

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО НПП «Призма»
_____ П.А.Крючков
« ____ » _____ 2014 г.

УСТАНОВКА НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ И
ШИРИНЫ ПЛОСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ПРОЦЕССЕ
ПРОИЗВОДСТВА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ООО "НПП "ПРИЗМА"

620072, г. Екатеринбург, ул. Новгородцевой д. 33, оф. 35

тел.: +7 (343) 268-45-72

факс: +7 (343) 268-45-72

www.prizmasensors.ru

УСТАНОВКА НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ И ШИРИНЫ
ПЛОСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

Руководство по эксплуатации

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТАНОВКИ	2
НАЗНАЧЕНИЕ	2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	2
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ	3
ВНЕШНИЙ ВИД УСТАНОВКИ	3
ПОРЯДОК РАБОТЫ УСТАНОВКИ	5
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	6
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	6
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
ПОДГОТОВКА УСТАНОВКИ К РАБОТЕ	7
СТРУКТУРА ПАПКИ ПРОГРАММЫ.....	9
ОСНОВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ.....	9
РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ.....	10
РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ	10
РЕЖИМ РУЧНОГО ИЗМЕРЕНИЯ	13
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
4. УПАКОВКА И КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	14
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ	14
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	15

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия, порядком работы и обслуживания Установки непрерывного измерения ширины и толщины плоской продукции в процессе производства (далее Установки).

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТАНОВКИ

Назначение

Установка непрерывного измерения ширины и толщины плоской продукции выполнена на базе универсальной автономной конвейерной установки (НПП «Призма») и программного обеспечения, разработанного для измерения ширины и толщины плоской продукции.

Установка предназначена для использования на этапе выходного и промежуточного контроля геометрических характеристик продукции в целях контроля качества продукции и разбраковки.

Установка позволяет производить непрерывное измерение геометрических характеристик плоской продукции в процессе производства во время движения продукции по конвейеру.

Установка выполняет следующие функции:

1. Сканирование и измерение геометрических характеристик плоской продукции:
 - 1.1. Минимальной толщины;
 - 1.2. Средней толщины;
 - 1.3. Максимальной толщины;
 - 1.4. Толщины в трех заданных точках;
 - 1.5. Ширины;
2. Расчет величин отклонения геометрических характеристик от номинальных значений.
3. Контроль нахождения геометрических характеристик продукции в допустимом интервале с использованием цветовой маркировки цифровых индикаторов и сигнальной колонны.
4. Отображение на экране монитора компьютера измеренных величин и графического представления профиля измеряемой продукции.
5. Хранение базы данных типоразмеров продукции с возможностью редактирования;
6. Хранения результатов измерения;
7. Просмотр ранее сохраненных результатов измерения в табличном и графическом виде с возможностью их распечатки на стандартном принтере (в комплект поставки не входит).

Технические характеристики

Электромагнитная совместимость и помехозащищенность установки удовлетворяет требованиям ГОСТ РВ 20.39.308-98, ГОСТ РВ 20.39.309-98.

В соответствии с ГОСТ РВ 20.39.304-98 установка относится к группам 1.3, 1.10 по устойчивости и прочности к воздействию механических факторов.

Основные технические характеристики установки приведены в [таблице 1](#).

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики установки

Наименование параметров и характеристик	Диапазон значений характеристик
Диапазоны измерения толщины	20-120 мм
Диапазон измерения ширины	до 1000 мм
Диапазон допустимой абсолютной погрешности при измерении толщины продукции	$\pm 0,2$ мм
Диапазон допустимой абсолютной погрешности при измерении ширины продукции	± 1 мм
Питание от сети	220 В/ 50 Гц $\pm 10\%$
Время выхода на рабочий режим	менее 5 мин
Время непрерывной работы	не ограничено

Условия эксплуатации установки

Температура окружающего воздуха: от 10 до 35 °С;

Относительная влажность воздуха: от 40 до 80 %;

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

Диапазон предельных рабочих температур: от -20°C до $+65^{\circ}\text{C}$.

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.

Внешний вид установки

Установка состоит из жесткой стальной рамы и закрепленном на ней оборудовании ([рисунок 1](#)).

