

И. С. Пылило, С. П. Колешко

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: fragment-ip@yandex.by*

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УБОРКЕ ЛЬНОТРЕСТЫ

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения цифровых технологий при уборке льнотресты рулонным методом.

Ключевые слова: треста льняная, качество льнотресты, подъем льнотресты, камера, переработка, автоматизация процесса.

I. S. Pylilo, S. P. Koleshko

*RUE "SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization"
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: fragment-ip@yandex.by*

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE CLEANING OF FLAX

Abstract. The possibility of using digital technologies for cleaning flax by the roll method is considered.

Keywords: linen trust, quality of flax, lifting of flax, chamber, processing, automation of the process.

Введение

Развитию льняного комплекса в Республике Беларусь уделяется особое внимание. Это обусловлено необходимостью обеспечения качественным сырьем предприятий текстильной промышленности, которые должны производить широкий ассортимент конкурентоспособных изделий бытового и технического назначения. Для повышения эффективности льняной отрасли Правительством совместно с облисполкомами реализуется утвержденный в 2021 г. план мероприятий на 2021–2025 гг., предусматривающий научное сопровождение с максимальным внедрением в производство прогрессивных агротехнических приемов, способствующих повышению урожайности льнотресты и ее качества [1].

Основная часть

В настоящее время в Беларуси, как и в других странах, занимающихся выращиванием льна, основным способом заготовки льнотресты является рулонная технология уборки. Для этих целей используются рулонные пресс-подборщики – как прицепные, так и самоходные. Заготовка льнотресты в рулоны позволила полностью механизировать уборку льна-долгунца. В результате при выполнении данной технологической операции существенно повысилась производительность уборочных работ, сократились затраты труда, возросла сохранность выращенного урожая.

На льнозаводах республики установлено технологическое оборудование российского и бельгийского производства. Семь льнозаводов оснащены высокопроизводительными линиями переработки льнотресты бельгийской фирмы Depoortere и на двух льнозаводах установлены линии фирмы Van Dommele engineering. Эти линии способны обеспечить высокую производительность по пропуску льнотресты до 2 000 кг/ч. Однако такая производительность достигается только при определенной величине линейной плотности слоя льнотресты, по расчетам составляющей 2–3 кг/м.п. Как показывает опыт эксплуатации этих линий в течение ряда лет фактическая средняя годовая их производительность в республике составляет 1 100–1 500 кг/ч, или 55–75 % от возможного. Причиной этого является недостаточная линейная плотность стеблей в ленте [2].

Основной машиной для заготовки льнотресты в рулоны является пресс-подборщик с переменной камерой прессования. Такая камера прессования, в отличие от постоянной камеры, позволяет сформировать рулон с четким разделением слоев за счет внутренней прокладки обвязочного материала. Кроме этого, изменение объема прессовальной камеры обеспечивает формирование рулонных покровов с постоянной плотностью как в сердцевине покровки, так и сверху. Формирование слоя льнотресты в рулоне требуемой линейной плотности обеспечивается в процессе движения агрегата при подборе исходной ленты, которая непостоянна и может изменяться в широких диапазонах. Для формирования ленты льна в рулоне необходимой плотности конструкции пресс-подборщиков должны обеспечивать изменения режимов работы подбирающего механизма и прессовальной камеры. В то же время в прицепных пресс-подборщиках с механическим приводом изменение скорости подбирающего барабана и скорости прессовальных ремней весьма затруднительно, так как требуется переустановка сменных приводных звездочек. Повысить линейную плотность ленты льна в рулоне в определенных пределах можно увеличением рабочей скорости трактора, которая ограничена работоспособностью подбирающего барабана и нагрузкой на подбирающие пальцы. Необоснованное увеличение скорости движения приводит к нарушению агротехнических требований процесса заготовки льнотресты в рулоны. В свою очередь, это ведет к потере длинного волокна при переработке льнотресты на стационарных линиях, к снижению их производительности, увеличению энергозатрат.

Частично эту проблему решают пресс-подборщики, оборудованные гидроприводом рабочих органов с автоматизацией рабочего процесса. В то же время предлагаемые технические решения не могут в полной мере справиться с проблемой формирования слоя льнотресты в рулоне постоянной плотности, т. к. не учитывают неравномерность урожайности льна по площади поля.

Поэтому для повышения линейной плотности ленты льна в рулоне разработано и изготовлено устройство для формирования плотности льнотресты УФПЛ, которое установлено на самоходном пресс-подборщике ПЛС-1.

