



لوله کشی و پاپینگ موتورخانه یکی از مواردی است که در ابتدای ورود به موتورخانه ساختمان، مجتمع و... جلب توجه می کند. لوله های بیشماری به چشم می خورد که هر کدام از این لوله ها وظیفه خاص خود را دارند.

بنابراین **سیستم لوله کشی و پاپینگ موتورخانه** و یا به اصطلاح **نقشه موتورخانه** از موارد مهم در رشته تاسیسات می باشد.

وقتی ساختمان جدیدی بر پا می شود طراح تاسیسات برای تخمین فضای مورد نیاز موتورخانه و چیدن دستگاه های مختلف در این فضا از برآوردهای کلی استفاده می کند.

نوع سیستم تاسیساتی مورد استفاده، شکل، میزان فضای موجود، ترکیب ساختمان و ... از پارامترهای مهم در تخمین فضای لازم موتورخانه هستند.

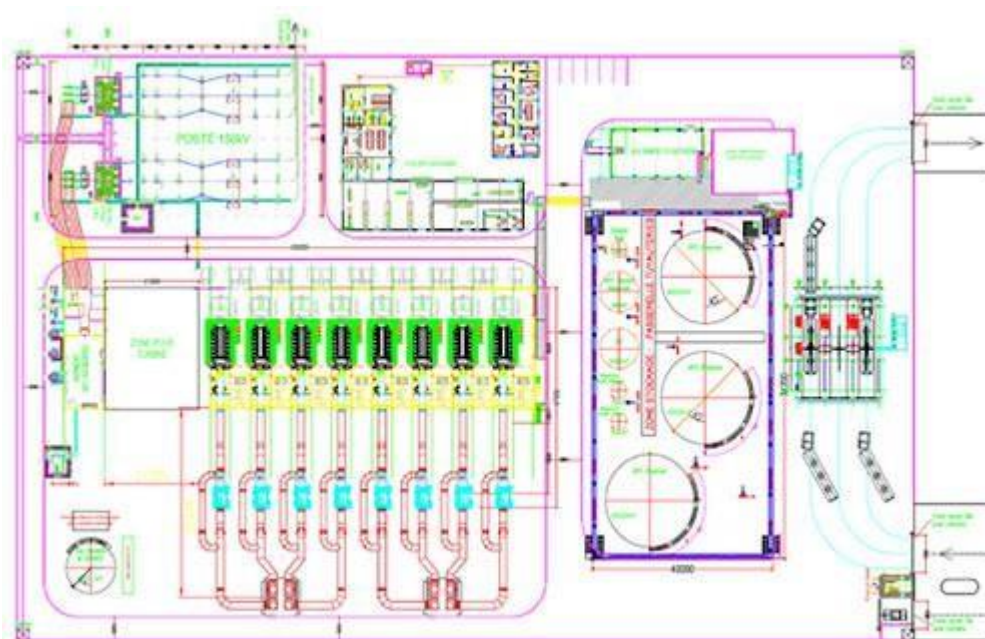
گرچه ساختمانها از نظر طرح متفاوتند، اما تعیین مساحت لازم برای موتور خانه برپایه اصولی انجام می گیرد که برای بیشتر ساختمانها قابل اجراست، این مساحت را اغلب می توان برحسب درصدی از مساحت کل کف ساختمان بیان کرد.

فضای کل مورد نیاز برای نصب دستگاه ها و تجهیزات مکانیکی و الکتریکی (موتورخانه) بین ۴ تا ۹ درصد مساحت زیربنای ساختمان است که برای اغلب ساختمانها بین ۶ تا ۹ درصد می باشد.

از دیدگاه مهندسی، ایده آل این است که فضای اختصاص یافته برای موتور خانه یا اتاق های هواساز نسبت به ساختمان موقعیت مرکزی داشته باشند که این موجب کاهش طول و اندازه کانالها و لوله ها، ساده تر شدن طرح شفت ها، تمرکز و در نتیجه تسهیل کار سرویس و نگهداری تاسیسات خواهد شد.

این امر همچنین موجب کاهش قدرت مورد نیاز برای موتور بادزنها و پمپ ها شده و هزینه عملکرد سیستم را پایین می آورد.

سیستم پاییپینگ و لوله کشی در موتورخانه:



لوله کشی اتصال مجموعه ای از لوله ها به یکدیگر است که برای انتقال سیالات از محلی به محل دیگر مورد استفاده قرار می گیرند. مجموعه ای از لوله ها و المان های متصل به آنها که برای انتقال سیال (گاز یا مایع) از یک نقطه به نقطه دیگر بکار می رود را **سیستم لوله کشی** می گویند.

