

УДК 631.171:631.8

**Н.Д. Лепешкин, П.П. Костюков,
Н.Ф. Сологуб, А.Н. Смирнов,
В.В. Мижурин, Д.В. Заяц**

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

С.В. Савчук

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

**К РАЗРАБОТКЕ
СЕЯЛКИ
ПРЯМОГО ПОСЕВА
К ЭНЕРГО-
НАСЫЩЕННЫМ
ТРАКТОРАМ
МОЩНОСТЬЮ
260 КВТ**

Введение

Технологический процесс обработки почвы и посева является наиболее энергоемким в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. На него расходуется до 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат. Поэтому дальнейший рост производства и снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции невозможны без глубокой модернизации существующих технологий обработки почвы и посева. Мировой опыт ведения сельского хозяйства показывает, что основу модернизации этих технологий, по мере окультуривания полей, должны составлять приемы бесплужной минимальной обработки почвы и посева, в том числе прямой посев.

Технология прямого посева (нулевая обработка почвы No-Till) представляет собой посев культур по стерне, обычно с предварительной обработкой гербицидами общеистребительного действия, или по дернине без какой-либо механической обработки почвы, за исключением формирования мелких бороздок для высева семян.

В настоящее время наибольшее распространение нулевая обработка почвы получила в странах Северной и Южной Америки, где ее используют уже более 30 лет, и она распространяется сейчас на площади около 80 миллионов гектаров. По нулевой системе обрабатывается 17 % посевных площадей в США, 30 % – в Канаде, 45 % – в Бразилии, 50 % – в Аргентине. При этом если для обработки почвы в традиционной отвальной системе требуется до 57 л/га горючего, то при нулевой обработке с применением гербицидов – 12–19 л/га. Затраты на использование сельскохозяйственных машин в этих случаях равны соответственно 108 и 63 у.е./га, а затраты рабочего времени на возделывание зерновых до уборки – 2,0–3,0 и 0,5 чел.-ч/га [1].

По данным РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», урожайность зерна ржи и тритикале при прямом посеве находилась на таком же уровне, как и при вспашке и посеве почвообработывающе-посевными агрегатами, а экономия дизельного топлива составила 25–30 л/га. Прямой посев в условиях Республики Беларусь ржи

и тритикале возможно ежегодно производить на площади около 640 тыс. га. Также прямой посев может применяться на площади 120 тыс. га при посеве яровых зерновых после пропашных предшественников, на площади 100 тыс. га – при повторном возделывании кукурузы на постоянных участках и на площади 350 тыс. га – при возделывании промежуточных культур. При этом объем в перспективе может быть увеличен, так как благоприятные почвы на пашне для минимальной обработки и прямого посева составляют 64 % [2].

Прямой посев начинает внедряться в Западной Европе и других странах. Так, например, в Германии, согласно прогнозу, отвальная вспашка рекомендуется в объеме 30 %, мульчирующая обработка почвы – 60 % и прямой посев – 10 % [1].

По данным национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского», потенциальная площадь, пригодная для нулевой обработки в Украине, составляет больше 5 млн га. Это главным образом суглинистые черноземные почвы лесостепи и северной степи [3].

В Республике Беларусь РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» была разработана сеялка прямого посева зернотравяная пневматическая СПП-3,6 шириной захвата 3,6 м, агрегируемая с тракторами мощностью 60–96 кВт, ее производство освоено в ОАО «Брестский электромеханический завод» [4]. Сеялка предназначена для прямого посева зерновых и крестоцветных культур и подсева трав под покровные культуры и в дернину с одновременным внесением в почву гранулированных минеральных удобрений. Ее применение позволяет подсевать семена трав двух видов с индивидуальной регулировкой нормы высева каждого вида. В условиях республики сеялка СПП-3,6 нашла применение в следующих технологических операциях: прямого посева озимых зерновых по стерне после внесения гербицидов; посева крестоцветных и других промежуточных культур после уборки зерновых; подсева смесей трав под покровные культуры; посева травяных и зернотравяных смесей на зеленый корм; подсева трав на культурных сенокосах и пастбищах; уплотнения посевов зерновых культур весной в местах вымочек при использовании их на зеленый корм.

