

# تست هیدرواستاتیک دیگ بخار

هدف اصلی انجام تست هیدرواستاتیک دیگ بخار اطمینان از عدم نشتی اتصالات جوش، خم لوله‌ها و تمامی سرایندهای می‌باشد.

این تست معمولاً در دمایی ۵/۱ برابر دمای طراحی دیگ بخار انجام می‌شود برای مثال:

اگر بیشترین فشار کاری در طراحی یک دیگ بخار ۱۳۵ kg/cm<sup>2</sup> باشد بنابراین تست هیدرواستاتیک دیگ بخار باید ۲۰۲,۵ kg/cm<sup>2</sup> باشد.

در تست هیدرواستاتیک دیگ بخار اجزای تشکیل دهنده دیگ مانند خطوط لوله، لوله کشی، سیلندر گاز، دیگهای بخار و مخازن سوخت برای اندازه گیری مقاومت و عدم وجود نشتی تست و بازرسی می‌شوند.

در تست هیدرواستاتیک مخزن یا سیستم لوله کشی با مایعی، معمولاً آب، که برای کمک به تشخیص نشتی رنگی می‌شود پر شده و مخزن تحت فشار بالایی قرار می‌گیرد تا تست اجرا شود.

## چک لیست قبل از عمل تست هیدرواستاتیک دیگ بخار

۱. همه کارهای نصب باید تکمیل شده باشد.
۲. تأیید کنید که هیچ ماده خارجی و یا مواد سست در دیگ بخار باقی نمانده است.
۳. تأیید اینکه کوره درام با واشر مناسب بسته شده است.
۴. تأیید اینکه تمام سیستم‌های تخلیه آماده برای عملیات هستند.
۵. همه شیر ایمنی باید باز شود.
۶. محدوده فشار سنج باید دو برابر از حداکثر تست می‌شود.
۷. فشار سنج باید قبل از آزمون کالیبره شده باشد.
۸. فشار پمپ آزمون باید ظرفیتی بیش از فشار تست داشته باشد.
۹. پمپ آزمون باید فشار سنج، شیر یکطرفه، شیر تخلیه داشته باشد.
۱۰. باید مشعل و یا لامپ ۲۴ ولت فقط برای بازرسی داخلی از دیگ بخار استفاده می‌شود.
۱۱. حداقل مقدار آب DM باید معادل دسترس به ظرفیت بویلر باشد.

## هیدرواستاتیک دیگ بخار

اطمینان از اینکه میعانات گازی و پارامترهای شیمی FW به شدت به استاندارد مورد نیاز پایینند هستند:

۱. مقدار PH باید در محدوده ۸ تا ۹ باشد.
۲. دمای آب نباید کمتر از ۲۱/۱ درجه سانتی گراد باشد.
۳. مطمئن شوید که شیر تمام دریچه‌ها، دریچه اکونومایزر، درام، گرم کننده سوپر و دیوار آب باز هستند.
۴. جداسازی تمام دستگاه اندازه گیر فشار و دما به جز برخی از فشار سنج ها که برای اندازه گیری فشار هیدرولیک هستند.

## تست هیدرواستاتیک دیگ بخار

تست هیدرواستاتیک یک روش معمول برای آزمایش تجهیزات لوله کشی است، مانند لوله ها، سوپاپ ها و اتصالات. وقتی این نوع آزمایش امکان پذیر نباشد یا توصیه شود، آزمایش پنوماتیک جایگزین مناسبی است. آزمایش هیدرولیک توسط پرسنل ماهر با استفاده از آب کلر (یا سایر مایعات رنگی) برای بررسی وجود نشت در تجهیزات حاوی فشار اجرا می‌شود. قبل از شروع آزمایش هیدرواستاتیک، کارکنان باید به شیمی مایع آزمایش کننده و چگونگی تأثیر آن بر تجهیزات توجه کنند.

## تست پنوماتیک

در یک تست پنوماتیک از هوا فشرده یا گازهای بی اثر برای آزمایش قطعه ای استفاده می‌شود. آزمایشات پنوماتیک معمولاً روی تجهیزات کم فشار یا قطعات کوچک و یا زمانی که به هر دلیلی تست هیدروژن انجام نمی‌شود، انجام می‌شود.

آزمایش هیدرواستاتیک برای تعیین و بررسی یکپارچگی خط لوله استفاده شده است. از طریق این فرآیند تأیید می‌توان مقدار زیادی اطلاعات بدست آورد.

