

ОАО «Гомсельмаш»  
Научно-технический  
центр комбайностроения

# Инновационные технологии в агропромышленном комплексе - сегодня и завтра

Сборник научных статей шестой международной  
научно-практической конференции

2 ноября 2022 года  
г. Гомель, Республика Беларусь



Министерство промышленности РБ  
Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»  
Национальная академия наук РБ  
Государственный комитет по науке и технологиям РБ  
Министерство образования РБ

**6-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ -  
СЕГОДНЯ И ЗАВТРА**

2 ноября 2022 г.

**Сборник научных статей международной  
научно-практической конференции**

Гомель, Республика Беларусь

УДК 631.3:620.22:001895

**Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра:** Сборник научных статей 6-ой международной научно-практической конференции - Гомель: Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш», 2022. - 326 с.

**ISBN 978-985-6477-59-4**

В сборнике опубликованы научные статьи участников 6-ой международной научно-практической конференции **«Инновационные технологии в агропромышленном комплексе - сегодня и завтра»**, посвященные состоянию, тенденциям и направлениям развития сельскохозяйственного машиностроения в области создания тракторов, универсальных энергетических средств, навесных и прицепных машин, машин для уборки зерновых культур, кормов и корнеклубнеплодов, новых материалов, методов проектирования с использованием компьютерных технологий, методов повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных машин, включая критерии надежности и безопасности.

УДК 631.31

## МАШИНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

В.А. Бурдейко, И.М. Дыдышко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», г. Барановичи, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь действует закон «О производстве и обращении органической продукции» [1]. В связи с этим, предложена экспериментальная конструкция двухрядной машины для сбора колорадских жуков с пассивными рабочими органами с целью выращивания экологически чистого картофеля, в результате чего существенно снижается металлоемкость и энергопотребление. Высокая эффективность работы достигается за счет того, что ботва ряда разделяется на две части, и рабочие органы имеют максимальное соприкосновение с обрабатываемой ботвой картофеля.

**Введение.** Перспективным методом сбора и уничтожения колорадского жука при выращивании экологически чистого картофеля является механический с использованием специальных машин, установок и приспособлений, комбинированный с одновременным рыхлением междурядий картофеля, механическим уничтожением сорных растений, окучиванием, распределением водных растворов для борьбы с колорадским жуком, а также внесением минеральных удобрений [2].

**Основная часть.** На машинах для сбора и уничтожения колорадского жука устанавливаются как основные, так и дополнительные рабочие органы различной конструкции. Основные рабочие органы предназначены для сбора и уничтожения колорадского жука, а дополнительные выполняют вспомогательные операции (подъем ботвы картофеля или удаление измельченной массы колорадского жука на поверхность междурядья и др.). Применяются активные основные рабочие органы, т. е. для работы им необходим привод от вала отбора мощности или от колес машины. При значительном расстоянии от двигателя до рабочих органов привод может осуществляться гидромотором.

Основные рабочие органы по принципу действия подразделяются на механические, пневматические и пневмомеханические. По способу снятия колорадского жука основные механические органы классифицируются на ударно-стряхивающие, счесывающе-сгребающие, стряхивающе-очесывающие, комбинированные. По конструктивной форме — зубья, пальцы, бичи, гребенки, метелки, щетки, рассекатели, стряхиватели ударного типа, эластичные битеры, качающиеся ролики, вращающиеся диски с гребенками, державки с эластичными пластинами, пластины с прорезями, эластичные стержни, активаторы вибрационные,

роторы с упруго-эластичными лопастями, гибкие лепестки в виде ромашки, эластичные копирующие щётки и комбинированные рабочие органы.

Среди комбинированных наиболее перспективными являются счёсывающе-вибрационные. В качестве счёсывателей в основном применяются зубья длиной от 200 до 750 мм, изготавливаемые из гибкого материала. Короткие зубья длиной 200...400 мм изготавливают из полимерного материала диаметром 6...10 мм. Длинные зубья изготавливают из стальной пружинной проволоки диаметром 2...4 мм, которая покрывается полимерным эластичным материалом или резиной. Пальцы длиной 50...200 мм изготавливают из полимерного материала или резины круглого сечения диаметром 2...7 мм. Иногда счёсывающие пальцы изготавливают из стальной пружинной проволоки различной длины и диаметра, однако их существенный недостаток состоит в том, что при работе происходит повышенное травмирование ботвы. Страхиватели чаще всего изготавливают из верёвки (бечёвки) круглого сечения длиной от 250 до 700 мм диаметром 8...15 мм [4].

