

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ СЫРОГО ЛЬНЯНОГО ВОРОХА

Трибуналов М.Н., к. т. н., доцент, **Оскирко С.И.**, к.т.н., доцент, **Янцов Н.Д.**, к.т.н., доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет

В технологической схеме послеуборочной обработки льновороха самым ответственным звеном является досушивание, так как прежде всего от влажности материала зависят сохранность и изменение семенных свойств досушиваемого материала. Это связано как с энергоемкостью самого процесса, так и с несовершенством технологии и конструкции значительной части действующих сушилок. В сельскохозяйственных предприятиях преобладают устаревшие (срок службы 17-18 лет, КПД топок не превышает 56 %) энерго- и металлоемкие конструкции (удельный расход топлива 11-14 кг на плановую тонну, удельная металлоемкость до 2000 кг на плановую тонну и выше). Начиная с 1990 г. произошел резкий спад производства сушильной техники, и дефицит сушильного оборудования сегодня оценивается в 30 % к потребности [1].

В настоящее время посеvy льна убирают льнокомбайнами и льнотеребилками. Уборку льна при комбайновом способе производят льнокомбайнами ЛКВ-4А с вязкой в снопы и ЛК-4А – в расстил. После комбайновой уборки льна получают льняной ворох влажностью от 25 до 80 % с содержанием длинностебельных примесей в виде путанины и стеблей сорняков от 12 до 45 %. Сушку вороха производят в напольных, конвейерных и карусельных сушилках с помощью воздухоподогревателей ВПТ-600, ТАУ-0,75 и др. Сухой ворох, с целью выделения из него семян льна, перерабатывают на льномолотилке МВ-2,5А или на льномолотилке-сепараторе МЛВ-2,0.

При недостатке сушильной техники отдельные хозяйства для переработки влажного льняного вороха используют переоборудованные зерноуборочные комбайны. В этом случае льноворох обмолачивают в поле в фазе полной спелости, а на пунктах производится досушивание льносемян. Однако в процессе сепарации сырого вороха в отходы вместе с путаниной идет до 30 % семян.

Следует отметить, что обмолот сырого вороха не нашел широкого распространения из-за следующих недостатков: обмолот энергоемкий и затруднен, большие потери семян от дробления и микроповреждений, часть семян не вымолачивается и выводится вместе с путаниной в отходы. При обмолоте сырого вороха зерноуборочным комбайном с путаниной может теряться до 24 % семян. Если не обеспечить надежную герметизацию всех соединений, то потери могут достигать до 50 % семян. Наиболее приемлемой является технология переработки льновороха с обмолотом после сушки. При этой технологии переработки снижаются затраты труда, а также потери семян при обмолоте. Однако ни одна из технологий не позволяет в полной мере решить те задачи, на решение которых они направлены. Основная причина состоит в несовершенстве молотильных устройств для обработки вороха, что требует разработки и исследования новых, более эффективных конструкций.

Известно устройство для загрузки и сепарации льновороха к сушилкам, которое содержит сепарирующую решетку, которая приводится в колебательное движение, перетирающий рабочий орган, состоящий из ленточных транспортеров и расположенный под ним клавишный соломотряс, лоток схода семян и лоток схода путанины. Недостатком такого устройства является неполное разделение льняного вороха. В перетирающем устройстве происходит жгутообразование, из-за чего нераздавленные семенные коробочки льна сходят вместе с путаниной, что приводит к большим потерям семян.

Известна также машина для отделения стебельной массы от вороха [2], состоящая из загрузочного окна, бильного барабана с декой, соломотряса и устройства для вывода соломистой массы и семян. Повышение отделения стебельной массы от семян при наименьшем их травмировании достигается тем, что соломотряс установлен под загрузочным окном, а бильный барабан с декой размещен между выходным концом соломотряса и устройством

для вывода стебельной массы, выполненным в виде установленных друг за другом уплотнителя и измельчителя. Недостатком данного устройства является то, что семена в значительной степени повреждаются барабаном, причем семенные коробочки льна без надобности измельчаются, воздухопроницаемость вороха понижается, условия сушки становятся хуже.

Известно устройство для отделения грубых примесей [3], установленное над конвейером сушилки, содержащее подающий транспортер, транспортер-выравниватель, подпружиненный каток с зубьями конусообразной формы и загрузочный барабан с серповидными зубьями. Ворох, проходя между планками транспортера и катком, уплотняется, что способствует отделению коробочек при вытаскивании зубьями стеблей из слоя с последующей подачей на грохот. Пружиной регулируется необходимое усилие сжатия вороха. Конусообразная форма зубьев способствует очищению катка от намоток, так как при взаимодействии с зубьями барабана возникает сила, направленная от основания зуба по образующей конуса. Прижимной каток и подающий транспортер кинематически связаны и имеют одинаковые линейные скорости. При малой подаче некоторые стебли подвергаются воздействию зубьев барабана неоднократно (при определенном положении их в слое). В этом случае коробочки от стеблей будут отделяться путем непосредственного контакта зубьев с коробочками. Недостатком данного устройства является то, что качественное отделение коробочек от стеблей в результате защемления ее между стеблями маловероятно, что увеличит потери семян с неотделенными головками, воздухопроницаемость вороха понизится, следовательно, условия сушки станут хуже.

