



Namatek

True Education



Hydrostatic Test

www.namatek.com

آشنایی با تست
هیدرواستاتیک

فهرست مطالب

۱. تست هیدرواستاتیک چیست؟
۲. نحوه انجام تست هیدرواستاتیک
۳. سه روش برای انجام تست هیدرواستاتیک
۴. استانداردهای تست سیلندر
۵. سیلندرهایی فولادی بدون درز
۶. مراحل تست هیدرواستاتیک سیلندرهایی فولادی بدون درز
۷. تست هیدرواستاتیک مخازن CNG

سیلندر ها و به طور کلی مخازن تحت فشار باید به طور مرتب بررسی و آزمایش شوند تا خطرآفرین نباشند که یکی از تست هایی که روی این تجهیزات انجام می شود، تست هیدرواستاتیک می باشد. این تست در دسته تست های غیر مخرب بوده و طی مراحل انجام می شود. برای آشنایی با تست هیدرواستاتیک و کسب اطلاعات در مورد فرآیند انجام آن تا انتهای این مقاله با ما همراه باشید.

#1 تست هیدرواستاتیک چیست؟

از پروسه های اصلی ساخت هر تجهیز تحت فشاری تست هیدرواستاتیک می باشد. با استفاده از تست هیدرواستاتیک می توان مخازن تحت فشار را از نظر دوام، مقاومت و نشتی مورد آزمایش قرار داد که عبارت اند از:

- خطوط لوله کشی
- سیلندر های گاز
- دیگ های بخار
- مخازن سوخت

به طور کلی مخازن در صنعت به دو دسته درزدار و بدون درز تقسیم می شوند که مخازن درزدار برای ذخیره سازی و انتقال سیالات با فشار و حساسیت بالا استفاده می شوند؛ مانند مخازن هیدروژن و اکسیژن، مخازن گازهای بی اثر، مخازن CNG و...

تست هیدرواستاتیک معمولا بعد از این که مخازن و دستگاه ها خاموش شد و تعمیرات لازم روی آن ها انجام گرفت، برای مطمئن شدن از کارکرد صحیح و مناسب تجهیزات بعد از راه اندازی مجدد آن ها انجام می گیرد. لذا نمی توان این گونه آزمایش را جهت بررسی نشتی و رشد ترک هنگامی که سیستم در حال کار کردن است انجام داد.

تست های هیدرو استاتیک این اطمینان را می دهند که سیستم در فشار وارد شده به درستی کار می کند. تست مذکور تستی غیر مخرب است؛ اما اگر فشار وارده را از فشار مشخص شده زیادتر کنیم باعث گسیختگی و شکست سیستم می شود.

در نتیجه در جهت حفظ ایمنی تجهیزات انجام این تست نیازمند کارشناسانی ماهر و دستگاه های پیشرفته است. تست هیدرواستاتیک باید بر روی مخازن و سیلندر های تحت فشار بعد از ۵ سال استفاده انجام شود. این تست با سنجش سلامت بدنه دستگاه اگر دیواره مخزن دچار مشکل شده باشد، نشان می دهد. در دستگاه های فشار هیدرواستاتیک از سنسورهای فشار سوزنی در رنج ۶۰۰-۰ بار و ۸۰۰-۰ بار استفاده می شود.

#۲ نحوه انجام تست هیدرواستاتیک

۱. تست هیدرواستاتیک از انواع تست فشار است. در این تست تمامی اجزا به طور کامل با آب پر می شوند و هوای داخل سیستم

تخلیه شده و فشار وارده را تا ۵/۱ برابر فشار کاری افزایش می دهیم.

۲. فشار وارد شده به سیستم را برای مدت زمان خاصی ثابت نگه می داریم تا نشتی سیستم را با استفاده از رنگ های ردیاب و یا رنگ های فلورسنت به صورت چشمی بررسی کرده تا محل شروع ترک ها و نشتی را پیدا کنیم.

#۳ سه روش برای انجام تست هیدرواستاتیک

۱. روش واتر جکت

روشی که مخزن را با آب پر کرده و آن را درون محفظه ای که خود آن با آب پر و آب بندی شده نصب می کنیم.

مخزن را در مدت زمان مشخصی تحت فشار قرار می دهیم که موجب می شود مخزن منبسط شده و آب از محفظه به یک تیوب شیشه ای منتقل شود. با اندازه گیری کلی انبساط فشار درون مخزن را حذف می کنیم، وقتی مخزن به سایز اولش برگشت آب از تیوب به محفظه بر می گردد.

در مواردی که مخزن به سایز اولش برگشت، مقداری آب درون تیوب باقی می ماند. سایز ثانویه مخزن موجب انبساط دائمی می شود. تفاوتی که بین انبساط کلی و انبساط دائمی به وجود می آید

نشان می دهد که مخزن برای ادامه کار مناسب است یا خیر. اگر درصد انبساط بالا باشد نشان می دهد که فلز مخزن یا سیلندر خاصیت الاستیسیته خود را از دست داده یا این که مخزن بیش از حد مجاز نازک شده است. در چنین حالتی مخزن از رده خارج شده و برای استفاده مناسب نمی باشد.

۲. روش انبساط مستقیم

در این روش از تست هیدرواستاتیک مخزن یا سیلندر با مقدار مشخصی آب پر می شود. سیستم را تحت فشار مشخصی قرار داده و حجم آب خارج شده را اندازه گیری می کنیم. به طور کلی با اندازه گیری مقدار آب وارده به داخل مخزن، فشار تست و مقدار آبی که از مخزن خارج می شود مقادیر انبساط دائمی و انبساط کلی مشخص می شود.

