

# پودمان ۱

## آچارکشی تجهیزات



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

# واحد یادگیری ۱

## 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 نشستی 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 نشستی و هدر رفت مواد، خطرات جانی و مالی نیز وجود خواهد داشت و همچنین باعث خرابی و اشهرها و ایجاد ارتعاش تجهیزات فرایندی خواهد شد.

### استاندارد عملکرد

به‌کارگیری مفاهیم نت، انجام آچارکشی و تشخیص نشستی تجهیزات مطابق دستور کار

### شایستگی‌های غیر فنی

- 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 گروهی، انجام کارها و وظایف محوله
- ۴ مستندسازی: گزارش نویسی فعالیت‌های کارگاهی

### پس از اتمام این واحد یادگیری هنر جوان قادر خواهند بود

- ۱ مفاهیم نت را به کار گیرند.
- ۲ نشستی تجهیزات را تشخیص دهند.
- ۳ آچارکشی تجهیزات را انجام دهند.



آیا نقش تعمیر و نگهداری در صنایع را می‌دانید؟



پس از انقلاب صنعتی در سال ۱۷۹۱ میلادی، در کشورهای انگلستان و آمریکا، تحوّل 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 کارافتادگی 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 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<sup>۱</sup> 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<sup>۲</sup>، به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که بر روی یک سامانه دچار خرابی و یا از کارافتادگی، 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.

## راهبردهای 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 گرفت. در طی ۷۰ سال اخیر نگهداری و تعمیرات مسیر تکاملی خود را پیمود. در ادامه روند تکامل راهبردهای نگهداری و تعمیرات، به اختصار مرور می‌گردد:

### تعمیرات پس از خرابی<sup>۱</sup>

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 راهبرد تعمیرات پس از خرابی را در زندگی بیان کنید.

پرسش



### تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه<sup>۲</sup>

در این روش با بازرسی در فاصله‌های 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.

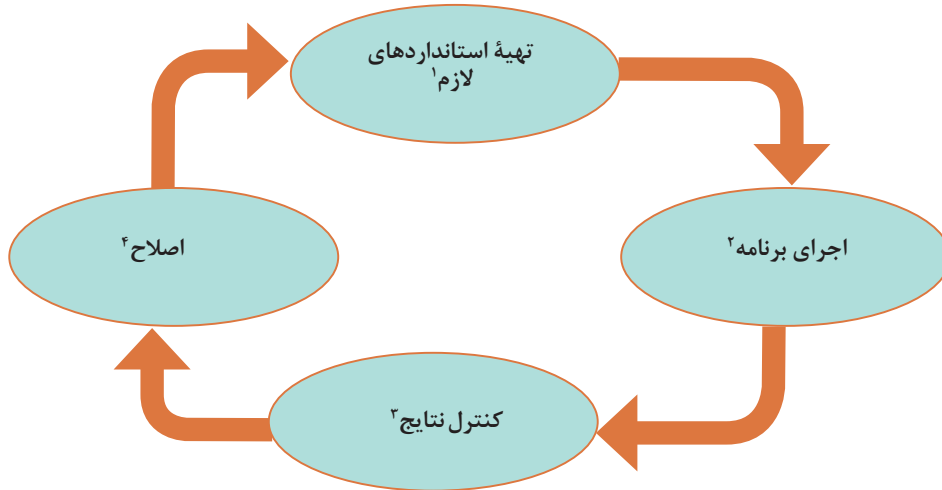
آیا می‌توانید برای نت پیشگیرانه مثال‌هایی بیان کنید.

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 می باشد:

### جلوگیری از بروز فرسایش :

جلوگیری از بروز فرسایش شامل استانداردهای نظافت، آچارکشی و روان سازی اجزای ماشین می باشد. برای این منظور جدول هایی همراه با تصویرهای واضح برای هر ماشین تهیه شده و نقاط نیازمند نظافت، آچارکشی و روان سازی به همراه دوره انجام کار و ابزار مورد نیاز جهت انجام صحیح و کامل کار در آنها مشخص می شود.

