

Вывод. По своей питательной ценности молоко может заменить любой другой продукт, но ни один другой продукт не заменит молоко. Все минеральные вещества молока имеют огромное физиологическое значение для человека. Благодаря высокой концентрации кальция этот продукт является незаменимым в питании как детей и подростков, так и лиц пожилого возраста. Молоко стоит значительно выше по усвояемости кальция, чем мясо и рыба. Особенно это важно для детей, так как именно в этот период происходит формирование костей и накопление в них кальция, дефицит которого не удастся восполнить в более старшем возрасте.

Молоко, производимое различными предприятиями Республики Беларусь, реализуемое в торговой сети г. Бреста, является высококачественным продуктом.

Список цитированных источников

1. Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов (учебное пособие) / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев ; ФГБОУ ВПО РГАТУ. – Рязань – 2015. – 188 с.

2. Халецкий, В. А. Chemistry in curriculum for future engineers in Food Machinery / В. А. Халецкий, Э. А. Тур, Maria Paz Aguilar-Caballo // 8-я международная конференция по химии и химическому образованию «Свиридовские чтения 2018» : тезисы докладов конф., Минск, 10–13 апреля 2018 г. / Минск: Красико-Принт, 2018. – С. 183–184.

3. Халецкий, В. А. Основы аналитической химии в курсе химии для студентов инженерных специальностей / В. А. Халецкий, Э. А. Тур, А. В. Медведь // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сборник научных статей / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.] ; под ред. проф. Е. Я. Аршанского. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2018. – С. 320–321.

4. Хамагаева, И. С. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / И. С. Хамагаева [и др.] ; Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т. - Улан-Удэ : Издательство ВСГТУ, 2000. – 79 с.

5. Молоко коровье. Требования при закупках : СТБ 1598-2006

6. Молоко питьевое. Общие технические условия : СТБ 1746-2017

УДК 62-91

Дышко А. В., Ястребкова В. П.

Научный руководитель: ст. преподаватель Сальникова С. Р.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКШЕЙ В СЛУЧАЕ НЕПРАВИЛЬНО ЗАПРОЕКТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА «ЗОДЧИЕ»

Перед специалистами систем вентиляции и кондиционирования стоят такие задачи, как: разработка схем вентиляционных систем, их конструирование, устройство и размещение вентиляционного оборудования, а также реконструкция уже существующих систем. В нашей работе представлено решение последней задачи.

Обследование моечной столовой торгового центра «Зодчие» проводилось на базе уже существующей местной системы вентиляции.

Главной проблемой помещения является отсутствие приточно-вытяжной вентиляции. Вместо нее ранее была запроектирована и установлена местная вытяжная система аспирации от посудомоечной машины, которая представлена на снимке. Мы видим вытяжной зонтик над машиной и патрубок, который служит для удаления влаги из секции ополаскивания. Но в связи с тем, что ус-

тановленная система не выполняла свои функции, была поставлена задача нахождения способа решения проблем с минимальными затратами и пожеланиями заказчика.

В ходе нашей работы были замерены фактические параметры внутреннего воздуха, произведен расчет вредностей, поступающих в помещение, был выполнен расчет производительности системы вентиляции, достаточной, чтобы добиться необходимых условий в помещении. Также было рассчитано количество воздуха и пара при слабых выделениях, отсасываемого через зонт, затем мы проводили расчет при интенсивных источниках теплоты либо влаги. Исходя из полученных данных, определены размеры зонта, который необходимо установить над мойками.

Количество воздуха и пара, отсасываемого через зонт над моечной машиной (при слабом выделении):

$$L_3 = 3600 \cdot F_{\text{ист}} \cdot v, \quad (1)$$

где v – минимальная скорость во всасывающем сечении для зонта, открытого с четырех сторон равна $0,15 \div 0,25$ м/с;

$F_{\text{ист}}$ – площадь источника пара.

$$F_{\text{ист}} = 0,54 \cdot 0,75 = 0,405 \text{ м}^2,$$

$$L_3 = 3600 \cdot 0,405 \cdot 0,25 = 364,5 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Количество воздуха, отсасываемого через зонт над моечной машиной при интенсивных источниках теплоты либо влаги:

$$L_3 = L_k \cdot \frac{F_3}{F_{\text{ист}}}, \quad (2)$$

или

$$L_3 = 64 \cdot \sqrt{F_3 \cdot h \cdot F_{\text{ист}}^2} \cdot \frac{F_3}{F_{\text{ист}}}, \quad (3)$$

