

ЧИСТЫЕ КОМНАТЫ



С 1950 года фирма «Травальини с.п.а.» является лидером в производстве установок подготовки воздуха и создании «чистых комнат» для предприятий агро-пищевой отрасли: мясоперерабатывающих и сыроваренных заводов.

Опираясь на теоретическое и практическое знание технологических процессов и связанных с ними проблем гигиены, мы можем проектировать и изготавливать передовые системы, предоставляя необходимое ноу-хау и техническую помощь для их плавильной и успешной эксплуатации при соответствии предложенных решений потребностям производства и клиентов.

Определение чистой комнаты

Чистой комнатой называется помещение, в котором контролируется концентрация переносимых по воздуху частиц. Данные комнаты изготавливаются так, чтобы уменьшить попадание, образование и удержание в них загрязняющих частиц.

Очевидно, что загрязнение продукции пылью, плесенью и разными частицами снижает ее качество.

Образование загрязняющих частиц

Вот основные причины загрязнения воздуха:

- Основным переносчиком инфекции является человек, который при каждом легком движении распространяет вокруг себя несколько миллионов частиц разной величины;
- Продукты, особенно, когда их фасуют или оставляют лежать в пыли;
- Производственное оборудование и жидкости (пневматические системы с открытым выбросом, смазочное масло, капли конденсата, стоки без трапов и т.д.);
- Производственные процессы, распыление продукции, уборка, дезинфекция;

- Биологическое загрязнение плесневыми грибами, дрожжами и бактериями, которые присутствуют в воздухе.

Защита продукции

Защита продукции от загрязнения вредными частицами, содержащимися в воздухе, подразумевает недопущение контакта с самим воздухом.

Однако обеспечить это возможно не на всех стадиях производства, и, к тому же, само по себе очень трудно. Но можно иначе интерпретировать понятие защиты: не изолировать продукцию от окружающей среды, а поместить ее в высококачественную среду с контролируемыми гигиеническими параметрами, с особо чистым воздухом, что обеспечит ей защиту.



Классификация чистых комнат

В таблице приведена классификация чистоты воздуха (степень фильтрации) в кондиционируемых помещениях по стандартам Federal Standard 209 E, Federal Standard 290 D и ISO 14644-1, которыми определяется наименование помещений.

Также, начиная со стандарта Fed.Std.209D, устанавливается, что испытания на класс загрязнения окружающей среды должны проводиться в следующих условиях:

- необорудованная чистая комната (as built)
- чистая комната в состоянии простоя (at rest)
- чистая комната в действии (operational)

Характеристики рабочего помещения

- Небольшие размеры для обеспечения чистоты рабочего помещения;
- Рабочие зоны должны располагаться по возможности дальше от потенциальных источников загрязнения;
- Производственный поток должен идти от менее стерильного помещения к более стерильному;
- Устранение/сокращение завихрений воздуха в стерильных комнатах;
- Простой доступ ко всем зонам стерильной комнаты для уборки;
- Инвентарь, соответствующий международным регламентам по безопасности и гигиене.

Фильтры

Для каждого класса комнат будут использоваться фильтры разной степени очистки. Фильтрация воздуха происходит поэтапно, поэтому фильтры с низшим уровнем защиты будут располагаться перед фильтрами с более высоким уровнем защиты.

Поэтапная фильтрация воздуха предотвращает повреждение фильтров с более высоким уровнем защиты и их быстрое загрязнение.

Классификация

ISO 14644-1	US. FED STD 209D	US. FED STD 209E
1		
2		
3	1	M1.5
4	10	M2.5
5	100	M3.5
6	1.000	M4.5
7	10.000	M5.5
8	100.000	M6.5
9		

Наибольшее число частиц с максимальным диаметром в 0,5 мкм (0,5 мкм = 0,0005 мм) в кубическом футе (28,3 л).

ПРИМЕР

На кубический фут (28,3 л) приходится не более 10 частиц. В пропорции это примерно то же, что булавочная головка по отношению к футбольному полю. Для сравнения: один кубометр обычно содержит 1-5 млн. частиц.

Структура и функционирование чистой комнаты

Основная характеристика чистых комнат часто состоит в том, что они располагаются на ограниченной площади, организованной соответственно производственной необходимости. Распределение воздуха внутри стерильной комнаты может быть организовано разными способами, и этим определяется степень защиты системы от загрязнения.

