

8. Макарова, А. В. Состояние отечественного сельхозмашиностроения и пути повышения эффективности сельскохозяйственного бизнеса / А. В. Макарова, С. А. Грашков, Д. И. Еськов // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. 2021. С. 59-63.
9. Милюткин, В. А. Региональное развитие сельхозмашиностроения – основа успешного развития импортозамещения в АПК / В. А. Милюткин // Безопасность и качество товаров. 2023. С. 71-79.
10. Пилюгин, А. Ю. Сельхозмашиностроение как фактор создания новых производств и территориального развития / А. Ю. Пилюгин // Главный редактор. 2022. Т. 2. № 51. С. 119.
11. Романова, Л. В. Инновации и перспективы развития сельскохозяйственной техники в РФ / Л. В. Романова // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. 2021. С. 56-60.

УДК 631.358:633.521

МОЛОТИЛКА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАВОДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

**Бурлаков Юрий Владимирович (ORCID 0009-0005-5463-6068),
Чемоданов Сергей Иванович (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Бурлакова Светлана Васильевна (ORCID 0009-0007-4148-4602),
Синицын Виктор Андреевич (ORCID 0009-0007-2054-4362)**

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: yura011@yandex.ru

Аннотация. Цель работы – совершенствования технологического процесса выделения семян льна-долгунца в стационарных условиях из ленты с семенными коробочками получаемой из рулонов. Научная гипотеза – обмолот семян льна-долгунца может быть достигнут путем разрушения семенных коробочек в молотильном аппарате трехвальцового типа в результате деформации сжатия. Предложен вариант молотильно-сепарирующего устройства вальцового типа для обмолота неочесанной тресты льна-долгунца, получаемой от рулонов в линии выработки волокна путем ее равномерного проплющивания в зазорах между обрезиненными вальцами при реализации заводской технологии уборки. Использование лабораторного образца трехвальцового молотильно-сепарирующего устройства при реализации заводской технологии уборки льна-долгунца обеспечивает устойчивый технологический процесс выделения семенной части урожая из ленты, получаемой от рулонов в условиях стационара путем разрушения семенных коробочек в результате ее двукратного промина между обрезиненными вальцами. Фракционный состав полученного семенного вороха содержит: свободные семена – 50%, оболочки семенных коробочек – 47%, необмолоченные семенные коробочки – 3%, пуганина – менее 1%. Стебли льна-долгунца равномерно проплющены по всей своей длине.

Ключевые слова: уборка, обмолот, молотильное устройство, лен-долгунец, потери, влажность

ЗЫГЫР ЖЫЙНООНУН ЗАВОДДУН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШКЕ АШЫРУУ БОЮНЧА КЫРМАКЧЫ

**Бурлаков Юрий Владимирович (ORCID 0009-0005-5463-6068),
Чемоданов Сергей Иванович (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Бурлакова Светлана Васильевна (ORCID 0009-0007-4148-4602),
Синицын Виктор Андреевич (ORCID 0009-0007-2054-4362)**

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
Краснообск, Новосибирская облусу, Орусия
E-mail: yura011@yandex.ru

Аннотация. Иштин максаты – була зыгыр үрөнүн стационардык шарттарда рулеттерден алынган урук шактары бар лентадан бөлүп алуунун технологиялык процессин өркүндөтүү. Илимий гипотеза – була зыгыр уругун чаап-жыйноону кысуу деформациясынын натыйжасында үч рулондуу тибиндеги эгин чабуучу аппаратта урундук уячаларды жок кылуу аркылуу ишке ашырууга болот. Заводдук эгинди жыйноо технологиясын ишке киргизген кезде була чыгаруучу линияда рулондордон алынган таралбаган була зыгыр тресттерин аны резина менен капталган валиктердин ортосундагы боштуктарга бир калыпта тегиздөө жолу менен бастыруу үчүн валик тибиндеги эгин бөлүүчү түзүлүштүн варианты сунуш кылынат. Була зыгырын жыйноонун заводдук технологиясын ишке ашырууда үч роликтүү эгин бөлүүчү аппараттын лабораториялык үлгүсүн колдонуу стационардык шартта рулондон алынган лентадан түшүмдүн үрөн бөлүгүн бөлүп алуунун туруктуу технологиялык процессин камсыз кылат. анын резина менен капталган валиктердин арасына эки жолу айлануусунун натыйжасында урундук тупторду жок кылуу. Алынган үрөн үймөгүнүн фракциялык курамында: бош уруктар – 50%, үрөн кабыгынын кабыктары – 47%, чатырланбаган уруктар – 3% жана пуганин – 1%тен аз.

