

УДК 631.3

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ АГРЕГАТ

*Брюханов О.Е., магистрант 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Зыкин Е.С., доктор
технических наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: агрегат, почва, рабочий орган, каток, стрельчатая лапа.

В статье рассмотрены основные конструкции агрегатов для предпосевной обработки почвы. Выявлены их основные достоинства и недостатки. Предложена усовершенствованная конструкция почвообрабатывающего агрегата, позволяющего за один проход выполнить несколько технологических операций.

Проанализировав известные конструкции агрегатов для поверхностной обработки почвы, выявили, что они имеют недостатки. В частности, неудовлетворительное качество обработки почвы, значительное количество комков почвы размером свыше 50 мм после прохода агрегатов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

С целью повышения качества предпосевной обработки почвы разработан комбинированный агрегат (рисунок 1), который включает раму 1, устройство 2 для соединения с трактором, механизмы регулирования 3, опорные колеса 4, рабочие органы 5, дисковые секции 6. Рабочие органы 5 содержат стойку 7 и плоскорежущую лапу 8. Дисковые секции 6 установлены перед рабочими органами 5. Каждая дисковая секция 6 содержит раму 9, ось 10 и сферические диски 11, причем дисковые секции 6 установлены под углом к направлению движения комбинированного почвообрабатывающего агрегата. За рабочими органами 5 установлена почвообрабатывающая фреза 12, содержащая вал 13, фланцевые крепления 14, Г-образные ножи 15 и привод почвообрабатывающей фрезы 12, включающий приводной вал 16, опоры 17 приводного вала 16, цепную 18 и коническую 19 передачи. Фланцевые крепления 14 установлены на валу 13 через равные расстояния. Г-образные ножи 15 закреплены на фланцевых креплениях 14 болтами 20 с гайками 21.

На раме 1 агрегата за почвообрабатывающей фрезой 12, посредством сцепок 22 установлена катковая приставка 23, которая содержит

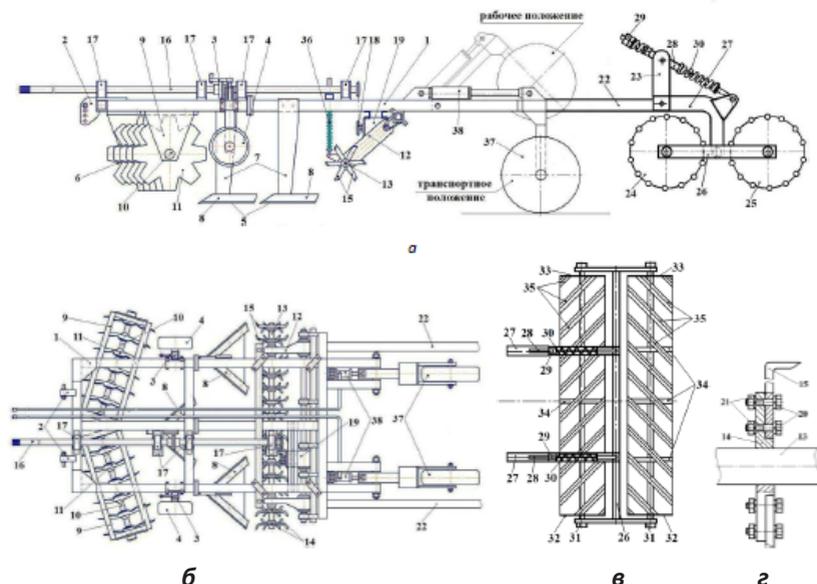


Рисунок 1 – Комбинированный почвообрабатывающий агрегат (обозначения в тексте): а – вид сбоку; б – вид сверху; в – крепление Г-образных ножей; з – катковая приставка, вид сверху.

последовательно установленные катки 24 и 25, H-образную раму 26, кронштейны 27 и штанги 28. На каждой штанге 28 установлены гайка 29 и пружина 30. Каждый каток 24 и 25 содержит ось 31, боковые 32, 33 и промежуточные 34 диски, установленные на осях 31 через равные интервалы в горизонтальной плоскости, рыхлители 35. По периферии боковых 32, 33 и промежуточных 34 дисков выполнены треугольные выемки. Рыхлители 35 установлены в треугольных выемках боковых 32, 33 и промежуточных 34 дисков таким образом, что они образуют винтовую линию. Направление винтовой линии переднего катка 24 направлено от левого бокового 32 диска в сторону правого 33 бокового диска. Направление винтовой линии заднего катка 25 направлено от правого 33 бокового диска в сторону левого 32 бокового диска, причем рыхлители 35 в поперечном сечении имеют форму ромба и острыми гранями направлены в разные стороны от геометрических осей вращения катков 24 и 25. Катковая приставка 23 установлена с возможностью копирования рельефа поверхности поля и регулирования давления на поверхность почвы.

