

پودمان ۱

آچارکشی تجهیزات



آچارکشی یکی از فعالیت‌های مهم در نگهداشت و تعمیرات است که بایستی به دقت و اصولی انجام گیرد.

واحد یادگیری ۱

انجام آچارکشی تجهیزات

مقدمه

آچارکشی یکی از فعالیت‌های مهم در نگهداری و تعمیرات واحدهای صنعتی می‌باشد. هر واحد صنعتی شامل تجهیزات و خطوط انتقال مواد بوده که همواره آچارکشی مناسب نقش بسزایی در جلوگیری از نشتی دارد. با توجه به اینکه در بیشتر فرایندهای شیمیایی، با مواد سمی و خطرناک روبرو هستیم اگر در خطوط لوله، اتصالات و فلنج‌ها آچارکشی نامناسب باشد علاوه بر نشتی خطرات جانی و مالی را به دنبال خواهد داشت و همچنین باعث خرابی و اشهرها و ایجاد ارتعاش تجهیزات فرایندی خواهد شد.

استاندارد عملکرد

به کارگیری مفاهیم نت، انجام آچارکشی و تشخیص نشتی تجهیزات مطابق دستورالعمل

شایستگی‌های غیر فنی مورد انتظار این پودمان عبارت‌اند از

- ۱ اخلاق حرفه‌ای: حضور منظم و وقت‌شناسی - انجام وظایف و کارهای محوله - پیروی از قوانین
- ۲ مدیریت منابع: شروع به کار به موقع - مدیریت مؤثر زمان - استفاده از مواد و تجهیزات
- ۳ کار گروهی: حضوری فعال در فعالیت‌های تیمی - انجام کارها و وظایف محوله
- ۴ مستندسازی: گزارش نویسی فعالیت‌های کارگاهی

شایستگی‌های فنی:

- ۱ به کارگیری مفاهیم نت
- ۲ انجام آچارکشی تجهیزات
- ۳ تشخیص نشتی تجهیزات



آیا نقش تعمیر و نگهداری در صنایع را می‌دانید؟



پس از انقلاب صنعتی در سال ۱۷۹۱ میلادی، در کشورهای انگلستان و آمریکا تحول عظیمی در فعالیت‌های تولیدی و اقتصادی به وقوع پیوست و حجم عظیمی از ماشین‌آلات و تجهیزات برای بالا بردن میزان تولید و کسب سود بیشتر به کار گرفته شد. اما یکی از مشکلاتی که از سال‌های اولیه گریبان‌گیر تولیدکنندگان شد، خرابی و از کار افتادگی دستگاه‌ها بود. در آن سال‌ها پس از وقوع هر نوع شکست چه خرابی و یا از کار افتادگی، ماشین جدیدی جایگزین می‌گشت و در این شرایط هزینه‌های تولید رو به فزونی می‌نهاد. در قدم بعد، سعی شد هزینه‌هایی را برای تعمیرات دستگاه متحمل شوند، که البته نسبت به هزینه‌های قبلی به مراتب کمتر بود. در عین حال با از بین بردن زمینه‌های ایجاد از کار افتادگی، این هزینه‌ها نیز کاهش یافت. امروزه نیاز صنایع و واحدهای تولیدی به یک سامانه جدید نگهداری و تعمیرات (بسته به توسعه و افزایش فعالیت‌های آنها) بیشتر شده است. البته انجام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات (نت) به معنی حذف تمامی زیان‌ها و ضررها نخواهد بود، اما همیشه هدف اصلی، رسیدن به شرایط مطلوب‌تر می‌باشد.

در کشورهای صنعتی، رقابت شدیدی در بالا بردن کیفیت محصول و پایین آوردن هزینه تولید وجود دارد. هر واحد صنعتی که در این رقابت عقب بماند، محکوم به نابودی خواهد بود. برنامه‌ریزی درست در نگهداری و تعمیر تجهیزات، نقش مهمی در کاهش زمان توقف و بالطبع کاهش هزینه تولید دارد.

لغت نگهداری^۱ از نظر مفهومی کلیه عملیات و فعالیت‌هایی را شامل می‌گردد که در راستای سالم و مرتب نگاه داشتن تجهیزات (ماشین یا غیرماشین) انجام می‌شود. لغت تعمیر^۲ به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که بر روی یک سامانه دچار خرابی و یا از کار افتادگی، انجام می‌گیرد تا آن را به حالت آماده و قابل بهره‌برداری بازگرداند. برخی از این عملیات عبارت‌اند از:

- ۱ بازدید مرتب تجهیزات
- ۲ رفع عیوب و نواقص احتمالی و جلوگیری از وقوع آسیب‌های بزرگ
- ۳ تعمیرات دوره‌ای در فواصل زمانی معین

۱- Maintenance

۲- Repair

تغییر نگرش مدیران و کارکنان از تفکر قدیمی «هرگاه دستگاهی خراب شد، تعمیر می‌شود» به سمت جست‌وجو برای انتخاب مناسب‌ترین برنامه‌نت (نگهداری و تعمیرات) می‌باشد.

راهنمای نگهداری و تعمیرات

از زمان پیدایش مفاهیم اولیه تعمیرات و با گذشت زمان، راهبردهای پیشرفته‌تری ظهور کرد. در ابتدا اولویت با نگهداری بود و بعد از آن تعمیرات موردنظر قرار می‌گرفت. در طی ۷۰ سال اخیر نگهداری و تعمیرات مسیر تکاملی خود را پیمود. در اینجا روند تکامل راهبردهای نگهداری و تعمیرات را به اختصار مرور می‌کنیم:

تعمیرات پس از خرابی^۱

در این راهبرد که قدیمی‌ترین و ساده‌ترین نوع تعمیرات است، بعد از وقوع هر نوع شکست و از کار افتادگی ماشین، تمامی قطعات آن را باز کرده و مورد بازرسی قرار می‌دهند. در صورت مشاهده عیب و نقص در هر قطعه‌ای، نسبت به تعمیر و یا تعویض آن اقدام می‌گردد.

مثال‌هایی از این راهبرد را در زندگی بیان کنید.

پرسش



تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه^۲

در این روش با بازرسی در فواصل زمانی مشخص، قطعات مختلف دستگاه بازرسی می‌شوند. به عبارت دیگر نت برنامه‌ریزی شده یا پیشگیرانه، معمولاً برای بازدیدها یا تعمیرات دوره‌ای (زمان کارکرد مشخص)، با دوره‌های زمانی مشخص تنظیم گشته است. تفاوت عمده نت پیشگیرانه و نت هنگام شکست در این است که در نت هنگام شکست، قبل از انجام هر فعالیتی باید خرابی و از کارافتادگی وجود داشته باشد. در صورتی که در نت پیشگیرانه تمامی تلاش‌ها برای جلوگیری از وقوع شکست و خرابی است. البته این روش هزینه‌هایی را نیز به همراه خواهد داشت و به دلیل معایب آن راهبردهای دیگری هم مطرح شد. به عنوان مثال استفاده از چرخه نگهداری و تعمیرات، به صورت شکل ۱، یکی از این راهکارهاست.