Негизги сөздөр: оруу, эгин чабуу, кырман, була зыгыр, коромжу, нымдуулук

THRESHING MACHINE FOR IMPLEMENTING FACTORY TECHNOLOGY FOR HARVESTING FIBER FLAX

**Burlakov Yuri Vladimirovich (ORCID 0009-0005-5463-6068),
Chemodanov Sergey Ivanovich (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Burlakova Svetlana Vasilyevna (ORCID 0009-0007-4148-4602),
Sinitsyn Victor Andreevich (ORCID 0009-0007-2054-4362)**

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: yura011@yandex.ru

Abstract. The aim of the work is to improve the technological process of separating flax seeds in stationary conditions from a tape with seed pods obtained from rolls. The scientific hypothesis is that flax seeds can be threshed by breaking seed pods in a three-roll threshing machine as a result of compression deformation. A variant of a roller-type threshing and separating device is proposed for threshing uncombed flax straw obtained from rolls in a fiber production line by uniformly flattening it in the gaps between rubberized rollers when implementing the factory harvesting technology. The use of a laboratory sample of a three-roll threshing and separating device when implementing the factory technology of harvesting flax provides a stable technological process for separating the seed part of the crop from a tape obtained from rolls in stationary conditions by breaking seed pods as a result of its double kneading between rubberized rollers. The fractional composition of the obtained seed heap contains: free seeds – 50%, seed capsule shells – 47%, unthreshed seed capsules – 3% and tangle – less than 1%. Flax stems are uniformly flattened along their entire length.

Keywords: harvesting, threshing, threshing device, flax, losses, humidity

Введение

За последние 30 лет льноводство по посевной площади в России сократилось в 13 раз – с 418 тыс. га в 1990 г. до 32 тыс. га в 2024 г. Динамика сокращения такова, что из 140 льнозаводов, построенных еще в СССР, согласно реестру льноводческих предприятий, возделывавших лен-долгунец в 2021 г., к 2024 г. осталось только четыре сертифицированных льноводческих хозяйства [1].

Лен-долгунец возделывают с целью получения длинного волокна. При этом семенная часть урожая должна быть отделена от стебельной перед выработкой волокна. Проблема заключается в том, что если семена попадут под мяльные вальцы в линии по выработке волокна, то это приведет к их раздавливанию, замасливанию вальцов и нарушению технологического процесса, что в свою очередь негативно скажется на качестве волокна.

Уборка льна-долгунца может быть реализована по различным технологиям: комбайновой, разделной, заводской и с очесом на корню. На практике в льноводческих хозяйствах в зависимости от специализации хозяйств, наличия или отсутствия специализированных льноуборочных машин и от конкретно складывающихся природно-климатических условий уборки могут комбинированно сочетаться все технологии за один уборочный период [2].

Заводская технология включает такую технологическую операцию, как теребление без очеса семенных коробочек в фазу желто-зеленой спелости, осуществляемую льнотеребилками или льноуборочными комбайнами с выключенными очесывающими аппаратами. Лента с семенными коробочками, уложенная на поверхность поля, подвергается естественному процессу росяной мочки, благодаря которому волокнистая часть урожая в стеблях будет легче отделяться от неволокнистых частей растений. Для обеспечения равномерной вылежки стеблей лента льна-долгунца несколько раз поднимается и оборачивается подборщиками-оборачивателями. При этом семена в семенных коробочках в процессе вылежки ленты созревают и становятся более сформированными.

В процессе вылежки ленты льна-долгунца имеет место повышение уровня неравномерности стеблей в ленте. Это связано также и с нарушениями таких приемов технологического процесса, как подбор, оборачивание и укладка ленты в сочетании с ветровой нагрузкой. Поскольку лентальна-долгунца имеет парусность, то в некоторых случаях происходит смещение в ветреную погоду относительно изначальной линии укладки ленты на поверхности поля [3].

Из нормально вылежавшейся до состояния тресты ленты с семенными коробочками пресс-подборщики формируют рулоны и транспортируют на территорию льнозавода, где они складываются, досушиваются и осуществляется выработка волокна [4].

Лентальна-долгунца, получаемая в процессе размотки рулонов, согласно стандартам на первичную переработку, должна быть толщиной от 5 до 6 см, что соответствует средней линейной плотности – около 2,5 кг/м.п. [5].

После размотки рулонов не очесанная лента подается на раскладочный стол, где вручную стебли раскладываются. Далее лента поступает в сушильную машину для льнотресты и попадает в стационарный очесыватель льнотресты, где отрыв семенных коробочек от стебля обеспечивается возвратно-поступательным движением гребенки. При этом в серединной части лента фиксируется зажимным механизмом, а комлевая часть растений вообще не подвергается какому-либо механическому воздействию.

