

УДК 631.361.025/.027

Бондаренко Д.Н., старший преподаватель;
Романюк Н.Н., кандидат технических наук, доцент;
Еднач В.Н., кандидат технических наук, доцент

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ РЕШЕТ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Аннотация. В статье представлено оригинальное конструкторское решение механизма очистки решет от застрявших зерен, позволяющее повысить производительность и качество разделения на фракции.

Abstract. The article presents an original design solution for cleaning sieves from stuck grains, which allows to increase productivity and quality of separation into fractions.

Ключевые слова. Решето, сортировка, очистка, фракции.

Keywords. Sieve, sorting, cleaning, fractions.

Одной из основных технических характеристик семяочистительных машин является их производительность, которая связана с рядом факторов: размер зерен, размер решета, живое сечение решета, кинематический режим работы решета, эффективность работы очистительного устройства, соразмерность примеси и основной культуры. Все вышеперечисленные факторы имеют существенное влияние на эффективность работы машины. В данной статье обращено внимание на применение дополнительных устройств, позволяющих очищать решета от забивающихся зерен при работе машины.

Для оценки эффективности работы решет довольно часто используют показатели забиваемости и коэффициента живого сечения решета [1]. Кроме того, установлено, что к застреванию в ячейках решет склонны зерна удлиненной формы, а также значительная часть ячеек перекрывается зернами, размеры которых близки к размерам ячеек [2, 3]. Приведённые исследования показали, что для повышения качества очистки отверстий сортировальных решет необходима комбинация очистительных элементов, которые позволяют без значительных затрат энергии очищать поверхность от зававших зерен и выбивать заклиненные.

Для достижения поставленной цели разработано оригинальное комбинированное устройство для очистки отверстий решет [4], которое содержит наклоненное к горизонту решето I (рисунок), с возможностью подачи на его верхний конец зерновой смеси и схода отсортированного зерна с нижнего конца, при этом решето I совершает с помощью извест-

ного в технике приспособления возвратно поступательные движения параллельно плоскости решета в направлении его уклона со скоростью V_p .

Под решетом *1* установлены с возможностью вращения с угловой скоростью ω в опорах относительно расположенных на одинаковых расстояниях $H = 150$ мм от нижней поверхности решета *1* своих осей симметрии и вращения цилиндрические щетки *2* с индивидуальным приводом, при этом вектор окружной скорости частей цилиндрических щеток *2* в их верхнем положении направлен в сторону уклона. Цилиндрические щетки *2* содержат равномерно расположенные закрепленные на их внешней цилиндрической поверхности с внешним радиусом $R_{щ} = 153$ мм десятью параллельными осям цилиндрических щёток *2* рядами *3*, с возможностью проникновения во время вращения цилиндрических щёток *2* вглубь решета на расстояние от 2 до 3 мм и выталкивания оттуда застрявших в отверстиях частиц вороха, щеточные элементы *3* между которыми в двух диаметрально противоположных местах закреплены параллельными осям цилиндрических щёток *2* рядами биты *4* с внешним радиусом $R_b = 155$ мм, с возможностью ударного контакта их во время вращения цилиндрических щёток *2* с нижней поверхностью решета *1*, причем проходящие через биты *4* и оси вращения цилиндрических щёток *2* их плоскости симметрии у соседних цилиндрических щёток *2* повернуты относительно друг друга на 90° .

На остальных свободных от бит *4* участках внешней цилиндрической поверхности цилиндрических щёток *2* между рядами щеточных элементов *3* равномерно расположены и закреплены на их внешней цилиндрической поверхности с внешним радиусом $R_c = 150$ мм восемью параллельными осям цилиндрических щёток *2* рядами полиуретановые скребки *5* с возможностью соприкосновения их с нижней поверхностью решета *1* во время вращения цилиндрических щёток *2*. Расстояние между осями симметрии и вращения соседних цилиндрических щёток *2* равно $A = 350$ мм. Между цилиндрическими щётками *2* на одинаковом расстоянии от их осей вращения под нижней поверхностью решета *1* с возможностью контакта с ней установлен на всю ширину решета *1* эластичный цилиндрический баллон низкого давления *6* с внешним радиусом $R_b = 80$ мм с золотником с возможностью вращения относительно своей прижимаемой пружинами растяжения *7* к нижней поверхности решета *1* оси δ , причем ось вращения эластичного цилиндрического баллона низкого давления *6* параллельна осям вращения цилиндрических щёток *2*, а сама внешняя упругая эластичная цилиндрическая поверхность баллона низкого давления *6* в результате воздействия упругих сил пружин растяжения *7* и регулирования давления внутри баллона низкого давления *6* с помощью золотника получает возможность проникновения вглубь решета *1*.

