



**Namatek**  
True Education

# Instrumentation Equipment Repair

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

تعميرات تجهيزات  
ابزار دقيق

# فهرست مطالب

۱. ابزارهای دستی اولیه Hand Tool Basic
۲. لوله کشی مقدماتی Pipefitting Basics
۳. لوله کشی فلنجی Flange Piping
۴. لوله های رزوه ای کوچک Small Threaded Pipe
۵. تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق با تیوب کاری Tubing
۶. نگهداری شیرها Valve Maintenance و تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق
۷. فعالیت های تمیزکاری Cleaning Activities
۸. تصفیه پساب Wastewater Treatment
۹. شیرها: طراحی و عملکرد Valves-Operation & Design
۱۰. مقدمه ای بر سیالات
۱۱. اندازه گیری الکتریکی جریان EFM
۱۲. پمپ های سانتریفیوژ Centrifuge Pump
۱۳. شکست کاتالیزی سیالات Fluid Catalytic Cracking
۱۴. مبدل های حرارتی Heat Exchangers
۱۵. تقطیر - اصول و شیوه ها distillation-principles and practices
۱۶. تقطیر: مفاهیم و کیفیت Distillation: Concepts & Quality
۱۷. دبی سنج ها Introduction to orifice meters & charts
۱۸. عملکردهای دبی سنج Orifice meter operations
۱۹. روش های کنترلی پیشرفته Advanced control methods



## ابزارهای دستی اولیه Hand Tool Basic

در گام اول از آموزش تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق به معرفی ابزارهای دستی اولیه می پردازیم.

۱. معرفی ابزارآلاتی که در اتصالات لوله ها کاربرد دارند.

۲. ابتدا توضیح وظیفه هریک از این ابزارها سپس طرز کارهریک از این

ابزارها آموزش داده می شود. (آچار لوله گیر - آچار فرانسه یا تنظیم

شونده - آچار مرکب باز و بسته - آچارچکشی - آچار سرمیخی - پیچ

گوشتی چهارسو یا فیلپس - کاتر تیوب - اره آهن بر - خم کننده

تیوب - گوه برنجی - انبرقفل یا گیره پرسی - انبرهای قفل کانالی -

چکش سرگرد - کاردک - متر)



## 2

### لوله کشی مقدماتی Pipefitting Basics

۱. موارد استفاده ی لوله ها در صنایع و مزایای آن ها چیست؟

۲. آشنایی با لوله ها و اتصالات مختلفی که سیستم لوله ها را تشکیل می دهند.

۳. نحوه شناسایی این اجزاء و مطالعه جداول مشخصات و نقشه های لوله کشی را آموزش می بینید، که مناسب اپراتورهای فرآیندی طراحی شده است که نیاز به کار عملی با تجهیزات دارند.

۴. لوله ها از چه ساخته شده اند و چرا ما به انواع مختلف آن نیاز داریم. جنس لوله را سیال آن تعیین می کنند.

۵. لوله های فلزی و پلاستیکی، مزیت ها و معایب آن ها در شرایط یک فرآیند

۶. تفاوت تیوب ها و لوله ها و موارد استفاده تیوب ها و مزایای آن ها  
۷. موارد اتصالات مختلف لوله ها (کوپلینگ - جوش - فلنج) و وظایف