Анализ технических средств для прямого посева сельскохозяйственных культур

Тенденции развития сеялок прямого посева связаны с энергонасыщенностью тракторов сельскохозяйственного тракторного парка. Сначала появились модели сеялок шириной захвата от 3 до 6 м. Был освоен промышленный выпуск следующих моделей сеялок прямого посева: 750 А фирмой «John Deere» (США), Unidrill и TW 600 фирмой «Sulky» (Франция), Airseeder CO/COP фирмой «Horsch» (Германия) [5]. Эти

сеялки имели объем бункера от 1150 до 2500 л и применялись, в основном, для высева семян сельскохозяйственных культур без внесения в почву минеральных удобрений. Агрегатировались с тракторами мощностью 74–133 кВт.

С появлением энергонасыщенных тракторов мощностью свыше 220 кВт зарубежные фирмы начали производить сеялки прямого посева шириной захвата 9 м и более. Благодаря широкому захвату и большой емкости бункера, эти сеялки уже имеют более высокую производительность. Кроме того, они обеспечивают не только высев семян с нормой от 1,2 до 360 кг/га, а также внесение в рядки полной дозы гранулированных минеральных удобрений с нормой до 355 кг/га. Внесение удобрений очень важно для технологии прямого посева, так как здесь исключается возможность внесения под другие обработки почвы (вспашку, культивацию). Сеялки отличаются набором рабочих органов, от которого зависят ширина междурядий и надежность выполнения технологического процесса.

Перспективными моделями таких сеялок, оборудованными двумя типами рабочих органов, являются Airseeder/Cultibar фирмы «Kverneland» (Германия) [6] и Spartan 907 фирмы «Great Plains» (США) [7].

Сеялка Airseeder/Cultibar (рисунок 30) имеет ширину захвата 9 м и массу 8450 кг. Оборудована двухсекционным бункером для семян и минеральных удобрений общей емкостью 6000 л. Агрегатируется с тракторами мощностью 220 кВт и выше.



**Рисунок 30 – Сеялка прямого посева Airseeder/Cultibar
фирмы «Kverneland» (Германия)**

В качестве рабочих органов сеялки применены анкерные сошники, состоящие из стоек, рыхлящих лап и подводного устройства для подачи в борозду семян и удобрений (рисунок 31), расположенные на раме

в пять рядов. Каждый сошник образует в почве борозду и обеспечивает высев семян и внесение удобрений с укладкой их под семенами.

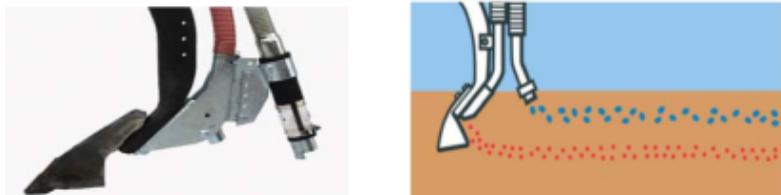


Рисунок 31 – Сошник сеялки Airseeder/Cultibar

Комплектуется сеялка 34, 41 или 51 сошником, которые образуют соответственно междурядья 27, 22,5 и 18 см. Основным недостатком анкерных сошников является забивание их растительными остатками и невозможность использования на участках с крупностебельными культурами (кукурузой и др.).

Сеялка Spartan 907 (рисунок 32) шириной захвата 9 м имеет массу 13700 кг. Она комплектуется двумя пластиковыми бункерами емкостью по 3500 л (один – для семян, второй – для удобрений). Агрегатируется с тракторами мощностью 206 кВт и выше. В качестве рабочих органов применены высевающие секции (рисунок 33).



Рисунок 32 – Сеялка прямого посева Spartan 907 фирмы «Great Plains» (США)

Каждая секция состоит из волнистого диска для формирования бороздки и двухдискового сошника с прикатывающим катком для заделки в бороздки семян и удобрений. Пружинный механизм волнистого диска регулируется на давление до 2500 Н, чем обеспечивается его заглубление в



Рисунок 33 – Высевающая секция сеялки Spartan 907

почву на требуемую глубину и разрезание растительных остатков. Сошник имеет параллелограммную подвеску для индивидуального копирования поверхности поля. Высевашие секции на сошниковом брусce располагаются в два ряда. Здесь они могут устанавливаться в количестве 60, 48 и 36 штук, что обеспечивает соответственно ширину междурядий 15, 19 и 25 см. Сошниковый брус состоит из трех секций: центральной и двух боковых. Для копирования поверхности поля в поперечном направлении боковые секции оборудованы опорными колесами. Кроме того, секции способны отклоняться на 15° вниз и на 20° вверх.

