

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

تلفن: ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلاممیز)

تلفن: ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹



مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





INSO
15973
1st Edition
2019

Identical with:
IEC PAS 63124:
2017

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۵۹۷۳
چاپ اول
۱۳۹۸



دارای محتوای رنگی

خشک کن های چرخشی تجاری -
روش های اندازه گیری عملکرد

Tumble dryers for commercial use –
Methods for measuring the performance

ICS: 97.060

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶ (۳۲۸۰۶۰۳۱) - ۸

دورنگار: ۰۲۶ (۳۲۸۰۸۱۱۴)

ایمیل: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرفکنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیستمحیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«خشک کن های چرخشی تجاری -
روش های اندازه گیری عملکرد»

سمت و / یا نمایندگی

رئیس :

مدیر عامل - آزمایشگاه همکار آزمون دقیق کوشما

حقيقی، رویا

(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

دبیر :

رئیس گروه برق و الکترونیک دفتر نظارت بر اجرای
صنایع فلزی - سازمان ملی استاندارد ایران

یوسف زاده فعال دقیقی، بهاره

(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مسئول آزمایشگاه - گروه صنعتی انتخاب

آخوندی، فاطمه

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس مستقل

جزایری، مریم السادات

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

دبیر کمیسیون تخصصی - انجمن لوازم خانگی

حسن پور، رامین

(کارشناسی ارشد سیستم های اقتصادی - اجتماعی)

مدیر عامل - انجمن تخصصی

پیرستانی، محمد

کنترل کیفیت استان اصفهان

(کارشناسی ارشد برق - قدرت)

مدیر فنی - شرکت تکوین الکتریک

زمانی، شراره

(کارشناسی شیمی)

مدیر فنی و تحقیقات - شرکت صنایع گلدنیران

دامغانی، حمیدرضا

(دکتری مهندسی برق مخابرات - سیستم)

مدیر فنی - شرکت آبسال

عاقل، پریسا

(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

مدیر عامل - آزمایشگاه همکار آروین آزمای سرمه

مدادی، محسن

(کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)

اعضاء)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای اصفهان

معتمدی نسب، امین
(دکتری فیزیک نظری)

کارشناس آزمایشگاه لوازم خانگی- سازمان
پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

نوروزی، سینا
(کارشناسی مهندسی برق- مخابرات)

ویراستار:

کارشناس دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع
فلزی- سازمان ملی استاندارد ایران

حمید بهنام، غزال
(کارشناسی ارشد مهندسی هسته‌ای)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف و نمادها
۸	۴ الزامات
۱۰	۵ شرایط آزمون، مواد، تجهیزات و ابزار
۱۶	۶ آماده‌کردن به منظور شروع آزمون‌ها
۲۴	۷ اندازه‌گیری‌های عملکرد- الزامات عمومی
۲۵	۸ آزمون‌های عملکردی
۲۹	۹ ارزیابی عملکرد
۳۴	۱۰ داده‌هایی که باید گزارش شود
۳۵	پیوست الف (الزامی) فهرست مراجع
۳۶	پیوست ب (الزامی) کانال‌های خروجی جهت آزمون خشک‌کن‌های چرخشی
۷	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) نمودار جریان
۹	پیوست ت (الزامی) گزارش آزمون - اطلاعاتی که باید گزارش شود
۴۹	پیوست ث (الزامی) روش تعیین اندازه بار آزمون در صورت عدم اظهار ظرفیت اسمی
۵۰	پیوست ج (الزامی) روش مقدار رطوبت اولیه قابل انعطاف
۵۲	پیوست چ (الزامی) آزمون عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار
۶۲	پیوست خ (آگاهی‌دهنده) اندازه‌گیری حجم خروجی هوا
۶۳	پیوست د (الزامی) اندازه‌گیری دمای خشک‌کنندگی منسوجات
۶۵	كتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «خشک‌کن‌های چرخشی تجاری - روش‌های اندازه‌گیری عملکرد» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در یک‌هزار و دویست و بیست و چهارمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۹۸/۰۶/۰۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 63124:2017, Tumble dryers for commercial use – Methods for measuring the performance

خشک‌کن‌های چرخشی تجاری - روش‌های اندازه‌گیری عملکرد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی تجاری از نوع خودکار و غیرخودکار، مجهز به یک تجهیز برقی یا گرمایش از طریق بخار است. این استاندارد شامل خشک‌کن‌های چرخشی می‌شود که از گاز دارای مرجع مناسب در استانداردهای EN به عنوان منبع گرمایشی می‌کنند.

هدف تعیین و بیان ویژگی‌های اصلی عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی تجاری مورد توجه کاربران است و روش‌های استانداردی را برای اندازه‌گیری این ویژگی‌ها ارائه می‌دهد.

یادآوری - این استاندارد برای خشک‌کن‌های چرخشی قابل حمل یا خشک‌کن‌های دارای قابلیت بارگذاری و خارج کردن بار خودکار، کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۹۲۶: سال ۱۳۹۴، ماشین‌های لباسشویی برای مصارف خانگی -
روش‌های اندازه‌گیری عملکرد (روش ۲)؛ (تغییریافته استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۷۷: سال ۱۳۸۹،
ماشین‌های لباسشویی برای مصارف خانگی - روش‌های اندازه‌گیری عملکرد)

2-2 EN 12953-10, Shell boilers – Part 10: Requirements for feedwater and boiler water quality

2-3 EN 50570:2013, Household and similar electrical appliances – Safety – Particular requirements for commercial electric tumble dryers

2-4 CLC/TS 50640:2015, Clothes washing machines for commercial use – Methods for measuring the performance

2-5 EN 60734, Household electrical appliances – Performance – Water for testing (IEC 60734)

2-6 EN 62053-21, Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21:
Static meters for active energy (classes 1 and 2) (IEC 62053-21)

2-7 ISO 80000-1:2009, Quantities and units – Part 1: General

۳ اصطلاحات، تعاریف و نمادها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۱-۳

خشک‌کن چرخشی

tumble dryer

وسیله‌ای است که در آن عمل خشک‌کردن منسوجات، از طریق عبور جریان هوا از داخل یک استوانه‌گردان، انجام می‌شود.

۲-۱-۳

خشک‌کن چرخشی دارای تهویه هوا

air vented tumble dryer

نوعی خشک‌کن چرخشی است که در آن هوای تازه پس از ورود به خشک‌کن، از روی منسوجات عبور داده می‌شود. سپس هوای مرطوب ایجادشده وارد اتاق شده یا به وسیله هواکش به بیرون هدایت می‌شود.

۳-۱-۳

خشک‌کن چرخشی متراکم‌کننده

condenser tumble dryer

نوعی خشک‌کن چرخشی است که مجهز به تجهیزاتی برای رطوبت‌زدایی از هوای مورد استفاده جهت فرآیند خشک‌کردن است.

۴-۱-۳

خشک‌کن چرخشی خودکار

automatic tumble dryer

خشک‌کن چرخشی است که با رسیدن رطوبت بار به مقدار مشخص، فرآیند خشک‌کردن را به‌طور خودکار متوقف می‌کند.

یادآوری - این نوع خشک‌کن ممکن است مجهز به سیستم‌های حس‌گر دما یا رسانش باشد.

۵-۱-۳

خشک کن چرخشی غیر خودکار

non-automatic tumble dryer

خشک کن چرخشی است که با رسیدن رطوبت بار به مقدار مشخص، فرآیند خشک کردن را به طور خودکار متوقف نمی کند. معمولاً با زمان سنج کنترل می شود، اما می تواند به صورت دستی نیز کنترل شود.

۶-۱-۳

خشک کن چرخشی انتقالی

transfer tumble dryer

خشک کن چرخشی با قابلیت بارگذاری و خارج کردن بار خودکار از طریق نوار نقاله یا سایر ابزارها است.
یادآوری - نوار نقاله بارگذاری و خارج کردن بار معمولاً در سمت مخالف سبد خشک کن تعبیه می شود.

۷-۱-۳

بار آزمون

test load

بار پارچه‌ای که برای آزمون استفاده می شود.

۸-۱-۳

پیش آماده سازی

pre-treatment

فرایندی است که بر روی بار آزمون جدید، پیش از اولین استفاده و به منظور پیشگیری از تغییرات سریع در ویژگی های آن، در حین آزمون ها انجام می گیرد.

۹-۱-۳

آماده سازی

conditioning

عملیات اجرایی برای رساندن بار آزمون به شرایط ترمودینامیکی (همگن) در شرایط هوای رطوبتی تعریف شده با استفاده از دما و رطوبت است.

یادآوری - عملیات آماده سازی مشابه با فرآیند «خیس کردن» شرح داده شده در زیربند ۶-۶ نیست.

۱۰-۱-۳

اجرای آزمون

test run

ارزیابی عملکردی است که به طور تک به تک انجام می شود.

۱۱-۱-۳

سری آزمون

test series

مجموعه چند اجرای آزمون، که در مجموع به منظور ارزیابی عملکرد خشک کن چرخشی مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۲-۱-۳

کارکرد

operation

هرگونه عملکرد یک کارکرد که در حین فرآیند خشک کنندگی در خشک کن چرخشی رخ می دهد مانند گرم کردن، خشک کردن، خنک کنندگی و عملیات جلوگیری از چروک شدن است.

۱۳-۱-۳

برنامه

programme

مجموعه‌ای از کارکردها که در خشک کن چرخشی، از پیش تعیین شده است و توسط سازنده به عنوان برنامه‌ای مناسب برای خشک کردن نوع خاصی از منسوجات اعلام می شود.

۱۴-۱-۳

پایان برنامه

end of the programme

لحظه‌ای که نشانگر برنامه خشک کن چرخشی پایان برنامه را نشان داده و کاربر بتواند به بار دسترسی داشته باشد.

۱۵-۱-۳

زمان برنامه

programme time

دوره زمانی از شروع برنامه (به استثنای تاخیر کاربر در برنامه ریزی) تا پایان برنامه است.

۱۶-۱-۳

دوره

cycle

فرایند کامل خشک‌کنندگی است، که به عنوان یک برنامه تعریف شده و مت Shank از یک سری کارکردها شامل هرگونه کارکردی که پس از پایان برنامه رخ می‌دهد.

یادآوری - پایش و عملیات جلوگیری از چروک شدن (در صورت کاربرد)، مثال‌هایی از کارکردهایی هستند که ممکن است پس از تکمیل برنامه رخ دهند.

۱۷-۱-۳

زمان دوره

cycle time

مدت زمان شروع برنامه (به استثنای هرگونه تاخیری از طرف کاربر) تا زمان توقف همهی فعالیت‌ها است.

یادآوری ۱ - هنگامی که مصرف برق به طور نامحدود و بدون دخالت کاربر در وضعیت پایدار باقی بماند، فعالیت پایان یافته در نظر گرفته می‌شود. اگر هیچ نوع فعالیتی پس از پایان برنامه وجود نداشته باشد، زمان دوره با زمان برنامه برابر است.

یادآوری ۲ - زمان دوره هر فعالیتی ممکن است پس از انتهای برنامه رخ دهد. هرگونه رویداد دوره‌ای که به صورت نامحدود رخ می‌دهد، به عنوان حالت پایدار در نظر گرفته می‌شود.

۱۸-۱-۳

نمایلیزاسیون

normalization

فرآیندی بر روی بار آزمون، پس از طی تعداد دوره‌های کاری از پیش تعیین شده، جهت رساندن بار آزمون به وضعیت عادی، قبل از انجام آزمون است.

۱۹-۱-۳

ظرفیت اسمی

rated capacity

حداکثر جرم نوع خاصی از منسوجات خشک بر حسب کیلوگرم، که توسط سازنده برای یک برنامه انتخابی اعلام می‌شود.

۲۰-۱-۳

جرم بار آزمون

test load mass

جرم واقعی بار آزمون است.

۲۱-۱-۳

جرم بار آزمون آماده‌سازی شده

conditioned test load mass

جرم بار آزمون هنگامی که برای اصلاح رطوبت و دما مطابق با الزامات زیربند ۲-۳-۲-۵ آماده‌سازی می‌شود.

۲۲-۱-۳

جرم بار آزمون نامی

nominal test load mass

جرم نوع خاصی از منسوجات خشک که برای تعیین عملکرد خشک‌کن چرخشی تحت آزمون استفاده می‌شود (ظرفیت اسمی یا بار غیرکامل).

یادآوری - مقدار مورد نظر بار آزمون آماده سازی شده، مطابق با آن تنظیم می‌شود.

۲۳-۱-۳

مقدار رطوبت

moisture content

نسبت اختلاف بین جرم بار آزمون و جرم بار آزمون آماده‌سازی شده به جرم بار آزمون آماده‌سازی شده که بر حسب درصد بیان می‌شود.

۲۴-۱-۳

مقدار رطوبت اولیه

initial moisture content

مقدار رطوبت در بار آزمون قبل از شروع انجام آزمون است.

۲۵-۱-۳

مقدار رطوبت نهایی

final moisture content

مقدار رطوبت در بار آزمون پس از انجام آزمون است.

۲۶-۱-۳

ولتاژ اسمی

rated voltage

ولتاژ بیان شده روی وسیله که از طرف سازنده تعیین می‌گردد.

۲-۳ فهرست نمادها

فهرست نمادها در جدول ۱ مشخص شده است.

جدول ۱- فهرست نمادها

نماد	واحد	تعريف
a	-	قسمت ثابت خط پسرفت
b	-	قسمت شیبدار (مورب) خط پسرفت
C	%	میانگین حسابی بازده چگالش در اجرای آزمون‌های معابر
C _j	%	بازده چگالش برای اجرای آزمون \bar{z}
d	Kg/l	چگالی آب
E	kWh	میانگین حسابی مصرف انرژی اصلاح شده برای تمامی اجرای آزمون‌های معابر
E _c	Kg/min	ظرفیت تبخیر
E _j	kWh	مصرف انرژی اصلاح شده برای اجرای آزمون \bar{z} ام
E _{mj}	kWh	مصرف انرژی اندازه‌گیری شده کل برای اجرای آزمون \bar{z} ام
E _{ej}	kWh	مصرف انرژی اندازه‌گیری شده بخار برای اجرای آزمون \bar{z} ام
E _{sj}	kWh	مصرف انرژی اندازه‌گیری شده برای اجرای آزمون \bar{z} ام
E _{gj}	kWh	مصرف انرژی اندازه‌گیری شده گاز برای اجرای آزمون \bar{z} ام
E _s	kWh/kg	مصرف انرژی اصلاح شده ویژه
F	m^3/min	نرخ جریان حجمی
j	-	شماره اجرای آزمون
L	l	میانگین حسابی مصرف آب اصلاح شده در اجرای آزمون‌های معابر
L _j	l	مصرف آب اصلاح شده برای اجرای آزمون \bar{z}
L _{mj}	l	مصرف آب اندازه‌گیری شده برای اجرای آزمون \bar{z}
n	-	تعداد اجراهای آزمون
p	Pa	فشار استاتیکی
S	-	انحراف استاندارد نتایج اندازه‌گیری شده
S _b	-	انحراف استاندارد مقدار رطوبت نهایی برای تمامی اجرای آزمون‌های معابر
T	min	میانگین حسابی زمان برنامه برای تمامی اجراهای آزمون معابر
T _s	min/kg	زمان برنامه اصلاح شده ویژه
T _j	min	زمان برنامه اصلاح شده برای زامین اجرای آزمون
T _{mj}	min	زمان برنامه اندازه‌گیری شده برای زامین اجرای آزمون
V _c	l	حجم مخزن البسه
V	m^3	حجم خروجی هوا
W	g	ظرفیت اسمی برای نوعی از بار آزمون
W ₀	g	جرم بار آزمون آماده‌سازی شده
W _f	g	جرم بار آزمون پس از خشک شدن

جرم بار آزمون پس از خشک شدن برای زامین اجرای آزمون	g	W_{fj}
جرم بار آزمون پس از خیس کردن	g	W_i
جرم آب جمع شده	g	W_w
جرم آب جمع شده در حین اجرای آزمون زام	g	W_{wj}
جرم ملافه کوچک در بار آزمون	kg	W_s
جرم ملافه متوسط در بار آزمون	kg	W_M
جرم ملافه بزرگ در بار آزمون	g	W_L
جرم بار آزمون مطلوب	kg	W_T
z امین قلم از پارامتر x	-	x_i
میانگین همه جملات پارامتر x	-	\bar{x}_i
تعداد روبالشی‌های کوچک در بار آزمون		X_S
تعداد روبالشی‌های متوسط در بار آزمون		X_M
تعداد روبالشی‌های بزرگ در بار آزمون		X_L
پارامتر عملکرد (صرف انرژی یا زمان برنامه)	-	Y
میانگین مقدار رطوبت باقی مانده نهایی اندازه‌گیری شده در بار آزمون	%	μ
مقدار رطوبت باقی مانده نهایی هدف	%	μ_{f0}
مقدار رطوبت باقی مانده نهایی اندازه‌گیری شده پس از زامین اجرای آزمون	%	μ_{fj}
مقدار رطوبت باقی مانده اولیه برای زامین اجرای آزمون	%	μ_{ij}
مقدار رطوبت باقی مانده اولیه نامی	%	μ_{i0}

۴ الزامات

۱-۴ کلیات

این استاندارد حداقل الزامات عملکردی را برای خشک کن‌های چرخشی تعیین نمی‌کند. این استاندارد روشی را برای اندازه‌گیری پارامترهای عملکردی زیر ارائه می‌دهد:

- مصرف انرژی الکتریکی؛
- مصرف انرژی بخار؛
- مصرف انرژی گاز؛
- آب مصرفی؛
- زمان برنامه؛
- بازده چگالش؛
- دمای خشک شدن منسوجات؛
- نرخ جریان حجمی هوای خروجی.

هرگونه ادعایی در مورد عملکرد پارامترهایی که به این استاندارد ارجاع داده می‌شود باید مطابق با الزامات این استاندارد اندازه‌گیری شود. هرگونه ادعایی در مورد عملکرد پارامترهایی که به این استاندارد ارجاع داده می‌شود در مقداری به‌غیر از ظرفیت اسمی باید با نوع و ظرفیت بار مورد استفاده برای آزمون همخوانی داشته باشد (به منظور مشاهده جزئیات به بند ۷ مراجعه شود).

