

فهرست مطالب

فصل ۱. اصول و مبانی انتخاب جنس لوله‌کشی (Piping) در صنایع فرایندی	۱
۱.۱ مقدمه‌ای در خصوص انتخاب جنس	۲
۱.۱.۱ لیست نمودن نیازها	۲
۲.۱.۱ انتخاب جنس بر اساس نیازهای لیست شده	۲
۳.۱.۱ پارامترهای مهم در ارزیابی فنی و اقتصادی جنس انتخاب شده	۳
۲.۱ معرفی کدها و استانداردهای معمول در طراحی لوله‌کشی	۴
۱.۲.۱ مهم‌ترین کدهای مورد استفاده در طراحی Piping	۴
۲.۲.۱ لوله‌های سیاه فولادی	۵
۳.۲.۱ لوله‌های فولاد آلیاژی	۶
۴.۲.۱ لوله‌های فولاد ضدزنگ	۶
۵.۲.۱ استاندارد ابعاد و ضخامت لوله‌ها	۶
۶.۲.۱ استاندارد ابعاد فلنچ‌ها	۶
۷.۲.۱ استاندارد ابعاد شیرآلات	۷
۸.۲.۱ استاندارد حفاظت توربین بخار در مقابل نفوذ قطرات آب کندانس	۷
۹.۲.۱ استاندارد محاسبه ضخامت Spectacle Blind	۷
۱۰.۲.۱ محدوده مجاز استفاده از لوله‌ها و اتصالات دنده‌ای	۸
۱۱.۲.۱ استفاده از Miter Bend	۸
۱۲.۲.۱ استفاده از Bend	۸
۱۳.۲.۱ استاندارد جنس پیچ و مهره‌ها	۹
۳.۱ روش محاسبه و تعیین ضخامت جدار لوله‌ها و اتصالات و کلاس کاری شیرها و فلنچ‌ها	۹
۱.۳.۱ روش محاسبه ضخامت جدار مورد نیاز لوله‌ها	۹
۲.۳.۱ روش تعیین کلاس کاری فلنچ‌ها و شیرآلات فلنجی	۱۱
۳.۳.۱ استانداردهای رایج در طراحی و تست شیرآلات	۱۴
۴.۳.۱ طراحی Reinforcement Pad و لزوم استفاده از آن برای افزایش استحکام لوله	۱۵
۵.۳.۱ طراحی نازل شیرهای اطمینان	۱۵
۶.۳.۱ آشنایی با اقلام، اتصالات و شیرآلات مورد استفاده در لوله‌کشی (Piping)	۱۵
۴.۱ آشنایی اولیه با جنس‌های مورد استفاده در لوله‌کشی و اصول انتخاب جنس	۲۳
۱.۴.۱ فولاد سیاه	۲۳
۲.۴.۱ فولاد سیاه کشته شده	۲۴

۲۵	.....	۳.۴.۱ فولاد آبکاری شده
۲۵	.....	۴.۴.۱ فولاد آلیاژی
۲۶	.....	۵.۴.۱ فولاد ضدزنگ
۲۶	.....	۶.۴.۱ پدیده خوردگی
۲۷	.....	۷.۴.۱ خوردگی ناشی از تشکیل پیل‌های الکتریکی
۲۸	.....	۸.۴.۱ تأثیر درصد کربن در جوشکاری و ماشینکاری فولادهای ضدزنگ
۲۹	.....	۹.۴.۱ خاصیت فناشوندگی آند در فلزات گوناگون
۳۰	.....	۱۰.۴.۱ آشنایی با اصطلاح فلز فعال و غیرفعال
۳۰	.....	۱۱.۴.۱ عملیات Passivity در ابتدای راه‌اندازی یک سایت صنعتی
۳۰	.....	۱۲.۴.۱ مقایسه قیمت جنس‌های مختلف فلزی به صورت خام
۳۱	.....	۵.۱ آشنایی با مدرک PMS و روش تهیه این مدرک در پروژه‌ها
۳۱	.....	۱.۵.۱ روش تهیه مدرک Piping Material Specification (PMS)
۳۲	.....	۲.۵.۱ اطلاعات مورد نیاز برای تهیه مدرک PMS
۳۳	.....	۳.۵.۱ فعالیت‌های بخش لوله‌کشی برای تهیه مدرک PMS
۳۳	.....	۴.۵.۱ نمونه‌ای از روش نامگذاری کلاس‌های لوله‌کشی در یک پروژه نیروگاهی (KKS no.)
۳۴	.....	۵.۵.۱ جدول راهنمای انتخاب جنس اقلام مختلف لوله‌کشی

