

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПРОПОЛКИ ПИТОМНИКОВ

**А.Н. Юрин<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией,  
**В.К. Клыбик<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией,  
**А.В. Захаров<sup>2</sup>**, канд. техн. наук, доцент, **А.Н. Юрина<sup>3</sup>**, инженер

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

<sup>3</sup>РУП «БелГИМ», г. Минск, Республика Беларусь.

*anton-jurin@rambler.ru*

*Аннотация:* В данной статье представлено обоснование основных параметров роботопропалывателя питомников.

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

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

*Key words:* 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 в настоящее время 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].

*Обоснование схемы расположения датчиков.* При обработке почвы в междустоловой и около штамповой зоне посадочного материала плодовых культур необходимо соблюдение агротехнических требований:

Таблица 1 – 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

Очевидно, что полное подрезание сорной растительности при отсутствии повреждений посадочного материала возможно только применением системы автоматической ориентации рабочего 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.

Бесконтактное определение положения саженца может быть основано на принципе технического зрения или 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 (рисунок 1): поперечно-симметричным (А), поперечно-несимметричным (Б), с поперечным односторонним (В) и продольно-поперечным (Г) расположением ультразвуковых датчиков.

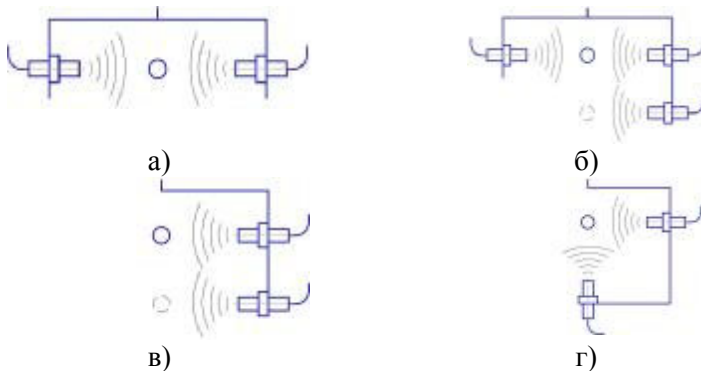


Рисунок 1 – Схемы размещения ультразвуковых датчиков на роботизированной машине

Экспериментальные исследования представленных схем размещения показали, что точность определения расстояния до насаждений составляет 96 %, 96,2 %, 97,4 %, 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 меж стволовой и около штамбовой зоне посадочного материала не менее 95 % может быть достигнута при скорости движения не более 0,8 км/ч.

**Заключение.** 1. Определена продольно-поперечная схема расположения ультразвуковых датчиков на роботизированной машине, обеспечивающая наибольшую точность определения расстояния до насаждений – не менее 98,2 %. 2. Чистота пропалывания посадочного материала составляет не менее 95 % при скорости движения роботизированной машины не более 0,8 км/ч.

### **Список использованной литературы**

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. Международной научно-технической конференции. – М.: ВИМ, 2015. – С. 10–14.

2. Бычков, В.В. Ресурсосберегающие технологии и технические средства для механизации садоводства [Текст] / В.В. Бычков, Г.И. Кадыкало, И.А. Успенский // Садоводство и виноградарство. – 2009. – №6. – С. 38–42.

3. Инновационные технические средства для садоводства [Текст] / В.В. Бычков [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2010. – № 4. С. 68–72.

УДК 631.331.022

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИНИИ СОРТИРОВКИ ЯБЛОК ЛСП-4**

**А.Н. Юрин<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией,

**В.К. Клыбик<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией,

**А.В. Захаров<sup>2</sup>**, канд. техн. наук, доцент,

**А.В. Китун**, д-р техн. наук, профессор,

**Ю.А. Крупенин**, старший преподаватель,

**П.Ю. Крупенин**, канд. техн. наук, доцент

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь,

*anton-jurin@rambler.ru*

*Аннотация:* В данной статье представлена экономическая эффективность применения линии сортировки яблок ЛСП-4.

*Abstract:* This article presents the economic efficiency of the LSP-4 apple sorting line.