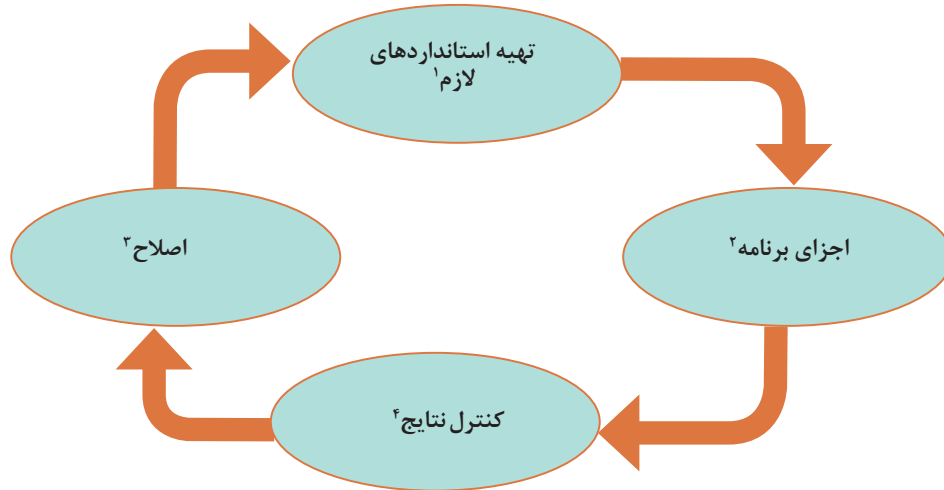
آیا می‌توانید برای نت پیشگیرانه مثال‌هایی بیان کنید.

پرسش



۱- Breakdown Maintenance

۲- Preventive Maintenance



شکل ۱- چرخه نگهداری و تعمیرات (نت)

توضیحات بیشتر در مورد اجزای مختلف چرخه نگهداری و تعمیرات در ادامه آورده شده است.

۱- استانداردهای نت

استانداردهای نت شامل چهار گروه اصلی می‌باشد:

جلوگیری از بروز فرسایش :

جلوگیری از بروز فرسایش شامل استانداردهای نظافت، آچارکشی و روان‌سازی اجزای ماشین می‌باشد. برای این منظور جدول‌هایی همراه با تصویرهای واضح برای هر ماشین تهیه شده و نقاط نیازمند نظافت، آچارکشی و روان‌سازی به همراه دوره انجام کار و ابزار مورد نیاز جهت انجام صحیح و کامل کار در آنها مشخص می‌شود.

در جدول ۱ تجهیزاتاتی که در بیشتر واحدهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند آورده شده است. نقاط لازم جهت تمیز کاری و نواحی نیازمند به روان کاری همچنین زمان مناسب برای انجام کار مشخص شده است. در ضمن ابزارآلات مرسوم جهت فعالیت مشخص گردیده است.

۱- Standardize

۲- Do

۳- Action

۴- Check

جدول (۱) تعدادی از تجهیزات مورد نیاز نت در واحدهای صنعتی

بیشتر
بدانید



نام دستگاه	شکل	نقاط نیازمند نظافت	آچارکشی	روان سازی	تناوب انجام کار	ابزار مورد نیاز
الکتروپمپ		ناحیه نزدیک مکش، اطراف محفظه روغن، فشارسنج، دماسنج	پیچ و مهره اتصالات مکش و رانش	یاتاقان های محور پمپ و الکتروموتور	ماهیانه	آچار فرانسه، آچار تخت
الکتروکمپرسور هوا		صافی هوای ورودی و محفظه ورودی، ابزار دقیق	محفظة صفحه ای هوای ورودی	یاتاقان های محور و الکتروموتور	ماهیانه	آچار بکس، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ
الکتروفن		پروانه، بدنه	محفظة صفحه ای هوای ورودی	یاتاقان های محور پمپ و الکتروموتور	ماهیانه	آچار بکس، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ
توربین		صافی هوا، صافی روغن، ابزار دقیق	محفظة صفحه ای هوای ورودی	یاتاقان های محور پمپ و الکتروموتور	ماهیانه	آچار بکس، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ

تجهیزات نیازمند نت در کارگاه و آزمایشگاه هنرستان خود را شناسایی نموده و برای آنها جدولی مانند جدول ۱ تهیه نمایید.

فعالیت
عملی ۱



اندازه‌گیری میزان فرسایش :

اندازه‌گیری میزان فرسایش شامل مهارت‌های اندازه‌گیری، تعیین دامنه و میزان فرسایش تجهیزات می‌باشد. این عملیات اصلاحی لازم و نظیر آنها را به همراه عکس‌ها و استانداردها اطلاعاتی نظیر قسمت‌هایی که باید بازرسی شوند، فواصل زمانی بین بازرسی‌ها، روش‌ها، وسایل نمودارهای گویا در برمی‌گیرد (جدول ۲).

جدول (۲) تعدادی از تجهیزات نیازمند بازرسی فنی

نام تجهیز	شکل	بازرسی فنی	قطعات یا نقاط مورد بازرسی	زمان بازرسی
پمپ		نشت یاب، ضخامت سنج، ارتعاش سنج، تحلیل گر برق	فشارسنج‌ها، دماسنج‌ها، کلیدها محل نشت روغن یا گریس	ماه‌بانه
توربین گازی		نشت یاب، ضخامت سنج، ارتعاش سنج، تحلیل گر برق	فشارسنج‌ها، دماسنج‌ها، کلیدها محل نشت روغن یا گریس ابزار دقیق	ماه‌بانه هر ۶ ماه
الکتروفن		ارتعاش سنج، تحلیل گر برق	فشارسنج‌ها، دماسنج‌ها، کلیدها محل نشت روغن یا گریس	ماه‌بانه
کمپرسور		نشت یاب، ضخامت سنج، ارتعاش سنج، تحلیل گر برق	فشارسنج‌ها، دماسنج‌ها، کلیدها محل نشت روغن یا گریس	ماه‌بانه

بیشتر
بدانید





مشابه جدول ۲ برای تجهیزات نیازمند بازرسی فنی در آزمایشگاه و کارگاه خود جدولی تنظیم کنید.

بازگرداندن تجهیزات به شرایط اولیه:

شامل شرایط، روش‌ها و زمان‌های لازم برای انجام عملیات تعمیراتی است.

روش‌های انجام فعالیت‌های نت:

شامل دستورالعمل‌ها و زمان‌های لازم برای انجام فعالیت‌های نت است.

این استانداردها را می‌توان برای هر دستگاهی به‌طور جداگانه تهیه نمود و یا براساس نوع عملیات تعمیراتی (نظیر لوله‌کشی، برق‌کاری و...) تهیه و طبقه‌بندی نمود.

این استانداردها برای اندازه‌گیری توانایی و کارایی گروه‌های نت، تخمین زمان لازم، برنامه‌ریزی زمانی عملیات و همچنین برای آموزش کارگران جدید مفید می‌باشد.

۲- اجرای برنامه‌ها

مراحل اجرای صحیح و کامل برنامه‌ها عبارت‌اند از:

برنامه‌ریزی جهت اجرا:

براساس استانداردهای تدوین شده، برنامه‌های سالیانه نت برای دستیابی به قابلیت اطمینان مورد انتظار و هزینه بهینه طراحی و تدوین می‌گردد.

اجرای برنامه‌ها:

برنامه‌ها جهت اجرا به‌صورت برنامه‌های ماهیانه و یا هفتگی تهیه گردیده و برای مجریان نت ارسال می‌گردد. لازم است کارکنان تولید نیز در اجرای برنامه‌ها مشارکت داشته باشند. توصیه می‌گردد که در فعالیت‌های جلوگیری از فرسایش تجهیزات از کارکنان با تجربه همان واحد استفاده گردد.

