

УМНЫЙ КОНВЕЙЕР



РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

Москва, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Введение	3
2.	Модуль Разметчик плат	3
2.1.	Начало работы	3
2.2.	Регулировка камеры.....	5
2.3.	Создание эталонного снимка платы	6
2.4.	Создание базовой разметки.....	6
2.5.	Создание разметки элементов	10
3.	Интерфейс	11
4.	Модуль аутентификации	12
5.	Выбор задания.....	13
6.	Модуль сообщения о проблемах, либо неполадках на рабочем месте	13
7.	Считывание кода платы камерой технического зрения.....	14
8.	Сканирования штрих-кода платы сканером кодов	14
9.	Подтверждение присутствия работника.....	15
10.	Модуль состояния соединения	16
11.	Модуль проверки начала смены	16
12.	Модуль выбора операций	16
13.	Модуль выполнения операций и просмотра документации для платы	18
14.	Модуль фотофиксации.....	20
15.	Модуль ввода комментариев к изделию	20
16.	Модуль режима инспекции.....	21

1. Введение

Программно-аналитический комплекс «Умный конвейер» предназначен для автоматизации работы специалистов, повышения эффективности и снижения уровня дефектности на участках ручных операций установки выводных компонентов на печатные платы. Умный конвейер позволяет осуществлять контроль и отображение корректности установки компонентов, отслеживать выполнение плана выпуска продукции в режиме реального времени, управлять хранением технологической документации, отображать инструкции и протоколы на экране сотрудника, контролировать производственную дисциплину, соблюдать технологические режимы производства, формировать отчеты об эффективности, простоях и незавершенном производстве, формировать цифровой паспорт готового изделия.

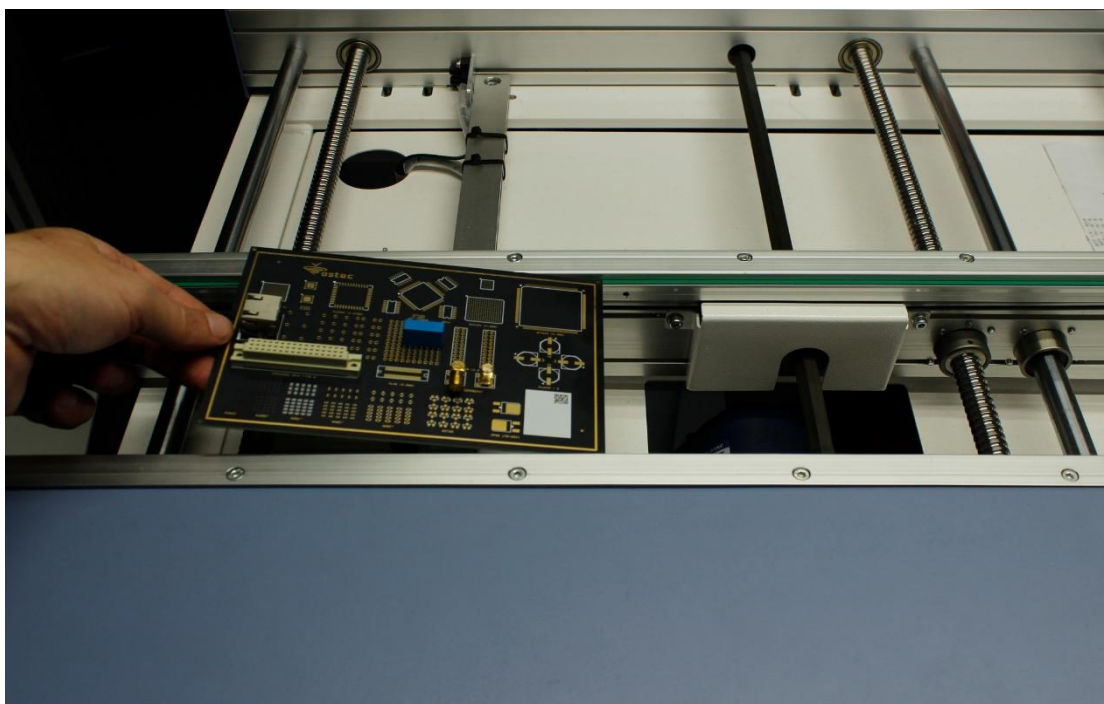
2. Модуль Разметчик плат

Модуль Разметчик плат предназначен для автоматизации оптического контроля сборочного процесса системой технического зрения.

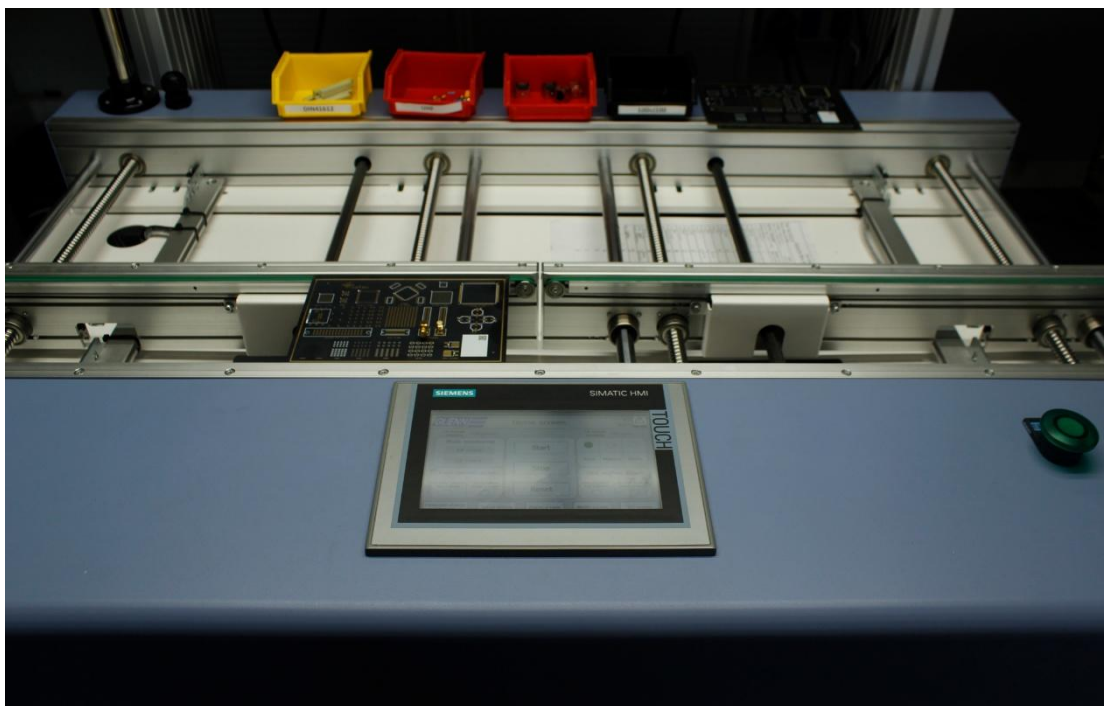
2.1. Начало работы

Для начала работы нужно включить конвейер, отрегулировать направляющие по размеру платы.

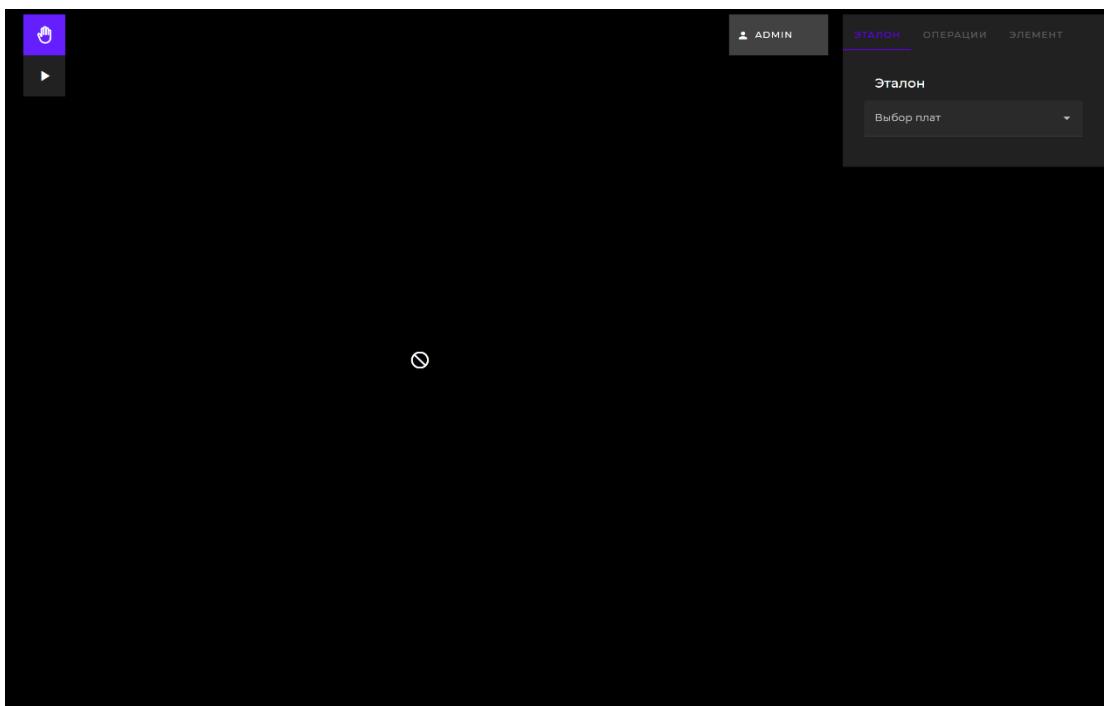
Взять полностью собранную плату с элементами и положить на конвейер в начало ленты.



Вслед за этим активируется движущий ленту механизм и передвинет плату в рабочую зону в центре стола.

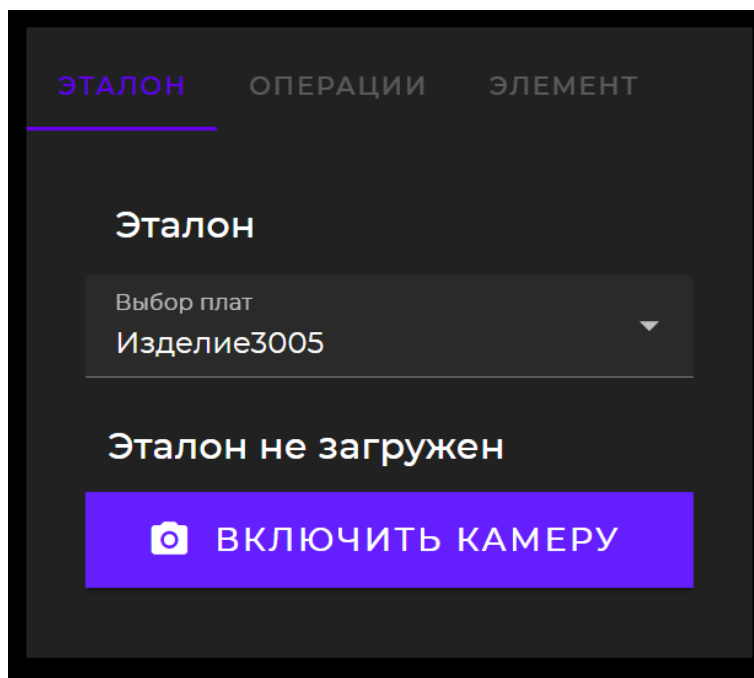


Перейти в приложение разметчик, пройти аутентификацию, перейдя на рабочий экран.



