

4. Замена детали (модульная структура). В некоторых машинах рабочие органы выполнены модульно, и можно заменить только изношенную часть. Этот подход облегчает обслуживание.

5. Закрепление дополнительными частями. Например, на плужных дорожках устанавливают твердосплавные пластины или вольфрамовые наконечники. Эти детали защищают основные детали от износа.

Заключение

Восстановление рабочих органов сельскохозяйственной техники – важный фактор экономии ресурсов, снижения себестоимости продукции и обеспечения экологической устойчивости. В каждом конкретном случае, в зависимости от степени износа детали и применяемых технологических возможностей, должен быть выбран оптимальный метод восстановления.

Список использованной литературы

- 1.Турсунов А.Т., Раҳмонов Ш.Ш. *Qishloq xo'jalik mashinalari*. – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019. – 356 b.
 - 2.Назаров И.И., Ашурев А.Х. *Mashina detallari va ularni ta'mirlash asoslari*. – Toshkent: «Fan va texnologiya», 2018. – 280 b.
 - 3.Султанов А.Р., Эргашев Ш.Р. *Qishloq xo'jalik texnikasiga xizmat ko'rsatish va ta'mirlash*. – Samarcand: SamDU nashriyoti, 2020. – 212 b.
 4. Ахмедов Б.Х., Комилов У.К. *Payvandlash texnologiyasi*. – Toshkent: «O'qituvchi», 2017. – 198 b.
 - 5.Орлов П.А. *Сельскохозяйственные машины*. – Москва: Колос, 2016. – 464 с.
 - 6.Журнал: *Qishloq xo'jalik mashinasozligi*. – O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi nashriyoti, turli sonlar.
- 7.Справочник: *Восстановление деталей машин*. Под ред. В.Г. Гук. – Москва: Машиностроение, 2015. – 520 с.

УДК 631.362.3

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ СЕЯЛКИ ТОЧНОГО ВЫСЕВА

Н.Н. Романюк, канд. техн. наук, доцент,

В.Н. Еднач, канд. техн. наук, доцент,

В.А. Агейчик, канд. техн. наук, доцент,

М.В. Стрига, студент

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

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с повышением рабочей скорости высевающих аппаратов сеялок точного высева. Представлена конструкция высевающего аппарата избыточного давления, обоснованы ее формы и размеры ячеек.

Abstract. The article examines issues related to increasing the operating speed of precision seed drill seeders. The design of a seeding device with excess pressure is presented, its shapes and cell sizes are substantiated.

Ключевые слова: Высевающий аппарат, избыточное давление, сеялка точного высева, пневмосемяпровод, ячейка, пневматический высев, качество высева.

Keywords: Seeding unit, overpressure, precision seeder, pneumatic seed line, cell, pneumatic seeding, seeding quality.

Введение

Высевающие аппараты сеялок являются ключевым рабочим органом, контролирующим норму высева и обеспечивающим однородность посева [1, 2, 3].

Наибольшее распространение в конструкции сеялок точного высева как отечественного, так и иностранного производства получили вакуумные высевающие аппараты, позволяющие работать на скоростях до 10 км/ч [4]. Однако, при работе на предельных скоростях нарушаются агротехнические требования к равномерности высева семян по длине рядков, как правило, это связано с высокими скоростями вращения высевающих дисков или барабанов и инерцией движения семян. При этом в высевающих аппаратах избыточного давления данный недостаток выражен в значительно меньшей степени, и интервал рабочих скоростей сеялок может достигать 15 км/ч. Пневматические аппараты избыточного давления встречаются в скоростных сеялках ведущих зарубежных производителей таких как «Amazone», Allis Chalmers, White. Основной отличительной особенностью нагнетательных высевающих аппаратов является форма ячеек на дозирующем барабане, а также избыточное давление в семенной камере, достигающее 10 кПа [5]. Кроме того, напор воздуха используется не только для удержания семян в ячейках и удаления двойников, но и транспортирования их к семенному ложу на дне борозды. При этом конструктивно высевающие аппараты более требовательны к чистоте воздуха, качественному обслуживанию и хорошей герметизации.

Основная часть

Для решения этих недостатков предлагается конструкция высевающего аппарата избыточного давления (рисунок 1), включающего корпус 1, в котором на горизонтальном валу 2 размещен высевающий диск 3 с расположенными по окружности его торцевой плоскости дозирующими элементами 4, каждый из которых имеет ячейку 5 и сквозное отверстие 6 для присасывания семян 7, семенную камеру 8 и напорную камеру 9, канал 10 избыточного давле-

ния, соединенный с напорной камерой 9 и направленный в сторону торцевой плоскости высевающего диска 3, и заборное устройство 11, содержащее пневмосемяпровод 12, выполненный в виде трубы, один конец которого расположен в семенной камере 8 и направлен в сторону дозирующих элементов 4, при этом канал 10 избыточного давления расположен вокруг пневмосемяпровода 12.