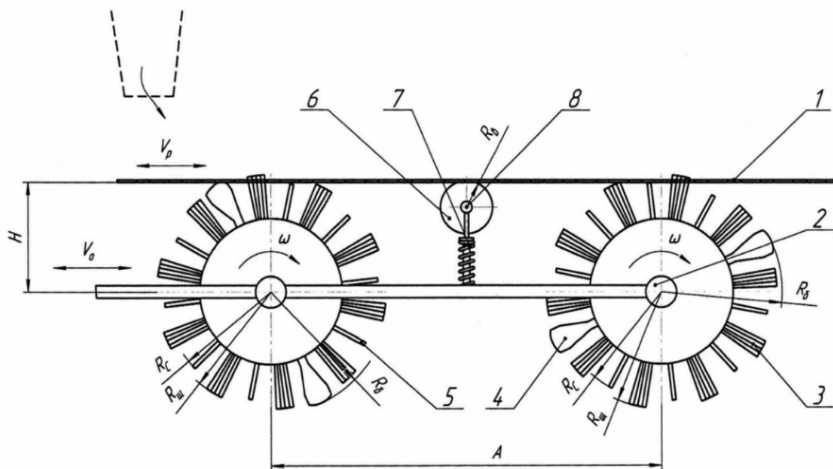


Рисунок – Устройство для очистки отверстий сортировального решета

Устройство для очистки отверстий решет работает следующим образом. При работе устройства, на поступающий на верхнюю поверхность решета 1 ворох зерновой смеси воздействуют при вращении цилиндрических щёток 2 проникающие вглубь решета на расстояние от 2 до 3 мм и выталкивают застрявшие в отверстиях частицы вороха щеточные элементы 3. Частицы, которые заклинились в отверстиях решета 1, выдавливаются скребками 5. Комбинация в одном рабочем органе принципов выталкивания и выдавливания призвана минимизировать повреждения зерен и повысить эффективность работы очистки. Одновременно с тем, что цилиндрическая щетка 2 удаляет зерна, перекрывающие отверстия решета 1, находящиеся непосредственно над щеткой 2, биты 4 наносят удары по поверхности решета 1 с цикличностью, пропорциональной частоте вращения цилиндрической щетки 2 своему радиальному положению на ней. Благодаря этому используется выбивающий принцип очистки решета 1, колебания от ударного действия бит 4 распространяются не только в зоне над цилиндрической щеткой 2, но и вблизи её. В зонах между цилиндрическими щётками 2 внешняя упругая эластичная цилиндрическая поверхность баллонов низкого давления 6 в результате воздействия упругих сил пружин растяжения 7 и регулирования давления внутри баллонов низкого давления 6 с помощью золотников проникает вглубь решета 1 и дополнительно воздействует на застрявшие там зерна и сорные частицы, в том числе препятствуя их закреплению там в результате воздействия на них сил тяжести и динамических сил вследствие вибрации. Это позволяет уве-

личить расстояние между цилиндрическими щетками 2, обеспечить высокий коэффициент живого сечения и повысить качество очистки отверстий сортировальных решет за счет уменьшения вероятности застревания в них зерен и растительных остатков, что повышает производительность и качество выполнения технологического процесса.

Список использованной литературы

1. Сивицкий, В.И. Влияние влажности зерновых культур на забиваемость решет сортировальных машин / В.И. Сивицкий ; науч. рук. В.Н. Еднач // Техсервис–2022 : материалы научно-практической конференции студентов и магистрантов, Минск, 12–13 мая 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 210–212.

2. К вопросу очистки решет зерноочистительных машин / В.Н. Еднач, Н.Н. Романюк, Д.Н. Бондаренко, В.И. Свидинский, М.Б. Гарба // Сборник науч. статей III Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК», 7–8 июня 2023 г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2023. – С.220–223.

3. Устройство для очистки сортировального решета : патент 16285 С2 Респ. Беларусь, МПК А 01F 12/44, В 07В 1/54 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, А.В. Агейчик ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20100744 ; заявл. 15.05.2010 ; опубл. 30.08.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.–2012. – №4.– С.50.

4. Устройство для очистки отверстий сортировального решета в зерноочистительной машине : патент на изобретение 24256 С1 Респ. Беларусь, МПК А01F 12/44; В07В 1/54 / Д.Н. Бондаренко, Н.Н. Романюк, В.П. Чеботарев, В.А. Агейчик, В.Н.Еднач (BY) ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а 20220056; заявл. 11.03.2022; опубл. 05.04.2024 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2024. – № 1.

Summary. Resume. In the zones between the cylindrical brushes, the external elastic elastic cylindrical surface of low-pressure cylinders, as a result of the elastic forces of the tension springs and pressure regulation inside the low-pressure cylinders, penetrates deep into the sieve and additionally affects grains and weed particles stuck there, including preventing them from fixing there as a result of gravity and dynamic forces due to vibration. This makes it possible to increase the distance between cylindrical brushes, ensure a high coefficient of live section and improve the quality of cleaning the holes of sorting sieves by reducing the likelihood of grains and plant residues getting stuck in them, which increases productivity and the quality of the technological process.