

УДК 697.9

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ДОУВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Назарова М.В., Романов В.Ю.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты разработки программы для автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях. В результате анализа программного обеспечения для разработки автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, была выбрана программа Mathcad, так как она ориентирована в основном на пользователей-непрограммистов, а значит более проста и удобна в применении. Программа позволяет определять поступления тепла от различных источников, потери тепла, производит расчет систем кондиционирования для тепло-го и холодного периода года, количества воздухопроводов и расчет систем доувлажнения воздуха в цехе. Разработанная программа была апробирована в условиях ткацкого цеха ООО «Камышинский Текстильный Комбинат».

Ключевые слова: автоматизация, кондиционирование и доувлажнение воздуха, текстильное предприятие

DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF AUTOMATED CALCULATION SYSTEMS OF CONDITIONING AND POST-HUMIDIFICATION AIR ON THE TEXTILE ENTERPRISES

Nazarova M.V., Romanov V.U.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article presents the results of the development program for the automated calculation of air conditioning systems and post-humidification of air in the textile enterprises. The analysis software for the development of automated calculation of air conditioning systems and post-humidification of air was selected program Mathcad, as it is oriented mainly on the user-non-programmers, and therefore more simple and convenient to use. The program allows to determine the heat entry from a variety of sources, the heat loss, calculates conditioning systems for warm and cold periods of the year, the number of air channels and payment systems post-humidification of air in the workshop. The developed program was tested in a weaving factory LLC «Kamyshinsky textile mill».

Keywords: automation, conditioning and post-humidification air, textile enterprise

Автоматизация представляет собой качественно новый способ усовершенствования производственных процессов. В автоматизированном производстве человек не принимает непосредственного участия в управлении процессом, так как управление осуществляется автоматическими устройствами, которые в определенном отношении обладают большими возможностями и обеспечивают получение более высоких показателей работы [1-2].

В современных условиях инженер тратит большую часть своего времени на расчёты технологических параметров по переходам ткацкого производства, технико-экономические расчёты и расчёт инженерных сетей, к которым в частности относятся расчёты систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, поэтому использование ЭВМ позволяет эффективно использовать рабочее время, тем самым повышая производительность труда.

Кроме того, целесообразно и экономически оправданно централизованное диспетчерское управление системами вентиляции и кондиционирования воздуха, особенно на

крупных предприятиях и в общественных зданиях. В этом случае обеспечивается оперативность контроля и управления, сокращается штат обслуживающего персонала и экономятся энергоносители [8].

В закрытых помещениях воздух может загрязняться вредными газами, парами и пылью, образующимися в результате производственных процессов, а также продуктами жизнедеятельности людей. Многие газы (окись углерода, сероводород, акролеин и др.) и пары, выделяющиеся в воздух помещений, оказывают вредное влияние на здоровье человека. Температура и влажность воздуха также должны находиться в определенных пределах, так как эти параметры оказывают существенное влияние на тепловое равновесие организма. Для того чтобы температура и влажность воздуха не превышали допустимых величин, нагретый влажный воздух следует удалять из помещений и подавать в них чистый (наружный) воздух с более низкой температурой и влажностью.

Системы вентиляции обеспечивают поддержание допустимых метеорологических параметров в помещениях различного

назначения, что необходимо для нормального самочувствия работающих, правильно протекания технологических процессов, для сохранения строительных конструкций зданий [5].

Кондиционирование промышленных предприятий включает стадии охлаждения воздуха, не подразумевая их существенную очистку, что является недостаточным для обеспечения нормального показателя чистоты воздуха в цехах. Тогда для очистки используется монтаж промышленной вентиляции.

Наиболее актуальной для предприятий является промышленная приточно-вытяжная вентиляция, которая в активном режиме проводит замещение воздушных масс в цеховых помещениях. При этом загрязненный воздух сбрасывается в атмосферу, заменяясь на более чистый, обеспечивая адекватные условия для труда и безопасности рабочих.

С помощью системы доувлажнения осуществляется дополнительное увлажнение воздуха непосредственно в производственных помещениях наряду с увлажнением воздуха в оросительных камерах кондиционеров. Применение систем доувлажнения путем испарения воды позволяет существенно снизить воздухообмен в помещениях, а также улучшить электрическое состояние воздушной среды. При распылении воды с температурой 15–30°C образуются отрицательные ионы, благоприятно действующие на организм человека [6–7].

В настоящее время на ООО «Камышинский Текстильный Комбинат» планируется перевооружение ткацкого производства с установкой в ткацком цехе станков фирмы TOYOTA JAT810/190, для эффективной работы которых необходимо поддержание в цехе заданного температурно-влажностного режима.

В связи с вышеизложенным разработкой алгоритма автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях является актуальной задачей, так как это позволит эффективно использовать рабочее время, тем самым повысится производительность труда.

Поэтому целью данной работы является разработка алгоритма автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях, а также разработка программы для автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях.

Научная новизна работы заключается в разработке программы «Расчет систем

кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях» и в разработке методических указаний к этой программе.

Практическая значимость заключается в использовании программы автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях и в учебном процессе.

Проанализировав программное обеспечение для разработки автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, была выбрана программа Mathcad, так как она ориентирована в основном на пользователей-непрограммистов, а значит более проста и удобна в применении [3–4].

