



УДК. 631.362.3:631.1

ПНЕВМОРЕШЕТНЫЙ СЕПАРАТОР ЗЕРНА С ЗАМКНУТОЙ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМОЙ

Михайлов Е.В., к.т.н.,

Белокопытов А.А., инж.,

Задосная Н.А, асп.¹,

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 422132

Сердюк Д.В. инж.,

Днепропетровский ГАУ, г. Днепропетровск

Тел. (056) 7135192, e-mail: evgenii1958@mail.ru

Аннотация – в работе представлены схема технологическая и процесс работы высокопроизводительного пневморешетного сепаратора с замкнутой воздушной системой.

Ключевые слова - пневморешетный сепаратор зерна, ворох зерновой, цилиндрическое решето, воздушный поток.

Постановка проблемы. Зерновой материал после его уборки представляет собой смесь зерна основной культуры и зерновых примесей - поврежденных и незрелых, которые являются более уязвимым к действиям различных вредных организмов, посторонних культурных растений, сорняков, а также различных примесей минерального и органического происхождения. Предварительная очистка зерна позволяет выделить из зернового вороха грубые, солоmistые легко-весные примеси и сорняки, имеющие высокую влажность и тем самым улучшить качество его обработки.

Анализ последних исследований. В зонах, где уборочная влажность зерна не превышает 18%, целесообразно использовать двух-этапную технологию послеуборочной обработки зерна. Суть технологии заключается в разделении технологического процесса на два этапа. При этом на первом этапе используются машины высокой производительности, которые должны обеспечивать интенсивную очистку от сорняков и солоmistых составляющих, наличие которых и является основной причиной порчи зернового материала при хранении. На втором этапе осуществляют доведение зерна и семян до соответствующих кондиций. Экологические требования при обработке зерна дела-

© Михайлов Е.В., Белокопытов А.А., Задосная Н.А, Сердюк Д.В.

¹Научный руководитель к.т.н. Е. В. Михайлов

ют актуальним создание зерноочистительных машин с замкнутой воздушной системой [1, 2].

Формулирование целей статьи. Обоснование схемы технологической и процесса работы высокопроизводительного пневмосепаратора с замкнутой воздушной системой.

Основная часть. Зерноочистительные машины предварительной очистки зерна классифицируются по следующим признаками: по мобильности, по признаку делимости зерновой смеси, по типу вентилятора, по типу системы воздушного потока, по типу канала воздушного потока, по типу решет и так далее [1,2,3,4].

Машина предварительной очистки зерна пневмоинерционного типа в своем составе имеет транспортер - ленту с ячеистой рабочей поверхностью, плоские решета, осевой вентилятор, канал аспирации и пневмоинерционную камеру [4]. Аналогичная машина пневмоинерционного типа с боковой подачей зерна имеет центробежный вентилятор с регулятором структуры воздушного потока, воздушный канал, осадочную камеру, приёмники зерна и крупных примесей [4]. Некоторые зерноочистительные машины [6,7] с замкнутой воздушной системой имеют общий недостаток - отсутствие решетной части для выделения крупных примесей (соломы, недомолоченных колосков и других), что снижает качество очистки исходного материала. Известен решетный сепаратор [5,8], содержащий загрузочное устройство, горизонтальное цилиндрическое решето с наружной рабочей поверхностью, устройство вывода фракции схода, установленный спереди цилиндрического решета перфорированный лоток - интенсификатор и воздухораспределительный канал с диаметральной вентилятором. Слой зернового материала поступает на цилиндрическое решето в псевдосжиженном состоянии, что позволяет повысить в 2,0...2,5 раза удельную производительность решета. Недостатком этой модели является разомкнутость пневмосистемы, что значительно повышает ее энергоемкость.

В статье предлагается усовершенствование пневморешетного сепаратора с замкнутой воздушной системой, в котором путем установки пневмосепарирующей и осадочной камер со сложной геометрической поверхностью, соединенных всасывающим каналом с диаметральной вентилятором, создающим замкнутую воздушную систему, обеспечивается улучшение процесса выделения легких примесей, уменьшение энергоемкости пневмосепарации и загрязненности окружающей среды.

Предложенная машина для очистки зерна (рис. 1) состоит из установленного под углом 60° ... 70° к горизонтальной плоскости диаметрального вентилятора 1, к выходной горловине которого установлен воздухораспределительный канал 3, который в верхней части перекрыт лотком-интенсификатором 8.

