



بسته:

طراحی مبدل های حرارتی





۲.....	فصل اول
۹.....	فصل دوم
۲۵.....	فصل سوم

فصل اول

- آشنایی با انواع مبدل‌ها و اجزا و قطعات آن‌ها
- انواع مبدل‌های پوسته لوله کدامند؟
- آشنایی با اجزا و قطعات مبدل‌های پوسته لوله
- عوامل مؤثر بر تعیین نوع مبدل کدامند؟
- پارامترهای مهم در طراحی مبدل‌ها کدامند؟
- منظور از Process Activity مبدل‌ها چیست؟
- طراحی Thermal مبدل بیانگر چیست؟
- طراحی هیدرولیکی مبدل بیانگر چیست؟
- جانمایی تجهیز مبدل چه تأثیری بر انتخاب نوع آن دارد؟
- در انتخاب نوع مبدل utility چه تأثیری دارد؟
- در طراحی مکانیکی مبدل، هدف محاسبه چیست؟
- در مرحله Date Gathering از چه منابعی استفاده می‌شود؟
- منظور از Cutting Plan چیست؟
- تجهیزات جانبی، اجزا و قطعات مبدل کدامند؟
- کاربرد بخش Front/Rear در مبدل چیست؟
- کاربرد استاندارد TEMA در طراحی مبدل‌های پوسته لوله
- اجزا و قطعات Tube Bundle کدامند؟
- نرم‌افزارهای طراحی حرارتی مبدل کدامند؟
- نرم‌افزارهای طراحی مکانیکی مبدل کدامند؟
- کاربرد Body Flange چیست؟
- کاربرد Gasket چیست؟
- انواع روش‌های اتصال Tube به Tube Sheet کدامند؟



- انواع آرایش‌های مورد استفاده در Tube ها کدامند؟
- کاربرد Grith Flange چیست؟
- کاربرد بافل چیست؟
- انواع بافل ها کدامند؟
- بافل ها چگونه باعث جلوگیری از ارتعاش تیوب‌ها می‌شوند؟
- کدام نوع بافل ها از ارتعاش جلوگیری می‌کنند؟
- تفاوت بافل با Tube Sheet چیست؟
- شباهت بافل با Tube Sheet چیست؟
- فاکتور BCR در بافل ها بیانگر چیست؟
- فاکتور BSR در بافل ها بیانگر چیست؟
- رابطه BCR و افت فشار مبدل چگونه است؟
- کاربرد Support Tube Plate چیست؟
- دلایل ارتعاش لوله‌ها در مبدل چیست؟
- کاربرد قطعه Spacer چیست؟
- کاربرد tie-Rod در مبدل چیست؟
- پارامتر clearance بیانگر چیست؟
- چه زمانی از قطعه Impingement استفاده می‌کنیم؟
- بررسی انواع مبدل‌های مورد استفاده در صنعت
- تجهیز Agitated Vessel چه کاربردی دارد؟
- اساس کارکرد تمامی مبدل‌ها چیست؟
- انواع مبدل‌ها بر اساس فاز سیال فرایند کدامند؟
- بیشترین مشکلات موجود در مبدل‌ها مربوط به کدام مبدل‌هاست؟
- انواع مبدل‌ها بر اساس ساختار کدامند؟
- منظور از Extended Surface در تجهیزات انتقال حرارت چیست؟

- انواع مبدل‌ها بر اساس آرایش جریان سیالات کدام‌اند؟
- بررسی اجزا و قطعات مبدل‌های پوسته لوله بر اساس استاندارد TEMA
- انواع مبدل‌ها بر اساس نحوه ساخت کدام‌اند؟
- منظور از تیوب باندل چیست؟
- چه زمانی از Mechanical Cleaning استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از Chemical Cleaning استفاده می‌شود؟
- سیال Clean در مبدل‌های پوسته لوله در کدام سمت قرار می‌گیرد؟
- مبدل‌های Floating Head چگونه عمل می‌کنند؟
- انواع مبدل‌ها بر اساس استاندارد TEMA کدام‌اند؟
- چه زمانی از کدام نوع مبدل در استاندارد TEMA استفاده می‌شود؟
- پدیده Temp Cross بیانگر چیست؟
- برای ریبویلرهای ترموسیفون از کدام نوع قطعات استفاده می‌شود؟
- برای ریبویلرهای کتل از کدام نوع قطعات استفاده می‌شود؟
- انواع بافل‌ها کدام‌اند؟
- چه زمانی از کدام نوع بافل استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از بافل No Tube In Window استفاده می‌شود؟
- بررسی ساختار مبدل‌های کولرهای هوایی
- بررسی ساختار مبدل‌های Plate & Frame
- مزایا و معایب مبدل‌های Plate & Frame کدام‌اند؟
- برای یک سیال Dirty آیا می‌توان از مبدل Plate & Frame استفاده کرد؟
- هدف از طراحی حرارتی مبدل‌ها چیست؟
- مبدل TEMA A در چه صنایعی استفاده می‌شود؟
- مبدل TEMA B در چه صنایعی استفاده می‌شود؟
- مبدل TEMA C در چه صنایعی استفاده می‌شود؟