۳. روش فشار حفاظتی

روشی است که در آن فشار داخلی، مشخص کننده نشتی و یا نازک شدن دیواره مخزن می باشد.

روش جایگزین: گاهی طراحی تجهیزات به گونه ای است که تست فشار را تحمل نمی کند. در این مواقع تست نیوماتیکی که از انواع تست فشار است مورد استفاده قرار می گیرد.

در این روش به جای آب، مخزن را با یک گاز مثل هوا یا نیتروژن تحت فشار قرار می دهند.

#۴ استانداردهای تست سیلندر

نکته مهم: اگر سیلندری در یکی از آزمایش ها رد شود باید به یکی از روش های زیر منهدم گردد:

- پرس کردن سیلندر به وسیله ابزار مکانیکی
- ایجاد یک سوراخ با شکل غیر مشخص و بی قاعده بر روی شانه سیلندر
- سوراخ کردن بدنه سیلندر در سه نقطه
- برش نامنظم گلویی سیلندر

تست هیدرواستاتیک مخازن با توجه به نوع گاز و جنس مخزن با استفاده از استانداردهای مختلفی انجام می پذیرد که در ادامه چند مورد از استانداردهای تست سیلندر را معرفی می کنیم:

۱. استاندارد ملی ۶۷۹۲ برای تست سیلندرهای فولادی بدون درز به روش هیدرواستاتیک با استفاده از اندازه گیری انبساط حجمی انجام می گیرد و از انفجار مخزن جلوگیری می کند.
۲. استاندارد ملی ۱۴۹۵۳ برای تست سیلندرهای کامپوزیت
۳. استاندارد ملی ۸۲۳۷ برای تست سیلندرهای جوشی استیلن

۴. استاندارد ملی ۸۶۹ برای تست سیلندرهای فولادی درزدار
۵. استاندارد ملی ۱۲۸۶۴ برای تست سیلندرهای آلومینیومی

#۵ سیلندرهای فولادی بدون درز

سیلندرهای فولادی بدون درز قطعه ای فولادی به صورت یک تکه هستند. از ویژگی های این سیلندرها می توان عدم درز جوش، قطر پایین و استحکام بالا را نام برد. به دلیل بی درز بودن این سیلندرها ساخت آن ها با قطر بالا کار بسیار مشکل و هزینه بری است.

ساخت این سیلندر ها در دو مرحله خشن کاری (شکل گیری اولیه) و ظریف کاری (رسیدن به کیفیت سطحی و دقت ابعادی مورد نظر) انجام می پذیرد و با قطر ۱۲ - ۱۶ اینچ تولید می شوند.

#۶ مراحل تست هیدرواستاتیک سیلندرهای

فولادی بدون درز

۱. سیلندر را شناسایی کرده و برای تست آماده می کنیم: اطلاعات مربوط به سیلندر، محتویات و مالکیت آن باید مشخص شود.

۲. فشار موجود را تخلیه می کنیم: نکته مهم در این مرحله این است که به دلیل وجود گاز های سمی، خورنده و آتشناز تخلیه گاز سیلندر نباید در محیط باز صورت گیرد.
۳. خارج سیلندر را به صورت چشمی بررسی می کنیم: صدمات آتش، سوختگی به سبب تماس الکتروود، جوشکاری با بدنه سیلندر، تو رفتگی، تغییرات یا اضافات غیر مجاز، بریدگی ها، برآمدگی ها، ترک ها و لایه لایه شدن ها، خوردگی به خصوص در پایه سیلندر، خرابی های دیگر مانند علائم حک غیرمجاز روی سیلندر، ثبات در وضعیت عمومی در این مرحله بررسی می گردد.
۴. داخل سیلندر را به صورت چشمی بررسی می کنیم: بررسی از محل نصب شیر با یک وسیله مناسب مثل لامپ.
۵. وزن سیلندر تایید شود: به منظور تعیین تفاوت بین وزن واقعی و وزن اولیه حک شده روی شانه سیلندر.
۶. بررسی رزوه های سیلندر: در این مرحله باید شکل دنده کامل و تمیز باشد به عبارت دیگر براده ای روی آن وجود نداشته باشد.
۷. تست هیدرواستاتیک
۸. بازرسی شیر: هر شیر باید برای تایید عملکرد و عدم نشتی در وضعیت بسته بررسی گردد.
۹. در مرحله آخر سیلندر باید خشک و تمیز گردد، شیر را مجدد بر روی سیلندر بسته و تاریخ آن روز و انجام آزمون بعدی روی آن درج گردد. در آخر باید سوابق، شناسایی شده و نشانه گذاری و رنگ آمیزی گردد.

موارد زیر باید در سوابق ذکر شود:

۱. مالک
۲. شماره سریال سیلندر
۳. تاریخ آزمون قبلی
۴. سازنده
۵. مشخصات ساخت
۶. حجم
۷. وزن سیلندر در هنگام آزمون
۸. فشار آزمون
۹. تاریخ بازرسی و آزمون
۱۰. بازرسی های انجام شده
۱۱. جزئیات هر تعمیر یا تغییر ایجاد شده در سیلندر

#۷ تست هیدرواستاتیک مخازن CNG

مراحل تست به صورت زیر می باشد:

۱. شیر را از گلوگاه مخزن باز کنیم.
۲. به صورت چشمی داخل و بیرون کپسول را بازرسی کرده و وزن آن را اندازه بگیریم.

۳. قسمت درونی مخزن را بشوییم.
۴. تست هیدرواستاتیک را به روش واترجکت انجام دهیم.
۵. شیر مخزن را ببندیم.