

8 Предпатент 15222 РК. Сошник для подпочвенного разбросного внесения удобрений / Нукешев С.О. и др.; опубли. 15.04.2008, Бюл. № 4. – 4 с.: ил.

9 Нукешев С.О. Определение скорости истечения удобрений из стойки-тукопровода // Вестник Карагандинского университета. Серия МАТЕМАТИКА. –2006. –№2(42). – С.35– 40.

УДК 631.531.024; 631.361.42; 631.171: 65.011.56

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНОВОРОХА НА СЕМЕНА

**В.А. Шаршунов,¹ д.т.н, профессор, В.Е. Круглень,² к.т.н, доцент,
А.С. Алексеенко,² к.т.н., доцент, А.Н. Кудрявцев,² к.т.н, доцент,
В.И. Коцуба,² к.т.н., доцент**

*¹УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилев, ²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия», г. Горки, Республика Беларусь*

Льноводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства нашей страны и имеет большое значение для развития экономики сельскохозяйственных предприятий [1].

К сожалению, на сегодняшний день льноводство является убыточной отраслью, несмотря на принимаемые государством меры по повышению эффективности ее работы. Урожайность льнопродукции в республике за 2003–2008 гг. не превышала 7,3 ц/га волокна и 3 ц/га семян. Нет заметных улучшений и в последние годы (с 2008–2011 гг.), что определяет недостаточный валовой сбор (рис. 1.1) [1].

Как известно, урожай льна-долгунца «рождается» дважды. Первый раз в процессе роста, а второй – во время его уборки. Уборка льна является наиболее трудоемким процессом в технологии его производства (70% всех трудозатрат) и во многом определяет качество продукции и экономические показатели льноводства в целом. Запаздывание с уборкой на 10–12 дней снижает урожайность волокна на 40 %, а его качественные показатели – на 20–50 %. Поздние сроки уборки ведут и к потерям семян – до 30 % [2].

В настоящее время в мировой практике различают четыре технологии: сноповая, комбайновая, раздельная и заводская. Сноповая уборка сопряжена с большими затратами ручного труда и в настоящее время применяется в основном в селекции и семеноводстве, а также в исключительных неблагоприятных погодных условиях.



**Рисунок 1.1 - Динамика изменения посевных площадей, урожайности
и валовых сборов льнопродукции в Республике Беларусь**

Технология комбайновой уборки включает в себя теребление растений с одновременным очесом семенных коробочек и расстилом льносоломы в ленты. Она позволяет уменьшить затраты труда в 1,7–3,4 раза по сравнению со сноповой уборкой и в наименьшей степени зависит от погодных условий. Несмотря на достоинства этой технологии в процессе вылежки льносоломы имеет место неоднородность тресты по ее основным качественным признакам: цвету, прочности и, особенно, по степени вылежки. Существенным недостатком комбайновой уборки является ее высокая энергоемкость в связи с большими затратами энергоресурсов на искусственную сушку сырого льновораха при получении семян, более 48 кг/га топлива, т.е. около 30% от затрат на всю технологию [2].

Технология раздельной уборки (планируется до 30 % посевов) включает теребление льна, расстил его на поле в ленты, естественную сушку, подъем и очес семенных коробочек, растил очесанных лент льносоломой на льнище. Основной недостаток ее заключается в большой зависимости от погодных условий [2].

Во Франции, Бельгии, Венгрии и других странах применяется «технология заводского обмолота», где широко практикуется специализация фермерских хозяйств – одни выращивают лен на семена, а вторые используют их для выращивания льна на льнотресту. Она начала осваиваться и в нашей стране. К недостаткам этой технологии относятся большие потери семян (до 70%, как в поле во время вылежки, оборачивания, вспушивания и рулонирования, так и на льнозаводе из-за некачественной работы счесы-

вающего устройства – намотка на рабочий орган, потери вместе с путаниной) и их низкие посевные качества [2].

Повысить эффективность уборки льна-долгунца, на наш взгляд, позволит переход на технологию комбинированной уборки, отвечающую требованиям адаптивности к различным погодным условиям, когда при достижении посевами ранней желтой спелости применяют технологию раздельной уборки с последующим подъемом-очесом-оборачиванием, или без очеса (при заводской технологии), а затем технологию комбайновой уборки по мере достижения культурой конца желтой и полной спелости, а при запаздывании – опять следует применять заводскую технологию.