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат работает следующим образом. Предварительно агрегат сцепляют с трактором посредством устройства 2. Приводной вал 16 фрезы 12 соединяют с валом отбора мощности трактора. Устанавливают требуемую глубину обработки почвы, для чего механизмами регулирования 3 устанавливают требуемый вылет опорных колес 4 относительно нижних точек сферических дисков 11 и режущих кромок крыльев плоскорежущих лап 8. Также устанавливают требуемую глубину обработки почвообрабатывающей фрезой 12 посредством винтового механизма 36. Перемещением гаек 29 по штангам 28 устанавливают необходимое сжатие пружин 30, тем самым, регулируя давление катковой приставки 23 на почву. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат переводят из рабочего положения в транспортное положение посредством колес 37 гидроцилиндрами 38.

При движении комбинированного почвообрабатывающего агрегата сферические диски 11, установленные под углом к направлению движения почвообрабатывающего агрегата, рыхлят верхний слой почвы на глубину до 12 см и разрушают верхний твердый слой почвы. Плоскорежущие лапы 8 рыхлят слой почвы на глубину до 16 см и подрезают сорные растения. Привод почвообрабатывающей фрезы 12, установленной за рабочими органами 5, осуществляется от вала отбора мощности трактора посредством приводного вала 16, установленного в опорах 17, а также цепной 18 и конической 19 передач. Почвообрабатывающая фреза 12, при вращении, Г-образными ножами интенсивно рыхлит слой почвы на глубину до 8 см.

При вращении каток 24 копирует рельеф поверхности поля, разрушает комки почвы рыхлителями 35 и частично перемещает почву в направлении от левого бокового 32 диска в сторону правого 33 бокового диска катка 24. При этом острые треугольные вершины рыхлителей 35 внедряются в почву на требуемую глубину и способствуют качественному рыхлению верхнего слоя почвы. Следом вращающийся каток 25 также копирует рельеф поверхности поля и, при вращении, рыхлителями 35 мульчирует неразрушенные комки почвы с частичным перемещением слоя почвы в направлении от правого 33 бокового диска в сторону левого 32 бокового диска.

Наличие дисковых секций 6, установленных под углом к направлению движения почвообрабатывающего агрегата, позволяет предварительно разрыхлить переуплотненную или твердую почву и разрушить крупные комки почвы.

Установка рабочих органов 5 на раме 1 позволяет обрабатывать почву на требуемую глубину с одновременным подрезанием сорных растений. Кроме того, после прохода плоскорезущих лап 8 обеспечивается уплотненное ложе для укладки на него высеваемых семян культурных растений, что, согласно агротехническим требованиям к посеву, положительно влияет на рост и развитие возделываемой культуры.

Наличие почвообрабатывающей фрезы 12 позволяет качественно разрушить комки почвы и мульчировать верхний слой почвы на глубину будущей заделки семян (до 8 см от уровня поверхности поля), что предотвратит испарение влаги из нижних слоев почвы.

Наличие катков 24 и 25 позволяет не только с высоким качеством разрушить комки почвы, оставшиеся после прохода почвообрабатывающей фрезы 12, разрыхлить верхний слой почвы на требуемую глубину, но и равномерно уплотнить и выровнять верхний слой почвы с заданными агротехническими параметрами.

Наличие штанг 28 гайками 29 и пружинами 30 позволяет каткам 24 и 25, при их вращении, копировать рельеф поверхности поля и, соответственно, равномерно воздействовать на почву.

Установка боковых 32, 33 и промежуточных 34 дисков на осях 31 через равные интервалы в горизонтальной плоскости позволяет исключить прогиб рыхлителей 35 в сторону осей 31 при взаимодействии их с твердыми комками на поверхности почвы.

Установка рыхлителей 35 в треугольных выемках боковых 32, 33 и промежуточных 34 дисков таким образом, что образуют винтовую линию, позволяет рыхлителям 35 внедряться в почву плавно и без удара, исключить вибрации и «подпрыгивания» катков 24 и 25.

Выполнение рыхлителей 35 в поперечном сечении в форме ромба и установка их острыми гранями в разные стороны от геометрических осей вращения катков 24 и 25 – позволяет рыхлителям 35 острыми гранями эффективно разрушать комки почвы.

Применение комбинированного почвообрабатывающего агрегата повышает качество обработки почвы, улучшает водный режим и воздушный условия для последующего развития культурных растений. Кроме того, за один проход комбинированного почвообрабатывающего агрегата выполняется несколько технологических операций, что позволяет уменьшить потери почвенной влаги.

Библиографический список:

1. Патент 2464755 Российская Федерация, МПК А01В35/16, А01В35/18,.

- A01B39/20. Рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011145008/13; заявл. 07.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
2. Курдюмов, В.И. Новый рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Сельский механизатор. - 2012. - № 11 (45). - С. 12.
 3. Орудия для междурядной обработки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, Мартынов В.В., Прошкин Е.Н. // Сельский механизатор. - 2013. - № 12 (58). - С. 16-17.
 4. 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.
 5. 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.
 6. 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.
 7. Патент 2296445 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
 8. 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.

COMBINED TILLAGE MACHINE

Bryuhanov O.E.

Key words: *aggregate, soil, working body, roller, hoe*

The article considers the basic designs of aggregates for pre-sowing tillage. Their main advantages and disadvantages are revealed. The improved design of the soil-cultivating unit allowing to perform several technological operations in one pass is offered.