

# فهرست جلسات بسته پمپ‌های سانتریفیوژ

۲	فصل اول
۳	فصل دوم
۴	فصل سوم
۵	فصل چهارم
۶	فصل پنجم
۹	فصل ششم
۱۴	فصل هفتم
۱۵	فصل هشتم
۱۷	فصل نهم
۲۰	فصل دهم
۲۱	فصل یازدهم
۲۲	فصل دوازدهم
۲۴	فصل سیزدهم
۲۵	فصل چهاردهم
۲۶	فصل پانزدهم
۲۷	فصل شانزدهم
۲۸	فصل هفدهم

# فصل اول

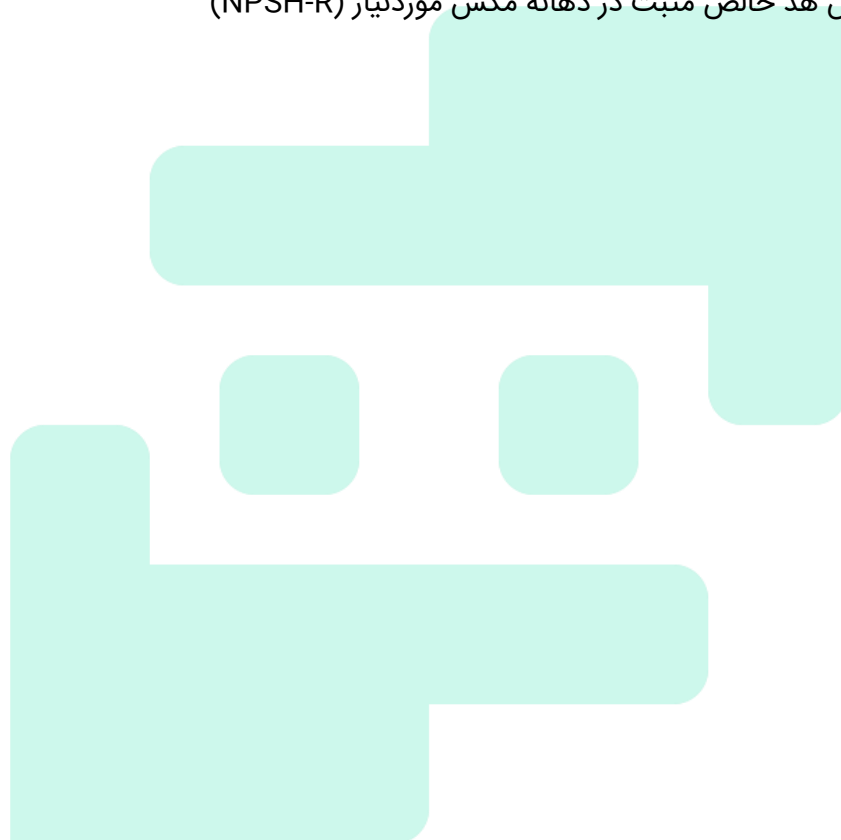
- اهمیت تجهیزات دوار در پلنت های نفت، گاز و پتروشیمی
- تقسیم بندی تجهیزات دوار
- انواع پمپ های دینامیکی
- پروانه دو مکشه در پمپ های سانتریفیوژ
- انواع پمپ های جابجایی - پمپ های رفت و برگشتی
- انواع پمپ های جابجایی - رفت و برگشتی-دیاپراگمی
- انواع پمپ های جابجایی مثبت - پمپ های چرخشی - اسکرو
- انواع پمپ های جابجایی مثبت - پمپ های چرخشی - دنده ای دندان خارجی
- انواع پمپ های جابجایی مثبت - پمپ های چرخشی - پمپ های 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 Undersrand Centrifugal Pumps
- کتاب Practical Centrifugal Pumps
- کتاب پمپ های سانتریفیوژ نوشته مهندس اصغر اسکندرلو
- چند مثال برای بررسی اهمیت محدوده پوشش دهی استاندارد (Scope)
- وجود یا عدم وجود سیستم های نشت بند در پمپ های سانتریفیوژ
- انواع سیستم های نشت بند - کولینگ مغناطیسی
- شناسایی نقاط روانکاری و خنک کاری و محاسبات مربوط به آن ها
- انواع سیستم های نشت بند - پمپ های هرمتیک

