

Республика Беларусь

Национальная академия наук
Беларуси

Республиканское унитарное предприятие «Научно-
практический центр Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»



The Republic of Belarus

The National Academy of Sciences
of Belarus

The Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical
Center of the National Academy of Sciences of Belarus for
Mechanization of Agriculture"

Снижение затрат труда применением системы технического зрения при сортировке плодов семечковых культур в условиях Республики Беларусь

Докладчик: заведующий лабораторией, к. т. н., доцент Юрин Антон Николаевич

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства»

Почтовый адрес: ул. Кнорина, 1, г. Минск, 220049,
тел./факс: (+37517) 280-02-91; 280-47-02

www.belagromech.basnet.by
e-mail belagromech@tut.by

Scientific and practical center of the National
Academy of sciences of Belarus of agriculture
mechanization

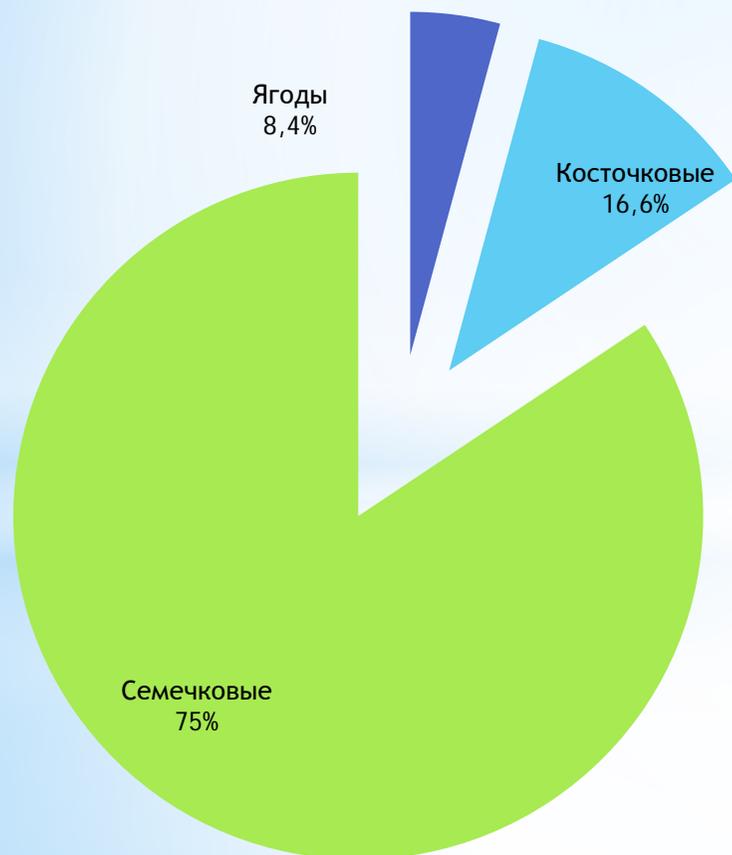
Post address: 220049, Minsk, Knorina Str., 1
Phone/fax: +375 17 280-02-91; 281-76-85; 280-
44-30

