



تطافت و پاک سازی اتاق تمیز

Cleaning a Cleanroom

دکتر علی اصغر صفری فرد [PhD]

نویسنده، مشاور و مدرس

Management & GXP

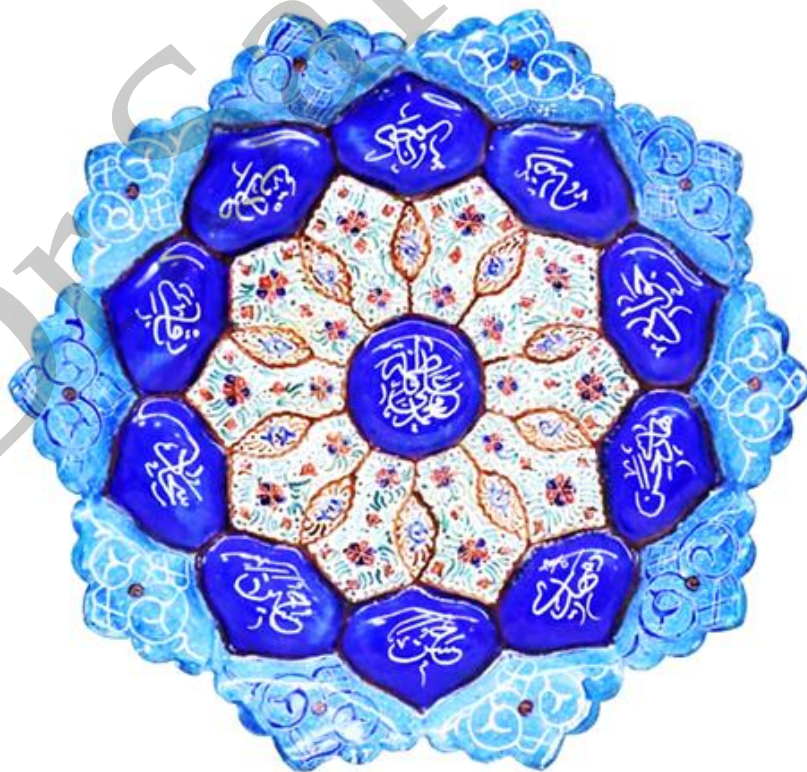
(GMP, GLP, GSP/GDP, HSE, Cleanroom)





بهترین سلام‌ها و دروهای خداوند، فرشتگان، عرفا و صلحا

تقدیم به روح مطهر خواجه دو عالم، حضرت رسول اعظم (ص) و خاندان گرانقدرش (ع)





نظافت و پاک سازی اتاق تمیز
دکتر علی اصغر صفری فرد (PhD)

نویسنده، مشاور و مدرسِ
Management & GXP
(GMP, GLP, GSP/GDP, Cleanroom)

safarifardas@Gmail.com

۰۹۱۲۲۱۳۷۱۴۴

سوابق تدریس دکتر علی اصغر صفری فرد (PhD)

Management & GXP (GMP, GLP, GSP/GDP, Cleanroom)

شرکت های تولیدی: دکتر عبیدی، نامن - مشهد مقدس، شهید قاضی - تبریز، هلال ایران (سها)، فارابی - اصفهان، شفا، ابوریحان، سینادارو، لقمان، بویش دارو، گروه دارویی برکت، کارخانجات داروبخش، تولید مواد اولیه داروبخش (تماد)، شیمی دارویی داروبخش، توزیع داروبخش، رازک، اکتوورکو، کوثر، فارما شیمی، ایران هورمون، جابرین حیان، توفیق دارو، شفا فارمد، کیمیاگران امروز - شازند، ارسطو - ساوه، آوه سینا - ساوه، اکسیر - بروجرد، نشاط دارو - ساوه، سه دال ناتو - ساوه، بهان سار - ساوه، نمک پارس کاوه - ساوه، رهاورد تامین - ساوه، صنایع دینه ایران - قزوین، دنون لبنی پارس (دنت)، لبنیات و بستنی دومینو، طبیب درمان پژوهش قلب، پدیده شیمی جم، هستی آریا شیمی، آرین سلامت سینا، طبیعت سبز (سینره)، فارما زند، آنی درمان، نفس زیست فارمد، آرکا فن آزما، رستاک طب پارسه، البرز دارو - قزوین، آفا شیمی، روبان دارو - سمنان، فرآیند شیمی حکیم - تاکستان، مصون دارو، توسعه بن دا فرآور، صنایع غذایی ماستر فوده، سلامت پرمون امین، پیشگامان سنجش ایستاتیس، گروه درمان یاب، شرکت مادر تخصصی پالایش و پژوهش خون، مراکز پلاسمافریز تولیدی بیودارو، داروپلاسمایرانیان - قائمیه، دایا آرین دارو - شهر ری، خوارزمی - اسلام شهر و فردیس - البرز

صنایع: صنایع الکترونیک ایران (صاایران) وزارت دفاع، سازمان پژوهش و نوآوری های دفاعی (سپند) وزارت دفاع، مجتمع فولاد چادرملو - اردکان یزد، فولاد غدیر ایرانیان - اردکان یزد، آهن و فولاد ارفع - اردکان یزد، گندله سازی سه چاهون - بافق یزد، خودروسازی زامیاد، خودروسازی پارس خودرو، خودروسازی سیلان خودرو مایوان - اردبیل، نفت ایرانول، سرمایه گذاری دارویی تامین (تیبیکو)، گروه صنعتی مینو، مروارید پنبه ریز، گروه صنعتی مهرابزار، پیشرو صنعت سلامت ایرانیان (کارخانه نوآوری و صنایع خلاق البرز)، جاب و بسته بندی کیسان پاک - فرودگاه پیام، پردازش تصویر رایان، تصویر نگار جاوید، بخش ممتاز، میلان پارس فارمد - تبریز

دانشگاه ها: دانشگاه فرماندهی و ستاد (دافوس) ارتش جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران (مرکز تحقیقات و بانک فرآورده های بیوندی ایران - پژوهشکده زن، سلول و بافت)، دانشگاه علوم پزشکی تبریز (مرکز رشد بیوتکنولوژی دارویی)، واحد آموزش الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی، سازمان جهاد دانشگاهی، موسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون

مراکز تحقیقاتی و پژوهشی: مجتمع تولیدی تحقیقاتی انستیتو پاستور ایران، موسسه واکسن و سرم سازی رازی، مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران، پژوهشگاه روبان، شرکت، فن آوری بن یاخته های روبان، شرکت زیست فن آوری کوثر

سازمان ها و انجمن ها: انجمن تولید کنندگان و صادرکنندگان تجهیزات و ملزومات پزشکی و دارویی، هیات امنای صرفه جویی ارزی (وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی)، بسیج جامعه پزشکی ایران، بسیج جامعه پزشکی سازمان انتقال خون ایران، انجمن علمی جراحان عمومی ایران، انجمن علمی پریدنتولوژی ایران، انجمن تالاسمی ایران، انجمن پزشکان عمومی استان فارس، ستاد مرکزی سازمان انتقال خون ایران، ادارات کل انتقال خون استان های تهران، خراسان رضوی، کهگیلویه و بویراحمد، سمنان و خراسان شمالی

موسسه های آموزشی: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، مدیریت بهین آفرین رهیار یزد، افق فارمد، نوآوران صنعت پویای پیشرو، آفاق صنعت، دانش یوبان، تسهیلگران توسعه تفکر، کاوشگران راستین، فیدار دانش، مرزبان کیفیت دانش، اکسیر دانش، معیار دانش اصفهان، بهینه پرداز آرتا قزوین، نوبانگ اندیشه زنجان، تکین سلامت یکتا، حامیان توسعه اصفهان، نوین پارسیان کرج و آکادمی مدیریت دانش نوین

دکتر علی اصغر صفری فرد (PhD)

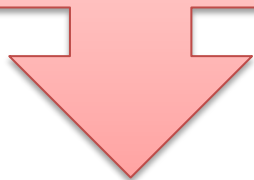
دارای سابقه تدریس در بیش از ۱۲۰ دانشگاه، مرکز آموزش عالی،

پژوهشگاه، انستیتو، نهاد، سازمان، شرکت تولیدی و موسسه آموزشی

۰۹۱۲۲۱۳۷۱۴۴



نظافت و پاک سازی اتاق تمیز



چرا یک اتاق تمیز، باید تمیز شود؟

اتاق‌های تمیز برای پیشگیری از آلودگی محصولات تولیدی در صنایع مختلف ساخته شده، مورد استفاده قرار می‌گیرند. هزینه‌های هنگفتی برای طراحی و ساخت اتاق‌های تمیز خرج می‌گردد، اما ممکن است فکر، توجه و کوشش بسیار کمی برای پاکیزه نگه‌داشتن این اتاق‌ها صرف شود. اگر اتاق تمیز آلوده شود، آلودگی می‌تواند وارد محصول تولیدی گردد. محصول تولیدی در صورت ورود به بازار جان انسان‌ها را تهدید خواهد کرد و در صورت تشخیص و ممانعت از عرضه خسارت مالی فراوانی را به تولید کننده وارد می‌کند.