# فصل دوم

- مفهوم
- سرعت خطی، سرعت زاویه ای و روابط میان آن ها
- انرژی پتانسیل
- انرژی جنبشی
- انرژی ناشی از ستون مایع
- روش آکادمیک
- روش مهندسی (طول معادل)
- چرایی
- شیر یکطرفه
- ضرایب تبدیل
- مدول الاستیسته معادل
- رابطه ژوکوفسکی
- بررسی مورد مطالعاتی
- راه های کاهش اثرات مخرب
- راندمان مکانیکی
- راندمان هیدرولیکی
- راندمان حجمی
- راندمان کلی پمپ

# فصل سوم

- تعریف
- تقسیم بندی انواع کاپیتاسیون
- راه حل های تشخیص
- راه های 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)
- راهکارهای کاهش هد خالص مثبت در دهانه مکش موردنیاز (NPSH-R)



# فصل چهارم

- تشابه هندسی
- تشابه سینماتیکی
- تاثیر افزایش و کاهش قطر خارجی، قطر چشمه پروانه، پهناي پروانه بر دبي و هد
- عدد دبي
- عدد هد
- عدد توان
- کاربرد اصلي عدد توان
- روابط اين اعداد با حداكثر دبي
- سرعت مخصوص فقط تابع چه چیزی می باشد؟
- يکا سرعت مخصوص چیست؟
- ضريب تبديل واحدهای سرعت مخصوص
- تعريف سرعت مخصوص
- خواندن راندمان از نمودار Sabini-Fraser
- در چه بازه ای می توان از فرمول های راندمان به جای نمودار استفاده کرد؟
- تاثیر سرعت مخصوص بر حاصل ضرب راندمان حجمی در راندمان مکانیکال
- سرعت مخصوص در پمپ های طبقاتی و پروانه دو مکشه
- سرعت مخصوص تعیین کننده چه چیزی می باشد
- تنظیم سرعت
- راه های اصلاح سرعت مخصوص (اصلاح دبي فرایندی، طبقاتی کردن پمپ، افزایش دور دورانی)
- بدست آوردن تعداد طبقات مورد نیاز 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
- تاثیر انحنا پروانه پمپ بر فلو دهی و ایجاد هد پمپ
- موارد تعیین کننده طراحی پره Forward و Backward
- رابطه هد اولر و روند بدست آوردن مقادیر ضرایب آن
- منحنی های عملکرد و نقاط مهم آن
- معادله ریاضی تغییرات فشار سیال داخل پروانه پمپ
- انواع منحنی ها و نقاط
- نقطه Shut-off یا Churning Point
- تلورانس نقطه Shut-off
- واریانس مجاز تلورانس نقطه Shut-off
- تست های سازنده برای نقطه Shut-off
- اطلاعاتی که حتما باید در برگه مشخصات فنی ذکر شود
- استاندارد API610
- نقطه حداقل جریان پیوسته (MCSF)
- دبی های حداقل (Minimum Flow)
- انواع دبی های حداقل
- در اکثر موارد کدام نوع از دبی های حداقل مقدار بیشتری دارد
- اولین علامت بروز ناپایداری در عملکرد پمپ
- نحوه تعیین کردن بالای ارتعاش پمپ
- قوانین تعیین مقدار حداقل جریان پیوسته (MCSF) بوسیله سرعت مخصوص
- راهکارهای جلوگیری از کارکرد پمپ در نقطه ای پایین تر 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 می شود؟
- محاسبه مقدار حداقل جریان پیوسته و پایدار حرارتی
- معمولاً کدام نوع از مشکلات ابتدا به وجود می آیند و باید ابتدا از آن ها پیشگیری کرد؟
- محاسبه Temperature Rise و Shut-off Power
- فرضیات
- نقطه BEP
- طراحی پمپ براساس 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 گفته شده 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 هر کدام
- حد ارتعاشی در API 610
- کیفیت صلبیت بستر تست
- پایه گونیاپی (Rear Bearing Support)
- شرایط مقبولیت پمپ بخاطر استفاده کردن پایه گونیاپی از سازنده
- عمل throttling
- نحوه تست استخراج منحنی (H-Q هد بر حسب دبی)
- برخی از مواردی که در جلسات hazard operability report مطرح می شود
- منحنی P-Q توان جذب شده توسط شفت بر حسب دبی
- در چه موقع منحنی P-Q اکیدا صعودی می شود؟
- نحوه محاسبه توان جذبی الکتروموتور
- راندمان کلی پمپ
- منحنی  $\eta$ -Q بازده کلی پمپ بر حسب دبی
- گراف های راندمان ثابت

