

Сучасні системи створення мікроклімату чистих приміщень лікувально-профілактичних закладів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Доповідь присвячено питанням створення мікроклімату, висвітлюється детальний аналіз основного принципу забезпечення чистоти загально-профілактичних приміщень.

Ключові слова

Мікроклімат, чисті приміщення, чисті зони.

Abstract

A lecture is sanctified to the questions of creation of microclimate, provides a detailed analysis of the basic principle of ensuring the cleanliness general preventive facilities.

Keywords

Microclimate, the cleanliness, clean areas.

Актуальність досліджень

На сьогоднішній день важливою умовою попередження лікарняних інфекцій, зменшення післяопераційних ускладнень і лікування важкохворих з різними захворюваннями є забезпечення необхідної чистоти повітря в приміщеннях. Для вирішення цієї задачі використовують, за необхідністю, чисті приміщення, що знижує загрозу переносу забруднень від хворого до хворого, від персоналу до хворого, від хворого до персоналу, з навколишнього середовища до хворого і т. п.

Мета роботи

Розробка теоретичних основ і практичних рекомендацій щодо створення і підтримання мікрокліматичних умов чистих приміщень, що залежать від внутрішніх і зовнішніх кліматичних впливів.

Виклад основного матеріалу

Чисте приміщення – складне і дороге інженерне спорудження. Для забезпечення заданого класу чистоти потрібен комплексний підхід. Треба слідувати основним принципам забезпечення чистоти на всіх етапах створення чистого приміщення, які включають:

- розробку концепції забезпечення чистоти;
- проекування;
- будівництво;
- експлуатацію.

Важливо знати вимоги до матеріалів, конструкції, обладнання і приладів, уміти їх правильно вибирати і використовувати. Забезпечити потрібний клас чистоти і підтримувати його в експлуатації можна тільки завдяки чіткому виконанню основних принципів, а також додержанню технології будівництва і послідовній атестації приміщення на всіх етапах його створення. При цьому важливо знаходити найбільш економічні рішення.

Можна умовно виділити наступні основні принципи створення чистих приміщень [4]:

1. Визначення необхідного виду потоку (односпрямований, неодноспрямований, змішаний) і принципів розподілу зон із різними класами чистоти.
2. Формування потоків повітря. Забезпечення необхідної швидкості односпрямованих потоків повітря для приміщень класів 5 ISO і більш чистих.
3. Забезпечення необхідного балансу повітрообміну, необхідної долі зовнішнього повітря, а для приміщень класів 5 ISO і менш чистих – кратності повітрообміну.
4. Забезпечення необхідного перепаду тиску повітря між приміщеннями.
5. Використання високоефективних фільтрів і багатоступінчатої фільтрації повітря.

6. Використання ефективних проектно-конструкторських рішень, належних матеріалів і обладнання.

7. Контроль параметрів повітря: концентрації частинок, концентрації мікроорганізмів, односпрямованості і швидкості односпрямованого потоку повітря, перепаду тиску, цілісності вискоефективних фільтрів, часу відновлення параметрів чистого приміщення тощо.

8. Правильна експлуатація чистих приміщень, включаючи вимоги до одягу, порядку очистки і дезінфекції тощо.

9. Навчання персоналу, виконання ним вимог власної гігієни, поведінки, переодягання тощо.

10. Атестація чистого приміщення.

Забезпечення чистоти повітря в приміщеннях ЛПЗ засобами вентиляції і кондиціонування направлено на вирішення наступних задач:

– захист хворого – приміщення операційних і палат з односпрямованим і без односпрямованого потоків повітря;

– захист хворого і навколишнього середовища – приміщення для інфекційних хворих (ізолятори)

Основним принципом забезпечення чистоти є створення в приміщенні надлишкового тиску по відношенню до суміжних з ним приміщень. Це забезпечується створенням в ньому дисбалансу повітря, тобто різниці між кількістю припливного і витяжного повітря. Кількість припливного повітря повинна перевищувати витяжку мінімум на 20% за умови, що дане приміщення знаходиться в центрі будівлі, і не менше 30% при наявності в приміщенні скління, що допускає інфільтрацію. Це забезпечує рух повітря з приміщень з високими вимогами по чистоті в суміжні приміщення з більш низьким ступенем чистоти у напрямку зниження технологічних вимог[1].

У загальному вигляді чисті приміщення включають в себе наступні базові елементи:

- огорожувальні стінові конструкції (каркас, глухі стінові панелі, двері, вікна);
- герметичні панельні і касетні стелі з вбудованими растровими світильниками;
- антистатичні підлоги;
- систему підготовки повітря (припливні, витяжні і рециркуляційні вентиляційні установки, пристрої забору повітря, розподільники повітря з фінішними фільтрами, повітрорегулюючих пристроїв, датчикову апаратура і елементи автоматики та ін.);
- систему управління інженерними системами чистих приміщень;
- повітряні шлюзи;
- передавальні вікна;
- фільтро-вентиляційні модулі для створення чистих зон всередині чистих приміщень.