Среди пассивных рабочих органов для сбора колорадского жука наиболее эффективными являются сложные рассекатели в виде колокола, состоящие из центрального корпуса и частей усечённых конусов с различным диаметром. Такие рассекатели претерпели изменения, имея ту же общую форму колокола. Но центральная часть конуса овальная, остальные части — усечённые конусы с различными диаметрами. Конусы выполнены полыми с вырезными окнами в верхней части.

В целом анализ известных конструкций машин для сбора колорадского жука и их рабочих органов позволяет сделать вывод, что данные машины малопроизводительны, имеют высокую металлоемкость и энергопотребление, а также низкое качество работы — 30...60 % особей колорадского жука остается на картофельном поле. Часть вредителей остается на картофельной ботве, а остальные ссыпаются на поверхность гребня вокруг стеблей картофеля. Чтобы устранить вышеуказанные недостатки, нами разработана конструкция машины для сбора колорадского жука с рабочими органами нового типа.

На наш взгляд, наиболее перспективными рабочими органами являются комбинированные счёсывающе-вибрационные или счёсывающе-ударные с применением эластичных материалов для снижения травмирования ботвы. Для повышения полноты сбора целесообразно применять щётки — горизонтальные, вертикальные и комбинированные с регулировкой углов наклона в различных направлениях в зависимости от сорта картофеля и периода его роста.

Рабочими органами в предлагаемой нами машине для сбора колорадского жука (рис. 1) служат конические щетки, гофрированные боковины и рифленые пруты-ударники.

