



ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

НАУЧНЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр лубяных культур»

**НАУЧНЫЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ**

ISSN 2782-2915

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций
(РОСКОМНАДЗОР)

Свидетельство
ПИ № ФС77-82351
от 23 ноября 2021 г.

Журнал включен
в Российский индекс научного
цитирования (РИНЦ)

Результаты статей размещены
на сайте электронной научной
библиотеки: <https://elibrary.ru>
Сайт: <https://fncl.ru/nauchnaya-deyatelnost/journal/>

Охраняется законом РФ
№ 5351-1 «Об авторском праве
и смежных правах»
от 9 июля 1993 года.

Над номером работали:
И.А. Флиманкова
М.В. Алейник
М.В. Красильникова

Адрес редакции:
214025, Российская Федерация,
г. Смоленск, ул. Нахимова, д. 21
телефоны:
8(4812)41-61-10 (доб. 112),
8(4812)65-55-03
e-mail: vnptiml@mail.ru

© ФГБНУ «Федеральный
научный центр лубяных культур»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ростовцев Р.А.

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Ущатовский И.В.

кандидат биологических наук, доцент

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Кольцов Д.Н.

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Гаврилова А.Ю.

кандидат биологических наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Черников В.Г.

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Сорокина О.Ю.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Рожмина Т.А.

доктор биологических наук

Тимошкин О.А.

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Серков В.А.

доктор сельскохозяйственных наук

Прахова Т.Я.

доктор сельскохозяйственных наук

Шардан С.К.

доктор экономических наук, доцент

Самсонова Н.Е.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Романова И.Н.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Лачуга Ю.Ф.

доктор технических наук, профессор, академик РАН

Лобачевский Я.П.

доктор технических наук, профессор, академик РАН

Ратошный А.Н.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Голуб И.А.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик НАН Беларуси

Осепчук Д.В.

доктор сельскохозяйственных наук

Никифоров А.Г.

доктор технических наук



СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОНОМИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕВОБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

3

В.И. Ильина

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ
И КАЧЕСТВА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НОВОГО СОРТА «ВИЗИТ»**

12

А. М. Мазин

**ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ
ПРИЗНАКОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБРАЗЦА
КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО**

20

А. Н. Никитин, А. А. Пузик, М. И. Перепичай, Н. В. Птицына

**ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА
ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ
И СРОКОВ ВЫСЕВА**

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ И ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

24

**А. В. Кудрявцев, Ф. Л. Блинов,
В. В. Голубев, И. С. Комелькова**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ В АГРОБИЗНЕСЕ**

31

**Р. А. Ростовцев, В. Г. Черников,
С. В. Соловьев, И. Б. Казаков**

**АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ОЧЕСЫВАЮЩИХ
АППАРАТОВ**

36

А. И. Тарима, С. П. Колешко

ФОРМИРОВАНИЕ СЛОЯ ЛЬНОТРЕСТЫ В РУЛОНЕ

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ОЧЕСЫВАЮЩИХ АППАРАТОВ

© 2022. Р. А. Ростовцев, В. Г. Черников, С. В. Соловьев, И. Б. Казаков
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
г. Тверь, Российская Федерация

Анализ очесывающих аппаратов льноуборочных машин дает возможность выбрать самый надежный аппарат по чистоте очеса, потере семян, повреждениям стеблей льна и производительности. В настоящее время производятся работы по разработке установки для очеса льна на льнозаводе. Это позволит повысить производительность уборочных работ в 2,5 раза и сократить количество задействованной техники, особенно на обработке вороха и очистке семян льна.

Ключевые слова: очесывающее устройство, лён-долгунец.

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0005).

Для цитирования: Ростовцев Р.А., Черников В.Г., Соловьев С.В., Казаков И.Б. Анализ конструкций очесывающих аппаратов. Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2022; 2(2): (31–35). DOI: 10.54016/SVITOK.2022.67.20.004

Поступила: 16.02.2022 Принята к публикации: 10.03.2022 Опубликована: 24.06.2022

ANALYSIS OF DESIGNS OF STRIPPERS

© 2022. R. A. Rostovtsev, V. G. Chernikov, S. V. Soloviev, I. B. Kazakov
Federal Research Center for Bast Fiber Crops,
Tver, Russian Federation

The flax harvesters combers analysis makes it possible to choose the most reliable machine in terms of tow cleanliness, seed loss, damage to flax stalks and productivity. Now the flax tow device, can be used directly on a flax mill, development is ongoing. This will increase the productivity of harvesting by 2.5 times and reduce the involved equipment quantity, especially in the heaps processing and flax seeds cleaning.

