

И. С. Пылило, С. П. Колешко

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: fragment-ip@yandex.by*

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЬНОТРЕСТЫ

Аннотация. Рассмотрена возможность применения цифровых технологий при переработке льнотресты.

Ключевые слова: треста льняная, качество льнотресты, подъем льнотресты, камера, переработка, автоматизация процесса.

I. S. Pylilo, S. P. Koleshko

*RUE "SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization"
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: fragment-ip@yandex.by*

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESSING OF FLAX

Abstract. The possibility of using digital technologies in the processing of flax is considered.

Keywords: linen trust, quality of flax, lifting of flax, chamber, processing, automation of the process.

Введение

В первичной переработке льна приоритетными являются задачи повышения выхода и качества длинного и короткого льноволокна. Анализ технико-экономических показателей работы льнозаводов республики показывает, что эти показатели практически для всех льнозаводов не достигают их нормативных значений. В результате чего предприятия недополучают значительные объемы выручки [1].

Пути решения этих проблем – совершенствование существующих и разработка новых технологических приемов и оборудования, а также автоматизация контроля и управления режимами работы существующего технологического оборудования на льнозаводах. Первый путь решения позволяет вывести технологию и оборудование на более высокий уровень, но при этом он достаточно долговременный и сопряжен с высокими трудовыми и финансовыми затратами.

Основная часть

Автоматизация технологического процесса позволит более оперативно реагировать на изменяющиеся свойства льнотресты, повысить точность определения и настройки оптимальных режимов работы оборудования. Системы автоматического управления могут применяться в комплексе с действующим технологическим оборудованием по переработке льнотресты, что ускорит процесс модернизации.

Автоматизированная система должна обеспечивать оперативное управление технологическим процессом производства длинного волокна на всех его этапах.

Для ее создания необходимы исследования по разработке методов и приборов для осуществления непрерывного контроля свойств льнотресты и структурных параметров слоя, что позволит создать автоматизированную систему управления режимами обработки льняной тресты, решить задачу оперативного управления режимами переработки льнотресты и, в конечном итоге, повысить выход длинного волокна, что является актуальной задачей для обеспечения отечественной текстильной промышленности этим сырьем.

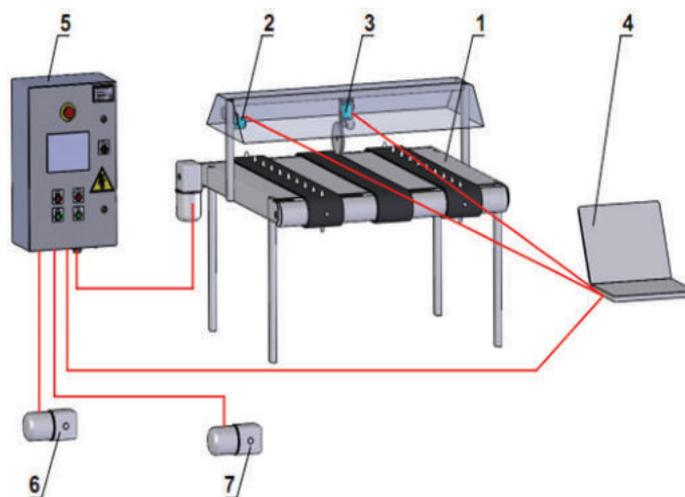


Рисунок 1 – Схема макетного образца системы управления технологическим процессом переработки льнотресты:
 1 – стол конвейерный; 2 – видеокамера определения цвета льнотресты; 3 – видеокамера определения толщины слоя; 4 – компьютер с программным обеспечением; 5 – электрооборудование; 6 – привод трепальных барабанов; 7 – привод регулирования слоеформирующей машины

Для автоматического контроля толщины слоя, а также контроля цвета тресты по ранее обдуманному способу лабораторией РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» была предложена схема экспериментальной установки (рисунок 1). Для более полноценного функционирования схема дополнена конкретными элементами контроля, обработки информации и управления параметрами рабочих органов.

Установка работает следующим образом. Слой льнотресты перемещается крайними лентами с колками конвейерного стола. При его перемещении производится съемка поверхности слоя льнотресты видеокамерой. Через заданные промежутки времени производится захват кадров, после чего фото обрабатываются компьютерной программой, при этом определяется цвет тресты в комлевом и вершинном участках слоя. По цвету льнотресты рассчитывается показатель отделяемости, на основании которого определяется частота вращения трепальных барабанов. Значение частоты вращения через контроллер передается на преобразователь частоты переменного тока электродвигателя трепальных барабанов, изменяя частоту их вращения. После прохода видеокамеры, происходит замер толщины ленты льнотресты.

Опорное колесо перемещается в вертикальной плоскости и копирует ленту льна. Информация об изменении ее толщины передается через датчик толщины ленты 1 на компьютер с программным обеспечением, который рассчитывает толщину слоя, сравнивая значение с предыдущим измерением. В случае превышения разности значений допустимой величины, подается сигнал на контроллер о перемещении полозков слоеформирующей машины в ту или иную сторону на заданную величину.

Ход проведения испытаний представлен на рисунке 2.

Общий вид компьютера с программным обеспечением представлен на рисунке 3.

Программное обеспечение выполнено в программе «Microsoft Visual Studio».

Рабочий экран программного обеспечения представлен на рисунке 4.

В верхней части программного обеспечения происходит отображение слоя льнотресты в текущем состоянии, в нижней части отображается фото образца, с которым наиболее совпадает текущий слой с указанием точности совпадения.

