

УДК 631.316.43

НОВЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

Алексей Владимирович Брусенков

кандидат технических наук, доцент

aleksei_brusenkov@mail.ru

Александр Сергеевич Лебедев

аспирант

alexander.swan.lebedev@yandex.ru

Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов. Россия

Аннотация. В статье представлена актуальность использования механических средств для борьбы с сорняками при возделывании картофеля, проведён анализ наиболее широко распространенных рабочих органов для междурядной обработки картофеля, выявлены их недостатки, предложена запатентованная конструкция нового рабочего органа, устраняющая выявленные недостатки.

Ключевые слова: рабочий орган, картофель, междурядье, глубина обработки, производительность.

Картофель – ценная продовольственная культура для питания человека во многих странах мира. Он служит сырьем для получения спирта, крахмала, другой продукции, используется на корм животным. На посевах культурных растений может расти более 1000 видов диких растений, из которых около 400 видов причиняют вред, а 100–120 видов считаются стабильно вредоносными сорными растениями. Прямые потери урожая сельскохозяйственных растений от них в среднем составляют 10.3% валового сбора, а при сильной засоренности достигают 30% и более.

Очищение посадок картофеля от сорных растений ухудшает условия благоприятного развития возбудителей болезней, служащих резерваторами их массового накопления, в том числе фитофтороза. Уничтожение сорняков в посадках картофеля осуществляется, как до появления всходов, так и по всходам культурных и сорных растений [1].

Механическая борьба с сорняками связана с созданием хорошо оформленных гребней (два и более «слепых» окучивания). Интенсивным перемещением почвы при их формировании, многократным окучиванием растений картофеля добиться хороших результатов в борьбе с сорняками. Так как сорняки при механической обработке разрываются и засыпаются землей, на влажной почве эффективность такой борьбы ниже. На склонах гребней и в борозде механическое уничтожение сорняков, как правило, дает достаточный эффект. Успех механической борьбы с сорняками – посадка картофеля на оптимальную глубину при хорошей форме гребней, так как в других случаях корни и столоны можно легко повредить [2]. Важность механической обработки картофеля особенно возрастает при малообъемном производстве в условиях ЛПХ, где усложняется использование пестицидов.

Рабочие органы машин для междурядной обработки можно условно разделить на три типа: стрелочные (клиновидные), ротационные барабанно-конусные и ротационные дисковые.

Стрелочные рабочие органы (рисунок 1, а), предназначены для окучивания и последующей обработки междурядий. При движении агрегата

долото дробит и подает пласт почвы на два отвала, которые отбрасывают почву в стороны, одновременно кроша и перемешивая ее, образуя при этом борозды, а при последующих обработка борозды – засыпает и сминает сорняки. Преимуществом является высокая надежность и долговечность, обусловленная простотой конструкции, однако при этом удаление сорняков производится только в процессе окучивания (при повторном проходе по проделанным бороздам сорняки удаляются только со дна борозды, оставаясь слегка засыпанными и практически нетронутыми на ее стенках).

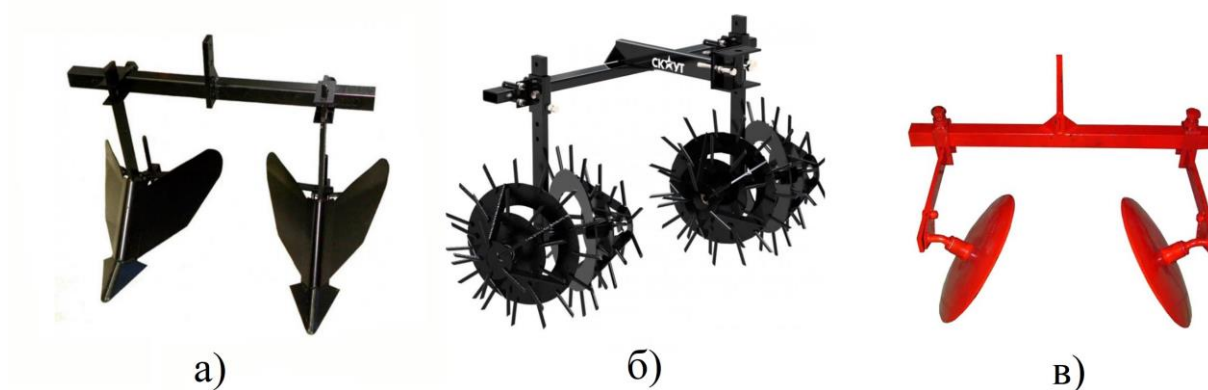


Рисунок 1 – Различные типы рабочих органов для междурядной обработки пропашных культур: а – стрелочные (клиновидные), б – ротационные барабанно-конусные, в – ротационные дисковые.