■ Фермерские хозяйства ■ Сельскохозяйственные организации

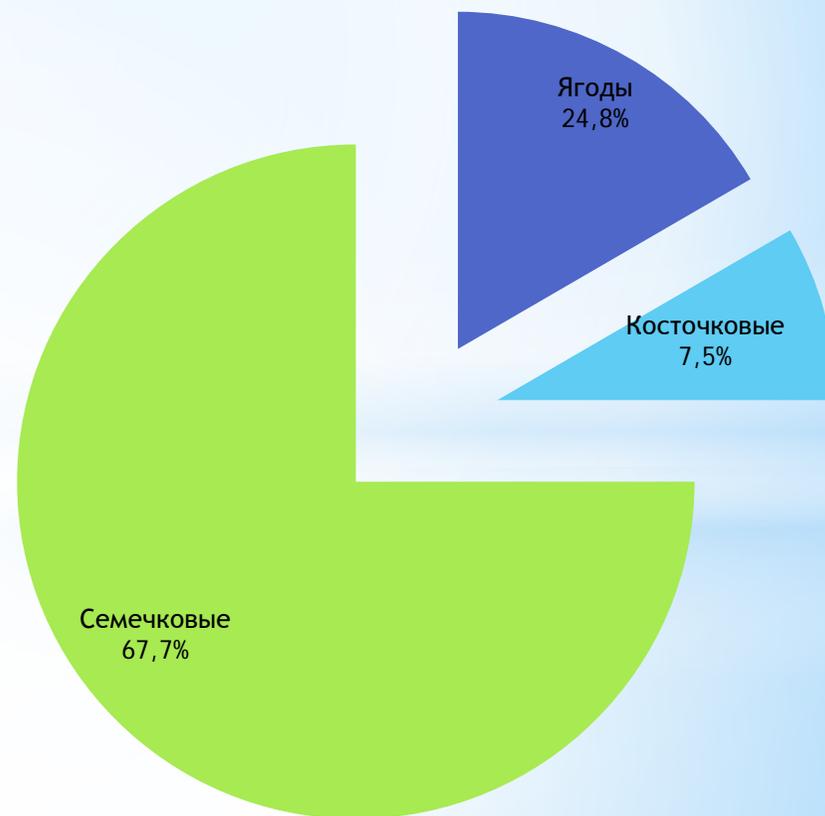


Валовый сбор плодов и ягод по категориям хозяйств, тыс. тонн

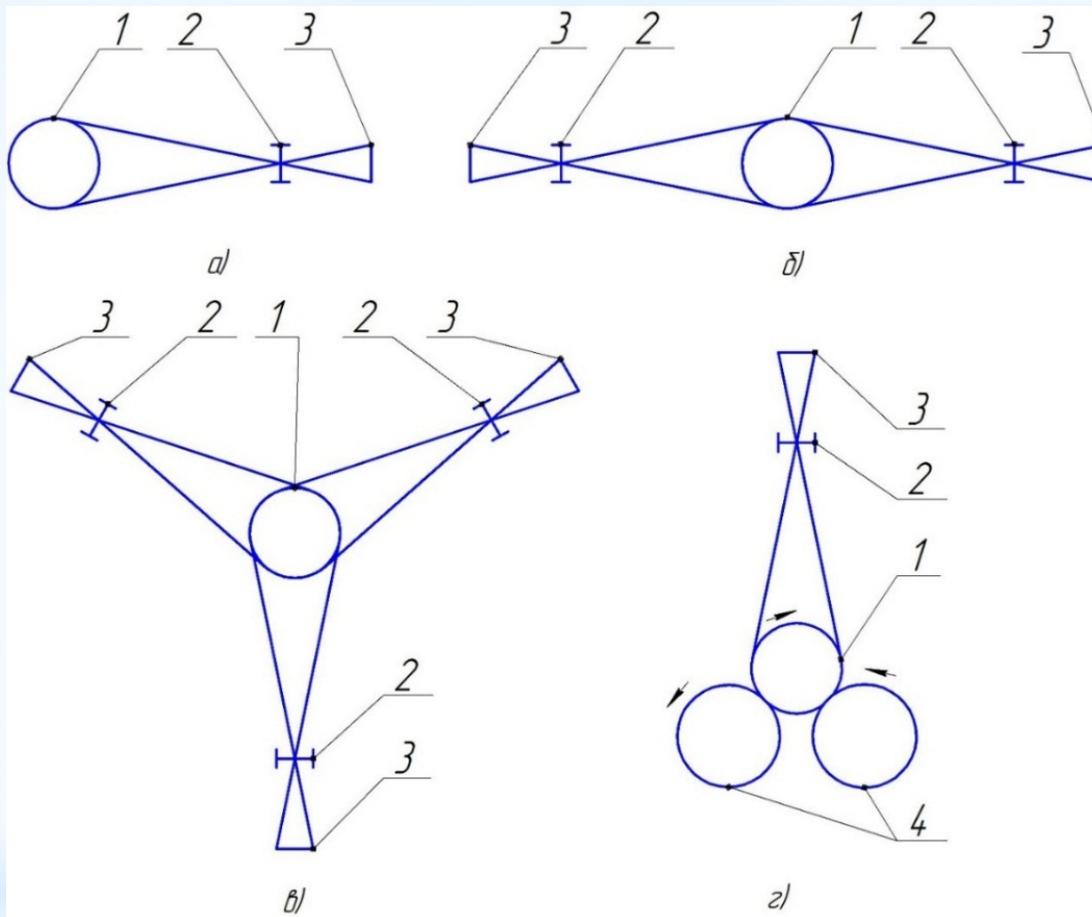
2011 год



2019 год

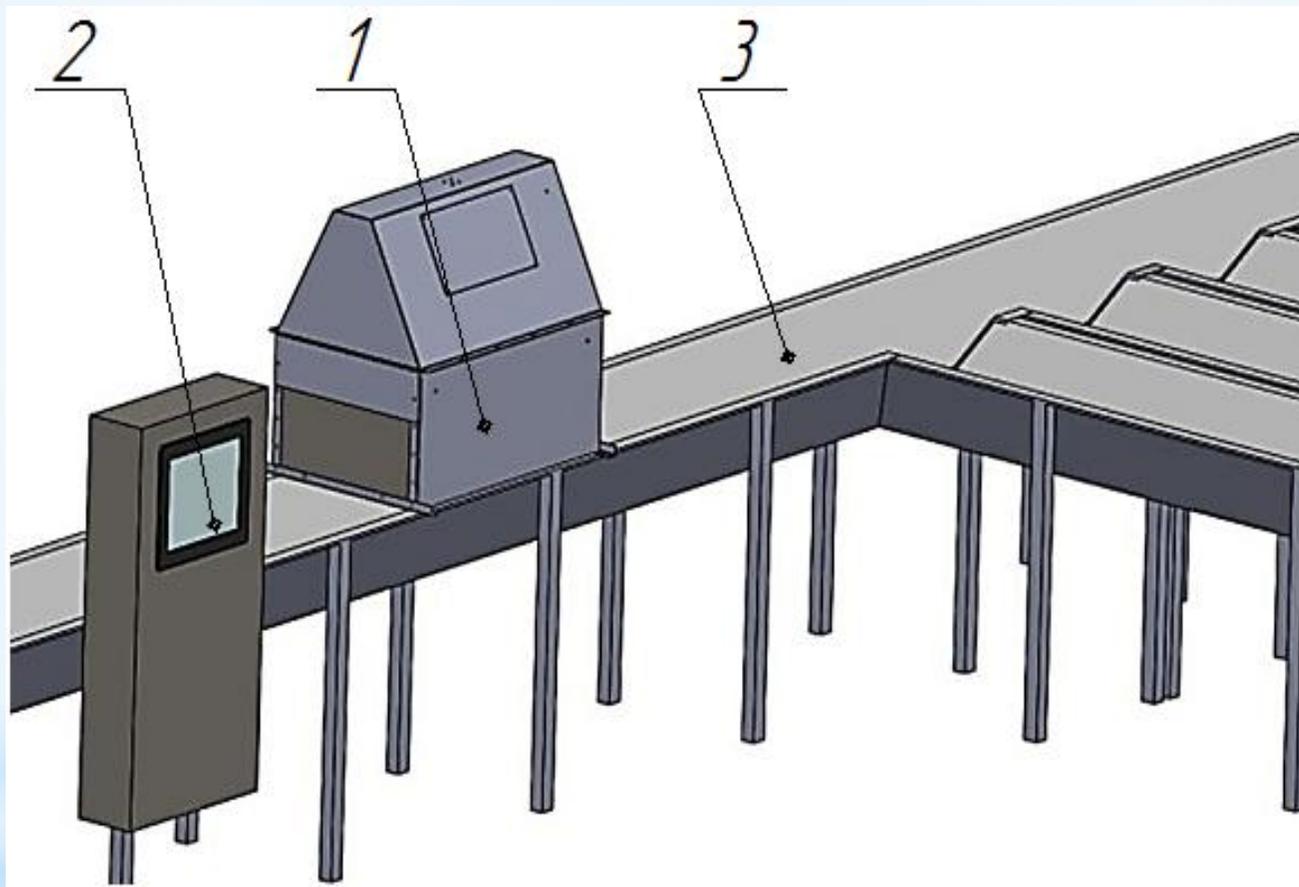


Структура производства плодов и ягод по видам в хозяйствах Республики Беларусь



1 – объект контроля; 2 – объектив; 3 – приемник излучения; 4 – ролики; а – схема с одним приемником; б – схема с двумя приемниками; в – схема с тремя приемниками; г – схема осмотра с вращением объекта.

