

УДК 631.171:621.9.06

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ К ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКЕ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ВЫСЕВА СЕМЯН СОИ

В.Д. Шафоростов,
доктор технических наук
Н.В. Ефимкин,
старший научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел./факс: (861) 254-06-96
E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Ключевые слова: посев, семена сои, сеялка УПС-8, сеялка Гаспардо, высеваящий диск, конструкция, производительность, точность высева, густота и глубина заделки, оптимальная скорость.

Для цитирования: Шафоростов В.Д., Ефимкин Н.В. Приспособление к пневматической сеялке для механического высева семян сои // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2015. – № 1 (161). – С. 109–112.

В результате проведенных исследований в отделе механизации ВНИИМК разработано и изготовлено приспособление к сеялке УПС-8 для механического высева семян сои. Описана конструкция приспособления. Выявлены зависимости глубины заделки семян и густоты стояния растений от скорости перемещения посевных агрегатов УПС-8 МЕХ и Гаспардо. Представлены результаты производственных испытаний. Установлено, что переоборудованная сеялка УПС-8 МЕХ по сравнению с сеялкой Гаспардо обеспечивает большую норму высева на один погонный метр и точность высева семян сои. Существенно возросла производительность сеялки и повысилась надежность ее в работе за счет отсутствия вакуумной системы, особенно на повышенных скоростях (до 11–13 км/ч).

UDC 631.171:621.9.06

An attachment to pneumatic planter for mechanical sowing of soybean seeds.

V.D. Shaforostov, doctor of engineering
N.V. Efimkin, senior researcher

FGBNU VNIIMK
17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
Tel./fax: (861) 254-06-96
vniimk-centr@mail.ru

Key words: sowing, soybean seeds, planter UPS-8, planter Gaspardo, seed sowing disk, construction, efficiency, accuracy of sowing, plant population and depth of sowing, optimal speed.

As a result of researches conducted in the Department of mechanization of VNIIMK, there was developed and made an attachment to a planter UPS-8 for mechanical sowing of soybean seeds. The construction of this device is described. The dependence between seed sowing depth, plant population and speed of sowing teams of planters UPS-8 MECh and Gaspardo was revealed. The results of industrial trials are presented. A comparison of the planter Gaspardo and the re-equipped planter UPS-8 MECh showed that the last one provides a bigger sowing rate per a running meter and accuracy of sowing of soybean seeds. The efficiency of a planter increased sufficiently and its reliability enlarged, especially on turbo speeds, because of a lack of a vacuum system.

Введение. Величина урожая во многом определяется качеством посева. При большом объеме и сжатых сроках посевных работ необходимы сеялки, обеспечивающие высокую точность высева и большую производительность. Основные факторы, влияющие на качество посева: подготовка поля к посеву и режим работы посевного агрегата. Подготовка поля к посеву имеет важное значение, тем не менее, режим работы агрегата, его скорость не менее важны. При прочих равных условиях равномерный посев получается при оптимальной скорости движения агрегата.

Производственные испытания сеялки УПС-8 при посеве семян сои показали, что оптимальная скорость посева находится в пределах 3,0–3,2 км/ч. При увеличении скорости движения сеялки УПС-8 точность и норма высева значительно ухудшаются, т.к. увеличивается вибрация (тряска) высеваящих аппаратов и семена не удерживаются вакуумом на высеваящих дисках.

Установки и методы. В этой связи в отделе механизации ВНИИ масличных культур разработано приспособление к сеялке УПС-8 для механического высева семян сои. Конструкция высеваящего диска приведена на рисунках 1, 2, 3, 4 [1].