همیشه این پرسش مطرح است که چرا باید اتاق‌های تمیز، تمیز نگه داشته شوند و چرا باید برای پیشگیری از آلودگی و ذرات و تامين محیطی عاری از باکتری، سیستم‌های خاصی مورد بهره‌برداری قرار گرفته و لباس‌های ویژه‌ای برای کارکنان آماده گردد تا از پراکنش آلودگی به محیط پیشگیری به عمل آید.

باید توجه داشت که لباس‌های ویژه اتاق تمیز نمی‌توانند به طور کامل از پراکنش و ریزش ذرات جلوگیری کنند. حتی در هنگام پوشیدن این لباس‌ها، پیش از ۱۰۰/۰۰۰ ذره بزرگتر یا مساوی ۰.۵ میکرون و بیش از ۱۰/۰۰۰ ذره بزرگتر یا مساوی ۵ میکرون به هوای محیط آزاد می‌گردد. دستگاه‌ها و تجهیزات نیز میلیون‌ها ذره را به محیط پراکنده می‌کنند. بسیاری از ذرات بزرگ به آسانی به علت وزن مخصوص خود بر روی سطوح افقی ریزش پیدا کرده و بر روی آن می‌نشینند. ذرات کوچکتر در هوا پراکنده شده و یا به علت حرکت "براونی" بر روی سطوح قرار می‌گیرند. همچنین آلودگی می‌تواند از طریق حرکت افراد دارای روکشی آلوده به محیط‌های تمیز وارد شود.

سطوح اتاق‌های تمیز می‌تواند آلوده شود و بنابراین باید تمیز گردد. اگر این کار صورت نگیرد آلودگی به درون محصولاتی که وارد اتاق‌های تمیز (مثلاً جهت پرشدن در ویال‌ها) شده، می‌گردد و این محصولات آلوده می‌شوند.

اتاق‌های تمیز ممکن است در ظاهر تمیز به نظر آیند، اما درواقع خیلی آلوده باشند. چشم انسان قادر به دیدن ذرات کوچکتر از ۵۰ میکرون نیست. ذرات کوچک تنها هنگامی قادر به مشاهده شدن هستند که غلظت آن‌ها افزایش یابد و تجمع ذرات رخ دهد. هنگامی که این امر روی می‌دهد مدت‌ها است که از تمیز بودن اتاق تمیز گذشته و اتاق تمیزی دیگر وجود ندارد.

کارکنان می‌توانند صدها یا هزاران ذره حمل‌کننده میکروب را در هر دقیقه از خود رها کنند. این میکروارگانیسم‌ها توسط سلول‌های پوستی یا اجزاء سلول‌های پوستی حمل می‌شوند و از بدن کارکنان به محیط ریخته می‌گردند.

میانگین اندازه این ذرات بین 10 تا 20 میکرون است. این ذرات به علت وزن مخصوص خود به آسانی روی سطوح اتاق تمیز ته‌نشین می‌شوند. در اتاق‌های تمیز، به ویژه اتاق‌هایی که برای تولید فرآورده‌های دارویی به کار می‌روند، باید سطوح ضد عفونی شوند تا میکروارگانیسم‌ها از بین بروند.

باید همیشه بیاد داشته باشیم که انتخاب صحیح وسایل، تجهیزات، مواد و محلول‌های پاک‌سازی در دستیابی به فرآیند تمیز کردن فضاهای تمیز بسیار مهم و حیاتی است.

روش‌های پاک‌سازی

بهترین نیرویی که سبب می‌شوند ذرات بر روی سطوح اتاق تمیز نگه داشته شوند، نیروی "واندروالس" است که یک نیروی بین مولکولی می‌باشد. نیروهای الکترواستاتیک نیز می‌توانند سبب جذب پارتیکل‌ها به سطوح شود. سومین نیرو، مرتبط با تمیز کردن مرطوب است. ذرات باقیمانده پس از تمیز کردن اتاق توسط تی یا تنظیف مرطوب، خشک می‌شوند و به سطوح اتاق تمیز می‌چسبند.

اگر مایعات برای پاک کردن به کار می‌روند، ذراتی که محلول در آب هستند می‌توانند در این مایعات تمیز کننده حل شوند. در صورتی که مایعاتی مانند الکل مورد استفاده قرار گیرد مواد ارگانیک می‌توانند در آن حل شوند و به صورت ذرات در آن باقی بمانند.

روش‌هایی که به طور معمول برای پاک‌سازی یک اتاق تمیز بکار می‌روند عبارتند از:

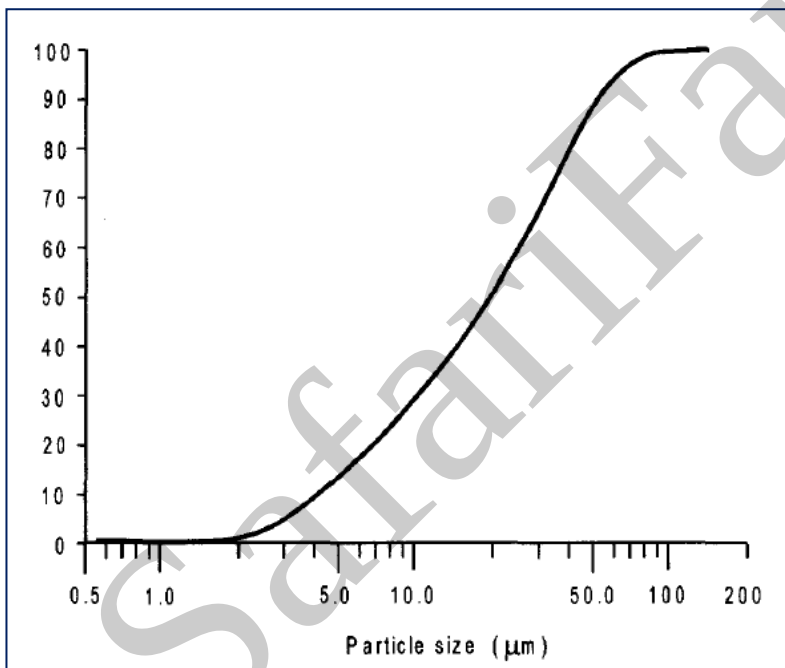
۱- مکش یا استفاده از جارو برقی (مرطوب یا خشک)

۲- پاک کردن مرطوب

۳- برداشت با غلطک

تأثیر این روش‌های پاک‌سازی بستگی به سطحی دارد که تمیز می‌شود. اگر سطح تمیز شونده، خشن یا سوراخ سوراخ باشد از بین بردن و پاک‌سازی ذرات قرار گرفته برای روی این سطوح لکه دار خیلی سخت خواهد بود. به همین خاطر خیلی تأکید شده است که سطوح اتاق‌های تمیز باید صاف و یکنواخت باشد.

