

рованной (мелкогребневой) поверхности. По сравнению с рядовым способом посева (СЗ-3,6) этот способ повышает урожайность озимой ржи на 6,6-8,5 ц/га, ячменя на 2,3-5,5, овса на 3,7 ц/га, снижает затраты на производство зерна и повышает рентабельность.

Ключевые слова: ленточно – разбросной способ посева зерновых культур, производство зерна.

PERFECTION OF WAYS AND MEAN OF CROP OF GRAIN CROPS ON THE DRAINED GROUNDS

In article questions of perfection of ways of crop of grain crops on the drained grounds humid zones are considered. Researches VNIIMZ it is established, that on drained loamy soils by the most effective way of crop of grain crops, especially winter neigh, is band- scattering way with accommodation of plants on profiled (fine-comb) surfaces. In comparison with ordinary way of crop (СЗ-3,6) this way raises productivity winter neigh on 6,6-8.5 centner/ha, barley on 2,3-5,5 centner / ha, oats on 3,7 centner/ha, reduces expenses for manufacture of grain and raises profitability.

Key words: band- scattering plants on profiled, manufacture of grain.

УДК 631.331.022

АНАЛИЗ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕЯЛОК

В.П. Чеботарев, А.Л. Медведев, Ю.Л. Салапура,
кандидаты технических наук, **Д.В. Зубенко**

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Наведено аналіз технічних пристроїв для розподілення посівного матеріалу в пневматичних сівалках. Установлені їх переваги та недоліки, що може бути основою для вибору розподілювача потоку матеріалу при розробленні нової вітчизняної техніки.

Ключові слова: пневматична висівна система, рівномірність розподілення, вертикальні розподілювачі, центратори, турбулізатори, матеріалоповітряна суміш.

Проблема. Проведение сева в сжатые агротехнические сроки при высоком его качестве является важным элементом в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Так недобор урожая

зерновых культур при несоблюдении этих условий может достигать 18-30% [1]. Выполнение данной технологической операции качественно и в срок возможно при применении современных сеялок и почвообрабатывающе-посевных агрегатов. Последние позволяют сократить временной интервал между предпосевной обработкой почвы и посевом, что позволяет укладывать семена в благоприятную влажную почву. Это обеспечивает возможность семенам быстрое и дружное прорастание, подавляя тем самым сорняки.

Анализ последних исследований и публикаций. Основными задачами сева являются обеспечение необходимой площади питания и оптимальной глубины заделки, которые в значительной степени определяют величину будущего урожая [2]. Поэтому посевные машины должны обеспечивать агротехнически обоснованную равномерность распределения семян по площади поля (по сошникам и вдоль рядка) и заданную глубину их заделки.

Все современные посевные машины по типу системы высева делятся на механические и пневматические, которые, в свою очередь, подразделяются на централизованного, группового и индивидуального дозирования посевного материала.

Применение сеялок и почвообрабатывающе-посевных агрегатов с централизованными системами высева последнее время получило широкое распространение. Это связано с их существенными преимуществами: возможностью создания широкозахватных агрегатов с шириной захвата до 24 метров (Sprinter NT «Horsch» (Германия)), уменьшением удельной материалоемкости на 20...25%, возможностью их использования в комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатах («Cirrus» фирмы «Amazone» (Германия); «Rapid A» фирмы «Vaderstad» (Швейцария) и др.). Практикой также установлено, что сменная производительность сеялок с пневматической системой высева на 30 % и более превосходит производительность агрегатов с механическими системами высева при одинаковой ширине их захвата [3]. Это связано с сокращением времени на техническое обслуживание и заправку бункера посевным материалом.