- منحنی NPSH-Q هدخالص مثبت در دهانه مکش برحسب دبی
- منحنی، با چه رفتاری منحنی %NPSH3 است؟
- رفتار منحنی %NPSH3-Q در چه دبی ای باید سنجیده شود؟
- صحت سنجی NPSHR در چه دبی ای انجام می گیرد؟
- در چه دبی هایی قطعا کاویتاسیون را شاهد هستیم؟
- فرایند و مراحل تست NPSHR
- ملاک اصلی تست NPSH3
- تعریف BEP در استاندارد API
- جمع بندی
- 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 مورد نظر
- نمایش نقاط و نواحی بر روی نمودار H-Q
- توضیحات و نکات طراحی نمودار و انتخاب براساس نمودار



# فصل ششم

- پروانه
- عملکرد پروانه
- هد پروانه
- تفاوت Impeller و Propeller
- بررسی ساختار پروانه
- لفافه یا Shroud و نحوه اتصال آن به پروانه
- روش های ساخت پروانه
- تئوری و محاسبات مقاومت مصالحی طراحی پروانه
- تعیین ضریب ریخته گری تست های غیر مخرب انجام شده
- محاسبات حداکثر قطر مجاز پروانه
- کلاس بندی پروانه ها
- شفت
- نکات و ملاحظات
- محاسبه قطر شفت
- آستین شفت
- پوسته
- پمپ های Single/Double Volute و نحوه تشخیص و موارد استفاده آن ها
- پمپ های طبقاتی
- پوسته های 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 نازل های مکش و رانش
- خطرات اضافه کردن بار به نازل ها
- مختصات کارترزین مرجع مورد استفاده در API 610
- کلاس های دمایی-فشاری
- فلنج ها و انواع آن ها
- رینگ ها سایشی
- وظایف رینگ ها سایشی
- انواع رینگ ها سایشی
- حداقل و حداکثر میزان لقی رینگ ها سایشی
- میزان سختی رینگ ها سایشی
- مرور کلی اجزای تشکیل دهنده پمپ
- Vortex Breaker
- یاتاقان ها، انواع و مشخصات آن ها
- نشست بندها
- انواع نشست بندها

- پکینگ ها (Packing Seal)
- نشتی Packing ها
- انواع نشت بندها
- نحوه آب بندی
- 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 سیل ها و آزمایش آن
- چیدمان و نحوه قرار گیری مکانیکال سیل ها نسبت به یکدیگر
- Deive collar
- Pumping Rings و جهت چرخش آن
- سیل های مکانیکی
- محاسبه فشار محفظه سیل
- ضریب آلفا
- محفظه سیل ورودی و خروجی
- خط بالانس
- شرط لازم برای عدم ایجاد کاویتاسیون در محفظه سیل ها
- دمای محفظه سیل
- دمای ورودی سیال به محفظه
- استفاده یا عدم استفاده از مبدل حرارتی
- طبقه بندی محفظه سیل ها
- استاندارد ASME B73.1 , ASME B73.2
- استاندارد API 682
- تست رزونانس
- در چه شرایطی دیگر API 682 جوابگو نیست؟
- بالانس هیدرولیکی سیل های مکانیکی
- شرایط یک سیل مطلوب
- Balance Ratio و مقادیر آن
- پلان های فلاشینگ
- علل استفاده از هر پلان فلاشینگ چیست؟

