

# **УСТАНОВКА ПО ИЗМЕРЕНИЮ ОБЪЕМА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ**

**Техническое описание**

**72884111.425890.54.00 ТО**

Екатеринбург

2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТАНОВКИ .....</b>       | <b>3</b>  |
| 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ .....                             | 3         |
| 1.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ .....         | 3         |
| 1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....             | 4         |
| 1.4 КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ .....     | 4         |
| 1.5 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....                          | 5         |
| 1.6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....                    | 6         |
| 1.7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....             | 7         |
| 1.8 УПАКОВКА .....                               | 7         |
| <b>2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>                       | <b>9</b>  |
| <b>4 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ .....</b> | <b>10</b> |
| 4.1 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ .....                 | 10        |
| 4.2 ОКНО С ПОКАЗАНИЯМИ СКАНЕРА .....             | 10        |
| 4.3 ОКНО НАСТРОЕК .....                          | 11        |
| <b>5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....</b>      | <b>13</b> |
| <b>6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>          | <b>13</b> |
| 6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....                         | 13        |
| 6.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....                      | 13        |
| <b>7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>             | <b>14</b> |

# **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТАНОВКИ**

## **1.1 Назначение**

Установка по измерению объема сыпучих материалов (далее – установка) предназначена для бесконтактного измерения объема сыпучих материалов, транспортируемых ленточным конвейером и визуализации результатов измерения на экране ПК. Также может использоваться для определения количества перемещаемых по конвейеру предметов.

Область применения – производство строительных материалов, добывающая, химическая, целлюлозно-бумажная, пищевая промышленность, обработка сельхозпродукции.

Установка может выполнять следующие функции:

- проведение бесконтактных измерений уровня, объема сыпучего сырья, материалов и заготовок в процессе производства в реальном времени непосредственно на движущейся ленте конвейера;
- расчет и индикация объёма материала за заданный промежуток времени;
- выдача результата в виде токового сигнала 4 – 20 мА или в цифровом виде при помощи интерфейсов RS-485, Ethernet;
- возможность удаленного управления установкой посредством Ethernet;
- отображение измеренного профиля сыпучих материалов в заданном сечении на экране ПК;
- сохранение результатов измерения на ПК с возможностью их дальнейшего просмотра в графическом и табличном виде;
- создание, изменение и хранение базы данных результатов измерений;
- возможность вывода на печать результатов измерений.

Данная установка является интеллектуальной виртуальной измерительной системой (согласно ГОСТ Р 8.673–2009 и ГОСТ Р 8.818–2013).

## **1.2 Условия эксплуатации установки**

Температура окружающего воздуха: от минус 10 до плюс 45 °С;

Относительная влажность воздуха: от 40 до 85 %;

Атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

Диапазон предельных рабочих температур: от минус 10 до плюс 60°С.

По устойчивости к климатическим воздействиям установка соответствует группе исполнения УХЛ 4.1 ГОСТ 15150-69.

Условия хранения и транспортирования установки соответствуют группе 1 ГОСТ 15150-69.

### 1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики установки приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры и характеристики установки

| Наименование параметров и характеристик                     | Значение характеристик (параметров)                                   |
|---|---|
| Ширина измеряемого материала, не более, мм                  | 1200  |
| Высота измеряемого материала, не более, мм                  | 1000  |
| Погрешность измерения объема, не более <sup>1</sup> , %     | 3   |
| Частота сканирования, не менее, Гц                          | 100   |
| Интерфейс цифровой  | Ethernet 10/100, RS-485   |
| Диапазон изменения выходного сигнала аналогового интерфейса | 4 – 20 мА, 0 – 20 мА или 0 – 10 В                                     |
| Номинальное постоянное напряжение питания, В                | 24 В для сканера установки;<br>220 В для компьютера                   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                         | 5   |
| Способ передачи информации в контроллер верхнего уровня     | аналоговый сигнал 4-20 мА, пропорциональный объему за единицу времени |
| Время непрерывной работы                                    | не ограничено   |

1.3.1 В соответствии с ГОСТ 12997 установка относится к группам исполнения:

- по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – В1;
- по устойчивости к воздействию атмосферного давления – Р1.

1.3.2 Уровень шума при работе установки соответствует требованиям ГОСТ 12.1.003-83.