Основные узлы установки и их функции:

1. Два измерительных устройства (лазерные датчики LS5, НПП «Призма»). Датчики работают синхронно, что позволяет производить измерение толщины продукции, расположенной между ними;
2. Система синхронного позиционирования перемещает датчики поперек измеряемой продукции в зоне измерения так, что датчики всегда находятся друг напротив друга. В её состав входят два линейных модуля перемещения;
3. Сигнальная колонна состоит из трёх световых индикаторов и служит для оповещения о нахождении измеряемых параметров продукции в допустимом интервале – «Зеленый», на 90% допустимого интервала от номинального значения – «Желтый» и вне допуска – «Красный». Красный индикатор служит также для сигнализации при аварийной ситуации.

4. Блок управления осуществляет управление процессом измерения, передачей данных в компьютер и подачей питания на узлы установки;
5. Промышленный компьютер с установленным программным обеспечением встроен в корпус блока управления.
6. Кнопки аварийного выключения установки служат для обесточивания всех частей установки кроме компьютера. К компьютеру подводится независимая линия питания.

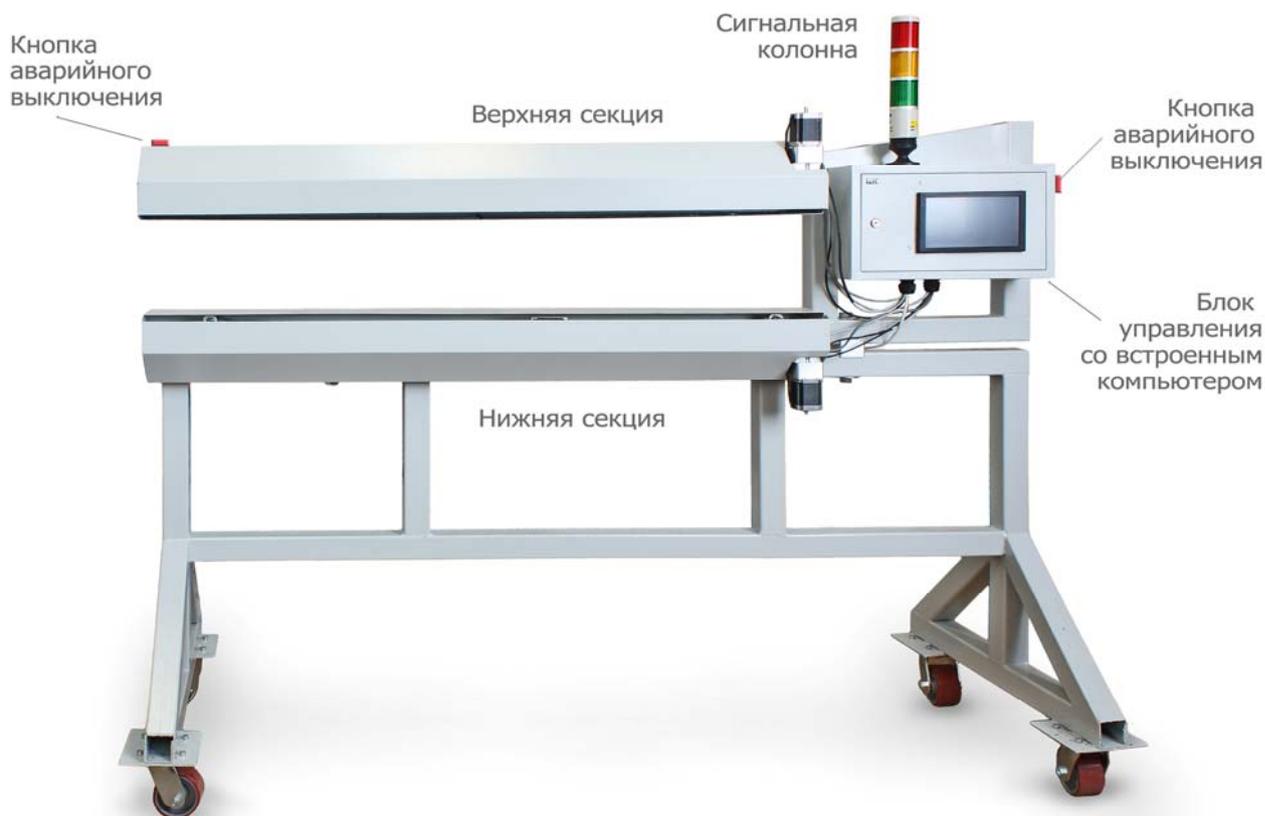


Рисунок 1 – Внешний вид установки

Под стальным кожухом верхней и нижней секции располагается лазерный датчик LS5, модуль линейного перемещения и пара датчиков крайних положений ([рисунок 2](#)).