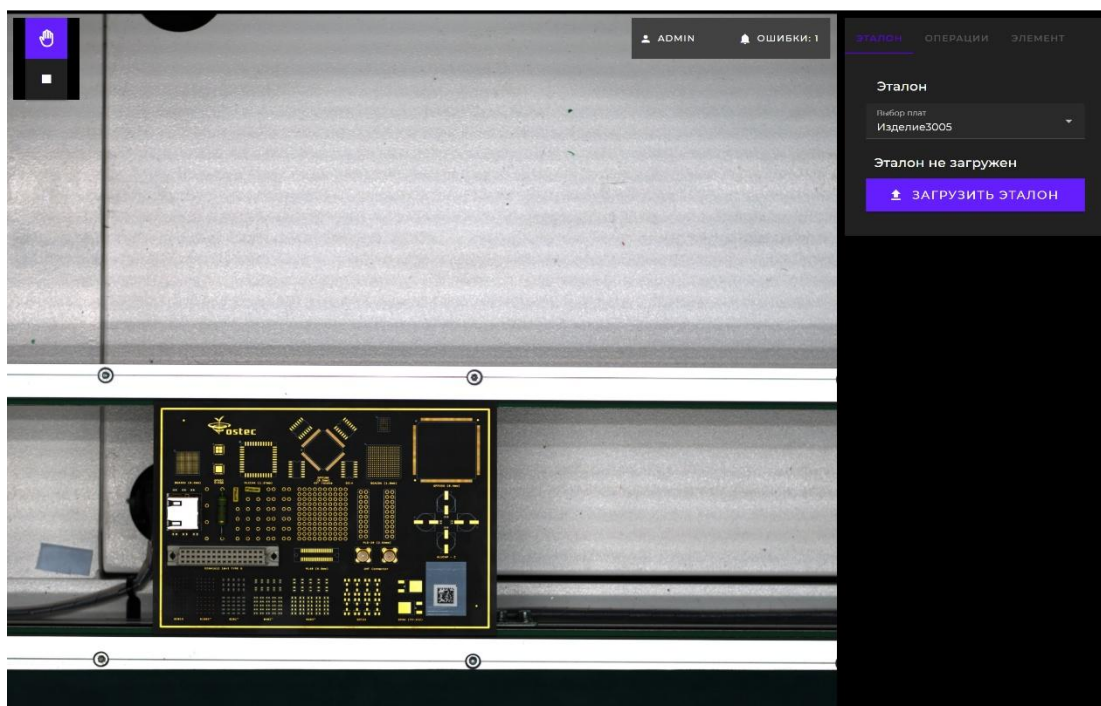
Выбрать название платы, для которой нужно создать разметку из меню «Эталон / выбор плат» справа.

При этом появится надпись «эталон не загружен».



Далее нажать либо на кнопку получения видеопотока, либо кнопку «Включить камеру».

Изображение с конвейера появится на экране.



2.2. Регулировка камеры

Отрегулируйте изображение. Если изображение наклонено в какую-либо сторону, следует отрегулировать крепление камеры.

Если изображение выглядит размытым или темным, нужно отрегулировать камеру.

Ослабьте стопорные винты лимбов объектива, лимбы должны вращаться свободно. Далее следует выставить на лимбах объектива камеры нужное фокусное расстояние и диафрагму. Либо при недостатке освещения включить дополнительное освещение. В итоге должно быть четкое и резкое изображение. В конце регулировки затяните стопорные винты, зафиксировав положение лимбов объектива камеры.

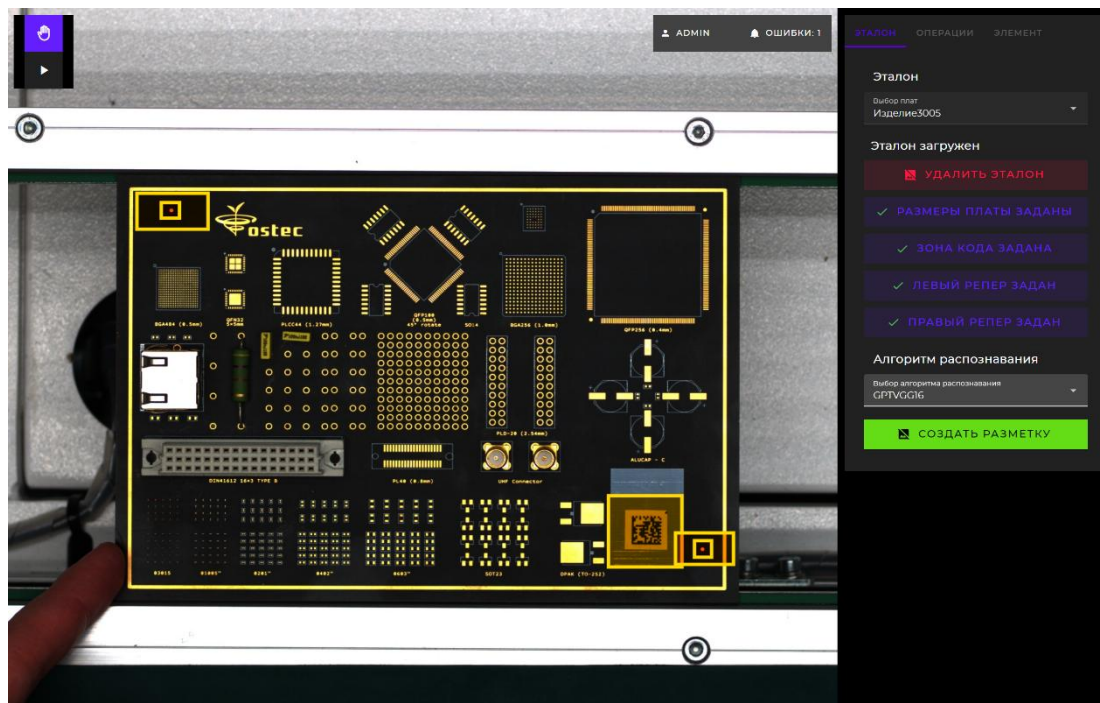
2.3. Создание эталонного снимка платы

Зафиксируйте желаемое изображение нажав «остановить кадр»

Сделайте снимок эталона платы нажав на кнопку «загрузить эталон».

2.4. Создание базовой разметки

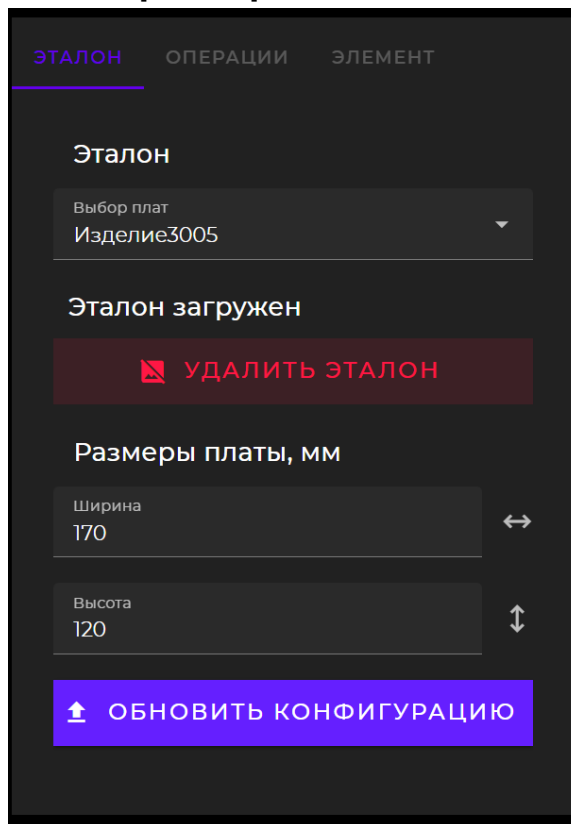
Для осуществления оптического контроля в приложении необходимо подготовить базовую разметку платы: указать физические размеры платы в мм, разметить на плате области поиска и захвата образцов реперных знаков, разметить область поиска кода платы.



Базовая разметка необходима для работы алгоритмов отделения полезной области изображения (платы с элементами на ней) от всего захватываемого камерой изображения, а также для идентификации изделия.

Создание базовой разметки становится доступно, после загрузки эталонного фото платы с конвейера.

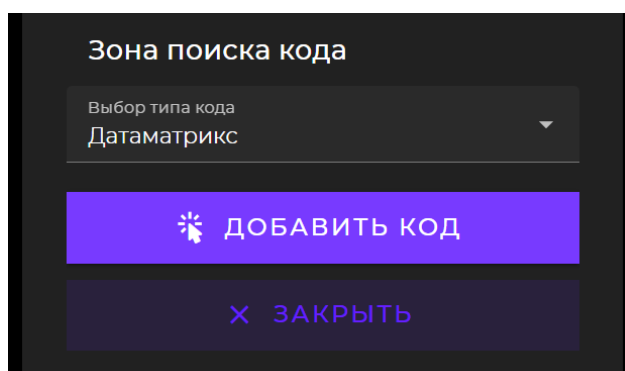
2.4.1. Задайте физические размеры платы в мм



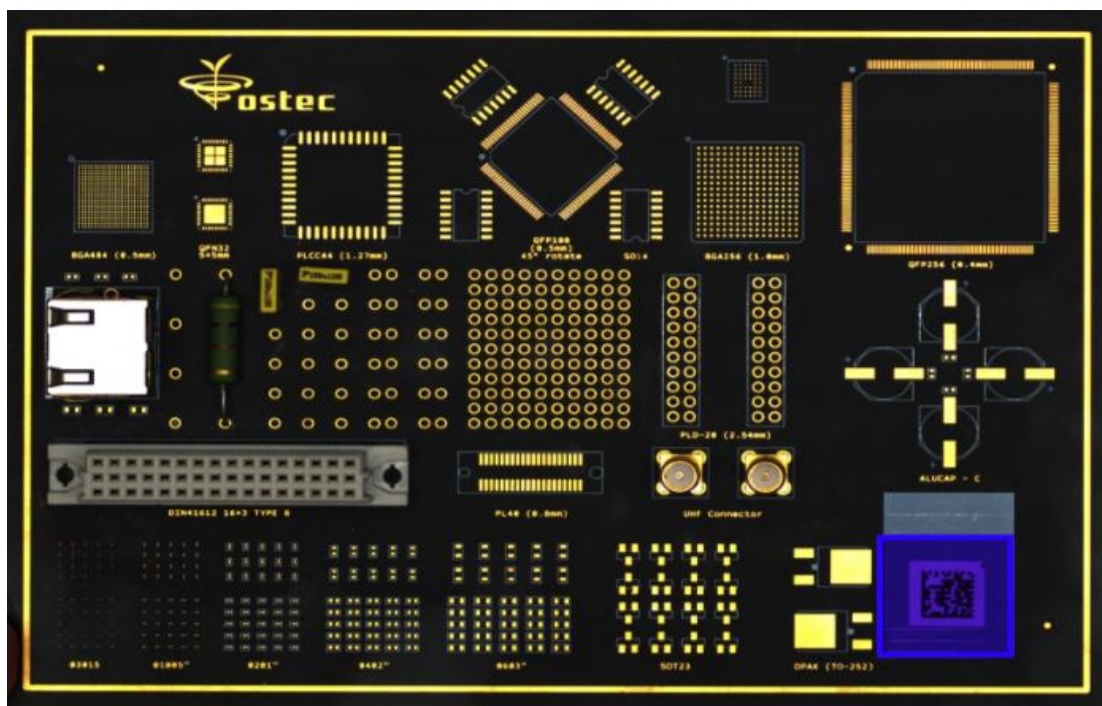
Размеры считаются от края текстолита до другого края по горизонтали и вертикали. Затем «обновить конфигурацию»

2.4.2. Задайте область и тип кода

Выберите тип кода, нажмите «добавить код». С помощью мыши задайте на плате прямоугольник в области, где искать код платы.

