تهویه تاسیسات

ISSN:6345-2345
www.hvacmag.ir

ماهنامه فنی مهندسی
شهریورماه/ شماره ۲۶۷/ ۱۵۰۰۰۰ تومان

شرکت پارس جم کنترل
مرکز تخصصی سیستم بخار
Termo
ماشین سازی اراک

فلزات نیکان (صفائی)
بازرگانی فلزات رنگین
لوله های مسی و برنجی
ورق های مسی و برنجی
مقاطع مسی و برنجی
مفتول و سیم مسی
اتصالات مسی
کاند مسی

گرم ایران
شرکت تولیدی صنعتی و دانش بنیان گرم ایران
تهویه مطبوع و سیستم های گرمایشی

هواساز
تاسیس ۱۳۴۶
تهویه مطبوع
طراحی، تولید و اجرای انواع
سیستم های تهویه مطبوع
نیروگاهی | پتروشیمی | نفت وگاز | ساختمانی | بیمارستانی
بیش از ۵۹ سال تجربه در بزرگترین پروژه های کشور

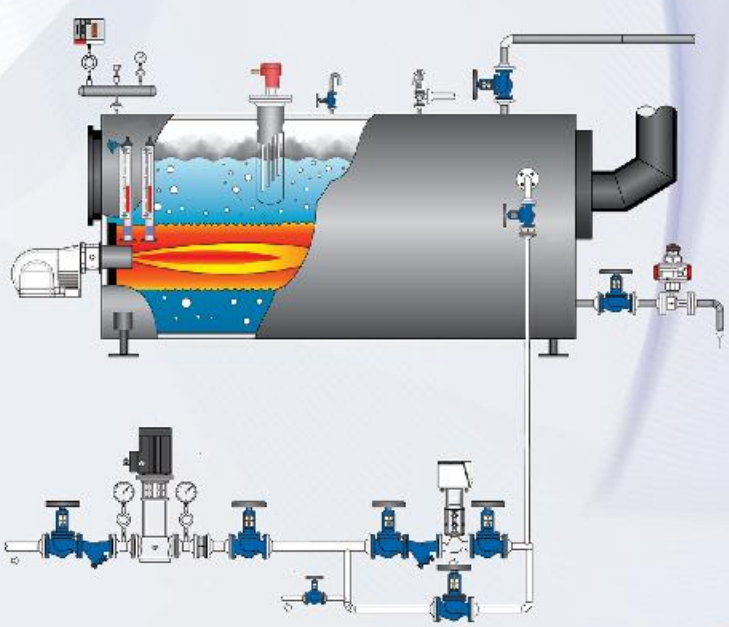


آدرس: کیلومتر ۱۹ بزرگراه فتح (جاده قدیم کرج)، شهرک صنعتی قدس
تلفن: (۱۰ خط) ۳۲۴۴۸-۰۲۱
(۱۰ خط) ۸۸۷۵۴۹۱۰-۰۲۱
موبایل: ۰۹۱۹-۸۱۹۴۱۹۸
فکس: ۸۸۷۵۴۹۱۱-۰۲۱
havasaz.company
havasaz-co
havasazco
www.havasaz.com

E.T.C

Azarsam Instrument Co.

Azarsam Instrument Co. Commercial name is (E.T.C), has been a pioneer Iranian manufacture of control valves, level controllers, and steam line automatic control equipment. Gradually, we are developing our technology and technical infrastructure investment as well as our production capacity, both for the quality of enterprising and full of initial purposes and take a crucial step toward our country's self-sufficiency in producing the equipment. Our company has employed more than 100 people and owns an overall amount of 1000 square meters of land. We have commercial co-operation with Afghanistan, China, Iraq, Syria and Turkey. We are planning to accelerate our scope of activities and views to become one of the most famous companies in The Middle East.



Control Valve



Level Control



Steam Trap



Manual Valve



دفتر مرکزی :

تهران - شـــــــادآباد - کوی ۱۷ شـــــــهریور - خیابان وثوقی - خیابان عبدالـــــــــــــرحمـــــــــــــی - پلاک ۲۸

۰۲۱-۶۶۸۰۰۳۹۵ AZARSAM.SA@YAHOO.COM

کارخانه :

تهران - جاده قدیم ساوه - بعد از سه راه ادران - نرسیسیده به رباط کریم - شهرک صنعتی نصـــــــــبر آباد خیابان سروستان - نبش سرو ۱۲ پلاک ۱

۰۲۱-۵۶۳۹۲۲۴۷ ۰۲۱-۵۶۳۹۲۲۴۸ ۰۲۱-۵۶۳۹۲۲۴۹

ETC-INDUSTRIAL.COM

Gplus LG Midea CLINT INTERNATIONAL NEXAR

www.goldiranac.ir | 021 - 23008 | مهندسی و مشاوره صنایع مبتکران گلدیران



گلدیران مبتکران | چیلر • VRF • داکت اسپلیت • فن‌کویل • هواساز | با ضمانت گلدیران

goldiran Mobtakeran

ارتعاشات صنعتی ایران

تامین و تجهیز پروژه های

EPC



www.iivco.org

IRAN INDUSTRIAL VIBRATIONS

AVA HVAC SYSTEM

تهـــویه سلامت آوا (سهامی خاص)

تولیدکننده سیستمهای تهـویه مطبوع



چیلر هوا خنک ۶۴۰ تن

کارخانه: تهران، شهریار، چهار راه صبا شهر
تلفن: ۹ - ۸۶ ۶۵ ۴۴ ۶۵ - ۰۲۱
WWW.TAHVIEH-AVA.COM
AVATAHVIEH-SALAMAT

السا
الکترو سامانه الوند

تولید انواع الکتروموتورهای تک شفت و دو شفت

قابل استفاده در سیستم های تهویه مطبوع خانگی
توان ۲۵ الی ۴۵۰ وات
دارای یک سال گارانتی



طراحی و تولید انواع فن های بکوارد و فوروارد

قابل استفاده در سیستم های تهویه مطبوع صنعتی
سایز ۲۰۰ الی ۱۰۰۰
دارای دو سال گارانتی



فن آکسیال ۸۰۰

قابل استفاده در کندانسور های هواخنک
دارای الکتروموتور ۱,۹ کیلووات با IP۶۵
دارای ۲ سال گارانتی



آدرس: تهـران، خیابان کریمخان زند،
خیابان حسینی، چهارم شرقی، پلاک ۱۶
تـلـفـکـس: ۸۸۸۲۱۵۲۴ - ۰۲۱
۸۸۸۴۳۶۲۳ - ۸۸۸۲۳۴۷۶
www.elsamotor.com
info@elsamotor.com

PAT
پارس آوین تهویه (سهامی خاص)
Pars Avin Tahvieh

الکتروپمپ های GRUNDFOS

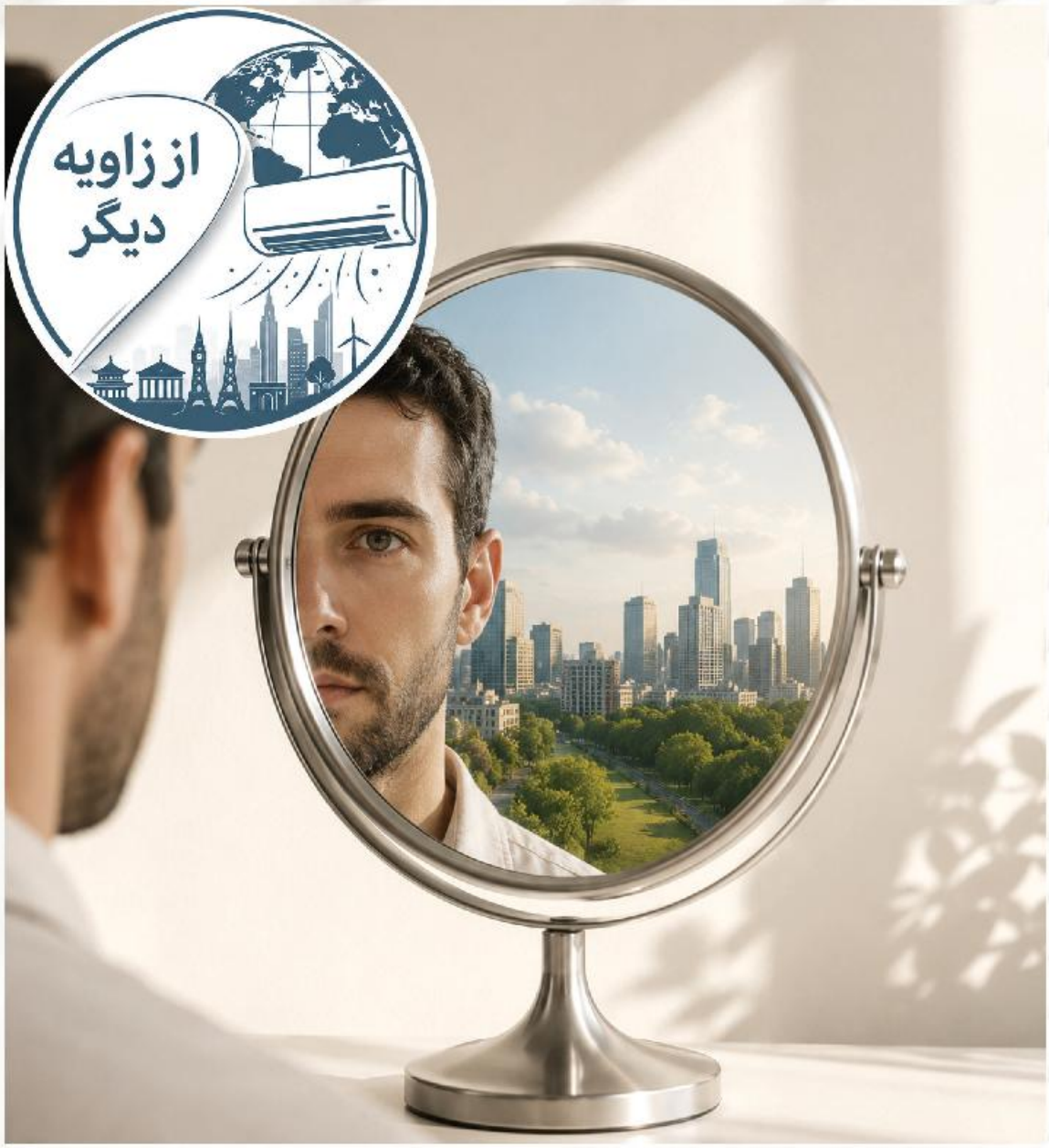
شیرهای کنترلی Danfoss

بوستر پمپ های آبرسانی و آتش نشانی



میدان هروی، خیابان موسوی، جنب هروی سنتر، پلاک ۶۳ واحد ۵۰۸ www.parsavingroup.com

تلفن: ۱۲۳۴ ۱۱ ۲۸ - ۰۲۱ واتس‌اپ: ۸۶۳۱۱۸۲ - ۰۹۰۳ کدپستی: ۱۶۶۹۶۱۴۳۹۱ info@parsavingroup.com



زین پس در هر شـماره از نشـریه، بخشی متفاوت را تجربه خواهیم کرد: « از زاویه‌ای دیگر »
اینجا جایی است که به تهویه و تبرید تنها به چشم یک فناوری فنی نگاه نمی‌کنیم، بلکه آن را در بستر تاریخ، فرهنگ و زندگی روزمره می‌بینیم.
از بادگیرهای باستانی تا ایستگاه‌های فضایی، از آشپزخانه‌های صنعتی تا کلاس‌های درس هر بار داستانی تازه روایت می‌کنیم؛ داستانی که نشان می‌دهد هوا فقط برای نفس کشیدن نیست، بلکه نیرویی است که تاریخ، تمدن و آینده را شکل می‌دهد.
هر شماره با ما همراه باشید تا تهویه را از زاویه‌ای دیگر ببینید ...



« هوایی که جان می‌بخشد »

«گاهی تفاوت میان زندگی و مرگ، تنها در کیفیت هوایی اســت که تنفس می‌کنیم»

بیمارســتان‌ها همیشه مکانی برای درمان بوده‌اند، اما خودشان هم می‌توانند منبع خطر باشند.

ویروس‌ها و باکتری‌ها در هوای بســته‌ی بخش‌ها به‌سرعت گسترش می‌یابند.

در اوایل قرن بیســتم، عفونت‌های بیمارســتانی یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پزشکی به شمار می‌رفت راه‌حل، چیزی فراتر از دارو بود: کنترل هوا. طراحی اتاق‌های عمل با فشــار مثبت، باعث شــد هوای تمیز به داخل جریان یابد و آلودگی نتواند وارد شــود. در مقابل، اتاق‌های ایزوله با فشــار منفی ساخته شدند تا هوای آلوده درونشــان باقی بماند و به بیرون نشت نکند.

با گذشت زمان، استفاده از فیلترهای HEPA، سیستم‌های تهویه مکانیکی و اتاق‌های تمیز (Clean Rooms) به اســتانداردی حیاتی در بیمارستان‌ها تبدیل شد. این فناوری‌ها جان میلیون‌ها بیمار را نجات داده‌اند و هنوز هم خط مقدم مبارزه با بیماری‌های عفونی هســتند.

از زاویه‌ای دیگر که نگاه کنیم، تهویه در بیمارســتان فقط یک بخش از ســاختمان نیست؛ بلکه بخشی از درمان است. هوایی که تنفس می‌کنیم، شاید بی‌صدا باشد، اما می‌تواند به‌اندازه‌ی هر دارویی حیاتی باشد.

گاهی کافی اســت از زاویه‌ای دیگر به تهویه نگاه کنیم تا داســتانی تازه کشف شود...

کارخانه
شاهرخی
SHAHROKHI
اولین سازنده دریچه های تنظیم هوا در ایران

کیفیت، تجربه، نوآوری

از ۱۳۲۹ تا امروز...



تاسیس ۱۳۲۹

گروه صنعتی شاهرخی

تاسیس ۱۳۲۹

اولین و بزرگترین تولیدکننده
دریچه‌های تنظیم هوا، دمپرهای انتقال
هوا و متعلقات صنعت مطبوع
در ایران



THE CATALOG OF AIR ADJUSTING CIRCULATORS

Shahrokhi



دعوت به بازدید از

بیست و پنجمین
نمایشگاه بین المللی

تأسیسات و سیستم‌های سرمایش و گرمایش،
تهویه و تصفیه هوا (ایران HVAC)

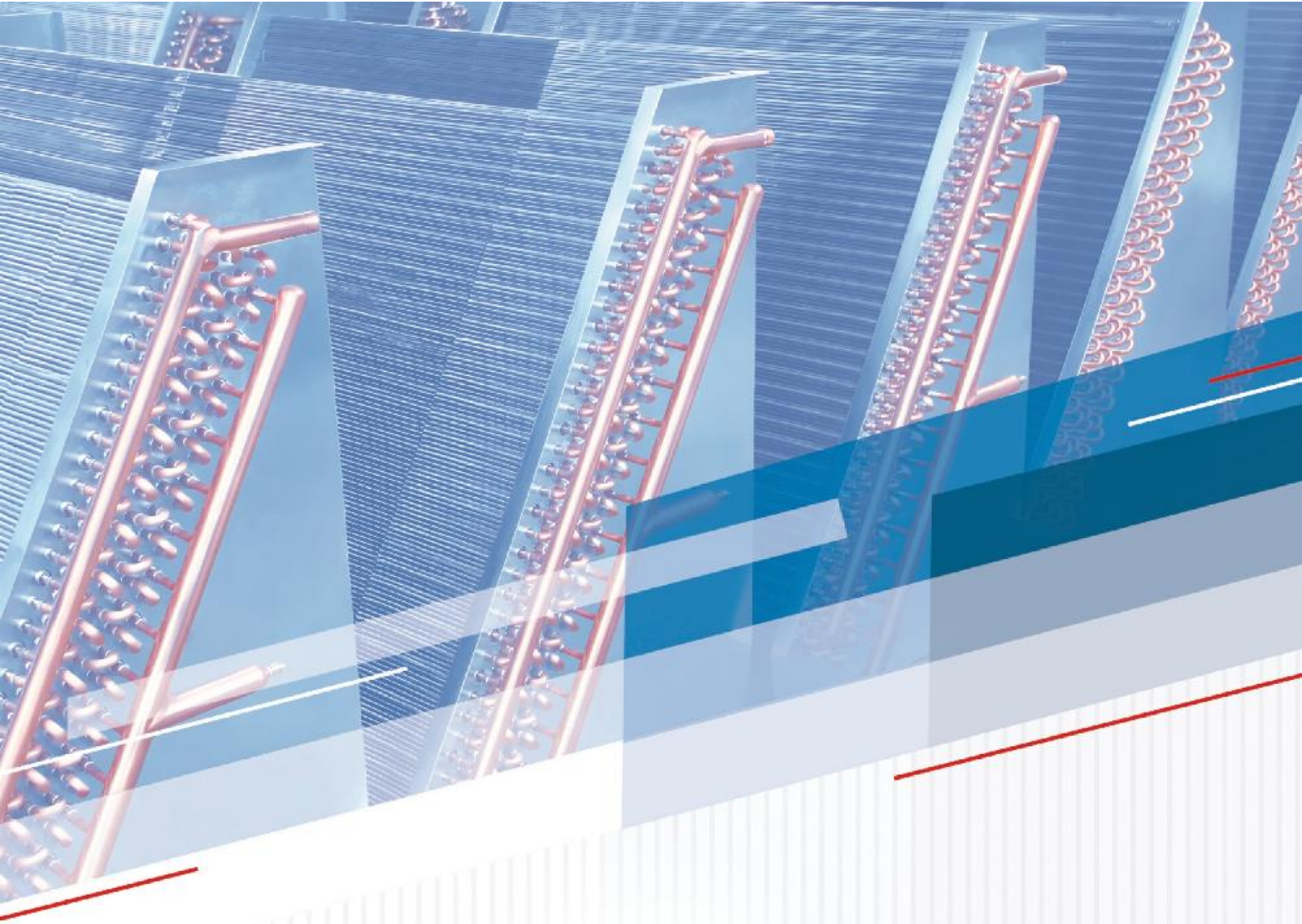
۶ تا ۹ مهرماه

مقدم شما را گرامی می‌داریم.

75+ بیش از ۷۵ سال سابقه
در تولید تجهیزات تهویه مطبوع

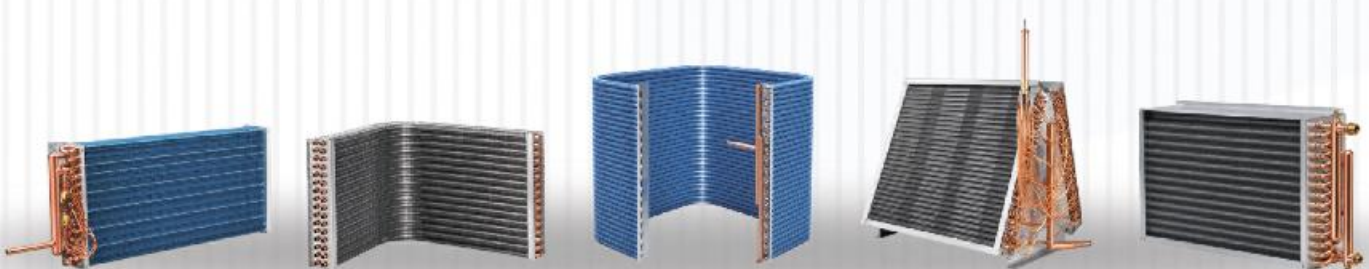
021-7312
www.shahrokhimfg.com
info@shahrokhimfg.com

کارخانه
شاهرخی
SHAHROKHI
اولین تولید کننده دریچه‌های تنظیم هوا در ایران



شرکت تولیدی رادایران

با بیش از ۵۸ سال تجربه در طراحی و تولید انواع کویل‌های آبی، کندانسور، اواپراتور،
انواع مبدل‌های پوسته و لوله، کویل‌های فن‌کویلی، کویل‌های داکت اسپلیت،
کویل‌های کولر اتوبوس، ایرکولرهای صنعتی و کویل یخچال‌های صنعتی



تلفن: ۰۲۱-۴۴۳۴۶۱۵۵ وب سایت: www.radiran.com واتس اپ: ۰۹۰۲۲۱۴۰۴۰۲

کیهان روزبهی

شرکت الماس سناباد مشهد

سیستم های تهویه مطبوع مسکونی، تجاری و صنعتی

LONZOR | Midea

VRF | Duct Split | Chiller | FCU | Rooftop Package

مشهد، سناباد غربی، بین سناباد ۶۱ و ۵۹
پلاک ۷۸۵، طبقه اول(ساختمان روزبهی)
051 38 41 55 00 - 0915 400 5190
Almassanabad.mashhad
keihanrouzbehi

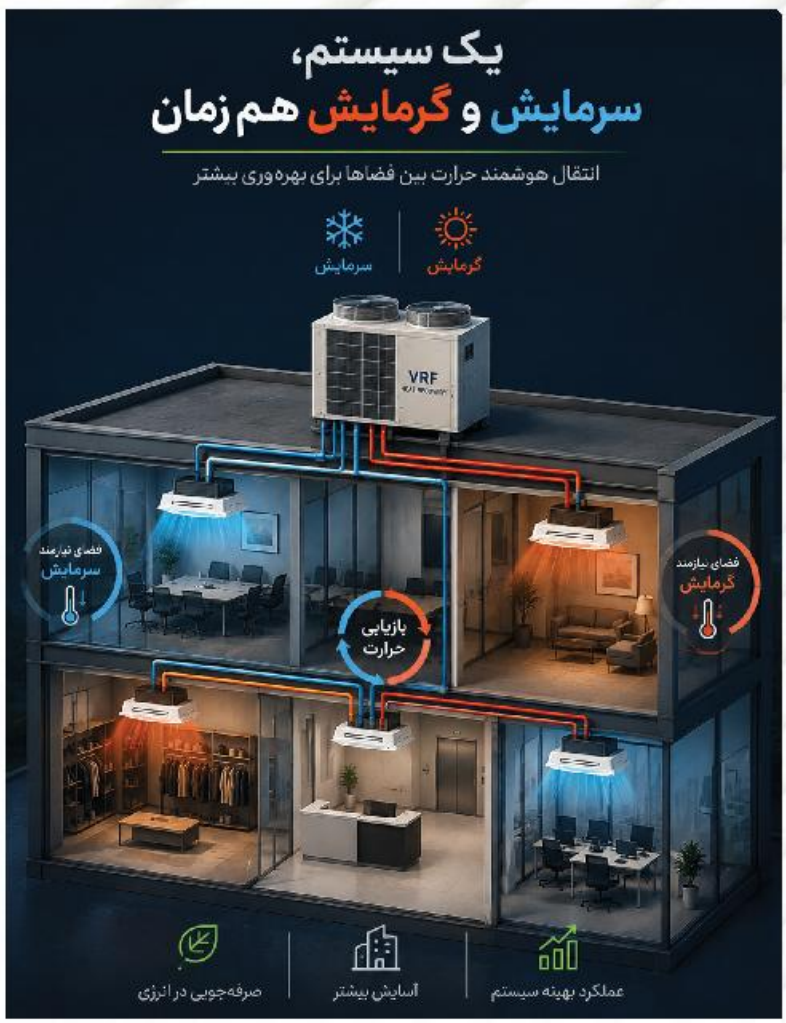
نیم قرن فعالیت موثر

زندگی رسم خوشایندی ست...

اخبار تهویه و تاسیسات

1

افزایش محبوبیت سیستم‌های VRF
با بازیابی حرارت در پروژه‌های تجاری



بررسی‌های جدید صنعت نشان می‌دهد **Heat Recovery VRF** به یکی از راهکارهای مهم برای افزایش بهره‌وری انرژی و بهبود آسایش حرارتی در ساختمان‌های مدرن تبدیل شده است. سیستم‌های **VRF** مجهز به بازیابی حرارت در سال‌های اخیر جایگاه قابل توجهی در بازار تهویه مطبوع ساختمان‌های تجاری پیدا کرده‌اند. بر اساس یک نظرسنجی اخیر انجام‌شده توسط **myCLEARopinion Insights Hub** (پلتفرم تحقیقات بازار و جمع‌آوری نظرات متخصصان صنعت)، استفاده از این فناوری در پروژه‌های **VRF** روندی رو به رشد داشته است. طبق نتایج این بررسی، به‌طور میانگین ۴۱ درصد از پروژه‌های **VRF** در سال ۲۰۲۴ شامل قابلیت بازیابی حرارت بوده‌اند. همچنین ۴۴ درصد از شرکت‌کنندگان در نظرسنجی اعلام کرده‌اند که این فناوری را در حداقل نیمی از پروژه‌های **VRF** خود مورد استفاده قرار داده‌اند.

انتقال هوشمند انرژی در ساختمان‌ها

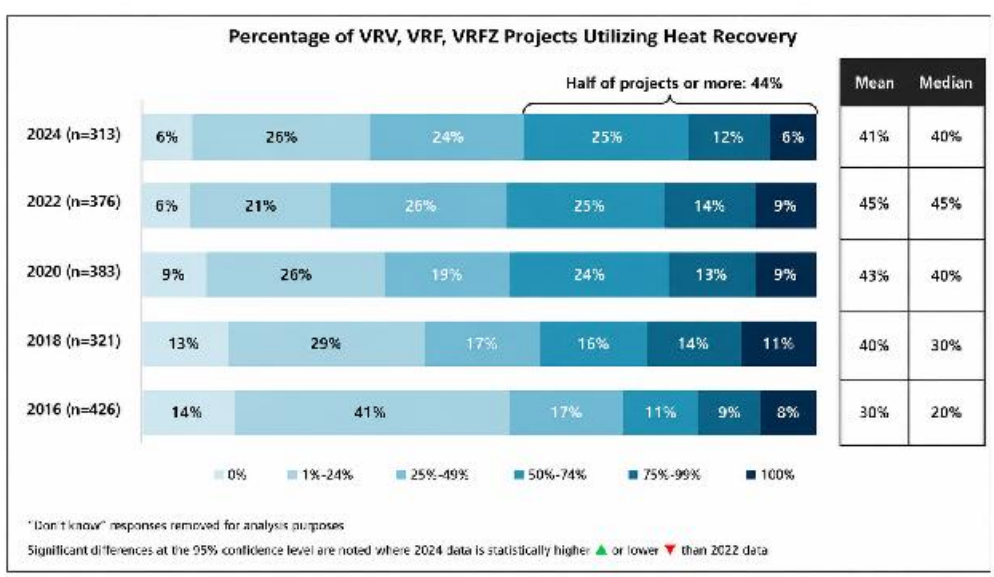
سیستم‌های **Heat Recovery VRF** با امکان تأمین هم‌زمان سرمایش و گرمایش در بخش‌های مختلف یک ساختمان، راهکاری مؤثر برای مدیریت بارهای حرارتی متغیر محسوب می‌شوند. در این سیستم‌ها، گرمای جذب‌شده از فضاهایی که نیاز به سرمایش دارند، به جای دفع شدن به محیط، برای گرمایش فضاهای دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فرآیند می‌تواند موجب کاهش مصرف انرژی و افزایش راندمان کلی سیستم شود.

کاربرد گسترده در ساختمان‌های مدرن

کارشناسان صنعت تهویه و تاسیسات معتقدند افزایش استفاده از این فناوری به دلیل تغییر نیازهای ساختمان‌های امروزی است. ساختمان‌هایی مانند هتل‌ها، مراکز اداری، مراکز تجاری، مراکز درمانی و ساختمان‌های آموزشی معمولاً دارای فضاهایی با نیازهای حرارتی متفاوت هستند و این سیستم می‌تواند انعطاف‌پذیری بالایی در پاسخ به این نیازها ایجاد کند.

اهمیت طراحی و اجرای صحیح

با وجود مزایای قابل‌توجه، دستیابی به عملکرد مطلوب در سیستم‌های **Heat Recovery VRF** نیازمند طراحی دقیق، انتخاب صحیح تجهیزات، زون‌بندی مناسب و اجرای اصولی شبکه لوله‌کشی مبرد و سیستم‌های کنترل است. متخصصان تأکید دارند که بهره‌گیری صحیح از این فناوری می‌تواند نقش مهمی در مسیر حرکت صنعت ساختمان به سمت بهره‌وری انرژی، ساختمان‌های هوشمند و راهکارهای پایدار تهویه مطبوع داشته باشد.



اخبار تهویه و تاسیسات

۲ بیست و پنجمین نمایشگاه بین‌المللی تأسیسات، سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی و تهویه مطبوع

تهران ۶ تا ۹ مهرماه ۱۴۰۵



بیست و پنجمین نمایشگاه بین‌المللی تأسیسات، سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی و تهویه مطبوع تهران از ۶ الی ۹ مهرماه ۱۴۰۵ در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی برگزار خواهد شد.

این رویداد یکی از مهم‌ترین گردهمایی‌های صنعت تأسیسات کشور به شمار می‌رود و با حضور تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، شرکت‌های دانش‌بنیان، نمایندگان برندهای داخلی و خارجی و فعالان حوزه تهویه و تاسیسات، آخرین دستاوردها، فناوری‌ها و محصولات مرتبط با سیستم‌های سرمایش، گرمایش، تهویه مطبوع، تجهیزات مکانیکی ساختمان و مدیریت انرژی را به نمایش خواهد گذاشت.

این نمایشگاه فرصت مناسبی برای توسعه همکاری‌های تجاری، معرفی محصولات جدید، تبادل دانش فنی و آشنایی با تازه‌ترین روندهای صنعت تأسیسات و تهویه مطبوع خواهد بود. همچنین انتظار می‌رود جمع گسترده‌ای از مهندسان، مشاوران، پیمانکاران، سازندگان و مدیران پروژه‌های ساختمانی از این رویداد تخصصی بازدید کنند.

گروه تولیدی صنعتی و دانش بنیان

گرم‌ایران

تولید کننده انواع مشعل، پکیج، بویلر چگالشی، شیربرقی

واحد نمونه صنعتی سال ۱۴۰۴ برای یازدهمین سال متوالی

واحد نمونه صنعتی کشوری در سال ۱۴۰۳







گرم‌ایران خانواده‌ای به وسعت ایران







www.garmiran.com

051-36154

صنایع هوویه ادریسی

ادریسی تبریز EDRISI

Our superior quality guarantees your trust



Head Office:
No.2 Daneshsara Sqr. Sahand Bldg.
TABRIZ - IRAN
Tel : +98 (41) 35 26 53 16-35 25 50 79
Fax : +98 (41) 35 25 71 77
Whats App : +98 935 118 32 91

دفتر مرکزی
تبریز - میدان دانشسرا - ساختمان سهند - پلاک دو
تلفن : 0098 (41) 35 26 53 16 - 35 25 50 79
فکس : 0098 (41) 35 25 71 77
واتس آپ : 0098 935 118 32 91

HVAC ASSOCIATION
عضو انجمن تولید کنندگان تهویه مطبوع ایران
IHMA

INDUSTRIAL MANAGER ASSOCIATION
عضو انجمن مدیران صنایع ایران

International Organization for Standardization ISO 9001 : 2015

International Organization for Standardization ISO 14001 : 2015

International Organization for Standardization ISO 45001 : 2015

TÜV CE MARKING

PTEC

پویش تهویه

انتخاب متخصصین

بیش از ۲۸ سال تجربه در زمینه طراحی و ساخت دستگاه های تهویه مطبوع و برودت صنعتی

ISO 9001:2015 | ISO 14001:2015 | ISO 45001:2018 | IMS Management Systems



- چیلر هوا خنک
- چیلر آب خنک
- مینی چیلر
- فن کویل
- هواساز
- برج خنک کن مدار باز و بسته
- انواع پکیج یونیت و هیت پمپ
- درای کولر

POOYESH TAHVIEH®
cooling solutions

انجمن صنعت تاسیسات

IHMA
انجمن تولیدکنندگان تهویه مطبوع ایران

۰۲۱-۴۵۲۶۵
Pooyeshtahvieh_org
www.pooyeshtahvieh.com

آدرس دفتر تهران :
تهران، میدان شـــیخ بـهائی،
ابتدای خـیابان سئول، پلاک ۶۱

اخبار تهویه و تاسیسات

۳ سرمایه‌گذاری تولیدکنندگان تهویه و تاسیسات؛ از کارخانه هوشمند تا کنترل‌های هوشمند



صنعت تهویه و تاسیسات با موج جدیدی از نوآوری روبه‌روست؛ تولیدکنندگان هم‌زمان در ظرفیت‌های تولید داخلی، اتوماسیون و فناوری‌های کنترل هوشمند سرمایه‌گذاری می‌کنند.

شرکت **S&P USA** با توسعه تجهیزات پیشرفته **CNC** و انتقال بخشی از تولید به آمریکا، توانسته بهره‌وری تولید را حدود ۳۳ درصد افزایش دهد و کنترل بیشتری بر کیفیت و زنجیره تأمین داشته باشد.

