

**Кривецкий Н. С.**

## **ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ПРИ СХЕМЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕШИВАНИЕМ В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛА**

*Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-18. Научный руководитель: Янчилин П. Ф. ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

В данной статье рассмотрим характеристику прямоточного процесса с охладителем и пароувлажнителем при схеме воздухораспределения смешением.

Кондиционирование воздуха – это автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) на определенном уровне с целью обеспечения главным образом оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей культуры [1].

Общие сведения о проектируемом объекте.

Конференц-зал, рассчитан на 120 человек. Помещение расположено на первом этаже здания. Высота этажа от пола до потолка –  $h = 3,1$  м.

Характеристика данного помещения:

- конференц-зал, площадью ( $F = 383,8 \text{ м}^2$ ) и объемом ( $V = 1190 \text{ м}^3$ );
- размеры световых проемов –  $1800 \times 2400 \text{ h}$  (11 шт.);
- предполагаемое количество людей в помещении 1– 20 человек;
- помещение с постоянным, периодическим пребыванием людей;
- расчетный расход воздуха при данной схеме (на разницу температур

$\Delta t = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , так как воздух подается по схеме «сверху – вверх»):

$G = 8757,89 \text{ кг/ч}$ ,  $L = 7298,24 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Построение процесса начинаем с нанесения на  $I-d$ -диаграмму точек Н и В, характеризующих состояние наружного ( $t_n = 26,5^\circ \text{C}$  и  $I_n = 51,2 \text{ кДж/кг}$ ) и внутреннего воздуха ( $t_v = 25^\circ \text{C}$  и  $\varphi_v = 60 \%$ ) 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  $\varepsilon_t = 5837 \text{ кДж/кг}$  (получили после расчета вредных выделений) 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  $t_n = 20^\circ \text{C}$ ) и точку У (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы  $t_y = 26,92^\circ \text{C}$ ).

Принимаем, что нагрев воздуха в вентиляторе составляет примерно  $1^\circ \text{C}$  при  $d = \text{const}$ , а путевые изменения его температуры в воздуховодах незначительны. По этой причине точка, характеризующая состояние воздуха на выходе из вентилятора, находится ниже точки П на один градус по линии  $d_n = \text{const}$ . Параметры воздуха на входе из вентилятора характеризует точка П'.

Из точки П' по  $t = \text{const}$  проводим линию до пересечения с линией, опущенной по  $d_n = \text{const}$  из точки Н. На пересечении этих линий получим точку О. Отрезок НО характеризует процесс охлаждения воздуха в поверхностном воздухоохладителе, а

трезок  $OP'$  – пароувлажнение воздуха в паровом увлажнителе до параметров точки  $P'$  [4].

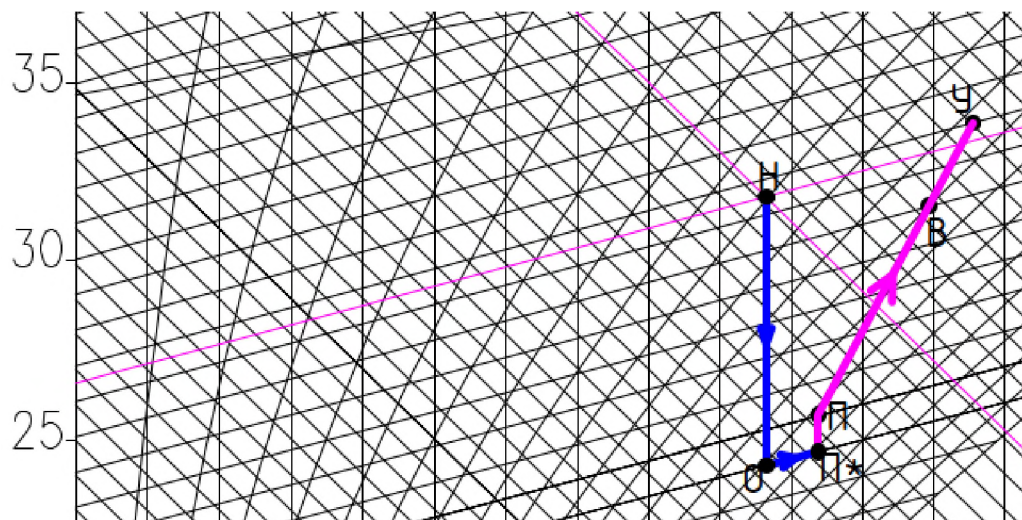


Рисунок 1 – Прямоточный процесс обработки воздуха с фреоновым воздухоохладителем и пароувлажнителем в теплое время года