۲-۴ ظرفیت اسمی

سازنده یا تامین‌کننده باید ظرفیت اسمی را در فواصل $5/0$ kg برای هر نوع از منسوجات تا ظرفیت اسمی 10 kg مشخص کند. برای ظرفیت‌های بزرگ‌تر از 10 kg تامین‌کننده می‌تواند ظرفیت اسمی را در فواصل 1 kg تعیین کند. کتان و الیاف مصنوعی ترکیبی منسوجات مناسب هستند.

ظرفیت اسمی برای هر نوع منسوج بر حسب کیلوگرم، نباید از حداقل جرم شسته‌شده و خشک‌شده‌ای که در خشک‌کن تحت آزمون مطابق با زیربند ۳.۱.۹ استاندارد ۲۰۱۳ EN 50570: ۲۰۱۳ استفاده می‌شود، بیشتر شود.

در صورتی که اطلاعاتی در مورد ظرفیت اسمی موجود نباشد، ظرفیت اسمی باید از حجم مخزن البسه، همان‌گونه که در پیوست ث توضیح داده شده است، استنتاج شود (به زیربند ۳-۴ مراجعه شود).

در صورتی که سازنده محدوده‌ای برای ظرفیت اسمی نوع مشخصی از منسوجات داده باشد، بیشترین مقدار باید استفاده شود.

ظرفیت اسمی وسیله، برای انواع مختلف منسوجات، ممکن است متفاوت باشد.

۳-۴ ابعاد

هنگامی که سازنده ابعاد را مشخص کرده باشد، این مقادیر باید برای مطابقت با الزامات زیر به کار گرفته شوند. ابعاد باید بر حسب سانتی‌متر ارائه شده و به نزدیک‌ترین مقدار به سانتی‌متر گرد شده باشند.

- ارتفاع = بعد عمودی که از لبه پایینی (کف زمین) تا سطح افقی در بالاترین ارتفاع در حالی که در و درپوش آن بسته است اندازه گیری می‌شود. چنان‌چه وسیله مجهز به پایه قابل تنظیم باشد، این پایه‌ها باید به منظور تعیین حداقل و حداقل ارتفاع، تنظیم شوند.

- حداقل ارتفاع = حداقل بعد عمودی که از لبه پایینی (کف زمین) تا سطح افقی در بالاترین ارتفاع خشک‌کن چرخشی در حالی که در و درپوش آن بسته است اندازه گیری می‌شود. چنان‌چه وسیله مجهز به پایه قابل تنظیم باشد، این پایه‌ها باید به منظور تعیین حداقل و حداقل ارتفاع، تنظیم شوند.

- عرض = بعد افقی بین دو لبه که بین دو سطح موازی عمود از دو لبه خشک‌کن چرخشی، با در نظر گرفتن تمامی برجستگی‌ها اندازه گیری می‌شود.

- عمق = بعد افقی که از صفحه عمودی پشت تا برجسته ترین بخش جلویی خشک‌کن چرخشی در حالی که در و درپوش بسته است اندازه گیری می‌شود. به منظور این اندازه گیری از پهناهی در، دکمه‌ها و دستگیرهای صرف نظر می‌شود.

- حداقل عمق = بعد افقی که از صفحه عمودی تا برجسته‌ترین بخش جلویی خشک‌کن چرخشی در حالی که در و درپوش باز است اندازه‌گیری می‌شود. برای این اندازه‌گیری از پهنه‌ای در، دکمه‌ها و دستگیره‌ها صرف‌نظر می‌شود (معمولًا وقتی که زاویه‌های قائمه به سمت جلوی ماشین است).

- حجم مخزن البسه = درصورتی که که حجم مخزنی که منسوجات باید در آن قرار گیرند، مورد نیاز باشد، این حجم باید مطابق با پیوست ث تعیین شود.

۵ شرایط آزمون، مواد، تجهیزات و ابزار

۱-۵ کلیات

در رواداری تعیین شده در این استاندارد که از نماد « \pm » استفاده می‌شود، هدف محدوده‌ی مجاز تغییراتی است که در مقادیر خارج از این محدوده، آزمون یا نتایج غیرمعتبر است. چنین رواداری اجازه ایجاد تغییرات عمده‌ی در پارامترهای مشخص شده را نمی‌دهد.

۲-۵ شرایط محیطی

۱-۲-۵ تغذیه الکتریکی

در حین آزمون، ولتاژ تغذیه برای هر خشک‌کن چرخشی باید در محدوده $2\% \pm$ ولتاژ اسمی باقی بماند. چنان‌چه یک محدوده ولتاژ مشخص شده باشد، ولتاژ تغذیه باید ولتاژ نامی کشوری باشد که وسیله‌ی در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در حین آزمون، فرکانس تغذیه برای هر خشک‌کن چرخشی باید در محدوده $1\% \pm$ فرکانس اسمی باقی بماند.

فرکانس و ولتاژ اندازه‌گیری شده از تغذیه الکتریکی در حین آزمون، باید گزارش شود.

با استفاده از تثبیت‌کننده ولتاژ، باید اطمینان حاصل شود که طی کارکرد عادی خشک‌کن چرخشی باعث ایجاد اعوجاج در شکل موج ولتاژ نشود.

۲-۲-۵ تغذیه آب

۱-۲-۲-۵ کلیات

در این بخش، ویژگی‌های آب مورد استفاده برای آماده‌کردن بارهای آزمون، خیس‌کردن بارهای آزمون و همچنین آب مورد استفاده در خنک‌کننده آب، شرح داده می‌شود.

در تمام این موارد آب تغذیه باید الزامات زیربندهای ۲-۲-۵ را برآورده نماید. آب مورد استفاده جهت نرمالیزه کردن بارهای آزمون و خیس کردن بارهای آزمون، باید الزامات زیربندهای ۲-۲-۵ و ۳-۲-۲-۵ را برآورده نماید.

آب مورد استفاده برای خیس کردن بار آزمون برای آزمون هدایت الکتریکی خشک کن های چرخشی خودکار، باید الزامات زیربندهای ۳-۲-۲-۵، ۴-۲-۲-۵ و ۵-۲-۲-۵ را برآورده نماید.

عملکرد خشک کن ممکن است تحت تاثیر کیفیت آب مورد استفاده جهت خیس کردن بار آزمون، تغییر کند.

۲-۲-۲-۵ دمای آب و فشار

دمای تغذیه آب سرد باید 15 ± 2 °C باشد.

فشار تغذیه آب ورودی های وسیله، باید در مقدار 50 ± 50 kPa (240 ± 240 mmol/l) ثابت باقی بماند. دما و فشار آب اندازه گیری شده باید گزارش شود.

۳-۲-۲-۵ سختی آب

آب نرم استاندارد با سختی کل 0.2 ± 0.5 mmol/l، باید استفاده شود. در صورت در دسترس بودن، می توان از آب طبیعی با سختی کل تصحیح شده، استفاده کرد. علاوه بر این، سختی کل آب اصلاح شده باید مطابق با استاندارد IEC 60734 آماده شود. سختی کل آب به کار رفته، باید گزارش شود.

۴-۲-۲-۵ میزان قلیایی و هدایت آب

هنگام آزمون کنترل رسانایی خشک کن چرخشی خودکار، ویژگی های آب مورد استفاده جهت خیس کردن بار آزمون، می تواند تاثیر زیادی بر روی نتایج آزمون داشته باشد. ویژگی های آب در بخش های سختی، قلیایی و هدایت آب، تعریف شده است.

به منظور اهداف آزمون خشک کن چرخشی خودکار، آب مورد استفاده جهت خیس کردن بار آزمون باید ویژگی هایی مطابق با آب تهیه شده در روش آزمون B استاندارد EN 60734 داشته باشد.

اگر ویژگی های آب نیازمند تنظیم باشد، روش B یا روش C3 از استاندارد EN 60734، باید دنبال شود. در صورت کاربرد pH، درجه قلیایی بودن و هدایت الکتریکی آب به کار رفته، باید گزارش شود.

۳-۲-۵ دمای و رطوبت محیط

۱-۳-۲-۵ دمای محیط و رطوبت برای آزمون خشک کن چرخشی

دمای محیط اتاق آزمون باید در ابتدای شروع آزمون خشک کنندگی در مقدار $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ باشد. افزایش دما در حین اجرای آزمون نباید از 4°C بیشتر شود. دمای محیط اندازه گیری شده برای آزمون خشک کن چرخشی باید گزارش شده و به نزدیک ترین مقدار به 0.5°C گرد شود. حداقل و حداکثر دما در حین اجرای آزمون باید ثبت شود. محل اندازه گیری باید در مجاورت هوای ورودی باشد.

در حین آزمون خشک کن چرخشی رطوبت نسبی محیط اتاق آزمون باید در مقدار $55 \pm 10\%$ نگه داشته شود. رطوبت نسبی محیط باید در مجاورت خشک کن چرخشی اندازه گیری شود. حداقل و حداکثر رطوبت نسبی اندازه گیری شده برای آزمون خشک کن چرخشی باید گزارش شده و به نزدیک ترین مقدار به درصد کل گرد شود.

باید مراقبت شود دما و رطوبت نسبی محیط تحت تاثیر خود وسیله یا سایر وسایل موجود در آزمایشگاه، قرار گرفته نشود.

۲-۳-۲-۵ دمای محیط و رطوبت نسبی برای آماده سازی اقلام بار آزمون

در صورتی که اتاقی برای کنترل شرایط محیطی در نظر گرفته شده یا محیط کاری برای آماده سازی بار آزمون مورد استفاده قرار گیرد، شرایط زیر باید برقرار باشد:

- دمای محیط : $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ؛

- رطوبت نسبی محیط $55 \pm 5\%$.

دمای محیط اندازه گیری شده و رطوبت نسبی برای آماده سازی اقلام بار آزمون، باید گزارش شود. دمای محیط باید به نزدیک ترین مقدار به 0.5°C گرد شود. رطوبت نسبی محیط باید به نزدیک ترین مقدار به درصد کل گرد شود.

یادآوری - الزامات ویژه در ارتباط با آماده سازی بار آزمون در زیربند ۶-۵ مشخص شده است.

۳-۵ مواد آزمون

۱-۳-۵ کلیات

در این بخش مجموعه‌ای از مشخصات مواد آزمون مورد نیاز برای آزمون خشک کن در استاندارد معرفی می‌شود که شامل بارهای آزمون و شوینده است.

یادآوری - تامین کنندگان مناسب مواد آزمون در پیوست الف-۶ ارائه شده‌اند.

۲-۳-۵ بار آزمون

بار آزمون باید شامل ملافه‌های کوچک، متوسط و بزرگ مطابق با آن چه در پیوست الف-۲ مشخص شده، باشد.

۳-۳-۵ شوینده

مشخصات شوینده مرجع ^{*}A استاندارد EN 60456 مطابق با آن چه در زیربند A.1 برای مقدار شوینده تعریف شده در زیربند ۶-۴-۶ مشخص شده است.

۴-۵ تجهیزات

۱-۴-۵ تجهیزات برای نرمالیزه کردن

مشخصات ماشین لباسشویی که برای نرمالیزه کردن بارهای آزمون به کار می‌رود در بند الف-۷ تعریف شده است.

۲-۴-۵ تجهیزات برای آماده سازی بار آزمون

برای این استاندارد لازم است اقلام بار آزمون به شیوه‌ی کنترل شده قبل از شروع آزمون و به منظور تعیین جرم آن‌ها تحت شرایط رطوبت استاندارد قرار گیرند. روش‌های جایگزین آماده سازی اقلام بار آزمون به شرح زیر است:

- قراردادن اقلام بار آزمون در اتاق یا محفظه با دما و رطوبت محیطی کنترل شده (به زیربند ۲-۳-۲-۵ مراجعه شود) تا زمانی که رطوبت باقی‌مانده آن‌ها به تعادل برسد (به منظور جزئیات به زیربند ۶-۶ مراجعه شود).

- قراردادن اقلام بار پایه در یک خشک‌کن لباس با یک عملکرد مشخص به منظور اطمینان از این که اقلام بار پایه به صورت کاملاً خشک درآمده‌اند. به منظور جزئیات به زیربند ۶-۶-۳ مراجعه شود. در پیوست الف-۳ روش کار بیان شده و مشخصات خشک‌کن چرخشی که به منظور این روش مورد استفاده قرار می‌گیرد، تعیین شده است.

۳-۴-۵ تجهیزات مورد نیاز برای خیس کردن بار آزمون قبل انجام آزمون

هر ماشین لباسشویی که بتواند شرایط زیر را برای خیس کردن بار قبل شروع آزمون برآورده سازد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:

- ظرفیت اسمی آن باید برابر یا بزرگ‌تر از میزان باری باشد که قرار است خیس شود؛
- حداقل دارای یک کارکرد آبکشی با مدت زمان حداقل پنج دقیقه؛
- آبکشی باید شامل حجم آب بر حسب لیتر حداقل ۳ برابر جرم بار آزمون بر حسب کیلوگرم باشد؛

- کارکرد آبگیری باید قابلیت دستیابی به رطوبت باقیمانده خواسته شده را داشته باشد.

۴-۴-۵ تجهیزات اندازه‌گیری

آزمون خشک‌کن چرخشی مطابق با این استاندارد الزاماتی را برای اندازه‌گیری محدوده‌ی پارامترها نیاز دارد.
این پارامترها شامل موارد زیر است:

- جرم؛

- پارامترهای الکتریکی (ولتاژ، انرژی، توان و فرکانس)؛

- انرژی بخار (فشار بخار، دمای بخار، جریان بخار)؛

- دمای آب و هوا؛

- فشار آب؛

- دمای منسوجات در حین خشک‌شدن؛

- رطوبت نسبی؛

- سختی آب کل؛

- هدایت الکتریکی آب (هدایت الکتریکی فقط جهت سنجش میزان خشک‌شدن)؛

- درجه قلیایی بودن آب (هدایت الکتریکی فقط جهت سنجش میزان خشک‌شدن)؛

- زمان.

مشخصات ابزار مورد استفاده برای اندازه‌گیری برخی از پارامترهای فوق به‌طور کامل در زیربند ۵-۵ تعریف شده‌است.

یادآوری - احتمالاً ابزارهای متعددی برای اندازه‌گیری جرم (ابزاری جهت تعیین جرم اقلام بار آزمون و جرم مواد شوینده) مورد نیاز است.

۵-۵ تجهیزات اندازه‌گیری و درستی

تجهیزاتی که در این استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد باید با مقادیر مشخص شده در جدول ۲ مطابقت داشته باشد.

دستگاه‌های استفاده‌کننده از گرانروی برای اندازه‌گیری حجم آب باید در $5^{\circ}\text{C} \pm 5$ دمای نامی و نرخ جریان نامی، کالیبره شوند.

جدول ۲- مشخصات تجهیزات

الزامات تکمیلی	درستی	تفکیک پذیری	واحد	پارامتر
-	± 100 g	۵۰ g	g	جرم جرم‌های بیشتر از ۵۰ kg
-	± 20 g	۱۰ g	g	جرم‌های بین ۵۰ kg تا ۱۰ kg
-	± 5 g	۱ g	g	جرم‌های بین ۱۰ kg تا ۲ kg
-	± 1 g	۰,۵ g	g	جرم‌های بین ۲۰۰۰ g تا ۱۰۰ g
-	$\pm 0,1$ g	۰,۰۵ g	g	جرم‌های در محدوده تا ۱۰۰ g
-	$\pm 0,5$ K	$0,1^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	دما
به پیوست د مراجعة شود	-	-	$^{\circ}\text{C}$	دمای محیط
-	$\pm 0,5$ K	$0,1^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	دمای منسوجات
-	$\pm 0,5$ K	$0,1^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	دمای آب
این مشخصات باید در دماهی بین 15°C تا 25°C برآورده شود.	3% (RH) \pm	1% (RH)	%(RH)	رطوبت محیط
-	$\pm 2\%$	$0,1\text{l}$	l	حجم آب (آب ورودی)
-	$\pm 5\%$	۱۰ kPa	kPa	فشار آب
-	$\pm 10\text{s}$	۵ s	s	زمان
به جهت اعوجاج شکل موج ولتاژ و جریان در اثر تجهیزات القایی مانند کنترل کننده‌های موتور، الزامات ویژه‌ای برای انرژی سنجهای مورد نیاز است. به پیوست ج مراجعة شود به عنوان پیشنهاد به پیوست ح مراجعة شود	$\pm 1\%$ $\pm 1\%$ $\pm 1\%$	مطابق استاندارد IEC 62053-21 (طبقه ۱، تعریف تجهیزات)	kWh kWh kWh	انرژی صرف انرژی الکتریکی صرف انرژی بخار صرف انرژی گاز
EN 60734 مطابق با استاندارد		mmol/l		سختی آب
EN 60734 مطابق با استاندارد		$\mu\text{S}/\text{cm}$		هدایت آب

۶ آماده کردن به منظور شروع آزمون‌ها

۱-۶ کلیات

در این بخش مجموعه‌ای از الزامات برای آماده کردن خشک کن چرخشی، تعیین می‌گردد. در این بخش همچنین الزاماتی برای آماده سازی بارهای آزمون تعیین می‌شود.

۲-۶ مشخصات آزمون اعلام شده از طرف سازنده

از مشخصات اعلام شده توسط سازنده برای استفاده توسط آزمایشگاه‌های آزمون باید صرف نظر شود.

۳-۶ نصب خشک کن چرخشی

اندازه‌گیری‌ها باید ببروی خشک کن چرخشی جدید، که مطابق با دستورالعمل سازنده نصب و راه اندازی شده است، جز مواردی که در این استاندارد مشخص شده است، انجام شود. در صورتی که بیش از یک انتخاب برای نصب دستگاه وجود داشته باشد، روش انتخاب شده جهت انجام آزمون باید در گزارش آزمون ذکر شود. خشک کن‌های چرخشی گرم شده با بخار باید مطابق با دستورالعمل‌های تعیین شده در پیوست چ نصب شوند. توصیه می‌شود خشک کن‌های چرخشی گرم شده با گاز مطابق با دستورالعمل‌های تعیین شده در پیوست ح نصب شوند.

اگر خشک کن چرخشی برای استفاده بدون کanal خروجی درنظر گرفته شده باشد (به طور مثال هنگامی که تهويه خشک کن چرخشی در داخل اتاق صورت گیرد)، در این صورت خشک کن چرخشی باید بدون کanal خروجی تحت آزمون قرار گیرد.