Каждый датчик закрепляется на пластине с регулируемым углом наклона. Пластина с датчиком крепится к каретке, свободно перемещающейся вдоль рельсовой направляющей. Каретка оснащена контейнером со смазочным материалом, таким образом, при движении каретки рельс автоматически смазывается.

Перемещение датчика вдоль рельсовой направляющей производится шаговым двигателем с использованием ременной передачи.

Датчики крайних положений с обоих концов секции ограничивают перемещение датчика в зоне измерения.



Рисунок 2 – Фрагмент нижней секции установки (без кожуха)

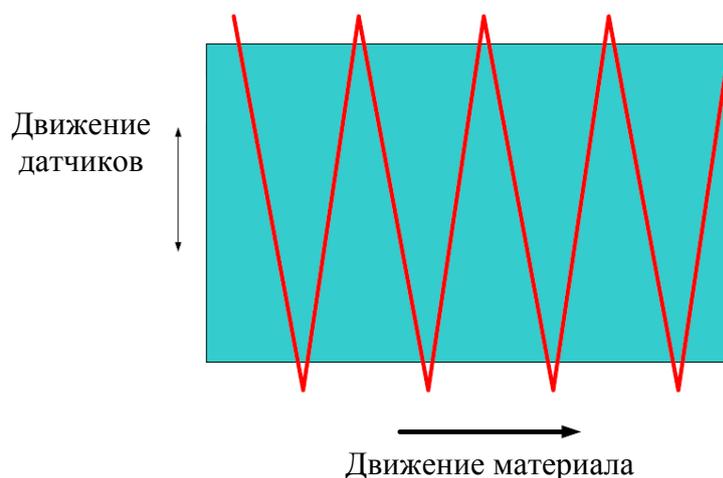
Порядок работы установки

Установка закрепляется на конвейере так, чтобы продукция проходила между её нижней и верхней секциями с датчиками.

Измерение производится путем синхронного сканирования верхним и нижним датчиком.

Измерение параметров продукции производится в полуавтоматическом режиме:

1. После запуска программы в окне программы Оператор запускает процесс калибровки;
2. Система синхронного позиционирования перемещает датчики вдоль направляющих. Производится поиск и измерение калибровочных эталонов толщины.
3. По завершении калибровки в окне программы Оператор выбирает типоразмер продукции из списка базы данных (или создает новую запись с использованием специальной формы) и запускает измерение.
4. При запуске измерения система синхронного позиционирования перемещает датчики поперек продукции в зоне измерения. В каждый момент времени датчики измеряют толщину на заданном расстоянии от края продукции. С учетом движения продукции траектория сканирования датчиков относительно продукции имеет вид:



5. Программа производит вычисление профиля продукции. В окне программы отображаются рассчитанные значения толщины продукции: среднее, минимальное и максимальное, текущей толщины продукции в трех заданных точках, ширины продукции и графическое представление профиля продукции.
6. Контроль отклонения характеристик продукции от номинальных значений производится с использованием цветовой маркировки числовых индикаторов и сигнальной колонны, закреплённой на блоке управления. На графическом представлении профиля помечаются области со значениями толщины вне допустимого интервала.
7. Значения всех измеряемых величин записываются на внешний флэш-накопитель в файл с именем, соответствующим дате измерения и типоразмеру продукции: дд.мм.гггг_[имя типоразмера].dms. Запись в файл производится каждые две секунды. Смена даты в имени файла производится в 00:00 часов.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Эксплуатационные ограничения

ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ УСТАНОВКУ В МЕСТАХ ВОЗМОЖНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ НА ОПТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ УСТАНОВКИ.

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

Меры безопасности

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей», СанПин 5804 и ГОСТ 50723.

К работе с установкой допускаются инженерно-технические работники, прошедшие специальное обучение и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ С УСТАНОВКОЙ НЕОБХОДИМО ИЗБЕГАТЬ ПОПАДАНИЯ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ГЛАЗА.

Любые подключения к установке и работы по её техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора.