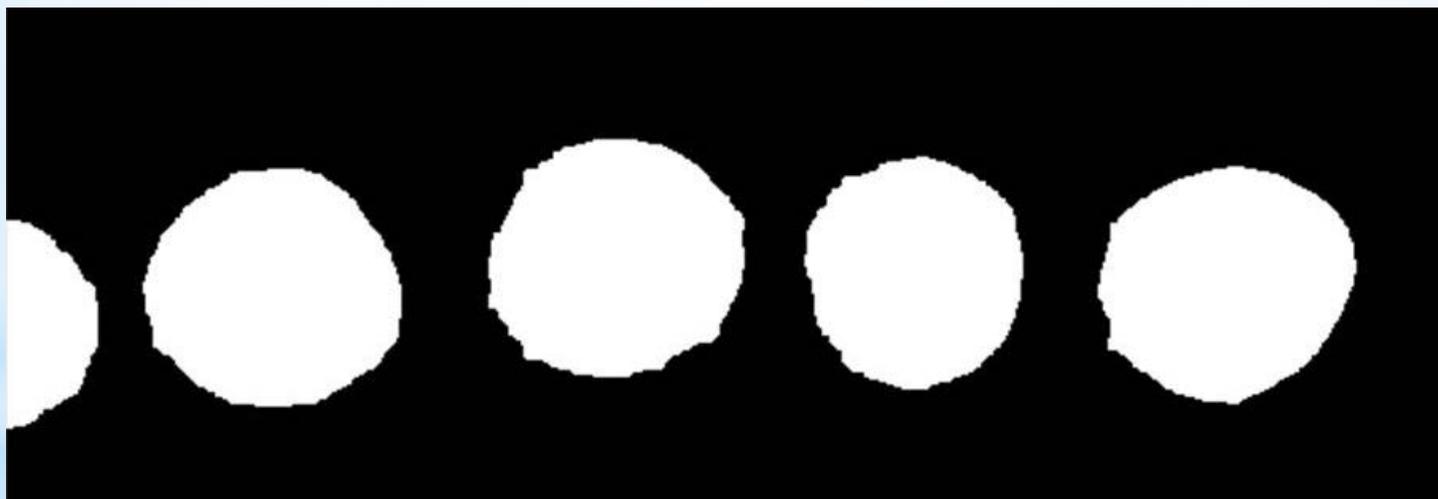
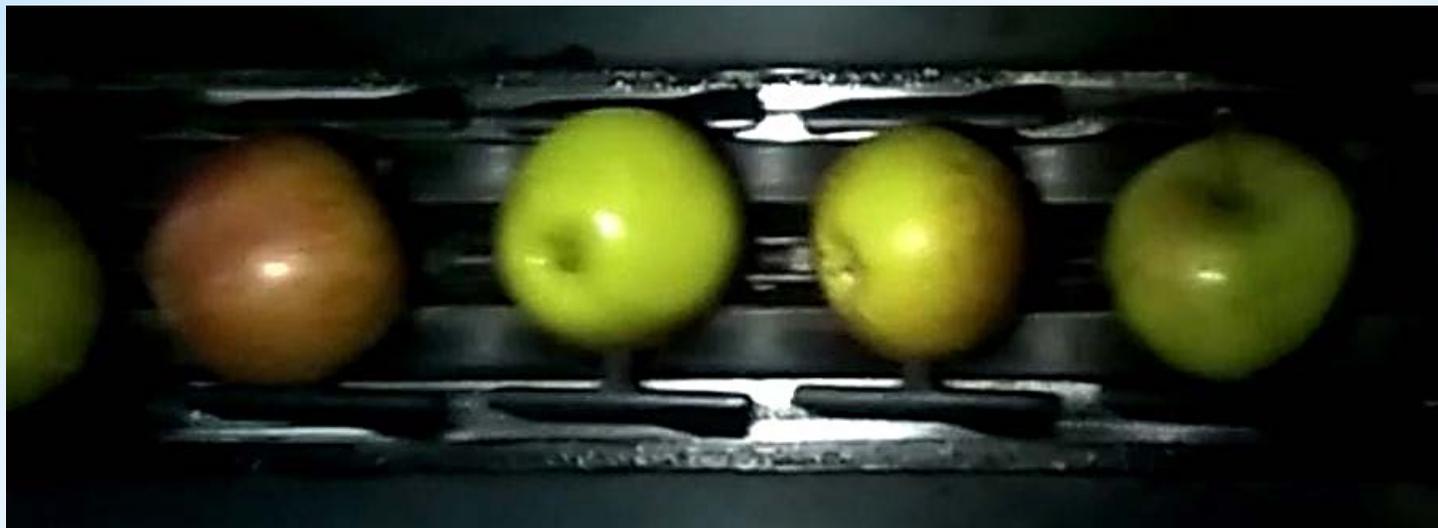
Схема расположения приемников при осмотре объектов:



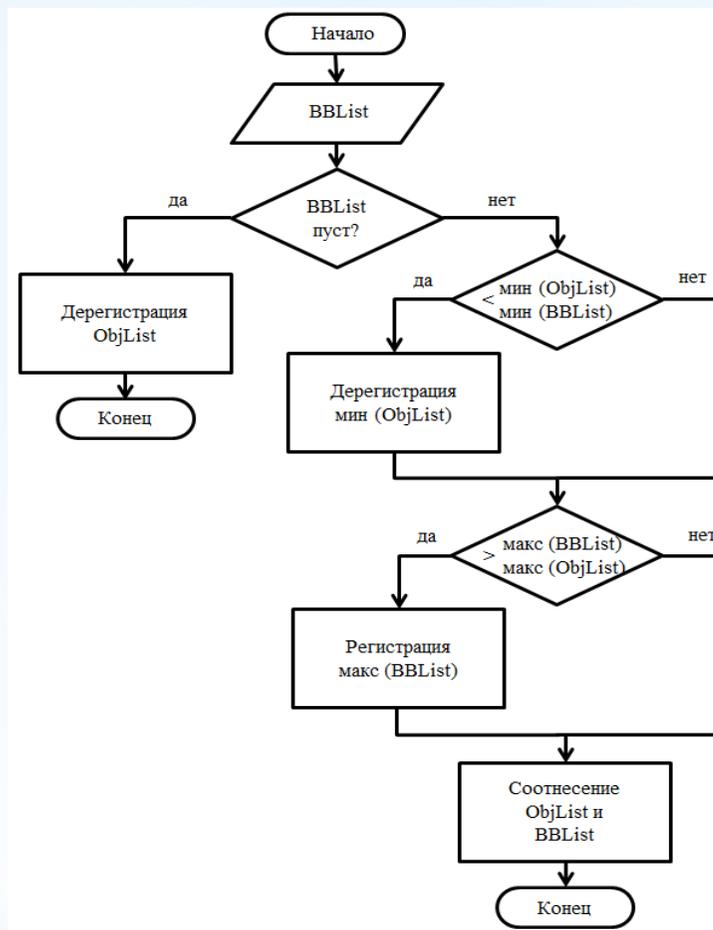
Общий вид автоматизированной сортировочной станции плодов:
1 – оптический модуль; 2 – электронный блок управления; 3 – конвейер



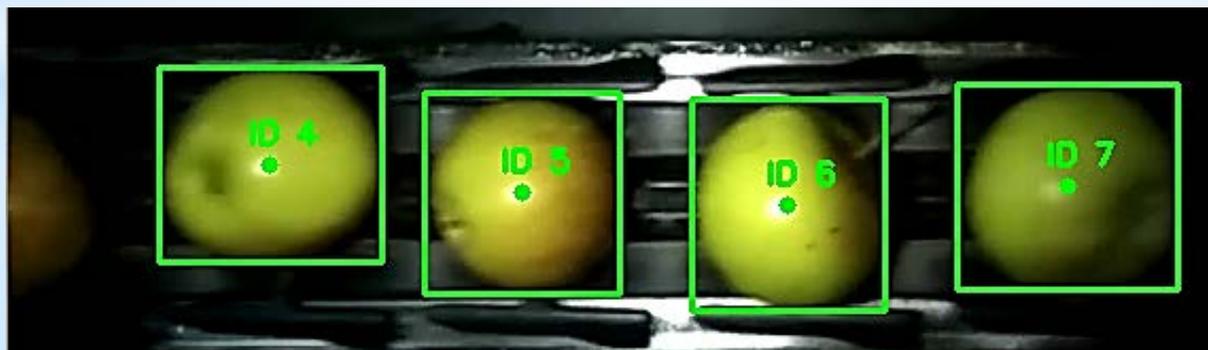
Алгоритм функционирования ПО установки автоматической сортировки яблок с помощью СТЗ



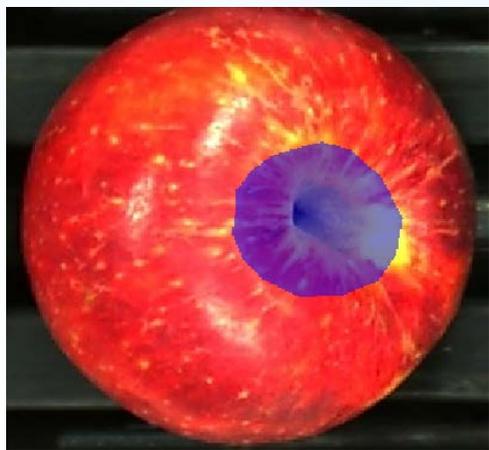
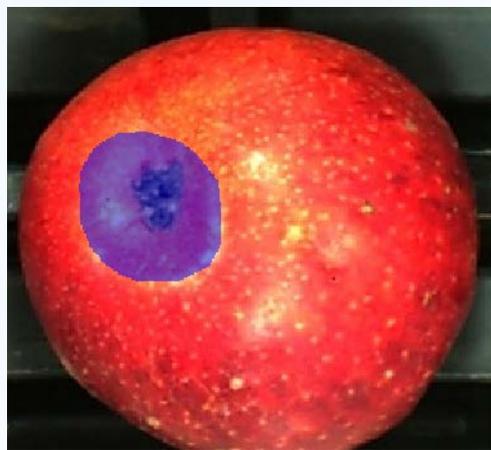
Результат применения предложенного алгоритма сегментации, основанного на анализе цветового пространства HSV: *a* – до обработки, *б* – после обработки.



