

ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ЧИСТИХ ПРИМІЩЕНЬ В ГАЛУЗІ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній доповіді розглядаються питання створення детального аналізу основного принципу забезпечення параметрів моніторингу системи кондиціонування та фільтрації чистих приміщень мікроелектроніки.

Ключові слова

Кондиціонування, фільтрація, мікроелектроніка.

Abstract

This report addresses the issues of creating a detailed analysis of the basic principle of providing parameters for monitoring the air conditioning and filtration system of clean rooms of microelectronics.

Keywords

Conditioning, filtration, microelectronics

Актуальність досліджень

Мікроелектроніка відноситься до числа високотехнологічних галузей промисловості і є на сьогоднішній день надзвичайно важливим напрямом розвитку науково-технічного прогресу, що визначає економічну, виробничу, інформаційну та екологічну безпеку.

Мета роботи

Метою роботи є розроблення технічних рішень, щодо забезпечення системи мікроклімату в чистих приміщеннях для галузі мікроелектроніки.

Виклад основного матеріалу

Основні джерела забруднення внутрішнього мікроклімату ЧП в галузі мікроелектроніки

Джерела забруднень при виробництві ВЕТ поділяються на п'ять основних категорій (рисунок 1.1) [2]

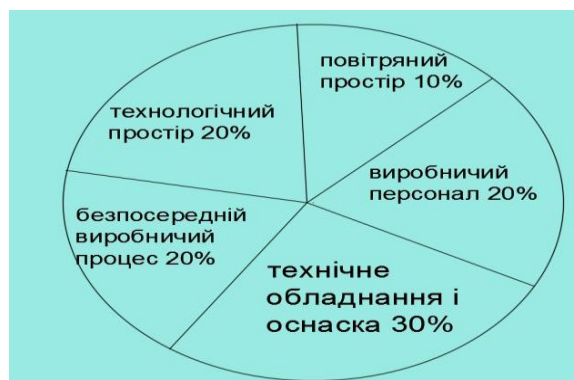


Рисунок 1.1 - Джерела забруднення ЧП при виробництві ВЕТ

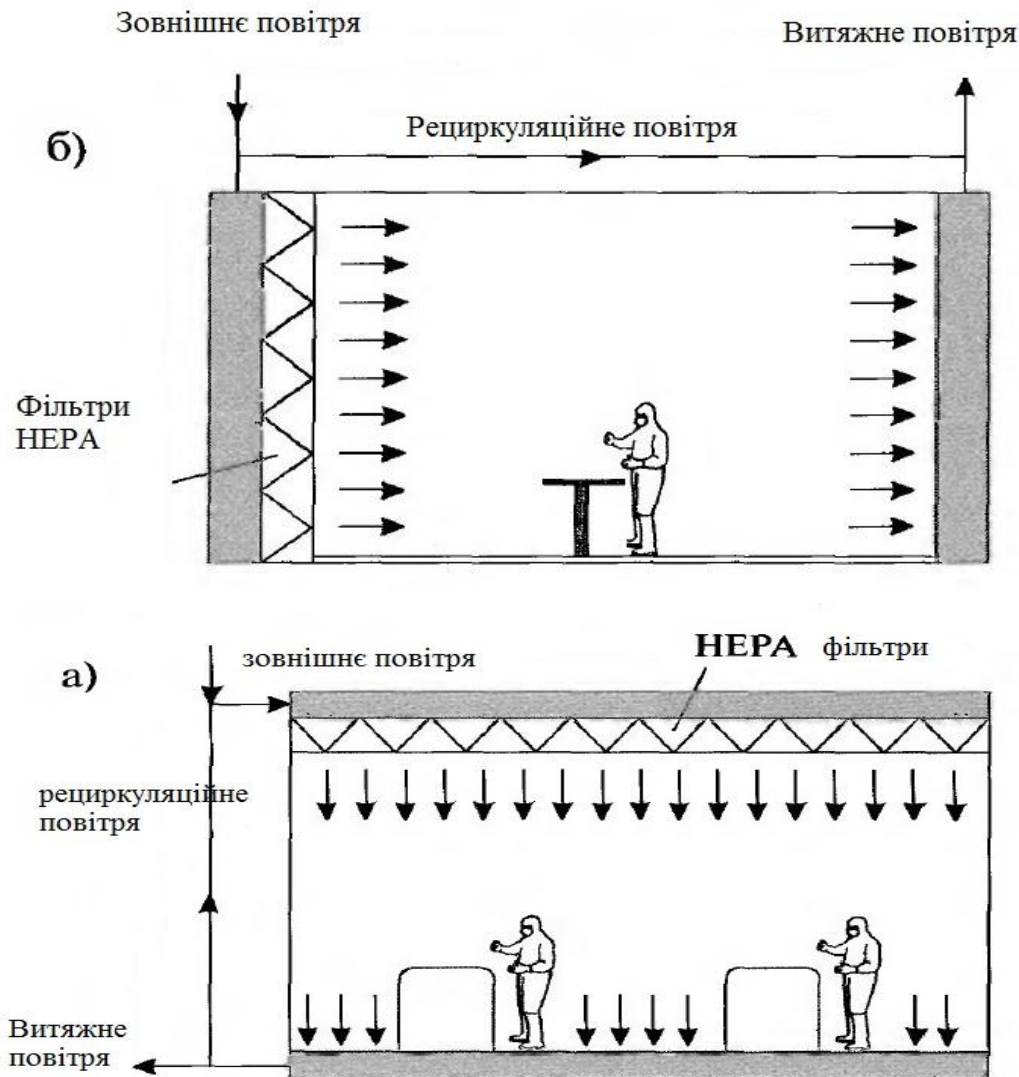
Концентрація частинок ЧП має тісний взаємозв'язок є параметри мікроклімату (температура, вологість і швидкість повітря), а також з віброакустичними і електричними факторами.

