

направлениями при этом являются:

- производство из отходов новых материалов – деталей обуви;
 - использование отходов или продукции из них для нужд предприятия или по заказу других предприятий;
 - модифицирование полимерных композиций;
 - получение материалов с заданным комплексом свойств.
- Реализация данных направлений способствует:
- снижению объема (массы) отходов;
 - внедрению безотходных технологий,
 - развитию рециклинга – вторичного использования отходов;
 - внедрению ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий переработки отходов;
 - организации отдельного сбора и переработки отходов производства.

Список использованных источников

1. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. – Введ. 2001–12–28. – Москва: Издательство стандартов, 2001. – 20 с.
2. О некоторых вопросах разработки нормативов образования отходов производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.newsby.org/belarus/postanov11/pst835/index.htm>. – Дата доступа: 20.03.2019.
3. Классификатор отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iso14000.by/library/low/waste/303>. – Дата доступа: 20.03.2019.
4. Лесникова, В. А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие / В. А. Лесникова. – М. Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 173 с.

УДК 677.021

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗРЫВНОГО УСИЛИЯ ОДНОТИПНОЙ ПЕНЬКИ С ДЛИНОЙ И ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ЕЁ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПЛЕКСОВ

Рахмонов Г.Г., студ., Пашин Е.Л., д.т.н., проф.

*Костромская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кострома, Российская Федерация*

Реферат. В статье обоснована возможность косвенного учета длины, линейной плотности и прочности на разрыв волокнистых комплексов по величине разрывной нагрузки скрученной ленточки однотипной пеньки, определяемой по методике ГОСТ 9394-2014.

Ключевые слова: однотипная пенька, квалиметрия, разрывная нагрузка, длина, линейная плотность.

В настоящее время существует необходимость стандартизации нового вида лубоволокнистого сырья, получаемого из стеблей тресты безнаркотической конопли, – пеньки однотипной неориентированной (далее однотипная пенька). В условиях практики её производят с использованием малозатратных технологий, как сырье для текстильных и иных производств волоконсберегающих материалов [1, 2]. Поэтому требуется создание современного метода квалиметрии однотипной пеньки.

В результате анализа партий однотипной пеньки, доставленных из разных зон коноплесения РФ, была установлена необходимость для оценки их ценности учитывать цвет волокон, их разрывные характеристики, линейную плотность и длину [3].

Для оценки цвета была использована система цветиметрии с применением типового сканера. Она основана на использовании принципа сходства распределений цветовых координат между анализируемым и стандартными волокнистыми образцами [4].

При создании метода оценки других указанных свойств базировались на использовании известной теоретической зависимости прочности скрученного волокнистого продукта на разрыв $P_{пр}$ от параметров составляющего его элементов – отдельных волокнистых комплексов [5]:

$$P_{np} = P_e \cdot \cos^2 \beta \cdot \left\{ 1 - (2/3 \cdot \sin \beta \cdot L) \cdot (r \cdot Q / 2\mu)^{0.5} \right\}, \quad (1)$$

где β – угол кручения волокон; μ – коэффициент трения; Q – период миграции, зависимый от их длины и вариации по длине.

Из указанной зависимости вытекает возможность оценки (при неизменности условий испытаний, а именно, при постоянстве: β ; μ и Q) комплекса требуемых для наших целей свойств волокон r , L , P_v (соответственно, тонины, длина, разрывное усилие составляющих скрученный продукт волокон).

Было проведено моделирование условий изменения прочности скрученных волокнистых комплексов, согласно (1). Его провели при допущении, что коэффициент использования прочности волокон в пучке $K = 1$, а также при отсутствии влияния масштабного эффекта [5].

Результаты подтвердили наличие зависимости P_{np} от тонины r (характеристики, связанной с линейной плотностью ЛП), длины L и разрывного усилия комплексов P_v (рис. 1).

С уменьшением длины волокон, составляющих скрученный комплекс волокон, и с повышением их диаметра прочность на разрыв скрученных волокон снижается.