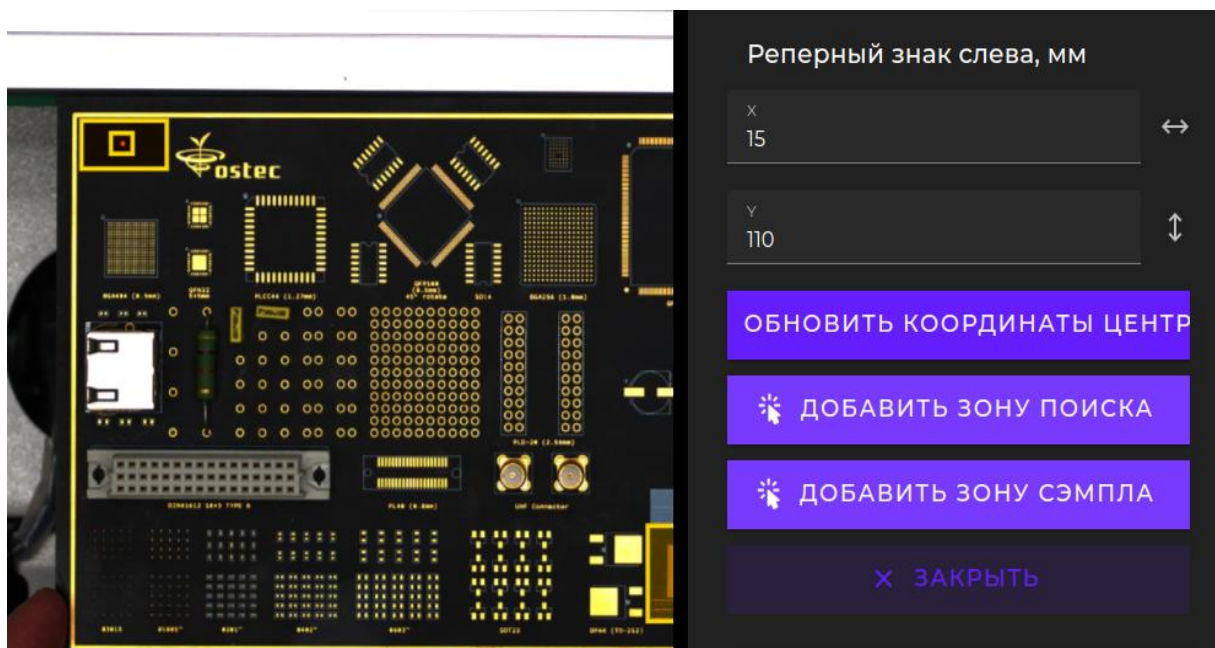


Лучше с небольшими выпусками, т.к. платы могут незначительно смещаться вправо или влево от эталонного изображения.



2.4.3. Обозначьте реперные знаки

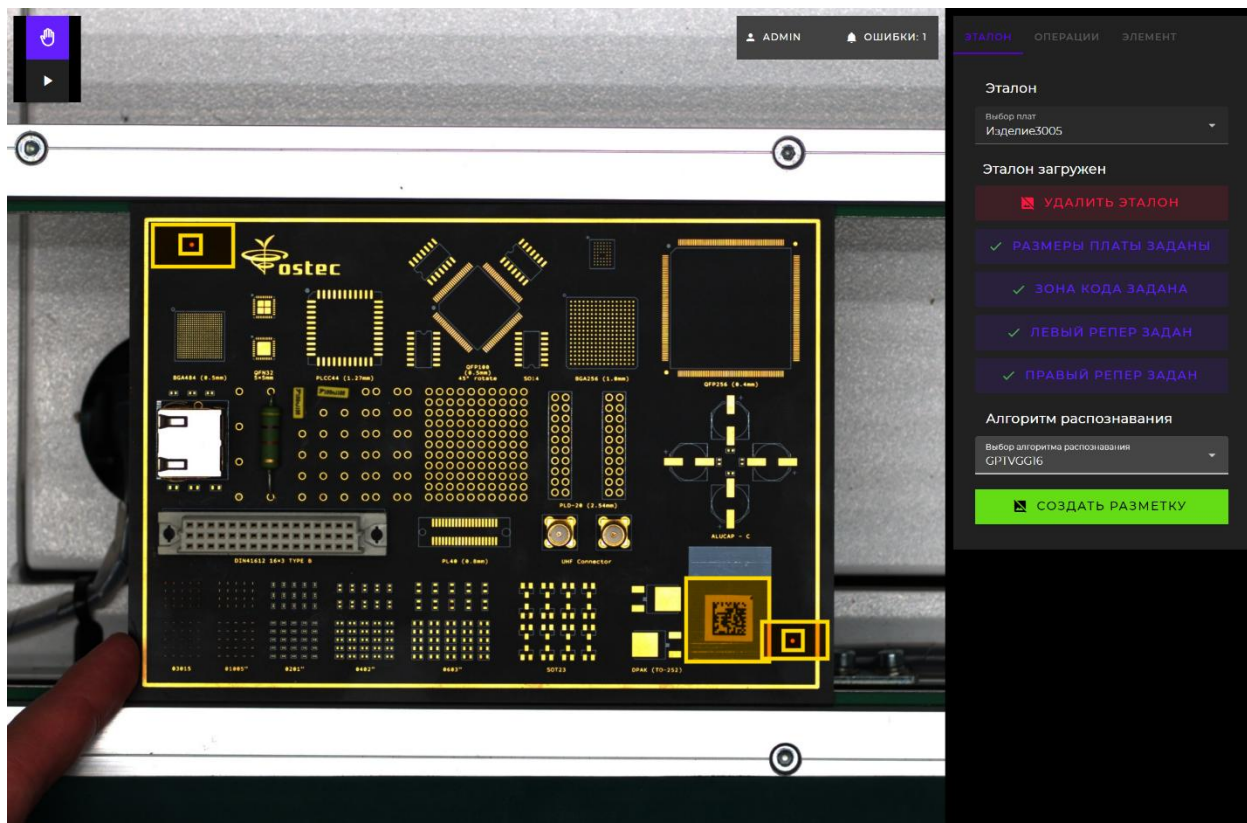
Реперный знак слева, введите физические координаты знака в мм, затем «обновить координаты центра».



Затем нажмите «Добавить зону поиска» и разместите прямоугольную область на эталонном изображении. Т.к. каждая последующая плата на конвейере может смещаться вправо или влево относительно эталонного изображения, можно задать зону поиска с шириной равной двойному значению возможного смещения платы.

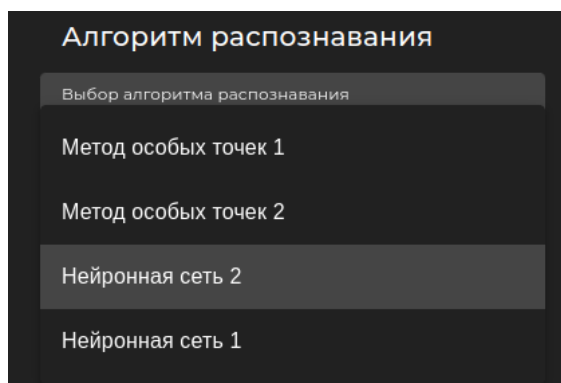
Задайте так же зону сэмпла реперного знака слева нажав на кнопку «добавить зону сэмпла» и расположив прямоугольную рамку вокруг реперного знака, без попадания в эту зону каких-либо еще контуров кроме контура знака.

Аналогичные действия сделайте и для реперного знака справа (обозначьте центр в мм, зону поиска и зону сэмпла)



2.4.4. Алгоритм распознавания

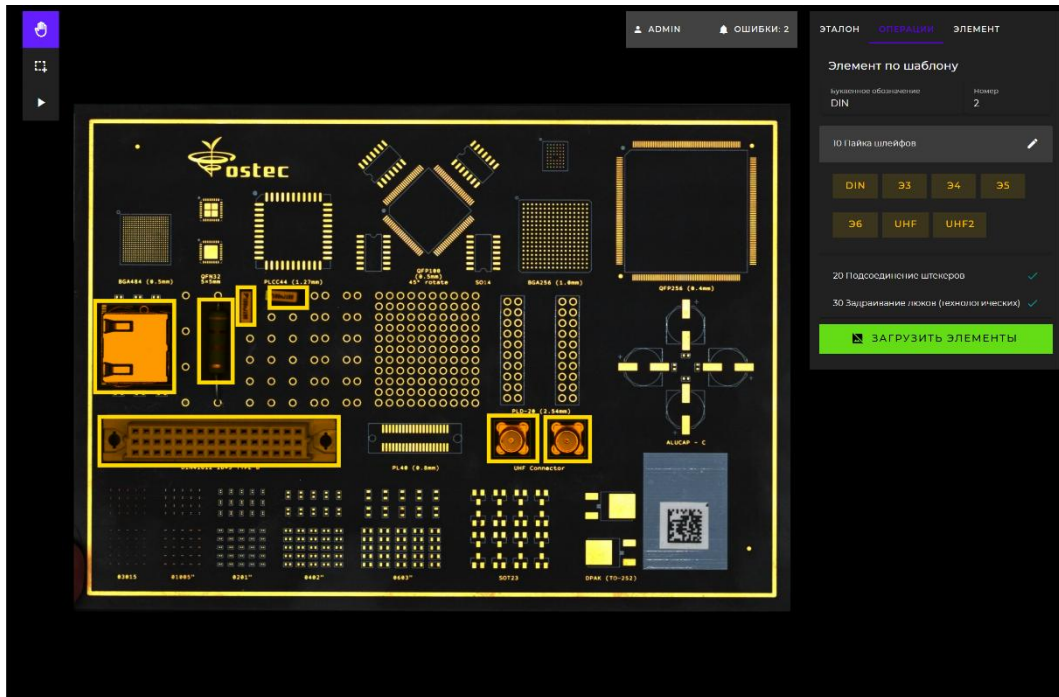
Если не знаете, что выбрать, выбирайте алгоритм «Нейронная сеть 2» основанный на предобученной нейросети.



