



جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

4585



اتوکلاوهای آزمایشگاهی - مقررات نصب

چاپ اول

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآوردهها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای موسسه عبارتست از: (تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفائی کشور - ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری -

کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استاندارد اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری بمنظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمایی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد میباشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده مینماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار میدهد.

اجرای استانداردهای ملی ایران بنفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینهها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها میشود.

کمیسیون استاندارد اتوکلاوهای آزمایشگاهی - مقررات نصب

		رئیس
مدن - حسین	کارشناس ارشد بیوشیمی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی شرکت کنترل کیفیت بهینه
		اعضاء
اریا - ندا	کارشناس ارشد مهندسی مکانیک	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
جراحی - فرشته	کارشناس فیزیک	وزارت صنایع
حسنپور - محمد	کارشناس ارشد تغذیه و بهداشت	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
سوکت بخش - عبدالرحمن	متخصص ارتودنسی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

ضوی پور - عباس کارشناس ارشد مهندسی شرکت کیهان تخت
مکانیک
تأبچی حقیقت - کارشناس فیزیک مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
وسی

بیر دس - زهره کارشناس فیزیک شرکت کنترل کیفیت بهینه

فهرست مطالب

" اتوکلاوهای آزمایشگاهی - مقررات نصب "

مقدمه

هدف و دامنه کاربرد

تعاریف و اصطلاحات

طراحی محل نصب

گرمای و تهویه

انتقال سیر و صدا

سیرویس اتوکلاو و نواحی وابسته به آن

تخلیه اتوکلاو

پیوست " الف "

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد " اتوکلاوهای آزمایشگاهی - مقررات نصب " که به وسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در بیست و دومین کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ 76/12/23 مورد تأیید قرار گرفته ، اینک به استناد بند 1 ماده 3 قانون اصلاحی قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر میگردد .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم ، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد .

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم این استاندارد با استفاده از منابع تهیه گردیده است :

Autoclaves for sterilization in laboratories

Part 2: Guide to planning and installation

BS 2646 : part 2 : 1990

" اتوکلاوهای آزمایشگاهی - مقررات نصب "

0 - مقدمه

سری استانداردهای اتوکلاو شامل چهار استاندارد به شرح زیر است :

استاندارد ملی شماره 4583: ویژگیهای طراحی , ساخت , ایمنی و عملکرد

استاندارد ملی شماره 4585: مقررات نصب

استاندارد ملی شماره 4586: روشهای آزمون عملکرد

این استاندارد مقررات نصب اتوکلاوهای آزمایشگاهی را در بر میگیرد .

این استاندارد اتوکلاوهای را شامل میشود که برای اهداف زیر در نظر گرفته شدهاند :

الف - سترون کردن مایعات

ب - ایمن سازی مواد و تجهیزات آلوده

ج - سترون کردن تجهیزات و ظروف شیشهای

1 - هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقررات مربوط به طراحی مدل نصب اتوکلاوها در آزمایشگاه است. این اتوکلاوها برای سترون کردن وسایل و موادی بکار میروند که ممکن است توسط میکروارگانیسمهای خطرناک گروه 1, 2 یا 3¹ آلوده شوند. استاندارد حاضر، اتوکلاوهای مورد استفاده برای سترون کردن مواد آلوده شده توسط میکروارگانیسمهای خطرناک گروه 4 را که در مورد آنها کنترل و سترون کردن کامل آلودگی ضروری میباشد، در بر نمیگیرد.

اتوکلاوهایی که در این استاندارد و استانداردهای ملی شماره 4583, 4584 و 4586 آمده است، برای سترون کردن محصولات یا مایعاتی که مستقیماً در مراقبتهای پزشکی مورد استفاده قرار میگیرند و همچنین محصولاتی که باید در پایان دوره سترون خشک شوند، بکار نمیروند.