بازرسی اجرای برنامه‌ها:

توصیه می‌گردد که واحد برنامه‌ریزی نت افرادی را جهت بازرسی و اطمینان از اجرای صحیح و کامل برنامه‌ها در نظر بگیرد.

۳- کنترل نتایج حاصله

واحد برنامه‌ریزی نت باید شاخص‌هایی را جهت کنترل اثر بخش بودن اجرای برنامه‌ها در نظر گرفته و در فواصل زمانی (به‌عنوان مثال به‌صورت ماهیانه، سه ماهه، شش‌ماهه و سالیانه) نسبت به محاسبه آنها اقدام نماید.

برخی از شاخص‌های قابل استفاده در این راستا عبارت‌اند از:

- قابلیت دسترسی به ماشین‌آلات
- کارایی ماشین‌آلات
- کیفیت تولید

۴- اصلاح

پس از تشخیص مشکلات موجود در تجهیز و یا واحد صنعتی، نسبت به برنامه‌ریزی و سپس اجرای راهکار اصلاحی، اقدام لازم به عمل می‌آید. برای نمونه پس از توضیح نمودار چرخه نگهداری و تعمیر برای یک تجهیز (پمپ) مورد بررسی قرار گرفته شده است.

نگهداری و تعمیرات در سوددهی و بقای یک واحد تولیدی نقش مهمی دارد.



شکل ۲- تعمیر اساسی پمپ در کارگاه مکانیک

برای نمونه وضعیت کارکرد پمپ و یا کمپرسور در یک واحد صنعتی مورد نظر است. در گام اول باید استانداردهای لازم را تهیه نمود. بر اساس این استانداردها، مجموعه‌ای از اطلاعات مورد نیاز است که برخی از آنها موجود و بعضی دیگر با دستگاه‌های قابل حمل اندازه‌گیری می‌شوند. برای مثال دبی جریان پمپ را می‌توان توسط دستگاه دبی سنج فراصوتی^۱ اندازه‌گیری کرد و بر اساس استاندارد مشخص، وضعیت عملکرد پمپ را با محاسبه بازده به دست می‌آورند. این قسمت کار، فرایند اجرا (Do) در چرخه می‌باشد. در گام بعدی، نتایج حاصله را با وضعیت عملکرد طراحی شده مقایسه می‌کنند تا علت انحراف از وضعیت

مطلوب مشخص شود. این مرحله، همان «کنترل نتایج» می‌باشد. در گام آخر، با اصلاحات لازم، باید تأیید عملیات و کارشناسان با تجربه را اخذ نماید. سپس روش کار مربوطه را نوشته تا تغییرات لازم صورت پذیرد. در این حالت با اصلاح وسیله، چرخه کامل می‌گردد.

استانداردهای مربوط به تجهیزات آزمایشگاه و کارگاه خود را تهیه کنید.

تحقیق کنید



تفاوت نت تجهیزات با تعمیر اساسی^۲ فرایند

یک واحد صنعتی در صنایع شیمیایی به طور مثال یک پالایشگاه نفت، متشکل از واحدهای مختلف می‌باشد که در آن محصولاتی از قبیل بنزین، گازوئیل و برش‌های مختلف تولید می‌گردد. هر واحد از فرایندهای موجود دارای دانش فنی بوده که مربوط به یک یا چند شرکت بزرگ نفتی می‌باشد. در کتابچه‌های راهنما مشخص شده که در چه شرایطی فرایند باید کار کند و چه زمان نیاز به تعمیرات اساسی دارد؟ در این زمان، واحد به طور کامل از مدار خارج شده و خوراک آن واحد به واحد دیگری و یا مخازن ذخیره فرستاده می‌شود. واحدهایی که مستقل نبوده و محصول آنها خوراک واحدهای دیگری می‌باشد، تعمیرات اساسی این واحدها

۱- Ultrasonic Flowmeter

۲- Overhaul

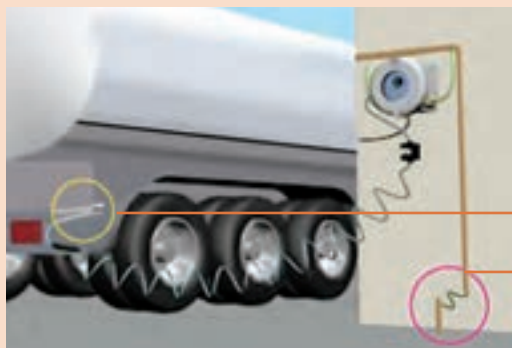
هم زمان انجام می‌شود و برای تعمیر اساسی، برنامه مفصلی تهیه و نقش هریک از واحدها و زمان بندی آن مشخص می‌گردد.

در ارتباط با تعمیر تجهیزات از قبیل پمپ‌ها، کمپرسورها و... بر اساس ساعات کارکرد و شرایط خود تجهیز، برنامه ریزی تعمیرات دوره‌ای تهیه و اجرا می‌گردد. همواره این تعمیرات بدون اینکه واحد متوقف شود، انجام می‌گردد چرا که همواره هر تجهیز، یک جایگزین^۱ داشته که در زمان تعمیرات از آن استفاده می‌گردد.

به عنوان مثال روغن همواره نقش خنک کننده و یا روان کاری در پمپ‌ها، کمپرسورها و دیگر تجهیزات را داشته که با استفاده از استانداردهای موجود، بر اساس نوع و شرایط کاری، روغن مناسب را می‌توان مشخص نمود. همچنین نوع و جنس واشر و کلیه لوازم یدکی مورد نیاز، در کتابچه راهنمای دستگاه قید شده است. همچنین دستورالعمل لازم جهت زمان مناسب برای تعویض و بازدیدهای دوره‌ای در کتابچه راهنمای دستگاه آورده شده است. بخشی از این اطلاعات نیاز مبرم به دانش و تجربه عملیاتی دارد. اطلاعات توسط تکنسین‌ها در جدول‌های ویژه^۲ درج شده تا توسط کارشناسان خیره مورد بررسی قرار گرفته و در مرحله بعد اقدامات اصلاحی لازم انجام گردد.

الکتریسیته ساکن

فکر کنید



چرا به عقب بدنهٔ تانکرهای نفت کش جاده‌ای، زنجیر کوتاهی که با سطح زمین تماس دارد وصل شده است؟

اتصال گیره به کامیون نفت کش

محل اتصال به چاه ارت

نحوهٔ اتصال به چاه ارت در هنگام بارگیری نفت کش

بحث کنید



در مورد تصویر زیر با دوستان خود بحث کرده و در مورد علت این پدیده نظر دهید.

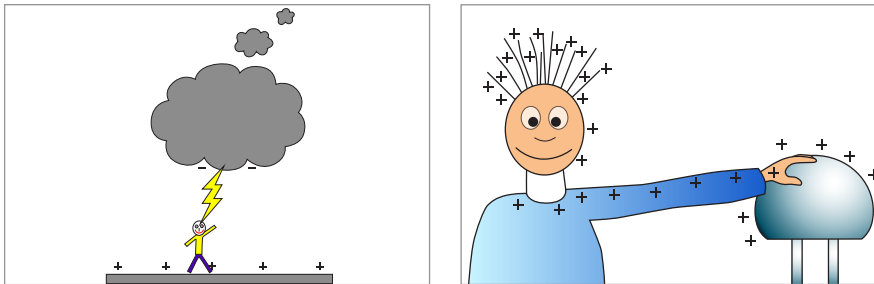
۱- Standby

۲- Log Sheet

بودمان اول: آچارکشی تجهیزات

می‌شود. این پدیده در اجسامی با جنس خاص و در برخی از فصول، به خصوص روزهای سرد و خشک زمستانی، بیشتر به وقوع می‌پیوندد. در صنایع مختلف، ایجاد الکتریسیته ساکن، امری حتمی و اجتناب‌ناپذیر است، اما می‌توان با انجام ترفندهایی که در ادامه معرفی می‌کنیم، آن را منتقل کرده و به حداقل رساند.

