

## ОСОБЕННОСТИ ВАРЬИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ТРЕСТЫ НА ЛЬНИЩЕ

*И.А. РУМЯНЦЕВА, Л.В. МОЧАЛОВ, А.Н. СОЛДАТЕНКО*

**(Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке лубяных культур,  
Костромской государственный технологический университет)**

Стремление к увеличению производительности труда, а также к снижению доли ручного труда в общих затратах в льноводстве привело в последние годы к использованию на практике интенсивных машинных технологий уборки и переработки льна. Однако их внедрение повлияло на качественные показатели льняного сырья, изменилась его структура. На льнозаводы стала поступать льнотреста, имеющая значительное варьирование по цвету стеблей, их длине и растянутости. Появились новые пороки сырья – угловая дезориентация стеблей и их сплюснутость. Это обстоятельство негативно повлияло на результаты переработки льна на льнозаводах.

В этой связи была поставлена задача по изучению особенностей варьирования свойств льняной тресты для разработки рекомендаций, направленных на повышение эффективности ее переработки.

К числу изучаемых свойств были отнесены: длина стеблей, цвет волокна и отделяемость волокна от древесины. Их выбор

был обусловлен результатами исследований, где установлено, что именно эти свойства, в основном, определяют технологический эффект переработки льна на мяльно-трепальном агрегате (МТА) [1].

В течение четырех лет (1998...2000 и 2006гг.) проводились полевые исследования с целью получения исходных опытных данных. Для этого на участках выращивания льна (льнище) в условиях Костромской области, а именно в условиях льносеющих хозяйств «Родина» Красносельского района (1998-2000гг.) и СПК им. М. Горького Нерехтского района (2006 г.) формировали пробы стеблей для анализа. Это осуществляли путем отбора проб стеблей тресты через равные расстояния по длине ленты (длина лент была не менее 250 м). Ленты на льнище выбраны случайно. Выбор длины ленты был обусловлен соответствием массы находящихся в ней стеблей массе одного рулона. Далее в соответствии с существующими общепринятыми методиками определяли упомянутые свойства тресты [2].

\* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Е.Л. Пашина.

Используя полученные опытные данные, был проведен их статистический анализ. Его суть заключалась в оценке доли участков лент, в которых значения исследуемых свойств выходят за пределы интервала случайного варьирования при

95%-ной доверительной вероятности. Результаты анализа представлены в табл. 1 (объем тресты в рулоне (%), превышающий пределы доверительного интервала варьирования свойств).

Т а б л и ц а 1

Исследуемые свойства	Год исследований	Среднее значение свойства	Среднее значение объема тресты в рулоне (%), превышающие пределы доверительного интервала варьирования свойств
Длина, см	1998	71,18	43,32±8,67
	1999	71,68	45,04±24,72
	2000	78,93	34,02±26,25
	2006	79,18	69,69±3,99
Отделяемость, ед.	1998	4,76	37,49±6,82
	1999	6,96	53,89±10,83
	2000	5,32	32,48±7,73
	2006	4,57	63,85±11,19
Цвет, группа	1998	1,88	45,19±17,15
	1999	1,27	30,41±15,58
	2000	1,66	33,16±14,80
	2006	2,72	9,38±4,75

Анализируя табличные данные, установлено, что в исследуемых лентах имеются системные изменения. Возможно наличие лент, в которых значения свойств находящихся в них стеблей могут выходить за пределы доверительного интервала на участках, составляющих более 30...50% от общей длины ленты. Этот результат свидетельствует о сложности переработки всей тресты из одного рулона одинаково эффективно, так как режимы работы машин, входящих в состав МТА, не будут соответствовать оптимальным для значительной части обрабатываемого сырья.

Из анализа данных, представленных в табл. 1, следует также значительное варьирование исследуемых свойств не только в каждой из лент, но и между лентами, находящимися на льнище. Примечательны также различия по годам изучения в долях массы тресты в рулоне, у которых значения свойств превышают пределы доверительного интервала варьирования. Вероятно, причиной этого является проявление совокупности внешних, случайных факторов и условий производства льна, опреде-

ляющих характер процесса преобразования стеблей соломы в тресту.

Для более точной оценки характера выявленных изменений свойств тресты по длине лент был проведен спектральный анализ опытных данных. На основании работы [3] использовали дискретное преобразование Фурье. Анализ проводили с использованием ППП «Statistica». Его реализацию осуществили для каждого года изучения. Результаты спектрального анализа изменения свойств тресты по длине лент представлены в табл. 2.

Полученные результаты свидетельствуют, что применительно ко всем исследуемым свойствам наряду со случайными высокочастотными изменениями проявляются низкочастотные изменения. Однако их появление может наблюдаться не каждый год. При этом период изменения по годам изучения может быть также различным. Появление максимальной спектральной плотности по длине ленты является случайным.

