

1. Официальный Интернет-портал «Soft-agro» [Электронный ресурс] / «Soft-agro». – Киев, 2018. – Режим доступа: <https://soft-agro.com>. – Дата доступа: 02.06.2018.

2. Официальный Интернет-портал «ШМ-Агро» [Электронный ресурс] / «ШМ-Агро». – Дзержинск, 2018. – Режим доступа: <https://шчодры.бел>. – Дата доступа: 02.06.2018.

УДК 631.331.02.2/3

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ДВУХДИСКОВЫХ СОШНИКОВ И ИХ ЦИФРОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

В. Р. ПЕТРОВЕЦ, д-р техн. наук, профессор

Н. И. ДУДКО, канд. техн. наук, профессор

Д. В. ГРЕКОВ, ст. преподаватель

В. В. ВАБИЩЕВИЧ, студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В последние годы в Республике Беларусь и Российской Федерации на полях зерновых культур применяют зерноуборочные комбайны с измельчением соломы. Эта солома затем лушильниками и оборотными плугами закрывается почвой. После этого на поверхности почвы практически не остается растительных и пожнивных остатков. Кроме этого, поверхность поля остается выровненной к посеву озимых культур посевными машинами. Однако большая часть растительных остатков находится в верхних слоях почвы. Поэтому на посевных машинах применяются анкерные и полозовидные сошники, так как они собирают перед собой пожнивные остатки и по мере их накопления создают вал почвы, перемещаемой растительными остатками. Водителю машинно-тракторного агрегата приходится выглублять сошниковую группу и оставлять на поле огрехи.

На территории Республики Беларусь используются пневматические универсальные сеялки типа СПУ-3Д; СПУ-4Д; СПУ-6Д, С-6, С-6Т и их модификации с килевидными и дисковыми сошниками. Они предназначены для посева практически всех зерновых, зернобобовых, травяных культур и льна.

На территории Российской Федерации и Украины выпускаются различные механические зерновые сеялки: СЗ-5,4; СЗТ-5,4; СРН-3,6; СЛТ-5,4; СЗ-5,4А; СЗ-5,4А-01...07; СЗ-5,4-01...07, на которых устанавливаются однострочные однодисковые и одно- и двухстрочные двух-

дисковые сошники. Кроме того, в Республике Беларусь, Украине и Российской Федерации применяют почвообрабатывающие посевные агрегаты и посевные машины типа АПП-6 и другие комбинированные машины.

Основная часть. Двухдисковый однострочный сошник, в соответствии с рис. 1, предназначен для посева зерновых культур на черноземах, суглинистых и других почвах, близких к ним по своим физико-механическим свойствам. Конструкция сошника позволяет уложить семена с туками на заданную глубину посева. Глубина заделки семян составляет 30...80 мм [1].

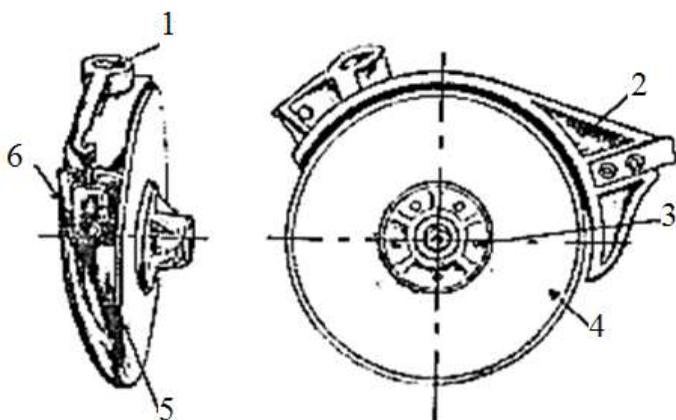


Рис. 1. Двухдисковый сошник с углом атаки дисков 9° :
1 – воронка; 2 – корпус; 3 – ступица диска; 4 – диск;
5 – семянаправитель; 6 – чистик

Недостатком этих двухдисковых сошников является высокая неравномерность заделки семян по глубине. На это могут влиять следующие причины: захват семян вращающимися дисками с выбросом их за пределы сошника в верхние слои почвы; захват семян почвой, отбрасываемой сошниками; осыпание бороздки, в результате чего семена, отраженные от дна борозды, попадают в более верхние слои почвы; сошник не обеспечивает достаточного уплотнения дна борозды и имеет высокую металлоемкость; диски сошников имеют угол атаки 9° , что вызывает с увеличением скорости движения отброс почвы, повышенное тяговое сопротивление, а также высокую гребнистость поверхности почвы.