Загрузка образцов происходит через меню Config/Samples (рисунок 5).

В качестве образцов были загружены натуральные цветные эталоны льняного волокна (ГОСТ 2975-73) [2].

На рисунке 6 представлена экспериментальная зависимость значений цветовых координат системы цвета RGB от усредненного по ширине слоя значения показателя отделяемости.



Рисунок 2 – Проведение испытаний автоматизированной системы управления технологическим процессом переработки льнотресты



Рисунок 3 – Компьютер с программным обеспечением

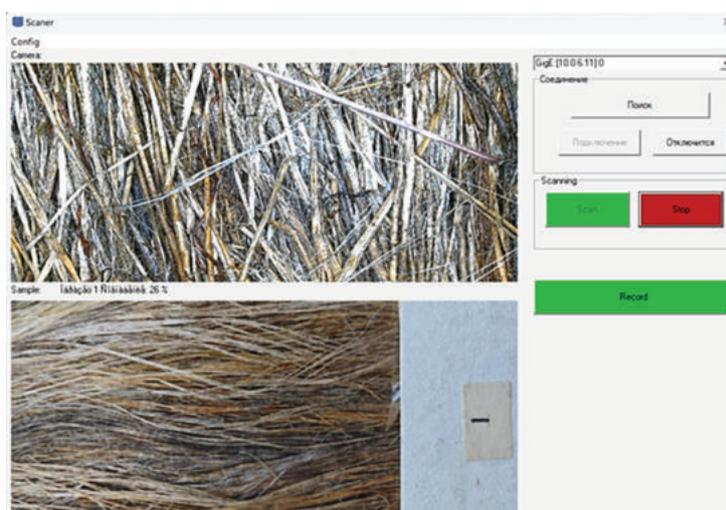


Рисунок 4 – Рабочий экран программного обеспечения



Рисунок 5 – Меню загрузки образцов

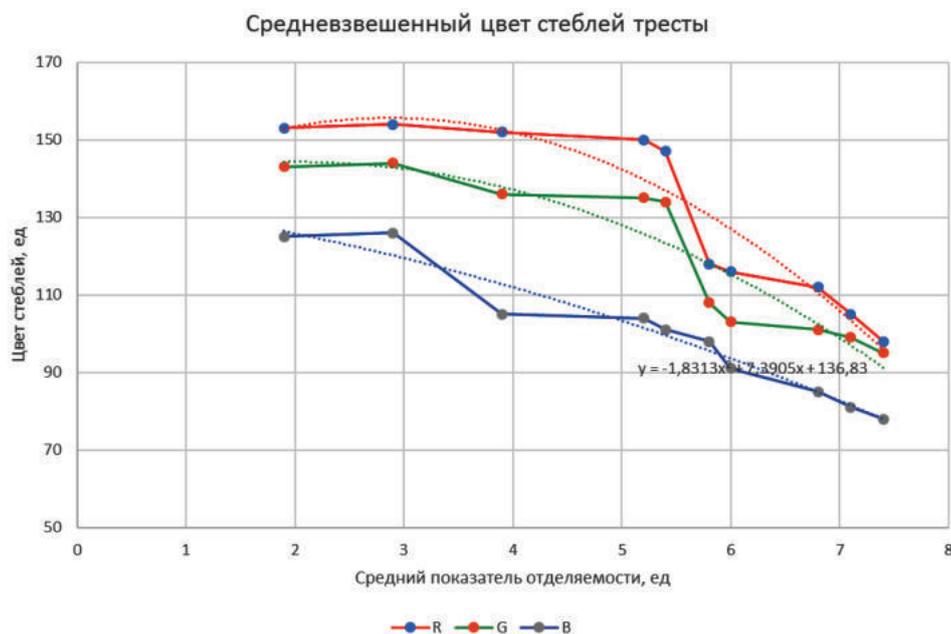


Рисунок 6 – Зависимость между показателем отделимости и цветовыми координатами слоя стеблей льнотресты

Установлено, что технологические свойства тресты широко варьируются. Вследствие периодического характера варьирования свойств слоя сырья необходима оперативная регулировка режима работы МТА, направленная на выбор соответствующего режима обработки сырья с текущими технологическими показателями качества. Предлагается методика оперативного видеоконтроля варьирования технологических свойств льнотресты и выбор соответствующего режима работы МТА по результатам анализа данных видеоконтроля. Режим обработки льнотресты устанавливается по степени ее вылежки или по показателю отделимости стеблей льнотресты, так как данный показатель характеризует возможность отделения волокнистых комплексов от древесины стеблей при влажности сырья 15...20 %. Автоматический контроль показателя отделимости осуществляется непосредственно в технологическом процессе получения длинного льноволокна. В основе данного метода контроля лежит зависимость цветовых характеристик стеблей слоя перерабатываемой тресты от степени вылежки.

Заключение

Проведенные исследования подтвердили возможность определения технологического показателя отделяемости с достаточной точностью при помощи обработки видеоизображения движущегося в технологическом потоке слоя стеблей льнотресты. Следовательно, применение автоматизированной системы управления технологическим процессом переработки льнотресты на производстве является актуальной и рентабельной.

Список использованных источников

1. Казакевич, П. П. Льноводство и льнопереработка в Беларуси: проблемы развития / П. П. Казакевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 7 (99).
2. Треста льняная. Технические условия : ГОСТ 2975-73 ; введ. 01.01.73. – М. : Издательство стандартов, 1981. – 18 с.