

СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ МЕДИЧНИХ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній доповіді показані особливості процесів підготовки повітря для медичних та фармацевтичних підприємств з метою забезпечення підвищених санітарно-гігієнічних вимог. Показані властивості та відмінності подачі повітря турбулентним та ламінарним повітряним потоком.

Ключові слова: Турбулентний та ламінарний повітряний потік, повітророзподільник, високоефективний фільтр.

Abstract

In this report shows features air preparation processes for medical and pharmaceutical companies to ensure high hygiene requirements. Showing properties and differences air supply turbulent and laminar air flow.

Keywords: The turbulent and laminar airflow, air distributor, a highly efficient filter.

Вступ

До виробництва стерильної та нестерильної продукції висувають особливі вимоги з метою зведення до мінімуму ризику контамінації мікроорганізмами і пірогенними речовинами. Клас чистоти приміщення визначають за вмістом часток розміром 0,5 мкм і більше та життєздатних мікроорганізмів в 1 м³ повітря. Чисті зони слід обслуговувати таким чином, щоб вони відповідали стандарту чистоти; в них необхідно постачати повітря, що пройшло крізь фільтри відповідної ефективності.

Метою даної роботи є дослідження системи підготовки повітря для медичних та фармацевтичних підприємств.

Результати дослідження

Для підтримання необхідних параметрів повітряного середовища як в жилих, так і у виробничих приміщеннях існують різні системи вентиляції, що диференціюють: за способом надходження повітря (природна й штучна), місцем дії (місцева і загальна), призначенням (припливна, витяжна, припливно-витяжна). Виробничі приміщення фармацевтичних та медичних підприємств обладнують системами турбулентної і ламінарної вентиляції.

У системі подачі вентиляційного повітря у виробничих приміщеннях класів чистоти С і D прийнято застосовувати турбулентний повітряний потік. Повітря в них подається системою кондиціонування через встановлені на стелі розподільників повітря. Усередині приміщення додатково можуть встановлюватися пересувні рециркуляційні повітроочисники, що забезпечують швидке й ефективно очищення повітря за рахунок механічної фільтрації його через фільтр з ультратонких волокон і ультрафіолетової радіації.

Проектування турбулентно вентильованих чистих приміщень відрізняється від проектування звичайних приміщень з кондиціонуванням повітря деякими особливостями:

- Подавання значно більших об'ємів повітря;
- Використовуються високоефективні повітряні фільтри, які зазвичай встановлюють в місцях подачі повітря в чисте приміщення;
- Організація руху повітря всередині чистого приміщення повинна сприяти видаленню забруднень;
- У чистому приміщенні створюється надлишковий тиск для того, щоб повітря рухалось в бік сусідніх менш чистих ділянок;
- Конструкційні та оздоблювальні матеріали повинні бути високої якості.

Рівень чистоти повітря в турбулентно вентильованому чистому приміщенні приблизно можна визначити за допомогою наступного рівняння:

$$\text{Концентрація забруднень (частинок/м}^3\text{)} = \frac{\text{число часток, що генеруються за хвилину}}{\text{обсяг повітря, що подається (м}^3\text{/мин)}} \quad (1)$$

При виробництві стерильної продукції використовують системи ламінарної вентиляції, що забезпечують спрямовані до робочої зони приміщення потоки стерильного повітря (які попередньо проходять через фільтри різного ступеня очищення) і витискують всі механічні і мікробні контамінанти, що знаходяться в повітрі приміщення.

Системи ламінарного повітряного потоку повинні забезпечувати рівномірну швидкість руху повітря: близько 0,30 м/с для вертикального і близько 0,45 м/с для горизонтального потоків.

Приміщення з ламінарним потоком — приміщення, у яких повітря подається в напрямку до робочої зони через фільтри, що займають всю стіну або стелю, і видаляється через поверхню, протилежну входу повітря. Розрізняють дві системи: вертикальний ламінарний потік, при якому повітря рухається вгору через стелю і виходить через ґратчасту підлогу, і горизонтальний ламінарний потік, при якому повітря надходить через одну, а виходить через протилежну перфоровану стінку.

Повітряний потік такого типу здатний відразу видалити аерозольні забруднення, джерелами яких є персонал і процеси виробництва, тоді як система з турбулентної вентиляцією заснована на змішуванні і розведенні самих забруднень.

Висновки

Для підтримання параметрів повітряного середовища приміщень, призначених для виробництва стерильної та нестерильної продукції, необхідно правильно влаштувати системи вентиляції та кондиціонування. Відповідно до вимог належної виробничої практики (GMP), в залежності від класу чистоти повітря, виду продукції, що виробляється (стерильної чи нестерильної) вибирають найбільш доцільну систему подачі вентиляційного повітря (турбулентний чи ламінарний повітряний потік). Також визначають доцільність використання повітродозподільників їх кількість та фільтри відповідної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Уайт В. Технология чистых помещений: основы проектирования, испытаний и эксплуатации/ В. Уайт. – М.: Клинрум, 2002. – № 1. – С. 295.
2. Джеджула В. В. Энергоэффективность систем вентиляции: критерии оценивания та факторы влияния / Джеджула В.В. //Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2016 – № 1 – С. 114-119.
3. Про затвердження методичних рекомендацій щодо виконання санітарно-гігієнічних вимог та проведення мікробіологічного контролю у виробництві нестерильних лікарських засобів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uazakon.com/big/text878/pg1.htm>
4. Класифікація виробничих приміщень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3558/klasifikaciya-virobnichix-primishhen>
5. Нові вимоги до виробництва стерильних лікарських форм згідно з вимогами GMP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.textreferat.com/download-14587.html>

Чорний Максим Володимирович — студент групи БТ-13м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maxim_chorniy2727@mail.ru

Науковий керівник: **Джеджула В'ячеслав Васильович** — доктор економічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Maxim V. Chorniy— Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : maxim_chorniy2727@mail.ru

Supervisor: **Vyacheslav V. Dzhezdzhula** — Doctor of Economic Science (Eng.), Professor of the Chair of engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.