- آیا می توان برای لایسنسور ها کامنت گذاشت؟
- چگونه می توان طرح لایسنسور را بهینه کرد؟
- چه موقع استفاده از Temperature Indicator مورد نیاز است؟
- Temperature Indicator در کجا استفاده می گردد؟
- اصول کار سیکلون ها چیست؟
- توری ها ذرات با چه ابعادی را فیلتر می کنند؟
- صافی ها ذرات با چه ابعادی را فیلتر می کنند؟
- در چه مواقع می توان از Clean Liquid استفاده کرد؟
- مواردی که لایسنسور می تواند در طراحی مدار پمپ نظر دهد
- وظایف سیال ورودی به محفظه پمپ
- شرایط و ملزومات دمایی سیال ورودی به محفظه پمپ
- پلان های فلاشینگ در سیل های مکانیکی تکی و دوتایی با چیدمان های مختلف
- بررسی نمودار میزان حرارت تولید شده در سیل های مکانیکی
- کلاس بندی پلان های فلاشینگ
- شرایط استفاده از اریفیس در ورودی سیل های مکانیکی
- استفاده از Temperature indicator و محل نصب آن
- استفاده از Flow Gage
- استفاده از جداساز سیکلونی عمودی
- نکاتی در مورد محاسبه جداساز سیکلونی عمودی
- استفاده از صافی در مسیر جریان فلاشینگ
- ملاحظاتی که جدای از استاندارد حتما باید رعایت گردند
- Barrier & Buffer System
- حالت های 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 مورد نیاز است
- مزایا و معایب استفاده از مبدل های هوا خنک
- در قسمت های لوله کشی، چه موقع از لوله استفاده می کنیم و چه موقع از تویوب و مزایا و معایب آن ها
- لیست اقلام و نقش های ایزومتریک
- مرور تقسیم بندی پلان های رایج فلاشینگ به کار رفته در API 682 در یک نگاه
- دسته بندی یاتاقان ها
- ساختار اصلی یاتاقان ها
- Sleeve Bearing
- Tilting Pad
- یاتاقان Anti Friction و یاتاقان هیدرو دینامیکی
- تفاوت یاتاقان های آنتی فریکشن چیست؟

- دسته بندی یاتاقان ها
- ساختار اصلی یاتاقان ها
- Sleeve Bearing
- Tilting Pad
- یاتاقان Anti Friction و یاتاقان هیدرو دینامیکی
- تفاوت یاتاقان های آنتی فریکشن چیست؟
- کوپلینگ ها برای چه استفاده می شوند؟
- نیرو هایی که از شفت به کوپلینگ ها وارد می شود چیست؟
- انواع کوپلینگ ها و ساختار آن ها
- از هر نوع کوپلینگ در چه مواردی استفاده می شود؟
- انواع کوپلینگ های انعطاف پذیر چیست؟
- نا هم محوری (Missed Alignment) چیست؟ و راه برطرف کردن آن یا همان Align کردن چیست؟
- انواع ناهم محوری
- HUB چیست؟
- سازنده کوپلینگ چه اطلاعاتی را به ما می دهد و یا به اصطلاح دیگر ما چه اطلاعاتی را باید از سازنده درمطالعه کنیم؟
- مقیاس و معیار Alignment چیست؟
- کدام استاندارد به Alignment کوپلینگ ها اشاره می کند؟
- نصب و Align کردن کوپلینگ ها چگونه است؟ (کلیپ)
- Spacer چیست؟
- بازه روغن کاری کوپلینگ های دندانه ای چقدر است؟
- کوپلینگ های دندانه ای در چه مواردی نیاز به روغن کاری ندارند؟
- مزایا و معایب کوپلینگ های فنری
- چرا از کوپلینگ های فنری استفاده می شود؟
- کوپلینگ های انعطاف پذیر متریالی به چند نوع تقسیم می شوند؟
- رابر کوپلینگ بیشتر در چه نوع پمپ هایی استفاده می شود؟
- کدام استاندارد به محافظ کوپلینگ اشاره می کند؟ در ادیشن های مختلف استاندارد چه تفاوت هایی وجود دارد؟
- ورق های محافظ کوپلینگ چند نوع هستند؟
- چه موردی تعیین کننده ضخامت ورق می باشد؟
- 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 حتما باید در قسمت طراحی توجه داشته باشیم تا در بازرسی به مشکل برنخوریم؟ اینکار را بر طبق چه استانداردی صورت می گیرد؟
- Base Plate
- Skid Plate
- Mounting Plate
- شاهین چیست؟ در استاندارد به چه عنوان شناخته می شود؟
- به چه دلیل استفاده از Base Plate های استاندارد مزیت دارد؟

