

УДК 677. 2/1

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОЛИ НЕДОРАБОТАННОГО ВОЛОКНА
ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ**

**FORECASTING OF UNFINISHED FIBER SHARE
WHILE FLAX STOCK PROCESSING**

А.Е. ВИНОГРАДОВА, И.А. РУМЯНЦЕВА, Е.Л. ПАШИН
A.E. VINOGRADOVA, I.A. RUMYANTSEVA, E.L. PASHIN

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: info@kstu.edu.ru

В статье предложен алгоритм прогнозирования доли недоработанных прядей при переработке стланцевой тресты. В его основу заложен учет координат цвета стеблей в цветовой модели RGB, характерных для тресты с показателем отделяемости менее 4.

The algorithm of forecasting of unfinished strands share while processing layer stock has been offered in the article. The account of coordinates of stalks color in RGB color model typical for a stock with a separation index less than 4 has been put in its basis.

Ключевые слова: недоработанные пряди, показатель отделяемости, стланцевая треста, координаты цвета, цветовая модель RGB, алгоритм, изображение участка слоя.

Keywords: unfinished strands, separation index, layer stock, color coordinates, RGB color model, algorithm, layer part image.

Проблема повышения эффективности переработки неоднородного по свойствам льна в настоящее время актуальна и требует решения на основе использования точного контроля этих свойств и соответствующего изменения режимов работы машин для выделения волокна [1].

Проведенный анализ известных технических решений по контролю свойств текстильной и агропромышленной продукции позволил отметить, что в наше время при интенсивном развитии информационных технологий одним из перспективных решений, на наш взгляд, являются электрон-

но-оптические технологии. Методы, основанные на их применении, отличаются оперативностью анализа, высокой объективностью и информативностью получаемых результатов. Их применение в льняном комплексе подтвердило это заключение [2], [3].

При решении поставленной задачи исходили из того, что показателем качества льняного сырья, от которого зависит уровень "недоработки", являются величина отделяемости волокна от древесины и ее варьирование в потоке стеблей. Была доказана взаимосвязь показателя отделяемости от параметров цветности стеблей тресты, а именно от трех координат цвета R, G, B [4]. При этом установлено, что повышенное содержание костры в получаемом волокне после переработки тресты при тре-

буемом режиме возникает при показателе отделяемости тресты менее 4. Такой уровень соответствует следующим диапазонам координат цвета: для красной составляющей (R) = 170...230, для зеленой (G) = 140...200, для синей (B) = 80...140.

Эти положения позволяют предложить прогнозную оценку доли недоработанного волокна осуществлять на основе отношения суммарной длины участков слоя стеблей, цвет которых соответствует указанным диапазонам значений координат цвета, к общей длине слоя (например, при размотке рулона). Алгоритм такой оценки с учетом того, что изменение цветовых характеристик в каждом из анализируемых участков подчиняется нормальному закону распределения, представлен на рис. 1.

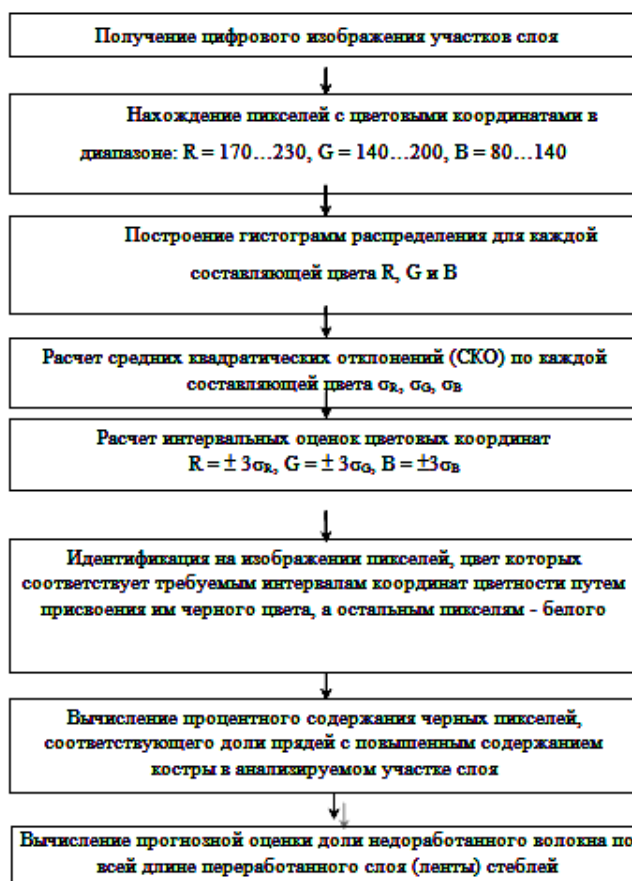


Рис. 1

В соответствии с предложенным алгоритмом первым шагом является получение цветного цифрового изображения участка слоя тресты. Далее на нем выделяются

участки с координатами цвета, лежащими в интервалах R=170...230, G=140...200, B=80...140. Практика показала, что разброс цветов в указанном диапазоне доста-

точно широк. Цвет варьируется от зеленого до желто-коричневого, причем каждая партия имеет свои оттенки. Поэтому для их учета необходимо скорректировать цветовые интервалы. Эта процедура включает в себя построение гистограммы распределения спектра цветов для каждой составляющей R, G и B. Используя спектральные распределения, определяем СКО по составляющим цвета σ_R , σ_G и σ_B . Применяв правило "трех сигм", рассчитываем доверительные интервалы для каждой составляющей цвета $R=\pm 3\sigma_R$, $G=\pm 3\sigma_G$, $B=\pm 3\sigma_B$.

