

Научная программа ГЗ FRRS-2023-0020. Технические средства и технологии уборки и послеуборочной обработки зерна

Обзор сепарирующих машин

На сегодняшний день нет машин для сепарации очесанного вороха зерновых, за исключением экспериментальных образцов, изготовленных в единичном экземпляре. Выпускаемые промышленностью ворохоочистители, предназначены для обработки зернового вороха, поступающих от зерноуборочных комбайнов [1-7], малоэффективны при сепарации очесанного вороха. В качестве рабочих органов в этих машинах используются и плоские решета (ОВС-25), сетчатые транспортеры (МПО-50) [7], а в зарубежные машинах скальператорные рабочие органы. Скальператорные рабочие органы представляют собой цилиндрические решета с наружной рабочей поверхностью [8-11].

Применительно к условиям доработки очесанного вороха зерновых были предложены схмотехнические решения с использованием цилиндрических решет с наружной рабочей поверхностью.

Так в [12] предложен сепаратор очесанного вороха зерновых рис. 1.1.

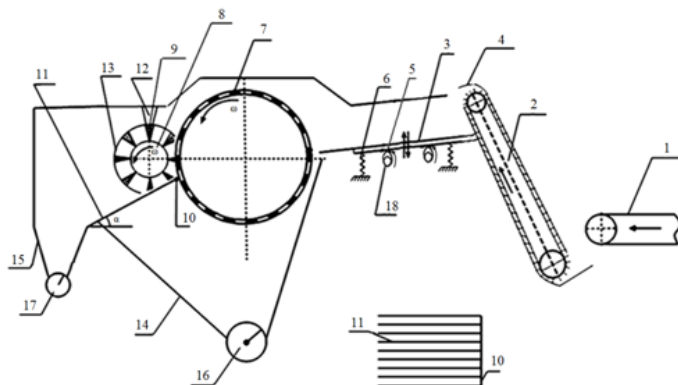


Рис. 1.1. Технологическая схема сепаратора очесанного вороха: 1 – транспортер-питатель; 2 – наклонная камера; 3 – приемный лоток; 5 – эксцентрики; 6 – пружины; 7 – решетный барабан; 8 – очистительная щетка; 12 – кронштейн; 13 – дека; 17 – шнек

Технологический процесс предложенного сепаратора осуществляется следующим образом. Очесанный ворох с помощью транспортера-питателя 1 подается в наклонную камеру 2, где скребковый транспортер транспортирует его на приемный лоток 3. Приемный лоток совершает вибрационное

движение, при помощи эксцентрикового механизма, который состоит из двух пар эксцентриков 5, с одинаковым эксцентриситетом и двух пар цилиндрических пружин. Во время движения вороха по лотку зерновки,

которые находятся в верхних слоях просеиваются через отверстия, которые образуют соломины и оборванные колоски. Таким образом, происходит предварительная сегрегация вороха и на решетный барабан поступает сегрегированный ворох. Зерно находится внизу и идет проходом, а солома и колоски вверху идут сходом. Сходовая фракция снимается очистительной щеткой 8 и под действием сил трения выделяется из колосков зерно которое просеивается через сегрегаторы 11, а крупные примеси идут сходом и выводятся шнеком 17.

В работе [13] рассматривается конструкция и технологический процесс стационарного агрегата доработки очесанного вороха зерновых. Технологическая схема агрегата приведена на рис. 1.2 [13].