الکتریسیته از کلمه یونانی الکترون به معنی کهربا گرفته شده است. چرا که هرگاه کهربا را با پارچه پشمی مالش دهیم، اجسام سبکی مانند کاه را به خود جذب می‌کند. الکتریسیته ساکن، پدیده‌ای رایج است که بر اثر نابرابری میان بارهای الکتریکی مثبت و منفی ایجاد



شکل ۳- نمونه‌هایی از تولید و انتقال الکتریسیته ساکن

بار الکتریکی حاصل می‌تواند انرژی کافی را برای شروع یک انفجار آزاد کند. منابعی که بالقوه با ایجاد الکتریسیته ساکن دچار آتش‌سوزی می‌شوند عبارت‌اند از رساناهای عایق دار، کارگران، کیسه‌ها و پوشش‌های پلاستیکی.

وقتی دو سطح در حال تماس، نسبت به یکدیگر حرکت کنند، معمولاً بار الکتریکی ساکن ایجاد می‌شود. این پدیده طی فرایندهای صنایع شیمیایی نیز، به‌ویژه وقتی که ذرات گردوغبار هنگام جابه‌جایی با یکدیگر برخورد می‌کنند یا وقتی مایعات نسبت به سطح جداره‌های لوله حرکت می‌کنند، ظاهر می‌گردد.

الکتریسیته ساکن چه تفاوتی با الکتریسیته جاری دارد؟

پرسش



انرژی^۱ به بخشی از محیط اطراف می‌شود. این تخلیه ناگهانی در پاره‌ای از موارد خطر آفرین خواهد بود؛ لذا در هنگام انتقال مایعات شیمیایی از تانکرها به مخازن، معمولاً به وسیله یک سیم که از تانکر به چاه ارت وصل شده است، هرگونه جریان الکتریکی تخلیه می‌گردد. سامانه ارتینگ^۲ شامل چاه ارت، سیم و ستون (صفحه فلزی متصل به سیم ارت) می‌باشد.

ولتاژی که بر اثر بارهای ساکن ایجاد می‌شود با مقدار بار ذخیره شده در آن جسم (Q) رابطه مستقیم دارد. ظرفیت جسم نسبت به محیط اطراف خود (C) به وسیله رابطه $V = \frac{Q}{C}$ به دست می‌آید. اگر روند تولید بارهای ساکن در یک جسم بیشتر از میزان نشت آن باشد، ولتاژ جسم رفته رفته افزایش می‌یابد به حدی که بالاخره سبب تخلیه ناگهانی

۱- Spark

۲- Earthing

نکته



افزایش ولتاژ قبل از تخلیه می تواند به چندین هزار ولت برسد.



شکل ۴ - نحوه اتصال به چاه ارت

فیلم



نمایش یک فیلم از الکتریسیته ساکن و نقش تخریبی آن

تحقیق کنید



الکتریسیته ساکن معمولاً در چه مواردی در صنایع تولید می گردد؟

نکته ایمنی



متصل نبودن زنجیر موجود در تانکر حمل مواد حلال شیمیایی به ستون فلزی و تخلیه نشدن الکتریسیته ساکن، موجب حادثه می شود.

بیشتر بدانید



در سال ۲۰۰۸ میلادی در صنایع شیمیایی بارتون^۱ در آیوا^۲ آمریکا به دلیل اتصال ناکافی تانکر به ستون فلزی و تخلیه نشدن الکتریسیته ساکن، انفجار مهیبی رخ داد که باعث خسارت جانی و مالی زیادی به این کارخانه و تأسیسات جانبی آن شد. در گزارش حادثه که توسط واحد ایمنی^۳ تهیه شد، علت حادثه دقت نکردن در تخلیه الکتریسیته ساکن در زمان بارگیری ذکر گردید.

فیلم



نمایش یک فیلم از حادثه

۱- Barton

۲- Iowa

۳- Hse



چه روش‌هایی برای حذف الکتريسيته ساکن در محیط زندگی و کار می‌توان به کار برد؟

است. بر این اساس، کفش‌های چرمی بیشتر از کفش‌های دیگر مثل کفش‌های پلاستیکی، الکتريسيته را ساکن و در خود ذخیره می‌کنند و یکی از علل جرقه‌زدن و برق داشتن بدن می‌باشد.

روش‌هایی برای از بین بردن الکتريسيته ساکن در بدن انسان

با روش‌هایی که گفته شد، سعی داریم از ایجاد الکتريسيته ساکن یا همان برق‌گرفتگی مشهور بدن جلوگیری کنیم و یا آن را انتقال دهیم. چنانچه این الکتريسيته در لباس یا روی بدن شما ایجاد شده باشد، با سه راه حل زیر که معرفی می‌کنیم، می‌توانید سریع‌تر آن را تخلیه کنید.

■ وصل کردن سنجاق به لباس‌ها

روی بخش یقه لباس‌ها یا درز و شکاف پایین شلوارها، یک سنجاق وصل کنید تا الکتريسيته تجمع یافته تخلیه شود.



شکل ۵ - وصل کردن سنجاق به لباس‌ها

الکتريسيته یا برق‌گرفتگی را با روش‌های زیر می‌توان کاهش و یا حذف نمود:

■ استفاده از مرطوب‌کننده‌های محیط

الکتريسيته ساکن در مکان‌های خشک، بیشتر از سایر قسمت‌ها به وجود می‌آید؛ به خصوص در فصل زمستان و زمانی که اختلاف دمای داخل منزل با خارج زیاد است. استفاده از دستگاه‌های مرطوب‌کننده هوا، راهکار خوبی در این شرایط می‌باشد.

■ استفاده از افشانه‌های ضد الکتريسيته ساکن

استفاده از این افشانه‌ها، به صورت ویژه برای فرش و موکت توصیه می‌شود و سبب کاهش الکتريسيته ساکن از روی فرش و پوشش زیر پا می‌شود. برخی از کارخانه‌های تولیدکننده فرش، این افشانه‌ها را تولید کرده و همراه با فرش عرضه می‌کنند. برخی نیز در ساختار فرش‌های تولید شده، از مواد ضدالکتريسيته استفاده می‌کنند.

■ مرطوب نگه داشتن سطح پوست

استفاده از کرم‌های مرطوب‌کننده و لوسیون‌های بدن به خصوص بعد از استحمام، در کاهش الکتريسيته ساکن و از بین بردن آن در بدن مؤثر است.

■ تعویض جنس لباس‌ها

اگر از لباس‌های پلاستیکی، پلی‌استر و نایلونی استفاده می‌کنید، بهتر است که از این جنس لباس خود را تغییر دهید و از کتان و نخ استفاده کنید.

■ استفاده از کفش‌های مناسب

جنس کفش در پراکنده کردن الکتريسيته ساکن مؤثر



شکل ۶- استفاده از چوب لباسی فلزی برای لباس

■ استفاده از چوب لباسی فلزی برای لباس

وصل کردن لباس روی چوب لباسی فلزی یا قرار دادن آنها رو یا زیر لباس، در کاهش و تخلیه و از بین بردن الکتریسیته ساکن مو، بدن و... مؤثر است.