При эксплуатации гребенчатых очесывающих рабочих органов оператору установки следует визуально фиксировать некоторые важные моменты и оперативно вносить коррективы, которые, в конечном счете, скажутся на качестве очеса тресты с семенными коробочками, а именно [6]:

– направлять ленту в очесыватель таким образом, чтобы в зону очеса попадала исключительно верхняя часть стеблей с семенными коробочками;

– для предотвращения выдергивания стеблей и зачесываемой ленты следить за усилием прижатия прижимного ремня к обводному колесу.

Альтернативным вариантом стационарному очесывателю тресты с гребенчатыми рабочими очесывающими органами для выделения семенной части урожая в линии выработки волокна при реализации заводской технологии уборки предлагается вариант вальцового молотильно-сепарирующего устройства, в котором разрушение семенных коробочек осуществляется за счет промина тресты с семенными коробочками между обрезиненными вальцами [7].

Материалы и методы исследования

Цель исследований – совершенствование технологического процесса выделения семян льна-долгунца в стационарных условиях из ленты с семенными коробочками получаемой из рулонов.

Научная гипотеза: обмолот семян льна-долгунца может быть достигнут путем разрушения семенных коробочек в молотильном аппарате трехвальцового типа в результате деформации сжатия.

Задача исследований – определить зависимости фракционного состава обмолоченного вороха от усилия сжатия, скорости подачи и плотности ленты.

Экспериментальные исследования проводились на лабораторном образце трехвальцового молотильно-сепарирующего устройства.

Исходным материалом для проведения экспериментальных исследований служила неочесанная лента льна-долгунца «Томский-19», полученная от рулонов влажностью 16%. Длина неочесанной ленты льна с семенными коробочками составляла 0,82 см.

Перед проведением опытов ленты льна-долгунца с заданной плотностью раскладывали на подающем транспортере.

Вначале включали стационарное трехвальцовое молотильное устройство, а затем – подающий транспортер.

Опыт проводили следующим образом. Сформированная на подающем транспортере неочесанная лента льна-долгунца подавалась с заданной скоростью и плотностью к вальцовому молотильно-сепарирующему устройству, где и происходило разрушение семенных коробочек в результате двукратного промина ленты льна между обрезиненными вальцами, при этом стебли льна равномерно проминались по всей своей длине.

После обмолота ленты вальцовое молотильно-сепарирующее устройство и подающий транспортер выключались. Осуществлялся сбор семенного вороха с оценкой его фракционного состава и полноты обмолота ленты льна долгунца.

Качество обмолота неочесанной ленты льна-долгунца вальцовым молотильно-сепарирующим устройством характеризуется такими выходными показателями, как: полнота вымолота семян; повреждение стеблей и семян.

Результаты исследований

В условиях стационара, экспериментальное вальцовое молотильно-сепарирующее устройство обеспечивает устойчивый технологический процесс обмолота неочесанной ленты льна-долгунца, полученной от рулона. При этом семена льна-долгунца в результате проплющивания имеют всхожесть 98%, а стебли по всей своей длине не имеют повреждений.

В результате лабораторных исследований определены места схода семенного вороха и выявлен его фракционный состав.

Оценка полноты обмолота неочесанной ленты льна-долгунца между обрезиненными вальцами показала, что при усилии сжатия ленты более 16 кН наблюдается полный вымолот семян за счет полного разрушения семенных коробочек в результате их двукратного промина между обрезиненными вальцами вальцового молотильно-сепарирующего устройства.

Фракционный состав семенного вороха, полученного в результате обмолота неочесанной ленты вальцовым молотильно-сепарирующим устройством, имеет следующий состав: коробочки с семенами – 3%, свободные семена – 50%, оболочки коробочек с плодоножками – 47%, путанина – менее 1% [8].

Дискуссия

В условиях стационара использование вальцового молотильно-сепарирующего устройства в сравнении со стационарными очесывателями с гребенчатыми очесывающими рабочими органами имеет ряд существенных преимуществ: повышается чистота очеса с 82 до 100%; потери семян при очесе снижаются с 3 до менее 1%; повреждение о дробление семян снижается с 1,5 до менее 1%; повреждение стеблей, влияющее на выход длинного волокна, снижается с 5 до менее 1%; отход стеблей в путанину снижается с 8 до менее 1%.

При этом нагрузка на оператора стационарного молотильного устройства снижается за счет устойчивости технологического процесса, поскольку нет необходимости направлять ленту в очесыватель таким образом, чтобы в зону очеса попадала исключительно верхняя часть стеблей, с семенными коробочками, а также следить за усилием прижатия прижимного ремня к обводному колесу.