#### مختلف اتصالات یا Fitting

۸. وظیفه اتصال زانویی و انواع آن

۹. وظیفه اتصال سه راه یا T

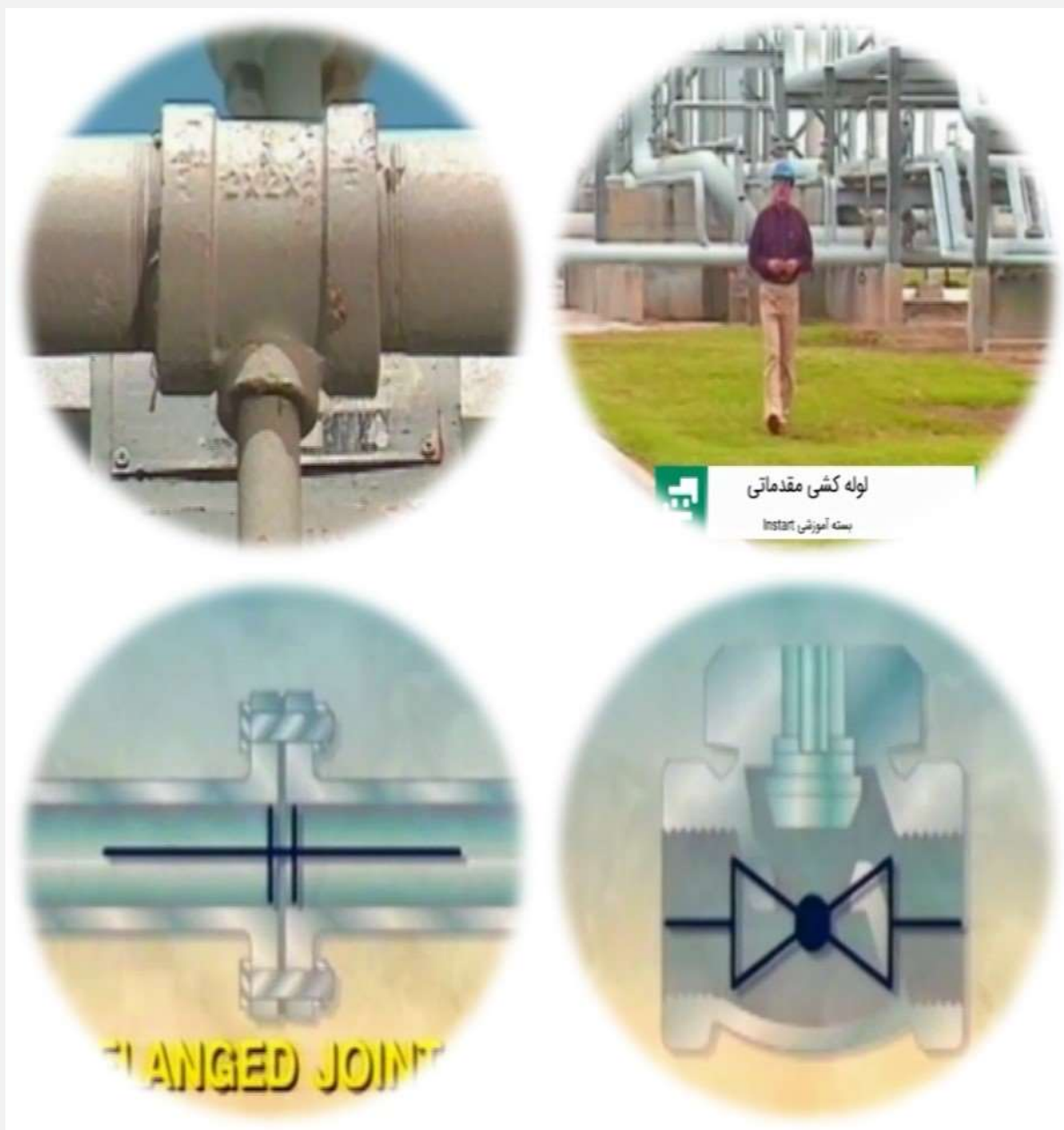
۱۰. اتصال تبدیل و بوش

۱۱. انواع Nipple ها و وظیفه آن ها

۱۲. فلنج کورکننده و وظیفه آن

۱۳. نقشه های لوله کشی و علائم
۱۴. نقشه ی ایزومتریک و تفاوت آن ها با نقشه های P&ID
۱۵. نمایش سیمبل نحوه اتصال پیچی Threaded fitting
۱۶. نمایش سیمبل اتصال فلنجی Flanged Joint
۱۷. نمایش سیمبل اتصال جوشی Welded Joint
۱۸. سیمبل ترکیبی T و فلنجی
۱۹. سیمبل کاهش دهنده یا Reducer
۲۰. سیمبل ولو یا شیر و گلاب ولو
۲۱. سیمبل ولو یک طرفه
۲۲. آنالیز یک نقشه و بررسی مسیر جریان لوله ها و اتصالات در یک فرآیند
۲۳. انواع عوامل مختلف در دسته بندی لوله ها و تیوب ها





3

## لوله کشی فلنجی Flange Piping

۱. موارد استفاده و انواع فلنج ها در یک خط فرآیندی

۲. نحوه طراحی یک فلنج و اشکال ظاهری آن ها و انواع روش های

اتصالات آن به لوله ها

۳. فلنج های Raised-Face

۴. فلنج های Flat-Face

۵. وظیفه واشر یا گسکت Gasket

۶. تفاوت اتصالات جوش کاری و فلنجی

۷. نمایش نحوه باز و بسته کردن اتصالات فلنجی

۸. انواع ساپورت ها (نگه دارنده ها - بست ها - هدایت کننده ها)

۹. نحوه تنظیم یا Align کردن فلنج ها و طول و اندازه پیچ ها

۱۰. اشتباهات رایج در فلنج کاری روی خط

۱۱. چک کردن خط از لحاظ نشتی برای صحت عملکرد فلنج ها

۱۲. نحوه مسدود کننده خطوط یا Blind Flange و دستورالعمل

کورکردن خط

۱۳. دلیل استفاده از گوه فلنجی در عملیات مسدود کردن خط

۱۴. درپوش های فلنجی و تفاوت آن با درپوش های ساده و نحوه نصب

آن

۱۵. دلایل اصلی نشتی خط و عوامل ایمنی که باید در نظر گرفته شود



۱۶. عملیات Hot Bolting چیست؟

۱۷. عملیات تعویض واشر و انتخاب واشر جدید

۱۸. گیره حلقوی در فرآیند جلوگیری از نشتی

۱۹. اتصال فلنجی مَنوی (Man-hole) برای عبور و ورود افراد به داخل

مخزن





## لوله های رزوه ای کوچک Small Threaded Pipe

۱. تعریف لوله های رزوه ای یا Threaded ، محدوده اندازه ، جنس آن

ها و انواع مواد انتقالی با آن ها

۲. شرایط استفاده از لوله های رزوه ای و مزیت اصلی آن

۳. نحوه جلوگیری از نشتی در لوله های رزوه ای

۴. تعویض نمایشگرها یا Indicator های فشار و دما که از اتصال رزوه

استفاده می کنند

۵. استفاده از محلول صابونی برای تشخیص نشتی در سرویس های

گازی

۶. سادگی نمایشگرهای دما در برابر نمایشگرهای فشار به دلیل وجود

ترموول

۷. نحوه برش و نصب لوله های رزوه ای شامل تخمین، رجوع به جدول

۹...

۸. وظیفه Die و Ratchet در رزوه کردن لوله

۹. اهمیت روانکاری در عملیات رزوه کاری لوله ها





## تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق با تیوب کاری

## Tubing

۱. دلایل استفاده و مزایای تیوب ها نسبت به لوله ها
۲. کاربرد تیوب و مصالح به کاررفته در جنس تیوب ها
۳. چگونگی انتخاب جنس تیوب بر حسب نوع ماده انتقالی
۴. مس رایج ترین جنس مورد استفاده در تیوب
۵. مزایای استفاده از تیوب های فولادی ضدزنگ یا Stainless Steel و موارد کاربرد آن
۶. موارد استفاده از تیوب های پلاستیکی
۷. نمایش عملیات لحیم کاری در عملیات اتصالی تیوب ها
۸. اتصالات فشاری برای متصل کردن تیوب ها
۹. وسیله دوم برای اتصالات فشاری در تیوب ها
۱۰. یک مثال از چگونگی اتصال تیوب بین مخزن و کمپرسور و انجام محاسبه اندازه تیوب

