



ООО «ПассатИнновации»

223709, пр. Мира, д. 12, каб.16, г. Солигорск, Минская обл.
+375 174 33 33 62; e-mail: pi@passat-group.by; www.p-i.by

Устройства измерения площади сечения УИПС

Руководство пользователя

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

2021 г.

Ver. 1.03

Содержание

1	Монтаж и включение УИПС	3
2	Программное обеспечение для работы с УИПС	4
2.1	Установка программного обеспечения	4
2.2	Подключение к УИПС	4
2.2.1	Подключение по сети Ethernet	5
2.2.2	Подключение по беспроводной сети Wi-Fi	5
2.3	Интерфейс программного обеспечения	6
3	Первичная настройка при установке	7
3.1	Настройка изображения	8
3.2	Определение площади пикселя	10
3.3	Настройка нижней границы ленты конвейера	14
4	Контроль отклонений в работе системы «конвейер – УИПС»	15
5	Контроль функционирования	18
5.1	Проверка контрольной суммы	18
	Приложение А	19

Подп. и дата		Инв. № дубл		Взам. инв. №		Подп. и дата	
3	Зам	ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2	Т.Ерм	29.05.2023			
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2</div>		
Разраб.	Ермакович	Т.Ерм	29.05.2023	<div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">Устройства измерения площади сечения УИПС</div> <div style="font-weight: bold;">Руководство пользователя</div>			
Проб.	Гордейчик	[Подпись]	24.05.2023				
Н.контр.	Гордейчик	[Подпись]	24.05.2023	Лит.	Лист	Листов	
Утв.	Горбач	[Подпись]	24.05.2023	А	2	19	
Инв. № подл.					<div style="font-weight: bold;">ООО «ПассатИнновации»</div>		

1 Монтаж и включение УИПС

Монтаж УИПС осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации ЛЕФМ.001.00.000 РЭ.

Сечение жил питающего кабеля выбирается в зависимости от расстояния между источником питания 24 В постоянного тока и УИПС. Потребляемая мощность УИПС не превышает 20 Вт. Для Ethernet-соединения применяется экранированный провод UTP cat5e.

Порядок включения и настройки работы УИПС приведен в настоящем документе, процедура поверки изложена в методике поверки.

ВАЖНО! Перед включением УИПС необходимо убедиться в правильности монтажа и электрических подключений согласно схемам, приведенным в руководстве по эксплуатации ЛЕФМ.001.00.000 РЭ, после чего подключить Ethernet-провод к коммутатору БОВ или напрямую к серверу, после чего произвести подачу напряжения питания на УИПС.

При подаче питания на УИПС засветится экран и появится рабочее изображение (рисунок 1), что свидетельствует о готовности УИПС к дальнейшим настройкам.

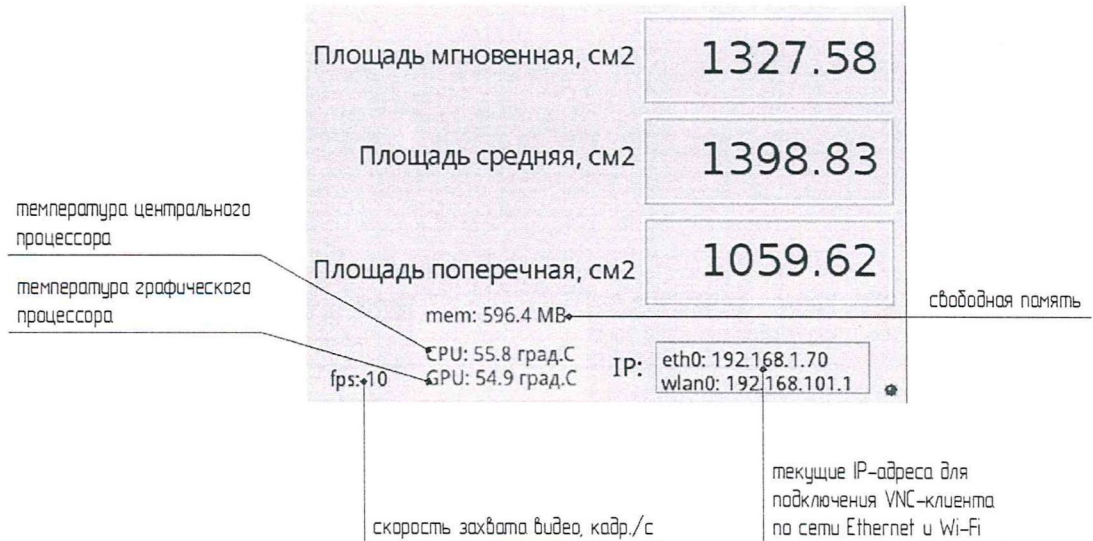


Рисунок 1 – Вид основного экрана на LCD-дисплее УИПС

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	
Взаим. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

3	Зам	ЛЕФМ.001.03.01.2	Т. Ермаков	29.05.2013
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЕФМ.001.03.01.2

2 Программное обеспечение для работы с УИПС

Программное обеспечение реализует все необходимые алгоритмы обработки видеосигнала и взаимодействия с внешними устройствами, выполняет необходимые вычисления, связанные с расчетом поперечной площади сечения. В состав программного обеспечения входят:

- операционная система;
- программное обеспечение.