در دیگ بخار سیال مورد نظر آب داغ یا بخار، در دیگ آبگرم سیال آب گرم یا آب داغ می باشد و در دیگ روغن داغ روغن حرارتی سرد یا گرم می باشد.

در سیستم های لوله کشی ممکن است از موادی مانند فولاد، آلومینیوم، شیشه، پلاستیک، چدن، مس، بتن و ... استفاده شود. قطعات دیگری که علاوه بر لوله در یک سیستم لوله کشی مورد استفاده قرار می گیرند اتصالات، شیرآلات و ... هستند.

این قطعات در باز و بسته کردن مسیر عبور سیال، در مسیر دهی به سیال، کنترل دبی سیال، اندازه گیری فشار و دمای سیال

و... مورد استفاده قرار می گیرند.

سیستم های لوله کشی در نقشه هایی با نام (P&IDs) توسط مهندسين طراحی می شود. در سیستم دو لوله ای با برگشت مستقیم، لوله برگشت رادیاتور کوتاه ترین مسیر ممکن را تا پمپ طی می کند.

در این روش آب برگشتی از هر دستگاه مستقیما وارد لوله برگشت شده و وارد موتورخانه می گردد. افت فشار این روش کمتر است و آب راحت تر سیرکوله می شود.

از آنجایی که آبی که به رادیاتور آخر می رسد معمولا سردتر است و برای پخش یکنواخت دبی آب تا آخرین رادیاتور معمولا شیر دستی یا خودکار روی سیستم نصب می شود.

در ساختمان های کوچک رادیاتورها را به این روش لوله کشی می کنند. در ضمن این سیستم نیاز به لوله کشی کمتری دارد. لوله کشی با برگشت معکوس ویرایش این روش درست عکس روش قبلی است.

یعنی رادیاتور که کوتاه ترین مسیر رفت را دارد طولانی ترین مسیر برگشت را خواهد داشت. یعنی مجموع مسیرها در رفت و برگشت برای همه رادیاتورها تقریبا یکی است.

با این لوله کشی دبی آب بیشتری به همه واحدها می رسد و برای جاهایی پیشنهاد می شود که افت فشار مساوی یا تقریبا مساوی داشته باشند.

خلاصه ای از طراحی سیستم پایپینگ:

ترسیم لوله کشی مدارهای اولیه، ثانویه و مدار برج ها

ساخت لوله های رفت و برگشت

تنظیمات گرافیکی رنگ لوله ها

موارد مهم در طراحی و اجرای موتورخانه:

همان طور که اشاره شد موتورخانه به عنوان بخش مهمی از ساختمان نیاز به طراحی پایه ای دارد. من جمله مواردی که می توان برای پیاده سازی در نظر گرفت موارد ذیل می باشد.

طراحی نقشه های لوله کشی و پایپینگ موتورخانه.

طراحی نقشه های جانمایی.

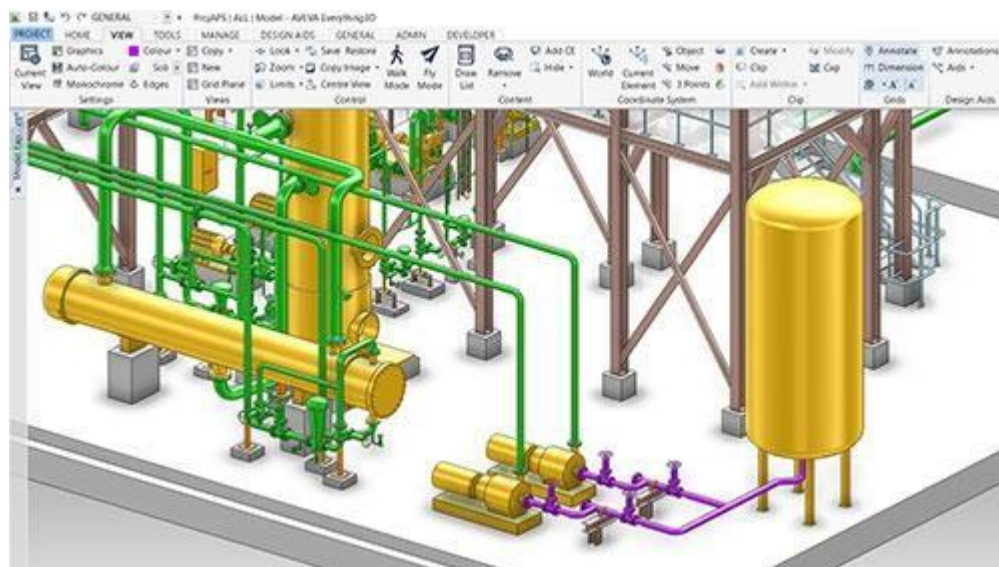
نصب و راه اندازی انواع دیگ(بویلر)

