نماتک
آموزش صحیح

بسته:

پمپ‌های سانتریفیوژ

فصل اول ۲
فصل دوم ٤
فصل سوم ٥
فصل چهارم ٦
فصل پنجم ۸
فصل ششم ۱۱
فصل هفتم ۱۳
فصل هشتم ۱٥
فصل نهم ۱۹
فصل دهم ۲۲
فصل یازدهم ۲٤
فصل دوازدهم ۲۸
فصل سیزدهم ۳٥

فصل اول

- اهمیت تجهیزات دوار در پلنت های نفت، گاز و پتروشیمی
- تقسیم‌بندی تجهیزات دوار
- انواع پمپ‌های دینامیکی
- پروانه دو مکشِ در پمپ‌های سانتریفیوژ
- انواع پمپ‌های جابجایی - پمپ‌های رفت و برگشتی
- انواع پمپ‌های جابجایی - رفت و برگشتی - دیافراگمی
- انواع پمپ‌های جابجایی مثبت - پمپ‌های چرخشی - اسکرو
- انواع پمپ‌های جابجایی مثبت - پمپ‌های چرخشی - دنده‌ای دندانه خارجی
- انواع پمپ‌های جابجایی مثبت - پمپ‌های چرخشی - پمپ‌های لوب
- معرفی استانداردها
- API STANDARD 610
- API STANDARD 611
- API STANDARD 612
- API STANDARD 613
- API STANDARD 616
- API STANDARD 671
- API STANDARD 674
- API STANDARD 675
- API STANDARD 676
- API STANDARD 677
- API STANDARD 682
- API STANDARD 685

- API STANDARD 686
- معرفی مراجع
- کتاب Know and Understand Centrifugal Pumps
- کتاب Practical Centrifugal Pumps
- کتاب پمپ‌های سانتریفیوژ نوشته مهندس اصغر اسکندرلو
- چند مثال برای بررسی اهمیت محدوده پوشش دهی استاندارد (Scope)

فصل دوم

- وجود یا عدم وجود سیستم‌های نشت بند در پمپ‌های سانتریفیوژ
- انواع سیستم‌های نشت بند - کولینگ مغناطیسی
- شناسایی نقاط روان کاری و خنک کاری و محاسبات مربوط به آن‌ها
- انواع سیستم‌های نشت بند - پمپ‌های هرمتیک

فصل سوم

- سرعت خطی، سرعت زاویه‌ای و روابط میان آن‌ها
- انرژی پتانسیل
- انرژی جنبشی
- انرژی ناشی از ستون مایع
- روش آکادمیک
- روش مهندسی (طول معادل)
- شیر یک‌طرفه
- ضرایب تبدیل
- مدول الاستیسیته معادل
- رابطه ژوکوسفکی
- بررسی مورد مطالعاتی
- راه‌های کاهش اثرات مخرب
- راندمان مکانیکی
- راندمان هیدرولیکی
- راندمان حجمی
- راندمان کلی پمپ
- تقسیم‌بندی انواع کاویتاسیون
- راه‌حل‌های تشخیص
- راه‌های پیشگیری
- هد خالص مثبت در دهانه مکش (NSPH)
- هد خالص مثبت در دهانه مکش در دسترس (NSPH-A)
- راهکارهای افزایش هد خالص مثبت در دهانه مکش در دسترس (NSPH-A)

فصل چهارم

- راهکارهای کاهش هد خالص مثبت در دهانه مکش موردنیاز (NPSH-R)
- تشابه هندسی
- تشابه سینماتیکی
- تأثیر افزایش و کاهش قطر خارجی، قطر چشمه پروانه، پهنای پروانه بر دبی و هد
- عدد دبی
- عدد هد
- عدد توان
- کاربرد اصلی عدد توان
- روابط این اعداد با حداکثر دبی
- سرعت مخصوص فقط تابع چه چیزی می‌باشد؟
- یکا سرعت مخصوص چیست؟
- ضریب تبدیل واحدهای سرعت مخصوص
- تعریف سرعت مخصوص
- خواندن راندمان از نمودار Sabini-Fraser
- در چه بازه‌ای می‌توان از فرمول‌های راندمان به‌جای نمودار استفاده کرد؟
- تأثیر سرعت مخصوص بر حاصل‌ضرب راندمان حجمی در راندمان مکانیکال
- سرعت مخصوص در پمپ‌های طبقاتی و پروانه دو مکشِ
- سرعت مخصوص تعیین‌کننده چه چیزی می‌باشد
- تنظیم سرعت
- راه‌های اصلاح سرعت مخصوص (اصلاح دبی فرایندی، طبقاتی کردن پمپ، افزایش دور دورانی)
- به دست آوردن تعداد طبقات موردنیاز پمپ

