

- за счет трансформации угла заточки снижается лобовое сопротивление внедрения лезвия ножа в продукт;

- уменьшение угла заточки лезвия по мере увеличения расстояния от оси вращения ножа до режущей позволяет уменьшить длину режущей кромки, что приводит к уменьшению боковой поверхности ножа и снижению темпа роста температуры обрабатываемого продукта.

Список использованной литературы

1. Груданов, В. Я. «Золотая» пропорция в инженерных задачах: монография / В. Я. Груданов. – Могилев.: МГУ им. А. А. Кулешова, 2006. – 288 с.

2. Нож куттера серповидный: пат. № 11597 Респ. Беларусь, МПК (2006) В 02С 18/20 / В. Я. Груданов, А. А. Бренч, А. Л. Желудков; заявитель Могилевский гос. ун-т продовольствия. – № а20061055; заявл. 27.10.06; опубл. 30.04.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – №1. – С. 62.

3. Нож куттера: пат. № 11793 Респ. Беларусь, МПК (2006) В 02С 18/20, В 02С 18/20 / В. Я. Груданов, А. А. Бренч, А. Л. Желудков; заявитель Могилевский гос. ун-т продовольствия. – № а20070507; заявл. 04.05.07; опубл. 30.10.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – №2. – С. 59–60.

4. Куттер: пат. № 12028 Респ. Беларусь, МПК (2006) В 02С 18/00 / В. Я. Груданов, А. А. Бренч, А. Л. Желудков; заявитель Могилевский гос. ун-т продовольствия. – № а20070044; заявл. 18.01.07; опубл. 30.08.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – №3. – С. 63–64.

5. Нож куттера: пат. № 12967 Респ. Беларусь, МПК (2009) В 02С 18/00 / А. Л. Желудков, В. Я. Груданов, А. А. Бренч; заявитель Могилевский гос. ун-т продовольствия. – № а20080459; заявл. 10.04.08; опубл. 30.10.08 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – №1. – С. 71.

УДК 631. 358

Пасин А.В., доктор технических наук, профессор;

Гальцев Д.Е., магистрант;

Буграев М., магистрант

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

УБОРКА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ЛНТЕРЕБИЛКОЙ ТЛН-1,5А

Аннотация. В статье подробно анализируется устройство и технологический процесс работы лнтеревилки ТЛН-1,5А и пути её модернизации. Предложенные инженерные решения позволяют увеличить ширину захвата машины и расширить функциональные возможности для реализации способов укладки тресты при её уборке. Проведена экономическая оценка использования модернизированного варианта машины, что позволяет подтвердить целесообразность внедрения предлагаемых изменений в сельскохозяйственную практику.

Annotation. The article analyzes in detail the structure and technological process of the flax harvester TLN-1.5A and ways of its modernization. The proposed engineering

solutions will increase the width of the machine and expand the functionality for implementing methods of laying the straw during its harvesting. An economic assessment of the use of the modernized version of the machine was carried out, which confirms the feasibility of introducing the proposed changes into agricultural practice.

Ключевые слова. Лен, льнотеребилка, гидромотор, выводящее устройство.

Keywords. Flax, flax extractor, hydraulic motor, discharge device.

Льнотеребилка ТЛН-1,5А применяется для теребления льна-долгунца в стадии ранней жёлтой спелости с расстилом в ленту на льнище. Основные её технические характеристики представлены в таблице 1. Технологический процесс её работы: во время движения агрегата делители захватывают полосы шириной 380 мм и подводят стебли к месту зажима. Стебли зажимаются между ремнём и шкивом, отводятся влево, вытеребляются и передаются на следующий участок теребильного аппарата. Вытеребленные стебли с четырёх полосок отводятся в ручей между основным и выводящим ремнями и укладываются лентой на поверхности поля.