УИПС поставляются с установленной операционной системой Raspbian.

Программное обеспечение выполняет следующие функции:

- обработку сигнала видеокамеры;
- выполнение расчетов мгновенной, усредненной и поперечной площадей материала на конвейерной ленте;
- определение неисправностей в системе «конвейер – УИПС» и недопустимых габаритов транспортируемого груза;
- отображение расчетных значений на LCD-дисплее УИПС;
- выдачу данных об измеренных площадях, температуре процессоров, статуса УИПС по запросу по протоколу Modbus TCP. В Приложении А приведены настройки протокола и перечень доступных параметров.

УИПС построено на базе одноплатного компьютера с LCD-дисплеем и видеокамерой.

2.1 Установка программного обеспечения

Подключение к сетевому пользовательскому интерфейсу производится с удаленного компьютера при помощи утилиты «Подключение к удаленному рабочему столу» («UltraVNC Viewer»).

Запустите персональный компьютер (далее – ПК), установите и запустите программу «UltraVNC» (программа доступна для загрузки из интернета по ссылке <http://www.uvnc.com/downloads/ultravnc.html>).

2.2 Подключение к УИПС

Для настройки параметров необходимо выполнить подключение ПК к УИПС.

Подключение по протоколу VNC к УИПС возможно, как по интерфейсу Ethernet, так и через встроенную точку доступа Wi-Fi.

Подп. и дата	
Инв. № дудл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

2.2.1 Подключение по сети Ethernet

При использовании Ethernet-соединения необходимо подключить кабель к соответствующим разъемам блока питания УИПС и ПК. Для подключения к УИПС по сети Ethernet введите в окно программы следующие данные (рисунок 2):

- в поле «VNC Server» введите «192.168.1.70:5901»;
- в меню выбора «Quick Options» выберите режим «AUTO» и снимите маркеры с параметров «View Only», «Auto Scaling» и «Confirm Exit» если они установлены;
- отключите дополнительные плагины, если они установлены;
- в выпадающем списке разрешений выберите пункт «1. 1600 x 900 @ 0,0 - 32 bit - 60 Hz».

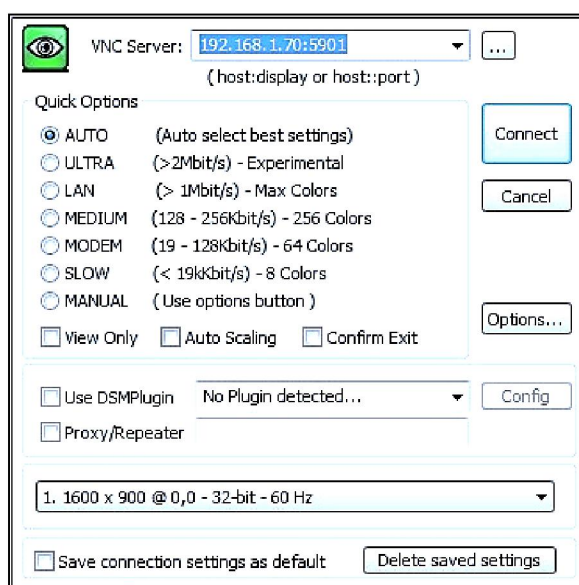


Рисунок 2 – Вид стартового окна программы «UltraVNC»

По завершению конфигурирования параметров подключения нажмите кнопку «Connect» и в появившемся окне «Password» введите пароль (указан в паспорте УИПС ЛЕФМ.001.00.000 ПС).

2.2.2 Подключение по беспроводной сети Wi-Fi

Для подключения к УИПС по беспроводной сети Wi-Fi перейдите в сетевые настройки на ПК и выполните подключение к точке доступа Wi-Fi с именем «UIPS_xxx», где символы «xxx» – заводской номер УИПС. Пароль для подключения (указан в паспорте УИПС ЛЕФМ.001.00.000 ПС). Затем перейдите в программу «UltraVNC» и введите данные аналогичные данным при подключении по сети Ethernet (рисунок 2) за исключением IP-адреса –

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

«192.168.101.1:5901». Нажмите кнопку «Connect» и в появившемся окне «Password» введите пароль (указан в паспорте УИПС ЛЕФМ.001.00.000 ПС).

2.3 Интерфейс программного обеспечения

Вид пользовательского интерфейса на виртуальном рабочем столе при использовании подключения через VNC-клиент приведен на рисунке 3.