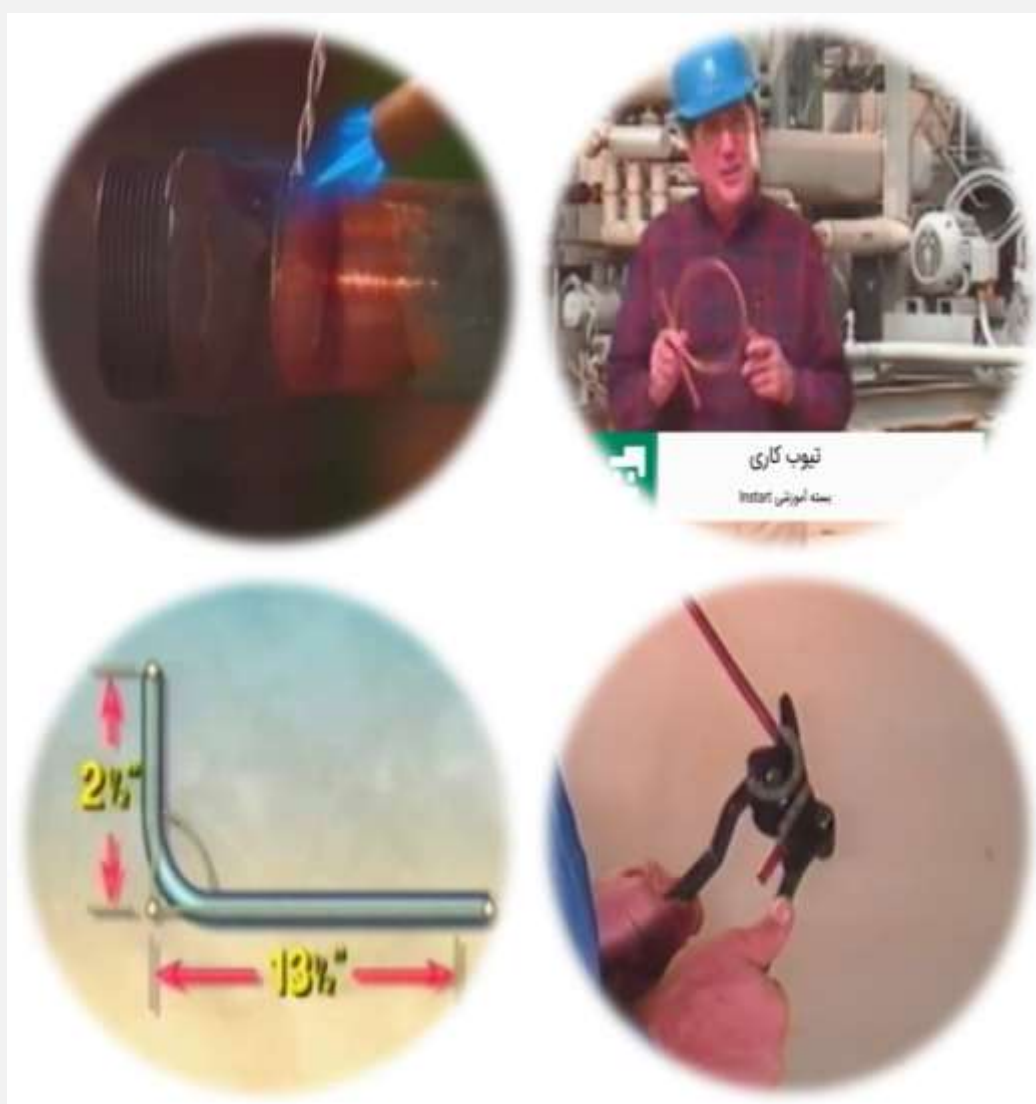
۱۱. دلیل استفاده از اهر آهنبر در قطع کردن تیوب ها

۱۲. خم کردن تیوب در نقطه مورد نظر

۱۳. چک کردن آب بندی اتصالات

۱۴. گیره ها یا کلمپس در ثابت نگه داشتن تیوب ها برای عدم لرزش در

خط





## نگهداری شیرها Valve Maintenance و

### تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق

۱. معرفی انواع شیرهای اصلی در ابزار دقیق
۲. نحوه کار و اجزاء شیردروازه ای یا Gate Valve
۳. راه تشخیص عملکرد باز یا بسته بودن شیرها
۴. شیرهای کنترل جریان یا Globe Valve
۵. شیر توپی یا Ball Valve و دسته عملکرد آن یا Hand wheel
۶. شیر پروانه ای یا Butterfly Valve
۷. شیرهای سریع بازشونده یا Plug Valve
۸. مزیت های شیرهای ۹۰ درجه یا ربع دایره در برابر شیرهای استاندارد  
Gate و Globe
۹. شیرهای کنترل جهت جریان یا یک طرفه Swing Check Valve
۱۰. انواع مختلف شیرهای یک طرفه
۱۱. تله بخار برای جداکردن آب یا کندانس از خط بخار



۱۲. مهارت های مهم در تعمیر و نگهداری شیرها
۱۳. استفاده از آچار بکس در متوقف کردن نشتی شیرها و مراحل این کار
۱۴. جاهای مختلفی که احتمال نشت کردن یک Valve وجود دارد
۱۵. روغن کاری شیرها روی دنده های روی دسته شیرها
۱۶. مجرای زerk و استفاده از گریس برای روغن کاری قسمت های داخلی

## شیر

۱۷. مراحل نصب شیرها و نکات مهم در آن ها
۱۸. استفاده از Chain Hoist برای جابجایی شیرها
۱۹. چگونگی نصب شیرهای یک طرفه و جهت اتصال آن
۲۰. مراحل تعویض تله بخارها در خط