- چرا از مبدل پوسته لوله استفاده می‌کنیم؟
- دامنه دمایی و فشاری مبدل پوسته لوله چقدر است؟
- چه زمانی از کات بافل عمودی در مبدل‌های پوسته لوله استفاده می‌شود؟
- منظور از tube Layout چیست؟
- فاصله pitch چیست؟
- نسبت فاصله pitch به OD تیوب‌ها بیانگر چیست؟
- به‌عنوان یک مهندس طراح برای طراحی یک مبدل برای یک سیال Dirty از کدام نوع آرایش تیوب استفاده می‌کنید؟
- انواع head برای مبدل‌های پوسته لوله طبق استاندارد TEMA چیست؟
- انواع پوسته‌های در مبدل‌های پوسته لوله کدامند و هرکدام در چه فرایندی کاربرد دارد؟
- انواع Rear ها در مبدل‌های پوسته لوله کدامند و هرکدام در چه فرایندی کاربرد دارد؟
- کدام مبدل پدیده Expansion Joint را حذف می‌کند؟
- کاربرد Split Backing Ring چیست؟
- آشنایی با مبانی طراحی کولرهای هوایی
- چرا استفاده از کولرهای هوایی در برخی پروژه‌ها اقتصادی‌تر است؟
- دمای روز آفتابی چه تأثیری بر طراحی کولرهای هوایی دارد؟
- طراحی کولرهای هوایی با چه نرم‌افزارهایی صورت می‌گیرد؟
- حد مجاز افت فشار در کولرهای هوایی چقدر است؟
- اجزا و قطعات کولرهای هوایی کدامند؟
- منظور از Uniformity چیست؟
- کاربرد Pass Partition در کولرهای هوایی چیست؟
- انواع اتصال تیوب‌ها با تیوب شیت در کولرهای هوایی چیست؟
- مکانیزم‌های انتقال حرارت در کولرهای هوایی چیست؟

- چهار نوع اصلی کولرهای هوایی بر اساس موقعیت فن کدامند؟
- کولرهای نوع افقی چگونه عمل می‌کنند؟
- کولرهای نوع عمودی چگونه عمل می‌کنند؟
- کولرهای نوع A چگونه عمل می‌کنند؟
- کولرهای نوع V چگونه عمل می‌کنند؟
- کولرهای Force Draft چگونه عمل می‌کنند؟
- کولرهای Induced Draft چگونه عمل می‌کنند؟
- انواع تیوب‌ها کدامند؟
- چه زمانی از تیوب‌های Seamless استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از تیوب‌های Finned Type استفاده می‌شود؟
- کاربرد Support Plate چیست؟
- بررسی ساختار کولرهای هوایی و مبانی طراحی آن
- فاکتورهای اصلی در طراحی کولرها کدامند؟
- بررسی اجزا و قطعات کولرهای هوایی
- مزایا و معایب کولرهای Force و Induce چیست؟
- اصطلاحات فنی در طراحی کولرهای هوایی
- مزایا و معایب مبدل‌های induced و forced draft کدامند؟
- چرا پس از مبدل‌های کولر هوایی باید از Steam Coil استفاده شود؟
- استاندارد طراحی کولرهای هوایی چیست؟
- انواع fin های مورداستفاده در کولرهای هوایی چیست؟
- پارامتر FPI بیانگر چیست؟
- انتخاب نوع Fin به چه عواملی بستگی دارد؟
- بررسی نحوه سرهم‌بندی کولرهای هوایی
- آشنایی با مبانی طراحی مبدل‌های دو لوله‌ای

- چرا از مبدل‌های دو لوله‌ای استفاده می‌شود
- مقایسه مبدل‌های دو لوله‌ای با مبدل‌های پوسته لوله
- آشنایی با اجرا و قطعات مبدل‌های دو لوله‌ای
- انواع مبدل‌های دو لوله‌ای کدام‌اند؟
- برای شبیه‌سازی مبدل‌های دو لوله‌ای از کدام نرم‌افزار استفاده می‌شود
- تفاوت بین pipe و tube چیست؟
- در مبدل‌های دو لوله‌ای چه زمانی از تیوب و چه زمانی از پایپ استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از مبدل‌های multi tube استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از مبدل‌های hair pin استفاده می‌شود؟
- آشنایی با مبانی طراحی کوره‌ها
- چه زمانی از هیتر و کوره استفاده می‌شود؟
- برای تأمین انرژی هیترها از چه منابعی استفاده می‌شود؟
- انواع هیترها کدام‌اند؟
- مکانیزم‌های انتقال حرارت در هیترها چیست؟
- چرا معمولاً از شیوه حرارت دهی غیرمستقیم در کوره‌ها استفاده می‌شود؟
- بررسی شماتیک تجهیز کوره
- کاربرد Economizer چیست؟
- اجزای مختلف یک کوره کدام‌اند و کاربرد هرکدام چیست؟
- تجهیزات و ادوات جانبی مربوط به Burner چیست؟
- کوره‌های Dual fuel چگونه عمل می‌کنند؟
- مبانی طراحی مبدل‌های پوسته لوله
- انتخاب نوع مبدل پوسته لوله چگونه انجام می‌شود؟
- انواع مبدل‌ها پوسته لوله کدام‌اند؟
- بر اساس استاندارد TEMA مبدل‌های پوسته لوله با چه پارامترهایی شناخته می‌شوند