Таблица 1 – Основные технические характеристики льнотеребилки ТЛН-1,5А

Основные технические характеристики	Значение
Тип агрегата	Навесной
Производительность за 1 час основного времени, га	1,2–0,9
Потребляемая мощность, кВт	3,7–4,4
Рабочая ширина захвата, м	1,52
Рабочая скорость движения, км/ч	
– при полегании стеблестоя 5 баллов	8,1
– при полегании стеблестоя 3 балла	6,4
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	2600х2350х750
Масса, кг	320
Число обслуживающего персонала, ч.	1

Льнотеребилка ТЛН-1,5А позволяет теребить лен внутри массива поля, создавая проходы между участками и не приминая стеблестой льна колесами трактора, однако, вытеребленная масса льна укладывается с левой стороны машины на не вытеребленный лен соседнего участка, что приводит к необходимости предварительной уборки его при тереблении настоящего участка поля. Машина ТЛН-1,5А не может быть использована при тереблении льна на делянках селекционно-семеноводческих посевов, так как при этом смешиваются семена льна с разных делянок.

Кроме того, машина используется для деления поля на участки при подготовке их к механизированной уборке льна. Льнотеребилка может применяться на уборке полеглого льна. Агрегируется с тракторами класса 0,6 тс с передним ВОМ (Беларус 320.4), что крайне неудобно. Штатная конструкция ТЛН-1,5А представлена на рисунке 1. Для устранения недостатков, мы предлагаем нижеописанный вариант модернизации [1].

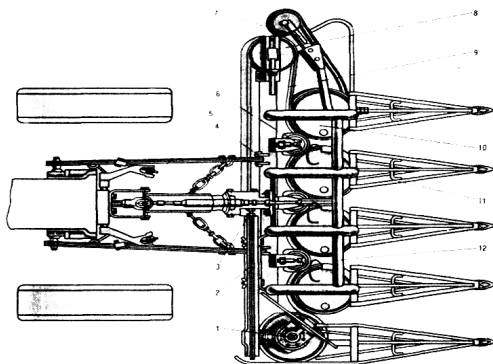


Рисунок 1 – Лыготеребилка ТЛН-1,5А:

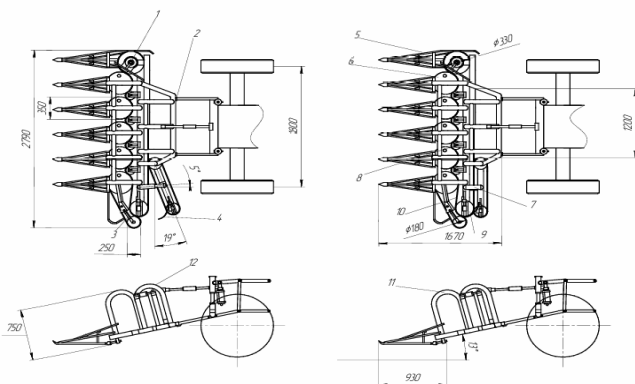
- 1 – ведущий шкив с коробкой; 2 – ограждение; 3 – цепная передача;
 4 – навеска; 5 – карданная передача; 6 – нажимной ролик;
 7 – выводящее устройство; 8 – натяжной шкив; 9 – теребильный ремень;
 10 – теребильный шкив; 11 – делитель; 12 – рама [5]

Модернизация лыготеребилки ТЛН-1.5А направлена на увеличение ширины захвата и расширения способов укладки лыготресты (рисунок 2). Данные показатели достигаются за счет разработки дополнительного лыновыводящего устройства, а именно модернизации задней части рамы и введением дополнительной рабочей секции.

Для расширения функционала выводящего устройства мы ввели дополнительную часть, которая состоит из двух шкивов 9 диаметром 225 мм, рамы 11, гидроцилиндра 7, гидромотора 1, дополнительной рамы и металлического прута 4. При использовании модернизированной лыготеребилки предусмотрено два режима работы. Первое, при отведённом выводящем устройстве при помощи гидроцилиндра (рисунок 2а) лыготреста складывается с левой стороны от колеи трактора.

Второе, при притягивании дополнительно выводящего устройства к раме лыготеребилки позволит потоку убираемого льна укладываться между колес трактора, при этом крепление гидроцилиндра позволяет материалу проходить под ним. Расстояние колеи трактора в этом случае устанавливается 1800 мм. На креплении натяжного шкива приспособления устанавливается металлический прут 4, который будет направлять массу льна под колею трактора. Конструкция дополнительной рамы крепления лыготеребилки позволит использовать переднее навесное устройство трактора, не мешая проходу льна.

Дополнительная рабочая секция состоит из шкива 6 диаметром 350 мм, прижимного ролика (на рисунок 2, не указан) диаметром 90 мм, делителя длиной 930 мм.