در بخش دیگری از بازار، شرکت **DMI** با برند **Airoverse** روی کنترل هوشمند تهویه و تاسیسات تمرکز کرده است. این سیستم با تنظیم خودکار جریان هوا در فواصل ۶۰ ثانیه‌ای، به بهبود تعادل هوا، افزایش آسایش و کاهش مصرف انرژی کمک می‌کند.

نکته مهم این تحول، حرکت صنعت از «تولید تجهیزات» به سمت «ارائه راهکارهای هوشمند و یکپارچه» است؛ روندی که می‌تواند کنترل پیشرفته تهویه و تاسیسات را حتی برای ساختمان‌های کوچک و تجاری نیز اقتصادی‌تر و در دسترس‌تر کند.

۴

اعتراض صنعت تهویه مطبوع به سیاســت نمایشگاهی کشور؛

انجمن و اعضا در نمایشــگاه تأسیسات ۱۴۰۵ حاضر نمی‌شوند



IHMA
انجمن تولیدکنندگان
صنعت تهویه مطبوع ایران

انجمن صنعت تهویه مطبوع ایران اعلام کرد در اعتراض به بی‌توجهی مسـئولان به درخواسـت چندسـاله ایـن انجمن برای صـدور مجوز برگزاری نمایشـگاه تخصصی صنعـت تهویه مطبوع در نمایشـگاه تأسیسـات ۱۴۰۵ تهران شـرکت نخواهد کرد و اعضای انجمن نیز از حضور در این رویداد خودداری خواهند کرد .

این تصمیم پس از پیگیری‌های مسـتمر انجمن برای برگزاری نمایشـگاهی مسـتقل و تخصصی برای این صنعت اتخاذ شـده است.

انجمن تأکید کرده اسـت که عدم حضور در نمایشـگاه تأسیسـات، اقدامی صنفی در اعتراض به نادیده گرفته شـدن مطالبه صنعت تهویه مطبوع اسـت و پیگیری این مطالبه از مسیرهای رسمی و قانونی ادامه خواهد یافت.

شرکت صنعتی صافیاد

میراث نیکان در صنعت ایران

Fan Coil





DFC - CFC

فن کویل های سقفی و کانالی

(با ظرفیت های مختلف)

ارائه دهنده کلیه تجهیزات سیستم ها و دستگاه های تهویه مطبوع

فن، الکتروموتور، گیربکس، انواع یکینگ، انواع قطره گیر، نازل



دفتر مرکزی: تهران، خیابان حافظ خیابان غزالی، پلاک ۹، طبقه اول.
کدپستی: ۱۱۳۱۸۴۷۶۱۵ | فکس: ۶۶۷۰۳۴۸۶ - ۰۲۱
تلفن: ۰۲۱۶۷۳۳۸ - ۵۹ و ۶۶۷۰۴۱۵۸ - ۶۶۷۰۲۷۲۶

کارخانه: شهرک صنعتی شمس آباد، بلوار سروستان، بلوار مچسان، حیابان گل، سرخ چهار، شماره ۹ | تلفن: ۵۶۲۳۲۹۹۲ - ۰۲۱
www.saphyad.com info@saphyad.com

MORE THAN FIFTY YEARS + 55 YEARS

TSUN
FLOW EVERYWHERE

صنایع تولیدی تهویه و تبرید تیسان

ما در تیسان گروهی از مهندسین جوان و باتجربه موفق در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات تهویه مطبوع و برودت صنعتی هستیم. رسالت ما ارائه بهترین راهکارهای سرمایشی باتوجه به نیاز روز مشتریان‌مان است. رویکرد ما برای تحقق این هدف، استفاده از بهترین مواد اولیه و تکنولوژی‌های پیشرفته در ساخت تجهیزات سرمایشی است.

تولیدات تیسان،
تضمین‌کننده آرامش شماست



www.tsun-tech.com

info@tsun-tech.com

۰۲۱ - ۷۷۶۳ ۸۷۱۰ | ۰۲۱ - ۷۷۶۸ ۵۶۳۷

دفتر مرکزی: تهران - سعدی شمالی، خیابان قائدی،
پلاک ۱۸۶ - مجتمع اداری هدایت، واحد ۴۰۳

محصولات تیسان

تجهیزات سرمایشی تولید شده در تیسان به دو دسته اصلی زیر تقسیم می شوند:

تهویه مطبوع :

- انواع چیلر
- مینی چیلر
- فن کویل
- هواسازها
- روفتاپ پکیج

برودت صنعتی:

- اواپراتورهای سردخانه نگهداری
- تونل انجماد
- کندانسور و کندانسینگ یونیت های افقی، عمودی، وی تایپ(VType)، دبلیو تایپ (WType)
- کندانسورهای هیبریدی تبخیری با ۳ درصد اندمان بالاتر
- تیسان همچنین در زمینه ساخت انواع کندانسینگ های مونوبلوک و اسپلیت نیز متخصص است.

چرا محصولات تیسان قابل اعتماد است؟

- تضمین کیفیت مواد اولیه در ساخت محصولات
- گارانتی معتبر
- قیمت مناسب
- بهره گیری از خط تولید مجهز به تکنولوژی روز

TSUN
FLOW EVERYWHERE



www.tsun-tech.com
info@tsun-tech.com
۰۲۱-۷۷۶۸ ۵۶۳۷ | ۰۲۱-۷۷۶۳ ۸۷۱۰
کارخانه: تهران ، شهرک صنعتی شمس آباد ، بلوار بوعلی سینا ، نبش نرگس چهارم ، پلاک ۱۰

شرکت کیان تهویه افرافین

تولیدکننده انواع لوله های فین دار

Low fin, Espiral fin, Extroud fin

سـازنده انواع دستگاههای مبدل، چیلر، کندانسور و اواپراتور

با بیش از ۲۰ سال سابقه

kianfin1360

جوزی 09128407019

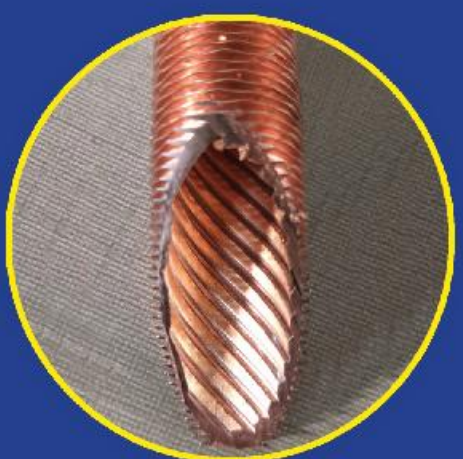














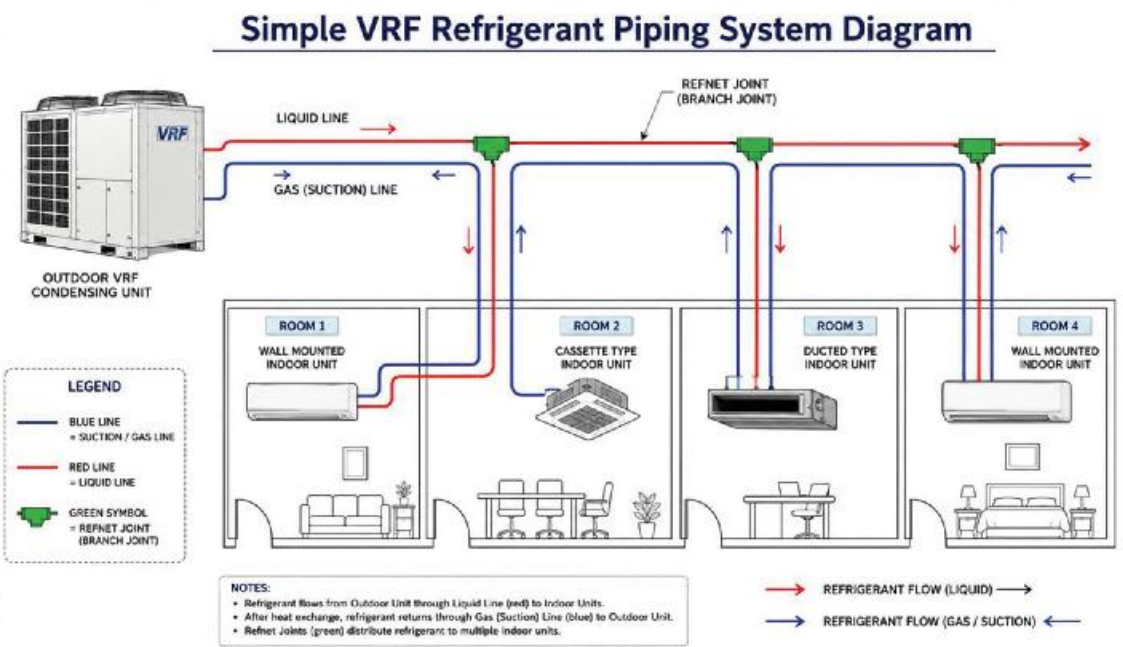
کارخانـه: تهران، جاده آبعلی

شـهرک صنعتی خرمدشت

مختصر و مفید

آشنایی با آرایش لوله‌کشی مبرد در سیستم‌های VRF

مروری بر اصول طراحی، عملکرد و مزایای شبکه توزیع مبرد



امروزه سیستم‌های جریان متغیر مبرد (**Variable Refrigerant Flow** یا **VRF**) به یکی از پرکاربردترین فناوری‌های تهویه مطبوع در ساختمان‌های اداری، هتل‌ها، مراکز درمانی، مراکز تجاری و ساختمان‌های مسکونی لوکس تبدیل شده‌اند. دلیل این استقبال، راندمان انرژی بالا، کنترل مستقل دمای هر فضا و انعطاف‌پذیری زیاد در طراحی و اجرای شبکه لوله‌کشی مبرد است.

برخلاف سیستم‌های سنتی که معمولاً یک واحد داخلی را به یک واحد خارجی متصل می‌کنند، در سیستم **VRF** یک یا چند یونیت خارجی می‌توانند از طریق یک شبکه لوله‌کشی مشترک، چندین یونیت داخلی را تغذیه کنند. همین ویژگی، طراحی صحیح مسیر لوله‌های مبرد را به یکی از مهم‌ترین بخش‌های اجرای این سیستم تبدیل کرده است.

اجزای اصلی شبکه لوله‌کشی VRF

مطابق شکل، یک مدار ساده **VRF** از اجزای زیر تشکیل شده است:

یونیت خارجی (**Outdoor Unit**)

یونیت خارجی شامل کمپرسور، کندانسور، شیرهای کنترلی و تجهیزات کنترلی است و وظیفه گردش مبرد در کل سیستم را بر عهده دارد.

این واحد بسته به ظرفیت سیستم، می‌تواند چندین یونیت داخلی را به طور هم‌زمان تغذیه کند.

یونیت‌های داخلی

(Indoor Units)

در هر فضا، متناسب با کاربری پروژه، نوع متفاوتی از یونیت داخلی نصب می‌شود، از جمله:

- دیواری (**Wall Mounted**)
- کاستی چهارطرفه (**Cassette**)
- کانالی (**Ducted**)
- سقفی توکار
- زمینی

تمام این یونیت‌ها از طریق شبکه مشترک لوله‌های مبرد به یونیت خارجی متصل می‌شوند.

خط مایع (Liquid Line)

خط مایع، مبرد مایع با فشار بالا را از یونیت خارجی به سمت یونیت‌های داخلی منتقل می‌کند.

در اکثر نقشه‌های اجرایی، این خط با رنگ قرمز نمایش داده می‌شود.

خط گاز یا مکش

(Gas / Suction Line)

پس از تبادل حرارت در یونیت داخلی، مبرد به صورت بخار کم‌فشار از طریق خط مکش به یونیت خارجی بازمی‌گردد.

در نقشه‌های **VRF** معمولاً این مسیر با رنگ آبی مشخص می‌شود.

اتصال Branch Joint (Refnet)

یکی از مهم‌ترین اجزای سیستم **VRF**، اتصالات **Refnet** یا **Branch Joint** هستند.

این قطعات، جریان مبرد را میان شاخه‌های مختلف شبکه توزیع می‌کنند و باعث می‌شوند هر یونیت داخلی متناسب با بار برودتی یا گرمایشی خود، مقدار مناسبی مبرد دریافت کند.

انتخاب صحیح قطر و محل نصب این اتصالات نقش مهمی در عملکرد سیستم دارد.

نحوه عملکرد سیستم

عملکرد مدار تبرید در سیستم **VRF** را می‌توان در چند مرحله خلاصه کرد.

مرحله اول

کمپرسور، مبرد را با فشار بالا به کندانسور ارسال می‌کند و مبرد پس از تقطیر، به صورت مایع وارد خط مایع می‌شود.

مرحله دوم

مبرد مایع از طریق لوله اصلی حرکت کرده و در محل اتصالات **Refnet** میان شاخه‌های مختلف تقسیم می‌شود.

هر شاخه، مبرد موردنیاز یک یا چند یونیت داخلی را تأمین می‌کند.

مرحله سوم

در یونیت داخلی، مبرد از شیر انبساط الکترونیکی (**EEV**) عبور کرده و وارد کویل اواپراتور می‌شود.

در حالت سرمایش، مبرد گرمای محیط را جذب می‌کند و در حالت گرمایش، گرما را به فضا منتقل می‌کند.

مرحله چهارم

پس از تبادل حرارت، مبرد به صورت بخار از طریق خط مکش به یونیت خارجی بازمی‌گردد تا سیکل تبرید مجدداً تکرار شود.

چرا طراحی لوله‌کشی VRF اهمیت زیادی دارد؟

برخلاف سیستم‌های اسپلیت معمولی، در سیستم **VRF** ده‌ها یا حتی صدها متر لوله‌کشی بین یونیت خارجی و داخلی اجرا می‌شود.

بنابراین کوچک‌ترین خطا در طراحی می‌تواند باعث موارد زیر شود:

- کاهش ظرفیت سرمایش یا گرمایش
- برگشت نامناسب روغن کمپرسور
- افت فشار بیش از حد
- کاهش راندمان انرژی
- افزایش مصرف برق
- کاهش عمر کمپرسورها
- بروز خطاهای کنترلی

به همین دلیل، رعایت دستورالعمل‌های سازنده در خصوص طول مجاز لوله‌ها، اختلاف ارتفاع و جانمایی **Refnet**ها کاملاً ضروری است.

مهم‌ترین اصول طراحی شبکه لوله‌کشی VRF

در طراحی سیستم‌های **VRF** معمولاً پارامترهای زیر بررسی می‌شوند:

- حداکثر طول کل لوله‌کشی
- حداکثر طول معادل مسیر

•فاصلـــه مجـــاز اولیـــن **Refnet** از یونیت خارجی

•اختلاف ارتفـــاع مجاز میان یونیت خارجی و داخلی

•اختلاف ارتفاع میان یونیت‌های داخلی

•سرعت مناسب جریان مبرد

•انتخاب صحیح قطر لوله‌ها

•جانمایی دقیق اتصالات **Refnet**

•برگشت مناسب روغن کمپرسور

این مقادیر بســـته به برند سیستم (مانند **Daikin، Mitsubishi Electric، LG، Samsung، Toshiba، Midea** و ...) متفاوت است.

مزایـای سیستم‌های VRF

در صـــورت طراحـــی صحیـــح، سیســـتم‌های **VRF** مزایای متعددی دارند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- راندمان انرژی بسیار بالا
- کنترل مستقل دمای هر فضا
- کاهش مصرف برق
- انعطاف‌پذیـــری زیـــاد در مســـیر لوله‌کشی
- عملکرد کم‌صدا
- اشـــغال فضـــای کمتر نســـبت به چیلرهای سنتی
- مناســـب بـــرای ســـاختمان‌های چندمنظوره
- امکان توسعه آسان سیستم در آینده

نکات اجرایی

در اجرای شبکه لوله‌کشی مبرد باید به موارد زیر توجه ویژه داشت:

•اســـتفاده از لوله مسی بدون درز مخصوص مبرد

•عایق‌کاری کامل خطوط مبرد

•انجام تست فشار با نیتروژن

•وکیوم کامل مدار قبل از شارژ مبرد

•رعایت شعاع مناسب خم‌ها

•نصب صحیـــح **Refnet** ها مطابق دستورالعمل کارخانه

•کنترل نشتی پس از راه‌اندازی

جمع‌بنـدی

شـــبکه لوله‌کـــشی مبـــرد، ســـتون فقرات یک سیستم **VRF** محسوب می‌شـــود. اگرچه در ظاهـــر تنها از چند **شـــاخه لوله تشکیل شده است، اما** طراحی آن بر پایه محاسبات دقیق افت فشـــار، توزیع مبرد، برگشت روغن، اختـــلاف ارتفـــاع و ظرفیت هر یونیت انجام می‌شـــود. رعایت اصول طراحی و اجرای صحیح این شـــبکه، علاوه بر افزایـــش راندمان و کاهـــش مصـــرف انـــرژی، نقش تعیین‌کننـــده‌ای در عملکرد پایدار، طول عمر کمپرســـورها و آسایش حرارتی کاربران خواهد داشت.

آشنایی با آرایش لوله‌کشی مبرد در سیستم‌های VRF

مروری بر اصول طراحی، عملکرد و مزایای شبکه توزیع مبرد

سیستم‌های جریان متغیر مبرد (VRF) با امکان کنترل مستقل دما در هر فضا، راندمان انرژی بالا و انعطاف‌پذیری در نصب، یکی از مناسب‌ترین راهکارهای تهویه مطبوع برای ساختمان‌های مدرن تجاری، اداری و مسکونی محسوب می‌شوند.



اجزای اصلی سیستم VRF

- یونیت خارجی (کندانسینگ یونیت)
- یونیت‌های داخلی متنوع (دیواری، کاستی، کانالی و ...)
- خط مایع (Liquid Line)
- خط گاز / مکش (Gas Line)
- اتصالات Refnet (Branch Joint)
- مسیر جریان مبرد در سیستم

نحوه عملکرد سیستم

1. مبرد با فشار بالا در کمپرسور متراکم شده و پس از تقطیر در کندانسور، به صورت مایع از طریق خط مایع به سمت یونیت‌های داخلی ارسال می‌شود.
2. مبرد مایع از طریق لوله اصلی حرکت کرده و در اتصالات Refnet بین شاخه‌های مختلف تقسیم می‌شود.
3. در یونیت داخلی، مبرد از شیر انبساط الکترونیکی عبور کرده و در کویل تبادل حرارت انجام می‌دهد (سرد یا گرمایش).
4. مبرد در حالت بخار از طریق خط مکش، یونیت خارجی بازمی‌گردد و سیکل تبرید مجدداً تکرار می‌شود.

مزایای سیستم‌های VRF

- راندمان انرژی بسیار بالا
- کنترل مستقل دمای هر فضا
- کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های بهره‌برداری
- انعطاف‌پذیری بالا در مسیر لوله‌کشی
- عملکرد کم‌صدا و راحتی بیشتر
- مناسب برای ساختمان‌های بزرگ و چندمنظوره

5 اصل طلایی در طراحی لوله‌کشی VRF

- انتخاب صحیح قطر لوله‌ها مطابق با ظرفیت و طول مسیر
- رعایت طول‌های مجاز و افت فشار بر اساس دستورالعمل سازنده
- کنترل اختلاف ارتفاع بین یونیت‌ها (یونیت خارجی و داخلی)
- جانمایی مناسب اتصالات Refnet برای توزیع متعادل مبرد
- تضمین برگشت مناسب روغن کمپرسور برای افزایش طول عمر سیستم

نکات اجرایی مهم

- تضمین‌پایی کامل پس از راه‌اندازی سیستم
- رعایت شعاع مجاز خمش لوله‌ها
- وکیوم کامل مدار قبل از شارژ مبرد
- تست فشار با نیتروژن قبل از وکیوم
- عایق‌کاری کامل خطوط مایع و مکش
- استفاده از لوله عاری از درز ساخت‌پذیر مبرد

پارامترهای مهم طراحی (نمونه مقادیر متداول)

پارامتر	محدوده مجاز (بسته به برند)
حداکثر طول کل لوله‌کشی	300 تا 1000 متر
حداکثر طول معادل	225 ~ 150 متر
اختلاف ارتفاع یونیت خارجی و داخلی	50 ~ 110 متر
اختلاف ارتفاع بین یونیت‌های داخلی	15 متر
حداکثر فاصله اولین Refnet از یونیت خارجی	10 ~ 40 متر

نکته پایانی: طراحی صحیح و اجرای استاندارد شبکه لوله‌کشی مبرد، تضمین‌کننده عملکرد پایدار سیستم، کاهش مصرف انرژی و افزایش طول عمر تجهیزات است. همواره دستورالعمل‌های فنی سازنده را به دقت مطالعه و در طراحی و اجرا رعایت نمایید.

گروه تولیدی صنعتی و دانش بنیان

گرم‌ایران

تولید کننده انواع چیلر، هواساز، فن کویل و ایرواشر

واحد نمونه صنعتی سال ۱۴۰۴ برای یازدهمین سال متوالی



گرم‌ایران خانواده‌ای به وسعت ایران

051-36154

www.garmiran.com

lavita

شرکت مهندسی سرماپیشروالکتریک



طراحی. فروش و اجرای سیستم های تهویه مطبوع

سیستم های تهویه هوشمند VRF

اسپلیت کانالی (داکت) و دیواری

چیلر. فن کویل

هر آنچه از تهویه مطبوع میخواهید...

sarmapishroelectric
09219652749

تماس ۸۸۶۴۷۶۵۷-۲۲۲۶۰۳۰۹

www.sarmapishro.com

گلدیران

مشتریان مبتکران



شرکت مشتریان مبتکران گلدایران

مبتکر و متمایز در خدمات

آسایش خاطر با تمدید گارانتی و سرویس دوره‌ای

REGUARANT

Restarting Your Confidence



پرایمر

PVC Pipe Wrapping Tape



کابل

Cable



عایق

Insulation



وای برنج

Y-Branch



لوله مسی

Copper Pipe



ریموت

Remote Controller



برد

Board



موتور فن

Motor Fan



کمپرسور

Compressor



گاز مبرد

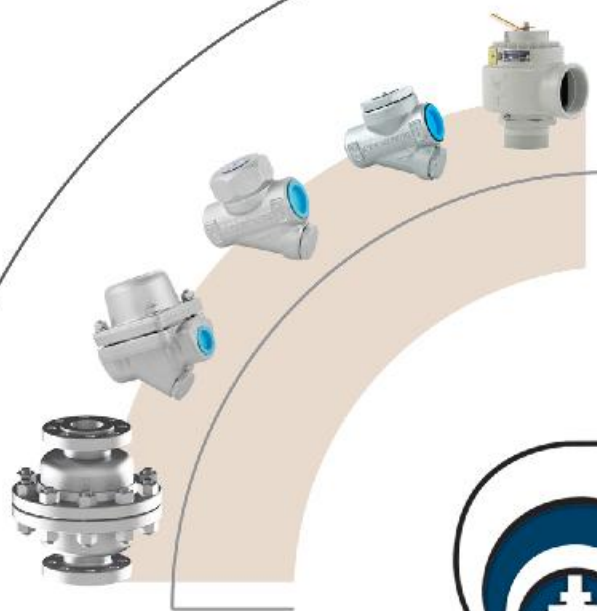
Refrigerant

مشاورین خدمات سرویس دوره‌ای و

تمدید گارانتی ۲۳۰۰۸ - ۰۲۱ داخلی ۲۸۵

مشاورین قطعات تجاری و فنی ۲۳۰۰۸ - ۰۲۱ داخلی ۲۶۵

اعتبار ما
بر پایه‌ی اعتماد شما
استوار است





تاسیسات
بخار
اصفهان

E.S.E. Valve Co. Ltd.











• دفتر اصفهان: ۳۶۶۳۱۱۵۱-۳۶۶۳۱۱۵۲-۰۳۱ • کارخانه: ۳۳۷۶۱۱۰۹-۰۳۱-۳۳۷۶۲۴۴۸
• دفتر تهران: ۷۷۵۳۲۱۵۸-۷۷۵۲۵۰۸۴-۰۲۱ • خدمات پس از فروش: ۰۹۱۳ ۱۱۳۶۹۸۲
info@esfahansteam.com • sales@esfahansteam.com • feedback@esfahansteam.com •

www.esfahansteam.com

تاسیسات بخار اصفهان

E.S.E. Valve Co. Ltd.

شرکت تاسیسات بخار اصفهان از سال ۱۳۶۵ فعالیت رسمی خود را در زمینه طراحی و تولید تجهیزات خطوط بخار به شرح ذیل آغاز نموده و در طول این سالها سعی نمـوده با بهبود روزافزون کیفیت به تنوع محصولات خود با توجه به نیاز کشور در صنایع مختلف بیفزاید.

لیست کلی محصولات:

- انواع تلـه‌های بخـار (Steam Traps)
- شیرهای فشارشکن بخار و آب (Pressure Reducing Valves)
- شیرهای کنترل با هوا (Control Valves)
- شیرهای اطمینان (Safety Valves)
- ساخت شیرآلات طبق سفارش مشتری

www.esfahansteam.com



تاسیسات بخار اصفهان

E.S.E. Valve Co. Ltd.



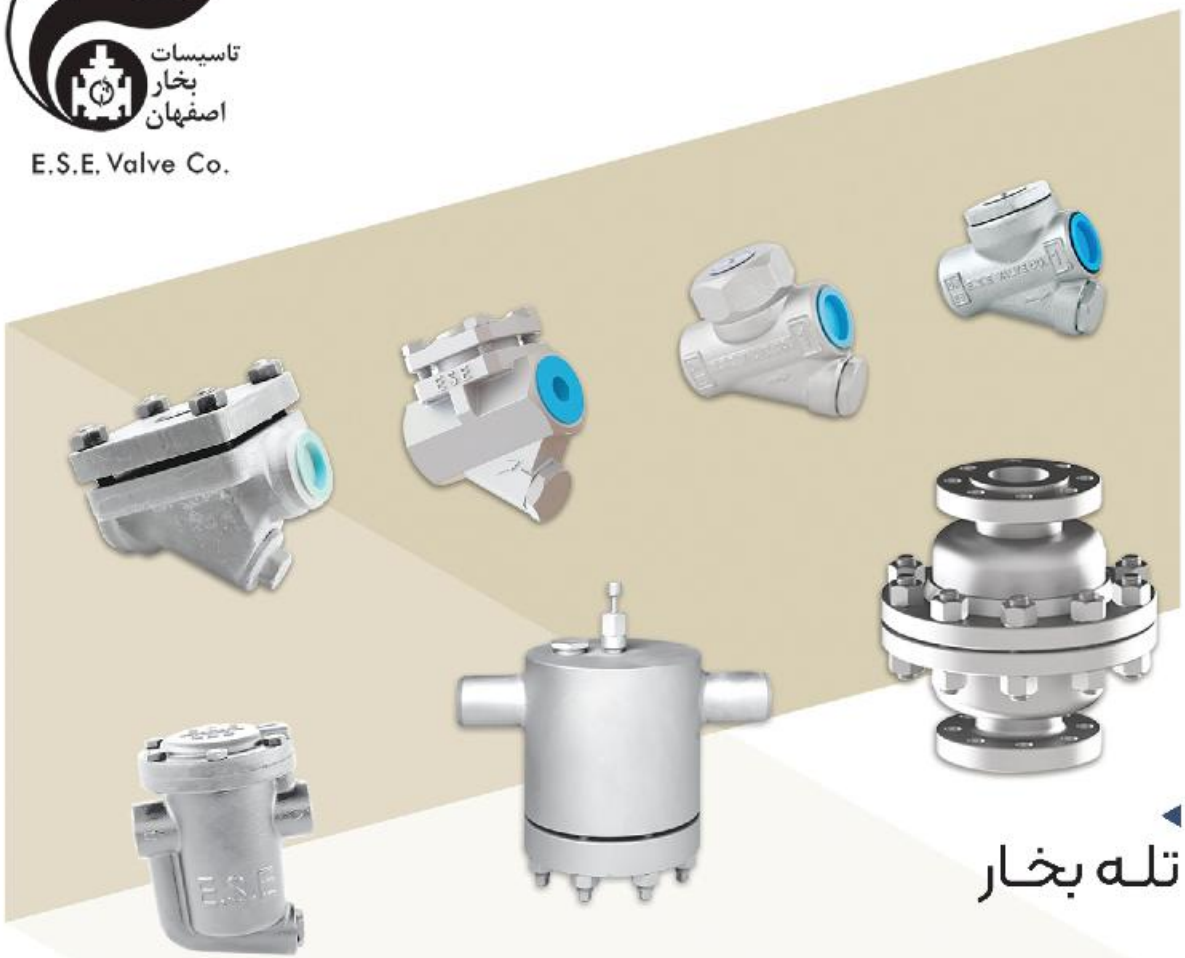
شرکت تاسیسات بخـــار اصفـهـان

از جمله محصولات این شرکت مورد استفاده در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی می‌توان به انواع تله‌های بخار (Steam Traps) اشاره نمود که به طور تقریبی در تمامی پروژه‌های حال حاضر وزارت نفت مورد استفاده قرار گرفته است.اهم برخی از شرکتهای مذکور و پروژه‌های انجام شده به شرح ذیل می باشد:

- مجتمع گاز پارس جنوبی
- فرادست انرژی فلات (پروژه: پالایشگاه میعانات گازی بندر عباس و پروژه NGL3200)
- گروه مپنا - نیر پارس (پروژه‌های: طرح توسعه پالایشگاه اصفهان، فاز ۱۴ پارس جنوبی)
- شرکت نارگان (پروژه: طرح توسعه پالایشگاه اصفهان)
- شرکت در ریز (پروژه: طرح توسعه پالایشگاه اصفهان)
- شرکت مدیریت طرح های صنعتی ایران IPMI - (پروژه: فازهای ۱۴، ۱۷ و ۱۸ پارس جنوبی)
- شرکت مشاوران سازه - جهان پارس (پروژه: گاز بید بلند خلیج فارس)
- شرکت طراحی و ساختمان نفت ODCC (پروژه: طرح توسعه پالایشگاه‌های آبادان و شیراز)
- پالایش گاز شهید هاشمی‌نژاد (خانگیران)
- پتروشیمی‌های جم، بوشهر، مارون، شهید تندگویان، بوعلی سینا و ...

تاسیسات بخار اصفهان

E.S.E. Valve Co.



