

Иванюк Д.В., Мешик К.О.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-13. Научный руководитель: Янчилин П.Ф. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Создание и поддержание в различных помещениях благоприятных условий для нормальной деятельности человека является основной задачей для специалистов в области вентиляции и кондиционирования. Современные системы кондиционирования воздуха — это сложный комплекс в кластере систем климатизации, в них применяется большое количество функциональных блоков и агрегатов, которые технологически взаимосвязаны и взаимозависимы. Эффективность работы такой системы, ее технико-экономические показатели во многом зависят от принятых схем.

Выбор принципиальной схемы может быть решен в ходе построения на I-d диаграмме процессов обработки воздуха в кондиционере. При построении процессов необходимо стремиться к рациональному использованию энергии, экономичному расходу холода, тепла и электроэнергии. С этой целью необходимо проанализировать возможность применения прямого или косвенного испарительного охлаждения воздуха, при необходимости применить схемы с регенерацией теплоты удаляемого воздуха, а также первую и вторую рециркуляцию, рассмотреть вариант применения схемы с байпасом [1].

Схемы процессов изменения состояния воздуха в помещении и при его обработке в приточно-вытяжной установке должны быть представлены на I-d диаграмме с учетом избытков полной теплоты и влаговывделений в помещении для всех расчетных периодов года.

Параметры воздуха представлены характерными точками:

- Точка Н — параметры наружного воздуха;
- Точка В — параметры воздуха в обслуживаемой зоне;
- Точка П — параметры приточного воздуха;
- Точка У — параметры удаляемого воздуха.

Согласно п.7.2 [2] для обеспечения параметров микроклимата в пределах оптимальных норм принимаем систему кондиционирования воздуха второго класса.

Расчетные параметры наружного воздуха принимаем по Приложению Е, в соответствии с п. 5.14 [2]. Параметры воздуха в обслуживаемой зоне определяются по [3]. Построение начинаем с нанесения на I-d диаграмму точек Н и В, которые характеризуют состояние наружного и внутреннего воздуха соответственно. Расчетные параметры наружного воздуха для города Борисов представлены в таблице 1. Расчетные параметры внутреннего воздуха для зала заседаний представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Расчетные параметры наружного воздуха

Период года	Температура t_n , °С	Удельная энтальпия, I_n , кДж/кг	Скорость ветра v , м/с
1	2	3	4
Теплый	24,2	49,1	2,6
Холодный	-24,0	-23,2	3,8

Таблица 2 – Расчетные параметры внутреннего воздуха

Период года	Температура $t_{в}$, °С	Относительная влажность $\phi_{в}$, %	Скорость движения $v_{в}$, м/с
1	2	3	4
Теплый	25	60	0,3
Холодный	19	30	0,2

Представим характеристику процессов с наименьшими затратами тепла, воды и энергоресурсов, посчитанных по [4] и [5].

1) Процесс обработки воздуха в теплый период с первой рециркуляцией и фреоновым охладителем

Путем параллельного переноса накладываем процесс изменения состояния воздуха в помещении $\varepsilon_T=7409,28$ на точку В и определяем на этой линии положение точек, характеризующих состояние приточного и удаляемого воздуха: точку П (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_{П} = \text{const}=20^{\circ}\text{C}$), точку У (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_{У} = \text{const}=25,75^{\circ}\text{C}$).

Принимаем, что нагрев воздуха в вентиляторе и путевые изменения его температуры в воздуховодах составляют примерно 1°C при $d = \text{const}$. По этой причине точка, характеризующая состояние воздуха на входе в вентилятор, находится ниже точки П на один градус по линии $d_{П} = \text{const}$. Параметры воздуха на входе в вентилятор характеризует точка П'.

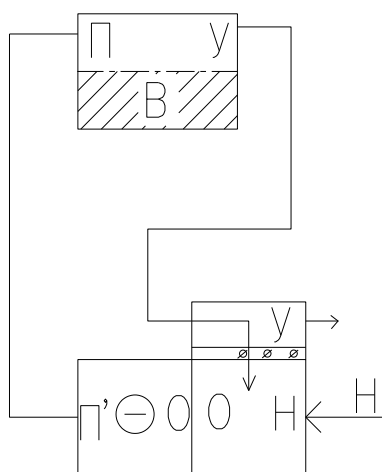


Рисунок 1. Принципиальная схема установки.