فصل ۲. آشنایی با مشخصات فنی و خواص ساختاری جنس‌های فلزی پر کاربرد در لوله‌کشی (Piping) ۳۷

۳۸	.....	۱.۲ آشنایی عمومی با متالورژی و نمودار فازی آهن - کربن
۳۸	.....	۱.۱.۲ مقدمه
۳۸	.....	۲.۱.۲ نمودار فازی آهن - کربن
۳۸	.....	۳.۱.۲ دگرگونی هم‌دما (ایزوترم) در سیستم آهن - کربن شبه پایدار
۳۹	.....	۴.۱.۲ آلوتروپ‌های آهن
۴۰	.....	۵.۱.۲ فازها و ساختارهای مختلف در نمودار فازی آهن - کربن
۴۳	.....	۲.۲ شناخت انواع چدن‌ها
۴۳	.....	۱.۲.۲ متالورژی چدن‌ها
۴۳	.....	۲.۲.۲ فاکتور هم‌ارزی کربنی (CE)
۴۴	.....	۳.۲.۲ معرفی اجمالی انواع چدن‌ها
۴۵	.....	۳.۲ شناخت انواع فولاد سیاه و آلیاژی
۴۵	.....	۱.۳.۲ متالورژی فولادها
۴۶	.....	۲.۳.۲ فولاد سیاه
۴۶	.....	۳.۳.۲ فولاد مقاوم در هوا
۴۷	.....	۴.۳.۲ فولاد کشته
۴۷	.....	۵.۳.۲ فولاد جوشان

۴۷	..... ۶.۳.۲ فولاد درپوش دار
۴۷	..... ۷.۳.۲ معرفی برخی از فولادهای سیاه پر کاربرد
۴۸	..... ۸.۳.۲ فولاد آلیاژی
۴۸	..... ۹.۳.۲ تأثیر عناصر آلیاژی معروف در خواص فولاد
۵۰	..... ۱۰.۳.۲ رده‌بندی فولادهای سیاه و آلیاژی بر اساس معیار درجه حرارت
۵۱	..... ۴.۲ شناخت انواع فولاد ضدزنگ
۵۱	..... ۱.۴.۲ متالورژی فولادهای ضدزنگ
۵۲	..... ۲.۴.۲ انواع فولادهای ضدزنگ
۵۵	..... ۳.۴.۲ موارد مهم استفاده از فولادهای ضدزنگ
۵۵	..... ۴.۴.۲ فولادهای ضدزنگ با خواص دوگانه
۵۵	..... ۵.۴.۲ نگیر بودن فولاد ضدزنگ
۵۶	..... ۶.۴.۲ علت ایجاد خواص آستنیت، فرتیک و مارتنزیت در فولادهای ضدزنگ
۵۶	..... ۷.۴.۲ فولادهای ضدزنگ رسوب سخت
۵۶	..... ۸.۴.۲ فولادهای ضدزنگ نوع دوبلکس
۵۷	..... ۹.۴.۲ اسیدشویی
۵۸	..... ۱۰.۴.۲ نرخ خوردگی در فولادهای ضدزنگ
۵۸	..... ۱۱.۴.۲ ترک خوردن در اثر خوردگی توام با تنش
۵۹	..... ۱۲.۴.۲ خوردگی تنش ناشی از کلراید
۶۰	..... ۱۳.۴.۲ خوردگی تنش ناشی از کاستیک
۶۰	..... ۱۴.۴.۲ خوردگی تنش ناشی از سولفور
۶۰	..... ۱۵.۴.۲ خوردگی ناشی از ایجاد حفره‌های میکروسکوپی سطحی
۶۱	..... ۱۶.۴.۲ خوردگی شکافی
۶۱	..... ۱۷.۴.۲ متداول‌ترین جنس‌های فولاد ضدزنگ در صنعت لوله‌کشی
۶۲	..... ۵.۲ شناخت انواع آلیاژهای نیکل
۶۲	..... ۱.۵.۲ متالورژی نیکل
۶۳	..... ۲.۵.۲ جنس‌های نیکل خالص
۶۳	..... ۳.۵.۲ آلیاژهای نیکل و مس
۶۳	..... ۴.۵.۲ آلیاژهای نیکل و آهن
۶۳	..... ۵.۵.۲ آلیاژهای نیکل و کروم و آهن
۶۴	..... ۶.۵.۲ آلیاژهای نیکل و آهن و کروم
۶۴	..... ۷.۵.۲ آلیاژهای نیکل و مولیبدن
۶۵	..... ۸.۵.۲ معرفی و شناخت اجمالی پرکاربردترین آلیاژهای پایه نیکل در صنعت لوله‌کشی
۶۷	..... ۹.۵.۲ اطلاعات فنی تکمیلی در خصوص کاربرد آلیاژهای نیکل
۷۰	..... ۶.۲ شناخت انواع آلیاژهای مس