Базой исследования в данной работе является ООО «Камышинский Текстильный Комбинат», а объектом исследования являются системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, на данном предприятии.

ООО «Камышинский Текстильный Комбинат» представляет собой одноэтажное кирпичное здание, закрытого типа, с верхним светом через фонари типа «шед», ориентированных остеклением на север.

Вентиляция производственных цехов на ООО «Камышинский Текстильный Комбинат» осуществляется кондиционерами. В ткацком цехе установлены кондиционеры марки КТЦ. В ткацком цехе применяют новую систему доувлажнения InterFog.

Система кондиционирования в зимнее время не функционирует, а в летнее время работают два кондиционера, по восточной стороне кондиционер № 28А производительностью 250 м³/ч, а по западной стороне кондиционер № 24 производительность 160 м³/ч.

Для решения поставленной задачи в данной работе был разработан алгоритм автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха (СКВ):

1. Выбор исходных данных: температура наружного воздуха, удельная энтальпия воздуха, тип здания, тип перекрытия, материал и толщина стен, площадь и объем цеха, площадь пола ткацкого цеха, марка и количество ткацких станков, коэффициент выделения тепла от светильников, удельное количество теплоты от солнечной радиации, высота, ширина и количество оконного проема и другие.

2. Определение поступлений тепла от различных источников (машин, станков, людей, искусственного освещения, технического чердака, солнечной радиации).

3. Определение потерь тепла через наружные стены, окна и шедовое перекрытие,

не утепленные полы, расположенные на грунте, чердачное перекрытие.

4. Расчет СКВ для теплого периода года, включающий определение таких параметров как: количество избыточного тепла в помещении, массовый расход приточного воздуха в теплый период года, объемный расход воздуха, кратность воздухообмена, объемный расход приточного воздуха, массовый расход приточного воздуха, энтальпия приточного воздуха, энтальпию после камеры орошения, величина доувлажнения в цехе, расход холода, расход влаги на доувлажнение.

5. Расчет СКВ для холодного периода года, включающий определение таких параметров как: энтальпия приточного воздуха, энтальпия воздуха после второго подогрева, расход тепла на второй подогрев, расход влаги на доувлажнение.

6. Расчет количества воздухопроводов.

7. Расчет систем доувлажнения воздуха на предприятии.

В результате произведённых расчётов формируется выходной документ для автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях, который включает в себя:

- Суммарные поступления тепла в ткацкий цех (в тёплый и холодный период года);
- Удельная нагрузка здания (в тёплый и холодный период года);
- Суммарные потери тепла в ткацком цехе;
- Удельная тепловая характеристика цеха;
- Величина доувлажнения в цехе;
- Расход холода;
- Расход влаги на доувлажнение;
- Массовый расход приточного воздуха в теплый период года;
- Объемный расход воздуха в час;
- Расход тепла на второй подогрев;
- Количество кондиционеров;
- Мощность принятого кондиционера;
- Число раздающих воздухопроводов;
- Число плафонов на каждом раздающем воздухопроводе;
- Число всасывающих каналов;
- Число напольных решеток;
- Число боковых отверстий;
- Общее количество форсунок.

Разработанная программа была апробирована в условиях ткацкого цеха ООО «Камышинский Текстильный Комбинат». Проанализировав системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, были выявлены следующие недостатки: расчеты про-

изводились поверхностно, что привело к не соблюдению температурно-влажностного режима. Поэтому были предложены следующие рекомендации:

– использовать разработанную программу для расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха;

– в случае перевооружения ткацкого цеха станками TOYOTA JAT810/190 предлагается установить 6 кондиционеров КТЦ-250, с целью уменьшения обрывности в ткачестве и повышения производительности, согласно проведенным расчетам.

Выводы

1. Выполнен анализ систем автоматизации текстильного производства.

2. Выполнен анализ программного обеспечения для автоматизации систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии.

3. Выполнен анализ систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на ООО «Камышинский Текстильный Комбинат».

4. Разработан алгоритм автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха.

5. Разработана программа «Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии».

6. Разработаны методические указания к программе «Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии».

Список литературы

1. Назарова М.В. Автоматизация проектирования тканей по заданным параметрам // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». – 2008. – №2. – С. 138-140.
2. Назарова М.В. О концепции разработки САПР текстильных предприятий // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». – 2008. – № 3. – С. 142-143.
3. Назарова М.В., Давыдова М.В. О предпосылках создания САПР текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 1. – С. 54-59.
4. Назарова М.В., Кудинов Д.Н., Давыдова М.В. Разработка алгоритма автоматизированного моделирования оптимальной схемы расстановки оборудования в производственных помещениях ткацкого производства // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – №4. – С. 99-103.
5. Сергеевков А., Вассенховен Х. Системы кондиционирования воздуха в производстве нетканых материалов // (МГТУ имени А.Н. Косыгина) // В мире оборудования. – 2006. – № 8. – С. 20-23.
6. Giesel D. Moderne Luftbefeuchtungssysteme – wartungsarm, wirtschaftlich und hygienisch // Metliand Textilber. 2004. Vol. 85, № 9. P. 642-643.
7. Huang Xiang Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. 2004. Vol. 32 № 5. P. 261-264.
8. Zhao Zhu, Yan Shiwen, Liu Jijiang, Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. 2003. Vol. 31, № 6, P. 336-338.