اتوکلاوهای مندرج در این استاندارد، برای مصارف زیر پیش بینی شدهاند:

الف - سترون کردن مایعات

ب - سترون کردن تجهیزات و ظروف شیشهای

ج - ایمن سازی مواد و تجهیزات آلوده

2- تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد علاوه بر تعاریف استاندارد ملی شماره 4583، تعاریف زیر نیز بکار برده میشود:

2-1- سترون کردن مایعات²

فرآیند سترون کردن مایعات مختلف مانند محیطهای کشت، در انواع گوناگون ظروف یادآوری: چون برخی از اجزای تشکیل دهنده محیطهای کشت، نسبت به گرما حساس هستند، کنترلهای زمان و دمای اتوکلاو باید به نحوی باشد که استفاده کننده بتواند مشخصههای دوره کاری را هر بار انتخاب کند.

دستورالعملهای سازنده اینگونه محیطها باید مورد توجه قرار گیرد.

2-2- سترون کردن تجهیزات و ظروف شیشهای³

فرآیندی که منحصر به سترون کردن وسایل تمیزی محدود میشود که حاوی مایعات نیستند.

2-3- ایمن سازی مواد و تجهیزات آلوده⁴

فرآیند کاهش میکروبههای مواد آلوده، به نحوی که بتوان آنها را بدون ترس از احتمال خطر عفونت یا آلودگی محیطی مورد استفاده قرار داده یا جا به جا نمود.

یادآوری : مواد فوقالذکر ممکن است شامل ظروف یکبار مصرف باشد که باید دور ریخته شوند , برای مثال لوله‌های نمونه (لوله آزمایش) پلاستیکی و صفحات کشت (پلیت ,) یا ممکن است شامل اقلامی برای تمیز کردن و استفاده مجدد باشند , مانند ظروف شیشه‌ای و اجزای فیلتر .

3- طراحی محل نصب

3-1- کلیات

اتوکلاوها معمولاً سنگین و شامل تجهیزات حجیم می‌باشند . بنابراین هنگام انتخاب محل باید قابلیت دسترسی به دستگاه و حداکثر باری که میتوان روی زمین قرار داد مدنظر قرار گیرد . همچنین ظرفیت اتوکلاو , فضای محل استقرار , طراحی محل بارگذاری و نحوه بارگذاری اتوکلاو (از قسمت جلو یا بالا) نیز باید در نظر گرفته شود .

3-2- دسترسی به محل استقرار

موارد زیر باید مورد توجه خاص قرار گیرد :

الف - اندازه دریچه‌ها

ب - نردبان و پلکان

ج - اندازه و ظرفیت بار بالابرها

یادآوری : ممکن است احتمال برداشتن صفحات خارجی و لوله‌ها و در نتیجه کاهش اندازه کلی اتوکلاو وجود داشته باشد .

3-3- بارگذاری کف محل

روشهای احداث ساختمان باید به نحوی باشد که محل دائمی برای نصب تجهیزاتی با وزن بیش از مقدار تعیین شده , محدود به محلهای مشخص شده‌ای باشد .

یادآوری 1: جرم کل اتوکلاوی با ظرفیت محفظه 290 لیتر , ممکن است به 700 کیلوگرم برسد . نصب یک مولد بخار (یعنی نوع 2 یا 3 از استاندارد ملی شماره 4583) میتواند جرم کل اتوکلاو را تقریباً تا 1000 کیلوگرم افزایش دهد .

یادآوری 2: اطلاعات ارائه شده توسط سازنده , باید شامل وزن کلی پیش بینی شده اتوکلاو و همچنین وزن بار هنگام بارگیری کامل باشد .

3-4- کف محل

احتمال نشت از محل اتصال لوله‌ها و ترشح مایعات در اطراف اتوکلاو وجود دارد . به این دلیل , کف زمین در محل نصب دستگاه باید غیرلغزنده و نسبت به آب نفوذناپذیر باشد .

برای تسهیل در امر تمیز کردن ، کف محل باید دارای یک کف شوی باشد . (بند 7-2 و یادآوری 2 را نیز ببینید .)

3-5- ظرفیت اتوکلاو کردن

ظرفیت مورد نیاز ، به بارکاری آزمایشگاه ، مدت زمان دوره کاری اتوکلاو و خط مشی خرید وسایل سترون یکبار مصرف یا محیطهای کشت بستگی دارد .