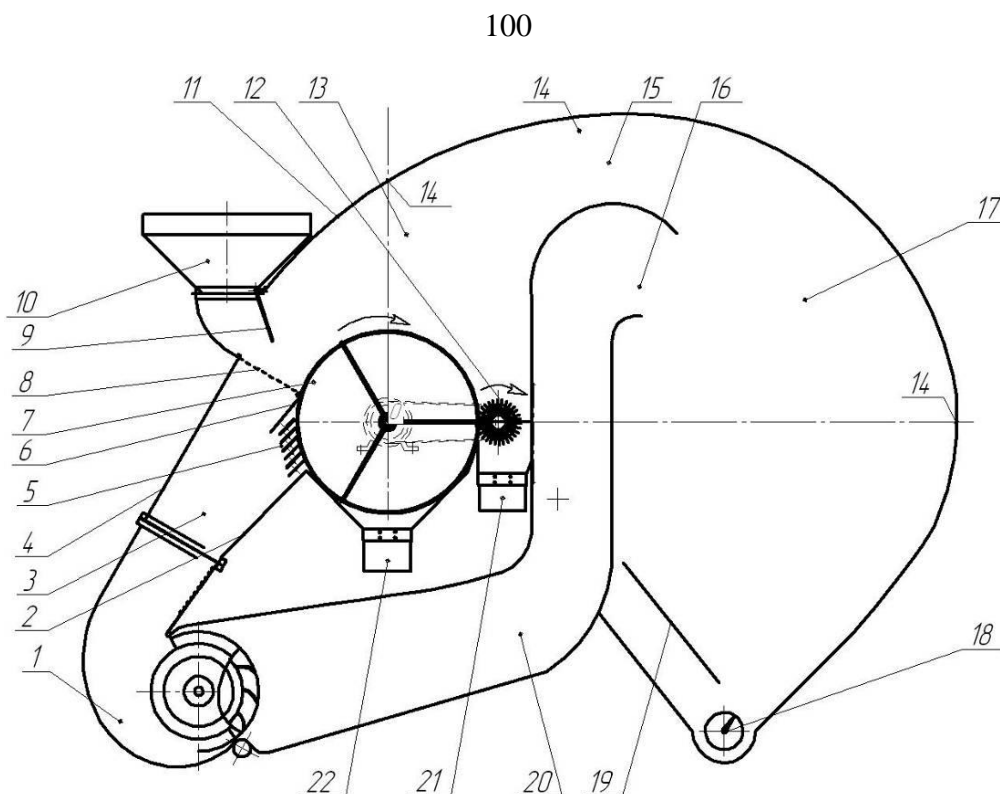


Рис.1. Схема технологическая пневморешетного сепаратора зерна с замкнутой воздушной системой: 1 – вентилятор диаметральный; 2 – стенка нижняя; 3 – канал воздухо-распределительный; 4 – стенка верхняя; 5 – воздухо-распределитель жалюзийный; 6 – стенка средняя; 7 – решето цилиндрическое; 8 – лоток-интенсификатор; 9 – заслонка; 10 – бункер; 11 – стенка верхняя камеры пневмосепарации; 12 – щетка очистительная; 13 – камера пневмосепарирующая; 14 – обечайка; 15 – канал пневмосепарирующий; 16 – горловина; 17 – камера осадочная; 18 – устройство вывода легких примесей; 19 – плоскость отбойная; 20 – канал обратный всасывающий; 21 – клапан вывода крупных примесей; 22 – клапан вывода фракции очищенного зерна.

Верхняя стенка 4 воздухо-распределительного канала 3 прилегает к началу лотка-интенсификатора 8 и к концу загрузочного устройства бункера 10 с заслонкой 9. Нижняя стенка 2 воздухо-распределительного канала 3, прилегающей к цилиндрическому решету 7 с горизонтальной осью вращения выполнена в виде жалюзийного воздухо-распределителя 5. Лоток-интенсификатор 8 имеет перфорированную поверхность, а жалюзи воздухо-распределителя 5 имеет возможность изменять живое сечение и угол наклона жалюзи.

Для очистки поверхности цилиндрического решета 7 установлена очистительная щетка 12 с горизонтальной осью вращения. Пространство сверху цилиндрического решета 7 и очистительной щетки

12, ограниченное верхней стенкой 11, создает пневмосепарирующую камеру 13. Снизу цилиндрического решета 7 и очистительной щетки 12 установлены клапана вывода фракции очищенного зерна 22 и клапан вывода крупных примесей 21. Продолжение пневмосепарирующей камеры 13 переходит в осадочную камеру 17, в нижней части которой установлена отбойная плоскость 19 и устройство вывода легких примесей 18. В верхней части осадочной камеры установлена горловина 16 обратного всасывающего канала 20, соединенного с диаметральной вентилятором 1.