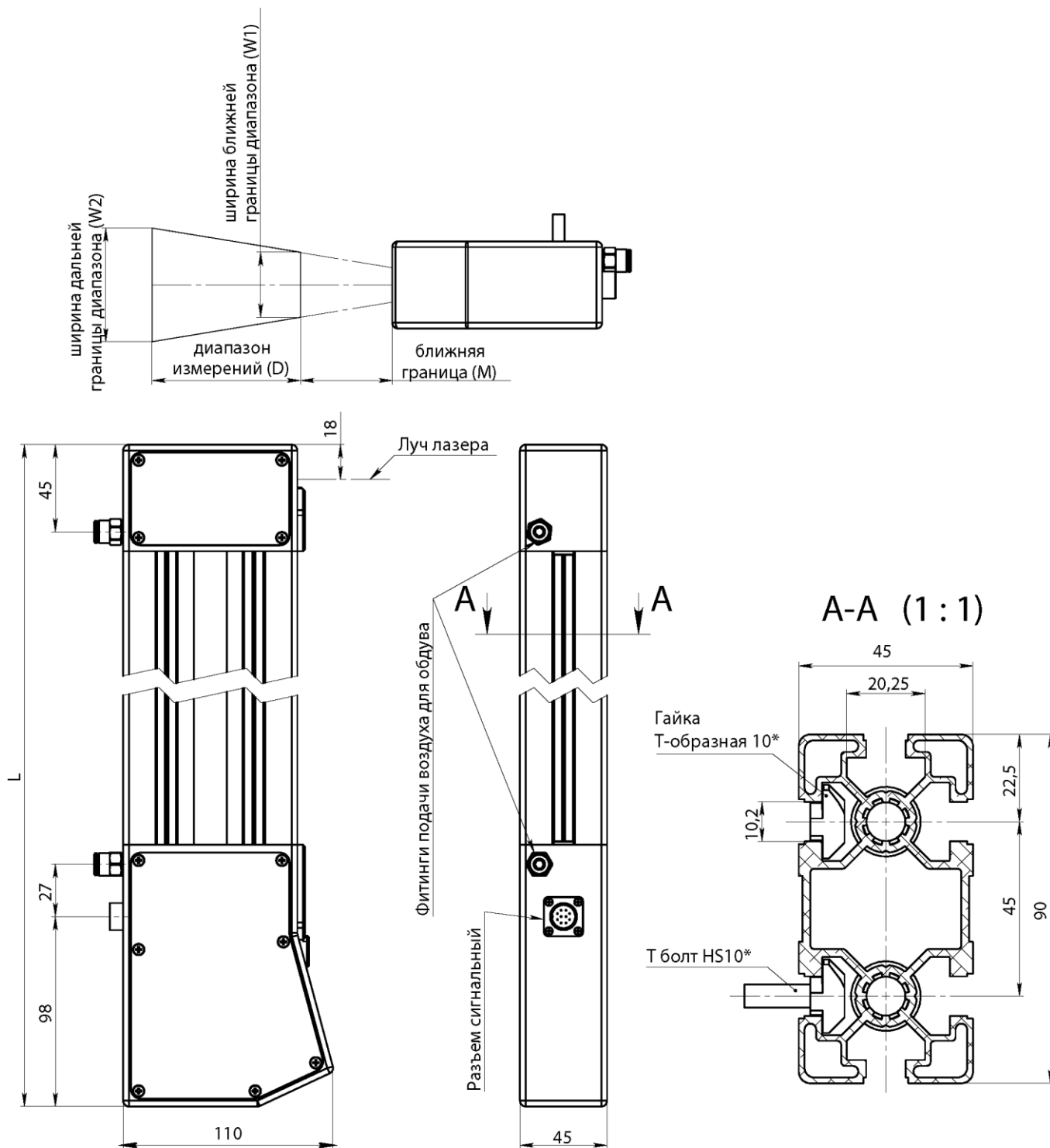
1.3.3 Уровень вибрации на рабочем месте не превышает значений, указанных ГОСТ 12.1.012-78.

### 1.4 Конструктивные параметры установки

Конструктивные параметры установки приведены на рисунке 1.1.