- برای طراحی مبدل‌های حرارتی به چه اطلاعاتی نیاز داریم
- محدودیت‌های دما و فشاری مبدل‌های حرارتی پوسته لوله چیست؟
- قوانین سرانگشتی برای طراحی و انتخاب مبدل‌های پوسته لوله چیست؟
- خوردگی در مبدل چه تأثیری بر انتخاب نوع آن دارد؟
- منظور از Fouling چیست؟
- منظور از تمیزکاری مبدل چیست؟
- روش‌های تمیزکاری مبدل‌های حرارتی چیست؟
- منظور از طراحی حرارتی مبدل چیست؟
- پارامترهای مؤثر در خوردگی در مبدل چیست؟
- منظور از Corrosion Allowance چیست؟
- منظور از MAWP چیست؟
- منظور از روش مکانیکی تمیز کردن مبدل چیست؟
- روش‌های شیمیایی تمیز کردن مبدل کدامند؟
- منظور از Removeable Cover چیست؟
- بررسی اجزا و قطعات مبدل‌های پوسته لوله Fixed Tube Sheet
- منظور از Expansion Joint چیست؟
- منظور از Buckling چیست؟
- استاندارد مربوط به طراحی Expansion joint چیست؟
- معرفی اجزا و قطعات مبدل‌های U type
- منظور از شعاع خم در مبدل‌های U شکل چیست؟
- در مبدل‌های U شکل سیال تمیز در کدام سمت مبدل فرستاده می‌شود؟
- منظور از Pool Boiling چیست؟
- مهم‌ترین کاربرد مبدل‌های BKU چیست؟
- کاربرد سدبند در مبدل‌های کتل چیست؟

فصل دوم

- مبانی طراحی مبدل‌های پوسته لوله
- انتخاب نوع مبدل پوسته لوله چگونه انجام می‌شود؟
- انواع مبدل‌ها پوسته لوله کدام‌اند؟
- بر اساس استاندارد TEMA مبدل‌های پوسته لوله با چه پارامترهایی شناخته می‌شوند
- برای طراحی مبدل‌های حرارتی به چه اطلاعاتی نیاز داریم
- محدودیت‌های دما و فشاری مبدل‌های حرارتی پوسته لوله چیست؟
- قوانین سرانگشتی برای طراحی و انتخاب مبدل‌های پوسته لوله چیست؟
- خوردگی در مبدل چه تأثیری بر انتخاب نوع آن دارد؟
- منظور از Fouling چیست؟
- منظور از تمیزکاری مبدل چیست؟
- روش‌های تمیزکاری مبدل‌های حرارتی چیست؟
- منظور از طراحی حرارتی مبدل چیست؟
- پارامترهای مؤثر در خوردگی در مبدل چیست؟
- منظور از Corrosion Allowance چیست؟
- منظور از MAWP چیست؟
- منظور از روش مکانیکی تمیز کردن مبدل چیست؟
- روش‌های شیمیایی تمیز کردن مبدل کدام‌اند؟
- منظور از Removable Cover چیست؟
- بررسی اجزا و قطعات مبدل‌های پوسته لوله Fixed Tube Sheet
- منظور از Expansion Joint چیست؟
- منظور از Buckling چیست؟
- استاندارد مربوط به طراحی Expansion joint چیست؟

- معرفی اجزا و قطعات مبدل‌های U type
- منظور از شعاع خم در مبدل‌های U شکل چیست؟
- در مبدل‌های U شکل سیال تمیز در کدام سمت مبدل فرستاده می‌شود؟
- منظور از Pool Boiling چیست؟
- مهم‌ترین کاربرد مبدل‌های BKU چیست؟
- کاربرد سدبند در مبدل‌های کتل چیست؟
- انواع مبدل‌های Float Head طبق استاندارد TEMA کدامند؟
- چه زمانی از مبدل‌های Float Head استفاده می‌شود؟
- در مبدل‌های Float Head کدام قسمت مبدل بیشترین تفاوت را نسبت به نوع Fix Tube Sheet و U type دارد؟
- اجزا و قطعات مبدل‌های Float Head کدامند؟
- برای انجام فرایند Mechanical Cleaning در مبدل‌های Float Head باید چه کار کرد؟
- تفاوت مبدل‌های نوع S,T,W,P در مبدل‌های Float Head چیست؟
- از نظر ساخت استفاده از کدام نوع از مبدل‌های Float Head بهتر است؟
- چرا مبدل‌های Float Head هزینه بیشتری نسبت به نوع Fixed و U دارند؟
- مفهوم Free Area در مبدل‌های حرارتی چیست؟
- از نظر مقدار Free Area کدام نوع مبدل پوسته لوله عملکرد بهتری دارد؟
- کاربرد Seal Strip چیست؟
- منظور از تست هیدرواستاتیکی مبدل چیست؟
- قطعه Test Ring چه کاربردی دارد؟
- پارامتر OTL بیانگر چیست؟
- آشنایی با اجزا و قطعات Tube Bundle
- انواع Cover ها در مبدل‌های حرارتی پوسته لوله کدامند؟



