

3. VariMAS Orchard Sprayer [Electronic resource]: Mode of access: <https://www.munckhof.org/en/machine/varimas-orchard-sprayer/> – Date of access: 31.10.2021.

4. Протокол приемочных испытаний опрыскивателя двухрядного для ягодников ОД-2 № 024-1/2-2022 от 28 сентября 2022 года / ГУ «Белорусская МИС», п. Привольный 2013 – 112 с.

УДК 631.331.022

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЛИНИИ СОРТИРОВКИ ЯБЛОК ЛСП-4**

**Юрин А. Н.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, Захаров А.В.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент**

*<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»,*

*<sup>2</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

**Введение.** Потери плодов от уборки и до момента поступления к конечному потребителю составляют до 30 %. Это вызывает потребность их сортирования. В настоящее время сортировка плодов – мало механизированный процесс на выполнение которого приходится до 70 % всех трудозатрат [1, 2], поэтому создание технического средства, позволяющего определить качество поверхности плода, по аналогии как это делает человек [3], является важной агроинженерной задачей.

**Основная часть.** На основе проведенных исследований по обоснованию параметров системы технического зрения для распознавания дефектов плодов в 2019 г. была разработана технологическая линия сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 (рисунки 1, 2).

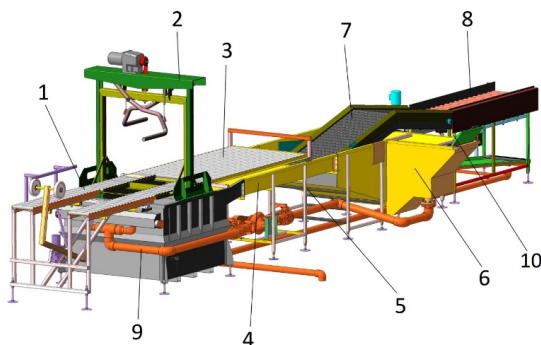


Рисунок 1. – Линия технологическая сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 (приемная часть): 1 – Транспортер приемный, 2 – модуль разгрузочный, 3 – ролинг, 4 – лоток, 5 – опора, 6 – ванна, 7 – горка, 8 – сушка, 9 – водовод, 10 – опора

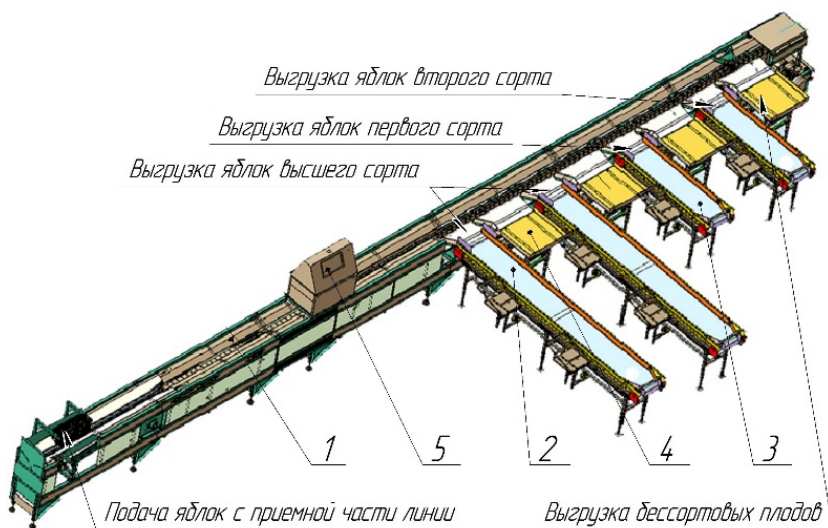


Рисунок 2. – Линия технологическая сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 (сортирующая часть): 1 – основной конвейер, 2 и 3 – конвейер, 4 – стол, 5 – оптический сортировщик

Линия состоит из транспортера приемного 1, модуля разгрузочного 2, ролинга 3, лотка 4, опоры 5, ванны 6, горки 7, сушки 8, водовода 9, опоры 10, линии сортировки 11, конвейера 12 и 13, каретки 14, стола 15, системы технического зрения (СТЗ) 16.

Рабочим органом, осуществляющим непосредственную сортировку плодов, является система технического зрения 5, расположенная на основном конвейере 1 (рисунок 2).

