

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЦИРКУЛЯЦИИ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, называемых системой кондиционирования воздуха. В состав входят технические средства забора воздуха (фильтры, теплообменники, увлажнители или осушители воздуха, вентиляторы), а также средства хладо- и теплоснабжения, автоматики, дистанционного управления и контроля.

Автоматизированная система кондиционирования поддерживает заданное состояние воздуха в помещении независимо от колебаний параметров окружающей среды (атмосферных условий).

Основное оборудование системы кондиционирования для подготовки и перемещения воздуха агрегируется (компонуются в едином корпусе) в аппарат, называемый кондиционером. [1].

Общие сведения о проектируемом объекте:

Здание двухэтажное с чердаком и подвалом. Высота этажа от пола до потолка  $h = 5$  м.

Характеристика данного помещения:

- зал собраний площадью ( $F = 302 \text{ м}^2$ ) и объемом ( $V = 1510 \text{ м}^3$ );
- имеются 12 световых проемов (окон): 5 окон выходят на северо-запад, 5 – на юго-восток, 2 – на северо-восток; размеры окон  $H = 1,83$  м,  $B = 2$  м, общей площадью  $3,66 \text{ м}^2$  каждое;
- предполагаемое количество людей в помещении – 85 человек;
- помещение с постоянным, периодическим пребыванием людей;
- расчетный расход воздуха –  $L_p = 11271 \text{ м}^3/\text{ч}$  или  $G_p = 13412 \text{ кг/ч}$ .

В данной статье проводим сравнение работы фреонового охладителя с различной компоновкой СКВ в теплый период года.

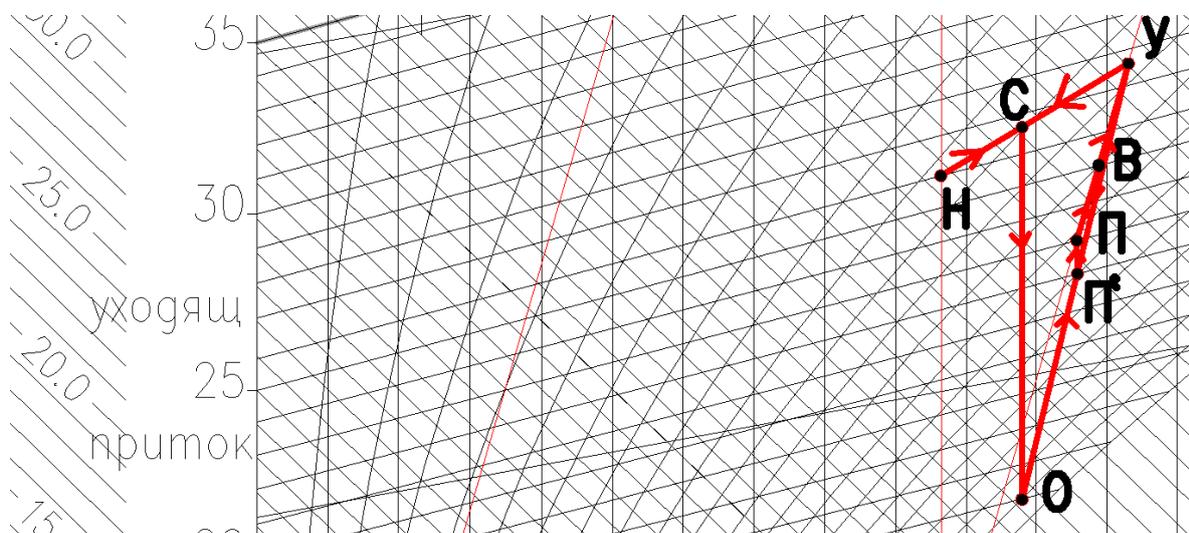
Построение всех процессов начинаем с нанесения на  $I-d$ -диаграмму точек Н и В, характеризующих состояние наружного ( $t_n = 25,8^0 \text{ С}$  и  $I_n = 50,6 \text{ кДж/кг}$ ) и внутреннего воздуха ( $t_b = 25^0 \text{ С}$  и  $\varphi_b = 60 \%$ ) для расчетных условий. Параметры точки Н – температура и энтальпия – принимаем по [2]. Параметры точки В – температура и энтальпия – принимаем по [3].

Путем параллельного переноса накладываем процесс изменения состояния воздуха в помещении  $\varepsilon_t = 9764,4 \text{ кДж/кг}$  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  $t_n = 23^0 \text{ С}$ ) и точку У (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы  $t_y = 27,6^0 \text{ С}$ ).

