

7. Корсаков, К.В. Использование добавки на основе гуминовых кислот [Текст] / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Птицеводство. – 2018. – №5. – С. 22–25.
8. Майорова, Ж.С. Опыт применения гуминовой кормовой добавки в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / Ж.С. Майорова, И.В. Запалов, Смышляев, Э.И. Запалов // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2013. – № 4. – С. 205–208. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20272385>
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376с. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/1462>.
10. Превезенцев Ю.А. Практику по прудовому рыбоводству / Ю.А. Превезенцев. – М.: Пищевая промышленность, 1982. – 23 с.
11. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1959. – 165с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01006378500>.
12. Торжков Н.И., Майорова Ж.С. Программный комплекс «Рацион 2+» для составления и балансирования рационов для сельскохозяйственных животных / Н.И. Торжков, Ж.С. Майорова. – Международный журнал экспериментального образования – 2015. – № 5. <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=7585>.
13. Распоряжение Правительства РФ от 26.11.2019 N 2798-р <Об утверждении Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года> (вместе с "Планом мероприятий по реализации стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года") [Текст] / Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 8.11.2019, "Собрание законодательства РФ", 02.12.2019, N 48, ст. 6905. <https://rulaws.ru/government/Rasporyazhenie-Pravitelstva-RF-ot-26.11.2019-N-2798-r/>
14. Каталог пород, кроссов и одомашненных форм Рыб России и СНГ [Текст] / М., 2001. – С.172–176.
15. Справочник пород и типов сельскохозяйственных животных, разводимых в Российской Федерации// И.М. Дунин и др.// М.: ВНИИплем, 2013. – 513 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007531546>.

УДК 631. 358

А.В. Пасин, *д-р техн. наук, профессор,*

Д.Е. Гальцев, *магистрант,*

М. Буграев, *магистрант*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет» г. Нижний Новгород
Email: galcev_2018@mail.ru*

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

Ключевые слова: лен, льнотеребилка, гидромотор, выводящее устройство.
Keywords: flax, flax harvester, hydraulic motor, discharge device.

Аннотация: В статье подробно анализируется устройство и технологический процесс работы льнотеребилки 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.

Summary. 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 allows us to confirm the feasibility of introducing the proposed changes into agricultural practice.

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 полоски шириной 380 мм и подводят стебли к месту зажима. Стебли зажимаются между ремнём и шкивом, отводятся влево, вытеребливаются 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.

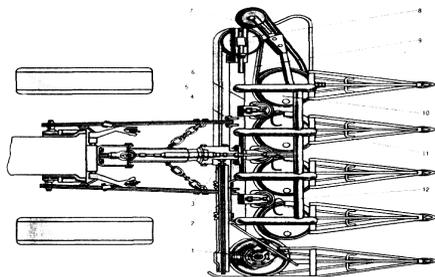
Таблица 1 – Основные технические характеристики льнотеребилки ТЛН-1,5А

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	2600x2350x750
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.

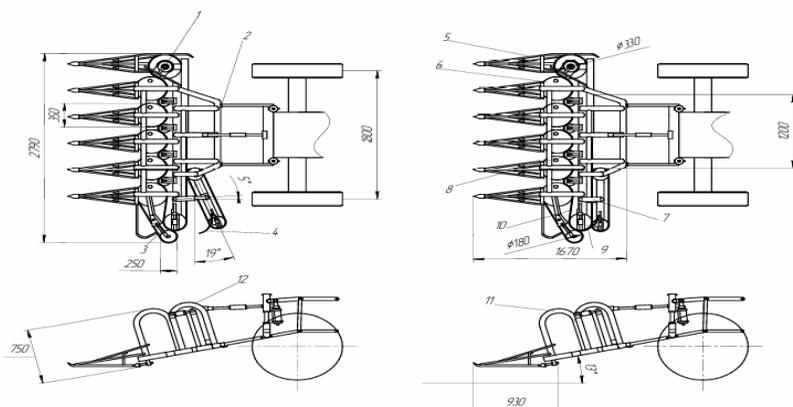
Кроме того, машина используется для деления поля на участки при подготовке их к механизированной уборке льна. Льнотеребилка может применяться на уборке полеглого льна. Агрегируется с тракторами класса 0,6 тс с передним ВОМ (Беларус 320.4), что крайне неудобно. Штатная конструкция ТЛН-1,5А представлена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



- 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 – теребилный ремень;
 10 – теребилный шкиф; 11 – делитель; 12 – рама [5]
 Рисунок 1 – Льнотеребилка ТЛН – 1,5А

Модернизация льнотеребилки ТЛН-1.5А направлена на увеличение ширины захвата и расширения способов укладки льнотресты (рис. 2). Данные показатели достигаются за счет разработки дополнительного льновыводящего 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 льнотеребилки предусмотрено два режима работы. Первое, при отведённом выводящем устройстве при помощи гидроцилиндра (рис. 2а) льнотреста складывается с левой стороны от колеи трактора.



а) Рабочий процесс укладки с левой стороны от трактора

б) Рабочий процесс укладки льна под колею трактора

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

Рисунок 2. Модернизированная льнотеребилка ТЛН-1,5А

Второе, при притягивании дополнительно выводящего устройства к раме льнотеребилки 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 льнотеребилки позволит использовать переднее навесное устройство трактора, не мешая проходу льна.

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

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 табл. 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 выводющим 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 С2. МПК А01Д45/06 (2006.01). Заявка №2016147597. Приоритет изобретения 05.12.2016г. Дата госрегистрации в Госреестре изобретений РФ 19.07.2018г. Дата публикации заявки 06.06.2018 Бюл. №16. Опубликовано 19.07.2018 Бюл. №20 – Пасин П.А., Пасин А.В., Горбунов Б.И., Кистанов Е.И.
2. Организация технического сервиса машин и оборудования. Практикум: учебное пособие для вузов / Ю. А. Кузнецов, И. Н. Кравченко, П. В. Сенин [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. Харьбина. – Самара: СамГАУ, 2023. – 44 с.
5. Интернет ресурс: <http://www.avtomash.ru/pred/begeztk/tln15a.htm>.