دو روش مکش برای پاک کردن اتاق‌های تمیز وجود دارد. خشک و مرطوب. مکش خشک، مکش قوی هوا به سمت دستگاه مکنده و غلبه بر نیروی چسبندگی ذرات بر روی سطوح و در نتیجه جدا سازی ذرات از این سطوح می‌باشد. البته باید توجه داشت شدت هوای مکنده آنقدر قوی نیست که برای جدا کردن ذرات ریز از سطوح اتاق کافی باشد. نمودار زیر نشان دهنده تأثیر و قدرت مکش خشک با توجه به اندازه‌های مختلف ذرات بر روی سطوح شیشه‌ای است.



بیشتر ذرات با اندازه بزرگتر از 100 میکرون مکیده شده و از محیط خارج می‌شوند، اما ذرات کوچکتر به طور مؤثر مکیده نمی‌شوند و در اندازه‌های 10 میکرون فقط ۲۵٪ آن‌ها از محیط خارج می‌گردند. این مشاهده نشان می‌دهد که بیشتر ذرات بر روی سطوح، به وسیله مکش خشک از محیط خارج نمی‌گردند و تجربیات عملی این نتیجه را تأیید می‌کند. آب و مایعات درارای ویسکوزیته‌ی بالاتر از هوا هستند و قدرت آن‌ها برای جدا سازی ذرات از سطوح خیلی بیشتر است. بنابراین اگر یک سیستم مکش مرطوب مورد استفاده قرار گیرد، این انرژی مضاعف به طور اساسی قدرت جمع‌آوری ذرات را افزایش می‌دهد.



✓ پاک سازی مرطوب

پاک سازی مرطوب با آب جمع کن تیغه‌ای (wiper) یا تی نخ‌ی (Mop) می‌تواند به طور مؤثر سطوح اتاق‌های تمیز را تمیز کند. مایع به کار برده شده سبب می‌شود باندهای ذرات متصل به سطوح شکسته شده و ذرات به حالت غوطه‌ور درآیند. این مورد به ویژه در استفاده از مواد سورفکتانت (مایعات کاهش دهنده کشش سطحی) دیده می‌شود. ذرات جدا شده از محیط توسط آب جمع کن تیغه‌ای جمع می‌شوند. تی‌های نخ‌ی ساخته شده از رشته‌ای ظریف و نرم از آنهایی که از مواد سفت و سخت ساخته شده‌اند مؤثرتر هستند.



✓ غلطک چسبناک

تأثیر جداسازی ذرات توسط غلطک‌های چسبناک بستگی به قدرت چسبندگی سطوح غلطک دارد. اگر قدرت غلطک بیشتر باشد، تعداد ذرات بیشتری از محیط خارج می‌شود. سایر عوامل مانند نرمی سطح غلطک که اجازه می‌دهد تماس بهتری با سطوح حاوی ذرات به وجود دارد، همچنین بر روی توانایی حذف ذرات مؤثر هستند.

تجهیزات مورد استفاده برای پاک کردن

تجهیزات بکار رفته در اتاق‌های تمیز شبیه آن‌هایی هستند که برای تمیز کردن منازل بکار می‌روند. به هر حال تفاوت‌های مهمی نیز وجود دارد. برای مثال برای پاک کردن اتاق تمیز نباید از جارو استفاده کرد. آن‌ها می‌توانند بیش از ۵۰ میلیون ذره‌ی بزرگتر یا مساوی 0.5 میکرون را در هر دقیقه تولید کنند. تی‌های نخی رشته‌ای معمولی خوب نیستند و می‌توانند تقریباً ۲۰ میلیون ذره‌ی بزرگتر یا مساوی 0.5 میکرون را در هر دقیقه تولید می‌کنند.

سیستم‌های خشک و مرطوب مکش

سیستم‌های مکش خشک (مانند جارو برقی) یک روش رایج برای پاک کردن است. این سیستم‌ها تقریباً گرانقیمت نبوده و هیچگونه مایع تمیز کننده نیز نیاز ندارد و آلودگی را نیز به اتاق تمیز وارد نمی‌کند. به هر حال هوای فیلتر نشده خروجی نباید وارد اتاق تمیز شود. این امر بوسیله استفاده از یک منبع مکش مرکزی خارجی یا فیلتراسیون هوای خروجی مکش یافته با فیلتر هپا یا اولپا تأمین می‌گردد. این فیلتر باید بعد از موتور قرار گیرد تا مطمئن کند که هیچگونه ذره از موتور دستگاه به درون اتاق پخش نمی‌شود. در تصویر زیر، دستگاه مکش با توانایی برداشت مایعات نشان داده شده است.



یک سیستم برداشت ذرات توسط مکش مرطوب مؤثرتر از یک سیستم مکش خشک می باشد زیرا از قدرت کشیدن اضافی ناشی از مایعات بکار گرفته شده، استفاده می کند. همینطور از سیستم های تی زدن نیز مؤثرتر هستند، زیرا مایع کمی بعد از پاک سازی باقی می ماند که بر روی سطوح خشک شود و در نتیجه محیط را آلوده نماید. بدین معنی که سطوح سریع تر خشک می شوند. استفاده از سیستم های مکش مرطوب برای تمیز کردن سطوح اتاق های تمیز رایج است.

سیستم های تی

اتاق های تمیز اغلب با تی و سطل تمیز می شوند. تی های رشته ای خانگی نباید مورد استفاده قرار گیرند زیرا آن ها دارای دارای مقادیر زیادی آلودگی هستند. انواع اسفنجی که قابل فشردن شدن هستند و سایر تی های سنتتیک که جدیداً در منازل مورد استفاده قرار می گیرند کمتر آلوده می باشند اما آن ها نیز بتدریج دچار سایش می شوند و از خود ذرات را آزاد می کنند.



جنس تجهیزات تمیزکننده در اتاق‌های تمیز باید به گونه ای باشد که به آسانی خراب نشوند و از خود ذرات را آزاد نکنند. این‌ها می‌توانند از جنس pvp یا فوم‌های دارای سوراخ‌های باز polyurethane یا از جنس رشته‌های پلی استر باشند. قابلیت سازگاری این مواد با استریلیزاسیون، ضدعفونی شدن و تماس با مواد شوینده باید چک شود. زیرا برخی از این مواد با این شرایط سازگاری ندارند و در نتیجه برای استفاده در فضاهای تمیز مناسب نیستند. سطوحی مورد استفاده باید از جنس پلاستیک یا استیل بدون رنگ باشند.



تی اتاق تمیز، مناسب برای پاک‌سازی سطوح مانند دیوارها



تی رشته ای اتاق تمیز، مناسب برای پاک‌سازی کف اتاق



تی با قابلیت چلاندن آب و محلول‌های شستشو

تی رشته ای و یا یک تکه با سری از جنس‌های گوناگون، نظیر نخ و اسفنجی و قابل تعویض وجود دارد که حتی می‌توان بر روی آن از روکش‌های قابل تعویض هم استفاده کرد. این سرها و روکش‌ها باید قابل استریلیزاسیون نیز باشند. برخی آب جمع‌کن‌ها می‌توانند بطور موثر ذرات را از محیط خارج می‌کنند اما در برخی مواقع رشته‌های سازنده آن جدا شده و در محیط اتاق تمیز پراکنده می‌شوند.

برای پاک کردن کف اتاق در ابتدا از تی نخ استفاده می‌گردد و سپس با استفاده از جاروی برقی مرطوب، آب اضافه کشیده می‌شود. باید مطمئن بود که آبی بر روی کف اتاق باقی نمی‌ماند تا محل رشد میکروب‌ها شود. سطل زباله باید نسبت به مقدار زباله جمع‌آوری شونده اندازه داشته باشد و زیاد بزرگ نباشد. این امر ما را مطمئن می‌کند که زباله به مدت زمان طولانی در سطل باقی نمی‌ماند.