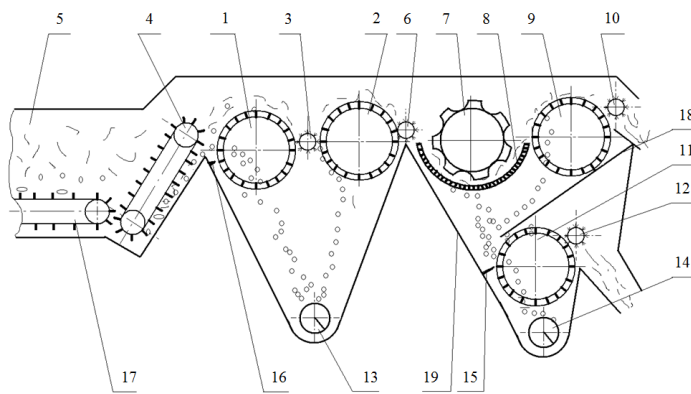


Рис. 1.2. Технологическая схема стационарного агрегата доработки очесанного вороха

Технологический процесс предлагаемого агрегата осуществляется следующим образом.

Питающий транспортер 17 подает на дозирующий транспортер 4 очесанный ворох.

Дозирующий транспортер 4

тонким слоем подает ворох на цилиндрическое решето 1, где свободное зерно с мелкими примесями идет проходом, а соломистые примеси, оборванные колоски и часть зерна идут сходом. Сходовая фракция снимается ротационной очистительной щеткой 3 и подается на рабочую поверхность цилиндрического решета 2, где проходом идет свободное зерно, а сходом соломенные примеси и оборванные колоски. Проходовая с первого и второго цилиндрических решет фракция выводится шнеком 13, а сход со второго решета ротационной щеткой подается на молотильный барабан 7, где выделяется из оборванных колосков свободное зерно, которое просеивается через отверстия подбарабанья 8. Грубый ворох с частью зерна, которое не прошло через отверстия подбарабанья поступает на цилиндрическое решето

9, которое выделяет свободное зерно «в проход», а соломенные примеси идут «сходом» и снимаются ротационной щеткой 10. Выделенное в результате обмолота оборванных колосков зерно, а также «проход» с решета 9 очищается на цилиндрическом решете 11. Очищенное зерно выводится зерновым шнеком 14, а соломенные примеси снимаются ротационной щеткой 12.

Идея использовать скальператорные рабочие органы для сепарации очесанного вороха риса нашла свое отражение при разработке решетного сепаратора установленного на экспериментальном комбайне с очесывающими рабочими органами (рис. 1.3) [14].

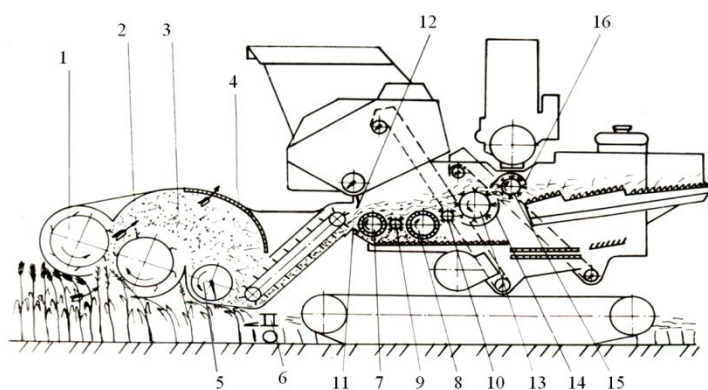


Рис. 1.3. Технологическая схема экспериментального комбайна с решетным сепаратором: 1 – отбойный барабан; 2 – очесывающий барабан; 3 – приемная камера; 4 – сетка; 5 – шнек; 6 – режущее устройство; 7 – первый решетный барабан; 8 – второй решетный барабан; 9 – промежуточная щетка; 10 – щетка-очиститель; 11 – питающий лоток; 12 – отбойная шторка; 13 – молотильно-сепарирующий барабан; 14 – подбарабанье; 15 – щеточный домалачивающий

Экспериментальный комбайн рис. 1.3 [14] на базе комбайна СКГД-6Р «Колос» состоял из следующих основных узлов: двухбарабанного очесывающего устройства роторного типа, решетного сепаратора скальператорного типа и щеточного домалачивающего устройства.