اگر خشک کن چرخشی برای استفاده به همراه کanal خروجی درنظر گرفته شده باشد (یعنی به عنوان لوازم جانبی نباشد)، در این صورت خشک کن چرخشی باید به همراه این کanal خروجی مشخص شده در پیوست ب، تحت آزمون قرار گیرد.

در صورتی که سازنده امکان استفاده از وسیله را با کanal خروجی یا بدون آن داده باشد، خشک کن چرخشی باید به همراه کanal خروجی تحت آزمون قرار گیرد.

در گزارش آزمون باید به وضوح بیان شود که کدام ساختار کanal خروجی، در صورت وجود، در هر آزمون مورد استفاده قرار گرفته است.

اگر وسیله مجهز به تغذیه ورودی آب باشد، باید برای آزمون به سیستم مناسب تغذیه آب ورودی آزمایشگاه، متصل شود (به زیربند ۲-۲-۵ مراجعه شود).

اگر سازنده امکان انتخاب استفاده از خشک کن چرخشی متراکم کننده را با یا بدون محفظه جمع کننده داده باشد، خشک کن باید طبق دستورالعمل سازنده تحت آزمون قرار گیرد. اگر دستورالعملی در این خصوص داده نشده باشد، خشک کن باید با محفظه جمع کننده تحت آزمون قرار گیرد.

۴-۶ آماده کردن خشک کن چرخشی برای یک سری آزمون

قبل از شروع سری آزمون، خشک کن چرخشی باید به منظور اطمینان از عدم وجود نقصی که ممکن است در کار کرد ماشین تاثیر بگذارد، کنترل شود.

قبل از شروع آزمون فیلترها، مبدل های حرارتی و کانال های در نظر گرفته شده برای سرویس دهی به کاربران، باید مطابق با دستورالعمل های سازنده تمیز شوند. مشخصات سازنده برای تناوب تمیز کردن مبدل های حرارتی و فیلترهای مربوط باید دنبال شود. در صورت عدم وجود چنین مشخصاتی در ارتباط با تناوب تمیز کردن یا در صورتی که این تناوب بیش از شش مرتبه مشخص شده باشد، مبدل های حرارتی و فیلترهای آن نباید در بین اجراهای آزمون در یک سری آزمون تمیز شوند. در این متن مشخصات سازنده برای تمیز کردن مبدل حرارتی و فیلترهای مربوط به معنای دستوراتی برای کاربران می باشد.

۵-۶ آماده کردن خشک کن چرخشی برای یک اجرای آزمون

قبل از هر اجرای آزمون، فیلترها، مبدل های حرارتی و کانال ها توسط کاربر، بازبینی شده و باید طبق دستورالعمل های سازنده تمیز شوند.

خشک کن چرخشی باید در شروع هر اجرای آزمون در دمای محیط آزمایشگاه قرار داده شود (به زیربند ۱-۳-۵ مراجعه شود). در صورتی که اختلاف دمای گرمترین سطح داخلی مخزن خشک کن چرخشی با دمای محیط برای یک دوره 15 min در حالی که در مخزن بسته است، بیش از 2°C باشد، این الزام برآورده تلقی می شود. به طور متناوب در بین اجرای آزمون ها خشک کن باید به مدت 15 h در دمای محیط قرار داده شود.

یادآوری - این روش، هنگام آزمون خشک کن چرخشی با قسمت حرارتی بزرگ استفاده می شود (مانند پمپ های حرارتی خشک کن).

۶-۶ آماده سازی بارهای آزمون

۶-۶-۱ کلیات

این قسمت الزاماتی را برای آماده سازی بارهای آزمون مورد استفاده در خشک کن چرخشی تحت آزمون ارائه می دهد. در خصوص انتخاب جرم بار آزمون مورد نیاز و الزاماتی برای آزمون ها در ظرفیت اسمی به بند ۷ مراجعه شود. این بخش شامل موارد زیر است:

- پیش آماده سازی اقلام بار آزمون جدید قبل از استفاده در آزمون؛
- میانگین دفعات استفاده مورد نیاز برای اقلام بار آزمون مورد استفاده در یک سری آزمون؛
- نرمالیزه کردن اقلام بار آزمون؛
- آماده سازی اقلام بار آزمون جهت تعیین جرم بار آزمون در مقدار رطوبت باقی مانده؛

- ترکیب بار آزمون؛
- خیس کردن بار آزمون.

۲-۶ پیشآمدهسازی اقلام بار آزمون جدید قبل از استفاده

اقلام بار آزمون جدید باید قبل از اولین استفاده، مطابق با زیربند ۶-۶-۴ تعریف شده است، پنج بار تحت فرایند نرمالیزه کردن قرار گیرد. این عمل بدون انجام فرآیند خشک کردن در بین کار و با استفاده از 15 g/kg پودر مرجع A^* انجام می شود. پس از آخرین شستشوی پیشآمدهسازی، بار آزمون باید خشک شود. اقلام بار آزمونی که مطابق با زیربند 6.4.2 استاندارد 2014: CLC/TS 50640: 2014 به طور کامل پیشآمدهسازی شدهاند، لازم نیست هنگام استفاده برای خشکشدن، تحت پیشآمدهسازی جدید قرار گیرند.

۳-۶ الزامات مربوط به دفعات استفاده اقلام بار آزمون

هر یک از اقلام منفرد بار آزمون نباید بیش از ۱۰۰ اجرای آزمون مورد استفاده قرار گیرند، (اجراهای آزمون برای عملکرد شستشو مطابق با CLC/TS 50640 و/یا اجراهای آزمون برای آزمون خشک کن‌های چرخشی مطابق با این استاندارد) پیشآمدهسازی قبل از اولین استفاده و اجراهای نرمالیزه کردن در بین هریک از سری آزمون‌ها (به زیربند ۶-۶-۴ مراجعه شود)، در شمارش محاسبه نمی‌شوند.

بارهای آزمونی که به منظور آزمون‌های خشک کن چرخشی طبق این استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرند، مگر برای آزمون‌های عملکرد شستشو تحت فرآیند کامل CLC/TS 50640، نباید به هیچ منظور دیگری استفاده شوند. بارهای آزمونی که به منظور هر هدف دیگری استفاده می‌شوند، برای این استاندارد مناسب نیستند.

جهت برآورده ساختن الزاماتی که در این استاندارد برای دفعات استفاده بار تعیین گردیده است، یک سیستم برای ردیابی شمارش اجرای آزمون‌ها برای هریک از اقلام بار مورد نیاز است.

۴-۶ نرمالیزه کردن اقلام بار آزمون

۱-۴-۶ کلیات

پس از آن که بارهای آزمون حداقل برای ۱۰ مرتبه اجرای آزمون یا حداکثر برای ۱۲ اجرای آزمون مورد استفاده قرار گرفته‌ند، تمامی اقلام بار آزمون باید تحت فرآیند نرمالیزه کردن قرار گیرند. نرمالیزه کردن فرآیندی است که طی آن شستشوی بار آزمون در ماشین لباسشویی، با استفاده از یک برنامه مشخص برای برگرداندن بار آزمون به وضعیت استاندارد قبل از شروع سری آزمون‌ها صورت می‌گیرد.

۶-۴-۲ نرمالیزه کردن اقلام بار پایه کتان

نرمالیزه کردن بار آزمون زمانی حاصل می‌شود که یک مرتبه در ماشین لباسشویی با استفاده از 15 g/kg پودر مرجع *A، طبق آنچه در بند الف-۷ شرح داده شده است، شسته شوند. در انتهای برنامه اقلام بار آزمون باید در داخل یک خشک کن چرخشی خشک شوند.

۶-۵-۶ آماده سازی اقلام بار آزمون

۱-۵-۶ کلیات

آماده سازی، فرآیند رساندن رطوبت باقیمانده بار آزمون به مقدار مشخصی می‌باشد. این عمل بعد از نرمالیزه کردن و خشک کردن در انتهای یک آزمون و به منظور کنترل جرم استاندارد هر یک از اقلام بار قبل از یک سری آزمون جدید انجام می‌گیرد.

آماده سازی می‌تواند در محیط کنترل شده یک اتاق/محفظه یا با استفاده از روش کاملاً خشک انجام شود.

روش استفاده شده برای آماده سازی باید گزارش شود.

۶-۵-۶ آماده سازی اقلام بار آزمون در محیط کنترل شده اتاق/محفظه

در این روش، اقلام بار آزمون در داخل یک خشک کن چرخشی خشک می‌شوند تا رطوبت باقیمانده نهایی ۱٪- برای الیاف مصنوعی/ترکیبی شود، سپس با استفاده از دست کشیده شده و یکنواخت گردد. این اقلام تا رسیدن به رطوبت باقیمانده متعادل در اتاق/محفظه با دما و رطوبت محیطی مطابق با آنچه در زیربند ۲-۳-۲ مشخص شده است قرار داده می‌شوند. مطابق با این روش دو گزینه وجود دارد:

- منسوجات باید به صورت تکی و جداگانه به گونه‌ای آویخته شوند که هوا بتواند آزادانه بین اقلام بار منفرد در جریان باشد. بار باید برای یک دوره زمانی که کمتر از 15 h نمی‌باشد، در این شرایط قرار گیرد.

- منسوجات هر دو ساعت یک بار یا بیشتر وزن می‌شوند و این کار باید تا زمانی ادامه یابد که تغییرات وزن آنها در طی دو بار اندازه‌گیری پی در پی کمتر از 5% شود.

- یادآوری - به منظور اطمینان از این که همه اقلام بار آماده سازی شده و به خشک‌ترین حالت رسیده است، رطوبت نهایی ۱٪- تعریف شده است.

جرم کامل بار آزمون آماده سازی شده، باید گزارش شود.

۶-۵-۳ آماده سازی اقلام بار پایه به منظور استفاده در روش کاملاً خشک^۱

در این روش، اقلام بار آزمون به طور پیوسته به وسیله‌ی خشک کن چرخشی با عملکرد مشخص تا زمانی که رطوبت باقیمانده به سطحی که به عنوان کاملاً خشک شناخته شده است برسد (که مقدار بسیار کمی

1- Bone dry

رطوبت باقی‌مانده باشد)، خشک می‌شوند. جرم آماده‌سازی شده هر یک از اقلام بار آزمون، با استفاده از جرم بدست آمده کاملاً خشک و ضرب آن در ضریبی که با خصوصیات عملکردی خشک‌کن مشخص شده است، تعیین می‌شود.

مشخصات خشک‌کن چرخشی مورد استفاده و روش آماده‌سازی بار آزمون به وضعیت کاملاً خشک قبل از سری آزمون‌ها و محاسبات جرم آماده شده در بند الف-۳ مشخص شده است.

۶-۶-۶ ترکیب بار آزمون

۱-۶-۶ کلیات

جرم بار آزمون طوری تنظیم می‌شود که مطابق با جرم بار آزمون مورد نیاز برای یک برنامه مشخص از خشک‌کن چرخشی تحت آزمون باشد. تعداد ملافه‌های کوچک، متوسط و بزرگ در بار آزمون برای جرم‌های مختلف مورد نیاز بار آزمون طوری انتخاب می‌شوند که تا حد امکان با تعداد اقلام بار آزمون مشخص شده در CLC/TS 50640 برای جرم بار آزمون مشابه در ماشین لباسشویی با اندازه بار مشابه، مطابق باشند. تعداد اقلام بار آزمون در جدول ۳ مشخص شده است. تنظیم نهایی جرم بار آزمون، با اضافه یا کم کردن ملافه کوچک انجام می‌شود، به‌طوری‌که جرم کل نزدیکترین مقدار ممکن به (± 0.06 kg) جرم بار آزمون نامی مورد نیاز باشد.

جدول ۳ - تعداد اقلام بار آزمون برای جرم‌های مختلف بار آزمون

تعداد ملافه‌های بزرگ	تعداد ملافه‌های متوسط	تعداد ملافه‌های کوچک الف	جرم بار آزمون kg
۱۴۰ cm × ۱۸۰ cm	۹۰ cm × ۱۲۰ cm	۶۰ cm × ۶۰ cm	
.	۴	۶	۲/۰
.	۶	۴	۲/۵
.	۶	۹	۳/۰
.	۸	۸	۳/۵
.	۸	۱۲	۴/۰
.	۱۰	۱۱	۴/۵
.	۱۰	۱۵	۵/۰
.	۱۲	۱۴	۵/۵
۱	۱۲	۱۲	۶/۰
۱	۱۴	۱۱	۶/۵
۱	۱۴	۱۵	۷/۰
۱	۱۶	۱۴	۷/۵
۲	۱۶	۱۲	۸/۰
۲	۱۸	۱۰	۸/۵
۳	۱۸	۸	۹/۰
۳	۲۰	۷	۹/۵
۳	۲۰	۱۲	۱۰/۰
۱۰	۲۰	۱۱	۱۵/۰
۱۷	۲۰	۱۱	۲۰/۰
۲۴	۲۰	۱۱	۲۵/۰
۳۱	۲۰	۱۰	۳۰/۰
۴۵	۲۰	۹	۴۰/۰
۵۹	۲۰	۹	۵۰/۰
۷۳	۲۰	۸	۶۰/۰
۸۶	۲۰	۱۴	۷۰/۰
۱۰۰	۲۰	۱۳	۸۰/۰
۱۱۴	۲۰	۱۲	۹۰/۰
۱۲۸	۲۰	۱۲	۱۰۰/۰
۱۹۸	۲۰	۸	۱۵۰/۰
۲۶۷	۲۰	۱۱	۲۰۰/۰
۳۳۶	۲۰	۱۴	۲۵۰/۰
۴۰۶	۲۰	۱۰	۳۰۰/۰
برای بار آزمون‌هایی که در جدول ۳ نشان داده نشده است، به زیریند ۶-۶-۶-۲ مراجعه شود.			
الف- تعداد واقعی ملافه‌های کوچک ممکن است متفاوت از تعداد نشان داده شده در جدول فوق باشد (که باید اشاره شود).			
یادآوری- تعداد ملافه‌های کوچک، متوسط و بزرگ در این جدول بار آزمون را ارائه می‌دهد که تا حد امکان مشابه با بار آزمون مورد استفاده در CLC/TS 50640 باشد.			

۶-۶-۲ محاسبه ترکیب اقلام بار آزمون برای اندازه بار بیش از ۱۰ kg و تعیین نشده در جدول ۳

محاسبه ترکیب بار آزمون براساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(X_L) \text{ صحیح عدد} = \frac{W_T - 20 * W_M - 10 * W_S}{W_L}$$

$$(X_S) \text{ صحیح عدد} = \frac{W_T - 20 * W_M - X_L * W_L}{W_S}$$

$10\text{ همه بارهای بالاتر از } 20 = \text{تعداد ملافه های متوسط}$ (X_M)

که در آن:

$$W_T = \text{جرم کل بار آزمون (kg)}$$

$$W_S = \text{جرم ملافه کوچک}$$

$$W_M = \text{جرم ملافه متوسط}$$

$$W_L = \text{جرم ملافه بزرگ}$$

$$X_S = \text{تعداد ملافه های کوچک}$$

$$X_M = \text{تعداد ملافه های متوسط}$$

$$X_L = \text{تعداد ملافه های بزرگ}$$

مقادیر مطابق با مشخصات بار آزمون داده شده در بند الف-۲ برابر است با:

$$W_S = 110\text{ kg (جرم نامی)}$$

$$W_M = 315\text{ kg (جرم نامی)}$$

$$W_L = 720\text{ kg (جرم نامی)}$$

جرم اقلام بار آزمون منفرد مطابق با آن چه در بالا تعریف شده، مقادیر نامی است. لذا تعداد ملافه های کوچک و بزرگ برای بار معین مطابق با آن چه در جدول ۳ تعریف شده، ممکن است متفاوت باشد. اگر برای تنظیم نیاز به تعدادی ملافه کوچک باشد، باید کمتر از ۱۰ و بیش از ۲۰ عدد انتخاب شود.

باید توجه شود که اطمینان حاصل شود هیچ یک از اقلام بار آزمون در بین اجراهای کم نشده یا جابه جا نشود، بنابراین باید از یک سیستم شمارش اقلام بار آزمون استفاده شود.

۷-۶-۶ خیس کردن

۱-۷-۶ دمای بار آزمون

قبل از خیس کردن دمای بار آزمون و آب مورد استفاده برای خیس کردن باید در محدوده دمای محیط مشخص شده در زیریند ۱-۳-۲-۵ باشد.

۲-۷-۶ فرآیند خیس کردن

مقدار رطوبت اولیه از طریق خیس کردن و آبگیری بار آزمون حاصل می‌شود.

بار آزمون باید به صورت یکنواخت خیس شود. این شرایط را می‌توان در داخل یک ماشین لباسشویی مطابق با آن چه در بند ۳-۴-۵ ذکر شده است، ایجاد کرد. به منظور این‌که خیس کردن تا حدامکان به صورت یکنواخت صورت گیرد، سرعت آبگیری ماشین لباسشویی باید به گونه‌ای کم شود که رطوبت نهایی در کمتر از ۳ min حاصل نشود. بار باید به مدت زمان لازم تا رسیدن به مقدار رطوبت اولیه در محدوده زیر چرخانده شود:

$$(\mu_{i0} - 5\%) \text{ تا } (\mu_{i0} + 3\%)$$

که در آن μ_{i0} مقدار رطوبت اولیه نامی می‌باشد.

رطوبت باقی‌مانده در بار آزمون خیس ζ_{i0} به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\mu_{ij} = \frac{(W_i - W_o)}{W_o}$$

که در آن:

W_i جرم بار آزمون پس از خیس کردن؛ و

W_o جرم بار آزمون آماده‌سازی شده است.

سپس آب در صورت لزوم توسط یک وسیله به طور یکنواخت و خوب پاشیده می‌شود، به گونه‌ای که مقدار رطوبت اولیه بار آزمون هنگام شروع آزمون در محدوده مجاز مشخص شده در جدول ۴ قرار گیرد. این جرم خیس اولیه با W_i ثبت می‌شود.

مقدار رطوبت اولیه به غیر از آن‌چه در جدول ۴ ذکر شده است، در صورتی که نتایج آن به صورت واضح بیان شود، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در پیوست ج نشان داده می‌شود چگونه نتایج آزمون‌هایی که در آن‌ها دو مقدار رطوبت اولیه استفاده شده می‌توانند در محاسبه زمان خشک کردن و مصرف انرژی مربوط به دیگر مقادیر رطوبت باقی‌مانده، مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری ۱- روش مقدم در پیوست ج داده شده است. مقادیر داده شده در جدول ۴ فقط هنگامی پیشنهاد می‌شود که یک نتیجه واحد برای یک بازار و بار واحد مورد نیاز باشد.

