



Обеспечение безопасности в чистых производственных помещениях (ЧПП)

Выполнил:

ФИО

Научный руководитель:

ФИО



ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ

Цель – провести анализ обеспечения безопасности в чистых производственных помещениях .

Задачи.

- 1.Рассмотреть современные проблемы чистых помещений.
- 2.Определить химические факторы производственной среды в ЧПП.
- 3.Провести анализ фильтров для очистки воздуха от вредных примесей.
- 4.Произвести расчет вертикально ионитно-угольного фильтра ВУФ.

Современные проблемы чистых помещений

Международный стандарт ИСО 14644 "Cleanrooms and associated controlled environments" (Чистые помещения и связанные с ними контролируемые окружающие среды) :

Часть 1: Классификация чистоты воздуха

Часть 2: Спецификация на испытания и контроль для текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1

Часть 3: Метрология и методы тестирования

Часть 4: Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию

Часть 5: Эксплуатация

Часть 6: Понятия и определения

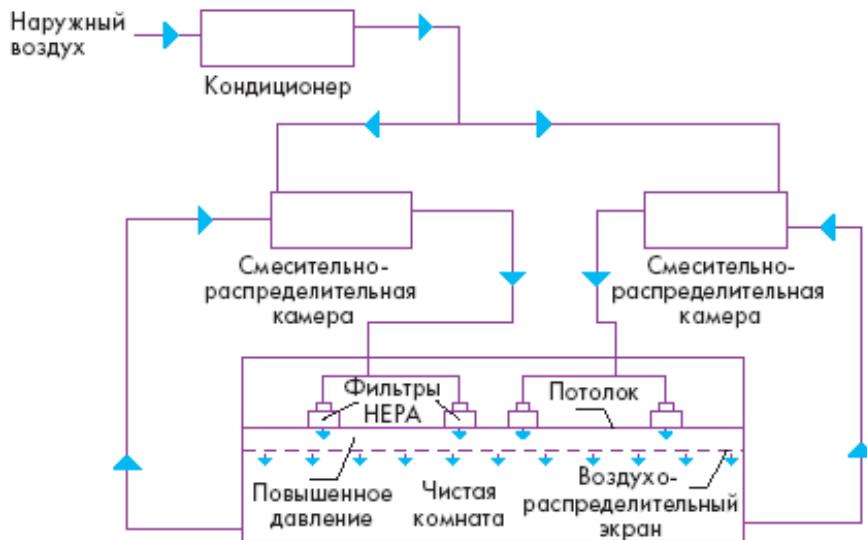
Часть 7: Расширенное техническое оборудование для чистых помещений



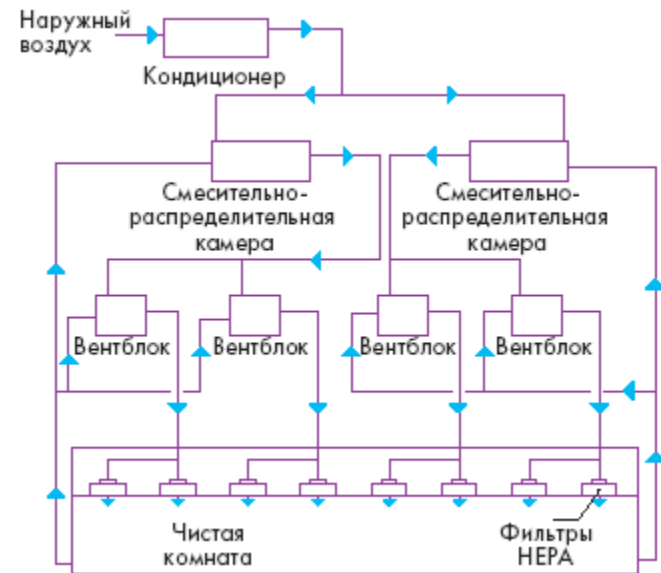
Размещение центральных кондиционеров в помещении

Особенности систем кондиционирования и фильтрации воздуха в ЧПП

Воздухообмен:



**Чистая комната с
упорядоченной
однонаправленной
циркуляцией и низкой
скоростью движения воздуха**



**Чистая комната с
неупорядоченной циркуляцией
воздуха, с использованием
циркуляционных вентиляторов
в блочном исполнении**