Двухдисковый сошник, в соответствии с рис. 2, предназначен для узкорядного посева зерновых (ширина междурядий 75 мм). Глубина заделки семян – 30...80 мм. Этот сошник более равномерно распределяет семена по площади поля [2].

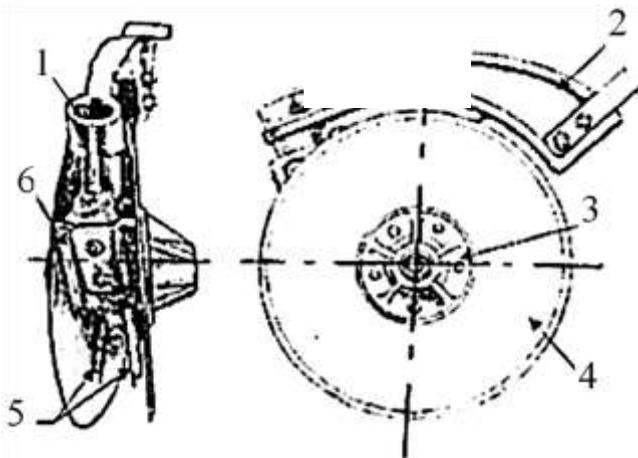


Рис. 2. Узкорядный двухдисковый сошник с углом атаки дисков 18° :
1 – воронка; 2 – корпус; 3 – ступица диска; 4 – диск; 5 – делитель; 6 – чистик

Выпускаются также широкополосные сошники, производящие заделку семян полосой 75 мм. Этими сошниками комплектуются сеялки СЗ-5,4; А-04; СЗ-5,4.

Недостатком узкорядных и широкополосных дисковых сошников является наличие угла атаки 18° , что приводит к повышенному отбросу почвы и увеличению тягового сопротивления. Кроме того, наличие корпуса, выполненного из чугуна, значительно увеличивает массу сошника.

Известен двухдисковый двухстрочный сошник (рис. 3).

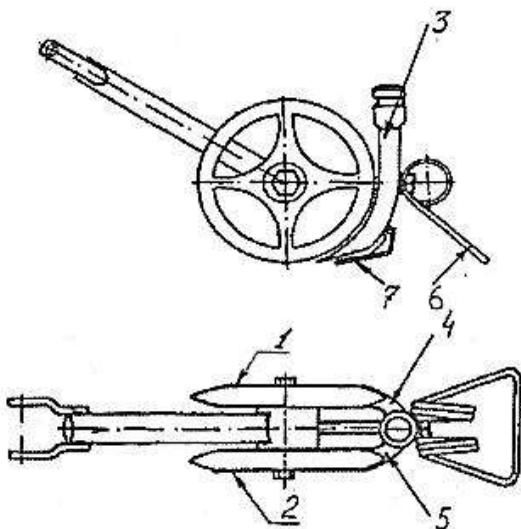


Рис. 3. Двухдисковый двухстрочный сошник:
 1, 2 – диски; 3 – делитель; 4, 5 – семянаправители;
 6 – загортач; 7 – клапан

Сошник состоит из установленных параллельно направлению движения двух дисков 1, 2, бороздообразующая часть которых имеет параболический профиль, делителя 3, заблокированных трубчатых семянаправителей 4, 5, передняя часть которых имеет кривизну по окружности дисков 1 и 2, загортача 6, клапана 7.

Сошник работает следующим образом. При движении сеялки диски 1, 2 в результате поступательно-вращательного движения выpressовывают своей бороздообразующей частью две посевные бороздки с уплотненным дном. Одновременно семена по семяпроводу (не показан) подаются в делитель 3, где они разделяются на два потока и направляются в заблокированные трубчатые сошники 4, 5 и далее в бороздки. Забивание сошников предотвращается клапаном 7, который в этих случаях закрывает выходные отверстия сошников [6].

Недостатком этого сошника является то, что он не полностью удовлетворяет требованиям агротехники, особенно в условиях безотвальной обработки почвы, так как бороздка, формируемая за счет выдавливания почвы дисками, на которые при работе действует постоянное усилие вдавливания их в почву, на полях, засоренных камнями и

пожнивными растительными остатками, плохо заглубляются, что ухудшает равномерность укладки семян по глубине.