Приемочные испытания технологической линии проходили в ОАО «Остромечево» в Брестского района, аг. Остромечево в 2020–2021 годах. По результатам приёмочных испытаний технологической линии сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 получен положительный протокол № 004-1/3-2022 от 25 февраля 2022 года.

Расчет экономических показателей использования линии сортировки яблок ЛСП-4 производился в сравнении с импортным аналогом - линией сортировки яблок «Rollerstar CV-C3 1-7+1» фирмы «Aweta», Голландия.

Расчет экономических показателей выполнен по ТКП 151-2008 с использованием нормативно-справочных материалов и действующих тарифных ставок оплаты труда механизаторов и стоимости топлива.

Исходные данные к расчету сравнительной экономической эффективности комплекса приведены в таблице 1, а показатели сравнительной экономической эффективности – в таблице 2.

В результате расчета сравнительных показателей экономической эффективности при работе линии сортировки было установлено, что годовой приведенный экономический эффект составил 97175,92 руб., годовая экономия себестоимости механизированных работ в размере 54475,92руб. делают окупаемым линию за 4,59 года.

Полученные результаты позволяют констатировать, что применение линии ЛСП-4 для сортировки плодов выгодно для сельскохозяйственных производителей Беларуси.

**Заключение.** 1. Линия обеспечивает повышение производительности труда в 2,5-3,2 раз по сравнению с ручным трудом.

2. Годовой приведенный экономический эффект от применения линии составляет 97175,92 руб., а срок окупаемости – 4,59 года.

Таблица 1. – Исходные данные к расчету экономической эффективности линии сортировки яблок ЛСП-4

| Наименование показателя   | Значение по машине        |  |
|---|---------------------------|--|
|   | Разрабатываемый           | Иностраннный аналог                          |
| Вид работы  | сортировка яблок          |  |
| Марка:  | ЛСП-4                     | «Rollerstar CV-C3 1-7+1»<br>фирмы<br>«Aweta» |
| Обслуживающий персонал, чел., по категориям:<br>- водитель погрузчика<br>- сортировщики-укладчики (кол./разряд)<br>- оператор | 8<br>1/IV<br>6/IV<br>1/IV | 8  |
| Производительность, т/ч   |                           |  |
| - сменного времени  | 1,21                      | 1,21   |
| - эксплуатационного времени   | 1,21                      | 1,21   |
| Расход электроэнергии, кВт ч./т   | 2,8                       | 2,8  |
| Цена электроэнергии, руб./кВт ч.  | 0,45                      | 0,45   |
| Балансовая цена (без НДС), руб.   | 250000,00                 | 463500,00                                    |
| Коэффициент отчислений на:  |                           |  |
| - амортизацию   | 0,125                     | 0,125  |
| - текущий ремонт и периодическое техническое обслуживание   | 0,13                      | 0,13   |
| Годовая загрузка, ч   | 140                       | 140  |
| Годовая наработка, т  | 169,4                     | 169,4  |
| Затраты труда, чел. ч/т   | 6,61                      | 6,61   |
| Прямые эксплуатационные затраты (себестоимость), руб./т по элементам:   |                           |  |
| - зарплата  | 25,7                      | 25,7   |
| - амортизация   | 184,47                    | 342,02                                       |
| - ремонт и техническое обслуживание   | 191,85                    | 355,70                                       |
| - электроэнергия  | 1,27                      | 1,27   |
| - всего   | 403,21                    | 724,67                                       |
| Удельные капитальные вложения, руб./т   | 295,16                    | 547,23                                       |
| Сумма приведенных затрат (с учетом экономического коэффициента эффективности E=0,2), руб./т                                   | 698,37                    | 1271,90                                      |

Таблица 2. – Показатели сравнительной экономической эффективности линии

| Наименование показателя  | Значение  |
|--|-----------|
| Годовой приведенный экономический эффект, руб.                         | 97142,50  |
| Годовая экономия себестоимости механизированных работ, руб.            | 54442,50  |
| Степень снижения себестоимости механизированных работ, %               | 44,35     |
| Срок окупаемости абсолютных (дополнительных) капитальных вложений, лет | 4,59      |
| Капитализированная стоимость новой техники, руб.                       | 548900,00 |

## ЛИТЕРАТУРА

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.