

когносцируемые известными методами анализа и оценки неровноты. На примере сложного выброса в дисперсии неравномерности одномерного продукта показана хорошая диагностирующая способность предлагаемого метода.

Список использованных источников

1. Харкевич, А. А. Спектры и анализ. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1952. – 192 с.
2. Отнес, Р., Эноксон, Л. Прикладной анализ временных рядов. Основные методы: – М.: Мир, 1982. – 428 с.
3. Севостьянов, А. Г. Методы исследования неровноты продуктов прядения [Текст] : (Характеристики случайных функций и их применение). – Москва: Ростехиздат, 1962. – 386 с.
4. Севостьянов, П. А. Некоторые специальные методы и алгоритмы обработки и анализ временных рядов: учебное пособие / П. А. Севостьянов, Л. М. Городенцева, Ю. Б. Зензинова. – Москва: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2017. – 99 с.
5. Севостьянов, П. А., Ордов, К. В. Основы анализа и моделирования данных в технике и экономике. – М. «Тисо Принт», 2015. – 412 с.
6. Севостьянов, П. А., Самойлова, Т. А. Прогнозирование структурных изменений в потоке данных с использованием связанных временных рядов // Материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки в двух томах. Том 1. – 2018. – 468 с. – С. 344–347.
7. Севостьянов, П. А., Разумеев, К. Э., Самойлова, Т. А. О влиянии случайных факторов на выравнивание и смешивание при кардочесании // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в двух томах. Том 2. – 2019. – 384 с. – С. 320–322.
8. Севостьянов, П. А., Самойлова, Т. А., Монахов, В. И. О действии флуктуационно-диссипационной теоремы при релаксации напряженных состояний в волокнистых материалах и изделиях // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в двух томах. Том 2. – 2019. – 384 с. – С. 323-325.

УДК 681.677.11.021

**СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ
ВЛАЖНОСТИ ЛУБЯНОГО СЫРЬЯ –
ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Тихосов А.С., асп., Клевцов К.Н., проф., Путинцева С.В., доц.
Херсонский национальный технический университет, г. Херсон, Украина*

Ключевые слова: лубяные культуры, технологическая влажность, льняная треста.

Реферат. *Научное обоснование необходимости контроля влажности лубяного сырья в соответствии с действующими стандартами и значение этого контроля в повышении качества получаемой продукции после осуществления технологических операций.*

Влажность стеблей лубяных культур и волокна является важнейшей технологической характеристикой, так как от количества влаги в волокнистых материалах зависит их хранение, биологический процесс расстила – получение тресты из стеблей соломы, а также механический процесс получения волокон. Так, содержание костры в конопляном и льняном волокнах после обработки на декортикаторе стеблей тресты зависит от влажности стеблей тресты.

Поэтому важным является постоянный контроль влажности стеблей лубяных культур в процессах заготовки, хранения и механической переработки волокон.

Основной целью работы является научное обоснование необходимости контроля влажности лубяного сырья в соответствии с действующими стандартами и значение этого кон-

троля в повышение качества получаемой продукции после осуществления технологических операций.

Известно, что производство льняной тресты возможно только при оптимальных условиях прохождения технологического процесса расстила, в первую очередь в условиях поддержания определенных значений влажности и температуры. Дальнейший процесс хранения льняного сырья также требует постоянной поддержки определенной влажности, а рациональная переработка льняной тресты, позволяет получить волокно надлежащего качества, возможно исключительно только при определенных значениях влажности сырья. Именно благодаря поддержанию определенной влажности тресты создаются такие условия, при которых древесина лубяных растений становится ломкой, а волокно остается эластичным, в результате чего становится возможным легко отделить волокно от древесины путем механической обработки.

Следовательно, в течение всего технологического процесса первичной обработки льняного сырья необходимо контролировать и поддерживать его влажность.

В области первичной переработки лубяных культур приняты разные значения влажности: нормированная, предельно допустимая и технологическая. Для каждого типа лубяного сырья: стеблей соломы льна-долгунца, льна масличного и технической конопли определены нормативные значения влажности, которые приведены в соответствующих стандартах и ТУ.

Технологическая влажность устанавливается опытным путем, ее значения приведены в справочной литературе. При технологической влажности получают наиболее качественное волокно, эта влажность считается оптимальной для каждого отдельного технологического процесса.

Например, для долгосрочного хранения соломы льна долгунца и льна масличного в процессе заготовки влажность не должна превышать 25 %, так как при повышенной влажности начинается саморазогрев стеблей и их биологическое сгорание. Расчет переработчиков с поставщиками стеблей осуществляется по нормативным показателям влажности 19 %. Если влажность уменьшается или превышает этот показатель осуществляется перерасчет веса стеблей соломы и тресты льна и конопли, которые подаются на переработку по формуле [1]:

$$m_n = m_\phi * \frac{100 + w_n}{100 + w_\phi}, \quad (1)$$

где m_ϕ – масса партии стеблей с фактической влажностью, кг; w_n – нормирована влажность, %; w_ϕ – фактическая влажность стеблей, %.