Коливання температури змінюють лінійні розміри оснащення і оброблюваних об'єктів, швидкості фізико-хімічних процесів, показання контрольно вимірювальних приладів, параметри структур і готових виробів. Через мікропори і мікротріщини при підвищеній відносній вологості можливе проникнення вологи в матеріали, що призводить до утворення розчинів солей, кислот, лугів та ін. Відносну вологість повітря необхідно підтримувати мінімальну, але не нижче санітарних норм,

тому що адсорбація на різних поверхнях таких сполуки, призводить до порушень параметрів виробів. Невід'ємною складовою частиною при створенні технологічного мікроклімату є швидкість повітря ЧП. При швидкості потоку повітря спрямованого вертикально, від 0,25 до 0,5 м/с, забезпечується ефективне видалення генерувальних частинок, проте, при швидкості повітря більше 0,35 м/с персонал починає відчувати дискомфорт і незручності при виконанні роботи. При створенні заходів щодо розробки необхідного аеродинамічного режиму необхідно виходити з того, що будь-яка, навіть допустимого розміру, частка повинна не більше одного разу проходити над оброблюваним виробом. Якщо вона проходить двічі, то ймовірність забруднення очевидно збільшиться вдвічі. Для того, щоб запобігти попаданню інфільтрації запиленого повітря через можливі нещільності в дверних і віконних отворах необхідно підтримувати в ЧП надлишковий тиск в межах від 10 до 20 Па. Найбільш широко застосовуються чисті приміщення з вертикальним потоком повітря, який йде від стельових HEPA або ULPA фільтрів до витяжних отворів в підлозі або стінах. Як правило, в чистих приміщеннях з високим класом чистоти для електронної промисловості односпрямований потік повітря йде від стелі до перфорованої (подвійної) підлоги, забезпечуючи надійність видалення забруднень із приміщень рис. 1.1.[0].