تله بخار

Steam Traps



www.esfahansteam.com

کارخانه: ۳۳۷۶۲۴۴۸ - ۰۳۱-۳۳۷۶۱۱۰۹ • خدمات پس از فروش: ۰۹۱۳۱۱۳۶۹۸۲

info@esfahansteam.com • sales@esfahansteam.com • feedback@esfahansteam.com

چیلر، هواساز، ایرواشر
کندانسور سردخانه‌ای
اواپراتور سردخانه‌ای
تونل انجماد، پکیج یونیت
داکت اسپلیت، فن کویل

تهویه و تبرید

ماهان سرما

تولیدکننده سیستم‌های تهویه مطبوع، سردخانه
و انواع مبدل‌های برودتی و حرارتی

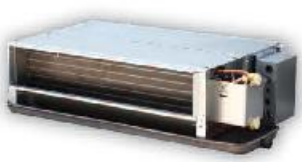














تهران، جاده ساوه، شهرک صنعتی نصیرآباد، خیابان سرو ۳، پلاک ۱۲

mahansarma.ir ۰۲۱ ۵۶۳۹۰۱۹۷ ۰۲۱۵۶۳۹۳۴۰۶-۷

کالا سرد
KALA SARD

کالا سرد آسیا

تامین‌کننده تجهیزات،قطعات و انواع کمپرسور
در صنعت برودت و تهویه مطبوع

آدرس:تهران،خیابان سعدی شمالی،خیابان برادران قائدی،بعد از چهارراه نور محمدی،پلاک ۱۶۹،واحد ۲

تلفن: ۰۲۱-۷۷۶۸۸۱۷۶ ۰۲۱-۷۷۵۲۷۸۳۲

موبایل: ۰۹۱۲۸۹۹۳۶۷۱ /۰۹۱۲۸۹۹۳۶۷۵

اینستاگرام: Kalasard

کدپستی: ۱۱۴۸۹۱۵۸۳۱

وبسایت: kalasard.com

ایمیل: info@kalasard.com



















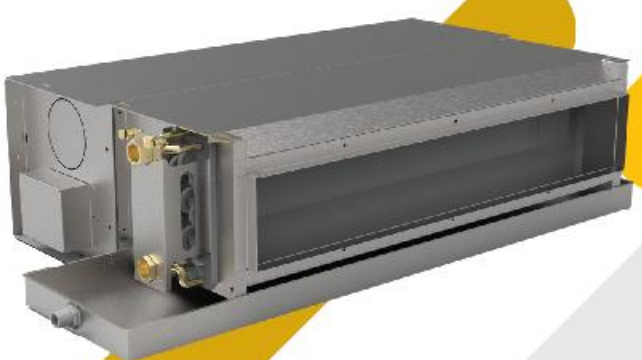
آرتمن

ARTMAN

طراح و تولید کننده سیستم های برودت صنعتی و تهویه مطبوع









انواع سردخانه های زیر صفر،بالای صفر و تونل انجماد
کندانسورهای هوا خنک افقی، عمودی و وی تایپ(VType)
اواپراتور سردخانه نگهداری
تهویه مطبوع:چیلر، روفتاب پکیج، هواساز، فن کویل، کولرگازی

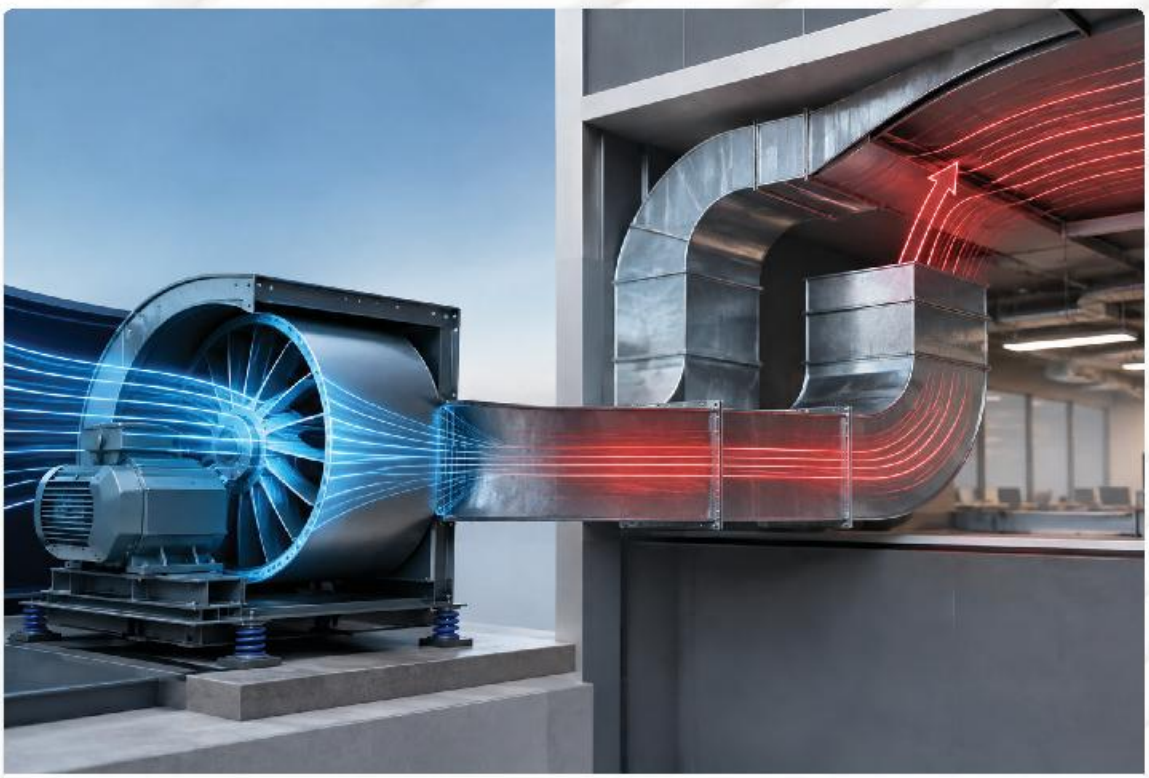
تهران،شهرک صنعتی نصیرشهر،
خیابان ارغوان ششم،پلاک S۲۰

021 _ 74 353
www.artman-tech.com

مختصر و مفید

فشـار استاتیکی و فشار استاتیکی خارجی(ESP)

درک تفاوت دو مفهوم کلیدی در طراحی سیسـتم‌های تأسیسات و تهویه مطبوع



در طراحـی سیسـتم‌های مکانیکی سـاختمان، واژه فشـار اسـتاتیکی (**Static Pressure**) و فشار استاتیکی خارجی (**External Static Pressure یا ESP**) بارها مورد اسـتفاده قرار می‌گیرند. اگرچه هر دو با واحد فشـار اندازه‌گیری می‌شوند، اما از نظر مفهوم، منشأ ایجاد فشار و کاربرد در طراحی، تفاوت‌های اساسی دارند.

شناخت صحیح این دو مفهوم برای مهندسان تأسیسات، طراحان تهویه و تاسیسـات، مجریان و حتی بهره‌برداران اهمیت زیادی دارد؛ زیـرا انتخاب صحیح پمپ‌ها، فن‌ها، هواسـازها و شـبکه کانال‌ها مستقیماً به درک این مفاهیم وابسته است.

فشـار استاتیکی

(Static Pressure)

فشار اســـتاتیکی، فشـــاری است که یک ســـیال ســـاکن در اثر وزن ســـتون ســـیال یا اختـــلاف ارتفاع ایجاد می‌کند. این فشار به حرکت سیال وابســـته نیست و تنها ناشی از انرژی پتانسیل آن است.

به بیان ساده، هرچه ارتفاع ستون آب بیشتر باشد، فشار وارد بر پایین‌ترین نقطه نیز بیشتر خواهد بود.

این مفهوم بیشتر در سیستم‌های زیر کاربرد دارد:

۱- شبکه‌های آبرسانی

۲- سیستم‌های لوله‌کشی ساختمان

۳- مخازن ثقلی

۴-شبکه‌های هیدرولیکی

۵-ایستگاه‌های پمپاژ

عوامل مؤثر بر فشـار استاتیکی

فشار اســـتاتیکی تابع سه پارامتر اصلی است:

- چگالی سیال (ρ)
- شتاب گرانش (g)
- ارتفاع ستون سیال (h)

که از رابطه زیر به دست می‌آید:

P=ρgh

که در آن:

P = فشار استاتیکی (Pa)

ρ = چگالی سیال (kg/m^3)

g = شتاب گرانش (9.81 m/s^2)

h = ارتفاع ستون سیال (m)

مثال

فرض کنید یک مخزن آب در ارتفاع ۲۰ متر از سطح مصرف‌کننده نصب شده باشد.

در این صورت:

P=1000×9.81×20

P=196200" " Pa

یا

۱۹۶ کیلوپاسکال تقریباً معادل ۲ بار

بنابرایـــن هرچه مخـــزن در ارتفاع بیشتری قرار گیرد، فشار استاتیکی نیز افزایش خواهد یافت.

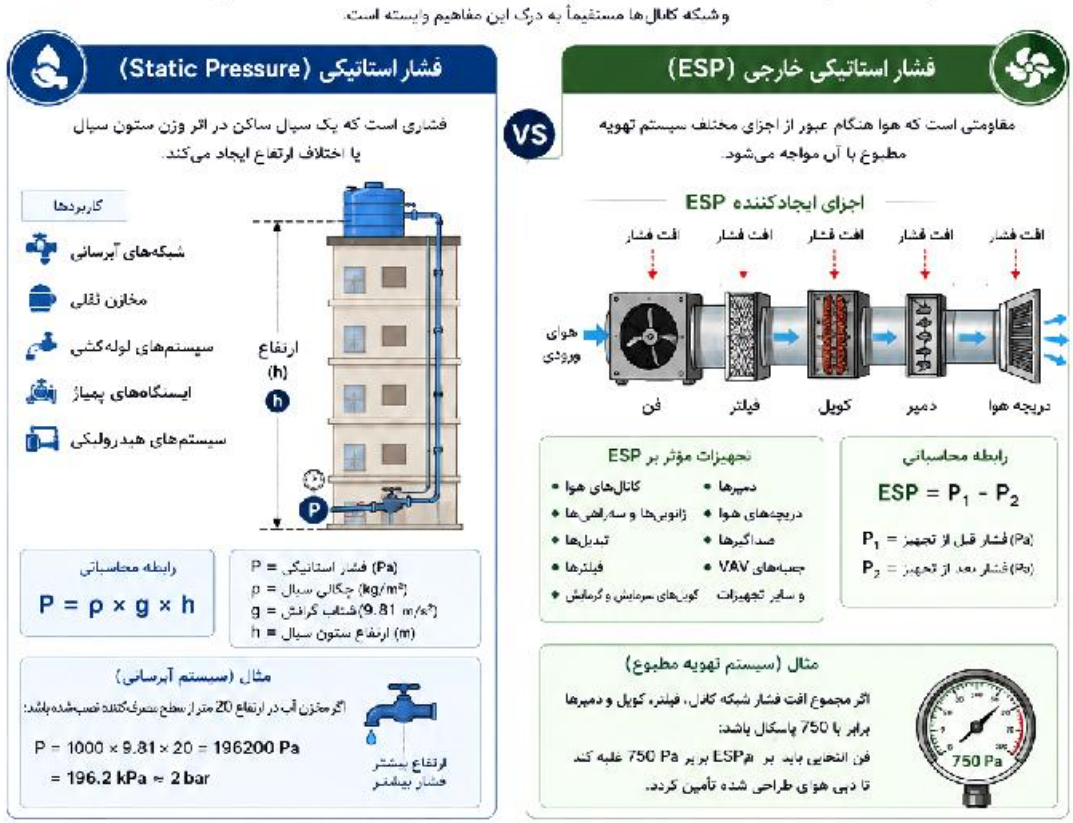
فشـار استاتیکی خارجی (ESP)

در سیســـتم‌های تهویـــه مطبـــوع، شرایط کاملاً متفاوت است.

در اینجا هـــوا در داخل کانال‌ها در حال حرکت است و هنگام عبور از تجهیزات مختلف، بخشی از انرژی خود را از دست می‌دهد.

این مقاومت در برابر جریان هوا، فشار اســـتاتیکی خارجی (**External Static Pressure**) یا **ESP** نامیده می‌شود.

شناخت صحیح این دو مفهوم برای مهندسان تأسیسات، طراحان HVAC و مجریان اهمیت زیادی دارد؛ زیرا انتخاب صحیح پمپ‌ها، فن‌ها، هواسازها و شبکه کانال‌ها مستقیماً به درک این مفاهیم وابسته است.



به عبارت دیگر، **ESP** مجموع افت فشارهایی است که فن باید بر آن‌ها غلبه کند تا دبی هوای طراحی‌شده تأمین شود.

اجزایی که باعث ایجاد ESP می‌شوند

مهم‌ترین منابع افت‌فشار عبارت‌اند از:

- کانال‌های هوا
- زانویی‌ها و سه‌راهی‌ها
- تبدیل‌ها
- فیلترها
- کویل‌های سرمایش و گرمایش
- دمپرها
- دریچه‌های هوا
- صداگیرها

جعبه‌های VAV

هرچه تعداد یا مقاومت این تجهیزات بیشتر باشد، مقدار **ESP** نیز افزایش می‌یابد.

رابطه فشار استاتیکی خارجی در ساده‌ترین حالت:

$$ESP=P_1-P_2$$

که در آن:

P_1 فشار قبل از تجهیز

P_2 فشار بعد از تجهیز

اختلاف این دو مقدار، افت فشار ایجادشده توسط آن تجهیز را نشان می‌دهد.

به طور مثال

فرض کنید مجموع افت فشار شبکه کانال، فیلتر، کویل و دمپرها برابر با ۷۵۰ پاسکال باشد.

در این شرایط، فن انتخابی باید بتواند ضمن تأمین دبی هوای موردنیاز، بر ۷۵۰ پاسکال فشار استاتیکی خارجی غلبه کند.

در غیر این صورت، دبی واقعی سیستم کاهش یافته و عملکرد شبکه تهویه با مشکل مواجه خواهد شد.

تفاوت بنیادی Static Pressure و ESP

اگرچه هر دو با واحد فشار بیان می‌شوند، اما ماهیت آن‌ها کاملاً متفاوت است.

کاربرد در طراحی تأسیسات در سیستم‌های آبرسانی

مهندس طراح باید فشار استاتیکی ناشی از اختلاف ارتفاع ساختمان را محاسبه کند تا:

- فشار تجهیزات از حد مجاز بیشتر نشود.
- پمپ مناسب انتخاب شود.
- فشار طبقات مختلف کنترل گردد.

فشار استاتیکی خارجی(ESP)	فشار استاتیکی
ناشی از مقاومت مسیر جریان	ناشی از وزن ستون سیال
سیال در حال حرکت	سیال ساکن
وابسته به افت فشار تجهیزات	وابسته به ارتفاع
بیشتر در سیستم‌هایHVAC	بیشتر در سیستم‌های لوله‌کشی
بیانگر اتلاف انرژی جریان	بیانگر انرژی پتانسیل

در سیستم‌های تهویه مطبوع

مهندس تهویه‌وتاسیسات باید مجموع افت فشار شبکه را محاسبه کند تا:

- فن مناسب انتخاب شود.
- هواساز (AHU) عملکرد صحیح داشته باشد.
- دبی طراحی حفظ شود.
- مصرف انرژی کاهش یابد.

اشتباه رایج

یکی از اشتباهات متداول، یکسان دانستن فشار استاتیکی و ESP است.

در حالی که:

- فشار استاتیکی به انرژی پتانسیل ناشی از ارتفاع مربوط می‌شود.
- ESP بیانگر اتلاف انرژی در اثر اصطکاک و مقاومت جریان هوا است.

این دو پارامتر اگرچه هر دو با واحد فشار اندازه‌گیری می‌شوند، اما نقش کاملاً متفاوتی در طراحی سیستم‌های مکانیکی دارند.

جمع‌بندی

درک تفاوت میان فشار استاتیکی و فشار استاتیکی خارجی، یکی از پایه‌های اصلی طراحی صحیح سیستم‌های مکانیکی ساختمان است. در سامانه‌های لوله‌کشی، تمرکز بر فشار ناشی از ارتفاع و ستون سیال است؛ در حالی که در سیستم‌های تهویه مطبوع، توجه اصلی به مقاومت مسیر جریان و افت فشار اجزای شبکه کانال معطوف می‌شود. انتخاب صحیح پمپ‌ها، فن‌ها، هواسازها و حتی بهینه‌سازی مصرف انرژی، بدون شناخت دقیق این دو مفهوم امکان‌پذیر نخواهد بود.

مقایسه فشار استاتیکی و ESP

معیار	فشار استاتیکی (Static Pressure)	فشار استاتیکی خارجی (ESP)
منشأ ایجاد	ناشی از وزن ستون سیال (ارتفاع)	ناشی از مقاومت مسیر جریان هوا
وضعیت سیال	سیال ساکن	سیال در حال حرکت
وابستگی اصلی	ارتفاع ستون سیال	افت فشار اجزای سیستم
کاربرد اصلی	سیستم‌های لوله‌کشی و آبرسانی	سیستم‌های تهویه مطبوع (HVAC)
پارامترهای مؤثر	چگالی سیال، شتاب گرانش، ارتفاع	طول کانال، نوع و تعداد تجهیزات، دبی هوا
ماهیت فشار	انرژی پتانسیل	اتلاف انرژی (مقاومت)
نمونه تجهیز	مخزن ثقلی، شبکه آب سرد و گرم	فن، هواساز، شبکه کانال کشی

در سیستم‌های تهویه مطبوع

- محاسبه مجموع افت فشار
- انتخاب فن و هواساز مناسب
- حفظ دبی طراحی و کاهش مصرف انرژی

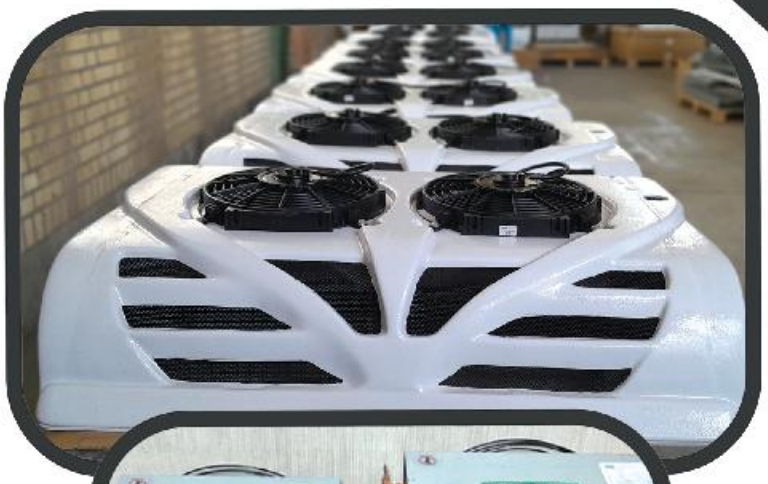
در سیستم‌های آبرسانی

- محاسبه فشار ناشی از ارتفاع
- انتخاب پمپ مناسب
- کنترل فشار در طبقات

نکته کلیدی

فشار استاتیکی مربوط به انرژی پتانسیل (ارتفاع) است، در حالی که ESP مربوط به اتلاف انرژی در اثر مقاومت جریان هوا می‌باشد. هر دو برای طراحی صحیح سیستم‌های تأسیسات و تهویه مطبوع ضروری هستند.

AIR COOLED
HEAT EXCHANGER
MANUFACTURED BY
ARIAMAN CO.







ARIAMAN
COOLING, HEATING, AIR CONDITIONING

تولید کننده:
کندانسور و اواپراتورهای
یخچالی و خودرویی



۰۲۱-۵۳۹۱۷
۰۹۱۲۱۹۴۳۵۲۸
ariaman_good_feeling

TYMAR

محلول های شیمیایی برای سرویس و نگهداری سیستم های گرمایشی و سرمایشی

محلول T-90: مکمل ضد رسوب و محافظ خـوردگی مـدار گرمـایش با قدرت 90 تا 93 درصد

محلول T-300: محلول رسوب زدای مدار گرمایش بهمراه مواد محافظ خوردگی (radiator's flush)

پودر T-315: پـودر شستشوی مـدار گرمـایش بهمراه مـواد محافظ خـوردگی

محلول T-330: دیسکلر غلیظ ضد خوردگی جهت رسوب زدایی مبدل های حرارتی

ژل T-210: براق کننده، ضدعفونی کننده شیرالات و ظروف مسی و استیل

محلول T-700: حمام زنـگ بر قطعات فلـزی (بروش غوطه وری)

محلول+ T-100: محلول ضد رسوب و محافظ خوردگی دیگ بخار و بویلرها

اسپری روانکار سنتتیک - اسپری تمیزکننده، روانکار و محافظ خوردگی



T-330



T-700



T-200



T-90



T-300

کاشـان- خیابان طالقانی- بلوار شهیدان بارفروش
خیابان دانشگاه- پـارک علـم و فنـاوری کاشـان
طبقه همکف- واحد 108 کدپستی: 8716680018
شماره تماس: 03155805022 و 09130338047
شبـکه های اجتماعـی: تلگـرام، واتسـاپ و ایتـا
خط 09130338047
www.tymar.ir info@tymar.ir

AVA HVAC SYSTEM

تهـــویه سلامت آوا (سهامی خاص)

تولیدکننده سیستمهای تهـویه مطبوع

www.tahvieh-ava.com



Flooded Evaporator



رسیـــور



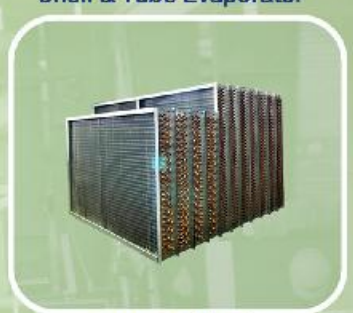
Shell & Tube Evaporator



کویل آبی و DX



دمپر طرح پرولم و آرسیو



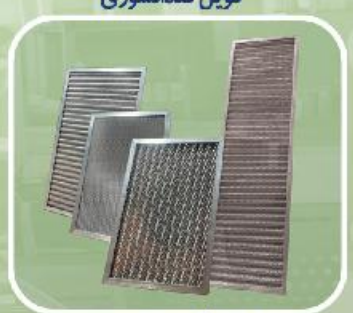
کویل کندانسوری



فیلتر پارچه ایی



سینی درین فنکویلی



فیلتر آلومینیومی



پایـــه مـــوتور هـــواساز



پایـــه موتور فن کـــویل



پایـــه کولـــر گـــازی

WWW.TAHVIEH-AVA.COM

AVATAHVIEH-SALAMAT

کارخانه: تهران، شهریار، چهار راه صبا شهر

تلفن: ۹ -۸۶ ۶۵ ٤٤ ۶۵-۰۲۱

AVA HVAC SYSTEM

تهـــویه سلامت آوا (سهامی خاص)

تولید کننده سیستمهای تهـویه مطبوع



ایرواشر



چیلر آب خنک



چیلر هوا خنک



مینی چیلر



روفتاپ پکیج



هواساز کلاسیک



فن کویل



فن کویل زمینی



داکت اسپلیت



یونیت هیتر



اواپراتور فلوددو Shell & Tube



کویل هوایی

کارخانه: تهران، شهریار، چهار راه صبا شهر

تلفن: ۹-۸۶ ۶۵ ٤٤ ۶۵-۰۲۱

WWW.TAHVIEH-AVA.COM

AVATAHVIEH-SALAMAT



شرکت بخارصنعت گستر

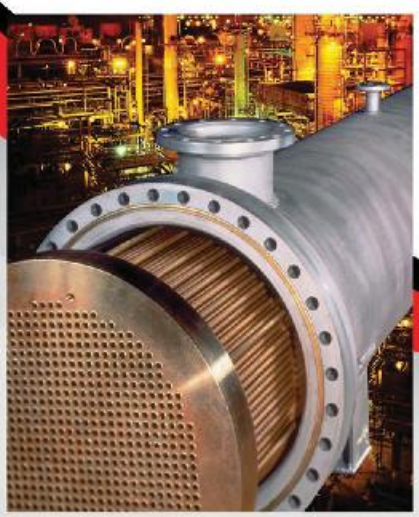
مهندسی انرژی- طراحی و ساخت دیگ های بخار



- طراحی و ساخت دیگ‌های بخار واترتیوب و فایرتیوب
- نصب، راه‌اندازی و تعمیرات انواع دیگ‌های بخار
- ساخت و نصب تجهیزات تحت فشار
  دیگ‌های بخار واترتیوب و فایرتیوب، درام، سوپرهیتر، اکونومایزر، واتروال، بنک‌تیوب، کوره، شبکه، لوله و غیره



- طراحی، ساخت، نصب و راه‌اندازی تجهیزات جانبی دیگ‌های بخار
  دیاریتور، سختی گیر، فیلترشنی، منابع بلودان، کوئیل دار، منابع تحت‌فشار، ایرهیتر دی‌سوپرهیتر، سایلنسر و غیره
- طراحی، ساخت، نصب و راه‌اندازی مشعل‌های دیگ‌های بخار
- اصلاح ظرفیت، افزایش راندمان و کاهش مصرف سوخت
- فروش لوازم یدکی انواع دیگ‌های بخار واترتیوب و فایرتیوب
- فروش ، تجهیزات کنترل ، ابزار دقیق ، سنجش و شیرآلات بخار و کنترل
- طراحی، ساخت و تعمیرات انواع مبدل‌های حرارتی





دفتر مرکزی:
تهران، خیابان طالقانی، خیابان بهارجنوبی، کوچه وزیری، شماره ۳، واحد۲
۷۷۵۳۸۷۶۵ ۰۲۱ ۷۷۵۲۷۴۳۳ - ۷۷۵۲۸۹۹۳
bokharsanatg@gmail.com
کارخانه: اراک، شهرک صنعتی خیرآباد، شماره ۳، بلوار تلاش، خیابان ۱۱۰
۰۸۶۳۳۵۵۳۴۲۷-۲۸

به سازان تامین اندیشه



ساخت دمپر های هواساز

تولید کننده قطعات تهویه مطبوع

تولید کننده پروفیل های آلومینیومی هواساز

www.bstamin.com

۰۲۱-۶۵۲۳۷۱۷۲

۰۲۱-۶۵۲۳۲۸۲۷

۰۹۹۱۵۰۵۰۲۷۰

تهران-شهریار -بلوار پلیس- خیابان ۱۲ متری
کشوری - انتهای خیابان سمت چپ

sale@bstamin.com info@bstamin.com



فرجام صنعت ابتکار

طراحی و تولید انواع پمپ و بوستر پمپهای تمام اتوماتیک آبرسانی و آتشنشانی و آبیاری دور متغیر و دور ثابت


CERTIFICATE OF COMPLIANCE

CE 1282

اولین و تنها دارنده گواهی CE
(تضمین کیفیت اروپا)
در زمینه ساخت بوستر پمپهای آبرسانی و آتشنشانی

- پمپهای گریز از مرکز (سانتریفوژ)
- پمپهای آلیاژی (جهت صنایع شیمیایی، نفت، گاز و پتروشیمی)
- پمپهای گریز از مرکز (طبقاتی فشار قوی)
- پمپهای رنده ای
- پمپهای گردشی (خطی)
- پمپهای مستغرق (شناور)
- پمپهای کفکش، لجن کش، گل کش
- دیزل پمپها
- طراحی و تهیه انواع مکانیکال سیل
- طراحی و تولید انواع قطعات پمپ

۲ سال گارانتی
۱۰ سال خدمات ویژه
راه اندازی رایگان

www.farjamsanat.com Email: info@farjamsanat.com


بوستر پمپ تمام استیل


بوستر پمپ دور متغیر مجهز به سیستم IIMI

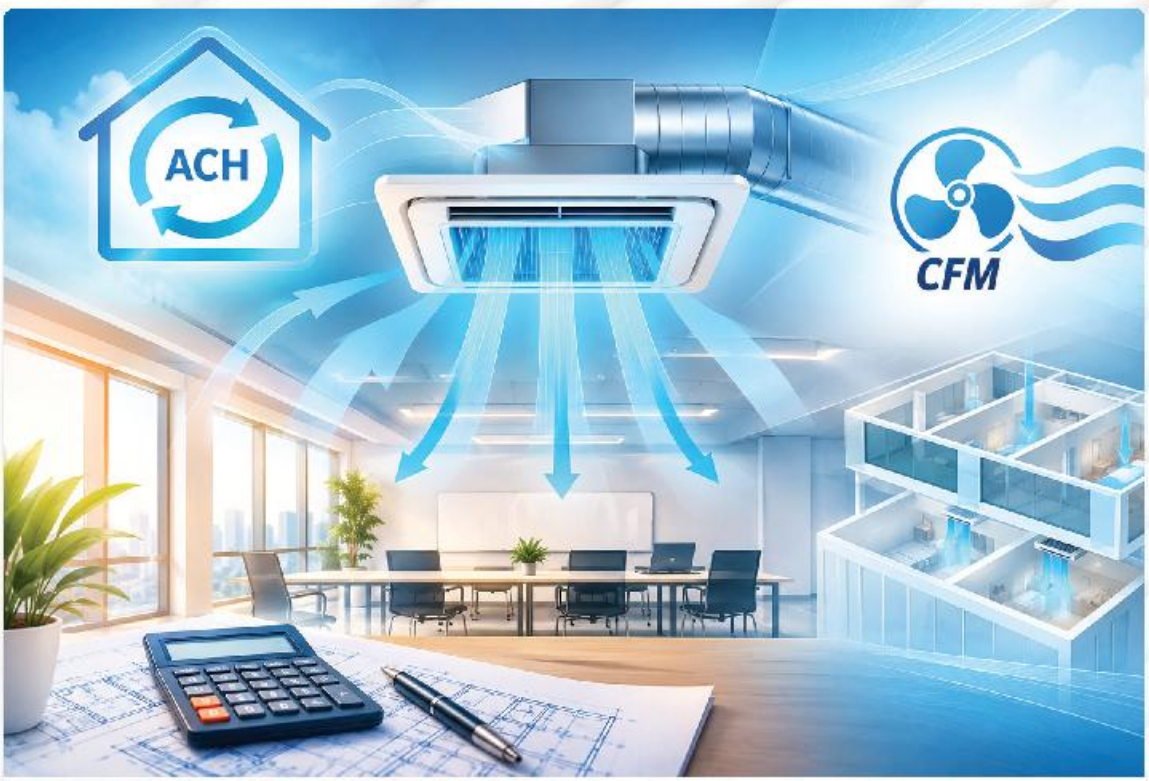

بوستر پمپ دور ثابت

دفتر مرکزی شرکت فرجام صنعت ابتکار
تهران، خیابان سهروردی شمالی، خیابان شهید خلیل حسینی(سورنا)، کوچه مریم، پلاک ۱۴، واحد ۶
تلفن: ۸۸۵۰۲۴۹۸ - ۸۸۵۰۳۱۱۶ - ۸۸۷۳۳۴۳۶ دورنگار: ۸۸۷۳۶۸۴۳
آدرس کارخانه: شهرک صنعتی شمس آباد، بلوار نخلستان
خیابان گلشید ۹، درب M 52 تلفن: ۵۶۲۳۲۸۶۴



محاسبه ACH و CFM در سیستم‌های تهویه مطبوع

راهنمـای کاربردی برای تعیین نرخ تهویه فضاها



تهویه مناسب یکی از مهم‌ترین ارکان طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع است. نرخ تعویض هوا در ساعت (**ACH**) نشان می‌دهد هوای داخل یک فضا در طول یک ساعت چند بار به طور کامل با هوای تازه جایگزین می‌شود. انتخاب صحیح این پارامتر نقش مهمی در تأمین آسایش حرارتی، حفظ کیفیت هوای داخل ساختمان (**IAQ**) و انطباق با الزامات استانداردهایی نظیر **ASHRAE، ISHRAE** و **NBC** دارد.

محاسبه CFM بر اساسACH

برای تعیین دبی هوای موردنیاز، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$CFM = \frac{ACH \times \text{حجم فضا}}{60}$$

که در آن:

- **ACH** = تعداد تعویض هوا در ساعت
- **حجم فضا** =طول × عرض × ارتفاع (بر حسب فوت مکعب)
- **CFM** = دبی هوا بر حسب فوت مکعب در دقیقه

مثال محاسباتی

فرض کنید ابعاد یک اتاق خواب به صورت زیر باشد:

- طول :**۱۵ فوت**
- عرض :**۱۲ فوت**
- ارتفاع :**۱۰ فوت**

مرحله اول: محاسبه حجم فضا

$$Volume = 15 \times 12 \times 10 = 1800\ ft^3$$

مرحله دوم: محاسبه دبی هوا

ACHتوصیه‌شده:

5

بنابراین:

$$CFM = \frac{5 \times 1800}{60}$$

$$\boxed{CFM = 150}$$

در نتیجه برای این اتاق حدود ۱۵۰ فوت مکعب بر دقیقه هوای تازه موردنیاز است.

نرخ تعویض هوا (ACH) پیشنهادی برای فضاهای مختلف

فضا	پیشنهادی ACH	سطح تهویه	هدف اصلی
اتاق خواب مسکونی	4 – 6	معمولی	تأمین هوای تازه و آسایش
نشیمن و پذیرایی	4 – 6	معمولی	آسایش و تهویه مناسب
فضای اداری	4 – 6	معمولی	افزایش کیفیت هوا و بهره‌وری
اتاق کنفرانس	6 – 8	متوسط	تراکم بیشتر افراد
کلاس درس	6 – 8	متوسط	بهبود کیفیت هوای داخل
آزمایشگاه	8 – 12	زیاد	کنترل بخارات و آلاینده‌ها
اتاق بستری بیمارستان	6 – 12	زیاد	رعایت الزامات بهداشتی
آشپزخانه	10 – 15	بسیار زیاد	حذف گرما، بخار و بو
سرویس بهداشتی و حمام	10 – 15	بسیار زیاد	کنترل رطوبت و بو
سرویس بهداشتی عمومی	10 – 15	بسیار زیاد	حفظ بهداشت محیط
اتاق عمل بیمارستان	15 – 25	ویژه	کنترل عفونت و هوای استریل

راهنمای سطح تهویه

- ویژه — تهویه ویژه (Critical Clean Spaces)
- بسیار زیاد — تهویه بسیار زیاد (Very High Ventilation)
- زیاد — تهویه زیاد (High Ventilation)
- متوسط — تهویه متوسط (Moderate Ventilation)
- معمولی — تهویه معمولی (Comfort Ventilation)

نکته: مقادیر فوق بر اساس استانداردها و توصیه‌های متداول بوده و بسته به کاربری ساختمان، الزامات محلی و استانداردهای طراحی پروژه ممکن است تغییر کنند.

نکات مهم

- افزایش مقدار **ACH** موجب ورود هوای تازه بیشتر، بهبود تهویه و ارتقای کیفیت هوای داخل ساختمان می‌شود.
- کاهش بیش از حد **ACH** می‌تواند باعث احساس خفگی، افزایش غلظت آلاینده‌ها، تجمع CO_2 و کاهش کیفیت هوای داخل شود.
- مقدار **ACH** باید متناسب با کاربری فضا، تعداد افراد، نوع فعالیت و الزامات استانداردهای طراحی انتخاب شود.