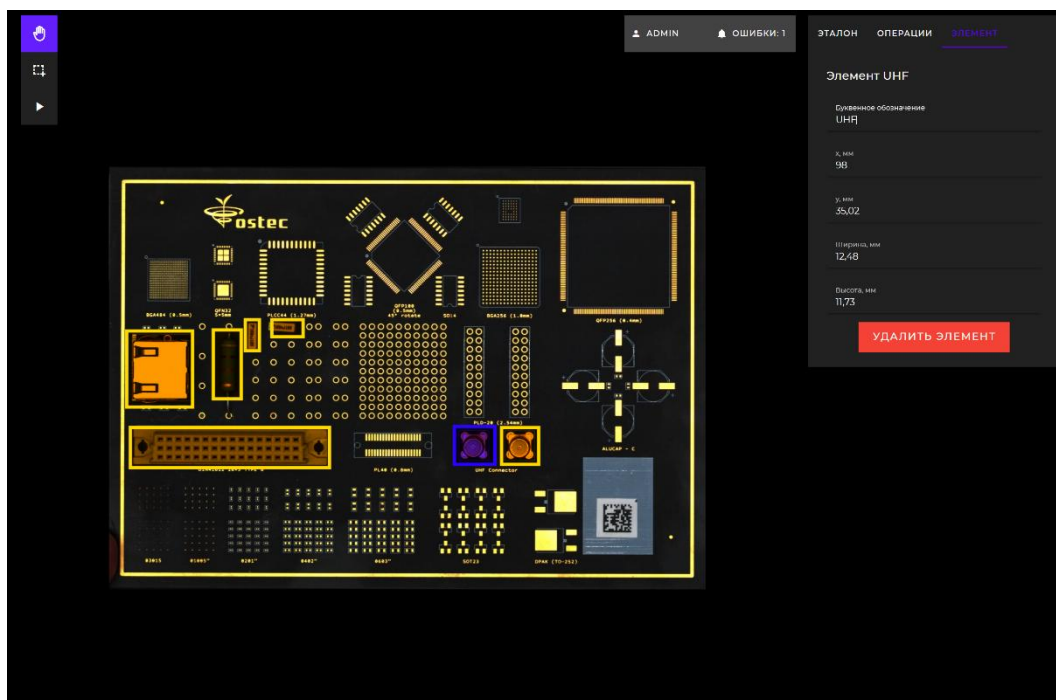
Нажмите «Создать разметку». Если все сделано правильно, станут доступны вкладки «Операции» и «Элемент»

2.5. Создание разметки элементов

После успешного создания базовой разметки, на плате необходимо разметить множества элементов, привязанных к операциям УРМ.



В техкарте изделия должна быть минимум одна операция. Выбирайте операцию из списка, затем «добавить элемент в выбранную операцию», обведите элемент на плате рамкой. Созданные элементы можно удалить, либо поменять обозначение во вкладке «элемент».

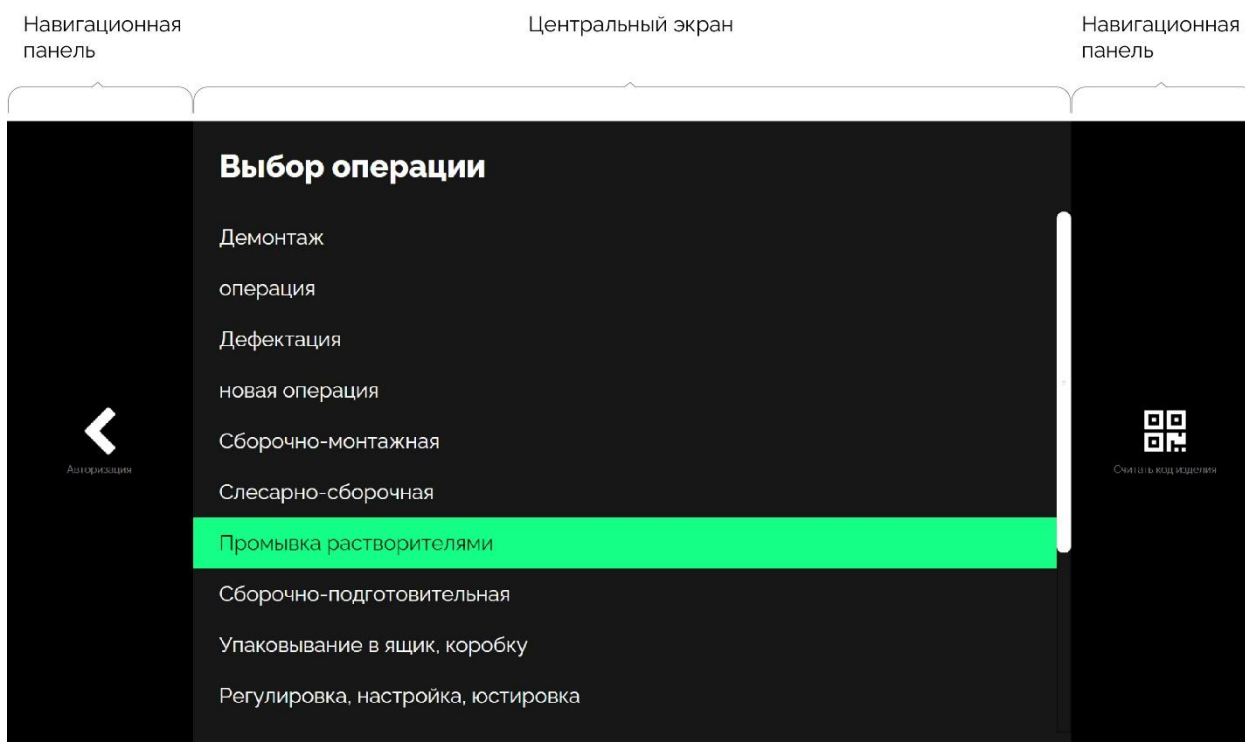


Каждый следующий созданный элемент основывается на шаблоне, можно менять буквенное обозначение элемента и индекс.

После создания элементов нажмите «загрузить элементы».

3. Интерфейс

Интерфейс приложения состоит из навигационных панелей и центрального экрана и содержащихся в них элементах интерфейса, объединенных в модули.



Центральный экран выполняет функцию информирования сотрудника, а также запись истории его действий на рабочем месте, на различных этапах рабочего процесса.

Навигационные панели: левая и правая панель, предназначены для осуществления переходов между центральными экранами, а также для отображения вспомогательной информации: индикаторов работы оборудования, подключенного к рабочему месту (см. модуль отображения температуры паяльника).

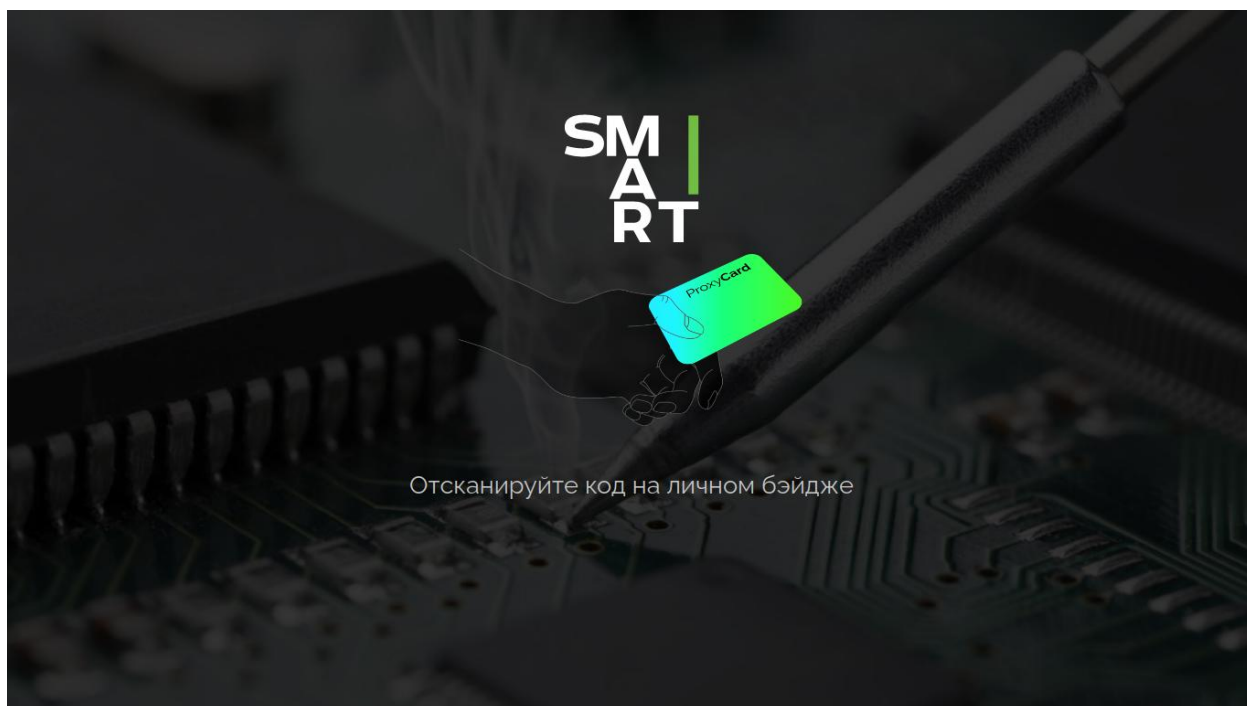
Навигационные панели могут быть скрыты, или отсутствовать. Как правило, это подразумевает ожидание действия пользователя на конкретном экране.

Последовательность прохождения экранов пользователем и действия с ними проектируется индивидуально для каждого предприятия.

4. Модуль аутентификации

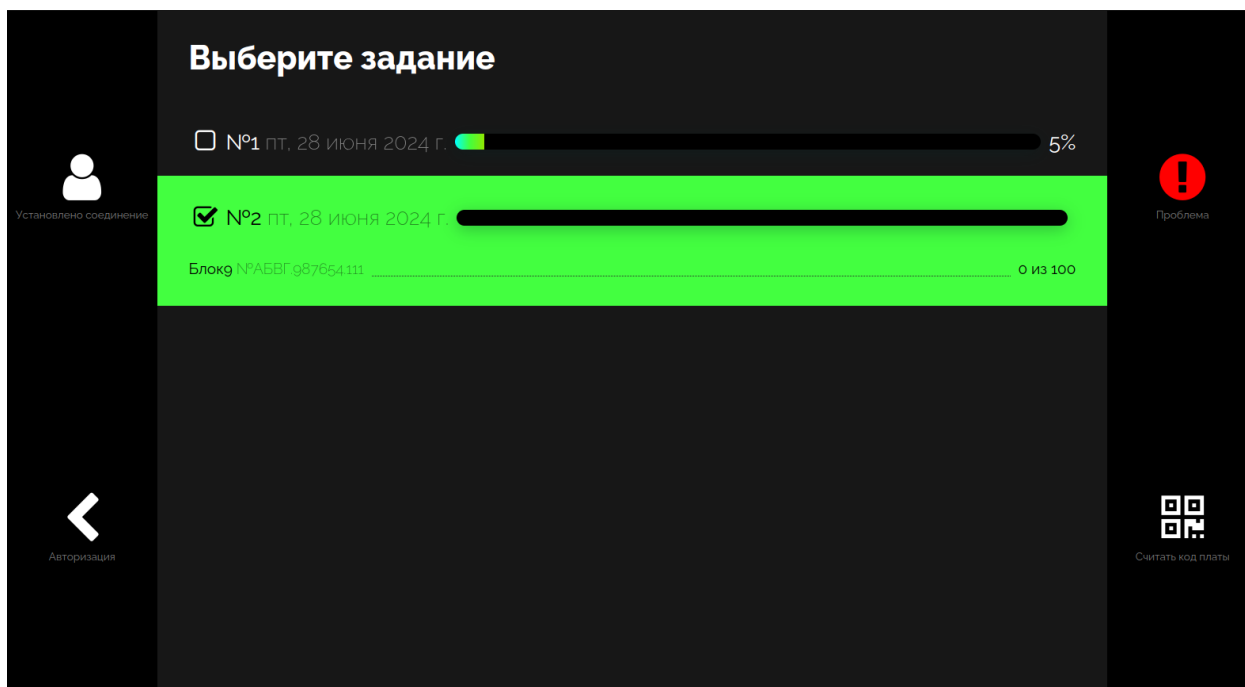
Модуль, (внешний вид которого зависит от конкретного решения по аутентификации на предприятии) ожидает аутентификации пользователя рабочего места.