Для высева зерновых и крестоцветных культур в условиях Республики Беларусь более приемлемыми являются сеялки прямого посева типа Spartan 907 с двухдисковыми сошниками, которые обеспечивают ширину междурядий 15 см. Они также надежно выполняют технологический процесс сева не только по стерне, но и там, где требуется измельчение растительных остатков. Недостатком таких сеялок является смешивание в рядках минеральных удобрений с семенами.



Рисунок 34 – Двухдисковый сошник с разновеликими дисками сеялки Nova Combi 400

Фирма «Tume» (Финляндия) в сеялке модели Nova Combi 400 применила двухдисковый сошник с разновеликими дисками (рисунок 34), что обеспечивает размещение минеральных удобрений в рядке глубже семян с почвенной прослойкой [8].

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разрабатывает сеялку прямого посева СПП-9 шириной захвата 9 м, агрегатируемую с энергонасыщенным трактором «Беларус-3522» (мощностью 260 кВт). Данная разработка

предусмотрена Концепцией системы машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства, первичной переработки и хранения основных видов сельскохозяйственной продукции до 2015 и на период до 2020 года [9]. Сеялка предназначена для посева зерновых и крестоцветных культур с одновременным внесением в почву гранулированных минеральных удобрений. Она будет оборудована двухсекционным бункером общей емкостью 6000 л и должна высевать семена с нормой 2–300 кг/га и удобрения – 50–250 кг/га. Удобрения в рядках будут располагаться глубже семян с почвенной прослойкой 1,5–2 см.

Сеялка прямого посева СПП-9 (рисунок 35) является полунесной машиной и состоит из следующих основных узлов: рамы 1; навески 2; колесного хода 3; бункера 4; бруса с волнистыми дисками 5;

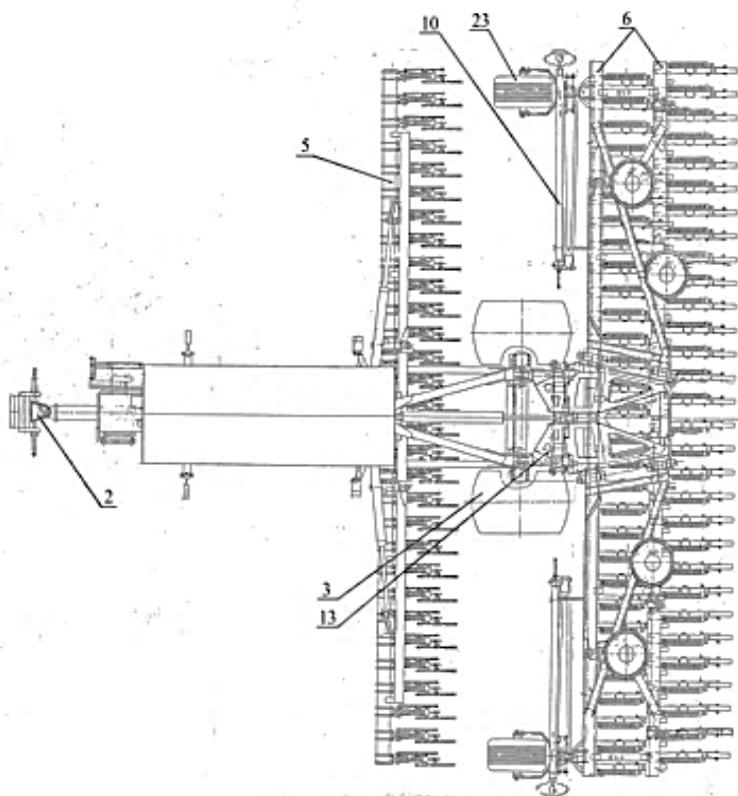
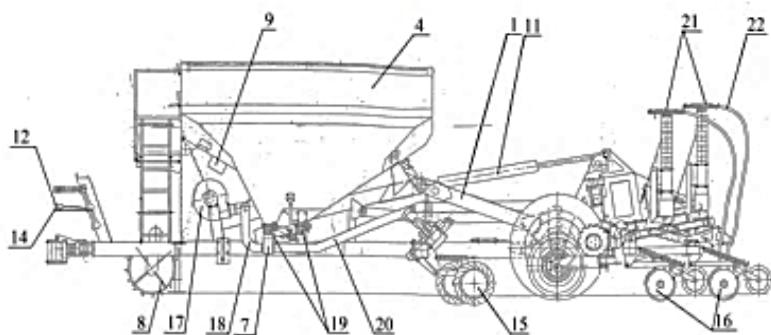


