

## AERODYNAMIC RESISTANCE OF BADLY STREAMLINE BODIES

*E. V. Korolev, the candidate of technical sciences, the professor of the chair «Tractors and cars» the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute;*

*R. R. Zhamalov, the post-graduate student of the chair «Tractors and cars» the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute*

**Annotation.** Components of full aerodynamic resistance of the car are analysed. Sizes of these components are specified. Values of factors of frontal resistance of air for various geometrical bodies are presented. Is\* lead the analysis of aerodynamic resistance badly flowed round bodies.

**The keywords.** Factor of frontal resistance of air, badly streamline bodies, resistance of the form, inductive resistance, profile resistance, resistance of superficial friction, resistance of internal streams, interferented resistance.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОШНИКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ

*В. В. Косолапов, преподаватель кафедры «Механика» ГОУ ВПО НГИЭИ;*

*Е. В. Косолапова, преподаватель кафедры «Технология швейных изделий» ГОУ ВПО НГИЭИ*

**Аннотация.** В общем комплексе технологических операций посева и посадке принадлежит определяющая роль. От качества высева зависит дружность всходов, облегчение последующих операций, урожайность и, конечно же, качество конечного продукта. На сегодняшний день на

рынке сельскохозяйственной техники выпущено большое количество новых посевных агрегатов, которые имеют разнообразные конструктивные особенности. В данной статье проанализированы наиболее применяемые конструкции сошниковых механизмов, а именно, однодисковые, двухдисковые, долотовидные и анкерные. Выявлены плюсы и минусы каждого из них по основным критериям, таким как посевное ложе и укладка семян, заделка семян, удержание заданной глубины, давление сошников на почву, защита от камней, скорость движения, техническое обслуживание.

**Ключевые слова:** сошник, сеялка, посев, укладка семян, заделка семян, удержание заданной глубины, давление сошников, защита от камней, скорость движения, техническое обслуживание.

Для получения высокой урожайности любой сельскохозяйственной культуры необходимо качественное выполнение каждой технологической операции, т.к. каждая из них представляет собой сложную последовательность физических процессов, нарушение которых приводит к ухудшению качественных показателей всего комплекса. Основное направление улучшения этих показателей является совершенствование технических характеристик рабочих машин.

Современные сеялки обладают большим преимуществом перед своими предшественниками. Этому способствовало бурное совершенствование высевальных аппаратов, сошников и всей конструкции в целом.

Мы решили остановить своё внимание на механизме заделки семян в почву. Сошник образует бороздку, в которую укладываются семена с последующим их засыпанием. От качества заделки семян в почву в значительной

мере зависит их всхожесть и правильное развитие. Основные требования, предъявляемые к сошникам: открывать борозду одинаковой глубины, уплотнять дно борозды, не нарушать равномерность потока семян, прикатывать семена достаточным количеством земли и вдавливать их в посевной горизонт и т.д.

В настоящее время используются дисковые (рис.1) (однодисковые и двухдисковые) и нарральниковые (рис.2.) сошники (килевидные, полозовидные, анкерные и др.).

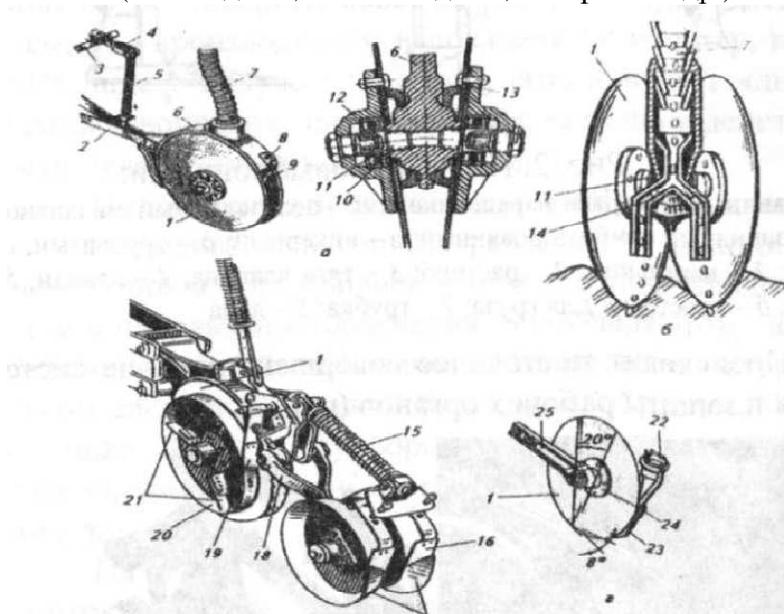


Рис. 1. Дисковые сошники:

*а* - двухдисковый однострочный; *б* - двухдисковый двухстрочный (узкорядный); *в* - овощной двухдисковый однострочный с ограничительными ребрами; *г* - однодисковый однострочный; / - левый диск; 2, 18 - поводки; 3 - вал подъема сошников; 4 - вилка подъёма; 5 - штанга с пружиной; 6 - корпус сошника; 7 - семяпровод; 8 - кольцо для шлейфа; 9, 16, 19, 23 - чистики; 10 - шарикоподшипники; 11 - ось; 12 - фигурная шайба; 13 - уплотняющая прокладка; 14 - делительная воронка; 5 - штанга с пружиной; 17 - каточки; 20 - реборда; 21, 25 - кронштейны; 22 - воронка; 24 - ступица

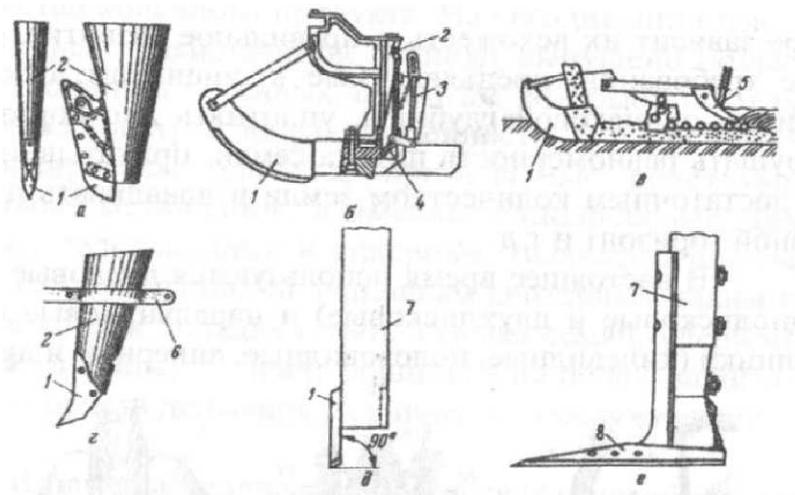


Рис. 2. Наральниковые сошники:

а - килевидный с острым наральником; б - ползовидный с клапаном; в - ползовидный комбинированный; г - анкерный; д - трубчатый; е - лаповый; 1 - наральник; 2 - раструб; 3 - тяга клапана; 4 - клапан; 5 - загортак; 6 - хвостовик для груза; 7 - трубка; 8 - лапа

Происходит постоянное совершенствование систем очистки и защиты рабочих органов (рис. 3).

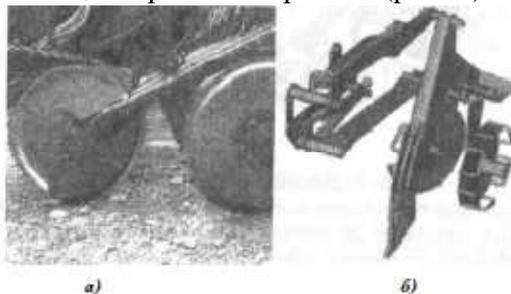


Рис. 3. Пример системы очистки и защиты рабочих органов:

а - система очистки дисковых сошников; б - система защиты от перегрузок долотовидного сошника

При таком разнообразии предлагаемых машин возникает закономерный вопрос: что лучше. Какой сошник наиболее полно отвечает требованиям сельхозпроизводителей? В чём плюсы и минусы каждого из них?

Мы рассмотрели работу однодискового, двухдискового, долотовидного и анкерного сошников.