۷۰	۱.۶.۲ متالورژی مس
۷۱	۲.۶.۲ آلیاژهای مس و روی (برنج)
۷۲	۳.۶.۲ آلیاژهای مس و قلع (برنز)
۷۲	۴.۶.۲ آلیاژهای مس و نیکل
۷۳	۵.۶.۲ نکاتی در خصوص نامگذاری آلیاژهای مس
۷۴	۷.۲ شناخت انواع آلیاژهای آلومینیوم
۷۴	۱.۷.۲ متالورژی آلومینیوم
۷۶	۲.۷.۲ سیستم نامگذاری آلیاژهای آلومینیوم
۷۶	۳.۷.۲ برخی از ویژگی‌های بارز آلیاژهای آلومینیوم
۷۸	۴.۷.۲ جنس‌های پرکاربرد آلومینیوم
۷۸	۵.۷.۲ جوشکاری آلومینیوم
۷۸	۶.۷.۲ خوردگی آلومینیوم
۷۹	۸.۲ شناخت انواع آلیاژهای تیتانیوم
۷۹	۱.۸.۲ متالورژی تیتانیوم
۸۰	۲.۸.۲ ساختار مولکولی آلیاژهای تیتانیوم
۸۰	۳.۸.۲ تأثیر عناصر مختلف بر خواص آلیاژهای تیتانیوم
۸۱	۴.۸.۲ تقسیم‌بندی آلیاژهای تیتانیوم
۸۱	۵.۸.۲ آلیاژهای کاربردی تیتانیوم در صنعت لوله‌کشی

فصل ۳. اصول انتخاب جنس لوله‌کشی برای سرویس‌های شیمیایی پر کاربرد در صنایع فرایندی ۸۳

۸۴	۱.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس اسید سولفوریک
۸۴	۱.۱.۳ شناخت اسید سولفوریک
۸۵	۲.۱.۳ جنس فولاد سیاه در سرویس‌های اسید سولفوریک
۸۸	۳.۱.۳ جنس چدن در سرویس‌های اسید سولفوریک
۸۸	۴.۱.۳ جنس آلومینیوم در سرویس‌های اسید سولفوریک
۸۸	۵.۱.۳ جنس مس در سرویس‌های اسید سولفوریک
۸۹	۶.۱.۳ جنس نیکل در سرویس‌های اسید سولفوریک
۸۹	۷.۱.۳ جنس فولاد ضدزنگ در سرویس‌های اسید سولفوریک
۹۰	۸.۱.۳ جنس تیتانیوم در سرویس‌های اسید سولفوریک
۹۱	۹.۱.۳ جنس‌های غیرفلزی در سرویس‌های اسید سولفوریک
۹۱	۱۰.۱.۳ شیرآلات در سرویس‌های اسید سولفوریک
۹۲	۱۱.۱.۳ نمودار عمومی انتخاب جنس برای سرویس‌های اسید سولفوریک
۹۲	۲.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس اسید فسفریک
۹۲	۱.۲.۳ شناخت اسید فسفریک