Рис. 1.1 Односпрямовані потоки повітря: а) вертикальний, б) горизонтальний

Слід мати на увазі, що потік повітря по різному обтікає поверхні різних форм. В зоні предмету з прямокутними або гострими кутами створюються вихори повітря, які призводять до небезпеки



повторного осідання частинок. При обтіканні повітрям циліндричних предметів або з предметів заокругленими краями аеродинамічна картина значно краща і частинки які знаходяться в повітрі

надійно видаляються із цієї зони. Звідси слідує що предмети які використовуються в чистих приміщеннях і конструкціях повинні мати заокругленні кути і краї, і також гладкі поверхні.

Витяжні решітки також можуть розташовуватися по-різному (схеми 1а, 1б, 1в, 1д). тільки методами математичного моделювання можна врахувати різноманіття факторів, що впливають на картину потоків повітря і оцінити, як впливає стан фільтрів, обладнання, джерел тепловиділень (ламп і т. п.) на потоки повітря і клас чистоти в різних зонах операційної. На рис. 1.2 представлені різні види виконання стельових дифузорів з фільтром для чистих приміщень .

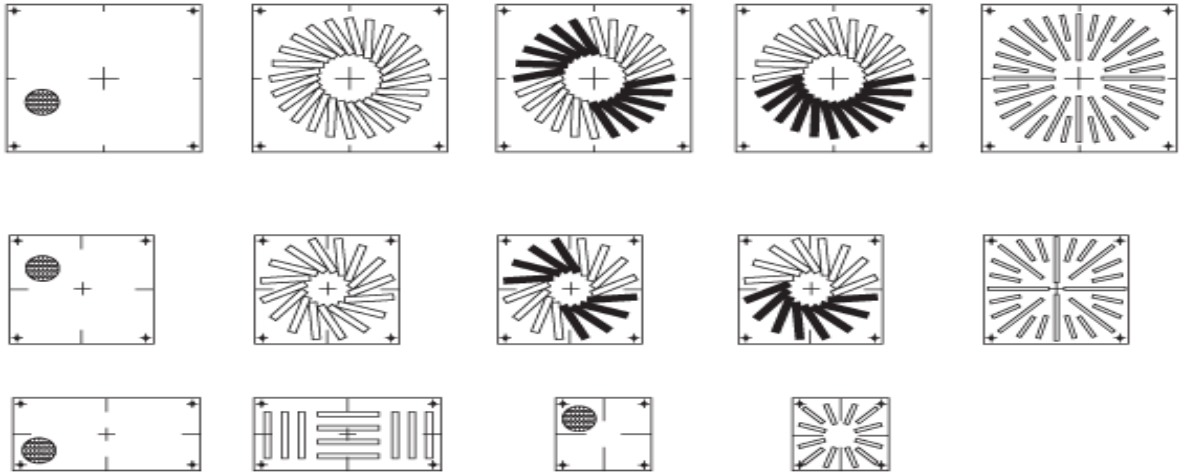


Рис. 1.2 - Види виконання стельових дифузорів з фільтром для чистих приміщень

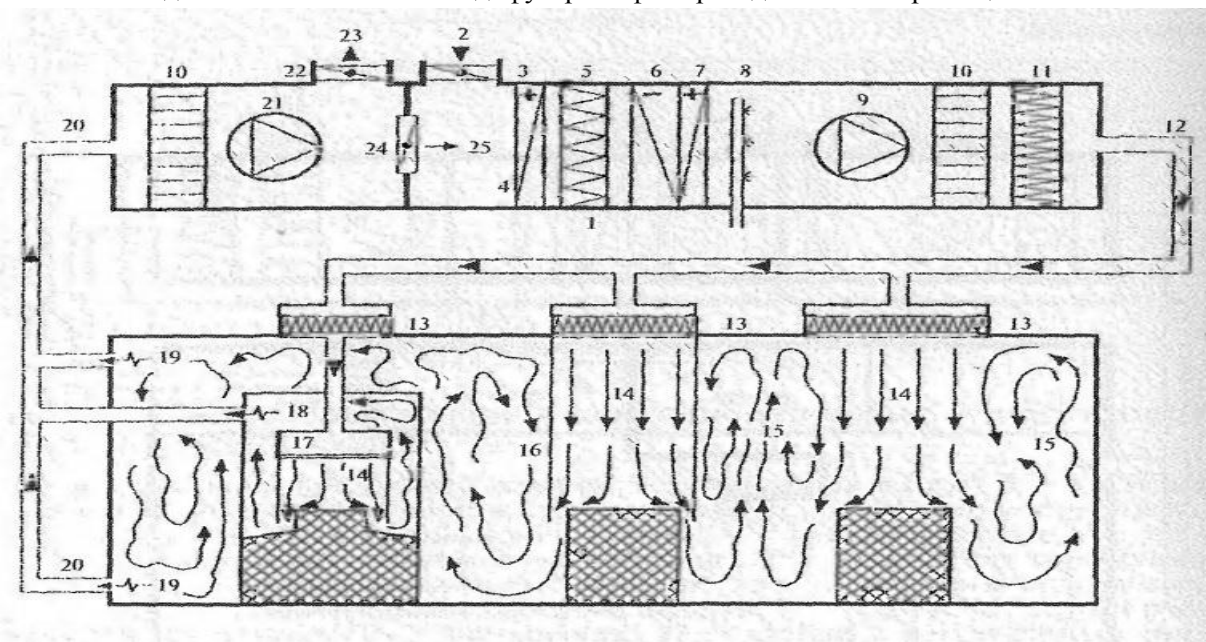


Рис. 1.3 Принципова схема місцевого захисту кондиціонування [3]

1 - кондиціонер; 2 - потік зовнішнього повітря; 3 - заслінка зовнішнього повітря; 4 - попередній нагрів; 5 - перший ступінь фільтрації; 6 - охолоджувач повітря; 7 - нагрівач повітря; 8 - паровий зволожувач; 9 - припливний вентилятор; 10 - шумоглушник; 11 - друга ступінь фільтрації; 12 - припливне повітря; 13 - НЕРА фільтри як третя ступінь очистки; 14 - робоча зона, захищена односпрямованим потоком повітря; 15 - зони приміщення з турбулентним