

СПЕЦИФІКА ВІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ ДЛЯ РОБОТИ В ЧИСТИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Полукаров Ю.О., канд. техн. наук, доц. (каф. ОПЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Відомо, що персонал, працюючий у чистих приміщеннях, являється вагомим джерелом забруднень [1]. В чистих приміщеннях, не пов'язаних з мікробіологічним виробництвом, майже усі мікроорганізми появляються в них завдяки персоналу, який, крім того, є джерелом часток і волокон. Ось чому необхідно досягати мінімальної генерації забруднень, але і якомога зменшувати можливість їх перенесення і розповсюдження виробничим персоналом. Виконання визначених правил дозволяє мінімізувати забруднення продукції.

Нижче, в короткій інтерпретації викладені основні принципи проблеми.

В період здачі чистого приміщення в експлуатацію адміністрація підбирає персонал для роботи в ньому і опрацьовує правила поведінки, котрих повинен дотримуватися персонал (враховуючи монтажників і техніків), який знаходиться в чистому приміщенні. При цьому правила поведінки повинні відображати особливості чутливості продукції до забруднень контрактних виробництв.

Чисті приміщення вимагають спеціальних рішень щодо герметичності, устрою внутрішніх конструкцій, що захищають, і підвісних стель, а також спеціальних підлог, опалювання і підготовки повітря, водопостачання, освітленості, підключення устаткування до мереж і прокладки комунікацій. Для чистих приміщень повинні застосовуватися спеціальні конструкції і матеріали, які витримують обробку дезрозчинами [2]. Для розміщення чистих приміщень в пристосовуваних будівлях мінімальна висота шуканих приміщень в чистоті має бути 3.5 м.

Стіни приміщень мають бути закриті панелями із зварними швами і спеціальним полімерним покриттям, що не містить мікротріщин, призначеним для використання в чистих приміщеннях. Поверхня покриття має бути придатною для миття і дезінфекції загальноприйнятими дезінфектантами. Стіни повинні мати сполучення з підлогою і стелею для усунення важкодоступних місць. Підвісні стелі повинні мати таке ж покриття, як і стіни. Підлоги мають бути вирівняні дзеркальним стягуванням і покриті спеціальним лінолеумом із зварними швами, призначеним для використання в чистих приміщеннях. У приміщеннях слід встановлювати спеціальні металопластикові вікна і двері, призначені для експлуатації в чистих приміщеннях з підвищеним тиском.

Відбір персоналу для роботи в чистих приміщеннях:

По-перше, в процесі переміщення можуть генерувати, за хвилину приблизно один мільйон часток розміром $\geq$ мкм і декілька тисяч частинок-носіїв мікроорганізмів. Ось чому важливо звести до мінімуму кількість людей, працюючих у чистому приміщенні залишивши тільки необхідний персонал, а адміністрація повинна встановити цей факт.

По-друге, по скільки багато проблем щодо забруднень, обумовлені відсутністю необхідних знань і навичок, то допускати в чисті приміщення необхідно тільки навчений персонал, підготовлений до роботи в конкретних умовах.

Тому персонал повинен пройти офіційне навчання і ознайомитися з різними аспектами захисту від забруднень. Вхід відвідувачів у чисті приміщення повинен бути обмеженим і проводитись під контролем інспектора. Якщо в чистому приміщенні є вікна, то достатньо наглядати за роботою в чистому приміщенні через вікна. Особливої уваги вимагає обслуговуючий персонал і спеціалісти щодо ремонту і налагодженню обладнання, а також їх інструменти і матеріали.

По-третє, працівники, які заходять в чисті приміщення, не повинні бути джерелом більшого забруднення, ніж середньостатистична людина. Нижче приведені приклади стану здоров'я, котрі можуть стати причиною перевищення звичного рівня забруднення і тому можуть бути визнані як неприйнятними. Ступінь допустимості цього стану буде залежати від вірогідності ризику, тобто від того, чи небезпечні мікроорганізми, і наскільки висока чутливість продукції до забруднення.