По принятой схеме (рис. 1) на диаграмме (рис. 2) линия НУ характеризует первую рециркуляцию, где рециркуляционный воздух составляет 47%. Далее смешанный воздух охлаждается в воздухоохладителе, его характеризует линия ОП'. Линия П'П — нагрев воздуха в вентиляторе. ПВ характеризует изменение состояния воздуха в помещении.

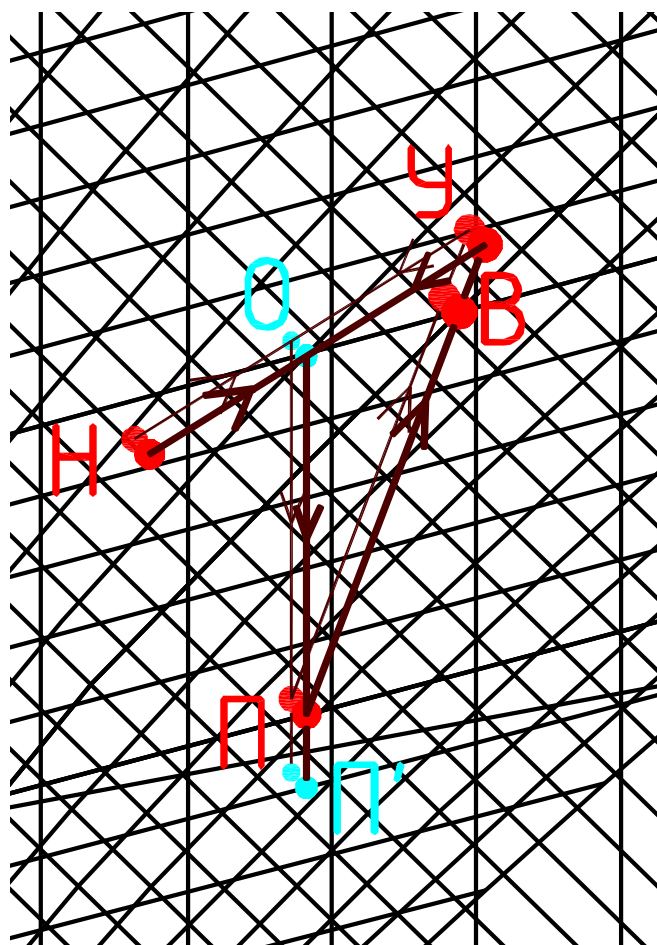


Рисунок 2. Процесс обработки воздуха в теплый период.

2) Процесс обработки воздуха в холодный период с роторным рекуператором и второй рециркуляцией

Путем параллельного переноса накладываем процесс изменения состояния воздуха в помещении $\varepsilon_x=12397,26$ кДж/кг на точку В и определяем на этой линии положение точек, характеризующих состояние приточного и удаляемого воздуха: точку П (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_{\text{П}}=15^{\circ}\text{C}$) и точку У (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_{\text{У}}=20,2^{\circ}\text{C}$).

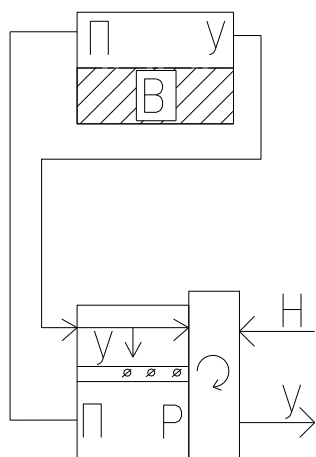


Рисунок 3. Принципиальная схема установки.

По принятой схеме установки (рис. 3) линия НР (рис. 4) характеризует процесс изменения состояния воздуха в рекуператоре, где наружный воздух нагревается за счет отбора теплоты удаляемого воздуха, без его смешивания с наружным. Точка Р характеризует состояние воздуха на выходе из рекуператора. Линия РУ — линия смешения удаляемого воздуха с рециркуляционным. Точка П — точка смешения. Линия ПВ характеризует изменение состояния воздуха в помещении.

