

Рисунок 3 – Третий этап затяжки с образованием складок

Удельная движущая сила на третьем этапе может быть представлена в следующем виде $F_{дв3} = [(C_1 + X) X (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) f_2 E_{пр} \cos^2 \alpha] / \delta_n$, где $\operatorname{tg} \beta = 2\delta_n / (C - C_1)$.

Тогда удельная работа будет равна

$$A_{3уд} = K \int_{C_1}^C C_1 X dx + K \int_{C_1}^C X^2 dx = K [C_1(C^2 - C_1^2) \frac{1}{2} + (C^3 - C_1^3) \frac{1}{3}],$$

где $K = [(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) f_2 E_{пр} \cos^2 \alpha] / \delta_n$.

И общая работа на участках со складками

$$A_3 = (1 - I_2) K [C_1(C^2 - C_1^2) \frac{1}{2} + (C^3 - C_1^3) \frac{1}{3}].$$

Таким образом, суммарная работа, совершаемая затяжными пластинами, будет складываться из трех работ $A = A_1 + A_2 + A_3$.

Разделив работу A на время движения пластин при затяжке, найдем значение необходимой мощности $W_{пт}$ на пластинах для совершения этой работы $W_{пт} = \frac{A}{t}$.

УДК 677.021

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН НИЗКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУШИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ СЛАНЦЕВОЙ ЛЬНОТРЕСТЫ

Иванов Е.Э., асп., Пашин Е.Л., зав. каф., Киселёв Н.В., проф.

*Костромской государственной технологической университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Существующие сушильные машины для сланцевой льняной тресты, обеспечивающие процесс сушки по схеме, указанной на рисунке 1, имеют недостатки, связанные с повышенным варьированием длины поступающего на льнозаводы льна.

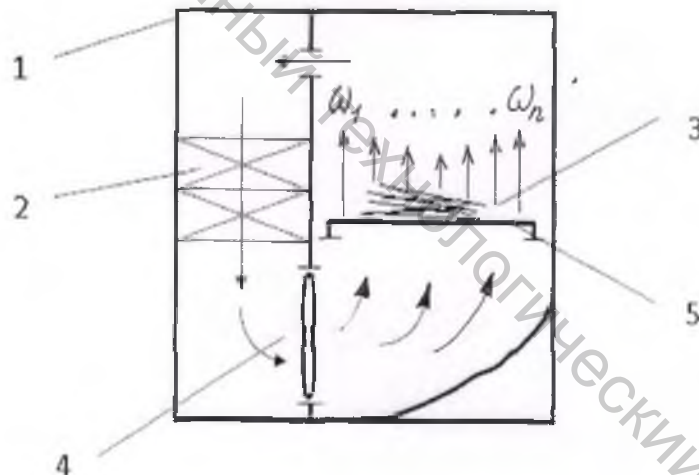


Рисунок 1 – Схема поперечного сечения сушильной машины с высушиваемым слоем стеблей:

1 – сушильная камера, 2 – калориферы, 3 – слой тресты, 4 – вентилятор,
5 – сетчатый транспортер

Исследованиями, проведенными в период 2011-2014 г.г., установлена повышенная вариация длины стеблей в ленте, поступающей в сушильную машину. Участки стеблевой ленты могут иметь ширину от 30-40 см до одного метра. Это приводит к нерациональному заполнению сетчатого транспортера сушильной машины, которое в среднем составляет 70-80 % и колеблется в пределах 40-90 %. При ширине транспортера 1,5 м горячий воздух устремляется в свободные от стеблей участки его поверхности, что, вероятно, снижает эффективность сушки.

Для подтверждения этого вывода было осуществлено моделирование процесса удаления влаги из стеблевого слоя разной ширины. Используя программный комплекс ANSYS, исследовали взаимодействие теплоносителя с участком слоя на транспортере в зоне сушки. Слой рассматривали разной ширины, которая обусловлена наличием в нём стеблей разной длины (1000 мм и 500 мм) (рис. 2).

Полагали, что сушка идет до средней влажности 10 % в любом участке. Начальная влажность 25 %. Смена направления потока через 20 с (имитация перехода слоя из одной секции машины в другую). Скорость воздуха в слое находится в пределах 1,4–2,6 м/с. Плотности участков из коротких и длинных стеблей одинаковы (50 кг/м³)

В результате моделирования исследованы скоростные параметры теплоносителя на рассматриваемом участке транспортера (рис. 3). Линии тока выявили существенное перераспределение теплоносителя отно-

сительно стеблевого слоя. В незакрытой части транспортера средняя скорость 5 м/с, среднееобъемная скорость в слое коротких стеблей 1,66 м/с, в слое длинных стеблей 1,33 м/с.