اندازه و تعداد اتوکلاوها باید با در نظر گرفتن بار کاری روزانه در ساعات کار عادی آزمایشگاه ، تعیین شود . در صورت امکان ، هنگام استفاده از اتوکلاوهای مخصوص ایمن سازی زباله‌های آلوده ، باید فضای بارگذاری جداگانه‌ای برای آنها در نظر گرفته شود . توصیه میشود که حداقل دو اتوکلاو در آزمایشگاه نصب گردد .

یادآوری : در صورتی که تنها از یک اتوکلاو استفاده میشود باید به منظور دفع ایمن مواد آلوده در هنگام خرابی دستگاه ، تدابیر احتیاطی اتخاذ گردد .

توصیه میشود از اتوکلاوهای نوع 1 (طبق استاندارد ملی شماره 4583) با ظرفیت محفظه بیش از 450 لیتر ، استفاده شود (بند 6-1 را نیز ببینید .)

3-6- نصب

اتوکلاوها باید به نحوی نصب شوند که سرویس آنها آسان باشد . نصب اتوکلاو در نزدیکی یک دیواره خارجی موجب سهولت تخلیه و تهویه میگردد .

اتوکلاوهای مخصوص سترون کردن مواد آلوده باید به راحتی در دسترس بوده و در داخل یا نزدیکترین فاصله ممکن به منطقهای قرار گیرند که مواد آلوده بررسی و آزمون میشوند ، مثلاً در آزمایشگاه میکروبیولوژی .

یادآوری 1: توصیه میشود از حمل مواد آلوده و عبور دادن آنها از اتاقهایی که اینگونه مواد معمولاً در آنها نگهداری نشده یا روی آنها کاری صورت نمیگیرد ، خودداری شود . تعبیه و استقرار اتوکلاو در محلی که در آن محیطهای میکروبیولوژی تهیه میشوند ، ضروری میباشد . دسترسی به حل بارگذاری و تخلیه مواد ، مایعات و لوازم سترون شده (مواد درو ریختنی آلوده را شامل نمیشود) باید مستقیماً از محل تهیه محیطهای کشت صورت گیرد .

یادآوری 2: اگر مقدار مواد آلوده ، نصب اتوکلاو را در محل ایجاب نکند ، باید به منظور حمل مطمئن آن به محل اتوکلاو ، اقدامات مناسب صورت گیرد .

3-7- مقررات مربوط به فاصلهگذاری

3-7-1- دسترسی برای سرویس و نگهداری

برای انجام سرویس و تعمیرات ، رعایت فاصله مناسب ضروری است . این فاصله باید در اطراف قطعاتی که به سرویس روزانه نیاز دارند ، 100 سانتی متر باشد . در مورد اتوکلاوهایی که از بالا بارگیری میشوند و در آزمایشگاه قرار میگیرند ، حداقل فاصله توصیه شده در پشت دستگاه 30 سانتی متر است ، گر چه برای جدا کردن تجهیزات الکتریکی یا جنبی از پشت اتوکلاو ، باید فاصله بیشتری در نظر گرفته شود . حداقل فاصله بین اتوکلاوها باید 100 سانتی متر باشد ، اما در صورت نصب درهای کشویی جانبی ، فاصله بیشتری مورد نیاز است . مولدهای بخار که بخشی از اتوکلاو به شمار نمیروند ، باید فاصلهای مشابه فاصله فوق الذکر با اتوکلاو داشته باشند .

هنگام طراحی مدل ، فاصله مناسبی باید برای نصب و سرویس کمپرسور هوا ، دستگاههای تصفیه آب ، مخزن آب و سیستمهای پمپاژ تحت فشار آب (در صورت وجود) در نظر گرفته شود .

3-7-2- دسترسی اپراتور

در صورت نیاز به استفاده از چرخ یا واگن حمل بار ، حداقل فاصله برای دسترسی به اتوکلاو باید 200 سانتی متر یا دو برابر طول سیستم حمل کننده بار (هر کدام که بیشتر است) باشد . قفسههای مخصوص نگهداری ظروف مواد آلوده دور ریختنی خالی ، نباید مانع حرکت در اتوکلاو یا واگن حمل بار شده و یا دسترسی به اتوکلاو را محدود سازد .