## فعالیت‌های تمیزکاری Cleaning Activities

۱. معرفی شیشه گیج ها یا Gage Glass و اجزاء آن

۲. نقش شیرهای توپی یک طرفه در شیشه های گیج
۳. نحوه تمیزکاری شیشه گیج
۴. مراحل تمیزکاری یک مشعل گازی
۵. درچه صورتی یک مشعل باید برای تمیزکاری از سرویس خارج شود؟
۶. نحوه تعویض فیلترها و رفع گرفتگی خطوط مسدود شده
۷. انواع فیلترها در خطوط فرآیند
۸. تعویض فرآیند در عملیات تعویض فیلتر
۹. خطرات ناشی از عملیات اشتباه در فرآیند تعویض یک فیلتر
۱۰. تمیز کردن صافی ها و تفاوت تمیزکاری آن ها با فیلترها
۱۱. مراحل بازکردن لوله ای که مسدود شده
۱۲. چگونگی تشخیص باز شدن خط مسدود شده



8

# تصفیه پساب Wastewater Treatment

## تصفیه مقدماتی Preliminary Treatment

۱. اهمیت عملیات تصفیه آب
۲. استفاده از آب عملیاتی و آب خنک کننده، آمار استفاده از آب در صنایع
۳. چرخه استفاده از آب و استاندارد تعیین شده برای آب خارج شده از صنایع
۴. دو روش برای کاهش هزینه های تصفیه آب
۵. چهار اصل مهم در کاهش میزان آلودگی در محل عملیات
۶. مراحل اصلی در تصفیه آب (پیش تصفیه – اکسیداسیون بیولوژیکی – خالص سازی جریان آب)
۷. وظایف در عملیات پیش تصفیه
۸. وظایف در اکسیداسیون بیولوژیکی یا بایاکس
۹. وظایف در خالص سازی جریان آب
۱۰. کارکرد برج دفع
۱۱. دلیل استفاده از صفحه مشبک در عملیات تصفیه
۱۲. عملیات ها در واحد جداساز چربی API
۱۳. انتقال آب به مرحله یکسان سازی یا Equalizing

۱۴. مزایای عملیات یکسان سازی Equalizing
۱۵. زمان مورد نیاز برای جریان های ته نشینی
۱۶. فرآیند Emulsion شدن آب و نفت
۱۷. سه عملیات برای جداکردن نفت امولسیون شده
۱۸. چیدمان فیلتر و جداسازی ذرات در ترکیبات شیمیایی
۱۹. شستشوی فیلترها با روش Back Washing
۲۰. اضافه کردن مواد شیمیایی به منظور بهبود عملکرد انعقاد سازی
۲۱. مزیت استفاده از اوزون بجای کلر به آب برای ضدعفونی کننده
۲۲. فرآیند انتقال گاز
۲۳. سیستم کنترلی Metered Feeder و کنترل پارامترهایی مثل PH





## فرآیندهای بیولوژیکی

## Biological Treatment Processes

۱. فرآیند اکسیداسیون بیولوژیکی در طبیعت و در فرآیند

۲. انتقال و جداسازی در فرآیندهای بیولوژیکی

۳. واکنش هوازی در فرآیند



## شیرها: طراحی و عملکرد

# Valves-Operation & Design

۱. معرفی کلی عملکرد شیرها و انواع آن ها
۲. شیر کشویی یا دروازه ای Gate Valve برای قطع و وصل جریان
۳. پنج قسمت اصلی یک شیر
۴. نحوه اتصال بدنه شیر به خط پروسه
۵. دلیل استفاده از ماده Packing
۶. باز یا بسته بودن شیرهای Rising Steam Valve
۷. انواع دریچه های مختلف در شیرهای کشویی Gate Valve
۸. شیرهای کروی یا Globe Valve برای کنترل جریان
۹. راستای صحیح حرکت سیال در یک شیر کروی
۱۰. انواع دیسک ها برای شیرهای کروی
۱۱. عملکرد شیر سماوری و معایب آن
۱۲. شیرهای گلوله ای یا Ball Valve

۱۳. تشخیص باز یا بسته بودن در شیرهای گلوله ای
۱۴. شیرپروانه ای Butterfly Valve
۱۵. شیرهای دیافراگمی Diaphragm Valve
۱۶. انواع شیرهای یک طرفه Check Valve
۱۷. شیرهای یک طرفه عمودی و افقی و تفاوت آن ها
۱۸. تجهیزات حفاظت شخصی برای کار با شیرها
۱۹. عملگر شیر در حالت موتوری و استفاده از گیربکس
۲۰. خطرات ناشی از شوک هیدرولیکی
۲۱. دلیل استفاده از خط متعادل کننده در شیرهای بزرگ
۲۲. باز کردن یک شیر در حالت گیرکردن
۲۳. انقباض شیرها در تغییرات دما و اشکالات آن
۲۴. انواع شیرهایی که نیاز به روغن کاری دوره ای دارند
۲۵. نشت کردن مواد از شیرها
۲۶. تنظیم اتوماتیک شیرها برای تنظیم جریان
۲۷. انواع سیگنال هایی که کنترل کننده برای عملکرد شیر ارسال می کند
۲۸. دلیل استفاده از موقعیت سنج شیر یا Valve Positioner
۲۹. شیرهای سلونوئیدی و نحوه قطع و وصل جریان توسط آن