Принимаем, что нагрев воздуха в вентиляторе составляет примерно  $1^0 \text{ С}$  при  $d = \text{const}$ , а путьные изменения его температуры в воздуховодах незначительны. По этой причине точка, характеризующая состояние воздуха на входе

в вентилятор, находится ниже точки  $\Pi$  на один градус по линии  $d_{\Pi} = \text{const}$ . Параметры воздуха на входе в вентилятор характеризует точка  $\Pi'$ .

1. Процесс обработки воздуха с первой и второй рециркуляцией и фреоновым охладителем.

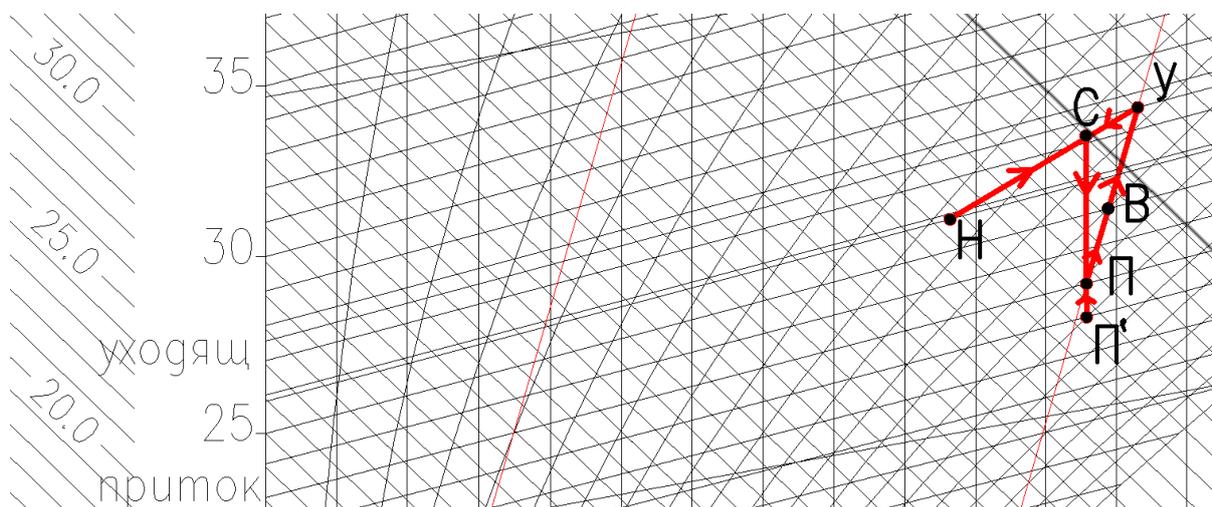


**Рисунок 1 – Процесс обработки воздуха с первой и второй рециркуляцией и фреоновым охладителем**

Путь обработки: «наружный воздух» – «камера смешения» – «фреоновый охладитель» – «камера смешения».

Вывод. Для осуществления процесса нам понадобится фреоновый охладитель, для которого необходимо затратить 40,9 кВт/ч электроэнергии.

2. Процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и охладителем.



**Рисунок 2 – Процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и охладителем**

Путь обработки: «наружный воздух» – «камера смешения» – «фреоновый охладитель».

Вывод. Для осуществления процесса нам понадобился фреоновый охладитель, для работы которого необходимо затратить 19,7 кВт/ч электроэнергии.

Принципиальные схемы процессов (рисунок 4).