- چه زمانی برای ساختن Channel مبدل پوسته لوله از لوله و چه زمانی از ورق استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از کاور Bolted استفاده می‌شود؟
- کدام نوع مبدل‌ها در استاندارد TEMA کاور نوع Bolted دارند؟
- چه زمانی از کاور Welded استفاده می‌شود؟
- کدام نوع مبدل‌ها در استاندارد TEMA کاور نوع Welded دارند؟
- انواع Head ها در ساخت مبدل‌های پوسته لوله کدامند؟
- انتخاب نوع Head به چه پارامترهایی بستگی دارد؟
- چه زمانی از کاور Special استفاده می‌شود؟
- عوامل مؤثر بر انتخاب نوع کاور در مبدل‌های پوسته لوله کدامند؟
- آشنایی با اجزا قطعات پوسته
- انواع Shell ها در استاندارد TEMA کدامند؟
- پرکاربردترین نوع پوسته در مبدل‌های پوسته لوله کدامند؟
- بررسی ساختار پوسته نوع E
- بررسی ساختار پوسته نوع F
- منظور از Shroud Connection چیست؟
- برای حل مشکل Temp Cross کدام نوع پوسته پیشنهاد می‌شود؟
- بررسی ساختار پوسته نوع G,H,X
- بررسی ساختار پوسته نوع J
- بررسی ساختار نوع K
- بررسی اجزا و قطعات تیوب باندل
- کاربرد بافل عرضی چیست؟
- کاربرد بافل طولی چیست؟
- پارامترهای مؤثر در طراحی مبدل‌های حرارتی

- الگوریتم طراحی مبدل‌ها چیست؟
- قدم اول برای طراحی حرارتی مبدل‌ها چیست؟
- طراحی حرارتی با چه نرم‌افزارهایی صورت می‌گیرد
- نتایج طراحی حرارتی مبدل چیست؟
- طراحی حرارتی به چند بخش تقسیم می‌شود؟
- طراحی مکانیکی با چه نرم‌افزارهایی صورت می‌گیرد
- هدف از طراحی مکانیکی مبدل چیست؟
- انواع نقشه‌های مبدل‌های حرارتی کدام‌اند؟
- کاربرد نقشه GA چیست و در کدام مرحله از طراحی مبدل تولید می‌شود؟
- کاربرد نقشه Sectional Drawing چیست و در کدام مرحله از طراحی مبدل تولید می‌شود؟
- کاربرد نقشه Tube Sheet Layout چیست و در کدام مرحله از طراحی مبدل تولید می‌شود؟
- کاربرد نقشه Piping Detail چیست و در کدام مرحله از طراحی مبدل تولید می‌شود؟
- کاربرد Material List چیست؟
- کاربرد نقشه Cutting Plan چیست؟
- خروجی نقشه Cutting Plan چیست و به کدام قسمت می‌رود
- کاربرد نقشه NDT Map چیست؟
- خروجی نقشه NDT Map چیست و چه کاربردی دارد؟
- منظور از Loading Calculation چیست؟
- مراحل راه‌اندازی مبدل در سایت‌ها چیست؟
- طراحی حرارتی بر چه اساسی انجام می‌شود؟
- طراحی مکانیکی بر اساس چه استانداردهایی انجام می‌شود؟
- استاندارد TEMA چند بخش دارد و کاربرد هر بخش چیست؟



- منظور از Thermal Guarantee چیست؟
- منظور از Hydraulic Guarantee چیست؟
- کاربرد TEMA Sheet چیست؟
- بررسی اثر قطعات در طراحی مبدل
- جهت جریان در طراحی حرارتی مبدل چه تأثیری دارد؟
- الگوریتم محاسبه ضرایب انتقال حرارت چیست؟
- پارامتر ضریب رسوب چه تأثیری بر طراحی مبدل دارد؟
- عدد Fouling در طراحی مبدل‌های حرارتی چگونه به دست می‌آید؟
- محدودیت‌های موجود برای حدس زدن اندازه تیوب‌ها چیست؟
- بررسی Tube Specification
- رابطه ضخامت سیال با وزن مبدل چیست؟
- حدس اولیه برای اندازه تیوب‌ها در طراحی مبدل چیست؟
- انواع مقاومت‌های حرارتی موجود در سیستم تیوب‌ها کدام‌اند؟
- منظور از Pitch چیست؟
- منظور از Gap چیست؟
- انواع روش‌های اتصال تیوب به تیوب شیت چیست؟
- چه زمانی از کدام نوع اتصال تیوب به تیوب شیت استفاده می‌شود؟
- منظور از سیال سمی در صنایع نفت و گاز چیست؟
- منظور از چیدمان تیوب‌ها چیست؟
- انواع چیدمان تیوب‌ها در مبدل‌های حرارتی کدام‌اند؟
- پارامتر OTL بیانگر چیست؟
- چه زمانی از کدام نوع آرایش تیوب استفاده می‌شود؟
- رابطه گام بین لوله‌ها با افت فشار مبدل چیست؟
- رسوب‌زا بودن سیال چه تأثیری بر افت فشار مبدل دارد؟

- مقایسه آرایش تیوب‌ها بر اساس مقدار ضریب انتقال حرارتی
- برای سیال Dirty از کدام نوع آرایش لوله استفاده می‌شود؟
- چه زمانی در مبدل‌ها از لوله بجای تیوب استفاده می‌شود؟
- تفاوت لوله و تیوب چیست؟
- بررسی مسئله گذرهای مبدل یا تعداد Pass های مبدل
- منظور از گذر سیال چیست
- کاربرد Pass Partition چیست؟
- تعداد گذرهای سمت تیوب چگونه مشخص می‌شود؟
- تعداد گذرهای سمت Shell چگونه مشخص می‌شود؟
- وجود Pass Partition چه تأثیری بر انتقال حرارت در مبدل دارد؟
- قطعه Pass Partition چگونه به مبدل متصل می‌شود؟
- انواع آرایش‌های مربوط به Pass Partition کدام‌اند؟
- بررسی شماتیک انواع Pass Partition
- نحوه انتخاب Pass Partition چگونه انجام می‌شود؟
- در مبدل‌های U Type وضعیت Pass Partition ها چگونه است؟
- فرد یا زوج بودن تعداد Pass ها در مبدل چه تأثیری بر تعداد Pass Partition ها دارد؟
- الگوی جریانی در حالت استفاده از Pass Partition های مختلف چگونه است؟
- کاربرد گسکت در Pass Partition چیست؟
- بررسی آرایش Quadrant در Pass Partition
- ضخامت Pass Partition بر چه اساسی انتخاب می‌شود؟
- اندازه Groove برای اتصال Pass Partition چگونه محاسبه می‌شود؟
- رابطه ضخامت Pass Partition و ضخامت گسکت باهم چیست؟
- بررسی تعداد Pass در سمت Sell