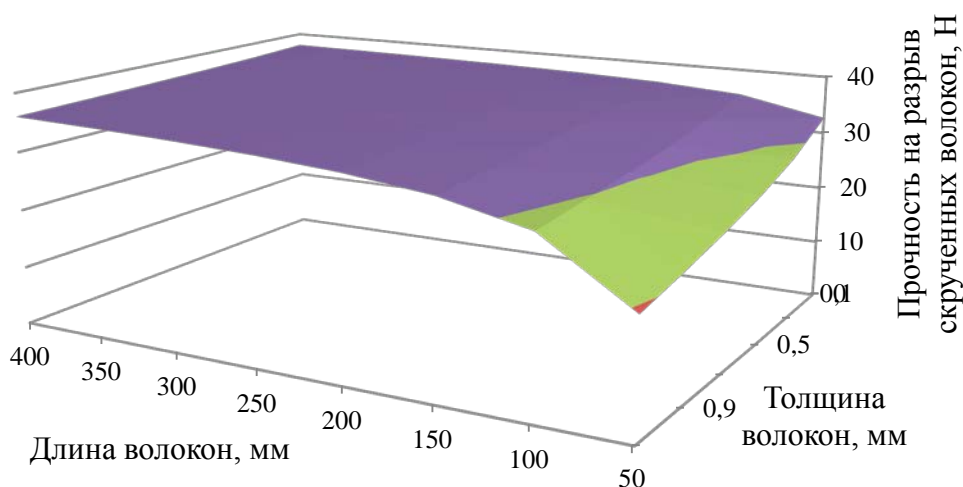


Рисунок 1 – Зависимость прочности скрученных волокон от их длины и толщины (при $P_e = 40$ Н, $\mu = 1$, $\beta = 0,2$ рад, $Q = 100$ мм)

Для экспериментальной проверки результатов моделирования были подготовлены четыре партии однотипной пеньки, имеющие различия по длине и линейной плотности волокон (рис. 2).

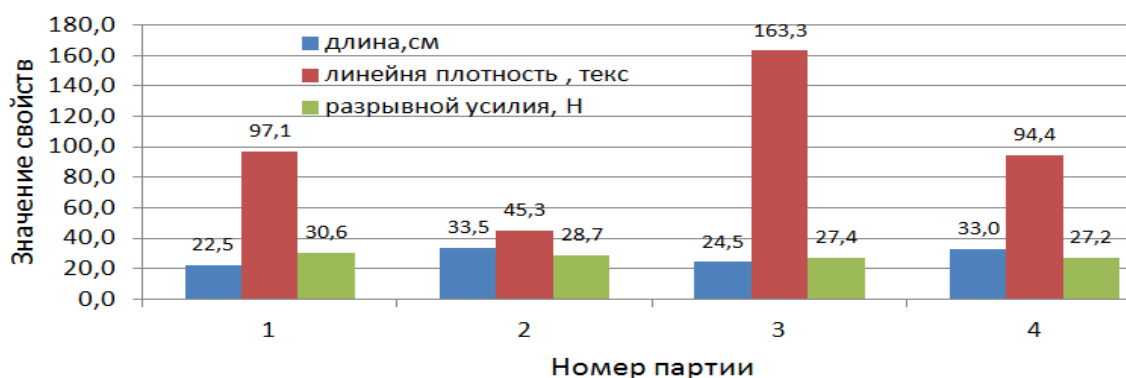


Рисунок 2 – Характеристика партий пеньки, использованных в эксперименте

У каждой партии по методике ГОСТ 9993-2014 «Пенька короткая. ТУ» была определена разрывная нагрузка скрученной ленточки волокон. Далее с применением регрессионного анализа была установлена многофакторная зависимость $P_{np} = f(LП; L; P_v)$. Её вид

представляется выражением (2), а графическая иллюстрация указана на рисунке 3.