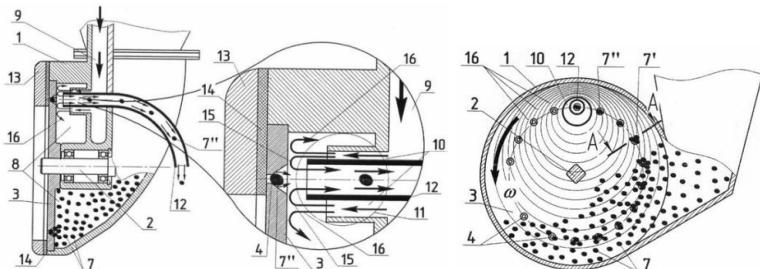


Рисунок 1 – Высевающий аппарат избыточного давления

К торцевой плоскости высевающего диска 3, не сопряженной с семенной камерой 8, при помощи крышки 13 прижата прокладка 14. Полости ячеек 5 дозирующих элементов выполнены в виде усеченных наклонных круговых конусов (рисунок 2), вершины конических поверхностей O_1 и O_2 которых находятся с противоположной семенной 8 и напорной 9 камерам стороны высевающего диска 3, расположены на наклоненных на 10 градусов в сторону семенной 8 и напорной 9 камер от внешних более дальних, чем вершины усеченных наклонных круговых конусов O_1 и O_2 по отношению к горизонтальной оси симметрии и вращения высевающего диска O_3 O_4 горизонтальных линий, в проходящих через эти линии и ось симметрии и вращения высевающего диска O_3 O_4 плоскостях, осях MP и PC усеченных наклонных круговых конусов и образуют в плоскостях симметрии высевающего диска, проходящих через его ось вращения O_3 O_4 и оси усеченных наклонных круговых конусов MP и PC в сечениях ячеек 5 наклон к оси симметрии и вращения высевающего диска 20 градусов их дальних по отношению к оси вращения высевающего диска O_3 O_4 сторон боковой поверхности ячеек 5, расположенных по линиям O_1 L и O_2 T , а у ближних к оси вращения высевающего диска O_3 O_4 сторон боковой поверхности, расположенных по линиям O_1 Φ и O_2 $Ч$, в сечениях ячеек 5 наклон к оси симметрии и вращения высевающего диска составляет 40 градусов.

Таким образом, на представленной на (рисунке 2) геометрии ячейки 5 в сечении высевающего диска 3 вертикальной плоскостью симметрии нижняя сторона боковой поверхности в этом сечении нижней ячейки 5 наклонена к горизонту на угол 20 градусов, при котором силы трения имеют возможность удерживать зерно семени на поверхности ячейки 5, а нижняя сторона боковой поверхности в этом сечении верхней ячейки 5 наклонена к горизонту на угол 40 градусов, при котором силы трения не имеют возможности удерживать зерно семени на поверхности ячейки 5 от скатывания по ней.

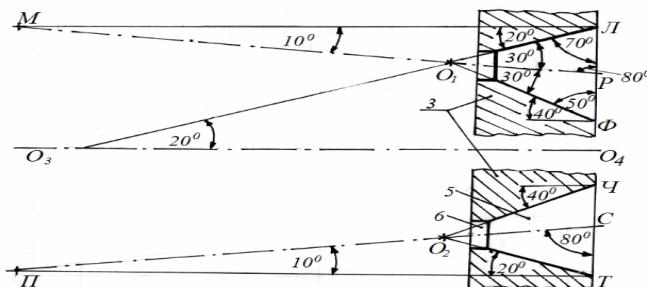


Рисунок 2 – Форма ячеек высевающего аппарата

Работа высевающего аппарата осуществляется следующим образом. Поступающий из напорной камеры 9 по каналу 10 избыточного давления воздух разделяется на два сбалансированных воздушных потока, один из которых, поток воздуха 15, поступает в пневмосемяпровод 12, а другой, поток воздуха 16, поступает в семенную камеру 8, создавая в ней пневмоагнетательный режим избыточного давления, под воздействием которого, а также в результате действия между семенами 7, находящимися в семенной камере 8, сил взаимного бокового давления, семена 7 заполняют по одному или несколько штук дозирующие элементы 4 врачающегося высевающего диска 3 и транспортируются к заборному устройству 11, по мере приближения к которому подвергаются воздействию постоянно усиливающегося и меняющего свое направление потока воздуха 16, который, огибая «лишние» семена 7', выдувает их из дозирующих элементов 4, а огибая основные семена 7'', занимающие каждое в своем дозирующем элементе 4 доминирующее положение (то есть находящиеся в непосредственной близости к сквозным отверстиям 6), прижимает их к сквозным отверстиям 6 и удерживает в ячейках 5, в ре-

зультате чего в каждом дозирующем элементе 4 остается по одному, надежно зафиксированному семени 7". После этого каждый из дозирующих элементов 4 поочередно располагается напротив пневмосемяпроводу 12, где поток воздуха 15 осуществляет беспрепятственный захват каждого из основных семян 7" и их транспортировку по пневмосемяпроводу 12 в открытую сошником борозду.