- نوع Sell چه تأثیری بر تعداد Pass در مبدل دارد؟
- بررسی و ماهیت استفاده از بافل ها در مبدل‌های حرارتی پوسته و لوله
- بافل بر کدام سمت مبدل تأثیر می‌گذارد
- فاکتورهای طراحی در بافل ها کدامند
- انتخاب نوع بافل بر اساس چه استانداردی صورت می‌گیرد
- دلیلی استفاده از بافل چیست؟
- الگوی حرکت سیال در سمت پوسته در مبدل بدون بافل چگونه است؟
- الگوی حرکت سیال در سمت پوسته در مبدل با بافل چگونه است؟
- مزایای وجود بافل در مبدل‌های پوسته لوله چیست؟
- چرا در مبدل بافل دار ضریب انتقال حرارت افزایش می‌یابد؟
- برخورد سیال به لوله‌ها چه اثراتی بر آن‌ها دارد؟
- حداقل تعداد بافل در مبدل‌های پوسته لوله چند تا است؟
- برای محاسبه ضخامت بافل از کدام استاندارد استفاده می‌شود؟
- ضخامت بافل به چه عواملی بستگی دارد؟
- انواع بافل ها کدامند؟
- منظور از Cross Sectional Baffle چیست؟
- منظور از بافل عمودی چیست؟
- منظور از بافل افقی چیست؟
- بافل های Full Circle چه کاربردی دارند؟
- بافل Single segmental چیست؟ و چگونه عمل می‌کند؟
- بافل Double segmental چیست؟ و چگونه عمل می‌کند؟
- بافل Triple segmental چیست؟ و چگونه عمل می‌کند؟
- چه زمانی از بافل های NTIW استفاده می‌شود؟
- کاربرد بافل Rod Baffle چیست؟



- بافل EM چیست و چه زمانی استفاده می‌شود؟
- کاربرد EMBD Baffle چیست؟
- چه زمانی از Helica Baffle استفاده می‌شود؟
- منظور از Baffle Cut چیست؟
- رابطه بین قطر داخلی پوسته و بافل چگونه است؟
- منظور از Clearance چیست؟
- منظور از Baffle Cut Ratio چیست؟
- فاکتور BCR در هرکدام از نوع بافل‌ها چقدر است؟
- معرفی و مشخصات طراحی بافل‌های در مبدل‌های پوسته لوله
- منظور از OTL در تیوب شیت چیست؟
- بافل Horizontal Cut چگونه است؟
- بافل Vertical Cut چگونه است؟
- بیشترین مقدار BCR در بافل‌ها چقدر است؟
- رابطه BCR با افت فشار مبدل چگونه است؟
- اگر مبدل در سمت پوسته تغییر فاز داشته باشد کدام بافل مناسب است؟
- فاصله Inlet Spacing چیست؟
- فاصله Baffle Spacing چیست؟
- منظور از Fixed Spacing چیست؟
- منظور از Variable Spacing چیست؟
- منظور از فاصله Span چیست؟
- رابطه Span با Baffle Spacing چیست؟
- کمترین مقدار Baffle Spacing چقدر است؟
- منظور از Axial Nozzle چیست؟
- ناز‌های روی پوسته مبدل بر چه اساسی طراحی می‌شوند؟

- اگر فاصله بین دو بافل زیاد شود چه تأثیری بر طراحی مبدل خواهیم دید؟
- آرایش نازل‌های پوسته به چه عواملی بستگی دارد؟
- آرایش نازل‌های سمت تیوب به چه عواملی بستگی دارد؟
- کاربرد Tie Rod & Spacer چیست؟
- منظور از Baffle Notch چیست؟
- چه زمانی در مبدل Stagnation Point به وجود می‌آید؟
- حداقل تعداد Tie Rod در مبدل چند تا است؟
- قطعه Tie Rod چگونه به تیوب شیت متصل می‌شود؟
- قطعه Tie Rod چگونه به آخرین بافل متصل می‌شود؟
- حداقل تعداد Spacer در مبدل‌ها چند تا است؟
- انواع لقی‌ها و یا Clearance در مبدل کدامند؟
- حدس اول برای طراحی بافل‌ها در طراحی حرارتی چیست؟
- مقایسه افت فشار بافل‌ها
- کاربرد صفحه برخورد چیست؟
- صفحه برخورد جز قطعات کدام قسمت مبدل است؟
- صفحه برخورد یا Impingement Plate در کدام موضوع قرار می‌گیرد
- قرارگیری صفحه برخورد یا Impingement Plate چه تأثیری بر Free Area مبدل دارد؟
- ضخامت صفحه برخورد یا Impingement Plate معمولاً چقدر است؟
- صفحه برخورد از چه جنسی ساخته می‌شود؟
- وجود دبی زیاد سیال در سمت پوسته چه تأثیراتی بر تیوب‌های مبدل دارد؟
- وجود یا عدم وجود صفحه برخورد در مبدل تابع چیست؟
- سرعت سیال ورودی به مبدل چگونه محاسبه می‌شود؟
- فاصله صفحه برخورد با نازل ورودی چقدر است؟