$$P_{пр} = - 274,06 + 3.11L - 0,67 ЛП + 16.54 Пв. \quad (2)$$

Полученные данные подтвердили вывод, полученный при моделировании, относительно возможности косвенного учета длины и линейной плотности волокон по величине разрывного усилия скрученного волокнистого продукта (в нашем случае ленточки, подготовленной по ГОСТ 9993-2014). На основе корреляционного анализа установлена сильная отрицательная взаимосвязь ($r = - 0,98$) между $P_{пр}$ и ЛП. Средняя по величине и положительная связь имеется между $P_{пр}$ и L , $Pв$ ($r =$ соответственно, $0,48$ и $0,52$).

Однако при проведении эксперимента было обращено внимание, что в зависимости от величины крутки волокон и межзажимного расстояния, результаты разрыва скрученных волокон могут иметь разную связь с исследуемыми свойствами отдельных волокон (рис. 3). Поэтому оказалось важным обоснование условий подготовки и разрыва волокнистой ленточки, при которых упомянутая взаимосвязь будет наилучшей. Эта задача представляет практический интерес и является предметом последующих исследований.

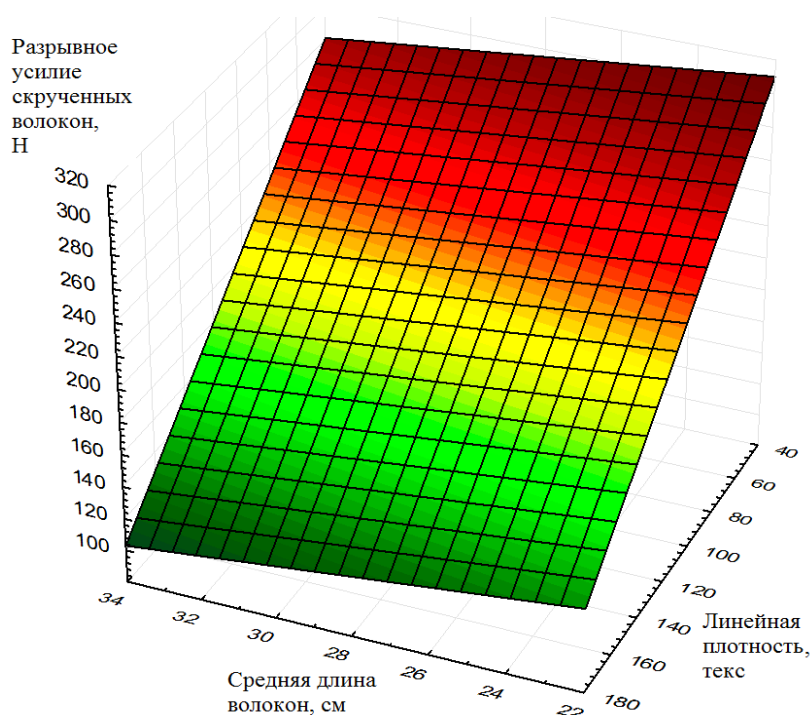


Рисунок 3 – Графическая иллюстрация многофакторной зависимости скрученных волокон

Выводы:

1. Для оценки комплекса свойств однотипной пеньки (разрывное усилие волокнистых комплексов, их длина и линейная плотность) целесообразно использовать комплексную характеристику в виде разрывного усилия скрученных волокнистых комплексов, которое определяется по методике ГОСТ 9394-2014.

2. При продолжении исследований следует установить рациональные значения величины крутки и межзажимного расстояния, при которых взаимосвязи между $P_{пр}$ и L , ЛП, $Pв$ будут наибольшими.