Keywords: combing device, fiber flax.

Acknowledgments: the work was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Task of the Federal State Budgetary Institution «Federal Research Center for Bast Fiber Crops» (topic No. FGSS-2022-0005).

For citations: Rostovtsev R.A., Chernikov V.G., Soloviev S.V., Kazakov I.B. Analysis of designs of strippers. Technical crops. Scientific agricultural journal. 2022; 2(2): (31–35). DOI: 10.54016/SVITOK.2022.67.20.004

Received: 16.02.2022 Accepted for publication: 10.03.2022 Published online: 24.06.2022

Введение. Льноводство в России является одной из важных отраслей сельского хозяйства. В 1913 году во всем мире посевы льна-долгунца составляли 1,4 млн га, из них на долю России приходилось 1,2 млн га, или 85% [5].

Будучи самой высокодоходной культурой в льносеющей зоне России, производство льна в последнее время стало убыточным.

Наиболее трудоемким и затратным процессом в льноводстве является уборка, на долю которой в зависимости от принятой технологии приходится 65–80% затрат труда, 55–75% денежных средств и до 40% затрат энергии [3].

Независимо от используемой технологии уборки ее наиболее важной и ответственной операцией, в значительной мере определяющей количество и качество получаемой продукции, а также производительность машин для сушки и переработки льновороха, является процесс отделения семенных коробочек от стеблей.

Учитывая данные обстоятельства, исследование процесса очеса, проектирование рабочих органов, создание перспективных технических средств для возделывания льна-долгунца представляют важную и весьма актуальную задачу в повышении уровня механизации уборочных работ и технической оснащенности отечественного льноводства.

Цель исследований – анализ конструкций очесывающих аппаратов, применяемых для очеса растений, выбор наиболее перспективного рабочего органа для очеса льна-долгунца в условиях льнозавода.

Методика исследований. Объектом исследования являлись очесывающие аппараты, применяемые для уборки льна-долгунца на отечественных и зарубежных машинах. Информационную базу составили научные работы и аналитические материалы по изучению рабочих органов для очеса льна-долгунца и других мелкосемянных культур.

В процессе исследования применялись методы сравнительного и системного анализа данных, экспертной оценки.

Результаты и их обсуждение. Анализ исследований по очесывающим аппаратам показал, что этой проблемой занимались достаточно много ученых, работы которых освещали конкретные задачи соответствующего периода развития техники для уборки льна-долгунца и других технических культур.

В настоящее время для обмолота сельскохозяйственных культур используют бильные молотильные аппараты [2], которые имеют целый ряд серьезных недостатков, таких как: большая повреждаемость убираемого материала, его засоренность, невозможность обмолота растений повышенной влажности и прочее.

Существующие уборочные машины предполагают очес, в основе которого лежит динамический процесс одностороннего касательного взаимодействия стеблей культуры с твердым телом. Такие рабочие органы можно подразделить на гребневые (полищелевые), щеточные, монощелевые и др. Классификация очесывающих аппаратов с различными рабочими органами для очеса стеблей льна первично была предложена А.А. Чернышковым [7], а позднее дополнена В.Г. Черниковым [6].

Рабочие органы гребневого типа с круговым поступательным движением самого гребня (рис. 1) используются в серийных льноуборочных комбайнах [1, 5]. Метод, по которому работают очесывающие аппараты гребневого типа, получил название – метод прочеса. Несмотря на широкое применение гребневых рабочих органов, они не лишены многих недостатков: это повреждаемость стеблей при входе гребня в ленту льна, обдир луба стебля при очесе, разрушение семенных коробочек, выход большого количества путанины и др. Изложенное указывает на необходимость поиска новых технических решений.

