

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی



## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

این روش توضیح داده شده در زیر یک متد استاندارد را برای انجام اندازه گیری دوره ای سرعت دهانه هودهای شیمیایی فراهم می کند.

بطور کلی هودهای آزمایشگاهی از نظر تغییرات دبی در دو گروه زیر طبقه بندی می شوند:

- با میزان دبی ثابت<sup>۱</sup>: صرف نظر از وضعیت و موقعیت درب کشویی<sup>۲</sup>، فن همیشه در حال کشیدن مقدار هوای یکنواخت می باشد.
- با میزان دبی متغیر<sup>۳</sup>: برای ذخیره و حفظ انرژی مقدار هوا هنگامیکه درب کشویی بسته می شود، میزان دبی کاهش می یابد.

### • تجهیزات و وسایل مورد نیاز

- ✓ وسیله اندازه گیری سرعت جریان هوا از قبیل باد سنج پره ای چرخان و بادسنج حرارتی
- ✓ خط کش اندازه گیری
- ✓ برچسبها یا علائمی برای بیان سرعت دهانه قابل قبول، ارتفاع قرارگیری درب کشویی، اعلام و اخطار خرابی

### • روش و مراحل اندازه گیری

اندازه گیریها در سه بخش مورد بحث قرار خواهند گرفت که عبارتند از:

- ✓ ارزیابی سخت افزاری و چشمی سیستم
- ✓ ارزیابی و تست با استفاده از تست دود
- ✓ ارزیابی و اندازه گیری کارایی سیستم با استفاده از پارامترهای عملیاتی

### ارزیابی سخت افزاری و چشمی سیستم

محفظه هود، آن قسمتی از کانال که در اتاق قابل دیدن است و اجزای مکانیکی که به آسانی قابل دیدن هستند را از نظر هر گونه علامت مشهود از صدمه (به طور مثال کار نکردن پنجره کشویی، اجزای گم شده یا صدمه دیده، کانال درز دار شده، زنگ زدگی و پوسیدگی بیش از حد و بلند بودن غیر معمول صدای موتور و غیره) با استفاده از چک لیست و به طور چشمی مشاهده و بازرسی می کنیم. به مالک سیستم، نقایص و

<sup>1</sup> constant flow rate

<sup>2</sup> sash

<sup>3</sup> variable flow rate

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

شرایط را اطلاع می دهیم. اگر سیستم قابلیت استفاده نداشته یا به اندازه کافی یکپارچگی ندارد، ادامه تست را انجام نمی دهیم.

### ارزیابی با استفاده از تست دود

- ۱- به دارنده/کاربر هود اطلاع رسانی می شود که برای بررسی چشمی سیستم و هود آزمایشگاه از "دود" استفاده خواهد شد. نظر و تایید پرسنل متصدی آزمایشگاه برای استفاده از این مواد در خصوص اثراتش بر تجهیزات آزمایشگاهی جویا شده و بررسی گردد.
- ۲- مطمئن شوید که سیستم تهویه مکنده در حال کارکردن باشد.
- ۳- هرگونه وسیله هشدار جریان هوا (دبی) برای عملیات مناسب را مشاهده کنید. اگر ممکن است برای عملیات مناسب آزمایش صورت گیرد.
- ۴- در سیستم‌هایی که دارای چند سطح دبی هستند مطمئن شوید که در همه سطوح در حال کار کردن هستند (بطوری که هر سطح به طور مستقلی تست شود).
- ۶- برای هودهایی در آنها فیلتر هپا (HEPA) بکار گرفته شده؛ در صورت داشتن گیج فشار در قبل و بعد از فیلتر، سوابق مقدار اختلاف فشار قراعت شده از گیج را بررسی کنید. اگر قراعات فشار بیشتر از ۲ اینچ آب (از فشار اولیه اش/قبل از فیلتر) تجاوز می کند، بنابراین فیلتر نیاز به تعویض دارد. این وضعیت را به مالک سیستم گزارش کنید. بررسی و معاینه کنید که آیا تست نظارتی متداول هپا انجام شده است.
- ۷- مسائل مربوط به استفاده از هود را در شرایط انبار کردن ظروف مواد شیمیایی و تجهیزات آزمایشگاهی از قبیل ظروف مواد شیمیایی بیش از اندازه یا انسداد ورودی ها یا خروجی های هوا در اثر تجهیزات ارزیابی کنید. (یعنی موارد عدم انطباق در استفاده از هود را ارزیابی نمایید). اگر سیستم این شرایط را دارد، به مسئول یا مالک آزمایشگاه اطلاع دهید، که این وضعیت بطور ناخوشایندی روی جریان هوای سرتاسر دهانه تاثیر می گذارد. اگر سیستم دارای مسیره‌های جریان هوای مسدود شده می باشد، تست را انجام ندهید.
- ۸- شرایط غیر قابل قبول اطراف سیستم تهویه مکنده موضعی را ارزیابی و مستند کنید. با استفاده از توضیحات زیر شرایط را مستند کنید.