Список использованных источников

1. Состояние и перспективы отечественного коноплеводства. Сайт ФГБНУ Федеральный научный центр лубяных культур. – Режим доступа: <http://vniiml.ru/novosti/sostoyanie-i-perspektivy-otечественного-коноплеводства>. – Дата доступа: 20.01.2019.
2. Букина, С. В. Производство тканей из волокон ненаркосодержащей конопля // Деловая слава России (межотраслевой альманах). – М.: Славица, № 50. – 2015. – С.40–42.
3. Пашин, Е. Л., Орлов, А. В., Смирнов, А. Н., Рахмонов, Г. Г. Обоснования перечня свойств однотипного волокна конопля для оценки его качества в целях стандартизации // Труды Костромской ГСХА, выпуск 89. – Кострома: КГСХА, 2019. – С. 76–83.

4. Орлов, А. В., Булатов, В. В., Пашин, Е. Л. Инструментальная система оценки цвета текстильных материалов по степени сходства с эталонами // Контроль качества продукции № 9, 2018. – С. 55–57.
5. Щербаков, В. П. Прикладная механика нити: учебное пособие / В. П. Щербаков. – М.: РИО МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2001. – 301 с.

УДК 658.56

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО РЫНКА ОТХОДОВ

**Рудик А.Р., студ., Горень И.Г., студ., Белодед А.К., студ., Шевцова М.В.,
к.т.н., доц., Грошев И.М., к.т.н., доц.**

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

Реферат. В статье, помимо состояния рынка отходов, рассматривается важность государственного регулирования вопросов, связанных с образованием и утилизацией отходов, отмечаются положительные и отрицательные мировые тенденции.

Ключевые слова: отходы, иерархия обращения с отходами, рынок отходов.

Главным предметом беспокойства во всем мире становятся объемы пластиковых, электронных и электрических отходов. В индустриях упаковки и транспортировки все большее число материалов вытесняется полимерными или пластиковыми аналогами, которые зачастую производятся из нефти. Близость к экологической катастрофе заставляет человека задуматься о необходимости переработки отходов.

То, что одни считают отходами, другие рассматривают как источник возможностей для развития бизнеса. Однако прибыль возможна только в условиях, когда доход от отходов превышает затраты на их переработку. Поэтому рынок отходов во многом зависит от цены сырья и энергии. Вторым условием прибыльности является наличие государственных норм правового регулирования. Посредством налогов или субсидий государства могут повысить доход субъектов деятельности рынка отходов или, в качестве альтернативы, снизить их затраты. Напротив, отсутствие строгих стандартов или несоблюдение существующих правил позволяет субъектам деятельности на рынке отходов избегать определенных затрат и, таким образом, увеличивает их конечную прибыль.

Государственное регулирование процессов, происходящих на рынке отходов, неизбежно. Его роль состоит не только в мотивировании деятельности по переработке отходов, но и введение некоторых ограничений, ведь негативный человеческий фактор может сместить приоритеты с экологичности на прибыльность. Основой управления отходами в ЕС служит Концепция управления отходами [1], в которой продекларирована иерархия обращения с отходами (приоритетности). Иерархия выглядит следующим образом:

- предотвращение,
- минимизация,
- вторичное использование,
- использование материального потенциала,
- использование энергетического потенциала,
- захоронение.

Устойчивая тенденция увеличения объемов отходов в мире сохраняется. К 2016 г. объем образования отходов достиг 22 млрд тонн, увеличившись по сравнению с 2015 г. на 5 %. Большую часть отходов потребления генерируют страны с развитой экономикой. Так, по данным доклада Всемирного банка, на страны ОЭСР приходится 44 % в структуре образования твердых муниципальных отходов. Объем мирового рынка обращения с отходами на сегодняшний день превышает 1,1 трлн долл. с прогнозируемыми темпами роста в 7–10 % в год в ближайшей перспективе. В региональном разрезе 45 % рынка приходится на азиатский регион, 35 % – на страны ЕС, 15 % – на страны Северной и Южной Америки. В 2015 г. 84 % рынка (950 млрд долл.) пришлось на сегмент промышленных, строительных и т. п. отходов, 16 % – на сегмент ТКО [2].

Рассмотрим ситуацию на рынке отходов в отдельных странах (рис. 1).