4- گرما و تهویه

4-1- کلیات

اتوکلاوها معمولاً پس از یک دوره کاری و به هنگام تخلیه ، مقداری بخار ، گرما و بوی نامطلوب تولید میکنند . بنابراین برای حفظ جریان هوای مطلوب در مجاورت اتوکلاو ، تهویه مکانیکی ضروری میباشد .

4-2- طراحی سیستم تهویه

در طراحی سیستم تهویه باید بازده انرژی اتوکلاو (ها) و تأثیر آن بر محیط کاری ، مورد توجه خاص قرار گیرد .

4-3- جداسازی اتاق نصب دستگاه

هنگامی که آزمایشگاه و محل نصب اتوکلاو (ها) توسط خود اتوکلاو (ها) از هم جدا میشوند (در مورد اتوکلاوهایی که از قسمت جلو بارگیری میشوند) فشار موجود در محل

بارگیری باید پائینتر از فشار موجود در راهروی آزمایشگاه و بالاتر از فشار موجود اتاق نصب دستگاه باشد .

جریان هوا باید از سمت در اتوکلاو به سمت اتاق دستگاه باشد . تخلیه هوا به خارج باید به گونهای باشد که از طریق پنجرهها یا ورودیهای سیستم تهویه به داخل ساختمان وارد نشود . برای اتاق دستگاه باید سیستم حفاظت در برابر یخ زدگی تعبیه شود . به عنوان مثال این کار باید با استفاده از یک سیستم حرارتی که توسط ترموستات کنترل میشود ، صورت گیرد .

5- انتقال سر و صدا

اتاقی که اتوکلاو در آن نصب میشود باید به نحوی طراحی گردد که سر و صدای منتقل شده ، باعث افزایش سر و صدا در اتاق مذکور یا اتاقهای مجاور به بیش از حد مجاز نشود .

در ارزیابی سطوح سر و صدا ، باید شرایط اتاق پس از نصب اتوکلاو ، در نظر گرفته شود .

یادآوری : در مورد اتوکلاوهایی که در آزمایشگاه نصب میشوند ، وجود کمپرسورهای بزرگ هوا یا پمپهای خلاء که داخل شناسی اتوکلاو یا در مجاورت آن نصب میشوند ، احتمالاً سر و صدای زیادی ایجاد میکند که غیرقابل قبول است .

6- سرویس اتوکلاو و نواحی وابسته به آن

6-1- سرویس بخار

6-1-1- کلیات

در مورد اتوکلاوهای نوع 1 که در استاندارد ملی شماره 4583 آمده است ، تهیه بخار اشباع شده از یک منبع خارجی ضروری است . بخار میتواند داخل خود آزمایشگاه تولید شود و یا در محل دیگری تولید شده و از طریق خطوط لوله به آزمایشگاه منتقل گردد . چنانچه با استفاده از وسایل توصیه شده در زیر بندهای 6-1-2 تا 6-1-4 ، تهیه بخار به صورت مداوم امکانپذیر نباشد ، باید یکی از موارد زیر مورد استفاده قرار گیرد .

الف - اتوکلاوی که بخار مورد نیاز خود را تولید کند (نوع 2 یا 3 از استاندارد ملی شماره 4583)

ب - اتوکلاوی که بخار درون محفظه آن تولید میشود . (نوع 4 از استاندارد ملی شماره 4583)

بند 3-5 را نیز ببینید .

6-1-2- منبع بخار

هنگامی که بخار در محل دیگری تولید میشود ، خطوط لوله منبع بخار در داخل اتاق دستگاه (یا آزمایشگاه) باید دارای یک فشارسنج بوده و در فاصله حدود 2 متری از اتوکلاو یک شیر قطع کننده روی آن تعبیه شده باشد . فشار سنج باید صنعتی و از نوع خوردن بوده و با استاندارد BS 1780 مطابقت داشته باشد .

نگه داشتن ، کشیدن و تهویه مناسب سیستم تولید بخار ، روش نصب مناسب برای خارج کردن گازهای قابل تقطیر و غیرقابل تقطیر همراه با عایقهای حرارتی ، عوامل مهمی برای عملکرد صحیح اتوکلاوهای آزمایشگاهی میباشد .

