

Н. Д. Лепешкин¹, В. В. Мижурин¹, Ю. В. Синяк²

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: mehposev@mail.ru

²УО «Белорусский государственный аграрный университет»

г. Минск, Республика Беларусь

К ОБОСНОВАНИЮ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ АГРЕГАТА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО С ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ЗАХВАТА

Аннотация. В статье представлена конструктивная схема почвообрабатывающего агрегата с изменяемой в зависимости от глубины обработки почвы шириной захвата.

Ключевые слова: почвообрабатывающий агрегат, конструктивная схема, глубина обработки, ширина захвата.

N. D. Lepeshkin¹, V. V. Mizhurin¹, Yu. V. Sinyak²

¹SUE “SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization”

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: mehposev@mail.ru

²IE “Belarusian State Agrarian Technical University”

Minsk, Republic of Belarus

TO THE JUSTIFICATION OF THE CONSTRUCTION DIAGRAM OF THE UNIT TILLAGE WITH VARIABLE WORKING WIDTH

Abstract. The article presents a design diagram of a tillage unit with a working width that varies depending on the depth of tillage.

Keywords: tillage unit, design diagram, tillage depth, working width.

Введение

В соответствии с требованиями ГОСТ [1] обработка почвы в зависимости от глубины подразделяется на поверхностную (до 8 см), мелкую (8–16 см), основную (16–24 см) и глубокую (более 24 см). В связи с этим многие машины для обработки почвы проектировались только для обработки почвы в заданном диапазоне и имели постоянный набор рабочих органов. В настоящее время одной из тенденций совершенствования почвообрабатывающей техники наряду с возможностью установки различных сменных наборов рабочих органов является и расширение диапазона глубины обработки. Так, например, фирма Horsch (Германия) производит культиватор Tigger ТМ, глубина обработки которого колеблется от 5 до 35 см, фирма Vaderstad (Швеция) – культиватор TopDown с глубиной обработки от 5 до 25 см. Аналогичные почвообрабатывающие агрегаты с широким диапазоном глубины обработки почвы производятся и в Республике Беларусь, например, культиватор КПП-6,2 (ОАО «Амкорд – управляющая компания холдинга»), у которого этот показатель колеблется от 3 до 35 см. Однако, несмотря на возможность установки сменных рабочих органов и широкий диапазон глубины обработки, общим недостатком новых агрегатов является то, что они имеют постоянную ширину захвата. Поэтому, чтобы производить работы разные по глубине обработки почвы, требуется наличие тракторов различной мощности. Например, для агрегатов Tigger ТМ шириной захвата 6 м требуемая мощность трактора колеблется от 300 до 550 л. с. Следовательно, при такой конструкции агрегатов для их загрузки при мелких обработках в хозяйстве необходимо иметь трактора меньшей мощности, а при глубоких – большей.

В связи с этим, перспективным направлением, обеспечивающим наибольшую загрузку тракторов одной мощности, является создание агрегатов с изменяемой шириной захвата и набором рабочих органов, позволяющих производить глубокие и мелкие обработки почвы на различных агрофонах.

Цель исследований – обоснование конструктивной схемы почвообрабатывающего агрегата с изменяемой в зависимости от глубины обработки почвы шириной захвата.

Основная часть

Проведенный анализ существующих конструктивных схем, а также патентов почвообрабатывающих агрегатов с различными схемами [2] позволил обосновать и запатентовать конструкцию почвообрабатывающего агрегата, обеспечивающую изменение его ширины захвата в зависимости от глубины обработки [3].

Конструктивно агрегат состоит из рамы 1 (рисунок 1, а), соединенной с ней с возможностью поворота сани 2, транспортной тележки 3, одной левой и одной правой боковых секций 4 с почвообрабатывающими органами 5, установленных в задней и/или передней части боковых секций 4 или рамы 1 агрегата, механизмов регулирования глубины обработки почвы и/или прикатывания почвы в виде катков 6, и/или иных неприводных рабочих органов (не показаны), и/или опорных колес 7.