Для этого (в зависимости от конкретной конфигурации системы учета предприятия) нужно: считать сканером код бэйджа сотрудника, ввести логин/пароль, либо осуществить иные действия для аутентификации сотрудника.



После прохождения аутентификации главный экран сменяется экраном приветствия пользователя, а затем одним из модулей согласно логике процесса работы над платой (последовательность прохождения модулей проектируется индивидуально для каждого предприятия).

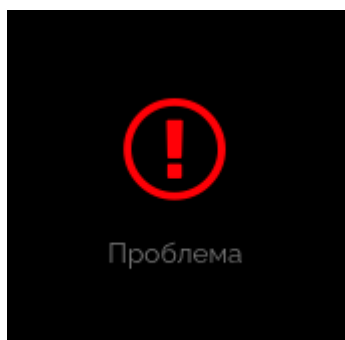
5. Выбор задания



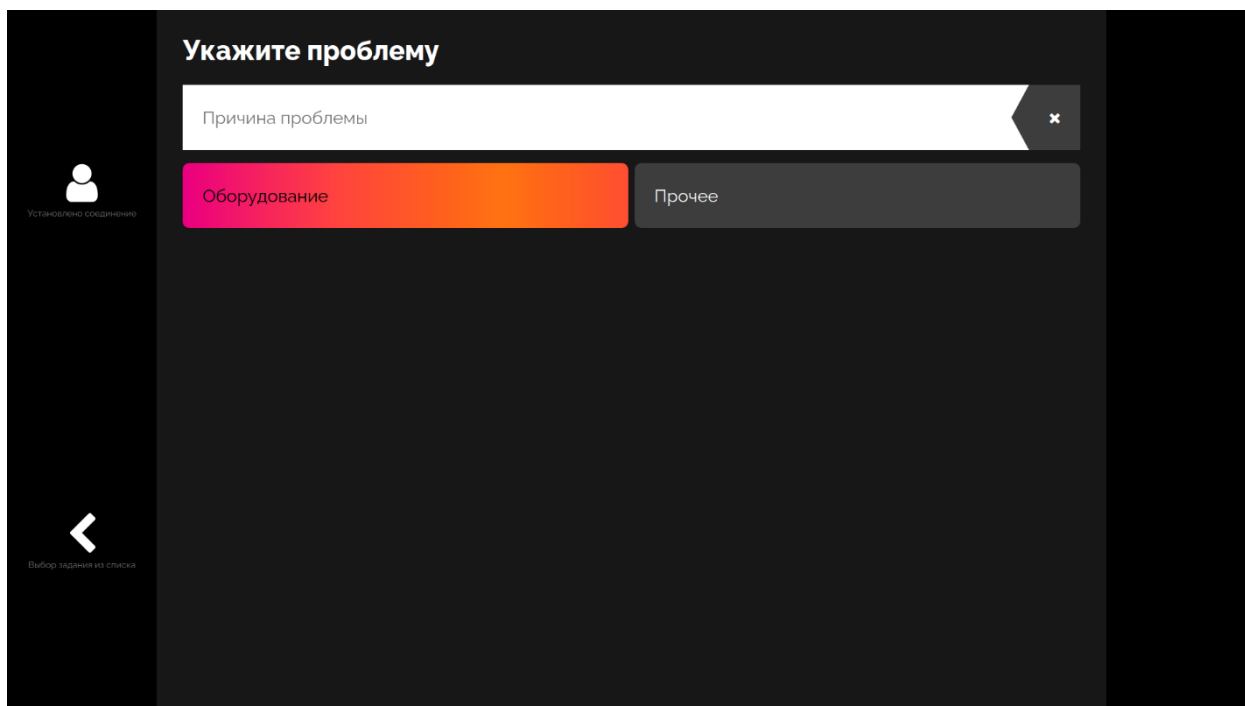
Из списка заданий выберите нужное. В шкале отображается прогресс выполнения заданий. После выбора становится доступной кнопка перехода на экран сканирования кода платы.

6. Модуль сообщения о проблемах, либо неполадках на рабочем месте

Закончились компоненты? Не работает паяльная станция?
Проблемы с вытяжкой?

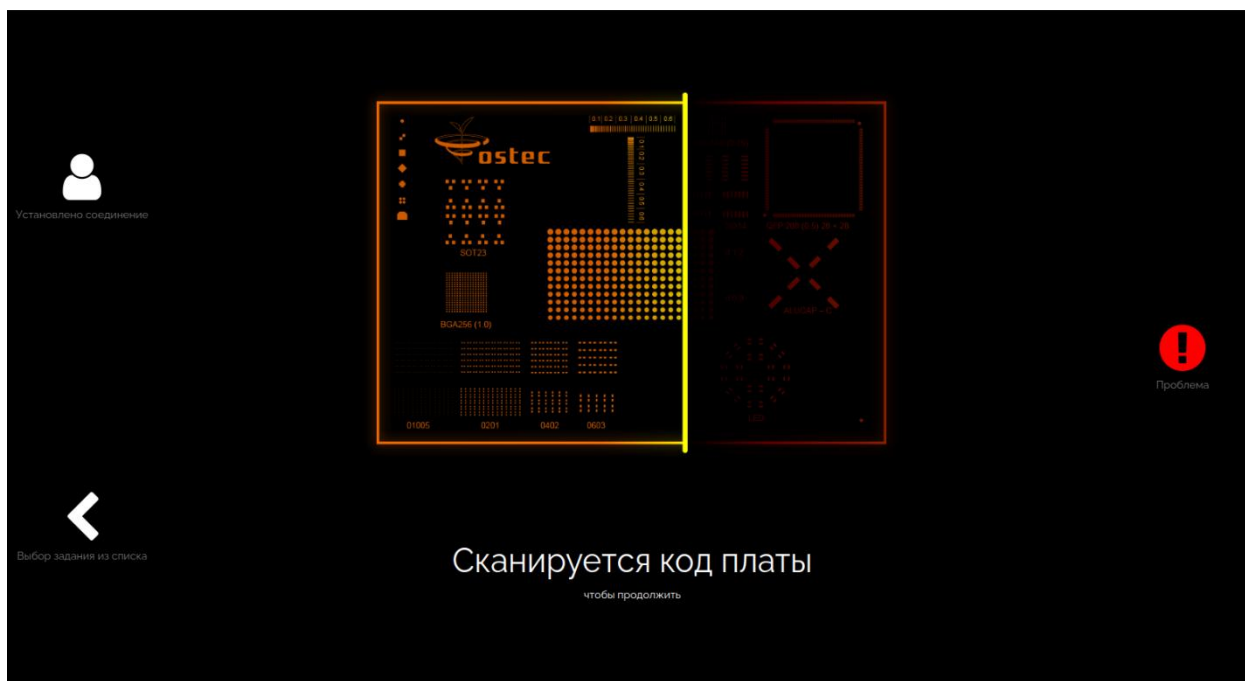


Нажатием на данную кнопку (она доступна с любого экрана и находится справа вверху) можно сообщать о неполадке.



7. Считывание кода платы камерой технического зрения

К рабочему месту должна быть подключена камера технического зрения. Камера пытается отсканировать код платы. Можно так же воспользоваться и ручным сканером. После распознавания кода, будет осуществлен переход на экран выбора операции.

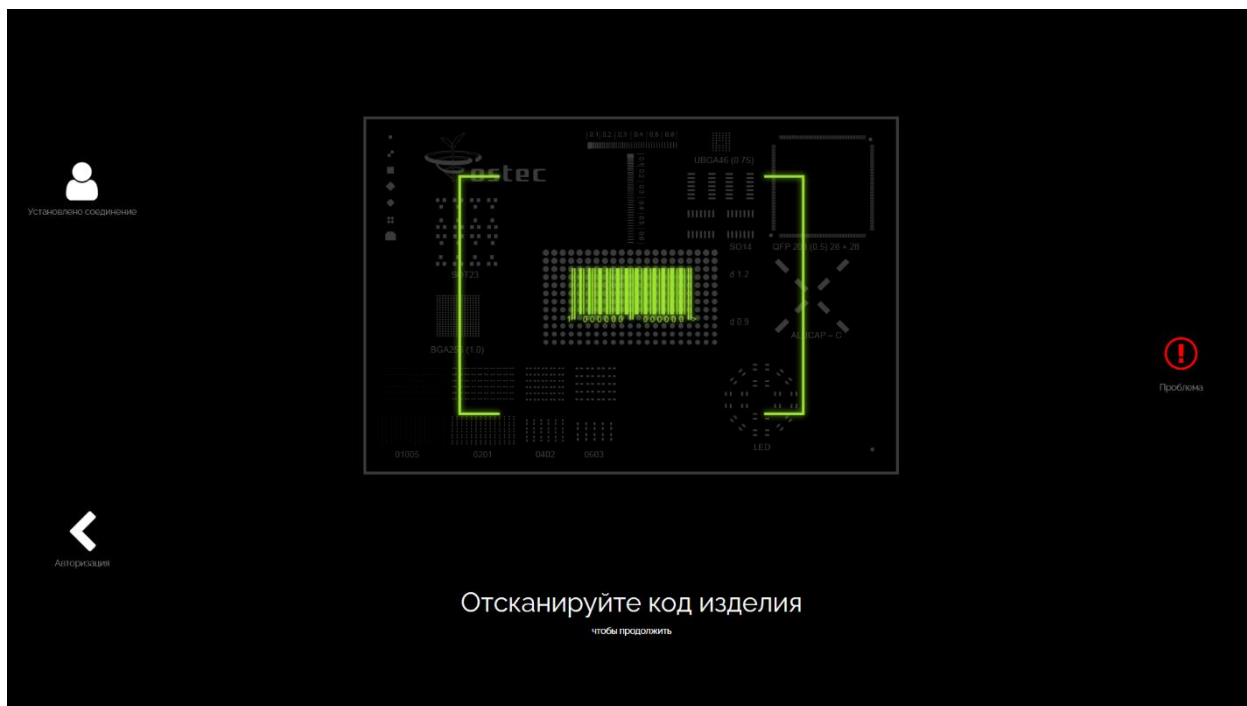


8. Сканирования штрих-кода платы сканером кодов

Предназначен для сканирования штрих-кода платы. Для этого к рабочему месту должен быть подключен usb-сканер.