Среди пневматических высевающих систем как в Европе, так и в РБ, наибольшее распространение получила пневматическая система высева централизованного дозирования. Однако, наряду с достоинствами, централизованная система высева имеет и существенный недостаток: зависимость неравномерности распределения от наклона вертикального канала при работе на склонах. Проведённые ГУ «Бе-

лорусская МИС» испытания сеялок с централизованной системой высева показали, что неравномерность распределения семян по сошникам при высеве ячменя, пшеницы, рапса, гороха, ржи и овсяницы превышает значения, регламентированные агротребованиями и действующими в РБ ТНПА, и составляет 9,6-16,0 % для зерновых (не более 5 % по ТКП 078-2007) [4].

Поэтому необходимо усовершенствование существующей пневматической системы высева для выполнения заданных агротребований.

Цель работы – провести анализ распределительных устройств пневматических сеялок и определить пути их совершенствования.

Результаты исследований. Одним из основных элементов пневматической системы высева при централизованном дозировании посевного материала являются распределители посевного материала.

Распределители посевного материала пневматических систем высева разделяются на следующие типы [5]:

- вертикальные распределители активного действия;
- горизонтальные распределители пассивного действия;
- вертикальные распределители пассивного действия с круговым расположением патрубков;
- горизонтальные распределители пассивного действия секторные.

Применение распределителей горизонтального типа позволяет решить проблему снижения неравномерности распределения при работе на склоновых землях. Такие распределители установлены на отечественных сеялках семейства С-6, почвообрабатывающе-посевных агрегатах АППА, на посевных комплексах «Morris» (Канада) и «Сириус-10» (Украина).

Недостатками распределителей горизонтального типа является то, что они конструктивно ограничены в количестве обслуживаемых сошников (не более 12). Они требуют равномерного распределения по сечению потока материаловоздушной смеси на входе. Для этого необходимо наличие прямого горизонтального участка перед распределителем, равного 8...10 диаметрам материалопровода [6], что составляет 500...600 мм и более или применение выравнивающих устройств. В существующих посевных машинах реализация такого конструктивного предложения зачастую оказывается невозможна по компоновочным требованиям. Поэтому широкого распространения данный тип распределителей не нашёл.

Распределители вертикального типа нашли применение в мировой практике на посевных машинах как с централизованным дозировани-

ем посевного материала, так и с групповым.

Машины с данными системами высева можно разделить на два типа: 1-ый - сеялки и почвообрабатывающе-посевные агрегаты шириной захвата до 4 м, 2-ой - на машинах шириной захвата более 4 м.

В машинах первого типа вертикальная колонна распределителя со-вмещена с питателем эжекторного типа.

В машинах второго типа распределитель находится на некотором (до 4-6 м) удалении от питателя и имеет горизонтальный участок.

В связи с этим характер работы распределительных устройств существенно отличается, что приводит к необходимости применения различных методов выравнивания воздушного потока по сечению вертикального канала.

По принципу действия и конструктивному исполнению вертикальные распределители подразделяются на активные и пассивные.

В распределителях активного действия применяются вращающиеся элементы (в виде конуса или крыльчатки), которые приводятся в движение, как правило, воздушным потоком, создаваемым вентилятором.

Принцип действия данных распределителей заключается в следующем: посевной материал воздушным потоком во взвешенном состоянии подаётся на вращающиеся поверхности, расположенные под некоторым (менее 90^0) углом к направлению движения материала. Вследствие косоугольного соударения происходит его разбрасывание и направление в семяпроводы.

Так как равномерность и стабильность распределения зависит от частоты вращения, то необходимо поддержание стабильного воздушного потока. Основным недостатком их является непостоянство частоты вращения и возможность заклинивания. Так как часть энергии воздушного потока затрачивается на привод вращающихся элементов распределителя, необходимо применение вентилятора большой мощности, что приводит к повышению удельной энергоёмкости процесса пневматического транспортирования. По этим причинам распределители активного действия широкого применения не нашли.

Наибольшее распространение в мировой практике получили вертикальные распределители пассивного действия. Основное их преимущество состоит в том, что они просты по устройству и надёжны в эксплуатации. Суть процесса распределения довольно прост ввиду того, что посевной материал в вертикальном канале находится в псев-

досжиженном состоянии, что значительно упрощает процесс равномерного распределения посевного материала по отводящим патрубкам. Основным существенным недостатком таких распределительных устройств является высокая неравномерность распределения посевного материала по сошникам (достигает 18 %), а также чувствительность при работе на склонах.

