

УДК 631 : 633.1.

ШНЕКОВОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Романюк Н.Н.¹, Сашко К.В.¹, Нукешев С.О.², Вольский А.Л.¹, Есипов С.В.¹

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,

г. Минск, Беларусь

²Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина,

г. Астана, Казахстан

Keywords: grain, grain cleaning machine, material to be cleaned, distribution screw, productivity, patent search, original design..

Summary: The article deals with issues related to post-harvest processing of grain. The original design of the screw switchgear, the use of which will improve the productivity of the grain cleaning machine by eliminating the clogging of the internal cavity of the grain body.

Национальная безопасность Республики Беларусь напрямую зависит от ее продовольственной независимости. В обеспечении суверенитета в этой области особую роль играет сельское хозяйство. Главная задача агропромышленного комплекса – увеличение объемов производства продовольственного и семенного зерна. Широкое использование прогрессивных технологий и технических средств, учитывающих почвенно-климатические особенности различных областей республики.

Поступающий от комбайнов зерновой ворох состоит из зерна убираемой культуры и примесей. Примеси бывают зерновые (зерно других культур), сорные (семена сорняков), а также органические (полова, части стеблей), вредные (головня, спорынья и др.) и индифферентный сор (песок, камни и т. д.), на долю которых в зависимости от погодных условий, засоренности посевов, качества уборочных работ приходится до 15 % и более. Поэтому к технологическим операциям послеуборочной обработки зернового вороха наряду с сушкой относятся очистка и сортировка.

На послеуборочную обработку и хранение зерна приходится более одной трети затрат, связанных с его производством [1]. Своевременная послеуборочная обработка зерна, убранного зерноуборочными комбайнами, способствует высоким темпам уборки, предотвращает порчу зерна и снижение его качества. Одним из заключительных этапов и наиболее ответственным ее звеном является вторичная очистка. С 50-х годов доля семенного зерна составляет 20.25% его общего объема [1]. К семенам предъявляются наиболее жесткие требования ГОСТа по чистоте, всхожести и другим показателям.

В настоящее время в связи с увеличившейся засоренностью полей, занятых зерновыми культурами, резко возросли нагрузки на зерноочистительную технику. Для доведения зерна до посевных кондиций ворох пропускают через

зерноочистительные машины по несколько раз. Это ведет к увеличению себестоимости конечного продукта и снижению производительности машин.

В странах ближнего и дальнего зарубежья при подготовке семенного зерна доминирующим средством очистки остаются зерноочистительные машины, в конструкциях которых имеются приемно-распределительные устройства, в том числе и шнековые, обеспечивающие подачу материала на рабочие органы машины.

Целью наших исследований является повышение производительности зерноочистительной машины за счет устранения забиваемости внутренней полости корпуса зерном и совершенствования поверхности винта распределительного шнека.

Проведенный патентный поиск показал, что известно шнековое распределительное устройство зерноочистительной машины, включающее корпус с загрузочной горловиной и выгрузным окном, закрытым подпружиненным клапаном, установленный внутри него распределительный шнек, перепускное отверстие [4].

Недостатком его является забивание внутренней полости корпуса зерном при превышении установленной подачи, что приводит к перегрузке механизмов привода шнека и вынужденной остановке машины.

Учеными Белорусского государственного аграрного технического университета предложена оригинальная конструкция шнекового распределительного устройства зерноочистительной машины (рисунок 1) [6].

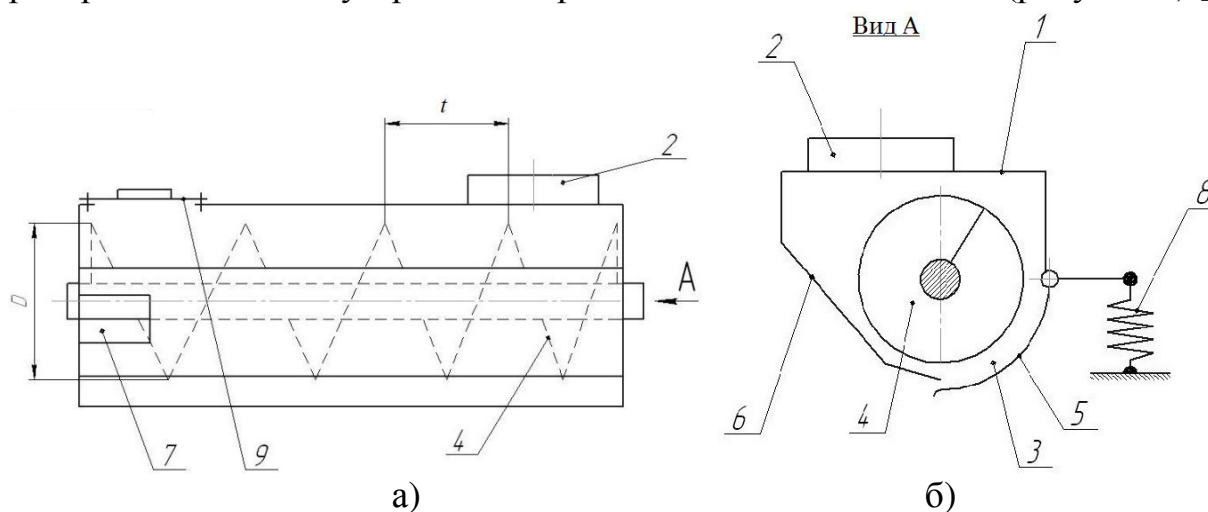


Рисунок 1 – Шнековое распределительное устройство зерноочистительной машины:

а) вид сбоку; б) 2 – вид по стрелке А

Шнековое распределительное устройство зерноочистительной машины содержит корпус 1 с загрузочной горловиной 2 и выгрузным окном 3, распределительный шнек 4, у которого шаг витков равномерно увеличен от загрузочной горловины 2 по своей длине с отношением шага винта t к его диаметру D от 0,7 до 1.