---

<sup>1</sup> Погрешность может отличаться для различных материалов, и зависит от плотности и других свойств материала, а также от стабильности положения ленты конвейера в зоне измерения.



Примечания:

1. Крепление датчика осуществляется с помощью Т-образных гаек на 10 мм или Т-болтов HS10, заложенных в пазы профиля.

\* Т-образные гайка и болт показаны для примера. На исходном виде эти детали отсутствуют.

Рисунок 1.1 – Конструктивные параметры установки

## 1.5 Комплектность

Комплектность поставки установки должна соответствовать таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность поставки установки

| Наименование изделия   | Количество, шт | Примечание          |
|--|----------------|---------------------|
| Сканер лазерный LS2D   | 1              |                     |
| Промышленный компьютер   | 1              |                     |
| Программное обеспечение  | 1              | по заявке заказчика |
| Комплект кабелей   | 1              |                     |
| Установка по измерению объема сыпучих материалов.<br>Техническое описание. | 1              |                     |

## 1.6 Устройство и работа

Устройство установки показано на рисунке 1.2.

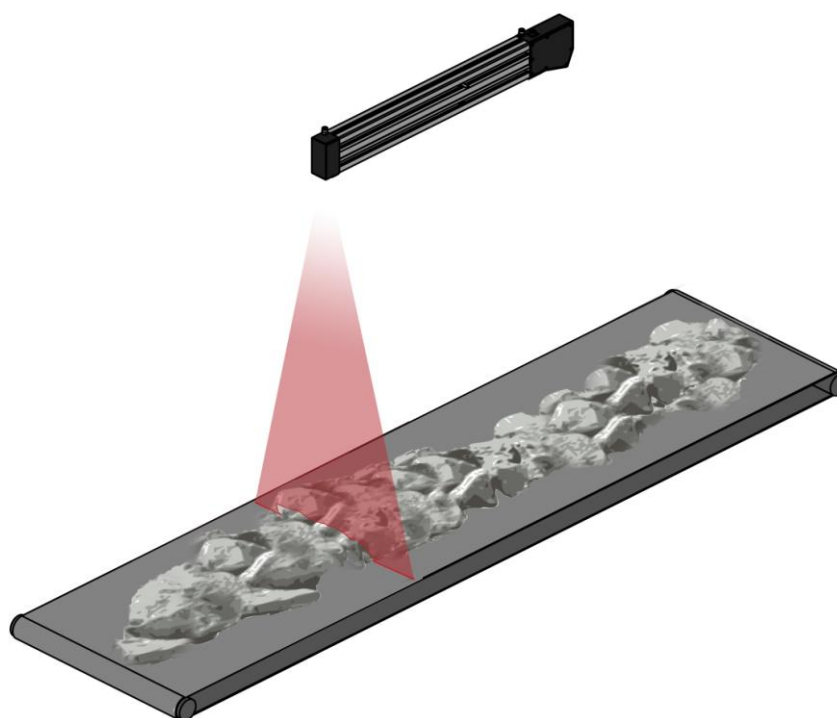


Рисунок 1.2 – Устройство установки.

Для измерения объема грузопотока над полотном конвейера размещается лазерный сканер LS2D. Направление сканирования перпендикулярно направлению движения ленты конвейера.

В начале работы формируется и задаётся нулевой профиль конвейерной ленты путём её сканирования без материала.

Лазерный датчик LS2D сканирует профиль конвейерной ленты и передает результаты измерений на компьютер, в котором вычисляется объем грузопотока за заданный интервал времени. Применение алгоритмов фильтрации позволяет исключить ошибочные данные и повысить точность измерений. Программное обеспечение формирует отчет о результатах измерения.

Данная установка по измерению объема сыпучих материалов может быть гибко адаптирована под требования заказчика.

## **1.7 Маркировка и пломбирование**

1.7.1 На корпусе сканера установки размещена следующая маркировка в соответствии с требованиями ГОСТ 26828:

– знак лазерной опасности в соответствии с ГОСТ 31581-2012;

– в соответствии с СанПиН 5804-91 при применении лазеров класса опасности II пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ;

НЕ СМОТРЕТЬ В ПУЧОК

ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ КЛАССА II

или при применении лазеров класса опасности III:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ;

ИЗБЕГАТЬ ОБЛУЧЕНИЯ ГЛАЗ

ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ КЛАССА III

с указанием длины волны и максимальной мощности излучения применяемого лазера, а также информацией об изготовителе;

– в соответствии с требованиями СанПиН 5804-91 пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНАЯ АПЕРТУРА

– логотип предприятия-изготовителя «НПП Призма»;

– наименование модели сканера установки;

– заводской номер.