جمع‌بندی

انتخاب صحیح نرخ تعویض هوا (**ACH**) یکی از مهم‌ترین مراحل طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع است. این پارامتر مستقیماً بر کیفیت هوای داخل ساختمان (**IAQ**)، آسایش حرارتی، مصرف انرژی و عملکرد سیستم تهویه مطبوع تأثیر می‌گذارد. پس از تعیین **ACH**، دبی هوای موردنیاز (**CFM**) به‌سادگی از طریق حجم فضا محاسبه شده و مبنای انتخاب تجهیزات تهویه، کانال‌کشی و فن‌ها قرار می‌گیرد.

avid

Air Conditioning & Refrigeration

این سرما، سرمایه است











تولیدکننده؛

- کویل
- کندانسور
- اواپراتور
- چیلر
- مینی چیلر
- فنکویل
- یونیت هیتر
- هواساز
- ایرواشر
- پکیج یونیت
- ایرکولر





کاتالوگ

www.avidcool.com

فرانهایت
گستر پارسیان

کارخانه: تهران، بزرگراه امام رضا ، شهرک صنعتی خوارزمی فاز یک ، بلوار گلها ، خ شمشاد ، واحد C62

تلفن: ۰۲۱-۳۶۴۷۸۲۷۴-۵

وبسایت: www.faranahayat.com

فرازکاویان

FARAZ KAVIAN

با نصب دستگاه پرده هوا بر روی مبادی ورودی ساختمان های اداری، تجاری، صنعتی و ... پرده ای نامرئی از هوای فشرده جلوی درب تشکیل شده و این امر ضمن ممانعت از ورود حشرات و گرد و غبار، از به هدر رفتن انرژی جلوگیری می کند.

کاربرد اصلی پرده هوا:

- جلوگیری از تبادل انرژی
- جلوگیری از ورود حشرات
- جلوگیری از نفوذ باد









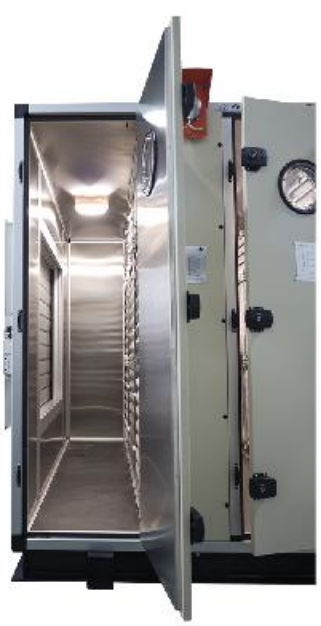
Air Jet





Hygienic hvac system





WWW.FARAZKAVIAN.COM

Farazkavianco

تهران، سعادت آباد، خیابان سرو غربی، خیابان صدف، برج هرمزان، پلاک ۱۵، طبقه ۶، واحد ۲۱ | ۰۲۱-۲۲۰۹۲۰۹۵

تهویه و تبرید

پدیده اطلس سرما

پاسکو

PASCO

PASCO

AIR CONDITIONING

Home-Food Industry -Hospital -Oil and Gas



آدرس کارخانه : کیلومتر ۸۵ جاده تهران ساوه، شهرک صنعتی زاویه، بلوار کوشش نبش خیابان نرگس ۴۰۵، پلاک ۴۳۴

دفتر فروش: ۲-۵۶۵۸۶۵۸۰-۰۲۱ - کارخانه: ۸-۴۵۲۶۰۴۷۶-۰۸۶

Info: info@atlassarma.ir - instagram: atlassarma.ir

Web: atlassarma.ir

مقالات

رطوبت‌گیرهای تبریدی در ساختمان‌ها و صنایع

انواع رطوبت‌گیرها، اصول عملکرد و تحلیل سیکل تبرید

(قسمت دوم)



رطوبت‌گیرها چگونه دسته‌بندی می‌شوند؟

اگرچه از دیدگاه کاربر، تمام رطوبت‌گیرها وظیفه یکسانی یعنی حذف بخار آب از هوا را بر عهده دارند، اما از نظر مکانیزم عملکرد، این تجهیزات به دو خانواده اصلی تقسیم می‌شوند:

- رطوبت‌گیرهای تبریدی (**Refrigerant Dehumidifiers**)
- رطوبت‌گیرهای جذبی (**Desiccant Dehumidifiers**)

در سال‌های اخیر، نوع سومی نیز با عنوان رطوبت‌گیرهای هیبریدی وارد بازار شده است که ترکیبی از فناوری‌های فوق را به کار می‌گیرد؛

هرچند هنوز سهم محدودی از بازار را به خود اختصاص داده است.

انتخاب هر یک از این فناوری‌ها به شرایط اقلیمی، دمای محیط، رطوبت مورد نیاز، مصرف انرژی و نوع کاربری ساختمان بستگی دارد.

رطوبت‌گیر تبریدی

رطوبت‌گیرهای تبریدی متداول‌ترین نوع رطوبت‌گیر در ساختمان‌های اداری، تجاری و صنعتی هستند.

اساس عملکرد این تجهیزات مشابه یک دستگاه سرمایش تراکمی است؛ با این تفاوت که هدف اصلی، حذف رطوبت از هوا است، نه کاهش دمای محیط.

در این سیستم، هوا از روی یک کویل سرد عبور داده می‌شود. زمانی که دمای سطح کویل از نقطه شبنم هوا پایین‌تر باشد، بخار آب موجود در هوا روی سطح کویل تقطیر شده و به آب مایع تبدیل می‌شود.

هوای خشک‌شده سپس از روی کندانسور عبور می‌کند و دوباره گرم می‌شود تا بدون ایجاد احساس سرمای ناخوشایند به محیط بازگردد.

در نتیجه، دستگاه دو تغییر مهم در هوای خروجی ایجاد می‌کند:

- کاهش محسوس رطوبت مطلق هوا
- افزایش اندک دمای هوای خروجی (معمولاً بین ۱ تا ۳ درجه سانتی‌گراد)

این افزایش دما ناشی از بازیافت گرمای سیکل تبرید است و برخلاف تصور رایج، اتلاف انرژی محسوب نمی‌شود.

سیکل تبرید در رطوبت‌گیر

عملکرد رطوبت‌گیر تبریدی بر پایه همان سیکل تراکم بخار است که در کولرهای گازی و چیلرها نیز استفاده می‌شود.

این سیکل از چهار جزء اصلی تشکیل شده است:

کمپرسور

کمپرسور مبرد را از فشار پایین به فشار بالا می‌رساند و انرژی لازم برای گردش مبرد در سیکل را تأمین می‌کند.

در بسیاری از رطوبت‌گیرهای صنعتی از کمپرسورهای هرمتیک اسکرال یا روتاری استفاده می‌شود که قابلیت کارکرد پیوسته و راندمان مناسبی دارند.

کندانسور

مبرد داغ خروجی کمپرسور وارد کندانسور می‌شود و گرمای خود را به جریان هوای عبوری منتقل می‌کند.

در این مرحله، مبرد از حالت بخار به مایع تبدیل می‌شود.

هوایی که از روی کندانسور عبور می‌کند، همان هوای خشک‌شده‌ای است که پیش‌تر رطوبت خود را در اواپراتور از دست داده است.

به همین دلیل هوای خروجی، خشک و کمی گرم‌تر از هوای ورودی خواهد بود.

شیر انبساط

مایع مبرد پس از خروج از کندانسور وارد شیر انبساط می‌شود.

در این قسمت فشار مبرد به‌طور ناگهانی کاهش یافته و دمای آن افت می‌کند.

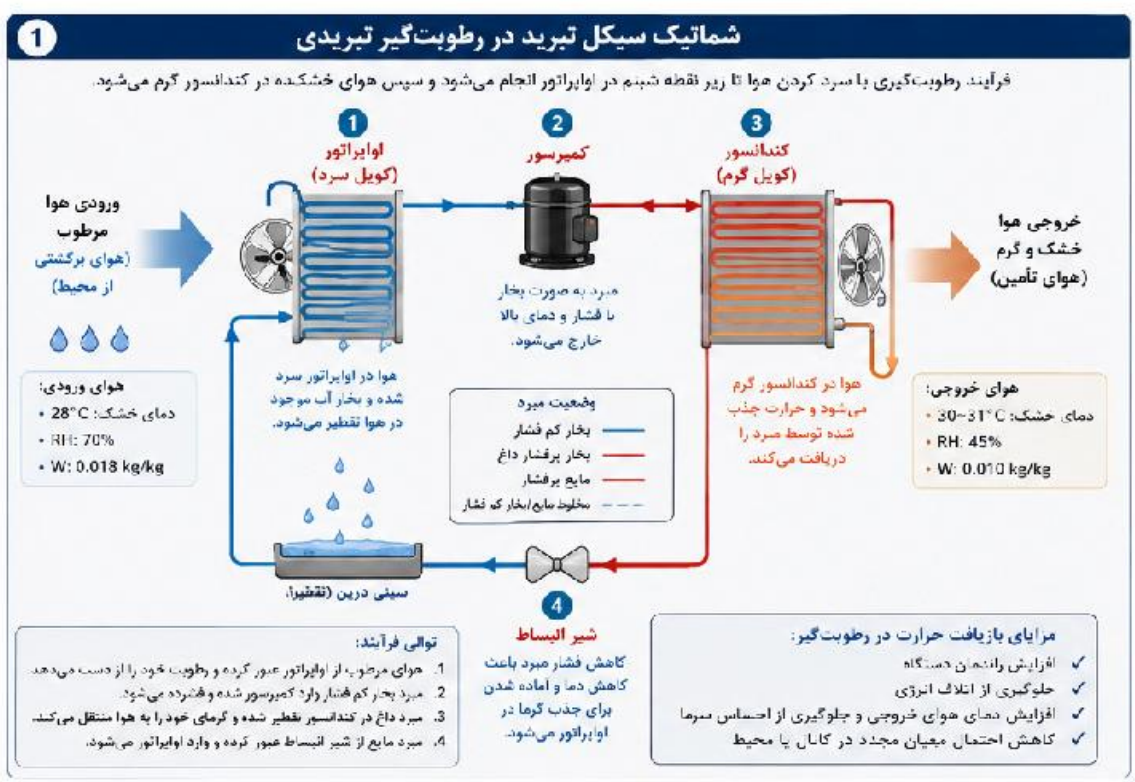
این افت فشار شرایط لازم را برای جذب گرما در اواپراتور فراهم می‌کند.

در رطوبت‌گیرهای کوچک معمولاً از لوله مویین (**Capillary Tube**) و در مدل‌های صنعتی از شیر انبساط ترموستاتیکی (**TXV**) یا شیر انبساط الکترونیکی (**EEV**) استفاده می‌شود.

اواپراتور

اواپراتور مهم‌ترین بخش رطوبت‌گیر است.

هوای مرطوب پس از عبور از روی این کویل سرد، تا دمایی کمتر از نقطه شبنم سرد می‌شود.



در نتیجه:

•بخار آب به قطرات آب تبدیل می‌شود.

•گرمای نهان تبخیر از هوا گرفته می‌شود.

•نسبت رطوبت (**Humidity Ratio**) کاهش می‌یابد.

تمام فرآیند رطوبت‌گیری در همین قسمت اتفاق می‌افتد.

تحلیل ترمودینامیکی فرآیند

یکی از برداشت‌های اشتباه رایج این است که تصور می‌شود رطوبت‌گیر صرفاً هوا را سرد می‌کند.

در حقیقت، فرآیند واقعی شامل دو مرحله متوالی است:

مرحله اول

سرمایش و تقطیر

در این مرحله:

•دمای خشک هوا کاهش می‌یابد.

•رطوبت مطلق کاهش پیدا می‌کند.

•بخشی از گرمای نهان هوا حذف می‌شود.

مرحله دوم

گرمایش مجدد (Reheat)

هوای خشک‌شده از روی کندانسور عبور می‌کند.

در این قسمت:

•دمای هوا مجدداً افزایش می‌یابد.

•رطوبت مطلق تغییر نمی‌کند.

•رطوبت نسبی کاهش بیشتری پیدا می‌کند.

به همین دلیل است که رطوبت‌گیر برخلاف کولر گازی، معمولاً موجب ایجاد احساس سرمای شدید در محیط نمی‌شود.

بازیافت انرژی؛ مزیتی که کمتر به آن توجه می‌شود

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های رطوبت‌گیرهای تبریدی، استفاده مجدد از انرژی حرارتی سیکل تبرید است.

در کولرهای گازی، گرمای کندانسور به محیط بیرون دفع می‌شود.

اما در رطوبت‌گیر، همین گرما دوباره برای گرم کردن هوای خشک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این فرآیند چند مزیت مهم دارد:

•جلوگیری از اتلاف انرژی

•افزایش ظرفیت خشک‌کنندگی

•کاهش احتمال تشکیل میعان مجدد

•افزایش راندمان دستگاه

به همین دلیل، هوای خروجی معمولاً دارای دمایی اندکی بیشتر از هوای ورودی است؛ موضوعی که بخشی طبیعی از طراحی دستگاه محسوب می‌شود.

رطوبت‌گیر جذبی (Desiccant)

در برخی کاربردها، رطوبت‌گیر تبریدی بهترین گزینه نیست.

اگر دمای محیط پایین باشد (برای مثال کمتر از ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد) یا لازم باشد رطوبت نسبی به مقادیر بسیار پایین (کمتر از ۳۰ درصد) برسد، استفاده از رطوبت‌گیرهای جذبی مناسب‌تر است.

در این تجهیزات، به‌جای سرد کردن هوا، از مواد جاذب رطوبت استفاده می‌شود.

رایج‌ترین این مواد عبارت‌اند از:

- سیلیکاژل (**Silica Gel**)
- زئولیت (**Zeolite**)
- آلومینای‌فعال (**Activated Alumina**)
- غربال مولکولی (**Molecular Sieve**)

این مواد، مولکول‌های بخار آب را جذب می‌کنند و پس از اشباع، با استفاده از هوای گرم یا یک منبع حرارتی، احیا (**Regeneration**) می‌شوند.



مقایسه رطوبت‌گیر تبریدی و جذبی

رطوبت‌گیر جذبی	رطوبت‌گیر تبریدی	ویژگی
جذب بخار آب	تقطیر بخار آب	اصل عملکرد
حتی زیر صفر	بالاتر از °C۱۵	محدوده دمای مناسب
بسیار مناسب	محدود	دستیابی به RH پایین
بیشتر	کمتر	مصرف انرژی
بالاتر	پایین‌تر	هزینه اولیه
بیشتر	کمتر	هزینه نگهداری
داروسازی، صنایع الکترونیک، اتاق‌های تمیز، صنایع نظامی، فرآیندهای حساس	ساختمان‌ها، انبارها، دفاتر، هتل‌ها	بهترین کاربرد

چه زمانی رطوبت‌گیر تبریدی انتخاب بهتری است؟

در اغلب ساختمان‌های مسکونی، اداری، تجاری و انبارها، زمانی که:

- دمای محیط بالاتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد باشد،
- رطوبت نسبی مطلوب بین ۴۰ تا ۶۰ درصد باشد،
- هدف اصلی جلوگیری از میعان، رشد کپک و خوردگی باشد،

رطوبت‌گیر تبریدی از نظر اقتصادی و مصرف انرژی بهترین گزینه محسوب می‌شود.

باکس آموزشی

یک تصور اشتباه

«رطوبت‌گیر همان کولر گازی است.»

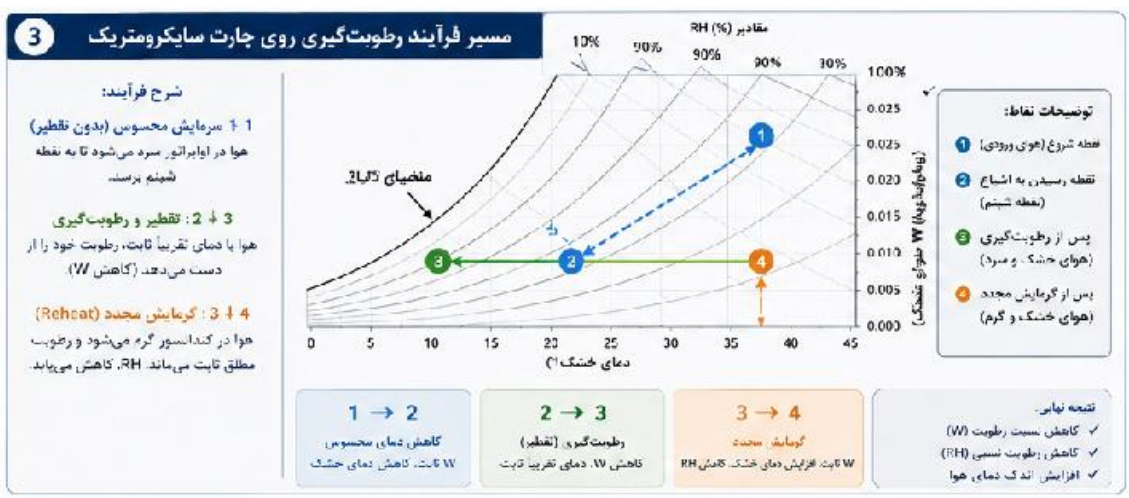
این تصور کاملاً صحیح نیست. اگرچه هر دو تجهیز از سیکل تبرید استفاده می‌کنند، اما هدف طراحی آن‌ها متفاوت است.

در کولر گازی، اولویت با کاهش دمای محیط است و رطوبت‌گیری نتیجه‌ای جانبی از فرآیند سرمایش محسوب می‌شود. در مقابل، رطوبت‌گیر برای حذف رطوبت طراحی شده است و کاهش دما هدف اصلی آن نیست. به همین دلیل، هوای خروجی رطوبت‌گیر

معمولاً انـدکی گرم‌تر اما به‌مراتب خشک‌تر از هوای ورودی است.

نکته طراحـی (Design Tip)

در پروژه‌هایی که بار نهان (**Latent Load**) بخش عمده بار سرمایشی را تشکیل می‌دهد—مانند استخرهای سرپوشـیده، فضاهـای زیرزمینی، مراکـز داده یا انبارهای حسـاس تفکیـک فرآیند کنترل دما از کنترل رطوبت معمولاً به عملکرد پایدارتر سیسـتم و کاهش مصـرف انرژی منجر می‌شـود. در چنین شرایطی، استفاده از یک رطوبت‌گیر مستقل در کنـار سیسـتم تهویـه مطبوع، اغلب راهـکاری کارآمدتر از اتکا به کویل سرمایشی برای حذف رطوبت است.



جمع‌بنـدی

رطوبت‌گیرهـای تبریـدی و جذبی هر دو بـا هدف کاهـش رطوبت هوا طراحی شده‌اند، اما از اصول عملکرد متفاوتی بهره می‌برند و هر کدام برای شرایط خاصی مناسب هستند. در اغلب سـاختمان‌ها و کاربردهای متداول تهویه مطبوع، رطوبت‌گیرهـای تبریـدی به دلیل راندمان مناسب، هزینه بهره‌برداری پایین و سـادگی نگهـداری، گزینه اصـلی محسـوب می‌شـوند. در مقابل، رطوبت‌گیرهـای جذبی در محیط‌های سـرد یا فرآیندهایی که به رطوبت بسـیار پایین نیاز دارند، عملکرد بهتری ارائه می‌کنند.

پارس جم کنترل

مهندسی، بازرگانی و اجرای پروژه های تاسیسات صنعتی

شرکت خودرو سازی مدیران خودرو

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: طراحی، تامین و اجرای یوتیلیتی موتورخانه مرکزی و تاسیسات وابسته
کارفرما: مجموعه خودروسازی مدیران خودرو
سال اجرا: ۱۳۹۷-۱۳۹۸ **محل اجرا:** شهرک صنعتی ارگ جدید، شهرستان بم- کرمان **مدت اجرا:** ۱۷ ماه

مشخصات فنی و اجرایی:

طراحی، تامین و اجرای موتورخانه مرکزی بخار فاز ۲ با ظرفیت تولید بخار ۱۵۰۰۰۰ پوند بر ساعت، و خطوط انتقال و توزیع بخارسالن رنگ و کندانس برگشتی، طراحی، تامین و اجرای تریسینگ خطوط انتقال سوخت گازوئیل- مازوت و مخازن ذخیره سوخت، طراحی، تامین و اجرای موتورخانه های مرکزی آب گرم سالن بدنه، خطوط انتقال یوتیلیتی و هواسازهای مربوطه، طراحی موتورخانه بخار فاز ۱ و اصلاح موتورخانه موجود تا افزایش ظرفیت تولید بخار به میزان ۷۰۰۰۰ پوند بر ساعت

صنایع پتروشیمی پتروپاک

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه : اجرای سایت پتروشیمی پتروپاک مشرق زمین
کارفرما: مجموعه هلدینگ بوکا
سال اجرا: ۱۳۹۵ **محل اجرا:** شهرک صنعتی مامونیه
مدت اجرا: ۱۰ ماه

مشخصات فنی و اجرایی:

عملیات اجرای پایپینگ، پلنت، مخازن، موتورخانه، چیلر کمپرسورخانه وآتش نشانی و .... با حجم 69000 دایا اینچ
عملیات سازه ای: پایپ رک، مخازن، استراکچر تجهیزات و .... با حجم 312300 کیلوگرم
نصب کلیه تجهیزات تاسیساتی و تولیدی پلنت

گروه صنعتی و پژوهشی فرهیختگان زرنام (زر ماکارون)

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه : اجرای موتورخانه مرکزی و تاسیسات وابسته
کارفرما: گروه صنعتی و پژوهشی فرهیختگان زرنام (زرماکارون)
سال اجرا: ۱۳۹۵-۱۳۹۴ **محل اجرا:** شهرک صنعتی هشتگرد
مدت اجرا:۷ماه

مشخصات فنی و اجرایی:

اجرای موتورخانه ی مرکزی با ظرفیت تولید بخار:
6x1500 با فشار کاری: **12 bar**
اجرای پایپینگ تاسیساتی در مسیر پایپ رک ضلع غربی (از خروجی موتورخانه مرکزی تا ورودی کارخانه قند شماره ۲)
خطوط توزیع بخار و برگشت کندانس سالن تولید ضلع غربی
اجرای پایپینگ کولینگ تاورها و تلمبه خانه مربوطه

- کارخانه ذوقوجین
- بیمارستان ۵۰۱ ارتش
- نیروگاه خورشیدی - حرارتی یزد
- شرکت صنایع پالایش سهند خلیج فارس
- کارخانه شیمی - دارویی ریحانه
- کارخانه تولید سنگ سالار
- کارخانه بهداشتی آریان کیمیا تک
- نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان
- کارخانه مواد غذایی ایده
- بیمارستان آغاجاری امیدیه
- کارخانه قند فیروزکوه
- شرکت پالایش مس خاتون آباد
- دانشگاه علوم پزشکی تهران


لوح تقدیر

شرکت پارس جم کنترل


تقدیر نامه


تقدیر نامه



Termo

نمایندگی انحصاری محصولات ترمو



کمپانی Gedik ترکیه با بیش از ۴۰ سال سابقه در زمینه تولید تاسیسات صنعتی و تجهیزات مرتبط همواره خود را به عنوان یکی از معتبر ترین تولید کنندگان شیرآلات صنعتی با نام تجاری Termo در سطوح بین المللی معرفی نموده است.
شرکت Gedik با بکارگیری تجهیزات تخصصی و پیشرفته در زمینه های ریخته گری و ماشین کاری ، توانایی تولید دامنه وسیعی از شیرآلات تاسیساتی با آلیاژهای مختلف و در فشارهای کاری متفاوت جهت سیالات صنعتی نظیر بخار ، آب ، روغن داغ ، گازهای صنعتی و سیالات شیمیایی را دارا می باشد و طرف قرارداد جهت ساخت شیرآلات برای برندهایی از قبیل LESER , Rifox , F.K , Herz می باشد.







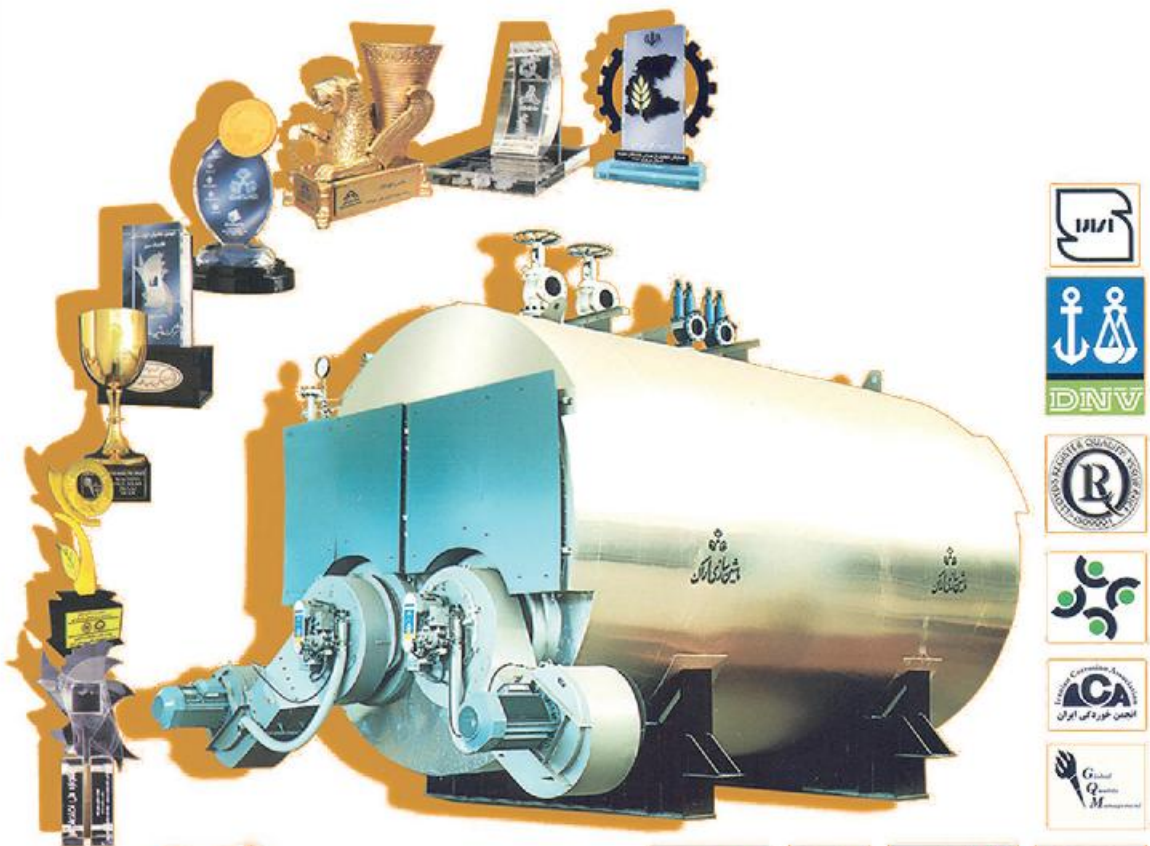
info@pars-jam.com
parsjamcontrol
www.pars-jam.com
تلفن:٤-٨٨٧٠٨٢٢٣-٠٢١
فکس:٠٢١-٨٨٧١٨٩٩٣

ماشین سازی اراک

نماینده فروش و خدمات پس از فروش ماشین سازی اراک



ماشین سازی اراک برای اولین بار در ایران ساخت دیگ های بخار و آب داغ را تحت لیسانس شرکت جان تامسون انگلستان آغاز نمود و هم اکنون با بیش از 40 سال تجربه در طراحی و ساخت دیگ های بخار و آب داغ و اولین دریافت گواهینامه در ایران علاوه بر تامین نیاز های داخلی ، اعتماد ISO9001 بین المللی نظام کیفی بازارهای جهانی را نیز به خوبی جلب نموده است . این شرکت با بکارگیری بیش از 2500 نفر نیروی مجرب و کار اموزده ، تجهیزات مدرن و خطوط تولید و نیز بهرمندی از مرکز تحقیقات صنعتی ، همگام با کارخانجات معتبر سازنده دیگ های بخار همواره در تلاش بوده تا محصولاتی با کیفیت و منطبق با اخرین دستاورد های .تکنولوژی روز تولید نموده و به بازار های داخلی و خارجی عرضه نماید



دیگهای بخار فایر تیوب و واترتیوب

دیگهای بخار فایر تیوب و واترتیوب

اولین وبزرگترین تولیدکننده دیگهای بخـــار در خاورمیـانه

info@pars-jam.com
parsjamcontrol
www.pars-jam.com
تلفن: ٤-٨٨٧٠٨٢٢٣-٠٢١
فکس: ٠٢١-٨٨٧١٨٩٩٣

Pars Jam Control

شرکت داروسازی ویتان فارمد

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: طراحی، تامین و اجرای مکانیکال و الکتریکال موتورخانه مرکزی و تاسیسات وابسته
کارفرما: مجموعه داروسازی ویتان
سال اجرا: ۱۳۹۴-۱۳۹۵ **محل اجرا:** شهرک صنعتی نظرآباد- کرج
مدت اجرا: ۱۵ ماه

داروسازی سامان داروی هشتم

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: داروسازی سامان داروی هشتم
کارفرما: آستان قدس رضوی **سال اجرا:** ۱۳۹۳
محل اجرا: پارک علم و فناوری استان قدس رضوی مدت اجرا: ۷ ماه
مشخصات فنی:
ظرفیت تولید بخار: **3x4000 kg/hr** فشار بخار: **8 bar**

ترمینال بالانس نفت سازی مغانک

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: ترمینال بالانس نفت سازی مغانک
کارفرما: شرکت ملی نفت ایران **سال اجرا:** ۱۳۹۱
محل اجرا: دماوند مغانک **مدت اجرا:** ۳ ماه
مشخصات فنی:
ظرفیت تولید بخار: **2x2800 kg/hr** فشار بخار: **8 bar**

کارخانه داروسازی مداوا

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: طراحی و اجرای یوتیلیتی داروسازی مداوا
کارفرما: داروسازی مداوا **سال اجرا:** ۱۳۹۳
محل اجرا: شهرک صنعتی هشتگرد **مدت اجرا:** ٦ ماه
مشخصات فنی و اجرایی:
طراحی و اجرای موتورخانه مرکزی با ظرفیت بخار:
6x10000 kg/hr با فشار کاری: **10 bar**

کارخانه شکلات سازی فرمند

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: طراحی و اجرای سیستم بخار کارخانه شکلات سازی فرمند **کارفرما:** کارخانه شکلات سازی فرمند
سال اجرا: ۱۳۹۱ **محل اجرا:** پل کردان **مدت اجرا:** ۷ ماه
مشخصات فنی:
اجرای موتور خانه مرکزی با ظرفیت تولید بخار:
2x10000 kg/hr با فشار کاری: **10 bar**

قالب های پیش ساخته بتنی صدر

مشخصات پروژه:

عنوان پروژه: قالب های پیش ساخته بتنی صدر
کارفرما: قرارگاه خاتم الانبیاء **سال اجرا:** ۱۳۹۱
محل اجرا: تهران **مدت اجرا:** ٦ ماه
مشخصات فنی:
ظرفیت تولید بخار: **6x10000 kg/hr** با فشار کاری: **10 bar**

- مجتمع عمرانی ایرانشهر
- (موتورخانه مرکزی مصلی بزرگ امام خمینی(ره))
- شرکت پدیده شیمی غرب
- شرکت تجارت اخوان فارسی
- بیمارستان خانواده ارتش
- شرکت شیر پاستوریزه پگاه تبریز
- شرکت شیر پاستوریزه پگاه ارومیه
- شرکت حلوای عقاب
- شرکت داروسازی آترا
- شرکت داروسازی تهران نیل
- شرکت صنایع هواپیمایی ایران
- شرکت گسترش کاتالیست ایرانیان











ویستامهر سپاهان













www.Vistamehr.ir

Vista.Mehr.Sepahan

031-42696205-7

0913 401 6312



بیست و پنجمین
نمایشگاه بین المللی

تاسیسات

وسیستم های سرمایشی، گرمایشی و تهویه مطبوع

The 25th INTERNATIONAL EXHIBITION OF

2026 IHE Iran Installation Hvac&R Exhibition

HEATING - COOLING - VENTILATING - AIR CONDITIONING & REFRIGERATING

برگزار کننده:

نمانگر
NAMANEGAR



۲۵۴۷۷۴۶ ۱۴۰۳۰۲۰۱

۶_۹ مهرماه ۱۴۰۵

محل دائمی نمایشگاههای بین المللی تهران

28 Sep - 1 Oct

Tehran International Permanent Fairground

تلفن : ۰۲۱) ۸۸۲۰ ۳۰۲۰

info@iranhvac.com

www.iranhvac.com

مقالات

هزینه پنهان حذف راستی‌آزمایی عملکرد سیستم

Commissioning



مقاومت در برابر حذف راستی‌آزمایی عملکرد سیستم ، از کیفیت کار شما و منافع کارفرما محافظت می‌کند

هر پیمانکار باسابقه‌ای که سال‌ها در صنعت تأسیسات مکانیکی ساختمان فعالیت کرده باشد، بارها با یک سناریوی تکراری روبه‌رو شده است: ساختمان افتتاح می‌شود، کمتر از شش ماه بعد شکایات بهره‌برداران آغاز می‌شود و در نهایت مشخص می‌شود که سیستم تأسیساتی به‌درستی نصب شده، اما هرگز عملکرد واقعی آن مورد تأیید و ارزیابی قرار نگرفته است. در اغلب این پروژه‌ها، کمیسیونینگ در مرحله «مهندسی ارزش» حذف شده است؛ اتفاقی که متأسفانه بارها تکرار می‌شود.