Подготовка установки к работе

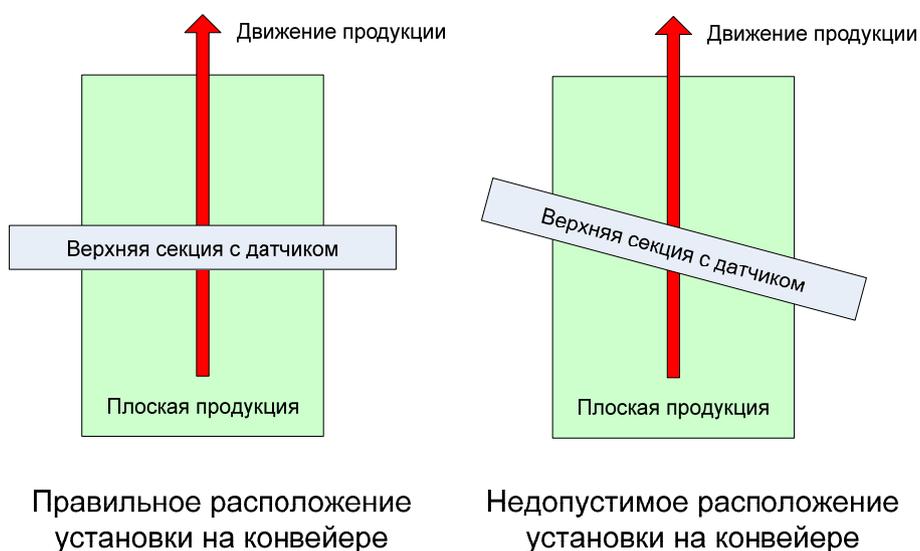
Внешним осмотром убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса, царапин, трещин, грязных пятен на защитных стёклах, механических повреждений соединительных проводов и изоляции.

Если перед началом работы установка находилась в условиях, отличающихся от рабочих, то необходимо обеспечить выдержку установки в рабочих условиях в выключенном состоянии не менее двух часов.

Подключение установки к питанию осуществляется при помощи кабеля питания блока управления (220В/50Гц), входящего в комплект поставки.

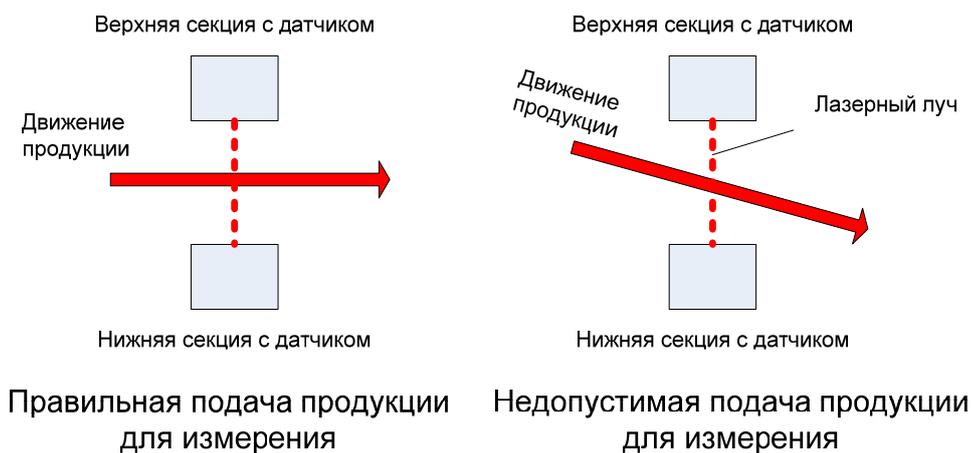
Установка должна быть закреплена на конвейере строго перпендикулярно движению продукции так, чтобы продукция проходила между нижней и верхней секциями установки:

Вид сверху



Подача продукции в зону измерения осуществляется непрерывно. Плоскость движения продукции должна быть строго параллельна верхней и нижней секциям установки. При таком взаимном расположении световой луч лазерных датчиков будет перпендикулярен измеряемой продукции.