Для повышения равномерности распределения материала в вертикальных распределителях в крышке размещают рассекатели потока различной конструкции [7]. Для этой же цели в подводящую колонну устанавливаются дополнительные элементы (выравниватели), которые можно разделить на турбулизирующие и центрирующие (рисунок 1).

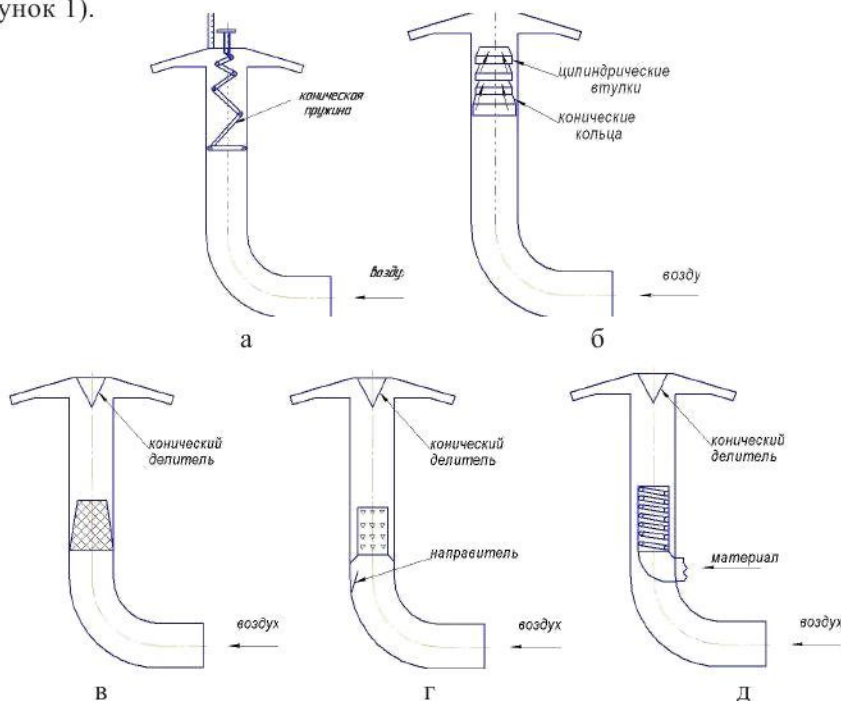


Рис. 1. Типы центраторов и турбулизаторов посевного материала: а – пружинный турбулизатор; б – коническо-цилиндрический турбулизатор; в – сетчатый центратор; г – трубчатый центратор; д – спиральный центратор

Принцип действия первых основан на отражательном действии,

при котором материал хаотически перемешивается в поперечном сечении и более равномерно поступает на распределительную поверхность, повышая равномерность распределения в целом. Среди них можно выделить турбулизатор, который выполнен в виде конической пружины (рисунок 1а), а также турбулизатор, который выполнен в виде чередующихся между собой конических колец и цилиндрических втулок (рисунок 1б).

Принцип действия вторых основан на повышении равномерности за счёт точного направления потока материаловоздушной смеси на распределитель, установленный в центре крышки распределительной головки. Для этого внутри вертикального материалопровода помещаются специальные элементы – центраторы. Среди них можно выделить сетчатый центратор (рисунок 1в), трубчатый центратор с отверстиями типа «греппель» (рисунок 1г), а также трубчатый центратор с находящейся в нём спиралью (рисунок 1д).

