

величина динамического давления на выходе из питателя  $P_{дз}$ , а наименьшее – величина разряжения в приемной камере питателя  $P_p$ .

28.08.13

### Литература

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы: офиц. изд. – Минск, 2011. – 76 с.
2. Кукреш, Л.В. Потенциал растениеводства Беларуси и его реализация / Л.В. Кукреш // Весці Нац. акад. Навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2008. – № 3. – С. 34–39.
3. Дорфман, М.Х. Пневматический транспорт зерна и продуктов его переработки / М.Х. Дорфман. – Москва: Хлебоиздат, 1960. – 232 с.
4. Ахназарова, С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.
5. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – 11-е изд., стереотипн. – М.: Наука, 1967. – 608 с.
6. Закс, Л. Статистическое оценивание / Л. Закс. – Под ред. Ю.П. Адлера и В.В. Горского. – М.: Статистика, 1976. – 598 с.
7. Хайлис, Г.А. Исследования сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных / Г.А. Хайлис, М.М. Ковалев. – М.: Колос, 1994. – 169 с.

УДК 631.331–181.12

**Н.Д. Лепешкин, А.Н. Смирнов,**

**Н.Ф. Сологуб**

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

**С.В. Савчук**

*(ОАО «Брестский электромеханический завод», г. Брест, Республика Беларусь)*

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
ИСПЫТАНИЙ  
ОПЫТНОГО  
ОБРАЗЦА СЕЯЛКИ  
ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ  
С-9**

### Введение

Одной из важнейших операций в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур является посев, от качества и своевременного выполнения которого в значительной степени зависит судьба урожая.

Анализ исследований отечественного и зарубежного опыта показывает, что одним из основных направлений повышения качества сева, снижения затрат ресурсов на его повышение является применение широкозахватных сеялок в агрегате с энергонасыщенными тракторами. Применение их в таком сочетании обеспечивает определенные преимущества по сравнению с комбинированными почвообрабатывающе-посевными агрегатами. С агрономической точки зрения при раздельном

выполнении операций предпосевной обработки почвы и посева есть условие для более качественной подготовки посевного слоя с учетом влажности почвы. Особенно это важно в весенний период, поскольку возможна выборочная обработка, когда влажность почвы неодинакова по площади поля. При этом достигается оптимальная структура в посевном слое и сокращаются агротехнические сроки. Это позволяет провести посев на таких полях в максимально сжатые сроки, что способствует появлению дружных всходов, одинаковой степени развития растений и одновременному созреванию. В результате повышается урожайность и сокращаются сроки уборки.

С эксплуатационной точки зрения при разделении операции предпосевной обработки почвы и посева не требуются энергетические средства большой мощности, более эффективно используется их разнонаправленность, что позволяет равномерно распределять годовую загрузку.

В настоящее время в республике освоено производство пневматических навесных сеялок семейства СПУ и полунавесных С-6 (С-6Т) шириной захвата 6 м. Практика показывает, что с учетом современных требований эффективность их использования недостаточна. Система высева и заделывающие рабочие органы этих сеялок не обеспечивают качественный посев в соответствии с агротехническими требованиями на повышенных скоростях (более 10 км/ч), и вследствие малого объема бункера для посевного материала требуется частая загрузка, что снижает коэффициент использования сменного времени.

В то же время крупными известными зарубежными фирмами-производителями сельскохозяйственной техники («Lemken», «Kverneland», «Horsch») выпускаются широкозахватные сеялки шириной захвата до 9 м с бункерами объемом до 7000 л. Лучшими зарубежными аналогами сеялок шириной захвата 9 м являются Accord DG («Kverneland»), Solitair 9 («Lemken»), Pronto RX («Horsch»).

### **Основная часть**

Современные требования повышения эффективности и конкурентоспособности диктуют необходимость создания отечественной высокопроизводительной пневматической сеялки, не уступающей по своим техническим показателям лучшим зарубежным аналогам.

В этих условиях РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с предприятием-изготовителем ОАО «Брестский электромеханический завод» разработан опытный образец сеялки пневматической С-9 шириной захвата 9 м (рисунок 63), прошедший приемочные испытания.