где L_k – расход воздуха, подтекающего к зонту с конвективной струей, $\text{м}^3/\text{ч}$;

F_3 и $F_{\text{ист}}$ – площадь соответственно зонта и источника выделения теплоты, м^2 ;

$Q_k = 1,5 \cdot \sqrt[3]{t_{\text{ист}} - t_в}$ – количество выделяемой конвективной теплоты, Вт;

$h = 0,8d_3$ – расстояние от поверхности источника до зонта, м;

$t_{\text{ист}}$ и $t_в$ – температура соответственно поверхности источника и окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

d_3 – эквивалентный по площади диаметр источника, м;

при $h < 2,8\sqrt{F_{\text{ист}}}$ принимают $F_3 = 1,5F_{\text{ист}}$.

$$F_3 = 1,5 \cdot 0,405 = 0,61 \text{ м}^2,$$

$$Q_k = 1,5 \cdot \sqrt[3]{85 - 20} = 6 \text{ Вт},$$

$$L_3 = 64 \cdot \sqrt{6 \cdot 0,8 \cdot 0,405^2} \cdot \frac{0,61}{0,405} = 89 \text{ м}^3 / \text{ч},$$

$$L_k = L_3 \cdot \frac{F_{\text{ист}}}{F_3} = 89 \cdot \frac{0,405}{0,61} = 59 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Количество воздуха и пара, отсасываемого через зонт над мойками:

$$L = 3600 \cdot F_3 \cdot v, \quad (4)$$

где v – минимальная скорость во всасывающем сечении для зонта, открытого с четырех сторон равна $0,15 \div 0,25$ м/с;

F_3 – площадь зонта, которая должна превышать площадь моек;

$$F_m = 1,68 \text{ м}^2.$$

$$F_3 = 1,2 \cdot 1,9 = 2,28 \text{ м}^2,$$

$$L = 3600 \cdot 2,28 \cdot 0,15 = 1231 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Количество воздуха и пара, отсасываемого через зонт над моечной машиной:

$$L = 3600 \cdot F_3 \cdot v, \quad (5)$$

где v – минимальная скорость во всасывающем сечении для зонта, открытого с четырех сторон равна $0,15 \div 0,25$ м/с;

F_3 – площадь зонта.

$$F_3 = 1,1 \cdot 0,8 = 0,88 \text{ м}^2,$$

$$L = 3600 \cdot 0,88 \cdot 0,25 = 792 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Количество воздуха, рекомендованного паспортом установки, которое необходимо отвести при помощи гофрированной трубы диаметром 150 мм и предварительно установленного вентиляционного патрубка из комплекта поставки:

$$L = 800 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Расход воздуха в системе:

$$\sum L = 1231 + 792 + 800 = 2823 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Расчет вытяжного зонта над мойками:

Приемное отверстие зонта должно находиться как можно ближе к источнику выделения вредностей, а форма его в плане должна быть подобной форме источника. В целях наибольшего улавливания вредностей необходимо, чтобы размеры зонта были больше размеров источника выделения вредностей.

Длина стороны зонта или его диаметр может быть определена по формуле:

$$B = b_{\text{ист}} + 0,8h, \quad (6)$$

где $b_{\text{ист}}$ – длина стороны или диаметр источника вредных выделений, м;

h – вертикальное расстояние до источника вредных выделений.

В нашем случае стороны зонта $B_1 = 1,2$ и $B_2 = 1,9$ м.

Высота колпака зонта может быть определена по формуле:

$$h_k = 0,5(B - d_e) \cdot \text{ctg} \frac{\alpha}{2}, \quad (7)$$

где B – длина стороны или диаметр всасывающего отверстия зонта, м;

d_e – диаметр отсасывающего воздуховода зонта, м;

α – угол раскрытия колпака, град.

$$h_k = 0,5(1,9 - 0,315) \cdot \text{ctg} \frac{120}{2} = 0,46 \text{ м}.$$

Следующим этапом нашей работы был аэродинамический расчет.

Далее была запроектирована система воздуховодов вытяжной системы аспирации.

По результатам расчета был подобран вентилятор радиальный ВР 80-75-4, исполнение 1: относительный диаметра колеса 1, частота вращения 960, производительность 1250-2950 м³/ч, полное давление 230-130 Па, уровень шума $L_w = 75$ дБА.

Существует два варианта размещения вентилятора: непосредственно внутри помещения и за его пределами. При установке вентилятора внутри

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.