این مسئله نیازمند توجه جدی است، زیرا صنعت ساختمان هنوز هم کمیسیونینگ را به‌عنوان یک هزینه اختیاری یا نوعی بیمه اضافی تلقی می‌کند؛ در حالی که در واقع، کمیسیونینگ تنها راه اطمینان از این موضوع است که یک سیستم مکانیکی پیچیده، دقیقاً مطابق آنچه طراحی شده، عمل می‌کند.

راستی‌آزمایی عملکرد سیستم واقعاً چیست؟

یکی از برداشت‌های نادرست رایج این است که کمیسیونینگ همان راه‌اندازی (**Startup**) تجهیزات است؛ در حالی که این دو کاملاً متفاوت‌اند.

راه‌اندازی صرفاً به این معناست که تکنسین دستگاه را روشن کرده و از عملکرد اولیه آن اطمینان حاصل می‌کند. اما راه‌اندازی و تحویل عملکردی یک فرآیند نظام‌مند برای آزمایش عملکرد واقعی سیستم است که طی آن تمام اجزا، توالی‌های کنترلی و عملکرد یکپارچه سیستم‌ها در شرایط واقعی بهره‌برداری مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

در یک پروژه تجاری، این فرآیند شامل موارد زیر است:

- آزمایش عملکرد اکونومایزر در شرایط مختلف هوای خارج
- بررسی توالی عملکرد جعبه‌های **VAV** در بارهای مختلف فضا
- تأیید صحت ارتباط تجهیزات مکانیکی با سیستم مدیریت ساختمان (**BAS**)
- مقایسه و ثبت مقادیر واقعی جریان هوا با مقادیر طراحی
- ارزیابی عملکرد سیستم در شرایط اشغال ۳۰ درصد، ۱۰۰ درصد و شرایط اضطراری مانند فعال شدن سیستم اعلام حریق

به عبارت دیگر، کمیسیونینگ صرفاً بررسی روشن شدن دستگاه نیست، بلکه آزمودن رفتار کل سیستم در شرایط واقعی بهره‌برداری است.

متخصصان کمیسیونینگ از دستورالعمل‌های آزمون عملکردی (**Functional Performance Test Scripts**) استفاده می‌کنند که بر اساس توالی‌های عملکرد طراحی‌شده تهیه شده‌اند. نتیجه این فرآیند نیز تهیه گزارش‌های رسمی کمیسیونینگ است که به‌عنوان بخشی از اسناد ساختمان و مرجع مهمی برای تعمیرات و نگهداری آینده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بنابراین، کمیسیونینگ و راه‌اندازی دو دامنه کاری کاملاً متفاوت هستند.

چرا راستی‌آزمایی عملکرد سیستم حذف می‌شود؟

فشار برای حذف راه‌اندازی و تحویل عملکردی معمولاً از یک واقعیت ساده ناشی می‌شود: در روز تحویل پروژه، هیچ خروجی فیزیکی قابل مشاهده‌ای از کمیسیونینگ وجود ندارد.

ساختمان آماده بهره‌برداری است، تجهیزات روشن می‌شوند و ظاهراً همه چیز درست کار می‌کند. اما مشکلات واقعی معمولاً در اولین فصل میانی یا نخستین زمستان خود را نشان می‌دهند؛ زمانی که اکونومایزر به‌درستی عمل نمی‌کند یا نوسانات عملکرد یک جعبه **VAV** باعث تماس‌های اضطراری خدمات می‌شود.

پیمانکاران عمومی تحت فشار زمان و کارفرمایانی که به دنبال کاهش هزینه‌های اولیه هستند، اغلب این بخش را حذف می‌کنند. از سوی دیگر، پیمانکاران مکانیکی نیز گاهی به‌اندازه کافی از ضرورت آن دفاع نمی‌کنند، زیرا راه‌اندازی و تحویل عملکردی معمولاً به‌عنوان بخشی مستقل از عملیات نصب در قراردادها تعریف می‌شود و حذف آن در مذاکرات مالی ساده‌تر است.

عامل دیگر، نامتقارن بودن ارزش راستی‌آزمایی عملکرد سیستم است. زمانی که همه چیز به‌خوبی کار می‌کند، کمتر کسی موفقیت سیستم را به راستی‌آزمایی عملکرد سیستم نسبت می‌دهد. اما هنگامی که مشکلات بروز می‌کنند، معمولاً تجهیزات یا اجرای پروژه مقصر شناخته می‌شوند، نه نبود فرآیند تأیید عملکرد.

همین نامرئی بودن رابطه علت و معلولی، دفاع از بودجه راستی‌آزمایی عملکرد سیستم را دشوار می‌کند.

هزینه واقعی حذف راه‌اندازی و تحویل عملکردی

هزینه واقعی حذف راه‌اندازی و تحویل عملکردی ، صرفاً یک تماس خدماتی یا یک تعمیر اضطراری نیست، بلکه کاهش تدریجی عملکرد ساختمان در طول سال‌های بهره‌برداری است.

یک سیستم تهویه مطبوع تجاری ممکن است از نظر فنی در حال کار باشد، اما از نظر عملکردی کاملاً نادرست عمل کند.

برای مثال:

- اکونومایزرهایی که به‌درستی کنترل نمی‌شوند، دائماً انرژی هدر می‌دهند.
- درایوهای فرکانس متغیر (**VFD**) که به‌دلیل نقص در ارتباط با **BAS** با سرعت ثابت کار می‌کنند، مزایای

بهـره‌وری مـورد انتظـار را از بین می‌برند.

•خطا در کالیبراسـیون سنسورها موجب نوسـان دمایی و نارضایتی کاربران می‌شود.

•شـکایات حـرارتی مسـتأجران می‌توانـد مسـتقیماً بـر تمدیـد قراردادهای اجاره تأثیر بگذارد.

مطالعـات پـس از بهره‌بـرداری انجام‌شده توسط انجمن **ASHRAE** نشان داده‌اند سـاختمان‌هایی که تحت فرآیند راستی‌آزمایی عملکرد سیسـتم قرار گرفته‌اند، به عملکرد انرژی پیش‌بینی‌شـده در مدل‌های طراحی بسیار نزدیک‌تر هستند.

این اختلاف ناچیز نیست. انحرافی در حـدود ۱۵ تـا ۲۰ درصـد از پیش‌بینی‌هـای انـرژی در یـک ساختمان تجاری متوسط می‌تواند سالانه ده‌ها هزار دلار هزینه اضافی ایجاد کند. اگر این ارقام در بازه‌ای ۱۰ سـاله محاسبه شـوند، هزینه اولیه راستی‌آزمایی عملکرد سیستم بسیار ناچیز به نظر خواهد رسید.

موضوع ضمانت و مسئولیت‌پذیری

مسـئله مهـم دیگر، ریسـک‌های مربوط به گارانتی تجهیزات است.

هنگامی کـه خرابی تجهیـزات در ساختمانی بدون کمیسیونینگ رخ می‌دهـد، تولیدکننـدگان تجهیزات این حق را دارند که سؤالاتی مطرح کنند:

•آیا سیستم کنترل به‌درستی تنظیم شده بود؟

•آیا دبی هـوا در محدوده طراحی قرار داشت؟

•آیا تـوالی عملکرد تجهیزات هرگز تأیید شده بود؟

در بسـیاری از موارد، نبود پاسـخ مسـتند به این پرسش‌ها می‌تواند فرآینـد رسـیدگی بـه گارانـتی را پیچیده کند.

گزارش‌هـای راه‌انـدازی و تحویل عملکـردی ایـن ریسـک را تا حد زیادی کاهش می‌دهند و یک سـند معتبر از وضعیت سیسـتم در زمان تحویل پروژه ارائه می‌کنند.

چگونه باید کارفرمایان و پیمانکاران عمومی را متقاعد کرد؟

استدلال مؤثر درباره کمیسیونینگ، بحـث درباره «بهتریـن روش‌های مهندسی» نیسـت؛ بلکـه موضوع مدیریت ریسک است.

راسـتی‌آزمایی عملکـرد سیسـتم مسئولیت تأیید عملکرد را از دوش مالک برداشته و آن را به یک فرآیند مستند و قابل استناد تبدیل می‌کند.

زمانی کـه پیمانکار مکانیک گزارش آزمون‌هـای عملکردی را به کارفرما

تحویل می‌دهد، در واقع سندی معتبر از وضعیت سیستم در زمان تحویل ایجاد کرده است.

اگر در سال دوم بهره‌برداری مشکلی ایجاد شود، این مستندات اهمیت بسیار زیادی پیدا می‌کنند.

برای مالکانی که چندین ساختمان، سرمایه‌گذاران نهادی یا قراردادهای اجاره بلندمدت دارند، چنین اسنادی ارزش اقتصادی واقعی دارند.

بنابراین، راستی‌آزمایی عملکرد سیستم نباید به‌عنوان هزینه اضافی معرفی شود، بلکه باید به‌عنوان انتقال هزینه از آینده به زمان تحویل پروژه مطرح شود؛ هزینه‌ای که از بروز تماس‌های خدماتی، دعاوی گارانتی و اختلافات با مستأجران جلوگیری می‌کند.

تجربه واحدهای خدمات پس از فروش نیز بارها این واقعیت را تأیید کرده است.

آینده صنعت به کدام سمت می‌رود؟

سیستم‌های تهویه مطبوع امروزی نسبت به گذشته بسیار پیچیده‌تر شده‌اند.

- سیستم‌های **VRF** با مدارهای پیچیده مبرد
- سامانه‌های هوشمند مدیریت ساختمان با صدها نقطه ارتباطی
- ساختمان‌های با پوسته‌های پربازده که تعادل حرارتی در آن‌ها حساس‌تر است

تمام این عوامل، اهمیت راستی‌آزمایی عملکرد سیستم را بیش از گذشته افزایش داده‌اند.

پیمانکارانی که روابط بلندمدت و پایدار با مالکان ساختمان‌های تجاری ایجاد می‌کنند.

معمولاً راه‌اندازی و تحویل عملکردی را از همان مرحله مناقصه و ارائه پیشنهاد مطرح می‌کنند؛ نه به‌عنوان یک آیتم قابل حذف، بلکه به‌عنوان بخشی ضروری از تحویل پروژه مطابق طراحی.

در نهایت، یک ساختمان یا مطابق انتظار عمل می‌کند یا نمی‌کند.

راستی‌آزمایی عملکرد سیستم تنها راهی است که به ما نشان می‌دهد کدام یک از این دو وضعیت وجود دارد.


UNDERSTANDING
THE BASICS OF A
VRF
REFRIGERANT
PIPING SYSTEM
VRF technology delivers precise comfort, high energy efficiency, and flexible installation—ideal for modern commercial and residential buildings.
OUTDOOR VRF CONDENSING UNIT
MULTIPLE INDOOR UNITS
WALL MOUNTED, CASSETTE & DUCTED
LIQUID REFRIGERANT LINE
GAS (SUCTION) REFRIGERANT LINE
REFNET JOINTS (BRANCH JOINTS)
REFRIGERANT FLOW DIRECTION
VRF
KEY ADVANTAGES
HIGH ENERGY EFFICIENCY
INDIVIDUAL ZONE TEMPERATURE CONTROL
REDUCED OPERATING COSTS
FLEXIBLE PIPING CONFIGURATION
QUIET OPERATION
IDEAL FOR OFFICES, HOTELS, HOSPITALS, AND LARGE BUILDINGS

اصطلاحات:

1) Commissioning
* راستی‌آزمایی و تحویل عملکردی سیستم
(یا: فرآیند تحویل عملکردی سیستم)

2) Startup
* راه‌اندازی اولیه تجهیزات
(صرفاً روشن‌سازی و بررسی اولیه عملکرد)

3) Functional Performance Test (FPT)
* آزمون عملکردی سیستم
* تست سناریوهای واقعی بهره‌برداری

4) Building Automation System (BAS)
* سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

5) VAV Box
* جعبه حجم متغیر هوا
(یا: دمپر حجم متغیر هوا)

6) Economizer
* سیستم هوای آزادِ صرفه‌جوی انرژی
(یا: اکونومایزر سرمایش رایگان)

7) Variable Frequency Drive (VFD)
* درایو دور متغیر
(یا: اینورتر کنترل دور موتور)

8) Sequence of Operation
* توالی عملکرد سیستم
(منطق کنترلی عملکرد تجهیزات)

9) Load Calculation
* محاسبه بار حرارتی و برودتی
(یا: محاسبه بار سرمایش و گرمایش)

10) Airflow Measurement
* اندازه‌گیری دبی هوا

11) Occupancy Load
* بار بهره‌برداری (تعداد و حضور افراد)

12) Post-Occupancy Evaluation
* ارزیابی عملکرد پس از بهره‌برداری

13) Control Sequence
* منطق کنترل سیستم

14) System Integration
* یکپارچه‌سازی سیستم‌ها

15) Warranty Claim
* مطالبه گارانتی تجهیزات

16) Commissioning Report
* گزارش تحویل عملکردی سیستم

Since 1991

شرکت صنعتی عمران تهویه (سهامی خاص) / تولید کننده دستگاههای تهویه مطبوع

OMRAN TAHVIEH

www.omrantahvieh.com

info@omrantahvieh.com


Air Cooled Chiller


Water Cooled Chiller

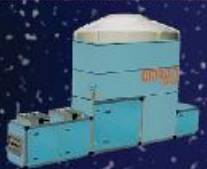

Hygienic Air Handling Unit


Fiber Glass Cooling Tower


Industrial Cooling Tower


Centrifugal Cooling Tower


Packaged Air Conditioner


Dust Proof Cooling Tower


Air Cooled Condenser


Heat Recovery


Low Profile Cooling Tower


Centrifugal Fan


Trapeziodal Cooling Tower


Zent


Room Fan Coil


Packaged Industrial Cooler


Unit Heater


Air Washer Cleaner Cooler
Packaged Semi-Industrial Cooler

صادرات محصولات به کشورهای

عراق - لبنان - سنگال

افغانستان - تاجیکستان

ترکمنستان



Omran Tahvieh Multimedia


www.omrantahvieh.com

شرکت صنعتی عمران تهویه (سهامی خاص)

تولید کننده دستگاههای تهویه مطبوع

دفتر: تهران، خیابان پاسداران، بوستان دوم، خیابان عراقی، خیابان کشوری، خیابان ملکی نسب، خیابان بهاران
بن بست بهار، پلاک ۴
تلفن: ۹ و ۲۲۳۲۴۳۷۸ - ۶ و ۲۲۳۲۴۹۶۵ - ۲۲۵۱۴۱۲۹ - ۲۲۳۰۷۲۰۹ - ۲۲۵۳۱۰۵۹ - ۲۲۵۳۰۹۵۹ - ۲۲۵۳۱۰۰۷ - ۲۲۵۳۰۹۸۶
کارخانه A: شهرک صنعتی پرند، خیابان نوآور۲ تلفن: ۳۳ - ۳۱ - ۵۶۴۱۸۴۳۰ و ۷ - ۵۶۴۱۹۳۰۶
کارخانه B: شهرک صنعتی پرند، خیابان نوآوران

Office: No.4, Bahar Dead-end, Baharan Alley, Maleki nasab St., Keshvari St., Araghi St., 2nd Boustan, Pasdaran St., Tehran- Iran
Tel & Fax: (+98)(21) 22324378-9 / 22324965-6 / 22514129 / 22307209 / 22531059 / 22530959 / 22531007 / 22530986 www.omrantahvieh.net /www.omrantahvieh.com / info@omrantahvieh.com

ACECR (+98 21 88423727-9

OMRAN

Heating , Ventilation And Air Conditioning

TAHVIEH

Lovely Weather For Ever

پروژه‌های نفت، گاز و پتروشیمی:

- فاز ۱۳ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۲۲ و ۲۴ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۲۰ و ۲۱ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۱۷ و ۱۸ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۹ و ۱۰ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۶ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۷ و ۸ پالایشگاه پارس جنوبی
- فاز ۲ و ۳ پالایشگاه پارس جنوبی
- پالایشگاه گاز بیدبلند خلیج فارس
- پالایشگاه نفت سنگین قشم
- پالایشگاه نفت پارس
- پالایشگاه نفت آبادان
- پالایشگاه شیراز پروژه ODCC
- پالایشگاه گاز خانگیران
- پژوهشگاه صنعت نفت
- پالایش گاز شهید هاشمی نژاد
- پالایشگاه گاز بیدبلند(غیر صنعتی)
- پالایشگاه آغاجاری
- پالایشگاه اصفهان(پروژه چگالش)
- پالایشگاه منطقه پازنان
- پالایش نفت شازند اراک
- پالایشگاه اصفهان(پروژه طرح و توسعه)
- پالایش گاز ایلام
- سایت IGAT V
- ایستگاه تقلیل فشار گاز شلمچه
- میدان نفتی نفت شهر
- ایستگاه توزیع لامرد
- پروژه صادرات محصولات نفت و گاز تمبک
- شرکت ملی نفت
- پتروشیمی جم
- پتروشیمی بندر امام (ره)
- پتروشیمی فارابی
- پتروشیمی تبریز
- پتروشیمی ایلام
- پتروشیمی مرجان
- پتروشیمی میاندوآب
- پتروشیمی کنگان
- پتروشیمی گچساران NIB
- پتروشیمی پارس گلایکول
- پتروشیمی زاگرس
- پتروشیمی کاویان
- پتروشیمی پارس
- پتروشیمی آرین متانول
- پتروشیمی گچساران
- پتروشیمی رایان پلیمر ، واحد اکسیژن
- پتروشیمی دماوند
- پتروشیمی نخل آسماری
- پتروشیمی نوری
- پتروشیمی مارون
- پروژه فرآورش بندر امام (ره)
- پتروسینا پروژه B.O.G
- OTCC پروژه توربین شمس آباد
- واحد اکسیژن سیرجان
- سایت نمک زدایی گچساران
- مناطق نفت خیز جنوب
- مناطق نفت خیز مرکزی
- سایت آبگیر فاز ۱۴ پارس جنوبی
- سایت ایستگاه نم زدایی رگ سفید
- پروژه NGL 3100
- پروژه توسعه پلیمر پاد جم
- پروژه آذران
- سکوی گازی بلال



برنده پلاک اجلاس کیفیت اروپا در سال ۲۰۰۱
برنده تندیس طلائی اجلاس کیفیت اروپا در سال ۲۰۰۱
برنده ستاره طلائی مدیریت در سال ۲۰۰۲
برنده آرک طلائی تکنولوژی و کیفیت فرنکفورت در سال ۲۰۰۳

ISO 9001:2008 OHSAS 18001:2007 ISO 14001:2004

ISHRAI SATSA

پارسا انرژی

سورین آذرخش خاورمیانه(سهامی خاص)

- تامین کننده تخصصی شیرآلات و تجهیزات سیستم بخـار و کندانس
- طراحی و مهندسی، ارائه دفترچه محاسباتی سیستم تاسیساتی
- مجری تخصصی و تامین تجهیزات هوشمند سازی موتورخانه و بویلر از برند AutoFlame
- مجری تخصصی ممیزی تله های بخار و سیستم بخار و برگشت کندانس



- نماینده فروش و خدمات پس از فروش چیلر، هواساز و کمپرسور هوای فشرده برند زاگرس کمپرسور ایرانیان
- نماینده رسمی فروش و خدمات پس از فـروش ادوات هوشمنـدسازی بویلر و موتورخانه برند AutoFlame انگلستان

ZAGROS COMPRESSOR زاگرس کمپرسور ایرانیان

AUTOFLAME MADE IN BRITAIN

STEAMA

ViRA

KSB

GESTRA

spirax sarco

E+H Endress+Hauser

AYVAZ

Sahand Pump Tabriz S.P.T

SAMSON















وب سایت

رزومه

آدرس: آذربایجان شرقی،تبریز، چهارراه منصور(بهشتی)، مجتمع تجاری اپیک، طبقه سوم، واحد۳۱۸

تلفن: ۳۴۴۰۲۰۴۷-۰۴۱ info@parsa-energy.ir www.parsa-energy.ir

شرکت گل الکتریک پارت (ریاحی)

GOAL ELECTRIC PART (RIAHI)

EBARA — ABR پمپ آبارا — MOTOGEN موتوژن — الکتروژن ELECTROGEN — جمکو JEMCO

- نمایندگی رسمی شرکت های موتوژن، الکتروژن، آبارا و جمکو در ایران
- پخش کلی و جزئی الکتروموتورهای صنعتی سنگین، نیمه سنگین و خانگی
- چهل سال سابقه درخشان در فروش انواع الکتروموتور



تلفن: ۹-۰۲۱ ۷۷۶۴۶۷۰۱ | ۰۲۱ ۷۴۹۶۵

نشانی: تهران، خیابان طالقانی شرقی، بین بهار و شریعتی، جنب پاساژ روشن، پلاک ۷۴ و ۷۶

واحد فروش پمپ و تجهیزات خانگی:
۰۹۹۱۲۵۰۵۰۳۰
@goalelectric.riahi

واحد فروش صنعتی موتوژن و الکتروژن:
۰۹۹۱۲۰۲۰۳۲۸
واحد فروش محصولات سایت:
۰۹۹۱۱۰۰۴۶۷۵
@pumpabara.riahi

واحد فروش کلیه محصولات:
۰۹۳۵۲۹۰۰۰۶۶
واحد فروش محصولات جمکو:
۰۹۳۵۲۹۰۰۰۶۵
@electrogenriahi

@motogenriahi
@jemcomotorriahi

t.me/goalelectric | www.goalelectric.ir | info@goalelectric.ir

NESS

Accurate as a samurai

نمایندگی انحصاری محصولات ابزار دقیق

NESS در ایران



Tel : 77682520

77682521

Fax : 77682523

Mobile : 09128984198

خیابان طالقانی، خیابان بهار جنوبی،
خیابان شهید صدیق، مجتمع تخت جمشید،
طبقه همکف، پلاک ۲۹

www.ness-co.com

info@ness-co.com



آیا سیستم‌های تهویه مطبوع سنتی برای ساختمان‌های امروزی کافی هستند؟



ساختمان‌های تجاری طی دو دهه گذشته به‌طور چشمگیری تغییر کرده‌اند. یک مرکز اداری امروزی ممکن است شامل فضای کار اشتراکی، دفاتر خصوصی، اتاق‌های کنفرانس، سالن‌های ورزشی، کافه‌ها و اتاق‌های سرور باشد؛ همه در یک ساختمان واحد. هتل‌ها به مهمانانی خدمات می‌دهند که نیازهای متفاوتی از نظر آسایش حرارتی دارند. مدارس و دانشگاه‌ها با تغییرات ساعتی در میزان حضور افراد مواجه هستند، در حالی که ساختمان‌های چندمنظوره، فضاهای مسکونی، تجاری و اداری را در یک مجموعه ترکیب می‌کنند.

این فضاها فقط کاربری‌های متفاوتی ندارند؛ بلکه نیازهای گرمایشی و سرمایشی متفاوتی نیز دارند.

ساختمان‌های مدرن دیگر یک محیط حرارتی داخلی یکپارچه نیستند، بلکه مجموعه‌ای متحرک از ریزاقلیم‌ها هستند.

AP Sharma، مدیر بازاریابی محصول VRV در شرکت Daikin Comfort Technologies North America, Inc.

(Daikin)،می‌گوید:

«این یک تغییر بنیادین نسبت به شیوه‌ای است که بسیاری از سیستم‌های تهویه مطبوع تجاری در ابتدا بر اساس آن طراحی شده‌اند.»

در گذشته، بسیاری از سیستم‌های مرکزی به اتاق‌های مکانیکی بزرگ، شبکه‌های گسترده کانال‌کشی و الزامات سازه‌ای قابل‌توجه نیاز داشتند.

اما فناوری امروزی حجم متغیر مبرد / جریان متغیر مبرد (VRV/VRF) رویکرد متفاوتی ارائه می‌دهد؛

رویکردی که از لوله‌کشی فشرده مبرد، تجهیزات ماژولار و کنترل‌های هوشمند استفاده می‌کند تا خود را با ساختمان تطبیق دهد، نه اینکه ساختمان مجبور شود با سیستم تهویه مطبوع سازگار شود.

شارما می‌گوید:

«سال‌ها معماری ساختمان مجبور بود خود را با سیستم تهویه مطبوع هماهنگ کند؛ اما VRV/VRF آسایش حرارتی را کاملاً از این محدودیت‌های سازه‌ای جدا کرده است.»

با افزایش تمرکز مالکان ساختمان بر آسایش کاربران، عملکرد انرژی، انعطاف‌پذیری و پایداری، قابلیت تطبیق‌پذیری به یک عامل بسیار مهم تبدیل شده است.

برای مهندسان و پیمانکاران نیز این موضوع نشان‌دهنده یک روش متفاوت برای دستیابی به آسایش در ساختمان‌های تجاری است؛ روشی که فقط به تهویه هوا محدود نمی‌شود، بلکه به حل چالش‌های منحصربه‌فرد هر ساختمان می‌پردازد.

آسایش حرارتی هوشمند شده است

اگر ساختمان‌های امروزی به آسایش شخصی‌سازی‌شده نیاز دارند، سیستم‌های تهویه مطبوع نیز باید بتوانند به همان اندازه پویا عمل کنند.

برای دهه‌ها، مفهوم زون‌بندی عمدتاً به معنای تقسیم ساختمان به

بخش‌های مختلف و تنظیم جریان هوا توسط دمپرها بود.

اگرچه این روش هنوز در بسیاری از کاربردها مؤثر است، اما شارما توضیح می‌دهد که سیستم‌های مدرن **VRV/VRF** رویکردی کاملاً متفاوت دارند.

او می‌گوید:

«زون‌بندی هوشمند از یک جداسازی مکانیکی ساده به یک سیستم یکپارچه، مبتنی بر داده و متصل تبدیل شده است. هر یونیت داخلی به‌عنوان یک گره هوشمند مستقل عمل می‌کند که به‌صورت لحظه‌ای با کمپرسور یونیت خارجی ارتباط برقرار می‌کند.»

این سیستم فقط به اطلاعات یک ترموستات دیواری متکی نیست؛ بلکه داده‌های پیشرفته سنسورها، تغییرات دمای تبخیر و تقطیر مبرد و روند تغییرات بار حرارتی را تحلیل می‌کند؛ چیزی که به گفته او «بیشتر شبیه کنترل پیش‌بینانه» است.

نتیجه، ساختمانی است که می‌تواند مطابق با نحوه واقعی استفاده افراد از فضا واکنش نشان دهد.

برای مثال:

•اتاق کنفرانسی که برای جلسه بعدازظهر پر می‌شود، نباید آسایش دفاتر مجاور را تحت تأثیر قرار دهد.

•یک کلاس خالی به مدت یک ساعت، نباید مانند کلاس پر از دانش‌آموز تهویه شود.

•در یک هتل، دمای مورد علاقه یک مهمان نباید دمای اتاق مهمان دیگر را تعیین کند.

این سطح از کنترل نه‌تنها آسایش کاربران را افزایش می‌دهد، بلکه می‌تواند تعداد زیادی از شکایات رایج مربوط به سرد و گرم شدن نامتوازن فضاها را که سال‌ها چالش مدیران تأسیسات بوده است، کاهش دهد.

بسیاری از ساختمان‌ها به ندرت با بار پیک کار می‌کنند

البته آسایش تنها بخشی از معادله است.

مالکان ساختمان انتظار دارند سیستم‌های تهویه مطبوع با راندمان بالا کار کنند؛ و نحوه استفاده واقعی از ساختمان‌های تجاری فرصت ویژه‌ای برای افزایش بهره‌وری ایجاد می‌کند.

بسیاری از سیستم‌های تهویه مطبوع سنتی برای گرم‌ترین روز تابستان یا سردترین روز زمستان طراحی و سایزبندی می‌شوند؛ در حالی که این شرایط اوج ممکن است تنها بخش بسیار کوچکی از عمر کاری ساختمان را تشکیل دهند.

شارما می‌گوید:

«در باقی زمان سال، این سیستم‌ها دائماً روشن و خاموش می‌شوند که نه‌تنها راندمان پایینی دارد، بلکه باعث فرسایش تجهیزات و ایجاد پیک‌های غیرضروری در مصرف انرژی می‌شود.»

اینجاست که عملکرد با سرعت متغیر اهمیت پیدا می‌کند.

او توضیح می‌دهد:

«سیستم‌های **VRV/VRF** برای شرایط واقعی بهره‌برداری ساختمان طراحی شده‌اند. با استفاده از فناوری پیشرفته اینورتر، این سیستم‌ها به‌طور پیوسته ظرفیت خروجی خود را با نیاز واقعی گرمایش و سرمایش ساختمان تطبیق می‌دهند.»

بنابراین، سیستم به جای روشن و خاموش شدن مداوم، با ظرفیت دقیق موردنیاز کار می‌کند تا ضمن حفظ آسایش پایدار، مصرف انرژی نیز کاهش یابد.

VRV/VRF با بازیابی حرارت، بهره‌وری را یک مرحله بالاتر می‌برد

سیستم‌های **VRV/VRF** دارای بازیابی حرارت (**Heat Recovery**) بهره‌وری را حتی بیشتر افزایش می‌دهند.

به جای اینکه گرمای گرفته‌شده از یک بخش ساختمان به محیط خارج دفع شود، این گرما به بخش دیگری از ساختمان که نیاز به گرمایش دارد منتقل می‌شود.

برای مثال، در یک ساختمان اداری، گرمای خارج‌شده از دفاتر پیرامونی که در معرض تابش خورشید هستند، می‌تواند برای گرم کردن فضاهای داخلی استفاده شود؛ در نتیجه انرژی‌ای که در حالت عادی هدر می‌رفت، دوباره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تشخیص فرصت مناسب برای استفاده از VRV/VRF

سیستم‌های **VRV/VRF** برای سازگاری بالا طراحی شده‌اند. هر ساختمان منحصربه‌فرد است و هر پروژه **VRV/VRF** باید با چند سؤال ساده آغاز شود:

•آیا ساختمان دارای فضاهایی با نیازهای بسیار متفاوت گرمایشی و سرمایشی است؟

•آیا کاربران انتظار کنترل مستقل آسایش خود را دارند؟

•آیا اجرای کانال‌کشی دشوار یا غیرعملی است؟

•آیا پروژه یک بازسازی است که حفظ فضای مفید یا کاهش اختلالات اجرایی در آن اهمیت دارد؟

اگر پاسخ مثبت باشد، فناوری **VRV/VRF** ارزش بررسی دقیق‌تری دارد.

پروژه‌های هتلی و ساختمان‌های چندواحدی از واضح‌ترین نمونه‌ها هستند. کاربران انتظار دارند آسایش خود را کنترل کنند؛ چه مهمانی که پس از یک روز گرم دمای اتاق را تنظیم می‌کند، چه ساکن آپارتمانی که شب‌ها اتاق خواب خنک‌تری می‌خواهد.

به جای اینکه ده‌ها اتاق به‌عنوان یک زون واحد کنترل شوند، **VRV/VRF** امکان تهویه مستقل هر فضا را فراهم می‌کند و در عین حال به حفظ راندمان کلی سیستم کمک می‌کند.



ساختمان‌های اداری و مراکز آموزشی

دفاتر تجاری و مراکز آموزشی چالش متفاوتی دارند. میزان حضور افراد می‌تواند در طول روز به‌شدت تغییر کند:

- اتاق‌های جلسات پر و خالی می‌شوند.
- کلاس‌ها با گروه‌های مختلف دانش‌آموز یا دانشجو استفاده می‌شوند.
- مدل‌های کاری ترکیبی باعث می‌شوند بخش‌هایی از دفتر ساعات زیادی بدون استفاده باقی بمانند.

سیستم‌هایی که بتوانند دائماً خود را با این تغییرات بار تطبیق دهند، می‌توانند آسایش را حفظ کنند بدون اینکه فضاهای بلااستفاده بی‌دلیل تهویه شوند.