1.7.2 Пломбирование установки производится службой ОТК предприятия после приемки при помощи саморазрушающихся наклеек, выполненных типографским способом.

## **1.8 Упаковка**

Упаковка установки производится по ГОСТ 9181-74 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

Установка должна располагаться в потребительской таре горизонтально во избежание ударов и вибраций. Тара при этом должна быть заполнена полностью.

Тара должна иметь маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 14192 и манипуляционные знаки «ОСТОРОЖНО», «ВЕРХ», «БОИТСЯ СЫРОСТИ».

Установка в транспортной таре устойчива к воздействию температуры в пределах от минус 25 до плюс 55 °С при верхнем пределе относительной влажности (95 ± 3) % (при 35 °С).

## **2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

2.1.1 ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ СО СКАНЕРОМ УСТАНОВКИ НА РАССТОЯНИИ ОТ НЕГО МЕНЕЕ 2 МЕТРОВ НЕОБХОДИМО ИЗБЕГАТЬ ПОПАДАНИЯ ПРЯМОГО ИЛИ ЗЕРКАЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ГЛАЗА.

2.1.2 При работе со сканером установки класса лазерной опасности III рекомендуется использовать защитные очки.

2.1.3 При работе со сканером установки класса лазерной опасности III рекомендуется устанавливать прибор таким образом, чтобы лазерный луч располагался выше или ниже уровня глаз.

2.1.4 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей», СанПин 5804 и ГОСТ 31581.

2.1.5 К работе с установкой допускаются инженерно-технические работники, прошедшие специальное обучение и изучившие настоящее техописание.

2.1.6 Любые подключения к установке и работы по ее техническому обслуживанию производить только при отключенном питании установки.

2.1.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ УСТАНОВКУ В МЕСТАХ ВОЗМОЖНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ НА ОПТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА И В МЕСТАХ ПОПАДАНИЯ ПРЯМЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ ИЛИ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В АПЕРТУРУ ПРИЁМНОГО ОБЪЕКТИВА.

2.1.8 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВКИ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ С СОДЕРЖАНИЕМ В АТМОСФЕРЕ КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ, МАСЕЛ И Т. П.