Применение комбинированной уборки экономически оправдано, т.к. позволяет сократить сроки уборки на 10...12 дней, что обеспечит повышение качества льнопродукции и выхода семян, сократит прямые эксплуатационные затраты на 10...15 %. Условием применения этой технологии является возделывание льна льнозаводами и хозяйствами в достаточно крупных масштабах.

Лабораторно-полевые исследования, которые проводились в СПК «Маслаки» Горьковского района, показали что состав льновороха и влажность его компонентов при уборке льна серийным льнокомбайном ЛК-4А в фазе ранней желтой спелости (таблица 1).

Таблица 1 - Состав и влажность льняного вороха при комбайновой уборке

Компонент	Количество, %	Влажность, %
Семенные коробочки	40...84	17...58
Свободные семена	2...25	12...27
Стебли и обрывки стеблей	2...51	59...66
Сорняки	1...33	44...81
Минеральный сор	до 1	–

Льняной ворох, получаемый от льнокомбайнов, представляет собой связную массу, трудноразделимую из-за пронизывающих ее прочных стеблей. У такого вороха полностью отсутствует сыпучесть. Большое содержание путанины приводит к увеличению влажности и объема вороха, это в свою очередь снижает производительность сушильного пункта, ведет к непроизводительным затратам топлива и электроэнергии при сушке и дальнейшей переработке материала. Таким образом, с целью экономии энергоносителей перед сушкой выделяют из льновороха путанину, как правило зерноуборочными комбайнами.

В БГСХА для переработки льновороха на стационарном пункте были разработаны сепаратор сырого льновороха (рис. 1а), двухъярусная противоточная карусельная сушилка (рис. 1в) и молотилка-сепаратор льновороха (рис. 1б) [3].

Сепаратор сырого льновороха (рис. 1а) состоит из следующих основных узлов: рамы, лотка 1 для подачи льновороха, зубчатых барабанов 3, двух перетирающих обрезиненных вальцов 4, сепарирующе-транспортирующей решетки 6 и планчатых вальцов 7.

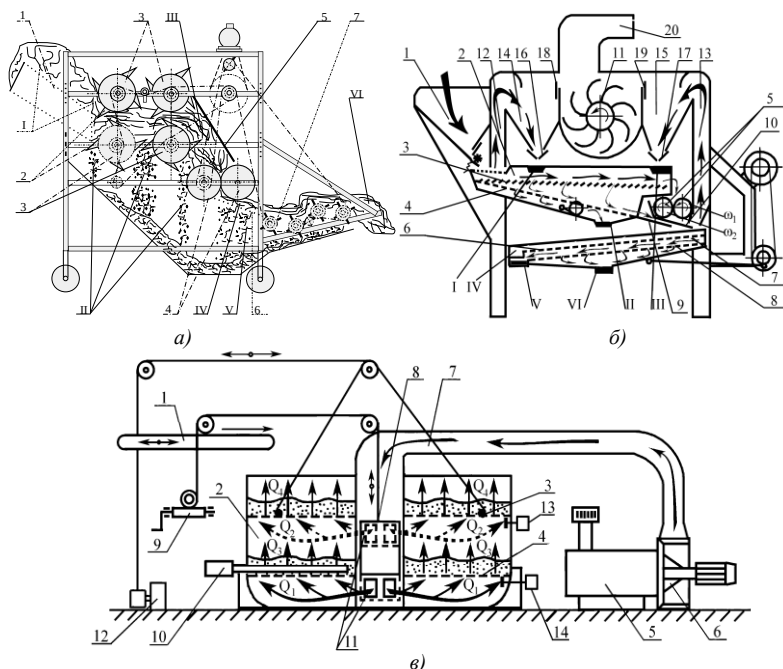


Рисунок 1 - Схемы технических средств для переработки льновороха

Принцип действия сепаратора основан на предварительном выделении из льновороха (перед перетиранием) свободных семян и головок зубчатыми барабанами, перетирания вороха с необорванными коробочками обрезиненными вальцами, просеивания свободных семян на сепарирующе-транспортирующей решетке и планчатых барабанах.

Выделение семян и головок зубчатыми барабанами происходит из-за различия частоты вращения первой и второй пары барабанов, в результате чего слой вороха растягивается и разрывается при прохождении от первой пары ко второй и далее. При растягивании слоя вороха плотность его уменьшается. В результате этого увеличивается скважность вороха и вероятность прохода через него коробочек и семян.