Исходя из полученных данных, для дальнейшего анализа и оптимального выбора центрального кондиционера, будем использовать такие технологические схемы, как:

- Первая схема — процесс обработки воздуха в теплый период с первой рециркуляцией и фреоновым охладителем;
- Вторая схема — процесс обработки воздуха в холодный период с роторным рекуператором и второй рециркуляцией

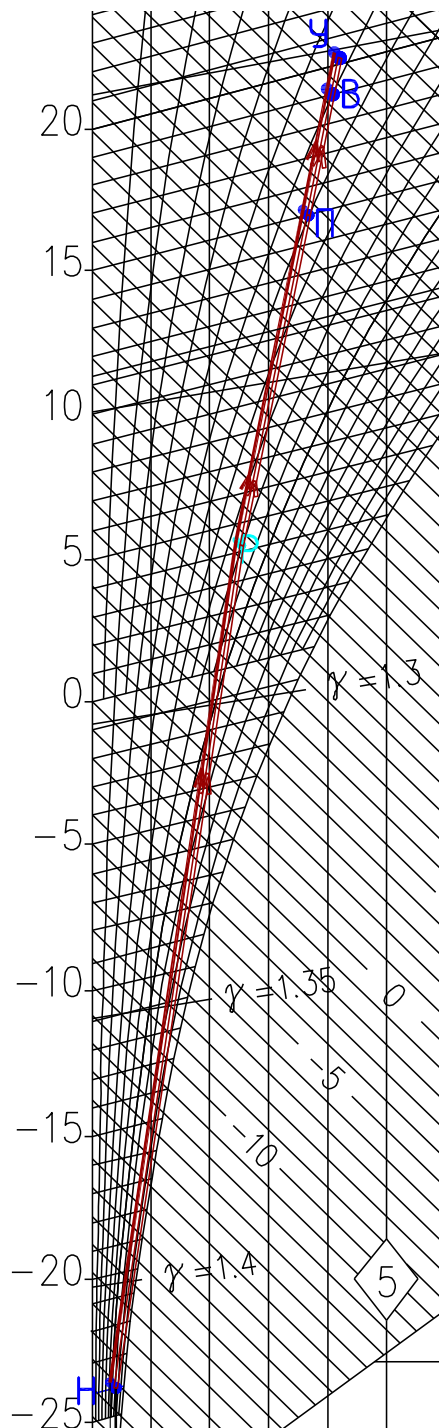


Рисунок 4. Процесс обработки воздуха в холодный период.

Список использованных источников:

1. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение». Составители: Сальникова С.Р., Янчилин П.Ф – Брест 2015. – 53с.

2. СНБ 4.02.01–03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. - Минск, 2004.
3. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – 1999. – 7 с.
4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учеб. пособие/ П.И.Дячек. – М.: Издательство АСВ, 2017. – 676 с.
5. Методические указания к курсовому проектированию по курсу лекций «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение». Составители: Крамаренко П.Т., Козлов С.С., Грималовская И.П. – Нижний Новгород 2009. – 50с.

Кухарчук Т.В., Мельник Е.И.

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ КВАРЦЕВЫХ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-14. Научный руководитель: Нововсельцева Д.В., к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Кварцевые обогревательные приборы представляют собой монолитную плиту, базовым элементом при создании которой используется специальный раствор из кварцевого песка. В эту плиту встроен нагревательный элемент, изготовленный из хрома либо никеля. При подключении прибора к сети, всю электрическую энергию он преобразовывает в тепловую, а затем медленно отдает ее в виде теплового излучения, нагревая воздух. Данное излучение можно сравнить с кирпичом из деревенской печки (эффект деревенской печки). Данные обогреватели обладают рядом **достоинств**, которые предлагают нам производители, но в некоторых случаях есть нюансы:

- Экологически чистые;
- Относительно небольшая стоимость (75-160 BYN)

Можно приобрести обогреватель и за более низкую стоимость, например, тепловентилятор или конвектор (20-50) BYN. Однако 75 BYN все же небольшая плата за отопительный прибор;

- Большой срок эксплуатации (не менее 30 лет);
- Не пересушивают воздух, в отличие от других обогревателей

Но при использовании это не совсем так, потому что плита разогревается до температуры 95°C. При такой температуре влага испаряется интенсивнее;

- Довольно высокий КПД (до 95%);
- Существенная экономия электрической энергии (0,3-0,5 кВт);
- Возможна установка терморегулятора, при помощи которого обогреватель будет работать автономно в течение нескольких часов, поддерживая оптимальный температурный режим в помещении;
- Кварцевый песок долгое время излучает тепло, даже при отсутствии электроэнергии (в течение 1-1,5 часа);

Рассматривая два предыдущих пункта, можем сказать, что на практике это не совсем хорошо: при повышении температуры в комнате терморегулятор отключает прибор, чтобы обеспечить снижение этой температуры, но при этом мгновенное