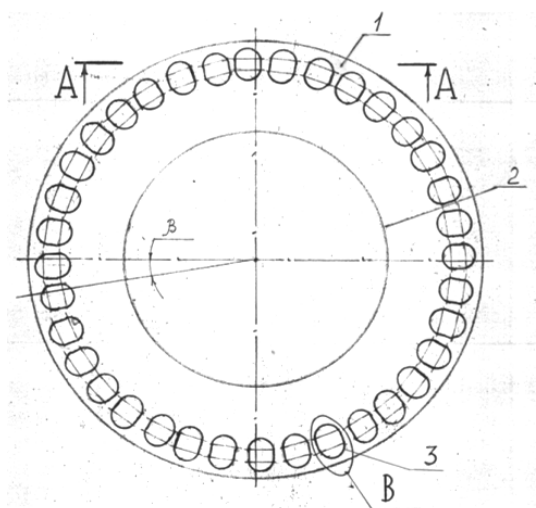


Рисунок 1 – Схема высевающего диска, вид сбоку: 1 – высевающий диск; 2 – отверстие; 3 – ячейка; β – угол между соседними ячейками

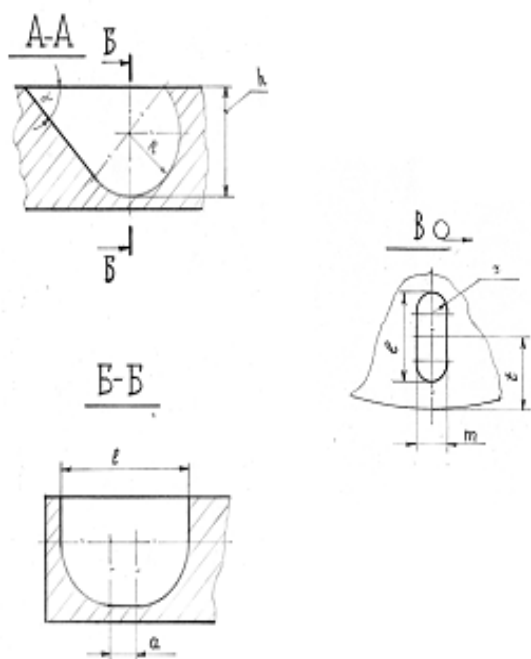


Рисунок 2 – Высевающий диск: сечение А-А, сечение Б-Б, вид В: α – угол наклона ячейки и рабочей плоскости высевающего диска; R – внутренний радиус ячейки; h – глубина ячейки в диске; l – длина овала ячейки по рабочей плоскости; a – расстояние между центрами радиусов; c – радиус закругления овала ячейки; t – расстояние центра овала ячейки от наружной кромки диска; m – ширина овала ячейки

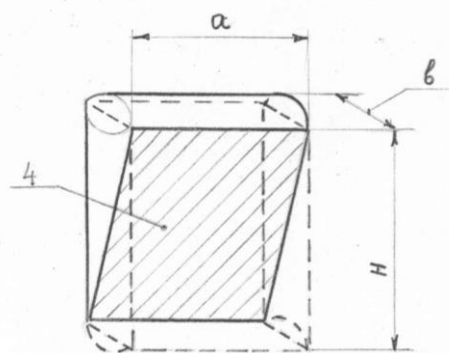


Рисунок 3 – Высевающий диск: условное совокунное геометрическое тело «в сборе»: H – высота условной прямой четырехгранной призмы; a , b – размеры основания призмы

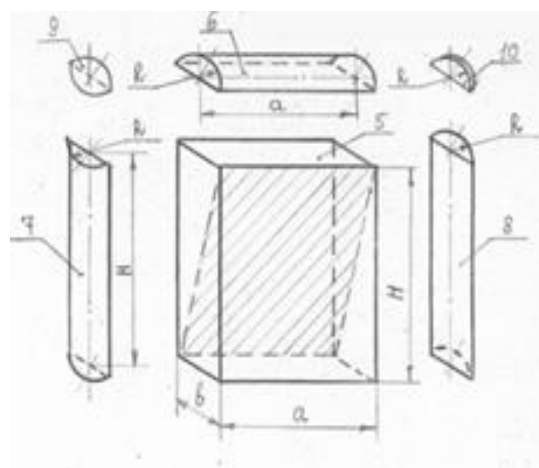


Рисунок 4 – Высевающий диск: отдельные части условного совокунного геометрического тела: 5 – прямая четырехгранная призма; 6 – первый цилиндр; 7–8 – полуцилиндры; 9–10 – четвертинки шаров