- ۹۳ ۲.۲.۳ جنس فولاد سیاه در سرویس‌های اسید فسفریک
- ۹۴ ۳.۲.۳ جنس چدن در سرویس‌های اسید فسفریک
- ۹۴ ۴.۲.۳ جنس فولاد ضدزنگ در سرویس‌های اسید فسفریک
- ۹۵ ۵.۲.۳ جنس نیکل در سرویس‌های اسید فسفریک
- ۹۵ ۶.۲.۳ جنس مس در سرویس‌های اسید فسفریک
- ۹۵ ۷.۲.۳ نمودار عمومی انتخاب جنس برای سرویس‌های اسید فسفریک
- ۹۶ ۳.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس اسید کلریدریک
- ۹۶ ۱.۳.۳ شناخت اسید کلریدریک
- ۹۷ ۲.۳.۳ جنس‌های فولادی در سرویس‌های اسید کلریدریک
- ۹۷ ۳.۳.۳ جنس چدن در سرویس‌های اسید کلریدریک
- ۹۸ ۴.۳.۳ جنس نیکل در سرویس‌های اسید کلریدریک
- ۹۹ ۵.۳.۳ جنس تانتالیوم در سرویس‌های اسید کلریدریک
- ۹۹ ۶.۳.۳ جنس‌های غیرفلزی در سرویس‌های اسید کلریدریک
- ۱۰۰ ۷.۳.۳ نمودار عمومی انتخاب جنس برای سرویس‌های اسید کلریدریک
- ۱۰۱ ۴.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس اسید فلوریدریک
- ۱۰۱ ۱.۴.۳ شناخت اسید فلوریدریک
- ۱۰۲ ۲.۴.۳ جنس‌های قابل قبول در سرویس‌های اسید فلوریدریک
- ۱۰۳ ۵.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس اسید نیتریک
- ۱۰۳ ۱.۵.۳ شناخت اسید نیتریک
- ۱۰۴ ۲.۵.۳ جنس‌های قابل قبول در سرویس‌های اسید نیتریک
- ۱۰۵ ۶.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس اسید استیک
- ۱۰۵ ۱.۶.۳ شناخت اسید استیک
- ۱۰۶ ۲.۶.۳ جنس‌های فولادی در سرویس‌های اسید استیک
- ۱۰۶ ۳.۶.۳ جنس فولاد ضدزنگ در سرویس‌های اسید استیک
- ۱۰۶ ۴.۶.۳ جنس تیتانیوم در سرویس‌های اسید استیک
- ۱۰۶ ۷.۳ انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس مواد قلیایی
- ۱۰۶ ۱.۷.۳ شناخت مواد قلیایی
- ۱۰۷ ۲.۷.۳ خواص و مشخصات سود سوزآور یا کاستیک
- ۱۰۸ ۳.۷.۳ جنس فولاد سیاه در سرویس‌های کاستیک
- ۱۰۹ ۴.۷.۳ جنس چدن در سرویس‌های کاستیک
- ۱۱۰ ۵.۷.۳ جنس فولاد ضدزنگ در سرویس‌های کاستیک
- ۱۱۱ ۶.۷.۳ جنس آلومینیوم در سرویس‌های کاستیک
- ۱۱۱ ۷.۷.۳ جنس مس در سرویس‌های کاستیک
- ۱۱۱ ۸.۷.۳ جنس نیکل در سرویس‌های کاستیک

۱۱۲	..... جنس تیتانیوم در سرویس‌های کاستیک
۱۱۲	..... نمودار عمومی انتخاب جنس برای سرویس‌های کاستیک
۱۱۳	..... انتخاب جنس لوله‌کشی و تجهیزات برای سرویس آب دریا
۱۱۳	..... شناخت مشخصات عمومی آب دریا
۱۱۴	..... مشکلات ناشی از موجودات زنده در آب دریا
۱۱۵	..... پارامتر PRE
۱۱۵	..... جنس فولاد سیاه در سرویس‌های آب دریا
۱۲۰	..... جنس چدن در سرویس‌های آب دریا
۱۲۰	..... جنس فولاد ضدزنگ در سرویس‌های آب دریا
۱۲۲	..... جنس مس در سرویس‌های آب دریا
۱۲۳	..... جنس نیکل در سرویس‌های آب دریا
۱۲۳	..... جنس آلومینیوم در سرویس‌های آب دریا
۱۲۴	..... جنس تیتانیوم در سرویس‌های آب دریا
۱۲۴	..... مقاومت آلیاژهای فلزی در مقابل سایش ناشی از پدیده کویتاسیون در سرویس‌های آب دریا
۱۲۵	..... فاکتور Critical Crevice Temperature (CCT)
۱۲۵	..... توصیه‌های تکمیلی در خصوص استفاده از آب دریا
۱۲۹	پیوست ۱. نمونه‌ای از مکاتبات کارفرما و پیمانکار در خصوص انتخاب جنس لوله‌کشی (Case Study)
۱۳۵	پیوست ۲. جدول‌های راهنمای انتخاب جنس بر اساس استاندارد ASTM
۱۴۹	پیوست ۳. راهنمای انتخاب جنس‌های فلزی و غیرفلزی برای ترکیبات شیمیایی گوناگون