Барабанно-конусные ротационные рабочие органы (рисунок 1, б) расположены под углом 45° по направлению обработки на закрытых подшипниках и предназначены для возделывания картофеля и других корнеплодов, возделываемых на грядках. Главным преимуществом является возможность удаления из почвы корней сорняков, благодаря чему предотвращается прорастание сорняков из срезанного корня (в случае простого срезания плоской лапой). Недостатком является практически полное отсутствие контроля глубины обработки, что повышает риск повреждения ботвы и клубней, а также увеличивает тяговое сопротивление.

Дисковые ротационные рабочие органы (рисунок 1, в) предназначены для нарезания борозд под посадку растений, засыпки борозд слоем почвы после

укладки семян и окучивания почвы (рыхления почвы в междурядьях с одновременным проваливанием ее из междурядий к нижним частям растений). Преимуществом является низкое сопротивление движению за счет вращающихся дисков. Недостатком является несоответствие контура проекции диска в продольном направлении контуру борозды, в результате чего диск либо не может удалить часть сорняков, либо слишком сильно заглубляется, увеличивая сопротивление движению.

Общим недостатком вышеперечисленных типов рабочих органов является отсутствие точной регулировки глубины хода, особенно глубины хода в откосах гребня, что увеличивает нагрузки на конструктивные элементы и тяговое сопротивление, в результате чего снижается производительность, повышается расход топлива, ускоряется износ.

Для устранения вышеуказанных недостатков в ФГБОУ ВО «ТГТУ» была разработана перспективная конструкция рабочего органа культиватора и разработаны конструкторские чертежи для его изготовления (рисунок 2). Новизна предложенных конструкторских решений подтверждена патентом РФ № 2826460. Рабочий орган состоит из несущей стойки 1, к которой с помощью болтов крепятся боковые колодки 2, имеющие сбоку проушины 9. В нижнюю проушину устанавливается поворотный кронштейн 10, предназначенный для установки копирующей рамки 4, в верхнюю проушину через палец 12 устанавливается регулировочная рейка 11, предназначенная для регулировки угла среза ножа. На поворотный кронштейн насаживается копирующая рамка 4, к которой через болты 8 крепится нож 3. Рамка имеет несколько отверстий, предназначенных для регулировки глубины хода и угла атаки ножа. На конце копирующей рамки 4 крепится ось 7, на которой установлен копирующий ролик 5. К нижней части стойки 1 крепится стрельчатая лапа 6, предназначенная для рыхления и подрезания сорняков на дне между гребнями.

Для стабилизации хода ножей две копирующие рамки 4 прижимаются копирующими роликами 5 к стенкам гребня усилием пружины 13, которая продевается петлями в проушины рычагов 14.

При движении копирующие рамки 4, имеющие возможность вращаться вокруг поворотного кронштейна 10 прижимаются к стенкам гребня копирующими роликами 5 посредством пружины 13. Копирующий ролик передает колебания рельефа на рамку, благодаря чему сохраняется постоянной глубина хода ножа. Дно между гребнями обрабатывается лапой 6 [3].