- گراف Sabini-Fraser
- گراف ارتباط میان دفعات خرابی و سرعت مخصوص مکش پمپ
- گراف Lobanoff-Ross
- سرعت مخصوص در دهانه مکش
- بررسی چند مورد مطالعاتی محاسبه سرعت مخصوص در دهانه مکش

فصل پنجم

- مثلث سرعت و طراحی پره
- تأثیر انحنا پروانه پمپ بر فلو دهی و ایجاد هد پمپ
- موارد تعین کننده طراحی پره Forward و Backward
- رابطه هد اولر و روند به دست آوردن مقادیر ضرایب آن
- منحنی‌های عملکرد و نقاط مهم آن
- معادله ریاضی تغییرات فشار سیال داخل پروانه پمپ
- انواع منحنی‌ها و نقاط
- نقطه Shut-off یا Churning Point
- تلورانس نقطه Shut-off
- واریانس مجاز تلورانس نقطه Shut-off
- تست‌های سازنده برای نقطه Shut-off
- اطلاعاتی که حتماً باید در برگه مشخصات فنی ذکر شود
- استاندارد API610
- نقطه حداقل جریان پیوسته (MCSF)
- دبی‌های حداقل (Minimum Flow)
- انواع دبی‌های حداقل
- در اکثر موارد کدام نوع از دبی‌های حداقل مقدار بیشتری دارد
- اولین علامت بروز ناپایداری در عملکرد پمپ
- نحوه تعیین کردن بالای ارتعاش پمپ
- قوانین تعیین مقدار حداقل جریان پیوسته (MCSF) به‌وسیله سرعت مخصوص
- راهکارهای جلوگیری از کارکرد پمپ در نقطه‌ای پایین‌تر از (MCSF)
- روش RO

- مکانیزم RO
- مسیر کنارگذر پمپ سانتریفیوژ مجهز به RO
- محاسبه مقدار مقاومت RO
- مزایا و معایب RO
- روش FT
- مکانیزم FT
- مزایا و معایب FT
- روش ARV
- مکانیزم ARV
- مزایا و معایب ARV
- چه موقع به مسیر مینیمم فلو احتیاج داریم؟
- نحوه انتخاب روش مطلوب برای شرایط پروژه
- حداقل جریان پیوسته و پایدار حرارتی
- در چه مواردی انرژی پمپ به پوسته و محفظه یاتاقان منتقل می‌شود؟
- محاسبه مقدار حداقل جریان پیوسته و پایدار حرارتی
- معمولاً کدام نوع از مشکلات ابتدا به وجود می‌آیند و باید ابتدا از آن‌ها پیشگیری کرد؟
- محاسبه Temperature و Shut-off Power
- فرضیات
- نقطه BEP
- طراحی پمپ بر اساس کدام نقطه است؟
- مفهوم نقاط کارکرد و نقاط بهینه
- نقطه ارزیابی پمپ (Rated Point)
- گراف Lobanoff-Ross
- بهتر است شرایط کاری پمپ در کدام سمت نقطه BEP در نمودار H-Q باشد؟

- محل قرارگیری نقاط گفته‌شده بر روی نمودار Flow Rate - Head
- در چه زمان دبی پمپ تغییر نخواهد کرد؟
- ناحیه کارکرد مجاز
- ناحیه کارکرد ترجیحی
- روش صحت سنجی نواحی کارکرد مجاز و ترجیحی پمپ که سازنده بیان کرده است
- API 610 و ISO 5199 و دلایل انتخاب هرکدام
- حد ارتعاشی در API 610
- کیفیت صلبیت بستر تست
- پایه گونیایی (Rear Bearing Support)
- شرایط مقبولیت پمپ به خاطر استفاده کردن پایه گونیایی از سازنده
- عمل throttling
- نحوه تست استخراج منحنی H-Q (هد برحسب دبی)
- برخی از مواردی که در جلسات hazard operability report مطرح می‌شود