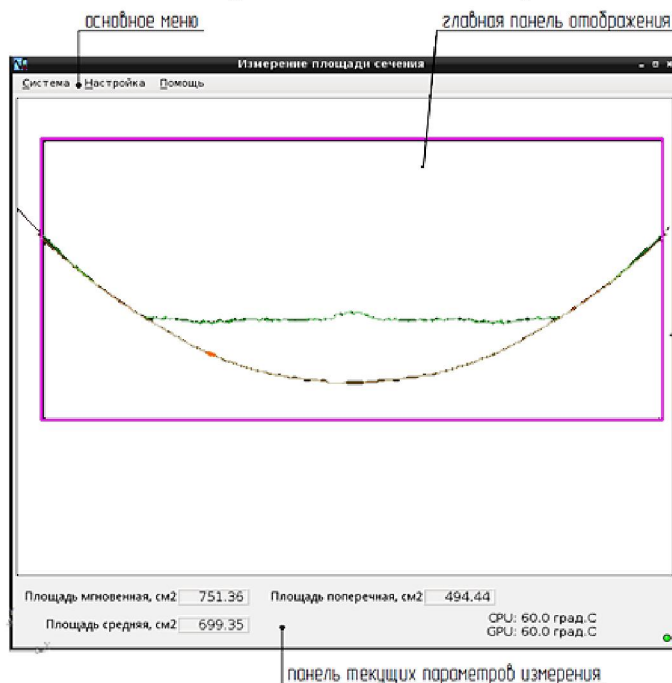


Рисунок 3 – Вид пользовательского интерфейса

Данный экран реализован в виде двух основных панелей:

1. Главная панель отображения, служащая для вывода текущей кривой, огибающей контур материала на конвейере;
2. Панель текущих параметров измерений.

Все настройки УИПС осуществляются во вкладке «Настройка» основного меню (рисунок 4).

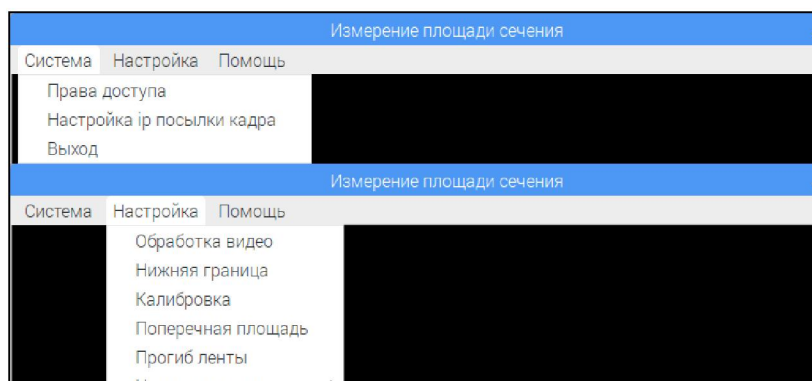


Рисунок 4 – Вид вкладок основного меню

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № подл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



Рисунок 6 – Схема установки площадки и калибра на ленте конвейера

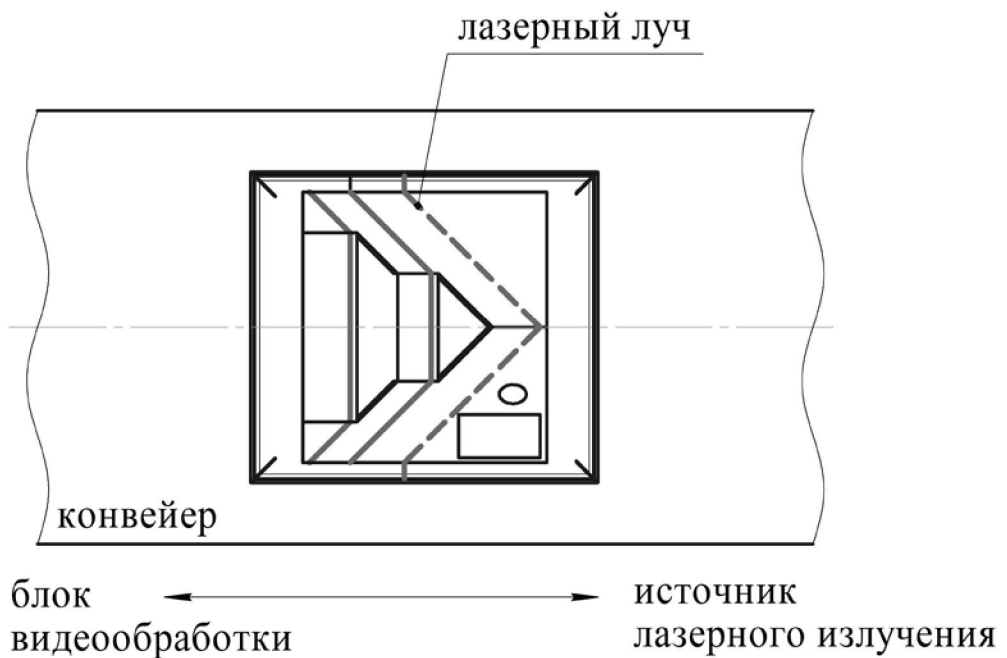


Рисунок 7 – Схема прохождения луча лазера на верхней границе калибра

3.1 Настройка изображения

1. В основном меню выберите вкладку «Настройка» и выберите меню «Обработка видео». В появившемся окне (рисунок 8) установите маркер «Прицел» и переместите окно за пределы главного экрана отображения. В результате данных действий на главном экране появятся две перпендикулярные линии, пересечение которых находится в центре матрицы видеокамеры.

2. В отобразившемся окне «Настройка обработки видео» регуляторами «Яркость» (ЯРК) и «Контраст» (КОН) установите оптимальные условия для

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. шиф. №	Инв. № дудл
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

визуального контроля положения калибра на конвейере. Об этом должно свидетельствовать непрерывное изображение проекции зеленого цвета. При этом регулятор «dЦВЕТ» установите в среднее положение, автоматическую подстройку «Авто» отключите.