Выгрузное окно 3 закрыто подпружиненным клапаном 5. В конечной части боковой стенки 6 корпуса 1 имеется перепускное окно 7. Усилие поджатия клапана регулируется натяжением пружины 8. Загрузочная горловина 2 установлена на корпусе 1 над начальным участком распределительного шнека 4, а выгрузное окно 3 расположено в нижней части корпуса 1 по всей его длине. Над конечным участком распределительного шнека 4 корпус 1 закрыт съемной крышкой 9.

Шнековое распределительное устройство зерноочистительной машины работает следующим образом.

Очищаемый материал, содержащий легкие, крупные, мелкие, сорные примеси и основную культуру, подается через загрузочную горловину 2 вовнутрь начального участка корпуса 1, витками вращающегося распределительного шнека 4 перемещается вдоль распределительного устройства и попадает в выгрузное окно 3, при этом увеличение шага каждого витка устраняет забиваемость внутренней полости корпуса 1 зерном, обеспечивает непрерывность потока и предотвращает остановку машины.

Под действием силы тяжести, очищаемый материал открывает подпружиненный клапан 5, высыпается в устройство ввода и поступает в пневмосепарирующий канал (не показан), где очищается от легких примесей. При наличии в очищаемом материале крупных кусков последние вместе с зерном смещаются распределительным шнеком 4 в конец корпуса 1 и не прошедшие через перепускное отверстие 7, после остановки машины вручную извлекаются через съемную крышку 9 корпуса 1. Равномерность распределения очищаемого материала по ширине зерноочистительной машины достигается изменением усилия поджатия клапана 5 с помощью пружины 8.

Выполнение распределительного шнека с шагом витков равномерно увеличивающимся от загрузочной горловины по своей длине с изменяющимся отношением шага винта к его диаметру от 0,7 до 1 позволяет избежать забиваемости внутренней полости корпуса зерном, так как с увеличением шага каждый виток теоретически обеспечивает большую производительность, при этом уменьшая коэффициент заполняемости корпуса зерном, что является необходимым требованием для поддержания непрерывности потока [5].

Производительность зерноочистительной машины напрямую связана с количеством подаваемого материала, обеспечиваемого распределительным шнеком. В БГАТУ предложена оригинальная конструкция винта распределительного шнека (рисунок 2) [2].

При вращении винта распределительного шнека, включающего вал 1 с закрепленной на нем своей внутренней кромкой винтовой спиральной поверхностью 2, перемещаемый материал заполняет впадины волнистой поверхности 2, и транспортирование его осуществляется не только за счет сил трения по принципу волочения груза винтом, но и за счет дополнительного подталкивания его волнистой поверхностью 2. Кроме того, волнистая поверхность 2 позволяет поднять груз на большую высоту, что увеличивает

амплитуду колебательного движения на переменном радиусе с одновременным осевым перемещением груза.

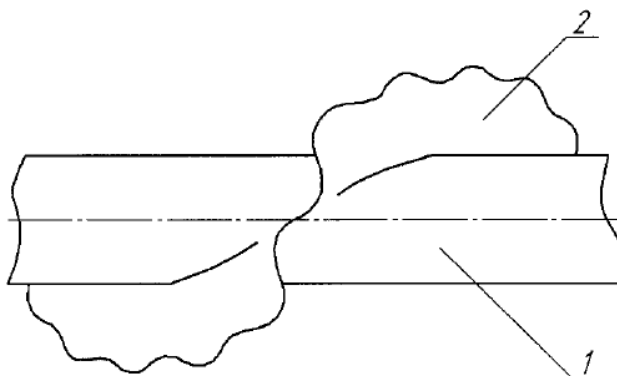


Рисунок 2 – Винт распределительного шнека

Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что для значительного снижения механической повреждаемости зерна при транспортировании его в конструкции шнека целесообразно использовать неметаллические материалы. Замена металлических винтов на полиэтиленовые позволяет снизить дробление зерна в 1,5...2 раза и микроповреждение в 2...2,5 раза. Кроме того, снизить повреждение зерна можно за счет щеточного обрамления металлической поверхности шнека [3].

Библиографический список

1. Зверков, Р.А. Интенсификация технологического процесса сепарации зерна на зерноочистительной машине с цилиндрическими качающимися решетками : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Зверков, Роман Александрович. - Новосибирск, 2007.- 167 с.
2. Винт винтового конвейера : патент 6072 U Респ. Беларусь, МПК В 65G 33/00 / К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, П.В. Клавсуть, С.А. Легенький, К.Ю. Гришан, А.В. Климко, П.А. Недвецкий ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20090752; заявл. 14.09.2009; опубл. 30.04.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.– 2010.– №2. – С.192.
3. Немчин, В.Н. Совершенствование процесса перемещения зерна сои винтовым транспортером : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Немчин, Владимир Николаевич. - Благовещенск, 2005.- 190 с.
4. Патент на изобретение РФ №2399419 С1, кл. МПК В02В7/00, 2010.
5. Спиваковский А.О, Дьячков В.К. Транспортирующие машины : учебное пособие для машиностроительных вузов. – 3-е изд.: перераб. – М. : Машиностроение, 1983. – С.354.
6. Шнековое распределительное устройство зерноочистительной машины : патент 19130 С1 Респ. Беларусь, МПК А 01F 12/44 / Н.Н.Романюк, К.В.Сашко, А.В. Щетько, В.Ю. Романюк; заявитель Белорусский гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20120120 ; заявл. 27.01.2012 ; опубл. 30.04.2015 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. 2015.– № 2.– С.39.