

помещения для обеспечения комфортного уровня шума для персонала должен быть подобран трубчатый шумоглушитель.

Данная система была запроектирована нами с учетом всех требований заказчика, но, к сожалению, данная система не сможет в полном объеме обеспечить необходимый воздухообмен. Поэтому наиболее целесообразным решением является проектирование общеобменной приточно-вытяжной вентиляции.

#### **Список цитированных источников**

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : СНБ 4.02.01-03 – Минск, 2004.

2. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. Б. М. Хрусталева – 3-е издание исправленное и дополненное. – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 784 с.

3. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений : Санитарные правила и нормы СанПиН 9-80 РБ 98.

4. Донин, Л. С. Справочник по вентиляции в пищевой промышленности. – М., 1977.

УДК 628.84

**Иванюк Д. В.**

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

### **ПРЯМОТОЧНЫЕ СХЕМЫ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА ДЛЯ ЗАЛА ЗАСЕДАНИЙ**

Основной задачей специалистов в области вентиляции, кондиционирования и охраны воздушного бассейна является создание в помещениях различного назначения такого микроклимата, при котором обеспечиваются благоприятные условия для выполнения работ и нормальной деятельности человека. 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 таких систем, их технико-экономические характеристики во многом зависят от принятых схем [1].

При построении процессов на I-d диаграмме и выборе технологической схемы обработки воздуха необходимо стремиться к рациональному использованию энергии, обеспечивая экономное расходование холода, теплоты, электроэнергии. Возможно несколько схем обработки воздуха: прямоточные, в том числе с управляемыми процессами, с рекуператором, с одной или двумя рециркуляциями, схемы с байпасом. Вопрос выбора принципиальной схемы обработки воздуха может быть решен в ходе построения на I-d диаграмме процессов обработки воздуха в кондиционере.

Схемы процессов обработки воздуха в приточно-вытяжной установке и изменение его состояния в помещении представляются на I-d диаграмме с учетом избытков полной теплоты и влаговывделений в помещении для двух периодов года.

В зале заседаний в г. Борисове для поддержания оптимальных параметров микроклимата используется система кондиционирования.

Согласно п. 7.2 [2] для обеспечения параметров микроклимата в пределах оптимальных санитарно-гигиенических норм принимаем СКВ второго класса.

Расчетные параметры наружного воздуха принимаем по Приложению Е, в соответствии с п. 5.14 [2]. Для города Борисова параметры наружного воздуха представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Расчетные параметры наружного воздуха**

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

Параметры воздуха в обслуживаемой зоне определяются по [3]. Для зала заседаний параметры внутреннего воздуха представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Расчетные параметры внутреннего воздуха**

| Период года | Температура $t_b$ , °C | Относительная влажность $\phi_b$ , % | Скорость движения $u_b$ , м/с |
|-------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Теплый      | 25                     | 60                                   | 0,3                           |
| Холодный    | 19                     | 30                                   | 0,2                           |

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.

Построение начинаем с нанесения на  $l-d$  диаграмму точек Н и В, которые характеризуют состояние наружного и внутреннего воздуха соответственно. В зависимости от взаимного расположения этих точек решается вопрос о способе обработки наружного воздуха.

Представим характеристику приточных процессов обработки воздуха, посчитанных по [4] и [5].

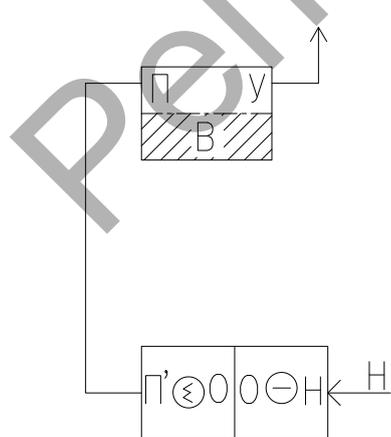
1. Приточный процесс обработки воздуха в теплый период года с фреоновым охладителем и пароувлажнителем.

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  $t_p = \text{const}=20^\circ\text{C}$ ), точку У (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы  $t_y = \text{const}=25,75^\circ\text{C}$ ).

