

Секция 1 ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УДК 677.12

Анализ проблем производства и переработки технической конопли

**Гришечкин А. А.¹,
председатель,
Сокова Г. Г.²,
д.т.н., доц., проф.,
Федосова Н. М.³,
к.т.н., доц., ст. преп.**

¹СППСК «ЛЬНОВОД», г. Тогучин,
Российская Федерация,

²Костромской государственный
университет, г. Кострома,
Российская Федерация,

³Военная академия
радиационной, химической и
биологической защиты
им. Маршала Советского Союза
С. К. Тимошенко, г. Кострома,
Российская Федерация

Реферат. Рост популярности технической конопли в настоящее время обусловлен рядом ее уникальных свойств, экологичностью ее производства и переработки, широкой номенклатурой продукции, получаемой при переработке ее стеблевой массы и семян. Вместе с тем остается нерешенным ряд проблем, возникающих на различных этапах агропроизводства и первичной обработки этой культуры. Повышению эффективности технологий переработки будет способствовать глубокая дифференциация процесса, предусматривающая учет всех особенностей жизненного цикла технической конопли, начиная от земельного участка выращивания, погодных условий в процессе вегетации и заканчивая направлением переработки получаемого волокнистого продукта и запросами потребителя.

Ключевые слова: экологичность, импортозамещение, конопля, семена, стебель, агропроизводство, переработка, пенька, дифференциация, эффективность.

Актуализация таких понятий как «углеродный след», «зеленая технология», «экологическая конкурентоспособность» [1] вызывает необходимость совершенствования подходов к проектированию и производству промышленной продукции и товаров народного потребления, требований к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, организации технологических процессов. При этом все больший интерес вызывает натуральное растительное сырье, в том числе техническая конопля. Это вызвано, в первую очередь, универсальностью культуры с точки зрения технических применений, а также повышенной урожайностью ее (общее количество продукции растениеводства, получаемой с единицы посевной площади) в сравнении с другими, возделываемыми на территории Российской Федерации. В целом возделывание и глубокая переработка всего урожая технической конопли может способствовать лесосбережению за счет сокращения вырубки лесов, сокращению объемов пластиковых отходов и вредных выбросов при их производстве и утилиза-

ции за счет частичной или полной замены ряда полимерных материалов, используемых в промышленности и быту, повседневной жизнедеятельности человека, животных [2, 3].

Другой существенной причиной, определяющей повышенное внимание к этой культуре, является необходимость оперативного решения проблемы импортозамещения хлопка-сырца, используемого в отечественной промышленности для производства широкого ассортимента продукции – от товаров первой необходимости, одежды и белья до оборонной промышленности и медицины [4].

Следует отметить, что в последние десятилетия приоритеты при производстве и переработке технической конопли существенно изменились. Так, во второй половине XX века ее возделывали преимущественно для получения стеблевой массы с последующей переработкой на длинное и короткое волокно, из которых вырабатывали грубые тарные ткани (паковочные, мешковины, брезенты, парусину) и различные крученые изделия (канаты, веревки, шпагаты, рыболовные сети). При этом семенные посевы служили лишь для восполнения семенного фонда.

В настоящее время акцент сместился на пищевое и парфюмерно-косметическое направление использования конопли [5, 6]. В данном случае речь идет о получении и переработке семенной части ее урожая. Важным моментом является отход от традиционной технологии переработки стеблей и ориентация на получение однотипной волокнистой массы, используемой для получения преимущественно нетканых материалов, широко применяемых во всех отраслях промышленности: швейной, обувной, мебельной, автомобильной, строительной и др. [7–11]. При этом возникает ряд проблем на различных этапах получения и переработки технической конопли. Так, в системе сельского хозяйства особую актуальность приобретают вопросы совершенствования агротехники, технологий уборки семенной и стеблевой части урожая, приготовления тресты.