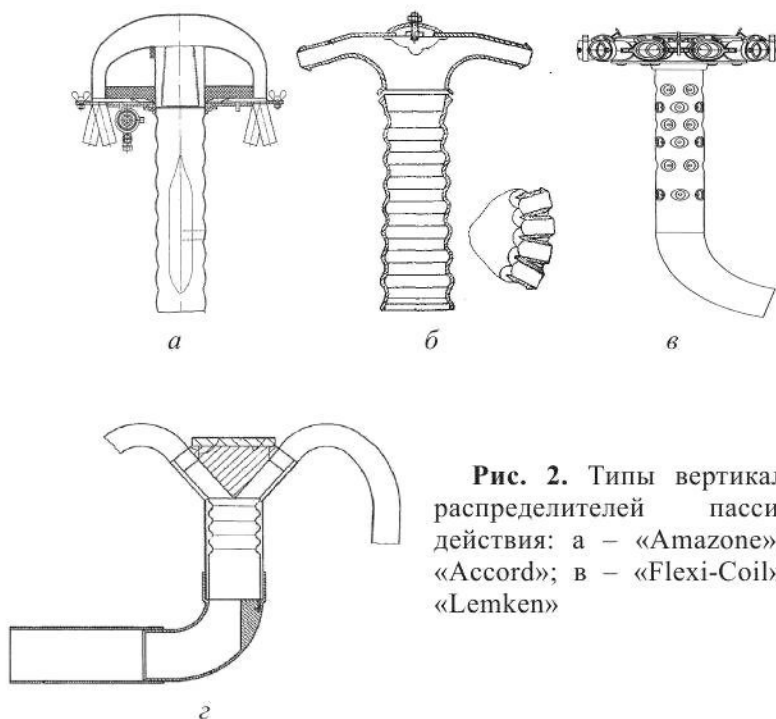


Рис. 2. Типы вертикальных распределителей пассивного действия: а – «Amazone»; б – «Accord»; в – «Flexi-Coil»; г – «Lemken»

Однако применения только одного способа, повышающего равномерность распределения высеваемого материала в распределителях такого типа зачастую недостаточно. Поэтому на практике применяется комбинированный способ. Так, фирмой «Amazon» (Германия) применяется гофрированная боковая поверхность вертикального канала с коническим направителем потока материала в сочетании с отражающей сферической поверхностью большого радиуса (рис. 1а). Фирма «Lemken» (Германия) предлагает совместно с гофрированной турбулизирующей поверхностью использовать и конусный делитель, расположенный в центре делительной головки (рис. 1г). Фирма «Kverneland» (Швеция) на сеялках «Accord» (рис. 1б) для этих целей использует сферические отражатели, расположенные непосредственно на стенках вертикального канала.

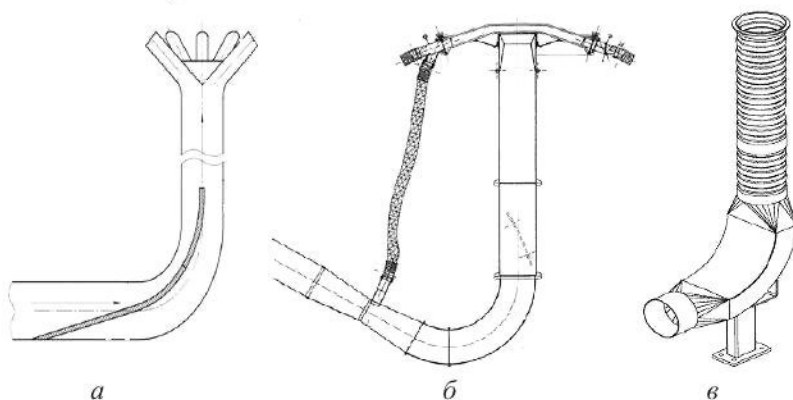


Рис. 3. Различные формы переходов (отводов): а – сетчатый направитель; б – наклонная решётка; в – прямоугольный поворот

Отличительной особенностью широкозахватных посевных машин является значительное расстояние между дозатором-питателем и распределителем. При этом материаловоздушный поток перед распределителем меняет направление с горизонтали на вертикаль. Это отрицательно сказывается на распределении посевного материала по сошникам, так как происходит его смещение к вертикальной стенке и неравномерное распределение в поперечном сечении вертикальной колонны. Поэтому применяются различные устройства (рис. 3) для устранения этого недостатка. Среди них можно выделить сетчатый направитель (рис. 3а), который обеспечивает центрирование потока семян, поступающего к распределительной головке, и снижает нега-