در جدول ۱ تجهیزاتی که در بیشتر واحدهای صنعتی مورد استفاده قرار می گیرند، آورده شده است. نقاط لازم جهت تمیزکاری و نواحی نیازمند به روان کاری، همچنین زمان مناسب برای انجام کار مشخص شده است. در ضمن ابزارآلات مرسوم جهت فعالیت ها مشخص گردیده است.

۱- Standardize

۲- Do

۳- Check

۴- Action

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
پمپ		ناحیه نزدیک مکش، اطراف محفظه روغن، فشارسنج، دماسنج	پیچ و مهره اتصالات مکش و رانش	یاتاقان‌های محور پمپ و الکتروموتور	ماهیانه	آچار فرانسه، آچار تخت
کمپرسور هوا		صافی هوای ورودی و محفظه ورودی، ابزار دقیق	صفحه‌ای هوای ورودی	یاتاقان‌های محور و الکتروموتور	ماهیانه	آچار یک سر، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ
الکتروفن		پروانه، بدنه	صفحه‌ای هوای ورودی	یاتاقان‌های محور پمپ و الکتروموتور	ماهیانه	آچار یک سر، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ
توربین گازی		صافی هوا، صافی روغن، ابزار دقیق	صفحه‌ای هوای ورودی	یاتاقان‌های محور پمپ و الکتروموتور	ماهیانه	آچار یک سر، 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	ماه‌بانه
			ابزار دقیق	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: روش‌های انجام فعالیت‌های نت:

شامل شرایط، روش‌ها و زمان‌های لازم برای انجام عملیات تعمیراتی 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. شامل دستورکارها و زمان‌های لازم برای انجام فعالیت‌های نت است. 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 واحدها 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 فاصله‌های زمانی (به‌عنوان مثال به‌صورت ماهیانه، سه ماهه، شش ماهه 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 دستگاه‌های تجهیزات و یا واحد صنعتی، نسبت به برنامه‌ریزی و سپس اجرای راهکار اصلاحی، اقدام لازم به عمل می‌آید. برای نمونه به توضیح نمودار چرخه نگهداری و تعمیر برای یک تجهیز مانند پمپ پرداخته می‌شود.

### 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 موردنظر است. در گام اول، باید استانداردهای لازم را تهیه نمود (شکل ۲). 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 دبی‌سنج فراصوتی<sup>۱</sup> 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 باتجربه 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<sup>۲</sup> 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 فرایند در چه شرایطی 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 دیگر و یا مخازن ذخیره فرستاده می‌شود. واحدهایی که مستقل نبوده و محصول آنها خوراک واحدهای دیگر می‌باشد، تعمیرات اساسی این واحدها

۱- Ultrasonic Flowmeter

۲- Overhaul

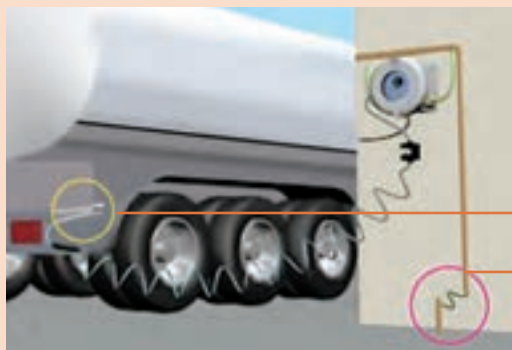
هم زمان انجام می‌شود و برای تعمیر اساسی، برنامه مفصلی تهیه و نقش هریک از واحدها و زمان‌بندی تعمیرات آن مشخص می‌گردد.

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

به عنوان مثال روغن همواره نقش خنک‌کننده و یا روان‌کاری 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 دستور کار 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 کارکنان در جدول‌های ویژه<sup>۲</sup> درج شده تا توسط کارشناسان خبره مورد بررسی قرار گرفته و در مرحله بعد اقدامات اصلاحی لازم انجام گردد.