Так как на представленной геометрии ячеек 5 в сечении высеивающего диска 3 вертикальной плоскостью симметрии нижняя сторона боковой поверхности в этом сечении нижней ячейки 5 наклонена к горизонту на угол 20 градусов, то при таком угле силы трения удерживают зерно семени на поверхности ячейки 5 и она остается занятой им до достижения верхнего положения ячейки 5, а поскольку нижняя сторона боковой поверхности в этом сечении верхней ячейки 5 наклонена к горизонту на угол 40 градусов, то при таком угле трения не имеют возможности удерживать зерно семени на поверхности ячейки 5 от скатывания по ней и попадания в по пневмосемяпроводу 12 в открытую сошником борозду.

Заключение

Таким образом, благодаря выполнению полостей ячеек 5 высеивающего диска 3 в виде усеченных наклонных круговых конусов, снижается количество пропусков в подаче семян и достигается заявленный технический результат – повышение качества однозернового высева семян с уменьшением пропусков их высева, изреженности посевов и увеличением урожайности сельскохозяйственных культур.

Список использованной литературы

1. Оригинальный высевающий аппарат сеялки для посева масличных культур / Н.Н. Романюк [и др.]. // Материалы Междунар. науч.-практич. конф. «Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур», 3-4 марта 2016г. / под общ. ред. Д.В. Виноградова. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 225–229.
2. Спирально-шнековый высевающий аппарат / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, В.А.Эвиеев, В.А. Агейчик, С.В. Есипов, А.М. Хартанович // Сборник научных статей Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 26–27 ноября 2020 г. / редкол. : Н.Г. Серебрякова [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 59–62.
3. Высевающий аппарат для точного высева семян : патент на полезную модель 209454 У1 Российской Федерации, МПК A01C 7/04 / Н.Н. Романюк (BY), В.А. Агейчик (BY), С.А. Войнаш (RU), и др.; заявитель заявитель ФГБОУВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» (RU).– № 2021120754 ; заявл. 12.07.2021 ; опубл. 16.03.2022 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – 2022. Бюл. №8.
4. Оптимизация вакуумных высевающих аппаратов пропашных сеялок: монография / Несмиян А.Ю/ [и др.]. – Зерноград, 2013. – 176 с.

5. Экспериментальное исследование процесса дозирования семян аппаратом с нагнетательным потоком воздуха / Хижняк В.И. [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. 2022. – Т. 15. – №3 (59). – С. 50–60.

6. Сабликов, М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч.2. Основы теории и технологического расчета. – М. : Колос, 1968. – 296 с.

УДК 631.35 + 621.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЮ БАШМАКА НА ХАРАКТЕРИСТИКУ КОПИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ПОЛЯ

А.В. Котов¹, аспирант,

Д.Г. Кроль², канд. физ.-мат. наук, доцент

¹ОАО «Сейсмотехника»,

²УО «Гомельский государственный технический университет

имени П. О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация: проведено исследование влияния коэффициента сопротивления перемещению башмака по опорной поверхности на характеристику копирования рельефа поля для механизма уравновешивания самоходной уборочной косилки.

Abstract: a study was conducted on the influence of the coefficient of resistance to shoe movement on the supporting surface on the characteristics of copying the field relief for the balancing mechanism of a self-propelled harvesting mower.

Ключевые слова: механизм уравновешивания, адаптер, башмак, коэффициент сопротивления перемещению, копирование.

Keywords: balancing mechanism, adapter, shoe, coefficient of resistance to movement, copying.

Введение

Одним из условий качественного выполнения технологического процесса заготовки кормов является обеспечение и поддержание нагрузки на опорных башмаках навешиваемого адаптера в заданных пределах. Наиболее информативной характеристикой процесса копирования рельефа поля считается изменение величины нагрузки на опорных башмаках адаптера в заданном диапазоне копирования. Причем в практике сельскохозяйственного машиностроения встречаются два похода к получению данной характеристики – с учетом и без учета коэффициента сопротивления перемещения башмака по опорной поверхности. Как правило, силой сопротивления перемещения пренебрегают ввиду своей относительной малости [1], что в свою очередь требует проведения дополнительного исследования в правильности использования данного подхода.