Вид сбоку

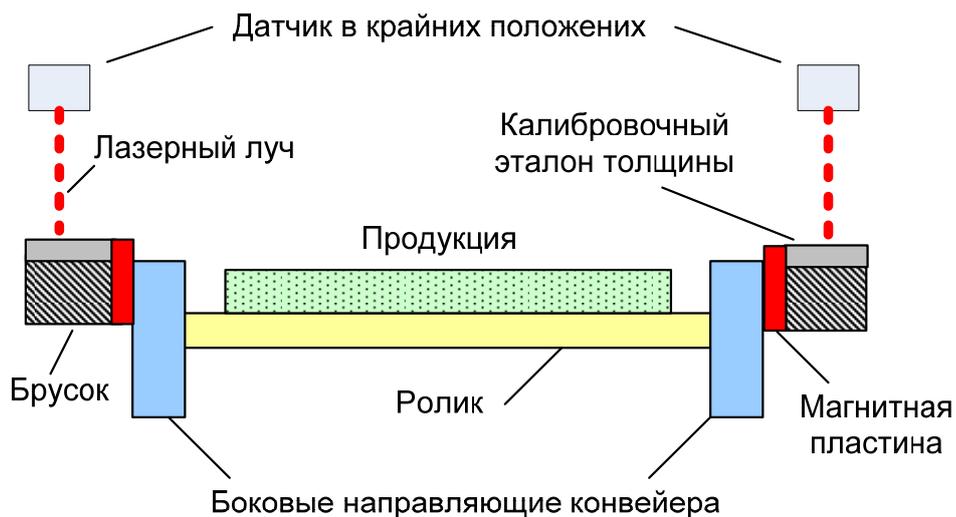


Калибровочные эталоны толщины должны быть закреплены на конвейере в зоне измерения установки с правой и с левой стороны от продукции (с зазором не менее 2 см).

Калибровочные эталоны толщины должно быть расположены строго перпендикулярно световому лучу датчиков. Датчики, находясь в крайнем положении не должны выходить за калибровочные эталоны толщины, а должны располагаться строго над ними.

Между боковыми направляющими конвейера закреплены ролики, по которым перемещается продукция.

Вид спереди



Калибровочный эталон закреплен сверху на бруске, выступая вперед ([рисунок 3](#)). Сбоку к бруску присоединена магнитная пластина, позволяющая прикреплять брусок к боковой направляющей конвейера.

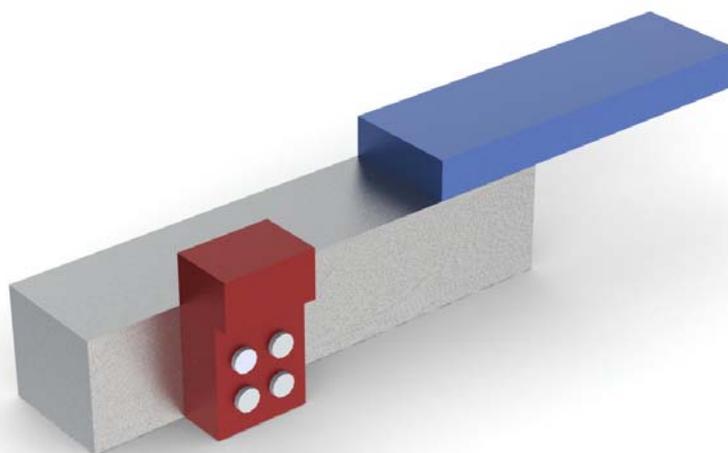


Рисунок 3 – Брусок с магнитной пластиной и калибровочным эталоном толщины

Структура папки программы

Файлы программы расположены на основном диске компьютера в директории C:\LSeX.

В папке C:\LSeX содержатся следующие файлы:

- Исполняемый файл программы: *LSeX.exe*;
- Файл базы данных типоразмеров продукции: *ps.xml*;
- Файл конфигурации *LSeX.exe.config*.
- Файл *manCoefficient.txt* содержит три значения:
 - 1) Коэффициент *manCoefficient*, для коррекции показаний верхнего датчика;
 - 2) Диапазон измерения верхнего датчика в мм – *ls_a_mult*;
 - 3) Диапазон измерения нижнего датчика в мм – *ls_b_mult*.

Значения диапазонов измерения датчиков в файле *manCoefficient.txt* должны соответствовать реальным характеристикам используемых датчиков.

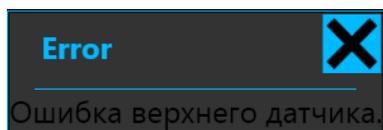
Запись результатов измерения производится на внешний флэш-накопитель. Описание структуры файла приведено [далее](#).

ВНИМАНИЕ: Если внешний флэш-накопитель не подключен, то результаты измерения сохраняться не будут.

ВНИМАНИЕ: Перед изъятием внешнего флэш-накопителя, на который производится запись результатов измерения, необходимо закрыть программу. После подключения устройства можно запустить программу.

Основное окно программы

При запуске исполняемого файла программы *LSeX.exe* отобразится основное окно программы.

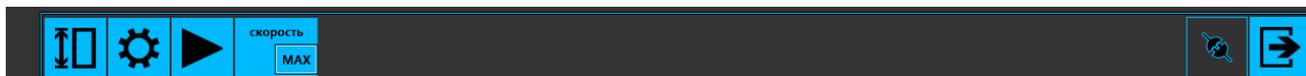


ВНИМАНИЕ: При отсутствии связи с одним из датчиков программа выдаст предупреждение. Это может быть из-за повреждения линии питания или связи с датчиком, неисправности узлов установки. После восстановления связи с датчиком программа обнаружит его автоматически.