Принцип работы устройства для формирования плотности льнотресты УФПЛ (рисунок 1) заключается в следующем: опорная лыжа перемещается в вертикальной плоскости и копирует



Рисунок 1 – Устройство для формирования плотности льнотресты, установленное на пресс-подборщике ПЛС-1:

1 – кронштейны; 2 – прижим; 3 – тяги; 4 – опорная лыжа; 5 – линейный потенциометр;

6 – программируемая панель; 7 – модуль аналогового вывода

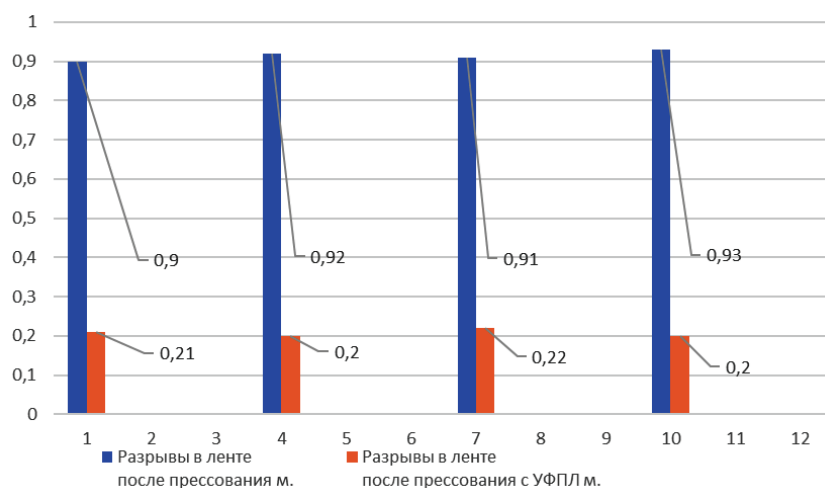


Рисунок 2 – График изменения разрывов в ленте с применением макетного образца УФПЛ и без него

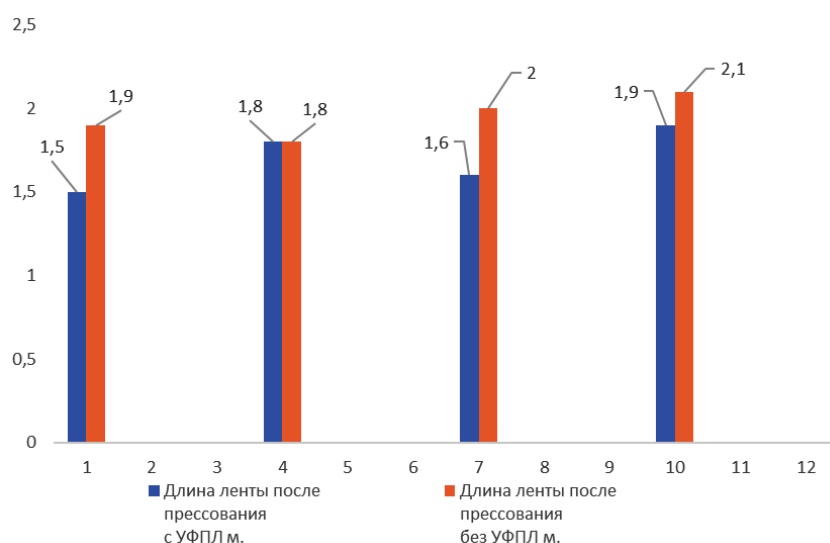


Рисунок 3 – График изменения длины ленты с применением макетного образца УФПЛ и без него

ленту льна, информация об изменении ее толщины отслеживается датчиком и передается на модуль аналогового вывода, который впоследствии передает управляющий сигнал к гидромотору пресс-камеры, изменяя ее скоростные режимы работы, для создания требуемой плотности слоя льна. Изменение требуемых настроек при работе УФПЛ производится программируемой панелью оператора.

При выполнении экспериментальных исследований устройства УФПЛ были получены следующие результаты по сравнению с ПЛС-1 без устройства: равномерность формирования плотности ленты льна увеличилась на 5 %, отклонение фактической линейной плотности ленты льна от заданной уменьшилась на 15 %, средняя плотность ленты в рулоне увеличилась на 0,112 кг/м.п. или на 4 %, кроме того, применение разработанного устройства позволит практически полностью исключить разрывы в ленте льна.

Получен график изменения разрывов в ленте после прессования с применением макетного образца УФПЛ и без него (рисунок 2).

Из графика видно, что с применением макетного образца УФПЛ после прессования разрывы в ленте уменьшаются в 4,5 раза.

Построен график изменения длины ленты после прессования с применением макетного образца УФПЛ и без него (рисунок 3).

Из графика видно, что с применением макетного образца УФПЛ после прессования длина ленты уменьшилась. Общая длина ленты после прессования с применением макетного образца УФПЛ составила 6,8 м, а без макетного образца составила 7,8 м.

Заключение

Применение автоматизированного устройства для формирования плотности льнотресты позволяет увеличить равномерность формирования плотности ленты льна на 5 %, уменьшить отклонение фактической линейной плотности ленты льна от заданной на 15 %, увеличить среднюю плотность ленты в рулоне на 0,112 кг/м.п. или на 4 %, кроме того, применение разработанного устройства позволит практически полностью исключить разрывы в ленте льна.

Список использованных источников

1. Комплексный бизнес-план развития льняной отрасли Республики Беларусь на 2011–2015 гг. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2010. – 160 с.
2. Казакевич, П. П. Льноводство и льнопереработка в Беларуси: проблемы развития / П. П. Казакевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 7 (99).