Блок-схема предложенного алгоритма трекинга объектов



Результат работы алгоритма трекинга объектов



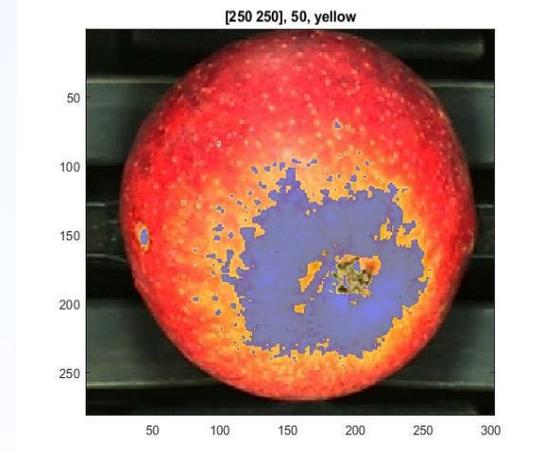
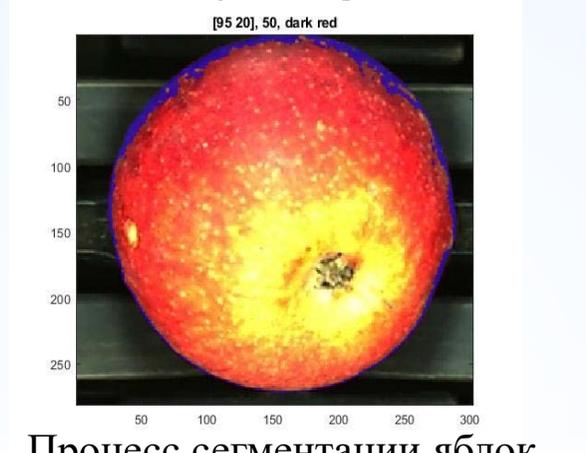
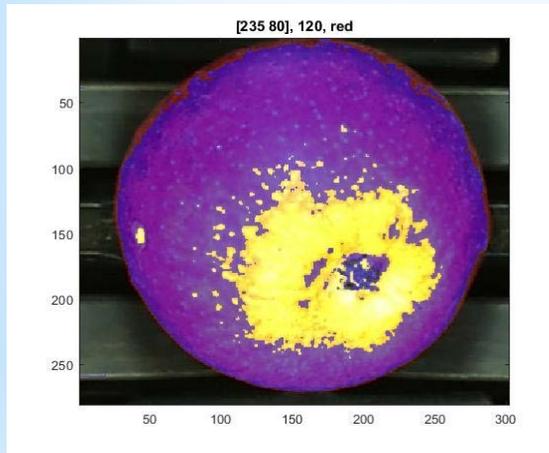
Градобоины

Параметр	ВЫСШИЙ	ПЕРВЫЙ	ВТОРОЙ	б/с
Диаметр, мм (изменяется в соответствии с требованиями заказчика)	70-65	65-60	60-55	менее 55
«Праша»	н/д	до 2 см ²	2см ² -¼ поверхности	более ¼ поверхности
«Градобоина»	н/д	до 2 см ²	2см ² -¼ поверхности	более ¼ поверхности
Порез (scratch), прокол, нажим (pressure)	н/д	до 2 см ²	2 см ² - 4 см ²	более 4 см ²
Гниль	н/д			допускается
Сетка (net)	н/д	до ¼ поверхности	допускается	
Отсутствие плодоножки	допускается			

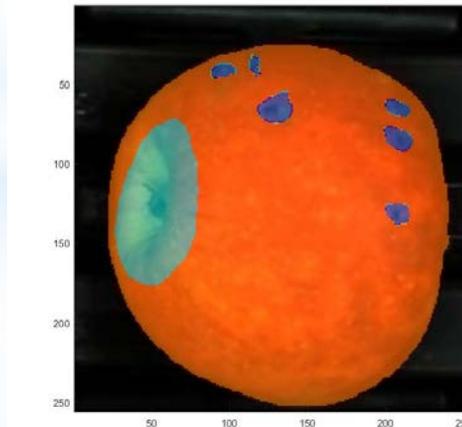
Классификация яблок по сортам



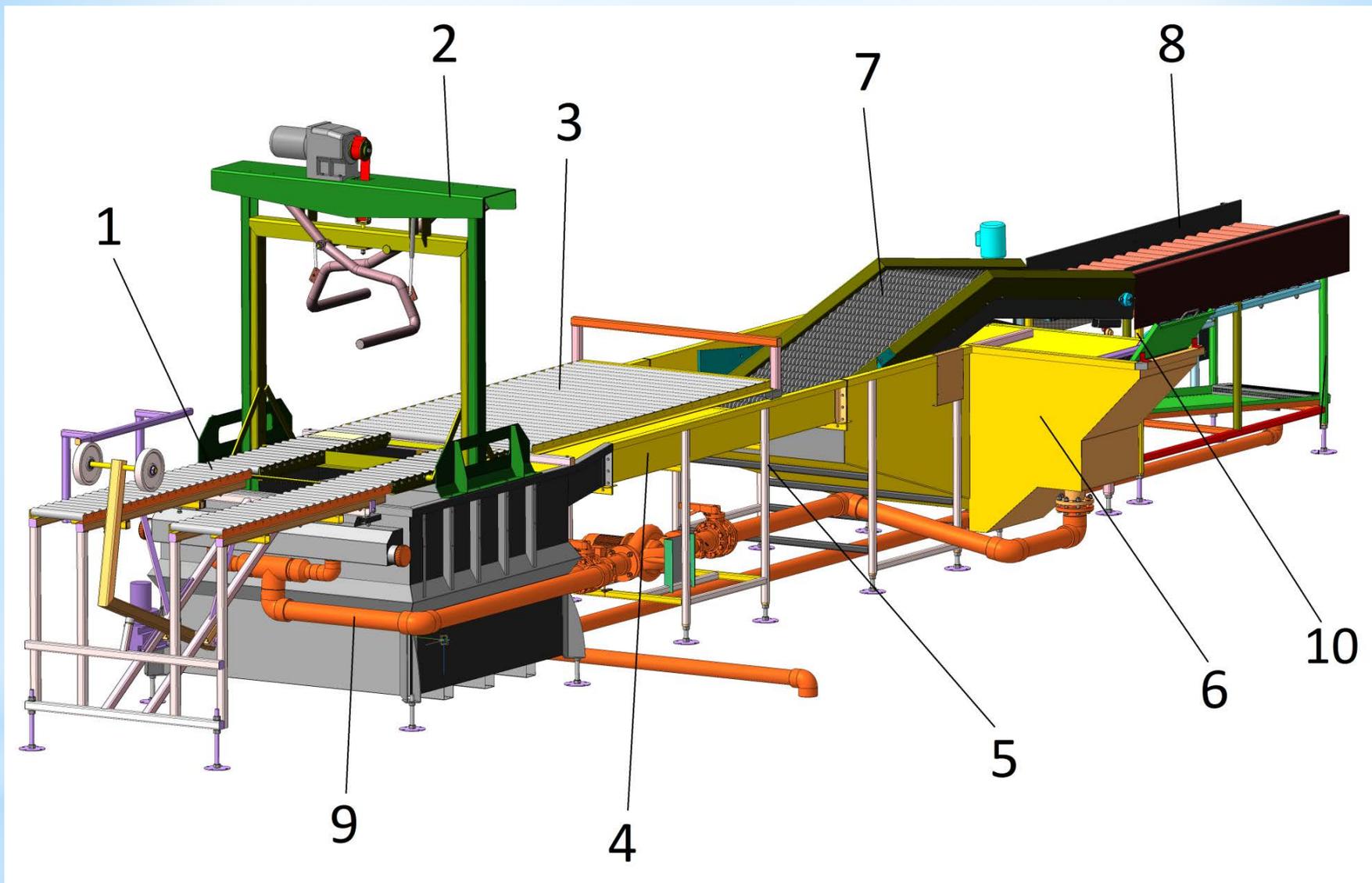
Моментальный кадр движущихся яблок по конвейеру



