Энергосбережение чистых помещений

Выполнил: студент гр. ИТС-35
Королев Павел

- Цель работы: ознакомиться с основными способами энергосбережения чистых помещений
- Актуальность проблемы состоит в поиске оптимальных, требующих наименьших энергозатрат, способов энергосбережения чистых помещений.

Введение

- Чистые помещения широко применяются в электронной, приборостроительной, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности, в производстве медицинских изделий, в больницах и т.д. Они стали неотъемлемой частью многих современных процессов и средством защиты человека, материалов и продукции от загрязнений.
- Сложившаяся практика создания чистых помещений ориентирована на обеспечение заданных классов чистоты без должного внимания к задачам экономии энергоресурсов.
- Хорошо продуманное и построенное чистое помещение имеет запас по чистоте. Существующая практика аттестации и эксплуатации чистых помещений этот запас не учитывает, что приводит к излишнему расходу энергии.

Комплекс чистых помещений

Классы чистых помещений

Область применения	*Класс чистого помещения по ГОСТ ИСО 14644-1-2002*					
	3	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Промышленность						
Микроэлектроника	+	+	+	вспомогательные зоны		
Приборостроение и вычислительная техника			+	+	+	+
Оптика и лазеры			+	+	+	+
Космическая промышленность			+	+	+	+
Точная механика, гидравлика и пневматика						+
Прецизионные подшипники						+
Автомобильная промышленность					+	+
Парфюмерия и косметика						+
Здравохранение						
Производство лекарственных средств:						
-стерильных			+		+	+
-нестерильных			+		+	+
Производство изделий медицинского назначения			+		+	+
Больницы:						
-операционные			+	+	+	+
-палаты интенсивной терапии			+		+	+
Пищевая промышленность			+		+	+

Концепции экономической эффективности и энергосбережения чистых помещений

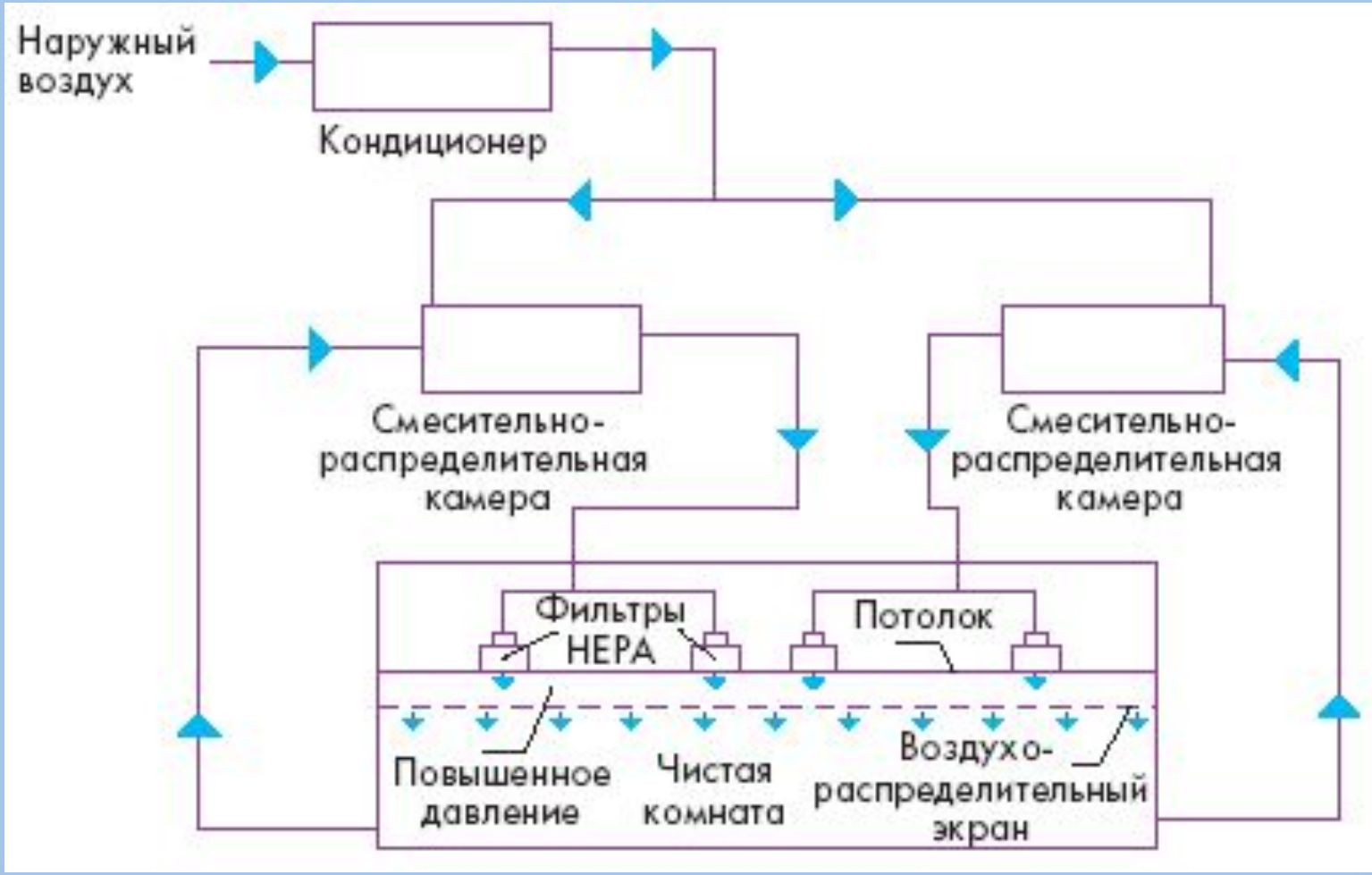
- При проектировании чистых помещений руководствуются следующими приоритетами:
- Во-первых, эффективностью чистого помещения по отношению к обеспечению заданных условий технологической среды и требуемого класса чистоты помещения;
- Во-вторых, безопасностью и надежностью в процессе работы;
- В-третьих, экономической эффективностью - как в отношении капиталовложений, так и эксплуатационных расходов.