- کاربرد Slottef I.P چیست؟
- منظور از Seal Strip چیست؟
- دلایل ایجاد Free Area در مبدل چیست؟
- برای حذف Free Area ایجادشده توسط صفحه برخورد چه راهکارهایی وجود دارد؟
- کاربرد Nozzle Dome چیست؟
- کاربرد Jacket Plate چیست؟
- منظور از Annular Plate چیست؟
- چه زمانی در مبدل‌ها برای حذف Free Area از Distributor استفاده می‌شود؟
- منظور از Full Layout در تیوب گذاری چیست؟
- بررسی پارامتر OTL
- موارد موجود در نقشه Tube Sheet Layout کدامند؟
- کاربرد قطعه Lifting Eye Bolt چیست؟
- کاربرد قطعه Pulling Eye Bolt چیست؟
- کاربرد قطعه Plug یا درپوش چیست؟
- نرم‌افزار Ensea چیست؟
- فاکتور Clearance به چه مواردی بستگی دارد؟
- منظور از Plug کردن تیوب چیست؟
- چه زمانی مبدل Under Size می‌شود؟
- حداکثر چه تعداد از تیوب‌ها را می‌توان Plug کرد؟
- فاکتور Over Design به چه عواملی بستگی دارد؟
- فاکتور Over Design روی چه پارامترهایی انجام می‌شود؟
- بررسی تسمه‌ها یا Seal Strip
- کاربرد تسمه یا Seal Strip چیست؟
- ضخامت تسمه‌ها معمولاً چقدر است؟

- محل نصب تسمه در کدام قسمت مبدل است؟
- کاربرد Seal Rod چیست؟
- قطعه Seal Rod در کدام قسمت مبدل نصب می‌شود؟
- منظور از Flow Fraction چیست؟
- متدولوژی طراحی و روش‌های انتقال حرارت در مبدل‌های پوسته و لوله
- الگوریتم طراحی مبدل‌های حرارتی چگونه است؟
- انواع تست‌هایی که بر روی مبدل‌های ساخته شده انجام می‌شود کدام‌اند؟
- انواع مکانیزم‌های انتقال حرارت در مبدل‌های حرارتی پوسته لوله کدام‌اند؟
- مکانیزم تشعشع برای کدام دسته از مبدل‌ها وجود دارد؟
- انواع مقاومت‌های حرارتی در مبدل‌های پوسته لوله کدام‌اند؟
- طراحی حرارتی مبدل شامل کدام پارامترها می‌شود؟
- طراحی هیدرولیکی مبدل شامل کدام پارامترها می‌شود؟
- روابط طراحی در نرم‌افزار ASPEN EDR بر اساس کدام معادلات است؟
- الگوریتم طراحی در نرم‌افزار EDR چگونه است؟
- روابط طراحی در نرم‌افزار HTRI بر اساس کدام معادلات است؟
- الگوریتم طراحی در نرم‌افزار HTRI چگونه است؟
- منظور از Design مبدل چیست؟
- منظور از Rating مبدل چیست؟
- ملزومات طراحی حرارتی مبدل پوسته لوله چیست؟
- افت فشار مبدل چگونه در طراحی آن اثر می‌گذارد؟
- سرعت سیال در مبدل چگونه بر طراحی آن اثر می‌گذارد؟
- منظور از Plot Criteria چیست؟
- انواع مبدل‌ها بر اساس فاز سیال کدام‌اند؟
- تغییر فاز در مبدل چه تغییری در روابط حرارتی آن ایجاد می‌کند؟

- کاربرد HEAT Curve چیست و چه زمانی از آن استفاده می‌شود؟
- بررسی یک TEMA Sheet برای طراحی مبدل
- اطلاعات فرایندی لازم برای طراحی مبدل کدامند؟
- در کدام مبدل‌ها کشش سطحی سیال در طراحی اهمیت دارد؟
- انواع معادلات ترمودینامیکی مطرح در صنعت نفت و گاز کدامند؟
- چه زمانی از مدل PR,SRK استفاده می‌شود؟
- چه زمانی از مدل NRTL, Unifac, Uniqac استفاده می‌شود؟
- برای ترکیبات ترش از کدام نوع معادلات ترمودینامیکی استفاده می‌شود؟
- منظور از Duty مبدل چیست؟
- روش‌های طراحی Rating و شبیه‌سازی مبدل‌های حرارتی
- در طراحی مبدل هدف محاسبه کدام پارامتر است؟
- منظور از پروژه Green Field چیست؟
- منظور از پروژه Brown Field چیست؟
- معلومات موجود در طراحی مبدل کدامند؟
- مجهولات موجود در طراحی مبدل کدامند؟
- ضریب رسوب برای مبدل چگونه محاسبه می‌شود؟
- منظور از Endorsement در طراحی چیست؟
- منظور از Design Life چیست؟
- برای مبدل‌های حرارتی Design Life معمولاً چند سال است؟
- بررسی Rating طراحی مبدل
- هدف نهایی در Rating چیست؟
- چه زمانی از Rating استفاده می‌شود؟
- منظور از Expansion Project چیست؟
- معلومات موجود در Rating مبدل کدامند؟