Боковые секции 4 выполнены в виде заменяемых модулей 8 с закрепленными на них почвообрабатывающими органами 5. Причем заменяемые модули 8 выполнены в виде сменных подмодулей 9, на которые закреплены почвообрабатывающие органы 5 в виде дисков и/или рыхлящих лап (не показаны), или в виде дисков и стрелчатых лап (не показаны), или в виде дисков и глубоких рыхлителей (не показаны), или в виде рыхлящих лап и глубоких рыхлителей, или в виде стрелчатых лап и глубоких рыхлителей (не показаны). На раме 1 между боковыми секциями 4 установлена средняя секция 10, а к свободным концам боковых секций 4 присоединены с возможностью поворота периферийные секции 11 (рисунок 1, б). Боковые секции 4 и периферийные секции 11 соединены с возможностью их снятия (рисунок 1, в) или установки только боковых секций 4 (рисунок 1, з) или только периферийных секций 11 (рисунок 1, д).

Силовой механизм поворота сани 2 выполнен в виде гидроцилиндра 12, а транспортной тележки 3 – в виде гидроцилиндра 13. Силовой механизм складывания боковых секций 4 и периферийных секций 11 выполнен в виде гидроцилиндров 14 и 15.

Работает почвообрабатывающий агрегат следующим образом. Перед началом работы в зависимости от почвенного фона и вида выполняемой работы с учетом глубины обработки на заменяемые модули 8 устанавливаются подмодули 9 с соответствующими почвообрабатывающими органами 5. При этом для обработки на глубину до 8 см подмодули 9 устанавливаются на среднюю 10, боковые 4 и периферийные 11 секции (рисунок 1, б), для обработки на глубину 8–16 см – на среднюю 10 и боковые 4 секции (рисунок 1, з), на глубину 16–24 см – на среднюю 10 и периферийную 11 секции (рисунок 1, д), а для обработки на глубину более 24 см – на среднюю секцию 10 (рисунок 1, в). Далее агрегат присоединяют к трактору (не показано) с помощью сани 2 и подключают гидросистему агрегата (не показана) к гидросистеме трактора (не показана). Перевод агрегата с рабочего положения в транспортное осуществляется следующим образом. Сначала транспортная тележка 3 с помощью гидроцилиндра 13 опускается в нижнее положение, затем в зависимости от комплектации агрегата с помощью гидроцилиндров 14 и 15 производится последовательное складывание периферийных 11 и боковых 4 секций или с помощью гидроцилиндров 14 – только боковых секций 4 (рисунок 1, з) или с помощью гидроцилиндров 15 – только периферийных секций 11 (рисунок 1, д). Перевод агрегата из транспортного положения в рабочее осуществляется в обратной последовательности.

Выравнивание рамы 1 агрегата и регулировка глубины обработки почвообрабатывающих органов 5 осуществляется путем поворота сани 2 и подъема или опускания передней части агрегата с помощью опорных колес 7 и задней части – с помощью прикатывающих катков 6.