- در استاندارد API 610 به چه چیزی تاکید شده است؟
- گروت ها
- انواع گروت ها چیست؟
- گروت ریزی
- حفره های گروت ریزی و Vent و تعیین قطر آن ها
- پمپ VS4



# فصل هفتم

- انواع مدارهای تست و نحوه کارکرد آن ها
- استاندارد API در زمینه استفاده از قطعات خریداری شده رای تست عملکرد چه می گوید و چه تستی را پیشنهاد می دهد؟
- الکترو موتورها در تست عملکرد
- تست عملکرد با محوریت چه چیزی انجام می شود؟
- چک کردن تراز شدت صوت
- چک کردن دمای محفظه
- نقطه آغاز انجام تست عملکرد
- دستگاه هایی که برای تست عملکرد مورد نیاز 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 پمپ های Identical چیست و به چه مقادیری اشاره دارد؟
- همزمان با تست عملکرد چه تست دیگری را انجام می دهیم؟
- تفرانس پاور چقدر است؟
- در چه مواقع تست یکپارچه انجام می شود؟
- مواردی که در تست مکانیکال آزموده می شوند
- مبنای تست NPSH
- تست Stand Study
- مدار تست NPSH
- هدف تست بالانسینگ
- آیا تست بالانسینگ برای بالانس جرم است؟
- تست بالانسینگ روتورهای صلب
- تست بالانسینگ روتورهای انعطاف پذیر
- استاندارد ISO 1940
- بررسی چند مورد مطالعاتی
- برای چه گریدهایی (GRADES) تست بالانسینگ تکرار پذیر نخواهد بود؟
- فرمول و محدوده مجاز نابالانسی
- در چه مواردی محفظه یاتاقان نیاز به هیدرو تست ندارد؟

# فصل هشتم

- استاندارد API 610
- سیستم بازآب خنک کننده
- Flow Indicator
- مزیت سیستم آب بسته خنک کننده
- پلن A برای پمپ های یکسر گیردار
- پلن M برای پمپ های یکسر گیردار
- پلن K برای پمپ های یکسر گیردار
- Atomised کردن
- محدودیت های دورانی
- مزیت ها و معایب سیستم....
- دسته بندی های روانکاری
- حمام روغن
- شرح مدار سیستم های روانکاری
- روانکاری به کمک مه روغن
- قابل اطمینان کردن سیستم
- PSP های درون سیستم
- ظرفیت نرمال
- ظرفیت کاری
- زمان ماند
- API 614
- Spacer Pumps
- انواع کولرها
- استانداردهای مرجع کولرها
- Straight Tube
- Shell Side و Tube Side
- U Tube
- کلاس بندی U tube ها
- Tema R
- Tema B
- Tema C
- Air Cooler ها
- کلاس بندی Air Cooler ها

- کدام نوع از Air Cooler ها ارجحیت دارد؟
- Multiple Plate
- متریاال های پیشنهادی برای Cooler ها
- Filterها
- 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 می شود
- مکانیزم سنسورهای جابجایی استفاده می شود
- ورودی و خروجی سنسورهای جابجایی
- بازده کاری فرکانس سنسورهای جابجایی
- سنسورهای شتاب سنج (Accelerator Sensor)
- ورودی و خروجی سنسورهای شتاب سنج
- سنسورهای سرعت سنج (Velocity Sensor)
- بازده کاری فرکانس سنسورهای سرعت سنج
- تنظیم پایش ارتعاشات نمایش خطای الیاسینگ
- سنسورهای دما
- نکات خریداری MMS
- در چه مواقعی باید MMS خرید؟



