

## بسمه تعالی

فعالیت تولید پیچ احتیاج به آزمایشگاه دارد که شرکت‌های تولیدکننده بر مبنای سیاست‌های عملیاتی یا مالی خود این نیاز را یا از طریق برون‌سپاری این آزمایش‌ها انجام می‌دهند یا از طریق ایجاد یک آزمایشگاه برای آزمودن محصولات.

تجهیزات آزمایشگاهی:

- 1- دستگاه کوانومتر
- 2- دستگاه آزمودن اصطکاک
- 3- دستگاه سختی سنج یونیورسال
- 4- دستگاه پروفایل پروژکتور
- 5- دستگاه کشش 60 تن
- 6- دستگاه سالت اسپری
- 7- تجهیزات متالوگرافی (میکروسکوپ به همراه نرم‌افزار آنالیز تصویر)
- 8- ضخامت سنج پوشش به صورت لیزری
- 9- انواع تجهیزات کالیبراسیون ابعادی

### آزمایش‌های پیچ و مهره، واشر

به‌طور کلی آزمایش‌های زیر برای آزمودن پیچ و مهره و واشر انجام می‌شود:

آزمایش‌های ابعادی

آزمایش‌های متالورژیکی

آزمایش‌های مکانیکی

آزمایش‌های پوشش مقاوم خوردگی آزمایش‌های ابعادی و نیز متالورژیکی در هنگام تولید پیچ و مهره و واشر، در کارخانه‌ی سازنده انجام می‌شود. آزمایش‌های مکانیکی پس از تولید پیچ و مهره و واشر، در کارخانه‌ی سازنده یا آزمایشگاه‌های مقاومت مصالح انجام می‌گیرند.

آزمایش‌های مکانیکی برای مهندسان طراح و بازرسان سازه دارای اهمیت است. به‌طور کلی آزمایش‌های مکانیکی شامل آزمایش‌های کشش، سختی سنجی و ضربه می‌شود. آزمایش کشش خود شامل سه نوع آزمایش می‌شود که عبارت‌اند از:

آزمایش بار گواه،

آزمایش کشش گوه‌ای بر روی نمونه‌ی کامل

آزمایش کشش بر روی نمونه‌ی ماشین‌کاری شده

### لیست آزمون‌ها:

- 1- انواع آزمودن کششی و فشاری
- 2- انواع آزمودن‌های سختی سنجی
- 3- اندازه‌گیری ابعادی و سایه‌نگاری
- 4- ضخامت سنجی انواع پوشش به روش X-Ray
- 5- اندازه‌گیری مقاومت به خوردگی پوشش‌ها
- 6- پایداری پوشش در برابر مالش (Rubbing Test)
- 7- ساختارشناسی (متالوگرافی)
- 8- آزمودن ترک متر (اندازه‌گیری نیروی گشتاوری)
- 9- کالیبراسیون (ابزار اندازه‌گیری طول)
- 10- آنالیز مواد (کوانتومتری)
- 11- اندازه‌گیری ضریب اصطکاک
- 12- تعیین گشتاور موردنیاز برای رسیدن به Pre Load مشخص در قطعه
- 13- آنالیز شیمیایی انواع فولاد چدن
- 14- آزمودن آزمایش استحکام کشش-استحکام نقطه تسلیم و درصد ازدیاد طول
- 15- آزمودن و آزمون بارگوا جهت آزمون پیچ و مهره‌ها
- 16- آزمودن و کنترل گشتاور انواع پیچ و مهره با گریدهای مختلف

17- آزمون سختی سنجی به روش راکول و برینل و ویکرز

18- کنترل و اندازه‌گیری ضخامت انواع پوشش‌ها

19- آزمون و کنترل اندازه‌گیری پروفیل انواع دندانه

نمونه یک آزمایشگاه پیشرفته برای آزمون پیچ و مهره تولیدشده



### آزمایش کشش گوه‌ای پیچ و مهره

پس از آزمون کشش این آزمایش بر روی پیچ انجام می‌شود. الزام آیین‌نامه برای انجام آزمایش کشش بر روی نمونه‌ی کامل و واقعی پیچ و مهره‌ی استفاده‌شده در پروژه است، مگر در مواردی که محدودیت ظرفیت دستگاه آزمایش وجود دارد و یا طول پیچ و مهره خیلی کوتاه است که در این حالت از نمونه‌ی ماشین‌کاری شده استفاده می‌شود. در این آزمایش باید دست‌کم به مقدار چهار رزوه‌ی کامل از پیچ بین فک‌های دستگاه قرار بگیرد. حداکثر سرعت دستگاه نباید بیشتر از  $25 \text{ mm/min}$  باشد. شکست به وجود آمده تنها باید در بدنه‌ی پیچ و مهره باشد و در صورت بروز شکست در محل اتصال سرپیچ به بدنه، حتی اگر به مقاومت موردنیاز نیز رسیده باشد، نمونه موردپذیرش نیست. این شکست در پیچ‌های ساخته‌شده به روش فورج گرم بیشتر مشاهده می‌شود و بر همین اساس تا حد امکان به روش فورج باید از پیچ‌های ساخته‌شده به روش فورج سرد استفاده شود. از آنجایی که در ایران و در حال حاضر تنها تا قطر  $M 24$  سرد تولید می‌شود، در طراحی باید تلاش نمود تا از قطرهای بالاتر استفاده نشود.

### آزمایش سختی سنجی پیچ و مهره

این آزمایش در رده‌ی آزمایش‌های غیر مخرب پیچ و مهره بوده و برای آگاهی از میزان سختی قطعه و برابری آن با مقدار استاندارد انجام می‌شود. سختی سنجی برای بخش انتهایی، سطح صاف بدنه و سطح

صاف سرپیچ انجام می‌شود. به‌طور کلی از سه روش برای آزمون سختی سنجی پیچ و مهره استفاده می‌شود که عبارت‌اند از: روش برینل، روش راکول و روش ویکرز.

برای مهره از آزمایش کشش استفاده نمی‌شود و تنها آزمایش‌های بار گواه و سختی سنجی بر روی مهره‌ها انجام می‌گیرد. برای واشر نیز تنها آزمایش سختی سنجی انجام می‌شود.