

единенные между собой с помощью радиально-упорных подшипников, образованных присоединенной к задней перемычке 15 цапфой 16 с торцевой опорной поверхностью 17 и охватывающей ее установленной на передней перемычке 14 капроновой втулкой 18 с опорным буртиком, оси которых совпадают с осями симметрии частей 12 и 13. Это обеспечивает возможность вращения задних частей 13 первых звеньев якорных цепей и других, присоединенных к ним, в направлении противоположном расположению клиновидных ножей 5 частей гибких цепных шлейфов относительно передней части 12 первого звена.

Корпус плуга работает следующим образом.

В процессе работы срезанный лемехом 2 пласт почвы поступает на поверхность отвала 3 и входит во взаимодействие с рыхлящими элементами 5, установленными на отвале 3 со смещением один относительно другого. Они разрушают пласт почвы за счет разрыва его на несколько частей. Затем пласт почвы вступает во взаимодействие с вращающимися под воздействием почвы на лопасти 11, установленные под углом своими плоскостями к направлению движения корпуса плуга, основными частями гибких шлейфов 6, за счет чего обеспечивается интенсивное объемное крошение почвы.

Использование разработанного корпуса плуга позволит повысить качество обработки почвы и сохранить плодородие почвы.

1. Дмитриев, А.М. Механизация обработки почвы и повышение ее противозерозионной устойчивости / А.М. Дмитриев, Р.Л. Турецкий // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Минск : Ураджай, 1990. – Вып. 33. – С. 8 – 17.
2. Казакевич, П.П. Проблемы и перспективы механизации процессов обработки почвы и посева в Беларуси / П.П. Казакевич, А.А. Точицкий // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Минск : Ураджай, 1996. – Вып. 35. – С. 18 – 33.
3. Жилко, В.В. Водная эрозия почв в БССР / В.В. Жилко, А.И. Паярская // Эрозия почв и борьба с ней / В.В. Жилко, А.И. Паярская. – Минск : Ураджай, 1968. – С. 32 – 37.
4. Бондаренко, А.Г. Определение противозерозионной устойчивости почв методом искусственного дождевания / А.Г. Бондаренко, В.П. Мармалюков // Механизация и электрификация сельского хозяйства : сб. науч. работ аспирантов ЦНИИМЭСХ. – Минск, 1980. – С. 3 – 6.
5. Корпус плуга : пат. 5947 Респ. Беларусь, МПК А 01 В 17/00, А 01 В 15/00 / Шило [и др.] ; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т. – № и 20090366; заявл. 04.05.2009; опубл. 28.01.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – №1. – С.137.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КУЛЬТИВАТОРА

И.Н. Шило, д.т.н., профессор, В.А. Агейчик, к.т.н., доцент, Н.Н. Романюк, к.т.н.
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)
А.В. Агейчик, Ph. D.

Университетский колледж Лондона (Великобритания, г. Лондон)

В современных условиях развития научно-технического прогресса и рыночных отношений, характеризующихся неуклонным ростом цен на энергоносители, а также обострения конкуренции товаропроизводителей на мировых рынках и рынках СНГ, одной из задач, обеспечивающих подъем экономики Республики Беларусь, является выход отечественного сельскохозяйственного машиностроения на качественно новый уровень создаваемых изделий с более высокими требованиями к их производительности, надежности и эксплуатационными характеристиками.

Добиться повышения урожайности продукции и снижения потребления энергоресурсов можно за счет совершенствования рабочих органов почвообрабатывающих машин, так как обработка почвы является наиболее энергоемким процессом в технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, на которую расходуется не менее 20%, а по некоторым данным и до 40% энергетических затрат [1].

Целью данных исследований является повышение экономической эффективности работы культиватора за счет улучшения качества обработки почв, в том числе с запущенной сорной растительностью.

Российскими учеными разработан рабочий орган для обработки паров, включающий стойку и универсальную стрелчатую лапу, зафиксированную на нижней части стойки хвостовиком лапы и средствами крепления, снабженный деформатором стеблей сорной растительности, установленным с возможностью переустановки по высоте стойки и выполненным из упругодеформируемого стального листа в виде полоза, рабочая поверхность которого образована движением прямой линии, перпендикулярной к направлению движения стойки, по направляющей — циссоиде Диокла, а полоз несущей плоскостью связан со стойкой, размещенной в прямоугольном отверстии несущей плоскости, и соединен с ней Г-образными кронштейнами, при этом ширина полоза на 5–10% больше ширины захвата универсальной стрелчатой лапы [2].