6-1-3- فشار منبع بخار

فشار بخار در محل شیر قطع کننده که در انتهای منبع بخار قرار گرفته است باید حداقل سه بار⁵ باشد .

به منظور کاهش فشار بخاری که به اتوکلاو ارسال میشود ، یک شیر کاهنده یا وسیله خودکار دیگری باید تعبیه شده تا فشار بخار ارسالی به اتوکلاو از فشار کاری آن بیشتر نشود (استاندارد ملی شماره 4583 را ببینید) .

6-1-4- مقدار خشکی

اتوکلاوهای آزمایشگاهی برای سترون کردن محصولات که باید در پایان دوره کاری خشک شوند ، طراحی نشدهاند . به همین دلیل و نیز به دلیل ماهیت بارها ، مقادیر خشکی بخار اتوکلاوهای آزمایشگاهی باید با موارد زیر مطابقت داشته باشد :

الف - ضرورت به حداقل رساندن مایعات حاصل از بخار در خطوط تغذیه اتوکلاو که بر کارایی و عملکرد مطمئن شیرهای کاهنده تأثیر میگذارد .

ب - لزوم گرم کردن سریع بار اتوکلاو ، اگر آبی با آنتالپی ویژه پایین در بخار وجود داشته باشد ، عمل حرارت دادن کندتر صورت میگیرد .

یادآوری : خطوط لوله منبع بخار باید دارای تسهیلات کافی برای تخلیه بخار بوده و مجهز به تله بخار باشد تا مانع تجمع مایعات حاصل از بخار شوند .

6-1-5- فوق گرم

توجه به جزئیات زیر بند 6-1-2، مانع گرم شدن بیش از حد بخار میشود . معهذا مسئله فوق گرم چنانچه در مورد بخار تزریق شده به محفظه اتوکلاو وجود داشته باشد ، سریعاً تبدیل به گرمای نهان میشود و این امر به دلیل ماهیت بارهای ایجاد شده در آزمایشگاه خواهد بود .

یادآوری : مشکلات مربوط به دیگ بخار و آماده سازی آب تغذیه آن .

استفاده از روشهای آمادهسازی خارجی آب تغذیه دیگ بخار باید مورد توجه خاص قرار گیرد. 6

یادآوری: مواد شیمیایی مورد استفاده در آماده سازی آب تغذیه دیگ بخار ممکن است به داخل اتوکلاو منتقل گردد و روی بار اتوکلاو اثر نامطلوب به جا گذارد. این بار ممکن است شامل محیط کشت میکروبیولوژیکی یا ظروف شیشه‌ای باشد که به منظور انجام عملیات آزمایشگاهی طبق استانداردهای بالا سترون شده‌اند.

6-1-7- برگشت مایعات حاصل از بخار

برگشت مایعات حاصل از بخار باید از طریق تله بخار باشد، نه از طریق محل تخلیه محفظه اتوکلاو (بند 7-1 را ببینید).

6-2- مقررات الکتریکی

6-2-1- منبع برق

مقررات مربوط به منبع برق، به عواملی مانند نوع اتوکلاو و روش کنترل خودکار بستگی دارد. مناسبترین نوع و مقدار اسمی توان باید در اولین مرحله طراحی مدنظر قرار گیرد. اتوکلاوهای نوع 2، 3 و 4 از استاندارد ملی شماره 4583، احتمالاً نیاز به یک منبع برق سه فاز دارند.

6-2-2- جداکننده الکتریکی

اتوکلاو و وسایل جانبی آن باید دارای یک کلید برای قطع هادیهای برق اصلی باشند. این کلید باید در فاصله حدود دو متری از اتوکلاو قرار گیرد.

یادآوری 1: این کلید علاوه بر وسایلی است که در استاندارد ملی شماره 4583 به آن اشاره شده است.

در اتوکلاوهایی که دارای منبع تغذیه تک فاز با حداکثر جریان 13 آمپر هستند، جدا کننده میتواند یک دو شاخه و پریز خروجی ساده باشد. در صورت استفاده از منبع سه فاز و یا در صورتی که حداکثر جریان از 13 آمپر بیشتر است، اتوکلاو باید مستقیماً به جداکننده الکتریکی متصل شود.

