

Н.Д. Лепёшкин¹, В.В. Мижурин¹, Д.В. Зубенко²

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: mehposev@mail.ru

²УО «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета»
аграрно-технический колледж имени В. Е. Лобанка»
п. Марьино, Республика Беларусь

К ОБОСНОВАНИЮ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ШИРОКОЗАХВАТНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕЯЛОК

В статье произведен анализ дополнительных элементов устанавливаемых в распределительном устройстве вертикального типа посевных машин, с помощью которых повышается качество распределения посевного материала по сошникам, на его основании обоснована конструктивная схема распределяющего устройства для перспективной широкозахватной пневматической сеялки обеспечивающего требуемое агротехникой качества распределения посевного материала по сошникам.

Ключевые слова: распределительное устройство, посевной материал.

Lepeshkin N.D.¹, Mizhurin V.V.¹, Zubenko D.V.²

¹SUE « SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: mehposev@mail.ru

²EE «Maryinogorsk state awards «Honour Sign»
agrarian and technical college of V. E. Lobanok»
s. Maryino, Republic of Belarus

TO THE JUSTIFICATION OF THE CONSTRUCTION DIAGRAM OF THE DISTRIBUTION DEVICE OF PERSPECTIVE WIDE-COVERING PNEUMATIC SEEDERS

The article analyzes additional elements installed in the distribution device of the vertical type of sowing machines, with the help of which the quality of the distribution of the seed along the openers is increased, on its basis the structural diagram of the distribution device for a promising wide-coverage pneumatic seeder providing the quality of distribution of the seed among the openers required by agricultural technology.

Keywords: distributor, seed.

Введение

Распределительные устройства посевного материала является одной из наиболее важных частей пневматической системы высева посевных машин. Они должны обеспечивать равномерное распределение посевного материала, который поступает от питающих (дозировующих) устройств по сошникам. В мировой практике известно [1, 2] два типа распределительных устройств – горизонтальный и вертикальный. Однако первый тип распределительных устройств из-за ряда своих особенностей широкого распределения, применительно к широкозахватным посевным машинам, не получил. Наибольшее распространение здесь получили распределяющие устройства вертикального типа, и, в первую очередь, устройства пассивного действия. Вместе с тем, как показывают испытания и практика использования посевных машин с распределяющими устройствами вертикального типа в хозяйствах республики [3, 4] они не в полной мере обеспечивают агротехнические требования по неравномерности распределения посевного материала по сошникам.

Основной причиной, которая обуславливает неравномерное распределение посевного материала по сошникам наряду с неправильным подбором технологических режимов, является несовершенство их конструкции.

Цель работы – обоснование конструктивной схемы распределяющего устройства для перспективной широкозахватной пневматической сеялки обеспечивающего требуемое агротехникой качества распределения посевного материала по сошникам.

Основная часть

Особенностью конструкции распределительного устройства вертикального типа,

применительно к широкозахватным посевным машинам является то, что если для машин ширина которых не превышает 6 метров, то распределительное устройство (чаще всего) совмещают с питателем. Для машин же шириной более 6 метров распределительные устройства располагают на некотором удалении от питателя (до 4–6 м), что предполагает наличие дополнительного прямолинейного участка на входе в распределитель. Поэтому распределительное устройство вертикального типа не совмещенное с питателем, как правило, представляет собой вертикальную колонну, к нижнему сочленению которой присоединен отвод (коленообразный патрубок), а к верхнему – распределительная головка, с отводящими патрубками на боковой поверхности, соединенными семяпроводами с сошниками.

Принцип работы такого устройства залучается в следующем. Воздушный поток, создаваемый вентилятором, транспортирует посевной материал от питателя к распределительному устройству, при входе в которое происходит изменение направления движения с горизонтали на вертикаль (движение в отводе), далее посевной материал поступает в вертикальную колонну, где создается восходящий поток материаловоздушной смеси, который затем направляется в распределительную головку и далее, отражаясь от крышки распределительной головки направляется через отводящие патрубки в сошники.