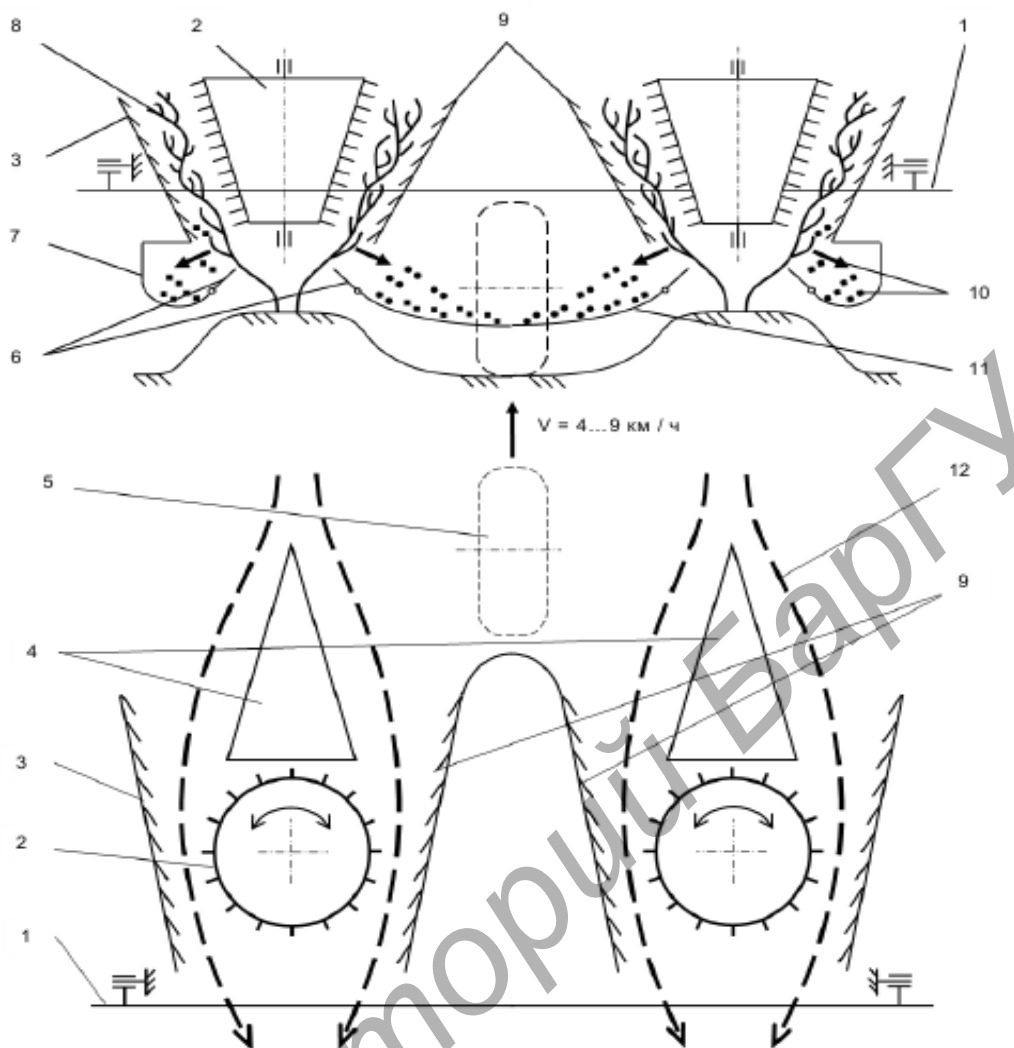


Рис. 1 — Схема предлагаемой конструкции машины для сбора колорадского жука [3]

Каждая конусообразная щетка 2 выполнена в форме перевернутого усеченного конуса и закреплена на вертикальной оси с возможностью свободного вращения. Диаметр большего основания конуса — в пределах от 350 до 600 мм, меньшего — 50...150 мм. Непосредственное воздействие на листья ботвы картофеля оказывают эластичные прутки, изготовленные из капроновой нити диаметром 1...2 мм. Материалом для изготовления боковин 3 служит гофрированный полимерный лист. Гофры-волны имеют синусоидальную в сечении форму и направлены под углом  $45^\circ$  к горизонтали таким образом, что в передней части машины они находятся выше, чем в задней по ходу ее движения. Более высокий результат работы гофрированных боковин следует ожидать при резонансном ударном воздействии на ботву, за счет чего в щадящем режиме с ботвы стряхивается большое количество вредителей. Как показали наблюдения, больший эффект работы достигается при высокой шероховатости поверхности боковин.

Гофрированные боковины в задней части машины соединены прутом-ударником 1, который изготовлен из стального прута и имеет возможность регулировки по высоте. Прут-ударник оказывает дополнительное воздействие на ботву картофеля, стряхивая вредителей в желоба-накопители 7 и 11. К средним боковинам прикреплены продольные щетки длиной 800 мм с закрепленными на них эластичными капроновыми прутками длиной 50...80 мм и диаметром 1...2 мм. По бокам машины под боковинами продольно размещены боковые желоба-накопители 7, а в средней части машины — центральный желоб-накопитель 11 для сбора колорадского жука и личинок. К бортам желобов-накопителей шарнирно прикреплены продольные эластичные копиры-ловители 6, которые под воздействием нажимных пружин прижимаются к стеблям ботвы 8 в ее нижней части, предотвращая тем самым просыпание вредителей на почву.

На машине установлены торпедные делители ботвы 4, изготовленные из стальных прутков диаметром 5...8 мм. Для снижения потерь вредителей верхняя часть делителей прикрыта полуцилиндрическим кожухом из полимерной трубы диаметром 40...50 мм. Передняя часть машины опирается на опорно-копирующее колесо 5. Гофрированные боковины в передней части машины соединены между собой дугами из стального прута диаметром 10 мм. Достаточная жесткость несущей части машины достигается также за счет продольных и центральных желобов-накопителей. Рабочие органы (за исключением роторов) являются несущей частью машины, благодаря чему металлоемкость и энергопотребление значительно снижаются по сравнению с другими известными конструкциями.

Работает предлагаемая конструкция двухрядной машины для сбора колорадского жука (см. рис. 1) следующим образом. Машина присоединяется к мини-трактору или мотоблоку спереди. Возможно также передвижение машины за счет мускульной силы работника, для чего предусмотрена установка поручня. При движении машины со скоростью 4...9 км/ч опорно-копирующее колесо 5 перекачивается по борозде. Торпедные делители 4 разделяют ботву 8 рядка, при этом левый делитель прижимает часть ботвы к левой рифленой боковине, а правый делитель — к неподвижной щетке. В зоне задней части делителя за счет сил инерции вредители начинают ссыпаться в желоба-накопители 7 и 11. Когда картофельная ботва 12 оказывается между основными рабочими органами — коническими щетками 2 и боковинами 3, а также между коническими и неподвижными щетками 9, — происходит наиболее интенсивное отделение жуков и личинок 10, которые попадают в желоба-накопители 7 и 11. Одновременное прижатие обеих частей ботвы рядка происходит за счет схождения боковин по направлению к задней части машины. Окончательное удаление вредителей осуществляет рифленый прут-ударник 1, который воздействует на ботву в момент ее схода со щеток [3].