۳۰. موارد استفاده از Solenoid Valve

۳۱. نمایش عملکرد یک شیر با عملگر یا Actuator هیدرولیکی

۳۲. اتصال نمایشگر موقعیت Position Indicator به شیرها







10

مقدمه ای بر سیالات



## بخش اول گام ۱۰ آموزش تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق

۱. معرفی علم هیدروکربن ها در صنایع اساسی
۲. ساختار مواد و فاز تشکیل شده انواع حالات مختلف
۳. تفاوت عملکرد مولکولی در جامدات، مایعات و گازها
۴. فازهای مختلف سیالات در فرآیندهای نفتی
۵. مواد قابل ترکیب شدن یا دارای قابلیت امتزاج Miscible
۶. فرمول های ساختمانی – شامل نمایش اتم های کربن و هیدروژن
۷. تفاوت اندازه، وزن ترکیبات و خصوصیات مختلف از روی فرمول مولکولی
۸. تاثیر گرما و فشار در فاز ترکیبات
۹. تعریف سیالات
۱۰. تعریف نیرو و فشار و تاثیر آن روی ساختار مولکولی ماده
۱۱. تفاوت اعمال فشار در مایعات و گازها و جامدات
۱۲. عوامل مهم در کنترل فاز هیدروکربن ها
۱۳. وسایل مختلف برای تغییر فشار مولکول ها
۱۴. چگونگی فرآیند تبخیر و میعان
۱۵. تعریف نقطه تعادل Equilibrium و فشاربخار Pressure Vapor

۱۶. وزن مولکولی هیدروکربن ها و تاثیر آن روی نقطه فشار بخار

۱۷. مقایسه ی نیاز به گرما برای بخار در هگزان Hexane و اکتان

Octane

۱۸. تاثیر نقطه جوش به روی فشار بخار یک ماده

۱۹. ایجاد فشار روی یک ماده دو فازی و تاثیر این فشار در عملیات تبخیر

و میعان

۲۰. چهار مرحله تقطیر جزء به جزء در فرآیند پالایش نفت خام

۲۱. استفاده از تغییرات فشار برای تولید محصولات مفیدتر

## بخش دوم گام ۱۰ آموزش تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق

۱. تفاوت دما Temperature و گرما Heat

۲. واحد BTU برای سنجش گرما

۳. گرمای ویژه چیست؟ Specific Heat Value

۴. تغییرات مختلف گرمای ویژه آب در فازهای مختلف آن

۵. تفاوت گرمای نهان و گرمای محسوس و اندازه گیری توسط سنسور

دما در هریک

۶. سرما چگونه ایجاد می شود؟

۷. اهمیت پارامترهای فشار، دما، دانسیته، نیروی گرانش و ویسکوزیته

۸. تعریف فشار (نیرو بر واحد سطح) و سه واحد اندازه گیری فشار

۹. چگونگی نمایش فشار در گیج Burden Tube

۱۰. استفاده از مانومتر جیوه ای برای اندازه گیری فشار

۱۱. فشار اتمسفر در شرایط مختلف ارتفاعی

۱۲. محاسبه فشار مطلق بر حسب فشار گیج

۱۳. مقیاس های مختلف اندازه گیری دما (فارنهایت، سلسیوس، کلوین)

۱۴. دمای صفر مطلق Rankine

۱۵. انبساط سطح مایع با تغییرات دما

۱۶. درجه حرارت استاندارد برای اندازه گیری حجم مایعات



11

# اندازه گیری الکتریکی جریان

## EFM Electronic Flow Measurement

اندازه گیری جریان در سیستم های صنعتی یکی از بخش های مهم از آموزش تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق است و باید با توجه به آن پرداخت.

۱. دستگاه EFM برای اندازه گیری جریان
۲. ثبات یا Logger برای ذخیره سازی مقادیر
۳. فرآیند اندازه گیری فلو یا دبی
۴. تغییرات فشار و دما ، تبدیل به فرم الکتریکی و ارسال توسط ترانسمیتر Transmitter
۵. تامین انرژی کامپیوتر به کمک سلول خورشیدی
۶. پایانه قابل حمل برای جمع آوری اطلاعات از روی کامپیوتر
۷. اجزاء یک پایگاه EFM
۸. صفحه اوریفیس Orifice قلب هریایگاه اندازه گیری EFM
۹. شرایط مهم صفحه اوریفیس در اندازه گیری EFM
۱۰. بررسی شرایط سخت افزاری برای عملکرد دقیق سیستم اندازه گیری
۱۱. پارامترهای مهم در چک کردن شرایط مختلف عملیاتی سیستم

۱۲. کالیبره متناوب ترانسمیترها با استفاده از PDT با استفاده از یک مقدار

مرجع



## پمپ های سانتریفیوژ Centrifuge Pump

### بخش اول گام ۱۲ از آموزش تعمیرات تجهیزات ابزار دقیق

۱. وظایف اصلی پمپ ها در صنایع
۲. سه روش تامین انرژی برای یک پمپ Pump
۳. چهار جزء در یک سیستم پمپاژ
۴. تفاوت پمپ های جابجایی مثبت Positive Displacement و پمپ های سانتریفیوژ Centrifugal
۵. آشنایی و نحوه بهره برداری از پمپ های سانتریفیوژ
۶. عوامل مختلف در انواع و ظرفیت های پمپ ها

۷. تئوری عملکرد یک پمپ و بررسی نیروی گریز از مرکز
۸. عملکرد پروانه Impeller در ارسال مایع به دهانه خروجی
۹. وظیفه ی پوسته در یک پمپ Casing
۱۰. دو روش برای تبدیل بهتر سرعت به فشار در یک پمپ
۱۱. تعریف محور یک پمپ
۱۲. انواع طراحی های پوسته برای استفاده در یک پمپ
۱۳. دو نوع طبقه پروانه ها بر اساس ورودیشان
۱۴. سه نوع پروانه از لحاظ طراحی مکانیکی (باز - نیمه باز - بسته)
۱۵. محور دوران در حالت نصب افقی پمپ ها
۱۶. افزایش بیشتر فشار در حالت نصب سری پمپ ها و افزایش دبی در  
نصب موازی پمپ ها
۱۷. دلیل استفاده از پمپ های چند مرحله ای Multi-Stage Pump
۱۸. تعریف بخش طرف مایع Liquid End و مجموعه قاب پمپ Frame  
Assembly
۱۹. وظیفه محفظه پکینگ Packing Box و اجزاء آن
۲۰. شرایط روانکار در قسمت پکینگ