Возможны разные способы распределения воздуха:

1. посредством однонаправленного вертикального потока. Этот способ реализуется с помощью фильтров в потолке и вытяжки воздуха в нижней части комнаты или через перфорированный пол (рис. 1а). В этом случае чистая рабочая зона располагается в верхней части комнаты;
2. посредством однонаправленного горизонтального потока. При этом воздух подается через настенные фильтры и удаляется через решетки, расположенные в определенных местах; в данном случае чистая рабочая зона располагается между фильтрами, из которых выходит поток, и первым источником загрязнения (рис. 1b);
3. посредством неоднаправленного потока (рис. 2 а). Все помещение представляет собой чистую рабочую зону;
4. посредством смешанного потока. В этом случае одновременно действуют однонаправленные и неоднаправленные потоки (рис. 2b).

Рисунок 1а

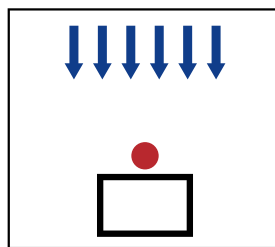


Рисунок 1b

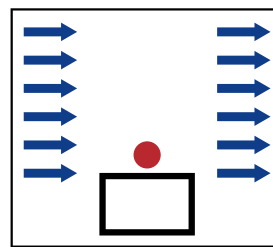


Рисунок 2а

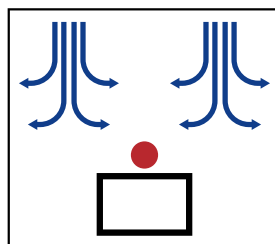
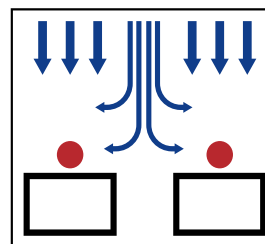


Рисунок 2b



Таким образом, данная классификация позволяет понять важнейшую роль, которую при проектировании чистой комнаты играют выбор и расположение фильтров.





Соединение между разными рабочими зонами

- По возможности ограничить отверстия между разными помещениями с контролируемой атмосферой;
- Входы и выходы должны быть оборудованы «тамбурами» для минимизации загрязнения и, кроме того, для поддержания разности давления между отдельными помещениями.

Характеристики окружающей среды в чистых комнатах

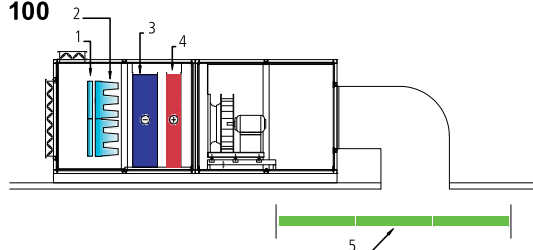
Основные характеристики окружающей среды—это ряд параметров, которые надо держать под контролем с учетом таких факторов, как качество продукции, процесс упаковки, наличие отходов, энергопотребление, рабочий режим оборудования и, не в последнюю очередь, удобство занятого в процессе персонала. Эти параметры таковы:

- Температура и влажность. Контроль над влажностью имеет не только фундаментальное значение для качества продукции, но и большую важность для решения проблем коррозии, конденсата на рабочих поверхностях и снижения электростатических зарядов;
- Дифференциальное давление. Все комнаты должны находиться под намного большим, чем атмосферное, статическим давлением во избежание всевозможных инфильтраций; соответственно, каждый выброс воздуха из комнат должен быть компенсирован подачей нового воздуха для поддержания давления в окружающей среде;
- Освещение. Ради комфорта занятого персонала следует контролировать уровень освещения, его однородность и цвет;
- Шум и вибрации могут быть опасны как для занятого персонала, так и для оборудования.



Агрегаты подготовки воздуха

Обычные Агрегаты класса 100



ФИЛЬТР

- ПЛОСКИЙ ФИЛЬТР EU3 / EU4;
- КАРМАННЫЙ ФИЛЬТР EU9 НА ВХОДЕ.