اتاق تمیز می‌تواند با استفاده از یک تی و یک سطل حاوی آب و دترجنت یا محلول ضدعفونی کننده تمیز گردد. به هر حال سطح تمیزی بدست آمده به وسیله این سیستم ممکن است برای برخی اتاق‌های تمیز کافی نباشد، زیرا آلودگی برداشته شده از کف اتاق به درون سطل حاوی محلول ریخته شده و مجدداً بر روی کف اتاق بر می‌گردد. تجربیات نشان می‌دهد که بعد از چند بار وارد کردن تی به سطل حاوی محلول تمیز کننده، این محلول آلوده گشته و اتاق به نحو صحیح تمیز نمی‌شود.

وقتی که مواد ضدعفونی کننده مورد استفاده هستند، به ویژه آنهایی که دارای پایهٔ chlorine می باشند، آلودگی مکرر ممکن است اثر ضدعفونی کنندگی آن ها را خنثی کند. تعویض منظم محلول ضدعفونی کننده در سطل بر این مشکل غلبه می کند، اما با استفاده از سیستم دوسطلی یا سه سطلی به طور اساسی می توان سیستم پاک سازی را ارتقاء بخشند.



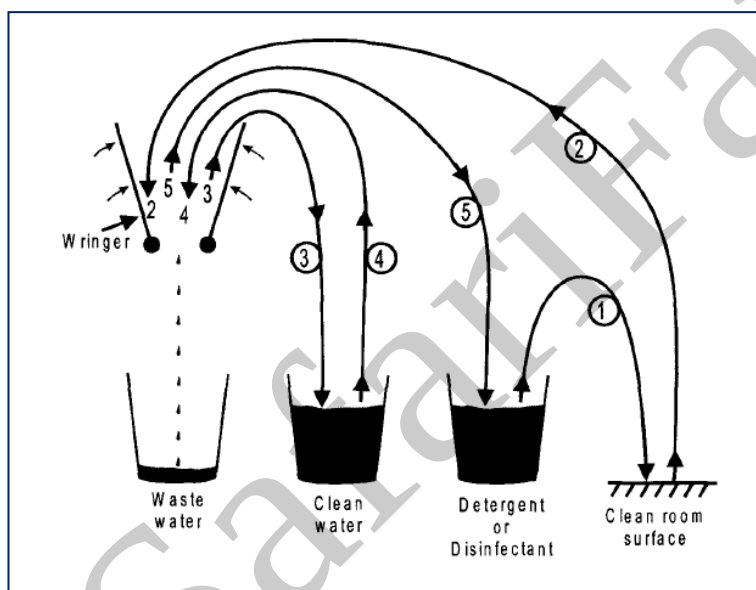
سیستم تک سطلی



سیستم دو سطلی یا سه سطلی

نظافت توسط سیستم سه سطلی

هنگام اجرای عملیات نظافت و گندزدایی از سطوح توسط مواد ضد عفونی کننده همواره این مشکل وجود دارد که با هر بار کشیدن تی بر روی سطح آلوده و وارد کردن تی برای آغشته شدن مجدد به مواد ضد عفونی کننده، آلودگی‌ها وارد وارد مواد تمیز کننده شده و از اثر عملیات نظافت بشدت بکاهد. بنابراین استفاده از سیستم‌های دو سطلی و سه سطلی به جای سیستم یک سطلی پیشنهاد شده است.



اجرای عملیات نظافت سه سطلی به روش زیر صورت می‌گیرد.

- ۱- ابتدا تی کاملاً تمیز و بدون آب را درون سطل اول که حاوی مواد تمیز کننده و گندزدا است وارد کنید و سپس بر روی سطح مورد نظر بکشید.
- ۲- توسط وسیله ای که برای چلاندن و فشردن تی و آگیری آن در نظر گرفته شده، سر طی را به خوبی چلانده تا آب کثیف آن خارج شود.
- ۳- تی چلانده شده را در سطل دوم که حاوی اب تمیز است وارد کنید تا آب را جذب کند.
- ۴- تی آب دار را مجدداً چلانده تا آب آن گرفته شود.

۵- تی بدون آب را مجددا درون سطل اول که حاوی مواد تمیز کننده و ضد عفونی کننده است وارد کنید و سپس بر روی مورد نظر بکشید.

۶- در سیستم سه سطلی، سطل سوم مربوط به جمع آوری آب‌های کثیف است. تمامی مراحل فوق به طور مکرر اجرا می‌شود تا سطوح کاملا تمیز و ضد عفونی گردد. همچنین در طی عملیات نظافت می‌توانید محتویات سطل‌ها را با مواد جدید پر کنید تا نظافت به خوبی انجام شود.

در سیستم‌های دوسطلی، سطل اول از مواد ضد عفونی و تمیز کننده و سطل دوم از آب تمیز پر می‌شود و در عین حال این سطل دوم نقش سطل جمع آوری آب‌های کثیف را هم دارد که در حین عملیات نظافت به سرعت آلوده می‌گردد. در سیستم دو سطلی به علت تعداد مراحل کمتر در آگیری و تمیز کردن سر تی، عملیات نظافت بخوبی سیستم‌های سه سطلی صورت نمی‌گیرد.

سیستم‌های دو سطلی و سه سطلی شامل چرخ حامل و سطل‌ها که باید از جنسی انتخاب شود که قابلیت شستشو و استریل شدن را دارا باشند.





تنظیف مرطوب



دستمال یا تنظیف (مانند گاز مصرفی در مراکز درمانی) به محلول دترجنت یا ضدعفونی کننده آغشته می شود و برای تمیز کردن سطوح و حذف آلودگی به کار می رود. آن ها همچنین برای تمیز کردن آلودگی ایجاد شده از فرآورده های تولیدی در اتاق استفاده می شوند. با استفاده از تنظیف خشک می توان مایعانی که بر روی کف اتاق پاشیده شده است

خشک نمود. دستمال‌های خانگی معمولی برای استفاده در اتاق‌های تمیز قابل پذیرش نیستند زیرا آن‌ها دارای غلظت بالایی از ذرات، آلودگی شیمیایی، الیاف و پرز هستند که در هنگام پاک‌سازی سطوح بر روی آن‌ها به جای می‌ماند. انتخاب نوع برتر تنظیف سخت است و نمی‌توان به دقت یک نوع آن را بر دیگری ترجیح داد. خصوصیات تنظیف مناسب که باید مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

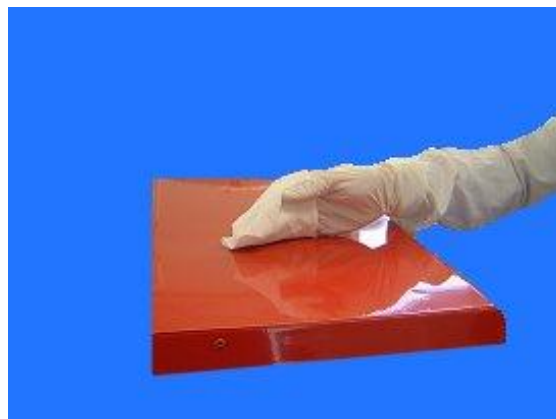
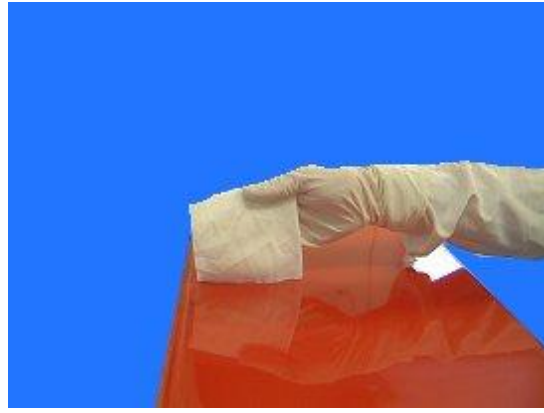
- جذب: یک ویژگی مهم تنظیف‌ها جذب است. تنظیف‌ها اغلب برای برداشت آلودگی و وظایفی نظیر این‌ها بکار می‌رود. خیلی مهم است که میزان قدرت جذب تنظیف‌ها (مقدار مایعی که می‌تواند جذب کند و به چه سرعتی مایع جذب می‌گردد) را بدانیم. این خصوصیت در موضوع کنترل آلودگی مهم است. زیرا تنظیف‌ها با جذب خوب خود اطمینان می‌دهند آلودگی کمتری، نسبت به نوعی که جذب کمی دارد بر روی سطوح باقی بماند. اگر سطح یک اتاق تمیز با تنظیف خوب تمیز شود، مایع و ذرات کمتری باقی خواهد ماند.
- آلودگی تنظیف: تنظیف‌های اتاق تمیز یکی از آلوده‌ترین موارد در اتاق تمیز هستند. البته در مقایسه با تنظیف‌های مورد استفاده در منازل، آن‌ها تمیز هستند، اما باید توجه داشت که یک تنظیف می‌تواند دارای چند برابر پارتیکل نسبت به هوای موجود در یک اتاق باشد. بنابراین ضروری است یک تنظیف که دارای تعداد کمتری پارتیکل باشد، انتخاب گردد.

