

Дата 21.03.2023г. Группа: ХКМ 3/1. Курс: третий. Семестр: VI

Дисциплина: Строительные конструкции

Специальность: 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

Тема занятия: Вентиляция

Цель занятия:

-*методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – уметь подбирать вентиляторы, фильтры;

- *воспитательная* – обучать учащихся соотносить полученные знания с наблюдаемыми явлениями.

Вид занятия: Лекция

Межпредметные связи:

Обеспечивающие: Техническая механика, инженерная графика

Обеспечиваемые: курсовое и дипломное проектирование

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Буренин В.А., Ливчак И.Ф., Иванова А.В. Основы промышленного строительства и санитарной техники.- М.: ВШ, 2014
2. Беляев В.В. Санитарная техника предприятий мясной и молочной промышленности.- М.: Пищевая промышленность, 2012.
3. Полянский В.К. Основы промышленного строительства пищевых предприятий.- Воронеж, 2015
4. Проектирование холодильных сооружений. Справочник - М.: Пищевая промышленность, 2012
5. Крылов Ю.С. и др. Проектирование холодильников - М.: Пищевая промышленность, 2013

Дополнительная литература

- 1.Душин И.Ф. Санитарно-технические устройства предприятий мясной и молочной промышленности.- М. Легкая и пищевая промышленность, 2014.
- 2.СНиП 11-105-74. Холодильники. - М.: Госстрой, 2012

Практическая работа №4

Тема: Вентиляция

Цель работы: Изучение чертежей систем вентиляции. Подбор вентиляторов, фильтров, электродвигателей.

Методические рекомендации

Основным назначением вентиляционных устройств является обеспечение чистоты воздуха, которая зависит от концентрации вредных веществ. Эта концентрация в рабочей зоне (пространство высотой 2 м над полом и рабочими площадками) должны быть не выше допустимой нормы, так называемой предельной допустимой концентрации, которая является безвредной для человека и регламентируется санитарными нормами.

Вентиляционные системы классифицируются по трём признакам:

1. По способу действия вентиляционных систем – разделяют на общеобменные и местные.
2. По организации подачи и извлечения воздуха в помещениях различают приточную, вытяжную и приточно-вытяжную вентиляцию.
3. По побуждению, обеспечивающему движение воздуха в вентиляционной системе, различают вентиляцию с естественным и механическим побуждением.

Общеобменная вентиляция с механическим побуждением – наиболее распространенный вид вентиляционных систем.

В приточной системе наружный воздух забирают через воздухозаборную решетку или жалюзи. Далее воздух, под действием вентилятора поступает чаще всего в воздухозаборную шахту и оттуда, пройдя через утепленный клапан, в приточную камеру. Приточная вентиляционная камера имеет калорифер для подогрева воздуха и вентилятор, нагнетающий воздух в систему воздуховодов, по которым он через приточные отверстия поступает в вентилируемые помещения.

Для уменьшения содержания пыли в приточном воздухе забор воздуха следует проводить на высоте не менее 2 м от земли, в незапыленных местах эти мероприятия могут оказаться недостаточными, когда к помещению предъявляются повышенные гигиенические требования: тогда на пути движения приточного воздуха для тонкой очистки его устанавливают фильтры. Наибольшее распространение получили масляные фильтры.

Необходимая поверхность фильтра определяется по формуле:

$$F = \frac{V t}{g} \quad \text{м}^2$$

где: $V t$ - объемный расход воздуха $\text{м}^3 / \text{сек}$;

g - удельный объемный расход фильтрующей поверхности, представляющий собой количество воздуха, которое может быть очищено 1 кв.м. фильтра за 1 сек и равное $1,1 \text{ м}^3 / \text{сек}$ для ячейковых масляных фильтров.

В зимнее время холодный наружный воздух перед подачей его в помещение подогревается специальными нагревательными приборами – калориферами.

Наибольшее распространение получили пластинчатые калориферы.

Подбор калориферов проводят в следующем порядке.

Расход тепла на нагрев воздуха определяется по формуле.