Высевающий диск 1 имеет отверстие 2 для закрепления его на ступице горизонтальной оси и ячейки 3, выполненные в теле диска на одной из его боковых сторон и расположенные по его периферии. Ячейки диска выполнены в форме части геометрического тела 4, совокунного из нескольких геометрических тел: прямой четырёхгранной призмы 5, высотой «Н» и сторонами прямоугольного основания «а» и «b», усечённого по своей оси первого

цилиндра (полуцилиндра) 6 высотой «а» и радиусом $R = b/2$, двух дополнительных усечённых по их осям цилиндров (полуцилиндры) 7 и 8 высотой «Н» и радиусом $R = b/2$, двух усечённых каждый двумя взаимно перпендикулярными диаметральными плоскостями шаров (четвертинки шаров) 9 и 10 радиусом $R = b/2$, при этом первый усечённый цилиндр 6 совмещён своим осевым сечением с одним из оснований призмы, дополнительные усечённые цилиндры – с её боковыми гранями, а дважды усечённые шары – с основанием первого усечённого цилиндра и с основанием дополнительного усечённого цилиндра каждый. Часть описанного выше совокупного геометрического тела условно отсечена от совокупного геометрического тела плоскостью рабочей поверхности диска и условно размещена в теле диска так, что плоскость, в которой лежат оси всех трёх усечённых цилиндров, расположена под углом $\alpha \leq 50^\circ$ к рабочей поверхности диска, а сечение совокупного тела плоскостью его рабочей поверхности имеет форму овала, имеющего длину большой оси, совпадающую с радиусом диска, равную $l = 2,77D$, длину малой оси $m = 2,38D$, радиус закругления овала $r = 0,92D$, при этом центр овала расположен на расстоянии $t = 1,69D$ от наружной кромки диска, глубина ячейки $h = 1,54D$, причём $a = R$, $b = 2R$, $R = 0,92D$, $H = 2R \sin \alpha$, где D – средний размер семени сои. При этом каждая ячейка расположена под углом β , равным 10° , к соседней.

Высевающий диск работает следующим образом. При вращении высевающего диска 1, установленного на горизонтальной оси в высевающем аппарате, семена сои зачерпываются ячейкой из семенного бункера высевающего аппа-

рата в количестве 1–3 штук, в зависимости от сорта сои и размера его семян, и транспортируются в ячейке до её верхнего по вертикали положения, при котором семена выскальзывают из ячейки на полку канала в высевающий патрубок и далее в почву, если в ячейку попало одно семя. Если же в ячейку попало 2–3 семени, то «лишние» выпадают обратно в нижнюю часть высевающего аппарата ещё до достижения ячейкой верхнего по вертикали положения. Форма ячейки, выполненная в соответствии с формой и средними размерами семян сои разных сортов, обеспечивает надёжное удерживание одного семени сои в ячейке и в то же время отсечение из ячейки «лишних» семян к моменту достижения ячейкой отверстия высевного патрубка даже при повышенных скоростях вращения диска, гарантируя заданную норму высева семян сои (250–350 тыс. шт. на 1 га).

Результаты и обсуждение. Результаты сравнительных производственных испытаний сеялки УПС-8, оборудованной разработанными дисками, названной УПС-8 МЕХ, и пневматической сеялки ГАСПАРДО, проведенных по ГОСТ 31345-2007 (Сеялки тракторные. Методы испытаний), представлены на рисунках 5 и 6.