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

✓ درها و پنجره های باز که باعث می شوند اتاق نسبت به فضاهای کناری اش در فشار منفی قرار بگیرند (برای

اطمینان جهت جریان هوا را در اتاق با تست دود معلوم کنید).

✓ تعیین اینکه آیا سیستم HVAC بکار رفته در ساختمان برای

تامین جریان هوای دمنده در حال کار می باشد.

✓ تعیین عبور و مرور تجهیزات و افراد اضافی اطراف سیستم.

✓ تعیین انبار کردن غیر قابل قبول تجهیزات اطراف سیستم.

✓ تعیین انبار غیر قابل قبول تجهیزات درون دستگاه.

✓ هودها و تجهیزات دیگر که در آزمایشگاه برای مکش جریان هوا

رقابت می کنند.



- Excess storage of chemicals.  
- Exhaust slots blocked.  
- Containers stored within six inches of face of hood.

تست دود با استفاده از یک وسیله تولید کننده دود:

۱- در نقاط مختلفی خارج از هود، در امتداد طولی صفحه عمودی هود، برای مطمئن شدن از اینکه در همه

موقعیتها جریان به داخل هود می باشد، دود منتشر کنید.

۲- اگر در همه نقاط سرتاسر دهانه هود جریان هوای دود به سمت داخل نیست، سعی کنید پنجره کشویی هود

را تا نقطه ای که جریان هوای در همه نقاط درونی باشد، پائین بیاورید، سپس آزمایش انجام دهید.

۳- اگر جریان دود همچنان به سمت داخل هود نیست، تست را متوقف کنید و برچسب<sup>۴</sup> نقص هود را نصب کنید.

۴- مشکل را به مدیر ساختمان، هماهنگ کننده و ناظر ایمنی و بهداشت اطلاع دهید.

۵- برای تعیین اینکه، فضاهای ایستا<sup>۵</sup> یا جریانهای گردابی متلاطم کوچک<sup>۶</sup> با جریان در جهت به خارج از هود

وجود ندارد، دود را در موقعیت های مختلف درون هود منتشر کنید.

۶- اگر جریان هوای (دبی) دود درون هود نگهداشته نمی شود و به خارج از پنجره کشویی هود هدایت می شود،

سعی کنید پنجره کشویی هود را تا نقطه ای که جریان هوا در همه نقاط درونی باشد، پائین بیاورید.

۷- اگر هنوز جریان هوای دارای دود، در درون هود نگهداشته نمی شود، تست را متوقف کنید.

۸- یک برچسب آگهی و اطلاع رسانی نقص هود بر آن نصب کنید و به مدیر ساختمان و هماهنگ کننده ایمنی

و بهداشت مشکل را اطلاع دهید.

<sup>4</sup> tag

<sup>5</sup> stagnant areas

<sup>6</sup> eddy currents

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

### اندازه گیری های سرعت دهانه / ارزیابی کارایی سیستم به کمک پارامترهای عملیاتی

۱- اگر سابقاً برای هود و سیستم تستی صورت گرفته است، متوسط سرعت دهانه را ثبت نمایید و با مقدار قبلی در سوابق مقایسه نمایید.

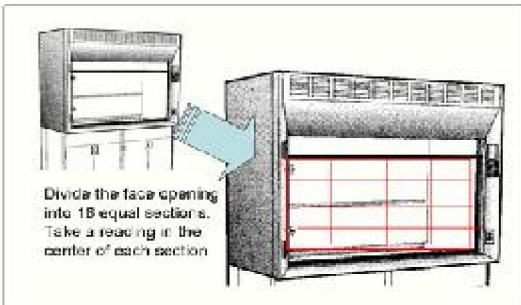
۲- مطمئن شوید که درب کشویی هود تا موقعیت پیشنهادی باز می شود.

۳- در نهایت از روی برجسب آن تاریخ ممیزی هود تهویه را یادداشت کنید و برجسب حداکثر نقطه باز بودن قبلی را از هود جدا کنید.

۴- همه تجهیزات یا ظروف مورد استفاده در وضعیت کاری عادی هود باید در زمانی که تست سرعت دهانه انجام می شود، بطور مناسبی در درون هود قرار گیرد.