### 3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Подключение установки производится согласно рисунку 3.1.

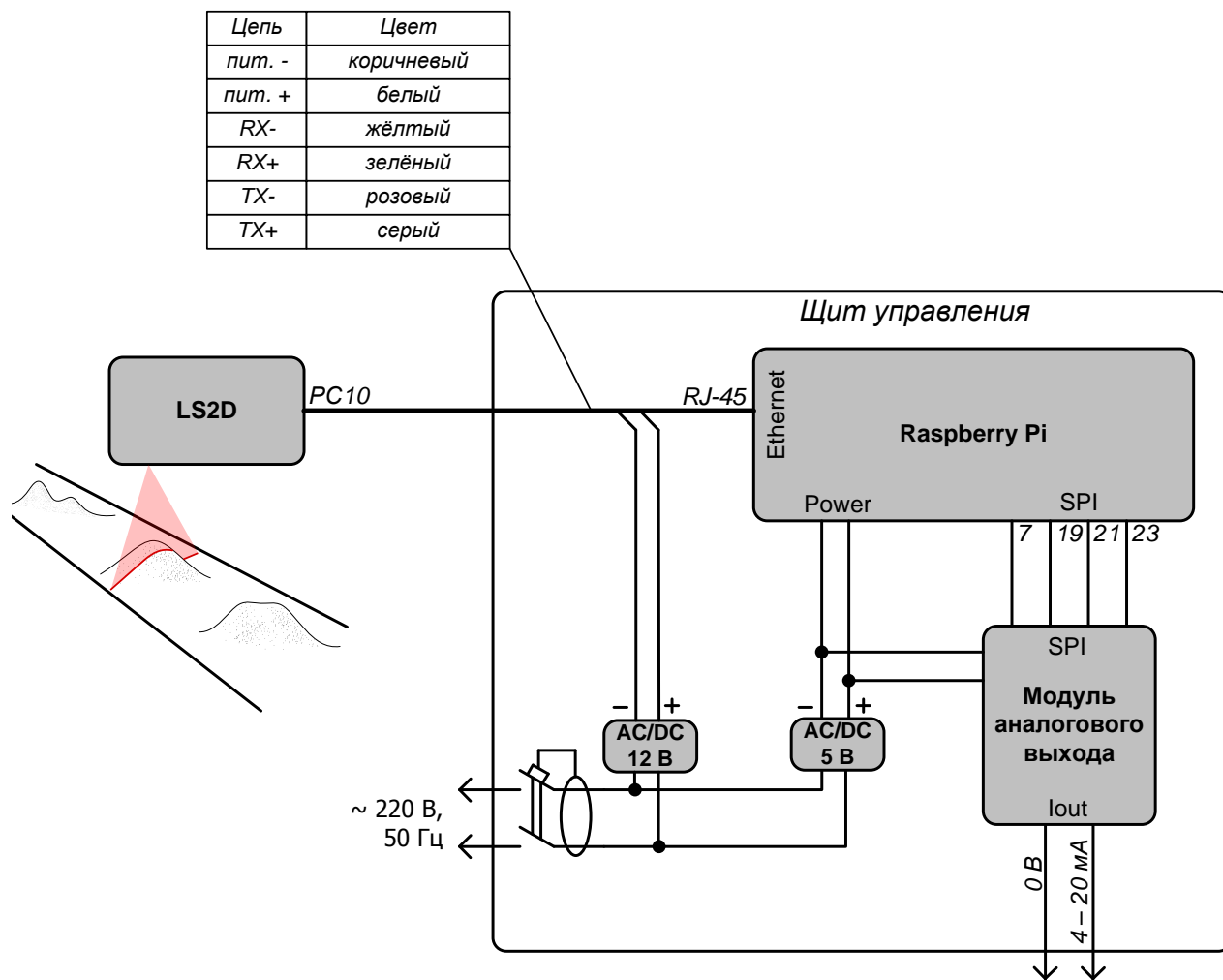


Рисунок 3.1 – Подключение сканера установки

## 4 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

### 4.1 Главное окно программы

При запуске программы появляется основное окно (см. рисунок 4.1), на котором отображены:

- 1 – состояние подключения к сканеру;
- 2 – текущая площадь материала под сканером,  $\text{м}^2$ ;
- 3 – ток, выдаваемый аналоговым выходом,  $\text{мА}$ ;
- 4 – кнопки для перехода к другим окнам;
- 5 – график  $S(t)$ , по горизонтали отложено время  $t$  в секундах, по вертикали – площадь  $S$  в  $\text{м}^2$ ;
- 6 – поле для настройки верхней границы показаний площади на графике;
- 7 – поле для настройки диапазона времени, отображаемого на графике.

