

2. Степук, Л.Я. Механизация процессов химизации и экология / Л.Я. Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков. – Минск: Ураджай, 1993. – 272 с.
3. Гольман, Л.П. Физика: учеб. пособие / Л.П. Гольман. – Минск, 2004. – 89 с.
4. Василенко, П.М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П.М. Василенко. – Киев: Изд-во Украинской Академии сельскохозяйственных наук, 1960. – 283 с.
5. Степук, Л.Я. Построение машин химизации земледелия / Л.Я. Степук, А.А. Жешко; Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2012. – 443 с.
6. Гурфинкель, М.А. Транспортные погрузочно-разгрузочные машины в химической промышленности / М.А. Гурфинкель, С.Ф. Сорокин, Л.Г. Умековский. – Ленинград, 1960. – 496 с.

УДК 631.33.022

Б.Х. Ахалая, В.А. Колос

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства» (ФГБНУ ВИМ)

г. Москва, Российская Федерация

Н.Д. Лепешкин

(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь)

РАЗРАБОТКА ДВУХДИСКОВОГО ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ СОВМЕЩЕННОГО ПОСЕВА

Введение

Одним из перспективных направлений интенсивного земледелия принято считать применение совмещенных посевов сельскохозяйственных культур. В ВИМе разработана конструкция пневматического высевающего аппарата секции сеялки для пунктирного посева калиброванных и некалиброванных семян кукурузы, подсолнечника, клеверины, сорго, сои, а также семян кормовых бобов, фасоли как совмещенным, так и пунктирным способами [1] (рисунок 1). Испытания выявили некоторые его недостатки:

а) в процессе удаления лишних семян из конической ячейки нередко удаляются все семена, что недопустимо, так как нарушается схема посева и снижается урожайность;

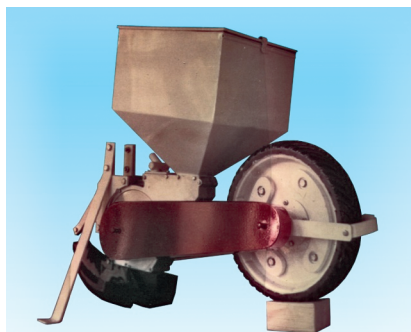


Рисунок 1. – Секция сеялки для совмещенного посева

б) высевающий аппарат снабжен металлическим выталкивателем семян, что повышает число повреждений;

в) высевающий диск с двумя рядами ячеек не позволяет менять схему посева без его замены.

Основная часть

На основании данных исследований сеялки совмещенного посева были обоснованы следующие предложения по доработке конструкции высевающего аппарата:

1. Высевающий диск необходимо выполнить сдвоенным таким образом, чтобы его части скреплялись между собой болтами с возможностью смещения. Это позволит изменять схемы посева, упростить конструкцию, исключить дополнительную цепную передачу, повысить удобство эксплуатации.

2. На $\frac{3}{4}$ глубины боковой поверхности ячейки высевающего диска разместить отверстия, расположенные друг против друга под острым углом к основанию ячейки, для обеспечения надежного прижатия семени ко дну ячейки.

3. Выталкиватель семян изготовить в виде упругого эластичного ролика, позволяющего удалять застрявшие семена из ячеек без повреждений.

На конструкцию высевающего аппарата подана заявка на изобретение (№ 2014143102 от 16.12.2014 г.).

Для реализации этих предложений разработан новый высевающий аппарат, содержащий семенной бункер 1, разделенный перегородкой 2 на две части, и сдвоенный высевающий диск с частями 3 и 4 (рисунок 2). Диск имеет конические ячейки 5 с отверстиями 9, воздушное сопло 6 с патрубками 7 и 8. На боковой поверхности конической ячейки 5 имеются два сквозных отверстия 9.

На внутренней поверхности каждой части диска под коническими ячейками 5 выполнен паз 10 для выталкивателя, ролика-выталкивателя 11, закрепленного в нижней части боковой стенки 12.

На конструкцию нового высевающего аппарата получены патенты на изобретение [2, 3].