1. Необходимое живое сечение в калорифере для прохода воздуха определяем по формуле:

$$f = \frac{V t \cdot g}{U m} \text{ м}^2$$

где: $U m$ – массовая скорость воздуха, $\text{кг}/\text{м}^2\text{сек}$, т.е. массовый расход воздуха, проходящий через 1 м^2 живого сечения калорифера для прохода воздуха за 1 сек и равная $7 : 10 \text{ кг}/\text{м}^2\text{сек}$.

2. По живому сечению для прохода воздуха по приложению подбираем калорифер.

Теплоотдача выбранного калорифера должна на $15 - 20\%$ превосходить необходимый расход тепла.

В механических системах вентиляции для перемещения воздуха используют центробежные и осевые вентиляторы.

Вентиляторы подбирают по производительности и давлению с помощью характеристик, представляющих собой графическую зависимость между производительностью, давлением, коэффициентом полезного действия, потребляемой мощностью и частотой вращения.

Электродвигатели к вентиляторам подбираются с помощью каталогов заводов – изготавителей по величине потребной мощности, определяемой по формуле.

$$N_{дв} = \frac{V \cdot P \cdot B}{\eta_v \cdot \eta_{р.п}}$$

где: V - производительность вентилятора;

P - полное давление, развиваемое вентилятором при данном числе оборотов;

B - коэффициент запаса мощности;

η_v - коэффициент полезного действия вентилятора (КПД);

$\eta_{р.п}$ - к.п.д. ременной передачи.

Упрощенный расчет мощности двигателя определяют по формуле.

По каталогу электродвигателей подбираем двигатель марки А-71-6.

ЗАДАНИЕ

1. Определить необходимую поверхность масляных ячейковых фильтров для очистки и количество ячеек.

Наименование вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V t м ³ /с	4,4	2,2	3,3	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	11	13,4

$$f = 0,25 \text{ кв.м} - \text{площадь одной ячейки}$$

2. Подобрать модель, номер и количество калориферов для нагревания воздуха от наружной температуры до температуры притока.

Калориферы обогреваются зимой из теплофикационной сети с параметрами.

параметр ы вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V t м ³ /с	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
t р.н.в.з.	-15	-15	-15	-15	-15	-14	-14	-14	-14	-14
t пр. °C	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
t г °C	130	130	130	130	130	130	130	130	-130	-130
t о °C	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

3. Подобрать электродвигатель к вентилятору для перемещения V м³/час воздуха, если сопротивление вентиляционной сети P (давление) известно.

Вентилятор – Ц 4-70 № 5

параметр ы вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V	30,0	30,6	40,0	45,0	50,0	30,0	36,0	40,0	45,0	50,0
P	30	35	40	55	50	50	45	40	45	30
B	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

$$\eta_v = 0,75$$

$$\eta_{р.п.} = 0,95$$

4. Изучить и зарисовать аксонометрическую схему общеобменной приточной вентиляции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит основное назначение систем вентиляции?
2. По каким признакам классифицируются системы вентиляции?
3. Какие основные элементы включает приточная, вытяжная системы вентиляции?
4. В каких случаях применяются фильтры?
5. Как определить необходимую поверхность фильтра?
6. Назначение и основные виды вентиляторов.
7. По каким параметрам производится подбор вентиляторов?

Приложение

Модель и номер калорифера	Поверхность нагрева, м ²	Живое сечение для прохода воздуха, м ²	Живое сечение для прохода теплоносителя, м ²
КФС – 2	9,9	0,115	0,0046
КФБ – 2	12,7	0,115	0,0061
КФС – 3	13,2	0,154	0,0061
КФБ – 3	16,9	0,154	0,0082
КФС – 4	16,7	0,195	0,0061
КФБ – 4	21,4	0,195	0,0082
КФС – 5	20,9	0,244	0,0076
КФБ – 5	26,8	0,244	0,0102
КФС – 6	25,3	0,295	0,0076
КФБ – 6	32,4	0,295	0,0102
КФС – 7	30,4	0,334	0,0092
КФБ – 7	38,9	0,334	0,0123
КФС – 8	35,7	0,416	0,0092
КФБ – 8	45,7	0,416	0,0122
КФС – 9	41,6	0,486	0,0107
КФБ – 9	53,3	0,486	0,0143
КФС – 10	47,8	0,558	0,0107
КФБ – 10	61,2	0,558	0,0143