Процесс сегментации яблок

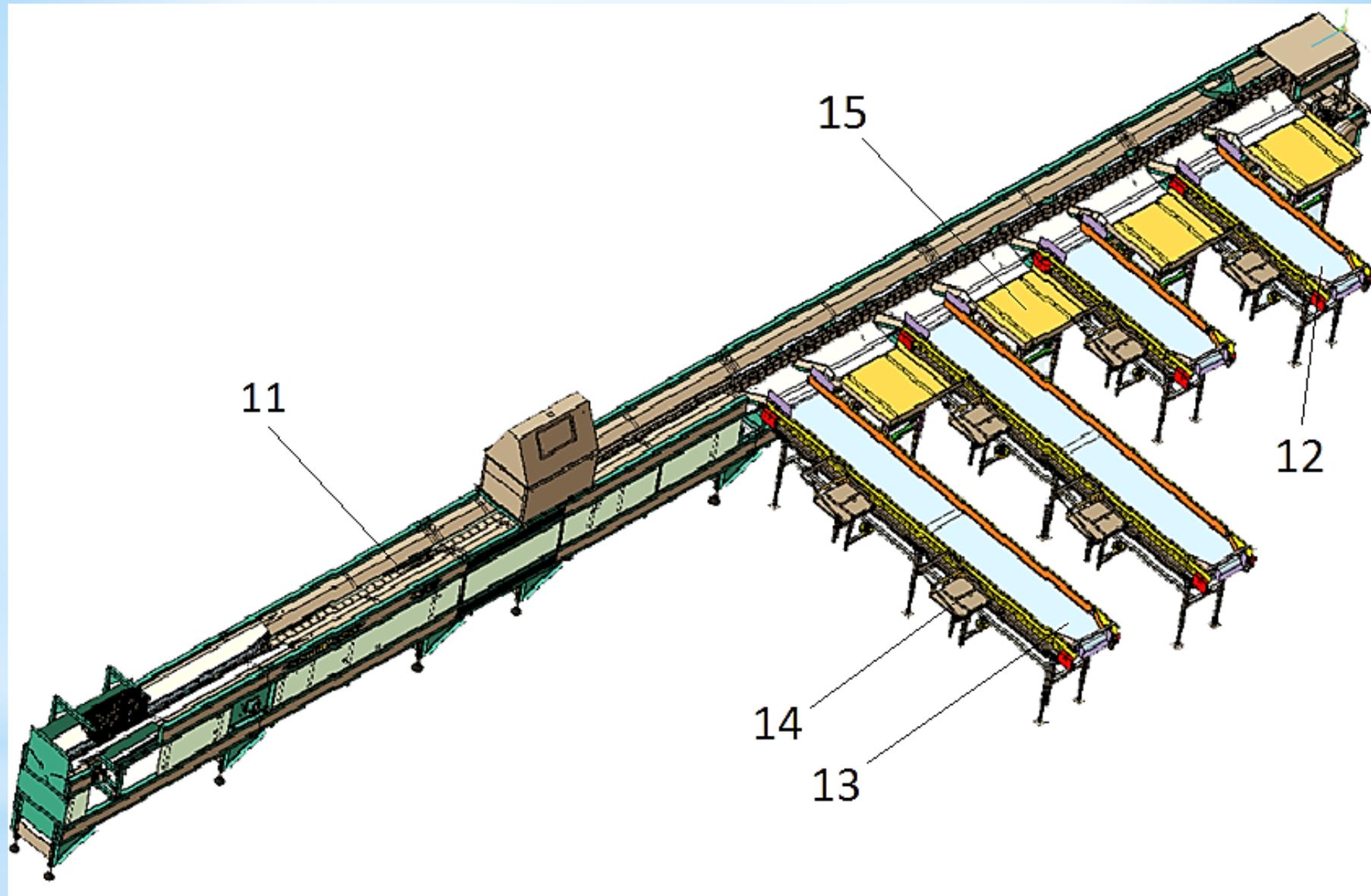


Выделение характерных элементов яблок, необходимых для их дальнейшей классификации по сортам.



Линия технологическая сортировки и фасовки яблок ЛСП-4

- 1 – Транспортер приемный, 2 – модуль разгрузочный, 3 – ролинг, 4 – лоток,
5 – опора, 6 – ванна, 7 – горка, 8 – сушка, 9 – водовод, 10 – опора.