## الکتریسیته ساکن

فکر کنید



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

اتصال گیره به کامیون نفت‌کش

محل اتصال به چاه ارت

شیوه اتصال به چاه ارت در هنگام بارگیری نفت‌کش

بحث کنید



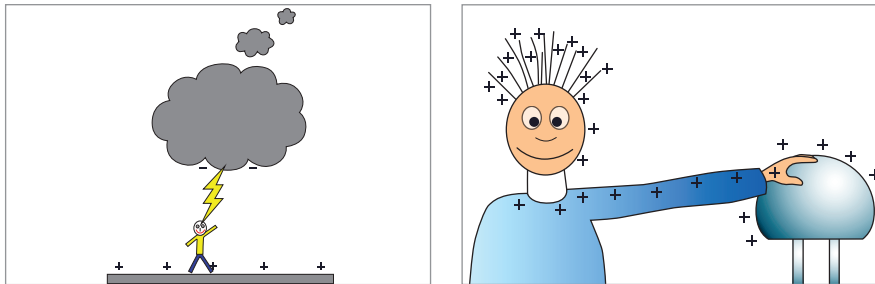
در مورد تصویر زیر با دوستان خود بحث کرده و در مورد علت این پدیده نظر دهید.

۱- Standby

۲- Log Sheet

## بودمان اول: آچارکشی تجهیزات

الکتریسیته از کلمه یونانی الکترون گرفته شده است. هرگاه شانه پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهیم، اجسام سبکی مانند کاه را به خود جذب می کند. الکتریسیته ساکن، پدیده ای رایج است که بر اثر نابرابری میان بارهای الکتریکی مثبت و منفی ایجاد می شود. این پدیده در اجسامی با جنس خاص و در برخی از فصول، به خصوص روزهای سرد و خشک زمستانی، بیشتر به وقوع می پیوندد. در صنایع مختلف، ایجاد الکتریسیته ساکن، امری حتمی و اجتناب ناپذیر است، این پدیده می تواند خطرات و خسارت های زیادی را در پی داشته باشد (شکل ۳)، اما می توان با انجام ترفندهایی که در ادامه معرفی می شود، آن را منتقل کرده و به حداقل رساند.



شکل ۳- نمونه هایی از تولید و انتقال الکتریسیته ساکن

وقتی دو سطح در حال تماس، نسبت به یکدیگر حرکت کنند، معمولاً بار الکتریکی ساکن ایجاد می شود. این پدیده طی فرایندهای صنایع شیمیایی نیز، به ویژه وقتی که ذرات گردوغبار هنگام جابه جایی با یکدیگر برخورد می کنند یا وقتی مایعات نسبت به سطح جداره های لوله حرکت می کنند، ظاهر می گردد. بار الکتریکی حاصل می تواند انرژی کافی را برای شروع یک انفجار آزاد کند. منابعی که با ایجاد الکتریسیته ساکن دچار آتش سوزی می شوند عبارتند از رساناهای عایق دار، کارگران، کیسه ها و پوشش های پلاستیکی.

## الکتریسیته ساکن چه تفاوتی با الکتریسیته جاری دارد ؟

پرسش



ولتاژی که بر اثر بارهای ساکن ایجاد می شود، 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 می آید. اگر روند تولید بارهای ساکن در یک جسم بیشتر از میزان نشت آن باشد، ولتاژ جسم رفته رفته افزایش می یابد به حدی که بالاخره سبب تخلیه ناگهانی ولتاژی که بر اثر بارهای ساکن ایجاد می شود، 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 می آید. اگر روند تولید بارهای ساکن در یک جسم بیشتر از میزان نشت آن باشد، ولتاژ جسم رفته رفته افزایش می یابد به حدی که بالاخره سبب تخلیه ناگهانی

۱- Spark

۲- Earthing



- ۱- تعدادی بادکنک تهیّه کرده و آنها را باد کنید.
- ۲- با مالش دادن بادکنک‌ها، آنها را باردار کنید.
- ۳- وقتی بادکنک‌های باردار را به یکدیگر نزدیک می‌کنید، چه پدیده‌ای را مشاهده می‌کنید؟
- ۴- بادکنک‌های باردار را در آرایش‌های دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی به یکدیگر متصل کنید.
- ۵- شکل‌های مختلف ایجاد شده، را رسم کرده و زاویه بین بادکنک‌ها را محاسبه کنید.



افزایش ولتاژ قبل از تخلیه می‌تواند به چندین هزار ولت برسد.