سایر خصوصیات که در مورد تنظیف‌ها باید مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

- کیفیت الیاف
- مقاومت در مقابل سایش و پوسیدگی
- خصوصیات استاتیک یا آنتی استاتیک
- استریلیتی









غلطک‌های چسبناک

غلطک چسبناک از نظر شکل و اندازه شبیه غلطک‌های رنگ آمیزی است که برای نقاشی منازل بکار می‌روند، اما آن‌ها دارای یک ماده چسبناک بر روی نوارهای غلطان خود هستند. غلطک روی سطح اتاق تمیز کشیده می‌شود (به صورت رولی) و ذرات به سطح چسبناک غلطک می‌چسبند.



غلطک چسبناک

سیستم‌های مالش و سایش کف

ماشین‌های ساب دهنده کف که از برس‌های دوار استفاده می‌کنند در دسترس برای پاک‌سازی اتاق‌های تمیز می‌باشند. جهت پراکنش ذرات، این ماشین‌ها دارای یک کیسه پارچه‌ای هستند که ذرات سایش شده به درون این کیسه مکش پیدا می‌کند. یک فیلتر با توانایی بالا سپس این عوامل خروجی را فیلتر می‌نماید.



ماینات مورد استفاده برای پاک‌سازی اتاق‌های تمیز

✓ ماینات تمیزکننده

محلول‌های تمیزکننده ایده‌آل برای یک اتاق تمیز، دارای یکی از خصوصیات زیر هستند.

- غیر سمی برای انسان‌ها
- غیر آتش‌زا
- سریع خشک شونده (اما نه غیر منطقی)
- غیر مضر و آسیب‌رسان برای سطوح اتاق تمیز
- عدم آلوده‌سازی که به محصول آسیب نرساند.
- موثر در حذف آلودگی

• قیمت منطقی

هیچ محصولی که دارای همه جنبه‌های بالا باشد ممکن است پیدا نشود. برای مثال "آب خیلی تمیز" دارای بیشتر خصوصیات فهرست شده در بالا است، اما می‌تواند زنگ زدن برخی وسایل و سطوح را تسریع نماید. البته بدون افزودن مواد کاهنده کشش سطحی (سورفکتانت) تقریباً در پاک‌سازی غیر مؤثر است. برخی محلول‌های ارگانیک همچنین نزدیک به ایده‌آل هستند، اما می‌توانند آتش‌زا، سمی و گران باشند (مانند اتانل).

اطلاعاتی در مورد سمی بودن، آتش‌زایی و نقطه جوش محلول‌های مختلف از شرکت عرضه‌کننده این مواد قابل دست‌یابی بوده، برای انتخاب محلول مناسب یاری‌رسان می‌باشند.

معرف‌ها و ضدعفونی‌کننده‌های مورد استفاده در مراکز تولید دارو باید دارای کیفیت بالا و قدرت کشتن میکروارگانیسم‌ها باشند.

✓ ضدعفونی‌کننده‌ها

معرف‌ها و ضدعفونی‌کننده‌های مورد استفاده در مراکز تولید دارو باید دارای کیفیت بالا باشند. ضدعفونی‌کننده‌ها در اتاق‌های تمیزی که جهت تولید دارو یا مواد زیستی مورد استفاده هستند برای کشتن میکروارگانیسم‌های موجود بر روی سطوح بکار می‌روند. البته باید توجه داشت که ممکن است برخی ضد عفونی‌کننده‌ها که مؤثر در کشتن میکروارگانیسم‌ها هستند برای استفاده در اتاق‌های تمیز انتخاب مناسبی نباشند. خیلی سخت است که نوعی محلول ضدعفونی تولید گردد که خیلی سمی برای سلول‌های میکروبی باشد اما به سلول‌های انسانی آسیبی نرساند. ضدعفونی‌های کمی وجود دارد که مؤثر بر علیه میکروب‌ها هستند و غیر سمی می‌باشند اما آن‌ها هم گران هستند. استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های گران قیمت و کمتر سمی برای پاک‌سازی قسمت‌هایی که مستقیماً با محصولی در ارتباط می‌باشند منطقی است، اما استفاده از مواد شیمیایی ارزان قیمت‌تر برای پاک‌سازی فضاهایی که کمتر با محصول در تماس مستقیم نیستند، مانند کف اتاق‌ها مناسب است.



برخی خصوصیات ضدعفونی کننده‌های رایج در جدول زیر آورده شده است. به طور کلی فنول، روغن‌های pine و ترکیبات آزاد کننده chlorine بخاطر خصوصیات سمی و خوردگی آن‌ها، کمتر مناسب استفاده در نواحی حیاتی اتاق‌های تمیز هستند.

Type of Disinfectant:	Bactericidal effect			Other properties					
	Gram +ve	Gram -ve	Spores	Fungi	Corrosive	Stain	Toxic	Active in soil	Cost
Alcohols	+++	+++	—	++	No	No	No	Yes	+++
Proprietary eg chlorhexidine	+++	+++	—	+	No	No	No	Yes	+++
Quats	+++	+	—	++	Yes/No	No	No	Yes	++
Iodophors	+++	+++	+	++	Yes	Yes	No	Yes	++
Chlorine type	+++	+++	+++	+++	Yes	Yes	Yes	No	+
Phenols	++	+	—	—	No	No	Yes	Yes	+
Pine oils	+	+	—	—	No	No	No	Yes	+

Quats = Quaternary ammonium compounds

ترکیبات آزاد کننده Chlorine می توانند اسپورها را بکشند که معمولاً توسط سایر ضدعفونی کننده‌های قابل قبول، از بین نمی‌روند. بنابراین علی رغم خاصیت سمی و خوردگی آن‌ها، این مواد ضدعفونی کننده در اتاق‌های تمیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

الکل‌ها مناسب برای استفاده در اتاق‌های تمیز هستند، زیرا آن‌ها دارای خاصیت باکتری کشی خوب می‌باشند و بخار هم می‌شوند و هیچگونه اثری از خود بجای نمی‌گذارند. استفاده از اتانل ۶۰ تا ۷۰٪ محلول در آب یا ایزوپروپانل ۷۰-۱۰۰٪ توصیه شده است. افزودن کلروهگزیدین یا ضد عفونی کننده مشابه آن به الکل، خصوصیت باکتری کشی الکل را افزایش می‌دهد. البته استفاده از الکل یا الکل همراه با ماده باکتری کش باید با مواردی مانند قیمت گران و آتشزا بودن آن سنجیده شود تا در مناطق حیاتی اتاق‌های تمیز مورد استفاده قرار گیرد. محلول مائی ترکیبات آمونیوم چهارتایی با ترکیب فنولیک می‌تواند برای ضد عفونی کردن سایر قسمت‌های اتاق تمیز مورد استفاده قرار گیرد.

شستشوی سطوح با یک محلول دترجنت ساده که فاقد ماده ضد عفونی کننده است یک روش مؤثر حذف بیشتر میکروارگانیسم‌های موجود بر روی سطوح سخت است (بیش از ۸۰٪ تأثیر). به هر حال افزودن مواد ضد عفونی کننده، شمارش میکروبی را تا بیش از ۹۰٪ کاهش می‌دهد و برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها در مواد شستشو دهنده و محلول‌های تمیز کننده باقیمانده در سطرها ضروری است. اگر این توصیه رعایت نگردد پاک سازی بعدی سبب پخش باکتری‌ها در محیط اتاق تمیز می‌شود.

