

# СЕКЦИЯ 1

## НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

---

УДК 631.312

### ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ МАШИН ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВ

*Шило И.Н., д.т.н., проф.; Н.Н. Романюк, к.т.н., доц.; Агейчик В.А., к.т.н., доц.;  
Алейчик Ю.В (БГАТУ);*

*Чигарев Ю.В., д.ф.-м.н., проф., (БГАТУ; Западноромский технологический университет,  
Польша); Ким Н.П., д.п.н., проф.,  
(Костанайский государственный университет им. Байтурсынова, Казахстан)*

#### *Введение*

Стабильность производства сельскохозяйственной продукции в растениеводстве в значительной мере зависит от применения инновационных технологий и современных средств механизации. Для их внедрения необходима разработка системы машин, формируемой из современных технических комплексов, взаимосвязанных технологически (по ширине захвата, рядности, рабочей скорости), а также технически (способами агрегатирования и привода рабочих органов).

Современные социально-производственные условия требуют новых подходов к выбору систем обработки почв и применяемых орудий. Производство конкурентоспособной продукции – это, в первую очередь, возможность оптимального выбора орудий и технологий под разные природно-климатические зоны, под разный севооборот с учетом энерго- и ресурсосбережения, а также экологических факторов – сохранения плодородия почвы, а, следовательно, устойчивого состояния агроландшафтов. Основу создания экологически безопасных и устойчивых агроландшафтов должна составлять научно обоснованная система ведения сельскохозяйственного производства, которая ориентирована на получение продукции высокого качества при условии сохранения и обогащения среды обитания [1].

Интенсификация работ в земледелии требует нового подхода к обработке почв и выбору средств механизации на основе создания и внедрения почвозащитных и энергосберегающих технологий [2]. Анализ почвенно-климатических условий различных районов Республики Беларусь показывает, что перспективными системами обработки почвы и посева должны быть, наряду с традиционной отвальной обычной безотвальной, минимальная и нулевая, которые особенно эффективны на эрозийно опасных склонах (круче  $5^{\circ}$ ), где водная эрозия почв уносит столько питательных веществ, сколько идёт на формирование урожая [3]. Такие участки составляют около 60% возделываемых почв в

Беларуси [4], причем безотвальное рыхление на них плоскорежущими лапами на глубину пахотного слоя уменьшает сток осадков в 1,75 и смыв почвы в 3,6 раза [5]. Однако применение безотвальной обработки в условиях Беларуси не может происходить в течение нескольких лет подряд, так как может привести к образованию в верхнем слое почвы значительного количества многолетних сорняков [3].

Целью данных исследований является повышение качества обработки почв, в том числе с запущенной сорной растительностью.

### *Обзор литературных источников*

Проведенный патентный поиск показал, что 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, причём полоз посредством овального отверстия установлен с охватом на нижней части стойки [6].

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 её, препятствуя тем самым выполнению технологического процесса и повышая энергозатраты на его выполнение.

### *Основная часть*

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработан и запатентован рабочий орган культиватора [7], вид сбоку которого представлен на рисунке 1, *а*. На рисунке 1, *б* - вид в плане (контур деформатора стеблей сорной растительности показан штрихпунктирными линиями; на рисунке 1, *в* - вид спереди; 1, *г* - представлена развертка деформатора стеблей сорной растительности: полоз с несущей плоскостью выполнены единой деталью из упругодеформируемого стального листа.

Технический результат - полное подрезание корней сорняков и мульчирование верхнего слоя почвы разрезанными сорняками и дополнительное дробление комков почвы лезвиями, закреплёнными на нижней поверхности деформатора, в том числе и за счёт подпора со стороны верхнего обреза универсальной стрелчатой лапы, а также за счёт устранения забивания почвой и растительными остатками пространства между вертикальными продольными клинообразными ножами и дополнительного вибрационного воздействия ножей и частей полоза на растительные остатки и почву.

Рабочий орган культиватора включает стойку 1, универсальную стрелчатую (полозную) лапу 2 и деформатор 3 стеблей сорной растительности. Универсальная стрелчатая лапа 2 на нижней части стойки 1 зафиксирована хвостиком 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 толщиной 1,5...3,0 мм, материал - сталь 45 - сталь 65 Г, в виде полоза 7. Рабочая поверхность полоза 7 образована движением горизонтальной прямой линии, перпендикулярной к направлению движения стойки, по направлению циссоиде Диокла. Циссоида Диокла в системе декоративных координат ОХУ, находящихся на одной вертикали с носком универсальной стрелчатой лапы 2 на высоте над ним равной  $4a$  по направлению её движения (рисунок 1, *а*), описывается уравнением вида:

$$y^2 = \frac{x^3}{2a-x}, \quad (1)$$

где  $a$  - параметр циссоиды.