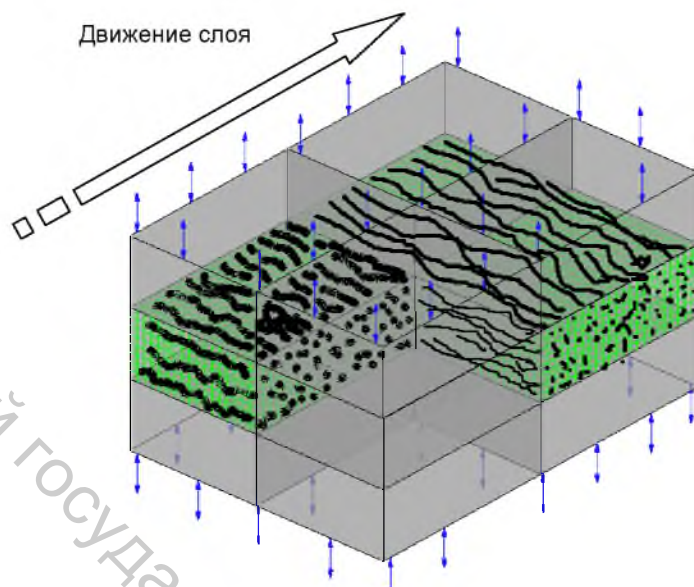


Рисунок 2 – Моделируемый участок слоя (представлена полуширина слоя: для коротких стеблей 0,25 м; для длинных 0,5 м)

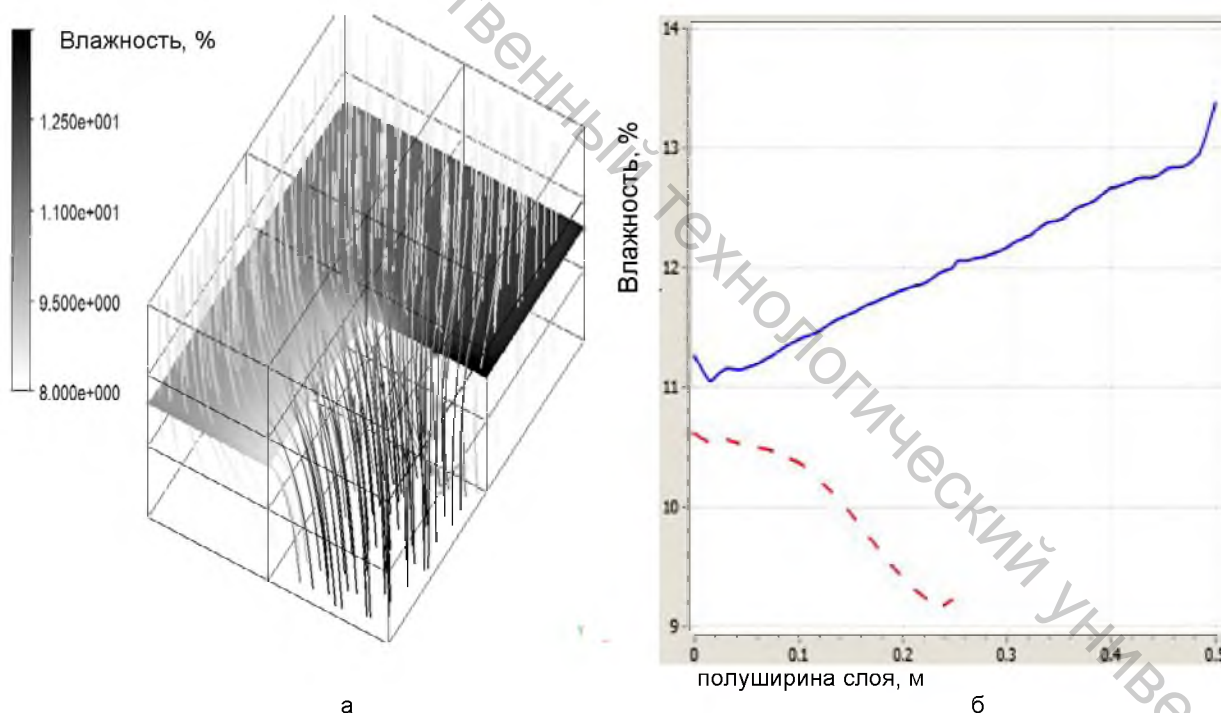


Рисунок 3 – Изменение влажности после сушки различных по ширине участков стеблевого слоя (а – линии тока и распределение влажности от 8 до 14 %; б – распределение влажности по длине полуширины слоя: сплошная линия – стебли длиной 1,0 м, пунктирная – 0,5 м)

С учетом зависимости времени сушки от скорости перемещения теплоносителя был реализован модельный эксперимент по оценке влажности разных по ширине участков стеблей на выходе из зоны сушки. Установлено, что из-за перераспределения потока теплоносителя в незакрытую трестой часть транспортера, концы коротких стеблей пересушиваются, а концы длинных стеблей недосушиваются. В среднем короткостебельная треста имеет влажность 9,9 %, длинная – 11,7 %, то есть в целом длинные стебли на выходе из зоны сушки имеют большую влажность.