Существенным недостатком такого рабочего органа является то, что он не обеспечивает качественное дробление комков почвы, а находящаяся на поверхности сорная растительность сгруживается перед стойкой лапы, обволакивает ее, препятствуя тем самым выполнению технологического процесса и повышая энергозатраты на его выполнение.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработан и запатентован рабочий орган культиватора [3], вид сбоку которого представлен на рисунке 1а. На рисунке 1б — вид спереди, на рисунке 1в — представлена развертка деформатора стеблей сорной растительности: полоз с несущей плоскостью выполнены единой деталью из упругодеформируемого стального листа.

Рабочий орган культиватора включает стойку 1, универсальную стрелчатую (полочную) лапу 2 и деформатор 3 стеблей сорной растительности. Универсальная стрелчатая лапа 2 на нижней части стойки 1 зафиксирована хвостовиком 4 лапы 2 и средствами крепления 5. Деформатор 3 стеблей сорной растительности установлен на стойке 1 с возможностью переустановки благодаря отверстиям 6, выполненным с декретным шагом, равным 4 см. Деформатор 3 выполнен из упругодеформируемого стального листа в виде полоза 7. Материал — сталь 45 – сталь 65 г. Толщина листа 1,5–3,0 мм.

Рабочая поверхность полоза 7 образована движением горизонтальной прямой линии, перпендикулярной к направлению движения стойки, по направлению к циссоиде Диокла. Циссоида Диокла в системе декоративных координат ОХУ, находящихся впереди носка универсальной стрелчатой лапы 2 по направлению ее движения (рисунок 1а), описывается уравнением вида

$$y^2 = \frac{x^3}{2a - x},$$

где a — параметр циссоиды.

Полоз 7 связан несущей плоскостью 8 со стойкой 1. Несущая плоскость 8 размещена на стойке 1 благодаря прямоугольному отверстию 9 в несущей плоскости 8 и Г-образным кронштейном 10, 11 и 12. Кронштейн 10 выполнен из материала несущей плоскости 8. Кронштейны 11, 12 контактной сваркой соединены с несущей плоскостью 8. Ширина полоза 7 на 5–10% больше ширины захвата универсальной стрелчатой лапы 2. Полоз 7 установлен с охватом на нижней части стойки 1 посредством овального отверстия 13 (рисунок 1б). Средства крепления 14 и 15 обеспечивают требуемую жесткость положения несущей плоскости 8 на стойке 1. Полоз 7 на нижней части имеет равномерно расположенные по ширине на расстоянии a друг от друга вертикальные продольные клинообразные ножи 16, образованные в передней части с заостренной кромкой касательными к циссоиде Диокла в точках B , где $X=Y=a$, в задней части в конце полоза перпендикулярными его нижней поверхности тупыми задними кромками высотой a , и заостренными нижними лезвиями, проходящими от нижних точек задних кромок K по линиям параллельным нижней поверхности деформатора до пересечения с передними заостренными кромками в точках M .

Рабочий орган культиватора работает следующим образом.

При установившемся движении носок универсальной стрелчатой лапы 2 врезается в слой почвы на глубине a_1 (рисунок 1а). Режущие кромки на крыльях лапы 2 подрезают слой почвы, подъем которого вверх на крыльях лапы 2 приводит к деформации верхнего горизонта и крошению почвы. Одновременно с этим вступает в работу деформатор 3 стеблей сорной растительности. Закругленным переходом несущей плоскости 8 и полоза 7 стебли наклоняются вперед. Наклон стеблей вперед приводит к напряженному состоянию скелетных боковых и вертикальных корней и нитяных сосущих корней. Напряженные корни подрезаются