Полос 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 кронштейнам 10, 11 и 12. Кронштейн 10 выполнен из материала несущей плоскости 8. Кронштейны 11, 12 контактной сваркой соединены с несущей плоскостью 8. Ширина  $B_n$  полоза 7 на 5-10% больше ширины захвата  $b$  (рисунок 1, б) универсальной стрелчатой лапы 2. Полос 7 установлен с охватом на нижней части стойки 1 посредством овального отверстия 13 (рисунок 1, в). Средства крепления 14 и 15 обеспечивают требуемую жесткость положения несущей плоскости 8 на стойке 1.

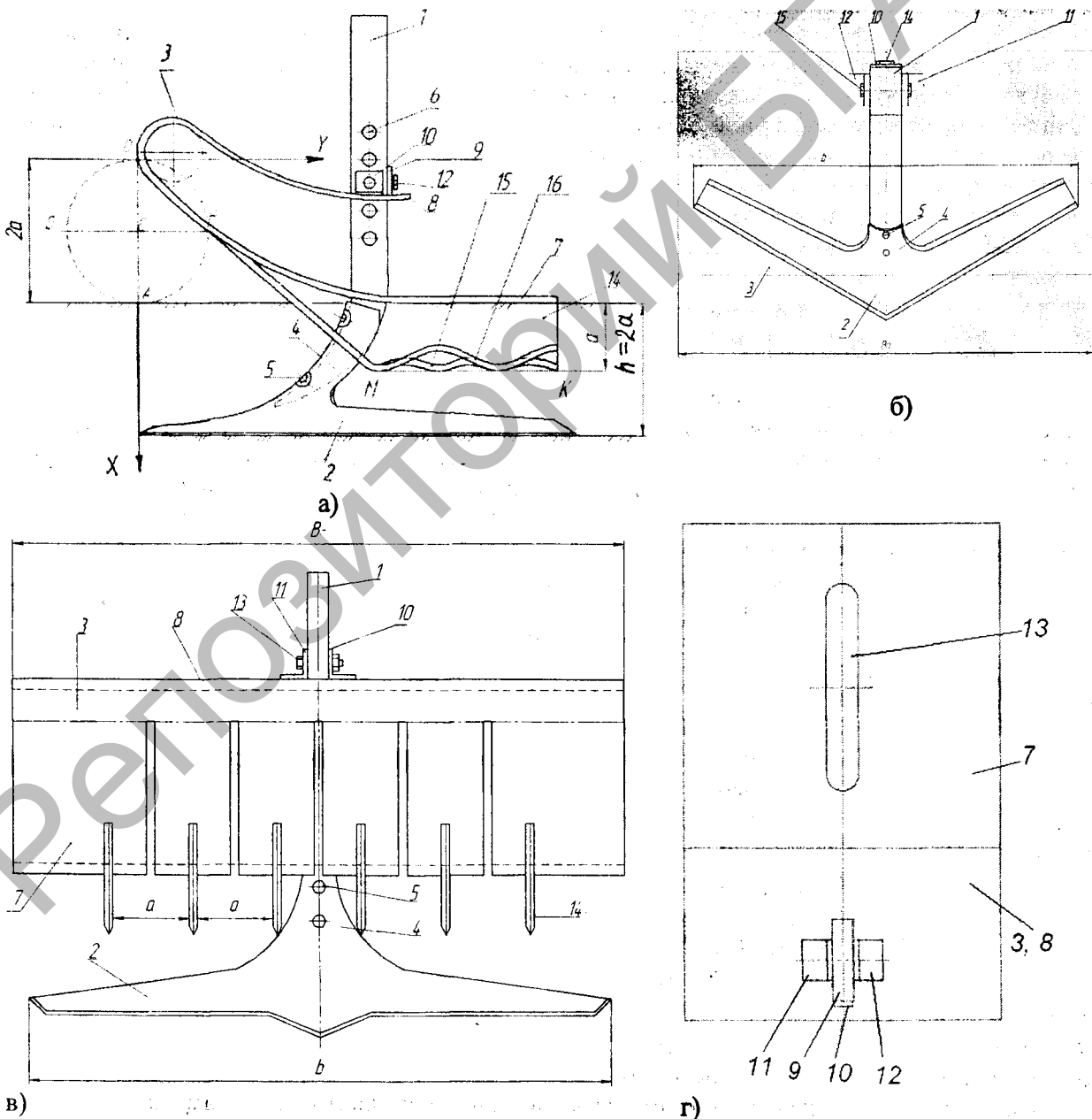


Рисунок 1 – Рабочий орган культиватора

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 заострённой 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 заострёнными нижними лезвиями, проходящими от нижних точек  $K$  задних кромок по линиям, параллельным нижней поверхности деформатора, до пересечения с передними заостренными кромками в точках  $M$ .