В процессе движения посевного материала по вертикальному распределительному устройству можно выделить три основных участка:

- участок ввода посевного материала в распределительное устройство (отвод);
 - участок разгона и распределения посевного материала в поперечном сечении (вертикальная колонна);
 - участок распределения посевного материала по семяпроводам (распределительная головка)
- (рис. 1).

С целью совершенствования процесса распределения посевного материала в распределительном устройстве на его участках размещают дополнительные элементы различного конструктивного исполнения, способствующие созданию более однородной материал-воздушной смеси по сечению этих участков.

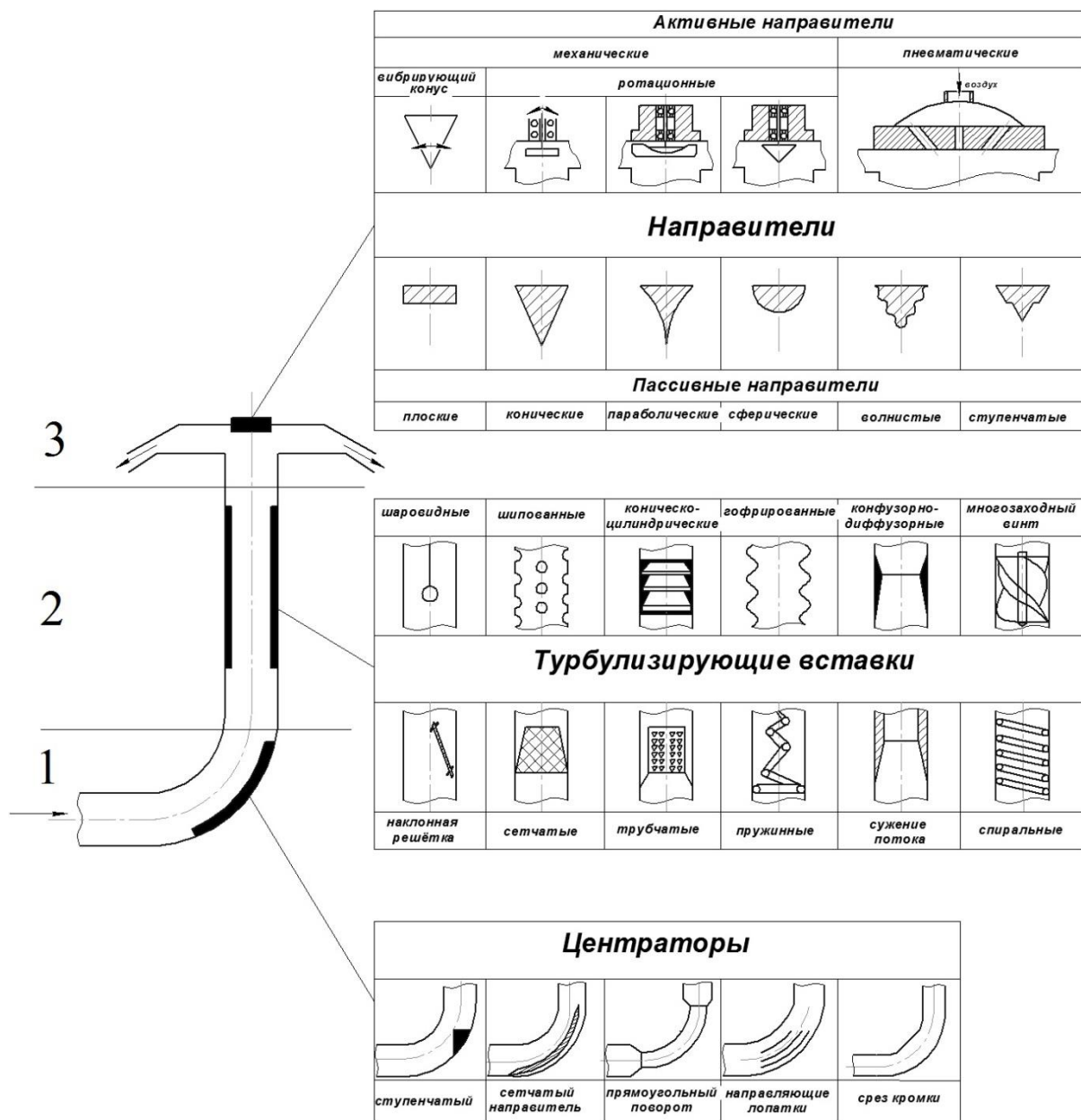


Рис. 1. Схема вертикального распределительного устройства и дополнительных элементов
 1 – отвод; 2 – вертикальная колонна; 3 – распределительная головка

Так, в отводе для выравнивания потока смеси и подачи его в центр вертикальной колонны устанавливают центраторы, которые могут быть различного вида: ступенчатые, сетчатые, в виде прямоугольного поворота, направляющих лопаток, среза кромки и др.

В вертикальной колонне для выравнивания концентрированного потока посевного материала (по ее поперечному сечению) применяют турбулизирующие вставки, которые способствуют увеличению турбулентности потока и, соответственно, выравниванию.

По конструкции вставки могут быть шаровидными, шиповидными, коническо-цилиндрическими, гофрированными, конфузорно-диффузорными, сетчатыми, трубчатыми, пружинными, спиральными, в форме наклонной решетки, сужения потока и др. В распределительной головке устанавливаются направлятели, которые снижая травмирование посевного материала (косое соударение), равномерно направляют его по отводящим патрубкам. Эти устройства также имеют различную геометрическую форму: плоскую, коническую, параболическую, сферическую, волнистую и ступенчатую. Особо следует отметить распределительные головки с активными направлятелями, которые, по воздействию на посевной материал, могут быть механическими.

В качестве основного рабочего органа выступают вибрирующие или ротационные элементы (лопасти, конусы), а так же пневматические, в которых на посевной материал воздействует