Технологический процесс экспериментального комбайна осуществлялся следующим образом. Очесывающее устройство очесывает растения и наклонным транспортером очесанный ворох подается на питающий лоток 11, откуда он поступает на первый решетный барабан 7, часть зерна идет проходом через решетную поверхность первого барабана, а часть зерна, крупные солоmistые примеси и оборванные метелки идут сходом. Сходовую фракцию снимает промежуточная щетка 9 и подает на рабочую поверхность второго барабана 8. Проходом идет оставшееся зерно, а сходом крупные солоmistые примеси

и оборванные метелки. Щетка-очиститель 10 подает сходовую фракцию на щеточный молотильно-сепарирующий барабан 13, на выходе которого было установлено домалачивающее устройство 15. Домалачивающее устройство обмалачивает оборванные метелки. Оставшееся зерно выделяется на клавишном соломотрясе. Дальнейший процесс очистки зерна идет по традиционной схеме. Очищенное зерно поступает в бункер комбайна.

Приведенная схема сепарации очесанного вороха может применяться для обработки очесанного вороха метелочных культур (риса, проса, овса), где содержание свободного зерна в ворохе составляет 75...95%, а при сепарации очесанного вороха зерновых колосовых с содержанием свободного зерна (35...65%) могут возникать нарушения технологического процесса.

Второй вариант доработки очесанного вороха риса был реализован на примере сепарирующего устройства смонтированного на экспериментальном комбайне рис. 1.4 [15, 16].

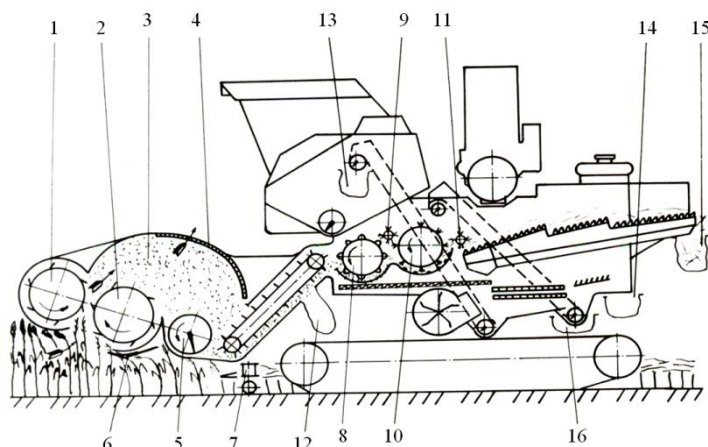


Рис. 1.4. Конструктивно-технологическая схема экспериментального комбайна с двухбарабанным МСУ: 1, 2 – очесывающие барабаны; 3 – камера; 4 – сетка; 5 – шнек; 6 – нижний кожух; 7 – режущее устройство; 8 – штифтовый ротационный барабан; 9 – промежуточный битер; 10 – молотильный барабан; 11 – отбойный битер; 12, 13, 14 – пробоотборники

Экспериментальный комбайн с двухбарабанным молотильно-сепарирующим устройством имел конструктивно-технологическую схему во многом схожую с комбайном приведенным на рис. 1.3, за исключением молотильно-сепарирующих рабочих органов.

Технологический процесс протекает следующим образом. Очесанный ворох риса подается приемным битером на вход ротационного сепаратора. Барабан сепаратора совершая вращательное движение своими штифтами распределяет свободное зерно на поверхность сепарирующей решетки, что дает ему возможность пройти через отверстия решетки. Оборванные метелки

и солоmistые частицы промежуточным битером подаются на вход молотильного барабана. Молотильный барабан обмолачивает их, и одновременно выделяет обмолоченное зерно через сепарирующую решетку. Обмолоченный зерновой ворох, который прошел, через сепарирующую решетку поступает на скатную доску, а затем на решета очистки. Солоmistая фракция и зерно находящееся в ней подается отбойным битером 11 на клавишный соломотряс. Отсепарированный ворох попадает в пробоотборник 15.