فصل ششم

- منحنی P-Q توان جذب‌شده توسط شفت برحسب دبی
- در چه موقع منحنی P-Q اکیداً صعودی می‌شود؟
- نحوه محاسبه توان جذبی الکتروموتور
- راندمان کلی پمپ
- منحنی η-Q بازده کلی پمپ برحسب دبی
- گراف‌های راندمان ثابت
- منحنی NPSH-Q هد خالص مثبت در دهانه مکش برحسب دبی
- منحنی، با چه رفتاری منحنی NPSH3% است؟
- رفتار منحنی NPSH-Q3% در چه دبی‌ای باید سنجیده شود؟
- صحت سنجی NPSHR در چه دبی‌ای انجام می‌گیرد؟
- در چه دبی‌هایی قطعاً کاویتاسیون را شاهد هستیم؟
- فرایند و مراحل تست NPSHR
- ملاک اصلی تست NPSH3%
- تعریف BEP در استاندارد API
- جمع‌بندی
- نقطه Shut-off
- حداقل جریان پایدار پیوسته (MCSF)
- حداقل جریان دمایی پیوسته (MCTF)
- نقطه Normal
- نقطه BEP
- نقطه Rated
- جریان Run-out

- ناحیه عملکردی ترجیحی (POR)
- ناحیه عملکردی مجاز (AOR)
- نمایش نقاط و نواحی بر روی نمودار Heed/Vibration-Q
- کشیدن نمودار بر روی تخته و توسعه نواحی موردنظر
- نمایش نقاط و نواحی بر روی نمودار H-Q
- توضیحات و نکات طراحی نمودار و انتخاب بر اساس نمودار

فصل هفتم

- پروانه
- عملکرد پروانه
- هد پروانه
- تفاوت Propeller و Impeller
- بررسی ساختار پروانه
- لفافه یا Shroud و نحوه اتصال آن به پروانه
- روش‌های ساخت پروانه
- تئوری و محاسبات مقاومت مصالحی طراحی پروانه
- تعیین ضریب ریخته‌گری تست‌های غیر مخرب انجام‌شده
- محاسبات حداکثر قطر مجاز پروانه
- کلاس‌بندی پروانه‌ها
- شفت
- نکات و ملاحظات
- محاسبه قطر شفت
- آستین شفت
- پوسته
- پمپ‌های Single/Double Volute و نحوه تشخیص و موارد استفاده آن‌ها
- پمپ‌های طبقاتی
- پوسته‌های نیاز به هواگیری و عدم نیاز به هواگیری
- ساختار مکانیکی پوسته (پوسته با برش افقی و عمودی و موارد استفاده هرکدام)
- حداکثر نیرو و گشتاور مجاز وارد بر نازل‌های مکش و رانش
- خطرات اضافه کردن بار به نازل‌ها

- مختصات کارتزین مرجع مورداستفاده در API 610
- کلاس‌های دمایی-فشاری
- فلنج ها و انواع آن‌ها
- رینگ‌ها سایشی
- وظایف رینگ‌ها سایشی
- انواع رینگ‌ها سایشی
- حداقل و حداکثر میزان لقی رینگ‌ها سایشی
- میزان سختی رینگ‌ها سایشی

فصل هشتم

- مرور کلی اجزای تشکیل‌دهنده پمپ
- Vortex Breaker
- نشت بندها
- انواع نشت بندها
- پکینگ ها (Packing Seal)
- نشتی Packing ها
- انواع نشت بندها
- نحوه آب‌بندی
- قطعات نشت بندها
- دلایل و موارد استفاده از پکینگ
- نکات نهایی در مورد Packing ها
- آستین شفت
- یقه متحرک
- صفحه متحرک
- آزمایش صفحه متحرک
- فنر
- گلند
- صفحه ثابت
- O-Rings
- پوشش دهی مکانیکال سیل‌ها و آزمایش آن
- چیدمان و نحوه قرارگیری مکانیکال سیل‌ها نسبت به یکدیگر
- Pumping Rings و جهت چرخش آن

- سیل‌های مکانیکی
- محاسبه فشار محفظه سیل
- ضریب آلفا
- محفظه سیل ورودی و خروجی
- خط بالانس
- شرط لازم برای عدم ایجاد کاویتاسیون در محفظه سیل‌ها
- دمای محفظه سیل
- دمای ورودی سیال به محفظه
- استفاده یا عدم استفاده از مبدل حرارتی
- طبقه‌بندی محفظه سیل‌ها
- استاندارد ASME B 73.1, ASME B 73.2
- استاندارد API 682
- تست رزونانس
- در چه شرایطی دیگر API 682 جوابگو نیست؟
- بالانس هیدرولیکی سیل‌های مکانیکی
- شرایط یک سیل مطلوب
- Balance Ratio و مقادیر آن
- پلان‌های فلاشینگ
- علل استفاده از هر پلان فلاشینگ چیست؟
- آیا می‌توان برای لایسنسور ها کامنت گذاشت؟
- چگونه می‌توان طرح لایسنسور را بهینه کرد؟
- چه موقع استفاده از Temperature Indicator موردنیاز است؟
- Temperature Indicator در کجا استفاده می‌گردد؟
- اصول کار سیکلون ها چیست؟

