

А. Н. Юрин¹, Д. И. Комлач¹, А. В. Захаров², А. А. Шевцов³

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: anton-jurin@rambler.ru

²УО «Белорусский национальный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: tva-ktov80@gmail.ru

г. Минск, Республика Беларусь

³УО «Белорусский государственный технологический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПРОПОЛКИ ПИТОМНИКОВ

Аннотация. В данной статье представлено обоснование основных параметров работа-пропалывателя питомников.

Ключевые слова: междурядье, насаждение, штаб, защитная зона, ультразвуковой датчик, схема размещения.

A. N. Yurin¹, D. I. Komlach¹, A. V. Zakharov², A. A. Shevtsov³

¹RUE "SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: anton-jurin@rambler.ru

²EI "Belarusian National Technical University"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: tva-ktov80@gmail.ru

³EI "Belarusian State Technological University"

Minsk, Republic of Belarus

RESEARCH OF THE PROCESS OF ROBOTIC WEEDING OF NURSERIES

Abstract. This article presents the rationale for the main parameters of the nursery robotic weeder.

Keywords: aisle, planting, trunk, protective zone, ultrasonic sensor, layout intensive gardens.

Введение

В настоящее время уровень механизации работ в садоводстве остается самым низким в отрасли сельского хозяйства. Наиболее трудоемким процессом в садоводстве является прополка питомников, выполняемая вручную [1–2], так как механизация данной операции традиционными средствами невозможна.

В этой связи обоснование параметров роботизированных средств для прополки питомников является актуальной задачей [3].

Основная часть

Обоснование схемы расположения датчиков. При обработке почвы в междустоловой и околоштамбовой зоне посадочного материала плодовых культур необходимо соблюдение агротехнических требований (таблица).

Очевидно, что полное подрезание сорной растительности при отсутствии повреждений посадочного материала возможно только с применением системы автоматической ориентации рабо-

чего органа машины, основанной на бесконтактном методе определения наличия и расположения растений.

При этом полное подрезание сорной растительности возможно только при обработке почвы вплотную к саженцу, что может привести к его повреждению. Поэтому при прополке предусматривается создание защитной зоны возле обрабатываемых растений.

Агротехнические требования к выполнению операции прополки

Подрезание сорной растительности	95 %
Глубина обработки почвы	3–5 см
Отклонение от средней глубины обработки, не более	1 см
Повреждение насаждений	не допускается

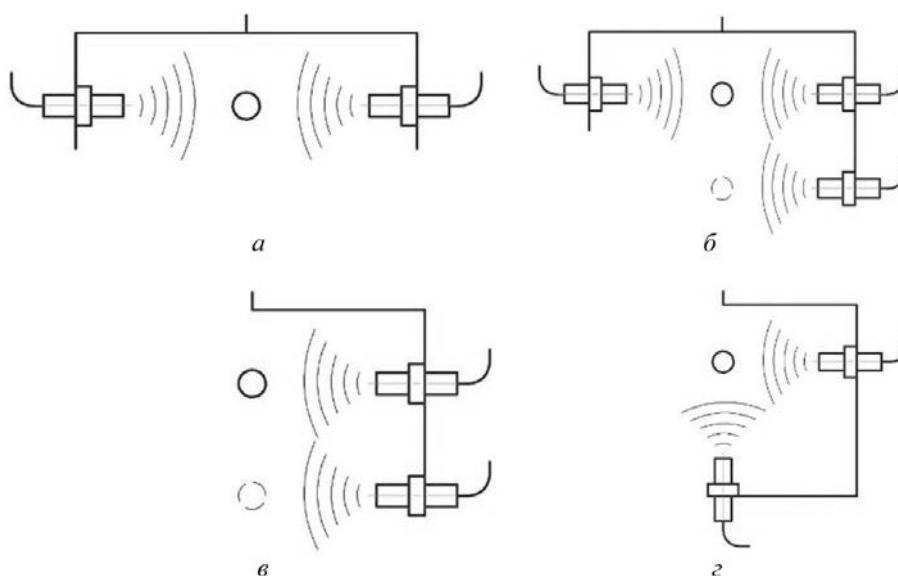
Бесконтактное определение положения саженца может быть основано на принципе технического зрения или осуществляться с использованием ультразвуковых датчиков. При этом рациональным является применение ультразвуковых датчиков, способных работать в условиях плохой видимости и высокого запыления.

Для обоснования рациональной конструктивно-технологической схемы пропалывателя опробованы различные схемы установки ультразвуковых датчиков: с поперечно-симметричным (рисунок, *а*), с поперечно-несимметричным (рисунок, *б*), с поперечным односторонним (рисунок, *в*) и продольно-поперечным (рисунок, *г*) расположением ультразвуковых датчиков.

Экспериментальные исследования представленных схем размещения показали, что точность определения расстояния до насаждений составляет 96; 96,2; 97,4 и 98,2 % соответственно.

Таким образом, для дальнейших исследований принята схема с продольно-поперечным расположением датчиков, примененная на макетном образце роботизированной машины, созданной в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Определение полноты срезания сорной растительности. Экспериментальные исследования роботизированной машины показали, что полнота подрезания сорной растительности зависит от скорости движения. При этом уничтожение сорной растительности в межстволовой и околоштамбовой зоне посадочного материала не менее 95 % может быть достигнута при скорости движения не более 0,8 км/ч.



Схемы размещения ультразвуковых датчиков на роботизированной машине:

а – поперечно-симметричное расположение; *б* – поперечно-несимметричное; *в* – поперечное одностороннее;
г – продольно-поперечное

Заключение

Определена продольно-поперечная схема расположения ультразвуковых датчиков на роботизированной машине, обеспечивающая наибольшую точность определения расстояния до насаждений – не менее 98,2 %.

Чистота пропалывания посадочного материала составляет не менее 95 % при скорости движения роботизированной машины не более 0,8 км/ч.

Список использованных источников

1. Измайлов, А. Ю. Актуальность разработки перспективной системы машин и технологий для производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации и Республике Беларусь / А. Ю. Измайлов, Я. П. Лобачевский // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства : сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф. – М. : ВИМ, 2015. – С. 10–14.
2. Бычков, В. В. Ресурсосберегающие технологии и технические средства для механизации садоводства / В. В. Бычков, Г. И. Кадыкало, И. А. Успенский // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 6. – С. 38–42.
3. Инновационные технические средства для садоводства / В. В. Бычков, Г. И. Кадыкало, В. А. Шевкун, П. В. Бондарев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2010. – № 4. – С. 68–72.