Индикатор в виде вилки в правом нижнем углу окна программы будет мигать до подключения всех измерительных узлов.

На нижней панели окна программы расположены элементы управления (слева-направо):

- Кнопка запуска ручного измерения,
- Кнопка запуска процесса калибровки,
- Кнопка запуска автоматического измерения,
- Кнопка регулирования скорости перемещения датчиков,
- Индикатор подключения устройств,
- Кнопка закрытия программы.



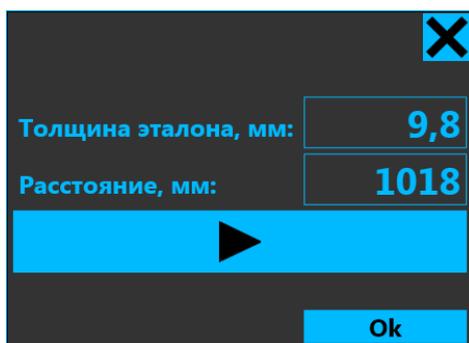
В верхней панели окна программы приведен список имеющихся в базе данных типоразмеров продукции, цветом выделен выбранный типоразмер:



Режим калибровки

После запуска программы перед началом измерения необходимо произвести калибровку. Она производится один раз в текущем сеансе работы программы.

После запуска калибровки появляется всплывающее окно:



Необходимо ввести значения в поля, соответствующие фактическому расстоянию между калибровочными эталонами толщины и их значение толщины этих калибровочных эталонов.

При нажатии на поле для ввода появляется цифровая экранная клавиатура для ввода значений.

При нажатии кнопки «Ok» установка выполнит процедуру калибровки. При этом установка произведет измерение расстояния между эталонами и сопоставит его со значением, заданным Оператором.

После проведения калибровки, необходимо убедиться, что датчики расположены строго параллельно друг другу и лазерные излучатели находятся точно напротив друг друга. Если расположить лист белой бумаги на 5 см под верхним датчиком, то его световая метка должна совпасть со световой меткой нижнего датчика на этом же листе (она будет просвечивать через лист).

ВНИМАНИЕ: В случае если, световые метки датчиков не совпадают, выровняйте положение датчика с использованием специальных болтов на пластине, на которую закреплен датчик. Проверьте нахождение световых меток на листе бумаге, перемещая лист между датчиками вверх-вниз. Процедуру калибровки необходимо повторить.

Режим измерения

Для запуска процесса измерения необходимо выбрать типоразмер продукции из списка в верхней панели окна программы. При необходимости можно создать новый типоразмер или изменить/удалить имеющийся типоразмер в базе данных.

Для создания нового типоразмера выберете любой имеющийся типоразмер на верхней панели, в окне редактора измените название типоразмера и задайте значения в каждое из полей. При нажатии на поле ввода появляется всплывающая клавиатура для ввода значений в это поле.

При нажатии кнопки «Сохранить» все произведенные измерения сохраняются. Если введенное название типоразмера отсутствует в базе, то создастся новый типоразмер, и он появится в списке на верхней панели. Если название дублируется, то типоразмер будет перезаписан.

Установки	
Название:	стекло
Толщина, мм:	150
Допуск мин, мм:	2
Допуск макс, мм:	10
Ширина, мм:	150
Игнор. край, мм:	0
<input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Удалить"/>	

Значения допускового отклонения вводятся для толщины: «Допуск мин» – для отклонения в меньшую сторону, «Допуск макс» – для отклонения в большую сторону.