یادآوری ۲- نتایجی که به‌طور مستقیم اندازه‌گیری می‌شود، بر نتایجی که طبق روش ذکر شده در پیوست ج حاصل می‌شود، ارجح است.

جدول ۴- مشخصات مقدار رطوبت اولیه موجود در بار آزمون

مقدار رطوبت اولیه نامی بار آزمون	محدوده مجاز برای مقدار رطوبت اولیه بار آزمون
μ_{io}	μ_{ij}
٪ ۵۰	٪ ۴۵ تا ۵۳

۷ اندازه‌گیری‌های عملکرد- الزامات عمومی

این بند روش‌های آزمون عملکرد اصلی در این استاندارد را مشخص می‌کند.

قبل از انجام یک سری آزمون، لازم است موارد زیر انتخاب شوند:

- عملکرد آزمون مورد نیاز (انرژی، آب مصرفی، بازده چگالش و غیره)؛
- برنامه‌ای که خشک‌کن چرخشی بر مبنای آن آزمون می‌شود؛
- مقدار رطوبت اولیه بار آزمون؛
- هدف نهایی رطوبت باقی‌مانده بار آزمون؛
- جرم بار آزمون.

اولین الزام در این استاندارد، تعیین عملکرد هر نوع بار مرتبط و مجموعه‌ای از شرایط آزمون در ظرفیت اسمی می‌باشد. هرگونه ادعای عملکردی در این استاندارد بدون قید کردن اندازه بار، باید براساس آزمون‌های پایه در ظرفیت اسمی تعیین شود. اگر چه آزمون‌های اضافی می‌توانند در ظرفیت‌های دیگر نیز انجام شود. هرگونه ادعای عملکردی برای نتایج آزمون مشابه، مشروط به استفاده از جرم بار آزمون است.

اگر دو یا تعداد بیشتری از پارامترهای عملکرد زیر، برای یک خشک‌کن چرخشی، مورد نیاز باشد، بهتر است تا جای ممکن اندازه‌گیری‌ها با استفاده از یک سری آزمون واحد، همان‌گونه که در بند ۸ شرح داده شده است، انجام شود:

- مصرف انرژی الکتریکی؛
- مصرف انرژی بخار؛
- مصرف انرژی گاز؛
- مصرف آب؛
- زمان برنامه؛
- بازده چگالش؛

- دمای منسوجات خشکشده؛

- حجم هوای خروجی.

۸ آزمون‌های عملکردی

۱-۸ کلیات

این بند روش آزمونی برای تعیین پارامترهای عملکرد خشک‌کن چرخشی مشخص می‌کند.

۲-۸ روش آزمون برای آزمون‌های عملکرد

۱-۲-۸ شرایط آزمون، مواد و آماده سازی برای آزمون

برای هر بار اجرای آزمون، خشک‌کن چرخشی باید طبق آنچه در بند ۶ ذکر شد، آماده شود.

۲-۲-۸ برنامه

برنامه انتخاب شده خشک‌کن چرخشی و هرگونه تنظیم بر روی آن باید مطابق با دستورالعمل سازنده باشد. اگر هیچ‌گونه دستورالعمل مشخصی از طرف سازنده وجود نداشته یا با استفاده از برنامه‌های پیشنهادی نتایج معتبر حاصل نشود (به زیربند ۵-۲-۸ مراجعه شود)، در این صورت برنامه مناسب به وسیله آزمون و خطاب قبل از یک سری آزمون کامل اجرا می‌گردد.

جدول ۵- مشخصات مقدار رطوبت نهایی در بار آزمون پس از خشک شدن در برنامه کتان

برنامه یا الزامات کاربر	مقدار رطوبت نهایی هدف	محدوده مقدار رطوبت نهایی برای یک اجرای آزمون	محدوده مقدار رطوبت نهایی مقدار رطوبت نهایی مل برای یک سری آزمون
برنامه خشک‌کردن ۱	۰٪	+۳٪ - ۳٪	+۱/۵٪

برنامه انتخابی باید برای همه اجرای آزمون‌ها در یک سری آزمون مورد استفاده قرار گیرد. اگر در بین یک سری آزمون تصمیم گرفته شد که برنامه برای رسیدن به هدف نهایی مقدار رطوبت باقی‌مانده باید تغییر کند، در این صورت آن سری آزمون نامعتبر بوده و باید یک سری آزمون دیگر با برنامه‌ی جدید آغاز می‌شود.

برنامه انتخاب شده بروی خشک‌کن چرخشی (با هرگونه تنظیمات مربوط) باید گزارش شود.

۳-۲-۸ بار آزمون

قبل از شروع یک اجرای آزمون، باید یک بار آزمون آماده‌سازی شده مجزا مشخص شده در بند ۶ برای هر خشک‌کن چرخشی که باید آزمون شود، تهیه گردد.

۴-۲-۸ فرایند آزمون

بلافاصله قبل از هر اجرای آزمون، بار آزمون باید مطابق با آن‌چه در زیربند ۶-۶-۷ ذکر شده است، خیس شود.

بار آزمون باید در فاصله 5 min پس از خیس کردن در داخل خشک‌کن چرخشی بارگذاری شود و برنامه انتخابی باید بدون هرگونه تاخیری شروع شود.

در حین اجرای برنامه، نباید هیچ گونه تنظیمی از طرف کاربر بر روی خشک‌کن چرخشی انجام شود (به‌طور مثال تنظیم زمان‌سنج).

در انتهای برنامه، بار آزمون باید ظرف 2 min از وسیله خارج شده و بلافاصله وزن شود. جرم نهایی بار آزمون برای زامین اجرای آزمون، با W_{fj} ثبت می‌شود.

هنگامی که برنامه پایان یافته و خشک‌کن چرخشی ثابت شد، اجرای آزمون پایان یافته تلقی می‌شود. بار آزمون نباید تحت هیچ گونه خشک‌شدن اضافی به عنوان قسمتی از اجرای آزمون قرار گیرد.

مقدار رطوبت نهایی برای زامین اجرای آزمون، مطابق زیر محاسبه می‌شود:

$$\mu_{fj} = \frac{W_{fj} - W_0}{W_0} \quad (\text{که بر حسب درصد بیان می‌شود})$$

که در آن:

W_0 جرم بار آزمون آماده‌سازی شده می‌باشد.

مقدار رطوبت نهایی باید گزارش شود.

۵-۲-۸ اعتبار یک اجرای آزمون

اگر مقدار رطوبت نهایی برای یک اجرای آزمون کمتر از بالاترین محدوده داده شده در جدول ۵ باشد، اجرای آزمون باید معتبر در نظر گرفته شود. در غیر این صورت اجرای آزمون نامعتبر تلقی می‌شود.

اگر خشک‌کن در حین یک اجرای آزمون به دلیل پرشدن مخزن، به طور خودکار متوقف شود، این موضوع باید گزارش شده و اجرای آزمون غیرمعتبر در نظر گرفته می‌شود.

هرگونه نشانگری مبنی بر هشدار مغایر (به‌طور مثال هشدارها و خطاهای) باید ثبت شده و در هنگام ارزیابی اعتبار یک اجرای آزمون مورد توجه قرار گیرد. در صورتی که به هر یک از دلایل فوق، اجرا نامعتبر نباشد، آن اجرا معتبر در نظر گرفته می‌شود.

۶-۲-۸ اعتبار یک سری آزمون

یک سری آزمون متشکل از ۵ آزمون است که باید بر روی خشک‌کن چرخشی انجام شود. در شرایطی که یکی از پنج اجرای آزمون نامعتبر شود، مجاز است تا ششمین اجرای آزمون با تنظیم خشک‌کن چرخشی

روی همان برنامه انجام شده و مقدار رطوبت نهایی نامی مشابه با همه اجرای آزمون‌های قبلی در سری آزمون است. اجرای آزمون نامعتبر به طور کامل از تمامی ارزیابی‌های بعدی حذف می‌شود.

در صورتی که بیش از یک اجرای آزمون در سری آزمون نامعتبر باشد، در این صورت تمامی آن سری آزمون باید نامعتبر درنظر گرفته شود.

اگر میانگین مقدار رطوبت نهایی برای یک سری آزمون، با ۵ اجرای آزمون معتبر، کمتر از بالاترین حد مجاز داده شده در جدول ۵ باشد، سری آزمون باید معتبر تلقی شود و نتایج مطابق آن‌چه در بند ۹ ذکر شده است، ارزیابی می‌شود. در غیر این صورت سری آزمون نامعتبر است.

اگر یک سری آزمون متشكل از ۵ اجرای آزمون نامعتبر باشد، آن سری نباید با جایگزینی یکی از اجرای آزمون‌ها با ششمين اجرای آزمون معتبر شود.

داده‌های یک سری آزمون نامعتبر، نباید برای ارزیابی مطابق با آن‌چه در بند ۹ ذکر شده، مورد استفاده قرار گیرد.

اگر خشک کن چرخشی نتواند یک سری آزمون معتبر را طبق برنامه‌ای که از طرف سازنده برای نوع مشخصی بار پیشنهاد شده است، به انجام رساند، در این صورت موضوع باید گزارش شود. سپس باید یک سری آزمون جدید با برنامه‌ای انجام شود که مقدار رطوبت نهایی کمتری را حاصل کند. اگر چنین برنامه‌ای موجود نباشد، سری آزمون باید متوقف شود.

شمایی از طرح کلی یک سری آزمون در پیوست پ نشان داده شده است.

۳-۸ اندازه‌گیری‌ها برای تعیین مصرف انرژی و آب و زمان برنامه

۱-۳-۸ کلیات

این بند شامل الزامات ویژه‌ای جهت اندازه‌گیری مصرف انرژی، مصرف آب و زمان برنامه است. هدف رسیدن به داده‌های تجدیدپذیر برای محاسبه تاثیرات محیطی و هزینه کارکرد بر پایه انرژی و آب مصرفی می‌باشد.

ارزیابی اندازه‌گیری‌های این زیربند در زیربندهای ۲-۹، ۳-۹، ۴-۹ و ۵-۹ ارائه شده است.

آب اضافه شده به فرآیند به شکل بخار نباید به مصرف آب تصحیح شده مطابق با زیربند ۵-۹ اضافه شود. بخار باید بر حسب کیلوگرم بخار مطابق با بند چ-۹ گزارش شود.

۲-۳-۸ فرآیند

بار آزمون باید تحت فرآیند آزمون عملکرد مشخص شده در زیربند ۲-۸ قرار گیرد. در حین این آزمون‌ها، ابزار اندازه‌گیری انرژی الکتریکی، انرژی بخار، انرژی گاز و حجم آب و دما باید پارامترهای مورد نیاز را ثبت نماید (به بند ۵ مراجعه شود). پیشنهاد می‌شود داده‌ها برای تمامی پارامترها در بازه‌های زمانی منظم در

حين آزمون توسط ثبات داده یا رایانه، ثبت گردد. جمع آوری کننده داده‌ها باید قبل از راه اندازی برنامه، شروع به کار کند و کار ثبت داده‌ها را تا زمان پایان برنامه ادامه دهد.

اندازه‌گیری‌ها از ابتدای برنامه شروع شده (بدون درنظر گرفتن هرگونه تاخیر کاربر) و در پایان برنامه متوقف می‌شود.

اندازه‌گیری‌ها باید بر روی هر ۵ اجرای آزمون معتبر از یک سری آزمون معتبر در برنامه انتخابی انجام شود.

۴-۸ اندازه‌گیری‌ها برای تعیین بازده چگالش

۱-۴-۸ کلیات

این بند شامل الزامات ویژه‌ای جهت اندازه‌گیری بازده چگالش حاصل از خشک‌کن چرخشی متراکم کننده است. ارزیابی اندازه‌گیری‌های این بند در زیربند ۷-۹ ارائه شده است.

۲-۴-۸ فرآیند

خشک‌کن چرخشی باید حداقل 36 h قبل از اولین اجرای آزمون، با خشک‌کردن باری با ظرفیت اسمی آماده‌سازی شود. بار در مقادیری که کمتر از حداقل مقادیر مربوط در جدول ۴ نمی‌باشد، خیس می‌شود. سپس اجازه داده می‌شود تا در دمای محیط طبق آنچه در زیربند ۵-۶ تعیین شده، خنک شود.

در خشک‌کن چرخشی باید در دوره قبلي از شروع آزمون، بسته باقی بماند.

بار آزمون باید تحت فرایند آزمون عملکرد مشخص شده در زیربند ۲-۸ قرار گیرد.

جرم بار آزمون بلافاصله قبلي و بعد از اجرای آزمون اندازه‌گیری می‌شود. جرم رطوبت متراکم شده در حين اجرای آزمون و آب جمع شده در مخزن تعیین می‌شود.

اگر بیش از 36 h بین یک اجرای آزمون و اجرای دیگر سپری شود، در این صورت خشک‌کن چرخشی باید طبق آنچه در بالا شرح داده شد آماده‌سازی شود.

اندازه‌گیری‌ها باید بر روی هر ۵ اجرای آزمون معتبر از یک سری آزمون معتبر در برنامه انتخابی انجام شود.

۵-۸ اندازه‌گیری‌ها برای تعیین حجم هوای خروجی

این بند شامل الزامات ویژه‌ای جهت اندازه‌گیری حجم هوای خروجی می‌باشد. ارزیابی اندازه‌گیری‌های این بند، در زیربند ۹-۹ ارائه شده است.

این اندازه‌گیری فقط برای خشک‌کن چرخشی دارای تهویه هوا خارجی کاربرد دارد.

تحت شرایط مشخص آب و هوایی یک خشک‌کن چرخشی دارای تهویه هوا که تهویه آن به خارج است، ممکن است انرژی حرارتی اضافی مصرف کند و باعث شود دمای اتاق پایین‌تر یا بالاتر از دمای هوای بیرون

اتاق شود. در این مورد فرض بر این است که خروجی هوا به بیرون تهویه شده و هوای ساختمان با هوای بیرون جایگزین شود.

۶-۸ اندازه‌گیری عملکرد در حداکثر فشار کanal خروجی

اندازه‌گیری عملکرد سری آزمون معمولاً در فشار خروجی کanal مطابق با جدول ب-۲ انجام می‌شود. آزمون عملکرد همچنین می‌تواند در حداکثر فشار کanal خروجی مشخص شده توسط سازنده انجام شود. در این صورت دمپر شکل ب-۲، باید طوری تنظیم شود که افت فشار در کanal خروجی معادل حداکثر فشار تعیین شده توسط سازنده باشد.

۷-۸ اندازه‌گیری‌ها برای دمای خشک‌کردن منسوجات

دمای خشک‌کردن منسوجات باید توسط ثبات دمای قرار داده شده در مخزن اندازه‌گیری شده و بار در حین مرحله خشک‌کنندگی دنبال شود. فرآیند و مشخصات ثبات در پیوست ۵ شرح داده شده است.

۹ ارزیابی عملکرد

۱-۹ کلیات

در این بند روش‌های اولیه ارزیابی برای سنجش عملکرد خشک‌کن چرخشی مطابق با این استاندارد مشخص می‌گردد. این بند شامل ارزیابی تمامی پارامترهای عملکرد که در بند ۷ فهرست شده است، می‌باشد.

گردکردن اعداد فقط برای مقادیر قابل گزارش در پیوست ت کاربرد دارد. در صورتی که لازم است اعداد گرد شوند، به نزدیک‌ترین عدد طبق آنچه در قانون ب، زیربند ب-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۱ ویرایش سال ۱۳۸۹ بیان شده، گرد می‌شوند. اگر گرد کردن در سمت راست اعشار باشد، مکان‌های حذف شده نباید با صفر پر شود.

۲-۹ مقدار رطوبت نهایی در بار

مقدار رطوبت نهایی بار باید طبق آنچه در زیربند ۴-۲-۸ نشان داده شده است، ارزیابی شود. میانگین مقدار رطوبت نهایی \bar{m} اجراهای آزمون معتبر در یک سری آزمون مطابق زیر محاسبه می‌شود:

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \mu_{f_j}$$

که در آن:

n تعداد اجراهای آزمون است؛

j شماره اجرای آزمون است؛

نمودار رطوبت نهایی اندازه‌گیری شده پس از j امین اجرای آزمون است. انحراف استاندارد مقدار رطوبت نهایی اندازه‌گیری شده S_b ، که نشان‌دهنده قابلیت تغییر بین اجراهای آزمون یک سری آزمون با برنامه انتخابی یا زمان‌سنج تنظیم شده است، با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$S_b = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (\mu_{fj} - \bar{\mu})^2}$$

که در آن:

- n تعداد اجراهای آزمون است؛
- j شماره اجرای آزمون است؛
- نمودار رطوبت نهایی اندازه‌گیری شده پس از j امین اجرای آزمون است؛
- میانگین مقدار رطوبت نهایی اندازه‌گیری شده برای سری آزمون.

۳-۹ انرژی کل

انرژی اندازه‌گیری شده کل E_{mj} که مجموع انرژی الکتریکی اندازه‌گیری شده و انرژی بخار اندازه‌گیری شده مطابق با پیوست ۷ است و در صورتی که انرژی گاز نیز اندازگیری شده باشد، دستورالعمل‌های پیوست ۷ را دنبال نمایید.

۴-۹ انرژی اصلاح شده

اگر مقدار رطوبت نهایی یک اجرای آزمون معتیر در محدوده هدف داده شده در جدول ۵ اصلاح مصرف انرژی باید طبق آن‌چه در زیر نشان داده شده است، با استفاده از اندازگیری‌های اجرای آزمون معتبر تعیین شده در زیربند ۳-۸، ارزیابی شود.

در غیر این صورت نیازی به اصلاح مصرف انرژی نیست و مصرف انرژی اندازگیری شده باید به عنوان مصرف انرژی اصلاح شده اعلام شود.

مصرف انرژی الکتریکی اصلاح شده E_j برای هر اجرای آزمون j در یک سری آزمون محاسبه می‌شود:

$$E_j = E_{mj} \times \frac{(\mu_{io} - \mu_{fo}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

که در آن:

- E_{mj} انرژی الکتریکی اندازگیری شده برای j امین اجرای آزمون است؛
- μ_{io} مقدار رطوبت اولیه نامی است؛
- μ_{fo} مقدار رطوبت نهایی هدف است؛
- W ظرفیت اسمی خشک کن چرخشی برای نوعی از بار تحت آزمون است؛

W_i جرم بار آزمون پس از خیس شدن است؛

W_f جرم بار آزمون پس از خشک شدن است.