- توری‌ها ذرات با چه ابعادی را فیلتر می‌کنند؟
- صافی‌ها ذرات با چه ابعادی را فیلتر می‌کنند؟
- در چه مواقع می‌توان از Clean Liquid استفاده کرد؟
- مواردی که لایسنسور می‌تواند در طراحی مدار پمپ نظر دهد
- وظایف سیال ورودی به محفظه پمپ
- شرایط و ملزومات دمایی سیال ورودی به محفظه پمپ
- پلان‌های فلاشینگ در سیل‌های مکانیکی تکی و دوتایی با چیدمان‌های مختلف
- بررسی نمودار میزان حرارت تولیدشده در سیل‌های مکانیکی
- کلاس‌بندی پلان‌های فلاشینگ
- شرایط استفاده از اریفیس در ورودی سیل‌های مکانیکی
- استفاده از Temperature indicator و محل نصب آن
- استفاده از Flow Gage
- استفاده از جداساز سیکلونی عمودی
- نکاتی در موردمحاسبه جداساز سیلیکونی عمودی
- استفاده از صافی در مسیر جریان فلاشینگ
- ملاحظاتی که جدای از استاندارد حتماً باید رعایت گردند
- Barrier & Buffer System
- حالت‌های مختلف پلن ۵۳
- اگر پلان مکانیکال سیل آماده نباشد برای تست عملکرد چه باید کرد؟
- پارامترهایی که باید در پلن ۸۲ چک شوند
- رابطه فشار سیل اولیه با فشار سیل ثانویه
- مشخصاتی از سیال که برای نشت بندی سیال پشتیبان موردنیاز است
- مزایا و معایب استفاده از مبدل‌های هوا خنک

- در قسمت‌های لوله‌کشی، چه موقع از لوله استفاده می‌کنیم و چه موقع از تیوب و مزایا و معایب آن‌ها
- لیست اقلام و نقش‌های ایزومتریک
- مرور تقسیم‌بندی پلان‌های رایج فلاشینگ به‌کاررفته در API 682 در یک نگاه

فصل نهم

- یاتاقان‌ها، انواع و مشخصات آن‌ها
- دسته‌بندی یاتاقان‌ها
- ساختار اصلی یاتاقان‌ها
- Sleeve Bearing
- Tilting Pad
- یاتاقان Anti-Friction و یاتاقان هیدرودینامیکی
- تفاوت یاتاقان‌های آنتی فریکشن چیست؟
- کوپلینگ ها برای چه استفاده می‌شوند؟
- نیروهایی که از شفت به کوپلینگ ها وارد می‌شود چیست؟
- انواع کوپلینگ ها و ساختار آن‌ها
- از هر نوع کوپلینگ در چه مواردی استفاده می‌شود؟
- انواع کوپلینگ های انعطاف‌پذیر چیست؟
- ناهم‌محوری (Missed Alignment) چیست؟ و راه برطرف کردن آن یا همان Align کردن چیست؟
- انواع ناهم‌محوری
- HUB چیست؟
- سازنده کوپلینگ چه اطلاعاتی را به ما می‌دهد و یا به‌اصطلاح دیگر ما چه اطلاعاتی را باید از سازنده در مطالبه کنیم؟
- مقیاس و معیار Alignment چیست؟
- کدام استاندارد به Alignment کوپلینگ ها اشاره می‌کند؟
- نصب و Align کردن کوپلینگ ها چگونه است؟ (کلیپ)
- Spacer چیست؟

