

Снижение натяжения ткани с помощью рычажного компенсатора обеспечивает уменьшение сопротивления его усаживающей силе, величина которой во многом определяет процент усадки, а импульсный режим воздействия на систему, осуществляемый средством для динамического импульсного нагружения позволяет снизить сопротивление продольному перемещению уточных нитей за счет уменьшения сил трения между ними и нитями основы. Эти обстоятельства играют ключевую роль в повышении уровня эффективности процесса усадки.

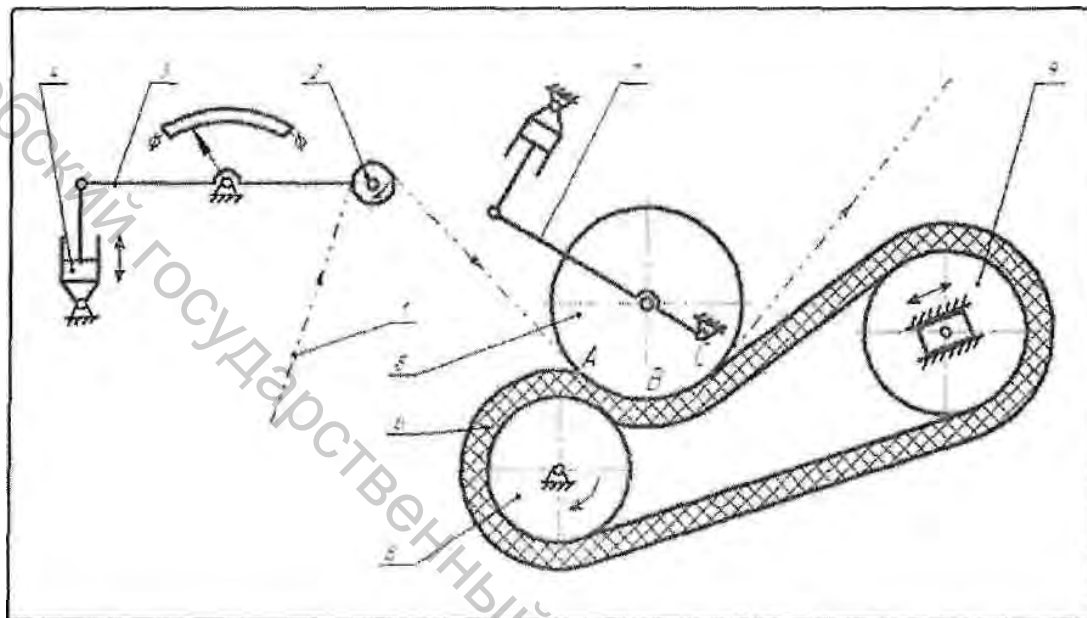


Рисунок 1 – Схема устройства для механической усадки текстильного материала

Также разработанное нами устройство позволяет в зависимости от структурных характеристик обрабатываемой ткани и рабочей скорости машины осуществлять настройку работы средства динамического импульсного нагружения, а при проектировании и конструировании в зависимости от диапазона структурных характеристик обрабатываемого текстильного материала определять его технологические характеристики.

УДК 675.026.267 : 66.047.3.086.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ-МЕТОДА

**Д.В. Смелков, доцент, А.В. Ильющенко, доцент, Е.В. Гусакова, магистрант
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь**

В кожевенном производстве используются несколько видов сушильных установок. В данной статье речь пойдет о сушке кожи в камерной сушилке. Их основной частью является прямоугольная камера, внутри которой на вагонетках или стеллажах помещается кожа, остающаяся обычно неподвижной в течение всего процесса сушки. Камерные сушилки являются установками периодического действия.

Во время предварительных исследований было сделано предположение, что процессом сушки можно управлять с помощью только СВЧ-датчика, не используя датчики температуры, расхода теплого воздуха и др. Преимущества в данном случае будут следующие: бес-

контактный способ контроля, непрерывность измерения, высокая скорость реакции, легкость включения в обратную связь схемы управления, упрощение техобслуживания и ремонта, снижение финансовых расходов. Для проверки выдвинутой гипотезы была изготовлена действующая малогабаритная модель сушилки камерного типа (рис. 1).