شکل ۴ - شیوه اتصال به چاه ارت



نمایش یک فیلم از الکتریسیته ساکن و نقش تخریبی آن



معمولاً الکتریسیته ساکن در چه مواردی، در صنایع تولید می‌گردد؟



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



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



نمایش یک فیلم از حادثه

۱- Barton

۲- Iowa

۳- HSE



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

### ■ وصل کردن سنجاق به لباس‌ها

روی بخش یقه لباس‌ها یا درز و شکاف پایین شلوارها، یک سنجاق وصل کنید (شکل ۵) تا الکتروسیته تجمع یافته، تخلیه شود.



شکل ۵ - وصل کردن سنجاق به لباس‌ها

### ■ استفاده از چوب لباسی فلزی

وصل کردن لباس روی چوب لباسی فلزی یا قرار دادن آنها روی یا زیر لباس، در کاهش و تخلیه و از بین بردن الکتروسیته ساکن مو، بدن و... مؤثر است (شکل ۶).



شکل ۶ - استفاده از چوب لباسی فلزی

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

### ■ استفاده از مرطوب‌کننده‌های محیط

الکتروسیته 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 الکتروسیته ساکن

استفاده از این افشانه‌ها، به صورت ویژه برای فرش و موکت توصیه می‌شود و سبب کاهش الکتروسیته 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 ضدالکتروسیته استفاده می‌کنند.

### ■ مرطوب نگه داشتن سطح پوست

استفاده از کرم‌های مرطوب‌کننده و لوسیون‌های بدن به خصوص بعد از استحمام، در کاهش الکتروسیته 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 الکتروسیته ساکن مؤثر است. بر این اساس، کفش‌های چرمی بیشتر از کفش‌های دیگر مثل کفش‌های پلاستیکی، الکتروسیته را ساکن و در خود ذخیره می‌کنند و یکی از علل جرقه‌زدن و برق داشتن بدن می‌باشد.

## ■ 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 می‌کند.

## نشستی تجهیزات

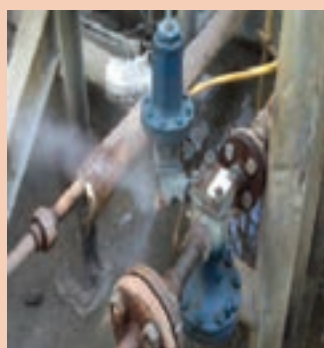
بحث  
گروهی



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



نشستی از اتصال در خط لوله



نشستی از خطوط لوله

شکل ۷- نشستی

نشستی، به خروج تدریجی و جزئی سیال از یک مقطع گفته می‌شود (شکل ۷). منظور از مقطع، لوله و اتصالات، شیرآلات، مخازن و غیره است. صنایع، همواره هزینه‌های زیادی بابت نشستی متحمل می‌شوند، که علت آن برنامه‌ریزی نامناسب برای نگهداری و تعمیر و یا عوامل محیطی و عملیاتی می‌باشد. نشستی در صنایع شیمیایی خطرات جبران‌ناپذیر به دنبال داشته و بدین منظور در تمامی صنایع، واحد ایمنی نقش بسیار مهمی را در سلامت کارکنان و جلوگیری از حوادث دارد.

نکته ایمنی



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»<sup>۱</sup> 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 بر جای گذاشت، که بسیاری از آنها کاملاً معلول شدند و در شرایط دشواری زندگی می‌کنند.

۱- Bhopal

۲- Union Carbide





شکل ۸- خطوط لوله آسیب دیده در کارخانه یونیون کار باید

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.

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

- آلودگی محیط‌زیست؛
  - 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 از محدوده طراحی که ممکن است به لوله‌ها و مخازن از محدوده طراحی که ممکن است به لوله‌ها و مخازن



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 (شکل ۹). 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 ۹- 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 می‌کنند.

### 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 ۱۰).



شکل ۱۰- تشخیص نشتی آب با دستگاه نشت یاب فراصوت<sup>۱</sup>



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<sup>۱</sup>

دوربین حرارتی ابزاری جهت شناسایی عیوب در نگهداری و تعمیرات مبتنی برپایش وضعیت حرارتی 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 ۱۱، یک نوع دوربین حرارتی نشان داده شده است.