یادآوری 2: کابل رابط بین جدا کننده و اتوکلاو باید به نحو صحیح کشیده شده و در مقابل تأثیرات حرارت، آب و بخار محافظت شود.

6-2-3- ایمنی الکتریکی

مقررات ایمنی الکتریکی باید با استاندارد ملی شماره 4232 مطابقت داشته باشد.

6-2-4- منبع تغذیه اضطراری

اتوکلاوها بهتر است به مدار منابع تغذیه اضطراری متصل شوند تا در مواقع بروز اشکال در منبع عادی ، منبع الکتریکی کمکی ، مورد استفاده قرار گیرد .

6-2-5- روشنایی

میزان روشنایی توصیه شده در اتاقهای دستگاه و اتاقهای بارگذاری باید حدود 250 لوکس باشد .

6-3- منبع آب

6-3-1- کلیات

وجود یک منبع آب ممکن است برای خنک کردن ، عملکرد صحیح پمپها و تغذیه آب دیگ بخار اتوکلاوهای نوع 2, 3 و 4 ضروری باشد . مقدار فشار ، جریان و کیفیت آب باید مطابق توصیه سازنده باشد .

6-3-2- دمای آب منبع

به منظور عملکرد بهینه ، دمای آبی که برای پمپها ، دستگاه تقطیر کننده ، مبدل‌های حرارتی و خنک کردن مواد تخلیه شده از اتوکلاو استفاده میشود باید کمتر از 12 درجه سلسیوس باشد .

6-3-3- آماده سازی آب منبع

در مورد اتوکلاوهای نوع 2 و 3 و 4 از استاندارد ملی شماره 4583, ممکن است آماده سازی آب سخت یا آبی که حاوی ناخالصی است ضروری باشد . این امر احتمالاً با نصب یک دستگاه ساده پالایش آب در محل نصب اتوکلاو ، امکانپذیر خواهد بود (زیر بند 6-1-6 را ببینید) .

6-4- هوای فشرده

6-4-1- منبع هوا

استفاده از هوای فشرده به منظور متعادل کردن محفظه و یا کار کنترل‌های اتوکلاو ممکن است ضروری باشد . هوای لازم میتواند از طریق یک کمپرسور که قسمتی از اتوکلاو محسوب میشود یا از یک منبع مرکزی تأمین شود .

اگر هوای لازم توسط خطوط لوله مرتبط با سیستم کمپرسور تهیه میشود ، این خطوط باید مجهز به فشارسنج در داخل اتاق دستگاه (یا اتاق آزمایشگاه) بوده و یک شیر قطع کننده در فاصله حدود دو متری از محل نصب اتوکلاو روی آن تعبیه شده باشد .

فشارسنج باید صنعتی و از نوع خوردن بوده و با استاندارد BS 1780 مطابقت داشته باشد . برای کاهش فشار هوا ، یک شیر کاهنده یا یک وسیله خودکار دیگر باید نصب گردد تا

فشار هوا از حداکثر فشار کاری اتوکلاو بالاتر نرود (استاندارد ملی شماره 4583 را ببینید) .

2-4-6- کیفیت هوا

1-2-4-6- هوای لازم برای تعادل محفظه اتوکلاو

این هوا در تماس مستقیم با موادی قرار میگیرد که باید سترون شوند و در نتیجه باید به منظور حذف بخار روغن آلوده کننده و میکرو ارگانیسمها فیلتر شود . سطح تمیزی مورد نیاز با استفاده از وسایل زیر صورت میگیرد :

الف - روغن : با استفاده از فیلتری که توانایی عبور دادن قطرات کوچک به قطر $1\mu\text{m}$ را دارد . این فیلتر را همچنین میتوان به عنوان فیلتر اولیه مورد استفاده قرار داد .

ب - میکروارگانیسمها : با استفاده از فیلتر مربوط به ذرات ریز با کیفیت بالا⁷ که هنگام آزمون مطابق با استاندارد ملی شماره ...⁸ با حداکثر حجم طراحی شده برای فیلتر ، میزان سدیمی که از خود عبور میدهد ، از 0/001% بیشتر نباشد .