■ حمل یک شیء فلزی به همراه سایر وسایل

همیشه در میان وسایل یا داخل جیب خود، یک شیء فلزی نظیر سکه به همراه داشته باشید. این کار از جمع شدن الکتریسیته جلوگیری می کند.

آچار کشی تجهیزات

آیا این تجهیزات را می شناسید؟ آیا می دانید که هر کدام چه کاربردی دارد؟



بحث
گروهی



اختراع اولین آچار به سولیمون مریک^۱ تعلق دارد که آن را در سال ۱۸۳۵ میلادی ابداع کرد. انواع زیادی از آچارها وجود دارند که انسان معمولاً در زندگی روزمره خود برای اهداف مختلفی به آنها نیاز پیدا می کند. آچارها برای بستن یک اتصال که شامل پیچ و مهره است به کار می روند. در برخی از نقاط دنیا آچارها به «مهره گشا» نیز معروف هستند. تعدادی از آنها از آلیاژهای کروم - وانادیوم ساخته می شوند. آب کاری با کروم به جلوگیری از زنگ زدگی آچار کمک می کند. آچارها بخش مهمی از جعبه ابزار را تشکیل می دهند. به غیر از آچارهایی که معمولاً در خانه ها یافت می شوند انواع مختلفی از آنها هست که کاربرد ویژه خود را دارند.

۱- Salimon Meric



انواع آچار

آچار پیچ گوشتی

انواع ابزار پیچ گوشتی با استفاده از خاصیت اهرمی و گشتاوری، در باز و بسته کردن انواع پیچ به کار برده می شود. به عبارت دیگر برای پیچاندن، سفت کردن و یا شل کردن پیچ باید از انواع ابزار پیچ گوشتی استفاده کرد. در تعریفی دیگر می توان گفت، به واسطه انواع ابزار پیچ گوشتی، نیروی کمتری برای باز و بسته کردن پیچها به کار برده می شود. اهرمی که در انواع ابزار پیچ گوشتی وجود دارد، با فشار کمی که وارد می شود، می تواند پیچهای سفت را باز و بسته کند. این در حالی است که بدون استفاده از این ابزار، کارها به دشواری صورت می گیرد.

نوک پیچ گوشتی در سرپیچ قرار می گیرد و با جای گیری در آن، می تواند پیچ را حرکت دهد. نکته ای که باید به آن توجه کرد این است که سر پیچ گوشتی باید متناسب با شیار پیچ انتخاب شود. به این معنا که هر چقدر شیار پیچ، تنگ تر باشد، سر پیچ گوشتی نیز باید ظریف تر باشد تا در شیار قرار بگیرد. استفاده نادرست از پیچ گوشتی نه تنها می تواند سبب بروز حادثه شود بلکه منجر به از بین رفتن ابزار و حتی پیچ نیز می گردد.



شکل ۷- انواع آچار پیچ گوشتی

تقسیم بندی انواع پیچ گوشتی طبق شکل ساختاری

نوع عایقی: ترمینالی یا همان پیچ گوشتی مخصوص کار با جریان برق و معمولی.
ضربه پذیری: چکش خور تشکی، چکش خور فولادی و معمولی.
نوع پیچ: چهارسو، دوسو یا تخت، ستاره ای، خورشیدی و سه پر.

آچار دو سر تخت^۱:

هر دو انتهای این نوع آچار تخت است. دهانه‌های آن U شکل بوده ولی هم اندازه نیستند. این آچار وقتی مفید است که با پیچ و مهره سر و کار دارید. این آچارها پیچاندن پیچ و مهره را راحت تر می‌کنند.



شکل ۸- آچار دو سر تخت

آچار دو سر رینگی^۲:

آچار رینگی، یک حلقه بسته در هر یک از دو انتهای خود دارد. این حلقه معمولاً برای سفت کردن شکل شش ضلعی و در برخی موارد برای سفت کردن شکل مربعی طراحی شده است. حلقه‌ها در هر دو سر آچار اندازه‌های متفاوتی دارند. این آچارها در مواردی به کار می‌روند که آچارهای دو سر تخت خوب عمل نمی‌کنند. آچارهای دو سر رینگی از گردشگی لبه‌هایی که ممکن است به هنگام استفاده از آچارهای دو سر تخت رخ دهد، جلوگیری می‌کنند.



شکل ۹- آچار دو سر رینگی

آچار یک سر تخت و یک سر رینگی^۳:

آچار یک سر تخت و یک سر رینگی همان طور که معلوم است یک آچار ترکیبی از آچار دو سر تخت و آچار دو سر رینگ است. این آچار یک حلقه بسته در یک انتهای خود دارد و انتهای دیگر آن تخت است. این آچارها می‌توانند برای باز کردن پیچ و مهره‌ها با سر رینگی و سپس جدا کردن سریع آنها با استفاده از سر تخت مورد استفاده قرار گیرند؛ آچارهای یک سر تخت و یک سر رینگ عموماً برای استفاده در این نوع ترکیب به کار می‌روند لذا هر دو انتهای آنها هم اندازه هستند.



شکل ۱۰- آچار یک سر تخت و یک سر رینگی

آچار فرانسه^۴:

این ابزار یک آچار با سر تخت است، اما تنها یک انتهای آن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. اندازه باز شدن دهانه، ثابت نیست و می‌تواند بر حسب اندازه پیچ و مهره تغییر پیدا کند. این آچارها می‌توانند برای پیچ و مهره‌هایی با اندازه‌های متفاوت به کار روند. برخلاف آچارهای قبلی که می‌توانستند تنها برای یک یا دو مورد استفاده شوند. بر اساس اندازه پیچ و مهره باید از آچار فرانسه با اندازه مناسب استفاده شود.



شکل ۱۱- آچار فرانسه

- ۱- Open - ended
- ۲- Box - ended
- ۳- Combination
- ۴- Adjustable

آچار آلن^۱:

این ابزار انتهای شش ضلعی دارد و به دو نوع T شکل و L شکل است. مطابق شکل ۱۲، آچار نوع T شکل شبیه نوع L شکل است و تنها تفاوتش این است که یک دسته دارد که از فلز و یا پلاستیک ساخته شده که نوع L شکل این دسته را ندارد. این آچارها که سر آنها شش ضلعی است، برای پیچاندن پیچها به کار می‌روند. روشی که آنها عمل می‌کنند شبیه آچار پیچ‌گوشتی است.



آچار آلن نوع L



آچار آلن نوع T

شکل ۱۲- انواع آچار آلن

آچار بکس^۲:

آچار بکس با پیچ و یا مهره کاملاً ثابت می‌شود. چنین آچاری به یک دسته نیاز دارد. به هنگام استفاده از آچار بکس، لازم نیست که بعد از انجام پیچش از سر پیچ و یا مهره کاملاً برداشته شود. دسته می‌تواند برداشته شود و دوباره وصل شود، در حالی که کاسه روی پیچ و یا مهره باقی بماند.