Известно устройство для сепарирования сырого вороха [4] состоящее из барабана с бичами, охватывающей барабан деки, выполненной из двух половинок – верхней и нижней, загрузочного бункера с транспортирующим устройством и просеивающей решеткой, устройства выброса путанины и ленточного транспортера для отсепарированных коробочек. Основными недостатками данного устройства являются неизбежность травмирования семян льна вследствие перетирания вороха бичами.

Из проведенного анализа существующих технологий и машин для разделения сырого льновороха можно сделать вывод, что до настоящего времени практически нет эффективных машин и оборудования для разделения льновороха на путанину, семенные коробочки и свободные семена перед закладкой в сушилку. В результате сравнения проанализированных сепараторов сырого вороха можно выделить основные их недостатки:

- большие потери семян с ворохом и с необорванными коробочками (до 20 %);
- низкое качество разделения вороха (содержание примесей в ворохе после сепарации до 30 %);
- травмирование и микроповреждения семян до 9 %;
- излишнее измельчение вороха, что приводит к низкой воздухопроницаемости при дальнейшей сушке;
- большие энергозатраты на привод сепаратора (до 6 кВтч на тонну переработанного вороха).

На основании выше изложенного, необходимо провести исследования с целью разработки эффективной технологии и обоснования режимов для разделения сырого льновороха перед сушкой.

Литература

1. Шимановский, А.Л. Обоснование необходимости перемешивания льновороха при досушивании / А.Л. Шимановский, А.С. Алексеенко // НИРС–2005: сборник тезисов докладов 10 респ. науч. конф. студентов и аспирантов высш. учеб. заведений Респ. Беларусь, Минск, 14–16 февр. 2006 г.: в 3 ч. /Мин-во образования Респ. Беларусь; в авт. ред. – Минск, 2005. – Ч. 3. – С. 108.
2. Шаршунов, В.А. Поверхность испарения льновороха в сушильной камере / В.А. Шаршунов, В.Е. Круглень, А.С. Алексеенко, А.Н. Кудрявцев, В.И. Коцуба // Тракторы и с.-х. машины. – 2005. – №8. – С.41.

3. Устройство для сепарирования сырого вороха: патент РФ № 2292704, А01F11/02 / А.Ф. Еругин, Д.Ю. Лачуга, Н.И. Кленин, М.М. Ковалев, Ю.А. Медведев, Г.Н. Цупрова, Н.А. Калашникова; заявитель ГНУ ВНИПТИМЛ Россельхозакадемии. – заявл. 29.06.2005; опубл. 10.02.2007.
4. Ленточный сепаратор льняного вороха: пат. 3006 Респ. Беларусь, МПК А01F 11/02 / В.Е. Кругленя, А.Н. Кудрявцев, В.И. Коцуба, А.С. Алексеенко, С.Н. Кудрявцев; заявитель УО «Белорус. гос. с.-х. акад.». – № и 20060053; заявл. 02.02.06; опубл. 30.10.06 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – № 5(52). – С. 47–49.

УДК 631.22

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА КОРОВНИКОВ

Гордеев В.В., к.т.н., доцент, **Хазанов В.Е.**, к.т.н.

Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии

Стойловое оборудование для животных размещают в секциях рядами. Каждая секция включает зоны отдыха, дефекации и кормления. Две смежные секции обычно имеют один, общий для обеих секций, технологический проход. Чаще всего общим является кормовой проход, что облегчает и ускоряет раздачу кормов скоту, позволяет более экономно использовать производственную площадь помещения.

Беспривязно-боксовый способ характерен тем, что в секции, выделенной для данной технологической группы животных, предусмотрены индивидуальные боксы для отдыха каждого животного и общие для всех животных этой группы зоны дефекации, кормления и поения.

Поперечное сечение одной секции называется технологическим модулем [1]. Параметры модуля определяются способом содержания скота и механизации производственных процессов и размерами технологических элементов. Размеры технологических элементов, в свою очередь, зависят от вида, массы и возраста животных, а также от типа и габаритов применяемых средств механизации для раздачи кормов, внесения подстилки и уборки навоза [2].

Одним из неперемных условий применения всех разновидностей беспривязного способа содержания скота является постоянное наличие корма в кормовой зоне. При соблюдении этого условия животные поедают корм одновременно, что позволяет сократить удельный фронт кормления и разместить в секции с одной кормовой зоной до четырех рядов боксов.

Как показал анализ, возможны всего семь технологических модулей, отличающихся друг от друга взаимным расположением зон отдыха, дефекации и кормления животных (рисунок 1).

Удельная ширина модуля – показатель его экономичности – определяется частным от деления общей ширины модуля на количество рядов боксов в модуле. Для многорядных модулей эта величина меньше удельной ширины модуля в расчете на голову, так как количество боксов в секции определяется не только количеством их рядов, но также количеством и шириной поперечных скотопрогонов для прохода животных в зону кормления. В связи с этим, для более объективной оценки использования тех или иных модулей в данном помещении целесообразно определять площадь одного скотоместа. Для определения этого критерия нужно предварительно вычертить в масштабе план помещения с выбранными модулями и скотопрогонами для животных.

В зависимости от ширины и конструктивной схемы помещения в нём можно разместить один, два, и более модулей, или их сочетаний. Расчёты показывают, что, если, например, используются два смежных модуля, то возможны 45 различных вариантов планировки помещения, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.