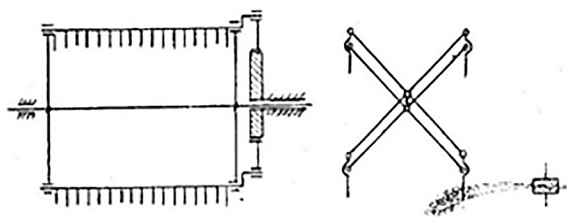


Рисунок 1. Схема очесывающего аппарата гребневого типа

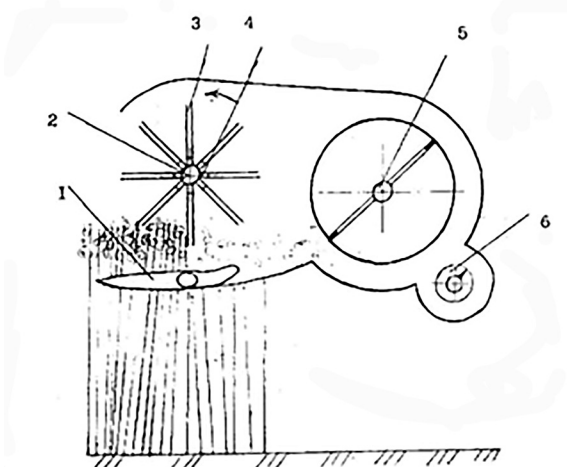


Рисунок 2. Схема очесывателя щеточного типа: 1 – делитель; 2 – очесывающий барабан; 3 – щетки; 4 – бичи; 5 – сужающий шнек; 6 – транспортирующий шнек

Очес некоторых растений производят щеточным методом. Таким способом убирают семенники трав [8], а также некоторые зерновые культуры. Рабочие органы таких аппаратов – щетки, закрепленные в определенном порядке на барабане. Отделение семян осуществляется ударным воздействием на них роторно-щеточного рабочего органа.

Предварительные сравнительные испытания показали неэффективность использования резиновых пальцев и проволоки, которые повреждали растения и травмировали семена. Поэтому в дальнейших исследованиях применяли только нейлоновые щетки.

Одним из основных недостатков устройств щеточного типа являются большие потери семян.

В Японии и других странах Азии широкое применение получили очесывающие аппараты, работающие по методу захлестывания (рис. 3) [4]. Таким способом очесывают преимущественно растения риса.

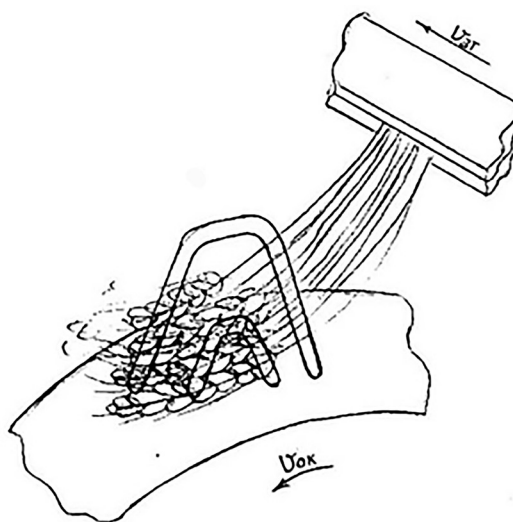


Рисунок 3. Вид рабочих органов и схема работы очесывающего аппарата, работающего по методу захлестывания

Конструкция очесывающего аппарата, работающего по принципу захлестывания вершины стебля за исполнительный элемент рабочего органа, представляет собой барабан, на котором последовательно в определенном порядке установлены зубья-рамки. Каждый зуб представляет собой ажурную рамку из стержневых элементов. Зуб-рамка взаимодействует с массой стеблей в поперечном и продольном направлениях, так как имеет угловую установку на барабане. Экспериментальная проверка эффективности устройства при двухстороннем очесе риса и пшеницы в лаборатории МИИСП показала высокие результаты: многократное снижение травмирования семян, снижение потерь при выносе с соломой, трех-, четырехкратное снижение энергоемкости процесса по сравнению с молотильными аппаратами.

Монощелевые устройства для очеса стеблей льна. Отрыв семенных коробочек в монощелевых рабочих органах может происходить методом волочения (протягивания) стеблей между двумя твердыми телами, образующими щель оптимальной ширины.