Обозначение для заказа	Вентилятор			Электродвигатель серии АО и АО ₂		
	№	Частота вращения, об/мин	Диаметр, колеса, % от номинального	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин
Ц 4-70 (исполнение I)						
A2, 5095-1	2,5	Равна частоте вращения электродвигателя	95	АОЛ 11-4	0,12	1400
A2, 5095-2а				АОЛ 22-2	0,6	2800
A2, 5095-2б				АОЛ 21-2	0,4	2800
A2, 5100-1			100	АОЛ 11-4	0,12	1400
A2, 5100-2				АОЛ 22-2	0,6	2800
A2, 5105-1	3,2	Равна частоте вращения электродвигателя	105	АОЛ 11-4	0,12	1400
A2, 5105-2				АОЛ2-11-2	0,8	2850
A3, 2095-1			95	АОЛ 21-4	0,27	1400
A3, 2095-2				АОЛ2-21-2	1,5	2850
A3, 2100-1				АОЛ 21-4	0,27	1400
A3, 2100-2а	4	Равна частоте вращения электродвигателя	100	АОЛ2-22-2	2,2	2850
A3, 2100-2б				АОЛ2-21-2	1,5	2850
A3, 2105-1			105	АОЛ 22-4	0,4	1400
A3, 2105-2				АОЛ 22-2	2,2	2850
A4095-1	5	Равна частоте вращения электродвигателя	95	АОЛ2-11-6	0,4	935
A4095-2				АОЛ2-11-4	0,6	1410
A4095-3				АО 2-32-2	4	2900
A4100-1			100	АОЛ2-11-6	0,4	935
A4100-2				АОЛ2-12-4	0,8	1410
A4100-3				АО 2-41-2	5,5	2900
A4105-1	6,3	Равна частоте вращения электродвигателя	105	АОЛ2-11-6	0,4	935
A4105-2				АОЛ2-21-4	1,1	1410
A4105-3				АО 2-42-2	7,5	2900
A 5090-1			90	АОЛ2-12-6	0,6	930
A 5090-2				АОЛ2-22-4	1,5	1420
A 5095-1	5	Равна частоте вращения электродвигателя	95	АОЛ2-12-6	0,6	930
A 5095-2а				АОЛ-31-4	2,2	1420
A 5095-2б				АОЛ-22-4	1,5	1420
A 51002-1			100	АОЛ2-21-6	0,8	930
A 5100-2а				АОЛ-31-4	2,2	1420
A 5100-2б				АОЛ2-22-4	1,5	1420
A 5105-1	6,3	Равна частоте вращения электродвигателя	105	АОЛ2-21-6	0,8	930
A 5105-2а				АО 2-32-4	3	1420
A 5105-2б				АО 2-31-4	2,2	1420
A6, 3095-1			95	АО 2-31-6	1,5	930
A6, 3095-2а				АО 2-42-4	5,5	1440
A6, 3095-2б				АО 2-41-4	4	1440
A6, 3100-1	100	Равна частоте вращения электродвигателя	105	АО 2-32-6	2,2	930
A6, 3100-2а				АО 2-51-4	7,5	1440
A6, 3100-2б				АО 2-42-4	5,5	1440
A6, 3105-1	105	Равна частоте вращения электродвигателя	105	АО 2-32-6	2,2	930
A6, 3105-2				АО 2-51-4	7,5	1440
A8						

Задание для самостоятельной работы:

1. Выполнить практическую работу.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы
3. Фотографии отчета прислать в личном сообщении ВК
<https://vk.com/id139705283>

На фотографиях вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, 21.03.2023г., группа ХКМ 3/1, Строительные конструкции».