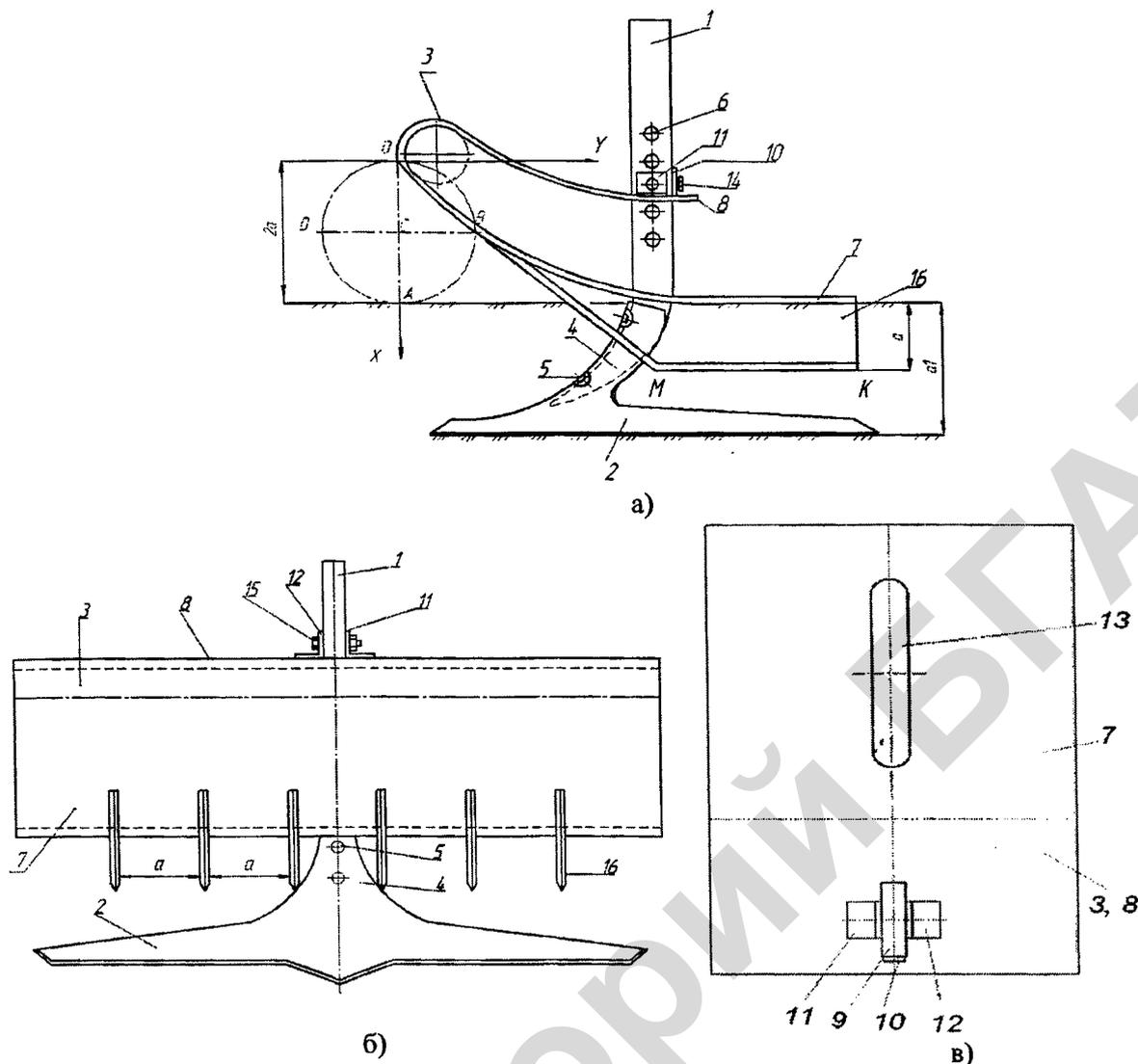


Рисунок 1 – Рабочий орган культиватора

режущими кромками крыльев стрелчатой лапы 2. Стебли сорной растительности полозом 7 придавливаются к поверхности поля и разрезаются вертикальными продольными ножами 16. Одновременно осуществляется мульчирование верхнего слоя почвы разрезанными сорняками и дополнительное дробление комков почвы закрепленными на нижней поверхности деформатора лезвиями 16, в том числе и за счет подпора со стороны верхнего среза универсальной стрелчатой лапы 2. При изменении глубины культивации (a_1) и высоты стеблей сорняков деформатор 3 благодаря отверстиям 6 на стойке 1 может быть перестановлен в иное положение для качественного выполнения технологического процесса.

Для условий Республики Беларусь с учетом рекомендуемой глубины обработки почвы и допустимого размера комков параметр циссоиды следует принять равным 40–50мм.

Использование предлагаемой оригинальной конструкции рабочего органа культиватора позволит повысить эффективность его работы за счет улучшения качества обработки почв, в том числе с запущенной сорной растительностью.

Устройство для поверхностной обработки почвенного пласта к плугу для гладкой вспашки / Крук И.С. [и др.] // Агропанорама. – 2009, №1 – С.7–10.

2. Рабочий орган для обработки паров : патент на изобретение №2303340 С1 РФ, МПК А01В35/00, А01В39/28 / В.П. Зволинский [и др.] ; заявитель ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия РАСХН. – № 2006101841/12.

3. Рабочий орган культиватора : патент на полезную модель № 5883 U Респ. Беларусь, МПК А01В35/00, А01В39/00 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, А.В. Агейчик ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20090542 ; заявл. 26.06.2009; опубл. 30.12.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 6. – С.144.