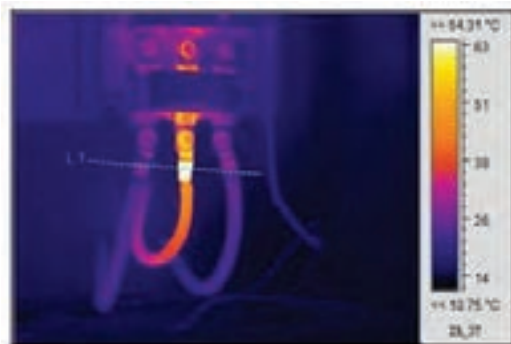
شکل ۱۱- دوربین حرارتی

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

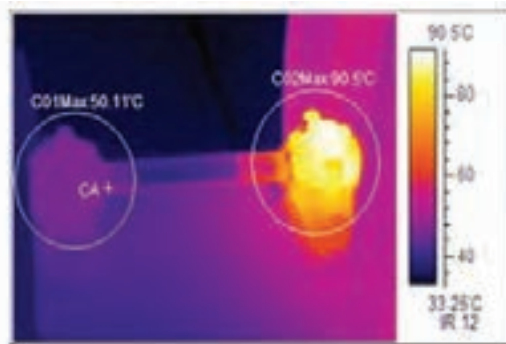
بیشتر  
بدانید



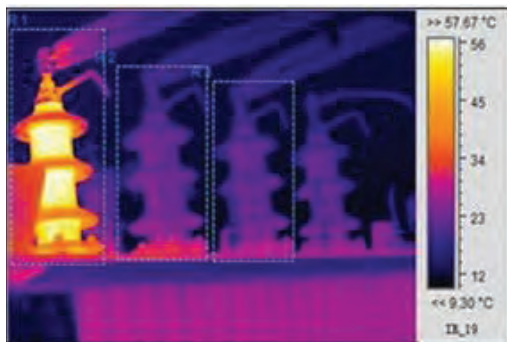
همان‌طور که در شکل ۱۲ دیده می‌شود با استفاده از دستگاه دوربین حرارتی، محل ناشی مشخص می‌گردد. در هر یک از شکل‌ها نوار عمودی صفحه نمایشگر، درجه حرارت نواحی اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد که نقاط دمای بالا، نشان‌دهنده ناشی می‌باشد. بر این اساس می‌توان مقدار هدر رفت حرارت و انرژی را مشخص نمود.



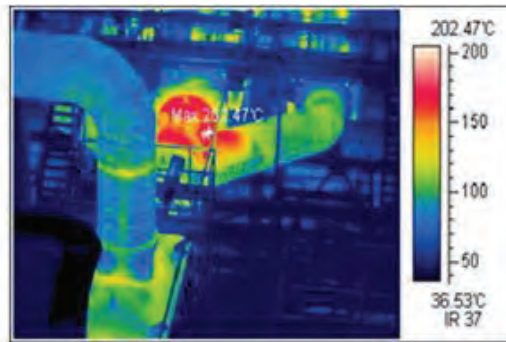
گالری تصویر ترموگرافی - پانل های الکتریکی



گالری تصویر ترموگرافی - تجهیزات دوار



گالری تصویر ترموگرافی - ترانس های قدرت



گالری تصویر ترموگرافی - تجهیزات فرایندی

شکل ۱۲- تشخیص محل نشتی با استفاده از دوربین حرارتی

در شکل ۱۳، نمونه هایی از تشخیص نشتی حرارتی از عایق مخازن نشان داده شده است.