- مجهولات موجود در Rating مبدل کدامند؟
- کاربرد Case Study در Rating مبدل چیست؟
- بررسی Simulation مبدل‌های حرارتی
- معلومات و مجهولات در شبیه‌سازی مبدل کدامند؟
- هدف طراح از شبیه‌سازی مبدل چیست؟
- هدف طراح از شبیه‌سازی مبدل چیست؟
- بررسی مسئله افت فشار در مبدل‌های پوسته لوله
- منظور از حد مجاز افت فشار چیست و چگونه مشخص می‌شود؟
- مقدار معمول حد مجاز افت فشار برای مایع گاز چقدر است؟
- افت فشار مبدل تابع چه پارامترهایی است؟
- نوع پوسته چه تأثیری بر افت فشار مبدل دارد؟
- برای محاسبه افت فشار سمت تیوب از چه روابطی استفاده می‌شود؟
- برای محاسبه افت فشار سمت پوسته از چه روابطی استفاده می‌شود؟
- چه عواملی باعث افزایش افت فشار در مبدل می‌شود؟
- سرعت سیال چه تأثیری بر افت فشار در مبدل دارد؟
- بیشترین افت فشار در مبدل در کدام ناحیه است؟
- بررسی ارتعاش در مبدل‌های پوسته لوله
- مسئله ارتعاش در مبدل چه زمانی اتفاق می‌افتد؟
- تفاوت مسئله Acoustic با ارتعاش چیست؟
- مکانیزم‌های ارتعاش چیست؟
- راهکارهای حل مسئله ارتعاش چیست؟
- مسئله ارتعاش چه مضراتی برای مبدل دارد؟
- سه اثر مهم ارتعاش در مبدل پوسته لوله چیست؟
- بیشترین احتمال وجود ارتعاش در کدام قسمت مبدل است؟

- منظور از خستگی تیوب‌ها چیست؟
- منظور از نیروهای Fatigue چیست؟
- دلایل ایجاد ارتعاش در مبدل کدامند؟
- راهکارهای از بین بردن مسئله ارتعاش چیست؟
- منظور از Vortex Shedding چیست؟
- منظور از Turbulent Buffeting چیست؟
- منظور از Fluid Elastic Whirling چیست؟
- منظور از Eddy Fluid Activity چیست؟
- محاسبات مربوط به ارتعاش چگونه صورت می‌گیرد
- منظور از فرکانس طبیعی تیوب‌ها چیست؟
- انواع نواحی موردبررسی در مسئله ارتعاش در مبدل کدامند؟
- پس از مواجهه با ارتعاش در طراحی باید چه اقداماتی انجام دهد؟
- سرعت بحرانی در بررسی مسئله ارتعاش چیست؟
- پدیده Woke چیست؟
- بررسی راهکارهای حل مسئله ارتعاش
- روش‌های تشخیص ارتعاش چیست؟
- منظور از Fluctuation ارتعاش چیست؟
- اعمال چه تغییراتی در طراحی حرارتی موجب برطرف شدن مسئله ارتعاش می‌شود؟
- چه زمانی برای حل مسئله ارتعاش از Change Baffle Design استفاده می‌شود؟
- بررسی مسئله اکوستیک در مبدل‌های پوسته لوله
- چه زمانی مسئله اکوستیک در مبدل به وجود می‌آید؟
- واحد ارزیابی پدیده اکوستیک چیست؟
- چه عواملی بر وجود پدیده اکوستیک مؤثر هستند؟
- عدد ماخ چیست و چه کاربردی دارد؟

- راهکارهای حل مسئله اکوستیک چیست؟
- منظور از پدیده رزونانس چیست؟
- رابطه بین اکوستیک و ارتعاش چیست؟
- تغییر گام بین تیوب‌ها در مبدل پوسته لوله چه تأثیری بر وزن و سطح مبدل دارد؟
- بیشترین احتمال آسیب‌دیدگی تیوب‌ها در مدام نواحی از ارتعاش صورت می‌گیرد؟
- بررسی مسئله رسوب در داخل مبدل‌ها و اثر آن بر روی طراحی
- اثرات رسوب در مبدل به چه صورتی ظاهر می‌شود؟
- کاهش دما در سیالات رسوب زا چه اثری بر فاکتور Fouling دارد؟
- پدیده Plug شدن به چه معنی است؟
- هیدرات شدن در مبدل چه زمانی اتفاق می‌افتد؟
- برای جلوگیری از تشکیل هیدرات چه اقداماتی صورت می‌گیرد؟
- نقاط سکون در مبدل چه تأثیری بر خوردگی مبدل دارند؟
- چه زمانی در مبدل مشکلات Biological به وجود می‌آید؟
- وجود ضریب رسوب چه تأثیری بر سطح انتقال حرارت مبدل دارد؟
- چه زمانی قبل از مبدل از Chemical Injection استفاده می‌شود؟
- سیال رسوب زا از نظر کمی به چه صورتی مشخص می‌شود؟
- ماهیت سیال گرم و سرد و محل قرار گرفتن سیال در مبدل
- انتخاب محل سیال گرم و سرد چگونه صورت می‌گیرد؟
- چرا سیال گرم از بالای مبدل وارد می‌شود؟
- چه زمانی از جریان هم سو و چه زمانی از جریان نا همسو در مبدل استفاده می‌شود؟
- ملزومات مربوط به محل قرارگیری سیال در مبدل کدام‌اند؟
- سیال فشار بالا معمولاً در کدام سمت مبدل قرار می‌گیرند؟
- سیال خورنده معمولاً در کدام سمت مبدل قرار می‌گیرد؟
- سیال با سرعت بالا در کدام سمت مبدل باید قرار گیرد؟