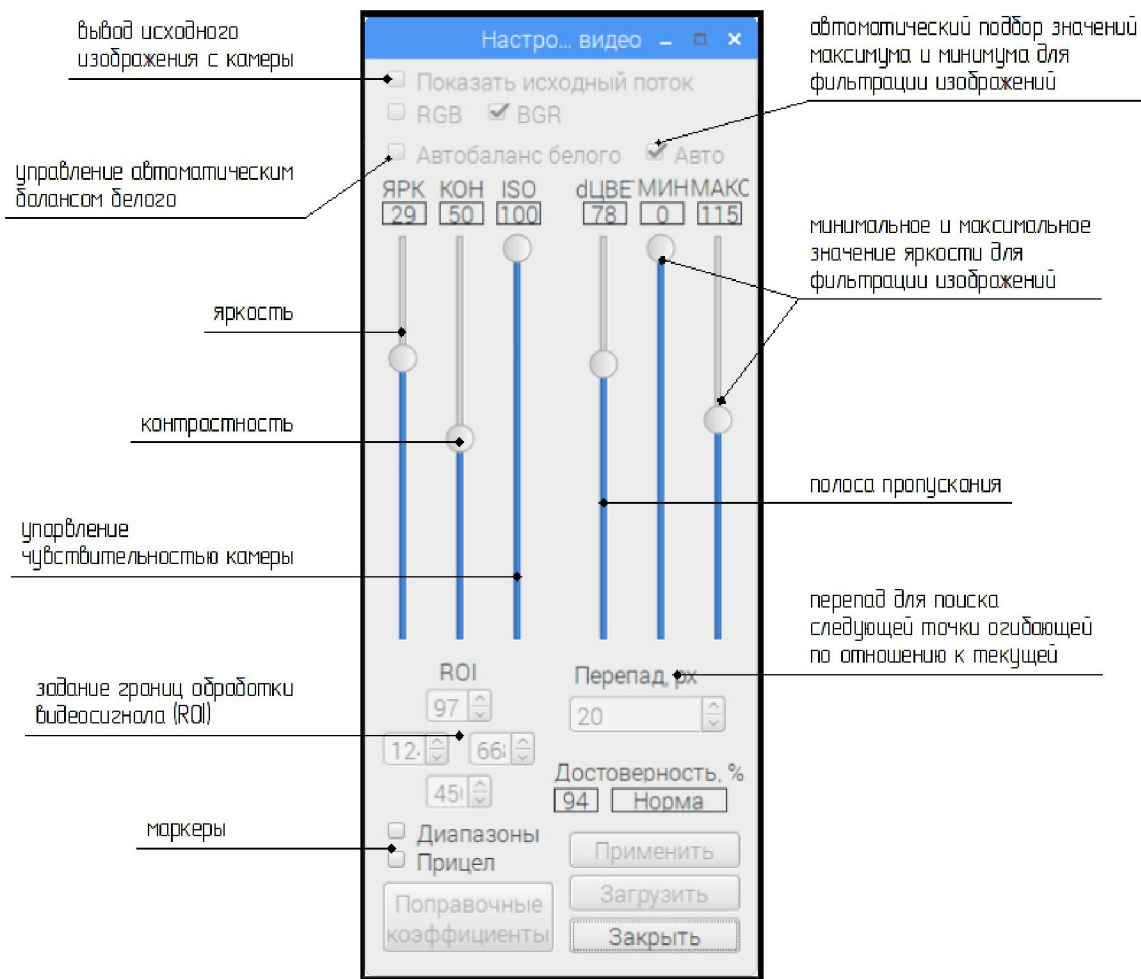


Рисунок 8 – Вид окна «Настройка обработки видео»

В случае, если не удастся получить непрерывное изображение проекции луча, необходимо откорректировать значение в поле «Перепад, px». Для этого установите в поле значение «50». Если мерцания изображение проекции луча не устранились – уменьшайте значение на 5 единиц, пока изображение не станет непрерывным.

3. Укажите границы области обработки видеосигнала (далее – ROI) регуляторами (рисунок 8). Границы области отображаются на главном экране в виде прямоугольной рамки.

Границы ROI установите вводом значений в поля таким образом, чтобы верхняя граница проходила немного выше верхнего угла треугольного сечения калибра, нижняя – ниже основания калибра, а левая и правая границы на расстоянии, равном половине ширины ленты конвейера.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Примечание – Убедитесь в достаточном уровне достоверности распознавания изображения.

Распознанные участки проекции луча отображаются зеленым цветом, аппроксимированные – красным, процентное соотношение зеленого к красному и является отображением достоверности (средняя достоверность не должна быть меньше 80% для сыпучего материала). Для разных типов транспортируемых материалов могут быть установлены иные допустимые уровни достоверности. Увеличение уровня достоверности достигается регулировкой яркости, контрастности и уровня осветления кадра ISO, а также изменением показаний уровня «dЦВЕТ». Уровень «dЦВЕТ» расширяет или уменьшает ширину диапазона ярких точек в области обработки изображения.

Подобрав оптимальные настройки изображения, нажмите кнопки «Применить», а затем «Заккрыть».