воздушный поток.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для улучшения работы вертикальных распределительных устройств целесообразно использовать дополнительные элементы. При этом надо отметить, что применение дополнительного элемента только на одном участке распределительного устройства бывает недостаточно. Поэтому в большинстве случаев заводы-изготовители применяют дополнительные элементы питания на нескольких участках. В основном этими участками являются вертикальная колонна и распределительная головка.

В этой связи предлагается конструктивная схема распределительного устройства (рис. 2), содержащего распределитель 1 с отводящими патрубками 2; входной трубопровод 3 с коленообразным патрубком 4; турбулизатор воздушной смеси 5, выполненный в виде соосно установленных двух круглых усеченных конусов 6, 7, имеющих общее верхнее основание 8, турбулизатор воздушной смеси 5 установлен в верхней части L входного трубопровода 3 с коленообразным патрубком 4; в распределитель 1 с отводящими патрубками 2 соосно с входным трубопроводом 3 установлен конусный отражатель 9, вершина A которого обращена к турбулизатору воздушной смеси 5, при этом, образованная между конусным отражателем 9 и верхним конусом 6 турбулизатора воздушной смеси 5 щель, имеет сужение в сторону отводящих патрубков 2.

Устройство работает следующим образом. Высеваемый материал из дозатора сеялки (не показана) поступает в распределитель 1 через входной трубопровод 3 с коленообразным патрубком 4 и установленным в его верхней части L турбулизатором воздушной смеси 5. В коленообразном патрубке 4 высеваемый материал под действием инерционных сил смещается к поверхности с большим радиусом кривизны. В турбулизаторе воздушной смеси 5, за счет сужения в круглом усеченном конусе 7, скорость высеваемого материала возрастает, и он выравнивается по всей площади поперечного сечения; затем, за счет расширения круглого усеченного конуса 6 на выходе из турбулизатора воздушной смеси 5, происходит интенсивное перемешивание высеваемого материала с воздухом и формирование однородной материал-воздушной смеси.