Тенденция, сложившаяся на рынки в настоящее время говорит сама за себя: наибольшее предпочтение отдаётся машинам с одно- и двухдисковыми сошниками - около 80 %. Анкерные вовсе выходят из моды. Связано это с тем, что производители выпускают ту технику, которую хочет видеть покупатель, а покупатель желает «диск», не задаваясь вопросом, на сколько эффективно в действительности будет работать данная машина. \*

### **Однодисковым сошник высокой проходимости**

Однодисковый сошник работает по принципу дисковой бороны. Он вращается в земле под определённым углом к направлению движения. Благодаря этому во время движения верхний слой почвы отодвигается в сторону. За диском следует маленький бороздник, образующий посевное ложе. Затем в эту бороздку укладывается семя. Как правило, диски имеют выпуклую форму, сплошные или зубчатые.

На диске установлены скребки, поддерживающие чистоту сошника, так как налипшая земля на нем «тянет» за собой семена из борозды.

Для соблюдения заданной глубины используются различные варианты: регулирование давления сошников у навесных сеялок (вариант для равномерных почвенных условий); установка прижимных роликов, предотвращающих чрезмерно глубокую заделку семян; использование широкого чистящего ролика для ведения сошника на заданной глубине. Также используется схема объединения двух сошников в одно целое по схеме параллелограмма. Колесо,

которое следует за сошником, регулирует глубину заделки и вдавливают семена. В другой схеме глубину посева регулируют прикатывающие катки с клиновидным профилем, расположенные перед сошниками.

Для заделки семян возможно использование как штригеля, так и прижимного ролика, смонтированного за сошником. Ролик достаточно хорошо уплотняет почву и вдавливает зёрна в пахотный горизонт, что улучшает доступ влаги. У простых посевных агрегатов стандартом является штригель. Многие производители оснащают свои агрегаты и роликами, и штригелями. Преимущество штригеля в том, что он снова выравнивает поверхность и предотвращает «заплывание» посевного ложа. При этом необходима правильная регулировка. Штригель должен располагаться в междурядьях и работать только поверхностно, в противном случае происходит быстрый износ.

Агрегаты с заделывающим семенами комплексом, расположенным сзади, и два ведущих сошника работают с высоким давлением. К тому же, широкое колесо предупреждает слишком глубокую укладку семян на рыхлой почве. Если ролики ведут каждый сошник по отдельности, то необходима регулировка давления каждого сошника. При высоком давлении и рыхлой почве чрезмерное заглубление рабочих органов. Поэтому при изменчивых условиях почвы решение принимается в пользу гидравлической регулировки давления сошников.

Защита сошника от камней в о дно дискового сошника проста и эффективна. При увеличении давления пружина сошника выполняет роль защиты от посторонних предметов. Если появляется камень, то сошник поднимается вверх.

Также имели успех резиновые элементы для навесок дисков. Они позволяют дискам подниматься вверх примерно на 15 см. Также возможны боковые отклонения.

Важно то, что чем больше угол установки диска, тем шире должна быть резиновая подушка, чтобы не было чрезмерных боковых отклонений, иначе это может привести к неравномерному междурядью.

**Скорость движения.** Современные универсальные сеялки способны работать при скорости до 20 км/ч. В основном это происходит за счёт увеличения размера дисков, что повышает износостойчивости и плавной работе.

**Техническое обслуживание.** Благодаря простоте конструкции однодисковые сошники практически не требуют технического обслуживания и долго не изнашиваются. Также и подшипники, используемые в настоящее время, в основном выдерживают свой срок службы. Основным недостатком - однодисковые сошники работают несимметрично, создавая постоянное одностороннее давление. Со временем это может привести к изнашиванию навески, что приводит к сближению рядков друг к другу - эффект двойного ряда. Для решения этой проблемы сошники, расположенные на несущей трубе, можно передвигать. При помощи регулировки возможно выравнивание.

Положительной стороной однодисковых сошников является:

- универсальность в применении;
- неприхотливы в техническом обслуживании;
- простая конструкция; отрицательной стороной:
- эффект двойного ряда.

#### **Двухдисковый сошник для тонной укладки**

Два диска двухдискового сошника, расположенных рядом, образуют V-образное семенное ложе. В образовавшуюся канавку вносятся семена. Диски, как правило, не изогнуты и находятся под углом примерно 3 градуса по направлению движения.