نصب و راه اندازی تجهیزات جانبی نظیر دی اریتر ، منابع کندانس و بلودان ، مبدل های حرارتی، انواع پمپ ها، منبع انبساط، منبع کوئلی، سختی گیر، سیستم تغذیه و پمپ های آب رسان.

۱- عملیات عایقکاری و ایزولاسیون موتورخانه و تاسیسات گرمایشی و سرمایشی شامل: عایق الاستومری (فوم)، عایق پشم شیشه و پشم سنگ ، پلی اورتان جهت مخازن و سرد خانه و عایق مل و ماستیک.

نرم افزارهای طراحی لوله کشی و پایپینگ موتورخانه:

1-نرم افزار طراحی PDMS



نرم افزار PDMS(Plant Design Managment System)ساخت شرکت AVENA یکی از قوی ترین نرم افزار طراحی لوله کشی و پایپینگ موتورخانه است.

این نرم افزار در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی کاربرد های بسیاری دارد. این در حالی است که در صنعت تاسیسات از این نرم افزار برای طراحی موتورخانه ها استفاده می شود.

نرم افزار PDMS دارای قابلیت های بیشماری است که در زیر به چند نمونه از آن ها اشاره خواهم کرد:

مدل سازی اولیه یک سایت (PLANT)

طراحی کامل یک پالایشگاه ، نیروگاه و یا موتورخانه

طراحی کامل سیستم پاپینگ (لوله کشی)
توانایی ساخت تجهیزات ساختمانی (Structure) ی پروژه
قابلیت دادن خروجی تمامی مواد و تجهیزات مصرف شده در طراحی (حتی تا متر از لوله و تعداد زانویی
استفاده شده در سیستم لوله کشی)

قید گذاری های آگاهانه در مسیر های سیالات در گذر در لوله ها

نمایش گرافیکی ساده

دارای پایگاه داده (Data Base) گسترده

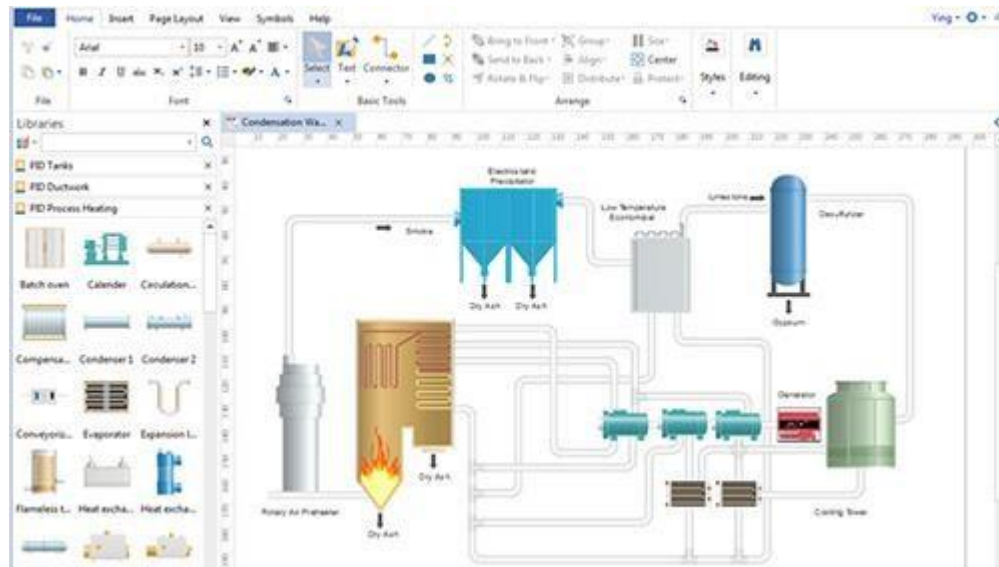
قابلیت ایجاد تجهیزات جدید و طراحی کاتالوگ برای این تجهیز (برای مثال ایجاد یک نوع پمپ دلخواه)

توانایی کار تحت شبکه (چندین User زیر نظر شخص admin روی یک پروژه به صورت جداگانه مشغول
به کار باشند)

2- نرم افزار نقشه کشی Corel Cad

این نرم افزار از محصولات قدرتمند و با کیفیت شرکت Corel می باشد . به وسیله نرم افزار Corel Cad توانایی طراحی نقشه
در فضای 2 و 3 D را خواهید داشت ، یکی از قابلیت های مهم نرم افزار طراحی Corel Cad قابلیت ذخیره سازی و
اجرا نقشه با فرمت DWG و PDF می باشد.