Рабочий процесс пневморешетного сепаратора с замкнутой воздушной системой осуществляется следующим образом. Воздушный поток, создаваемый диаметральной вентилятором 1, направляется к воздухораспределительному каналу 3, где перераспределяется к жалюзийному воздухораспределителю 5, цилиндрическому решету 7 и к лотку-интенсификатору 8. Зерновой ворох, поступивший к лотку-интенсификатору 8, под действием воздушного потока переводится в псевдосжиженное состояние, за счет чего пыль, солома, сора и некоторые крупные примеси, а также легкие и воздухоотделимые примеси перемещаются в верхний слой, а полноценное зерно и мелкие тяжелые примеси - в нижней. Крупные примеси отделяются решетом 7, поверхность которого очищается щеткой 12. Зерно и мелкие тяжелые примеси просеиваются сквозь решето и выводятся из машины через клапан 22. Крупные примеси (солома, недомолоченный колос и др.) за счет вращения цилиндрического решета перемещаются в зону щеточного очистителя 12 и через клапан 21 выводятся из машины. Воздушный поток проходит сквозь жалюзи воздухораспределителя 5 и цилиндрическое решето 7, подхватывает легкие и воздухоотделимые примеси, перемещая их в пневмосепарирующую камеру 13, а затем - в осадочную камеру 17. Воздухоотделимые примеси осаждаются в камере и выводятся из нее устройством 18. За счет уменьшения рабочего давления воздушного потока в осадочной камере 17, воздушный поток имеет условия возвращаться в зону горловины 16 всасывающего канала 20 и направляться к диаметральному вентилятору 1. Таким образом, осуществляется замкнутый цикл работы пневморешетного сепаратора.

Расчетная удельная производительность пневморешетного сепаратора в 2...2,5 раза выше производительности существующих зерноочистительных машин, оснащенных цилиндрическими решетами с горизонтальной осью вращения и наружной рабочей поверхностью. Пневмосепаратор прост по конструкции, имеет меньшую металлоэнергоемкость в сравнении с существующими машинами предварительной очистки зерна, не имеет вибрирующих и колеблющихся элементов конструкции. Использование цилиндрического решета с гори-

зонтальною осью вращения и диаметрального вентилятора позволит по принципу подобия разрабатывать пневмосепараторы модульного типа производительностью 10...80 т/час.

Опытный образец производительностью 10 т/час изготавливается на базе дочернего предприятия "Гуляйпольский механический завод,, "Гуляйпольского района Запорожской области АО "Мотор Сич" (г. Запорожье, Украина).

Вывод. Внедрение в конструкцию зерноочистительной машины цилиндрического решета с горизонтальной осью вращения и диаметрального вентилятора позволило обосновать технологическую схему и процесс работы пневморешетного сепаратора с замкнутой воздушной системой.

Литература

1. Сулима П.А. Параметры и режимы работы цилиндрических решет с наружной рабочей поверхностью при очистке влажного вороха семян трав: автореф. дис... канд. техн. наук / П.А. Сулима. - Л., 1986.-17 с.

2. Аблогін М.М. Обґрунтування технологічної схеми і параметрів пристрою для сепарації обчесаного вороху рису: автореф. дис... канд. техн. наук / М.М. Аблогін. - Мелітополь, 1997.-17 с.

3. Ямпілов С.С. Технологическое и техническое обеспечение ресурсо-энерго-сберегающих процессов очистки и сортирования зерна и семян./ С.С. Ямпілов – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2003. – 262с.

4. Михайлов Є.В. Аналіз роботи засобів попередньої очистки зерна. / Є.В. Михайлов В.С. Дудка А.С. Сінніков // Праці ТДАТУ/ Вип..10.т.2. Мелітополь 2010, с 125...131.

5. Пат. № 61469 У Україна, МПК В07В 1/28. Решітний сепаратор / Є.В. Михайлов, О.О. Білокопитов, В.С. Дудка, А.В. Перетяцько; Заявник та патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет.- Заявл. 23.11.2010; опубл. 25.07.2011, бюл.№ 14. - 4 с.

6. А. с. N 1240471 СССР, МКИ 4 В 07 В 4/02, 4/08. Зерноочистительная машина / Н. П. Сычугов, А. И. Бурков, С.М. Куклин, Н.И. Одицков, Н.И. Грабельковский, А.А. Гехтман. - N 3814666/29-03; заявлено 25.09.84 // Открытия. Изобретения. - 1986. - N 24.

7. А. с. N 1313526, МКИ 4 В 07 В 4/00. Зерноочистительная машина/В.Д. Олейников, Н.И. Грабельковский, А.А. Гехтман, В.В. Антюхин, Н.П. Сычугов, А. И. Бурков, С.М. Куклин. - N 3857660/29-03; Заявлено 22.02.85 / Открытия. Изобретения. - 1987. - N 20.

8. Пат. №72063 У Україна, МПК В07В 1/28. Решітний сепаратор/ Є.В. Михайлов, О.О. Білокопитов; Заявник та патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. - Заявл. 12.12.2010; опубл. 10.08.2012, бюл. № 15. - 4 с.

ПНЕВМОРЕШІТНИЙ СЕПАРАТОР ЗЕРНА З ЗАМКНЕНОЮ ПОВІТРЯНОЮ СИСТЕМОЮ

Є.В. Михайлов, О.О. Білокопитов, Н.О. Задосна, Д.В. Сердюк

Анотація - в роботі представлені схема технологічна і процес роботи високопродуктивного пневморешітного сепаратора із замкненою повітряною системою.

PNEUMATIC SIEVEGRAIN SEPARATOR WITH THE CLOSED AIR SYSTEM

E. Mikhailov, A. Belokopytov, N. Zadosnaya, D. Serdyuk

Summary

Technological scheme and the process of highly productive pneumatic sieve grain separator with the closed air system are considered.