

УДК 631.348.42, 632.934.2

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА,
СОВМЕЩАЮЩЕГО ПОЧВООБРАБОТКУ
И ФИТОСАНИТАРНЫЕ РАБОТЫ**

И.С. Немцев¹, аспирант, О.И. Теплинский¹, соискатель

В.П. Чеботарев², д-р техн. наук, профессор,

В.Б. Ловкис², канд. техн. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Российская Федерация,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

¹ivannemcev180997@gmail.com; ²dekanat_amf@bsatu.by

Аннотация: Одним из способов оперативной борьбы с почвенными патогенами в настоящее время является обеззараживание почвы химическими препаратами фумигантного действия. Применение таких препаратов, являющихся высокотоксичными ядами, повышает риски химического загрязнения почвы. Для снижения рисков химического загрязнения агроландшафтов предлагается использовать комбинированный агрегат, обеспечивающий при возделывании картофеля основную обработку и дифференцированное внесение химических препаратов.

Abstract: One of the main ways of operative control of soil pathogens nowadays is soil disinfection by chemical preparations of fumigant action. The use of such preparations, which are highly toxic poisons, increases the risks of chemical soil contamination. To reduce the risks of chemical pollution of agrolandscapes it is proposed to use a combined unit, which provides during the cultivation of potatoes the basic treatment and differentiated application of chemical preparations.

Ключевые слова: Картофель, экологическая безопасность, химический препарат, комбинированный агрегат, фумигатор.

Key words: Potato, environmental safety, chemical, combined unit, fumigator.

Введение. Получение высокой урожайности картофеля зависит от многих условий сложившихся в конкретной сельскохозяйственной производственной среде. Особое внимание следует уделять поддержанию благоприятного фитосанитарного состояния агроландшафта. В случае выявления признаков нахождения в почве патогенных организмов необходимо на несколько последующих лет остановить производство картофеля и других культур, являющихся растениями-хозяевами вредителей. В виду того, что число растений-хозяев почвенных патогенов чрезвычайно велико, севооборот может быть неэффективен для снижения численности их

популяции [1]. Поэтому в настоящее время эффективным способом оперативной борьбы с такими патогенами является обеззараживание почвы химическими препаратами фумигантного действия, в т.ч. жидкими, вносимыми специальными машинами химизации – фумигаторами в осенний период на глубину 10-15 см [2]. Используемые препараты для этих целей являются высокотоксичными ядами, повышающими риски химического загрязнения почвы. Повысить эффективность применения данных химических препаратов, снижающих отмеченные риски, возможно за счет их дифференцированного внесения с помощью комбинированного агрегата, совмещающего основную обработку почвы и фитосанитарные работы.

Основная часть. Интенсивная технология производства картофеля предусматривает значительное число проходов машинно-тракторных агрегатов (МТА) по полю для выполнения технологических операций. Это приводит к значительному переуплотнению почвы [3]. Для снижения количества проходов МТА по полю был разработан комбинированный агрегат, совмещающий операции по обеззараживанию почвы с основной ее обработкой [4]. Технологическая схема предлагаемого комбинированного агрегата, включающего фумигатор и культиватор-глубокорыхлитель изображена на рисунке 1.

Агрегат включает почвообрабатывающие секции, каждая из которых состоит из двух стрельчатых лап 1 на пружинных стойках, расположенных в передней части агрегата и глубокорыхлительной лапы 5, закрепленной на жесткой стойке, и окучивающего корпуса 6, установленного на этой же стойке с возможностью перемещения по высоте. При движении агрегата стрельчатые лапы 1, выполняют обработку почвы в основании гребня на заданной глубине. Закрепленные на стойках лап 1 жиклеры 2, вносят рабочую жидкость химического препарата в почву. Глубокую обработку почвы в междурядьях выполняет рыхлительная лапа 5, а создание гребневой поверхности реализуется окучивающим корпусом 6. Рыхлая почвенная структура, формируемая используемыми рабочими органами, позволяет парам препарата распространиться по всему объему корнеобитаемого слоя, повышая эффективность обеззараживания почвы.

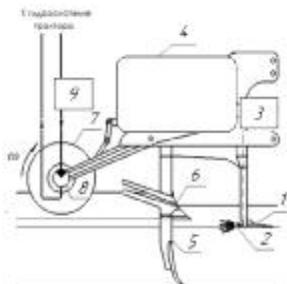


Рисунок 1 – Технологическая схема комбинированного агрегата для обеззараживания и основной обработки почвы

Элементом 3 на схеме является цифровая система контроля и управления качеством дозирования препарата [5]. Она включает насос, дозирующее устройство, гидравлические коммуникации и цифровой регулятор дозирующей системы. Емкость для рабочей жидкости на схеме представлена элементом 4.

Эффективность обеззараживания почвы химическими препаратами фумигантного действия зависит также от экспозиции обработки т.е. времени нахождения его паров в корнеобитаемом слое. Для увеличения экспозиции обработки в состав комбинированного агрегата включен активный диaboлический каток 7, работающий в режиме буксования. Активный каток 7 имеет привод от гидромотор-редуктора 8 и создает упрочненный поверхностный слой гребня. Это препятствует быстрому улечиванию паров химического препарата в атмосферу. Режим работы активного катка 7, при котором достигается максимальное упрочнение поверхностного слоя почвы был выбран на основании рекомендаций, предложенных в работах [6, 7]. Этот режим поддерживается автоматически с учетом изменяющихся в процессе функционирования условий почвенного состояния элементом 9 [8].