۵- برای شروع آزمایش، پنجره کشویی را در ارتفاع ۲۴ تا ۱۲ اینچ تنظیم کنید. اگر الزام است و اگر توسط آزمایشگر شاغل در آزمایشگاه نیاز می شود، اندازه گیریها را برای یک ارتفاع بالاتر انجام دهید.

۶- ارتفاع پنجره کشویی کمتر از ۱۹ اینچ، در بیشتر هودها یک حفاظ چشم تأمین می کند و تا جایی که ممکن است باید حداکثر تنظیم را داشته باشد.



۷- حال ابعاد دهانه باز هود را اندازه گیری و ثبت کنید

۸- دهانه باز هود را به یک شبکه فرضی از ۱۶ مربع کوچک معادل تقسیم کنید. تمام دهانه هود باید تست شود.

۹- در کنار دهانه هود و دور از محل باز بودن دهانه هود بایستید.



۱۰- توسط ترموآنومتر در مرکز هر ۱۶ مربع کوچک سرعت را اندازه گیری و قراعت نمایید. تا آنجا که ممکن است برای جلوگیری از اختلاط جریان بعلت وجود اشیاء در جلوی هود، عصای وسیله اندازه گیری را از بدنتان دور نگهدارید.

۱۱- مطمئن شوید که عصا را هم سطح با دهانه هود نگه داشته اید و با

پنجره کشویی همراستایی دارد. از طرفی پروب عمود بر دهانه هود می باشد و دهانه باز سنسور سیم داغ در مواجهه با جهت جریان هوا می باشد.

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

- ۱۲- قراعات هر ۱۶ بخش را روی فرم اعتبار سنجی دوره ای سرعت دهانه هود<sup>۷</sup> ثبت کنید.
- ۱۳- اگر در هر بخش سرعت کمتر از ۸۰ fpm است، ارتفاع پنجره کشویی را پائین تر آورده و تست را تکرار کنید.
- ۱۴- وقتی همه قراعات در هر بخش حداقل ۸۰ fpm است، متوسط ۱۶ نقطه را محاسبه کنید. اگر میانگین کمتر از ۱۰۰ fpm است پنجره کشویی را پائین تر آورده و تست را مجدداً تکرار نمایید.
- ۱۵- وقتی همه شرایط و معیارهای زیر قابل قبول باشند، تست نظارت (پایش) هود قبول می شود:
- تست های دود خارج هود همه جریانهای هوا را به سمت داخل نشان دهد (در سرتاسر دهانه کامل هود).
  - تست های دود درون هود جریان هوای خارج شونده ای از هود نشان ندهد.
  - ارتفاع پنجره کشویی حداقل ۱۲ اینچ، باز شونده باشد (در متوسط ۱۰۰ fpm تنظیم شود).
  - متوسط سرعت دهانه بیشتر یا مساوی ۱۰۰ fpm ( $\geq 100$  fpm) و کمتر و مساوی ۱۸۰ fpm ( $\leq 180$  fpm) باشد.
  - هیچ یک از اندازه گیری سرعت دهانه هود کمتر از ۸۰ fpm نباشد.
  - همه نتایج  $\pm 20\%$  متوسط دبی هستند
- ۱۶- برای شبیه سازی وضعیت کار مشابه وضعیت استفاده روتین و عادی مرحله ۸ تا ۱۴ را برای وقتی که یک نفر از همکاران در جلوی هود ایستاده است اندازه گیری نمایید (و با شرایط عدم وجود فرد در جلوی آن مقایسه نمایید).

### نصب برچسب هود

- ۱- در ارتفاعی که پنجره کشویی هود از آزمایش موفق بیرون آمده یک برچسب یا برچسب آگهی روی هود نصب کنید در این برچسب تاریخ تست و فرد آزمایش کننده را معرفی نمایید.
- ۲- از هود یک عکس بگیرید که در آن شرایط آزمایش را با همه تجهیزات/ مواد شیمیایی/ سیلندرهای گاز و محل جدید پنجره کشویی نشان دهد. این عکس را در فرم ارزیابی دوره ای پرینت شده وارد کنید و برای دیدن افراد استفاده کننده روی هود نصب کنید. این عکس و فرم اندازه گیری و اعتبار سنجی دوره ای سرعت دهانه دوره ای هود آزمایشگاهی را نزدیک هود نصب کنید.
- ۳- اگر مقدار متوسط زیر ۱۰۰ fpm است، پنجره کشویی را پائین بیاورید تا اینکه قراعات قابل قبول را مشاهده کنید. اما ارتفاع پنجره کشویی نباید کمتر از ۱۲ اینچ باشد. اگر تست هود در ارتفاع ۱۲ اینچی پنجره کشویی

<sup>7</sup> Face Velocity Periodic Validation form

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

موفق بیرون نیامد، آن هود در آزمایش استاندارد مورد تایید نیست. علامت آگهی نقص در آزمایش هود آزمایشگاهی را روی هود نصب کنید.