При этом способе очеса исполнительный элемент рабочего органа взаимодействует с лентой льна только по ее периферии, что значительно уменьшает вероятность сильных механических повреждений стеблей и, что особенно важно, луба. Успешную работу

такого аппарата гарантирует соответствие толщины ленты льна и ширины щели. Превышение толщины ленты над шириной щели приведет к резкому увеличению повреждаемости стеблей в связи с возникновением значительных напряжений на поверхности луба.

Недостатком работы таких устройств является, прежде всего, забивка щелевого

пространства продуктами очеса. Для освобождения от забивок необходима установка различных механических очистителей.

Во всех описанных конструкциях наблюдается использование одновременно двух методов: метода прочеса и метода захлестывания, а в последнем случае еще и метода защемления.

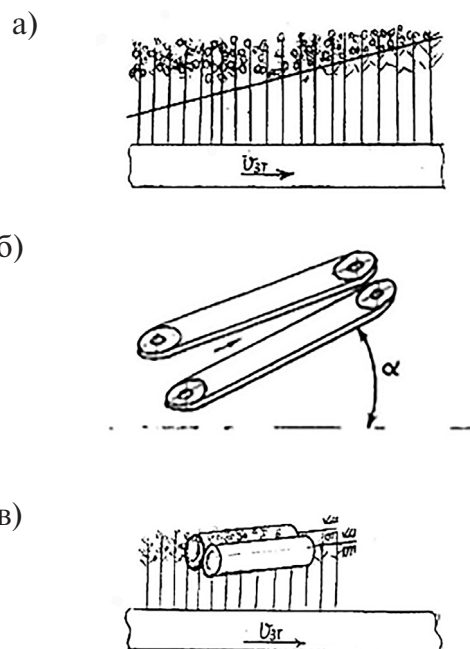


Рисунок 4. Схема монощелевых рабочих органов: а) с пассивными и б), в) с активными образующими щелевого элемента.

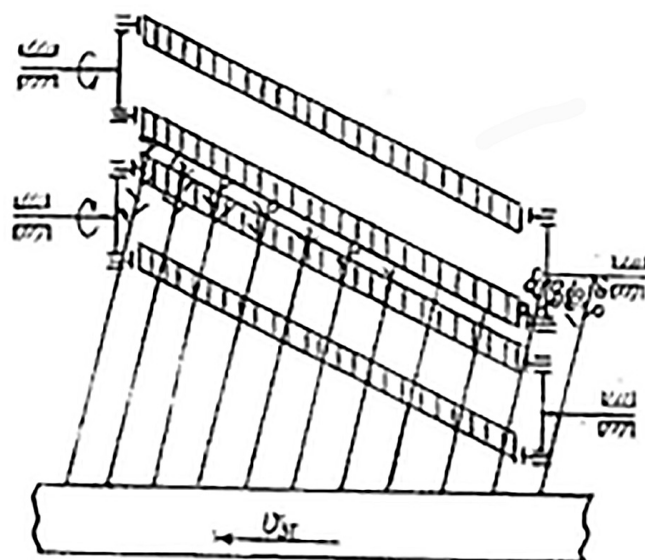


Рисунок 5. Схема роторно-планчатого очесывающего аппарата

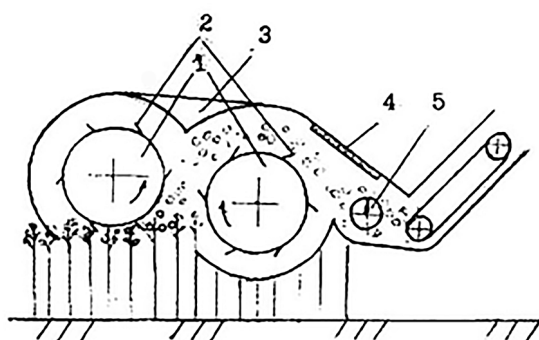


Рисунок 6. Схема очесывающего навесного модуля: 1 – очесывающие барабаны; 2 – рабочие органы; 3 – дефлектор; 4 – сетка; 5 – шнек