ВАЖНО! Кнопка «Загрузить» предназначена для возврата предыдущего значения.

При нажатии на кнопку «Поправочные коэффициенты» на экране отобразятся поправочные коэффициенты для каждой из зон видеоизображения.

ВАЖНО! Внесение изменений в настройки поправочных коэффициентов осуществляет предприятие-изготовитель только при замене видеокамеры. В других случаях внесение изменений недопустимо.

3.2 Определение площади пикселя

Перед определением площади одного пикселя матрицы видеокамеры необходимо убедиться в том, что параметр «Коэффициент угла поворота» соответствует величине $-\cos 45^\circ$ (если монтаж УИПС произведен верно и продольная ось УИПС, проходящая через объектив блока видеообработки и источник лазерного излучения, параллельна продольной оси конвейера, то угол между плоскостью луча лазера и продольной осью конвейера равен 45°).

Для этого перейдите на вкладку «Настройка» и откройте меню «Поперечная площадь». В появившемся окне (рисунок 9) в поле «Коэффициент угла поворота» должно отображаться значение «0,707» ($\cos 45^\circ$), затем последовательно нажмите кнопки «Применить» и «Заккрыть». Данный параметр не корректируется, т.к. учтен при вычислении площади, соответствующей одному пикселю матрицы видеокамеры.

Подп. и дата	
Инв. № дудл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

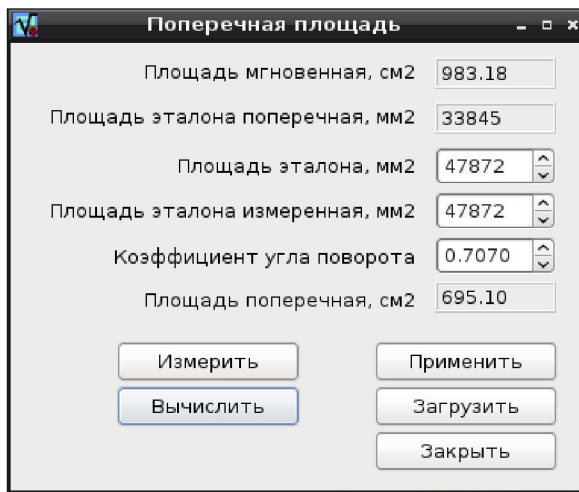


Рисунок 9 – Вид окна меню «Поперечная площадь»

Для определения площади одного пикселя матрицы видеокамеры:

1. Установите значение нижней границы измерения ленты конвейера, сбросив уже установленную нижнюю границу. Для этого в основном меню выберите вкладку «Настройка» и откройте меню «Нижняя граница». В появившемся окне (рисунок 10) нажмите кнопку «Сбросить».

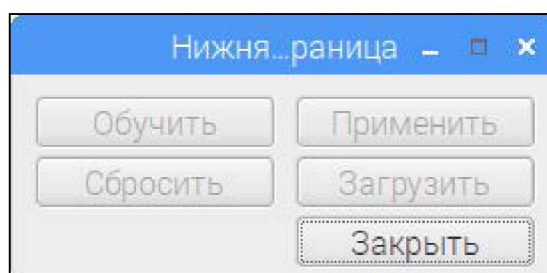


Рисунок 10 – Вид окна «Нижняя граница»

2. Установите границы ROI таким образом, чтобы они сформировали зону, ограничивающую место измерения (рисунок 11).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докум.	Взаим. снв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2				Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

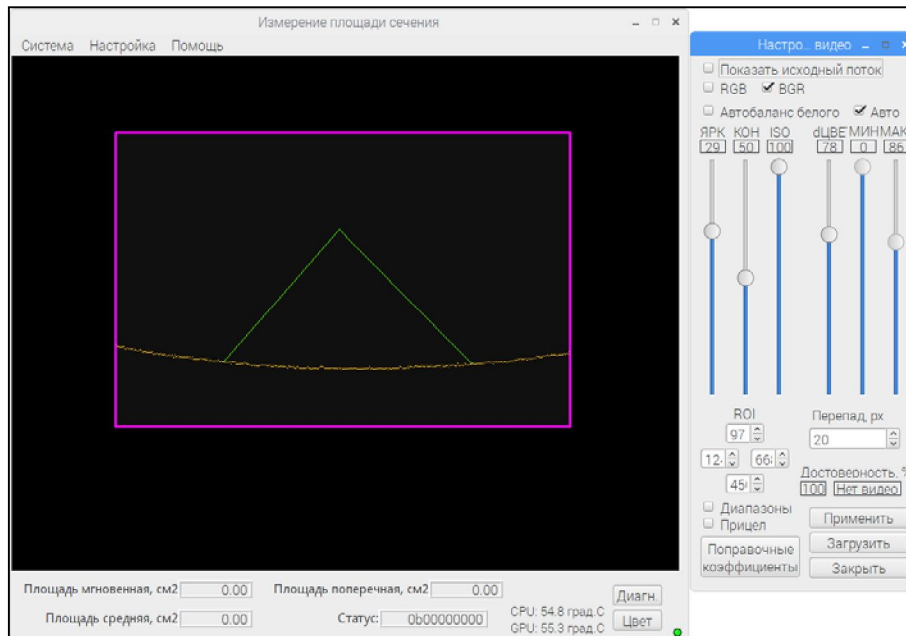


Рисунок 11 – Главная панель отображения видеосигнала

3. Установите на конвейерную ленту площадку для калибра. Убедитесь визуально, что проекция лазерного луча проходит по поверхности площадки.