شکل ۱۳- تشخیص نشتی حرارتی از عایق مخازن

پرسش



- ۱- منظور از نت تجهیزات چیست؟
- ۲- چرخه نت پمپ را توضیح دهید.
- ۳- نت تجهیزات با تعمیرات اساسی یک فرایند، چه شباهت و چه تفاوتی دارد؟
- ۴- سامانه ارتینگ، چه سامانه ای می باشد؟
- ۵- به نظر شما، در بین انواع آچارهای معرفی شده در این پودمان، کدام یک کاربرد بیشتری دارد؟
- ۶- مشکلات ناشی از پدیده نشتی را برشمرید.
- ۷- طرز کار دوربین حرارتی چگونه است؟



آیا این تجهیزات را می‌شناسید؟ آیا می‌دانید که هر کدام چه کاربردی دارد؟



اختراع اولین آچار به سولیمون مریک<sup>۱</sup> 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 می‌کند. آچارها برای بستن یک اتصال که شامل پیچ و مهره است، به کار می‌روند. در برخی از نقاط دنیا آچارها به «مهره‌گشا» نیز معروف هستند. تعدادی از آنها از آلیاژهای کروم - وانادیوم ساخته می‌شوند. آب کاری با کروم به جلوگیری از زنگ زدگی آچار کمک می‌کند. آچارها بخش مهمی از جعبه ابزار را تشکیل می‌دهند. به غیر از آچارهایی که معمولاً در خانه‌ها یافت می‌شوند، انواع مختلفی از آنها 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 می‌شود. به عبارت دیگر برای پیچاندن، سفت کردن و یا شل کردن پیچ، باید از انواع ابزار پیچ گوشتی استفاده کرد. در تعریفی دیگر می‌توان گفت، به واسطهٔ انواع ابزار پیچ گوشتی، نیروی کمتری برای باز و بسته کردن پیچ‌ها به کار برده می‌شود. اهرمی که در انواع ابزار پیچ گوشتی وجود دارد، با فشار کمی که وارد می‌شود، می‌تواند پیچ‌های سفت را باز و بسته کند. این در حالی است که بدون استفاده از این ابزار، کارها به دشواری صورت می‌گیرد.

نوک پیچ گوشتی در سرپیچ قرار می‌گیرد و با جای‌گیری در آن، می‌تواند پیچ را حرکت دهد. نکته‌ای 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، تنگ‌تر باشد، سر پیچ گوشتی نیز باید ظریف‌تر باشد تا در شیار قرار بگیرد. استفادهٔ نادرست از پیچ گوشتی نه تنها می‌تواند سبب بروز حادثه شود بلکه منجر به از بین رفتن ابزار و حتی پیچ نیز می‌گردد. انواع آچار پیچ گوشتی در شکل ۱۴، نشان داده شده است.



شکل ۱۴- انواع آچار پیچ گوشتی

### تقسیم‌بندی انواع پیچ گوشتی طبق شکل ساختاری

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

### آچار دو سر تخت<sup>۱</sup>:



شکل ۱۵- آچار دو سر تخت

هر دو انتهای این نوع آچار تخت است. دهانه‌های آن U شکل بوده ولی هم اندازه نیستند (شکل ۱۵). این آچار وقتی مفید است که با پیچ و مهره سر و کار دارید. این آچارها پیچاندن پیچ و مهره را راحت‌تر می‌کنند.

### آچار دو سر رینگی<sup>۲</sup>:



شکل ۱۶- آچار دو سر رینگی

آچار دو سر رینگی، یک حلقه بسته در هر یک از دو انتهای خود دارد (شکل ۱۶). 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 دوسر تخت رخ دهد، جلوگیری می‌کنند.

### آچار یک سر تخت و یک سر رینگی<sup>۳</sup>:



شکل ۱۷- آچار یک سر تخت و یک سر رینگی

آچار یک سر تخت و یک سر رینگی، همان‌طور 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 (شکل ۱۷). 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.

### آچار فرانسه<sup>۴</sup>:



شکل ۱۸- آچار فرانسه

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 (شکل ۱۸). این آچارها می‌توانند برای پیچ و مهره‌هایی با اندازه‌های متفاوت به کار روند. بر خلاف آچارهای قبلی که می‌توانستند تنها برای یک یا دو مورد استفاده شوند. براساس اندازه پیچ و مهره باید از آچار فرانسه با اندازه مناسب استفاده شود.