Полоз 7 имеет выполненные на равном расстоянии от клинообразных ножей 14 по всей их длине и между ними прорезы величиной 1...2 мм, а заостренные нижние лезвия по линиям, параллельным нижней поверхности полоза 7 от точек их пересечения с заострённой кромкой касательной к циссоиде Диокла, выполнены в виде начинающихся с нижней точки волновых неровностей 15 и 16 постоянного шага и высоты для каждой из них, причем волновые неровности 16 имеют в два раза большие шаг и высоту, чем волновые неровности 15 соседних с ними нижних лезвий. Волновые неровности 15 и 16, таким образом, чередуются в поперечном движении рабочего органа направлении. Например, если крайнее справа по ходу движения рабочего органа заостренное нижнее лезвие (рисунок 1,  $a$ ) имеет большие шаг и высоту волновых неровностей 16, то следующие в поперечном движении рабочего органа направлении волновые неровности 15 соседнего с ним нижнего лезвия имеют в два раза меньшие шаг и высоту, и далее в поперечном направлении заостренное нижнее лезвие имеет большие шаг и высоту волновых неровностей, а затем снова в два раза меньшие и т. д.

Рабочий орган культиватора работает следующим образом.

При установившемся движении носок универсальной стрелчатой лапы 2 врезается в слой почвы на глубине  $h=2a$  (рисунок 1,  $a$ ). Режущие кромки на крыльях лапы 2 подрезает слой почвы на ширину  $b$  (рисунок 1,  $b$ ). Подъем слоя почвы 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 режущими кромками крыльев стрелчатой лапы 2. Стебли сорной растительности полозом 7 придавливаются к поверхности поля и разрезаются вертикальными продольными клинообразными ножами 14. Одновременно осуществляется мульчирование верхнего слоя почвы разрезанными сорняками и дополнительное дробление комков почвы закреплёнными на нижней поверхности деформатора лезвиями 14, в том числе и за счёт подпора со стороны верхнего обреза универсальной стрелчатой лапы 2. Вследствие различающихся в два раза высоты и шага волновых неровностей 15 и 16 соседних нижних поверхностей клинообразных ножей 14 и наличия по всей их длине и между ними прорезей в полозе 7 величиной 1...2 мм соседние клиновые ножи 14 под воздействием растительных остатков и почвы совершают постоянные колебательные движения относительно друг друга, за счет чего устраняется забивание почвой и растительными остатками пространства между вертикальными продольными клинообразными ножами 14 и осуществляется дополнительное вибрационное воздействие ножей 14 и частей полоза 7 на растительные остатки и почву.

В случае необходимости предусмотрена возможность изменении глубины культивации ( $h$ ), причём деформатор 3, благодаря отверстиям 6 на стойке 1, может быть переустановлен в иное положение для качественного выполнения технологического процесса.

Для условий Республики Беларусь [8] с учётом рекомендуемой глубины обработки почвы и допустимого размера комков параметр циссоиды следует принять равным 40...50мм.

### Заключение

Использование предлагаемой оригинальной конструкции рабочего органа культиватора позволит повысить качество обработки почв, в том числе с запущенной сорной растительностью.

### Литература

1 Романюк, Н.Н. Снижение уплотняющего воздействия на почву вертикальными вибродинамическими нагрузками пневмоколесных движителей : дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03, 05.20.01 / Н.Н. Романюк. – Минск: 2008. – 206л.

2 Дмитриев, А.М. Механизация обработки почвы и повышение ее противоэрозионной устойчивости / А.М. Дмитриев, Р.Л. Турецкий // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Минск : Ураджай, 1990. – Вып. 33. – С. 8...17.

3 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.

4 Жилко, В.В. Водная эрозия почв в БССР / В.В. Жилко, А.И. Паярскойте // Эрозия почв и борьба с ней / В.В. Жилко, А.И. Паярскойте. – Минск : Ураджай, 1968. – С. 32...37.

5 Бондаренко, А.Г. Определение противоэрозионной 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.

6 Рабочий орган для обработки паров : патент на изобретение №2303340 С1 Российская Федерация, МПК А01В35/00, А01В39/28 / В.П. Зволинский, В.И. Мухортов, А.М. Салдаев ; заявитель ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия РАСХН. – № 2006101841/12 ; заявл. 23.01.2006 ; опубл. 27.07.2007.

7 Рабочий орган культиватора : патент на полезную модель № 6576 U Респ. Беларусь, МПК А01В35/00, А01В39/00 / И.П. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, А.В. Агейчик ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20100180; заявл. 25.02.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5. – С.148–149.

8 Ключков, А. В. Сельскохозяйственные машины / А.В. Ключков, Н. В. Чайчиц, В.П. Буяшов. – Минск : Ураджай, 1997. – С.54.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ЭКСПОРТНОГО И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Король В.М., соискатель, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш»*

### Введение

Тематика нашей научно-практической конференции предоставляет мне возможность вынести на Ваше рассмотрение вопрос, который я расцениваю как важный и актуальный, вопрос, вызванный требованиями современного и мобильного общества.

Растет благосостояние и платёжеспособность населения, и как результат личный автомобиль давно превратился из средства роскоши в средство передвижения. Вместе с тем рост количества личного транспорта не решает общей проблемы пассажирских перевозок. Например, в Российской Федерации за последние двадцать лет наблюдается тенденция к уменьшению объёмов перевозок пассажиров общественным транспортом. При этом