Чистоту дисков также поддерживают скребки. У некоторых сеялок один диск смещается назад. Таким обра-

зом, он идет позади передних дисков. Преимущество этого заключается в том, что диски меньше изнашиваются и очищаются с двух сторон. Еще одно преимущество состоит в увеличении проходимости за счёт уменьшения толщины сошников.

Для удержания заданной глубины заделки семян используют две системы:

- навеска посредством балансирных рычагов;
- навеска посредством параллелограмма.

При применении балансирной навески сошник и ролик заглабления закреплены на несущем бруске, который связан с сеялкой резиновыми амортизаторами. Точка поворота балансирного рычага расположена перед сошником. В связи с этим для копирования рельефа поля двухдисковый сошник движется по дугообразной траектории непосредственно с роликом, что приводит к неточной глубине заделки семян.

Параллелограммная навеска сошника имеет противоположный эффект. Более сложное соединение между узлом высева и несущей рамой позволяет ведущим роликам и высевающим дискам изменять глубины заделки в равной степени. Принцип работы основывается на системе точного высева. Имеется больше центров вращения и точек смазки.

Заделка семян. Все двухдисковые сошники оснащены дополнительным роликом для установки глубины, который так же выполняет функцию заделки семян. Могут использоваться штригели.

Перенос давления сошника у балансирной навески осуществляется за счёт резинового амортизатора. Поворачиваясь по центру, несущий брусок создаёт давление, передаваемое на балансиры сошников через резиновые амортизаторы.

При параллелограммной навеске давление создаётся тремя возможными способами. Во-первых, по средствам размещения нижних точек поворота параллелограмма в два резиновых амортизатора. Параллельное движение сохраняется и становится жестче. При помощи двух трехточечных соединений с основной рамой машины высевающая балка получает нагрузку, и тем самым возрастает давление сошника. Во-вторых, нагружением сошников посредством пружины в параллелограмме. Недостаток - затруднение центральной регулировки. В-третьих, расцепляя параллелограмм, ролик заглубления расположен на раме сошника и связан с сошником только посредством стального троса. Труба с аккумулятором давления располагается над сошниками. Маленькие шатуны осуществляют давление прямо на сошник. Преимущество заключается в централизованной регулировке давления.

Защита от камней осуществляется с помощью резиновых втулок амортизаторов либо используются непосредственно пружины параллелограммов. При возрастании давления сошника увеличивается сила спуска пружины. У третьих сошников центральный аккумулятор давления также обеспечивает защиту от камней.

Скорость движения с двухдисковыми сошниками от 15 до 20 км/ч.

Техническое обслуживание у двухдисковых сошников более сложное. Во-первых, выше износ, по сравнению с одно дисковыми сошниками. В процессе работы изношенные сошники может заклинить. Во-вторых, сошники без смещения больше подвержены поломке и должны быть вовремя отрегулированы.

Исходя из вышесказанного можно сделать следующий вывод: положительной стороной двухдисковых сошников является:

- универсальность в применении;

- центрированное движение сошников;
- высокое качество укладки семян. Отрицательной стороной является:
- сложная конструкция.

### **Долотовидные сошники для ровных площадей**

Долотовидные сошники имеют много плюсов в сравнение с вышерассмотренными сошниками. Они рыхлят даже сухую, твердую почву и справляются с толстыми мульчирующими слоями. Сошник устроен подобно культиваторной лапе и работает при помощи своего нижнего зацепления на заданной глубине. Благодаря простой и надёжной конструкции позволяет работать на высоких скоростях и является хорошей альтернативой при обработке больших площадей. У некоторых сеялок один сошник постоянно формирует два ряда. Для этого семенной поток в сошнике разделяется и направляется вправо и влево.

Удержание заданной глубины у долотовидных агрегатов происходит по центру над рамой сошника или непосредственно за сошником. При заглублении рамой предусмотрена защита от перегрузки. Некоторые сеялки работают с заглублением возле лап. Для этого за каждой лапой располагаются два металлических ролика или колесо, которые одновременно уплотняют семенное ложе.