میانگین مصرف انرژی الکتریکی اصلاح شده E , با استفاده از مصرف انرژی الکتریکی اصلاح شده در تمامی اجرای آزمون‌های معتبر محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n E_j$$

که در آن:

n تعداد اجراهای آزمون است؛

j شماره اجرای آزمون است؛

E_j مصرف انرژی الکتریکی اصلاح شده در زمین اجرای آزمون است.

۵-۹ مصرف آب اصلاح شده

مصرف آب اصلاح شده باید طبق آنچه در زیر نشان داده شده است، با استفاده از اندازه‌گیری‌های اجرای آزمون معتبر تعیین شده در زیربند ۳-۸، ارزیابی شود.

مصرف انرژی الکتریکی اصلاح شده L برای هر اجرای آزمون j در یک سری آزمون محاسبه می‌شود:

$$L_j = L_{mj} \times \frac{(\mu_{io} - \mu_{fo}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

که در آن:

L_{mj} مصرف آب اندازه‌گیری شده برای زمین اجرای آزمون است؛

μ_{io} مقدار رطوبت اولیه نامی است؛

μ_{fo} مقدار رطوبت نهایی هدف مانده است؛

W ظرفیت اسمی خشک‌کن چرخشی برای نوعی از بار تحت آزمون است؛

W_i جرم بار آزمون پس از خیس شدن است؛

W_f جرم بار آزمون پس از خشک شدن است.

میانگین مصرف آب اصلاح شده L , با استفاده از مصرف آب اصلاح شده در تمامی اجرای آزمون‌های معتبر محاسبه می‌شود:

$$L = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_i$$

که در آن:

n تعداد اجراهای آزمون است؛

j شماره اجرای آزمون است؛

L_j مصرف آب اصلاح شده در jامین اجرای آزمون است.

۶-۹ زمان برنامه اصلاح شده

اگر مقدار رطوبت نهایی یک اجرای آزمون معتیر در محدوده هدف داده شده در جدول ۵ اصلاح مصرف انرژی باید طبق آنچه در زیر نشان داده شده است، با استفاده از اندازه‌گیری‌های اجرای آزمون معتبر تعیین شده در زیربند ۳-۸، ارزیابی شود.

در غیر این صورت نیازی به اصلاح مصرف انرژی نیست و مصرف انرژی اندازه‌گیری شده باید به عنوان مصرف انرژی اصلاح شده اعلام شود.

زمان برنامه اصلاح شده ز_j برای هر اجرای آزمون j در یک سری آزمون محاسبه می‌شود:

$$t_j = t_{mj} \times \frac{(\mu_{io} - \mu_{fo}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

که در آن:

t_{mj} زمان برنامه اندازه‌گیری شده برای jامین اجرای آزمون است؛

μ_{io} مقدار رطوبت اولیه نامی است؛

μ_{fo} مقدار رطوبت نهایی هدف است؛

W ظرفیت اسمی خشک کن چرخشی برای نوعی از بار تحت آزمون است؛

W_i جرم بار آزمون پس از خیس شدن است؛

W_f جرم بار آزمون پس از خشک شدن است.

میانگین زمان برنامه اصلاح شده \bar{t} ، با استفاده از زمان برنامه اصلاح شده در تمامی اجرای آزمون‌های معتبر محاسبه می‌شود:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_j$$

که در آن:

n تعداد اجراهای آزمون است؛

j شماره اجرای آزمون است؛

t_j زمان برنامه اصلاح شده در j^{امین} اجرای آزمون است.

۷-۹ بازده چگالش

بازده چگالش باید طبق آن چه در زیر نشان داده شده است، با استفاده از اندازه‌گیری‌های اجرای آزمون معتبر تعیین شده در زیربند ۴-۸، ارزیابی شود.

بازده چگالش C_j برای همه اجرای آزمون‌ها محاسبه شده و بر حسب درصد بیان می‌شود :

$$C_j = \frac{W_{wj}}{W_i - W_f} \times 100$$

که در آن:

W_{wj} زمان برنامه اندازه‌گیری شده برای j^{امین} اجرای آزمون است؛

W_i جرم بار آزمون پس از خیس شدن و قبل از خشکشدن است؛

W_f جرم بار آزمون پس از خشک شدن است.

میانگین بازده چگالش C، با استفاده از بازده چگالش حداقل ۵ اجرای آزمون معتبر محاسبه شده و بر حسب درصد بیان می‌شود:

$$C = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_j$$

که در آن:

n تعداد اجراهای آزمون است؛

j شماره اجرای آزمون است؛

C_j بازده چگالش در j^{امین} اجرای آزمون است.

۸-۹ ظرفیت تبخیر

ظرفیت تبخیر باید مطابق با آن چه در زیر مشخص شده با اندازه‌گیری اجراهای آزمون معتبر تعیین شده در زیربند ۴-۸ تعیین شود:

$$E_c = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{W_{ij} - W_{fj}}{T_{mj}}$$

که در آن:

n تعداد اجراهای آزمون است؛

E_c ظرفیت تبخیر است؛

j تعداد اجرای آزمون است؛

T_{mj} زمان برنامه اندازه‌گیری شده زامین اجرای آزمون است؛

W_{wj} جرم آب جمع شده در مخزن شستشو در زامین اجرای آزمون است؛

W_{ij} جرم بار آزمون مورد استفاده پس از خیس کردن اما قبل از خشک کردن در زامین اجرای آزمون است؛

W_{fj} جرم بار آزمون پس از خشک شدن در زامین اجرای آزمون است.

۹-۹ حجم هوای خروجی

حجم هوای خروجی باید طبق آنچه در پیوست ر نشان داده شده است، ارزیابی شود.

۱۰ داده‌هایی که باید گزارش شود

برای هر آزمون، داده‌های مربوط که باید گزارش شوند، در پیوست ت فهرست شده‌اند. پیشنهاد می‌شود داده‌ها با فرمتی که در پیوست ت نشان داده شده است، ارائه شوند.

پیوست الف

(الزامی)

فهرست مرجع

الف-۱ شوینده مرجع

به پیوست B استاندارد CLC/TS 50640: 2015 مراجعه شود.

الف-۲ مشخصات بار آزمون

به پیوست C استاندارد CLC/TS 50640: 2015 مراجعه شود.

الف-۳ آماده‌سازی به روش کاملاً خشک

به پیوست F استاندارد CLC/TS 50640: 2015 مراجعه شود.

الف-۴ عدم قطعیت در اندازه گیری‌ها

به پیوست ص استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۹۲۶: سال ۱۳۹۴ مراجعه شود.

الف-۵ جنبه‌های زیست محیطی استفاده از خشک‌کن چرخشی

به پیوست ض استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۹۲۶: سال ۱۳۹۴ مراجعه شود.

الف-۶ تهیه‌کنندگان مواد و تامین‌کنندگان

به پیوست N، استاندارد CLC/TS 50640: 2015 مراجعه شود.

الف-۷ مشخصات ماشین لباسشویی برای نرمالیزه کردن

به زیربند 6.4.4.2، استاندارد CLC/TS 50640: 2015 مراجعه شود.

پیوست ب

(الزامی)

کanal های خروجی جهت آزمون خشک کن های چرخشی

ب-۱ کلیات

کanal فشار، باید طول کanalی برابر با 15 m و قطری برابر با آن چه توسط سازنده مشخص شده داشته باشد.
کanal می‌تواند دو نوع متفاوت داشته باشد؛ نوع ۱ و نوع ۲.

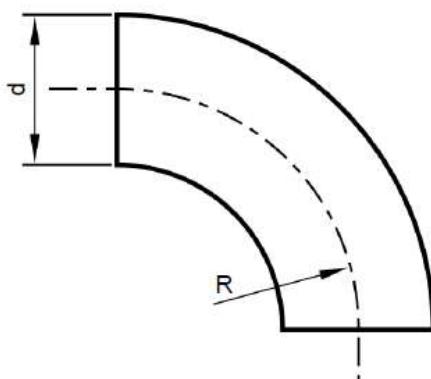
ب-۲ مشخصات کanal خروجی نوع ۱

ب-۲-۱ مواد کanal

کanal باید از جنس لوله فولادی باشد که لوله مارپیچ^۱ نامیده می‌شود. قطر لوله باید مطابق با الزامات داده شده توسط سازنده برای خشک کن چرخشی تحت آزمون باشد.

ب-۲-۲ شکل کanal

کanal می‌تواند به شکل مجرای مستقیم یا خمیده باشد. مجاز است کanal حداکثر سه خم^۰ با طراحی به شکل ب-۱ داشته باشد. اگر یک یا چند خم به کل طول کanal خروجی اضافه شود، این موضوع باید اصلاح شود. اصلاحات باید مطابق با جدول ب-۱ انجام شود. یک لوله مستقیم به طول حداکثر 200 cm باید بین هر خمیدگی قرار گیرد.



راهنما

انواع مجراز خمیدگی:

نوع ۱ : $R/d = 1$

نوع ۲ : $R/d = 2$

شکل ب-۱ - خم کanal خروجی

1- spiro-pipe

جدول ب-۱- معادل طول مجرابا خم ° ۹۰

معادل طول مجرا (m)	نوع خم
(m) $16 \times \text{قطر}$	$R/d = 1$
(m) $12 \times \text{قطر}$	$R/d = 2$

مثال - قطر مجرا $m = 0,2$. اگر دو خم 90° با $R/d = 1$ اضافه شده باشد، معادل طول لوله $2 \times 0,2 m \times 16 = 6,4 m = 0,2 m$ را نشان می‌دهد. بنابراین مجرای مستقیم باید اضافه شود تا کل مجرای مستقیم $15 m$ حاصل شود.

ب-۲-۳ ابزار

کanal خروجی باید مجهز به تجهیز اندازه‌گیری فشار خروجی و دبی سنج باشد. خواندن مقادیر فشار باید در فاصله $m = 0,5$ خروجی خشک کن چرخشی انجام شود. خمیدگی بین خروجی و نقطه اندازه‌گیری فشار وجود ندارد.

بعد از نقطه اندازه‌گیری، یک لوله مستقیم دیگر به طول حداقل $m = 0,5$ باید متصل شود. دبی سنج باید قبل و بعد از نقطه اندازه‌گیری به مجرای مستقیم به طول $1 m$ یا بیشتر متصل شود.

ب-۳ مشخصات کanal خروجی نوع ۲

ب-۳-۱ کلیات

آزمایشگاه‌هایی که فضای محدودی برای کanal نوع ۱ دارند، می‌توانند از نوع ۲ استفاده کنند.

ب-۳-۲ مشخصات کanal خروجی نوع ۲

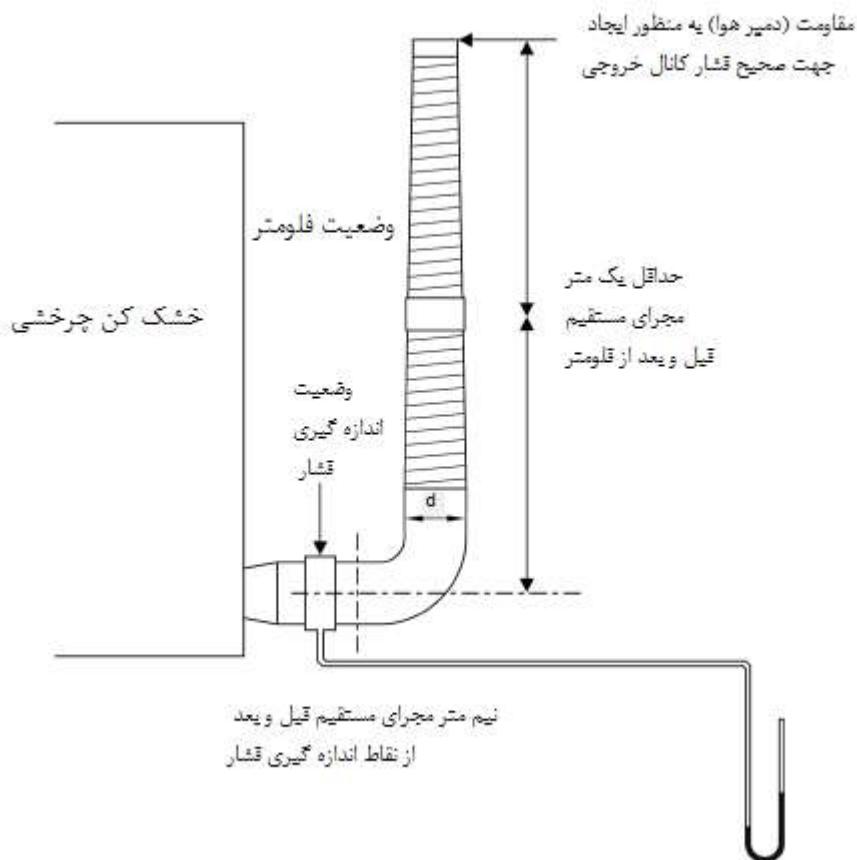
کanal خروجی باید مطابق شکل ب-۲ ساخته شود. بخش افقی کanal باید مطابق با دستورالعمل سازنده باشد در حالی که بخش عمودی می‌تواند هر ابعادی داشته باشد تا زمانی که افت فشار بین خروجی خشک کن چرخشی و محیط بزرگ‌تر از افت مربوط برای کanal خروجی نوع ۱ نباشد. طول افقی کanal قبل و بعد نقطه اندازه‌گیری فشار باید $m = 0,5$ باشد.

ب-۳-۳ تنظیمات صحیح فشار کanal خروجی

جريان در محدودکننده کanal خروجی نوع ۲، باید طوری تنظیم شود که مقاومت جريان در کanal در راستای $m = 15$ کanal خروجی مقاومت نوع ۱ باشد. اين الزام باید مطابق زير اجرا شود: از اطلاعات ارائه شده توسط سازنده در ارتباط با ابعاد کanal خروجی و جريان هوای خروجی استفاده کنيد. در جدول ب-۲ ستون مربوط به قطر داده شده کanal خروجی را انتخاب کنيد و افت فشار مربوط به جريان هوای خروجی را بینديد (در صورت لزوم از مانع استفاده کنيد).

خشک کن چرخشی را بدون بار و بدون گرمaza راهاندازی کنيد و تنظیم کننده هوای خروجی را طوری تنظیم کنيد که افت فشار مشابه مطابق با جدول ب-۲، ايجاد شود. جريان هوای خروجی را اندازه‌گیری کنيد و اگر جريان هوای حال حاضر متفاوت از مقدار به دست آمده توسط سازنده باشد، افت فشار جديد در جدول ب-۲ بر مبنى جريان

هوای اندازه‌گیری شده را بخوانید. کار کرد فوق را تکرار کنید تا افت فشار و جریان هوا مطابق با مقادیر جدول ب-۲ باشد.



شکل ب-۲-کanal خروجی نوع ۲

جدول ب-۲- مقدار افت فشار برای قطرها و جریان‌های مختلف برای یک کانال به طول ۱۵ m

افت فشار (Pa) برای کانال مدور برای ابعاد مختلف کانال و جریان هوا							
قطر کانال خروجی (mm)						جریان هوا سرد M^3/h	
۴۰۰	۳۱۵	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	
						۶۹,۲۸	۱۵۰
					۳۹,۷۱	۱۱۴,۶۲	۲۰۰
					۴۶,۹۲	۱۳۵,۴۲	۲۲۰
				۲۴,۶۸	۵۸,۶۹	۱۶۹,۳۸	۲۵۰
				۲۶,۴۴	۶۲,۸۵	۱۸۱,۴۱	۲۶۰
			۳۰,۱۰	۷۱,۵۶	۲۰۶,۵۳	۲۸۰	
			۳۳,۹۶	۸۰,۷۴	۲۲۳,۰۳	۳۰۰	
			۴۴,۴۸	۱۰۵,۷۴	۳۰۵,۱۹	۳۵۰	
			۴۶,۷۳	۱۱۱,۰۹	۳۲۰,۶۲	۳۶۰	
		۱۴,۳۳	۵۶,۱۹	۱۳۳,۵۸	۳۸۵,۵۳	۴۰۰	
		۱۵,۶۰	۶۱,۱۹	۱۴۵,۴۹	۴۱۹,۹۰	۴۲۰	
		۱۶,۲۶	۶۳,۷۷	۱۵۱,۶۰	۴۳۷,۵۵	۴۳۰	
		۱۷,۶۱	۶۹,۰۵	۱۶۴,۱۶	۴۷۳,۷۸	۴۵۰	
		۲۱,۱۷	۸۳,۰۳	۱۹۷,۳۹	۵۶۹,۷۱	۵۰۰	
		۲۵,۰۱	۹۸,۱۰	۲۳۳,۲۲	۶۷۳,۱۲	۵۵۰	
		۲۹,۱۳	۱۱۴,۲۳	۲۲۱,۵۸	۷۸۳,۸۳	۶۰۰	
		۳۰,۵۸	۱۲۰,۹۸	۲۸۷,۶۲	۸۳۰,۱۲	۶۲۰	
		۳۲,۶۱	۱۲۷,۸۹	۳۰۴,۰۵	۸۷۷,۵۵	۶۴۰	
		۳۳,۵۱	۱۳۱,۴۱	۳۱۲,۴۱	۹۰۱,۶۸	۶۵۰	
	۱۳,۲۲	۳۸,۱۵	۱۴۹,۶۰	۳۵۵,۶۸	۱۰۲۶,۵۴	۷۰۰	
	۱۴,۹۱	۴۳,۰۴	۱۶۸,۸۰	۴۰۱,۳۲	۱۱۵۸,۲۸	۷۵۰	
	۱۶,۷۰	۴۸,۱۹	۱۸۸,۹۹	۴۴۹,۳۰	۱۲۹۶,۷۷	۸۰۰	
	۱۸,۵۷	۵۳,۵۹	۲۱۰,۱۴	۴۹۹,۵۹		۸۵۰	
	۱۸,۹۵	۵۴,۶۹	۲۱۴,۴۸	۵۰۹,۹۲		۸۶۰	
	۲۰,۵۲	۵۹,۲۲	۲۳۲,۲۴	۵۵۲,۱۵		۹۰۰	
	۲۲,۵۶	۶۵,۱۰	۲۵۵,۲۹	۶۰۶,۹۴		۹۵۰	
	۲۴,۶۷	۷۱,۲۱	۲۷۹,۲۷	۶۶۳,۹۵		۱۰۰۰	
	۲۶,۸۷	۷۷,۵۶	۳۰۴,۱۶	۷۲۳,۱۳		۱۰۶۰	
	۲۹,۱۵	۸۴,۱۴	۳۲۹,۹۶	۷۸۴,۴۶		۱۱۰۰	
	۳۳,۹۵	۹۷,۹۸	۳۸۴,۲۳	۹۱۳,۴۸		۱۲۰۰	
۱۳,۰۳	۳۹,۰۵	۱۱۲,۷۱	۴۴۲,۰۰	۱۰۵۰,۸۳		۱۳۰۰	
۱۴,۸۳	۴۴,۴۶	۱۲۸,۳۲	۵۰۳,۲۱	۱۱۹۶,۳۵		۱۴۰۰	