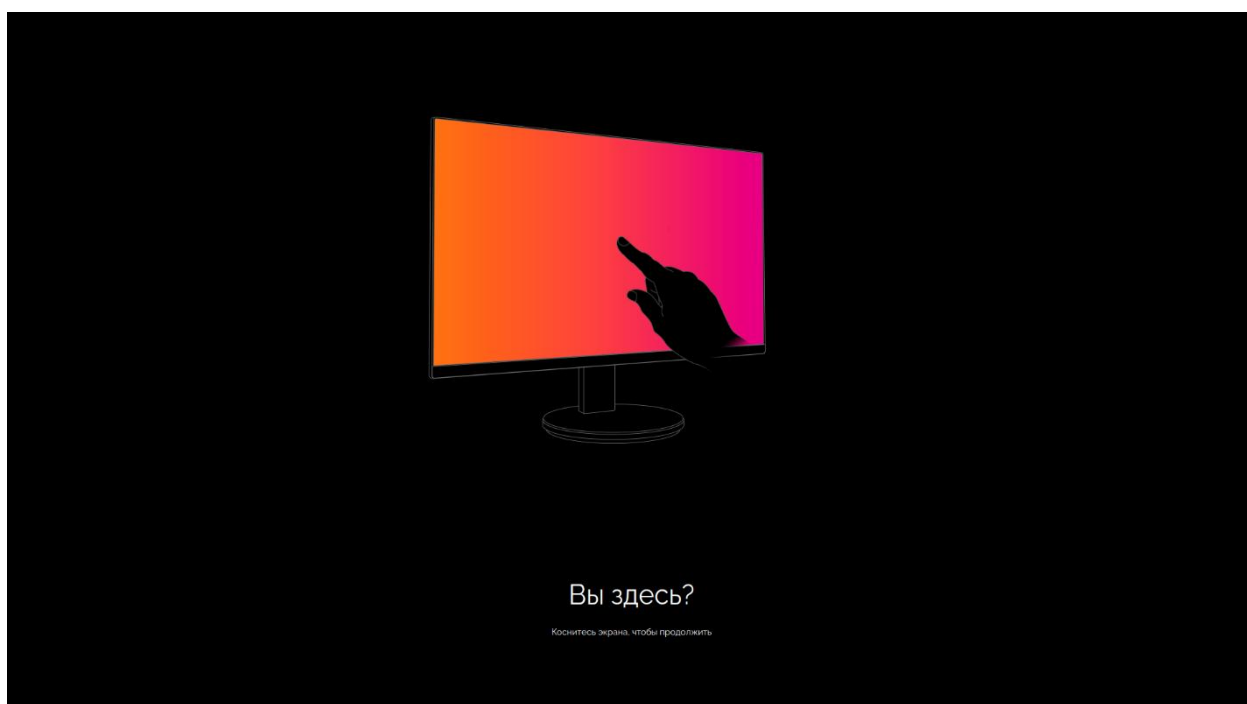
Сканирование осуществляется с помощью элементов управления ручным сканером, кнопкой и наведением лазерной метки на штрих-код.

В процессе сканирования нажатия на экран не требуется. После успешного считывания штрих-кода ручным сканером переход на следующую страницу происходит автоматически.



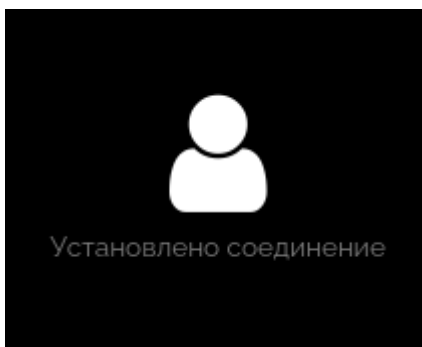
9. Подтверждение присутствия работника

При длительном отсутствии активности на рабочем месте, возникает данный экран. Подтвердите присутствие однократным нажатием.



10. Модуль состояния соединения

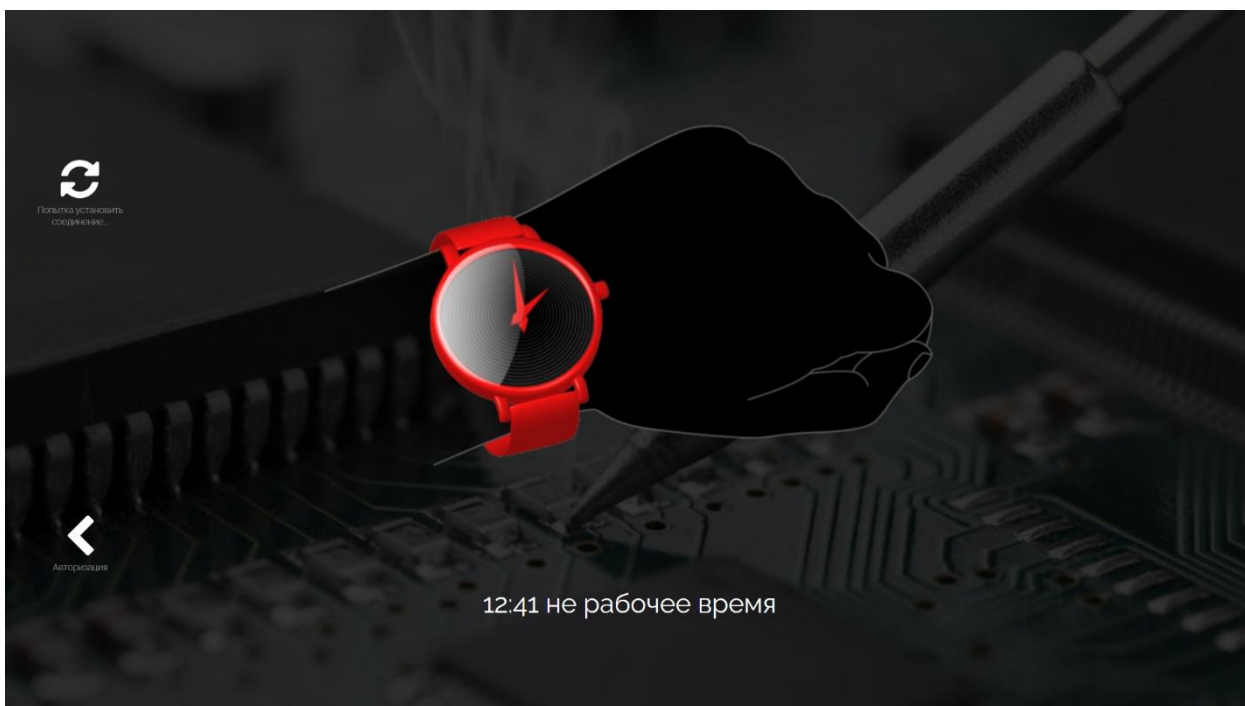
Иконка на кнопке указывает на состояние соединения клиента.



Нажав на кнопку, пользователь переходит на экран, где можно осуществить выход из УРМ.

11. Модуль проверки начала смены

Если смена не началась, к работе с платами приступить не получится. Дождитесь начала смены (проверка происходит автоматически).



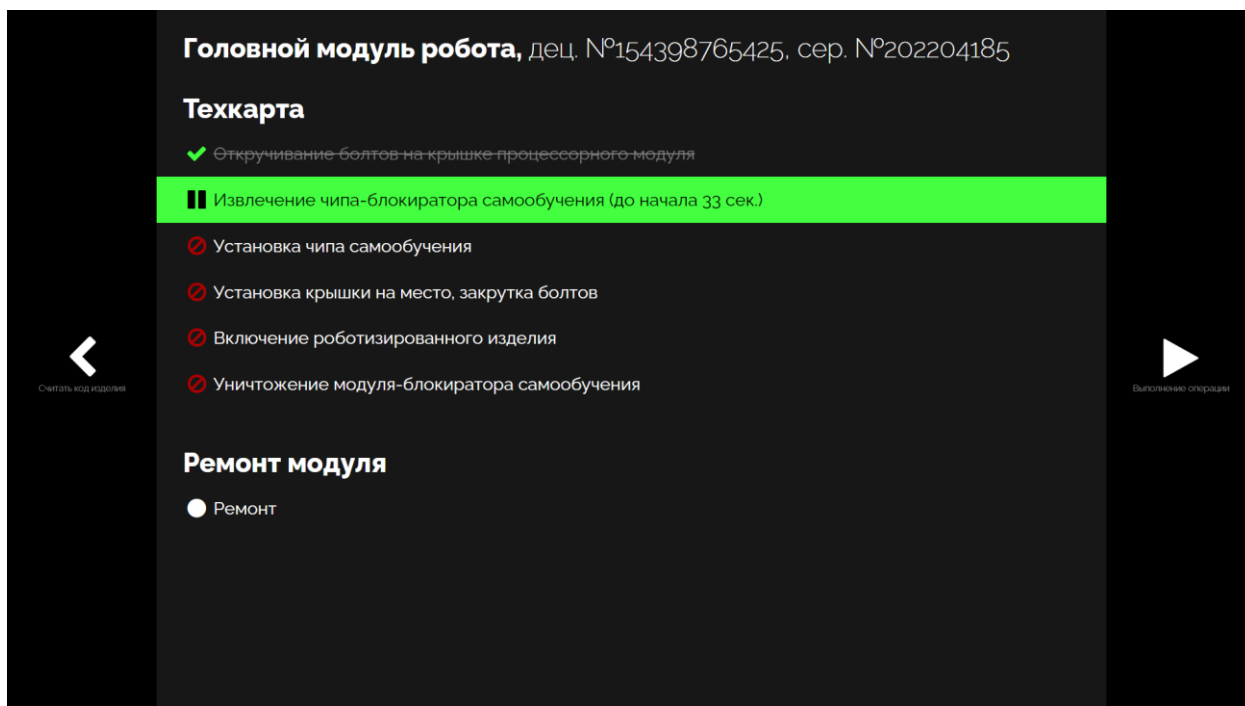
12. Модуль выбора операций

Отображает одну, или несколько групп операций над платой.

Внешний вид списка и значков зависит от того, какой способ работы с операциями был указан в приложении **Chief**: либо последовательное выполнение, либо в произвольном порядке

Если операции надо выполнять последовательно, то пока не выполнили первую операцию, вторую и последующие выбрать для выполнения нельзя. При этом иногда возможен выбор операций из другой группы.

Когда операции выполняются не последовательно, все операции доступны для выбора.



Значок **Галка** отображается, когда операция выполнена.

Значок **Пауза** отображается, когда операция приостановлена.

Значок **Жирная точка** отображается, когда операция доступна для выбора и выполнения.