Принимаем, что нагрев воздуха в вентиляторе и путьевые изменения его температуры в воздуховодах составляют примерно  $1^\circ\text{C}$  при  $d = \text{const}$ . По этой

причине точка, характеризующая состояние воздуха на входе в вентилятор, находится ниже точки П на один градус по линии  $d_p = \text{const}$ . Параметры воздуха на входе в вентилятор характеризует точка П'.

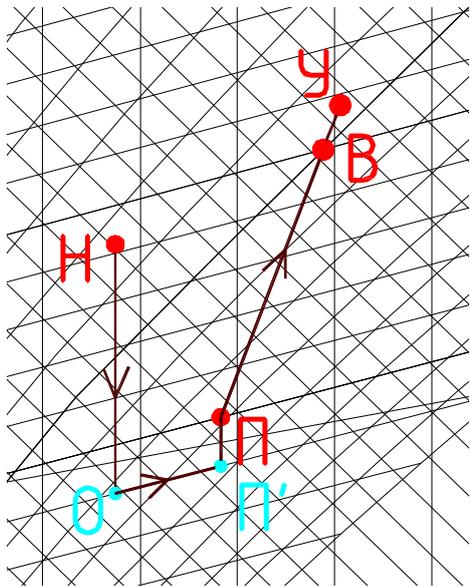
По принятой схеме (рис. 1) наружный воздух Н охлаждается до О, находящейся на одной линии ( $t=\text{const}$ ) с точкой П'. Из О при увлажнении паром получаем П'.



**Рисунок 1 – Принципиальная схема установки**

На диаграмме (рис. 2) линия НО характеризует чистое охлаждение, при помощи фреонового охладителя. Линия ОП' — процесс обработки воздуха в камере увлажнения. Линия П'П — нагрев воздуха в вентиляторе.

ПВ характеризует изменение состояния воздуха в помещении.

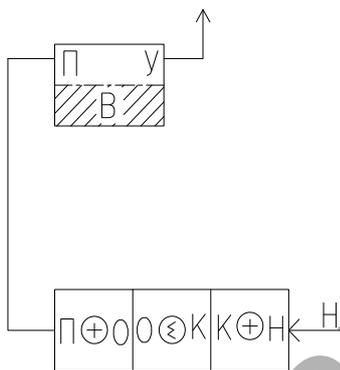


**Рисунок 2 – Процесс обработки воздуха в теплый период**

2. Прямоточный процесс обработки воздуха в холодный период года с первым и вторым подогревом и пароувлажнителем.

Путем параллельного переноса накладываем процесс изменения состояния воздуха в помещении  $\epsilon_x=12397,26$  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  $t_{п}=15^{\circ}\text{C}$ ) и точку У (пересечение линии процесса изменения).

По принятой схеме установки (рис. 3) наружный воздух Н нагревается до точки К по линии  $d=\text{const}$ , затем при увлажнении паром из точки К попадаем в точку О по линии  $t=\text{const}$ .

