

УДК 631.331

## КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ

*И.В. Бирюков, соискатель,  
тел. 8(8422) 55-95-95, il69bir2@mail.ru*

**Ключевые слова:** почва, сошник, посев, каток, комбинированный агрегат, сеялка, стрельчатая лапа, сферический диск.

*Предложен комбинированный посевной агрегат оснащенный дисковыми сошниками и катком для прямого посева сельскохозяйственных культур. Применение предлагаемого агрегата в реальных производственных условиях позволяет значительно уменьшить эксплуатационные затраты на посев, а также максимально сохранить влагу в почве.*

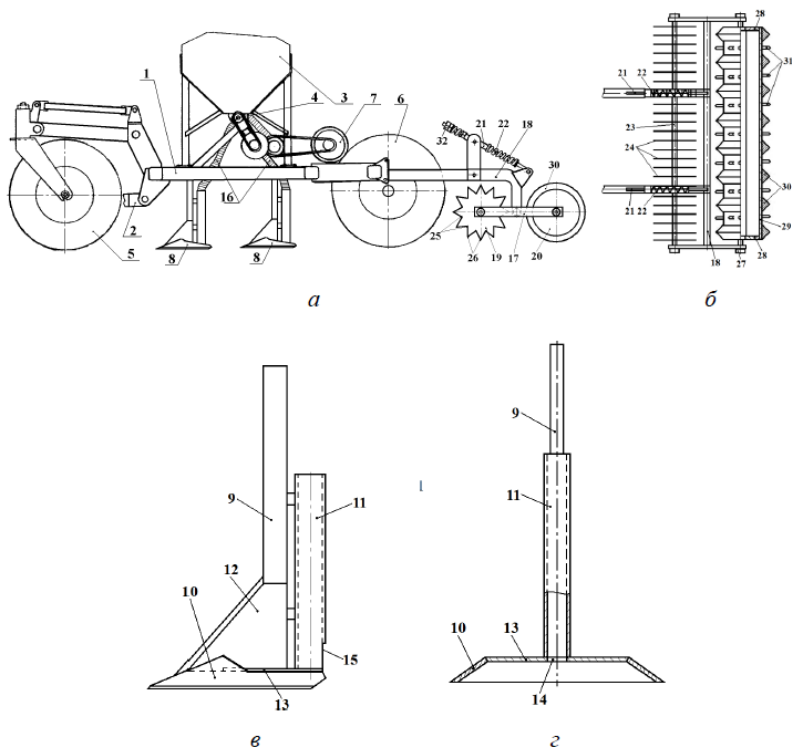
**Введение.** В настоящее время на многих предприятиях агропромышленного комплекса реализуют энерго- и влагосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые призваны увеличить их урожайность и уменьшить эксплуатационные затраты на реализацию технологии [1, 2].

Одним из приемов минимизации обработки почвы – применение сеялок для прямого посева. Главный эффект от применения таких сеялок заключается в повышении качества посева, а также в уменьшении энергетических и материальных затрат на реализацию технологии [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Проанализировав известные конструкции зерновых сеялок для прямого посева культур, можем заключить, что они имеют ряд существенных недостатков. В частности, не обеспечивают необходимое качество посева зерновых культур из-за неравномерного распределения семян в борозде, а также неудовлетворительное качество послепосевого прикатывания поверхности поля.

**Объекты и методы исследований.** С целью повышения качества посева зерновых культур разработан посевной агрегат, одновременно выполняющий несколько технологических операций (рисунок 1).

Комбинированный посевной агрегат содержит раму 1 с прицепным устройством 2. В центральной части рамы 1 установлены бункер 3 с высевальными аппаратами 4. На раме 1 также установлены опорные колеса 5, 6. Вращение высевальных аппаратов 4 осуществляют от колеса 6. В нижней части рамы 1 в шахматном порядке установлены сошники 8.



**Рисунок 1 – Комбинированный посевной агрегат (обозначения в тексте): а – вид сбоку; б – катковая приставка, вид сверху; в – сошник, вид сбоку; г – сошник, вид сзади**

Каждый сошник 8 содержит стойку 9, стрелчатую лапу 10, семяпровод 11, ножевидную стойку 12. Передняя грань ножевидной стойки заострена. Между крыльями стрелчатой лапы 10 установлена пластина 13 в форме равнобедренного треугольника, вершина которой направлена в сторону направления посевного агрегата, и сторонами жестко закреплена с внутренними сторонами крыльев стрелчатой лапы 10. В основании пластины 13 выполнен горизонтальный паз 14. Семяпровод 11 установлен вертикально по оси симметрии стрелчатой лапы 10 над горизонтальным пазом 14, а с тыльной стороны нижней части семяпровода 11 выполнен вертикальный паз 15. Высевающие аппараты 4

соединены гофрированными семяпроводами 16 с сошниками 8. За сошниками 8 установлена катковая приставка 17, содержащая раму 18, измельчающий 19 и прикатывающий 20 катки, штанги 21 с пружинами 22.