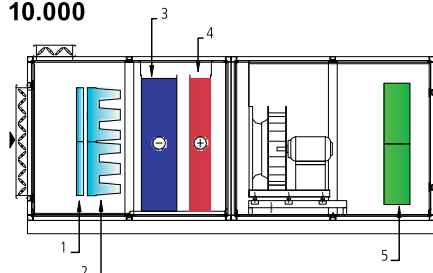
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ С ПОТОЛКА:

- ЧЕРЕЗ ФИЛЬТРУЮЩИЙ КОРОБ EU14

ВЫХОД ВОЗДУХА ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ:

- ВЫТЯЖКА ЧЕРЕЗ НАСТЕННЫЕ РЕШЕТКИ

Обычные Агрегаты класса 10.000



ФИЛЬТР

- ПЛОСКИЙ ФИЛЬТР EU3 / EU4;
- КАРМАННЫЙ ФИЛЬТР EU8 НА ВХОДЕ.
- АБСОЛЮТНЫЙ ФИЛЬТР EU13 НА ВЫХОДЕ

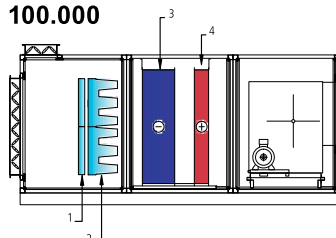
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ С ПОТОЛКА:

- ЧЕРЕЗ ТОНКИЕ ПРОНИЦАЕМЫЕ МАТЕРЧАТЫЕ РУКАВА

ВЫХОД ВОЗДУХА ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ:

- ЧЕРЕЗ РЕШЕТКУ НА ПОТОЛКЕ

Обычные Агрегаты класса 100.000



ФИЛЬТР

- КАРМАННЫЙ ФИЛЬТР EU9
- ПЛОСКИЙ ФИЛЬТР EU3 / EU4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХА

С ПОТОЛКА:

- ЧЕРЕЗ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ НА ПОТОЛКЕ
- ЧЕРЕЗ МАТЕРЧАТЫЕ РУКАВА

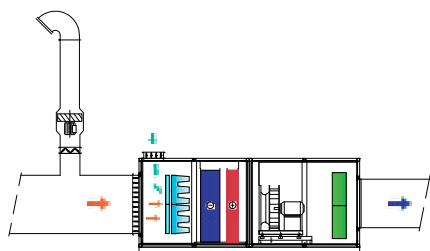
ВЫХОД ВОЗДУХА ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ:

- ЧЕРЕЗ РЕШЕТКУ НА ПОТОЛКЕ

Рабочие режимы

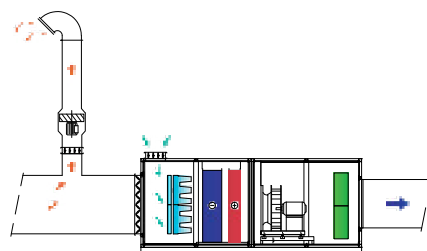
Кроме обычной работы в режиме кондиционера агрегат может работать в режиме удаления влажного воздуха после мойки помещения. В этом режиме агрегат подго-

товки воздуха подает в помещение теплый воздух для ускорения сушки поверхностей и оборудования. Установка рассчитана на работу в четырех разных режимах:



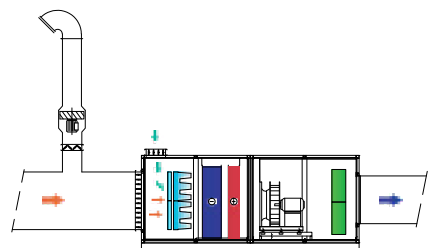
1. Режим производства:

контролируются температура и влажность окружающей среды



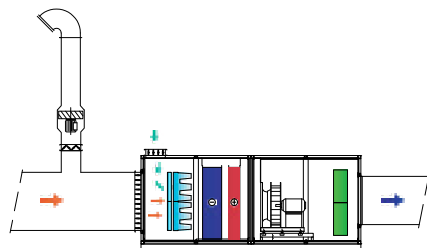
2. Режим мойки:

по окончании рабочей фазы выполняется необходимая мойка помещения



3. Режим сушки:

после мойки производится сушка помещения



4. Режим поддержания:

период, следующий после сушки перед новой фазой работы