۱- Open - ended

۲- Box - ended

۳- Combination

۴- Adjustable

## آچار آلن<sup>۱</sup>:

این ابزار انتهای شش ضلعی دارد و به دو نوع T شکل و L شکل است. مطابق شکل ۱۹، 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 ۱۹- انواع آچار آلن

## آچار بکس<sup>۲</sup>:

آچار بکس با پیچ و یا مهره کاملاً ثابت می‌شود. چنین آچاری به یک دسته نیاز دارد (شکل ۲۰). 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 می‌ماند.



شکل ۲۰- آچار بکس

## آچار خطی<sup>۳</sup>:

آچار خطی، وسیله‌ای بین آچار دو سر تخت و آچار دو سر رینگی است (شکل ۲۱). 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

- ۱- Allen
- ۲- Socket
- ۳- Line





شکل ۲۱- آچار خطی



شکل ۲۲- آچار جفجغه



شکل ۲۳- آچار لوله‌گیر یا آچار شلاقی



شکل ۲۴- آچار ترک یا آچار گشتاور

هستند تا با 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 بیشترین مقدار سر پیچ و یا مهره را پوشش می‌دهند و بیشترین تماس را با آن دارند، در نتیجه آسیب وارده به سر فلزی نرم‌تر را به حداقل می‌رسانند.

### آچار جفجغه<sup>۱</sup>:

آچار جفجغه شبیه آچار بکس است (شکل ۲۲). 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 لوله‌گیر یا آچار شلاقی<sup>۲</sup>:

آچار لوله‌گیر نوعی آچار فرانسه است (شکل ۲۳). سطح داخلی گیره‌های این آچار شبیه اره 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 اره‌مانند گیره‌ها، این آچارها عمدتاً برای اهداف لوله‌کشی به کار می‌روند. اما این گیره‌های دندان‌دار روی سطوحی که در آن قرار می‌گیرند، خراش‌هایی بر جای می‌گذارند.

### آچار ترک یا آچار گشتاور<sup>۳</sup>:

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 ضربدری، 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 ۲۵- انواع پیچ و مهره

«پیچ»<sup>۱</sup> در واقع استوانه‌ای است که شیارهای مارپیچ آن را احاطه کرده است (شکل ۲۵). 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 نگه‌داری 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»<sup>۲</sup> 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



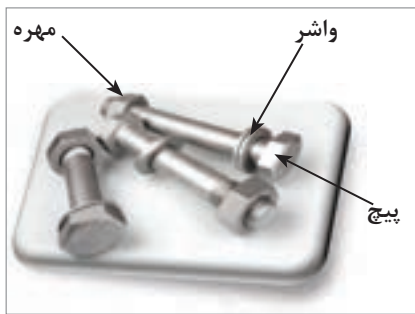
## بودمان اول: آچارکشی تجهیزات

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 (شکل‌های ۲۷ و ۲۸). 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 ۲۸- پیچ و مهره و واشر



شکل ۲۷- 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



صحيح

غلط



- ۱ با توجه به جدول زیر، 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	ردیف
			۱
			۲
			۳
			۴

			۵
			۶
			۷

- ۱ چند شاخه لوله فلزی، به طول تقریبی ۵۰ سانتی متر که دو سر آنها شیار شده باشد، تهیه نمایید.
- ۲ تعدادی زانویی 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



## ارزشیابی شایستگی آچارکشی تجهیزات

### شرح کار:

چگونگی استفاده از تجهیزات کارگاهی را بداند 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.

### استاندارد عملکرد:

به کارگیری مفاهیم نت، انجام آچارکشی و تشخیص نشستی تجهیزات مطابق دستور کار  
**شاخص‌ها:**

- رعایت مسائل ایمنی در هنگام کار - انجام کار طبق دستور کار

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط مکان: کارگاه  
 شرایط دستگاه: آماده به کار  
 زمان: یک جلسه آموزشی  
 ابزار و تجهیزات: وسایل ایمنی شخصی، ابزار عمومی (انواع آچار و...)، دستگاه تشخیص نشستی

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	به کارگیری مفاهیم نت	۱	
۲	تشخیص نشستی تجهیزات	۲	
۳	انجام آچارکشی تجهیزات	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی 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 زیست محیطی: 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 گروهی ۴- مستندسازی: گزارش نویسی		۲
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.