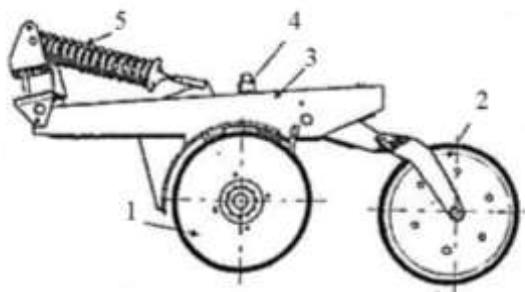


Рис. 4. Дисковый сошник серии 00 сеялок Great Plains:
1 – диск; 2 – прикатывающий каток; 3 – ступица диска;
4 – семянаправитель; 5 – пружина

Дисковыми сошниками серии 00 сеялок Great Plains, в соответствии с рис. 4, комплектуются механические и пневматические сеялки для посева по обработанной почве. Давление сошников на грунт регулируется от 410 до 820 Н.

Прикатывающий каток 75×330 мм с центральным ребром предназначен для сбора влаги в рядке, облегчения прорастания семян и рекомендуется для различных условий посева.

Дисковый сошник серии 10 Great Plains, в соответствии с рис. 5,

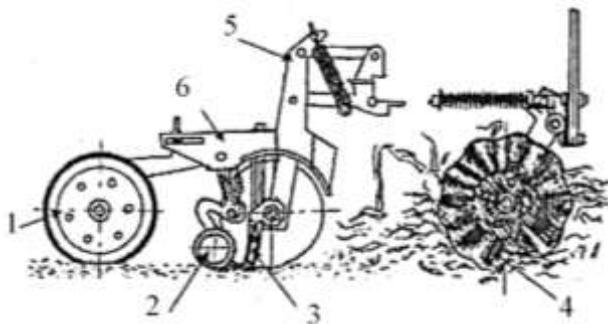


Рис. 5. Дисковый сошник серии 10-й серии сеялок Great Plains:
1 – прикатывающий каток; 2 – прикатывающий ролик; 3 – семянаправитель;
4 – дисковый нож; 5 – параллелограммный механизм; 6 – корпус

предназначен для механических и пневматических стерневых сеялок. Давление на грунт: дискового ножа – 2050 Н, дискового сошника – от 450 до 640 Н.

Таковыми дисковыми ножами комплектуются только стерневые модели сеялок. Ширина волны составляет 16 мм, диаметр 432 или 457 мм, 20 волн.

Волны дискового ножа, в соответствии с рис. 5, врезаются в почву перпендикулярно, разрыхляют обрабатываемый слой и измельчают остатки растений. Этот сошник имеет сложную конструкцию, повышенные металлоемкость и тяговое сопротивление.

Известна также серия сеялок Salford MP – универсальные механические стерневые дисковые сеялки. Их можно укомплектовать дополнительным оборудованием, которое позволяет отдельно вносить удобрения и высевать мелкосеменные или технические культуры.

Средняя производительность 11-метровой сеялки Salford MP – 200...230 га/сут. Сошники размещаются на раме в два ряда с шагом 17,5 см. Расстановка рабочих органов и междурядье могут быть изменены при заказе на заводе или самим пользователем путем перестановки или исключения сошников из работы. Конструкция сеялки обеспечивает точную дозировку, распределение и заделку семян. Сеялка копирует неровности поля каждым дисковым сошником (ход сошника 260 мм) и сеялочными секциями, которые могут отклоняться относительно друг друга вверх и вниз.

К сеялкам Salford MP выпускаются две модели сошников, которые отличаются друг от друга конструкцией и назначением (рис. 6).

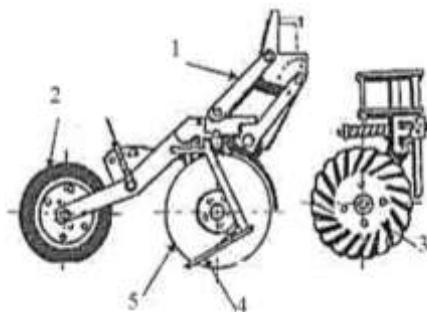


Рис. 6. Дисковый сошник сеялки Salford MP:

- 1 – параллелограммный механизм; 2 – прикатывающий каток;
- 3 – дисковый нож; 4 – пластина, ограничивающая глубину хода сошника;
- 5 – диск

Дисковые сошники сеялки Salford MP в комбинации с дисковым ножом предназначены для посева по стерне с одновременным внесением стартовой дозы удобрений и их заделкой на одной глубине с семенами. Глубина заделки регулируется положением обрезиненного прикатывающего катка.

