

УДК 697.9

**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ  
ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА  
ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**THE USE OF MODERN SOFTWARE PRODUCTS  
FOR THE CALCULATION  
OF THE INDICATORS TEMPERATURE AND HUMIDITY  
CONDITIONS OF THE TEXTILE ENTERPRISES**

*М.В. НАЗАРОВА, В.Ю. РОМАНОВ*

*M.V. NAZAROVA, V.YU. ROMANOV*

**(Камышинский технологический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета)**

**(Kamyshin Technological University (branch) of Volgograd State Technical University)**

E-mail: tip@kli.ru

*В статье приведены результаты использования современных программных продуктов для автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях. В результате анализа программных продуктов для разработки автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха была выбрана среда программирования Mathcad, так как ее использование хорошо визуализировано и удобно в применении. Программа позволяет определять поступление тепла от различных источников, потери тепла, производит расчет систем кондиционирования для теплого и холодного периодов года, количества воздухопроводов и расчет систем доувлажнения воздуха в ткацком цехе.*

*The results of the use of modern software for automated calculation of air conditioning and post-humidification of air in the textile enterprises. A result of analysis software for the development of automated calculation of air conditioning systems and post-humidification of air was chosen programming environment Mathcad, since its use is well visualized and convenient to use. The program allows you to determine the amount of heat coming from the different sources of heat loss, calculates air conditioning systems for warm and cold period of the year, the number of air tubes and calculation of systems post-humidification of air in the weaving shop.*

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

**Keywords:** automation, air conditioning and waterlogging, textile enterprise.

В текстильной промышленности системы кондиционирования, отопления и вентиляции воздуха должны обеспечивать необходимые параметры внутреннего воздуха для нормального протекания технологических процессов.

При проектировании технологических режимов на текстильных предприятиях много времени тратится на расчеты технологических параметров по переходам ткацкого производства, на технико-экономические расчеты и расчет инженерных сетей, к которым, в частности, относятся расчеты систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, поэтому использование ЭВМ позволяет эффективно использовать рабочее время, тем самым повышая производительность труда.

Чаще всего на текстильных предприятиях используется 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.

Кроме того, в условиях ткацкого цеха используется система доувлажнения воздуха, осуществляющая 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° С образуются отрицательные ионы, благоприятно воздействующие на организм человека [4], [5].

В настоящее время на одном из текстильных предприятий города Камышина планируется перевооружение ткацкого производства с установкой в ткацком цехе пнев-

матических ткацких станков фирмы Toyota, для эффективной работы которых необходимо поддержание в цехе заданного температурно-влажностного режима [6].

Поэтому разработка алгоритма автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях является актуальной задачей, так как это позволит эффективно использовать рабочее время инженеров, тем самым повысится производительность их труда.

Целью настоящей работы является разработка алгоритма автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях и его экспериментальная апробация в выбранной среде программирования.

Анализ современного программного обеспечения показал, что для разработки автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха рационально использовать среду программирования Mathcad, так как она более проста и удобна в применении [1...3].

Базой исследования является ООО "Камышинский Текстиль", а объектом исследования – системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, установленные на данном предприятии.

ООО "Камышинский Текстиль" представляет собой одноэтажное строение закрытого типа (имеется чердачное помещение). Все технологическое производство и административно-бытовые помещения скомпонованы в одном здании. Краткая характеристика здания: размеры здания 320,75×234,76 м, толщина стен 510 мм, высота цехов 6 м, сетка колонн 12×18, полы бетонные, стены кирпичные.

Система кондиционирования данного предприятия в зимнее время не функционирует, а в летнее время работают два кондиционера: по восточной стороне производительностью 250 м<sup>3</sup>/ч, а по западной стороне производительностью 160 м<sup>3</sup>/ч.

