

سرفصل های دوره پمپ و کمپرسور

آشنایی اولیه و دسته بندی انواع پمپهای صنعتی

- تعریف پمپهای دینامیکی و جابجایی مثبت
- معرفی پمپهای زیرگروه دسته دینامیکی و کاربرد هر کدام از آنها
- معرفی پمپهای زیرگروه دسته جابجایی مثبت و کاربرد هر کدام از آنها
- استانداردهای کاربردی برای انواع رایج پمپ در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی
- دسته بندی انواع پمپهای سانتریفیوژ بر اساس استاندارد API610

عملکرد پمپهای سانتریفیوژ

- مروری بر مکانیک سیالات کاربردی در مبحث پمپهای سانتریفیوژ
- معادله سیستم و منحنی مشخصه آن
- منحنی مشخصه پمپهای سانتریفیوژ
- معرفی نقاط مهم بر روی منحنی مشخصه و محدودههای مجاز و ترجیحی آن بر اساس استاندارد API610
- بررسی پدیده کاویتاسیون و راههای مقابله با آن
- تعریف پارامتر NPSHr و NPSHA
- قانون تشابه در پمپهای سانتریفیوژ
- بهم بستن سری و موازی پمپها

انتخاب پمپ سانتریفیوژ

- تعریف پارامتر سرعت مخصوص و سرعت مخصوص در مکش
- تعیین نوع پروانه بر اساس سرعت مخصوص
- تعیین بازده بر اساس سرعت مخصوص
- تعیین تعداد طبقات بر اساس سرعت مخصوص
- تعیین توان مورد نیاز پمپ
- منحنیهای همپوشانی و نحوه ی انتخاب پمپ با استفاده از آنها
- تعیین منحنی مشخصه پمپ برای سیالات لزج از روی منحنی مشخصه آن برای آب
- تعیین توان محرک بر اساس استاندارد API610

اجزا پمپ

- تجهیزات جانبی پمپ شامل تجهیزات روی خط مکش و دهش
- پروانه
- معرفی اجزا پروانه
- تقسیم بندی پروانه از لحاظ ساختمان مکانیکی (بسته، نیمه بازو باز)/ جهت جریان (شعاعی، مختلط و محوری)/ نوع مکش سیال (تک مکشه و دو مکشه)
- تعیین متریکال بر اساس پیوست H از استاندارد API610
- شفت
- تعیین متریکال بر اساس پیوست H از استاندارد API610
- پوسته
- پوسته حلزونی (تک جداره و دو جداره) و افشان
- تعیین حداکثر فشار کاری مجاز و همچنین فشار هیدروتست بر اساس استاندارد API610
- تعیین متریکال بر اساس پیوست H از استاندارد API610
- رینگهای سایشی پروانه و پوسته
- تعیین متریکال بر اساس پیوست H از استاندارد API610
- سیستم آب بندی
- پکینگها
- سیلهای مکانیکی
- تعاریف اولیه استاندارد API682 شامل (Category, Arrangement and Type)
- Flushing Plans
- یاتاقانها و سیستم روغنکاری
- کوپلینگ

تست و بازرسی

- سطوح مختلف بازرسی بر اساس API610
- تست هیدرواستاتیک
- تست عملکردی یا Performance Test
- تست Mechanical Run Test

مروری بر بندهای مهم API610

نحوه ی تکمیل دیتا شیت API 610

موارد تکمیلی:

- آشنایی با اجزاء اصلی پمپ ها و سیستم های انتقال سیال
- محاسبات مربوط به انتخاب پمپ در مسائل کاربردی و پارامترهای موثر در انتخاب پمپ
- آشنایی با راه اندازی صحیح پمپ ها
- شناخت پارامترهای موثر بر کارکرد بهینه انواع پمپهای کاربردی در صنعت
- آشنایی با روشهای مهندسی در ارتقاء پارامترهای موثر در کارکرد بهینه پمپها
- بررسی منحنی های مشخصه پمپ و سیستم
- بررسی پدیده های مخرب در پمپ بویژه کاویتاسیون
- بررسی فاکتورهای ایجاد کننده کاویتاسیون و روشهای کاهش این فاکتورها
- یاتاقان بندی پمپ ها و مسائل مربوط به آن
- نشت بند های پمپ ها (pump sealing) و مسائل مرتبط با آن در پمپ های دینامیک و جابجایی مثبت
- بررسی ارتعاش در پمپ ها و پارامترهای موثر در آن (pumps vibration sources)
- بررسی مسائل مربوط به shaft پمپ ها در انواع پمپ های گریزازمرکز در صنعت
- بررسی تاثیر روانکاری در انواع پمپ