- بازه روغن‌کاری کوپلینگ های دندانه‌ای چقدر است؟
- کوپلینگ های دندانه‌ای در چه مواردی نیاز به روغن‌کاری ندارند؟
- مزایا و معایب کوپلینگ های فنری
- چرا از کوپلینگ های فنری استفاده می‌شود؟
- کوپلینگ های انعطاف‌پذیر متریالی به چند نوع تقسیم می‌شوند؟
- رابر کوپلینگ بیشتر در چه نوع پمپ‌هایی استفاده می‌شود؟
- کدام استاندارد به محافظ کوپلینگ اشاره می‌کند؟ در ادیشن های مختلف استاندارد چه تفاوت‌هایی وجود دارد؟
- ورق‌های محافظ کوپلینگ چند نوع هستند؟
- چه موردی تعیین‌کننده ضخامت ورق می‌باشد؟
- چرا نباید در محافظ کوپلینگ، نباید الکتریسیته ساکن جمع شود؟
- برای اینکه در محافظ کوپلینگ الکتریسیته ساکن جمع نشود، از چه متریال هایی می‌توانیم استفاده کنیم؟
- پارامترهای طراحی و انتخاب محافظ کوپلینگ چیست؟
- چه پوینتی را حتماً باید در قسمت طراحی توجه داشته باشیم تا در بازرسی به مشکل برنخوریم؟ این کار را بر طبق چه استانداردی صورت می‌گیرد؟
- Base Plate
- Skid Plate
- Mounting Plate
- شاهین چیست؟ در استاندارد به چه عنوان شناخته می‌شود؟
- به چه دلیل استفاده از Base Plate های استاندارد مزیت دارد؟
- در استاندارد API 610 به چه چیزی تأکید شده است؟
- گروت ها
- انواع گروت ها چیست؟

- گروت ریزی
- حفره‌های گروت ریزی و Vent و تعیین قطر آن‌ها
- پمپ VS4
- انواع مدارهای تست و نحوه کارکرد آن‌ها

فصل دهم

- استاندارد API در زمینه استفاده از قطعات خریداری‌شده رأی تست عملکرد چه می‌گوید و چه تستی را پیشنهاد می‌دهد؟
- الکتروموتورها در تست عملکرد
- تست عملکرد با محوریت چه چیزی انجام می‌شود؟
- چک کردن تراز شدت صوت
- چک کردن دمای محفظه
- نقطه آغاز انجام تست عملکرد
- دستگاه‌هایی که برای تست عملکرد موردنیاز است
- نحوه اتصال دستگاه ارتعاش سنج
- حداقل مقدار Max Allowable Flow
- اگر تعدادی پمپ Identical داشتیم آیا باید برای همه پمپ ها تست عملکرد بگیریم؟
- استاندارد تست عملکرد پمپ‌های Identical چیست و به چه مقادیری اشاره دارد؟
- هم‌زمان با تست عملکرد چه تست دیگری را انجام می‌دهیم؟
- تلورانس پاور چقدر است؟
- در چه مواقع تست یکپارچه انجام می‌شود؟
- مواردی که در تست مکانیکال آزموده می‌شوند
- مبنای تست NPSH
- تست Stand Study
- مدار تست NPSH
- هدف تست بالانسینگ
- آیا تست بالانسینگ برای بالانس جرم است؟
- تست بالانسینگ روتور های صلب

- تست بالانسینگ روتورهای انعطاف‌پذیر
- استاندارد ISO 1940

فصل یازدهم

- کلاس‌بندی پمپ ها در API
- نکات استاندارد API در مورد پمپ ها
- پمپ OH1
- نوع اتصال پمپ OH1
- محدودیت‌های پمپ OH1
- نحوه اتصال پمپ OH1 به شاسی
- پمپ OH2
- نوع اتصال پمپ OH2
- محدودیت‌های پمپ OH2
- نحوه اتصال پمپ OH2 به شاسی
- مقایسه پمپ‌های OH1 و OH2
- نوع اتصال پمپ OH1
- محدودیت‌های پمپ OH1
- نحوه اتصال پمپ OH1 و OH2
- بررسی ظاهری موارد و ویژگی‌های پمپ‌های OH از روی تصویر
- جهت نازل ورودی و خروجی
- نحوه اتصال ساپورت ها به شاسی
- در اتصال ساپورت به شاسی آیا اتصال جوش بهتر است یا پیچ؟ چرا؟
- استفاده از پایه گونیایی در OH2
- شرایطی که می‌توان قرار دادن پایه گونیایی بر روی پمپ را از سازنده پذیرفت
- پمپ‌های Vertical-in-line
- تفاوت و مشترکات پمپ‌های OH1 و OH2 و OH3