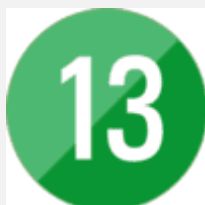
## بخش دوم گام ۱۲ از آموزش تعمیرات تجهیزات ابزار

### دقیق

۱. در چه مواقعی از آب بند مکانیکی استفاده می شود؟
۲. نمایش عملکرد Bearing ها در یک پمپ سانتریفیوژ
۳. حرکت محوری و شعاعی Axial / Radial
۴. انواع Bearing ها
۵. نحوه نگهداری Bearing ها با سیستم های مختلف روانکاری
۶. محرک پمپ برای تبدیل انرژی الکتریکی یا حرارتی به انرژی مکانیکی و سپس تبدیل به انرژی هیدرولیکی به کمک پمپ
۷. سرعت و فشار در انرژی هیدرولیکی
۸. واحد Head برای اندازه گیری فشار
۹. یک مثال از محاسبه Head مورد نیاز برای پر کردن یک مخزن
۱۰. تعریف Head مکش و تخلیه و Head کلی
۱۱. شرایط مهم یک پمپ قبل از شروع به کار و اصول هواگیری
۱۲. استفاده از شیر یک طرفه برای جلوگیری از بازگشت مایع به پمپ
۱۳. روش خاموش کردن و روشن کردن یک پمپ و شرایط حیاتی برای عدم آسیب دیدن پمپ

۱۴. وظیفه شیر گرم کردن پمپ Warm-Up Valve

۱۵. مشکل مخرب کاویتاسیون Cavitation و روش از بین بردن آن



## شکست کاتالیزی سیالات

## Fluid Catalytic Cracking

۱. اهمیت استفاده از نفت خام در زندگی بشر و فرآیند پالایش آن
۲. ساختار نفت خام، پیوند اتم ها و ایجاد مولکولهای هیدروکربن
۳. ویژگی های انواع هیدروکربن ها و تفاوت هیدروکربن های سبک و سنگین
۴. سه عامل برای شکست هیدروکربن ها
۵. عملکرد کاتالیزور در واکنش شیمیایی شکست هیدروکربن ها
۶. حرارت بخش اصلی در فرآیند شکست

۷. سه واحد اصلی شکست کاتالیستی راکتور Reactor، احیا کننده

Regenerator، تفکیک کننده Fractionator

۸. خوراک واحد شکست کاتالیستی

۹. مرحله جداسازی ذرات کاتالیزور

۱۰. عملیات در برج تفکیک کننده و خروجی های حاصل از آن

۱۱. جریان بازگشتی دوغاب Slurry Settler Recycle

۱۲. دو روش متفاوت برای تمیز کردن کاتالیزور

۱۳. دلیل ارسال گازهای احتراق کننده از احیا کننده به بویلر Co

۱۴. سیکل حرکت کاتالیزور در چرخه پالایش

۱۵. هدف فرآیند شکست کاتالیستی

۱۶. تعریف میزان تبدیل یا Conversion

۱۷. یک مثال از روش اندازه گیری میزان تبدیل Conversion

۱۸. خواص استفاده از یک کاتالیزور

۱۹. تعریف فعالیت کاتالیزور و رابطه آن با میزان تبدیل Conversion

۲۰. متغیر عملیاتی سرعت گردش کاتالیزور

۲۱. دو روش اندازه گیری سرعت گردش کاتالیزور

۲۲. روش اول: سرعت فضایی Space Velocity

۲۳. مشکل شکسته شدن بیش از حد نفت چیست؟

۲۴. روش دوم: نسبت کاتالیزور به نفت C/O

۲۵. رابطه نسبت C/O به میزان تبدیل Conversion

۲۶. متغیر عملیاتی دمای راکتور Reactor Temperature

۲۷. متغیر عملیاتی دمای احیا کننده Regenerator Temperature

۲۸. اثر دوده روی کاتالیزور و تاثیر آن روی میزان تبدیل

۲۹. متغیر عملیاتی دبی برگشتی Recycle Rate

۳۰. دمای خوراک پیش گرم شده Feed Preheat

۳۱. هوای ورودی به احیا کننده Burning Air Rate

۳۲. ترکیب خوراک برای بالا بردن بازده تولید هر محصول Feed

Composition

۳۳. اندازه گیری، ثبت و کنترل پارامترهای اصلی سیستم

۳۴. یک مثال از کنترل و اندازه گیری پارامتر دما Temperature

۳۵. تنظیمات مشخص اپراتور بر تنظیمات کاتالیستی

۳۶. بررسی عوامل موثر در عملکرد غیرعادی واحد

۳۷. عوامل موثر در کاهش یا اتلاف پیش گرمایش خوراک

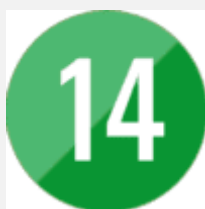
۳۸. وضعیت پس سوزی در احیا کننده Afterburning و مشکلات و