Исследуемые свойства	Год изучения	Среднее количество наблюдаемых циклов изменений в лентах, шт	Интервал циклов, м	Среднее количество низкочастотных изменений в лентах, шт	Интервал низкочастотных циклов, м
Длина, см	1998	1	118,4-250	1	125-250
	1999	1	36,3-82,8	-	-
	2000	1	83,3-125	-	-
	2006	1,4	14-250	1	62,5-250
Отделяемость, отн.ед.	1998	1,5	39,5-125	1	125
	1999	1,7	35,7-250	1	250
	2000	1,0	35,7-250	-	-
	2006	1,9	10-125	1	50-125
Цвет, группа	1998	2,0	39,5-250	1	236,8-250
	1999	1,5	25-125	-	-
	2000	1,0	62,5-83,3	-	-
	2006	2,6	11,9-125	1	16,7-125

Наибольший интерес вызывает варьирование свойств по длине ленты, необходимой для формирования одного рулона. Спектральный анализ позволил выявить значительную изменчивость изучаемых свойств. При этом трендовая составляющая проявляется незначительно. Особенно это присуще длине стеблей (рис. 1) и показателю отделяемости (рис. 2), корреляционно связанных с цветом стеблей стланцевой тресты [4]. Для примера на рис. 1 и 2

представлены графики изменения упомянутых свойств на одном участке выращивания льна в 2006 году. В скобках на обоих рисунках:  $a \pm b$ , где  $a$  – среднее значение;  $b$  – величина доверительного интервала. Очевидны явные изменения, которые следует учитывать при выборе рациональных режимов переработки тресты на льнозаводах [5].

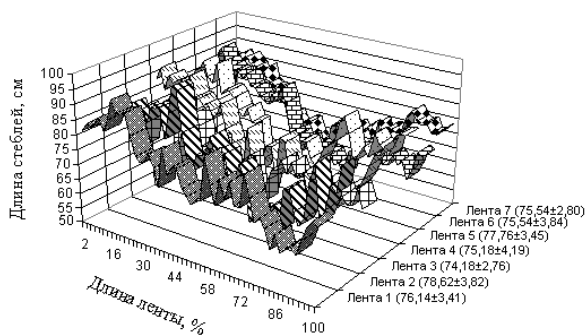


Рис. 1

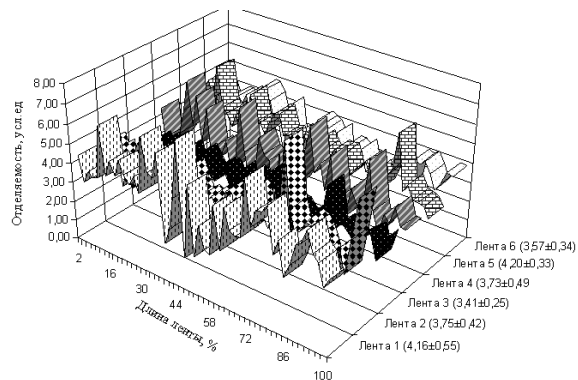


Рис. 2

Из совокупности полученных результатов следуют рекомендации относительно необходимости получения информации об изменении важнейших технологических свойств льняной тресты, находящейся в каждом из рулонов, поставляемых на льнозавод. Наличие такой информации обеспечит дифференцированную переработку каждого рулона с учетом изменения в нем свойств тресты. Однако при этом появля-

ется необходимость в разработке систем контроля свойств тресты и систем управления режимами ее переработки.

## ВЫВОДЫ

1. К моменту уборки льняной тресты, находящейся в лентах на льнище, имеет место значительное варьирование иссле-

## ЛИТЕРАТУРА

двух свойств не только в каждой из лент, но и между лентами. Установлены также различия по годам изучения. Выявлена высокая изменчивость исследуемых свойств. Интервал указанных изменений не является постоянной величиной.

2. Обоснована целесообразность в получении информации об изменении важнейших технологических свойств льняной тресты, находящейся в каждом из рулонов, поставляемых на льнозавод. Наличие такой информации обеспечит дифференцированную переработку каждого рулона с учетом изменения в нем свойств тресты.

1. *Пашин Е.Л.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1998, №1. С.19...21.

2. Испытания лубоволокнистых материалов / В.В. Городов, С.Е. Лазарева, И.Я. Лунев и др. – М., 1969.

3. *Дроздов Ю.В.* Разработка автоматической системы контроля и управления положением слоя стеблей при получении трепаного льна: Дис...канд. техн. наук. – Кострома, 2004.

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

5. *Ипатов А.М.* Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур. – М., 1989.

Рекомендована лабораторией новых методов испытаний лубоволокнистых материалов. Поступила 16.06.07.