а) рабочий процесс укладки
с левой стороны от трактора

б) рабочий процесс укладки льна
под колену трактора

Рисунок 2 – Модернизированная льнотеребилка ТЛН-1,5А:

- 1 – гидромотор; 2 – навеска; 3 – выводящее устройство; 4 – металлический пруттик;
5 – делитель; 6 – теребилный шкив; 7 – гидроцилиндр; 8 – нажимной ролик;
9 – натяжной шкив; 10 – теребилный ремень; 11 – рама; 12 – дополнительная рама

Органы льнотеребилки приводятся в движение от гидромотора. Производительность модифицированной льнотеребилки составит 2,4 га/час.

Принятые мероприятия позволили увеличить ширину захвата льнотеребилки до 1940 мм, применять различные схемы укладки льнотресты, при этом не травмировать материал о конструктивные элементы устройства, что позволяет эффективно агрегатировать модернизируемую машину с тракторами тягового класса 1,4, например, МТЗ-80,82 [3].

Затраты на изготовление модернизированной льнотеребилки ТЛН-1,5А представлены в таблице 2. Дополнительный эффект получаем за счет изменения способов движения в загонах при уборке льна за счет изменения направления потока убираемой массы. Годовой экономический эффект в два раза превышает стоимость разработки, соответственно предлагаемые конструктивные решения по модернизации льнотеребилки окупаются за один сезон.

Таблица 2 – Стоимость модернизации конструкции, тыс. руб.

Показатели	Значение
Стоимость корпусных изделий	30
Затраты на изготовление оригинальных деталей	22,9
Стоимость покупных деталей	18,6
Затраты на оплату труда производственных рабочих, занятых на сборке	2,5
Общепроизводственные расходы	5,3
Стоимость конструкторской разработки	79,4

Вывод. Предложенная модификация льнотеребилки, оснащенная дополнительным выводящим устройством, представляет собой перспективное решение для повышения эффективности и качества уборки льна. Интеграция гидроцилиндра и металлического прута на натяжном шкиву обеспечивает аккуратную укладку льна в колею трактора, предотвращая его повреждение колесами и сохраняя целостность стеблестоя.

Использование гидромотора для привода льнотеребилки гарантирует надежную и стабильную работу, а также позволяет регулировать скорость и интенсивность теребления в зависимости от условий уборки.

Предлагаемая модернизация теребилки может быть использована в сельском хозяйстве загонным и челночным способами уборки льна, а также при селекционно-семеноводческих работах опытных станций.

Список использованной литературы

1. Льнотеребилка (патент) : патент на изобретение RU 2661822 C2. МПК A01D45/06 (2006.01) / П. А. Пасин, А. В. Пасин, Б. И. Горбунов, Е. И. Кистанов ; заявка № 2016147597. Приоритет изобретения 05.12.2016 г. Дата госрегистрации в Госреестре изобретений РФ 19.07.2018 г. Дата публикации заявки 06.06.2018 Бюл. №16. Опубликовано 19.07.2018 Бюл. № 20.
2. Организация технического сервиса машин и оборудования. Практикум : учебное пособие для вузов / Ю. А. Кузнецов [и др.] ; под редакцией Ю. А. Кузнецова и И. Н. Кравченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 536 с.
3. Эксплуатация автомобилей, машин и тракторов / Ю. А. Смирнов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 236 с.
4. Эксплуатация машинно-тракторного парка: методические указания / М. П. Ерзамаев, Д. С. Сазонов, Н. А. Харибина. – Самара : СамГАУ, 2023. – 44 с.
5. Льнотеребилка ТЛН-1,5А [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.avtomash.ru/pred/begezk/tln15a.htm>. – Дата доступа : 13.05.2025.

Summary. The proposed modification of the flax pulverizer, equipped with an additional output device, is a promising solution for increasing the efficiency and quality of flax harvesting. The integration of a hydraulic cylinder and a metal rod on the tension pulley ensures careful placement of flax in the tractor track, preventing damage by wheels and maintaining the integrity of the stalk.

The use of a hydraulic motor to drive the flax pulverizer guarantees reliable and stable operation, and also allows you to adjust the speed and intensity of pulverization depending on the harvesting conditions.

The proposed modernization of the pulverizer can be used in agriculture by driving and shuttle methods of flax harvesting, as well as in breeding and seed production work at experimental stations.