

## АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МАШИН ДЛЯ ПОЛОСОВОГО СЕВА

Мельников Д.Г., Игнатенко И.В., Царев Ю.А., Вивчарь Д.И.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация.** Дается общий анализ конструктивно-технологических решений машин для полосового сева. Ставится задача, найти золотую середину между конструктивно-технологическими решениями и зональными условиями, которые бы обеспечивали высокую урожайность выращиваемой культуры при минимальных затратах. Проведенный анализ показывает, что перспективным направлением является использование комбинированных агрегатов предназначенных для поверхностной обработки почвы, как для посева зерновых культур, так и для пропашных культур, с одновременным внесением минеральных удобрений и боронования.

**Ключевые слова.** Современные технологии предпосевной обработки почвы, конструкция дискового сошника, полосной посев зерновых культур.

## ANALYSIS OF DESIGN AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF MACHINES FOR STRIP SOWING

Melnikov D. G., Ignatenko I. V., Tsarev Y. A., Vivchar D. I.

Don state technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Annotation.** A General analysis of the design and technological solutions of machines for strip sowing is given. The task is to find a middle ground between constructive and technological solutions and zonal conditions that would ensure high productivity of the cultivated crop at minimal cost. The analysis shows that a promising direction is the use of combined aggregates designed for surface tillage, both for sowing grain crops and for row crops, with simultaneous application of mineral fertilizers and harrowing.

**Keyword.** Modern technologies of pre-sowing soil treatment, design of a disc opener, strip sowing of grain crops.

Введение. Общий анализ конструктивно-технологических решений машин для полосового сева показывает, что все они имеют ряд недостатков [1 - 4]. Кроме того, их применяют только при посеве по определенной технологии, в основном на качественно подготовленную почву и для определенных зональных условий. Поэтому стоит задача, найти золотую середину между конструктивно-технологическими решениями и зональными условиями, которые бы обеспечивали высокую урожайность выращиваемой культуры при минимальных затратах.

Перспективным направлением является использование комбинированных агрегатов предназначенных для поверхностной обработки почвы, как для посева зерновых культур, так и для пропашных культур, с одновременным внесением минеральных удобрений и боронования [5].

Одним из важных рабочих органов комбинированных агрегатов полосового сева является конструкция сошника, предназначенного для образования борозды в почве заданной глубины, определенной для конкретной высеваемой культуры, укладки в нее семян и заделки их почвой [6].

В настоящее время конструкторы, ученые и практики [7, 8] разрабатывают более совершенные сошники для заделки семян зерновых в почву, в основном дискового типа (рисунок 1).

Сошник с барабанным распределителем (рисунок 1, а) позволяет чередовать зоны распределения семян по ширине посева. Данный эффект достигается тем, что барабан - семяраспределитель закреплен на дисковом сошнике, а периферические камеры образованы лопастями в виде криволинейной поверхности.

Сошник для полосного посева (рисунок 1, б) при посеве зерновых и зернобобовых культур обеспечивает плотное ложе для семян. Высев семян производится широкой полосой. В результате получают устойчивые выровненные всходы, обеспечиваются оптимальные условия для питания корневой системы растений. Однако размещение сошника на раме сеялки усложняет ее конструкцию.

Сошник (рисунок 1, в), предназначен для внутрпочвенного посева зерновых культур, а также внесения минеральных удобрений. Благодаря своим конструктивным особенностям при посеве достигается увеличение площади питания отдельных семян за счет более равномерного распределения

их по широкой полосе. Недостаток такого сошника заключается в использовании более энергоёмких тракторов, часть энергии которых тратится на привод сошников.