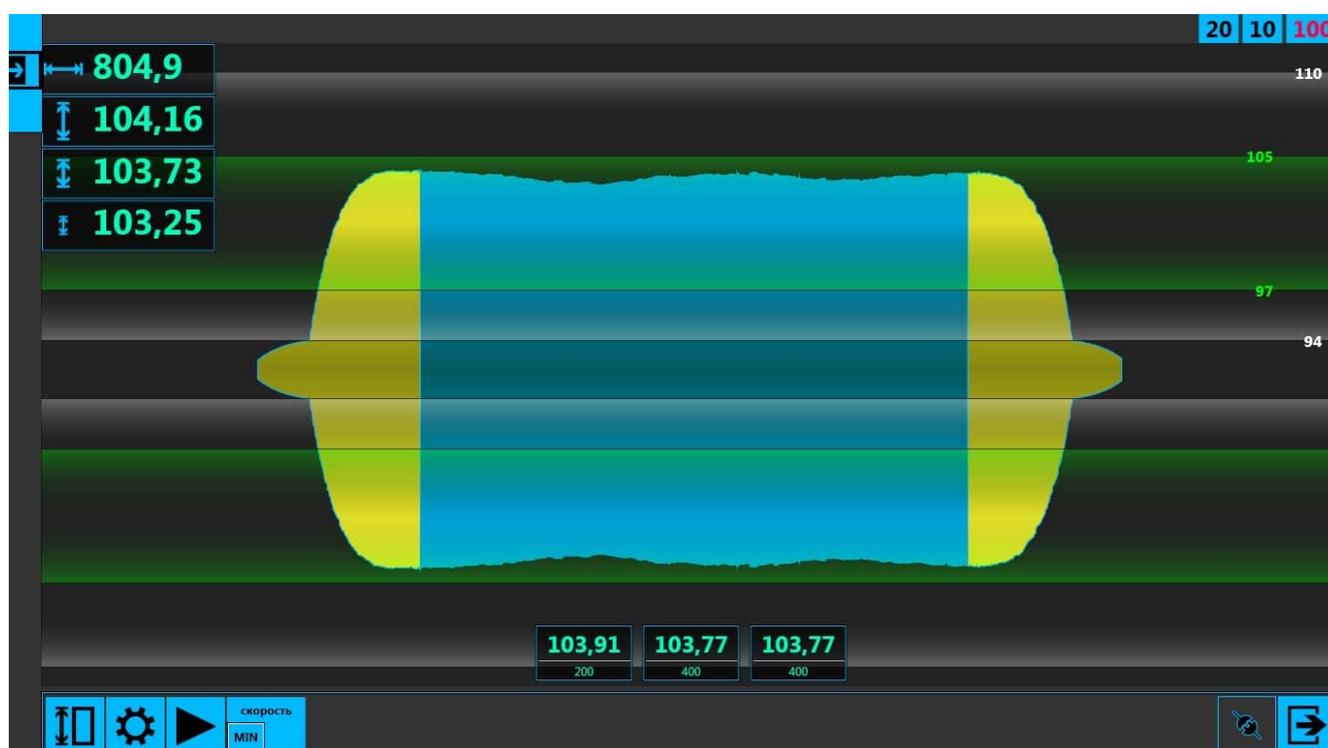
За пределами игнорируемого края (с обоих концов продукции) толщина изделия не измеряется.

На примере: номинальное значение толщины 150 мм, а допустимый интервал значений будет от 148 мм до 160 мм. Толщина будет измеряться по всей ширине продукции.

Если нажать кнопку «Удалить» текущий типоразмер будет удален из базы данных.

После выбора типоразмера можно нажать кнопку запуска процесса измерения.

Результаты измерения будут отображены в текущем окне:



Графическое представление профиля продукции представлено в центре окна программы. По горизонтальной оси откладывается ширина продукции, по вертикальной оси – значения толщины по всей ширине продукции. Так как ширина продукции и её толщина имеет разный порядок значения величин, то график отображен не пропорционально.

Значения толщины откладываются симметрично относительно номинального значения.

Желтым цветом помечена игнорируемая область.

Числовые значения рассчитанных величин отображаются цифровыми индикаторами в левой верхней части окна программы.



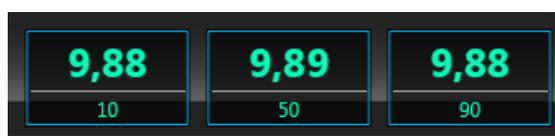
Значения обновляются после каждого прохода датчиков от одного края продукции к другому.

Первое значение соответствует текущему значению ширины продукции, далее три значения – наибольшему, среднему и наименьшему значениям толщины продукции.

Зеленым/красным цветом индикатора маркируется отклонение значения параметра, находящееся в/вне допустимого интервала.

Оператор может выбрать три точки для просмотра измеряемых в них значений толщины. При нажатии на одну из трех областей появляется всплывающая цифровая клавиатура. Оператор вводит координату той точки, для которой требуется отображать значения толщины.

Координаты отсчитываются от начала зоны измерения с того края установки, где установлен блок управления с компьютером.