Выводы

1. Использование лабораторного образца трехвальцового молотильно-сепарирующего устройства при реализации заводской технологии уборки льна-долгунца обеспечивает устойчивый технологический процесс выделения семенной части урожая из ленты, получаемой от рулонов в условиях стационара путем разрушения семенных коробочек в результате ее двукратного промина между обрезиненными вальцами.

2. Фракционный состав полученного семенного вороха содержит: свободные семена – 50%, оболочки семенных коробочек – 47%, необмолоченные семенные коробочки – 3%, путанина – менее 1%.

3. Стебли льна-долгунца равномерно проплющены по всей своей длине, что способствует процессу выделения из волокон костры.

Использованная литература

1. Крупнов Ю. Льняная сверхзадача. План реформирования льняной отрасли // Агротехника и технологии. 2022. № 1. URL: <https://www.agroinvestor.ru/opinion/article/37397-lnyanaya-sverkhzadacha-plan-reformirovaniya-lnyanoy-otrasli/>
2. Петраченко Д.А., Коропченко С.П. Исследование динамики изменения основных качественных показателей ленты тресты льна-долгунца // Young Scientist. 2014. № 10. С. 189-191.
3. Казакевич П.П. Техничко-технологические основы повышения качества льняной тресты // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2011. № 1. С. 89-93.
4. Астахов В.С., Азаренко В.В., Курзенков С.В., Гордеев О.В., Коцуба В.И. Анализ рабочих органов для сбора и транспортировки вороха льна-долгунца // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 144-149.
5. Лойко С.Ф., Трибуналов М.Н. Исследование процесса уплотнения ленты льнотресты в рулоне // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2019. № 52. С. 120-124.
6. Романенко В.Ю., Соловьев С.В. Оценка качества работы очесывателей льнотресты при переработке льна-долгунца по заводской технологии // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 2. № 4 (6). С. 34-40. DOI: 10.54016/SVITOK.2023.84.97.005.
7. Патент 2553235 Российская Федерация, МПКА01F11/02. Вальцовое молотильное устройство / Ю.В. Бурлаков; заявитель и патентообладатель ГНУ «Сибирский науч.-исслед. ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства». № 2014110386/13; заявл. 18.03.2014; опубл. 10.06.2015. Бюл. № 16. 3 с.
8. Бурлаков Ю.В. Использование вальцового молотильного устройства при обмолоте льна-долгунца // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. № 6. С. 115-123. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-6-13.

УДК 574.635

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА БАРБОТИРОВАНИЯ НА ДЕЗИНФЕКЦИЮ ВОДЫ ОЗОНОМ

**Илюшов Николай Яковлевич,
Кондратьев Аркадий Александрович**

Сибирский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства, СФНЦА РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Аннотация. Обеззараживание воды проводится для обеспечения ее эпидемической безопасности и предотвращения передачи через воду возбудителей инфекционных заболеваний. Дезинфекция методом озонирования позволяет уничтожать все известные виды вирусов, грибков, цист, бактерий и т.д., причем в течение очень непродолжительного периода времени. Но озонирование имеет и свои недостатки, наиболее опасным из которых является крайне вредное воздействие на людей, причем в течение довольно непродолжительного времени. В данной статье приведены описание и результаты исследований скорости уменьшения концентрации озона в жидкости в зависимости от способа барботирования данной жидкости.

Ключевые слова: озон, барботирование, микроорганизмы, дезинфекция, концентрация, озонородная смесь

КӨБҮРТҮҮ ЫКМАСЫНЫН ТААСИРИ СУУ ЗОНАЛАШТЫРУУ

**Илюшов Николай Яковлевич,
Кондратьев Аркадий Александрович**

Сибирь айыл чарбасын механизациялоо жана электрлештирүү илимий-изилдөө институту,
Краснообск, Орусия
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Аннотация. Сууну дезинфекциялоо анын эпидемиялык коопсуздугун камсыз кылуу жана жугуштуу оорулардын козгогучтарынын суу аркылуу жугушун алдын алуу үчүн жүргүзүлөт. Озондоштуруу ыкмасы менен дезинфекциялоо вирустардын, козу карындардын, кисталардын, бактериялардын Ж.Б. белгилүү түрлөрүн жок кылууга мүмкүндүк берет жана өтө кыска убакыттын ичинде. Бирок озондоштуруунун да кемчиликтери бар, алардын эң коркунучтуусу адамдарга өтө зыяндуу таасири жана кыска убакыттын ичинде. Бул макалада суюктуктун көбүртүлгөн ыкмасына жараша суюктуктагы озондун концентрациясынын азайышынын сыпаттамасы жана изилдөө жыйынтыктары келтирилген.

Негизги сөздөр: озон, көбүртүү, микроорганизмдер, дезинфекция, концентрация, озон аба аралашмасы