با این حال، شناسایی محدودیت های فرآیند آزمون و نتایج قابل دستیابی ضروری است. وجود داردانواع مختلفی از نقص که با آزمایش هیدرواستاتیک قابل تشخیص است مانند:

## نقص های موجود در مواد

ترک خوردگی استرس (SCC) و خصوصیات مکانیکی واقعی لوله سلولهای خوردگی فعال لکه های سخت موضعی که ممکن است باعث شکست در حضور هیدروژن و غیره شود. برخی نقص های دیگر نیز وجود دارد که با آزمایش هیدرواستاتیک قابل تشخیص نیست. به عنوان مثال: نقایص مواد بحرانی با آزمایش هیدروتست قابل تشخیص نیست ، اما این آزمایش تأثیر زیادی بر رفتار پس آزمون این نقص ها دارد.

## انجام تست هیدرواستاتیک دیگ بخار

۱. دیگ بخار را با پمپ پرکننده از طریق هدر تخلیه و یا پر کردن خط در نرخ ۴۰ تا ۵۰ تن در ساعت پر می کنیم.
۲. تمام دریچه ها را به ترتیب بعد از آمدن آب از سوراخ های مخزن می بندیم
۳. پس از اینکه مطمئن شدید تمام دریچه را بسته است پمپ تست هیدرواستاتیک دیگ بخار را شروع می کنیم و فشار را به تدریج با ۲-۵ ksc در دقیقه افزایش می دهیم تا به فشار طراحی دیگ برسد سپس فشار را با ۲ kg/cm<sup>2</sup> تا فشار تست هیدرواستاتیک افزایش می دهیم.
۴. (برای مثال اگر بیشترین فشار کاری در طراحی یک دیگ بخار ۱۳۵ kg/cm<sup>2</sup> باشد بنابراین تست هیدرواستاتیک دیگ بخار باید ۲۰۲,۵ kg/cm<sup>2</sup> افزایش یابد)
۵. در طول افزایش فشار از نزدیک بر تخلیه از دریچه توقف اصلی بویلر و توربین تخلیه جانبی نظارت می کنیم. اگر هرگونه جریانی وجود داشت تست هیدرواستاتیک دیگ بخار را متوقف کرده و از فشار خارج کردن بویلر تا عبور از ایستگاه MSV را ادامه می دهید.
۶. در طول افزایش فشار از نزدیک بر دمای ورودی توربین نظارت می کنیم. اگر هرگونه افتی با توجه به عبور در BMSSVs رخ داد به سرعت افزایش فشار را متوقف کرده و فشار را پایین می آوریم.
۷. بعد از سفت کردن دستی BMSSVs افزایش فشار را ادامه می دهیم.
۸. بالا بردن فشار را در ۵۰ KG/CM<sup>2</sup> و ۱۰۰ KG/CM<sup>2</sup> را نگه می داریم تا هر گونه عبور شیر و بازرسی نشت در بخش های فشار را چک کنیم
۹. زمانی که فشار به اندازه تست فشار مورد نظر رسید فشار را متوقف کرده و
۱۰. افت فشار را مشاهده می کنیم اگر افت فشار از فشار تست خیلی کمتر بود تست هیدرواستاتیک دیگ بخار موفقیت آمیز بوده است.
۱۱. اگر هرگونه نقصی دیده شد یادداشت برداری کرده و بعداً آن را برطرف می کنیم.
۱۲. اگر حفظ دمای دیگ از افت فشار بهتر بود دریچه های بالا را باز می کنیم.
۱۳. اگر تست موفقیت آمیز بود داکيومنت تست هیدرواستاتیک دیگ بخار آماده می شود و به امضای مسئولان مربوطه می رسد.

## اهمیت تست هیدرواستاتیک دیگ بخار

شرکت نیک بینش کارن با بهره گیری از متخصصین خود انجام تست دیگ بخار شامل تست هیدرواستاتیک دیگ بخار و تست ضخامت سنجی دیگ بخار را طبق استانداردهای بین المللی و داخلی انجام داده و سلامت و ایمنی دیگ های بخار در هنگام بهره وری را تضمین می کند. این شرکت به عنوان شخص ثالث با اعتبار و سابقه بالا آماده انجام هر نوع تست دیگ بخار ، بازرسی فنی دیگ بخار ، بازرسی ایمنی دیگ بخار ، صدور گواهی سلامت دیگ بخار ، تست هیدرواستاتیک دیگ بخار و تست ضخامت سنجی دیگ بخار می باشد.