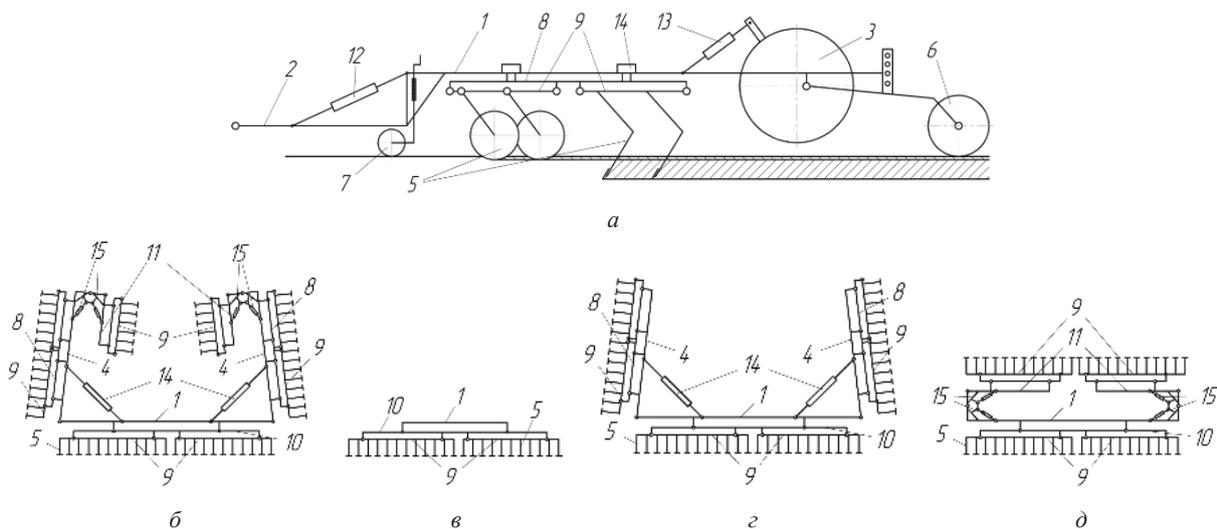


Рисунок 1 – Схема почвообрабатывающего агрегата с изменяемой шириной захвата: *а* – агрегат, вид сбоку; *б* – агрегат с присоединенными боковыми и периферийными боковыми секциями, вид сзади; *в* – агрегат отсоединенными боковыми секциями, вид сзади; *г* – агрегат с присоединенными боковыми секциями, вид сзади; *д* – агрегат с периферийными секциями, вид сзади; 1 – рама; 2 – сница; 3 – транспортная тележка; 4 – боковая секция; 5 – почвообрабатывающие органы; 6 – каток; 7 – опорные колеса; 8 – заменяемый модуль; 9 – сменный подмодуль; 10 – средняя секция; 11 – периферийная секция; 12, 13, 14, 15 – гидроцилиндр



Рисунок 2 – Агрегат почвообрабатывающий модульный к тракторам мощностью 400–450 л. с.

При движении агрегата по полю почвообрабатывающие органы 5 заглубляются в почву и активно ее рыхлят на установленную глубину. После рыхления почва прикатывается и выравнивается прикатывающими катками 6. При этом поверхностная обработка на глубину до 8 см преимущественно осуществляется почвообрабатывающими органами 5 в виде стрелчатых лап и/или дисков, мелкая обработка на глубину 8–16 см – в виде дисков, рыхлящих лап или стрелчатых лап, обычная обработка на глубину 16–24 см – в виде дисков, рыхлящих или стрелчатых лап и глубокая обработка на глубину более 24 см – в виде дисков и глубокорыхлителей, в виде рыхлящих лап и глубокорыхлителей, в виде стрелчатых лап и глубокорыхлителей.

С учетом сказанного РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с ООО «Биоком Технологии» разработан и изготовлен опытный образец агрегата почвообрабатывающего модульного к тракторам мощностью 400–450 л. с. для основной безотвальной обработки почв на глубину 6–40 см и изменяемой шириной захвата 4, 6 и 8 м (рисунок 2).

Заключение

Предложена конструктивная схема, позволяющая создавать почвообрабатывающие агрегаты с заменяемыми модулями, на которые могут быть установлены почвообрабатывающие органы, обеспечивающие различную глубину обработки. При этом агрегат, за счет установки модулей

с почвообрабатывающими органами для рыхления на глубину до 8 см на среднюю, боковые и периферийные секции; модулей для рыхления на глубину 8–12 см – на среднюю и боковые секции; модулей для рыхления на глубину 12–16 см на среднюю – на среднюю и периферийные секции; а также модулей для рыхления на глубину более 24 см только на среднюю секцию, позволит производить глубокие и мелкие обработки почвы на различных агрофонах с различной шириной захвата.

Список использованных источников

1. Земледелие. Термины и определения : ГОСТ 16265-89. – М. : Издательство стандартов, 1990. – 21 с.
2. Обоснование параметров рабочих органов и конструктивной схемы почвообрабатывающего агрегата для влагонакопления и влагозадержания на склоновых землях : отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ; рук. Н. Д. Лепешкин ; исполн.: Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурин. – Минск, 2023. – 309 с. – № ГР20211100.
3. Патент 13252 Республика Беларусь, МПК А01В 49/02, А01В 59/04. Универсальный почвообрабатывающий агрегат : № u 20220217 : заявлено 19.09.2022 : опубл. 30.08.2023 / Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Комлач Д. И. ; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».