افت فشار (Pa) برای کanal مدور برای ابعاد مختلف کanal و جریان هوا

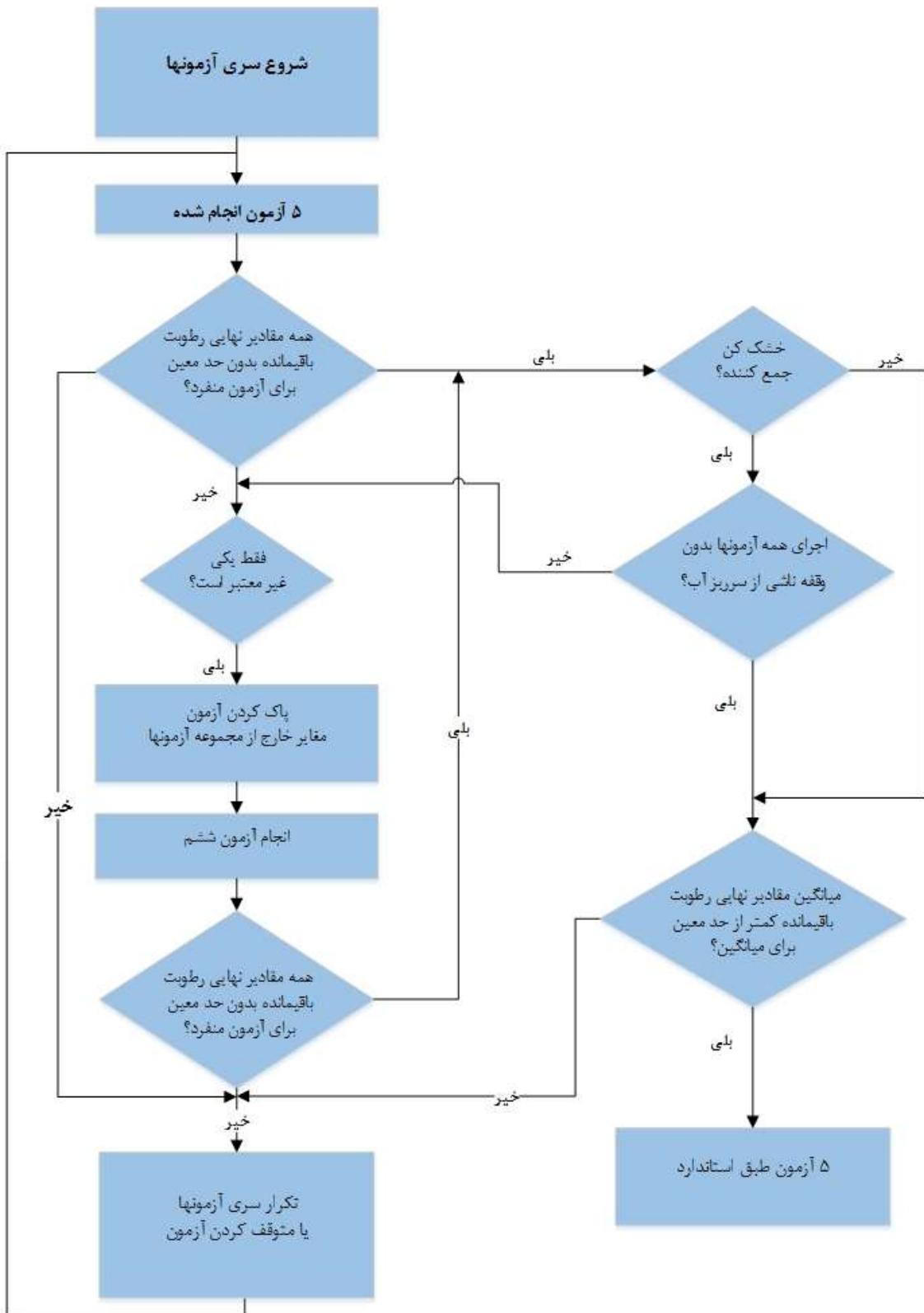
قطر کanal خروجی (mm)							جریان هوای سرد M ³ /h
۴۰۰	۳۱۵	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	
۱۶,۷۴	۵۰,۱۶	۱۴۴,۷۸	۵۶۷,۷۸	۱۳۴۹,۸۷			۱۵۰۰
۱۸,۷۴	۵۶,۱۶	۱۶۲,۱۰	۶۳۵,۶۷				۱۶۰۰
۲۰,۸۳	۶۲,۴۵	۱۸۰,۲۴	۷۰۶,۸۲				۱۷۰۰
۲۳,۰۳	۶۹,۰۲	۱۹۹,۲۰	۷۸۱,۱۸				۱۸۰۰
۲۵,۳۱	۷۵,۸۷	۲۱۸,۹۷	۸۵۸,۷۰				۱۹۰۰
۲۷,۶۹	۸۲,۹۹	۲۳۹,۵۳	۹۳۹,۳۴				۲۰۰۰
۳۴,۰۳	۱۰۱,۹۹	۲۹۴,۳۶	۱۱۵۴,۳۶				۲۲۵۰
۴۳,۱۵	۴۰,۹۱	۱۲۲,۶۴	۳۵۳,۹۶	۱۳۸۸,۰۹			۲۵۰۰
۴۵,۵۴	۴۸,۳۴	۱۴۴,۹۰	۴۱۸,۲۱	۱۶۴۰,۰۴			۲۷۵۰
۴۸,۱۰	۵۶,۲۹	۱۶۸,۷۳	۴۸۷,۰۰	۱۹۰۹,۷۸			۳۰۰۰
۵۰,۸۲	۶۴,۷۶	۱۹۴,۱۰	۵۶۰,۲۲				۳۲۵۰
۵۳,۷۰	۷۳,۷۲	۲۲۰,۹۸	۶۳۷,۸۰				۳۵۰۰
۵۶,۷۴	۸۳,۱۸	۲۴۹,۳۴	۷۱۹,۶۴				۳۷۵۰
۵۹,۹۴	۹۳,۱۳	۲۷۹,۱۵	۸۰۵,۶۹				۴۰۰۰

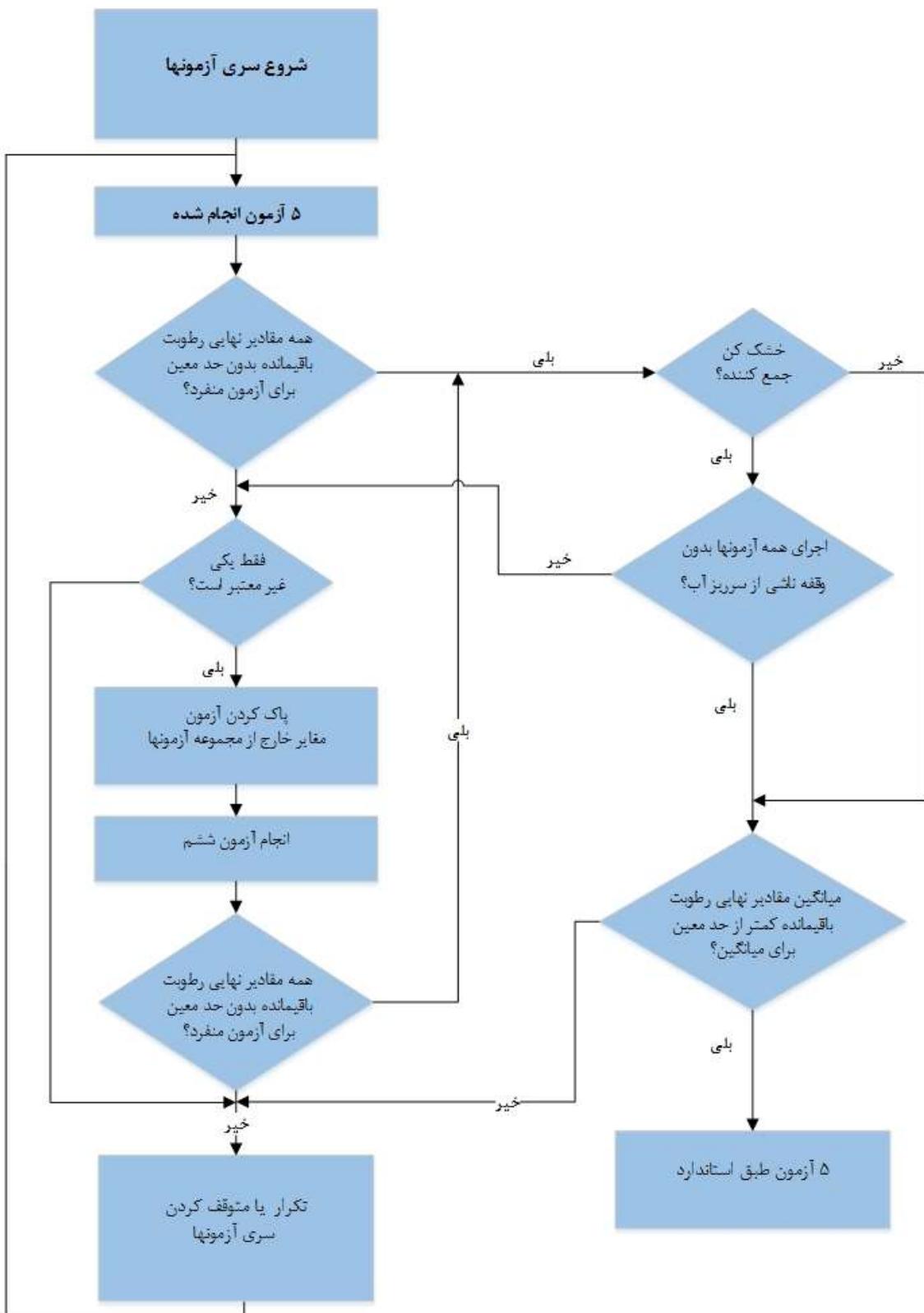
پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

نمودار جریان

شکل پ-۱ نمودار اقدامات لازم برای یک سری آزمون معتبر خشک کن چرخشی خودکار را نشان می‌دهد.
شکل پ-۲ نمودار اقدامات لازم برای یک سری آزمون معتبر خشک کن چرخشی غیرخودکار را نشان می‌دهد.





شکل پ-۲ نمودار اقدامات لازم برای یک سری آزمون معتبر خشک کن چرخشی غیرخودکار

پیوست ت

(الزامی)

گزارش آزمون - اطلاعاتی که باید گزارش شود

این پیوست اطلاعاتی را که باید گزارش شود را ارائه می‌دهد.

ترتیب جدول‌های ت-۱ تا ت-۳ در زیر پیشنهاد می‌شود. فقط لازم است جدول‌ها و مقادیری که مربوط به الزامات سری‌های آزمون هستند، در نظر گرفته شود.

جدول ت-۱- شناسایی اطلاعات

عنوان: «گزارش آزمون CLC/TS» (با تعیین ویرایش و سال استاندارد)

نام و آدرس آزمایشگاه:	
شماره گزارش آزمایشگاه:	
نام تجاری:	
شماره مدل:	
مبدأ وسیله:	
ابعاد اندازه‌گیری شده وسیله (بر حسب سانتیمتر):	
ارتفاع:	
حداکثر ارتفاع:	
پهنا:	
عمق:	
حداقل عمق:	
حجم مخزن (بر حسب لیتر l): الف	
ظرفیت مجاز (بر حسب کیلوگرم kg): الف	
کتان/الیاف مصنوعی - ترکیبی:	
طراحی خشک کن	
محور تقارن (عمودی/افقی):	
دریچه تخلیه هوا (بله/خیر):	
خودکار (حسگر- کنترل کننده) (بله/خیر):	
اتصال آب سرد (بله/خیر):	
ولتاژ اسمی (بر حسب ولت V):	
اطلاعات تکمیلی (برای مثال، در صورت کاربرد، دلیل توقف آزمون قبل از اتمام و توضیحی چنانچه جرم بار آزمون برای ظرفیت اسمی مناسب نباشد):	
شماره صفحه:	
الف- در صورت کاربرد:	

جدول ت-۲- اندازه‌گیری‌های آزمون

نام و آدرس آزمایشگاه:											
مرجع نمونه آزمایشگاه:							مرجع آزمون آزمایشگاه:				
S	متوسط	آزمون ۵	آزمون ۴	آزمون ۳	آزمون ۲	آزمون ۱	دقت گزارش	نکات (n) اندازه‌گیری‌ها (m) (calc) محاسبات	واحد	نمونه	تنظیمات برنامه
						-	n	روز/ماه/سال			تاریخ آزمون
						۱	m	g	W ₀		وضعیت جرم بار آزمون
						۱	m	g	W _i		وضعیت جرم بار آزمون
						۰/۱	n	%	μ _{i0}		مقدار رطوبت اولیه نامی
						۰/۱	calc	%	μ _{ij}		مقدار رطوبت اولیه
						۱	m	g	W _f		جرم بار آزمون نهایی
						۰/۱	n	%	μ _{fo}		مقدار رطوبت نهایی هدف
						۰/۱	calc	%	μ _{fj}		مقدار رطوبت نهایی
						0.01	m	kWh	E _{ej}		صرف انرژی الکتریکی اندازه‌گیری شده
						۰/۰۱	m	kWh	E _{sj}		صرف انرژی بخار اندازه‌گیری شده
						۰/۰۱	m	kWh	E _{gj}		صرف انرژی گاز اندازه‌گیری شده
						۰/۰۱	m	kWh	E _{mj}		صرف انرژی اصلاح شده
						۰/۰۱	calc	kWh	E _j		صرف انرژی اصلاح شده
						۰/۰۰۱	calc	kWh/kg	E _s		صرف انرژی اصلاح شده معین
						۰/۱	m	l	L _{mj}		صرف آب اندازه‌گیری شده
						۰/۱	calc	l	L _j		صرف آب اصلاح شده

نام و آدرس آزمایشگاه:										
مرجع نمونه آزمایشگاه:							مرجع آزمون آزمایشگاه:			
S	متوسط	آزمون ۵	آزمون ۴	آزمون ۳	آزمون ۲	آزمون ۱	دقت گزارش ^b	(n) نکات (m) اندازه‌گیری‌ها محاسبات (calc)	واحد	تنظیمات برنامه:
							۰/۱	calc	i/kg	L _s مصرف آب اصلاح شده معین
							۰/۵	m	min	t _{mj} زمان برنامه اندازه‌گیری شده
							۰/۵	calc	min	t _j زمان برنامه اصلاح شده
							۰/۱	m	min/kg	t _s مصرف آب اصلاح شده معین
							۱	m	g	W _w جرم آب جمع شده ^a الف
							۰/۱	calc	%	C تأثیر ^a الف جمع کنندگی
						۰.۱ اضافه است	calc	l/min	E _c ظرفیت تبخیر	
						۱	calc	m ³	V حجم خروجی ^a هوا	
						۰/۱	m	°C		دما میکسر
						۱	m	%		روبوت میکسر
شماره صفحه‌ها در این گزارش:							شماره صفحه:			
الف- در صورت کاربرد مشخص شود. ب- رقمه که دقت مقادیر گردشده و گزارش شده را تعیین می‌کند. به عنوان مثال، دقت گزارش ۱۰۰٪ به این معنی است که نتیجه باید با سه رقم اعشار گرد شود.										

جدول ت-۳- مواد و شرایط آزمون

			نام و آدرس آزمایشگاه:
مرجع نمونه آزمایشگاه:			مرجع آزمون آزمایشگاه:
			شرایط در طی آزمون خشک کردن
			دماهی هوای اطراف مخزن خشک کن (°C)
			رطوبت اتاق آزمون (٪)
			ولتاژ برق ورودی (V)
			فرکانس برق ورودی (Hz)
			دماهی تغذیه آب (°C)
			فشار تغذیه آب (kPa)
			فشار تغذیه بخار (kPa)
			دماهی تغذیه بخار (°C)
			نوع گاز تغذیه
			فشار تغذیه گاز (kPa)
			شرایط در طی خیس کردن بار آزمون
			دماهی آب ورودی (°C)
			سختی آب ورودی (mmol/l)
			رسانایی آب ورودی ($\mu\text{S}/\text{cm}$) ^{الف}
			خاصیت قلیابی آب ورودی (mmol/l) ^{الف}
			ماشین لباسشویی استفاده شده (مدل و ظرفیت اسمی)
			چگونگی شرایط بار آزمون
			دماهی محیط (°C) ^{الف}
			رطوبت (٪) ^{الف}
			ماشین خشک کن استفاده شده برای خشک شدن ^{الف} (مدل و ظرفیت اسمی)
			ضریب تبدیل روش خشک استخوانی مورد استفاده ^{الف}
			شرایط در طی نرمализه کردن بار آزمون
			دماهی آب ورودی (°C)
			سختی آب ورودی (mmol/l)
			خاصیت قلیابی آب ورودی (mmol/l) ^{الف}
			رسانایی آب ورودی ($\mu\text{S}/\text{cm}$) ^{الف}
			روش استفاده برای آماده سازی آب طبق استاندارد EN 60734
شماره صفحه ها در این گزارش:			شماره صفحه:
			الف- در صورت کاربرد اعلام شود.

پیوست ث

(الزامی)

روش تعیین اندازه بار آزمون در صورت عدم اظهار ظرفیت اسمی

ث-۱ کلیات

این پیوست روشی را برای تعیین جرم بار آزمون، در صورت عدم اعلام ظرفیت اسمی از طرف سازنده، ارائه می‌دهد.