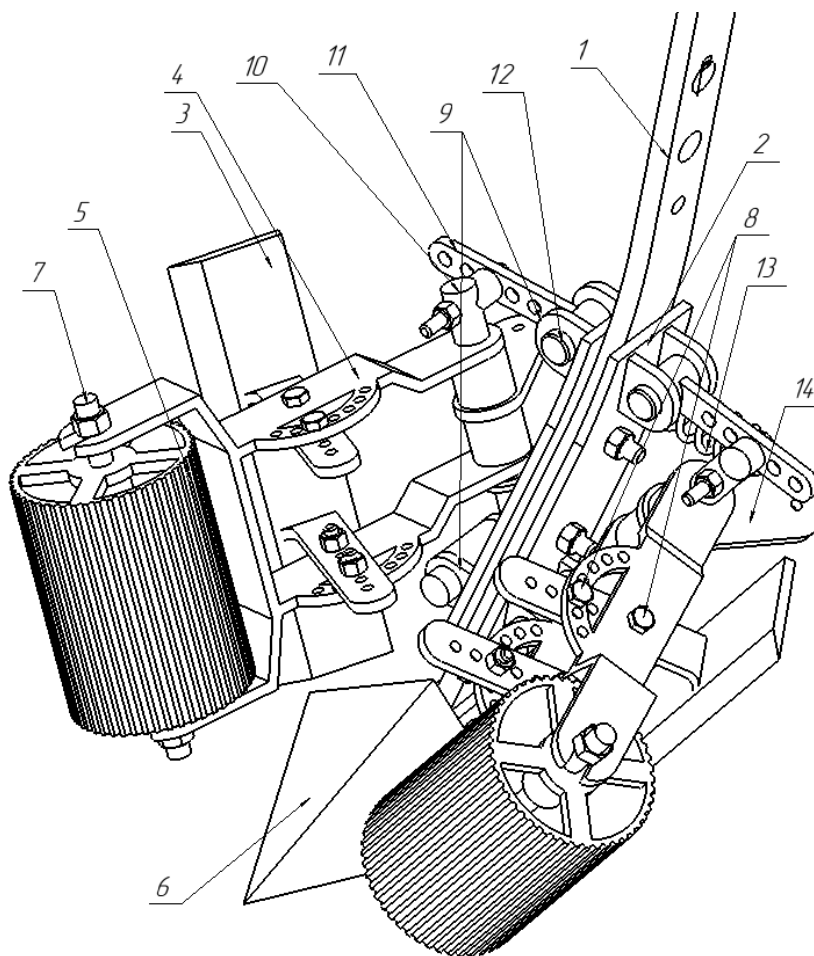


Рисунок 2 – Рабочий орган культиватора для междурядной обработки гребневых культур (патент РФ № 2826460).

Такая конструкция позволяет удалять сорняки не только на дне борозды, но и на ее стенках при минимальном риске повреждения клубней. Благодаря копирующему ролику можно выполнить не только точную регулировку глубины обработки откоса гребня, но и автоматически поддерживать ее на всем протяжении гона в независимости от дефектов и искривлений откоса, в результате нож не заглубляется слишком глубоко, что снижает тяговое сопротивление, расход топлива и нагрузки на конструкцию, повышая

производительность. Использование плоского ножа, в отличие от дисков или игольчатых барабанно-конусных ротационных борон позволяет не вырывать сорняки из почвы, а подрезать их, что исключает их дальнейшее прорастание. Более тонкая регулировка глубины также способствует сохранению объема гребня, что благоприятно сказывается на формировании клубней.

По результатам анализа конструкций разных типов рабочих органов для междурядной обработки был разработан новый рабочий орган, устраняющий их недостатки, получен патент. В дальнейшем в ходе работы над кандидатской диссертацией изготовлен рабочий орган и запланирована практическая проверка его качеств.

Список литературы:

1. Редюк С.И. Защита картофеля от сорных растений // Вестник защиты растений. 2017. 2(92). с. 54–58
2. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков // Анисимов Б.В., Белов Г.Л., Варицев Ю.А., Еланский С.Н., Журомский Г.К., Завриев С.К., Зейрук В.Н., Иванюк В.Г., Кузнецова М.А., Пляхневич М.П., Пшеченков К.А., Симаков Е.А., Склярова Н.П., Сташевски З., Усков А.И., Яшина И.М. // М.: Картофелевод. 2009. 272 с.
3. Рабочий орган культиватора для междурядной обработки гребневых культур: пат. 2826460 Рос. Федерация N 2024102807; заявл. 05.02.2024; опубл. 11.09.2024, Бюл. N 26. 5 с.

UDC 631.316.43

**NEW CULTIVATOR WORKING BODY FOR ROW-BY-ROW
PROCESSING OF COMB CROPS**

Alexey V. Brusenkov

candidate of technical sciences, associate professor

aleksei_brusenkov@mail.ru

Alexander S. Lebedev

postgraduate student

alexander.swan.lebedev@yandex.ru

Tambov State Technical University

Tambov, Russia

Abstract. The article presents the relevance of using mechanical means to control weeds in potato cultivation, analyzes the most widespread working bodies for row-by-row processing of potatoes, identifies their shortcomings, and proposes a patented design of a new working body that eliminates the identified shortcomings.

Key words: working body, potato, row spacing, processing depth, productivity.

Статья поступила в редакцию 20.03.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 20.03.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.