شکل ۱۳- آچار بکس

آچار خطی^۳:

آچار خطی وسیله‌ای بین آچار دو سر تخت و آچار دو سر رینگی است. هر دو انتهای این آچار برخلاف آچار دو سر رینگی، تخت است. از طرفی برخلاف آچار دو سر تخت، دهانه‌های آن به حد کافی گشاد هستند تا با

۱- Allen

۲- Socket

۳- Line



شکل ۱۴- آچار خطی



شکل ۱۵- آچار جفجغه



شکل ۱۶- آچار لوله گیر یا آچار شلاقی



شکل ۱۷- آچار ترک یا آچار گشتاور

سر پیچ و یا مهره منطبق شوند. این آچار وقتی به کار می‌رود که پیچ‌ها و یا مهره‌ها از فلز نرم‌تری ساخته شده‌اند. آچارهای خطی حداکثر منطقه سر پیچ و یا مهره را پوشش می‌دهند و حداکثر تماس با آن را دارند، در نتیجه آسیب وارده به سر فلزی نرم‌تر را به حداقل می‌رسانند.

آچار جفجغه^۱:

آچار جفجغه شبیه آچار بکس است. در آچار جفجغه، دسته فلزی با حرکات چرخشی به قسمت کاسه‌ای شکل وصل شده است به همین دلیل، تا وقتی که کار به طور کامل انجام نشده است، نیازی به جدا کردن خود آچار از سر پیچ و یا مهره نیست. این آچارها وقتی استفاده می‌شوند، کار را سریع‌تر به اتمام می‌رسانند و همچنین می‌توانند در فضاهای محدود به کار روند.

آچار لوله گیر یا آچار شلاقی^۲:

آچار لوله‌گیر نوعی آچار فرانسه است. سطح داخلی گیره‌های این آچار شبیه اهر است. این آچار عموماً برای لوله‌های آهنی نرم و لوازمی که شکل گردی دارند مورد استفاده قرار می‌گیرد. گیره‌ها به حالتی طراحی شده‌اند که وقتی دسته به جلو کشیده می‌شود سفت‌تر می‌شوند. به خاطر حالت اهرمانند گیره‌ها، این آچارها عمدتاً برای اهداف لوله کشی به کار می‌روند. اما این گیره‌های دنداندار روی سطوحی که در آن قرار می‌گیرند خراش‌هایی بر جای می‌گذارند.

آچار ترک یا آچار گشتاور^۳:

آچار ترک مقدار گشتاور ویژه‌ای برای سفت کردن ایجاد می‌کند. این کار به جلوگیری از سفت شدن بیش از اندازه مجموعه پیچ و مهره کمک خواهد کرد. مقدار گشتاور لازم می‌تواند با مدرج کردن آچار به دست بیاید. در برخی موارد در صنعت، میزان گشتاور لازم برای سفت کردن، مقدار دقیقی است. این آچارها در مجموعه‌ای از فعالیت‌های دقیق به کار می‌روند.

۱- Ratcheting

۲- Pipe

۳- Torque

همواره برای حفظ تقارن در بستن پیچ و مهره‌های قطعات یک دستگاه مثلاً پیچ‌های یک اتصال یا چرخ خودرو، باید آنها را به صورت ضربداری باز یا بسته کرد.

گشتاور نیرو چیست؟
عامل مؤثر در گشتن هر جسم به دور محوری را گشتاور نیرو یا لنگر می‌نامند. گشتاور، یک کمیت فیزیکی است و در حرکت چرخشی، به بزرگی نیرو، مسیر و مکان اثر نیرو بستگی دارد. گشتاور یک کمیت برداری بوده و واحد آن نیوتن متر است.

پیچ و مهره و واشر



شکل ۱۸- انواع پیچ و مهره

«پیچ»^۱ در واقع استوانه‌ای است که شیارهای مارپیچ آن را احاطه کرده است. طراحی شیار پیچ‌ها برای بریدن مواد نرم‌تر و سخت‌تر متفاوت است. شیارها اغلب به صورت مثلث، مربع، دوزنقه و نیم‌دایره روی سطح جانبی بدنه ایجاد می‌شوند. شایع‌ترین کاربرد پیچ برای نگه داری اشیاء و قطعات به یکدیگر می‌باشد. در انتهای اغلب پیچ‌ها یک بخش خاص و نوک تیز وجود دارد تا ورود به قطعه آسان گردد. ابزارهای رایج برای استفاده از پیچ‌ها، آچار و پیچ‌گوشتی است. سر این ابزار معمولاً بزرگ‌تر از بدنه پیچ است تا بتواند نیروی بیشتری به پیچ وارد کرده و آن را در طول قطعه براند.

«مهره»^۲ جسمی حلقه‌ای شکل، گرد یا چندضلعی است که داخل سوراخ آن، شیار (رزوه) شده است. مهره‌ها یراقی کمکی برای پیچ‌ها هستند تا به واسطه آنها پیچ‌ها سفت‌تر در مسیر پیچش خود بسته شوند. مهره و پیچ اصطلاحاً با حالت مادگی و نری درون هم منطبق می‌گردند. شیار مهره‌ها با شیار پیچ‌ها باید دارای تناسب

۱- screw

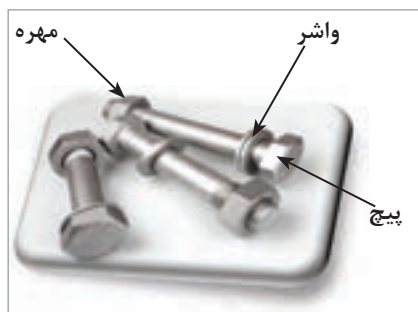
۲- Nut

خاص برای چرخش صحیح پیچ درون مهره باشد. مهره‌ها معمولاً از جنس فولاد، آهن یا دیگر فلزات هستند، اما برای پیچ‌های پلاستیکی مهره‌های پلاستیکی هم ساخته شده است.

واشر

«واشر» در حقیقت، واسطه‌ی بین مهره و بدنه بوده و حلقه‌ای است از جنس فلز و یا گاه لاستیک. واشرها معمولاً جهت توزیع بار پیچ و مهره‌ها استفاده می‌شوند. استفاده از واشر دلایل گوناگونی دارد که به عنوان نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱ زیر مهره قرار می‌گیرد تا چرخش مهره، به قطعه اصلی آسیب نرساند.
- ۲ از باز شدن مهره یا پیچ بر اثر لرزش جلوگیری می‌کند.
- ۳ فشار حاصل از بستن مهره بر قطعه کار را بهتر انتقال می‌دهد.



شکل ۲۰- پیچ و مهره و واشر



شکل ۱۹- انواع واشر

آچاری که برای کار روی مهره یا پیچ انتخاب می‌شود باید با آچارخور آن به خوبی منطبق شود، در غیر این صورت، مهره یا آچارخور پیچ خراب می‌شود.

نکته



صحیح

غلط



- ۱ نام هر ابزار را در ستون مربوطه بنویسید.
- ۲ هریک از ابزارهای ستون سمت چپ جدول را با توجه به کاربرد آنها، به تصویر مناسب در ستون سمت راست ارتباط دهید.
- ۳ چگونگی انجام کار با هریک از ابزارها را شرح دهید.

نام ابزار	ابزار مناسب	تصویر
		
		
		
		



- ۱ چند شاخه لوله فلزی به طول تقریبی ۵۰ سانتی متر که دو سر آنها شیار شده باشد، تهیه نمایید.
- ۲ تعدادی زانو با زاویه‌های مختلف و اتصالات دیگر با پیچ و مهره مناسب فراهم کنید.
- ۳ با استفاده از آچارهایی که در این بخش با آنها آشنا شده‌اید، شبکه‌های مختلفی از لوله‌ها و اتصالات را تشکیل دهید.

فعالیت
کارگاهی





چرا در صنایع مختلف، توجه به نشتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؟ مسئله نشتی یک نوع اسید را از نظر ایمنی، اقتصادی و زیست محیطی بررسی کنید.