- دلایل استفاده از پمپ OH3
- پوسته پمپ ها در استاندارد AP1
- دلیل اسم‌گذاری "in-line" برای این نوع پمپ ها
- در استاندارد API چه نوع Coupled ترجیح داده می‌شود؟
- مشخصات پمپ‌های OH4 و OH5
- معایب پمپ‌های OH5
- پمپ OH6
- دورهای کاری پمپ OH6
- تست Shut-off پمپ OH6
- محدودیت پمپ OH6
- شرایط استفاده از پمپ OH6
- کاربرد OH6
- موارد استفاده پمپ OH6 در صنعت
- مزایا پمپ OH6
- Inducer در پمپ OH6
- محدودیت استفاده از Inducer در استفاده از پمپ ها
- محدوده دور دورانی پمپ‌های High Speed
- جعبه‌دنده برای پمپ OH6
- انواع پمپ OH6
- سیستم روانکاری در پمپ OH6
- محدوده کار تقریبی پمپ OH6
- تشریح مقاله مربوط به پمپ‌های OH6 و پمپ pitot tube
- مقایسه پمپ OH6 و پمپ pitot tube در دبی‌ها و هدهای مختلف
- وندورهای پمپ OH6

- وندورهای پمپ pitot tube
- جمع‌بندی پمپ OH6 به‌منظور انتخاب
- کلاس‌بندی پمپ‌های Between Bearing ها
- پمپ‌های book pull out
- تک طبقه و دوطبقه بودن پمپ‌های BB1 و BB2
- پمپ BB1
- نازل‌های پمپ BB1
- NPSH پمپ BB1
- ساپورت پمپ BB1
- پمپ BB2
- نازل ساکشن پمپ BB2
- محدودیت‌های پمپ BB2
- پمپ BB3
- پمپ BB4
- نشت بندها در پمپ BB4
- محل قرارگیری نازل‌های پمپ BB4
- پمپ BB5
- معایب پمپ BB5
- ساختار پمپ BB5
- نحوه ساخت پمپ BB5
- محدوده کاری پمپ BB5
- جنرال پوینت‌های در مورد پمپ‌های OH و BB در استاندارد API
- طبقه‌بندی پمپ‌های Vertically Suspended
- پمپ VS1

- پمپ VS2
- پمپ VS3
- پمپ‌هایی که از نوع VS در صنعت نفت و گاز استفاده می‌شوند
- فاصله نازل ساکشن از سطح مخزن
- پمپ VS4
- نشت بندهای پمپ VS4
- روانکاری پمپ VS4
- پمپ VS5
- مقایسه پمپ VS4 و پمپ VS5
- نشت بندهای پمپ VS5
- روانکاری پمپ VS5
- Mounting Flange
- پمپ VS6
- جمع‌بندی مشخصات پمپ‌های استاندارد API
- تخمین طول شفت
- رابطه طول شفت و دور دورانی
- استاندارد NIOEC
- تخمین طول شفت
- مشکلات استفاده از پمپ‌های عمودی
- تنظیم غلاف و تعیین دور دورانی

فصل دوازدهم

- بررسی چند مورد مطالعاتی
- برای چه گریدهایی (GRADES) تست بالانسینگ تکرارپذیر نخواهد بود؟
- فرمول و محدوده مجاز نابالانسی
- در چه مواردی محفظه یاتاقان نیاز به هیدرو تست ندارد؟
- استاندارد API 610
- سیستم باز آب خنک‌کننده
- Flow Indicator
- مزیت سیستم آب بسته خنک‌کننده
- پلن A برای پمپ‌های یکسر گیردار
- پلن M برای پمپ‌های یکسر گیردار
- پلن K برای پمپ‌های یکسر گیردار
- Atomized کردن
- محدودیت‌های دورانی
- مزیت‌ها و معایب سیستم
- دسته‌بندی‌های روانکاری
- حمام روغن
- شرح مدار سیستم‌های روانکاری
- روانکاری به کمک مه روغن
- قابل‌اطمینان کردن سیستم
- PSP های درون سیستم
- ظرفیت نرمال
- ظرفیت کاری

- زمان ماند
- API 614
- Spacer Pumps
- انواع کولرها
- استانداردهای مرجع کولرها
- Straight Tube
- Tube Side و Shell Side
- U Tube
- کلاس‌بندی U tube ها
- Tema R
- Tema B
- Tema C
- Air Cooler ها
- کلاس‌بندی Air Cooler ها
- کدام نوع از Air Cooler ها ارجحیت دارد؟
- Multiple Plate
- متریال های پیشنهادی برای Cooler ها
- Filter ها
- Beta ratio & efficiency
- Beta Stability
- ماژول VTMS یا VMS یا MMS
- روند مانیتورینگ
- روند کنترل
- سنسورهای جابجایی (Displacement Sensor)