چگونه باید یک اتاق تمیز پاک شود؟

متدهای مورد استفاده برای پاک سازی اتاق‌های تمیز منطبق با استاندارد خط تمیزی و نقشه ساختمانی کارخانه متفاوت است. بنابراین مناسب سازی روش پاک سازی اتاق تمیز ضروری است.

نکات عمومی

- نکات عمومی اشاره شده در اینجا در هنگام تدوین روش پاک سازی باید مورد نظر قرار گیرند.
- اگر شما می‌توانید هرگونه آلودگی را در اتاق تمیز ببینید، باید توجه داشته باشید که نه این اتاق، تمیز است و نه این یک "اتاق تمیز" می‌باشد و باید پاک گردد.

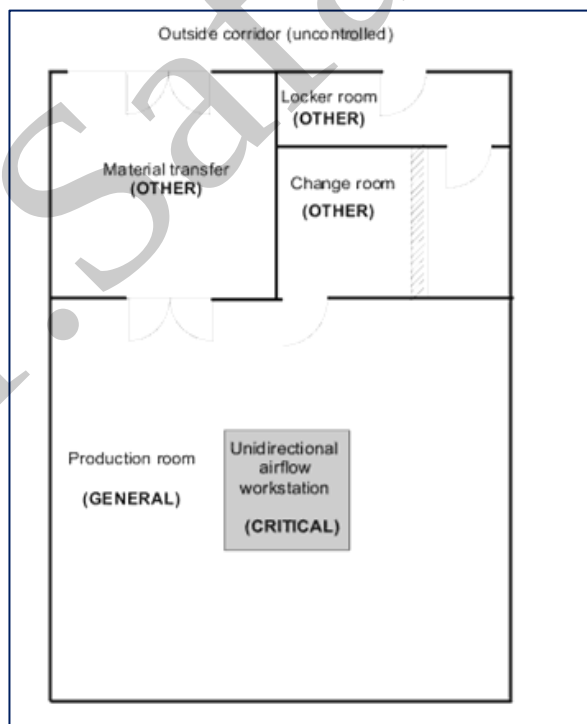
- باید به کارکنانی که اتاق را تمیز می‌کنند توضیح داده شود که آن‌ها ذرات یا میکروارگانیسم‌هایی که دیده نمی‌شوند را از محیط خارج می‌کنند. اتاق تمیزی که بنظر تمیز می‌یابد هنوز نیاز دارد که به طور یکپارچه و سیستماتیک تمیز گردد.
- روند پاک سازی یک اتاق تمیز ممکن است ذرات زیادی را تولید کند و برای کاهش آلودگی تولید شده توسط پروسه پاک سازی، تهویه هوا باید روشن بوده، به طور کامل در حال کار باشد.
- پوشش، لباس و دستکش‌های کارکنان تمیزسازی اتاق، باید دارای همان استانداردهایی باشد که پوشش کارکنان تولیدی بر تن دارند.
- روند پاک سازی در اتاق‌ها باید نسبت به مواردی مانند پاک کردن اتاق‌های منازل، آرام‌تر و آهسته‌تر باشد. این مورد پخش ذرات را کاهش و به تمیز کاری مؤثر و دقیق اطمینان می‌دهد.
- مواد پاک کننده را می‌توان در سطل با آب مقطر یا آب دیونیزه و یا تمیزترین آبی که بتوان تهیه نمود، رقیق کرد.
- وسایل پاشنده (مشابه آب‌پاش مورد استفاده در آرایشگاه) برای پاشیدن محلول تمیز کننده یا ضد عفونی کننده بر روی سطوح، مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطالعات نشان داده است که همین وسایل سبب آزاد سازی بیش از یک میلیون ذره بزرگتر یا مساوی 0.5 میکرون با هر بار اسپری کردن می‌شوند. بنابراین بهتر است در هنگام اسپری کردن، جلوی نازل اسپری با تنظیف گرفته شود.
- مواد تمیز کننده یا ضد عفونی کننده که در مناطق حیاتی اتاق تمیز مورد استفاده قرار می‌گیرند باید طوری انتخاب شوند که کمترین آسیب را به محصول رسانده و در پایین حد غلظت بتوانند بهترین تأثیر را داشته باشند.
- دترجنت‌های رقیق شده می‌توانند سبب رشد میکروبی شوند. بنابراین مواد تمیز کننده باید به صورت تازه از محلول غلیظ تهیه شده و سپس برای کمترین زمان نگهداری شوند. ظروف مورد استفاده برای رقیق سازی این مواد باید پس از اتمام کار شسته شده و خشک گردید.
- درون سطل زباله کیسه پلاستیکی یک بار مصرف قرار داده می‌شود که البته در مقابل سوراخ شدگی یا پارگی مقاوم است. باید توجه داشت خالی کردن سطل زباله سبب ایجاد غبار آلودگی در محیط می‌شود و این کار نباید

در مناطقی که با محصول سر کار دارند صورت گیرد. کیسه زباله در هنگام برداشته شدن باید گره خورده شود.

روش‌های پاک سازی با توجه به نوع فضا

باید همیشه به این نکته توجه داشت که سطوح افقی به دلیل نشست ذرات به روی آن‌ها نسبت به سطوح عمودی خیلی سریع تر آلوده می‌شوند. همینطور سطوحی که با افراد در تماس هستند زودتر آلوده می‌گردند. این بدین مفهوم است که دیواره‌ها و سقف اتاق، کمتر ذرات را به خود جذب می‌کنند و نسبت به کف و درها کمتر نیاز به تمیز کردن دارند. درها خیلی به تمیز کردن نیاز دارند زیرا به طور مداوم در تماس می‌باشند.

تقسیم بندی نواحی اتاق تمیز



تقسیم بندی نواحی اتاق تمیز

پاک سازی باید متناسب با تقسیم بندی منطقه به حیاتی critical عمومی general و محیط بیرونی outside باشد. مرکز اتاق تمیز، ناحیه حیاتی است که در این ناحیه در محصولات باز بوده و در معرض خطر آلوده شدن می باشد. این ناحیه توسط سیستم جریان حاکم در اتاق تمیز پوشش داده می شود. بقیه فضای اتاق تمیز که خارج از ناحیه حیاتی است، ناحیه عمومی می باشد مناطق دیگر مناطق تمیزی هستند که مواد از طریق سدهای هوا وارد شده و نیز شامل فضای تعویض لباس می باشد راهروی خارج اتاق تمیز یک منطقه غیر کنترل شده است که مانند بقیه قسمت های کارخانه تمیز می شود.

منطقه حیاتی، ناحیه اصلی تولید است که آلودگی می تواند به طور مستقیم به محصول تولیدی دسترسی پیدا کند. این مناطق حیاتی باید در بالاترین سطح، تمیز شوند. منطقه عمومی اتاق نیز جایی است که آلودگی نمی تواند به طور مستقیم با محصول در ارتباط باشد، اما می تواند به مناطق حیاتی منتقل گردد، دیواره ها، کف اتاق و مانند این ها. پاک سازی این منطقه نسبت به منطقه حیاتی با شدت کمتری انجام می گیرد. مناطق بیرونی، شامل اتاق های سد هوا، اتاق های تعویض لباس و سایر بخش های جانبی اتاق تمیز می گردند. روش پاک سازی این مناطق می تواند آسان تر باشد. هرچند که به دلیل فعالیت زیاد در این مناطق ممکن است پاک سازی به تعداد فراوان و بطور مرتب انجام شود.

دقیق ترین و مؤثرترین روش های پاک سازی باید در مناطق حیاتی مورد استفاده قرار گیرد. روش های کمتر دقیق در مناطق عمومی و ساده ترین روش ها در مناطق بیرونی انجام می شود.