потоком повітря; 16 - перегородка; 17 - розподілювач повітря, вбудований в обладнання; 18 - витяжка повітря із обладнання; 19 - витяжка повітря із приміщення; 20 - витяжне повітря; 21 - витяжний вентилятор; 22 - заслінка витяжного повітря; 23 - вихід повітря назовні [3].

Висновок: За допомогою схем односпрямованого потоку повітря, стельових дифузорів з фільтром для чистих приміщень і з використанням схеми місцевого захисту можна досягти потрібних параметрів для «чистого приміщення» у галузі мікроелектроніки, вона гарантує очищення технологічного повітря.

Список використаної літератури

1. Електронний ресурс: [https://studfiles.net]
2. Рябышенков, А. С. Анализ энергоэффективности системы воздухоподготовки в чистых помещениях / А. С. Рябышенков, Н. М. Ларионов, А. Д. Федосов // Сборник научных трудов «Методы анализа и контроля объектов природно-технических геосистем» под ред. проф. В. И. Каракеяна. – М.: МИЭТ. – 2014. С. 79 – 83.
3. Чистые помещения. Под ред. А.Е. Федотова. Второе издание, переработаное и дополненное М., Асинком, 2003 г. 576 ст.
4. Инженерные исследования и достижения – основа инновационного развития - /Апполонов А.А., Дудник Е.А./- Рубцовский индустриальный институт, 2014/-421 ст.

Гашиньська Анна Сергіївна, студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: anipchenko95@gmail.com

Hashinskaya Ann, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, E-mail: anipchenko95@gmail.com

Науковий керівник – Коц Іван Васильович, кандидат технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ivkots@i.ua

Anipchenko Ann, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, E-mail: anipchenko95@gmail.com

Supervisor – Kots Ivan V., Ph.D., Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, ivkots@i.ua