نشتی از اتصال در خط لوله



نشتی از خطوط لوله

شکل ۲۱- نشتی

نشتی، به خروج تدریجی و جزئی سیال از یک مقطع گفته می‌شود. منظور از مقطع، لوله و اتصالات، شیرآلات، مخازن و غیره است. صنایع همواره هزینه‌های زیادی بابت نشتی متحمل می‌شوند که علت آن برنامه‌ریزی نامناسب برای نگهداری و تعمیر و یا عوامل محیطی و عملیاتی می‌باشد. نشتی در صنایع شیمیایی خطرات جبران ناپذیر به دنبال داشته و بدین منظور در تمامی صنایع، واحد ایمنی نقش بسیار مهمی را در سلامت کارکنان و جلوگیری از حوادث دارد.



حفاظت مستمر از خطوط لوله، تأسیسات و تجهیزات تحت فشار و مخازن مواد شیمیایی (که در بسیاری از موارد در آنها مواد آلاینده محیط‌زیست، مواد آتش‌زا و حتی مواد سمی وجود دارد) از اهمیت زیادی در صنعت برخوردار است.

در دسامبر ۱۹۸۴ (میلادی)، ابر مسموم‌شده ناشی از نشت گاز سمی صنعتی خطرناکی، بر فراز شهر «بوپال»^۱ به حرکت درآمد که وخیم‌ترین فاجعه صنعتی جهان نام گرفت. نوعی گاز سمی از کارخانه حشره‌کش‌سازی شرکت آمریکایی «یونیون کارباید» نشت کرد و این فاجعه چندین هزار کشته و بیش از ۳۰۰۰ مسموم برجای گذاشت، که بسیاری از آنها کاملاً معلول شدند و در شرایط دشواری زندگی می‌کنند.

۱- Bhopal

۲- Union Carbide



شکل ۲۲- خطوط لوله آسیب دیده در کارخانه یونیون کارباید

بدیهی است که وجود نشتی در خطوط لوله، تأسیسات، تجهیزات و مخازن، به‌ویژه در مواردی که خطرات و محدودیت‌های زیست‌محیطی به‌همراه دارند، می‌تواند موجب هزینه‌های گزاف و صدمات ناخوشایندی گردد. همچنین، به هدر رفتن بخشی از مواد ارزشمند که جزء محصولات و یا مواد اولیه ما هستند، از لحاظ اقتصادی نیز ناخوشایند است.

از محدوده طراحی که ممکن است به لوله‌ها و مخازن آسیب برساند.

فرسودگی لوله‌ها و مخازن یک عامل طبیعی است. خوردگی نیز معمولاً به خاطر وجود مواد خورنده یا سیالات ساینده به وجود می‌آید. عوامل محیطی مثل سرما، یخبندان، گرما و... نیز از عوامل طبیعی هستند که در بروز نشتی مؤثرند. خسارت‌های عمدی معمولاً شامل عملیات خرابکارانه‌ای است که ممکن است به خاطر مسائل صنفی و... به وجود آید. خسارت‌های سهوی نیز ممکن است در اثر برخورد اشیا و یا در اثر حفاری به وجود آید. عملیات خارج از محدوده طراحی نیز یکی از عوامل آسیب به لوله‌هاست؛ زیرا هر خط لوله برای محدوده خاصی از دما و فشار طراحی شده است و اگر عملیات بهره‌برداری در خارج از این محدوده انجام شود، باعث ایجاد نشتی و خرابی در خط لوله می‌گردد.

به‌طور کلی وجود نشتی می‌تواند مشکلات زیر را در پی داشته باشد:

- آلودگی محیط زیست؛
- ایجاد مسمومیت در انسان و دیگر موجودات زنده؛
- انفجار؛
- هدر رفتن مواد ارزشمند؛
- افزایش هزینه‌های زیست‌محیطی؛
- هزینه‌های تعمیر و تعویض خطوط لوله؛
- و ...

بنابراین دو عامل اقتصاد و محیط‌زیست، انگیزه کافی را برای رفع چنین مشکلاتی فراهم می‌کنند.

عواملی که باعث ایجاد نشتی می‌شوند عبارت‌اند از:

- فرسودگی و خوردگی لوله‌ها و مخازن؛
- عوامل و تغییرات محیطی مثل سرما، یخبندان، گرما و ...؛
- خسارت‌های عمدی و سهوی و نیز عملیات خارج

تجهیزات مورد نیاز برای تشخیص نشتی

پرسش



با توجه به مطالبی که در سال‌های گذشته خوانده‌اید، ساده‌ترین روش برای تشخیص نشتی چیست؟

از آنجا که وجود نشتی خطرات جبران‌ناپذیری به بار می‌آورد، بهتر است جهت تشخیص به موقع نشتی، از تجهیزات دقیق‌تری استفاده گردد. آشکارسازها و دوربین‌های حرارتی تجهیزات دقیق تشخیص نشتی می‌باشند.

برای تشخیص محل و مقدار نشتی از وسایل و تجهیزات زیر می‌توان استفاده کرد:



نشت یاب گاز



نشت یاب هوا



نشت یاب آب

شکل ۲۳- تجهیزات نشت یاب گاز، هوا، آب

۱ نشت یاب گاز

یکی از ابزارهایی که جهت آشکارسازی حضور نوعی گاز در یک محدوده یا قسمتی از یک سامانه به کار می‌رود، نشت یاب گاز است که معمولاً جهت آشکارسازی گازهای مضر، قابل اشتعال و سمی به کار می‌رود. تشخیص گازهای خطرناک و کشنده بسیار مهم است؛ امروزه می‌توان به وسیله نشت یاب‌های گاز با دقت بالا از وجود گاز در محدوده‌ای مشخص با خبر شد. معمولاً نشت یاب‌های گاز به وسیله حس‌گری حساس و سریع، نوع گاز و مقدار گاز محیط را تشخیص داده هشدار صوتی ایجاد می‌کند.

۲ نشت یاب آب

هنگامی که یک لوله فلزی یا غیر فلزی که حامل جریان آب با فشار باشد، اگر مورد آسیب واقع شود و نشتی در آن ایجاد گردد، آب با فشار از محل آسیب خارج می‌گردد. بدون در نظر گرفتن کیفیت و عوامل مؤثر بر صدای نشتی، صدای ایجاد شده با تغییراتی به سطح زمین منتقل می‌شود و دستگاه نشت یاب با دریافت این موج‌های بسیار ضعیف از طریق حس‌گر خود و تقویت و فیلتر کردن آن، محل دقیق نشتی را مشخص می‌کند.



شکل ۲۴- تشخیص نشتی آب با دستگاه نشت یاب فراصوت^۱

۱- Ultrasonic Leak Detector

صدای ناشی از چهار نوع صدای مختلف ایجاد می‌شود که عبارت‌اند از:

۱ صدای جریان آب؛

۲ صدای ضربه ایجاد شده؛

۳ صدای مالش و اصطکاک؛

۴ صدای نوسانی.

این صداها با هم ترکیب شده و صدای ناشی را تشکیل می‌دهند. همواره بیشترین شدت صدای ناشی دریافتی بر روی نقطه ناشی اتفاق می‌افتد و کاربر می‌تواند با تعیین بیشترین صدای ناشی موجود، محل دقیق ناشی را آشکار نماید.