В камере 1 подвешивались на осях 3, 4 на расстоянии 3 см друг от друга образцы кожи 5 одинаковых размеров (10x15 см), причем первый из них заключался в рамку и размещался на расстоянии 2,5 см от оргстекла. Через отверстие 7 в камеру подавался горячий воздух (60 °С) с постоянным расходом, который через отверстия в перегородке 6 поднимался в зону суши, а затем, увлажнившись, через отверстия в перегородке 2 и регулируемое отверстие в крышке камеры (не обозначено) выходил в окружающую среду. Снаружи на расстоянии 1,5 см от оргстекла размещалась рупорная антенна СВЧ-датчика, работающего на отражение СВЧ-волны с напряжением генератора 1000 мВ. В крышке также устанавливался стеклянный термометр, измерявший температуру в зоне нахождения первого (возле оргстекла) образца кожи. Образцы увлажнялись примерно до 65%. Затем помещались в сушильную камеру и находились там до 30 мин. Причем регулируемое отверстие в крышке камеры фиксировалось на заданном уровне. В течение заданного времени образцы сушились, каждую минуту фиксировались изменения показаний термометра и СВЧ-датчика. Далее образцы доставались из камеры, и весовым методом определялась их конечная влажность.

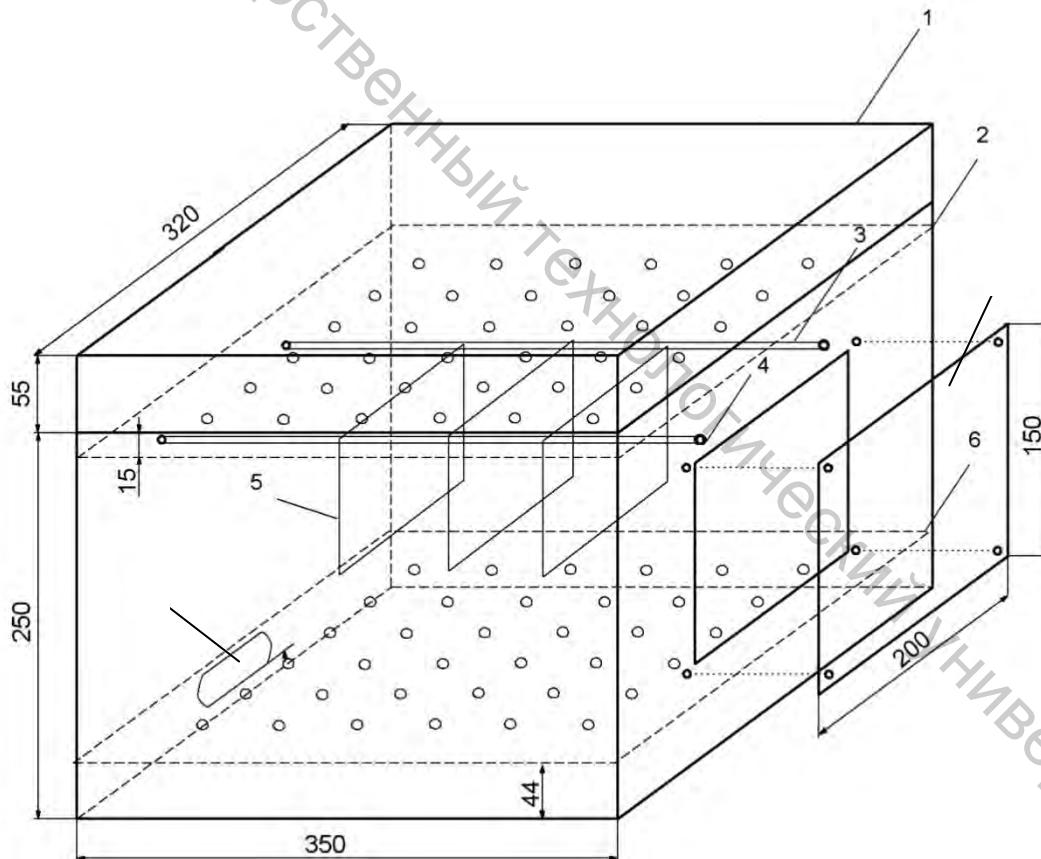


Рисунок 1 – Сушильная камера

1 – корпус камеры; 2 – перфорированная перегородка для отвода влажного воздуха; 3, 4 – оси для крепления образцов; 5 – образцы кожи; 6 – перфорированная перегородка для подачи горячего воздуха; 7 – отверстие для подачи в камеру горячего воздуха; 8 – окно из оргстекла для проникновения в камеру СВЧ-излучения.

В результате исследований были проведены два эксперимента:

– предварительный: снятие показаний СВЧ-датчика и термометра при разных сечениях отводного отверстия в крышке (3 уровня) в течение 30 минут. С увеличением времени температура и сигнал СВЧ-датчика увеличивались до определенного значения, затем оставались неизменными. Но с увеличением сечения выходного отверстия показания термометра и датчика влажности незначительно уменьшались. Можно предположить, что причиной этого стали термодинамические процессы внутри камеры – при постоянном объеме с уменьшением давления уменьшается температура. Результаты предварительного эксперимента могут быть учтены в дальнейшем как поправка к показаниям СВЧ-датчика;