Для решения поставленной задачи был разработан алгоритм автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха:

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, неутепленные полы, расположенные на грунте, чердачное перекрытие;

4) расчет системы кондиционирования воздуха (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, энтальпия 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;

8) формирование выходного, который включает в себя: суммарные поступления тепла в ткацкий цех (в теплый и холодный периоды года); удельную тепловую нагрузку здания (в теплый и холодный периоды

года); суммарные потери тепла в ткацком цехе; удельную тепловую характеристику цеха; величину 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.

На основе разработанного алгоритма в среде программирования Mathcad была создана программа "Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии".

Разработанная программа была апробирована в условиях работы ткацкого цеха предприятия ООО "Камышинский Текстиль". Был проведен расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха ткацкого цеха. В результате расчетов были выявлены недостатки в ранее проведенных расчетах систем кондиционирования и доувлажнения воздуха в ткацком цехе, которые не в полной мере обеспечивали нормальное протекание технологических процессов.

Поэтому по результатам расчетов на ЭВМ были разработаны следующие рекомендации для совершенствования системы кондиционирования и доувлажнения воздуха ткацкого цеха ООО "Камышинский Текстиль":

- предлагается для более эффективного проектирования систем кондиционирования и доувлажнения воздуха ткацкого цеха использовать разработанную программу "Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии";

- при проведении технического перевооружения ткацкого цеха с установкой ткацких станков фирмы Toyota предлагается установить 6 кондиционеров производительностью 250 м<sup>3</sup>/ч.

## ВЫВОДЫ

1. Выполнен анализ уровня автоматизации расчетов при проектировании процессов текстильного предприятия и анализ возможности использования современных программных продуктов для автоматизации расчетов при проектировании систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии. Осуществлен анализ системы кондиционирования и доувлажнения воздуха предприятия ООО "Камышинский Текстиль".

2. Разработан алгоритм автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха текстильного предприятия и разработана программа "Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии".

3. Разработанная программа была апробирована в условиях работы ткацкого цеха предприятия ООО "Камышинский Текстиль". По результатам расчетов были разработаны рекомендации для совершенствования системы кондиционирования и доувлажнения воздуха ткацкого цеха ООО "Камышинский Текстиль".

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назарова М.В. Автоматизация проектирования тканей по заданным параметрам // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №2. С. 138...140.

2. Назарова М.В. О концепции разработки САПР текстильных предприятий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №3. С. 142...143.

3. Сергеев А., Вассенховен Х. Системы кондиционирования воздуха в производстве нетканых материалов (МГТУ имени А. Н. Косыгина) // В мире оборудования. – 2006, № 8. С. 20...23.

4. Giesel D. Moderne Luftbefeuchtungssysteme - wartungsarm, wirtschaftlich und hygienisch // Melliand Textilber. – Vol. 85, № 9, 2004. P. 642...643.

5. Huang Xiang. Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. – Vol. 32, № 5, 2004. P. 261...264.

6. Zhao Zhu, Yan Shiwen, Liu Jijiang. Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. – Vol. 31, №6, 2003. P.336...338.

## REFERENCES

1. Nazarova M.V. Avtomatizatsiya proektirovaniya tkaney po zadannym parametram // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2008, №2. S.138...140.

2. Nazarova M.V. O kontseptsii razrabotki SAPR tekstil'nykh predpriyatiy // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2008, №3. S. 142...143.

3. Sergeenkov A., Vassenkhoven X. Sistemy konditsionirovaniya vozdukha v proizvodstve netka-nykh materialov (MGTU imeni A. N. Kosygina) // V mi-re oborudovaniya. – 2006, № 8. S. 20...23.

4. Giesel D. Moderne Luftbefeuchtungssysteme - wartungsarm, wirtschaftlich und hygienisch // Melliand Textilber. – Vol. 85, № 9, 2004. P. 642...643.

5. Huang Xiang. Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. – Vol. 32, № 5, 2004. P. 261...264.

6. Zhao Zhu, Yan Shiwen, Liu Jijiang. Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. – Vol. 31, №6, 2003. P.336...338.

Рекомендована кафедрой технологии текстильного производства. Поступила 30.03.15.