Сеялка предназначена для рядового посева семян зерновых колосовых, среднесеменных зернобобовых (горох, люпин), трав и других, аналогичных им по размерам, норме высева и глубине заделки семян, культур.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 5 («Беларус-3022» и аналогичными импортными).

Отличительные особенности: может применяться как в отвальной, так и безотвальной системах обработки почвы; равномерно распределяет вес по всей ширине захвата (независимо от заполнения бункера); имеет давление на сошник

160 кг; оснащена более совершенной системой высева семян в части неравномерности высева семян между сошниками. Неравномерность высева семян между сошниками зерновых и зернобобовых культур сеялкой С-9 составляет 3–5 % (наиболее близкий аналог Accord DG («Kverneland») – 10 % и более); локализация отечественных узлов, деталей и комплектующих изделий в конструкции сеялки С-9 составляет не менее 90 %.

В конструкции сеялки реализованы патенты Республики Беларусь на полезные модели № 3512 «Однодисковый сошник» от 02.02.2007 года и № 8497 «Устройство для пневматического высева сыпучих материалов» от 01.04.2012 года.

Сеялка является полунавесной машиной и состоит из следующих основных узлов: рамы, снлицы, колесного хода, сошникового бруса, бункера, дозаторов, двух распределителей, вентилятора, привода вентилятора, привода дозаторов, пневмоматериалопроводов, гидросистемы, тормозной системы, маркеров, механизма управления маркерами, электрооборудования, системы контроля за процессом сева и образования технологической колени.

Для реализации технологического процесса сеялка оборудована однодисковыми сошниками с прикапывающими катками, которые монтируются на сошниковый брус, а их подвеска обеспечивает возможность копирования почвы при установленной глубине заделки семян.

По схеме расположения рабочих органов на раме агрегата аналогом является агрегат Accord DG фирмы «Kverneland» (Норвегия).

Техническая характеристика сеялки С-9 приведена в таблице 14.



*Рисунок 63 – Сеялка пневматическая С-9 с трактором «Беларус-3022» при выполнении технологического процесса посева зерновых культур*

Таблица 14 – Техническая характеристика сеялки С-9

Параметры	Значения
Тип	полунавесная
Производительность сеялки за 1 час основного времени, га	7,2–13,5
Скорость движения, км/ч	
рабочая	8–15
транспортная	до 20
Рабочая ширина захвата, м	9
Масса сухая конструктивная, кг, не более	9000
Габаритные размеры, мм, не более:	
в рабочем положении	
длина	10500
ширина	9500
высота	3500
в транспортном положении	
длина	10000
ширина	3000
высота	4000
Дорожный просвет, мм, не менее	300
Объем бункера, л	6000
Количество сошников, шт.	72
Расстояние между рядами сошников (два ряда), мм	250
Количество обслуживающего персонала, чел.	1 (тракторист)

Почва под посев должна быть подготовлена в соответствии с агротехническими требованиями. Поверхность поля, подготовленного под посев, должна быть выровненной. Высота гребней и глубина борозд не должна превышать 4 см. Слой почвы на глубину заделки семян должен быть однородным по плотности. Плотность минеральной почвы в обработанном слое: в верхней части – 0,8–1,1 г/см<sup>3</sup>, уплотненного семенного ложа – 1,0–1,3 г/см<sup>3</sup>. Глубина взрыхленного слоя должна соответствовать глубине заделки семян. Допустимое отклонение глубины – ± 1 см.

Семена должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов. На полях не должно быть камней со средним диаметром свыше 10 см, растительных остатков (стеблей, корней кукурузы, подсолнечника и др.) длиной более 5 см. Сеялка должна работать на полях с ровным рельефом местности и на склонах с уклоном не более 8°.

Зона применения сеялки – Республика Беларусь и страны СНГ.

Технологический процесс, выполняемый сеялкой, осуществляется следующим образом. На поворотной полосе поля тракторист опускает (раскладывает) боковые секции сошников бруса и маркеры.

Предварительно, в соответствии с тарифовочной таблицей, по шкале устанавливается заданная норма высева семян путем изменения рабочей длины катушек дозаторов винтовым механизмом.

После загрузки высеваемого материала сеялка устанавливается в начале гона, включается привод вентилятора и на поворотной полосе при движении вперед переводится в рабочее положение. При этом соответствующий маркер опускается на грунт.