– трехфакторный: факторы – время X_1 (10, 20, 30 мин.), уровень выходного отверстия X_2 (0,0024, 0,0048, 0,0072 м²), количество образцов в камере X_3 (1, 3, 5 шт.); отклики – показания СВЧ-датчика Y_1 и показания термометра Y_2 .

В результате трехфакторного эксперимента были сделаны следующие выводы:

– с увеличением площади отводного отверстия один и три образца сушатся медленнее, содержание влаги в них за заданное время сушки (30 мин) остается высоким; при тех же условиях 5 образцов сушатся примерно одинаково и даже чуть лучше, что можно объяснить возможным увеличением давления внутри камеры из-за увеличения плотности, что приводит к сохранению высокой температуры;

– расположение образцов в объеме камеры влияет на результаты сушки, значит, необходимо обеспечить более равномерную подачу горячего воздуха в зону сушки;

– чем больше образцов, тем хуже идет процесс сушки, который, однако, может регулироваться размером выходного отверстия;

– показания СВЧ-датчика имеют высокий коэффициент корреляции с показаниями термометра и выходной влажностью образцов, значит его можно использовать для управления процессом сушки;

– зависимость показаний СВЧ-датчика от выходной влажности образцов экспоненциальная и близка к линейной;

– в дальнейших исследованиях предполагается установить СВЧ-датчик для измерения влажности воздуха, выходящего через отводное отверстие сушильной камеры, что существенно упростит конструкцию камеры.

Список использованных источников

1. Казакова, Т. А. Экспресс-измерение влажности кожи / Т.А. Казакова [и др.] // Техническое регулирование: базовая основа качества товаров и услуг. Международный сборник научных трудов. Шахты 2008. / УО «ЮРГЕЭС»; редкол.: В.Т. Прохоров [и др.]. – Шахты, 2008. – 222с.
2. Смелков, Д. В. Использование СВЧ-датчика для определения свойств кожаных материалов/ Д. В. Смелков [и др.]. - Материалы 19 Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 14-18 сентября / Севастополь (Украина), 2009. – С. 841-842
3. Гусакова, Е. В. исследование коэффициента ослабления СВЧ-волны влажной обувной кожей / Е. В. Гусакова [и др.] // Материалы докладов XLIV научно-технической конференции преподавателей и студентов университета. Витебск 2011. / УО «ВГТУ»; редкол.: В.В. Пятов [и др.]. – Витебск, 2011. – С. 270-272.