

ции на базе муллитокремнеземистого картона и центробежный вентилятор. Такое конструктивное исполнение камеры обеспечивает широкую управляемость процессом обработки и минимизирует расход электроэнергии при проведении высокотемпературной химико-термической обработки.

Список цитируемых источников

1. Смирнов, А.Е. Контролируемое диффузионное насыщение при ионной химико-термической обработке / А.Е. Смирнова, А.В. Родионов, Н.М. Рыжов // митом, 1994. –№4. –с.2-6.
2. Смирнов, А. Е. Система управления активностью атмосферы при ионной цементации и нитроцементации / А. Е. Смирнов, Н. М. Рыжов // 4-е собрание металлургов россии. Сборник материалов. - Пенза, 1998. — Ч. 1. — С. 88—89.
3. Рыжов, Д.Н. Разработка организационно-технологических основ промышленного применения инновационных процессов химико-термической обработки: диссертация степени кандидата технических наук / Д.Н. Рыжов. – М., 2000.

УДК 631.3⁵³

В. А. Бурдейко, Д. М. Вожейко

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

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ МАШИН ДЛЯ СБОРА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Введение. Зеленая экономика уже давно стала центральной темой в глобальной повестке дня производства сельскохозяйственных продуктов. Беларусь не отстает от мирового тренда: 9 ноября 2018 года Президент подписал закон Республики Беларусь № 144-З «О производстве и обращении органической продукции». В главе 1 «Общие положения» (статья 4) говорится, что «объектами отношений в области производства и обращения органической продукции являются: семена; процессы производства и обращение органической продукции».

При выращивании экологически чистого картофеля для сбора колорадского жука применяются следующие средства: сельскохозяйственные машины, орудия, агроприёмы, птицы, микроорганизмы, насекомые-энтомофаги, машины, установки, приборы, приспособления, растения, водные растворы, настои, приборы ультразвуковых колебаний, радиационные установки, пестициды.

Перспективными методами сбора и уничтожения колорадского жука в период выращивания экологически чистого картофеля являются комплексный и механический [1]. Для этого используются специальные машины, установки и приспособления. В перспективе данные машины будут оснащены дополнительными и комбинированными рабочими органами для выполнения таких операций, как рыхление междурядий картофеля, механическое уничтожение сорных растений, окучивание растений картофеля, распределение водных растворов для борьбы с колорадским жуком, а также внесение минеральных удобрений при подкормке растений. Цель статьи — составление классификации и рассмотрение основных достоинств и недостатков рабочих органов машин, аппаратов и приспособлений различных конструкций для сбора колорадского жука, а также определение перспективных рабочих органов для сбора колорадского жука.

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, например, подъём ботвы картофеля или удаление измельчённой массы колорадского жука на поверхность междурядья и др. Основные рабочие органы в своём большинстве активны, т. е. им необходим для работы привод.

Основные рабочие органы по принципу действия: механические, пневматические и пневмомеханические. По способу снятия колорадского жука основные механические органы классифицируются на ударно-стряхивающие, счёрсывающе-сгребающие, стряхивающе-очёрсывающие, комбинированные. По конструктивной форме — зубья, пальцы, бичи, гребёнки, метёлки, щётки, рассекатели, стряхиватели ударного типа, эластичные битеры, качающиеся ролики, вращающиеся диски с гребёнками, 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 счёрсывающе-вибрационные.

В качестве счёрсывателей в основном применяются зубья длиной от 20 до 75 см, изготавливаемые из гибкого материала. Короткие зубья длиной от 20 до 40 см 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 5...20 см изготавливают из полимерного материала или резины круглого сечения диаметром 2...7 мм. Иногда счёрсывающие пальцы изготавливают из стальной пружинной проволоки различной длины и диаметра. Но они неперспективны

в связи с тем, что при их работе происходит повышенное травмирование ботвы. Стряхиватели чаще всего изготавливают из верёвки (бечёвки) круглого сечения длиной от 25 до 70 см с диаметром от 8 до 15 мм.

Перспективными являются щетки для счесывания особой колорадского жука. Данные рабочие органы могут быть заводского изготовления. Наиболее эффективными являются следующие щетки:

Роликовые щетки — это продолговатый цилиндрический корпус с осями с двух сторон или без просверленного аксиального отверстия. Щетина располагается на внешней стороне корпуса. Волокно на щетке подбирается так, чтобы диаметр пучка и плотность оптимально соответствовали области применения. В зависимости от запроса корпус может быть изготовлен из пластмассы, дерева или металла. Возможно использование любого материала волокон в различных конфигурациях расположения пучков. Вал или концы вала изготавливают из нержавеющей или обычной стали в зависимости от требований заказчика (рисунок 1).

Барабанные щетки — это продолговатый цилиндрический корпус с аксиально просверленным отверстием без вала. Щетина располагается на внешней стороне корпуса. Волокно на щетке подбирается так, чтобы диаметр пучка и плотность оптимально соответствовали области применения. В зависимости от запроса корпус может быть изготовлен из пластмассы, дерева или металла. Возможно использование любого материала волокон в различных конфигурациях расположения пучков (рисунок 2).

Сегментная наборная щетка — состоит из щеточных сегментов, которые установлены на вал и скрепленных между собой трапециевидными соединениями, и двух торцевых блокираторов. Благодаря наборной системе отдельные изношенные сегменты могут быть заменены. Корпуса сегментов щеток изготовлены из специальных пластмасс, что делает их стойкими к кислотам и щелочам, они пригодны для использования в пищевой промышленности. Возможность применения весьма обширна. Предлагается семь основных стандартных диаметров с тремя (рисунок 3).