نشانه های آن

۳۹. دلایل از کار افتادن پمپ خوراک

۴۰. نقایص مرتبط با شیر Valve Failure و اشکالات ناشی از آن

۴۱. قطع برق در خط تولید Loss of Power، دلایل و نتایج آن



## مبدل های حرارتی Heat Exchangers

۱. عملکرد مبدل حرارتی و انواع آن و مزیت استفاده از آن در بهره وری

انرژی

۲. هدایت حرارتی – Conduction انتقال حرارت با تماس مستقیم

۳. جابجایی حرارتی – Convection انتقال حرارت با انتقال جریان

۴. هادی حرارتی، یک عامل حیاتی در انتقال حرارت Conducting

Material

۵. تاثیر سرعت بهینه در راندمان بالای انتقال حرارت Fluid Velocity

۶. تاثیر سطح تماس در انتقال حرارت Surface Area

۷. شش عامل در مبحث انتقال حرارت

۸. طراحی های مختلف مبدل های حرارتی

۹. مبدل های لوله ای و صفحه ای

۱۰. ساختار مبدل های صفحه ای Plate Heat Exchangers

۱۱. ساختار مبدل های لوله ای Tube Heat Exchanger

۱۲. روش های بالابردن راندمان مبدل حرارتی

۱۳. انواع روش های قرارگیری بفل Baffles و تاثیر آن ها در انتقال

حرارت

۱۴. تاثیر تنش در گرم و سرد شدن تیوب های داخل مبدل حرارتی و نحوه

جبران

۱۵. مبدل حرارتی تیوبی LA شکل

۱۶. مبدل سوم حرارتی برای انبساط حرارتی و تعمیرات آسان

۱۷. نمایش عملیات یک کندانسور برای مایع کردن بخار (تقطیر)

۱۸. کاربرد مبدل های حرارتی در ریبویلرها Reboilers

۱۹. مثال ساختار سه جزئی کوره، برج تقطیر و ریبویلر

۲۰. کولرها، یک نوع مبدل حرارتی سرمایشی و استفاده از آن ها در نفت

خام

۲۱. رسوب گذاری Fouling مشکل اصلی برای یک مبدل حرارتی

۲۲. منشاء مختلف رسوبات فرآیندی

۲۳. خوردگی Corrosion یک مشکل دیگر در تیوب های مبدل های  
حرارتی

۲۴. رشد ارگانیسم های معین مانند جلبک ها و آلوده کردن تیوب های  
مبدل های حرارتی

۲۵. اضافه کردن مواد پخش کننده Dispersant

۲۶. اضافه کردن مواد ممانعت کننده شیمیایی Chemical Inhibitors

۲۷. اضافه کردن مواد ضد رسوب برای جلوگیری از رشد موجودات  
میکروسکوپی Anti-Foulants

۲۸. روش های از بین بردن رسوبات پس از تشکیل و نکات برای حالات  
خاص

۲۹. مشکلات ایجاد شده برای کندانسورها و راه حل های آن

۳۰. راه های تست نشتی سیال درون مبدل های حرارتی

۳۱. تست مهم هیدرواستاتیک بر روی مبدل ها





## تقطیر - اصول و شیوه ها

### distillation-principles and practices

۱. تعریف فرآیند تقطیر
۲. محصولات حاصل از عملیات تقطیر در نفت، آب دریا و...
۳. اجزاء تشکیل دهنده مواد
۴. مواد تشکیل دهنده نفت خام – هیدروکربن ها
۵. ساختار متان و بوتان و موارد استفاده آن ها
۶. عملیات جداسازی یا تقطیر پنتان از هگزان و انتقال به یک کندانسور
۷. اساس کار یک برج تقطیر
۸. تقطیر چند مرحله ای برای رسیدن به خلوص بالاتر
۹. متغیر کلیدی در هر فرآیند تقطیر
۱۰. گرمای نهان Latent Heat
۱۱. تاثیر فشار روی نقطه جوش

۱۲. فشار اتمسفر بر حسب psi و مقایسه با فشار بخار مواد

۱۳. تغییرات فشار برای بهبود فرآیند تقطیر

۱۴. اثر فشار جزئی جهت کاهش هزینه های انرژی

۱۵. یک مثال کاربردی برا درک فرآیند تقطیر مرحله ای (برج تقطیر)

۱۶. دو بخش اصلی یک برج تقطیر

۱۷. نحوه عملکرد یک برج تقطیر دو محصولی

۱۸. تاثیر تعداد سینی بر حسب تفاوت نقطه جوش ترکیبات

۱۹. تقسیم برج های تقطیر بر اساس فشار آن Pressure Towers

۲۰. عملکرد برج های خلاء Vacuum Columns و تفاوت آن ها با سایر

برج ها

۲۱. انواع سینی های بکار رفته در برج های تقطیر و اجزاء مرتبط با آن ها

۲۲. ابزارهای کمکی شامل کوره Furnace، بویلر مجدد Reboiler،

فشرده سازها Condensor

۲۳. عملکرد مشعل ها در فرآیند تقطیر

۲۴. استانداردهای معین برای تعیین خواص مواد خروجی

۲۵. روش های مختلف برای تست ترکیب یک مواد

۲۶. تعریف End Boiling و (IBP) Initial Boiling Point

Point(EBP)

۲۷. محدوده جوش مشخص کننده ترکیبات سبک و سنگین Boiling

Range Test

۲۸. تعریف نقطه فلش Flash Point و استفاده از آن در عملیات آنالیز

مواد نفتی

۲۹. چگالی API یا API Gravity و تفاوت آن با مقیاس Specific

Gravity

۳۰. تست رنگ برای چک کردن هیدروکربن های سنگین و سبک

۳۱. کاهش دمای ورودی به برج جهت تصحیح عملکرد محصول بالای

برج



## تقطیر: مفاهیم و کیفیت

# Distillation: Concepts & Quality

۱. احتیاج اصلی هر پالایشگاه، پتروشیمی و کارخانه شیمیایی
۲. تعریف موازنه گرمایی Heat Balance و لزوم آن برای حفظ خلوص مواد
۳. اهمیت گرادیان دمایی در برج تقطیر Temperature Gradient
۴. دلیل طغیان دمایی در برج
۵. رفتار دما در برابر حرارت و تاثیر آن روی ماده
۶. گرمای نهان Latent Heat
۷. مفهوم موازنه جرم در چند مثال کاربردی
۸. مقایسه مولکول های هپتان و بوتان و تاثیر آن در فرآیندهای پتروشیمی
۹. شکل گیری مواد در برج تقطیر بر حسب وزن مولکولی
۱۰. تعریف فشار بخار Vapor Pressure و ذکر یک مثال