پاک سازی به روش مکش خشک (جاروبرقی) در اتاق های تمیز نباید به عنوان یک روش پاک سازی تلقی گردد بلکه این کار، یک فرآیند پیش نیاز پاک سازی است. این نوع پاک سازی عموماً در فضاهای بیرونی و فضاهای عمومی و نیز در فضای حیاتی که دارای تعداد فراوان ذرات یا الیاف که در روند تولید به وجود می آیند و در محیط پخش می شوند، است. ذرات کوچک البته با این روش از محیط خارج نمی شوند. استفاده از جاروی برقی سبب می شود که به مقدار مورد نیاز آلودگی از محیط خارج شده و اجازه می دهد غلظت پایین دترجنت ها برای پاک سازی مورد استفاده قرار گیرد. اگر سیستم مکش قادر به برداشت اجرام بزرگ تر نباشد آن ها باید با تی مرطوب جمع شده و برداشته شود.

روش های پاک سازی متفاوت هستند. در مناطق بیرونی، سیستم پاک سازی تک سطلی ممکن است مطلوب باشد. در مناطق عمومی تی نخي دو سطلی یا پاک کردن مرطوب می تواند مورد استفاده قرار گیرد و در مناطق حیاتی کردن مرطوب بهتر است.

پاک سازی مناطق حیاتی باید به طور مکرر انجام شود. این ایده که پاک سازی باید فقط توسط پرسنل پیش بینی شده برای پاک سازی انجام گیرد، اشتباه است. پرسنلی که در اتاق تمیز کار می کنند ممکن است در زمان های متعددی، مثلاً قبل از شروع تولید یک بچ جدید، عملیات پاک سازی را انجام دهند.

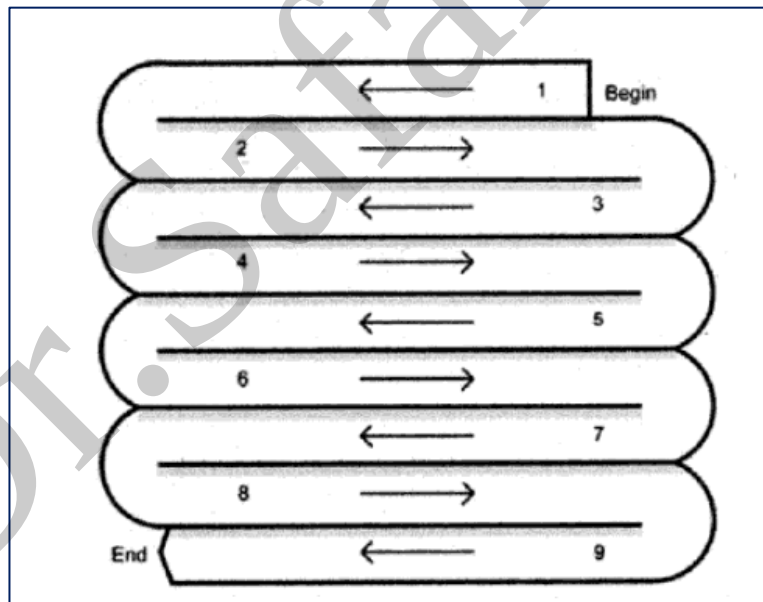
فضاهای تعویض لباس که دارای بیشترین عملکرد بوده و ذرات در آن ها بیشتر است باید به طور مرتب و مکرر نسبت به سایر فضای اتاق های تمیز، پاک و تمیز شوند.

عملیات پاک سازی مناطق عمومی بر طبق استاندارد اتاق تمیز انجام می گیرد. این کار معمولاً قبل یا فقط بعد از دوره کاری صورت می گیرد. عملیات تمیز کردن توسط کارکنان شاغل در اتاق یا به وسیله پرسنل مختص کار پاک سازی انجام می شود. در مراکزی که تولید و فعالیت ۲۴ ساعته صورت می گیرد، عملیات پاک سازی باید در حین فرآیند تولید انجام شود. هر چند این روش کمتر مورد رضایت است، اما چاره دیگری هم وجود ندارد. البته می توان از حرکت کارکنان بر روی کف مرطوب فضاهایی که تازه پاک سازی شده است، ممانعت به عمل آورد.



روش‌های پاک سازی

- روند پاک سازی باید از دورترین مناطق به سمت محل خروج اتاق انجام شود. این امر خطر آلودگی مجدد سطوح را کاهش می دهد.
- توجه باید به پاکیزگی آب مصرفی معطوف گردد. در مناطق بیرونی که پاک سازی با سطل تکی انجام می گیرد، هنگامی که آب به طور چشمی دچار تغییر رنگ می شود باید تعویض گردد. اگر سیستم دو سطلی یا سه سطلی در مناطق عمومی مورد استفاده قرار می گیرد، آب نباید به طور چشمی کنترل می شود بلکه بعد از اینکه سطح ناحیه پاک شد، تعویض گردد.
- در هنگام انجام عملیات پاک سازی باید دقت نمود که تی یا تنظیف مرطوب فقط یک بار بر روی سطوح کشیده شود. هنگام تی زدن باید تی تنها یک بار کشیده شود و مجدد بر نگردد. با این کار آلودگی بر روی کف اتاق بر نمی گردد.



- اگر از تنظیف مرطوب استفاده می شود، تنظیف باید تا بخورد (معمولاً ۴ تا) و هر دفعه یک طرف تنظیف بر روی سطح مورد نظر کشیده شود بعد از اینکه تمام سطوح تنظیف مورد استفاده قرار گرفت، تنظیف دیگری باید برداشت.

- مدت زمان تمیز کاری یک منطقه باید مشخص باشد. پاک سازی دقیق در مناطق حیاتی خیلی آهسته انجام می‌شود. در حالی که تی کردن یک منطقه بیرونی را می‌توان با سرعت بیشتر انجام داد.
- ضد عفونی کننده‌ها به صورت مایع مورد استفاده قرار می‌گیرند و باید توجه داشت که آن‌ها فوراً عمل می‌کنند. مواد ضد عفونی کننده باید کارکرد آزادانه داشته باشند تا مطمئن شویم که آن‌ها زود خشک نمی‌شوند. برای عملکرد درست مایعات ضد عفونی کننده آن‌ها باید حداقل دو دقیقه و ترجیحاً پنج دقیقه بر روی سطح باقی باشند. البته باید توجه داشت الکل با یا بدون مواد باکتری کش سریع خشک می‌شود ولی کارکرد خود را در همین زمان کوتاه انجام می‌دهد.
- در پاک سازی مناطق حیاتی و مناطق عمومی پروسه کاری گاهی اوقات با استفاده از آب تمیز بر روی سطوح تکمیل می‌شود، زیرا آب هر گونه ماده سورفکتانت یا ضد عفونی کننده باقیمانده بر روی سطوح را حذف می‌کند. این کار با سیستم سطل تکی قابل انجام است.
- در پاک سازی مناطق حیاتی پروسه پاک سازی می‌تواند با مکش روی سطوح پایان یابد. این کار ما را مطمئن می‌کند که رشته‌ها و الیاف باقیمانده از تی یا آب جمع کن بر روی سطوح مکیده شده و خارج می‌گردند.



برنامه پاک سازی

تهیه و پیروی از برنامه پاک سازی امری ضروری است و ما را مطمئن می‌کند که شرایط تمیزی در اتاق‌های تمیز تامین شده و در سطح قابل قبول نگهداری می‌گردد. این برنامه باید دارای دستورالعمل اجرایی (SOP) های گوناگون باشد در تهیه این دستورالعمل‌ها باید به این موارد توجه نمود.

۱- تقسیم بندی سطوح حیاتی، عمومی و بیرونی

۲- کدام مناطق باید توسط خود کارکنان تمیز و کدام مناطق باید توسط واحد پاک سازی (کارکنان خارج از اتاق تمیز) تمیز شود.

۳- تعداد پاک سازی مناطق مختلف و زمان آن‌ها

۴- طول مدت زمان مورد نیاز برای تمیز کردن هر ناحیه

۵- تجهیزات پاک سازی، مایعات و روش‌های مورد استفاده برای تمیز کردن

۶- چگونگی ارزیابی پاک سازی تا مطمئن شویم آلودگی یک اتاق در حد قابل قبول نگهداری می‌گردد.