Химические факторы производственной среды в ЧПП

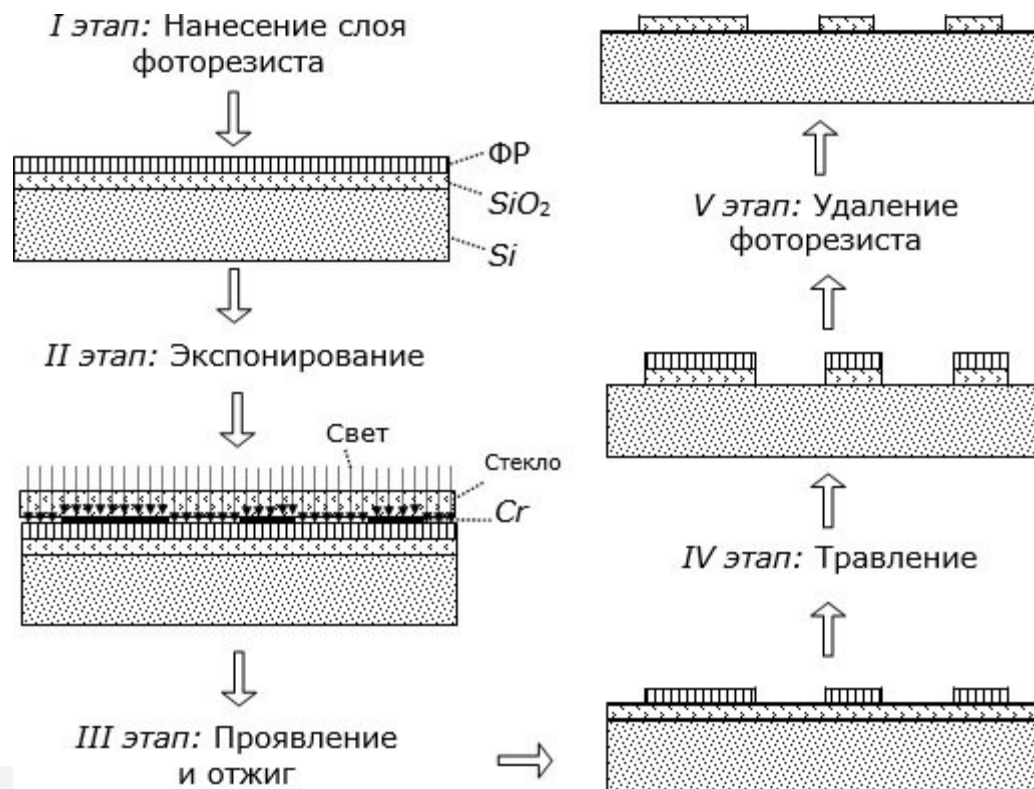
Нормирование содержания вредных веществ в воздухе:

Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей

Наименование показателя	Норма для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/куб.м	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/куб.м	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0

Химические факторы производственной среды в ЧПП

Выделение вредных веществ на операции фотолитографии:



**Основные этапы
технологического процесса
фотолитографии**



Методы контроля и состояния воздуха в производственных помещениях

Контроль критических параметров показателей:

температура и
относительная
влажность воздуха

расход приточного и
вытяжного воздуха

кратность
воздухообмена

давление воздуха

картина воздушных
потоков

концентрация
аэрозольных частиц
заданных
диапазонов
размеров

количество
химически вредных
веществ в воздухе

время
восстановления

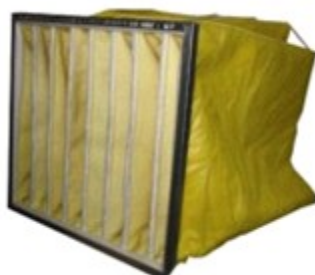


Фильтры для очистки воздуха от вредных примесей

Преимущества и возможности применения фильтров в ЧПП:



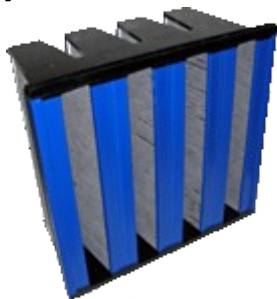
**Фильтр воздушный
панельный
угольный ФВП
(ФЯП)**



**Ионообменный
фильтр карманный
типа ИФК**



**Фильтр ячейковый
складчатый
ионообменного типа ФЯС-
С**



**Угольный фильтр
компактный типа ФЯС-
С-К**



**Секция угольных
фильтров типа СУФ**

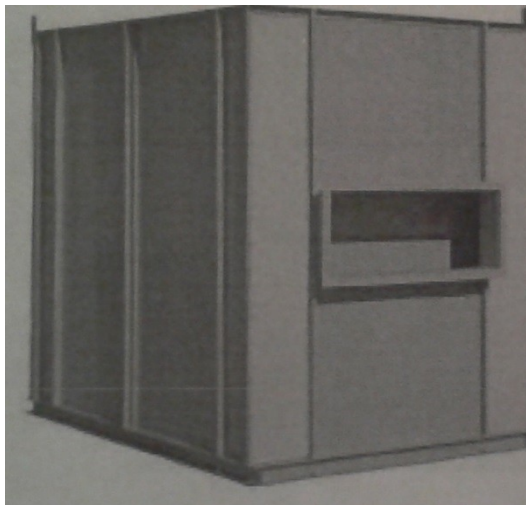
Фильтры для очистки воздуха от вредных примесей