Находящийся в бункере посевной материал захватывается катушками дозаторов и подается в эжекторы, где он подхватывается воздушным потоком, создаваемым вентилятором, перемешивается и транспортируется к распределителям, сошникам и далее в посевную бороздку.

Заделка семян происходит за счет естественного осыпания почвы со стенок бороздки, последующего прикатывания катками и заделки их S-образными пружинными загортачами.

Глубина заделки семян – регулируемая. Возможна индивидуальная регулировка каждого сошника путем изменения натяжения пружины, а также групповая.

Вождение трактора осуществляется по следу маркера.

Перед поворотом в конце гона сошниковый брус поднимается гидророллиндром. При этом автоматически происходит отключение привода дозаторов и выполняется поворот сеялки. После завершения поворота включается привод вентилятора, затем опускается сошниковый брус в рабочее положение и осуществляется следующий рабочий ход. Движение при посеве осуществляется челночным способом.

Приемочные испытания сеялки пневматической С-9 проводились с 13 апреля по 22 октября 2012 года сотрудниками ИЦ ГУ «Белорусская МИС» с участием сотрудников РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в сельскохозяйственных предприятиях Пуховичского района Минской области – сельскохозяйственном филиале ОАО «Управляющая компания холдинга «Минский моторный завод» «Светлая Нива», РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье» и в СПК «Молодая Гвардия» Брестского района. Сеялка агрегатировалась с тракторами тягового класса 5.

Показатели, характеризующие условия испытаний сеялки при реальной эксплуатации, соответствовали требованиям технического задания и действующих ТНПА.

Функциональные показатели качества выполнения технологического процесса сеялкой определялись при стендовых (лабораторных) испытаниях и в условиях реальной эксплуатации – при эксплуатационно-технологической оценке.

В результате испытаний было установлено, что высевальные механизмы сеялки обеспечивают высев семян зерновых колосовых культур, зернобобовых, рапса и семян трав (тимофеевки) с нормами и неустойчивостью посева, соответствующими требованиям технического задания и действующих ТНПА. Производительность сеялки за час основного времени работы (при средней рабочей скорости 10,7 км/ч) составила 9,63 га,

что соответствует требованию технического задания (7,2–13,5 га), удельный расход топлива за сменное время работы сеялки в составе трактора «Беларус-3022» составил 3,82 кг/га. Конструктивная масса сеялки – 8860 кг.

Испытания сеялки выполнены в полном объеме. Результаты испытаний и заключение изложены в протоколе ГУ «Белорусская МИС» № И 038 (176) Б 1/3–2012 от 27 декабря 2012 года.

По данным ГУ «Белорусская МИС», годовой приведенный экономический эффект сеялки С-9 в сравнении с сеялкой пневматической широкозахватной СПШ-9 составляет 92823,860 тыс. рублей.

### **Заключение**

Разработанный опытный образец пневматической сеялки С-9 соответствует требованиям технического задания и действующих ТНПА.

По своим технико-экономическим характеристикам сеялка соответствует лучшим зарубежным образцам.

Анализ экономических показателей сеялки С-9 свидетельствует, что при освоении серийного производства машины ее стоимость ориентировочно на 35 % меньше ее зарубежного аналога Accord DG фирмы «Kverneland».

Практическое применение сеялки С-9 в хозяйствах Республики Беларусь и странах СНГ позволит более эффективно использовать потенциальные возможности тракторов класса 5.

13.09.13

УДК 631.53.01

**В.П. Чебогарев,**  
**И.В. Барановский,**  
**П.М. Немцев, Е.Л. Жилич**  
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по  
механизации сельского хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь)

### **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ВВОДА ЗЕРНА В ПНЕВМОСЕПАРИРУЮЩИЙ КАНАЛ В ВИДЕ ПИТАЮЩЕГО ВАЛИКА**

### **Введение**

Одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса Республики Беларусь является увеличение производства зерна с целью реализации излишков на внешнем рынке. Уже сейчас стоит цель нарастить производство до 15 млн т зерна.

Реализация этой цели во многом связана с проведением своевременной и качественной послеуборочной обработки зерна, для чего необходимо обеспечить сельскохозяйственных производителей современным высокопроизводительным зерноочистительным и сушильным оборудованием, в том числе машинами предварительной очистки.