بازسازی ساختمان‌ها؛ جایی که انعطاف‌پذیری اهمیت پیدا می‌کند

پروژه‌های بازسازی یکی از حوزه‌هایی هستند که مهندسان و پیمانکاران بیشترین مزایای **VRV/VRF** را در آن مشاهده می‌کنند.

بسیاری از ساختمان‌های قدیمی برای کانال‌کشی‌های بزرگ یا تجهیزات مکانیکی حجیم طراحی نشده‌اند.

فضای محدود سقف کاذب، ظرفیت محدود بام و ویژگی‌های معماری تاریخی می‌توانند نصب سیستم‌های سنتی را پرهزینه و مخرب کنند.

شارما می‌گوید:

«جایگزینی سیستم‌های تهویه مطبوع قدیمی با راهکارهای کانال‌دار سنتی معمولاً به بازسازی‌های گسترده، کاهش ارتفاع سقف، از دست رفتن فضای قابل استفاده و هزینه‌های بالای نصب منجر می‌شود.»

از آنجا که **VRV/VRF** به جای کانال‌کشی گسترده از لوله‌های فشرده مبرد استفاده می‌کند، این محدودیت‌ها ساده‌تر مدیریت می‌شوند.

در بسیاری از پروژه‌های نوسازی، این انعطاف‌پذیری به مهندسان و پیمانکاران اجازه می‌دهد:

- ساختمان را مدرن‌سازی کنند.
- تغییرات سازه‌ای را به حداقل برسانند.
- متراژ مفید را حفظ کنند.

•اختلال برای کاربران را کاهش دهند.

زمانی که انعطاف‌پذیری تفاوت ایجاد می‌کند

پروژه‌های بازسازی به مهندسان و پیمانکاران یادآوری می‌کنند که ساختمان‌ها همیشه مطابق نقشه‌ها رفتار نمی‌کنند. در چنین شرایطی، مزیت واقعی **VRV/VRF** آشکار می‌شود.

شارما به یک پروژه بازسازی هتل در جنوب‌غرب آمریکا اشاره می‌کند.

این ساختمان با چالش‌های زیر مواجه بود:

•فضای محدود سقف

•امکان کم برای نصب کانال‌های جدید

•نیاز به فعال باقی ماندن بخشی از هتل در طول عملیات ساخت

یک سیستم کانال‌دار سنتی نیازمند تغییرات گسترده سقف، کاهش ظرفیت پذیرش اتاق‌ها و توقف‌های مزاحم بود.

اما تیم پروژه یک سیستم **Daikin VRV** انتخاب کرد که با استفاده از لوله‌کشی فشرده مبرد، بدون نیاز به کانال‌های بزرگ، در ساختار موجود ساختمان ادغام شد.

یونیت‌های خارجی ماژولار نیز امکان اجرای مرحله‌ای پروژه را فراهم کردند و اجازه دادند هتل در طول عملیات همچنان فعال باقی بماند.

چالش دیگر خود ساختمان بود. اتاق‌های مهمان، راهروها و فضاهای عمومی هرکدام نیازهای متفاوتی داشتند و این نیازها دائماً تغییر می‌کردند.

زون‌بندی مستقل باعث شد هر فضا بر اساس بار واقعی خود کنترل شود، نه بر اساس یک الگوی مرکزی ثابت؛ موضوعی که به بهبود آسایش کاربران و عملکرد انرژی کمک کرد.

شارما می‌گوید:

«در نهایت، **Daikin VRV** فقط یک انتخاب تجهیزاتی نبود؛ بلکه چیزی بود که اجرای پروژه بازسازی را امکان‌پذیر کرد.»

پیمانکاران؛ فراتر از نصب‌کننده، حل‌کننده مشکلات ساختمان

«با پیچیده‌تر شدن ساختمان‌ها، نقش پیمانکار تهویه و تاسیسات نیز تغییر کرده است. امروزه پیمانکاران در کنار مالکان، معماران و مهندسان فعالیت می‌کنند تا بین آسایش کاربران، عملکرد انرژی، قابلیت اجرا و محدودیت‌های خاص هر ساختمان تعادل ایجاد کنند.»

او اضافه می‌کند:

«VRV/VRF ذهنیت متخصصان تهویه و تاسیسات را از صرفاً نصب‌کننده بودن، به حل‌کننده مشکلات فضایی تغییر داده است.»

این تحول باعث تغییر انتظارات در صنعت نیز شده است.

نصب سیستم‌های VRV/VRF نیازمند موارد زیر است:

- اجرای دقیق لوله‌کشی مبرد
- راه‌اندازی و تنظیمات اصولی سیستم (Commissioning)
- شناخت کامل کنترل‌های پیشرفته
- توانایی عیب‌یابی سیستم

«موفقیت دیگر فقط به این معنا نیست که تجهیزات روشن شوند؛ موفقیت زمانی است که ساختمان از روز اول دقیقاً مطابق طراحی عملکرد داشته باشد.»

به یک حل‌کننده حرفه‌ای چالش‌های فضا تبدیل شوید؛ زیرا چالش‌های ساختمان‌های مدرن، به راهکارهای مکانیکی مدرن نیاز دارند.

چه در حال اجرای یک بازسازی مرحله‌ای ساختمان تاریخی و چه در حال طراحی یک ساختمان تجاری تمام‌الکتریکی باشید.

نشریه فنی مهندسی تهویه و تاسیسات
تلفن: ۰۲۱۷۷۶۰۳۸۸۳

تولید کننده: انواع فن کویل های زمینی، لـوبـــوی
سـقفی بدون کابین، سـقفی با کابین و داکت فن کویل
انواع فـــن پشت بامی و فـــن های بکـوارد و فـوروارد

SARAVEL

بنیانگـذار صنعت تهویه در ایران



















tahvieh service
NAB SHAFAGH
COMPANY شماره ثبت ۲۹۸۵۸۰

نماینده فروش: تهویه ناب شـفق
تلفـن: ۸-۰۲۱۸۸۸۶۱۱۰۵
کیوان هوشـیاری ۰۹۱۲۲۴۰۰۰۵۸

Midea

فروش و نصب
محصولات
میدیا



خدمات تخصصی
مهندسی تأسیسات

از طراحی تا اجرا همراه شما هستیم

کیفیت، دقت و اجرای اصولی
تعهد ماست.

- **طراحی و نقشه کشی تخصصی**
  طراحی،نقشه‌کشی،محاسبات‌فنی‌ومهندسی
  تهیه نقشه های اجرایی و شاپ دراوینگ
- **طراحی و محاسبات تاسیسات مکانیکی**
  محاسبات بار سرمایشی و گرمایشی
- **اجرای صفر تا صد پروژه**
  اجرای‌تخصصی‌پروژه‌های‌تاسیسات‌مکانیکی
  اجرای تاسیسات ساختمان
- **اجرای سیستم های VRF و داکت اسپلیت**
  اجرای صفر تا صد VRF و داکت اسپلیت
- **طراحی و اجرای موتورخانه**
  طراحی‌موتورخانه
  و سیستم های تهویه مطبوع
- **مشاوره، نظارت و اجرای پروژه**
  مشاوره، نظارت و اجرای پروژه های
  مسکونی، تجاری و اداری

tahvieh service
NAB SHAFAGH
COMPANY شماره ثبت ۲۹۸۵۸۰

نماینده فروش: تهویه ناب شـفق
تلفـن: ۰۲۱۸۸۸۶۱۱۰۵-۸
کیوان هوشـیاری ۰۹۱۲۲۴۰۰۰۵۸

ناب سرویس
سیستمهای تهویه
NAB SERVICE
AC SYSTEMS

مقالات

اعتبارسنجی سیستم تهویه
با جریان هوای کنترل‌شده دمایی(TcAF)



نویسندگان:
جنیفر واگنـــر، دکترا؛ کتی واری؛ دیمون گریلی، مهندس حرفه‌ای، عضو اشری

جریان هوای کنترل‌شـــده دمایی (**TcAF**) به‌عنوان بهترین روش برای کاهش آلودگی در داخل و خارج از ناحیه اســـتریل و همچنین حاشیه اتاق عمل، به طور گســـترده‌ای پذیرفته شـــده اســـت. هدف **TcAF** کنتـــرل آلودگی میکـــروبی هوابرد از طریق اســـتفاده از شـــیب‌های دمایی بـــرای تأمین هوای خنک‌تر در بالای میدان اســـتریل و هوای

گرم‌تر در خارج از ناحیه استریل است. هدف مطالعه‌ای که در این مقاله توصیف شده، استفاده از یک روش منتشرشده در ایالات متحده برای بررسی آلودگی هوابرد در یک اتاق عمل (**OR**) تحت شرایط شبیه‌سازی‌شده پویا و در حین جراحی‌های زنده بوده است تا اثربخشی آسپتیک (ضد عفونی) یک سیستم جریان هوای کنترل‌شده دمایی (**TcAF**) را اعتبارسنجی کند.

به طور مداوم دریافته‌ایم که هوای حاشیه اتاق، آلوده‌تر از هوای داخل ناحیه استریل است.

در اروپا، **TcAF** به‌عنوان بهترین روش برای کاهش آلودگی در داخل ناحیه استریل و حاشیه اتاق پذیرفته شده است. این روش با استفاده از شیب دمایی، هوای سرد را بر روی میدان استریل و هوای گرم‌تر را در اطراف آن ایجاد می‌کند.

پیش‌زمینه

جریان هوای کنترل‌شده دمایی (TcAF):

در ایالات متحده، مفهوم کلی مدرن در مورد تحویل هوای اتاق عمل ایجاب می‌کند که هوا از سقف به سمت پایین دمیده شود تا ناحیه جراحی را با هوای تمیز و فیلترشده شست‌وشو دهد، در حالی که آلودگی‌ها را از تیم جراحی و بیمار به سمت محیط اتاق هدایت می‌کند، و سپس این هوا از طریق خروجی‌های کم ارتفاع خارج شود. این سیستم‌ها معمولاً با سرعت و فشار مشخصی هوا را تأمین می‌کنند تا زمانی که به ناحیه استریل برسد. بیشتر این سیستم‌ها به مسئله آلودگی در حاشیه اتاق نمی‌پردازند و ما

یادداشت نویسندگان:

جنیفر واگنر دارای مدرک دکترا در میکروبیولوژی و مدیر شرکت **OnSite** است.

دیمون گریلی، مدیر عامل در همان شرکت است.

کتی واری متخصص کنترل عفونت و مالک **Infection Prevention Partners** است.

حجم کل خالص اتاق ۱۳۸ مترمکعب (۴۸۷۳ فوت مکعب) با ارتفاع ۳ متر (۱۰ فوت) بود. نرخ تعویض هوای حاصل برابر با ۴۱.۳ بار در ساعت (**ACH**) بود. فشار اتاق مثبت بود نسبت به فضای درب هوابند و راهروهای محدودشده مشترک. دیفیوزرهای هوا از نوع نیم‌کره‌ای و از جنس پلیمر ضدمیکروبی ساخته

شده بودند. هشت دیفیوزر در محدوده **TcAF** با قطر ۱۹۴۰ میلی‌متر (۶.۴ فوت) و ۱۰ دیفیوزر در محیط اطراف اتاق قرار داشتند (شکل ۱).

جریان هوای حاصل از این سیستم در ناحیه جراحی مطابق با استاندارد **ASHRAE** 170 بود؛ هرچند که این پیکربندی در دستورالعمل‌های ایالات متحده به‌طور خاص تعریف نشده است. این سیستم در اروپا توسط مراجع قانونی محلی برای نصب و استفاده تأیید شده است.

پیکربندی مطالعه

روش **EQI** منتشرشده برای بررسی سیستم **TcAF** در یک اتاق عمل منظم استفاده شد. شاخص‌هایی نظیر سرعت هوا، دما، فشار، بار میکروبی هوابرد، بار CO_2، سطح ذرات معلق در هوا و شمارش میکروب‌ها بین ناحیه استریل و محیط اطراف اتاق بررسی شدند.

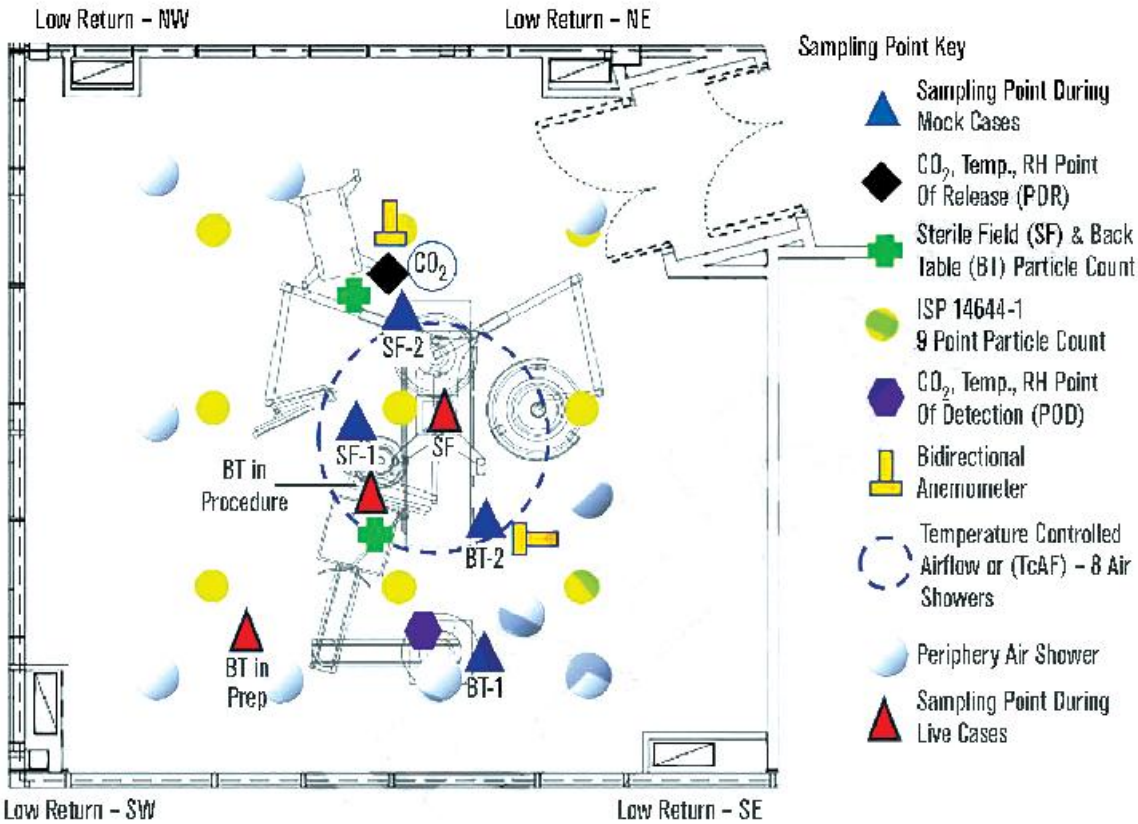
یک فرآیند شبیه‌سازی‌شده سه‌ساعته (سه بار اجرای یک عمل جراحی شبیه‌سازی‌شده یک‌ساعته) برای بررسی آلودگی میکروبی در مجموع ۳ تست انجام شد. روش **EQI** تنها در دو مورد از جراحی‌های زنده برای بررسی بار میکروبی هوا استفاده شد (**N = 2**).

روش‌های شبیه‌سازی‌شده

برنامه‌ریزی‌شده

تیم آزمایش متشکل از هفت نفر بود: چهار پرستار جراحی، یک متخصص بیهوشی، یک میکروبیولوژیست و یک مهندس تهویه مطبوع. تمام افراد مطابق با دستورالعمل‌های استاندارد لباس بیمارستانی شامل پوشش سر، روپوش، ماسک جراحی، کفش مخصوص و دستکش استفاده کرده و برای فرآیند به‌صورت کامل آماده شده بودند.

برای اطمینان از یکنواختی و تکرارپذیری آزمایش‌ها، فرآیند دقیق و زمان‌بندی‌شده‌ای تدوین شد که از طریق رایانه برای تیم به نمایش درآمد. این اسکریپت، مراحل فیزیکی مانند استفاده از ابزارهای جراحی، ورود/خروج از اتاق و استفاده از دیاترمی جراحی برای تولید ذرات را شبیه‌سازی می‌کرد. هر تیم در بازه‌های چهار دقیقه‌ای این فعالیت‌ها را تکرار می‌کرد تا شرایط اتاق عمل واقعی ایجاد شود.



شکل ۱

محل قرارگیری تجهیزات اندازه‌گیری شاخص‌های EQI در سناریوهای شبیه‌سازی‌شده

این نمودار مکان‌هایی را نشان می‌دهد که در آن‌ها ابزارهای اندازه‌گیری برای موارد زیر قرار داده شده‌اند:

- نقاط نمونه‌گیری در موارد شبیه‌سازی‌شده
- نقاط اندازه‌گیری دما، CO_2، RH
- مکان‌های شمارش ذرات و میکروارگانیسم‌ها
- محل دیفیوزرهای TcAF و دوش‌های هوا
- محل حضور کارکنان در سناریوهای زنده

جراحی‌های زنده

تیم شامل شش نفر بود: چهار پرستار جراحی، یک میکروبیولوژیست و یک متخصص بیهوشی. همه اعضا مطابق با توضیحات فوق لباس پوشیده و آماده بودند.

شاخص‌های کیفیت محیطی - شبیه‌سازی

ارزیابی **EQI** مطابق شکل ۱ انجام شد. آلودگی میکروبی با استفاده از نمونه‌گیرهای هوای شکافی که به میز استریل نزدیک زخم، میز ابزار و محیط اتاق متصل بودند، اندازه‌گیری شد. نمونه‌گیرها در هر مرحله، ۱۰۰۰ لیتر (۳۵ فوت مکعب) هوای محیط را در مدت ۱۰ دقیقه جذب کرده و روی پلیت‌های پتری حاوی محیط آگار ۵٪ خون گوسفند کشت داده شدند. در مجموع ۷۲ پلیت برای سه سناریوی شبیه‌سازی‌شده استفاده شد و نمونه‌ها برای کشت در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد (۹۵ درجه فارنهایت) به آزمایشگاه منتقل شدند.

شاخص‌های کیفیت محیطی – جراحی زنده

فرآیند مشابهی برای نمونه‌گیری در جراحی‌های زنده انجام شد. این بار نمونه‌گیرهای هوا در نقاطی مثل نزدیکی سر بیمار، مرکز میدان استریل، میز ابزار و محیط اتاق قرار گرفتند. در مجموع ۳۳ پلیت آگار تهیه و به آزمایشگاه مستقل میکروبیولوژی منتقل شدند.

نقشه‌برداری سه‌بعدی از اتاق و اندازه‌گیری‌های آلتراسونیک EQI

پارامترهای سرعت هوا، دما و رطوبت نسبی (**RH**) در نقاط کلیدی اتاق با استفاده از آنمومترهای آلتراسونیک کالیبره‌شده اندازه‌گیری شد. این سنجش‌ها هر دو دقیقه در طول مراحل یک‌ساعته شبیه‌سازی انجام شدند

(**N** = 90 نقطه برای هر روش تأمین هوا).

دمای نقاط استریل و میز ابزار بین ۲۰ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد (۶۸ تا ۷۰ درجه فارنهایت) و رطوبت نسبی بین ۴۵٪ تا ۴۸٪ حفظ شد.

تفاوت دمایی معمولاً بین ۱.۵ تا ۳ درجه سلسیوس (۲.۷ تا ۵.۴ درجه فارنهایت) کمتر است.

هوای خنک‌تر از دریچه‌های سقفی رها شده و به‌کمک جاذبه، با سرعت بیشتری به سمت تخت جراحی سقوط می‌کند و در ناحیه تنفسی کارکنان اتاق عمل به بیشترین سرعت خود می‌رسد. این جریان، آلودگی را از ناحیه استریل دور کرده و به سمت حاشیه اتاق عمل می‌راند. سپس جریان هوای گرم‌تر خارج از ناحیه استریل به حذف آلودگی بازگردانده‌شده کمک کرده و هوا از طریق خروجی‌های پایین تخلیه می‌شود.

این فناوری در چندین مکان در ایالات متحده در سال ۲۰۲۳ نصب شده است.

استانداردهای میکروبیولوژیکی برای اتاق‌های عمل در ایالات متحده

در آمریکا، هیچ استاندارد میکروبیولوژیکی برای اتاق‌های عمل وجود ندارد و بیشتر اتاق‌های عمل فقط در شرایط استاتیک (بدون حضور افراد) آزمایش می‌شوند. دستورالعمل‌ها در ایالات متحده بیشتر طراحی‌محور و تجویزی هستند. به عنوان نمونه، استاندارد **ASHRAE 170-2017** تجویز می‌کند که نرخ تعویض هوا حداقل باید ۲۰ بار در ساعت باشد و حداقل ٪۳۰ آن باید از بالای ناحیه استریل تأمین شود، به‌طوری‌که ناحیه استریل تا ۱۲ اینچ (۳۰۵ میلی‌متر) فراتر از لبه تخت جراحی گسترش یابد.

در اروپا، رویکرد مبتنی بر عملکرد استفاده می‌شود. برای مثال، استاندارد آلمان مقدار ذرات را در ۳۵۰۰ ذره در مترمکعب محدود می‌کند. استاندارد بریتانیا نیز بار میکروبی در جریان یک‌طرفه را کمتر از **۱۰ CFU/m³** و در جریان آشفته کمتر از **۱۸۰ CFU/m³** در نظر می‌گیرد.

در اروپا، اتاق‌های عمل فوق‌تمیز نیز تعریف شده‌اند که در آن‌ها میزان **CFU** کمتر از ۱۰ در ناحیه استریل و محیط اطراف آن است.

هدف مطالعه

در این تحقیق، پژوهشگران تلاش کردند تا اثربخشی حفظ محیط استریل در شرایط واقعی را هنگام استفاده از سیستم **TcAF** اعتبارسنجی کنند، چه در

شرایط شبیه‌سازی‌شده و چه در جراحی‌های واقعی.

شاخص‌های کیفیت محیطی (**EQI**) برای بررسی شرایط محیط داخل اتاق عمل تحت شرایط پویا، از جمله جراحی‌های شبیه‌سازی‌شده و دو جراحی زنده (تعویض مفصل ران و تعویض مفصل زانو) استفاده شدند.

در این اندازه‌گیری‌ها، پارامترهایی چون تعداد ذرات و میکروارگانیسم‌ها، دی‌اکسید کربن، دما، رطوبت، سرعت و دقت کنترل بررسی شد. نرخ تهویه ۴۱.۳ بار در ساعت بود.

حداکثر و میانگین شمارش میکروارگانیسم‌ها (**CFU/m³**) در ناحیه استریل، میز ابزار و محیط اتاق گزارش شد.

مواد و روش‌ها

ساختار اتاق عمل و روش‌های تأمین هوا

جریان هوای داخلی در محدوده **TcAF** برابر با ۲۸۲۹ مترمکعب در ساعت (**۱۶۶۵ cfm**) و جریان هوای بیرونی برابر با ۲۸۷۶ مترمکعب در ساعت (**۱۶۹۳ cfm**) بود که مجموعاً برابر با ۵۷۰۵ مترمکعب در ساعت (**۳۳۵۸ cfm**) می‌شود.

اتاق عمل دارای مساحت ۴۶ مترمربع (۴۹۵ فوت مربع) و ارتفاع سقف ۳ متر بود.

آلودگی کنترل‌شده – دی‌اکسید کربن (CO_2)

دی‌اکسید کربن (CO_2) به‌عنوان یک آلاینده کنترل‌شده با نرخ تقریبی ۱۰ لیتر در دقیقه (۰/۳۵ **cfm**) از نقطه‌ای درست خارج از سر تخت جراحی (نقطه انتشار - **POR**) رهاسازی شد و مقدار آن دقیقاً در داخل ناحیه استریل، در قسمت پایینی تخت جراحی (نقطه شناسایی - **POD**) اندازه‌گیری شد.

سطوح **POR** و **POD** با استفاده از تجهیزات کالیبره‌شده شامل:

- آشکارساز CO_2
- حسگر دما و رطوبت نسبی
- مانیتور CO_2 با کانال **NDIR**

(با بازه اندازه‌گیری از ۰ تا ۵۰۰۰ **ppm**)

مقدار CO_2 به‌صورت پیوسته در طول روش شبیه‌سازی‌شده آزاد می‌شد و سطوح اندازه‌گیری‌شده در سمت مقابل تخت جراحی، هر دو دقیقه یک‌بار ثبت می‌شد (در مجموع ۳۰ بار در هر روش).

شمارش ذرات طبقه‌بندی ISO 14644-1

استاندارد **ISO 14644-1** برای اندازه‌گیری میزان ذرات معلق در هوا در یک شبکه ۹ نقطه‌ای در سراسر اتاق استفاده شد. طی یک روش یک‌ساعته، سه مرتبه کامل از شبکه عبور داده شد.

اندازه ذرات ثبت‌شده شامل ۰/۵، ۱/۰، ۵/۰ و ۱۰/۰ میکرون به صورت تعداد ذره در مترمکعب بود. برای هر اندازه ذره، ۱۰۸ نقطه داده (N = 108) به ازای هر روش برداشت شد. دو شمارشگر ثابت نیز استفاده شد: یکی در ناحیه استریل و دیگری در میز پشتی ابزار (N = 108 برای هر دو موقعیت).

آلودگی ذرات معلق با استفاده از شمارشگرهای کالیبره‌شده با نرخ ۱۰۰ لیتر در دقیقه (**۳/۵ cfm**) در ناحیه استریل (داخل محدوده **TcAF**) و در ۹ نقطه در اطراف میز ابزار (خارج از محدوده **TcAF**) اندازه‌گیری شد.

آمار و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از تحلیل آماری از نظر نرمال بودن با استفاده از آزمون‌های **Shapiro-Wilk** و **Kolmogorov-Smirnov** بررسی شدند و مشخص شد که داده‌ها ناپارامتریک هستند. بنابراین، داده‌ها به‌صورت میانه به همراه بازه بین چارکی (**IQR**) گزارش شدند.

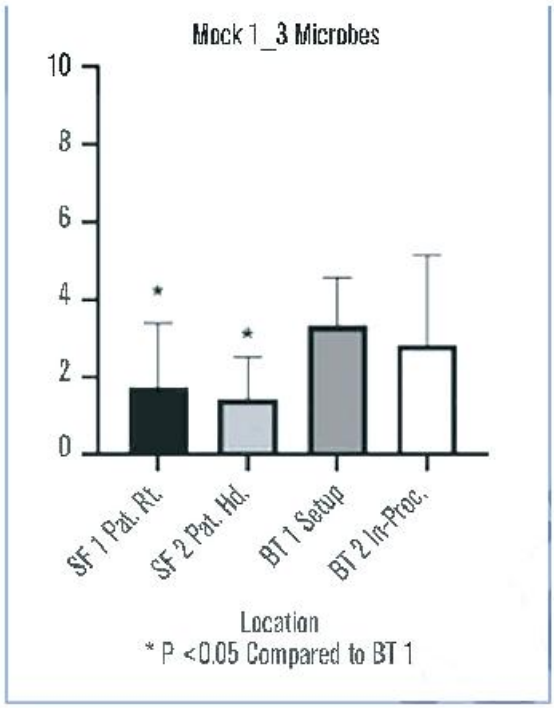
مقایسه بین داده‌ها با آزمون **Mann-Whitney U** انجام شد و سطح معنی‌داری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

مقایسه سه‌گانه

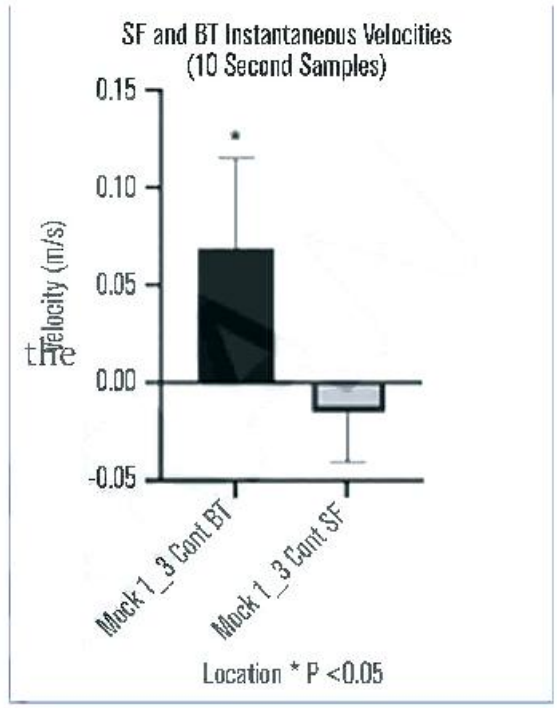
مقایسه‌های سه‌گانه با استفاده از آزمون **Mann-Whitney U** همراه با اصلاح **Bonferroni** انجام شد و مقدار $p < 0.0167$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

نشریه فنی مهندسی تهویه و تاسیسات
تلفن: ۰۲۱۷۷۶۰۳۸۸۳

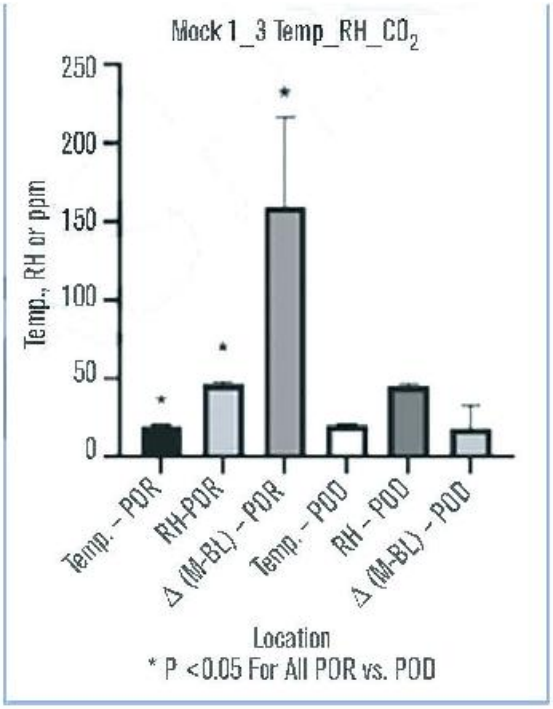
شکل ۲



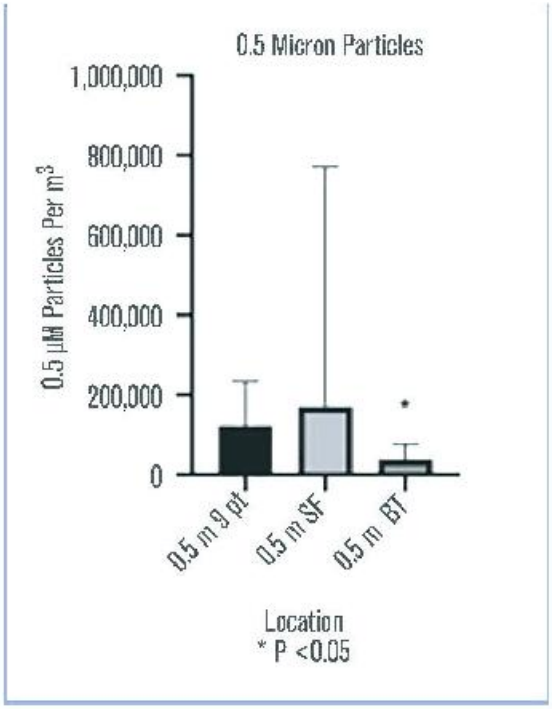
شکل۳



شکل ۴



شکل ۵



نتـایج

روش‌های شبیه‌سازی‌شده – ارزیابی آلودگی میکروبی هوابرد

•در ناحیه استریل 1، در بالای سر بیمار **(SF1 Pat. Rt.)**، میانگین بار میکروبی برابر **با 1.5 CFU/m³** بود **(IQR = 2.25 CFU/m³)**.

•در ناحیه استریل 2، در بالای سر بیمار **(SF2 Pat. Hd.)**،

میانگین برابر **با 1 CFU/m³**

(IQR = 1 CFU/m³) بود.

این مقادیر به‌طور معنی‌داری کمتر از میز ابزار پشتی **(BT1)** در حالت **Setup)** بودند که میانگین آن **3 (CFU/m³**

(IQR = CFU/m³ 1.25) بود.

•در موقعیت **BT2** در حالت

In-Procedure، میانگین 3 **CFU/m³**

(IQR = 3 CFU/m³) به‌دست آمد.