3- نرم افزار نقشه کشی Edraw P&ID Designer



دیاگرام لوله کشی به همراه دیاگرام ابزار دقیق را P&ID گویند . در یک نقشه P&ID تمام مسیرهای لوله کشی و مسیرهای کابل کشی های ابزار دقیق موجود می باشد.

با نرم افزار طراحی Edraw می توانید نمودارها و نقشه های لوله کشی و ابزار دقیق را طراحی کنید و همچنین می توان نقشه P&ID را طراحی کرد.

اطلاعات شامل نقشه: P&ID

اقلام مورد نیاز فرآیند همانند شیرآلات، ادوات ابزار دقیق

محل قرارگیری ادوات و شماره آنها

سیستم عایق بندی

سایز لوله

کالس کاری خط لوله کشی

خطوط شیب دار و شیب آنها

4-نرم افزار نقشه کشی Cadmatic Plant Design



یکی دیگر از نرم افزارهای قوی نقشه کشی Cadmatic Plant Design می باشد که با این نرم افزار توانایی طراحی سه بعدی ، لوله کشی ، HVAC و ... خواهید داشت.

این نرم افزار اطلاعات و دسترسی های خوبی برای نصب و سفارش مواد به شما می دهد و همچنین با استفاده از این نرم افزار می توانید طرح های پیچیده لوله کشی را انجام دهید. یکی از قابلیت های مهم و کاربردی این نرم افزار استفاده از استانداردهای بین المللی همچون ASME,DIN,ANSI,EN می باشد که با هر آپدیت نرم افزار Cadmatic Plant Design اطلاعات استانداردها نیز به روزرسانی می شود.

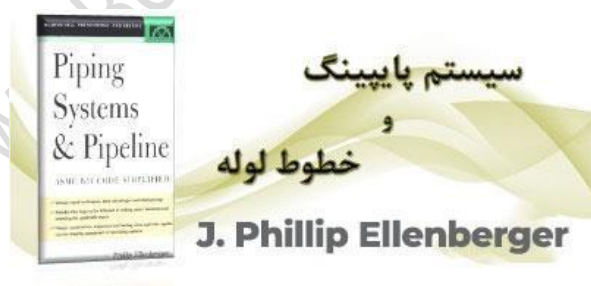
با این نرم افزار می توان طراحی ابزار دقیق و کابل ها را نیز انجام داد و با P&ID ادغام کرد . همچنین با استفاده از این نرم افزار می توان کاپونت هایی همچون پمپ ، کمپرسور ، مخازن و ... را طراحی کرد.

نرم افزار نقشه کشی Cad works

نرم افزار کامال یک پارچه اتوکد و BRICSCAD می باشد . این نرم افزار دارای قابلیت هایی از جمله طراحی هوشمند ، اتصال به بانک اطلاعاتی قوی و ابزارهای پیش نویس آماده می باشد ،همچنین ایجاد نمودار از دیگر قابلیت های مهم این نرم افزار می باشد. داده های نرم افزار Cad works را می توان با برنامه های آنالیزی به اشتراک گذاشت تا خروجی های نرم افزار را مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار دهیم. با استفاده از نرم افزار Cad Works می توان صنایع مختلفی از جمله شیمیایی ، مکانیکی _تاسیساتی ، لوله کشی ، دریایی نیرو و ... را پشتیبانی انجام داد و همچنین با نقشه و اطلاعات P&ID پیوند میخورد.

لازم به ذکر می باشد که این نرم افزار قابلیت طراحی در فضای (3D سه بعدی) را دارد و می توان نقشه و عیوب احتمالی آن را اصلاح نمود.

سیستم پایپینگ و خطوط لوله Piping Systems & Pipeline
در پایان کتاب سیستم پایپینگ و خطوط لوله نوشته ی J. Phillip Ellenberger می تواند مرجع خوبی برای علاقه مندان به این رشته در صنعت مورد استفاده قرار بگیرد.



تهیه شده در گروه تحقیقات شرکت بخار بویلر