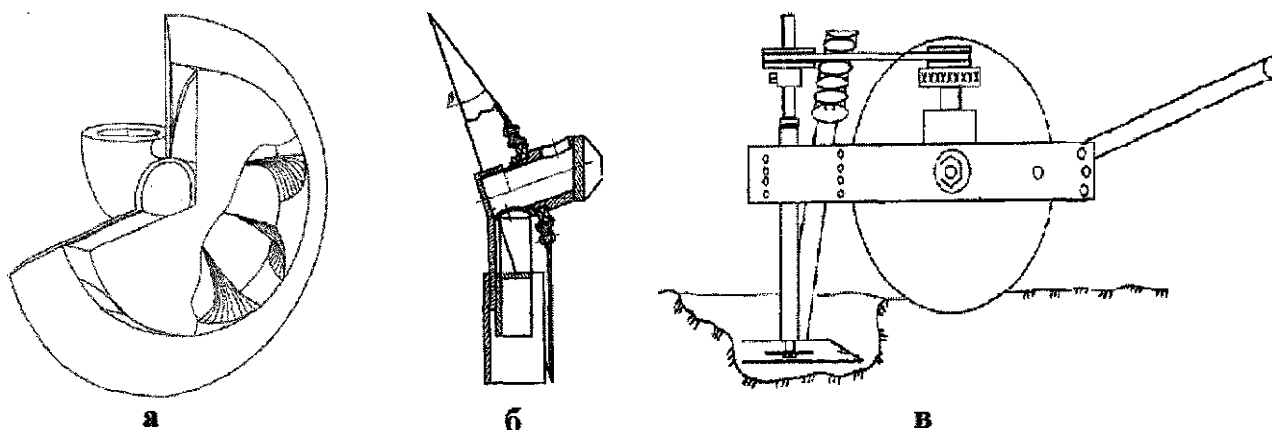


Рисунок 1. Схемы дисковых сошников

Анализ конструкций рабочих органов показывает, что они имеют ряд недостатков. В частности, они не обладают универсальностью, что, в свою очередь, приводит к увеличению числа технологических операций на посев культур. Также для разных климатических условий необходимы специальные рабочие органы. Вследствие этого возникает необходимость в оснащении посевных агрегатов определенными рабочими органами, либо использование других посевных агрегатов, что, в конечном итоге, приводит к удорожанию производимой продукции, а также к увеличению времени на посев.

Обоснование инновации. Полосной посев зерновых культур считается выгодной альтернативой ныне доминирующему рядковому посеву.

Рядковый посев прошёл длительный путь совершенствования, и рабочие органы для него стали типовыми – это анкерные, килевидные и двухдисковые сошники для зерновых сеялок. Но все они имеют ряд недостатков: маленькая ширина засеваемой полосы и большое тяговое сопротивление. Для полосового посева зерновых культур нужен новый сошник, удовлетворяющий требованиям:

- а) сошник должен унаследовать накопленные агронаукой достижения;
- б) конструкция должна быть приспособлена к массовому производству;
- в) простота конструкции.

Первое требование можно удовлетворить применением дисковых сошников; такие сошники хорошо зарекомендовали себя на российских агрофонах в почвообрабатывающей и посевной технике.

Второе требование удовлетворяется унификацией деталей сошника с деталями массово выпускаемых рабочих органов СХМ; в качестве такой унифицированной конструкции предлагается использовать сферический диск дискатора. Сферодиски в настоящее время массово выпускаются самых разных типов и размеров, технология их изготовления хорошо отработана.

Третье требование можно удовлетворить, если отойти от широко применяемого шарнирного крепления сошника и ограничиться его жёстким креплением к раме. Функцию копирования макрорельефа в этом случае следует передать колёсному ходу всей сеялки.

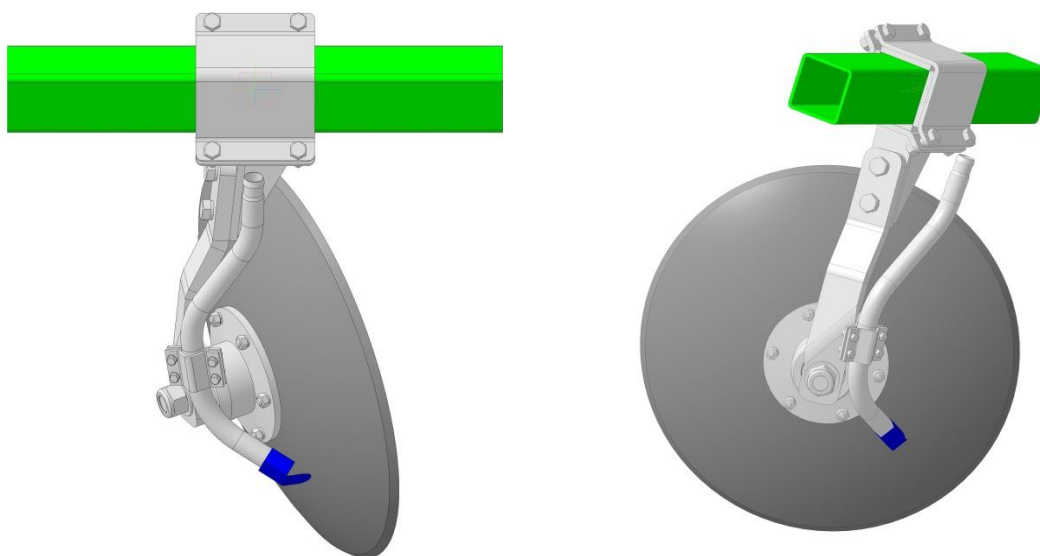
Создание нового из типовых деталей старого несёт признаки технического противоречия. Решение таких задач осуществляется эвристическими методами. Применением эвристических методов удалось разработать инновационную конструкцию сошника, удовлетворяющую таким противоречивым требованиям. На рисунке 2 приведена, предлагаемая нами, 3D модель нового сферодискового сошника.