Сигнальная колонна имеет три световых индикатора: зеленый/желтый/красный. При нахождении хотя бы одного из параметров вне допустимого интервала загорается красный индикатор. Также красный индикатор загорается при аварийной ситуации. При приближении хотя бы одного из параметров к выходу за допустимый интервал (90% допустимого отклонения от номинального значения) загорается желтый индикатор. В остальных случаях активен зеленый индикатор.

Результаты сохраняются на внешний флэш-накопитель в файл с именем, соответствующим дате измерения и типоразмеру продукции: дд.мм.гггг_[имя типоразмера].dms. Запись в файл производится каждые две секунды. Смена даты в имени файла производится в 00:00 часов.

02:48:15.078	241,52	51,29	41,08	46,21	60	11	2	240
02:48:16.609	240,91	51,29	41,1	46,22	60	11	2	240
02:48:18.265	241,57	51,29	41,1	46,18	60	11	2	240
02:48:19.937	240,07	51,29	41,1	46,25	60	11	2	240
02:48:21.546	240,77	51,28	41,11	46,18	60	11	2	240
02:48:23.187	240,87	51,3	41,09	46,23	60	11	2	240
02:48:24.859	240,63	51,29	41,09	46,24	60	11	2	240

Данные в файле представляют из себя набор строк следующей структуры:

- время до миллисекунд;
- ширина продукции;
- максимальная толщина;
- минимальная толщина;
- средняя толщина;
- номинальная толщина типоразмера;
- допустимое отклонение толщины в меньшую сторону;
- допустимое отклонение толщины в большую сторону;
- номинальная ширина типоразмера.

Режим ручного измерения

В режиме ручного измерения программа отображает толщину изделия в текущем положении датчиков. Перемещение датчика не производится.

В этом режиме можно произвести расчет коэффициента, корректирующего показания верхнего датчика.

Для этого необходимо, чтобы датчики были расположены над калибровочными эталонами толщины. Этого можно добиться, вовремя остановив процедуру измерения, когда датчики перемещаются в зоне измерения.

Когда требуемое расположение датчиков получено, зафиксируйте текущую толщину ($h1$), которая отображается в режиме ручного измерения. Далее расположите поверх калибровочного эталона толщины дополнительный калибровочный эталон толщины с известной толщиной (H). Зафиксируйте текущую толщину ($h2$). Таким образом, измеренное значение дополнительного эталона толщины можно представить как разность показаний $h2$ и $h1$.

Коэффициент коррекции показаний верхнего датчика представляет собой частное от деления измеренного значения толщины дополнительного калибровочного эталона на его эталонное значение:

$$\text{manCoefficient} = \frac{h2 - h1}{H}.$$

Рассчитанное значение коэффициента необходимо записать в файл с именем "manCoefficient.txt" в строку с текстом "manCoefficient". После внесения изменений файл необходимо сохранить.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности, описанные ранее в [разделе 2](#).

Обслуживание установки при эксплуатации состоит из технического осмотра установки, а также проверки её метрологических характеристик.

Технический осмотр установки проводится специалистами предприятия-изготовителя не реже двух раз в месяц и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистка от пыли и старой смазки;
- проверка плавности хода движущихся частей установки, при необходимости – смазка механических частей;
- обтирание ваткой, смоченной в ректификованном спирте защитных стёкол по мере запылённости;
- проверка надёжности подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

Ремонт установки осуществляется предприятием-изготовителем.

4. УПАКОВКА И КОМПЛЕКТАЦИЯ

Упаковка установки производится по ГОСТ 9181-74 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона. При этом измерительное устройство, должны быть упакованы индивидуально в защитную полипропиленовую плёнку.

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°C при верхнем пределе относительной влажности (95 ± 3) % (при 35°C).

Комплектность поставки установки должна соответствовать [таблице 2](#).

Таблица 2 – Комплектность поставки установки

Наименование изделия	Кол-во, шт
Модули линейного перемещения	2
Датчики лазерные LS5	2
Кронштейны для крепления датчиков в месте работы	2
Блок управления на базе промышленного мини-компьютера	1
Сигнальная колонна (три световых индикатора)	1
Калибровочные эталоны толщины	2
Несущая рама	1
Блок питания 220 В с кабелем	1
Соединительные кабели и провода (полный комплект)	1
Установка непрерывного измерения толщины и ширины плоской продукции в процессе производства. Руководство по эксплуатации	1

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

Установка должна 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 – 20 до + 65°C при верхнем пределе относительной влажности (95 ± 3) % (при 35°C).

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

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая установку.

Установка не содержит драгоценных металлов.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

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