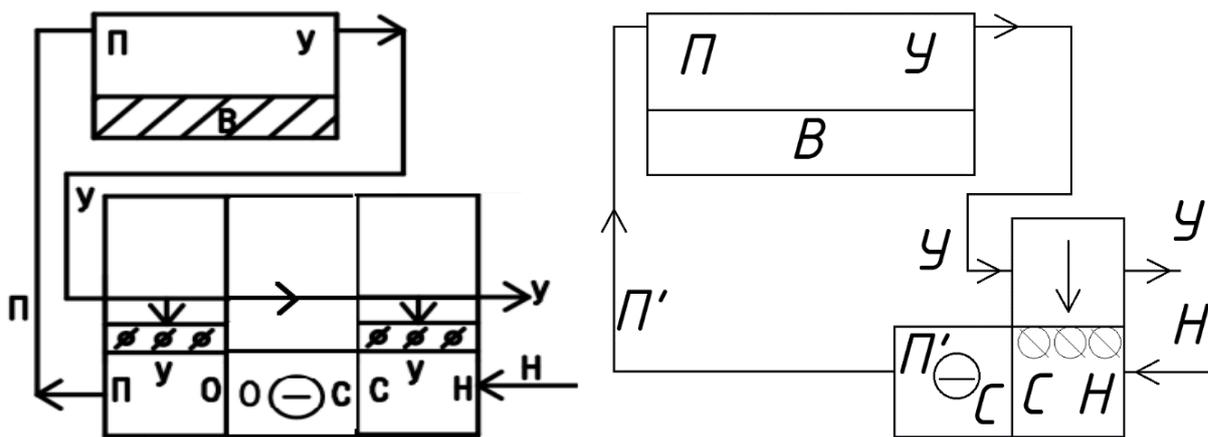


Рисунок 4 – Принципиальные схемы процессов

Основные данные по процессам с фреоновым охладителем в теплый период года заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – Характеристика процессов с камерой орошения в теплый период года

Процесс обработки воздуха	Наименование требуемых секций кондиционера	Количество подаваемого/забираемого тепла, кДж/ч	Количество воды/пара, кг/ч	Количество смешиваемого рециркуляционного воздуха кг/ч
1. Процесс обработки воздуха с первой и второй рециркуляцией и фреоновым охладителем	1. Воздухоохладитель	147532 (40,9 кВт)	-	11285,2кг/ч-удаляемого, 9731,4кг/ч-наружного
2. Обработка с 1-й рециркуляцией и фреоновым охладителем	1. Воздухоохладитель	71083,3 (19,7 кВт)	-	3629,3 кг/ч-удаляемого, 9782,7 кг/ч-наружного

При выборе применяемого процесса для теплого периода следует учесть, что выбирать надо процесс с наименьшими затратами тепла, предпочтительнее применять процесс обработки воздуха с рециркуляцией и количество требуемых секций должно быть минимальным. По всем параметрам подходит процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и фреоновым охладителем.

Вывод. Для теплого периода года (ТП) выбираем процесс с первой рециркуляцией и фреоновым охладителем.

**Список цитированных источников**

1. Дячек П. И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебн. пособие / Дячек П. И. – М. : АСВ, 2017. – 676 с

2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : СН 4.02.03-2019. – Введ. 16.12.19 (с отменой СНБ 4.02.01-03). – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2020. – 68 с.

3. Параметры микроклимата в помещениях : ГОСТ 30494-2011. – Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС), 2012. – 23 с.

4. Янчилин П. Ф. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине Кондиционирование воздуха и холодоснабжение специальности 1-70 04 02. – Ч. 1. – Брест, 2021.

5. Янчилин П. Ф. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине Кондиционирование воздуха и холодоснабжение специальности 1-70 04 02. – Ч. 2. – Брест, 2021.

УДК 697.95

*Слюк Я. А., Кривецкий Н. С.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Янчилин П. Ф.*

## **СХЕМА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫТЕСНЕНИЕМ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ВОЗДУХА В ТЕПЛЫЙ И ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОДЫ В ПОМЕЩЕНИИ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛА**

При проектировании системы кондиционирования конференц-зала в городе Барановичи были приняты следующие параметры наружного воздуха (таблица 1) [1]:

Таблица 1 – Расчетные параметры наружного воздуха

Периоды года	Температура наружного воздуха $t_n$ , °С;	Энтальпия наружного воздуха $I_n$ , кДж/кг	Скорость ветра $V$ , м/с
Теплый	26,5	51,2	3,0
Холодный	-22,0	-21,0	4,2

С целью уменьшения затрат на тепло- и холодоснабжение СКВ расчетную температуру и относительную влажность воздуха в помещении следует принимать для теплого периода года максимальные, для холодного – минимальные из диапазона оптимальных значений:

- в теплый период года: относительная влажность 30–60 %; температура в рабочей зоне рекомендуется от 22° С до 25° С; подвижность воздуха в рабочей зоне – не более 0,3 м/с.

- в холодный период года: относительная влажность 45–30 %; температура в рабочей зоне рекомендуется от 20° С до 22° С; подвижность воздуха в рабочей зоне – не более 0,2 м/с.

Температуру и относительную влажность для помещений 2 категории (помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой) для двух периодов принимаем по таблице 1 Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий [2].