Сеялка может производить прямой посев без предварительной подготовки с одновременной вертикальной обработкой почвы. Расположенные перед сошником дисковые ножи прорезают пожнивные остатки и щель, культивируют почву, разрушают уплотнения в зоне развития корневой системы, предотвращают попадание неизмельченной соломы в щель на семенное ложе, устраняют боковые уплотнения борозды.

В результате корневая система развивается вертикально вниз и ей доступна влага и питательные вещества нижних слоев почвы.

Сеялки TERASEM компании Pötinger имеют короткую конструкцию, отличаются высокой маневренностью и оснащаются почвоуплотнителем на колесном ходу. Универсальные машины могут использоваться как для сева по мульче, так и для традиционного сева.

Сеялки TERASEM моделей C6 (C8) производят обработку почвы, уплотнение почвы и посев на ширине захвата соответственно 6 и 8 м. Наряду с точной укладкой посевного материала с помощью параллелограммной подвески двухдисковых сошников с последующими глубинными направляющими роликами, машина хорошо адаптируется к особенностям почвы, отличается централизованной настройкой давления сошников в диапазоне 500...1300 Н на сошник.

На раме сеялки устанавливают двухдисковые сошники (рис. 7).

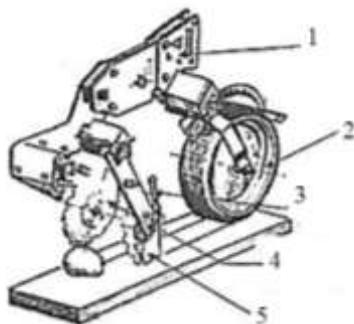


Рис. 7. Двухдисковый сошник с прикатывающим катком сеялки компании Pötinger:
1 – корпус сошника; 2 – прикатывающий каток; 3 – семянаправитель;
4 – зубчатый диск; 5 – бороздкообразователь

Для укладки семян на одинаковой глубине все сошники управляются нажимным роликом.

Регулирование глубины осуществляется централизованно. Настройка давления на сошники в диапазоне от 500 до 1300 Н осуществляется гидравлически. Размещение высеваящих узлов и механизмов на резиновых элементах обеспечивает оптимальную подвижность и не требует технического обслуживания.

Выгнутые наружу зубчатые дисковые сошниковые элементы оснащены идущими за ними прикатывающими катками с прорезиненной поверхностью. Каждый элемент имеет параллелограммную подвеску для копирования поверхности почвы. Расположенный под углом дисковый сошник отодвигает растительные остатки в сторону и не вдавливает их в землю. Это обеспечивает хорошее качество посева [7].

Бороздные колеса FARMFLEX (500 мм – диаметр, 21 мм шириной) с зубчатыми дисками (рис. 8) обеспечивают работу на постоянной глубине при неоднородных почвах даже на повышенной рабочей скорости. Между зубчатыми дисками установлен дерносор.

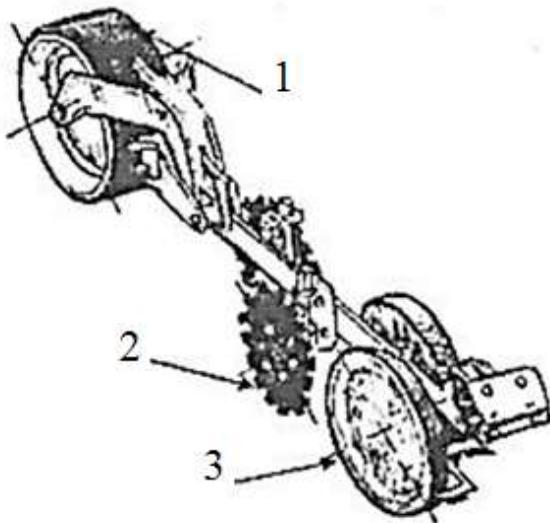


Рис. 8. Дисковые сошники в сочетании с бороздными колесами FARMFLEX и прикатывающим колесом сеялок EASYDRILL:
1 – каток; 2 – зубчатый диск; 3 – прикатывающий каток

Использование этих сошников обеспечивает равномерное формирование посевной бороздки и создает предпосылки для спокойного хода сошника и, соответственно, для точной глубины заделки.