Сравнение фильтров по степени очистки воздуха и их техническим характеристикам:

	ИФК	ФяС-С	ФяС-С-К	СУФ-0	СУФ-2	ВУФ	
Предназначение	Очистка воздуха от газообразных и паровых загрязнений кислой природы, а так же многих органич. вещ.	Очистка воздуха от газообразных и паровых загрязнений, которые сорбируются мелкопористой структурой актив.угля	Очистка воздуха от газообразных загрязнений и от запахов в системе вентиляции	Очистка воздуха от газообразных и паровых загрязнений, а так же запахов в системе вентиляции	Очистка воздуха от газообразных, паровых загрязнений и от запахов в системе вентиляции	Очистка воздуха от газовых потоков, токсичных и вредных веществ в широком диапазоне	
Масса, кг	3-6	7-12	5-9	87-554	150-3425	1050	
Нормированная производительность, м³/ч	800-5300	1700-3500	1700-3400	2500-22500	3400-102000	200-30000	
Размеры, мм	длина	600	292	292	766-808	805	1680
	ширина	287-610	287-592	287-592	582-1606	646-3708	1306
	высота	287-892	592	592	605-1656	684-3130	1680
Аэродинамическое сопротивление, Па	115-450	130	80	170±10	410±10	500	
Температура, °С	40	30	30	60	60	5-50	
влажность, %	40	60	60	70	70	10-90	

Фильтры для очистки воздуха от вредных примесей

Вертикальный ионитно-угольный фильтр ВУФ:



**Вертикальный
ионитно-угольный
фильтр ВУФ**

Технические характеристики фильтра ВУФ

Номинальная производительность	200-30000 м ³ /час
Температура очищаемого воздуха	5-50°C
Влажность очищаемого воздуха	10-90%
Аэродинамическое сопротивление	500Па
Концентрация загрязняющих веществ в очищаемом воздухе	До 20мг/м ³
Степень очистки	80-95%

Фильтры для очистки воздуха от вредных примесей

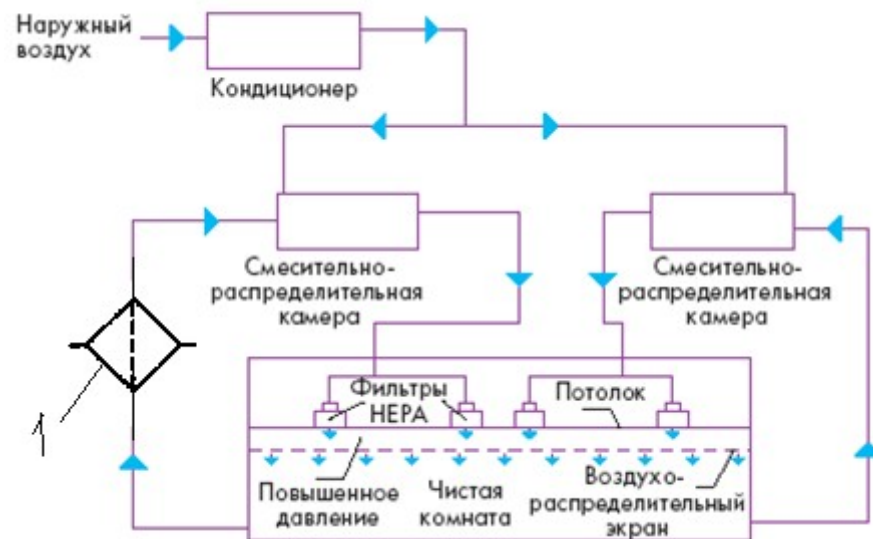
Расчет вертикально ионитно-угольного фильтра ВУФ:

Цель работы:

по исходным данным рассчитать степень очистки и гидравлическое сопротивление Δp вертикально ионитно-угольного фильтра ВУФ для его эффективной работы.

Вывод:

по имеющимся исходным данным данный фильтр удовлетворяет критерии требования по степени очистки и гидравлическому сопротивлению перед регенерацией и равны $= 0,928$ и $\Delta p = 2,9$ кПа.



Чистая комната с упорядоченной однонаправленной циркуляцией и низкой скоростью движения воздуха



Обеспечение безопасности в чистых производственных помещениях (ЧПП)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!