در این مورد، تفاوت آماری معنی‌داری بین نواحی استریل و این موقعیت وجود نداشت. (شکل 2)

روش‌هـای شبیه‌سـازی‌شده – سرعت هوا

سرعت هوا در ناحیه نزدیک به میز ابزار پشتی بالاتر بود

(میانه = **m/s 0.066**

، IQR = 0.061 m/s)، در مقایسه با ناحیه استریل که سرعت کمتری داشت

(میانه = m/s -0.015

، IQR = 0.031 m/s). (شکل 3)

روش‌های شبیه‌سازی‌شده – دما

دمای هوا در نزدیکی میز ابزار پشتی بیشتر بود:

•میانگین = ۲۱ درجه سانتی‌گراد (۷۰ درجه فارنهایت)

•**IQR = ۱۹** تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد (۶۶ تا ۷۰.۶ درجه فارنهایت)

درحالی‌که در ناحیه استریل، میانگین دما برابر با ۲۰ درجه سانتی‌گراد (۶۸ درجه فارنهایت) و **IQR = ۰** درجه (۳۲ درجه فارنهایت) بود. (شکل 4)

روش‌های شبیه‌سازی‌شده – رطوبت نسبی

•رطوبت نسبی در نزدیکی میز ابزار پشتی بالاتر بود

(میانه = ۴۵٪ - IQR = ۳٪)

•در ناحیه استریل رطوبت کمتر بود

(**میانه = ۴۶٪ - IQR = ۱٪**). (شکل 4)

CO_2 – آلاینده کنترل‌شده

سطح CO_2 (به صورت **ppm**) در تمام نقاط انتشار و شناسایی اندازه‌گیری شد. این سطوح در ناحیه استریل بیشتر بودند

(میانه = 174 ppm

، IQR = 98 ppm) و در نزدیکی میز ابزار پایین‌تر بودند

(میانه = 12 ppm،

IQR = 26.5 ppm). (شکل 4)

روش شبیه‌سازی‌شده – ذرات هوابرد

براساس استاندارد **ISO 14644-1**، فقط ذرات 0.5 میکرون برای تعیین کلاس عملیاتی در نظر گرفته می‌شوند.

•کمترین میزان ذرات در نزدیکی میز ابزار پشتی ثبت شد:

* **میانه = 25,993/m³**
* **، IQR = 29,162/m³**

•در ناحیه استریل، مقدار بالاتر بود:

* **میانه = 18,346/m³**
* **، IQR = 41,053/m³**

•در شبکه ۹ نقطه‌ای، مقدار ذرات:

* **میانه = 97,396/m³**
* **، IQR = 71,148/m³** (شکل 5)

مـوارد جراحی زنده – ارزیابـی آلودگی میکروبی هوابرد

در ناحیه استریل، تعداد میکروب‌ها کمتر بود:

- **میانگین = ۰ CFU/m³**

IQR = ۰ CFU/m³،

سپس در میز ابزار در حین جراحی:

- **میانگین = ۰ CFU/m³**

IQR = ۱ CFU/m³،

و در مرحله آماده‌سازی میز ابزار:

- **میانگین = ۱ CFU/m³**

IQR = ۱ CFU/m³،

(شکل 1 و جدول 1 نیز مکان نمونه‌های جمع‌آوری‌شده را نشان می‌دهند.)

بحـث

این مطالعه در اروپا بر روی فناوری تأمین هوای **TcAF** انجام شد. این سیستم در بیش از ۴۰۰ مرکز، عمدتاً در مراکز پیشرو ارتوپدی اروپا و ایالات متحده، مانند مرکز سنت مارتنز در هلند و مرکز پزشکی دانشگاهی راچستر، نصب شده است.

مطالعه با استفاده از روش منتشرشده‌ای در ایالات متحده انجام شد که پیش‌تر در بیش از ۱۱۰ اتاق عمل در ایالات متحده اجرا شده بود. در هر آزمایش، اسکریپتی دقیق و قابل تکرار مورد استفاده قرار گرفت که امکان جمع‌آوری داده‌های کیفی و آماری معتبر را فراهم ساخت. در هر جراحی، شاخص‌های کیفیت محیطی (**EQI**) از جمله ذرات، میکروب‌ها، CO_2، دما، رطوبت و سرعت هوا اندازه‌گیری شد.

هدف اصلی مطالعه:

درک این موضوع که چگونه شرایط محیطی باعث افزایش یا کاهش آلودگی میکروبی در اتاق عمل می‌شوند. از آنجا که میکروب‌ها تنها عامل عفونت محل جراحی هستند، تمرکز بر کنترل سایر عوامل محیطی (مانند سرعت و دمای هوا،

رطوبت، باز و بسته شدن درها، تعداد افراد و ذرات معلق) ضروری است. این عوامل بر بار میکروبی هوای اتاق اثرگذارند.

برای دستیابی به محیطی عاری از آلودگی واقعی، این عوامل باید تحت شرایط واقعی عملکرد اتاق عمل اندازه‌گیری شوند.

یـافتـه‌ها

سیستم TcAF در این مطالعه:

•موفق به ایجاد فضای فوق‌تمیز در داخل و خارج ناحیه استریل شد.

•با کنترل همه پارامترهای کلیدی (دمای پایین‌تر، رطوبت بیشتر، سرعت هوا، ذرات کمتر و میکروب کمتر) آلودگی‌ها را از ناحیه استریل دور کرد.

در این مطالعه، تعداد میکروب‌ها در نواحی داخل محدوده **TcAF** به‌طور معنی‌داری کمتر از نواحی بیرونی بود.

استفاده از CO_2 به عنوان آلاینده کنترل‌شده، توانایی سیستم در پاکسازی هوا از ناحیه استریل را نشان داد:

•مقدار CO_2 در نقطه شناسایی (**POD**) به‌طور معنی‌داری کمتر از نقطه انتشار (**POR**) بود.

براساس گرید ۹ نقطه‌ای در استاندارد **ISO**، عملکرد **TcAF** در حین فعالیت با کلاس **ISO 6** مطابقت داشت که هم‌سطح با بهترین طراحی‌های جریان هوای ایالات متحده است.

نتیجـه‌گیـری

سیستم **TcAF** در این مطالعه توانست کیفیت هوای استریل و فوق‌تمیز را در داخل ناحیه استریل و همچنین در محیط اطراف آن، یعنی جایی که ابزار و ایمپلنت‌ها قرار دارند، با مقدار میکروب کمتر از **$10\ CFU/m^3$** حفظ کند.

محدودیت‌ها

•اتاق عمل مورد استفاده توسط کلینیک انتخاب شد، نه تیم تحقیقاتی.

•مکان انجام مطالعات فقط یک کلینیک بود.

•تیم جراحی از هدف مطالعه بی‌اطلاع بودند (مطالعه کور نبود).

•در اتاق‌های عمل ارتوپدی در اروپا، روش‌ها و پروتکل‌ها بسیار کنترل‌شده‌اند.

•تمام پرسنل، شامل جراحان، سر، گردن و بدن کاملاً پوشیده داشتند.

•پس‌ازشروع‌عمل،درهابسته‌می‌شوند و ورود و خروج از طریق دریچه‌های هوابند دو دره انجام می‌شود.

•تعداد افراد داخل اتاق به‌طور قابل توجهی محدود است.

تقدیر و تشکر

این مطالعه با حمایت مالی شرکت Avidicare، Medicon Village در شهر لوند، سوئد انجام شد و محل اجرای آن یک کلینیک سرپایی در گوتنبرگ، سوئد بود.

از شرکت **Avidicare** و کارکنان بیمارستان به‌دلیل حمایت‌ها و مشارکت بی‌وقفه‌شان تشکر ویژه به‌عمل می‌آید.

اصطلاحات

TCAF:

Temperature Controlled Air flow



منابع

Gormley, T., T. Markel, H. Jones, J. Wagner. ۲۰۱۷ و همکاران.1

"روش‌شناسی تحلیل شاخص‌های کیفیت محیطی در محیط پویای اتاق عمل."

Am J Infect Control 45(4):354–9.

Wagner, J., D. Greeley, T. Gormley, T. Markel. ۲۰۱۹.2

"مقایسه سیستم‌های توزیع هوا در اتاق عمل با استفاده از روش شاخص کیفیت محیطی در سناریوهای شبیه‌سازی‌شده جراحی."

Am J Infect Control https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.07.020

Wagner, J., F. Dexter, D. Greeley, K. Schreiber. ۲۰۲۱.3

"ذرات منتشرشده در میز جراحی غلظت بالاتری نسبت به دیوارهای اتاق دارند."

Am J Infect Control 49(5):593–596

https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.10.003

Markel, T., T. Gormley, D. Greeley, J. Ostojic, J. Wagner. ۲۰۱۸.4

"پوشش دادن میز ابزار باعث کاهش بار میکروبی می‌شود: ارزیابی شاخص‌های کیفیت محیطی."

Am J Infect Control 46(10):1127–1133

https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.02.032

Alsved, M., A. Civilis, P. Ekolind, A. Tammelin.5 و همکاران. ۲۰۱۸

"تهویه با جریان هوای کنترل‌شده از نظر دما در اتاق‌های عمل، در مقایسه با جریان‌های لامینار و مخلوط آشفته."

Journal of Hospital Infection 98(2):181–190

ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017, Ventilation of Health.6
.Care Facilities

European Standards 2012. DIN EN 15224:2012.7

مدیریت کیفیت خدمات سلامت بر پایه ISO 9001:2008.

نسخه آلمانی استاندارد اروپایی EN 15224:2012

NHS. 2021.8

”مذکره فنی سلامت 01-03: تهویه تخصصی برای مراکز سلامت“

https://tinyurl.com/2x43ebum

Air France.9. بدون تاریخ

"درک استاندارد NF S 90-351 بهداشت بیمارستانی."

https://tinyurl.com/3y8m4cwb

10.مؤسسه استاندارد سوئد، ۲۰۱۵

"مشخصات فنی SIS-TS 39:2015."

Whyte, W., O. Lidwell, E. Lowbury, R. Blowers. ۱۹۸۳.11

"استانداردهای بیولوژیکی پیشنهادی برای هوا در اتاق‌های فوق‌تمیز."

J of Hosp Inf 4(2):133–139

Lans, J., N. Mathijssen, A. Bode, J. van den Dobbelsteen.12 و
همکاران. ۲۰۲۲

"سیستم‌های تهویه در اتاق عمل: نرخ بازیافت، زمان رسیدن به پاکی و اثربخشی تغییر هوا در نواحی فوق‌تمیز."

J Hosp Infect 122:115–125

https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.12.018



صرفه جویی در مصرف انرژی
با کنترل درجه حرارت محیط

شیر ترموستاتیک رادیاتور

THERMOSTATIC
RADIATOR VALVE

%20
Energy Saving

۲۴ ماه گارانتی



TRV





TAKBAN





۱۳۹۰ ۱۳۹۱ ۱۳۹۵ ۱۳۹۳ ۱۳۹۸ ۱۳۹۹

تکبان ، بنیانگذار و تنها تولید کننده بیش از ۴۰ نوع ترموستات حرارتی و شیرهای‌ترموستاتیک رادیاتور در ایران.

تنها دارنده نشان استاندارد ملی در زمینه ترموستات – تنها آزمایشگاه همکار موسسه استاندارد در زمینه آزمون ترموستات

دارای گواهینامه حمایت از رعایت حقوق مصرف کنندگان در سه سال متوالی - اخذ تندیس و لوح نقدیر به عنوان تلاشگر نمونه کیفیت و واحد نمونه صنایع در سه سال متوالی

Website:www.takban.co E-mail:info@takban.co

TAKBAN

CONTROL ENERGY

NEW



TCR 710

محصول جدید

ترموستات های دیجیتال



TCR 720



TCR 730



TCR 740

ترموستات های دوفصل و تک فصل - فن کوئل و شیر برقی - سه سرعته

تایمر - تنظیم سرعت دستی و اتومات - تنظیم دما دستی و اتومات

تنظیم واحد دما (سانتیگراد/فارنهایت) - کالیبره کردن دما

Website:www.takban.co E-mail:info@takban.co Tel:021/46868410-15 Fax:021/46868416

GasTechnik-K

Single-stage safety
solenoid valves



Filters



GasTechnik-D

Single-stage safety
solenoid valves



KSP

GAS-VALVES

شرکت کروم اسپاد پارسیان (سهامی خاص)

ISO 9001
2015

آدرس: مشهد، بزرگراه هاشمی رفسنجانی، بلوار محمدیه، پلاک 165

تلفن: 051-36511749 ، 051-36516764

www.kromspad.com

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

اشتعال اراک
ESHTEAL ARAK

با تکنولوژی روز احتراق آشنا شویم
آموزش ببینیم وبکار بگیریم





شرکت مهندسی صنایع اشتعال از سال 1361 با موافقت اصولی از اداره صنایع استان مرکزی در خصوص تولید تجهیزات کنترلی مشعل ، شیرآلات ، تابلو فرمان اتوماتیک و اتوماسیون ، سیستم کنترل پایش سوخت ، آنالایزر دیگ های بخار فایر تیوپ و واتر تیوپ ، آب گرم و روغن داغ که درصنایع مختلف وصنعت نفت ،گاز ،پتروشیمی و نیروگاهی کاربرد دارد و باتکیه بر اصل مشتری مداری ، توجه به نیازهای مشتریان، تولید محصولات با کیفیت و ارائه خدمت بروز و سریع تاسیس شده است.





هم اکنون با بیش از چهار دهه سابقه تجربه و دانش فنی در زمینه تولید مشعل و شیرآلات دیگ بخار قدام به تاسیس مرکز آموزش بین کارگاهی زیر نظر سازمان فنی و حرفه ای وزارت کار نموده است.

این مرکز امکانات آموزشی تئوری وعملی را زیر نظرکارشناسان ومتخصصین خود برای تکنسین های بهره بردار سرویس تعمیرات دیگهای بخار فراهم نموده است که این افراد علاوه برحضور دردوره های آموزشی ، از مزایای بازدید از بخش های طراحی و مهندسی ، تحقیقات و خط تولید محصولات بهره مند گردیده و در پایان دوره و برگزاری آزمون گواهینامه معتبر و رسمی مورد تایید سازمان فنی و حرفه ای دریافت می نمایند. شرکت صنایع اشتعال اراک با کمک نیروهای متخصص در واحد R&D در سال 95 موفق به اخذ نشان دانش بنیان جهت مشعل های روتاری خود گردید.





لازم به ذکر است نسل جدیدمشعل های این شرکت هماهنگ با دانش روز دنیا درزمینه پایش احتراق و اتوماسیون مشعل و بویلر تولید گردیده است که در بهینه مصرف نمودن سوخت های فسیلی و انرژی(برق)و عدم تولید گازهای آلاینده زیست محیطی یکی از بزرگترین دست آوردهای صنعتی این مرز وبوم می باشد.از جمله محصولات منحصر به فرد تولید شده توسط شرکت مهندسی صنایع اشتعال اراک شیراطمینان های نیروگاهی می باشند که طبق استاندارد ASMEو جهت خطوط بخار اشباع و فوق گرم طراحی شده اند. این محصول با کسب دانش فنی و تحقیقات صورت گرفته توسط شرکت اشتعال اراک برای اولین بار درکشور تولید و در مجتمع فولاد مبارکه باموفقیت مورد استفاده قرار گرفته است.





صنایع اشتعال اراک ازکلیه دارندگان دیگ های بخار، آب داغ و روغن داغ در سراسرکشور جهت ثبت نام وحضور در دوره های آموزشی دعوت به عمل می آورد.













کارخانه : اراک کیلومتر 7 جاده تهران ، شهرک صنعتی حاجی اباد ، خیابان حدید

تلفن : 15-086-34131213 فکس : 086-34131217 صندوق پستی : 381957162 کدپستی : 3819957159

۸۶۷۳۸۹۷۹۷۵
۸۶۷۳۸۹۶۹۷۵

اشتعال اراک
ESHTEAL ARAK

این شرکت در راستای اعتلای برند و افزایش وفاداری و رضایتمندی مشتریان همواره در راستای بهبود مستمر سیستم کیفیت خود تلاش نموده که در این راستاپروانه های استاندارد ملی ایران جهت مشعل ها به شماره استاندارد 7595و 7594و گواهینامه های ISO /TS 29001-2010، ISO 9001-2015، ISO 3834را اخذ نموده است.







مشعل روتاری کاپ دو گانه سوزPRD
مجهز به سیستم کنترل احتراق



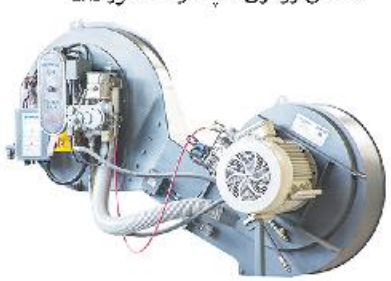




مشعل روتاری کاپ دوگانه سوزERD



مشعل جت فشار مدولار سری EW



مشعل روتاری کاپ دوگانه سوز EW



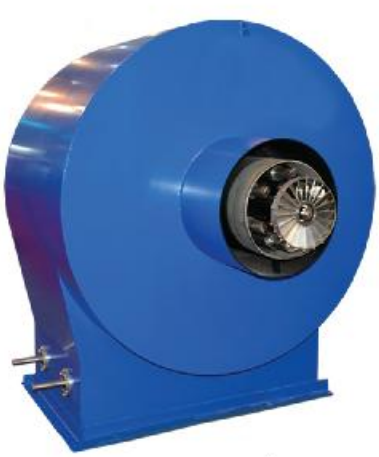
مشعل های جت فشار سری EPB با مانیتور
و سیستم کنترل احتراق



پیش گرمکن مازوت



مشعل جت فشار مدولار سری ECB



مشعل دیگ واترتیوپ ظرفیت بالاسری
E-LN-OG



مشعل های جت فشار سری EPB



Level Electrode-ELE20-1
Level transmitter-ELC19-1
Conductivity transmitter-ETC19-1

Web : www.eshtealarak.com
Gmail : Eshtealarak@gmail.com
دفتر مرکزی :تهران - خیابان طالقانی - خیابان بهار جنوبی - بن بست آصف وزیری ساختمان شماره 3 - طبقه چهارم - واحد 8
تلفن : 021-77538300-77649159-77649158 فکس : 021-77603272 کدپستی : 1561833419

Address: No 119 Fath St
Tehran-Iran Zip code:13878
Tel:02166632606-7
09121253122 - 09021253122

ماشین سازی ناصری منش

NASERI MANESH MACHINE TOOLS CO

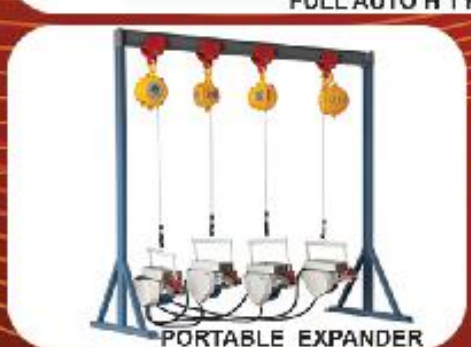
تامین ماشین آلات و خط تولید و تجهیزات و مواد اولیه صنایع تهویه
مطبوع با نصب و راه اندازی با گارانتی
ماشین آلات صنعتی معمولی و CNC و صنایع فلزی شامل پرس برک و
گیوتین و پرس پانچ و برش لیزری


C TYPE FIN PRESS LINE


H TYPE FIN PRESS LINE


VERTICAL EXPANDER


FULL AUTO H TYPE FIN PRESS LINE


PORTABLE EXPANDER


HAIRPIN BENDER FULL AUTO


FIN DIE

مختصر و مفید

طراحی تهویه مطبوع پیش از HAP آغاز می‌شود

چرا نقشه‌های معماری مهم‌ترین ابزار مهندس تأسیسات هستند؟



مقدمه

در بسیاری از پروژه‌های ساختمانی، نخستین اقدام مهندس تأسیسات باز کردن نرم‌افزارهای محاسبات بار نظیر **HAP** یا **Carrier** است. اما تجربه پروژه‌های موفق نشان می‌دهد که طراحی صحیح سیستم‌های تهویه مطبوع، مدت‌ها پیش از ورود به نرم‌افزار آغاز می‌شود.

نقشه‌های معماری در حقیقت نخستین و مهم‌ترین منبع اطلاعاتی مهندس تهویه مطبوع هستند. اگر شناخت درستی از کاربری فضاها،

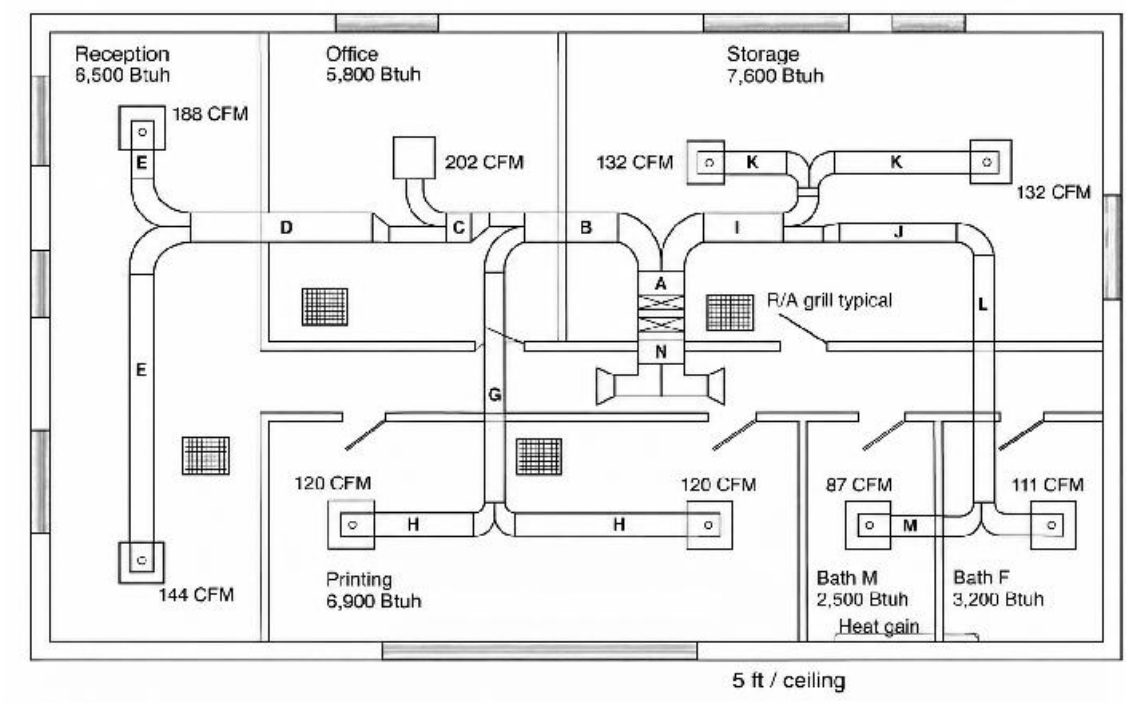
نحوه بهره‌برداری، محدودیت‌های معماری و تقسیم‌بندی ساختمان وجود نداشته باشد، دقیق‌ترین نرم‌افزارها نیز نتایج نادرستی ارائه خواهند داد.

در بسیاری از پروژه‌های ایران، تغییر کاربری فضاها، جانمایی نامناسب تجهیزات و ناهماهنگی میان تیم معماری و تأسیسات، ریشه در همین مرحله اولیه دارد؛ مرحله‌ای که اغلب نادیده گرفته می‌شود.

معماری؛ نقطه شروع طراحی تأسیسات

نقشه‌های معماری صرفاً ابعاد و دیوارها را نشان نمی‌دهند. این نقشه‌ها اطلاعات ارزشمندی درباره نحوه عملکرد ساختمان در اختیار مهندس قرار می‌دهند:

- نوع کاربری فضاها
- تعداد افراد حاضر در هر فضا
- ساعات بهره‌برداری
- ابعاد و ارتفاع اتاق‌ها
- موقعیت پنجره‌ها و جداره‌های خارجی



- محدودیت‌های نصب تجهیزات
- امکان عبور کانال‌ها و لوله‌ها

بدون این اطلاعات، محاسبات بار سرمایی و گرمایی نمی‌تواند منعکس‌کننده شرایط واقعی ساختمان باشد.

اهمیت زون‌بندی ساختمان

یکی از نخستین تصمیمات مهندس تهویه و تاسیسات، تقسیم ساختمان به زون‌های حرارتی است. فضاهایی با بارهای متفاوت نباید در یک زون مشترک قرار گیرند.

به عنوان مثال در تصویر فوق، فضاهای زیر دارای بارهای متفاوت هستند:

- پذیرش (**Reception**)
- دفتر کار (**Office**)
- انبار (**Storage**)
- اتاق چاپ (**Printing**)
- سرویس‌های بهداشتی

هر یک از این فضاها دارای بار داخلی، تعداد افراد، تجهیزات و ساعات استفاده متفاوت هستند؛ بنابراین نیاز هوادهی و ظرفیت سرمایش آنها نیز متفاوت خواهد بود.

خطاهای رایج ناشی از برداشت نادرست معماری

برخی از خطاهای متداول عبارت‌اند از:

۱. انتخاب نادرست ظرفیت تجهیزات

اشتباه در کاربری فضا می‌تواند به انتخاب بیش‌ازحد یا کمتر از نیاز تجهیزات منجر شود.

۲. توزیع نامناسب هوا

عدم توجه به جانمایی دیوارها، مبلمان یا مسیرهای رفت‌وآمد می‌تواند باعث ایجاد نواحی گرم یا سرد در ساختمان شود.

۳. افزایش هزینه اجرا

تغییرات بعدی در کانال‌کشی، لوله‌کشی یا جانمایی تجهیزات، هزینه پروژه را افزایش می‌دهد.

۴. کاهش آسایش حرارتی

سیستمی که بر اساس اطلاعات ناقص طراحی شده باشد، حتی اگر از تجهیزات مناسب استفاده کند، قادر به تأمین آسایش مطلوب نخواهد بود.

نرم‌افـزار جایگزیـن مهندس نیست

برنامه‌هایی مانند **TRACE ،HAP** یا نرم‌افزارهای مشابه تنها ابزار محاسباتی هستند. کیفیت خروجی این نرم‌افزارها کاملاً وابسته به کیفیت داده‌های ورودی است.

اصل معروف مهندسی:

Garbage In, Garbage Out

اگر اطلاعات اولیه نادرست باشد، نتایج محاسبات نیز نادرست خواهند بود.

رونـد صحیـح طراحـی سیستـم تهویه مطبوع

فرآیند اصولی طراحی را می‌توان به شکل زیر خلاصه کرد:

نقشه‌های معماری → جمع‌آوری اطلاعات → زون‌بندی فضاها → محاسبات بار → انتخاب سیستم → طراحی تفصیلی

این رویکرد باعث می‌شود:

- ظرفیت تجهیزات دقیق‌تر انتخاب شود.
- مصرف انرژی کاهش یابد.
- آسایش حرارتی افزایش یابد.
- هزینه‌های اجرایی کنترل شود.
- تغییرات حین اجرا به حداقل برسد.

جمـع‌بنـدی

طراحی موفق تهویه و تاسیسات از نرم‌افزار آغاز نمی‌شود، بلکه از درک صحیح ساختمان شروع می‌شود. مهندسی تأسیسات پیش از آنکه محاسبه باشد، یک فرآیند شناخت و تحلیل است.

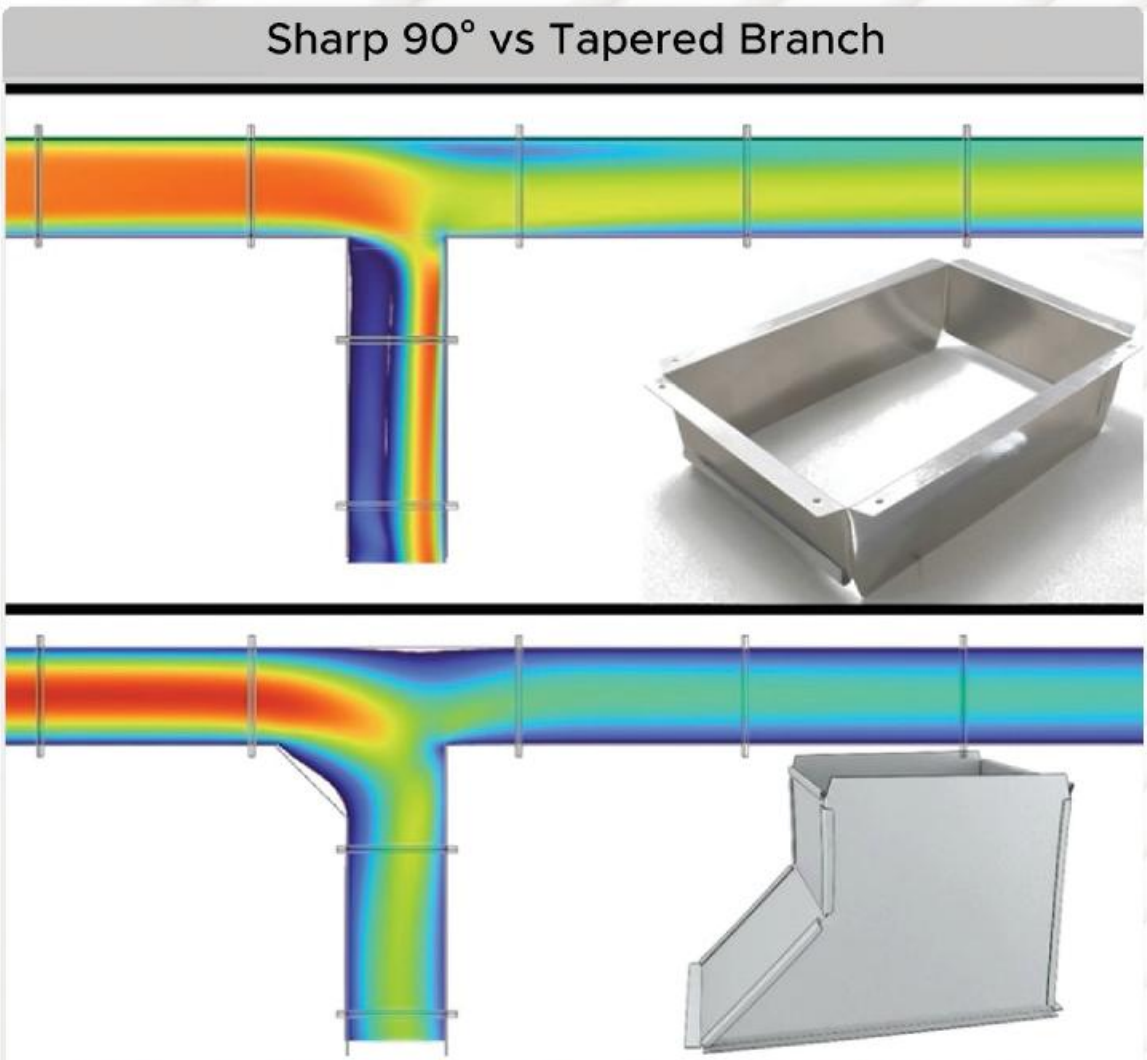
هرچه مهندس زمان بیشتری برای مطالعه نقشه‌های معماری، شناخت کاربری فضاها و بررسی محدودیت‌های پروژه صرف کند، نتایج نهایی دقیق‌تر، اقتصادی‌تر و پایدارتر خواهد بود.

امروزه بیش از هر زمان دیگری لازم است مهندسان تأسیسات به این اصل بازگردند:

«نخست ساختمان را بشناس، سپس بار را محاسبه کن.»

