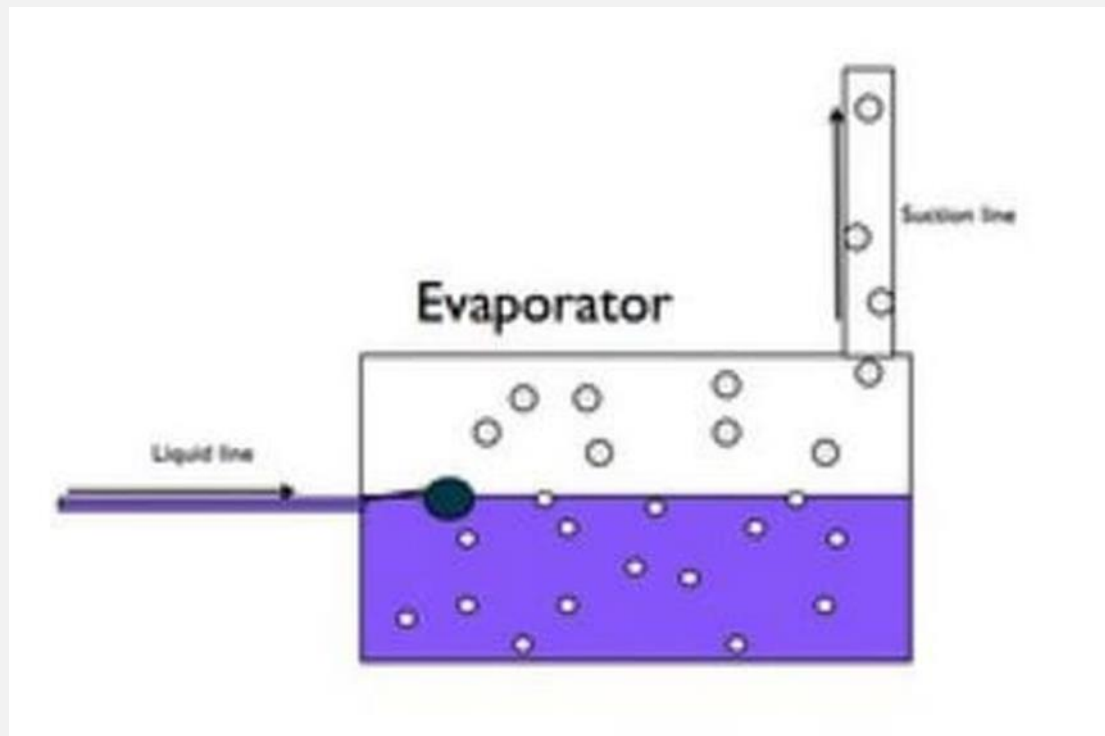
اکنون به سراغ بررسی دو حالت استفاده از اواپراتورها می رویم:

#3 اواپراتور به عنوان تبخیر کننده مایع درون

کویل

هنگامی که هدف ما تبدیل کردن یک مایع به بخار باشد، از این اواپراتورها استفاده می کنیم. در این حالت، سیال مورد نظر وارد کویل شده و در آن جا با جذب حرارت از سیال اطراف کویل تبخیر شده و خارج می شود. هم چنین می توان برای خالص سازی سیالات نیز از این اواپراتورها استفاده کرد.

به این صورت که سیالاتی که ناخالصی دارند (مثلاً در آن ها آب وجود داشته باشد)، وارد کویل شده و با جذب حرارت از سیال اطراف کویل، آب موجود در آن ها تبخیر شده و از سیال مورد نظر خارج شده و سیال بدون آب از سیستم خارج می شود.



کاربرد تبخیر کننده مایع کویل

این نوع اوپراتورها جایگاه مهم و گسترده ای در صنایع غذایی، دارویی، شیمیایی و در صنایع دیگری که نیاز به تبخیر کننده وجود داشته باشد، دارند. اما از کاربردهای مهم آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

تغلیظ مواد غذایی مایع: در فرایند تغلیظ مواد غذایی مایع، بیشتر برای تبخیر آب موجود در محلول حاوی ماده غذایی مورد نظر، از این اوپراتورها استفاده می کنند. برای مثال آب موجود در شیر را می توان با این روش تبخیر کرد تا غلظت شیر به مقدار مطلوب برسد.

جدا سازی مواد شیمیایی مایع: با استفاده از اوپراتورها می توان مواد شیمیایی موجود در یک محلول شیمیایی را از هم تفکیک و شناسایی کرد.