В настоящее время широко внедрены сорта однодомной конопли. Их особенности как текстильного сырья мало изучены. Известно, что условия произрастания и отдельные агротехнические приемы оказывают существенное влияние на морфологические характеристики стеблей, их технологические свойства, распределение и качество волокна в них. Коноплю можно убирать в разные сроки в зависимости от основной производственной цели возделывания этой культуры. Физиологическая спелость волокна и семян наступает в разное время, а сами семена созревают неодновременно вследствие разных сроков образования семенных коробочек на стеблях. При уборке в стадии биологической спелости, когда большая часть семян полностью вызрела, получают грубое, одревесневшее волокно, при уборке в более ранние сроки – гибкое, достаточно прочное, эластичное волокно [12]. Следует отметить, что количественное и качественное распределение волокон по длине конопляных стеблей, как и льняных, неравномерно – в комлевой части и в соцветии их содержится гораздо меньше в сравнении со средней частью, при этом волокна комля и соцветия существенно отличаются по размерам, прочности, степени одревеснения и ряду других свойств. Наличие многочисленных тонких ответвлений в соцветии ведет к образованию гнезд костры в процессе механической обработки стеблевой мас-

сы, отходов трепания и других волокнистых полуфабрикатов. Гнезда костры (наличие в волокне насыпной костры, обволоченной волоконном) существенно снижают качество как самого волокнистого продукта, так и эффективность последующей его механической переработки, облагораживания.

Конопля относится к грубоволокнистым лубяным культурам, для которых характерно заметное, а иногда значительное одревеснение волокон в стеблях. При этом волокнистые пучки, залегающие в них, особенно в нижней их части, плотно прилегают друг к другу, не изолированы прослойками паренхимы. Это ведет к появлению так называемой лентистости волокна [12]. Для ослабления этого явления ранее широко применяли биологические способы обработки стеблей после уборки, чаще всего водную мочку. Получение моченцовой тресты конопли обеспечивало производство «ниточной» пеньки, используемой для производства пряжи и тканей, преимущественно в виде трепаной пеньки (длинное волокно конопли). Однако эта операция технологического процесса первичной обработки всегда отличалась высокой энерго-, трудо-, материалоемкостью и существенно повышало себестоимость получаемой готовой продукции. Поэтому от нее в последние десятилетия отказались, что оказало сильное негативное влияние на качество получаемой волокнистой продукции.

С внедрением технологии получения однотипного волокна проблема получения качественной конопляной тресты своей актуальности не потеряла. При ее решении, помимо экономических аспектов, необходимо принимать во внимание как особенности современных селекционных сортов, технологические приемы агропроизводства и получения волокнистых продуктов, так и требования, предъявляемые потребителями к качеству волокнистой продукции и направления дальнейшей переработки.

Отдельной большой проблемой является организация первичной переработки стеблевой массы конопли. С одной стороны, ранее при реализации традиционной технологии набор технологических операций и оборудование для их осуществления при первичной обработке льна и конопли были весьма похожи. Для конопли применялось более мощное, крупногабаритное оборудование. В настоящее время при переработке льняного сырья часто применяется упрощенная технология получения однотипного волокна и малогабаритное, в некоторых случаях мобильное, оборудование. Применение его для конопляного сырья весьма проблематично, поскольку не обеспечит получение качественного волокнистого продукта без включения дополнительных технологических приемов и операций. Оборудование, предназначенное для переработки конопляного сырья, практически не выпускается. Отдельные машины, например, мяльные, трясильные, куделеприготовительные, имеющиеся еще на некоторых предприятиях, не обеспечат достижение требуемого уровня экономических и качественных характеристик готовой продукции.

К грубоволокнистым лубяным культурам помимо конопли относятся кенаф и рами. Технологии выделения волокна из сырья последних всегда существенно отличались от «конопляной», поэтому также не могут применяться без дополнительного изучения и модернизации с учетом особенностей строения стеблей современных сортов конопли.

Одним из возможных вариантов решения указанной проблемы может являться адаптация современных льняных технологий и оборудования с обязательной модернизацией, начиная с процесса уборки стеблевой части урожая, с разработкой машин или узлов, обеспечивающих реализацию отдельных специфических операций технологического процесса, позволяющих получить очищенную от костры волокнистую массу высокого качества.

Для расширения ассортимента пеньковой продукции важным моментом является разработка технологических приемов облагораживания однотипной пеньки, например, чесание, дробление и др., и средств их реализации с учетом особенностей свойств этого волокна. Высокой эффективности технологий переработки будет способствовать глубокая дифференциация процесса, предусматривающая учет всех особенностей жизненного цикла конопли, начиная от земельного участка выращивания, погодных условий в процессе вегетации и заканчивая направлением переработки получаемого волокнистого продукта и запросами потребителя.

