

### **Слайд 1**

**Здравствуйте, уважаемые члены аттестационной комиссии!**

Тема моей дипломной работы - «**Обеспечение безопасности в чистых производственных помещениях (ЧПП)**».

**Актуальность темы обусловлена тем, что обеспечение** требуемого уровня чистоты в чистых производственных помещениях является не только залогом роста производительности, но и снижением производственного травматизма.

### **Слайд 2**

Целью работы является провести анализ обеспечения безопасности в чистых производственных помещениях.

### **Слайд 3**

**В первой главе работы** рассматриваются Современные проблемы чистых помещений.

Для решения проблем чистых помещений техническая комиссия ИСО/ТС 209 подготовила международный стандарт ИСО 14644 “Cleanrooms and associated controlled environments” ( Чистые помещения и связанные с ними контролируемые окружающие среды), который включает части, представленные на слайде.

Стандарт предназначен для чистых помещений и связанных с ними контролируемых окружающих сред, которые предоставляют регулирование контаминации аэрозольными частицами в ряде отраслей.

Функцию подготовки и подачи очищенного воздуха в чистые зоны выполняют кондиционеры приточного воздуха. Кондиционеры снабжены фильтрами нескольких ступеней. На первой ступени производится очистка воздуха от микрочастиц и микроорганизмов фильтрами первой ступени класса G4/FS и на второй ступени – фильтрами класса F7 – F9.

Кондиционеры могут быть двух типов: приточно-вытяжными и приточно-рециркуляционными.

### **Слайд 4**

Расчетная величина подачи очищенного воздуха максимальна для помещений с жестким режимом чистоты и снижается по мере снижения требований к очистке. Воздухообмен в помещениях, как правило, выражается либо через подвижность воздуха в помещении, либо через кратность (обм/ч).

Средняя подвижность воздуха в помещении обычно используется в том случае, когда воздух подается через фильтрующий потолок. В течение многих лет для наивысшего уровня чистоты принималась подвижность воздуха. На слайде номер 5 показаны чистые комнаты с упорядоченной и неупорядоченной циркуляцией воздуха.

### **Слайд 5**

Для достижения поставленной в начале работы цели, во второй главе работы производится анализ Химических факторов производственной среды в ЧПП.

При проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования необходимо предъявлять требования к санитарным ограничениям содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны регламентируется значением предельно допустимых концентраций (ПДК), мг / м3.

Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей представлен в таблице на слайде.

### **Слайд 6**

Анализ выделения вредных веществ на операции фотолитографии показал, что при процессе фотолитографии применяются методы подготовки поверхности, травление и удаление слоя фоторезиста.

В целях недопущения негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека необходимо производить очистку газовых выбросов. На слайде номер 6 показаны основные этапы фотолитографии.

Государственный стандарт ГОСТ 12.1.005 - 88 устанавливает предельно допустимые концентрации вредных веществ  $q$  ПДК (мг/м<sup>3</sup>) в воздухе рабочей зоны производственных помещений.

### **Слайд 7**

Чистота среды производственных помещений чрезвычайно важна в любом производстве. В соответствии с правилами надлежащей производственной практики (GMP) помещения, предназначенные для проведения критических производственных операций, должны быть аттестованы в установленном порядке. Аттестация чистых помещений является необходимым предварительным условием валидации технологических процессов, последующий мониторинг производственной среды должен подтверждать аттестованное состояние помещений во время их эксплуатации.

Для систем воздухоподготовки чистых помещений должны быть установлены критические параметры, которые будут контролироваться во время аттестации и дальнейшей эксплуатации помещений. Перечень таких параметров представлен на слайде номер 7.

### **Слайд 8**

Третья глава работы содержит анализ фильтров для очистки воздуха от вредных примесей.

Для очистки приточного воздуха в помещении от вредных веществ, применяются фильтры:

- Фотокаталитические
- Сорбционные
- Пылевые
- Ионизирующие очистители или электрофильтры
- Угольные .

В работе были рассмотрены преимущества и возможности применения разных категорий фильтров в ЧПП.

### **Слайд 9**

В таблице на слайде номер 9 представлены основные характеристики 6 фильтров. Наиболее эффективный по работе очистке воздуха в ЧПП является вертикальный ионитно-угольный фильтр ВУФ. Указанный фильтр очищает воздух от большого ряда органических веществ и разных химических вредных веществ в широком диапазоне производительности: от 200-30000 м<sup>3</sup>/час. При этом для остальных фильтров производительность начальная с 1700 м<sup>3</sup>/час, что показывает не эффективную фильтрацию вредных веществ в ЧПП.

### **Слайд 10**

Рассмотрим более подробно Фильтр ВУФ. Эти фильтры предназначены для эффективной фильтрации и очистки газовых потоков от токсичных и вредных веществ в широком диапазоне производительности: от 200 до 30000 м<sup>3</sup>/час.

Технология очистки воздушных выбросов фильтром ВУФ основана на поглощении активированным углем, хемосорбентом и волокнистыми фильтроматериалами веществ, содержащихся в воздушном потоке.

Технические характеристики фильтра ВУФ представлены на слайде.

Область применения фильтров ВУФ:

- Предприятия производства и переработки полимерных материалов
  - Предприятия лакокрасочной отрасли
  - Фармацевтические производства
  - Производство ДСП, ДВП, фанеры
  - Производство кожи и обуви
- и другие отрасли.

### **Слайд 11**

Далее в работы был произведен расчет вертикально ионитно-угольного фильтра ВУФ в соответствии с исходными данными.

Цель работы: по исходным данным рассчитать степень очистки и гидравлическое сопротивление  $\Delta p$  вертикально ионитно-угольного фильтра ВУФ для его эффективной работы.

Исходные данные для выполнения работы включают такие параметры, как Толщина, Эквивалентный диаметр гранул, Порозность слоя, Скорость фильтрования, Продолжительность фильтрования, Плотность газа и другие параметры.

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

На рисунке на слайде представлена Чистая комната с упорядоченной однонаправленной циркуляцией и низкой скоростью движения воздуха. 1- место установки вертикального ионитно-угольного фильтра ВУФ.

### **Слайд 12**

**Таким образом, Цель работы** - провести анализ обеспечения безопасности в чистых производственных помещениях – **достигнута.**

Спасибо за внимание! Доклад окончен.