

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/см³, уплотненного семенного ложа – 1,0–1,3 г/см³. 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 высева, 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.