4. В основном меню перейдите на вкладку «Настройка» и выберите меню «Нижняя граница». В появившемся окне (рисунок 10) нажмите кнопки в следующей последовательности: «Обучить», «Применить», «Заккрыть». На экране отобразится линия нижней границы (рисунок 12).



Рисунок 12 – Отображение линии нижней границы на главной панели

5. Установите калибр на площадку так, чтобы луч лазера проходил по треугольному сечению. Контролируйте изображение огибающей проекции луча на поверхности калибра (рисунок 13).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № подл.
Инв. № подл.	Подп. и дата

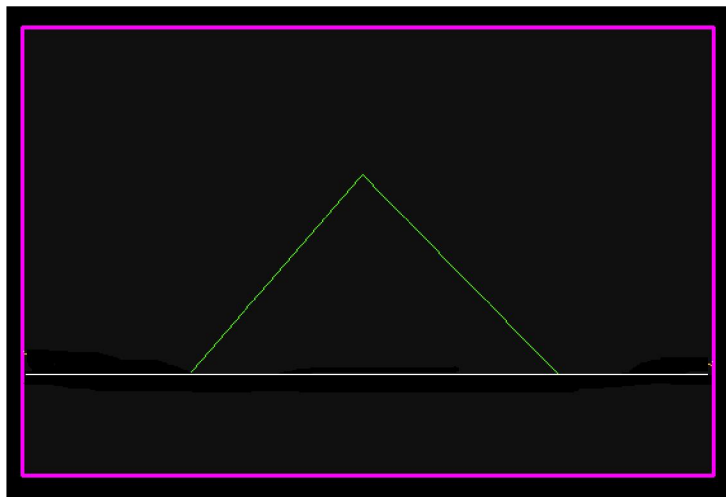


Рисунок 13 – Огибающая линия проекции луча на поверхности калибра

6. Перейдите на вкладку «Настройка» и выберите меню «Калибровка». В появившемся окне (рисунок 14) в поле «Площадь эталона, мм²» введите значение площади треугольника в мм² (S1), указанную на маркировочной табличке калибра.

ВАЖНО! В поле «Площадь эталона, мм²», в зависимости от того, по какой из отметок на внешней стороне калибра проходит луч лазера (рисунок 7), следует вносить следующие значения площади сечения (S1, S2 или S3):

- если по линиям треугольного сечения – S1, см²;
- если по линиям большего трапециевидного сечения – S2, см²;
- если по линиям меньшего трапециевидного сечения – S3, см²;

Площадь мгновенная, px	7314.15
Площадь измеренная, px	7312
Площадь эталона, мм ²	19113
Площадь пикселя, мм ²	2.61392
Площадь, см ²	191.19
<input type="button" value="Измерить"/> <input type="button" value="Применить"/>	
<input type="button" value="Вычислить"/> <input type="button" value="Загрузить"/>	
<input type="button" value="Закреть"/>	

Рисунок 14 – Вид окна меню «Калибровка»

Нажмите кнопку «Измерить» после чего в поле «Площадь измеренная, px» должно появиться значение количества пикселей матрицы видеокамеры, находящихся в контуре калибра. Нажмите кнопку «Вычислить». При этом будет рассчитана площадь одного пикселя матрицы видеокамеры в поле

Подп. и дата	
Инв. № дудл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

«Площадь пикселя, мм²». Нажмите последовательно кнопки «Применить» и «Заккрыть».

7. Снимите калибр и площадку с конвейера. Перейдите на вкладку «Настройка» и выберите меню «Нижняя граница», в появившемся окне нажмите кнопку «Сбросить» (рисунок 10).

3.3 Настройка нижней границы ленты конвейера

Для установки нижней границы ленты нагруженного конвейера:

1. Остановите нагруженный конвейер. Перенесите транспортируемый материал совком либо другим приспособлением равномерно по обе стороны от лазерного луча так, чтобы луч достиг поверхности ленты, но расстояние от луча до материала было минимальным. Рассыпая выбираемый материал по поверхности на обе стороны, необходимо сохранить суммарную нагрузку на ленту. На главном экране будет видно проседание ленты конвейера (рисунок 15).

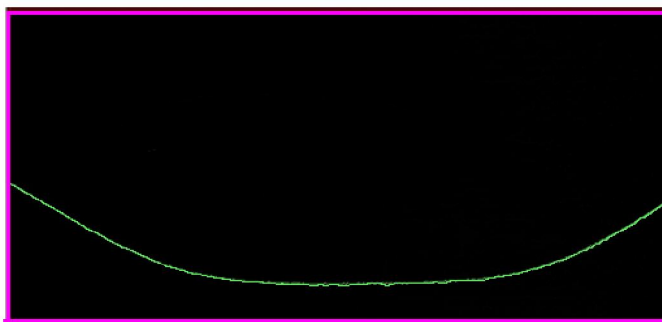


Рисунок 15 – Нижняя границы ленты нагруженного конвейера

2. Перейдите на вкладку «Настройка» и выберите меню «Нижняя граница». В появившемся окне (рисунок 10) нажатием кнопки «Обучить» установите значения точек контура нижней границы ленты нагруженного конвейера. Нажмите кнопки «Применить» и «Заккрыть».