Внесение рабочей жидкости препарата путем дифференцированного применения только на участках поля, являющихся очагами заражения патогеном. Для этого заранее подготавливают карту-задание с нанесенными очагами заражения, которую перед работой комбинированного агрегата импортируют в цифровую систему контроля и управления дозированием [9]. В процессе функционирования система автоматически включает или выключает подачу рабочей жидкости в зависимости от текущего местоположения агрегата и карты-задания.

Заключение. Снижение рисков химического загрязнения агроландшафтов при выполнении операций по обеззараживанию почвы достигается за счет использования разработанного комбинированного агрегата. Одновременное выполнение основной обработки почвы и ее обеззараживания создает рыхлую структуру корнеобитаемого слоя, в которой пары химического препарата легко распространяются по всему объему. Использование активного катка, работающего в режиме буксования, позволяет регулировать экспозицию обработки почвы препаратом. Включенная в состав комбинированного агрегата цифровая система контроля и управления дозированием рабочей жидкости обеспечивает возможность выполнения дифференцированного внесения рабочей жидкости в почву по предварительно построенной для обрабатываемого поля карте заданию.

Список использованной литературы

1. Ерохова М.Д., Кузнецова М.А. Методы борьбы со стеблевой нематодой рода *Ditylenchus*. Подход стран ЕС // Картофельная система. – 2022. – № 1. – С. 28–32.
2. Велецкий И.Н. и др. Механизация защиты растений: справочник – М.: Агропромиздат. 1992. – 223 с.
3. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Теймуров Т.Ш. Совершенствование методов и средств снижения технологических рисков при функционировании машин для возделывания картофеля // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(62). – С. 178–190.
4. Патент 207495 U1 РФ, МПК А01В 49/00 (2006.01). Устройство для обработки и обеззараживания почвы при формировании профилированной поверхности поля / Калинин А.Б., Теплинский И.З., Немцев И.С., Ружьев В.А., Теплинский О.И., Нам И.Я.Г.; патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ. – № 2021117975; заявл. 18.06.2021; опубл. 29.10.2021, Бюл. №31.
5. Немцев И.С., Теплинский О.И. Универсальное цифровое устройство контроля дозирующих систем машин химизации // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – 2022. – С. 208–211.
6. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Врублевский В.Д., Смелик О.В. Теоретические основы выбора рациональных режимов работы активного катка в составе комбинированного агрегата для подготовки посадок картофеля к уборке // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 28. – С. 346–351.
7. Калинин А.Б., Теплинский И.З. Выбор оптимальных режимов работы активного катка // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 8–9.
8. Патент 207496 U1 РФ, МПК А01В 29/06 (2006.01), G05F 1/00 (2006.01). Устройство цифрового управления режимом работы адаптера для поверхностного упрочнения почвы / Калинин А.Б., Теплинский И.З., Немцев И.С., Ружьев В.А.; патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ. – № 2021109353; заявл. 05.04.2021; опубл. 29.10.2021, Бюл. №31.

9. Немцев И.С. Повышение эффективности работы машины для внесения жидких немагнитидов в точном земледелии за счет совершенствования ее технологического процесса // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК. – СПбГАУ, 2020. – С. 301–303.

УДК 631.331.022

ОБОСНОВАНИЕ ПОТОКА СОРТИРУЕМЫХ ПЛОДОВ

А.Н. Юрин¹, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией,

В.К. Клыбик¹, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией,

А.В. Захаров², канд. техн. наук, доцент, **А.Н. Юрина³**, инженер

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

³РУП «БелГИМ», г. Минск, Республика Беларусь.

anton-jurin@rambler.ru

Аннотация: В данной статье приведен анализ способов формирования потока плодов при сортировке. Обоснован одно признаковый тип потока с равномерным расстоянием между плодами и обоснован их шаг.

Abstract: In this article, an analysis of the methods for forming the flow of fruits during sorting is given. Justified one indicative type of flow with a uniform distance between the fruits and substantiated their step.

Ключевые слова: плоды, поток плодов, однопризнаковый тип потока, математическое ожидание, размер плода, шаг потока.

Key words: fruit, fruit flow, one-attribute type of flow, mathematical expectation, fruit size, flow step.

Введение. Повышение производительности труда при сортировании яблок возможно применением сортировщика оптического сортировщика с системой технического зрения [1-2]. Способ формирования потока плодов, и подача их в модуль оптического сортировщика определяет конструктивные требования и режимы работы системы технического зрения в целом.

Поэтому определение типа формирования потока плодов и его основных параметров является актуальной задачей.

Основания часть. Поток, поступающие на контроль, можно представить в виде моделей, характеризующихся математическим ожиданием, дисперсией расстояния между центрами плодов и размерностью пространства. Наиболее просто поддающиеся автоматизации является одномерный поток плодов, т.к. при переменном расстоянии между плодами в потоке необходимо применение дополнительных систем слежения за плодами. Таким образом рациональным является обеспечение одномерного потока плодов.