Керівництво повинно визначити, які з цих умов найбільш важливі і прийняти відповідні рішення. Необхідно гарантувати, щоб це не призводило до незаконних або упереджених рішень, у рекомендаціях є перелік тимчасових обмежень. Вони передбачені як основа для тимчасового відсторонення співробітника від роботи у чистому приміщенні. Рекомендації, приведені нижче [3], включають критерії, які можуть обмежувати інтереси певної частини персоналу.

- Стан шкірних покривів, що характеризується підвищеною генерацією часток, наприклад, у наслідку дерматиту, сонячних опіків або схильності шкіри до утворення лупи.
- Стан верхніх дихальних шляхів, що характеризується чханням, кашлем, які викликані респіраторними захворюваннями, грипом або хронічною пневмонією.
- У біологічно чистих приміщеннях може виникнути необхідність перевірки, чи не є персонал носієм мікроорганізмів, котрі можуть розвиватися у продукті і викликати його псування, або бути джерелом захворювання. Придатність персоналу до роботи у такому приміщенні повинна розглядатися з урахуванням чуйності і продукції до специфічних мікроорганізмів.
- Люди, вразливі до алергенів, викликаючи свербіж, чхання, чухання, можуть виявитися непридатними для роботи в чистих приміщеннях. Люди. Хворіючи на сінну лихоманку, будуть відчувати полегкість у чистому приміщенні, оскільки системи фільтрації повітря видаляють з нього відповідні алергени, і вони можуть бути допущені до роботи в чистому приміщенні. В деяких людей можуть виникати алергічні реакції на матеріали, які використовуються у чистому приміщенні, наприклад, на (а) поліефірне волокно, з котрого виготовлений спецодяг, (б) пластикові або латексні

рукавички, (в) хімічні речовини, наприклад, кислоти, розчинники, очищаючі агенти, дезінфікуючі речовини, а також (г) продукти, які виготовляються у чистому приміщенні, наприклад, антибіотики та гормональні препарати.

В залежності від ступеня ризику забруднення чистого приміщення необхідно ознайомити персонал з деякими або з усіма, приведеними нижче положеннями, що може допомогти знизити вірогідність забруднення:

- Персонал повинен дотримуватись суворих правил особистої гігієни. Працюючи в чистому приміщенні повинні регулярно приймати душ і позбавлятися від лупи. Після стрижки волосся необхідно промити, щоб попередити їх попадання на продукцію. При сухій шкірі рекомендується користуватися лосьйоном, вміщаючи масло, щоб надолужити не достаток його у шкірі і знизити відокремлення часток із неї.

- Працюючим у чистому приміщенні, як правило, не дозволяють користуватися косметикою, пудрою, лаком для волосся, лаком для нігтів і т. д. Все, що наноситься на тіло, вважається як джерело забруднень. Косметичні засоби являють особливу небезпеку на підприємствах напівпровідникової промисловості, позаяк вони вміщують велику кількість іонів неорганічних сполук, таких як титан, алюміній, кальцій, барій, натрій і магній. На підприємствах, зв'язаних з фотографічними процесами, проблеми створюють іони заліза і йоду.

- В інших галузях промислового виробництва, де немає проблем зі специфічним впливом на продукт хімічних сполук, можливі складнощі з великою (до 10^9) кількістю часток розміром $\geq 0,5\text{мкм}$, які виділяються з шкіри людини при будь-якій операції. Частка їх буде знаходити в чисте приміщення.

- Звичайно в чисті приміщення забороняється входити з наручними годинниками і ювелірними прикрасами. Якщо ювелірні прикраси дозволені, вони повинні залишатися під одягом. Необхідно врахувати, що обручки можуть пошкодити рукавички, і, крім того, під ними можуть накопичуватися різні забруднення. Якщо конструкція обручки може пошкодити рукавичку, її необхідно обмотати стрічкою.

Література

1. Уайт В. Технология чистых помещений. Основа проектирования испытаний и эксплуатаций. – М.: «Клинтрум», 2002 – 304 с.
2. GMP Надлежащая практика производства лекарственных средств / Под ред. Ляпунова В.К. – К.: «Морион», 1999 – 896 с.
3. Калунянц К.А. Оборудование микробиологических производств. – М.: Минагропром, 1987 – 398 с.