# فصل نهم

- کلاس بندی پمپ ها در API
- نکات استاندارد API در مورد پمپها
- پمپ OH1
- نوع اتصال پمپ OH1
- محدودیت های پمپ OH1
- نحوه اتصال پمپ OH1 به شاسی
- پمپ OH2
- نوع اتصال پمپ OH2
- محدودیت های پمپ OH2
- نحوه اتصال پمپ OH2 به شاسی
- مقایسه پمپ های OH1 و OH2
- نوع اتصال پمپ OH1
- محدودیت های پمپ OH1
- نحوه اتصال پمپ OH1 و OH2
- بررسی ظاهری موارد و ویژگی های پمپ های 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 می توان قراردادن پایه گونیایی بر روی پمپ را از سازنده پذیرفت
- پمپ های Vertical-in-line
- تفاوت و مشترکات پمپ های OH1 و OH2 و OH3
- دلایل استفاده از پمپ OH3
- پوسته پمپ ها در استاندارد API
- دلیل اسم گذاری "in-line" برای این نوع پمپ ها
- در استاندارد API چه نوع Coupled ی ترجیح داده می شود؟
- مشخصات پمپ های OH4 و OH5
- معایب پمپ های OH5
- پمپ OH6
- دوره های کاری پمپ OH6
- تست Shut-off پمپ OH6
- محدودیت پمپ OH6

- شرایط استفاده از پمپ OH6
- کاربرد پمپ 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 پمپ های High Speed
- جعبه دنده برای پمپ OH6
- انواع پمپ OH6
- سیستم روانکاری در پمپ OH6
- محدوده کار تقریبی پمپ OH6
- تشریح مقاله مربوط به پمپ های OH6 و پمپ Pitotube
- مقایسه پمپ OH6 و پمپ Pitotube در دبی ها و هدهای مختلف
- وندورهای پمپ OH6
- وندور های پمپ Pitotube
- جمع بندی پمپ OH6 به منظور انتخاب
- کلاس بندی پمپ های Between Bearing ها
- پمپ های book pull out
- تک طبقه و دو طبقه بودن پمپ های BB1 و BB2
- پمپ BB1
- نازل های پمپ BB1
- NPSH پمپ BB1
- ساپورت پمپ BB1
- پمپ BB2
- نازل ساکشن پمپ BB2
- محدودیت های پمپ BB2
- پمپ BB3
- پمپ BB4
- نشست بندها در پمپ BB4
- محل قرارگیری نازل های پمپ BB4
- پمپ BB5
- معایب پمپ BB5
- ساختار پمپ BB5
- نحوه ساخت پمپ BB5

- محدوده کاری پمپ BB5
- جنرال پوینت های در مورد پمپ های OH و BB در استاندارد API
- طبقه بندی پمپ های Vertically Suspended
- پمپ VS1
- پمپ VS2
- پمپ VS3
- پمپ هایی که از نوع VS در صنعت نفت و گاز استفاده می شوند
- 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
- جمع بندی مشخصات پمپ های استاندارد API
- تخمین طول شفت
- رابطه طول شفت و دور دورانی
- استاندارد NIOEC
- تخمین طول شفت
- مشکلات استفاده از پمپ های عمودی
- تنظیم غلاف و تعیین دور دورانی

# فصل دهم

- استانداردهای مربوط به متریال ها
- Alloy 20 (Carpenter 20)
- چدن (Cast Iron)
- بررسی کردن نمای میکروسکوپی ساختار متریال ها و تحلیل آن ها
- نحوه چک کش خوار کردن چدن
- کربن استیل
- فولاد کم آلیاژ
- فولاد زنگ نزن
- فولاد ضد زنگ 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 ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۱۶، ۳۲۱، ۳۴۷
- پوسته فولاد زنگ نزن آستنیتی در گرید ۳۱۶ و دارای عنصر مولیبدن
- پوسته دوبلکس
- پوسته سوپر دوپلکس
- جمع بندی و دسته بندی کلی انواع متریال ها
- انواع خوردگی مواد در پمپ ها
- معیار های سختی متریال
- رابطه تشدید خوردگی H2S و افزایش سختی سطحی
- خوردگی کلر
- مسلح کردن مرزدانه
- فاز فریت و خوردگی کلر در آن

