

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:**

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

где  $q$  – явное количество теплоты, выделяемое одним взрослым человеком (мужчиной), при легкой работе при  $t_{p.з.} = 18^\circ\text{C}$ ,  $q_{яв} = 108$  Вт явной теплоты,  $n$  – расчетное количество человек,  $k_{л} = 0,85$  – для женщин.

$$Q_{я} = 108 \cdot 4 \cdot 0,85 = 367,2 \text{ Вт}.$$

**Поступление влаги от людей:**

$$M = m \cdot n \cdot k_{л}, \quad (2)$$

где  $n$  – расчетное количество человек,  $m$  – количество влаги, выделяемой одним взрослым человеком (мужчиной) г/ч, принимается в зависимости от температуры внутреннего воздуха и категории работ, в нашем случае  $m = 67 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$  (для холодного периода),  $k_{л} = 0,85$  – для женщин.

**Количество углекислого газа:**

$$M_{\text{CO}_2} = m_{\text{CO}_2} \cdot n, \quad (3)$$

где  $n$  – расчетное количество человек,  $m_{\text{CO}_2}$  – количество углекислого газа, выделяемое одним человеком, г/ч, принимается в зависимости от категории работы, в нашем случае  $m_{\text{CO}_2} = 45 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$ ,  $M_{\text{CO}_2}$  – выделение углекислого газа одним человеком в зависимости от вида выполняемой работы, г/ч.

**Теплопоступления с открытой поверхности воды с водяным паром:**

При ручной мойке посуды в ваннах с соблюдением всех санитарных правил в окружающий воздух будет выделяться теплота в явном и скрытом виде, так как температура воды при мойке посуды больше температуры окружающего воздуха. Теплопоступления в явном виде мы можем рассчитать по следующей формуле:

$$Q_{н.в.}^{я} = (5,71 + 4,06u) \cdot (t_w - t_{в}) \cdot F, \quad (4)$$

где  $u$  – скорость движения воздуха над поверхностью воды, м/с,  $F$  – площадь поверхности воды, м<sup>2</sup>,  $t_{в}$  – температура окружающего воздуха, °С,  $t_w$  – температура воды, °С.

При мытье посуды с моющими средствами в трех ваннах при температуре 45–50°С будет выделяться следующее количество явной теплоты:

$$Q_{н.в.}^{я} = (5,71 + 4,06 \cdot 0,1) \cdot (45 - 18) \cdot 0,75 = 123,8 \text{ Вт}.$$

При ополаскивании посуды в двух ваннах при температуре 50°С будет выделяться следующее количество явной теплоты:

$$Q_{н.в.}^{я} = (5,71 + 4,06 \cdot 0,1) \cdot (50 - 18) \cdot 0,5 = 159 \text{ Вт}.$$

**Влагопоступления с открытой поверхности некипящей воды:**

При ручной мойке посуды в ваннах с соблюдением все санитарных правил в окружающий воздух будет испаряться влага. Интенсивность испарения можно определить по следующей формуле:

$$W = (a + 0,131u) \cdot (P_2 - P_1) \frac{101,33}{P_6} F, \quad (5)$$

где  $u$  – скорость движения воздуха над поверхностью воды, м/с,  $F$  – площадь поверхности воды, м<sup>2</sup>,  $a$  – фактор гравитационной подвижности окружающего воздуха при температуре в помещении в пределах  $t_{в} = 15 \dots 30^\circ\text{C}$ ,  $P_1$  – давление водяных паров, содержащихся в воздухе помещения при соответствующей относительной влажности, кПа,  $P_2$  – давление водяных паров, насыщающих воздух помещения, кПа,  $P_6$  – барометрическое давление, кПа.

При мытье посуды с моющими средствами в трех ваннах при температуре 45-50°C будет испаряться влага в количестве:

$$W = (0,240 + 0,131 \cdot 0,1) \cdot (9,58 - 2,06) \frac{101,33}{998} 0,75 = 0,145 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}.$$

При ополаскивании посуды в двух ваннах при температуре 50°C будет испаряться влага в количестве:

$$W = (0,303 + 0,131 \cdot 0,1) \cdot (31,19 - 2,06) \frac{101,33}{998} 0,5 = 0,467 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}.$$

В секции разгрузки вымытая посуда после ополаскивания в моечной машине при температуре 85°C снимается оператором с транспортера, где будет испаряться влага в количестве:

$$W = (0,363 + 0,131 \cdot 0,1) \cdot (57,81 - 2,06) \frac{101,33}{998(0,54 \cdot 0,75)} = 0,862 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}.$$

Из расчета следует, что максимальное количество вредных выделений приходится на теплоту и суммарные влаговыделения. В комплексе с малой скоростью движения воздуха это приводит к образованию застойных зон и следующих проблем:

- развитие болезнетворных плесневых грибков, что приводит к позеленению стен, черным точкам на потолке, специфическому запаху и развитию аллергических реакций и болезней у людей;
- выпадение конденсата на поверхностях оборудования, что приводит к коррозии и, как следствие, износу оборудования;
- разрушение ограждающих конструкций.

Для устранения перечисленных проблем необходимо запроектировать общеобменную приточно-вытяжную систему вентиляции, которая будет обеспечивать соответствие воздуха в моечной санитарно-гигиеническим требованиям.

#### **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

УДК 556.044

**Максимчук М. В.**

**Научный руководитель: к. т. н., доцент Волчек Ан. А.**

## **ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Весеннее половодье — характерная фаза естественного водного режима рек Белорусского Полесья. Для каждого бассейна характерна своя форма гидрографа весеннего половодья в связи с различными природными факторами (рельеф и конфигурация, залесенность и заболоченность территории бассейна). На малых реках половодье проходит несколькими волнами, на больших – носит ступенчатый характер при затяжном таянии снега; при быстром снеготаянии половодье проходит одной волной с резким интенсивным подъемом и более плавным спадом.

Половодья сопровождаются разливами рек, которые в многоводные годы при максимальных подъемах уровней воды приобретают характер катастро-