Рисунок 35 – Схема сеялки прямого посева СПШ-9

сошникового бруса 6; двух пневматических высевających систем 7 (одна – для высева семян, вторая – для минеральных удобрений); привода высевających аппаратов для высева семян и удобрений 8; автоматизированной системы контроля высева семян и удобрений 9; двух маркеров 10; гидравлической системы 11; пневматической тормозной системы 12; стояночного тормоза 13 и электрооборудования 14. Рабочими органами сеялки являются волнистые диски 15 и двухдисковые сошники с разновеликими дисками и прикатывающими катками 16. Каждая пневматическая высевająca система состоит из следующих узлов: вентилятора 17, пневмопровода 18, двух высевających аппаратов 19, двух распределителей 21 и двух типов материалопроводов 20 и 22. Для копирования поверхности поля боковые секции сошникового бруса опираются на пневматические колеса 23.

Заключение

Из анализа тенденций развития сеялок прямого посева за рубежом можно сделать следующие выводы:

1. Для агрегатирования с трактором ПО «Минский тракторный завод» «Беларус-3522» мощностью 260 кВт сеялка прямого посева должна иметь ширину захвата 9 м.

2. Для посева зерновых и крестоцветных культур сеялка должна быть оборудована высевającими секциями, состоящими из волнистых дисков и двухдисковых сошников с прикатывающими катками, обеспечивающих ширину междурядья 15 см.

3. Для внесения в рядках основной дозы гранулированных минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых и крестоцветных культур сеялка должна комплектоваться двухсекционным бункером общей емкостью не менее 6000 л, а также системами раздельного высева семян и удобрений.

4. С целью размещения минеральных удобрений в рядках глубже семян с почвенной прослойкой двухдисковые сошники должны оборудоваться разновеликими дисками.

22.09.2014

Литература

1. Булавин, Л.А. Минимализация обработки почвы: возможности и перспективы / Л.А. Булавин, С.С. Небышевец // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 26–30.
2. Булавин, Л.А. Минимализация обработки почвы: возможности и перспективы / Л.А. Булавин, С.С. Небышевец // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 34–37.
3. Медведев, В.В. Новейшие почвозащитные технологии и технические средства в земледелии / В.В. Медведев // Сб. «Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии». – М.: РГАУ МСХА, 2010. – С. 133–145.

4. Лепешкин, Н.Д. Специальная сеялка для прямого посева трав, промежуточных и зерновых культур / Н.Д. Лепешкин, А.А. Точицкий, П.П. Костюков, А.Л. Медведев, Н.Ф. Сологуб, Н.Н. Дягель, Г.И. Павловский // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 3. – С. 50–55.
5. Клочков, А.В. Перспективы прямого посева / А.В. Клочков // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 1. – С. 42, 43.
6. Фирма «Kverneland» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusfield.ru/technics/firms-kv-airseeder.shtml>. – Дата доступа: 16.09.2014.
7. Фирма «Great Plains» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.greatplainsag.com/ru/products/761/пневматическая-сеялка-spartan-907>. – Дата доступа: 16.09.2014.
8. Фирма «Tume» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tumeagri.fi/NC.eng.html>. – Дата доступа: 16.09.2014.
9. Концепция системы машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства, первичной переработки и хранения основных видов сельскохозяйственной продукции до 2015 и на период до 2020 года: (рекомендации по применению) / Национальная академия наук Беларуси [и др.]; подгот.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: НАН Беларуси, 2014. – 138 с.

УДК 631.331.027.525

А.Н. Смирнов, Н.Д. Лепешкин

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

А.В. Вавилов

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

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОКАНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ

Введение

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от площади питания каждого растения, величина которой определяется степенью неравномерности распределения семян по засеваемой площади поля. При рядовом способе посева (в основном, при возделывании зерновых и зернобобовых культур) неравномерность контролируется количеством посевного материала, высеянного в каждый рядок за один и тот же временной интервал. В настоящее время для посева применяются высокопроизводительные широкозахватные машины с пневматическими системами высева централизованного или группового дозирования посевного материала. При централизованном дозировании дозатор обеспечивает требуемую норму высева одновременно для всех рядков, а при групповом – для определенного количества рядков. Распределение и подача посевного материала для каждого рядка осуществляется специаль-