۱۱. درک اصول به کار رفته در برج تقطیر برای بالابردن بازدهی

۱۲. تاثیر متقابل پارامترهای فرآیندی روی هم

۱۳. بررسی چگونگی رسیدن به عکس العمل مناسب توسط اپراتور

۱۴. بررسی سه مرحله ای چگونگی تصمیم گیری

مرحله اول: آیا این عکس العمل، ایمنی را حفظ می کند؟

مرحله دوم: آیا این عکس العمل، متغیر را به خلوص مناسب برمی

گرداند؟

مرحله سوم: آیا این عکس العمل اقتصادی ترین است؟

۱۵. اشتباهات رایج اپراتورها در تصمیم گیری ها و اتلاف انرژی

۱۶. دو اشتباه برای تفکیک ترکیبات سنگین پایین برج تقطیر

۱۷. اهمیت پایین آوردن فشار بالای برج های تقطیر



دبی سنج ها

## Introduction to orifice meters & charts

۱. دلیل استفاده از ایستگاه Orifice Meter
۲. اجزاء یک ایستگاه Orifice Meter
۳. تعریف و نمایش صفحه اوریفیس Orifice
۴. تغییر سرعت و فشار در عبور سیال از اوریفیس
۵. استاندارد ضخامت دقیق صفحه اوریفیس و ساختار مناسب آن
۶. خطای ناشی از عوامل نامطلوب صفحه اوریفیس در اندازه گیری
۷. چگونگی جهت نصب جریان در مسیر سیال
۸. وظیفه لوله اندازه گیر در سیستم و اتصال آن به Orifice
۹. اثر شیرها و اتصالات در ایجاد تلاطم نامطلوب سیال
۱۰. استفاده از پره های مستقیم Straightening Vanes برای کاهش تلاطم

۱۱. دو راه مختلف برای قرارگیری صفحه اوریفیس در مرکز لوله
۱۲. نحوه استفاده از فلنج اوریفیس Orifice Flange و عیب اصلی آن
۱۳. استفاده از یک اتصال اوریفیس Orifice Fitting
۱۴. مزیت استفاده از اتصال دو محفظه ای Double chamber fitting
۱۵. محل نصب انواع Tap ها و محاسبات مختلف به ازای نقاط مختلف

### نصبی

۱۶. دو نوع فشاری که ثبات جریان آن را ثبت می کند

۱۷. اندازه گیری فشار استاتیک Static Pressure

۱۸. وظیفه فنر در اندازه گیری دقیق فشار خط

۱۹. محل نصب ثبات ها و انواع آن ها

۲۰. نحوه قرائت مقدار ثبات

۲۱. محدوده فشار در اندازه گیری و ثبت در ثبات

۲۲. نمودار درصدی برای فشار استاتیک در یک زمان

۲۳. نحوه محاسبات نمودار درجه دوم



## عملکردهای دبی سنج

## Orifice meter operations

۱. اهمیت اندازه گیر دبی در خط
۲. بررسی و نگهداری بخش های مختلف قسمت اوریفیس متر
۳. تعریف و نمایش عملکرد صفحه اوریفیس Orifice
۴. بازرسی و بازبینی صفحه اوریفیس
۵. شرایط ایمنی در خارج کردن صفحه اوریفیس
۶. ایرادهای متداول در خرابی صفحه اوریفیس
۷. اندازه گیری و مقایسه قطر حفره اوریفیس
۸. تعریف نسبت بتا و مقدار مناسب آن که باید بررسی شود
۹. قراردادن صحیح صفحه اوریفیس در قسمت بالا دست جریان و پایین دست آن Upstream و Downstream
۱۰. بررسی تاثیر اقتصادی مهم در اثر خطای اندازه گیری جریان
۱۱. عملکرد ثبت کننده جریان یا Flow Recorder

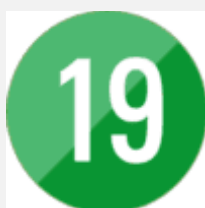


۱۲. بازبینی باکس ثبت کننده جریان

۱۳. نحوه تنظیم فشار استاتیک

۱۴. فرآیند تعویض چارت

۱۵. روش صفر کردن اختلاف فشار واحد و تنظیم آن



## روش های کنترلی پیشرفته Advanced control methods

۱. مرور اجزاء یک سیستم کنترل (چهار جزء اصلی)

۲. تعریف "روش کنترل"

۳. تعریف Span یا محدوده اندازه گیری متغیر کنترلی

۴. تعریف باند نسبی یا Proportional Band و ذکر یک مثال

۵. عکسل العمل Reset یا انتگرال گیر در کنترل

۶. روش Rate Action یا مشتق گیر

۷. مزیت استفاده از روش PID

۸. یک مثال از استفاده Low Select در مکانیزم کنترلی

۹. محاسبه دبی یا Flow به کمک صفحه اوریفیس

۱۰. فیدبک یا بازخورد در فرآیند کنترلی Feedback

۱۱. کنترل آبشاری یا Cascade

۱۲. تفاوت متغیر کنترل شونده Controlled و متغیر اداره شونده

Manipulated

۱۳. ذکر یک مثال دیگر در مورد کنترل Cascade

۱۴. روش کنترل Feedforward یا پیشخورد

۱۵. شرایط استفاده از کنترل Feedforward

۱۶. سه نوع برنامه کنترل کامپیوتری

۱۷. استفاده از کامپیوتر در کنترل فرآیند Direct Digital Control

۱۸. کنترل گسترده یا توزیع شده Distributed Control محاسبات زیاد

در زمان کم

۱۹. مزیت استفاده از کامپیوتر در کنترل های Cascade

۲۰. کنترل ترکیبی نظارتی Supervisory Control

۲۱. سه بخش اصلی همه کامپیوترها

۲۲. دستگاه های ورودی/خروجی Input/output

۲۳. معرفی تجهیزات جانبی یا Peripheral

۲۴. وظیفه CPU در فرآیند