# فصل یازدهم

- فاصله بین قطر بزرگ و قطر کوچک و شناسایی دور کارکرد مناسب
- تگ گذاری پمپ ها
- نحوه خورده دادن
- سایز کردن الکترو موتور
- محاسبه قطر پروانه
- محاسبه قطر خارجی بوسیله معادلات دیگر
- تعیین سایز نازل مکش و رانش پمپ
- انتخاب کلاس پمپ براساس استاندارد API 610
- بازبینی کلاس متریا ل انتخاب شده
- توان نامی موتور الکتریکی در شرایط استاندارد
- تعیین پارامترهای تعیین مدل کوپلینگ
- انتخاب پلان فلاشینگ مکانیکال سیل
- نوع پمپ براساس کلاس بندی API 610
- مورد مطالعاتی دوم: نحوه طبقاتی کردن پمپ ها
- محاسبه قطر پروانه
- تعیین نازل مکش و رانش پمپ
- انتخاب کلاس پمپ براساس
- بازبینی کلاس متریا ل انتخاب شده
- توان نامی موتور الکتریکی در شرایط استاندارد
- تعیین پارامترهای تعیین مدل کوپلینگ
- انتخاب پلان فلاشینگ مکانیکال سیل
- نوع پمپ براساس کلاس بندی API 610

# فصل دوازدهم

- دیتاشیت مربوط به ویرایش API610 برای پمپ های OH
- Doc. NO. و علائمی که در آن بکار می رود
- Revision NO.
- Cover Page
- کامل کردن فیلد های دیتاشیت
- Rev. Page
- مثلث Revision
- علائم دایره و مربع در فیلدهایی که باید پر کرد
- API-610 Datasheet
- ضمائم 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 Torsional Analysis در API610
- Piping and Appurtenances
- Inspection and testing

• Inspection and test Plan مدرک

• مرور جدول ۱۴ از API

• مرور استپ های تست

• Pressure vessel design code perferces

• Welding and Repairs

• materia inspection

• Seal Specification

• Seal Material

• Mechanical Seal Data

• Seal Chamber Data

• Pump Data

• Fluid Data

• Accessories

• Tubbing and Piping عهده انجام

• Remark ها

# فصل سیزدهم

- تکمیل نمونه دیتاشیت در فرمت ویرایش دهم API 610 به همراه توضیحات علائم به کار رفته و قسمت های تشکیل دهنده آن
- مرور نمونه دیتاشیت در فرمت ویرایش یازدهم API 610 و بیان تفاوت های آن با ویرایش دهم





# فصل چهاردم

- استاندارد مبنای تهیه برگه مشخصات فنی
- بخش‌های مختلف برگه مشخصات فنی
- نحوه ارزیابی فنی پیشنهادات سازندگان
- توضیح متن برگه مشخصات فنی
- تعیین اولویت مدارک در صورت تضاد بین مدارک و دلایل آن ها
- Scope
- Normative References
- Terms and Defenition
- Basic Design
- Drivers
- Couplings and Gards
- Service Factor های کوپلینگ ها
- Base Plate
- Instrumentation
- Piping and Appeurtenances
- Inspection, Testing, and Preparation for Shipment
- Specific Pump Types
- Vendor's Data
- برگه های مشخصات IPS و NIOEC