Решение комплекса указанных проблем, вероятно, будет способствовать увеличению объемов производства технической конопли, развитию отечественного сельского хозяйства, пищевой, текстильной и других отраслей промышленности, появлению на рынке новых натуральных продуктов, обладающих комплексом полезных для человека и окружающей среды свойств, укреплению экономики и безопасности Российской Федерации.

Список используемых источников

1. Смирнова, Г. А. Зеленые технологии – направление инновационной деятельности в легкой промышленности / Г. А. Смирнова, М. Н. Титова // Инновации. – 2010. – № 1 (135). – С. 58–63.
2. Смирнова, Т. В. Лубяные волокна (на примере конопли) в мире и России: история и перспективы развития / Т. В. Смирнова, И. С. Барабанщикова // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2020. – № 1. – С. 10–14.
3. Федосова, Н. М. Льняные материалы как продукт зеленых технологий / Н. М. Федосова, В. Г. Внуков // Актуальные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности (Лен-2016) : сб. трудов Междунар. науч.-техн. конф. / Костром. гос. ун-т. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2016. – С. 72–74.
4. Басова, Н. В. Анализ производства лубяных культур в России за период импортозамещения / Н. В. Басова, Э. В. Новиков // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 2(3). – С. 54–63.
5. Кабунина, И. В. Современные направления использования коноплепродукции // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1. – С. 4–10. DOI: 10.54016 / SVITOK.2021.1.1001.
6. Алексаночкин, Д. И. Использование пищевых волокон промышленной конопли в качестве пребиотического компонента в пищевой индустрии / Д. И. Алексаночкин,

И. А. Фоменко, Е. А. Алексеева // Пищевые технологии: сб. тезисов III Междунар. симпозиума / Кемеров. гос. ун-т. – Кемерово : Изд-во Кемеров. гос. ун-та, 2024. – С. 152–154.

7. Коунина, Л. Е. Анализ ассортимента нетканых материалов с вложением пеньковых волокон / Л. Е. Коунина, М. А. Сташева // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2023. – № 1. – С. 763–765.

8. Мезенцев, И. С. Разработка строительного утеплителя на основе волокон технической конопли / И. С. Мезенцев, И. В. Красина, А. С. Парсанов // Технологии и качество. – 2022. – № 2(56). – С. 40–45.

9. Изделие из волокон конопли, преимущественно для изготовления матраса : полез. Модель RU 201483 / Г. П. Синчин. – Опубл. 17.12.2020.

10. Захарова, А. Н. Волокна на основе посевной конопли и возможность их использования в медицинских повязках / А. Н. Захарова [и др.] // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2023. – № 4 (406). – С. 140–145.

11. Валишина, З. Т. Высококачественная целлюлоза из волокна пеньки и управление процессом ее получения / З. Т. Валишина [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 25. – С. 77–81.

12. Марков, В. В. Первичная обработка лубяных волокон : учебник для студентов вузов текстильной промышленности / В. В. Марков [и др.] – М. : Легкая индустрия, 1974.

УДК 677.022

Разработка технологии получения трикотажной пряжи с содержанием тонких нитроновых волокон

**Галдыцкая Т. М., зав. отд.,
Илькевич Н. В., зам. зав. отд.,
Семашко Т. Н., гл. спец., маг.,
Яцко Т. И.,
инж.-технолог 2 кат., маг.**

РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. В статье представлены результаты выполнения научно-исследовательской работы, нацеленной на создание и внедрение в хлопкопрядильном производстве современных технологий получения одиночной и крученной смешанной трикотажной пряжи с применением новых химических волокон. С использованием стандартизированных приборных методов и микроскопических исследований изучены свойства полиакрилонитрильных волокон (далее – ПАН волокон), проведены комплексные исследования физико-механических свойств и качественных показателей пряжи, полученной на их основе. По результатам теоретического проектирования свойств пряжи экспериментальным путем определены рациональные параметры работы технологического оборудования на