۷- آموزش کارکنان دخیل در امر پاک سازی

۸- مستند سازی تمام پروسه‌ها

کدام مناطق توسط کارکنان اتاق تمیز و کدام مناطق توسط واحد پاک سازی، تمیز می‌شود؟ ناحیه حیاتی فقط باید توسط کارکنان اتاق تمیز گردد. مناطق عمومی و سایر مناطق اتاق تمیز توسط کارکنان واحد نظافت یا کارکنان شرکتی که با کارخانه قرارداد دارند، تمیز می‌شوند.

تعداد مرتبه پاک سازی مناطق مختلف و طول مدت زمان مورد نیاز برای هر پاک سازی. ناحیه حیاتی باید در هنگام صبح و قبل از شروع تولید تمیز شوند. دیوارهای داخلی پوشش ناحیه حیاتی که از جنس پلاستیک است به صورت هفتگی تمیز می‌شود.

همگی سطوح در منطقه عمومی مانند کف و میزها بجز دیوارها و سقف باید بطور روزانه تمیز شوند. فضای اتاق تمیز و یا فضای انتقال مواد، کف اتاق‌های بیرونی و نیمکت تعویض کفش بطور روزانه تمیز می‌شوند. بقیه سطوح بجز دیوارها و سقف بطور هفتگی تمیز می‌شوند. در مناطق عمومی و بیرونی، دیوارها شامل خروجی‌های هوا هر ماه و سقف شامل قسمت‌های انتشار هوا هر شش ماه تمیز می‌شود. مستند سازی برنامه‌های انجام شده و آموزش پرسنل دخیل در پاک

سازی تمام برنامه‌های پاک سازی بوسیله تمام کارکنان مجرب که آموزش لازم را در این زمینه دیده‌اند، باید ثبت و مستند شود.

روش‌های ارزیابی

در منازل، ارزیابی تمیزی تقریباً ساده است و اگر برنامه پاک سازی به طور موفقیت آمیز انجام نشده باشد رویت چشمی کافی است. در اتاق تمیز ارزیابی تمیزی و عدم وجود آلودگی سخت است. روش‌های متعددی برای ارزیابی مؤثر بودن روند پاک سازی اتاق تمیز وجود دارند. برخی از این روش‌ها برای اثبات این است که به چه سرعتی سطوح اتاق تمیز آلوده می‌شوند. نتایج این بررسی‌ها اطلاعات لازم را در مورد اینکه سطوح چند بار باید تمیز شوند در اختیار ما قرار می‌دهد. سایر روش‌های بررسی مورد استفاده قرار می‌گیرند تا اثبات کنند چه مقدار آلودگی بر روی سطوح قبل و بعد از پاک سازی وجود دارد و بنابراین چه مقدار پاک سازی به طور مؤثر انجام شده است.



استفاده از نور ماورای بنفش، ذرات الیاف موجود بر روی سطوح را نشان می‌دهد که در زیر نور تابیده شده درخشان می‌شوند. برای مثال الیاف جدا شده از لباس‌های کارکنان اتاق تمیز می‌درخشند.

نوار چسب می‌تواند بر روی سطوح بچسبد و کنده شود. ذرات چسبیده از سطح می‌تواند شماره شده و به کمک میکروسکوپ ارزیابی گردد.



Cleanroom Technology:

Fundamentals of Design, Testing and Operation

21- Cleaning a Cleanroom

W.Whyte

John Wiley & Sons Ltd.



کتاب جامع
رفتار درست کارکنان در اتاق تمیز
دکتر علی اصغر صفری فرد

انتشارات افروز

تهران، مقابل در اصلی دانشگاه تهران،
نبش فخر رازی، پلاک ۸۵، طبقه اول، واحد ۱
۶۶۴۶۸۸۵۵
۰۹۳۰۷۴۳۹۸۶۴

خرید اینترنتی www.afroozbook.ir



انضباط رفتاری در اتاق تمیز



دکتر علی اسفندیاری فرد

انتشارات افروز

تهران، مقابل در اصلی دانشگاه تهران،
نبش فخر رازی، پلاک ۸۵، طبقه اول، واحد ۱
۶۶۴۶۸۸۵۵
۰۹۳۰۷۴۳۹۸۶۴

خرید اینترنتی www.afroozbook.ir



دکتر علی اصغر صفری فرد (PhD)

نویسنده، مشاور و مدرس

Management & GXP

(GMP, GLP, GSP/GDP, HSE, Cleanroom)

دارای سابقه تدریس در بیش از ۱۲۰ دانشگاه، مرکز آموزش عالی،
انستیتو، پژوهشگاه، نهاد، سازمان، شرکت تولیدی و موسسه آموزشی

۰۹۱۲۲۱۳۷۱۴۴

منتخبی از سوابق تدریس دکتر علی اصغر صفری فرد (PhD)
Management & GXP (GMP, GLP, GSP/GDP, Cleanroom)
 دربیش از ۱۲۰ دانشگاه، مرکز آموزش عالی، پژوهشگاه،
 انستیتو، نهاد، سازمان، شرکت تولیدی و موسسه آموزشی
۰۹۱۲۲۱۳۷۱۴۴

بسمه تعالی شانه

معرفی دوره‌های آموزشی دکتر علی اصغر صفری فرد (PhD)

QMS, GMP, GLP, GSP/GDP, HSE & Cleanroom

- ✓ سیستم مدیریت کیفیت (QMS)
- ✓ عملیات صحیح ساخت (GMP) محصولات دارویی - مقدماتی
- ✓ عملیات صحیح ساخت (GMP) محصولات دارویی - تکمیلی
- ✓ GMP ویژه صنایع مختلف (محصولات غذایی، آرایشی بهداشتی، زیستی، مواد اولیه دارویی و موارد مرتبط)
- ✓ GMP ویژه تولید داروهای استریل در شرایط آسپتیک
- ✓ GMP ویژه مراکز پلاسمافرزس تولیدی
- ✓ خطاهای رایج در عدم پیروی از الزامات GMP
- ✓ ده قانون طلایی GMP
- ✓ عملیات صحیح آزمایشگاهی (GLP)
- ✓ عملیات صحیح انبارداری (GSP)
- ✓ عملیات صحیح توزیع (GDP)
- ✓ مدیریت ریسک کیفی (QRM)
- ✓ اصول بازرسی و خودبازرسی (Self-Inspection)
- ✓ رفتار درست کارکنان در اتاق تمیز (Cleanroom Discipline)
- ✓ گانینگ (Gowning) و فرآیندهای ورود/ خروج در فضاهای تمیز
- ✓ نظافت و پاک‌سازی (Cleaning) فضاهای تمیز
- ✓ شناسایی آلودگی و کنترل آلودگی در اتاق تمیز
- ✓ رفتار درست کارکنان در بخش‌های تولید، آزمایشگاه و انبار
- ✓ بهداشت فردی و حرفه‌ای کارکنان در شرکت‌های تولیدی
- ✓ تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی (HACCP) در صنایع غذایی
- ✓ کلیات نظام آراستگی (5S)
- ✓ نظام آراستگی (5S) در بخش‌های اداری، تولید، انبار و آزمایشگاه
- ✓ اصول بهداشت و ایمنی شغلی (HSE)
- ✓ بهداشت و ایمنی شغلی (HSE) در بخش‌های تولید، آزمایشگاه و انبار
- ✓ آشنایی با برگه‌های ایمنی مواد شیمیایی (MSDS)
- ✓ مدیریت بحران
- ✓ اصول نظافت، تمیزکاری و پاک‌سازی بخش‌های تولید، آزمایشگاه و انبار



شبکه آموزشی "دنیای شکوفا"

**Management & GXP
(GMP, GLP, GSP/GDP, Cleanroom)**



t.me/shokofa_world



eitaa.com/shokofa_world

www.ShokofaWorld.blogfa.com

www.ShokofaOnline.blogsky.com