- سیال با ویسکوزیته بالا معمولاً در کدام سمت مبدل قرار می‌گیرد؟
- تفاوت خوردگی با ساییدگی چیست؟
- چه زمانی مبدل دچار ساییدگی می‌شود؟
- بیشترین مقدار سرعت برای سیالات در مبدل برای جلوگیری از ساییدگی چقدر است؟
- بررسی انیمیشن نحوه اسمبل کردن مبدل‌ها
- بررسی نحوه اسمبل کردن مبدل‌های Fixed Tube Sheet
- بررسی مسئله Expansion Joint در مبدل‌های Fixed Tube Sheet
- بررسی نحوه اسمبل کردن مبدل‌های U type
- کاربرد Full Support Baffle در مبدل‌های U type چیست؟
- بررسی انیمیشن انواع مبدل‌ها
- بررسی ملزومات مکانیکی مبدل‌ها
- انواع مبدل‌ها بر اساس ساختار
- کدهای طراحی مبدل‌های حرارتی
- کاربرد استاندارد HEI چیست؟
- بررسی بخش‌های مختلف استاندارد ASME
- بررسی انتخاب مواد برای ساخت مبدل طبق استاندارد ASME
- منظور از تنش مجاز چیست؟
- بررسی انواع رسوب‌گیری در مبدل‌ها
- بررسی Rusting در مبدل‌ها
- چه زمانی Chemical reaction Fouling در مبدل به وجود می‌آید؟
- چه زمانی Biological Fouling در مبدل به وجود می‌آید؟
- چه زمانی Freezing Fouling در مبدل به وجود می‌آید؟

فصل سوم

- بررسی تعمیرات و نگهداری مبدل‌ها
- منظور از Punch کردن در تعمیرات و نگهداری مبدل چیست؟
- انواع الگوی جریان‌ها در مبدل‌های حرارتی
- بررسی مبدل‌های دو لوله‌ای و کاربرد آن‌ها در صنعت
- بررسی اجزا و قطعات مبدل‌های صفحه‌ای
- بررسی کاربردها و نحوه عملکرد Spiral H.Ex
- بررسی هزینه‌های ثابت و جاری در مبدل‌ها
- بررسی انیمیشن نحوه بیرون کشیدن باندل از مبدل برای تمیز کردن آن
- بررسی نقشه General Assembly مبدل‌های Fixed Tube Sheet از نماهای مختلف
- بررسی ملزومات تعمیرات نگهداری مبدل‌ها
- مراحل نصب و راه‌اندازی مبدل‌های Fixed Tube Sheet
- بررسی مراحل هیدروتست مبدل‌ها
- انواع راه‌های از دور خارج کردن تیوب‌های معیوب در مبدل‌ها کدام‌اند؟
- منظور از Handover کردن در مبدل‌ها چیست؟
- بررسی Final House Keeping در تعمیرات و نگهداری مبدل‌ها
- بررسی تعمیرات نگهداری مبدل‌های Fixed Tube Sheet
- بررسی تعمیرات نگهداری مبدل‌های Float Head
- بررسی نقشه General Assembly مبدل‌های Float Head از نماهای مختلف
- مراحل نصب و راه‌اندازی مبدل‌های Float Head
- بررسی نحوه عملکرد Bundle Puller
- بررسی هیدروتست مبدل‌های Float Head
- کاربرد test Ring چیست؟

- بررسی تعمیرات نگهداری مبدل‌های U type
- منظور از Safety Plan چیست؟
- بررسی هیدروتست در مبدل‌های U type
- کاربرد Road Map چیست؟
- منظور از Shipping Style چیست؟
- سه بخش اصلی تعمیرات نگهداری در مبدل چیست؟
- چه زمانی مبدل ReBundle می‌شود؟
- انواع نقشه‌های موجود در مبدل‌های حرارتی
- ملزومات نقشه‌خوانی در مبدل‌های حرارتی
- چه پارامترهایی در نقشه‌های مربوط به مبدل مشخص می‌شود؟
- منظور از عملیات حرارتی در مبدل چیست؟ و چه زمانی استفاده می‌شود؟
- چه اطلاعاتی در درون نقشه مبدل باید داده شود؟
- انواع وزن‌هایی که در نقشه‌های مربوط به مبدل وجود دارد چیست؟
- کاربرد General Note در مبدل چیست؟
- بررسی جامع نقشه GA در مبدل‌های پوسته لوله
- کاربرد Bracket چیست؟
- کاربرد Saddle چیست؟
- چرا بین تیوب‌ها و تیوب شیت‌ها در مبدل‌های افقی فاصله گذاشته می‌شود؟
- مبدل‌های عمودی چه تفاوتی با مبدل‌های افقی در فاصله تیوب و تیوب شیت دارند
- بررسی نقشه جامع تیوب شیت یک مبدل پوسته لوله