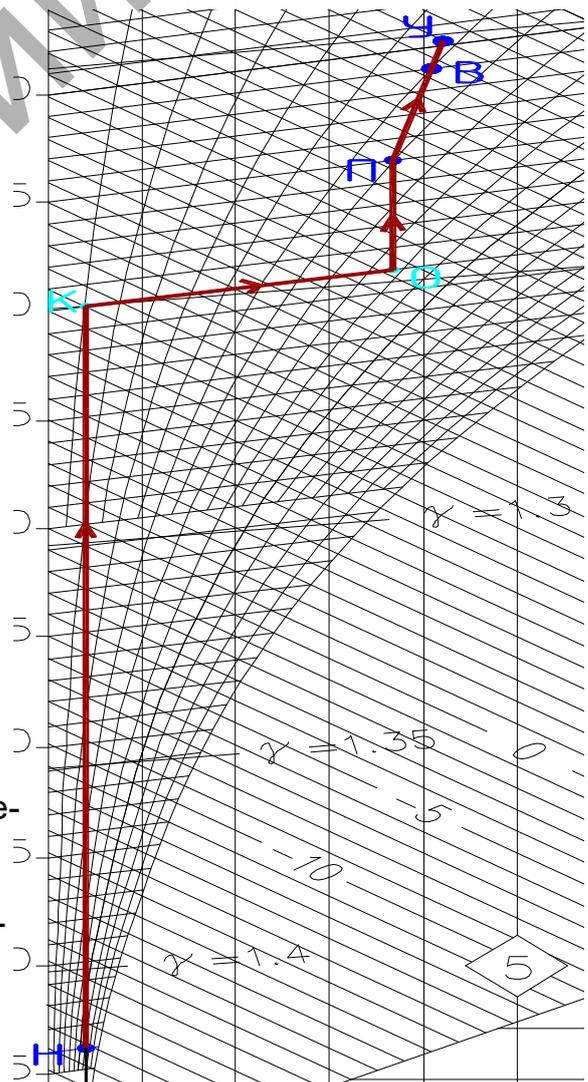


**Рисунок 3 – Принципиальная схема установки**

Из точки О воздух нагревается до точки П по линии  $d=\text{const}$ . состояния воздуха в помещении и изотермы  $t_{п}=20,2^{\circ}\text{C}$ ).

**Рисунок 4 – Процесс обработки воздуха в холодный период**

На диаграмме (рис. 4) линия НК характеризует процесс изменения состояния воздуха при первом подогреве. Линия КО — процесс обработки воздуха в камере увлажнения. Линия ОП — изменение параметров воздуха с помощью второго подогрева. Линия ПВ характеризует изменение состояния воздуха в помещении.



Качественный выбор кондиционера предполагает исследование различных вариаций его комплектующих и их характеристик. Исходя из полученных данных, для дальнейшего анализа и оптимального выбора центрального кондиционера, будем использовать такие технологические схемы, как:

- Первая схема – прямоточный процесс обработки воздуха в теплый период года с френовым охладителем и пароувлажнителем;
- Вторая схема – прямоточный процесс обработки воздуха в холодный период года с первым и вторым подогревом и пароувлажнителем.

#### **Список цитированных источников**

1. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине / С. Р. Сальникова, П. Ф. Янчилин – Брест, 2015. – 53с.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : СНБ 4.02.01–03 – Минск, 2004.
3. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях : ГОСТ 30494-96, 1999. – 7 с.
4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учеб. пособие / П. И. Дячек. – М.: Издательство АСВ, 2017. – 676 с.
5. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : методические указания к курсовому проектированию по курсу лекций / П. Т. Крамаренко, С. С. Козлов, И. П. Грималовская – Нижний Новгород, 2009. – 50 с.

УДК 62-91

*Климович А. В., Ястребкова В. П.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Сальникова С. Р.*

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕДОПУСТИМЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА «ЗОДЧИЕ»**

Задачей каждого специалиста в области вентиляции и кондиционирования является обеспечение комфортных условий для людей, находящихся в помещении.

Нами было проведено обследование в помещении моечной столовой торгового центра «Зодчие». Функционирование столовой сопровождаются использованием большого количества кухонной и столовой посуды, которая нуждается в мойке. Процедура мытья посуды в условиях массового пищевого производства должна быть организована эффективно и с соблюдением всех санитарно-гигиенических норм. Независимо от того, что в моечной предусмотрена профессиональная посудомоечная машина, моечная столовой посуды оборудована тремя ваннами для ручной мойки тарелок и двумя ваннами для мытья стаканов, кружек и других приборов.

В ходе обследования мы в первую очередь замеряли фактические параметры воздуха в холодный период (замеры производились в феврале), к которым относятся температура  $t=18^{\circ}\text{C}$ , влажность  $\varphi=73\%$ , скорость  $u=0,1$  м/с.

Далее нами был произведен расчет количества вредностей, поступающих в помещение, для холодного периода года

Выделение явной теплоты и влаги людьми зависит от тяжести выполняемой работы и температуры воздуха в помещении. В практических расчётах, как правило, учитывают только явную теплоту, поскольку скрытая теплота, увеличивая энтальпию воздуха, заметного влияния на его температуру не оказывает.

**Теплопоступления от людей:**

$$Q_{я} = q \cdot n \cdot k_{л}, \quad (1)$$