Особое внимание обращает на себя разница по влажности концевых участков стеблей, которая может достигать 4 и более %. Такой результат негативно проявится в процессе механической переработки стеблей. Значительная пересушка концевых участков короткостебельной тресты будет приводить к увеличению из них волокнистых потерь. Настройка работы мьяльно-трепального агрегата на усреднённые режимы, приемлемые для одновременной переработки короткого и длинного сырья, будет вызывать рост доли недоработанных прядей и, как следствие, снижение эффективности работы льнозавода.

Таким образом, использование существующих сушильных машин для подсушки варьируемого по ширине слоя тресты (из-за наличия разных по длине стеблей) не будет обеспечивать требуемых результатов. Варьирование результатов обескостривания стеблей из-за их изменчивости по геометрическим параметрам будет усиливаться различиями по их влажности. Для исключения выявленных недостатков необходима разработка более совершенного процесса сушки, результаты которого минимально зависели от длины стеблей и иных структурных параметров стеблевого слоя (растянутость стеблей и толщина слоя).

УДК 685.34.055.223

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ПРОКЛАДЫВАНИЯ СТРОЧЕК НА ПОЛУАВТОМАТЕ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Кириллов А.Г., доц., Щеглов Д.А., маг.

*Витебский государственный технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь*

Благодаря развитию электронных методов и средств сканирования изображений все большее применение получают системы машинного зрения - комплекс расчетных методов, средств оцифровки изображения и программного обеспечения для обработки изображений. Системы машинного зрения являются перспективным средством измерения и контроля геометрических размеров обрабатываемых в швейной промышленности деталей. Разработка этих систем связано с использованием вычислительной техники, оптики, машиностроения и автоматизации. Однако подобные системы обладают узкой специализацией и предназначены для решения конкретных задач, так как не способны распознавать и анализировать образы так, как это делает человек.

Процесс перемещения заготовок в швейных полуавтоматах с микропроцессорным управлением осуществляется координатным устройством с приводом от шаговых электродвигателей. По данным лабораторных испытаний полуавтоматов с относительно большим полем обработки актуальной является проблема обеспечения требуемой точности перемещения. Погрешности, возникающие при перемещении заготовок, могут изменяться в ходе эксплуатации за счет изнашивания подвижных соединений, появления зазоров в разъемных соединениях при их вибрации, растяжения тросиков и других причин. Во многих случаях наладка координатного устройства позволяет восстановить точность обработки перемещений, однако, отсутствие средств диагностики не дает возможности количественно оценить произведенное улучшение.

Целью данной работы являлась разработка методики измерения и анализа точности координатного устройства швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением для изготовления строчек на деталях верха обуви. Для анализа точности прокладывания строчек координатным устройством полуавтомата была предложена методика, основанная на определении координат проколов иглой посредством машинного распознавания объектов.

Разработка программного обеспечения велась с использованием пакета прикладных программ Matlab. Ниже приведен алгоритм обработки исходного изображения, позволяющий получить координаты центров кругов и погрешность расположения центров этих кругов относительно идеальной сетки.

На швейном полуавтомате с микропроцессорным управлением проколы были получены пробойником на листе плотной бумаги (рис. 1). Использование пробойника позволяет получить проколы в виде окружностей. Направление большинства стежков – поперечное. Общее количество проколов – порядка 1600.

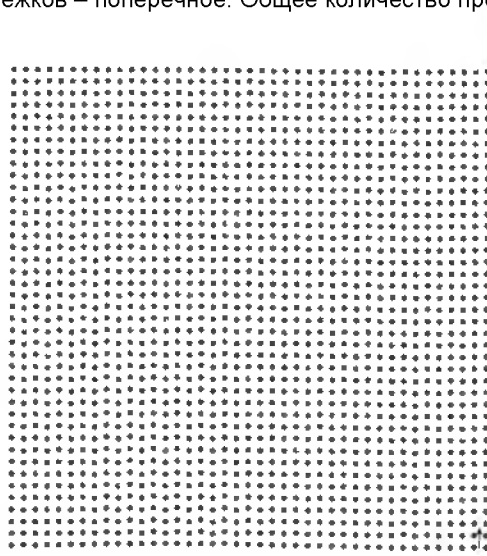


Рисунок 1 – Сетка из проколов, полученная на полуавтомате