## انواع تست دیگ بخار

### انواع تست دیگ آبگرم

دیگ بخار ثابت ، دیگ بخار بسیار بزرگی که در ایستگاههای تولید برق استفاده می شوند ، در فشارهای بالا کار می کنند و از نوع لوله های آب هستند. طرح های لوله آب در دیگ های بخار بسته بندی شده نیز محبوب هستند زیرا می توانند برای فشار بیشتر طراحی شوند.

## هیدرواستاتیک دیگ بخار

### هیدرواستاتیک دیگ آبگرم

محیط آزمایش معمولاً آب است ( آزمایش هیدرواستاتیک دیگ بخار ). (اگر هوا به عنوان محیط آزمایش استفاده شود، به دلیل مسائل ذاتی ایمنی مرتبط با هوای فشرده ، معمولاً به آزمایش فشار نسبتاً پایین محدود می شود).

### تست دیگ آبگرم

#### تست های دیگ آبگرم

دیگهای بخار معمولاً سالانه تحت بازرسی معمول قرار می گیرند ، اگرچه در صورت شناسایی نقص عملکرد ، برای سیستم های قدیمی تر یا در مناطق خاص براساس مقررات، ممکن است بازرسی های مکرر بیشتری لازم باشد. بازرسی منظم برای به حداقل رساندن خرابی به دلیل سو due عملکرد غیر منتظره و اطمینان از عملکرد خوب دیگها ضروری است.

#### چه زمانی تست هیدرواستاتیک دیگ بخار انجام دهیم؟

- بعد از انجام هر گونه تغییری در دیگ بخار
- در هر بازرسی سالیانه و پس آن
- در صورت بروز نقص در بازرسی روزانه
- پس از هر پرچین در بخش غیر ثابت دیگ بخار
- پس از نصب flush patch در بخش غیر ثابت دیگ بخار

#### قطعات تحت فشار درگیر در تست هیدرواستاتیک دیگ بخار

قطعاتی که در طول انجام تست هیدرواستاتیک تحت فشار هستند شامل : بخار درام، لوله‌ها، دیواره کوره، دیوار قفس، بالابر، لوله اشباع، گرم کننده سوپر، اکونومایزر، لوله کشی داخلی و خارجی مانند ناودان دیگ بخار و دریچه‌ها می‌باشند.

#### سوالات متداول بازرسی دیگ بخار و مخازن تحت فشار

- ۱) حداکثر زمان بازرسی ادواری دیگ بخار و آبگرم چقدر می باشد ؟  
حداکثر زمان بازرسی ادواری مطابق با آیین نامه حفاظتی مولد بخار و دیگ های آبگرم ۱ سال می باشد.
- ۲) تست های الزامی برای بازرسی ادواری دیگ بخار و آبگرم چیست ؟  
تست ضخامت سنجی و هیدرواستاتیک به همراه بازرسی از تجهیزات ایمنی و بررسی صحت عملکرد آنها جزء تست های الزامیست
- ۳) آیا دیگ بخار نیاز به پلاک استاندارد دارد ؟  
مطابق با آیین نامه حفاظتی مولد بخار و دیگ های آبگرم تمامی دیگ های ساخته شده می بایست از یک شرکت بازرسی که مورد تایید مرکز ملی تایید صلاحیت ایران در زمینه دیگهای بخار و آبگرم پلاک استاندارد دریافت کرده باشند در غیر این صورت دستگاه توسط بازرسی و بیمه مورد قبول واقع نمی گردد.
- ۴) آیا دیگ های بخار و آبگرم هنگام بازرسی ادواری باید از مدار خارج شود ؟  
بله ، دستگاه باید از مدار خارج شود و ضروریست درب های جلو و عقب باز شود و همچنین دیگ پر از آب و سرد باشد.
- ۵) چه تجهیزاتی در دیگ بخار و آبگرم نیاز به کالیبراسیون دارد ؟  
سوپاپ اطمینان و مانومتر جزء تجهیزات حساسی هستند که ضروریست به صورت سالیانه توسط یک آزمایشگاهی که در این زمینه مورد تایید مرکز ملی تایید صلاحیت ایران می باشد و دارای گواهینامه ۱۷۰۲۵ می باشد ، بررسی و گواهینامه کالیبراسیون آنها صادر شود.
- ۶) سوپاپ اطمینان در چه فشار باید عمل کند ؟  
ضروریست سوپاپ اطمینان حداکثر ۱۰٪ الی ۱۵٪ بالاتر از فشار کاری عمل کند و براین اساس تنظیم شده باشد.