ث-۲ تعیین حجم مخزن لباس‌ها

حجم مخزن لباس فشار تغذیه بخار (kPa)‌ها باید مطابق پیوست K استاندارد CLC/TS 50640:2015 تعیین شود.

ث-۳ تعیین بار آزمون

جرم بار آزمون از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$kg = \frac{V_c}{30} \cdot 10$$

که در آن:

$$V_c = \text{حجم مخزن لباس‌ها است (} V_c \text{ بر حسب لیتر)}$$

پیوست ج

(الزامی)

روش مقدار رطوبت اولیه قابل انعطاف

ج-۱ کلیات

این پیوست رویکردی را ارائه می‌دهد که مبنای استانداری است که مقدار رطوبت اولیه مصرف انرژی طیف وسیعی از خشک‌کن‌ها را تعیین می‌کند. با استفاده از این رویکرد، مصرف انرژی خشک‌کن می‌تواند عیناً برای هر مقدار رطوبت اولیه (در محدوده تعیین‌شده) بدون نیاز به آزمون اضافی، تعیین شود. با توجه به این که اکثر خشک‌کن‌ها نسبت به مقدار رطوبت رفتار خطی دارند، این رویکرد برای اکثر انواع خشک‌کن‌ها، رویکرد دقیقی است.

این روش امکان این را فراهم می‌کند که پارامترهای عملکرد مصرف انرژی و زمان برنامه برای یک مقدار رطوبت اولیه خاص از مصرف انرژی محاسبه شود و زمان‌های خشک‌کردن دو مقدار رطوبت اولیه دیگر اندازه‌گیری شود. چنانچه رابطه خطی مشخص باشد، مصرف انرژی و زمان برنامه برای هر مقدار رطوبت اولیه بین ۴۵٪ و ۹۰٪ توسط یک رابطه خطی می‌تواند محاسبه شود.

یک رابطه خطی تعریف می‌شود بصورت:

$$Y = b \times x + a$$

که در آن:

Y پارامترهای عملکردی (مصرف انرژی و زمان برنامه)

b شبیب (مطابق با بند ج-۳ محاسبه شده است).

x مقدار رطوبت اولیه μ

a مقدار ثابت خط برگشت (مطابق با بند ج-۳ محاسبه شده است).

این روش فقط هنگامی معتبر است که فرآیند خشک‌کردن در هر اجرای آزمون به مقدار رطوبت نهایی تعیین شده در جدول ۳ بررسد.

ج-۲ روش کار

دو سری آزمون باید روی یک خشک کن که در بند ۸ شرح داده شده اما با مقادیر رطوبت اولیه بین ۴۵٪ و ۹۰٪ اجرا شود. حداقل اختلاف بین متوسط مقادیر رطوبت اولیه از دو سری آزمون نباید کمتر از ۳۰٪ شود. مقدار رطوبت اولیه هر اجرای آزمون در همه سری آزمون‌ها باید در محدوده رواداری $\pm 5\%$ قرار بگیرد.

برای خشک‌کن‌های چرخشی متراکم‌کننده، توصیه می‌شود از تخلیه آب خارجی استفاده شود.

برای خشک‌کن‌های غیرخودکار، توصیه می‌شود حداکثر زمان در نظر گرفته شود.

ج-۲ ارزیابی

برای هر یک از اجرای آزمون‌ها مصرف انرژی E_{mj} ، زمان t_{mj} و مقدار رطوبت نهایی μ_f باید ثبت گردد. مصرف انرژی و زمان برنامه باید مطابق با مقدار رطوبت نهایی اندازه‌گیری شده تصحیح شود و به شرح زیر:

زمان برنامه تصحیح شده:

$$t_i = t_{mi} \frac{(\mu_i - \mu_{fo})W}{(\mu_i - \mu_{fJ})Wo}$$

مصرف انرژی تصحیح شده:

$$E_i = E_{mi} \frac{(\mu_i - \mu_{fo})W}{(\mu_i - \mu_{fJ})Wo}$$

a و b طبق فرمول زیر محاسبه می‌شوند:

$$b = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}}$$

که در آن x بیانگر مقدار رطوبت، y_i متناظر با مصرف انرژی یا زمان برنامه، \bar{x} میانگین حسابی مقادیر رطوبت اولیه، \bar{y} میانگین حسابی مؤلفه‌های اندازه‌گیری شده.

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

برای هر مقدار رطوبت اولیه مورد نیاز x مصرف انرژی متناظر و زمان برنامه

$$Y = b \times x + a$$

که در آن a و b مقادیری هستند که در بالا محاسبه شدند.

پیوست چ

(الزامی)

آزمون عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار

ج-۱ کلیات

این پیوست ابزار، نصب، فرآیند آزمون و محاسبات مصرف انرژی را برای خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار تعیین می‌کند.

ج-۲ انواع گرم‌شوندگی با بخار - انواع خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار

تمامی خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار، به صورت غیرمستقیم گرم می‌شوند بدین معنی که انرژی بخار از طریق یک مبدل حرارتی (انبارش بخار) به هوا خشک منتقل می‌شود. انرژی میغانات آب می‌تواند بازیافت شده و باید از انرژی بخار کل کسر شود.

ج-۳ مشخصات خواص بخار

ج-۳-۱ نوع بخار

بخار باید از نوع بخار اشباع شده باشد. فشار بخار مورد نیاز مطابق با دستورالعمل سازنده تنظیم می‌شود. حداقل فشار برای هر آزمون به مقدار $1/4 \text{ MPa}$ و دمای مربوط 198°C محدود می‌شود.

ج-۳-۲ مولد بخار

مولد بخار باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا بخار اشباع شده خشک را به خشک‌کن تحت آزمون در فشار بخار داده شده و جریان مشخص شده توسط سازنده در تمام فرآیند آزمون، تغذیه نماید.

اگر بخار اشباع شده خشک تضمین نشود، یک گرم‌کننده بسیار بزرگ باید به دیگ بخار اضافه شود تا بخار گرم‌شده به میزان زیاد به آرامی تولید شود.

مقدار ورودی آب به دیگ بخار باید مطابق با استاندارد ۱۰-۱۲۹۵۳ EN باشد.

ج-۴ تجهیزات و ابزار

ج-۴-۱ تجهیزات آزمون برای اندازه‌گیری مشخصات بخار

ج-۴-۱-۱ دبی‌سنجد برای اندازه‌گیری جریان جرم و سرعت بخار

دبی‌سنجد برای اندازه‌گیری جریان بخار لازم است. دبی‌سنجد قادر به تحمل فشار مورد نیاز و محدوده دمای بخار تغذیه باشد.

ج-۴-۱-۲ حسگر فشار برای اندازه‌گیری فشار بخار

مبدل فشار برای اندازه‌گیری بخار در محدوده فشار صفر تا $1/4 \text{ MPa}$ مورد نیاز است.

ج-۴-۱-۳-۱ حسگر فشار دما برای اندازه‌گیری بخار و دمای چگالیده شده

حسگر دما برای اندازه‌گیری دمای بخار ورودی: محدوده دما از صفر درجه سلسیوس تا 200°C .

حسگر دما برای اندازه‌گیری دمای چگالیده شده: محدوده دما از صفر درجه سلسیوس تا 200°C .

ج-۴-۱-۴-۱ ترازو برای اندازه‌گیری جرم میغانات

ترازو باید برای اندازه‌گیری جرم میغانات استفاده شود.

ج-۴-۱-۴-۲ محاسبه کننده بخار

برای محاسبه انرژی بخار منتقل شده به خشک کن چرخشی محاسبه کننده بخار باید استفاده شود.

محاسبه کننده باید استاندارد زیر را دنبال کرده و از رابطه IAPWS IF 97 برای محاسبه انرژی (رابطه صنعتی ۱۹۹۷ برای خواص ترمودینامیک آب و بخار) پشتیبانی کند.

محاسبه کننده باید بتواند به درستی انرژی بخار را برای بخار اشباع شده خشک و بخار بیش از حد گرم شده محاسبه کند. همچنین محاسبه کننده ترجیحاً باید مجهز به هشدار دهنده بخار مرطوب باشد.

ج-۴-۲-۱ ابزار

ابزار	فشار	دما	حریان بخار	جرمها	واحد	حداقل دقت	حداقل درستی
حریان بخار					m/sec	$\pm 0.1\%$	$\pm 1\%$
					$^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.1\text{ K}$	$\pm 1\text{ K}$
					kPa	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.2\%$
					g	به ابزار زیربند ۲-۶-۵ مراجعه شود.	

ج-۴-۲-۴-۱ اندازه‌گیری‌ها

پارامتر	حریزی بخار	کار	واحد	حداقل درستی	الزامات تکمیلی
			kWh	$\pm 2\%$	حداقل درستی ترکیب شده دلالت بر محاسبات بخار مورد استفاده در محاسبه کننده، دما و حسگر فشار دارد.

یادآوری - به احتمال زیاد تجهیزی که بتواند فشار مورد نیاز و محدوده حریان را برای همه انواع خشککن‌های تحت آزمون پوشش دهد، موجود نیست.

اگر حداقل فشار بخار به مقداری پایین‌تر از $1/4 \text{ MPa}$ تنظیم شده باشد، الزامات تجهیزات در ارتباط با حداقل فشار و دما می‌تواند تا زمانی که با فشار و دمای بخار به دیگر منتقل شده است، تنزل یابد.

ج-۵ نصب

ج-۵-۱ کلیات

بسیار مهم است که هرگونه ابزاری دقیقاً براساس دستورالعمل‌های سازنده نصب شوند. روش نصب می‌توانند مطابق با دو انتخاب اجرا شوند و اختلاف بین این دو انتخاب در روشنی است که مقدار چگالش اندازه‌گیری می‌شود.

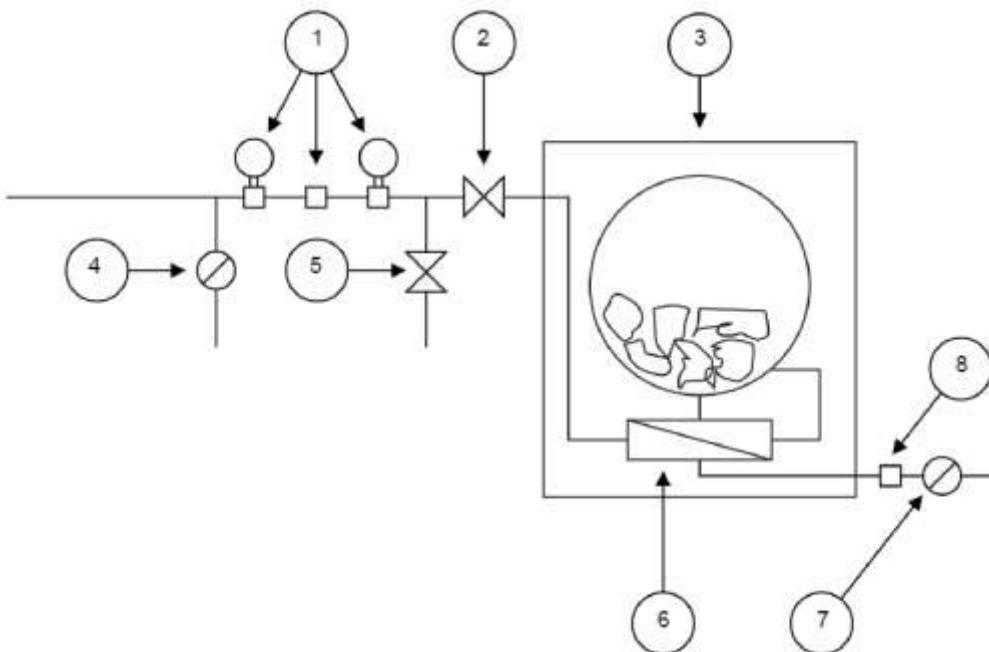
ج-۵-۲ نصب تجهیزات اندازه‌گیری برای خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار غیرمستقیم (انتخاب ۱) شکل ج-۱ شما نصب تجهیزات اندازه‌گیری برای خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار غیرمستقیم را نشان می‌دهد.

جريان بخار ورودی به ابزار اندازه‌گیری، باید تا حد امکان مختل نشده و بنابراین تجهیزات اندازه‌گیری بخار (۱) باید با ابزاری قبل و بعد از قسمت مستقیم لوله تغذیه بخار مطابق با دستورالعمل تامین‌کننده ابزار کنار هم قرار داده شوند.

همچنین قطر مgra باید مطابق با دستورالعمل‌ها بوده و نباید قطر از جایی که مجرای بخار مستقیم شروع شده و پایان می‌یابد، تغییر کند.

دریچه بخار (۴) باید طوری قرار داده شود که آب چگالیده شده بتواند از مجرای بخار تغذیه تخلیه شود. شیر باز و بسته کردن (۲) و تجهیزات اندازه‌گیری بخار (۱) باید تا حد امکان نزدیک به خشک‌کن تحت آزمون قرار گیرند. لوله تغذیه بخار از تجهیزات اندازه‌گیری بخار (۱) تا خشک‌کن تحت آزمون نباید بلندتر $m_{1/5}$ باشد.

بعد از محل انبارش بخار (۶) یک حسگر دما (۸) باید نصب شده و باید نزدیک به حسگر دریچه بخار (۷) قرار داده شود.



راهنما:

- | | |
|--|---|
| تجهیزات اندازه‌گیری بخار شامل دبی‌سنج بخار، حسگر دما و مبدل فشار | ۱ |
| شیر باز و بسته کردن | ۲ |
| خشک کن چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم | ۳ |
| دریچه بخار | ۴ |
| شیر تخلیه | ۵ |
| انبارش بخار | ۶ |
| دریچه بخار | ۷ |
| حسگر دما | ۸ |

شکل چ-۱- شمای نصب تجهیزات اندازه‌گیری برای خشک کن‌های چرخشی گرم شده با بخار (انتخاب ۱)

چ-۵-۳ نصب تجهیزات اندازه‌گیری برای خشک کن‌های چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم (انتخاب ۲)

شکل چ-۲ شمای نصب تجهیزات اندازه‌گیری برای خشک کن‌های چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم را نشان می‌دهد. این روش نصب این امکان را فراهم می‌سازد که مقدار بخار تغذیه شده به خشک کن با مقدار آب چگالیده شده در مخزن مقایسه شود.

جريان بخار ورودی به ابزار اندازه‌گیری، باید تا حد امکان مختل نشده و بنابراین تجهیزات اندازه‌گیری بخار (۱) باید با ابزاری قبل و بعد از قسمت مستقیم لوله تغذیه بخار مطابق با دستورالعمل تامین‌کننده ابزار کنار هم قرار داده شوند.

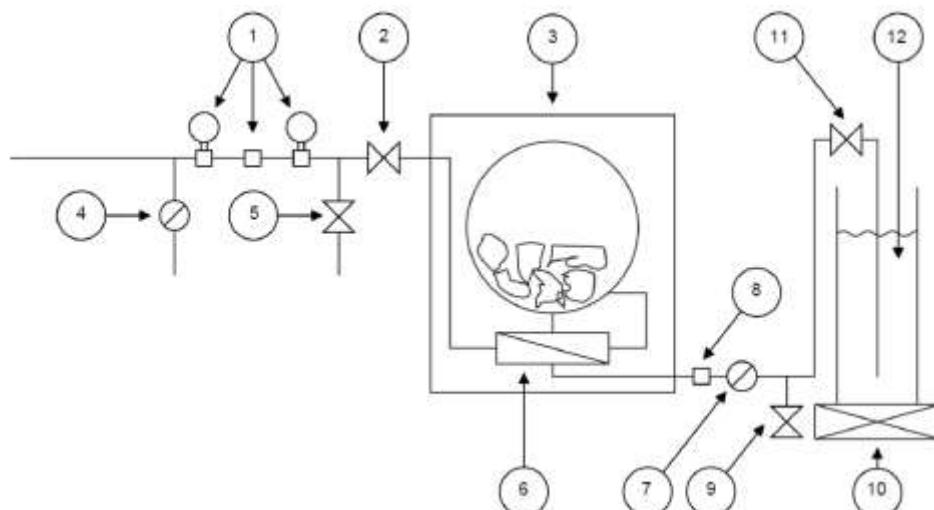
همچنین قطر مgra باید مطابق با دستورالعمل‌ها بوده و نباید قطر از جایی که مجرای بخار مستقیم شروع شده و پایان می‌یابد، تغییر کند.

دریچه بخار (۴) باید طوری قرار داده شود که آب چگالیده شده بتواند از مجرای بخار تغذیه تخلیه شود. شیر باز و بسته کردن (۲) و تجهیزات اندازه گیری بخار (۱) باید تا حد امکان نزدیک به خشک کن تحت آزمون قرار گیرند. لوله تغذیه بخار از تجهیزات اندازه گیری بخار (۱) تا خشک کن تحت آزمون نباید بلندتر $m_{1,5}$ باشد.

بعد از محل انبارش بخار (۶) یک حسگر دما (۸) باید نصب شده و باید نزدیک به حسگر دریچه بخار (۷) قرار داده شود.

این میانات در مخزن آب (۱۲) قرار داده شده روی ترازو (۱۰) بازیافت می شود.

لوله آب چگالیده شده از دریچه بخار تا مخزن به شیر تخلیه (۹) و شیر باز و بسته کردن (۱۱) تجهیز شده است. لوله نباید هیچ گونه اتصال فیزیکی به مخزن داشته باشد که اندازه گیری جرم آب چگالیده شده را مختل نماید.



راهنمای:

۱	تجهیزات اندازه گیری بخار شامل دبی سنج بخار، حسگر دما و مبدل فشار
۲	شیر باز و بسته کردن
۳	خشک کن چرخشی گرم شده با بخار غیر مستقیم
۴	دریچه بخار
۵	شیر تخلیه
۶	انبارش بخار
۷	دریچه بخار
۸	حسگر دما
۹	شیر تخلیه
۱۰	ترازو
۱۱	شیر باز و بسته کردن
۱۲	مخزن آب

شکل چ-۲- شمای نصب تجهیزات اندازه‌گیری برای خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار (انتخاب ۲)

ج-۶ آماده‌سازی برای آزمون

ج-۶-۱ کلیات

شرایط محیطی باید مطابق با مشخصات داده شده در زیربند ۵-۲ باشد. خشک‌کن چرخشی باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده نصب شود. ابعاد لوله‌های بخار باید مطابق با دستورالعمل‌های نصب باشد.