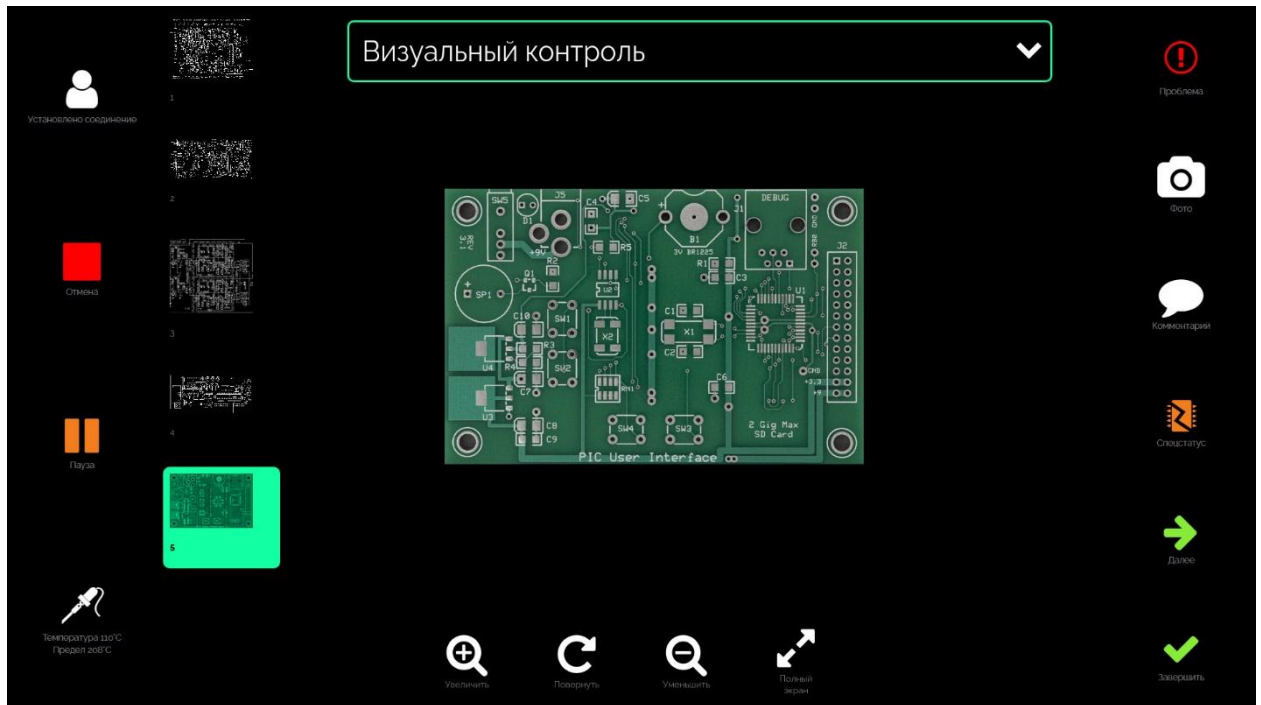
Значок **Часы** показывает текущую операцию в статусе «новая» которую нужно выполнить.

Запрещающий знак показывает, что операция недоступна для выполнения

Таймер обратного отсчета показывает время до автоматического запуска начала операции. Нажатие на экран в любом месте останавливает таймер.

13. Модуль выполнения операций и просмотра документации для платы

Модуль предназначен для выполнения операций и отображению документации к изделию.



Файлы документации отображаются в области списка (на изображении слева) в виде иконок с отображением названий файлов.

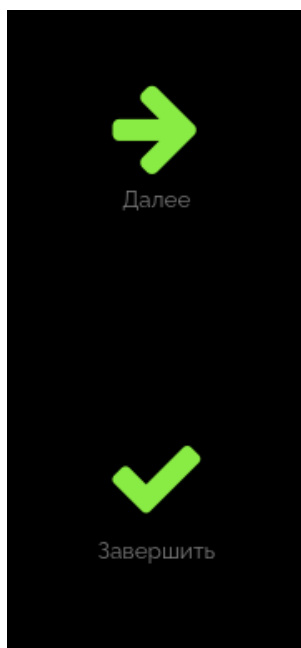
Поддерживаются форматы: jpg, png, gif, pdf (в том числе многостраничный).

В верхней части экрана расположен раскрывающийся список операций:



По умолчанию выбрана текущая операция, выполняющаяся в данный момент. Можно выбрать иную операцию, для просмотра документации к ней (текущая выполняемая операция при этом остается прежней)

Текущую операцию можно завершить нажатием на одну из двух кнопок:



Кнопка **Далее** завершает текущую операцию и осуществляет переход к следующей по списку.

Кнопка **Завершить** завершает выполнение текущей операции одновременно завершая работу над платой (все операции над платой далее по списку пропускаются).

Кнопка **Спецстатус** позволяет назначить специальный статус изделию. Настраивается в приложении Руководителя



Нажатием на экранные кнопки можно:

- выбрать интересующую операцию, для просмотра файлов документации;
- выбрать интересующий файл, содержимое которого будет отображено в области просмотра (на изображении справа);
- прокручивать список файлов;
- нажатием на кнопку «повернуть» можно повернуть изображение на угол 90 градусов по часовой стрелке;

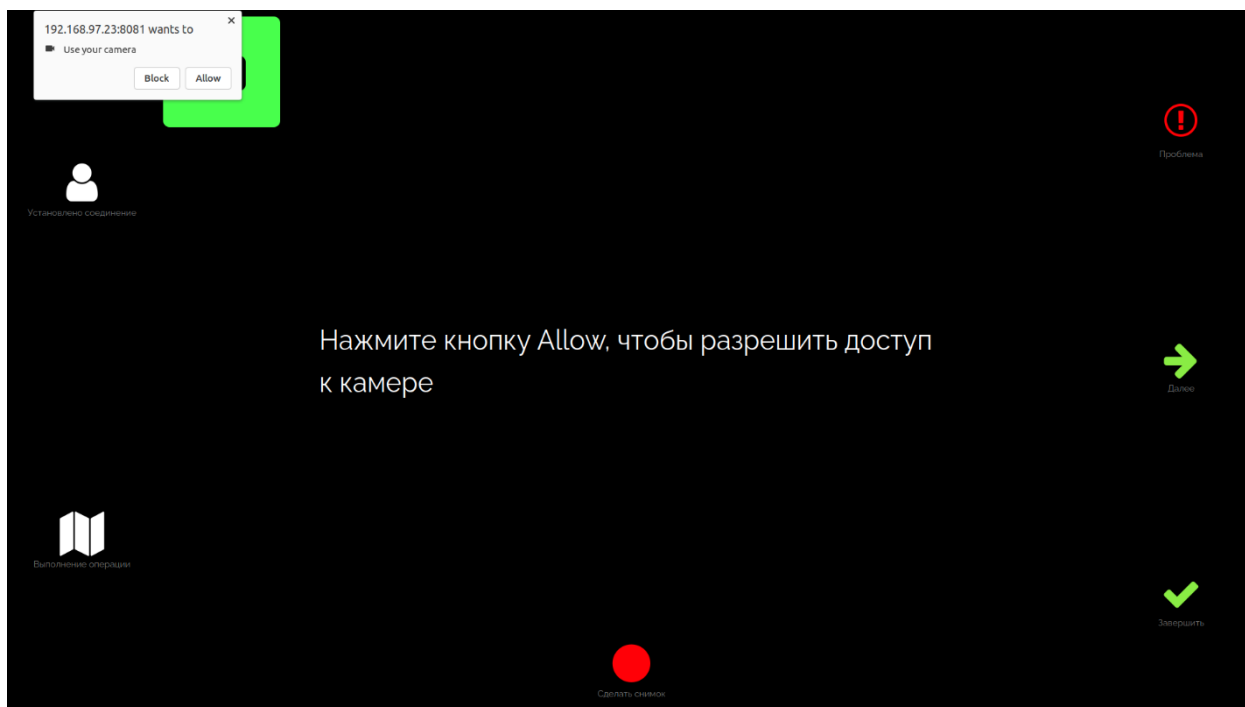
- нажатием на кнопку «на весь экран» можно скрыть элементы управления увеличив тем самым область просмотра документации;
- завершить текущую операцию над платой нажав на соответствующие кнопки **Далее**, либо **Завершить**.

14. Модуль фотофиксации

Для использования, к рабочему месту должна быть подключена камера. Для начала фотофиксации надо нажать на кнопку:



Далее необходимо разрешить использование камеры:

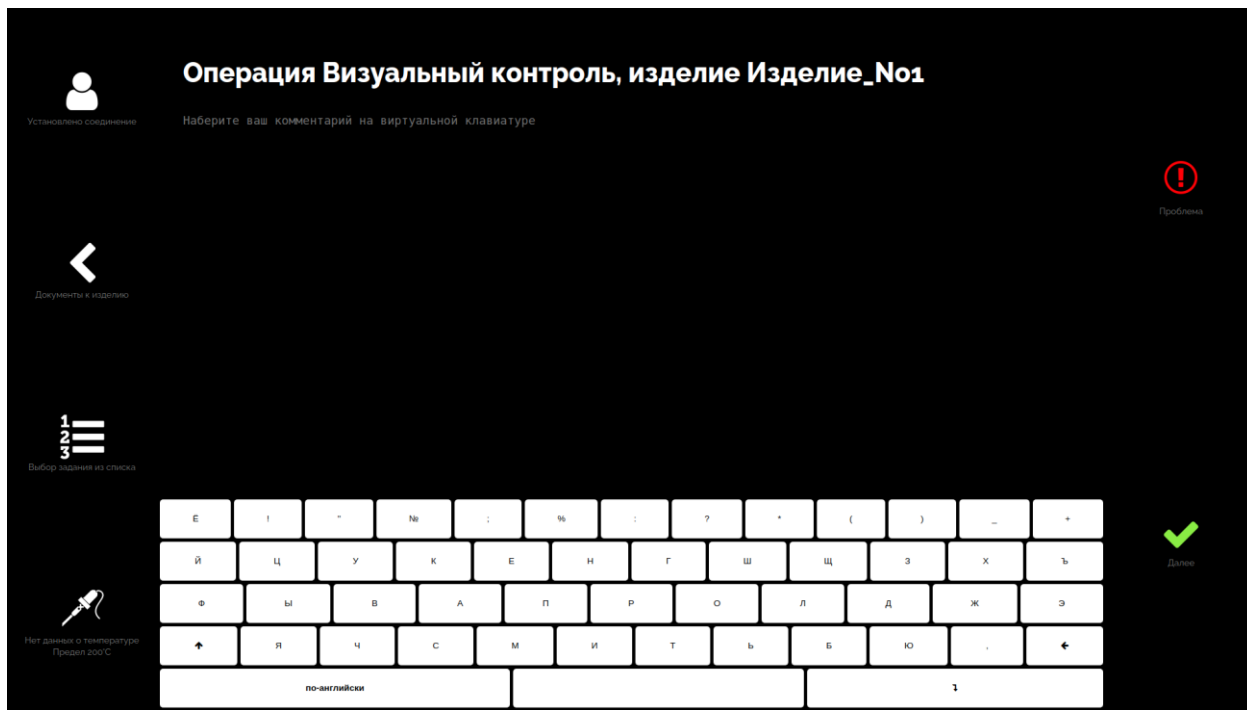


Далее на мониторе должно появиться изображение с камеры. Нажатием на кнопку с красным кругом делает снимок с камеры.

