

УДК 677.628.023

К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СУШКОЙ ОСНОВЫ В ПРОЦЕССЕ ПЕННОГО ШЛИХТОВАНИЯ

М.С. ИВАНОВ, С.Н. ВИНИЧЕНКО, А.Б. КОЗЛОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

E-mail: office@msta.ac.ru

Предложена структура автоматической системы управления процессом сушки основы после обработки ее вспененной шлихтой, которая является основанием для составления алгоритмической структуры системы, оценки качества ее работы и разработки программного обеспечения.

The framework of an automatic control system by the warp drying process after its processing by expanded sizing material which is the basis for drawing up the algorithmic system structure, for evaluation test of its work and software exploitation, is offered herein.

Ключевые слова: анализ процесса пенного шлихтования, сушка основы, структура автоматической системы управления процессом сушки основы.

В текстильных производствах применяется обработка волокнистых материалов (пряжа, ткань и другие) пенными составами в таких технологических операциях, как шлихтование, крашение, печатание, малосминаемая и антистатическая пропитки, которые заканчиваются сушкой материала. Для приготовления пены используется раствор с более высокой концентрацией применяемых препаратов, со значительно меньшим содержанием влаги и с большим объемом за счет вкрапления пузырьков воздуха.

Так, если при традиционном шлихтовании в 1000 л шлихты вводится в среднем 70 кг сухих порошковых, пастообразных и других компонентов, определяющих концентрацию раствора, то при пенном шлихтовании их содержание в 3...5 раз больше [1], [2], то есть в среднем на 1000 л вво-

дится порядка 280 кг соответствующих компонентов.

В соответствии с этим при обеспечении истинного приклея, равного 3...8%, влажность основы после нанесения пены будет порядка 20...25% , что в 2...3 раза меньше, по сравнению с традиционным способом шлихтования.

Вместе с тем, разработка системы автоматического управления процессом нанесения пены и сушки материала, структуры системы и ее исследования практически не производилась. Например, на установке ШПУ-1 имеется аппаратура только для контроля и регулирования давления воздуха и расхода шлихты, подаваемых в пеногенератор [1].

Основными предпосылками для решения этих задач на примере пенного шлих-

тования основных нитей являются следующие.

1. Обеспечение выходных показателей качества ошлихтованной основы – приклея порядка 1...15% и влажности порядка 5...8% (в зависимости от вида пряжи).

2. Стабилизация приклея возможна изменением кратности пены на выходе пеногенератора или количества пены, наносимой на основу, что достигается изменением производительности пеногенератора или изменением режима работы устройства для нанесения пены (например, щелевого защитного кожуха).

3. Стабилизация влажности ошлихтованной основы может осуществляться путем изменения тепловых режимов сушилки – изменением подачи горячего воздуха или пара в сушильные барабаны.

4. При пенном шлихтовании отжимные валы выполняют преимущественно роль разрушения пены ("схлопывания" пузырьков) и существенно не влияют на отжим и влажность основы, поступающей в сушилку.

5. Изменение же времени сушки изменением скорости прохождения материала ограничено скоростными режимами текстильных машин.