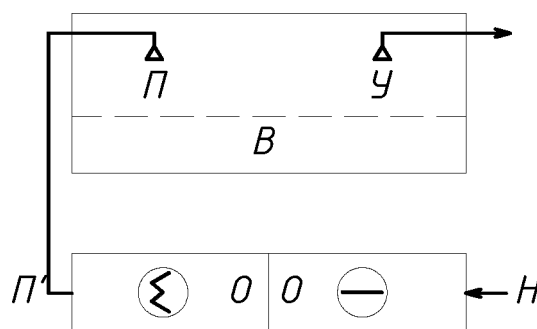


Рисунок 2 – Принципиальная схема установки

Расход холода на охлаждение воздуха в воздухоохладителе:  $G_p = 8757,89$  кг/ч

$$Q_x = L \cdot (I_n - I_o)$$

$$Q_x = (51,2 - 43,7) \cdot 8757,89 = 65684,17 \text{ кДж/ч} = 18,24 \text{ кВт.}$$

Количество пара, необходимого для процесса ОП', определим по формуле

$$G_{\Pi} = L \cdot (d_{\Pi} - d_o)$$

$$G_{\Pi} = 8757,89 \cdot (10,37 - 9,72) = 5692,63 \text{ г/час} = 5,69 \text{ кг/час.}$$

Количество теплоты необходимое для нагрева воды:

$$Q_b = G_{\Pi} \cdot c_w \cdot \Delta t_b$$

$$Q_b = 5,69 \cdot 4,146 \cdot (100 - 12) = 2075,98 \frac{\text{кДж}}{\text{ч}} = 0,57 \text{ кВт.}$$

Количество теплоты, необходимое для нагрева пара,

$$Q_{\Pi} = G_{\Pi} \cdot r$$

$$Q_{\Pi} = 5,69 \cdot 2260 = 12859,4 \text{ кДж/ч} = 3,57 \text{ кВт.}$$

Общая нагрузка с учетом КПД установки  $\eta = 0,9$ :

$$N_{\text{эл}} = (Q_{\Pi} + Q_b) / 0,9$$

$$N_{\text{эл}} = \frac{3,57 + 0,57}{0,9} = 4,6 \text{ кВт.}$$

Вывод. Для осуществления данного прямоточного процесса в теплый период нам требуется фреоновый воздухоохладитель, который охлаждает воздух потребляя количество энергии  $N_x = 18,24$  кВт; пароувлажнитель, который потребляет  $N_{эл} = 4,6$  кВт для генерации пара в объеме  $G_{п} = 5,69$  кг/ч.

*Список использованных источников*

1. Янчилин, П. Ф. Методические указания для выполнения курсового проектирования «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» специальности 1-70 04 02 Теплогазоснабжение, отопление, вентиляция и охрана воздушного бассейна, Ч. 1 – Брест : БрГТУ, 2020. – 45 с.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : СН 4.02.03–2019. – Введ. 16.12.2019 (с отменой СНБ 4.02.01-03) – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2020. – 68 с.
3. Параметры микроклимата в помещениях : ГОСТ 30494-2011. – Межгосударственная науч.-техн. комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строит-ве (МНТКС), 2012. – 23 с.
4. Янчилин, П. Ф. Методические указания для выполнения курсового проектирования «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» специальности 1-70 04 02 Теплогазоснабжение, отопление, вентиляция и охрана воздушного бассейна, Ч. 2 Построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере – Брест : БрГТУ, 2020. – 45 с.