2-2-4-6- هوای لازم برای عملکرد کنترلها

هوای لازم جهت این کار طبق توصیه سازنده کنترلها ، باید برای عملکرد مداوم آنها ، مناسب باشد . تجهیزات لازم برای این کار باید در محلی قرار گیرد که به آسانی قابل تعمیر و تعویض بوده و قسمتی از اتوکلاو را تشکیل دهند .

7- تخلیه اتوکلاو

1-7- کلیات

مواد تخلیه شده از اتوکلاو ممکن است شامل موارد زیر باشند :

الف - هوا ، بخار و مایعات حاصل از بخار ، از محل تخلیه محفظه که ممکن است شامل مواد شیمیایی و سایر میکروارگانیسمها (به ویژه میکروارگانیسمهای حاصل از فرآیند ایمن سازی مواد و تجهیزات آلوده) باشد .

ب - مواد تخلیه شده از پمپ خلاء ، افشانک یا دریچه تهویه محفظه ، که آنها نیز ممکن است حاوی میکروارگانیسمها باشند .

ج - آب تخلیه شده از سیستم خنک کنند محفظه اتوکلاو .

د - آبی که برای خنک کردن و رقیق کردن بیشتر مایعات حاصل از بخار بکار میرود .

بنابراین مواد تخلیه شده از اتوکلاو برای بازیافت ، مناسب نمیباشند .

سیستم تخلیه

سیستم تخلیه اتوکلاو باید مانع پخش شدن ترشحات و بخار در محیط کاری شود . در مورد اتوکلاوهای طراحی شده به منظور ایمن سازی مواد و تجهیزات آلوده ، مواد تخلیه شده باید به طرف یک سیستم تخلیه آب بندی شده هدایت گردند . این سیستم باید مستقیماً به فاضلاب ساختمان یا یک مخزن فاضلاب هدایت شود .

استفاده از قیف روباز ، جهت تخلیه یک اتوکلاو آزمایشگاهی که برای ایمن سازی بکار میرود ، مناسب نیست .

تهویه سیستم تخلیه آب بندی شده باید به سمت بالا بوده و توسط لوله‌های که قطر آن حداقل 30 میلی متر است به خارج از ساختمان هدایت شود . بخار نباید از لوله تهویه به خارج نفوذ کند .

دمای تخلیه اتوکلاو ، احتمالاً از 80 درجه سلسیوس بیشتر نمیشود ، اما در صورت اشکال در سیستم خنک کننده و رقیق کننده ، این دما ، احتمالاً به حداکثر 100 درجه سلسیوس میرسد . بنابراین موادی که به فاضلاب ساختمان میرود ، باید به نحوی انتخاب شود که در برابر این دما مقاومت داشته باشند .

یادآوری 1: توصیه میشود که حداکثر دمای مایعات تخلیه شده در فاضلاب عمومی یا محل تخلیه ، 45 درجه سلسیوس باشد .

این توصیه به اتصال اصلی ساختمان به فاضلاب مربوط میشود و به تخلیه داخلی ساختمان ربطی ندارد .

ارتباط بین سیستم تخلیه و فاضلاب ساختمانی باید از نظر اندازه مناسب بوده و لوله تهویه همیشه یکطرفه باشد . به نحوی که محفظه اتوکلاو و لوله‌های مربوط به آن ، بر اثر جریان معکوس ، دچار آلودگی نشوند .

یادآوری 2: مشکلات ناشی از تخلیه ، زمانی بروز میکند که اتوکلاوها ، در محلی پایینتر از سطح محل تخلیه اصلی ساختمان (مثلاً زیرزمین) نصب شوند .

در شرایط خاص مثلاً در فعالیتهای تحقیقی ویژه که مستلزم غلظت بالا یا حجم زیاد عوامل گروه خطرناک 3 میشوند ، ممکن است محافظهای ایمنی بیشتری مورد نیاز باشد . در این موارد ، توصیههای مراجع ایمنی و بهداشت باید مدنظر قرار گیرد . محدودیت بیش از مقدار فوق ، فیلتر کردن یا عملیات حرارتی مواد تخلیه شده ، فقط هنگامی ضرورت دارد که اتوکلاو برای سترون کردن مواد آلوده شده با ارگانوسمهای خطرناک گروه 4، مورد استفاده قرار میگیرد .