- چه موقع از سنسورهای جابجایی استفاده می‌شود
- مکانیزم سنسورهای جابجایی استفاده می‌شود
- ورودی و خروجی سنسورهای جابجایی
- بازده کاری فرکانس سنسورهای جابجایی
- سنسورهای شتاب سنج (Accelerator Sensor)
- ورودی و خروجی سنسورهای شتاب سنج
- سنسورهای سرعت‌سنج (Velocity Sensor)
- بازده کاری فرکانس سنسورهای سرعت‌سنج
- تنظیم پایش ارتعاشات نمایش خطای الیاسینگ
- سنسورهای دما
- نکات خریداری MMS
- در چه مواقعی باید MMS خرید؟
- استانداردهای مربوط به متریال ها
- Alloy 20 20 (Carpenter)
- چدن (Cast Iron)
- بررسی کردن نمای میکروسکوپی ساختار متریال ها و تحلیل آن‌ها
- نحوه چک کش خوار کردن چدن
- کربن استیل
- فولاد کم آلیاژ
- فولاد زنگ نزن
- فولاد ضدزنگ داپلکسی (آستنیتیک/فریتیک)
- فولاد فریتی
- فولاد آستنیتی
- فولاد مارتنزیتی

- (SCC) Stress Corrosion Cracking
- (SSC) Sulfide Stress Cracking
- سختی (Hardness)
- پوسته چدنی
- پوسته کربن استیل
- پوسته آلیاژی کروم ۱۲ درصد
- پوسته فولاد زنگ نزن آستنیتی در گریدهای ۳۴۷, ۳۲۱, ۳۱۶, ۳۰۴, ۳۰۳, ۳۰۲
- پوسته فولاد زنگ نزن آستنیتی در گرید ۳۱۶ و دارای عنصر مولیبدن
- پوسته دوبلکس
- پوسته سوپر دوپلکس
- جمع‌بندی و دسته‌بندی کلی انواع متریال ها
- انواع خوردگی مواد در پمپ ها
- معیارهای سختی متریال
- رابطه تشدید خوردگی H2S و افزایش سختی سطحی
- خوردگی کلر
- مسلح کردن مرزدانه
- فاز فریت و خوردگی کلر در آن
- فاصله بین قطر بزرگ و قطر کوچک و شناسایی دور کارکرد مناسب
- تگ گذاری پمپ ها
- نحوه خورده دادن
- سایز کردن الکتروموتور
- محاسبه قطر پروانه
- محاسبه قطر خارجی به‌وسیله معادلات دیگر
- تعیین سایز نازل مکش و رانش پمپ

- انتخاب کلاس پمپ بر اساس استاندارد API 610
- بازبینی کلاس متریال انتخاب‌شده
- توان نامی موتور الکتریکی در شرایط استاندارد
- تعیین پارامترهای تعیین مدل کوپلینگ
- انتخاب پلان فلاشینگ مکانیکال سیل
- نوع پمپ بر اساس کلاس‌بندی API 610
- مورد مطالعاتی دوم: نحوه طبقاتی کردن پمپ ها
- محاسبه قطر پروانه
- تعیین نازل مکش و رانش پمپ
- انتخاب کلاس پمپ بر اساس
- بازبینی کلاس متریال انتخاب‌شده
- توان نامی موتور الکتریکی در شرایط استاندارد
- تعیین پارامترهای تعیین مدل کوپلینگ
- انتخاب پلان فلاشینگ مکانیکال سیل
- نوع پمپ بر اساس کلاس‌بندی API 610
- دیتاشیت مربوط به ویرایش API 610 برای پمپ‌های OH
- Doc. NO. و علائمی که در آن بکار می‌رود
- Revision NO.
- Cover Page
- کامل کردن فیلدهای دیتاشیت
- Rev. Page
- مثلث Revision
- علائم دایره و مربع در فیلدهایی که باید پر کرد
- API-610 Datasheet

- ضمایم دیگر دیتاشیت
- نکاتی که در ضمیمه کردن مدارکی به دیتاشیت
- تعداد روشن و خاموش شدن پمپ
- ملاحظات کارکرد موازی
- نوع سیال کاری
- شرایط کاری پمپ
- اطلاعات سیال
- Remark ها
- Site and Utility Data
- Motor Driver
- Materials
- Performance
- Construction
- دیتاشیت انواع پمپ ها
- Masses
- Surface Preparation and Paint
- Heating and Cooling
- Instrumentation
- Spare Parts
- Other Purchaser Requirements
- شرایط Tortional Analysis در API 610
- Piping and Appurtenances
- Inspection and testing
- مدرک Inspection and test Plan