# فصل پانزدهم

محتوای برگه استعلام کالا

Item and Quantities

Applicable Code and Standards

Scope

Spare Parts

موارد مورد نیاز برای Spare Part ها

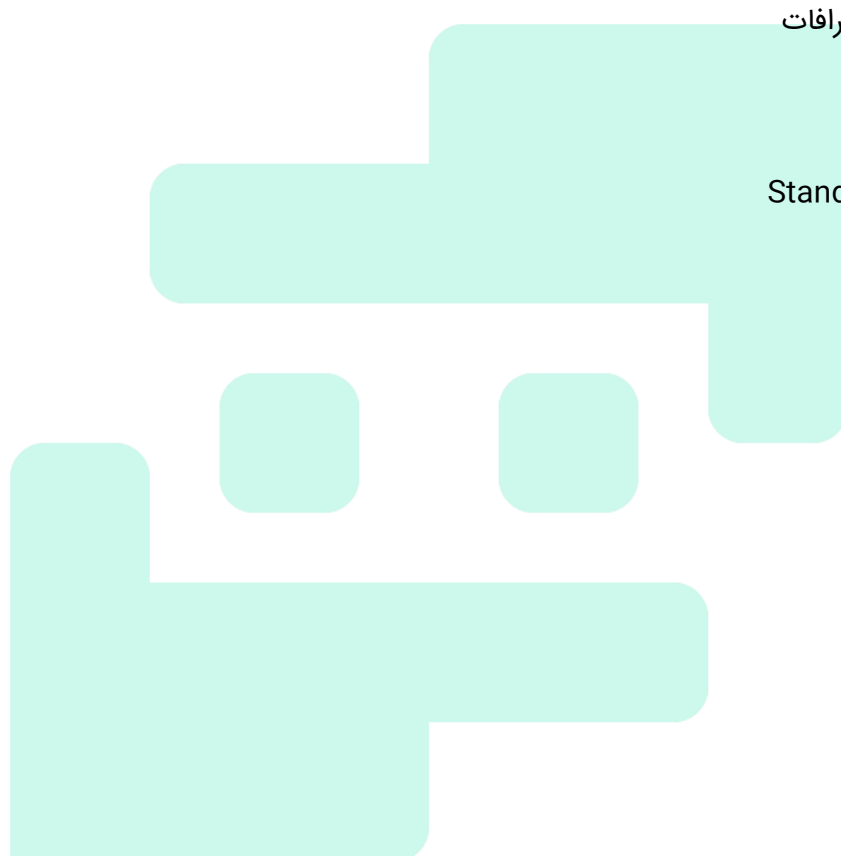
Vendor data Requirements

زمان صحبت در مورد انحرافات

Design Notes

Attachements

Standards and Deviations



# فصل شانزدهم

- چطور TCL تهیه کنیم؟
- ادبیات TCL
- برقراری بالانس بین کمیت و کیفیت برگه استعلام کالا
- تشریح فاز های هر پروژه و رفرنس های مورد نیاز هر فاز
- کدام مدارک برای آماده سازی TCL ضروری است؟
- چگونه یک TCL را آماده کنیم در یک قالب درخور آماده کنیم؟
- تعداد قابل قبول دیویژن های TCL
- Clarification meeting
- حالت بیان اکتیو
- تشریح آیتم های جنرال سری (G)
- راه های هم سنگ کردن commissioning spare part ها
- وظایف پیمانکار در TCL
- فاز TBE
- تشریح آیتم های فرایند سری (P)
- تشریح آیتم های مکانیکی سری (M)
- نحوه بدست آوردن جرم پمپ
- مدرک PMS
- میزان تحمل نوسانات ولتاژ توسط موتور
- تشریح آیتم های الکتریکی سری (E)
- تشریح آیتم های Instrument سری مرور یک TCL نمونه
- تعریف شفاف سازی فنی و مدارک پیش نیاز برای ورود به این مرحله
- برگه شفاف سازی فنی یا برگه تاییدیه فنی
- الگوی جملات رایج در زبان انگلیسی برای طرح پرسش، درخواست شفاف سازی، طرح لیست انحرافات یا اخذ تاییده فنی
- بایدها و نبایدها در تهیه Technical Clarification Letter
- آموزش تهیه ساختار TCL و دسته بندی آن براساس دیسپلین های مرتبط
- چالش های پیش رو در تهیه و تشریح نقایص موجود در پیشنهادات فنی سازندگان
- تبیین درس های آموخته و تجربیات پیشین در تهیه TCL
- مرور نمونه TCL تهیه شده و تشریح تمامی نکات مهم و چالش های مباحث طرح شده در دیسپلین های مختلف مهندسی مرتبط با پمپ های سانتریفیوژ

# فصل هفدهم

- تشریح روش آغاز فرآیند ارزیابی پیشنهادات فنی سازندگان
- مبنای ارزیابی پیشنهادات فنی سازندگان
- تبیین اهمیت نقش TCL و ضرورت جمع بندی تمام نکات در TCL جهت ارزیابی فنی صحیح
- مرور نمونه TBE تهیه شده در یکی از پروژه های فعال در صنعت نفت به همراه توضیح و تبیین کامل مفاد مورد نیاز در فرآیند ارزیابی فنی