Сферодисковый сошник состоит из косо поставленного сферического диска 1 от дискатора, устанавливаемого на подшипнике 2 на стойке 3 по классу Ж (угол афронтальности и наклона не равны нулю). Стойка 3 крепится к брусу рамы 5 кронштейном 4 в виде хомута через резиновые прокладки. На стойке крепятся зажимами 8 семяпровод из гофрированной трубки. На выходе семяпровода закреплён распределитель 7.

В целом конструкция проста, состоит из 8 деталей и узлов. Максимально унифицируема, из 8 единиц унифицированными с дискатором 4 единицы: сам диск с подшипниковым узлом, стойка, кронштейн. Стандартным является гофрированный семяпровод 6.

Технологический процесс сева таким сошником осуществляется следующим образом. Перед началом работы рама сеялки опускается и устанавливается глубина погружения кромки диска в почву, равной глубине заделки семян. При движении сеялки движется горизонтально её рама 5 и сферический диск 3 получает вращение. Он острой кромкой вырезает из почвы пласт, рыхлит его, и смещает в

сторону, образуя достаточно широкую бороздку. Семена из семяпровода падают на распределитель 7 типа дефлектора, отскакивают от него и рассеиваются на ширину борозды, пока она остаётся открытой. После рассева почва с диска будет частично осыпаться, и закрывать высеянные семена; так проводится заделка семян. Окончательно борозда заделывается сзади идущим сошником.



а)

б)

1 – сферический диск; 2 – подшипник; 3 – стойка; 4 – подрезиненный кронштейн; 5 – рама; 6 – семяпровод; 7 – распределитель; 8 – крепление семяпровода.

Рисунок 2. Сферодисковый сошник для полосового сева: а – вид спереди; б – вид сбоку

Так на поле образуются полосы высеянных семян шире, чем у рядкового посева. Для нормального хода посева на всю ширины борозды необходимо выполнять условие: семена должны падать на почву в последний момент, когда борозда остаётся открытой. Это требует настройки положения сопла семяпровода относительно диска и его расположение является важными параметрами сошника.

Выводы. Таким образом, на основании анализа можно заключить, что совершенствование рабочих органов предпосевных агрегатов необходимо производить с учетом выявленных недостатков.

#### Список использованных источников

1. А.С. 8и № 2308824. Комбинированный дисково-лаповый сошник / М.К. Шайхов, А.Ю. Измайлов, М.Т. Сапрыкин, Х.Х. Шайдуллин и др. - Оpubл. 27.10.2007; Бюл. № 30.
2. А.С. 8и № 2312484. Сошник / Н.М. Беспамятнова, С.В. Кравченко. - Оpubл. 20.12.2007; Бюл. № 35.
3. А.с. 8и № 2316931. Сошник для внутрпочвенного разбросного посева. / Л.М. Максимов, П.Л. Максимов, А.А. Лужбин, И.А. Дерюшев. - Оpubл. 27.10.2006; Бюл. № 5.
4. А.с. 8и № 2324320. Сеялка / В.И. Курдюмов, А.Н. Зубков, Е.С. Зыкин; Оpubл. 20.05.2008г. Бюл. № 14.
5. Шапакидзе Э.Д. Комбинированный агрегат для обработки почвы и посева колосовых культур / Э.Д. Шапакидзе, Д.В. Натрошвили, Н.Н. Сарджвеладзе // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 2004. - № 10. С. 8-9.
6. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. - М.: Агропромиздат, 1989. - 527 с.
7. А.с. 811 № 2357395. Дисковый сошник / Е.В. Кофейникова, В.Е. Мансков, А.И. Хоменко, В.Г. Черепанов. - Оpubл. 10.09.2009; Бюл. № 16.
8. А.с. SU № 2373679. Дисковый сошник для полосового посева / Д.Т. Атнагулов, М.М. Давлетшин. - Оpubл. 27.11.2009; Бюл. № 33.