Поэтому возможна более высокая скорость движения сеялки независимо от типа, состояния почвы и скорости движения.

Фирма LEMKEN на зерновых сеялках также устанавливает дисковые сошники, в соответствии с рис. 9.

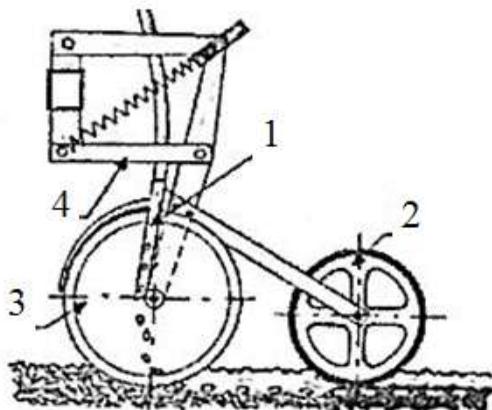


Рис. 9. Двухдисковый сошник фирмы Lemken с направляющим роликом глубины с резиновой шиной:

- 1 – семянаправитель; 2 – прикатывающий каток; 3 – диск;
4 – параллелограммный механизм

Двухдисковый сошник с направляющим роликом глубины, имеющим резиновую шину, даже при меняющейся почве и высоких скоростях движения точно укладывает посевной материал на одинаковой глубине. Вдавливание семян прижимным роликом обеспечивает условия для оптимального подвода воды, равномерного формирования корневой системы и ведет к быстрому развитию растений.

На основании проведенного анализа современных двухдисковых сошников нами предлагается их цифровая классификация. Существующие классификационные схемы сошников посевных агрегатов, как правило, представляют собой иерархическую блок-схему. Недостатком этих классификаций является то, что представленная в них информация о сошниках не позволяет однозначно описать все возможные конструктивные их особенности, алгоритмизировать кодировку и

дешифровку отличительных признаков и предусмотреть возможность их расширения. Предлагаемая цифровая классификация комбинированных дисковых сошников, по нашему мнению, способствует более глубокому решению задач анализа существующих конструкций и синтеза новых сошников, дает возможность применения цифрового кодирования для описания всего многообразия их признаков, а также для изучения, прогнозирования, поиска и оперативной обработки информации о них с применением современных компьютерных средств и технологий.

Выводы. 1. Выполненный обзор и анализ одно- и двухстрочных сошников зерновых сеялок отечественных и зарубежных фирм показал, что лучшее решение по качеству посева зерновых еще не найдено.

2. Среднее давление на сошники зерновых сеялок, выпускаемых за рубежом, колеблется в пределах 200...1300 Н.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петровец, В. Р. Сельскохозяйственные машины. Практикум / В. Р. Петровец, Н. В. Чайчиц. – Минск: Ураджай. 2002. – 292 с.: ил.
2. Клочков, А. В. Сельскохозяйственные машины. Учебник // А. В. Клочков, Н. В. Чайчиц, В. П. Буяшов. – Минск: Ураджай, 1997. – 494 с.
3. Патент ВУ № 4329 С1, МПК А 01С 7/20. Сошник двухстрочный комбинированный, опубл. 30.04.2008.
4. Патент ВУ № 432 II, МПК А 01С 7/20. Двухдисковый двухстрочный сошник, опубл. 30.12.2001.
5. Terrasem C6–C8_ru.qxd. Электрон. дан. Режим доступа: ИШр:[http://www. Poettinger. at](http://www.Poettinger.at). Загл. с экрана.
6. SULKY EASYDRILL Russe.pdf. Электрон. дан. Режим доступа: <http://www.Sulkyburel.com>. Загл. с экрана.
7. ES_RoTeC_10_06_RUS.lnnd. Электрон. дан. Режим доступа: <http://www.amazon.ru>. Загл. с экрана.
8. Solitary RUS. Электрон. дан. Режим доступа: <http://www.Lemken.com>. Загл. с экрана.