Суттєве значення слід приділити способу подачі приточного повітря у виробничому приміщенні, який необхідно вибирати виходячи з призначення приміщення.

Припливна система чистого приміщення працює, як правило, на базі центрального кондиціонера, який готує повітря по температурі, вологості, містить одну або дві ступені попередньо-котельної очистки, систему шумоглушника. Потім через повітроводи, що закінчуються повітророзподільниками з фільтрами кінцевої очистки, повітря подається в приміщення.

Чисте приміщення повинне мати просту форму задля протидії накопиченню забруднень у "мертвих зонах" з герметичними стіновими конструкціями з антистатичним покриттям. Найчастіше повітря подається через фільтри у фальшстелі і виводиться через фальшпідлогу. Робітники у спеціальному одязі потрапляють у приміщення через спеціальні тамбури-шлюзи. Для приміщень нижчого класу чистоти меншу увагу приділяють параметрам вологості, температури, освітлення, конструкції устаткування, наявності вхідного тамбуру. Обмін повітря та надлишковий тиск забезпечує система підготовки повітря, що складається з систем вентиляторів, яка забирають повітря з приміщення та зовні (20%-30%), проганяють його через систему розподілу з фільтрами перед подачею назад. Параметри воздухообміну, чистоти приміщень контролює система управління. Всередині приміщень можуть застосовувати окремі модулі з автономними системами очистки повітря більш високого класу. Параметри чистих приміщень, їхнього будівництва, експлуатації визначаються системою Державних стандартів [3].