آشنایی اولیه و دسته بندی انواع کمپرسورهای صنعتی

- کاربردهای کمپرسور
- تعریف کمپرسورهای دینامیکی و جابجایی مثبت
- کمپرسورهای زیرگروه دسته دینامیکی و کاربرد هر کدام از آنها
- کمپرسورهای زیرگروه دسته جابجایی مثبت و کاربرد هر کدام از آنها
- گراف دامنه عملکردی کمپرسورها
- سازندگان مطرح کمپرسورهای رفت و برگشتی، روتاری و سانتریفیوژ
- استانداردهای کاربردی برای انواع رایج کمپرسور در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی

تئوری کمپرسورها

- تعاریف اولیه ترمودینامیک گازها
- مخلوط گازها
- قانون گازها
- ضریب تراکم پذیری و منحنی تراکم پذیری عمومی برای گازها
- فرآیندهای فشرده سازی شامل حجم ثابت، فشار ثابت، دما ثابت، آیزنتروپیک و پلی تروپیک و همچنین محاسبه کار مصرفی در هر کدام از این فرآیندها

- تعیین نسبت تراکم بهینه برای کمپرسورهای چند مرحله ای
- محاسبه هد آدیاباتیک و پلی تروپیک در کمپرسورها

کمپرسورهای رفت و برگشتی

- دسته بندی بر اساس فاکتورهای مختلف
- اجزاء کمپرسور
 - پیستون
 - میله پیستون
 - سیلندر
 - ولوها
 - پکینگها
 - کراس هد
 - میله رابط یا شاتون
 - فریم کمپرسور
- تجهیزات مستقر بر خطوط مکش و دهش
- محاسبات مربوط به توان، Piston Displacement، و Piston Speed و Volumetric Efficiency
- روشهای کنترل ظرفیت

کمپرسورهای پیچشی

- دسته بندی بر اساس استفاده از روغن (Oil Injected or Oil free)
- اجزا کمپرسور
 - روتور
 - پوسته
 - سیستم آب بندی
 - چرخنده زمان بندی
- تجهیزات مستقر بر خطوط مکش و دهش
- روشهای کنترل ظرفیت

کمپرسورهای سانتریفیوژ

- مروری اجمالی بر استاندارد API617
- اجزاء کمپرسور
 - پوسته

- پروانه
- شفت
- دیافراگم
- سیستم آببندی Dry Gas Seal
- یاتاقان بندی
- منحنی مشخصه کمپرسورهای سانتریفیوژ
- محاسبات توان در کمپرسور سانتریفیوژ
- روشهای کنترل ظرفیت
- پدیده مخرب سرچ و متدهای کنترل سرچ در کمپرسورهای سانتریفیوژ

بررسی مدارک سازنده یا vendor document برای یک نوع کمپرسور

- P&ID
- General Arrangement Drawing
- Datasheet

موارد تکمیلی:

- اصول کاری کمپرسورها و مبانی کاربردی آن
- انواع کمپرسورها و شناخت ویژگی های آنها و دامنه کاربردی آنها
- با راه اندازی و بهره برداری صحیح از کمپرسورها
- پدیده های مخرب در کمپرسورها بویژه surge و تاثیر آنها بر راندمان کمپرسور
- تجهیزات Anti-surge و اصول حاکم بر آن
- روشهای ایجاد map&Workin Line Compressor بمنظور انتخاب کمپرسور
- پارامترهای موثر بر کارکرد کمپرسور
- پارامترهای موثر برانتخاب کمپرسورها با رویکرد کاربردی
- اصول و سیستم های روانکاری انواع کمپرسورها و میزان حساسیت انواع کمپرسورها بر روانکاری
- اصول آب بند های انواع کمپرسورها (Compressor Sealing)
- یاتاقان بندی کمپرسورها و بحث نیروهای محوری در کمپرسور و تاثیر آن بر انتخاب کمپرسور
- مبانی بالانس کمپرسورها و مبحث ارتعاش سنجی در انواع کمپرسورها
- سیستم های خنک کاری کمپرسورها
- اصول استفاده از کاتالوگ های فنی کمپرسور بمنظور بررسی قابلیت های کمپرسور
- انواع روشهای نگهداری و تعمیرات در صنعت (نت)
- انواع بازدید های دوره ای کمپرسورها و کنترل فاکتورهای موثر بر کارکرد کمپرسور

- اصول صحیح تعمیر و نگهداری کمپرسورها
- تعمیرات اساسی (Overhaul) کمپرسورها