- مرور جدول ۱۴ از API
- مرور استپ‌های تست
- Pressure vessel design code preferers
- Welding and Repairs
- material inspection
- Seal Specification
- Seal Material
- Mechanical Seal Data
- Seal Chamber Data
- Pump Data
- Fluid Data
- Accessories
- عهده انجام Tubbing and Piping
- Remark ها

فصل سیزدهم

- تکمیل نمونه دیتاشیت در فرمت ویرایش دهم API 610 به همراه توضیحات علائم به‌کاررفته و قسمت‌های تشکیل‌دهنده آن
- مرور نمونه دیتاشیت در فرمت ویرایش یازدهم API 610 و بیان تفاوت‌های آن با ویرایش دهم
- استاندارد مبنای تهیه برگه مشخصات فنی
- بخش‌های مختلف برگه مشخصات فنی
- نحوه ارزیابی فنی پیشنهادهای سازندگان
- توضیح متن برگه مشخصات فنی
- تعیین اولویت مدارک در صورت تضاد بین مدارک و دلایل آن‌ها
- Scope
- Normative References
- Terms and Definition
- Basic Design
- Drivers
- Couplings and Guards
- Service Factor های کوپلینگ ها
- Base Plate
- Instrumentation
- Piping and Appurtenances
- Inspection, Testing, and Preparation for Shipment
- Specific Pump Types
- Vendor’s Data

- برگه‌های مشخصات IPS و NIOEC
- محتوای برگه استعلام کالا
- Item and Quantities
- Applicable Code and Standards
- Scope
- Spare Parts
- موارد موردنیاز برای Spare Part ها
- Vendor data Requirements
- زمان صحبت در مورد انحرافات
- Design Notes
- Attachments
- Standards and Deviations
- چطور TCL تهیه کنیم؟
- ادبیات TCL
- برقراری بالانس بین کمیت و کیفیت برگه استعلام کالا
- تشریح فازهای هر پروژه و رفرنس‌های موردنیاز هر فاز
- کدام مدارک برای آماده‌سازی TCL ضروری است؟
- چگونه یک TCL را آماده کنیم در یک قالب درخور آماده کنیم؟
- تعداد قابل‌قبول دیویژن های TCL
- Clarification meeting
- حالت بیان اکتیو
- تشریح آیتم‌های جنرال سری (G)
- راه‌های هم سنگ کردن commissioning spare part ها
- وظایف پیمانکار در TCL

- فاز TBE
- تشریح آیتم‌های فرایند سری (E)
- تشریح آیتم‌های مکانیکی سری (M)
- نحوه به دست آوردن جرم پمپ
- مدرک PMS
- میزان تحمل نوسانات ولتاژ توسط موتور
- تشریح آیتم‌های الکتریکی سری (E)
- تشریح آیتم‌های Instrument سری مرور یک TCL نمونه
- تعریف شفاف‌سازی فنی و مدارک پیش‌نیاز برای ورود به این مرحله
- برگه شفاف‌سازی فنی یا برگه تأییدیه فنی
- الگوی جملات رایج در زبان انگلیسی برای طرح پرسش، درخواست شفاف‌سازی، طرح لیست انحرافات یا اخذ تأییدیه فنی
- بایدها و نبایدها در تهیه Technical Clarification Letter
- آموزش تهیه ساختار TCL و دسته‌بندی آن بر اساس دیسپلین های مرتبط
- چالش‌های پیش رو در تهیه و تشریح نقایص موجود در پیشنهادهای فنی سازندگان
- تبیین درس‌های آموخته و تجربیات پیشین در تهیه TCL
- مرور نمونه TCL تهیه‌شده و تشریح تمامی نکات مهم و چالش‌های مباحث طرح‌شده در دیسیپلین های مختلف مهندسی مرتبط با پمپ‌های سانتریفیوژ
- تشریح روش آغاز فرآیند ارزیابی پیشنهادهای فنی سازندگان
- مبنای ارزیابی پیشنهادهای فنی سازندگان
- تبیین اهمیت نقش TCL و ضرورت جمع‌بندی تمام نکات در TCL جهت ارزیابی فنی صحیح
- مرور نمونه TBE تهیه‌شده در یکی از پروژه های فعال در صنعت نفت به همراه توضیح و تبیین کامل مفاد موردنیاز در فرایند ارزیابی فنی