Соотношения между диаметром D_1 сквозного отверстия 9 конической ячейки, нижним ее диаметром D_2 , глубиной h и верхним диаметром D_3 определены экспериментальным путем:

$$D_1 : D_2 : h : D_3 = 1 : 2 : 6 : 8.$$

Высевающий аппарат работает следующим образом. Семена культур из двух частей семенного бункера самотеком попадают в сквозные конические ячейки частей высевающего диска. При вращении он подводит конические ячейки, заполненные семенами, к воздушному соплу, разделенному на два патрубка. Воздушный поток, благодаря отверстиям на боковой поверхности сквозной конической ячейки, обеспечивает надежное прижатие одного семени к ее дну. Остальные семена выдуваются. Эластичным роликом застрявшие семена удаляются из ячейки и направляются на дно борозды.

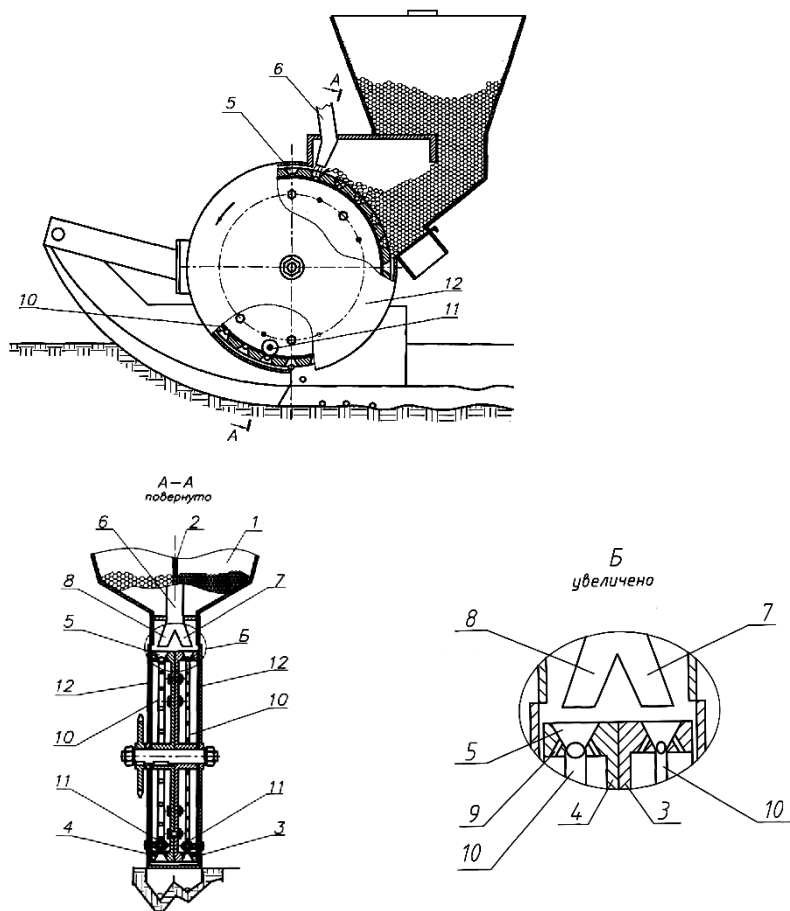


Рисунок 2. – Пневматический высевальный аппарат

Эффективность работы аппарата оценивали по результатам лабораторных исследований. Особое внимание было уделено продольной равномерности распределения семян в рядке на скоростных режимах, соответствующих поступательной скорости сеялки до 10 км/ч. В качестве посевного материала использовали кукурузу и сою. Необходимо было выявить закономерности изменения расстояний между высевными семенами обеих культур и сравнить характер их варьирования. При этом следовало установить такой объем выборки, среднее значение которого с заданной точностью характеризовало бы изучаемую совокупность.

Изменчивость продольной равномерности распределения семян в рядке оценивали коэффициентом вариации V (до 15 %). Задавшись ошибкой

опыта $P = 4\%$ и высокой вероятностью получаемого результата ($P = 0,99$), установили необходимое количество замеров n , при котором уровень вероятности соответствует показателю достоверности $K = 2,58$ [4] и вывод о закономерностях распределения интервалов между семенами считается достаточно надежным. Число замеряемых интервалов между семенами принимали равным 100. Коэффициенты вариации V , среднюю ошибку m , ошибку опыта P , средний интервал \bar{X} , среднеквадратическое отклонение σ и фактическое значение интервала распределения $X^2\Phi$ по критерию наименьших квадратов определяли по известным формулам [5].