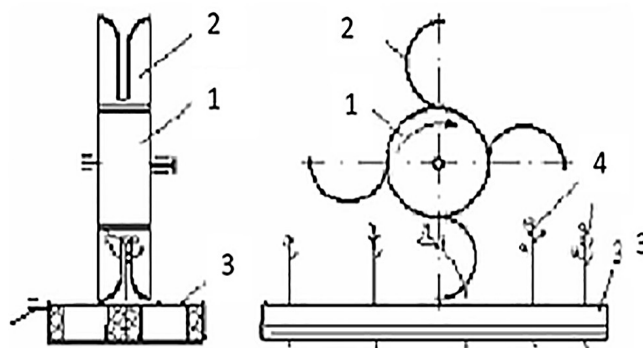


Рисунок 7. Схема динамически активного очесывающего аппарата монощелевого типа: 1 – барабан; 2 – очесывающие лопатки; 3 – зажимной транспортер; 4 – стебли льна

Выводы. Проанализированы конструкции и принцип работы существующих очесывающих аппаратов, выявлены характерные преимущества и недостатки конструкций. В ходе исследований осуществлен выбор очесывающего аппарата, наиболее подходящего для очеса льна-долгунца непосредственно в условиях льно-

заводов. Работающий по принципу прочеса слоя, основными критериями его выбора послужили простота конструкции, простота изготовления, выполнение всех агротехнических требований. Возможность поперечного прочеса слоя позволит увеличить выход длинного волокна на 0,85%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изойтко В.М., Чеботарев В.П., Лукомский А.Е. Поперечный прочес слоя льнотресты // Инновационные разработки для производства льна: материалы Международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЛ (14 – 15 мая 2015 г.). – Тверь: Тверской государственный университет, 2015. – 362 с.
2. Кленин Н.И., Сокун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1994. – 751 с.
3. Масленников В.А. Совершенствование технологии с обоснованием параметров и режимов работы аппарата для отделения коробочек от стеблей льна: автореферат дисс. ... канд. техн. наук. – Рязань, 1995. – 18 с.
4. Родионов Л.В., Макаров Б.И. Особенности технических решений по способам очеса стеблей сельскохозяйственных культур // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1993. – № 4. – С. 17–22.
5. Черников В.Г. Машины для уборки льна (конструкция, теория и расчет). – М.: ИНФРА-М, 1999. – 210 с.
6. Черников В.Г. Технологии и технические средства комбайнового и отдельного способов уборки льна: дисс. ... д-ра. техн. наук. – Тверь, 1999. – 87 с.
7. Чернышков А.А. Обоснование схемы и основных параметров очесывающего аппарата для отделения семенных коробочек льна: дисс. ... канд. техн. наук. – М., 1987. – 177 с.
8. Шаболов П.А., Самофалов Н.К., Масленников В.В. Обмолот на корню полеглых зерновых культур // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1989. – №8. – С. 11–17.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ростовцев Роман Анатольевич, д-р техн. наук, профессор РАН, директор, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 17/56, Комсомольский проспект, г. Тверь, Российская Федерация, 170041, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0368-1035>, e-mail: r.rostovcev@fncl.ru

Черников Виктор Григорьевич, д-р техн. наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 17/56, Комсомольский проспект, г. Тверь, Российская Федерация, 170041, e-mail: v.chernikov@fncl.ru

Соловьев Сергей Викторович, инженер-конструктор, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 17/56, Комсомольский проспект, г. Тверь, Российская Федерация, 170041, e-mail: s.solovyov@fncl.ru

Казаков Игорь Борисович, системный администратор, ФГБНУ «Федеральный

научный центр лубяных культур», 17/56, Комсомольский проспект, г. Тверь, Российская Федерация, 170041, e-mail: i.kazakov@fncl.ru

Roman A. Rostovtsev, DSc in Technical Sciences, Professor RAS, Director, 17/56, Komsomolskiy pr., Tver, Russian Federation, 170041, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0368-1035>, e-mail: r.rostovcev@fncl.ru

Victor G. Chernikov, DSc in Technical Sciences, Professor, Corresponding member RAS, Chief researcher, 17/56, Komsomolskiy pr., Tver, Russian Federation, 170041, e-mail: v.chernikov@fncl.ru

Sergey V. Soloviev, Design engineer, 17/56, Komsomolskiy pr., Tver, Russian Federation, 170041, e-mail: s.solovyov@fncl.ru

Igor B. Kazakov, System administrator, 17/56, Komsomolskiy pr., Tver, Russian Federation, 170041, e-mail: i.kazakov@fncl.ru