Таким образом, в процессе заготовки вес партии корректируется в зависимости от влажности.

В технологических процессах механической обработки стеблей соломы льна и конопли влажность имеет также большое значение. Как показали исследования, проведенные на кафедре товароведения, стандартизации и сертификации Херсонского национального технического университета, по изучению влияния влажности стеблей тресты технической конопли на качество волокна после обработки их на декортикаторе, снижение качества получаемого волокна составляет 3 номера при повышении влажности стеблей с 10 до 20 %.

В данной работе было исследовано качество конопляного волокна после обработки тресты с разной влажностью стеблей в пределах 10–20 %. Результаты определения качества полученного волокна после декортикации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Качество конопляного волокна, полученного после декортикации стеблей тресты с разной влажностью

Влажность тресты	Содержание костры в волокне	Сорт волокна	Рыночная цена 1 т волокна, грн.
10	5	1	28500
15	10	2	18700
20	16	3	12600

Из полученных результатов четко прослеживается закономерность, что снижение влажности стеблей тресты перед подачей их на декортикацию приводит к повышению качества получаемого волокна. Так, уменьшение влажности на 5 % позволяет повысить номер конопляного волокна на единицу. Повышение номера волокна связано с его товароведческой ценностью. Одна тонна конопляного волокна «первого сорта» на мировом рынке стоит более 1 тыс. долларов США, а снижение качества волокна с «первого» на второй сорт приводит к снижению цены на 14,7 %, первого сорта на второй – на 23,0 %.

Таким образом, повышение влажности стеблей конопляной тресты с 10–20 % приводит к потере качества получаемого волокна на 3 номера при этом уменьшается его товарная ценность на 15900 грн./т.

Поэтому в технологических процессах механической обработки стеблей конопляного сырья (соломы или тресты) для повышения качества волокна и его цены, как товарной продукции, необходимо контролировать и поддерживать влажность на определенном уровне.

В данной работе предложена рабочая модель для контроля влажности стеблей лубяных культур в реальном времени. Для этого была построена сенсорная сеть, с помощью которой определялись текущие показатели влажности из установленных сенсоров в рулоны со стеблями соломы конопли. Данные сенсоров подавались на микрокомпьютер, из которого они дальше поступали на сервер. Таким образом отслеживались показатели влажности стеблей, которые подвергались декортикации на протяжении всего технологического цикла. Если значения влажности стеблей соломы превышали оптимальные, подавался сигнал о необходимости подсушивания стеблей. Установка системы контроля влажности стеблей соломы конопли перед декортикацией позволила повысить качество обработки стеблей конопли и уменьшить содержание костры в волокне на 11 %.

В процессе дальнейших исследований будет разработано программное обеспечение, с которым планируется определять номер волокна в зависимости от влажности стеблей, подаваемых на декортикацию. При применении этой системы производители конопляного волокна смогут прогнозировать качество и номер волокна при осуществлении технологического процесса декортикации.

Выводы. Определение и контроль влажности лубяного сырья и волокна в соответствии с действующими стандартами гарантирует сохранение качества стеблей и волокна лубяных культур при хранении и механической обработке.

Разработанная система контроля влажности лубяного сырья на базе микрокомпьютера позволяет определять влажность в реальном времени прохождения технологических процессов первичной переработки стеблей лубяных культур и гарантирует возможность внедрения автоматизации технологических процессов, требующих непрерывного контроля влажности.

Список использованных источников

1. Тіхосов, А. С. Розробка системи контролю вологості на базі мікрокомп'ютера RaspBerry PiB+ / А. С. Тіхосов, Ф. М. Цивільський, В. Г. Шерстюк // Вісник ХНТУ. – 2017. – № 2(61). – С. 228-240.
2. Патент 118094 UA, МПК F26B 13/00 (2017.01) Пристрій для визначення вологості / Тіхосов А. С., Круглий Д. Г., Цивільський Ф. М.; заявник Херсонський національний технічний університет. – № у 2017 00169; заявл. 04.01.2017; опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14, 2017 р.
3. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 78846 Програмний продукт «Humidity & Temperature» / Тіхосов А.С., Цивільський Ф.М.; дата реєстрації 05.05.2018 р.
4. Клевцов, К. М. Технології збирання та комплексної переробки лубоволокнистих рослин: монографія / К. М. Клевцов, Р. Н. Гілезетдінов, Д. Г. Круглий. – Х: ХНТУ, 2015. – 414 с.
5. Дідух, В. Ф. Збирання та первинна переробка льону-довгунця: монографія / В. Ф. Дідух, І. М. Дударев, Р. В. Кірчук. – Л.: ЛНТУ, 2008. – 215 с.
6. Чурсіна, А. Л. Термоволога обробка сировини: підручник / Л. А. Чурсіна, Г. А. Тіхова, Н. П. Ляліна. – Х.: ХНТУ, 2007. – 128 с.