Линия технологическая сортировки и фасовки яблок ЛСП-4

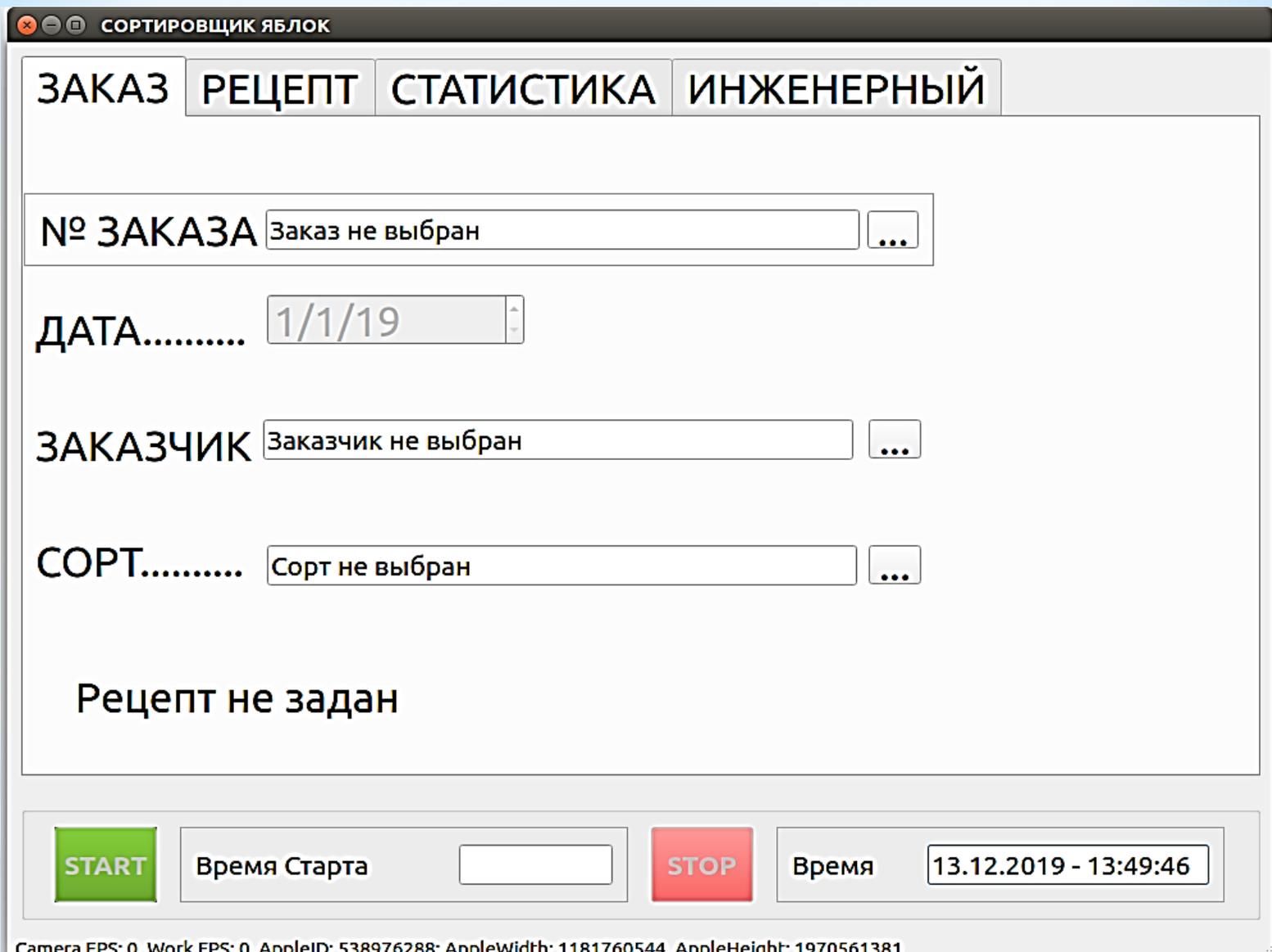
11 – Линия сортировки, 12 и 13 – конвейер, 14 – каретка, 15 – стол, 16 – оптический сортировщик.