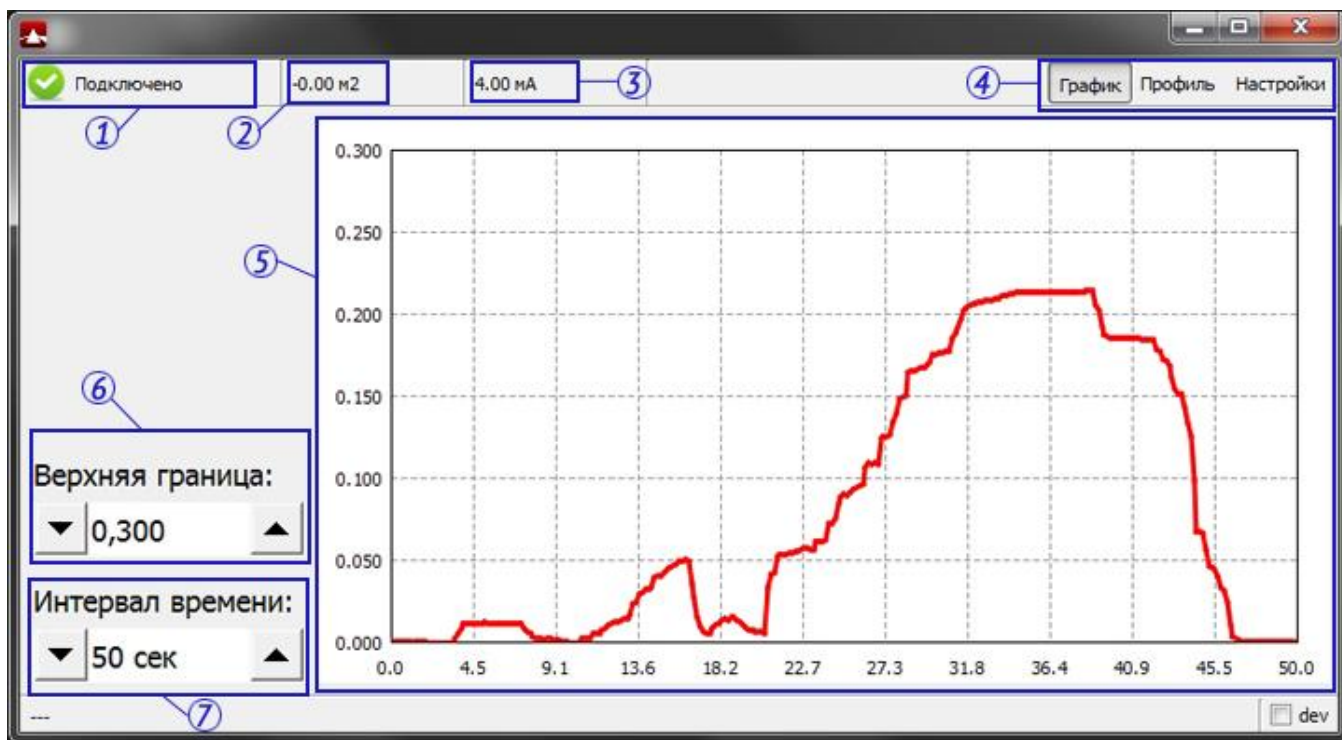


Рисунок 4.1 – Вид главного окна программы для работы с установкой

### 4.2 Окно с показаниями сканера

При нажатии кнопки «ПРОФИЛЬ», расположенной в правом верхнем углу программы, открывается окно с показаниями сканера (см. рисунок 4.2).