مختصر و مفید

هندسه انشعاب؛ جزئیاتی کوچک با تأثیری بزرگ بر افت فشار و مصرف انرژی

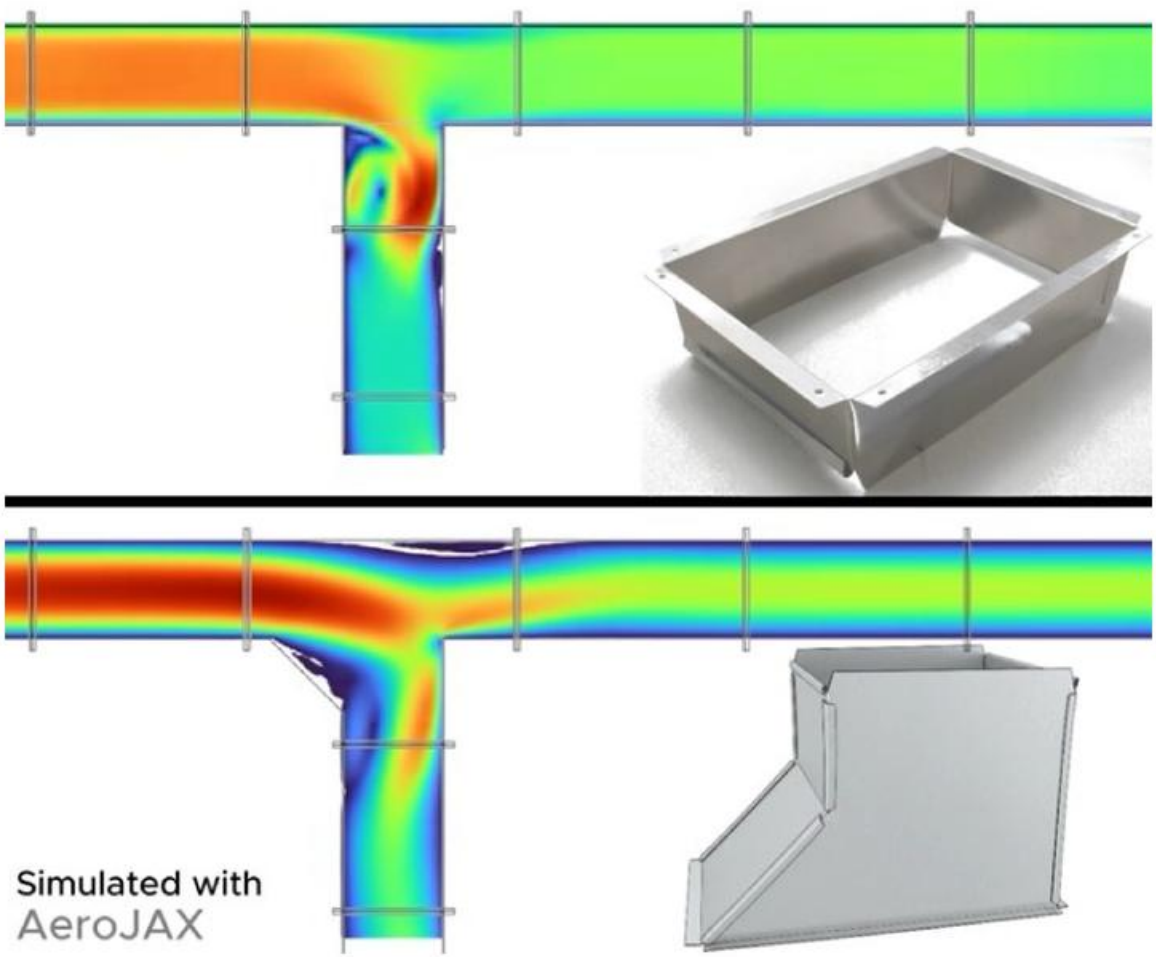


چگونه تغییر شـکل یک اتصال می‌تواند عملکرد سیستم‌های هوا و آب را متحول کند؟

در بسیاری از پروژه‌های تأسیساتی، توجه اصلی طراحان معطوف به انتخاب تجهیزات، ظرفیت دستگاه‌ها و تعیین دبی است،

در حالی که گاهی جزئیاتی به ظاهر ساده مانند شکل یک اتصال یا انشعاب، تأثیر قابل‌توجهی بر عملکرد کل سیستم می‌گذارند.

شبیه‌سازی‌های دینامیک سیالات محاسباتی (**CFD**) در سال‌های اخیر نشان داده‌اند که هندسه انشعاب‌ها می‌تواند افت فشار موضعی را تا حدود ۴۰ درصد تغییر دهد. این موضوع تنها به سیستم‌های کانال هوا محدود نیست و در شبکه‌های لوله‌کشی نیز اهمیت مشابهی دارد.



شکل ها: مقایسه جریان هوا در انشعاب ۹۰ درجه و انشعاب تدریجی؛ شبیه‌سازی CFD نشان می‌دهد که تغییر هندسه اتصال چگونه موجب کاهش ناحیه جدایش جریان و افت فشار موضعی می‌شود.

CFD چه چیزی را نشان می‌دهد؟

در شکل ۱، دو نوع انشعاب کانال مورد بررسی قرار گرفته است:

•انشعاب ۹۰ درجه با لبه تند

•انشعاب تدریجی (**Tapered Branch**)

هر دو سیستم دارای:

•دبی یکسان

•ابعاد مشابه

•شرایط مرزی یکسان

هستند و تنها تفاوت میان آن‌ها، هندسه محل انشعاب است.

نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که رفتار جریان در این دو اتصال کاملاً متفاوت است.

انشعاب تند ۹۰ درجه؛ منشأ افت فشار

در انشعاب‌های معمولی ۹۰ درجه، جریان قادر نیست مسیر انحنای داخلی اتصال را دنبال کند. در نتیجه، جدایش جریان اتفاق می‌افتد و ناحیه‌ای از گردابه و بازچرخش سیال در محل اتصال ایجاد می‌شود.

این پدیده چند نتیجه مهم به همراه دارد:

•کاهش سطح مؤثر عبور جریان

•افزایش آشفتگی

•افزایش گرادیان سرعت

•افزایش افت فشار موضعی

•افزایش توان مصرفی فن یا پمپ

در واقع بخشی از انرژی جریان صرف ایجاد گردابه‌ها و آشفتگی‌های ناخواسته می‌شود.

انشعاب تدریجی؛ هدایت مناسب مومنتوم جریان

در انشعاب‌های تدریجی، تغییر جهت جریان به‌صورت ملایم‌تر انجام می‌شود.

این طراحی باعث می‌شود:

•جریان به دیواره بچسبد.

•جدایش کاهش یابد.

•گردابه‌ها کوچک‌تر شوند.

•بازیابی سرعت در پایین‌دست سریع‌تر اتفاق بیفتد.

•افت فشار کاهش پیدا کند.

به همین دلیل، ضرایب افت این اتصالات در جداول **ASHRAE** و **SMACNA** معمولاً کمتر از انشعاب‌های تند است.

CFD جایگزین ASHRAE نیست

گاهی تصور می‌شود شبیه‌سازی **CFD** قرار است جایگزین ضرایب افت موجود در استانداردها شود؛ در حالی که واقعیت کاملاً برعکس است.

استانداردهای **ASHRAE** و **SMACNA** سال‌هاست که این رفتارها را در قالب ضرایب افت موضعی ارائه کرده‌اند.

CFD تنها میدان جریان را حل می‌کند و به مهندسان نشان می‌دهد که این ضرایب دقیقاً از چه پدیده‌های فیزیکی ناشی می‌شوند.

به بیان دیگر:

ASHRAE عدد را ارائه می‌کند و CFD علت آن را نشان می‌دهد.

کاربرد فراتر از کانال هوا؛ سیستم‌های آب گرم برگشتی

این مفهوم تنها به سیستم‌های تهویه محدود نیست.

در سیستم‌های آب گرم مصرفی با خط برگشت (**Domestic Hot Water Return** یا **DHWR**)، طراحی مناسب انشعاب‌ها می‌تواند مزایای قابل توجهی ایجاد کند.

استفاده‌ازانشعاب‌های‌هدایت‌شده در این شبکه‌ها باعث می‌شود:

- افت فشار کاهش یابد.
- سرعت مجاز جریان افزایش پیدا کند.
- امکان استفاده از قطرهای کوچک‌تر فراهم شود.
- حجم آب موجود در سیستم کاهش یابد.
- اتلاف حرارتی لوله‌ها کمتر شود.
- مصرف عایق و مصالح کاهش یابد.
- هزینه اجرا کاهش پیدا کند.
- کربن نهفته پروژه کاهش یابد.

در پروژه‌های ساختمانی جدید

که کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار کربن اهمیت بیشتری پیدا کرده است، چنین جزئیات طراحی می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد نهایی ساختمان داشته باشند.

تأثیر اقتصادی و انرژی

کاهش افت فشار موضعی به معنای:

- کاهش توان فن در سیستم‌های کانال
- کاهش هد پمپ در سیستم‌های آبی
- کاهش مصرف انرژی
- کاهش هزینه بهره‌برداری
- کاهش صدای سیستم
- بهبود بالانس شبکه

است.

اگرچه هر اتصال به تنهایی ممکن است صرفه‌جویی کوچکی ایجاد کند، اما در پروژه‌های بزرگ با ده‌ها یا صدها انشعاب، مجموع این اثر می‌تواند قابل توجه باشد.

نتیـجه‌گیـری

دبی یکسان، سیستم یکسان و تجهیزات مشابه لزوماً به معنای عملکرد یکسان نیستند.

فیزیک جریان در محل انشعاب‌ها می‌تواند تفاوت بزرگی در عملکرد شبکه ایجاد کند.

انشعاب‌های هدایت‌شده و تدریجی با کاهش جدایش جریان و افت فشار، امکان طراحی سیستم‌های کارآمدتر، کم‌مصرف‌تر و پایدارتر را فراهم می‌کنند.

شبیه‌سازی **CFD** این واقعیت را به‌صورت بصری نشان می‌دهد، اما این پدیده سال‌هاست که در ضرایب افت استانداردهای طراحی لحاظ شده است.

در نهایت می‌توان گفت:

سیستم یکسان است، دبی یکسان است، اما فیزیک متفاوت جریان در محل اتصال می‌تواند سرنوشت عملکرد کل سیستم را تغییر دهد.

RAGA MEASUREMENT TECHNOLOGY

فناوری های سنجش راگا

تولید، تامین، تجهیز و پشتیبانی
سیستم های اندازه گیری و ابزار دقیق



اندازه گیری سیالات در صنایع، کشاورزی،
فولاد، سیستم های برودتی، خطوط انتقال آب

- فلومتر التراسونیک clamp on
- فلومتر التراسونیک portable

هوشمندسازی و مانیتورینگ آنلاین شبکه های انتقال آب

- کنتور هوشمند آب التراسونیک
- ارتفاع سنج مخازن و چاه



تهران، انتهای خیابان شهید رجایی، بعد از پالایشگاه نفت تهران
روبروی تالار میراث، پلاک ۴۳۰، طبقه اول، واحد۲ کدپستی: ۱۸۱۵۳۰۰۰۳

۰۹۱۹ - ۱۱۹۵۰۴۸ ۰۲۱ - ۵۵ ۲۳۳۰ ۴۸

info@Ragastore.com www.Ragastore.com

شرکت تولیدی نورد و لوله سپاهان

Seamless and ERW Tube
Carbon steel - alloy steel
لوله های مقاوم در برابر فشار و دما

Boiler tube
Furnace tube
Heat exchanger tube

PIPES & TUBES



Engineered for diverse applications

Standard
EN 10217-2 EN 10216-2
ASTM: A 178 - 179 - 192 - 213
DIN: 17175 ST 35.8 15MO3

Size: OD 16 - 88mm
WT: 0.9 - 6mm
Length: cold fini up to 19m

شرکت بخار صنعت گستر (نماینده رسمی فروش)
تلفن دفتر فروش: ۰۲۱۷۷۵۲۷۴۳۳ ـ ۰۲۱۷۷۵۲۸۹۹۳ فکس: ۰۲۱۷۷۵۳۸۷۶۵
تلفن کارخانه: ۵ – ۰۳۱ ۳۸۷۸۱۰۰۲
Mail@bokharsanatg.com

بخارگستر مهر ایرانیان

نماینده رسمی فروش و خدمات پس از فروش ماشین سازی اراک

نماینده فروش محصولات عیوض تکنیک، اشتعال اراک، یوشی تاکه ژاپن








ماشین سازی اراک
Machine Sazi Arak

شرکت مهندسی صنایع اشتعال اراک

EYVAZ

YOSHITAKE

مشاوره، طراحی، تعمیرات، نصب و راه اندازی خطوط بخار و آبگرم

سازنده: سختی گیر، دی اریتور، مبدل های حرارتی و سایر مخازن

فروش تجهیزات، شیر آلات و کنترل کننده های:
خطوط بخار، آب، نفت، گاز و پتروشیمی
نصب و راه اندازی کارخانجات صنایع غذایی، دارویی و صنایع وابسته

آدرس: تهران- خیابان طالقانی- بعد از تقاطع بهار
پاساژ روشن-طبقه سوم- واحد ۱۲
تلفن ۴-۷۷۶۲۵۶۹۳-۷۷۶۰۹۰۷۵-۷۷۶۰۹۰۷۲
همراه: ۰۹۱۲۲۰۵۰۶۰۹ فکس:۷۷۵۰۴۰۰۶

www.bokhargostar-co.com
info@bokhargostar-co.com

تاسیسات و استخر

مهدوی

M D I

اولین تولید کننده

پوشش UPVC استخردر ایران

- عایق حرارتی و کاهش اتلاف انرژی
- طول عمر بالا
- تحمل وزن زیاد
- امینت بالا



رویان . جنب شهرک فردوس

0911 120 6900

011- 445 546 713 - 6

mahdavi.tasisat

ما را اسکن کنید


نمایشگاه تخصصی
صنعت ساختمان
مازندران
تهویه تاسیسات
۱۹ تا ۲۲ آبان ماه ۱۴۰۵
ساعت بازدید: ۱۶ تا ۲۱
قائم شهر، جنب پل تلار،
محل دائمی نمایشگاه های بین المللی استان مازندران
برگزار کننده: شرکت رستاک پادویژن
info@rastak-expo.com ۰۲۱-۸۸۳۴۶۴۵۵-۷
۰۹۱۲۳۱۵۰۷۸۸

مبـــدل ســـازان مبنـــا



طراحی و تولید انواع مبدل های حرارتی:

ـ پوسته و لوله، صفحه‌ای

ـ فین‌دار، فین پلیت ،کاروگیت، هلیکال

طراحی و تولید انواع مخازن تاسیساتی:

ـ مخازن تحت فشار

ـ دی اریتور و ایرسپراتور

ـ فیلتر شنی

ـ سختی گیر

ـ مخازن کویل‌دار





















MOBADEL SAZAN MABNA

آدرس: تهران، سه راه طالقانی، ابتدای خواجه نصیرالدین طوسی، پلاک۳۰۲، واحد۱۲

تلفن: ۷۷۶۵۷۱۴۲-۰۲۱

www.mobadelsazan.com

info@mobadelsazan.com

همراه: ۰۹۱۲۴۳۸۶۸۹۸

اصفهان به‌توان دو = شهرنمایشگاهی Exhibition city × ۲۰ پروژه

بیست و پنجمین نمایشگاه تجهیزات و تاسیسات سرمایشی گرمایشی

The 25th

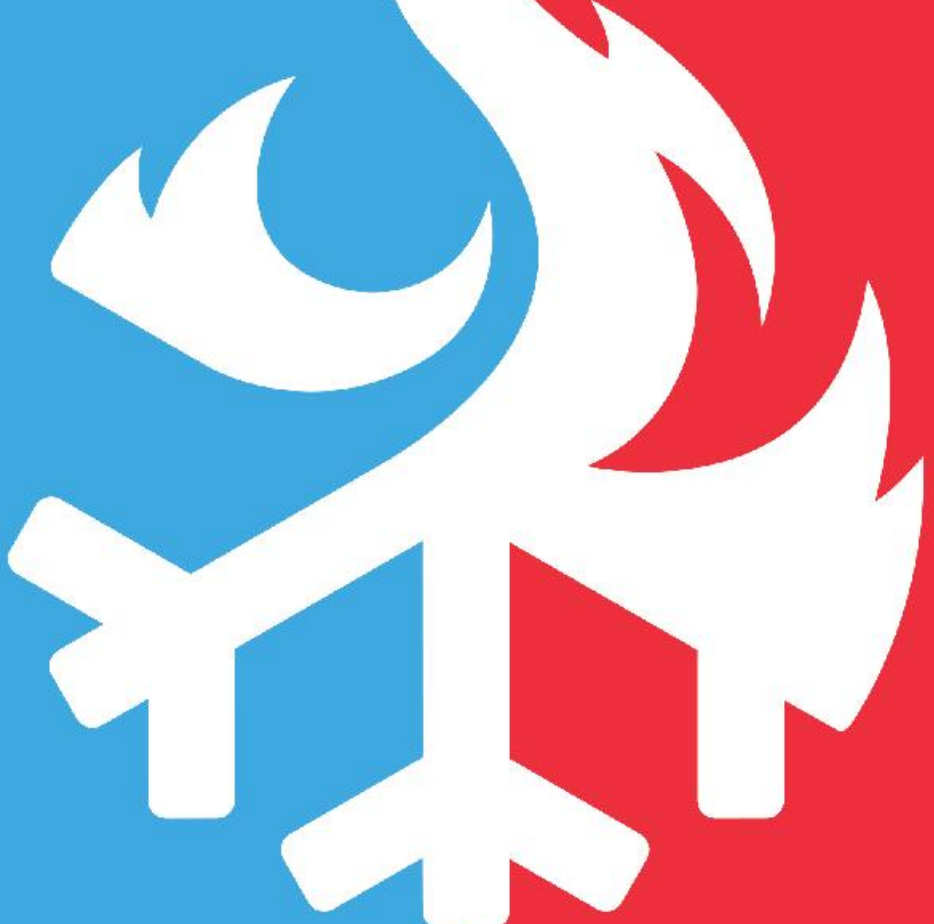
Specialized Exhibition of
Cooling & Heating
Equipment & Installations

۲۶ تا ۲۹ آذرماه ۱۴۰۵ ساعت بازدید: ۱۵ تا ۲۱

کمربندی شرق، بزرگراه استاد پرورش، شهر نمایشگاهی اصفهان

17–20 Dec.2026 Opening Hours:3–9PM

Isfahan International Exhibition Center,Iran





۰۹۱۳۴۷۳۲۳۱۱

www.isfahanfair.ir

TERMOTEC 2026

پاویون نت‌ورک pavilionnetwork.ir

شرکت خدمات مهندسی

اخگر بویلر

با بیش از ۴۵ سال سابقه در زمینه

تاسیسات، طراحی، مشاوره و اجرا

با مدیریت **مهندس مصطفی شهروزی**

دارای مدرک سایبرناتیک از انگلستان

گرم ایران

E.T.C

اشتعال اراک
ESHTEAL ARAK

ماشین سازی اراک
Machine Sazi Arak









قزوین، بلوار آیت‌الله خامنه‌ای، مجتمع تجاری نیایش طبقه ۵ واحد ۵۱۵ کدپستی: ۳۴۱۵۹۳۹۸۷۱

تلفن: ۲۱ ۰۲۸-۳۳۹۹۱۳۲۰ فکس: ۰۲۸-۳۳۹۹۱۳۲۲

مهندس شهروزی ۰۹۱۲۱۸۱۱۷۴۸ مهندس چگینی ۰۹۱۲۱۸۱۲۲۳۲

Email: akhgar.boiler@gmail.com



حرارت گستر مشهد

نماینده رسمی ماشین سازی اراک
در سراسر کشور و خارج از کشور

صنایع حرارت گستر مشهد

سازنده:
سختی گیر
دی اریتور
منبع بلودان
مبدل حرارتی

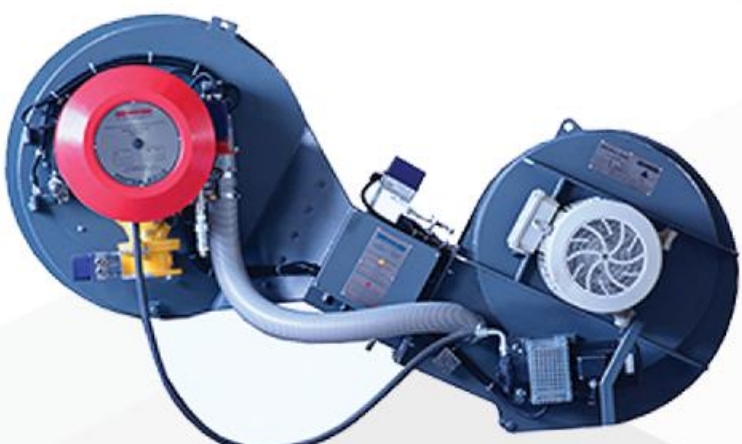
راه اندازی رایگان
یکسال خدمات رایگان
مشاوره و آموزش رایگان

نماینده رسمی

ماشین سازی اراک - عیوض تکنیک - اشتعال اراک - پمپ گرانفارس - ستاک - مشعل کاوه





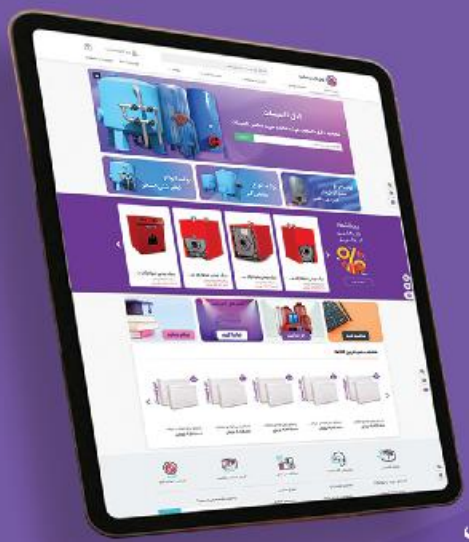




مشهد/میدان راهنمایی/جنب کوچه آپادانا

+98 513 762 22 20 +98 915 111 8366

HARARATGOSTAR@YAHOO.COM HARARATGOSTAR



اول تاسیسات

www.AvalTasisat.com

حساب شده خرید کنید...

فروش انواع تجهیزات و تاسیسات مکانیکی ساختمان شامل:

- مبدل حرارتی ساختمان، استخر و جکوزی
- مخزن آبگرم کویل دار عمودی و افقی
- مخزن آبگرم دوجداره
- مخزن ذخیره سوخت
- مخزن انبساط باز و بسته
- سختی گیر رزینی فولادی و FRP
- پکیج موتورخانه ای، دیواری و زمینی
- پمپ آبرسان و سیرکولاتور ساختمان
- پمپ استخر و جکوزی
- فیلتر شنی فولادی و فایبرگلاس
- پکیج ساختمان و استخر
- دیگ ساختمان و استخری

با اول تاسیسات، در کنار شما هستیم تا زنجیره محاسبه دقیق تا خرید مطمئن را ارائه نماییم.

دفتر مرکزی: تهران، سه راه طالقانی، ابتدای خواجه نصیر، پلاک ۳۰۲، واحد ۱۲
تلفن: ۷۷۶۵۰۱۸۴-۰۲۱

ترموسافت

اولین سایت محاسبه تجهیزات مکانیکی

انواع ساختمان مسکونی، اداری، استخر، سونا و جکوزی

www.ThermoSoft.ir

راحت، سریع و دقیق محاسبه کنید...



- محاسبه بار گرمایشی ساختمان
- محاسبه بار سرمایشی ساختمان
- محاسبه دبی و حجم منبع آبگرم و بار حرارتی آبگرم بهداشتی
- محاسبه پکیج زمینی و دیواری
- محاسبه منبع کویل دار
- محاسبه مخزن آبگرم دوجداره
- محاسبه صفحه مبدل حرارتی
- محاسبه رادیاتور پره ای
- محاسبه ظرفیت حرارتی دیگ
- محاسبه ظرفیت مشعل
- محاسبه دستگاه سختی گیر رزینی
- محاسبه حجم مخزن ذخیره سوخت
- محاسبه پمپ سیرکولاتور
- محاسبه پمپ آبرسان ساختمان
- محاسبه منبع انبساط باز
- محاسبه منبع انبساط بسته
- محاسبه ظرفیت کولر آبی
- محاسبه ظرفیت کولر گازی
- محاسبه فن کویل
- محاسبه ایرواشر
- محاسبه افت فشار در لوله
- محاسبه ابعاد کانال هوا

در ترموسافت، فناوری های نوین را به کار بستیم تا محاسبات مهندسی تجهیزات مکانیکی ساختمان را به صورت هوشمند، سریع و آسان به شما عزیزان ارائه نماییم.

تهویه سارآفرین

تولیدکننده تجهیزات سرمایشی و گرمایشی



- ☑ چیلر هوایی
- ☑ چیلر آبی
- ☑ هواساز
- ☑ ایرواشر
- ☑ برج خنک‌کننده
- ☑ هواساز آپارتمانی - زنت
- ☑ پکیج یونیت
- ☑ یونیت هیتر
- ☑ فن‌کویل

Sarafarin











آدرس:تهران، جاده ساوه، شهرک صنعتی
نصیـرآباد، خیابـان شمشـاد ۵، پـلاک ۴

تلفن: ۸۸۲۴۱۸۷۲

تلفکس: ۸۸۲۴۹۹۶۷

www.sarafarin.com info@sarafarin.com

آما®

علامت ثبت شده

لرزه گیرهای صنعتی

آما®

گارانتی طلایی

گارانتی مادام العمر

تاییدیه‌ها :

- دارای گواهینامه ثبت اختراع
- دارای تاییدیه از سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران
- دارای استاندارد بین المللی اروپا CE
- دارای گواهینامه های بین المللی ISO 9001 & ISO 14001
- تاییدیه از شرکت ملی نفت ایران
- تاییدیه از صنایع ملی پتروشیمی ایران



SGS SGS SGS CE

www.amaflex.ir

دفتر فروش : پاساژ بزرگ خیام ، زیر همکف ، پلاک ۹۰ ، فروشگاه آمـــا

تلفن : ۱۶-۱۵ ۱۷ ۹۴ ۳۳-۰۲۱

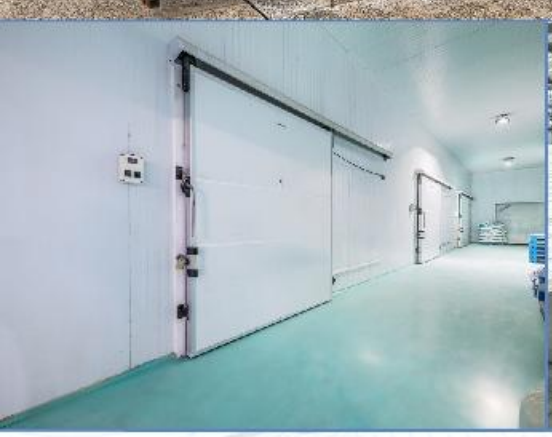
SABER COOL

صنایع برودتی شکوه (صابری)

تولیدکننده :

سردخانه‌های آمونیاکی / سردخانه‌های فریونی
چیلرهای تراکمی / آیس بانک
تجهیزات برودتی







دفتر مرکزی: اصفهان- خیابان صائب-مقابل شهرداری ناحیه یک-پلاک ۵۳۷

www.sabercool.com

۳۲۳۳۳۹۵۵

infosabercool@yahoo.com

۳۲۳۶۵۵۲۹

کارخانه: اصفهان- شهرک صنعتی مبارکه-خیابان یازدهم-فاز یک-پلاک ۲۸

(۰۳۱)۵۲۳۷۳۰۹۹

(۰۳۱)۵۲۳۷۳۰۹۸

۰۹۱۳۶۷۶۶۱۲۳

۰۹۱۳۱۱۸۹۱۷۵

شرکت پاویر پرشیا

نماینده انحصاری عایق های برودتی و حرارتی INDAFLEX مالزی در ایران

INDAFLEX

Quality Insulations



Cert. No. 402887

FM Approvals

Member of the FM Global Group

ASTM INTERNATIONAL MEMBER

BS GLOBALLY SOURCED QUALITY

Cert. No.: KLR0197083

آدرس: تهران، سعادت آباد، خیابان سرو غربی، خیابان بخشایش، پلاک ۳۰، طبقه همکف، واحد ۲

تلفن: ۹-۲۲۱۱۶۰۴۸ فکس: ۲۲۳۶۱۳۷۵

نگار آزمایش

اولین محافظ کولرگازی دیجیتال **استاندارد** شده در ایران
مجهز به سیستم هشدار دهنده صوتی



محافظ کولرگازی
دیجیتال پیشرفته





مدل آلما 2500 پکیج آنالوگ
اِرت دار

مدل آلما 4000 کولر گازی دیجیتال
مخصوص کولرهای گازی اسپلیت، 9000 الی 28000

مناسب برای پکیج، کامپیوتر، صوتی تصویری، لوازم خانگی، اداری، ورزشی و پزشکی
مجهز به VAR جهت حفاظت در مقابل صاعقه و شوکهای لحظه ای برق

مطمئن انتخاب کنید
نگار آزمایش

بزرگترین تولید کننده محافظهای الکترونیکی با ۳۵ سال سابقه و حضور گسترده در بازارهای داخلی و خارجی

- دارای ضمانت نامه طلائی دو ساله
- تعویض با یک دستگاه جدید



مدل آلما 4000 کولر گازی دیجیتال | مدل آلما 4000 کولر گازی آنالوگ | مدل زمان یخچالی | مدل زمان پکیج و کامپیوتری | مدل آلما 2500 پکیج دیجیتال | مدل آلما 2500 پکیج آنالوگ



مدل آلما 8000 کولر گازی دیجیتال | مدل آلما 8000 کولر گازی آنالوگ | مدل صادراتی دیجیتال | مدل صادراتی آنالوگ | مدل ML5000 یخچالی | مدل ML5000 کامپیوتری



مدل گل تگ | مدل جی تی | مدل تری وی | مدل کولر گازی دیجیتال | مدل میلی 2500 | مدل کولر گازی آنالوگ

دفتر مرکزی تلفن ویژه: ۶۶۷۳۸۰۷۰ -۰۲۱
فکس: ۶۶۷۳۸۱۲۳ -۰۲۱

دارای گواهی استاندارد ملی ایران
دارای گواهی استاندارد CE اروپا

دارای ISO 10004 رضایت مندی مشتری
دارای ISO 9001 مدیریت کیفیت

www.negarazmayesh.com Info@negarazmayesh.com

شرکت پمپ مایه

اولین تولیدکننده انواع پمپ های مواد شیمیایی و غذایی

ISO 9001-2000

الکتروپمپ های استیل

الکتروپمپ های هموژن

الکتروپمپ های پلی اتیلن

الکتروپمپ های تفلون



الکتروپمپ تیوبی

الکتروپمپ ۱۲و۲۴ولتDC

الکتروپمپ های ورتیکال استیل

الکتروپمپ باکالیت

الکتروپمپ های پلی پراپیلن

الکتروپمپ های ورتیکال پلی اتیلن

PUMP MAYEH CO.LTD

دفترمرکزی: خ.کارگرشمالی.پلاک ۱۰۸٤

تلفن : ٦٦٤٣٢٥٥٣-٦٦٩٠٠٤٧٧ تلفکس: ٦٦٩٢١٥٥١

www.pumpmayeh.com

pumpmayeh@pumpmayeh.com

Electric Motors
DOMESTIC

اصالت آن
موتوژن

تولید انواع الکتروموتور، فن کوئل و الکتروپمپ آب خانگی

الکتروموتورهای کولری القائی ، مغناطیس دائم روتور بیرون درایودار **BLDC** و اکسیال و الکتروپمپ آب کولری



الکتروپمپ های آب خانگی



الکتروموتورهای فن کوئل



Scan Me

برای دریافت کاتالوگ اسکن کنید

www.motogen.com 041-82 00 00 00 - 021-45362 crm.motogen.com

تهران مبدل

طراح، مشاور و سازنده سیستم های تأسیساتی، گرمایشی و سرمایشی،
تهویه مطبوع، سردخانه ای، نفت، گاز ، پتروشیمی و صنایع غذایی

نماینده انحصاری سیستم های تهویه مطبوع
BPS CLIMA ایتالیا در ایران

BPS CLIMA

CERTIgaz GASTEC

www.tehranmobaddel.com



TEHRAN MOBADDEL

777 97779

No.7,Next to Toyota Co., Zahiri Alley, Near Sazman Ab Junction, Damavand St., Tehran, Iran
Tel: (+98)21-77335544 & 77339847-9 Fax: (+98)21-77349197
Postal Code: 1658997813 P.O.BOX: 16765 - 1819

تهران، خیابان دماوند، بعد از چهارراه تهرانپارس، نرسیده به سه راه سازمان آب، جنب شرکت تویوتا، خیابان ظهیری، پلاک ۷
تلفن: ۹-۷۷۳۳۹۸۴۷ و ۷۷۳۳۵۵۴۴ (۰۲۱) فکس: ۷۷۳۴۹۱۹۷ (۰۲۱)
صندوق پستی: ۱۸۱۹-۱۶۷۶۵ کدپستی: ۱۶۵۸۹۹۷۸۱۳

NAMI

گروه بازرگانی نامی

NAZEM METAL INDUSTRIES



گروه بازرگانی نامی، انتخاب برند های نامی

شرکت بابک مس ایرانیان

Professional Insulation Tube
C-FLEX

PVC WRAPPING TAPE

دفتر مرکزی:
تهران، قلهک، خیابان یخچال، پلاک ۸۲ (ساختمان آبان)، طبقه سوم، واحد ۱۸

فروشگاه شعبه سعدی :
تهران، میدان امام خمینی، خیابان سعدی جنوبی(جدید)، بلوک ۸ غربی، پلاک ۱۰

فروشگاه شعبه هدایت:
تهران، خیابان سعدی شمالی، خیابان هدایت(قائدی)، نرسیده به خیابان ابن‌سینا، پلاک ۳۰

فروشگاه‌اینترنتی: www.namicool.ir

22 00 60 78
22 64 93 68
33 94 20 45
33 94 12 24
77 51 10 24
77 51 10 25

«همه چیز در یک اسکن؛ از اطلاعات کامل تا خرید سریع و آسان»