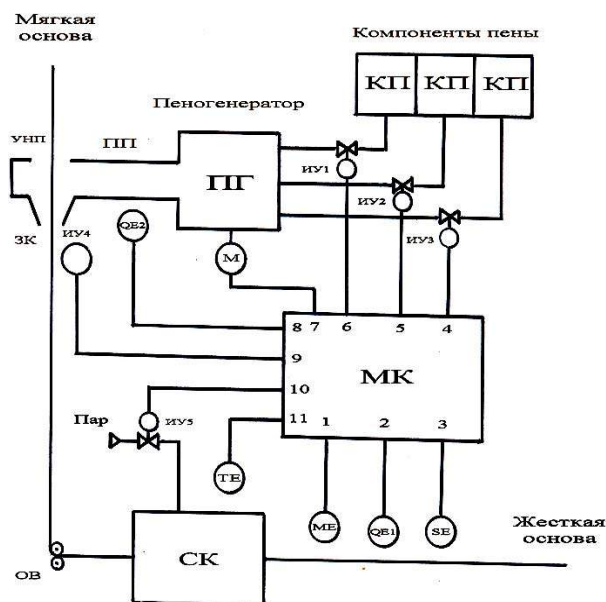


Рис. 1

На основании изложенного выше нами предложена структура автоматической системы управления процессом сушки (материала) после обработки ее вспененной шлихтой, представленная на рис.1. Система содержит сушильную барабанную или конвективную камеру СК, через которую проходит основа, обработанная пеной. Влажность, приклея и скорость движения основы после сушки измеряются датчиками соответственно ME, QE1 и SE, подключенными к входам 1, 2 и 3 микроконтроллера МК; управляющие выходы 4, 5 и 6 связаны с исполнительными устройствами ИУ1 – ИУ3, изменяющими подачу компонентов КП для получения пены требуемого качества; выход 8 – подсоединен к приводу ИУ4 перемещения створок защитного кожуха ЗК. Выход пеногенератора ПП посредством пенопровода связан с устройством нанесения пены УНП. Качество и расход пены контролируются датчиком QE2, подключенным к входу 9 микроконтроллера МК, управляющий выход 10 которого связан с исполнительным устройством ИУ5, изменяющим подачу пара или горячего воздуха в сушильную камеру СК. Температура внутри сушильной камеры СК измеряется датчиком температуры ТЕ, подключенным к входу 11 микроконтроллера МК. Так как в предложенной структуре отжимные валы ОВ выполняют функции плющильных валов, то регулирование их усилия прижима не предусматривается.

Система управления процессом сушки работает следующим образом. Изменение влажности М основы на выходе сушильной камеры СК может быть вызвано следующими факторами:

- изменением температурного режима сушки при изменении давления и температуры пара или горячего воздуха;
- изменением скорости транспортировки основы;
- изменением приклея в связи с изменением качества или количества пены.

Все эти параметры являются контролируемыми и измеряются с помощью датчиков ME, TE, QE1, QE2 и SE. В процессе регулирования возможны следующие ситуации.

1. Изменение только влажности М основы при постоянстве прочих: в этом случае стабилизация влажности основы может осуществляться только изменением расхода пара или горячего воздуха, подаваемых в сушильную камеру СК.

2. Изменение влажности основы, вызванное изменением приклея: в этом случае регулирование осуществляется по двум каналам:

– изменение качества (кратности) пены путем изменения режимов работы пеногенератора ПГ по скорости привода турбины и дозировке компонентов, а также в переходных режимах изменением количества наносимой на основу пены путем изменения положения створок защитного кожуха ЗК в устройстве для нанесения пены УНП;

– изменением расхода пара или горячего воздуха, подаваемых в сушильную камеру.

3. Изменение влажности основы по причине изменения скоростных режимов ее транспортировки, сопровождающееся одновременным изменением приклея: в этом случае осуществляются:

– стабилизация влажности высушенной основы изменением температурного режима сушильной камеры СК;

– стабилизация приклея изменением положения створок защитного кожуха ЗК;

– изменение производительности пеногенератора ПГ с сохранением кратности пены.

Функционирование автоматической системы в каждой из сложившихся ситуаций осуществляется микроконтроллером МК с соответствующим программным обеспечением взаимосвязанного управления.

Предложенная структура автоматической системы управления процессом сушки основы после обработки ее вспененной шлихтой является основанием для составления алгоритмической структуры системы, оценки качества ее работы и разработки программного обеспечения.

ВЫВОДЫ

На основании анализа технологического процесса пенного шлихтования разработана структура автоматической системы управления процессом сушки основы и даны рекомендации по функционированию системы в зависимости от возможных технологических ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов П.В., Безрукова Е.В.// Шлихтование пряжи в пене. – М.: МТИ, 1994.

2. Павутницкий В.В., Павутницкая С.В., Галиуллина И.И. Применение пен в текстильной и легкой промышленности. – Ульяновск, 1999.

3. Виниченко С.Н.: Дис...канд. техн. наук. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005.

Рекомендована кафедрой автоматики и промышленной электроники. Поступила 15.04.10.