نمک زدایی آب دریا: در این کاربرد، آبی که ناخالصی دارد را توسط اواپراتورها تبخیر کرده و نمک و املاح دیگر باقی می ماند. در نتیجه می توان آب تبخیر شده را به عنوان آب آشامیدنی جدا کرد و دوباره آن را به مایع تبدیل نمود.

خشک کردن: در صنایع غذایی و دارویی جهت حذف رطوبت از مواد برای بهبود کیفیت، ماندگاری بهتر و... از اواپراتورها استفاده می شود. و..



#4 اواپراتور به عنوان وسیله سرمایشی

اواپراتورها در سیستم های تبرید و وسایل سرمایشی مثل یخچال ها، سیستم های تهویه هوا و... اصلی ترین جزء سیستم سرمایشی محسوب می شوند چرا که وظیفه سرد کردن برعهده اواپراتورها است.

در کویل های اواپراتورهای سرمایشی یک سیال که نقش مبرد را دارد استفاده می شود.

سیالات مبرد مانند فریون با فشار کم وارد کویل شده و با جذب حرارت از سیال اطراف کویل (آب، هوا، یا هر ماده دیگر) تبخیر می شود.

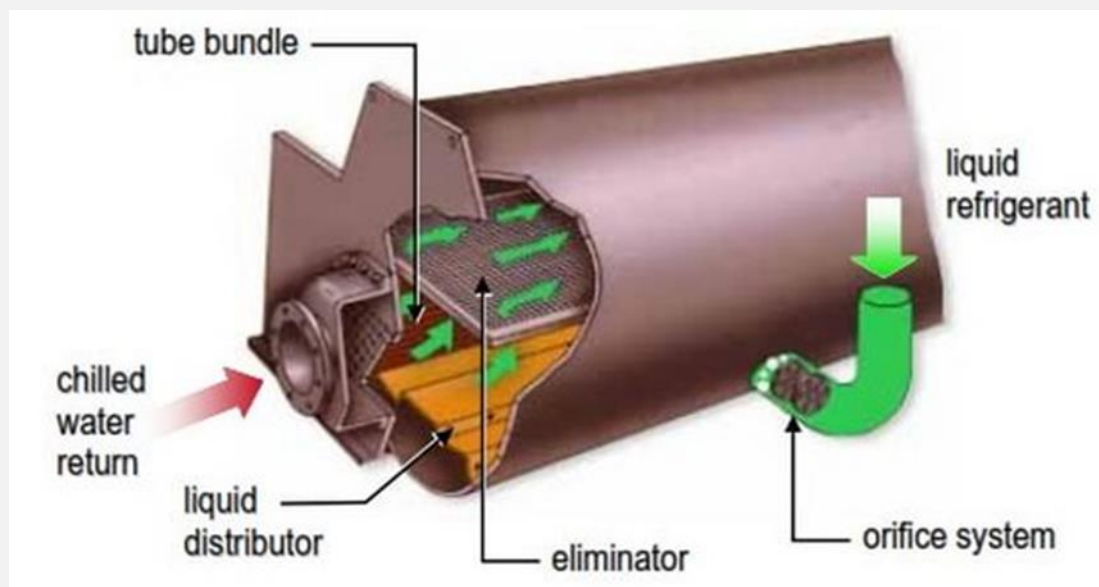
در واقع آن قدر گرما جذب می کند تا دمای مبرد به نقطه جوش برسد و سپس بخار شود که این مسئله باعث خنک شدن سیال اطراف کویل خواهد شد.

به این ترتیب در یخچال ها یا سیستم های خنک کننده هوا توسط اواپراتور عمل خنک سازی انجام می گیرد.

اواپراتورهای سرمایشی بر اساس ساختار، روش تغذیه سیال مبرد، شیوه گردش هوا یا مایع، شرایط کاری و سیستم کنترل مبرد از یکدیگر متمایز می شوند.

از طرفی این اواپراتورها طبق شیوه گردش هوا یا مایع به طور کلی در دو صورت زیر وجود دارند:

- جریان همرفت اجباری: در این نوع، از یک فن یا پمپ جهت به جریان انداختن اجباری گاز یا مایع در اوپراتور استفاده می شود.
- جریان همرفت طبیعی: در این نوع، هوا یا گاز به صورت طبیعی و براساس اختلاف چگالی به سمت اوپراتور جریان می یابد.



کاربرد تبخیر کننده در سیستم سرمایشی

همان طور که گفتیم اوپراتورهای سرمایشی در سیستم های تبرید استفاده می شوند.

از جمله کاربردهای این نوع اوپراتورها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- خنک کننده آب در چیلرها
- اسپلایت ها و کولرهای گازی
- سردخانه ها
- یخچال ها