Локальная защита с помощью воздушного потока

Рис. 7.4. Производственные участки, спроектированные по принципу чистых туннелей

- Приточный воздух подается от центральной системы воздухоподготовки и проходит через HEPA- фильтры.
- Затем он распределяется над участком розлива при помощи воздухораспределителя описанной выше конструкции.
- Прошедший через HEPA-фильтры чистый воздух подается на участок, где проводится операция, таким образом, что образуется вытесняющий поток, направленный вертикально вниз и характеризующийся очень высокой однородностью скорости по всему потоку.

Чистая комната с упорядоченной однонаправленной циркуляцией и низкой скоростью движения воздуха



Влияние на стоимость применения минисред и изоляторов

- при применении минисред затраты на строительство чистого помещения снижаются на 25 - 40 %
- Если размер капиталовложений остается на прежнем уровне, то стоимость полностью оборудованного производственного помещения снижается примерно на 2-4%.
- использование изоляторов позволяет снизить капитальные затраты на 10-15% по сравнению с обычными чистыми помещениями.

Оптимизация энергозатрат в системах чистых помещений

- регулируемое соотношение поступающего снаружи и рециркуляционного воздуха с целью уменьшения потребности в искусственном охлаждении за счет использования принципа естественного охлаждения;
- использование отходящего тепла с целью нагрева;
- извлечение тепла из рециркуляционного воздуха при помощи рекуперации и тепловых насосов с реверсивным циклом;
- минимальное увлажнение воздуха;
- последовательное расположение систем и зон в зависимости от требуемых параметров воздуха;
- снижение расхода воздуха в то время, когда производство останавливается;
- выбор для системы компонентов, отличающихся высокой эффективностью и низким перепадом давления;
- минимизация сопротивления потоку в системе циркуляции воздуха путем выбора низких скоростей, плавных соединений, отсутствия резких изменений скорости и других подобных мер.

Минимизация расхода воздуха для оптимизации экономической эффективности

- уменьшение числа чистых зон, в которых используется однонаправленный поток воздуха, до минимально допустимого для технологического процесса уровня;
- снижение скорости воздушного потока в зонах, использующих однонаправленный поток, до минимальной величины, определяемой восходящими потоками нагретого воздуха и/или нестабильностями воздушного потока, вызванными источниками тепла, связанными с технологическим процессом, и турбулентностью, вызванной передвижением персонала;
- защита чистых зон, использующих однонаправленный поток воздуха, путем применения пластиковых завес или разделяющих перегородок, обеспечивающих физическую изоляцию от внешних участков с более низкими требованиями к технологической среде;
- применение альтернативных проектных концепций, эффективно отделяющих технологический процесс от источников загрязнения и персонала (например, использование минизон типа SMIF-контейнеров в микроэлектронике и изоляторов или барьерных систем в фармацевтической промышленности).

Классификация чистых комнат

Класси-фикация ISO	Федеральный стандарт 209E	Федеральный стандарт 209E	Рекомендации	Подвижность воздуха в помещении, фут/мин (1 фут=0,305 м)	Воздухо-обмен, обм/ч
1	Нет эквивалента	Нет эквивалента	Жесткий	70-100	
2	Нет эквивалента	Нет эквивалента	Жесткий	70-100	
3	1	1,5	Жесткий	70-100	
4	10	2,5	Жесткий	70-100	
5	100	3,5	Жесткий Средний	70-100	225-275
6	1 000	4,5	Средний	Нет норм	70-160
7	10000	5,5	Средний	Нет норм	30-70
8	100000	6,5	Умеренный	Нет норм	10-20
9	Нет эквивалента	Нет эквивалента	Умеренный	Нет норм	По расчету

Чистые помещения

Литература

- 1) А. Е. Федотов «Чистые помещения» изд. «АСИНКОМ» 1998 г.
- 2) А. П. Иньков «Особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха для объектов здравоохранения» изд. «АВОК» 2002 г.
- 3) А. Е. Федотов «Экономия энергии в чистых помещениях» изд. «АСИНКОМ» 2003 г.