15. Модуль ввода комментариев к изделию

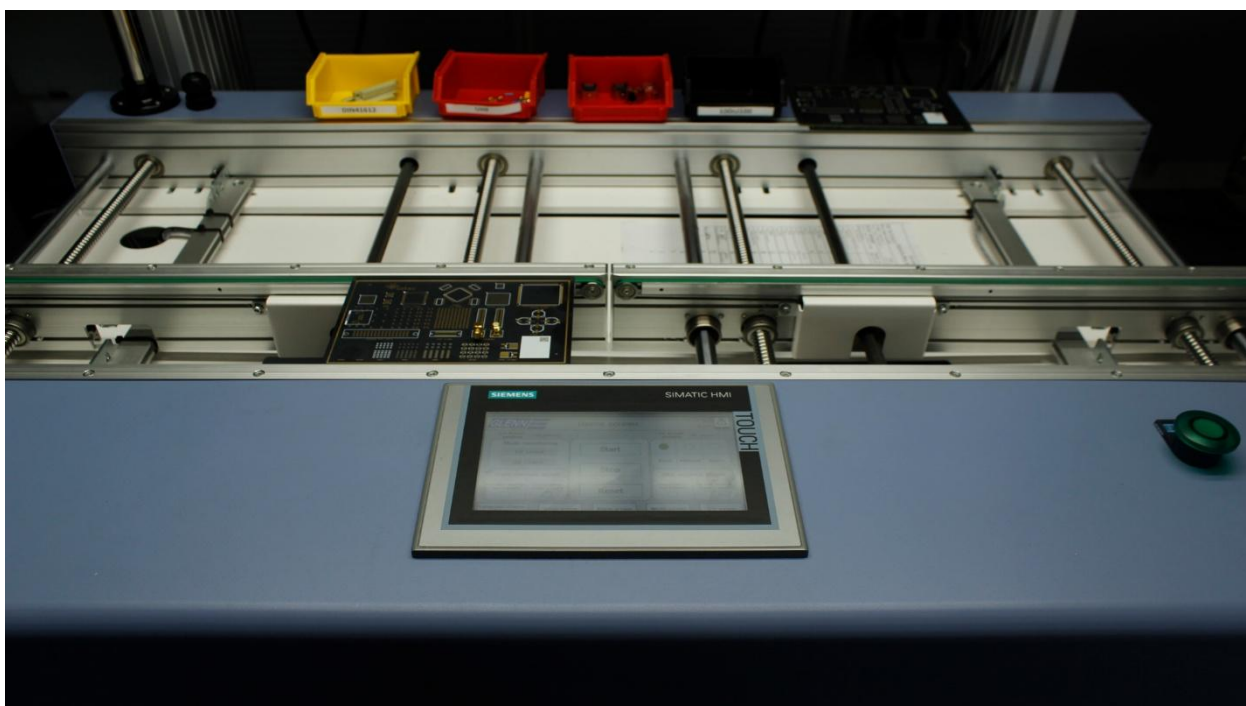
В процессе работы, может потребоваться оставить комментарий. Сделать это можно с помощью виртуальной клавиатуры, ожидающей нажатия пальцами на экран с кнопками алфавита.

Есть возможность переключить раскладку на латиницу, кириллицу, осуществить набор текста прописными и строчными. После окончания набора нужно просто перейти на другой экран с помощью панелей навигации: комментарий останется в памяти приложения до момента завершения операции над платой.



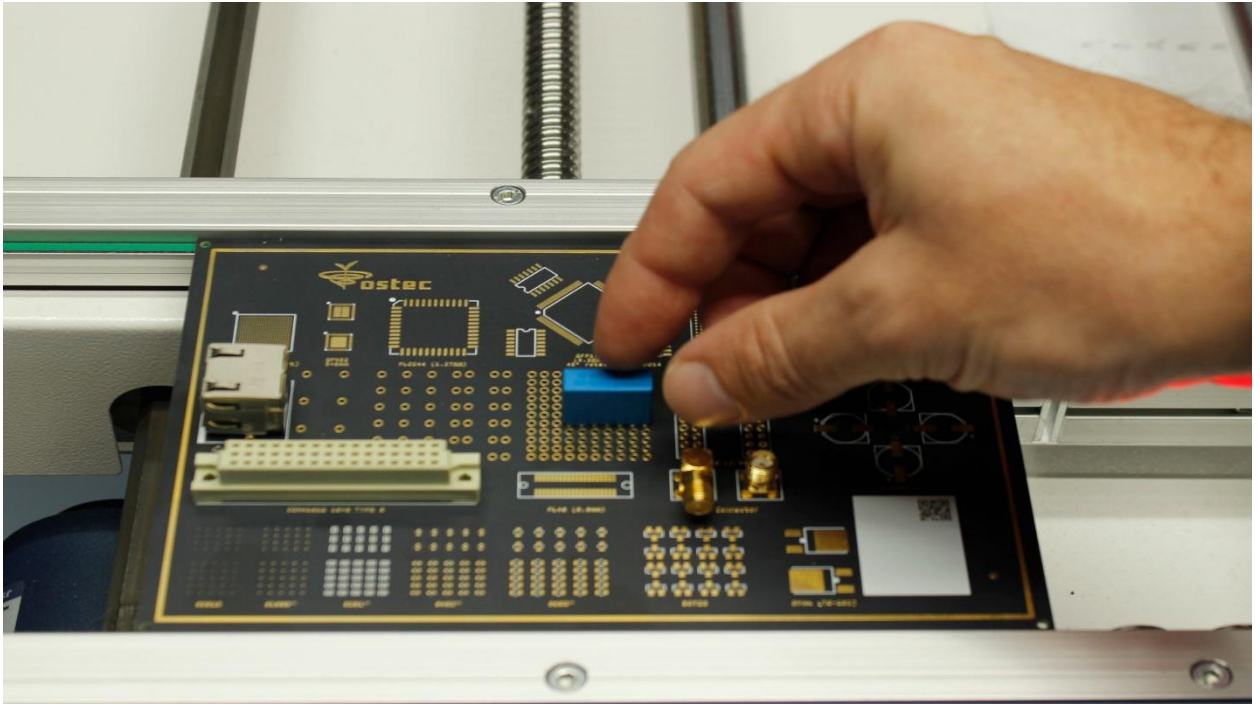
16. Модуль режима инспекции

Плата приходит по конвейеру на рабочее место:

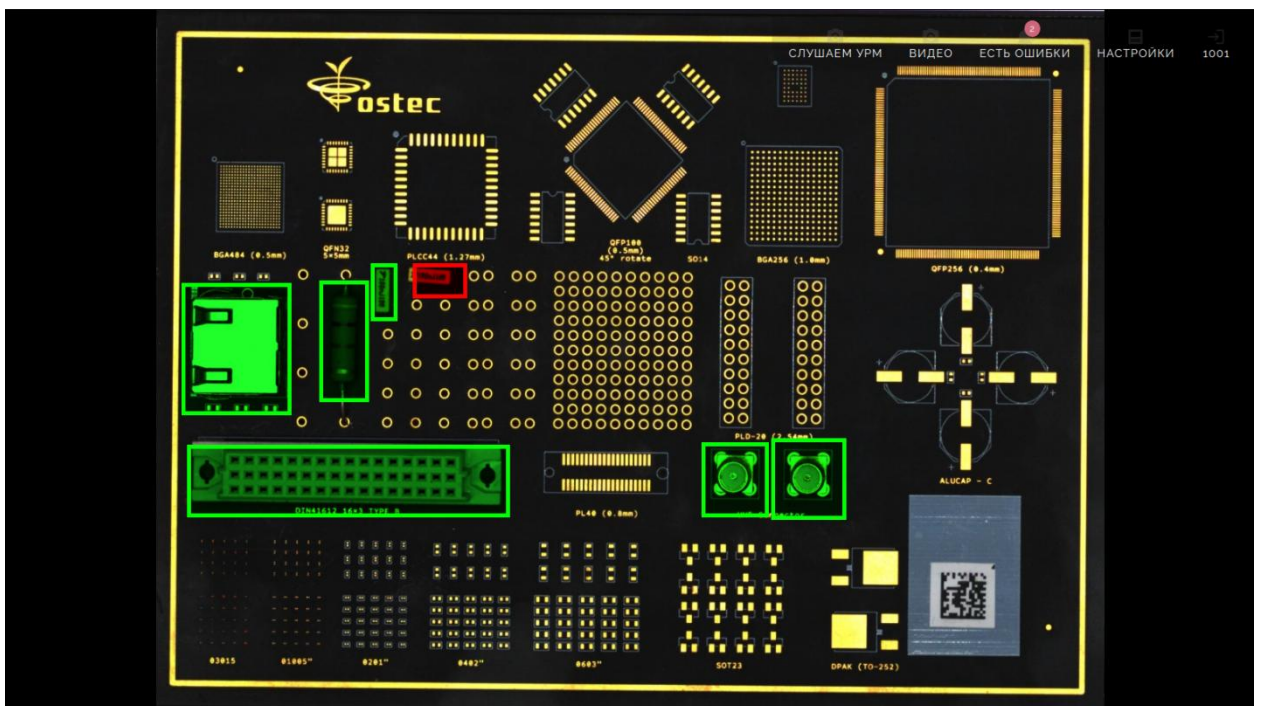


Пользователь начинает выполнять операцию на Умном конвейере. Как только операция начинается, приложение автоматически переходит в режим инспектирования (экран сменяется на более укрупненное изображение платы).

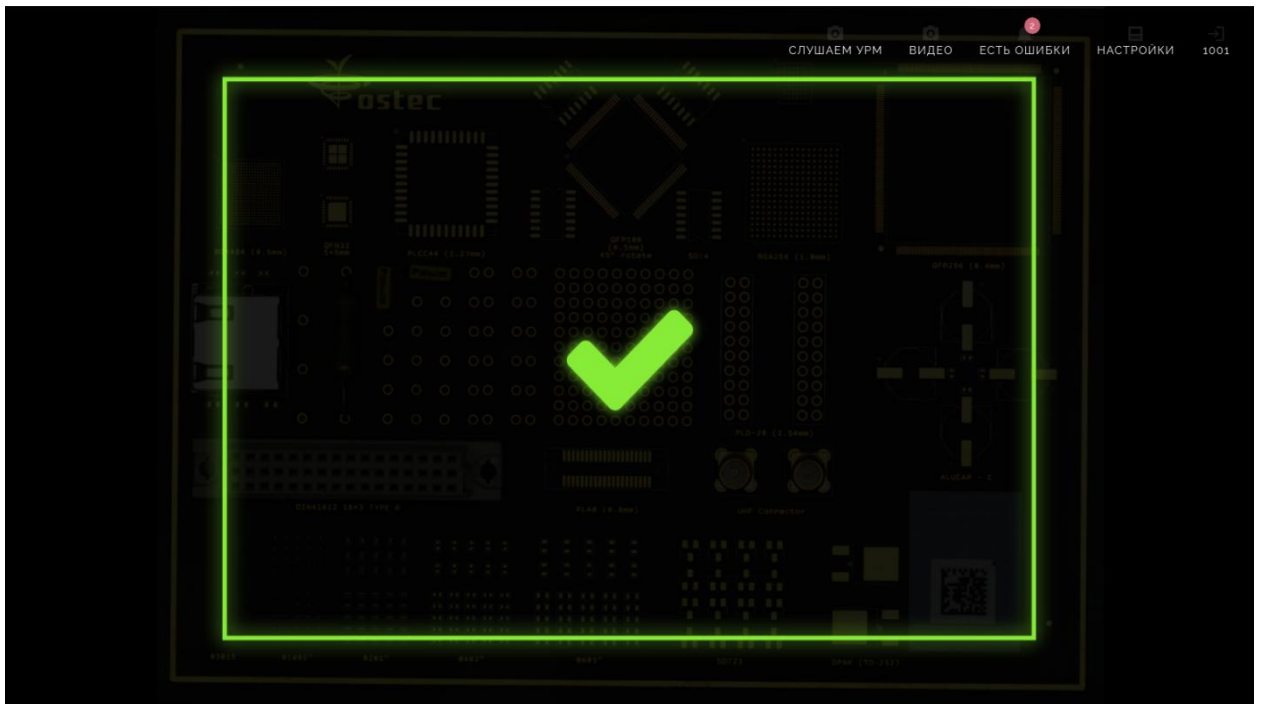
Пользователь устанавливает элементы на плате:



Элементы установленные неверно подсвечиваются красным, элементы установленные верно — зеленым.



Когда все элементы собраны, выводится экран с зеленой галочкой.



Завершая работу, пользователь нажимает на кнопку контроллера, активизируется конвейер и плата следует далее.



Цикл повторяется заново, пока не будут собраны все платы в задании.