На наш взгляд недостатком такой схемы является ударное воздействие штифтов ротационного сепаратора на свободное зерно, что может вызвать повышенный уровень дробления зерна.

Список литературы

1. Блочно-модульная технологическая линия очистки продовольственного зерна / А. М. Кутюков [и др.] // Земледелие. – 2003. – №3. – С. 28-29.
2. Алагуров В. В. Современное конструкторско-технологические решения в зерноочистительном оборудовании / В. В. Алагуров [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2002. – №2. – С. 6-9.
3. Голованов А. Н. Новые машины для послеуборочной обработки зерна / А. Н. Голованов // Земледелие. – 2003. – №4. – С. 24-25.
4. Льготчиков В. Самая надежная и простая / В. Льготчиков // Сельский механизатор. – 2003. – №9. – С. 10.
5. Муродов Ф. Н. Высокоэффективный ворохоочиститель / Ф. Н. Муродов, Д. Н. Холматова // Механизация и электрофикация сельского хозяйства. – 2002. – №8. – С. 27-28.
6. Интенсификация процесса сепарации зерна в многоцелевой воздушно-решетной зерноочистительной машине ОЗС-50/25/10 / Н. Ф. Турищев [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2002. – №10. – С. 13-15.
7. Гехтман А. А. Машина МПО для предварительной очистки зерна / А. А. Гехтман, В. А. Актюхин // Тракторы и сельхозмашины. – 1983. – №5. – С. 24.

8. Мачихина Л. И. Очистка риса-зерна / Л. И. Мачихина. – М.: Колос, 1981. – 125 с.
9. Романенко В. К. Исследование процесса очистки вороха риса-зерна на установке скальператорного типа / В. К. Романенко // Научные труды ВНИИЗ. – Вып. 80. – М., 1975. – С. 119-127.
10. Schwara H. Ein leistungsfähiger siebsichter zur Gerreidereinigung / H. Schwara, W. Kutter. – Bgrartechnik, 1980, Bd. 30, H. 11, S. 495...497.
11. Недев Н. Техничко-економическа целесообразност от следкомбайновата обработка на зърното в условиято ДСО очриени храни / Н. Недев, С. Оцив // Селскотопанска техника, №8. – София, 1974. – С. 26...32.
12. Пат. кор. мод. 92045. Україна. МПК В 07 В 1/22 (2006.01) Сепаратор обчисаного вороху зернових / І. О. Леженкін (Україна) №u201402219; под. 05.03.2014; надр. 25.07.2014, Бюл. №14.
13. Леженкін І. Доробка обчисаного вороху зернових на фураж / І. Леженкін // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України; зб. наукових праць Українського наукового-дослідного інституту випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Леоніда Погорілого. – Дослідницьке, 2012. – Вип. 16 (30). – Книга 1 «Сільськогосподарська техніка ХХІ: конструювання, випробування, прогнозування». – С. 437-440.
14. Аблогин Н. Н. Обоснование технологической схемы и параметров устройства для сепарации очесанного вороха риса: дис... канд. техн. наук / Н. Н. Аблогин. – Мелитополь, 1997. – 215 с.
15. Шкиндер В. Н. Обоснование параметров и разработка молотильно-сепарирующего устройства перспективных рисоуборочных комбайнов: дис... канд. техн. наук / В. Н. Шкиндер. – Мелитополь, 1991. – 226 с.
16. А.с. 1766310 СССР, МКИ А.01D41/08. Комбайн для уборки зерновых культур на корню / Н. Н. Данченко, В. Н. Шкиндер, Н. Н. Аблогин, Н. Ф. Стоев, А. Ф. Бинчев, П. А. Шабанов, В. Н. Цыбульников, Н. К. Самофалов, А. В. Авдеев, Г. В. Ануфриев, А. И. Русанов. – заявл. 06.02.89; опубл. 07.10.92; Бюл. №37.