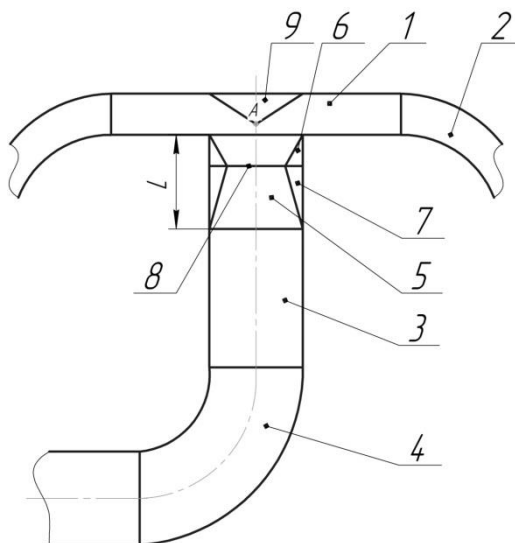


Рис. 2. Схема распределительного устройства вертикального типа

1 – распределитель; 2 – отводящие патрубки; 3 – входной трубопровод; 4 – коленообразный патрубок; 5 – турбулизатор; 6, 7 – усеченные конуса; 8 – основание; 9 – конусный отражатель

Далее поток материал-воздушной смеси поступает на конусный отражатель 9, который плавно без травмирования переводит поток из вертикального положения в горизонтальное, а затем направляет в отводящие патрубки 2. При этом образованная между конусным отражателем 9 и верхним конусом 6 турбулизатора воздушной смеси 5 щель, имеющая сужение в сторону отводящих патрубков 2, создает сужение потока на выходе из распределителя, что обеспечивает сохранение скорости и однородности потока, которые влияют на равномерное распределение высеваемого материала по отводящим патрубкам 2.

Испытания распределяющего устройства имеющего 36 отводящих патрубков и выполненного по предлагаемой конструктивной схеме на сеялках показали, что данное конструктивное решение эффективно, т.к. обеспечивает требуемую неравномерность распределения основных видов семян зерновых и зернобобовых культур по отводящим патрубкам и далее по

сошникам. При этом значения неравномерности распределения семян зерновых культур по сошникам составили 3,2–4,5 %, а зернобобовых – 4,7–5,1 %.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что в пневматических системах высева широкозахватных посевных машин (6 и более метров) целесообразно использовать распределительное устройство вертикального типа, а для снижения неравномерности распределения семян по сошникам в его конструкции применять дополнительные элементы. В вертикальной колонне – турбулюзирующую вставку, а в распределительной головке – направитель. Такое конструктивное исполнение позволит обеспечить, путем последовательного взаимодействия потока семян с указанными элементами, требуемое (по агротехнике) значение показателя неравномерности распределения семян по сошникам.

Список использованных источников

1. Чеботарев, В.П. Классификация пневматических высевальных систем / В.П. Чеботарев, Н.Д. Лепешкин, Ю.Л. Салапура, Д.В. Зубенко / Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.- практ. Конф., Минск, 10-11 октября 2012 г. : В 3 т. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», – Т.2. – С. 223 –228.
2. Распределитель высевальных материалов пневматических сеялок : пат. 3729 ВУ, МПК 7 А01С7/00 / Н.Д. Лепешкин, А.А. Точицкий, А.Л. Медведев, Ю.Л. Салапура ; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – № 20070030; заявл. 18.01.07 ; опубл. 18.04.07.
3. Астахов, В.С. Совершенствование пневматических высевальных систем сеялок / В.С. Астахов – Горки : УО «Могилевский гос. учебный центр подготовки повышения квалификации, переподготовки кадров, консультирования и аграр. реформы», 2007. – 148 с.
4. Протокол № 119 Б 1/3 – 2018 Ц от 12.12.2018 года приёмочных испытаний агрегата почвообрабатывающее-посевного АПП – 9 / ГУ «Белорусская МИС» – 2018. – 120 с.