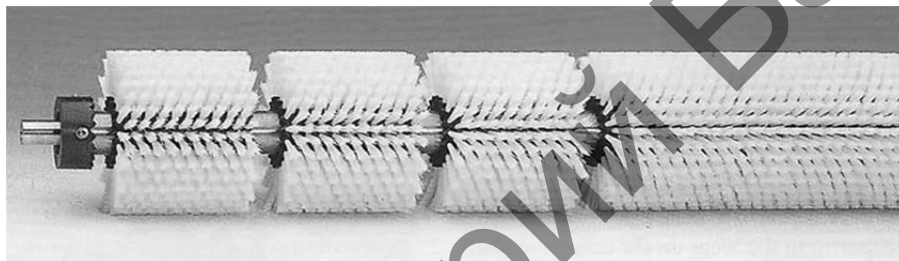


Рисунок 1 — Роликовые щетки



Рисунок 2 — Барабанные щетки



Рисунок 3 — Сегментная наборная щетка

В Республике Беларусь группа учёных из учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» разработали действующую модель машины для сбора колорадского жука, на которой рабочими органами являются роторы с упруго-эластичными элементами. Диаметр ротора приблизительно равен двум длинам оси вращения ротора (длина оси вращения ротора несколько больше половины средней высоты ботвы картофеля во время сбора колорадского жука). Рабочие элементы ротора выполнены в виде сплошных прямоугольных лопастей, расположенных вдоль оси вращающегося ротора. Лопастей имеют длину, приблизительно равную половине средней высоты ботвы картофеля во время сбора колорадского жука. Ширина лопастей равна половине диаметра ротора [3]

Этими же учеными сконструирован комбинированный агрегат для получения экологически чистого картофеля, в состав которого входит культиватор-окучник и машина для сбора колорадского жука с активными рабочими органами [2]

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 [4].

Оригинальный рабочий орган — в виде закрытой с боков камеры, внутри которой размещён барабан с бичами, установленными на длине дуг, равной расстоянию между культурными растениями в рядке, и карманы в нижней части камеры из непроницаемого для насекомых и их личинок материала. Кромки карманов изготовлены из эластичного материала, плотно охватывающего нижние части растений [5].

Наиболее перспективными рабочими органами являются комбинированные, как счѣсывающе-вибрационные, так и счѣсывающе-ударные с применением эластичных материалов для снижения травмирования ботвы. Для повышения полноты сбора будут применяться в основном щѣтки — горизонтальные, вертикальные и комбинированные с регулировкой углов наклона в различных направлениях в зависимости от сорта картофеля и периода его роста.

Рассмотрим подробную характеристику основных рабочих органов, их эффективность и применяемость (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Достоинства и недостатки основных рабочих органов для сбора колорадского жука

Наименование основного рабочего органа	Степень полноты сбора	Уровень травмирования ботвы	Уровень сложности и металлоёмкости основного рабочего органа	Энергопотребление	Широта применяемости
Ударно-стряхивающие	Средняя	Высокий	Высокий	Среднее	Низкая
Счѣсывающе-сгребавые	Средняя	Средний	Высокий	Среднее	Средняя
Стряхивающе-счѣсывающие	Средняя	Средний	Высокий	Среднее	Средняя
Комбинированные счѣсывающе-ударные	Высокая	Средний	Средний	Низкое	Средняя
Комбинированные счѣсывающе-вибрационные	Высокая	Низкий	Средний	Низкое	Высокая

Заключение. Представленная классификация основных рабочих органов для сбора колорадского жука при выращивании экологически чистого картофеля характеризует развитие их конструкций в целях повышения полноты сбора колорадского жука, снижения травмирования ботвы, сложности и металлоёмкости основных рабочих органов и их энергопотребления. Наиболее перспективными основными рабочими органами являются комбинированные, например, счѣсывающе-вибрационные, на которых установлены эластичные копирующе-регулируемые щѣтки, как по месту расположения относительно ботвы картофеля, так и по амплитуде колебаний.

Список цитируемых источников

1. Бурдейко, В. А. Перспективные методы и средства для сбора и уничтожения колорадского жука / В. А. Бурдейко, Ю. И. Шадиц // 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.
2. Заяц, П. В. Комбинированный агрегат для получения экологически чистого картофеля / П. В. Заяц, Э. В. Заяц // Сельское хозяйство — проблемы и перспективы : сб. науч. тр. : в 4 т. / М-во сел.хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь ; Гродн. Гос. аграр. ун-т / под ред. Под ред. В. К. Пестиса. — Т. 1. Сельскохозяйственные науки (агрономия). — С. 185—191.
3. Тележка для сбора колорадского жука [Электронный ресурс] : пат. U20070400 Респ. Беларусь, МПК А01М5/00 / В. К. Пестис, Э. В. Заяц, С. Н. Ладутько, П. П. Казакевич, П. В. Заяц ; заявитель и патентообладатель Гродн. гос. аграр. ун-т // База патентов Беларуси. URL: <http://bypatents.com/> (дата обращения 10.09.2015).
4. Устройство для сбора колорадского жука [Электронный ресурс] : пат. РФ № 2202883, МПК 7 А01М 5/04 / Н. В. Бышов, И. Б. Тришкин, В. Д. Липин, В. В. Важинский, В. П. Топилин, Т. В. Липина /заявитель и патентообладатель Рязан. гос. агротехнол. ун-т им. П. А. Костычева // Информ. портал рос. изобретателей. URL: <http://bankpatentov.ru/> (дата обращения 10.09.2015).
5. Устройство механического сбора вредных насекомых, их личинок или семян [Электронный ресурс] : пат. РФ 2390127 МПК А01М5/04 В. А. Парамозко // Нац. цифровой ресурс Руконт. URL:<http://rucont.ru/>(дата обращения 10.09.2015).