ВАЖНО! Необходимо повторно сохранить нижнюю границу ленты конвейера в следующих случаях:

- если при работающем конвейере без нагрузки изображение и положение нижней границы ленты значительно отклонились (программой будет сформировано аварийное сообщение, код которого включен в блок передачи данных по запросу);
- если зафиксированы нарушения в конструкции крепления УИПС;
- если УИПС был установлен на другой конвейер либо снят и повторно установлен на прежнее место установки по каким-либо причинам;
- если корректировалась величина натяжения ленты конвейера.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

4 Контроль отклонений в работе системы «конвейер – УИПС»

УИПС контролирует недопустимые отклонения в работе системы «конвейер – УИПС» и передает пользователю информацию об их возникновении в статусе. Вид вкладки «Неисправности» приведен на рисунке 16.

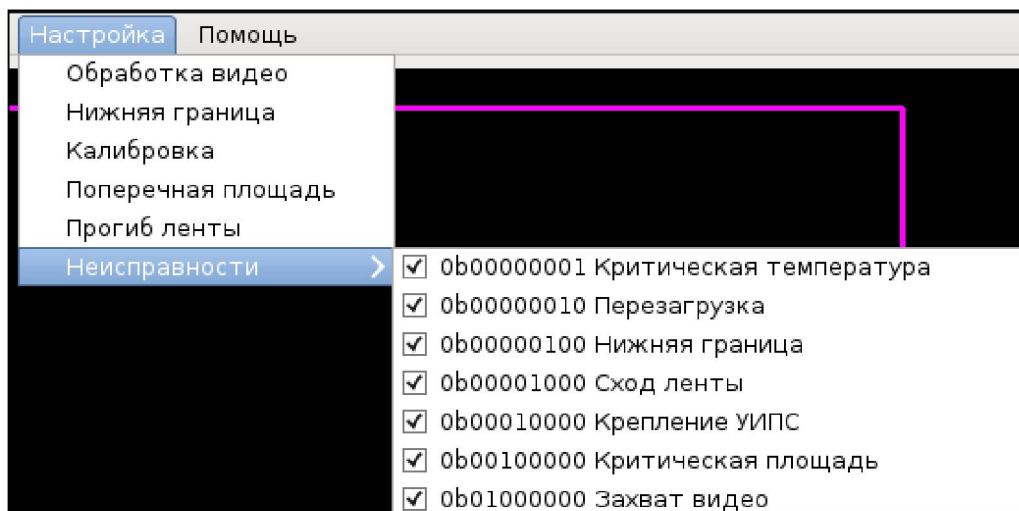


Рисунок 16 – Вид вкладки «Неисправности»

В ходе работы УИПС происходит контроль следующих возможных неисправностей:

1. «Критическая температура». При критической температуре записывается дата и время превышения процессором заданного значения температуры. В статусе взводится либо сбрасывается в 0 бит «1».

2. «Перезагрузка». В статусе «Перезагрузка» указывается дата и время перезагрузки системы по причине сбоев в работе программного обеспечения или одноплатного компьютера. Перезагрузку осуществляет автоматически ждущий таймер одноплатного компьютера. При просмотре в настройках неисправностей «Перезагрузка» бит статуса «2» можно сбросить в 0.

3. «Нижняя граница». Критическое изменение положения нижней границы ленты может произойти из-за изменения натяжения ленты либо при замене ленты. При этом возможны 2 ситуации:

- незагруженная лента находится выше нижней границы;
- незагруженная лента находится ниже нижней границы.

Имеются счетчики положительных и отрицательных значений площади сечения. Когда валидная точка (наиболее яркая, достоверная) находится по ординате вблизи нижней границы и разность в пикселях между значением ординаты точки и границы (по абсолютной величине) меньше либо равна заданной в поле «Перепад» (рисунок 17), то это число попадает в счетчик со своим знаком. Иначе в счетчик заносится значение «0».

Подп. и дата	
Инв. № дудл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

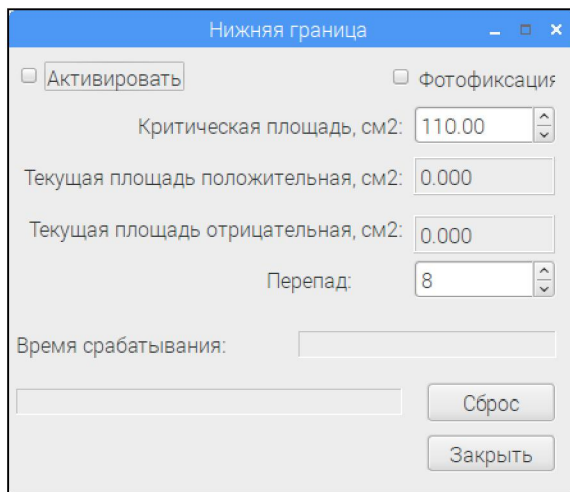


Рисунок 17 – Вид окна «Нижняя граница»

Если полученная в счетчиках площадь по абсолютной величине превышает критическую площадь $S_{кр}$, то взводится код ошибки 04 (0b00000100). Код ошибки можно сбросить только вручную.