Небольшое количество оставшихся вредителей удаляется с ботвы одновременно во все желоба-накопители.

Основной новизной конструкции данной машины является то, что все рабочие органы — пассивного типа и не требуют привода, в результате существенно снижается металлоемкость и энергопотребление. Высокая эффективность работы достигается за счет того, что ботва ряда разделяется на две части, и рабочие органы имеют максимальное соприкосновение с обрабатываемой ботвой картофеля. Удачная компоновка рабочих органов позволяет одновременно увеличить производительность и качество работы за счет увеличенной площади рабочих органов, которая во время работы воздействует на вредителей, находящихся на картофельной ботве.

**Заключение.** Разработанная нами оригинальная машина для сбора колорадского жука с перспективными рабочими органами позволяет обеспечить необходимую производительность и качество сбора колорадского жука с картофельной ботвы, которая будет повреждаться в минимальной степени. Вместе с тем конструкция машины достаточно проста, имеет небольшую металлоемкость, не требует привода для рабочих органов. Простота конструкции способствует ее надежности в сравнении с другими машинами для сбора колорадского жука и личинок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Закон «О производстве и обращении органической продукции» от 09 ноября 2018 г. №144-З [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=N11800144&p1=1> — Дата доступа: 17.10.2022.

2. Бурдейко В.А. Перспективные методы и средства для сбора и уничтожения колорадского жука / В. А. Бурдейко, Ю. И. Шадид // Технологии, экономика и право: актуальные проблемы и инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2014 г., Барановичи, Респ. Беларусь / редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.), А. К. Гавриленя (отв. ред.) [и др.]. — Барановичи : РИО БарГУ, 2014. — С. 139—142.

3. Бурдейко В. А. Машина и рабочие органы для сбора колорадского жука / В. А. Бурдейко, И. В. Дубень // Вестник БарГУ. Серии «Технические науки». — Вып. № 6 — Барановичи : РИО БарГУ, 2018. — С. 87—95.

4. Бурдейко В. А. Перспективные рабочие органы машин для сбора колорадского жука / В. А. Бурдейко // Техника и технологии. Инновации и качество : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. 18 дек. 2015 г. Барановичи, Респ. Беларусь / редкол. А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач (отв. ред.) (и др.). — Барановичи : РИО БарГУ, 2015. — С. 7—8.

**СЕКЦИЯ № 2 «Мобильные энергетические средства, тракторы, прицепные и навесные агрегаты»**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕЗАНИЯ БОТВЫ КОРНЕПЛОДОВ**

А.Ю. Несмиян, А.А. Ашитко, Р.Ю. Колесник, В.А. Максименко..... 209

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО КАНАЛА  
В НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ЦЕЛЯХ**

И.В. Герасименко, М.Р. Курамшин, А.В. Козорезов, Е.А. Батманов..... 211

**НАГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО**

В.В. Тодарев, В.А. Савельев, И.Н. Бураченко..... 215

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ СЕМЯН  
В ЛИНИИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА**

В.Н. Перевозников, В.А. Левчук, В.И. Коцуба..... 219

**ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ  
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН ПЛАЗМЕННОЙ  
НАПЛАВКОЙ**

В.А. Шахов, П.Г. Учкин, М.Г. Аристанов..... 224

**РОТОРНОЕ БИЛЬНО-ВЫЧЕСЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ  
ОТДЕЛЕНИЯ СЕМЯН ОТ СТЕБЛЕЙ ЛЬНА**

М.В. Цайц..... 227

**МАШИНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА**

В.А. Бурдейко, И.М. Дыдышко..... 233

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО НАГРУЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ  
МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

М.Н. Погуляев..... 238

**К ВОПРОСУ ОТКАЗА ТРАНСМИССИИ ЛЕГКОВОГО  
АВТОМОБИЛЯ ПО ПРИЧИНЕ НЕКАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ  
ПРОИЗВОДСТВА**

И.Ф. Цыглер, И.Н. Степанкин, Е.П. Поздняков..... 240

**РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ И ОБЩЕЙ КОМПОНОВКИ СВЕКЛО -  
УБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

А.А. Калина, Н.А. Поздняков, Г.А. Таяновский..... 245

**ФОРМИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СЕТЧАТЫХ  
ФИЛЬТРАХ ДЛЯ ОЧИСТКИ РАСПЛАВОВ**

Л.П. Долгий, А.М. Михальцов, И.В. Рафальский, И.Г. Раков..... 251