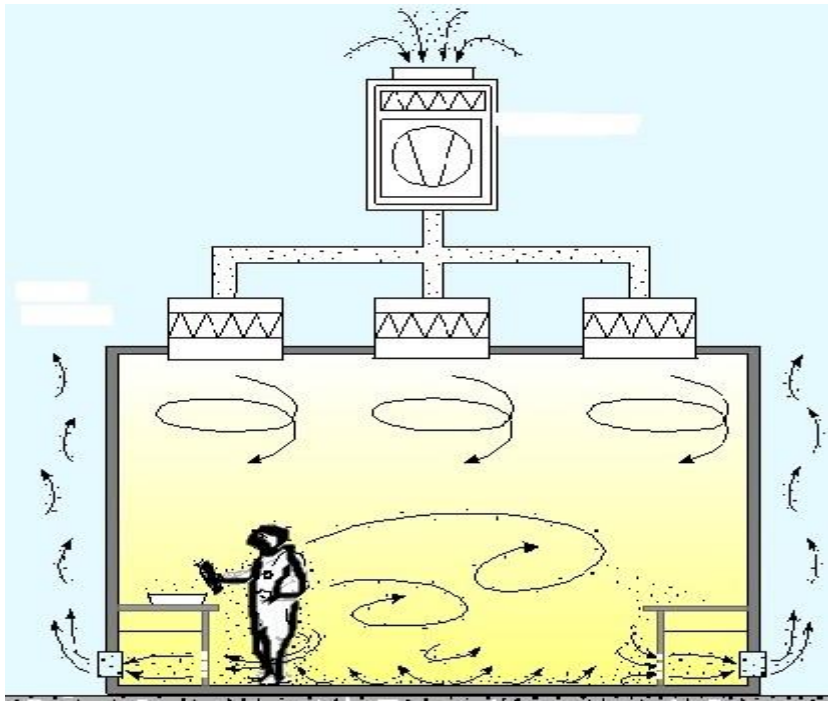


Рисунок 1.1 Схема чистого приміщення з турбулентним потоком повітря

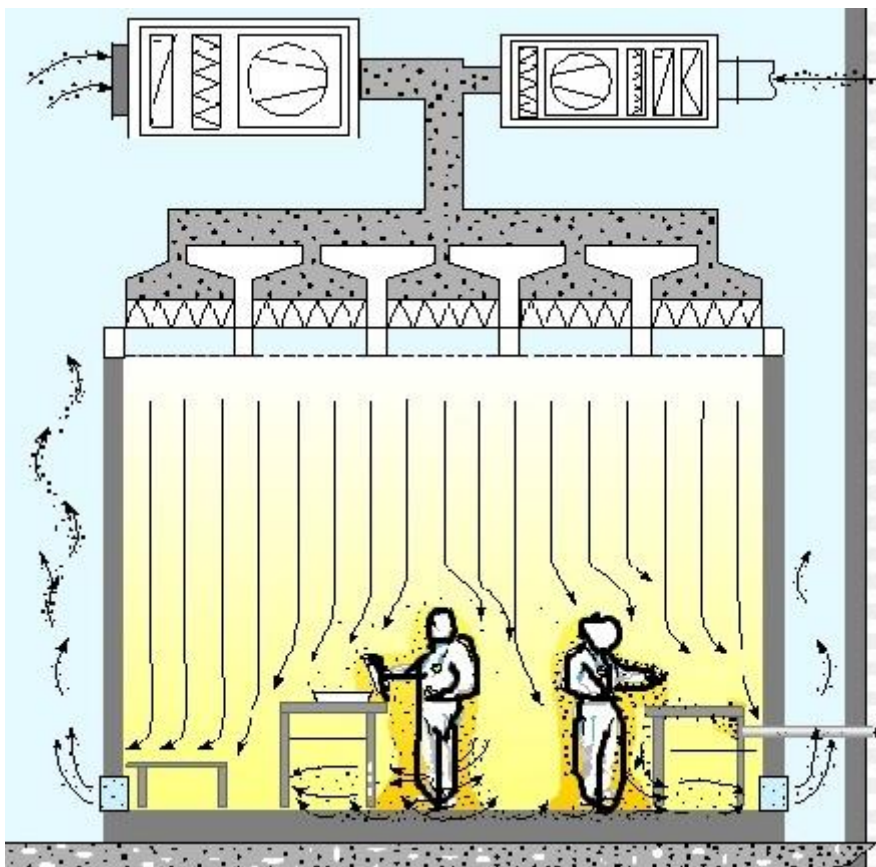


Рисунок 1.2 Схема чистого приміщення з ламінарним потоком повітря

На практиці широко застосовується Федеральний стандарт США 209 "Чисті кімнати і вимоги до робочих станцій. Контрольоване довкілля", точніше, його останні ревізії - (1988р.) і 209Е (1992р.). Згідно стандарту 209D, клас чистоти визначається кількістю частинок розмірами більше 0,5 мкм в одному кубічному футі повітря [3]. Останній варіант 209Е відрізняється тим, що в ньому

використовуються метричні одиниці, а клас чистоти визначається як логарифм концентрації зважених часток розмірами більше 0,5 мкм.

Країна	США		Великобританія	Німеччина	Франція	EU	ISO	Категорія
Стандарт	209D	209E	BS5295	VD 1.2083	AFNOR X44101	GMP	14644-1	
Дата видання	1988	1992	1989	1990	1972	1997	1997	
	1	M1.5	C	1	-	-	3	жорсткий
	10	M2.5	D	2	-	-	4	жорсткий
	100	M3.5	E или F	3	4000	A/B	5	жорсткий
	1000	M4.5	G или H	4	-	-	6	середній
	10000	M5.5	J	5	400000	C	7	середній
	100000	M6.5	K	6	4000000	D	8	помірний

Таблиця 1. Взаємозв'язок між стандартами на чисті приміщення

Таким чином, в повітрі чистої кімнати класу 100 може бути зважене не більше 100 частинок/куб.фут (2 - 4 частинки/літр). Для порівняння наведемо таку цифру: щохвилини людина створює близько півтора мільйонів часток. Основними джерелами є волосся і одяг. Значна частина забруднюючих частинок виділяється при диханні. Тому всі роботи в чистой кімнаті повинні виконуватися в спеціальному одязі, виготовленого із спеціальної тканини. До персоналу чистої кімнати пред'являється ряд вимог, пов'язаних з їх особистою гігієною: від заборони на використання косметики і носіння бороди до заборони на куріння, оскільки курці створюють у півтора рази більше часток, ніж працівники, які не курять [2].

Висновок: Впровадження систем створення чистих приміщень позитивно вплине на здоров'я людей, забезпечить сприятливі умови для подальших умов праці, а також результат праці, яка вимагає підтримувати специфічний мікроклімат. Для визначення рівня чистоти в таких приміщеннях використовують поняття "класу чистоти", що визначається за кількістю частинок в одиниці об'єму повітря. Цей параметр, один з найважливіших в класифікації чистих кімнат, який регламентується стандартами. На практиці широко застосовується Федеральний стандарт США 209 "Чисті кімнати і вимоги до робочих станцій".

Список використаної літератури

1. А. Е. Федотов Чистые помещения, М.: АСИНКОМ, 2003.— с. 576
2. <http://www.envirco.in.ua>
3. <https://uk.wikipedia.org>
4. r.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/.../3047.pdf

Гаши́нська Анна Сергі́ївна, 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