پیوست " الف "

تقسیم بندی میکروبها بر پایه صدمات ناشی از آنها

به تجربه ثابت شده است که تعدادی از میکروبها که در آزمایشگاهها با آنها سرو کار داریم بیشتر از بقیه باعث آلودگی کارکنان آزمایشگاهها میگردند .

چنین تقسیم بندی از این نظر پیشنهاد شده است ولی تقسیم بندی که از طرف سازمان بهداشت جهانی پیشنهاد شده است بیشتر عملی میباشد . در این تقسیم بندی چهار گروه خطرناک⁹ وجود دارد .

گروه (1):

میکروارگانیسیمهای این دسته خطرات کمی برای فردی که در آزمایشگاه کار میکند دارد و همچنین کسانی که در اجتماع زندگی میکنند در معرض خطر نیستند . این دسته از میکروارگانیسیمها تولید امراض زیادی برای انسان نمیکند مانند باکتریهای موجود در بقایای مواد غذایی ، کپکها و مخمرها .

گروه (2):

این دسته از میکروارگانیسیمها اغلب احتمال خطر کمی برای کارکنان آزمایشگاه و یک حد محدود برای اجتماع دارند . این گروه از میکروارگانیسیمها بیماریهای جدی برای انسان تولید میکنند ، لیکن خطر جدی ندارند . دارو درمانی در این گروه مؤثر است و خطر گسترش در این دسته از میکروبها در اجتماع زیاد نیست .

از میکروارگانیسیمهای این گروه میتوان استافیلوکوک ، استرپتوکوک ، آنتروباکتریاسه (به جز سالمونلا تایفی) ، کلسترییدیومها و بیبریوها ، آدنوویروسها ، پلیوویروسها ، کوکساکسی ویروس ، ویروس هپاتیت ، بلاستومیسیس ، توکسوپلازما و لیشرمانیا را نام برد .

گروه (3):

این گروه شامل میکروارگانیسیمهایی میشود که خطر زیادی برای کارکنان آزمایشگاه و احتمال خطر کمتری برای اجتماع دارند .

میکروارگانیسیمهای این گروه بطور سریع از یک فرد به فرد دیگر منتقل نمیشود . از طرف دیگر دارو درمانی و واکسن برای جلوگیری از گسترش این دسته مؤثر است .

میکروارگانیسیمهای این گروه شامل بروسلا ، باسیل توبرکولوز ، سالمونلا تایفی ، فرانسیلا ، تعدادی از آربوویروسها ، LCM ویروس ، ریکتزیا ، کلامیدیا ، هیستوپلازما و کوکسیدوئیدها میباشد .

گروه (4):

تمام ویروسها در این گروه قرار دارند که اغلب خطر زیادی برای کارکنان آزمایشگاه و اجتماع دارند . این گروه بیماریهای جدی تولید کرده و از فردی به فرد دیگر منتقل میشوند

مانند ویروس آبله ، ویروسهای تب هموراژیک شامل Ebola و Lassa, Marburg و سایر ویروسهای آنسفالیت و آربوویروسها . در حال حاضر واکسن جلوگیری از سرایت ویروس هپاتیت B مورد استفاده قرار میگیرد .

1- میکروارگانیسمهای خطرناک به ارگانیسمهایی اطلاق میشود که فهرست آنها در پیوست " الف " آمده است .

2-Liquids sterilization

3 -equipment and glassware sterilization

4-make - safe

5- بار $10^5 =$ نیوتن بر متر مربع $= 10^5$ پاسکال

6-راهنمایی در مورد این روشها و سطوح خلوص توصیه شده , در استاندارد BS 2486 آمده است .

7 - High efficiency particulate

8-تا تدوین استاندارد ملی , استاندارد BS 3928 معتبر است .

9-Risk groups



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

4585



Autoclaves for sterilization in laboratories –
Guide to planning and installation

1st .Edition