Шкаф управления модулем оптической сортировки плодов

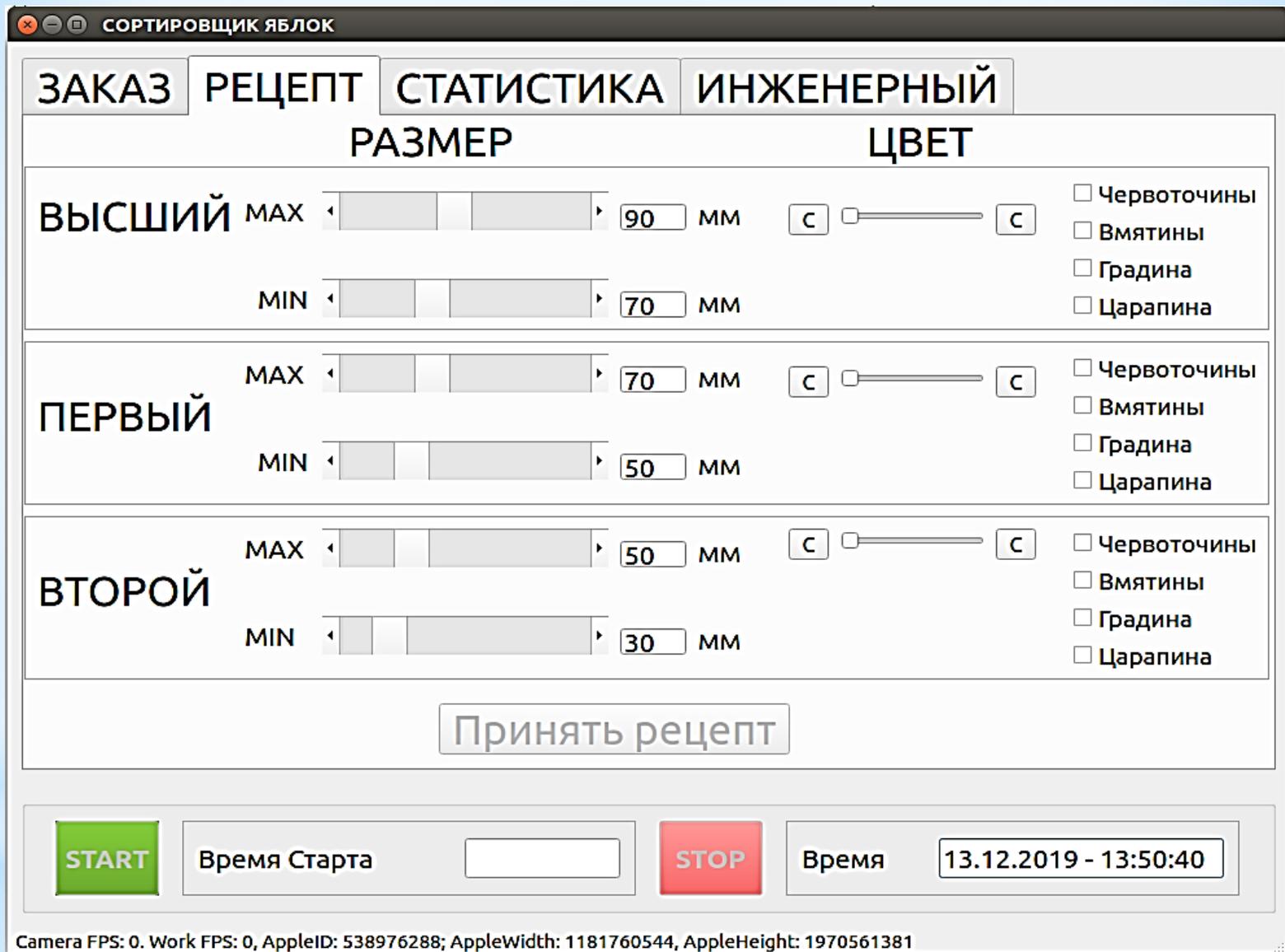


Графическая панель управления сортирующей частью линии

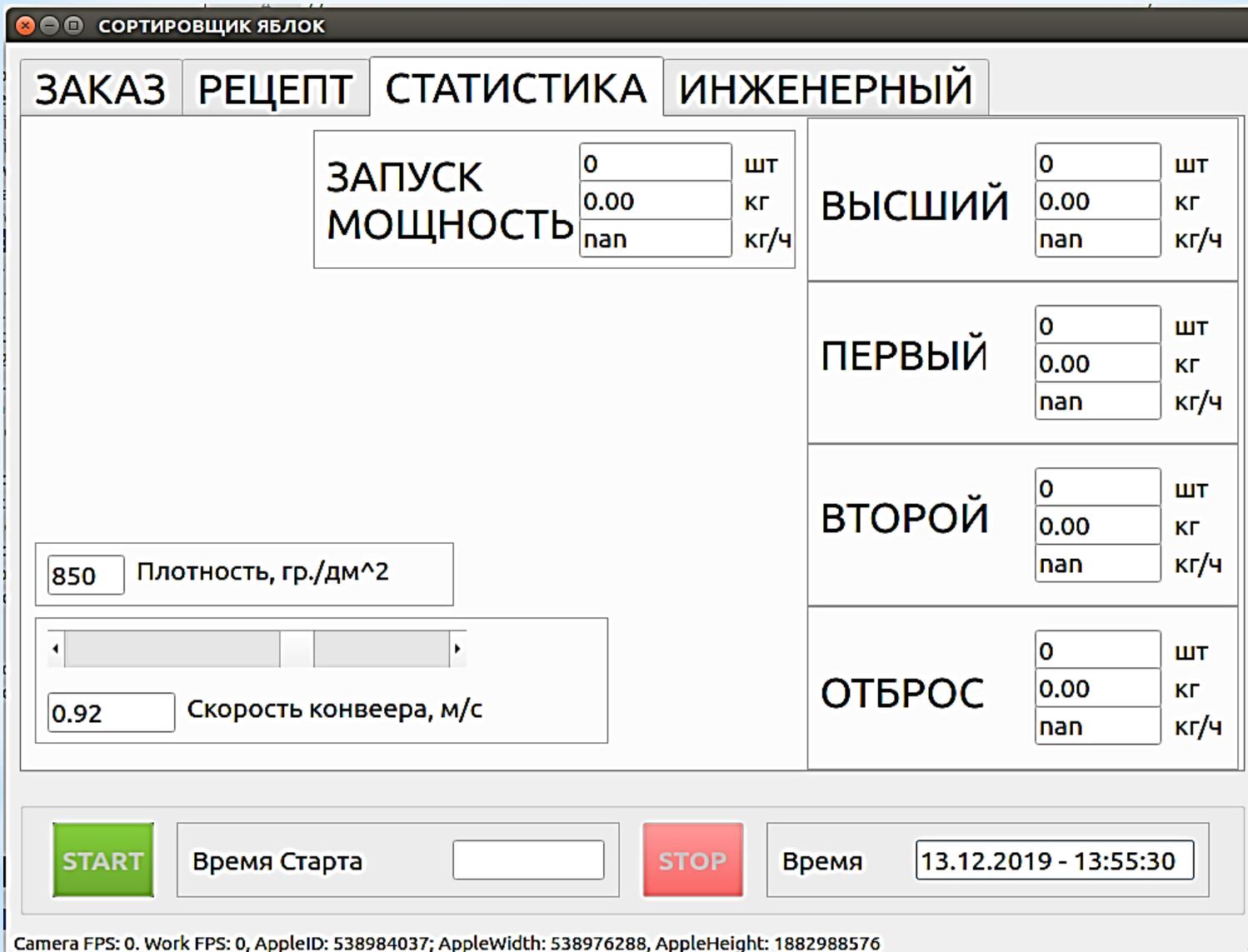


Графическая панель управления оптического сортировщика:

а) заполнение паспортных данных сортируемых плодов.



Графическая панель управления оптического сортировщика:
б) установка параметров сортируемых плодов.



Графическая панель управления оптического сортировщика:

в) программирование конвейеров приема отсортированных плодов высшего, первого и второго сорта



Опытный образец технологической линии сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 в сборе

A still life composition featuring a woven basket of apples, a vase of sunflowers, and sliced apples on a wooden surface. The scene is set against a light, textured background. The text "Благодарю за внимание!" is overlaid in a bold, yellow, italicized font with a red outline.

Благодарю за внимание!