Применение сепаратора позволяет снизить затраты топлива на досушивание льновороха на 20...50 % за счет уменьшения его объема и выделе-

ния длинных, имеющих большую влажность, примесей перед сушкой, снизить потери семян с грубым льноворохом до 1...2% за счет предварительного домолота.

Далее обогащенный (отсепарированный) льноворох подается на двухъярусную противоточную сушилку (рисунок 1в), состоящую из загрузочного устройства 1, кольцевой сушильной камеры 2, имеющей две решетчатые платформы 3 и 4, топочного агрегата 5, воздуховода 7 с распределительным клапаном 8 и выгрузного устройства 10 с рыхлителем-разравнивателем.

Технологический процесс сушки осуществляется следующим образом. Льноворох равномерно загружается на нижнюю решетчатую платформу через зазор в верхней сушильной платформе, а затем на верхнюю платформу. В результате этого, отработавший на нижней платформе, сушильный агент Q_3 используется для предварительного подогрева влажного вороха, загруженного на верхнюю платформу. Ворох, загруженный на нижнюю платформу, досушивается до кондиционной влажности и выгружается с помощью выгрузного устройства. После этого подсушенный ворох с верхней платформы перегружается на нижнюю и далее процесс повторяется.

Предварительный подогрев льновороха на верхней решетчатой платформе позволяет существенно (на 15–20 %) ускорить его досушивание, а одновременное перемешивание на нижней платформе – увеличивает производительность сушилки на 40–50 %, что позволяет снизить энергозатраты при сушке в 1,6 раза [3].

После досушивания ворох подается на обмолот и сепарацию (очистку семян) в комбинированную молотилку-сепаратор льновороха (рисунок 1б), которая состоит из бункера-дозатора 1, аспирационной системы 2, верхнего решетчатого стана 3, состоящего из разделительного и подсевного решета, вальцового молотильного устройства 4 и нижнего решетчатого стана 5 с инерционными качающимися решетками. Молотилка-сепаратор выделяет из льновороха свободные семена, легкие и мелкие примеси, а затем производится обмолот семенных коробочек и очистка семян.

Применение разработанной молотилки-сепаратора для переработки льновороха позволяет увеличить степень выделения семян на 5 %, снизить степень травмирования и микрповреждений семян на 7 % и повысить производительность процесса сепарации на 25 %[3].

Литература

1. Казакевич П.П. Льноводство и льнопереработка в Беларуси: проблемы развития / П.П. Казакевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – №7 (99). – С. 4–11.

2. Льноводство Беларуси / И.А. Голуб, А.З. Чернушок; РУП «Ин-т льна Нац. акад. Наук Беларуси». – Борисов: Борисов. укрупн. тип. им. 1 Мая, 2009. – 245 с.

3. Совершенствование процесса переработки льновороха на стационарном пункте модернизированными машинами и оборудованием / В.Е. Кругленя, А.Н. Кудрявцев, А.С. Алексеенко, В.И. Коцуба // Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса сельскохозяйственной техники: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6–8 апр. 2004 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. аграр. техн. ун-т; редкол.: И.Н. Шило [и др.]. – Минск, 2006. – Ч. 2. – С. 143–149.

УДК 631.313.7

ОРИГИНАЛЬНОЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОРУДИЕ ДЛЯ РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ

**И.Н. Шило, д.т.н., профессор, Н.Н. Романюк, к.т.н., доцент,
В.А. Агейчик, к.т.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье предложена оригинальная конструкция бороны дисковой, использование которой позволит повысить ее эксплуатационную надежность работы, снизить сложность конструкции, уменьшить массу и стоимость.

Введение

Дисковая борона – это современное сельскохозяйственное орудие, которое выполняет функции по ресурсосберегающей предпосевной и основной обработке почвы перед посевом. С помощью ее можно бороться с сорняками, измельчать пожнивные остатки после уборки урожая на полях. Она заменяет собой борону, плуг, культиватор и лущильник.

Целью наших исследований является повышение эксплуатационной надежности работы, снижение сложности конструкции, уменьшение массы и стоимости бороны дисковой.

Основная часть.

Проведенный патентный поиск показал, что известна прицепная дисковая борона БД-4.1 [1], включающая колесную прицепную раму, на которой закреплены в два ряда под углом к направлению движения дисковые батареи в виде смонтированных на общем квадратном валу нескольких дисков через распорные втулки, при этом вал установлен в подшипниках, а передние батареи работают вразвал, задние – в свал.