Число степеней свободы при разбивке выборки на 8 классов составило $\mu = 8 - 2 - 1 = 5$. При $P_b = 0,99$ и $\mu = 5$ найденные показатели распределения семян кукурузы $X^2\Phi = 4,43$ и сои $X^2\Phi = 3,24$, что намного ниже табличных значений. Полученные результаты (таблица 1) позволяют принять гипотезу о нормальном распределении семян высевальным аппаратом.

Таблица 1. – Статистические характеристики распределения интервалов между семенами

Культура	\bar{X} , мм	σ , мм	V , %	m , мм	P , %	Фактическое значение $X^2\Phi$
Кукуруза	225,6	23	145	2,3	1,1	4,43
Соя	53,8	5,4	12,3	0,65	1,2	3,24

С вероятностью 0,99 можно утверждать, что аппарат для совмещенных посевов обеспечивает средний интервал между семенами в пределах 218...234 мм при высеве кукурузы и 49...54 мм при высеве сои, что соответствует требованиям агротехники совмещенного посева.

Выводы

Разработанный пневматический высевальный аппарат для совмещенного посева будет отличаться универсальностью за счет применения сдвоенного высевального диска и повышенной эксплуатационной надежностью вследствие более простой конструкции. Обеспечит выполнение агротехнических требований в отношении равномерности распределения семян в рядке, рост производительности работ и урожайности двух культур с одной площади посева на 10...15 %.

12.08.2015

Литература

1. Ахалая, Б.Х. Модернизация пневматической сеялки / Б.Х. Ахалая. – М.: Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2011. – № 1. – С. 35–36.
2. Пневматический высевальный аппарат: пат. 2384992 РФ, МПК А01С/04. / А.Ю. Измайлов, Б.Х. Ахалая, О.А. Сизов, В.В. Бычков, Д.Н. Гахокидзе, В.В. Михеев; заявитель ГНУ ВИМ. – № 20091031/12; заявл. 30.01.09; опубл. 27.03.10 // Изобретения. Полезные модели / Официальный бюллетень ФГУ ФИПС. – 2010. – Бюл. № 9.

3. Пневматический высевной аппарат: пат.126888 РФ, МПК А01С 7/04 / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский, Б.Х. Ахалая, О.А. Сизов, О.С. Марченко, И.А. Пехальский, Д.Н. Гахокидзе, М.И. Сулейманов, А.Х. Ахалая, Т.В. Захарова; заявитель ГНУ ВИМ. – № 2012135052/13; заявл. 15.08.12; опубл. 20.04.13. // Изобретения. Полезные модели / Официальный бюллетень ФГУ ФИПС. – 2013. – Бюл. № 11.
4. Длин, А.М. Математическая статистика в технике / А.М. Длин. – М.: Советская наука, 1958. – 466 с.
5. Леонтьев, Н.Л. Техника статистических вычислений / Н.Л. Леонтьев. – М.: Лесная промышленность, 1966. – 250 с.

УДК 631.312

**Н.Н. Стасюкевич,
Е.В. Плискевич,
А.Н. Стасюкевич**

*(УО «БГАТУ»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

Д.И. Комлач

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

К ОБОСНОВАНИЮ СХЕМЫ КОМБИНИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ- ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА С ГИДРОПРИВОДОМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Введение

Овощам принадлежит огромная роль в питании человека. Человек должен ежедневно употреблять не менее 400...500 граммов овощей, которые могут удовлетворить на 20...35 % потребности в белках, на 70...80 % – в углеводах, на 70...90 % – в минеральных солях, микроэлементах и витаминах [1]. В Республике необходимо увеличивать объемы и расширять выращивание разнообразных овощных и пряно-ароматических культур, обладающих незаменимыми пищевыми, профилактическими и лечебными свойствами. Для этого потребуются современные универсальные агрегаты, выполняющие несколько функций за один проход по полю.

Многочисленные проходы техники по полю при возделывании продукции растениеводства приводят к интенсивному уплотнению пахотных и подпахотных слоев почвы, что приводит к снижению урожайности и повышению энергоемкости обработки почв.

Качество выполнения технологического процесса и его эффективность напрямую зависят от оптимально выбранной схемы, принципа действия рабочих органов и режимов работы МТА.

Значительного эффекта можно добиться, создав совмещающие операции агрегаты, менее энергоемкие орудия, более широко применяя гидро- и электроприводы, машины с активными рабочими органами (АРО).