тивное влияние на процесс распределения разности сопротивлений семяпроводов. Применяются такие в зоне перехода с вертикали на горизонталь на участке прямоугольного сечения в сочетании с гофрированной внутренней поверхностью (рис. 3в), что обеспечивает турбулизацию и центрирование материаловоздушной смеси. Однако представленные устройства имеют недостатки, которые снижают ценность их применения. Так, например, сетчатый направитель и наклонная решётка могут забиваться зерновым материалом, в результате чего нарушается процесс и требуется их очистка.

Выводы. Представленный анализ распределителей вертикального типа позволяет сделать вывод о том, что наиболее целесообразно применение распределителей посевного материала вертикального типа при централизованном дозировании и необходимо их конструктивное совершенствование для обеспечения агротребований по неравномерности распределения посевного материала.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. *Кадыров М.А.* О земледелии, селекции и рациональном хозяйствовании / М.А. Кадыров. – Минск. «Несси», 2001. – 163 с.
2. *Майсурия Н.А.* Предисловие / Н.А. Майсурия // Прогрессивные способы посева зерновых культур. – М., 1959. – С. 3–9.
3. *Пятаев М.В.* Повышение равномерности распределения семян вертикальными распределителями пневматических зерновых сеялок / М.В. Пятаев // Автореф. ... канд. техн. наук, - Челябинск, 2011.- 23с.
4. *Машины посевные и посадочные. Правила установления показателей назначения: ТКП 078-2007.* – Введ. 06.08.2007 – Минск: Белор. научн. ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2007. – 40 с.
5. *Лысевский Г.Н.* Рабочий процесс и основные параметры пневматической распределительной системы для высева минеральных удобрений: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Г.Н. Лысевский. – Горки, 1984. – 190 с.
6. *Зуев Ф.Г.* Пневматическое транспортирование на зерноперерабатывающих предприятиях / Ф.Г. Зуев. – М.: Колос, 1976. – 232 с.
7. *Клочков А.В.* Повышение равномерности высева семян пневматическими сеялками СПУ / А.В. Клочков, А.В. Тюликов // Нау-

чно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17-19 октября 2007 г.: / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; редкол.: В.Н. Дашков [и др.]. – Минск, 2007. – С. 163-168.

АНАЛИЗ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕЯЛОК

В статье приведён анализ технических устройств для распределения посевного материала в пневматических высевальных системах. Установлены их преимущества и недостатки, что может послужить основой для выбора распределителя потока материала при разработке новой отечественной посевной техники.

Ключевые слова: пневматическая высевальная система, равномерность распределения, вертикальные распределители, центраторы, турбулизаторы, материалоздушная смесь, агропотребования.

THE ANALYSIS OF TECHNICAL DEVICES FOR DISTRIBUTION OF A SOWING MATERIAL IN PNEUMATIC SOWING SYSTEMS

In article the analysis of technical devices for distribution of a sowing material in pneumatic sowing systems is resulted. Their advantages and lacks that can form a basis for a choice of the distributor of a stream of a material by working out of new domestic sowing technics are established.

Key words: air planter metering system, the uniformity of distribution, vertical distributors, centralizers, turbulators, material-air mixture, agro requirements.

УДК 631.3

ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВЫХ БОРОН И АГРЕГАТОВ С ДВУХДИСКОВЫМИ СЕКЦИЯМИ

А.Ф.Жук, канд. техн. наук
ГНУ ВИМ Россельхозакадемии

Розглянуто конструктивні особливості, обґрунтовані параметри дводискових секцій з дисками різного діаметра в дворядних боронах. Приведені інноваційні рішення ґрунтового регулювання кута атаки підпружинених дводискових секцій борін. Подані відомості про типаж дискових борін та

© А.Ф.Жук.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.