<p>نمونه ای از یک برچسب قابل قبول بودن هود برای استفاده</p>	<p>نمونه ای از یک برچسب آگهی نقص در آزمایش هود آزمایشگاهی</p>
<p><b>MAXIMUM OPENING</b></p> <p><b>FOR REQUIRED FACE VELOCITY</b></p> <p>TESTED BY:</p> <p>Printed Name:</p> <p>Signature</p> <p>Date</p> <p>TESTING DUE ONE YEAR FROM THE ABOVE DATE</p>	<p><b>CAUTION</b></p> <p><b>THIS HOOD FAILED FACE VELOCITY TESTING</b></p> <p><b>DO NOT USE THIS HOOD FOR ANY OPERATION REQUIRING A FUME HOOD.</b></p> <p>_____ Posted by: (Print)          _____ Signature          Date</p>

<b>فرم تست سرعت دهانه هود آزمایشگاهی</b>		
بخش:	ساختمان:	اتاق/محل:
مدیر ساختمان:	هماهنگ کننده ایمنی و بهداشت:	سایر تلفن‌های مورد نیاز:
نام فرد ارزیابی کننده:	امضاء:	تاریخ تست:

## اندازه گیری سرعت دهانه هود آزمایشگاهی

توضیح و تشریح سیستم																					
وجود مقطع آیرودینامیک بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> عمودی	<input type="checkbox"/> حجم هوای متغیر	<input type="checkbox"/> کمک کنارگذار Aux Bypass	<input type="checkbox"/> کنارگذار Bypass	نوع هود																
	<input type="checkbox"/> سایر	<input type="checkbox"/> اسید پر کلریک	<input type="checkbox"/> Walk In	<input type="checkbox"/> افقی																	
شماره سریال یا شناسایی تجهیز:			مدل:		سازنده:																
آلارم یا جریان سنج مداوم: بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> نوع:			دارای فیلتر هپا: بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>																		
تاریخ کالیبراسیون آلارم: قبول شده: شکست خورده:			دارای گیج Magnehelic: بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>																		
تاریخ تست آخرین پایش بخش خدمات ایمنی و بهداشت:			قراعت گیج: در حال حاضر: قبلی:																		
نوع تست دود:	<input type="checkbox"/> کبریت	<input type="checkbox"/> لوله	<input type="checkbox"/> مولد	<input type="checkbox"/> سایر	تست دود: قبول <input type="checkbox"/> خطا <input type="checkbox"/>																
وسيله اندازه گیری:		شماره سریال وسیله اندازه گیری:		تاریخ کالیبراسیون وسیله اندازه گیری:																	
اندازه گیری‌های سرعت			عکس همانطور که استفاده شد																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;"><u>A</u></td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><u>B</u></td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><u>C</u></td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><u>D</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>E</u></td> <td style="text-align: center;"><u>F</u></td> <td style="text-align: center;"><u>G</u></td> <td style="text-align: center;"><u>H</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>I</u></td> <td style="text-align: center;"><u>J</u></td> <td style="text-align: center;"><u>K</u></td> <td style="text-align: center;"><u>L</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>M</u></td> <td style="text-align: center;"><u>N</u></td> <td style="text-align: center;"><u>O</u></td> <td style="text-align: center;"><u>P</u></td> </tr> </table>						<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>G</u>	<u>H</u>	<u>I</u>	<u>J</u>	<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>	<u>N</u>	<u>O</u>	<u>P</u>
<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>																		
<u>E</u>	<u>F</u>	<u>G</u>	<u>H</u>																		
<u>I</u>	<u>J</u>	<u>K</u>	<u>L</u>																		
<u>M</u>	<u>N</u>	<u>O</u>	<u>P</u>																		
سرعت متوسط دهانه: FPM																					
سطح مقطع هود در 100 FPM :																					
در کل: قبول <input type="checkbox"/> خراب <input type="checkbox"/>																					
حداکثر ارتفاع پنجره کشویی:																					
توضیحات / پیشنهادات:																					
نام فرد ارزیاب:		امضاء		تاریخ:																	