Заделку семян обеспечивает прикатывающий каток, за которым следует штригель. Сеялки с заглублением от сошников долотообразной конструкции обходятся и без прикатывающего орудия.

Давление сошников осуществляется за счёт нижнего зацепления агрегата. Давление сошника не играет никакой роли. Сошники сами входят в почву.

Защита от камней. Лапы, как и у культиватора, имеют индивидуальную защиту от камней.

Техническое обслуживание. В зависимости от почвенных условий, наконечники сошников изнашиваются и должны регулярно заменяться.

Поэтому положительной стороной долотовидных сошников является:

- очень хорошая пригодность для посева;
- высокая производительность;
- возможность прямого посева;
- простая конструкция машины. Отрицательной

стороной является:

- при использовании машин с рамной конструкцией поверхность поля должна быть хорошо выровнена;
- при посеве по мульче необходима предварительная обработка культиватором.

#### **Анкерные сошники для плуга**

Классический сошник анкерного типа разрезает почву и формирует при этом посевное ложе. Как правило, наконечник сошника заменяем и выполнен из чугуна. Для посева по мульче имеются наконечники особой формы. Они образуют легкую дугу и должны лучше чистить посевное ложе. У многих анкерных сошников возможно переоборудование на ленточный посев.

Удержание заданной глубины происходит посредством давления сошника, поэтому при меняющихся почвенных условиях необходима постоянная регулировка.

При заделка семян анкерным сошником всегда используется штригель.

Давление сошников осуществляется благодаря пружине давления сошника, которая тянет его в почву. Регулировка происходит централизованно и бесступенчато при помощи шпинделя. Гидравлические регулировки давления сошника доступны и целесообразны при меняющихся почвенных условиях.

Пружина давления сошника превосходно защищает от повреждений камнями. При возникновении препятствия сошник отклоняется вверх.

Так как сошник часто эксплуатируется с роторной бороной, то это ограничивает его скорость. Производители рекомендуют скорость 10 км/ч.

Сроки службы чугунных наконечников очень высоки, их замена проста. Закрепление происходит преимущественно при помощи только одного болта.

Положительной стороной анкерных сошников является:

- простая выгодная конструкция;
- возможность ленточного посева. Отрицательной стороной:

- посев по мульче возможен только ограниченно. На сегодняшний день каждый из представленных

сошников имеет ряд модификаций, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками. Выбор машины с тем или иным рабочим органом - дело самих сельхозпроизводителей.

Основным на что необходимо обратить внимание, на наш взгляд, является рабочая скорость, качество подготовки семенного ложа, прямолинейность высева и равномерность заделки семени.

### **Литература**

1. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины. Учебник / И. В. Горбачев. - М.: КолосС, 2006. - 624 с.
2. «Современная сельхозтехника и оборудование», журнал, № 2, 2009 год.
3. [www.amazone.ru](http://www.amazone.ru)
4. [www.horsch.com](http://www.horsch.com)
5. [www.lemken.ru](http://www.lemken.ru)

## THE COMPARATIVE ANALYSIS PLOUGHSHARE MECHANISMS OF SOWING UNITS

*V. V. Kosolapov, the teacher of the chair «Mechanics»  
the Nizhniy Novgorod state engineering-economic Institute;*

*E. V. Kosolapova, the teacher of the chair «Technology  
of garments» the Nizhniy Novgorod state engineeringeco-  
nomic institute*

**Annotation.** In the general complex of technological operations crop and landing possess a defining role. The simplification of the subsequent operations, productivity and certainly quality of an end-product depends on quality of seeding shoots. As of today in the market of agricultural machinery a plenty of new sowing units which have varied design features is let out.

In given article the most applied designs ploughshare mechanisms, namely one-disk, two-disk, chiseled and anchored are analysed.

Plus and minuses of each of them by the basic criteria, such as sowing to a box and stacking of seeds, заделка seeds, deduction of the set depth, pressure ploughshares on ground, protection against stones, speed of movement, maintenance service are revealed.

**The keywords.** Ploughshare, a seeder, crop, stacking of seeds, seeds patching up, deduction of the set depth, ploughshare pressure, protection against stones, speed of movement, maintenance service.