Далее проводят поиск пикселей, координаты цвета которых принадлежат рассчитанным интервалам варьирования цветовых координат. Для упрощения последующих расчетов присваивают участкам изображения, координаты цвета которых находятся в требуемых интервалах, черный цвет, а всем остальным пикселям изображения – белый. После вычисляем процентное содержание черных пикселей по отношению к их общему числу. Проведя такую процедуру применительно ко всему слою льна, находим долю недоработанного волокна.

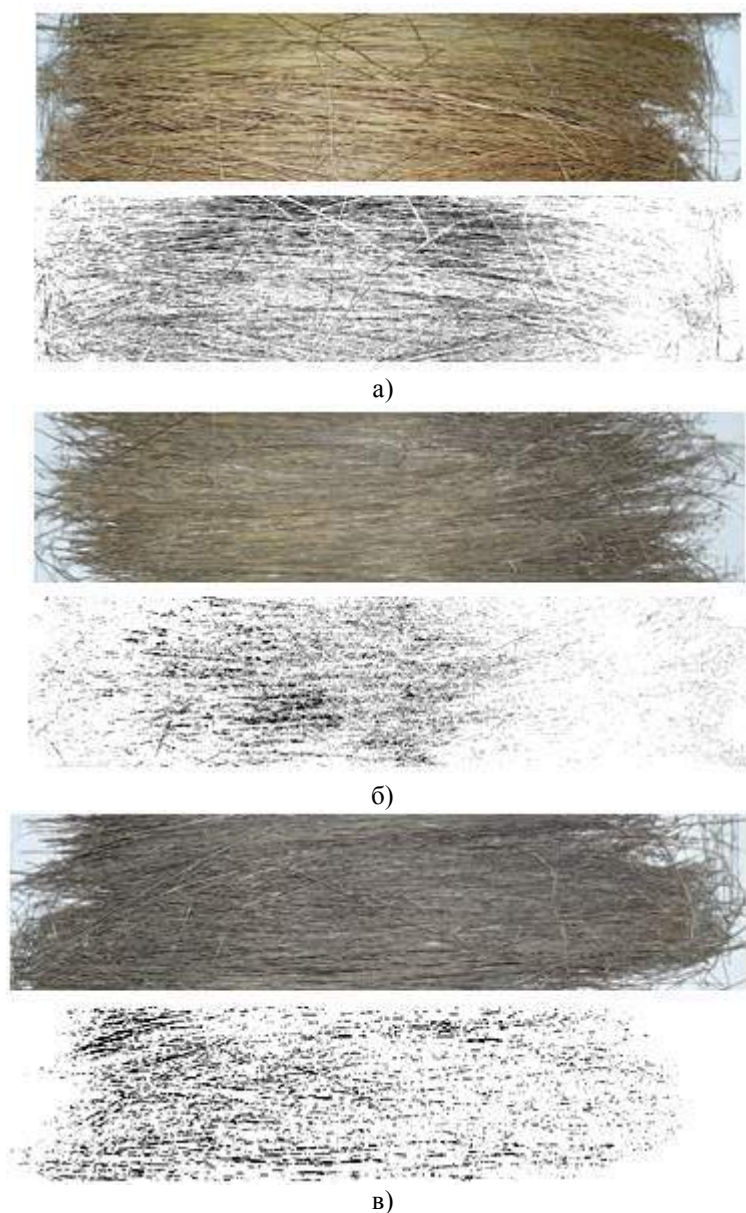


Рис. 2

Для примера исходные и обработанные изображения тресты с различным показате-

лем отделимости представлены на рис. 2. Оказалось, что для варианта (а) до-

ля стеблей с показателем отделяемости менее 4 составляет примерно 30%, для варианта (б) – 6%, а для (в) – 3%. По всей длине слоя длина участков, имеющих изображения, сходные с вариантом (а) составляет 15%, с вариантом (б) – 15%, а с вариантом (в) – 42%. Тогда прогнозная оценка А доли недоработанного волокна составит:

$$A = 15 \cdot 0,3 + 15 \cdot 0,06 + 42 \cdot 0,03 = 6,66\%.$$

ВЫВОДЫ

1. Предложено прогнозную оценку недоработанного волокна осуществлять на основе учета доли к исходной длине слоя суммарной длины участков слоя стеблей, цвет которых соответствует диапазонам значений координат цвета при показателе отделяемости менее 4.

2. Для идентификации стеблей, при переработке которых будет получено волокно с повышенным содержанием костры,

цветное изображение участка слоя корректируют путем присваивания пикселям изображения, координаты цвета которых находятся в интервалах, соответствующих отделяемости менее 4, черного цвета, а всем остальным пикселям – белого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашин Е.Л., Куликов А.В., Румянцева И.А., Виноградова А.Е., Разумеев В.К. Инструментальные системы оценки технологического качества льна: Монография. – Одинцово: АНОО ВПО "ОГИ", 2010.

2. Румянцева И.А., Пашин Е.Л. Повышение эффективности переработки льна в агропромышленном комплексе // Достижения науки и техники АПК. – 2007, №8.

3. Виноградова А.Е. Совершенствование метода оценки качества льняной тресты: Дис.... канд. техн. наук. – Кострома, 2005.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 23.11.11.