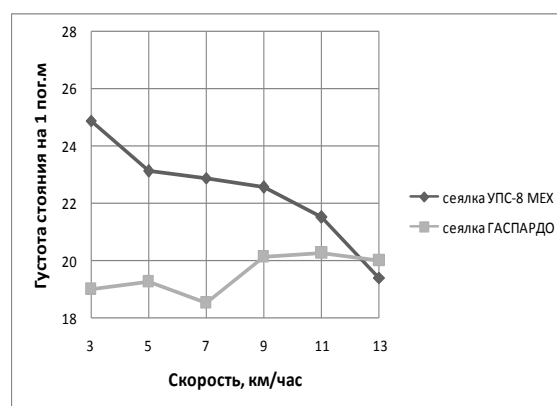


Рисунок 5 – Зависимость густоты стояния растений сои от скорости движения сеялки

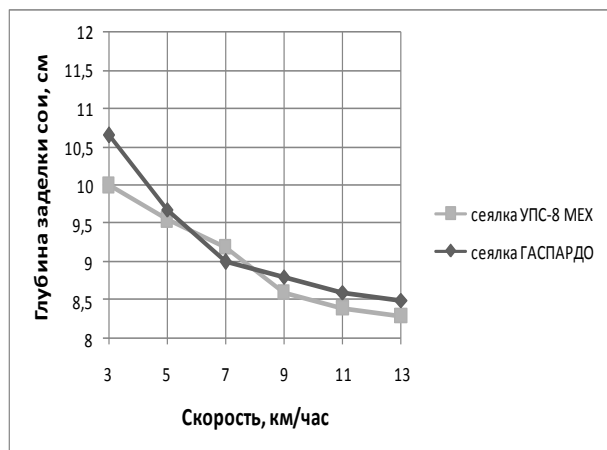


Рисунок 6 – Зависимость глубины заделки семян сои от скорости перемещения сеялки

Сравнительные испытания проводились на скоростях 3, 5, 7, 9, 11 и 13 км/ч. Длина засеваемого участка на каждой скорости – 100 м. На этой делянке на каждом ряду выделяли учетные площадки длиной 1 м и после появления всходов на них определяли количество растений и глубину заделки семян.

Анализ представленных данных показывает, что с увеличением скорости перемещения сеялки УПС-8 МЕХ густота стояния растений сои уменьшается. Оптимальной является скорость 7–9 км/ч, при этом количество растений составляет в среднем 23 растения на один погонный метр, что соответствует требованиям технологии возделывания в регионе. За счет изменения передаточного отношения в коробке передач сеялки норма высева может быть увеличена до 28 шт./м.

При высеве семян сои сеялкой Гаспардо практически вне зависимости от скорости сева густота стояния растений изменяется в пределах 19–20 штук на один погонном метре, что ниже требований технологии возделывания.

Глубина заделки семян при увеличении скорости перемещения посевного агрегата уменьшается и для обеих сеялок имеет практически одинаковые значения.

Выводы. Анализ представленных данных, а также результаты производственных испытаний показывают, что переоборудованная сеялка (УПС-8 МЕХ) и сеялка фирмы Гаспардо практически обеспечивают посев семян с заданными параметрами. Сменная выработка переоборудованной сеялки составляет 26–30 га в смену.

Переоборудование сеялки УПС-8 на механический высев семян позволило значительно упростить конструкцию (отсутствие вакуумной системы) и, как следствие, существенно повысить надежность работы сеялки на повышенных скоростях. Затраты на приобретение и переоборудование сеялки УПС-8 значительно ниже стоимости сеялки Гаспардо, что свидетельствует о высокой экономической эффективности данного приспособления.

Список литературы

1. Патент 138908 Российская Федерация. МПК АС 7/02. Высевающий аппарат селекционной сеялки / Шафоростов В.Д., Ефимкин Н.В.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии. – № 2013154832/13; опублик. 27.03.2014, бюл. № 9.

References

1. Patent 138908 Rossiiskaya Federatsiya. MPK AS 7/02. Vysevayushchii apparat selektsionnoi seyalki / Shaforostov V.D., Efimkin N.V.; zayavitel' i patentoobladatel' – GNU VNIIMK Rossel'khos-akademii. – № 2013154832/13. Opubl. 27.03.2014. – Byul. № 9.