Измельчающий 19 каток содержит ось 23 и дисковые рыхлители 24. Дисковые рыхлители 24 установлены на оси 23 измельчающего 19 катка через равные интервалы, а по периферии дисковых рыхлителей 24 выполнены фигурные выемки 25. Вершины 26, расположенные между фигурными выемками 25, выполнены треугольными и направлены в разные стороны от геометрической оси вращения дисковых рыхлителей 24.

Прикатывающий 20 каток содержит ось 27 и боковые диски 28. На боковых дисках 28 установлен полый цилиндр 29. На внешней поверхности полого цилиндра 29 через равные интервалы установлены кольцевые уплотняющие элементы 30, в поперечном сечении имеющие форму равностороннего треугольника. На внешней поверхности полого цилиндра 29 диаметрально между кольцевыми уплотняющими элементами 30 установлены заостренные рыхлители 31.

Комбинированный посевной агрегат работает следующим образом.

Предварительно, при помощи прицепного устройства 2 посевной агрегат сцепляют с трактором. При помощи высевających аппаратов 3 и привода 7 устанавливают требуемую норму высева семян. Устанавливают требуемую глубину хода сошников 8. Закручиванием или откручиванием гаек 32, расположенных на штангах 21, добиваются необходимого сжатия пружин 22, тем самым, регулируя давление катковой приставки 17 на почву.

При движении комбинированного посевного агрегата стрелчатые лапы 10 рыхлят верхний слой почвы и подрезают сорные растения, а также образуют уплотненное ложе для укладки в него семян. Ножевидные стойки 12, передние грани которых заострены, дополнительно крошат слой почвы, приподнятый стрелчатыми лапами, исключая сгруживание почвы. Высевające аппараты 3 через гофрированные семяпроводы 15 направляют семена к семяпроводам 11 сошников 8. Семена высеваются семяпроводом 11 на влажное уплотненное ложе. Слой почвы, сходящий с крыльев стрелчатых лап 10, движется по пластине 5 в форме равнобедренного треугольника и равномерно покрывает высеванные семена.

Вращающийся за опорными колесами 6 измельчающий каток 19 копирует рельеф поверхности поля и измельчает комки почвы в вертикальном направлении («сверху-вниз») дисковыми рыхлителями 24 на

требуемую глубину. При этом треугольные вершины 26 дисковых рыхлителей 24 внедряются в почву на определенную глубину, разрушают комки почвы, и способствуют качественному рыхлению верхнего слоя почвы.

Следом вращающиеся прикатыкающие 20 катки также копируют рельеф поверхности поля, а кольцевые уплотняющие элементы 30 и заостренные рыхлители 31 разбивают комки почвы с одновременным выравниванием и уплотнением поверхности поля, подтягивая влагу из нижних слоев почвы к верхним слоям (к высеянному семенам), а также предотвращая распыление верхнего гумусового слоя почвы. При этом максимальный размер разрушенных комков почвы не превысит минимальных размеров комков почвы, допускаемых агротехническими требованиями к посеву.

**Результаты исследований.** Установка сошников 8 на раме 1 комбинированного посевного агрегата в шахматном порядке позволяет разрыхлить и подрезать сорные растения на поверхности поля без огрехов за счет перекрытия крыльев стрельчатых лап 10 сошников 8.

Установка по оси симметрии стрельчатой лапы 10 ножевидной стойки 12, передняя грань которой заострена, позволяет исключить сгруживание почвы перед стойкой 9 (как это происходит у серийных стрельчатых лап), и равномерно направить поток подрезанного слоя почвы на пластину 13.

Выполнение пластины 13 в форме равнобедренного треугольника и установка ее между крыльями стрельчатой лапы 10 параллельно режущим кромкам крыльев стрельчатой лапы 10, причем вершина пластины 13 направлена в сторону движения стрельчатой лапы 10, позволяет исключить моментального схода подрезанного слоя почвы с крыльев стрельчатой лапы 10 и попадание ее в бороздку вместе с семенами культурных растений.