۳ دوربین حرارتی^۱

دوربین حرارتی ابزاری جهت شناسایی عیوب در نگهداری و تعمیرات مبتنی برپایش وضعیت است. در واقع هر عیبی که خود را با اختلاف دما آشکار کند به وسیله دوربین‌های حرارتی قابل شناسایی می‌باشد. چگونگی کار دوربین‌های حرارتی به این صورت است که در این سامانه‌ها، از تابشی که از خود اجسام ساطع می‌گردد برای تصویربرداری استفاده می‌کنند. همان‌طور که می‌دانیم اجسام از خود امواج الکترومغناطیسی ساطع می‌کنند که به دمای جسم بستگی دارد. در شکل ۲۵، یک نوع دوربین حرارتی نشان داده شده است.

طبق قانون پلانک، هر جسمی که دارای دمای بالاتر از صفر مطلق باشد (۲۷۳- درجه سلسیوس)، از خود انرژی ساطع می‌کند.

بیشتر
بدانید

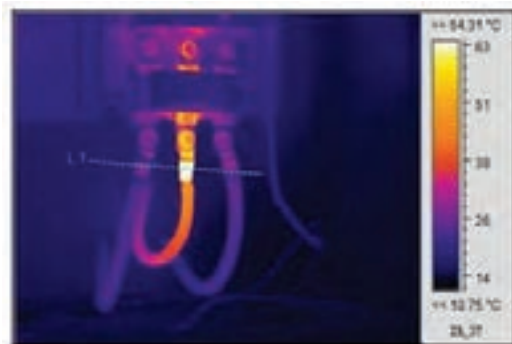


همان‌طور که در شکل ۲۶ دیده می‌شود با استفاده از دستگاه دوربین حرارتی، محل ناشی مشخص می‌گردد. در هر یک از شکل‌ها نوار عمودی صفحه نمایشگر، درجه حرارت نواحی اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد که نقاط دمای بالا نشان‌دهنده ناشی می‌باشد. بر این اساس می‌توان مقدار هدر رفت حرارت و انرژی را مشخص نمود.

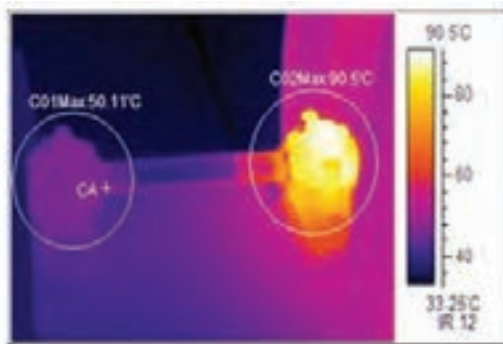


شکل ۲۵- دوربین حرارتی

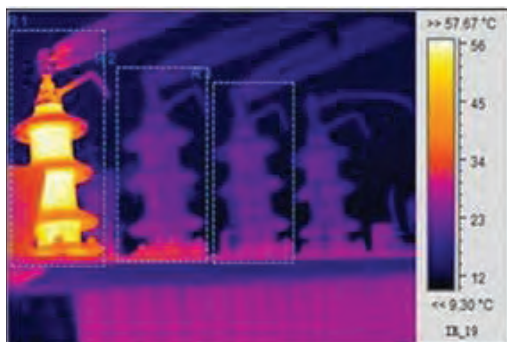
بودمان اول: آچارکشی تجهیزات



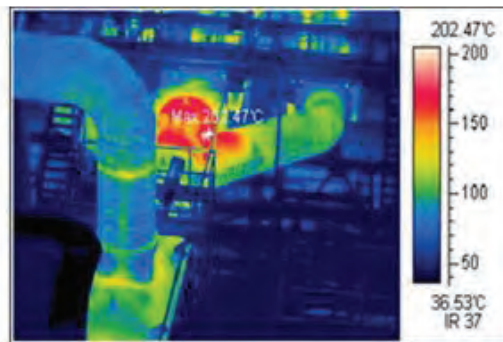
گالری تصاویر ترموگرافی - پانل‌های الکتریکی



گالری تصاویر ترموگرافی - تجهیزات دوار



گالری تصاویر ترموگرافی - ترانس‌های قدرت



گالری تصاویر ترموگرافی - تجهیزات فرایندی

شکل ۲۶- تشخیص محل نشتی با استفاده از دوربین حرارتی

در شکل ۲۷ نمونه‌هایی از تشخیص نشتی حرارتی از عایق مخازن نشان داده شده است.



شکل ۲۷- تشخیص نشتی حرارتی از عایق مخازن

ارزشیابی شایستگی آچارکشی تجهیزات

<p>شرح کار: چگونگی استفاده تجهیزات کارگاهی را بدانند و کار داده شده را با دقت انجام دهد. هنگام کار مراقب باشد که دستگاه صدمه نبیند. پس از انجام کار وسایل را تمیز و سالم در حالت اولیه قرار دهد.</p>																											
<p>استاندارد عملکرد: به کارگیری مفاهیم نت، انجام آچارکشی و تشخیص نشتی تجهیزات مطابق دستورالعمل شاخص‌ها: - رعایت مسائل ایمنی حین کار - انجام کار طبق دستورالعمل</p>																											
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط مکان: کارگاه شرایط دستگاه: سرویس شده زمان: یک جلسه آموزشی ابزار و تجهیزات: وسایل ایمنی شخصی، ابزار عمومی (انواع آچار و...)، دستگاه تشخیص نشتی</p>																											
<p>معیار شایستگی:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>به کارگیری مفاهیم نت</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>انجام آچارکشی تجهیزات</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>تشخیص نشتی تجهیزات</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- ایمنی: انجام کار کارگاهی با رعایت موارد ایمنی و استفاده از وسایل ایمنی شخصی ۲- نگرش: استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات ۳- توجهات زیست‌محیطی: جلوگیری از صدمه زدن به محیط زیست از طریق انجام کار بدون ریخت و پاش ۴- شایستگی‌های غیرفنی: ۱- اخلاق حرفه‌ای ۲- مدیریت منابع ۳- کار تیمی ۴- مستندسازی: گزارش نویسی </td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> میانگین نمرات </td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	به کارگیری مفاهیم نت	۱		۲	انجام آچارکشی تجهیزات	۲		۳	تشخیص نشتی تجهیزات	۲		شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- ایمنی: انجام کار کارگاهی با رعایت موارد ایمنی و استفاده از وسایل ایمنی شخصی ۲- نگرش: استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات ۳- توجهات زیست‌محیطی: جلوگیری از صدمه زدن به محیط زیست از طریق انجام کار بدون ریخت و پاش ۴- شایستگی‌های غیرفنی: ۱- اخلاق حرفه‌ای ۲- مدیریت منابع ۳- کار تیمی ۴- مستندسازی: گزارش نویسی		۲		میانگین نمرات			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																								
۱	به کارگیری مفاهیم نت	۱																									
۲	انجام آچارکشی تجهیزات	۲																									
۳	تشخیص نشتی تجهیزات	۲																									
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- ایمنی: انجام کار کارگاهی با رعایت موارد ایمنی و استفاده از وسایل ایمنی شخصی ۲- نگرش: استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات ۳- توجهات زیست‌محیطی: جلوگیری از صدمه زدن به محیط زیست از طریق انجام کار بدون ریخت و پاش ۴- شایستگی‌های غیرفنی: ۱- اخلاق حرفه‌ای ۲- مدیریت منابع ۳- کار تیمی ۴- مستندسازی: گزارش نویسی		۲																									
میانگین نمرات			*																								
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>																											