4. «Сход ленты». Для контроля схода ленты необходимо установить границы ROI таким образом, чтобы они охватывали правый и левый края ленты при ее нормальном положении. При сходе ленты луч лазера уходит в область отрицательных значений (ниже нижней границы), либо перестает проецироваться на матрицу видеокамеры. В случае, когда количество столбцов между крайней валидной точкой и границей ROI с ее стороны превышает $L_{кр}$ (вносится вручную), взводится код ошибки 08 (0b00001000). Ошибка сбрасывается вручную либо при восстановлении нормального положения ленты.

5. «Крепление УИПС». При смещении крепления УИПС относительно первоначального на правой и левой границах ROI валидные точки имеют разные знаки по отношению к нижней границе и величину по модулю не менее m . Взводится код ошибки 16 (0b00010000), который сбрасывается вручную, либо при устранении причины неисправности.

6. «Критическая площадь». При превышении критического значения площади поперечного сечения материала на нескольких кадрах подряд взводится код ошибки 32 (0b00100000). Пользователем может быть принято решение об аварийной остановке конвейера с целью предотвращения забивки точки негабаритным транспортируемым материалом. Величина критической площади и количество кадров подряд с большей площадью, а также величина допустимого перепада в пикселях между двумя столбцами матрицы на заданном интервале задаются в окне «Критическая площадь» (рисунок 18).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. шиф. №	Инд. № подл.
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2

5 Контроль функционирования

Контроль функционирования УИПС осуществляется по следующим контрольным полям в нижней части рабочего окна программы УИПС:

- «Площадь мгновенная» – значение площади, измеряемой на последнем захваченном кадре (без учета прогиба ленты);
- «Площадь средняя» – усредненное значение площади сечения за последнюю секунду относительно последнего кадра (с учетом прогиба ленты);
- «Площадь поперечная» – проекция средней площади на поперечную плоскость;
- «CPU» – температура процессора;
- «GPU» – температура графического процессора;
- цветовой индикатор в нижнем правом углу панели параметров меняет свой цвет. Это свидетельствует о том, что программа работает корректно.

Отображение контрольных полей в рабочем окне программы показано на рисунке 19.

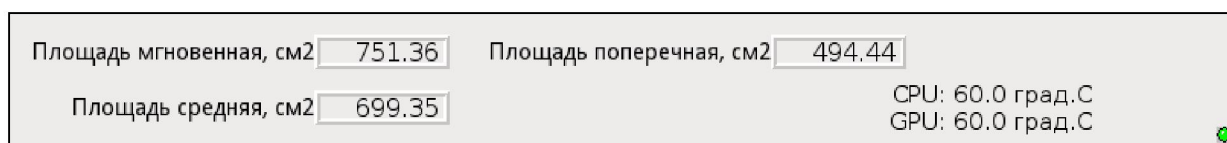


Рисунок 19 – Отображение текущих параметров измерений

5.1 Проверка контрольной суммы

В окне «О программе...», отражены текущая версия программного обеспечения и контрольные суммы, указанные в паспорте УИПС при сдаче заказчику. Несоответствие значения контрольной суммы сумме, записанной в паспорт, свидетельствует о внесении изменений в программу или параметры.

В случае возникновения вопросов или при невозможности устранения неисправностей рекомендуем обращаться в службу технической поддержки: pi_support@passat-group.by.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. шиф. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2	Лист
											18

Приложение А

(обязательное)

Настройки протокола Modbus TCP

Сетевой порт для подключения: 1502.

Функция для чтения данных: 04 – Read Input Registers.

Таблица А.1 – Настройки протокола и перечень доступных параметров

Регистр	Тип данных	Параметр	Ед. изм.
30001	float	Мгновенная измеренная площадь сечения	см ²
30002			
30003	float	Усредненная площадь за последнюю секунду (с учетом прогиба ленты)	см ²
30004			
30005	float	Поперечная площадь, усредненная за последнюю секунду	см ²
30006			
30007	float	Температура CPU УИПС	°C
30008			
30009	float	Температура GPU УИПС	°C
30010			
30011	float	Количество свободной памяти УИПС	Мбайт
30012			
30013	WORD	Статус УИПС*	–

Примечание – Формат данных в регистрах с типом данных float: 1032

*Соответствие кода и статуса УИПС:

00 (0b00000000) – нет ошибок;

01 (0b00000001) – автоматическая перезагрузка одноплатного компьютера из-за достижения критической температуры;

02 (0b00000010) – автоматическая перезагрузка из-за сбоев в работе одноплатного компьютера;

04 (0b00000100) – критическое изменение положения нижней границы ленты;

08 (0b00001000) – недопустимая величина схода ленты;

16 (0b00010000) – смещение крепления УИПС относительно первоначального;

32 (0b00100000) – превышение критического значения площади поперечного сечения материала на нескольких кадрах подряд;

64 (0b01000000) – отсутствие захвата видео.

Примечание – Значение статуса «1» в указанных выше битах указывает на произошедшее событие.

Подп. и дата	
Инв. № дудл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЕФМ.001.ИЗ.01.2