Выполнение в пластине 13 горизонтального паза 14 и установка семяпровода 11 вертикально над горизонтальным пазом 14, а также выполнение с тыльной стороны нижней части семяпровода 11 вертикального паза 15 гарантированно исключает забивание выходного отверстия семяпровода 11, что непосредственно влияет на качество посева сельскохозяйственных культур.

Наличие измельчающего 19 катка содержащего ось 23 и дисковые рыхлители 24, на внешней поверхности которых выполнены вершины 26 треугольной формы и направлены в разные стороны от геометрической оси вращения дисковых рыхлителей 24, позволяет не только

с высоким качеством разрушить комки почвы, оставшиеся после прохода сошников 8, но и разрыхлить верхний слой почвы на требуемую глубину.

Наличие прикатывающего 20 катка, содержащего ось 27, боковые диски 28, полый цилиндр 29, на внешней поверхности которого расположены уплотняющие элементы 30, в поперечном сечении имеющие форму равностороннего треугольника, и заостренные рыхлители 31, позволяет с высоким качеством разрушить комки почвы и равномерно уплотнить почву с заданной агротехническими требованиями плотностью, предотвратить испарение влаги из почвы и образование трещин на поверхности поля.

**Заключение.** Применение предлагаемого агрегата в реальных производственных условиях, за счет одновременного выполнения нескольких технологических операций позволяет значительно уменьшить эксплуатационные затраты на посев, а также максимально сохранить влагу в почве. Это повышает качество посева, обеспечивает наилучший контакт семян с почвой и улучшает температурный, водный и воздушный условия для развития культурных растений.

#### *Библиографический список*

1. Курдюмов, В.И. Технология и средства механизации гребневого возделывания пропашных культур: монография / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин. – Ульяновск: Вега-МЦ, 2017. – 320 с.
2. Милюткин, В.А. Энерго-ресурсо-влагосберегающие технологии в земледелии и рекомендуемые комплексы машин / В.А. Милюткин, С.А. Толпекин, В.В. Орлов // Материалы Международной научно-практической конференции: Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 232-236.
3. Патент 2435353 РФ, МПК А01С7/00, А01В49/06. Гребневая сеялка / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129256/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.
4. Патент 2435352 РФ, МПК А01С7/00, А01В49/06. Гребневая сеялка / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129255/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.
5. Патент 108902 Российская Федерация, МПК А01В49/04. Секция сеялки-культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011100230/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.

6. Патент 62765 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2006145645; заявл. 21.12.2006; опубл. 10.05.2007, Бюл. № 13.
7. Патент 2255451 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Прикатывающий каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ф.Ф. Мурзаев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2004103108/12; заявл. 03.02.2004; опубл. 10.07.2005, Бюл. № 19.
8. Патент 2296445 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301/12; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
9. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. - № 1. – С. 34-37.
10. Зыкин, Е.С. Оптимизация режимных параметров катка-гребнеобразователя / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. - № 1. – С. 58-60.
11. Курдюмов, В.И. Универсальный каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2011. – № 3 (77). – С. 89-95.
12. Экспериментальные исследования универсального катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, В.П. Зайцев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - № 4. – С. 107-112.
13. Исследование комбинированного сошника в лабораторных условиях / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, И.В. Бирюков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. – № 2. – С. 94 - 97.
14. Патент 82984 Российская Федерация, МПК А01С7/20. Сошник / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.В. Бирюков; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2008145569/22, заявл. 18.11.2008; опубл. 20.05.2009, Бюл. № 14.
15. Патент 100872 Российская Федерация, МПК А01С7/20. Комбинированный сошник / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.В. Бирюков; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010137672/21, заявл. 09.09.2010; опубл. 10.01.2011, Бюл. № 1.
16. Патент 82985 Российская Федерация, МПК А01С7/20. Сошник / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.В. Бирюков; заявитель и патентообладатель ФГОУ

- ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2008150958/22, заявл. 22.12.2008; опубл. 20.05.2009, Бюл. № 14.
17. Патент 84663 Российская Федерация, МПК А01С7/20. Сошник / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.В. Бирюков; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2008150959/22, заявл. 22.12.2008; опубл. 20.07.2009, Бюл. № 20.

## **COMBINED SEEDER**

***Biruykov I.V.***

**Keywords:** *the soil, the coulters, seeding, ice-skating rink, combo units, drill, hoe, a spherical disk.*

*The combined sowing unit equipped with disc coulters and a roller for direct sowing of agricultural crops is offered. The use of the proposed unit in real production conditions can significantly reduce the operating costs of sowing, as well as to preserve moisture in the soil.*