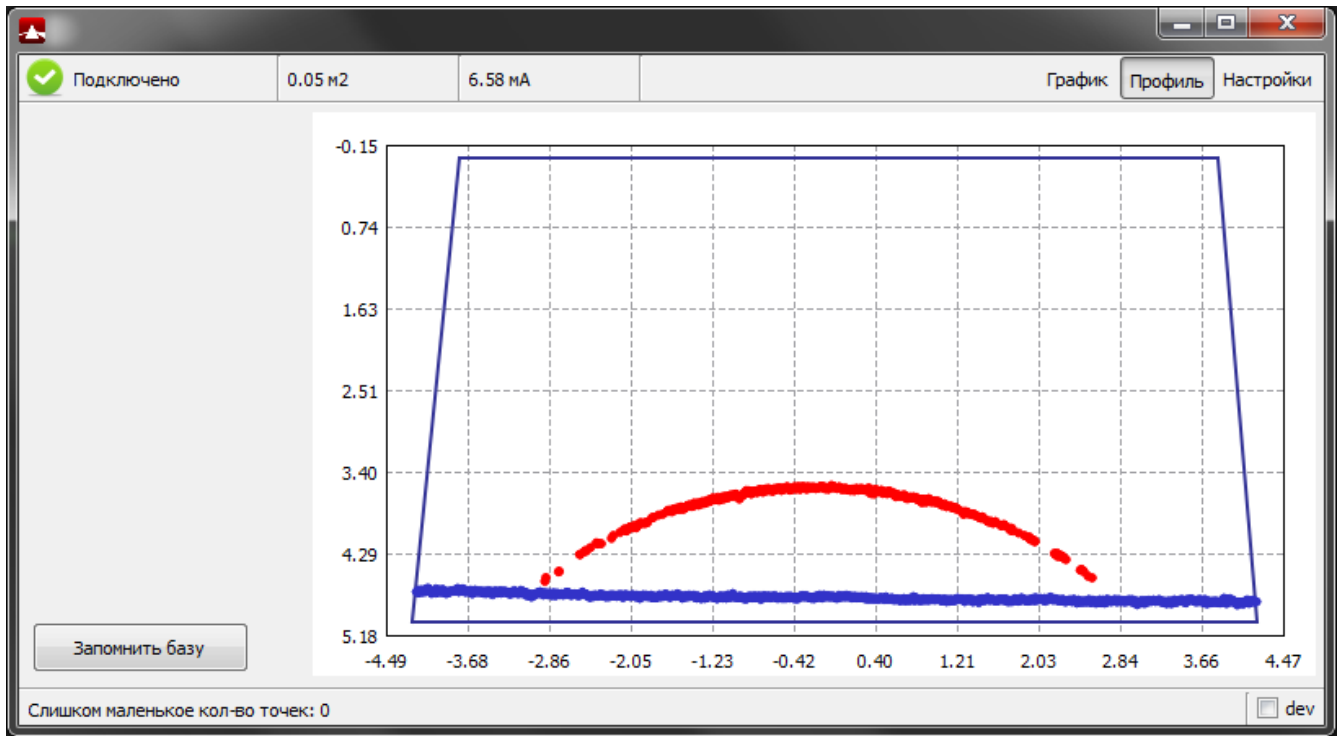


Рисунок 4.2 – Окно с показаниями сканера

На графике красной линией показывается объект, который сканер видит в текущий момент, а синей линией – ранее запомненный пустой конвейер, относительно которого рассчитывается площадь.

В левом нижнем углу расположена кнопка «ЗАПОМНИТЬ БАЗУ» для сохранения положения пустого конвейера. При нажатии на эту кнопку красная линия станет синей.

### 4.3 Окно настроек

При нажатии кнопки «НАСТРОЙКИ», расположенной в правом верхнем углу программы, открывается окно с показаниями сканера (см. рисунок 4.3).