ج-۶-۲ خشک‌کن چرخشی گرم‌شده غیرمستقیم که مطابق با انتخاب ۱ نصب شده

خشک‌کن چرخشی باید مطابق با بند ۶ با الزامات تكمیلی زیر برای آزمون آماده شود:

قبل از شروع یک سری آزمون، خشک‌کن چرخشی تحت آزمون باید یک مرتبه با بار کامل مطابق با جدول ۴ راهاندازی شود. پس از این اجرای اولیه بر روی خشک‌کن چرخشی تحت آزمون، یک سری آزمون باید در طی ۲ روز از اجرای اولیه انجام شود اما نباید زودتر از یک روز پس از اجرای تمیزکنندگی انجام شود. هرگونه چگالش خود به خود در آزمون خشک‌چرخشی، نباید بین اجرای اولیه و شروع سری آزمون برداشته شود.

ج-۶-۳ خشک‌کن چرخشی گرم‌شده غیرمستقیم که مطابق با انتخاب ۲ نصب شده

خشک‌کن چرخشی باید مطابق با بند ۶ با الزامات تكمیلی زیر برای آزمون آماده شود:

قبل از شروع یک سری آزمون، خشک‌کن چرخشی تحت آزمون باید یک مرتبه با بار کامل مطابق با جدول ۴ راهاندازی شود. پس از این اجرای اولیه بر روی خشک‌کن چرخشی تحت آزمون، یک سری آزمون باید در طی ۲ روز از اجرای اولیه انجام شود اما نباید زودتر از یک روز پس از اجرای تمیزکنندگی انجام شود. پس از این اجرای اولیه شیر تخلیه (۹) به منظور تخلیه میعانات جمع شده در لوله چگالش باید باز شود. مقدار آب در مخزن (۱۲) به زیربند ۳-۷ مراجعه شود باید به سطح شروع مجدد تنظیم شود. هرگونه چگالش دیگر خود به خود در آزمون خشک‌چرخشی، نباید بین اجرای اولیه و شروع سری آزمون برداشته شود.

ج-۷ آزمون‌های عملکرد

ج-۷-۱ کلیات

این زیربند شامل اطلاعاتی برای فرآیند آزمون برای اندازه‌گیری عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار و الزامات تكمیلی مورد نیاز است.

ج-۷-۲ آزمون‌های عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی گرم‌شده با بخار غیرمستقیم مطابق انتخاب ۱

همه آزمون‌های عملکرد باید مطابق با بند ۷ و الزامات تكمیلی زیر انجام شود:

آزمون‌ها باید با فشار بخار و نرخ جریان پیشنهادی توسط سازنده انجام شود.

قبل از هر اجرای آزمون بخار باید با فشار به خارج لوله‌های بخار خشک کن تحت آزمون وارد شود. شیر باز و بسته کردن را (۲) را ببندید و شیر تخلیه را باز کنید (۵) و بخار را وارد کنید تا هیچ‌گونه چگالشی در خروجی شیر قابل رویت نباشد.

دقیقا قبل از شروع اجرای آزمون، ورود با فشار بخار باید صورت گیرد. شیر تخلیه (۵) را ببندید و شیر باز و بسته کردن (۲) را باز کنید و اجرای آزمون را شروع کنید.

مقادیر اندازه‌گیری شده از تجهیزات اندازه‌گیری بخار (فشار بخار، نرخ جریان فشار و دمای بخار) باید توسط محاسبه‌کننده انرژی بخار ثبت شود و داده‌های خروجی مورد نیاز باید محاسبه شده و مطابق با زیربند ۱-۲-۸-۱ گزارش شود.

جرم بخار محاسبه شده بر حسب کیلوگرم توسط محاسبه‌کننده انرژی بخار باید مطابق با زیربند ۱-۲-۸-۳ ثبت و گزارش شود.

میانگین دمای چگالش باید از طریق حسگر دما (۸) ثبت شود.

ج-۷-۳ آزمون‌های عملکرد خشک کن‌های چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم مطابق انتخاب ۲

ج-۷-۳-۱ کلیات

همه آزمون‌های عملکرد باید مطابق با بند ۷ و الزامات تکمیلی زیر انجام شود:

آزمون‌ها باید با فشار بخار و نرخ جریان پیشنهادی توسط سازنده انجام شود.

مخزن (۱۲) باید با آب پر شود. مقدار آب تقریبا باید ۴ برابر مقدار مورد انتظار چگالش باشد و فاصله عمودی آب بین خروجی بخار در مخزن و سطح آب باید چنان ارتفاعی داشته باشد که همه بخاری که هنوز چگالیده نشده، قبل از شکست سطح آب چگالیده شود. جرم مخزن (۱۲) با آب باید ثبت شود.

قبل از هر اجرای آزمون بخار باید با فشار به خارج لوله‌های بخار خشک کن تحت آزمون وارد شود تا اطمینان حاصل شود بخار تا حد ممکن هنگام ورود به خشک کن تحت آزمون خشک می‌شود. شیر باز و بسته کردن را (۲) را ببندید و شیر تخلیه را باز کنید (۵) و بخار را وارد کنید تا هیچ‌گونه چگالشی در خروجی شیر قابل رویت نباشد. دقیقا قبل از شروع اجرای آزمون، ورود با فشار بخار باید صورت گیرد. شیر تخلیه (۵) را ببندید و شیر باز و بسته کردن (۲) را باز کنید و اجرای آزمون را شروع کنید.

مقادیر اندازه‌گیری شده از تجهیزات اندازه‌گیری بخار (فشار بخار، نرخ جریان فشار و دمای بخار) باید توسط محاسبه‌کننده انرژی بخار ثبت شود و داده‌های خروجی مورد نیاز باید محاسبه شده و مطابق با زیربند ۱-۳-۸-۱ گزارش شود.

میانگین دمای چگالش باید از طریق حسگر دما (۹) ثبت شود.

پس از هر اجرای آزمون شیر باز و بسته کردن (۱۱) باید بسته شود و شیر (۹) باید باز شود. هنگامی که لوله آب چگالش خالی است شیر باز و بسته کردن (۱۱) باید دوباره باز شده به‌طوری که هرگونه آب باقی‌مانده در

لوله آب چگالش بتواند به مخزن (۱۲) جریان یابد و آب موجود در لوله آب چگالش باید جمع شده و به مخزن (۱۲) ریخته شود.

کل جرم مخزن (۱۲) باید در این زمان ثبت شود.

ج-۷-۲-۳ درستی کنترل‌ها

جرم بخار تغذیه شده به خشک کن چرخشی که توسط محاسبه کننده انرژی بخار محاسبه شده، می‌تواند با جرم چگالیده شده، به عنوان اختلاف جرم مخزن قبل و بعد از اجرای آزمون، مقایسه شود. اگر مقادیر جرم بیش از ۱۰٪ اختلاف داشته باشد، آزمون باید نامعتبر در نظر گرفته شود.

ج-۸ ارزیابی عملکرد

ج-۸-۱ کلیات

این زیربند روش‌های ارزیابی تخمین عملکرد انرژی خشک‌کن‌های چرخشی گرم شده با بخار را تعیین می‌کند.

ج-۸-۲ ارزیابی عملکرد خشک‌کن‌های چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم مطابق انتخاب ۱

ج-۸-۲-۱ کلیات

این زیربند ارزیابی انرژی بخار تغذیه شده، انرژی بازیافت شده در چگالش و کل انرژی بخار تغذیه شده به خشک‌کن چرخشی گرم شده غیرمستقیم نصب شده مطابق انتخاب ۱ را تعیین می‌کند.

ج-۸-۲-۲ ارزیابی انرژی بخار تغذیه شده

انرژی بخار تغذیه شده به خشک‌کن چرخشی گرم شده غیرمستقیم E_{ist} ، انرژی اندازه‌گیری شده توسط محاسبه کننده انرژی بخار است.

ج-۸-۲-۳ ارزیابی انرژی بازیافت شده از طریق چگالش

انرژی بازیافت شده چگالش آب E_{cs} مطابق زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{cs} = M_{dst} \times T_c / 860$$

$$\text{اگر } 100^\circ C > T_{cs} \quad T_c = T_{cs}$$

$$\text{اگر } 100^\circ C \leq T_{cs} \quad T_c = 100^\circ C$$

که در آن:

جرم بخار تغذیه شده به خشک‌کن چرخشی در حین اجرای آزمون M_{dst}

دماهی چگالش؛ T_c

دماهی ثبت شده توسط حسگر دماهی (۸)؛ T_{cs}

انرژی بازیافت شده چگالش؛ W_{cs}

معادل انرژی است. ۱/۸۶۰

ج-۸-۳ ارزیابی عملکرد خشک کن های چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم مطابق انتخاب ۲

ج-۸-۳-۱ کلیات

این زیربند ارزیابی انرژی بخار تغذیه شده، انرژی بازیافت شده در چگالش و کل انرژی بخار تغذیه شده به خشک کن چرخشی گرم شده غیرمستقیم نصب شده مطابق انتخاب ۲ را تعیین می کند.

ج-۸-۳-۲ ارزیابی انرژی بخار تغذیه شده

انرژی بخار تغذیه شده به خشک کن چرخشی گرم شده غیرمستقیم E_{ist} ، انرژی اندازه گیری شده توسط محاسبه کننده انرژی بخار است.

ج-۸-۳-۳ ارزیابی انرژی بازیافت شده از طریق چگالش

انرژی بازیافت شده چگالش آب مطابق زیر محاسبه می شود:

$$M_{cw} = M_{T1} - M_{T2}$$

$$\text{اگر } 100^\circ C > T_{cs} \quad T_c = T_{cs}$$

$$\text{اگر } 100^\circ C \leq T_{cs} \quad T_c = 100^\circ C$$

$$E_{cs} = M_{cw} \times T_c / 860$$

که در آن:

$$\text{مقدار بازیافت شده آب چگالیده شده؛ } M_{cw}$$

$$\text{جرم مخزن (۱۲) در انتهای فرآیندهای شرح داده شده در زیربند ج-۷-۳؛ } M_{T1}$$

$$\text{جرم مخزن (۱۲) در شروع اجرای آزمون؛ } M_{T2}$$

$$\text{دماهی چگالش؛ } T_c$$

$$\text{دماهی ثبت شده توسط حسگر دماهی (۸)؛ } T_{cs}$$

$$\text{انرژی بازیافت شده چگالش؛ } W_{cs}$$

معادل انرژی است. ۱/۸۶۰

ج-۸-۴ ارزیابی انرژی کل تغذیه شده به خشک کن چرخشی از طریق بخار

انرژی بخار کل برای خشک کن چرخشی گرم شده با بخار غیرمستقیم برابر است با:

$$E_{st} = E_{ist} - E_{cs}$$

ج-۹ داده‌هایی که باید گزارش شود

مقدار انرژی کل بخار E_{st} و جرم بخار تغذیه شده M_{sdt} باید در جدول ت-۲ گزارش شود.

پیوست ح

(آگاهی دهنده)

آزمون عملکرد خشک کن های چرخشی گرم شده با گاز

ح-۱ کلیات

در این پیوست به استاندارد CEN در ارتباط با ایمنی و اندازه گیری گاز خشک کن های چرخشی گازسوز ارجاع می دهد.

ح-۲ نصب، فرآیند آزمون و محاسبه انرژی گاز تغذیه شده

خشک کن باید مطابق با الزاماتی که در استانداردی با مرجع IEC در آینده ارائه می شود، نصب گردد. یادآوری - در هنگام تدوین این استاندارد، مدرک مورد اشاره در فوق هنوز منتشر نشده و لذا فاقد شماره بوده است.

همه الزامات ایمنی تعیین شده باید دنبال شود.

مشخصات اندازه گیری انرژی گاز در جدول ۲ ارائه شده است.

در فرآیند آزمون، فرآیندهای ارائه شده در بندهای ۶، ۷ و ۸ باید دنبال شود.
رابطه مربوط به محاسبه گاز تغذیه در استاندارد EN 1458-2 ارائه شده است.

پیوست خ

(آگاهی دهنده)

اندازه‌گیری حجم خروجی هوا

خ-۱ فرآیند

نرخ جریان حجمی هوا خروجی باید در هنگامی که خشک‌کن چرخشی بدون بار راهاندازی شده و در حالی که گرم‌کننده خاموش است، اندازه‌گیری شود. خشک‌کن چرخشی باید به خروجی استاندارد شرح داده شده در پیوست ب متصل شده و اندازه‌گیری باید با استفاده از تجهیزات شرح داده شده در استاندارد EN ISO 5167-1 انجام شود.

فشار در روزنہ خروجی استاندارد و در مجاورت خشک‌کن نسبت به محیط، باید در مقدار صفر پاسکال در نرخ جریان کاری، نگه داشته شود. دما، رطوبت و فشار هوا باید به ترتیب در مقادیر 23°C , 55% RH و $10^{13} \times 10^5 \text{ Pa}$ نگه داشته شود.

یادآوری - یک نمونه فرآیند برای این آزمون در دست بررسی است.

ب-۲ حجم هوا خروجی

حجم هوا خروجی V از نرخ جریان حجمی و مدت زمان اجرای آزمون به صورت زیر محاسبه شده و بر حسب مترمکعب بیان می‌شود:

$$V = F \times t$$

که در آن:

نرخ جریان حجمی اندازه‌گیری شده مطابق با استاندارد EN ISO 5167-1 است؛ و F

میانگین زمان برنامه است. t

پیوست د

(الزامی)

اندازه‌گیری دمای خشک‌کنندگی منسوجات

۱-۵ کلیات

دمای خشک‌کنندگی منسوجات باید با استفاده از ثبت‌کننده دما که داخل کیسه پارچه‌ای در بین بار آزمون قرار داده می‌شود، اندازه‌گیری شده و بار در حین فرآیند خشک‌کنندگی پایش شود.

۱-۶ مشخصات ثبات دما

مشخصات ثبات دما در جدول ۱-۵ رایه شده‌است.

جدول ۱-۵-مشخصات ثبت‌کننده دما مناسب برای اندازه‌گیری دما برای شستشو و خشک‌کنندگی

محدوده دما	
درستی	$\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ در تمام محدوده
دقت	$\leq 0.1^{\circ}\text{C}$
الف آب TC (%)	$\leq 2 \text{ min}$
الف هوای متحرک (m/sec) (%)	$\leq 5 \text{ min}$
نرخ نمونه برداری	$\leq 10 \text{ s}$
حداکثر جرم	۷۰ g
الف (%) زمان صرف شده برای حسگر جهت طی کردن فاصله ۱۰٪ تا ۹۰٪ مقدار نهایی آن است. زمان واکنش می‌تواند با مقدار ۶۳٪ TC نیز بیان شود. عدد ۶۳٪ زمانی است که برای حسگر تا رسیدن به ۶۳٪ مقدار نهایی آن است. (۱۰٪-۹۰٪) و مقدار ۶۳٪ برای حسگر داده شده تقریباً یکسان است.	

۱-۷ آماده‌سازی ثبت‌کننده قبل از شروع اندازه‌گیری

ثبت‌کننده دما باید درون کیسه پارچه‌ای از جنس مشابه با پارچه بار آزمون قرار داده شود. اندازه کیسه نباید بسیار بزرگ‌تر از اندازه ثبت‌کننده باشد. با این کار هنگام ضربه به دیوارهای سبد محافظت شده و میزان آسیب‌دیدگی بار آزمون نیز حداقل می‌شود. کیسه باید با استفاده از گیره یا هرگونه وسیله دیگری بسته شود. به‌منظور این‌که ثبت‌کننده الگوی حرکت بار آزمون را در نزدیکی کیسه دنبال کند، باید به یکی از ملافه‌های آزمون با اندازه متوسط چسبانده شود.

د-۴ تعداد ثبت‌کننده‌ها

با توجه به اندازه خشک‌کن تعداد ثبت‌کننده، مطابق زیر باید در داخل خشک‌کن چرخشی قرار داده شود.

تعداد ثبت‌کننده دما که باید در خشک‌کن قرار داده شود وابسته به اندازه خشک‌کن شرح داده شده در جدول د-۲ است.

جدول د-۲- تعداد ثبت‌کننده دمای مورد استفاده در حین اندازه‌گیری دمای خشک‌کنندگی منسوجات

تعداد ثبت‌کننده دمای مورد استفاده	اندازه سبد خشک‌کننده
۲	< ۲۰۰ ل
۳	۲۰۰ ل-۱۰۰۰ ل
۴	> ۱۰۰۰ ل

د-۵ اندازه‌گیری دما

ثبت‌کننده‌ها باید در میان بار قبل از شروع مراحل خشک‌کنندگی قرار داده شود. اگر بیش از یک ثبت‌کننده استفاده می‌شود، این ثبت‌کننده‌ها باید به صورت یکنواخت در داخل مخزن قرار داده شوند. ثبت‌کننده‌ها باید خشک‌کنندگی را از طریق فرآیند خشک‌کنندگی تا انتهای برنامه دنبال کنند. دقیقاً پس از انتهای برنامه ثبت‌کننده باید خارج شده و داده‌های آن در یک رایانه بارگذاری شود.

د-۶ ارائه نتایج

داده‌های حاصل از ثبت‌کننده باید ترجیحاً در یک منحنی نشان داده شود که دما را در حین تمام فرآیند خشک‌کنندگی نشان می‌دهد. نتایج می‌تواند به صورت منفرد برای هر ثبت‌کننده نشان داده شده یا به صورت میانگین مقادیر ثبت‌کننده‌ها در هر زمان ارائه شود.

اگر حداقل دمای خشک‌کنندگی باید گزارش شود، این دما باید به عنوان بالاترین دما در حین دوره خشک‌کنندگی توسط هر ثبت‌کننده تعریف شود.

کتاب نامه

- [1] EN 1458-2, Domestic direct gas-fired tumble dryers of types B22D and B23D, of nominal heat input not exceeding 6 kW – Part 2: Rational use of energy
- [2] EN 60704-1:2010, Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne noise – Part 1: General requirements (IEC 60704-1:2010)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۹، سال ۵۶۰۶-۱: وسایل برقی خانگی و مشابه - مقررات آزمون برای تعیین نویه هوابرد منتشره - قسمت ۱: الزامات عمومی، با استفاده از استاندارد ۲۰۱۰ IEC 60704-1 تدوین شده است.
- [3] EN ISO 5167-1, Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements (ISO 5167-1)
- [4] IEC Guide 109:2003, Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standards