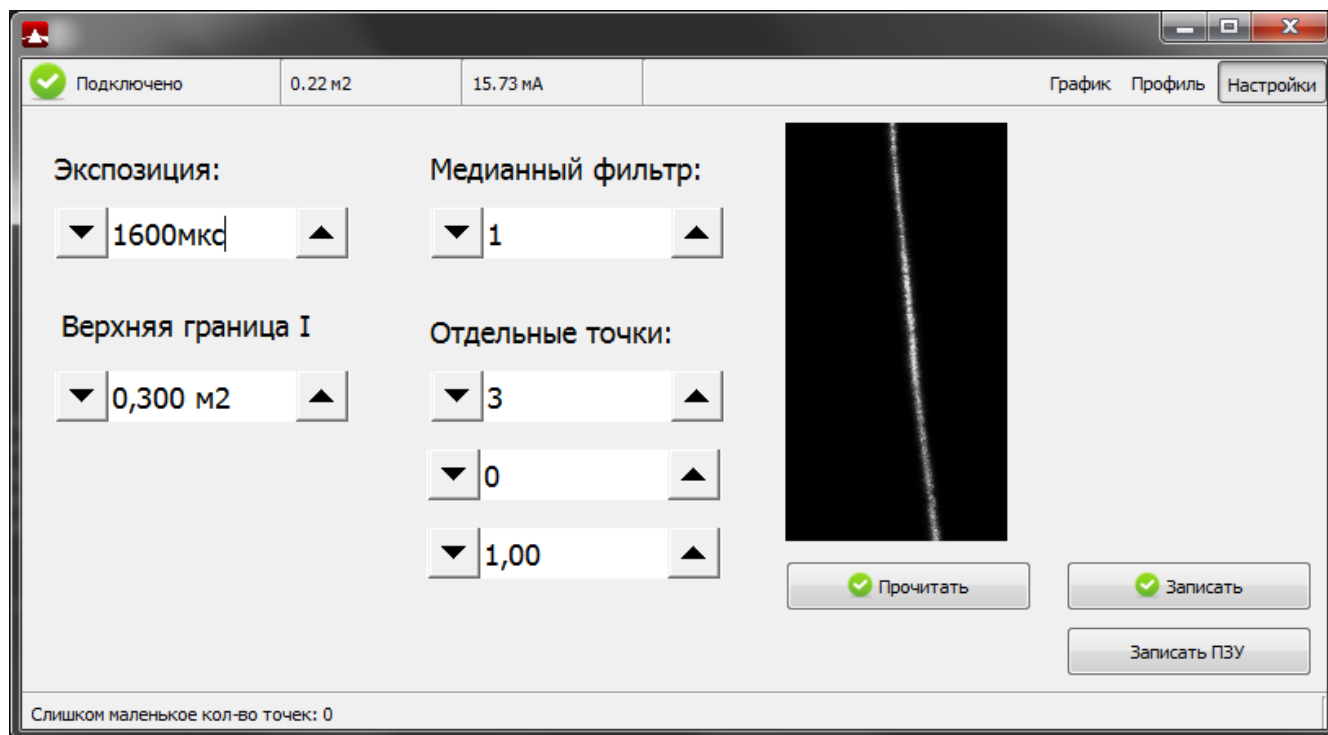


Рисунок 4.3 – Окно настроек

В правой части находится изображение белой линии на чёрном фоне, линия показывает, как сканер видит объект в поле зрения. Для правильной работы эта линия должна быть отчётливо видна, настроить яркость можно с помощью поля «Экспозиция».

Поле «Верхняя граница I» настраивает значение площади, при котором токовый выход будет выдавать 20мА, при бóльших значениях площади также будет выдаваться 20мА, при меньших значениях площади – пропорционально ей (до 4мА).

Применение фильтрации позволяет повысить точность измерений.

Медианный фильтр позволяет сгладить линию (профиль). Настройка фильтра производится в одноименном поле.

Фильтр отдельных точек позволяет убрать «лишние» отдельно стоящие точки, не имеющие отношения к измеряемому материалу, например, возникающие из-за пыли. Первое поле в группе «ОТДЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ» задаёт размер группы точек, второе поле — количество соседних точек, которые должны присутствовать, чтобы тестируемая точка считалась «правильной», третье поле – расстояние в миллиметрах, не дальше которого должны находиться соседние точки.

При нажатии на кнопку «ПРОЧИТАТЬ» производится чтение настроек из сканера. При успешном чтении на кнопке появляется зеленый кружок. Чтение производится автоматически при переключении на окно настроек.

При нажатии на кнопку «ЗАПИСАТЬ» настройки записываются в сканер. При успешной записи на кнопке появляется зеленый кружок. Также запись автоматически производится при изменении какой-либо настройки.

Кнопка «ЗАПИСАТЬ ПЗУ» записывает настройки в долговременную память сканера. При

снятии питания и повторной его подаче записанные в ПЗУ настройки сохраняются.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Установки должны перевозиться в закрытом транспорте любого вида на любые расстояния. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия хранения и транспортирования должны соответствовать группе 1 по ГОСТ 15150.

Ударные нагрузки и вибрация не допускаются.

Установка в транспортной таре должна быть устойчива к воздействию температуры в пределах от минус 20 до плюс 65°C при верхнем пределе относительной влажности  $(95 \pm 3) \%$  (при 35°C).

Воздух в помещении не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **6.1 Общие указания**

Обслуживание установки при эксплуатации состоит из технического осмотра установки, а также поверки метрологических характеристик лазерного сканера.

Технический осмотр установки проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в месяц и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистка корпуса сканера от пыли и грязи;
- обтирание ваткой, смоченной в ректифицированном спирте защитных стёкол по мере запылённости;
- проверка качества крепления сканера;
- проверка надёжности подключения внешних связей.

Для очистки защитных стекол сканера не следует использовать абразивные чистящие средства, способные привести к царапинам.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

### **6.2 Меры безопасности**

При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в п.2.

## **7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу установки в течение 24 месяцев с момента приобретения при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Время нахождения установки на складе в течение 6 месяцев при соблюдении условий хранения в гарантийный срок не включается.

В случае возникновения неисправности установки при соблюдении требуемых условий эксплуатации, транспортирования и хранения, предприятие-изготовитель обязано безвозмездно устранить неисправности. При этом гарантийный срок продлевается на время, прошедшее со дня подачи рекламации до введения установки в эксплуатацию.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение в конструкцию изменений, не ухудшающих технические характеристики изделия.

Предприятие-изготовитель досрочно снимает с себя гарантийные обязательства при несоблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения.