

ООО «Импульс»

Системы видеоизмерительные

Программа «ВСТест»

Инструкция по использованию

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ. 3
2. НАЗНАЧЕНИЕ. 3
3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ. 3
4. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ. 3
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ. 4
7. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ ВСТест 4
7.1. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК. 4
7.2. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ИСПЫТАНИЯ 5
7.3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СЕРИИ ИСПЫТАНИЙ 5
7.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ. 7
7.4.1. АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 7
7.4.2. РУЧНОЙ РЕЖИМ 9
7.5. АРХИВ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ. 10
7.6. ИЗМЕРЕНИЕ И КАЛИБРОВКА 11
7.7. НАСТРОЙКА КАМЕРЫ 12
8. КАЛЬКУЛЯТОР ПЕРЕСЧЁТА ЕДИНИЦ ТВЁРДОСТИ……14
9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ……15
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ…….23

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее описание программного обеспечения для системы видеоизмерительной ВС (далее ВС) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с порядком подготовки и проведения измерений.

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С НАСТОЯЩИМ ОПИСАНИЕМ!

2. НАЗНАЧЕНИЕ

ВС является оптическим измерительным устройством. Она предназначена для измерений линейных размеров элементов плоских поверхностей.

ВС-07 имеет максимальный диапазон измерений 7 мм. Программное обеспечение ВС-07 может быть оснащено возможностью автоматического и ручного измерения диаметра отпечатка, остающегося на поверхности испытуемого изделия при определении числа твёрдости по методу Бринелля, в соответствии с требованиями ГОСТ 23677-79 и ГОСТ 8.398-80.

ВС-03 имеет максимальный диапазон измерений 3 мм. Программное обеспечение ВС-03 может быть оснащено возможностью измерения параметров образцов на ударный изгиб согласно ГОСТ 9454-78.

ВС-01 имеет максимальный диапазон измерений 1 мм.

Все модификации программного обеспечения ВС могут производить измерения линейных геометрических размеров в пределах своего диапазона измерений.

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Программное обеспечение ВСТест совместно с цифровым микроскопом делает фотоснимок отпечатка и отображает его на экране компьютера. Используя ручной или автоматический режим анализа изображения, программа ВСТест определяет линейные размеры исследуемого объекта и другие расчётные величины по полученному снимку.

4. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Операционная система: Windows 10 64bit;
2. Microsoft .NET Framework 4.8;
3. ПК и процессор: процессор с частотой не менее 1300 МГц;
4. Память: не менее 2 ГБ оперативной памяти;
5. Жесткий диск: не менее 2 ГБ свободного дискового пространства;
6. Монитор: Монитор с разрешением не менее 1024 x 768.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	ВС-01	ВС-03	ВС-07
Поле обзора, мм, не менее	1,1	3,5	8,5
Габаритные размеры, мм, не более - высота - диаметр	300 100		
Масса, кг, не более	5		
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от 10 до 35 80		

6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

1. Получение фотоснимка с цифрового микроскопа;
2. Вывод на экран ПК значения твердости и размера отпечатка, рассчитанные по полученному фотоснимку (модификация ВС-07);
3. Экспорт в программу AdobeReader архивных данных по сериям испытаний (модификации ВС-01, -03, -07);
4. Экспорт в программу AdobeReader архивных данных единичного испытания с фотоснимком отпечатка (модификации ВС-01, -03, -07);
5. Сообщение о разбраковке на группы твердости (больше, меньше, норма) в текстовом виде (модификации ВС-07);
6. Сохранение архива результатов на жесткий диск ПК (модификации ВС-01, -03, -07);

7. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ ВСТест

7.1. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Вставьте прилагаемый диск с ПО ВСТест в DVD-привод вашего ПК. Запустите файл BC_Setup.exe. Установите программу ВСТест. Подключите систему видеоизмерительную (ВС) в свободный USB-порт компьютера (желательно использовать USB-порты, расположенные на задней панели системного блока).

При первом запуске программы откроется окно, показанное на рис. 1.

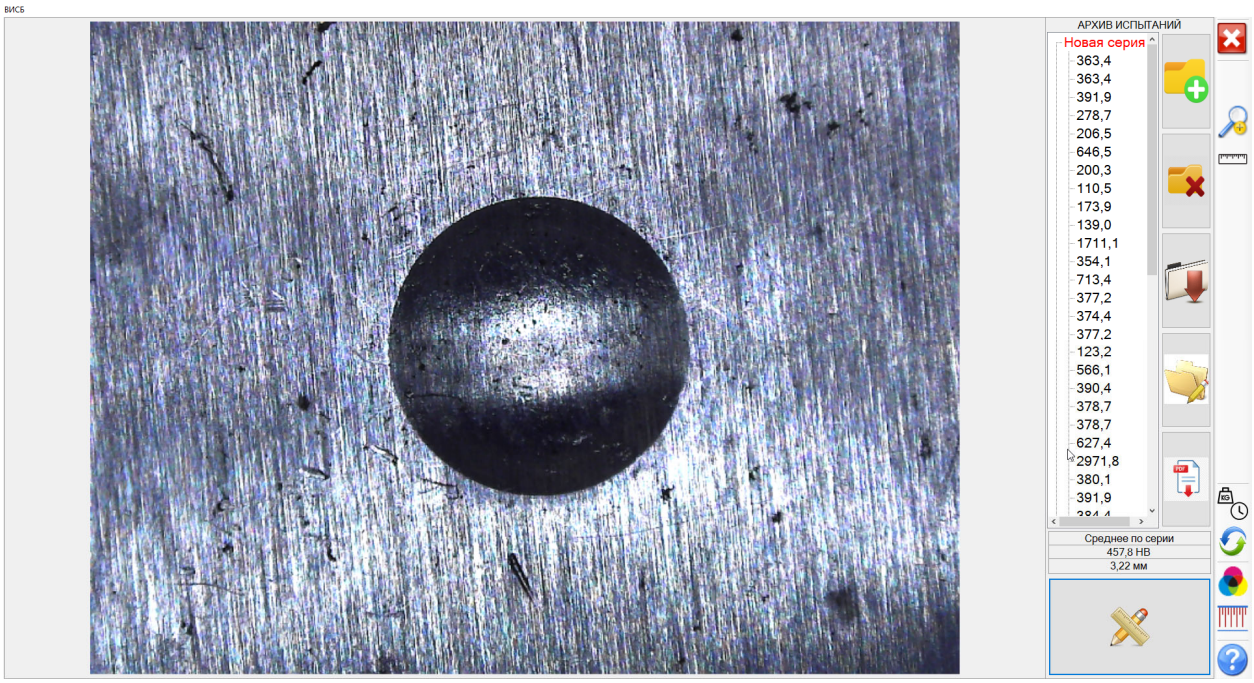


Рис. 1

7.2. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ИСПЫТАНИЯ

Для определения твёрдости материала по нанесённому отпечатку следует указать параметры, при которых происходило испытание:

- нагрузку (3000 кгс, 1500 кгс, 1000 кгс, 750 кгс, 500 кгс, 250 кгс, 187.5 кгс, 1 кгс);
- диаметр шарика (10 мм, 5 мм, 2.5 мм, 1 мм);
- время в секундах.

Нажмите кнопку  на главном экране. Откроется окно Рис. 2.

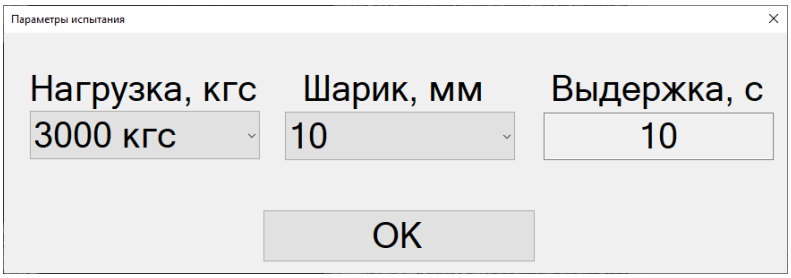


Рис. 2

7.3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СЕРИИ ИСПЫТАНИЙ

На главном экране расположено поле с архивными данными Рис. 3.

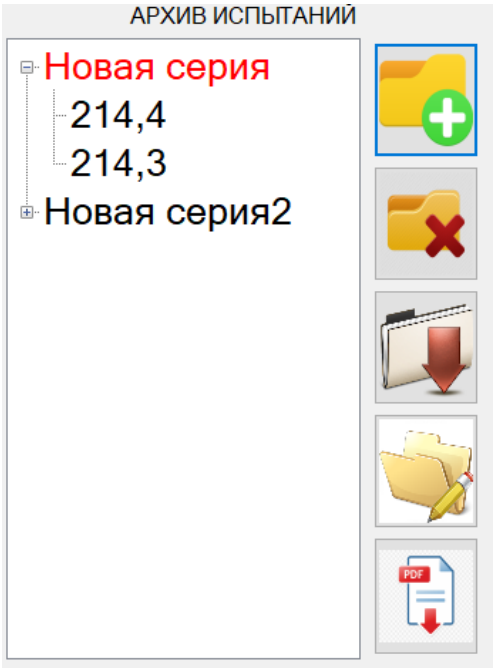


Рис. 3.

В списке серий уже присутствует **«Новая серия»**, активность которой показывается красным цветом. При измерении твёрдости результат будет сохраняться в **активную серию.**

Для **изменения** активной серии следует выделить нужную серию (синее выделение) и нажать кнопку .

Для **удаления** серии испытаний выделите нужную серию (синее выделение) и нажмите кнопку 

Создайте **новую серию**  испытаний или **измените параметры**  существующей серии, нажав на соответствующую кнопку. При этом откроется окно **«Редактирование параметров испытаний»** (Рис. 4).

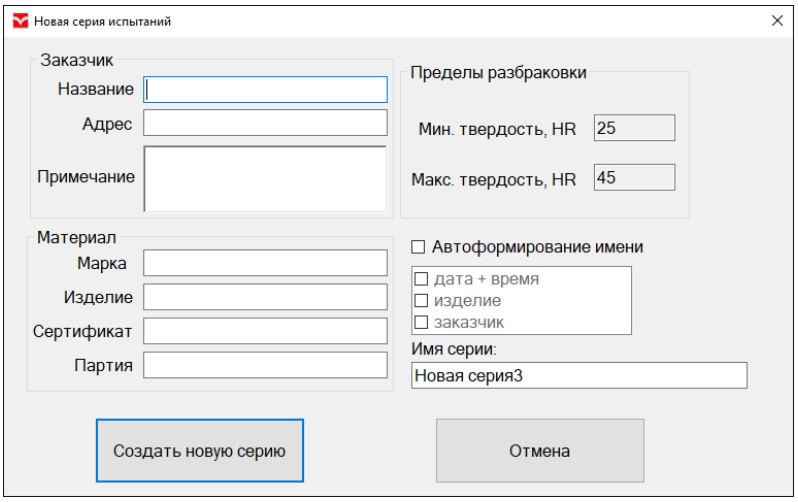


Рис. 4.

Заполните следующие поля ввода:

- информация о заказчике;
- информация о материале;
- нагрузка (должна соответствовать нагрузке, выбранной на твердомере);
- диаметр используемого шарика (должен соответствовать диаметру шарика, установленному на твердомере);
- максимальный и минимальный пределы твердости (для разбраковки);
- дата;
- имя серии (в имени серии нельзя использовать символы *|:\"<>?/).

Подтвердите изменения, нажав на кнопку «Сохранить изменения».

7.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ

7.4.1. Автоматический режим

Для определения твердости визуально убедитесь в том, что отпечаток присутствует на экране, он четкий и полностью отображается.

Нажмите кнопку  на главном экране (рис. 1) или кнопку «Enter» на клавиатуре компьютера. Дождитесь окончания процесса анализа изображения.

Если качество обработки поверхности исследуемого образца достаточно хорошее, тогда программа автоматически определит границы отпечатка

шарика, отобразит его средний диаметр и рассчитает твёрдость материала в единицах Бринелля (НВ) (рис. 5).

Так же отобразится результат разбраковки (меньше нормы, норма, больше нормы), исходя из заданных пределов твёрдости в настройках серии испытаний.

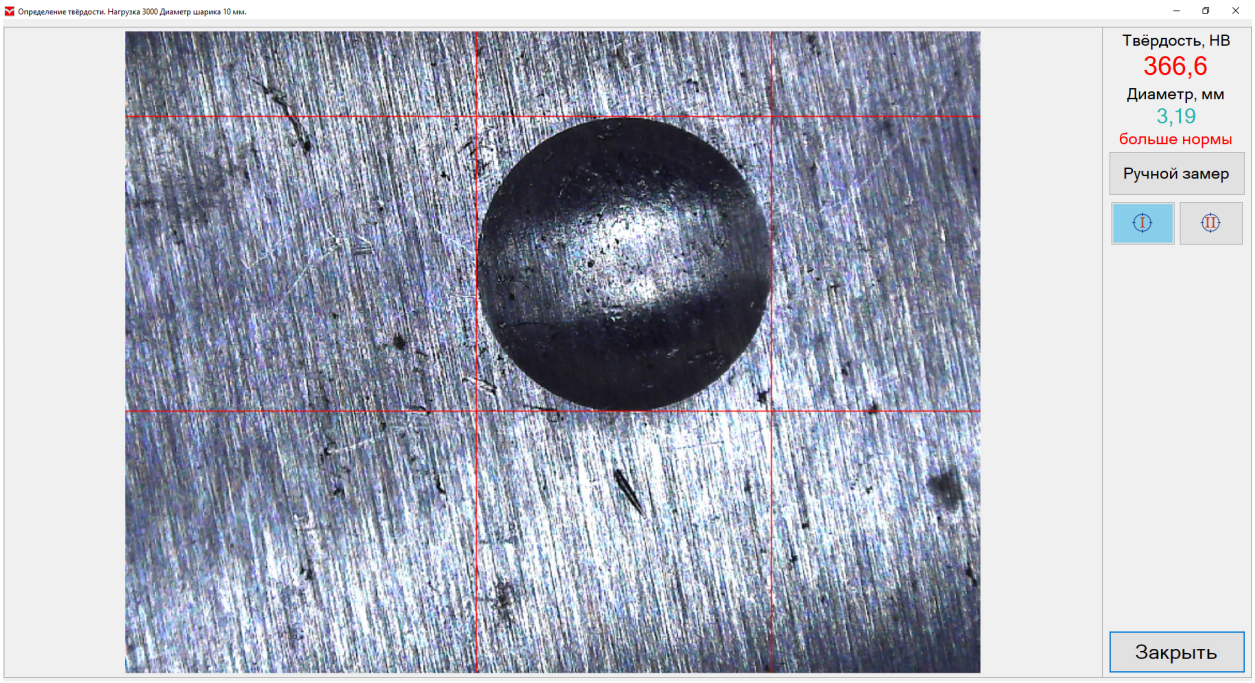


Рис. 5.

Красными линиями показаны автоматически определённые границы отпечатка.

Если требуется коррекция границ отпечатка, можно сместить горизонтальные и вертикальные линии вправо-влево, вверх-вниз. Щёлкайте левой кнопкой мыши рядом с требуемой смещения линией. С какой стороны и ближе к какой линии будет щелчок, в ту сторону сместится линия. Для быстрого смещения зажмите правую кнопку мыши рядом с нужной линией и перетащите её.

7.4.2.Ручной режим

Если автоматическое определение границ отпечатка не удалось осуществить, нажмите кнопку «ОК» в открывшемся предупреждающем окне (рис. 6) или кнопку «Ручной замер» (рис. 5) и проведите ручной замер твёрдости в открывшемся окне с изображением отпечатка (рис. 7).

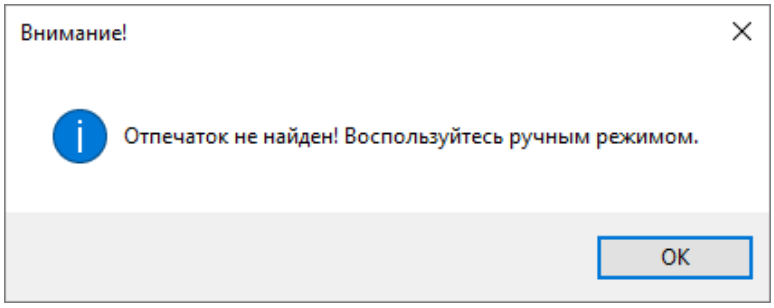


Рис. 6.

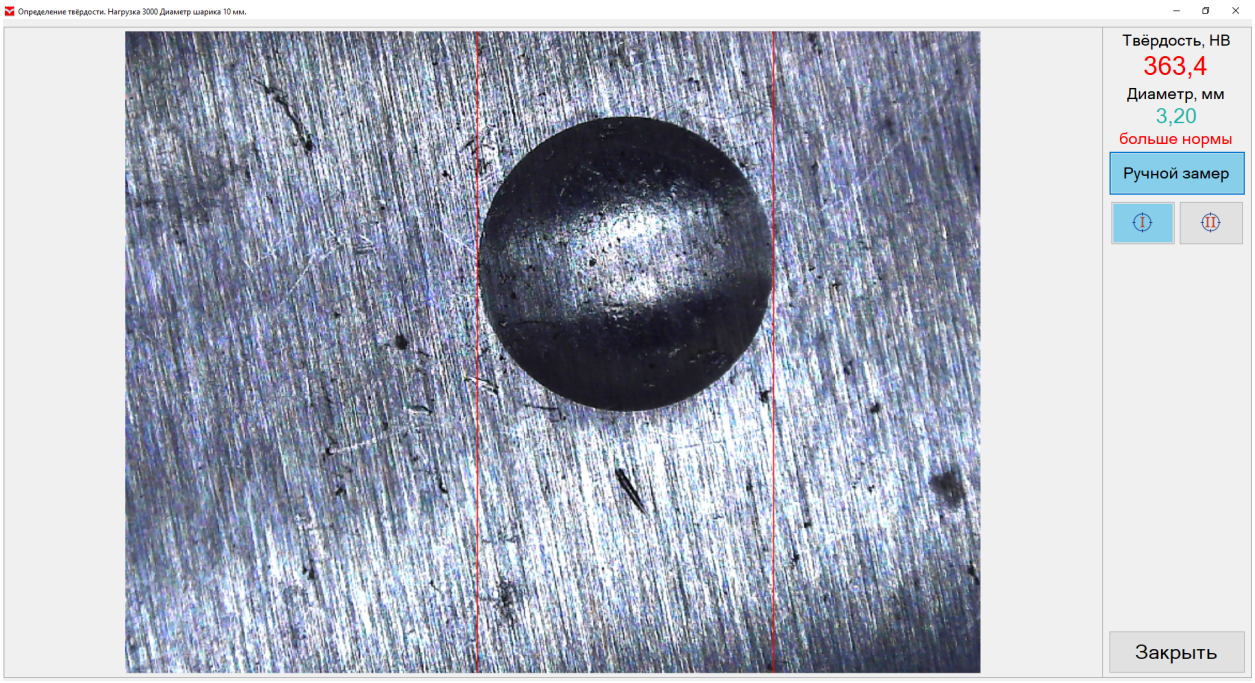


Рис. 7.

В ручном режиме твёрдость можно определить либо по одной,либо по двум диагоналям.

Для определения твёрдости **по одной диагонали,** нажмите кнопку . Затем щёлкните левой кнопкой мыши сначала в левой крайней границе отпечатка, затем в правой. При щелчках будут появляться вертикальные красные линии.

Для определения твёрдости **по двум диагоналям,** нажмите кнопку . Затем щёлкните левой кнопкой мыши последовательно в левую –

правую – верхнюю – нижнюю границы отпечатка. При щелчках будут появляться красные линии, обозначающие границы.

После выбора границ отпечатка отобразится диаметр и рассчитается твёрдость по этому диаметру.

Нажмите кнопку **«Закрыть»** для внесения результата в архив и выхода из окна «Определение твёрдости.

7.5. АРХИВ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Архив испытаний находится на главном экране (рис.8).

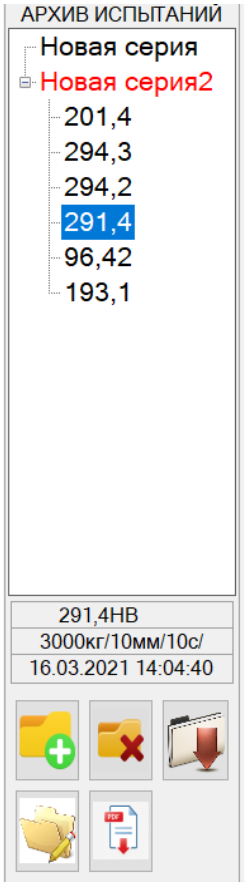


Рис.8. Архив испытаний

Проведенные замеры твердости сохраняются в архив, который можно экспортировать в виде таблицы, состоящей из всех замеров текущей серии испытаний или единичного испытания (зависит от текущей выбранной синим цветом позиции архива). Для этого нажмите кнопку .

С помощью кнопки  можно удалить серию испытаний или единичное испытание (зависит от текущей выбранной синим цветом позиции архива).

Кнопка  позволяет сменить активную серию в которую будут сохраняться результаты испытаний.

7.6. ИЗМЕРЕНИЕ И КАЛИБРОВКА

Измерение расстояния требуется для проведения поверки ВС (см. пункт 9) .

Калибровка видеоизмерительной системы требуется при первоначальной настройке ВСТест, которая заключается в установке коэффициента калибровки (К). С его помощью осуществляется непосредственное масштабирование измерений диапазонов, величина которых отображается в окне (расстояние).

Для начала калибровки или измерения нажмите на главном экране кнопку . **Введите пароль 12345**. Откроется окно (рис. 8), где в правом верхнем углу будет отображаться измеренная величина (L, мм) и калибровочный коэффициент (К).

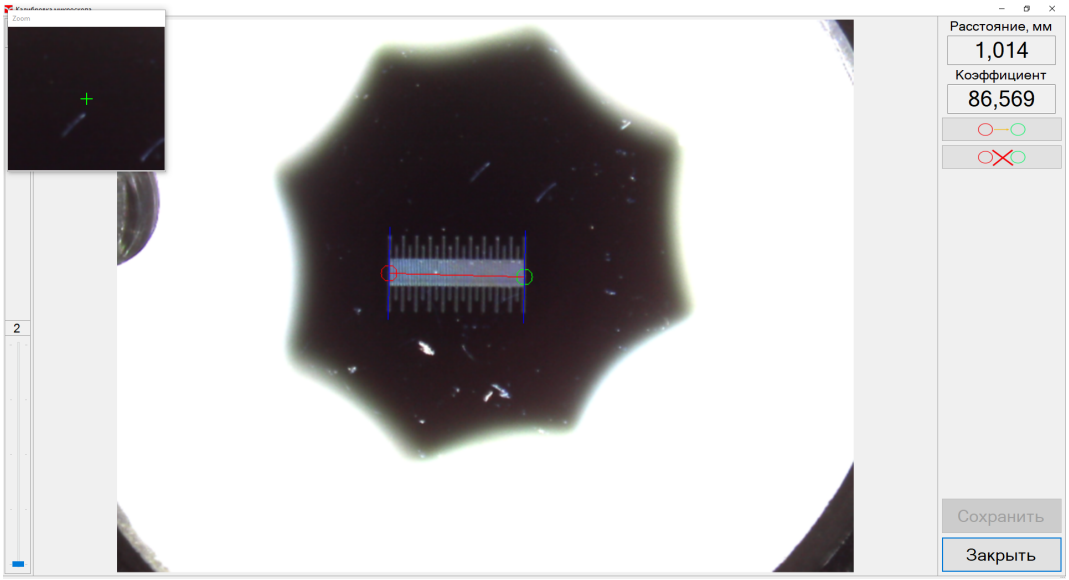


Рис 8.

Калибровку производить следующим образом.

Расположите шкалу так, чтобы ее изображение отобразилось в зоне обзора. Провести измерение ее длины. Для этого на крайние штрихи шкалы установить точки, которые выбираются левой кнопкой «мышки». Щелкая рядом с уже установленной точкой, выделенной зеленым цветом, можно передвигать ее. Для смены активной точки следует нажать кнопку  или щелкнуть левой кнопкой «мышки» в центр другой точки. Величина измерения (L) и калибровочный коэффициент (К) будут отображаться в правом верхнем углу (Рис.8).

Чтобы удалить установленные точки и выбрать новые позиции для них, следует нажать кнопку .

Введите замеряемый размер в поле «Расстояние, мм». Введите его точное значение в миллиметрах. Нажмите кнопку «Сохранить».

Выйдите из режима калибровки.

7.7. НАСТРОЙКА КАМЕРЫ

Для настройки камеры устройства нажмите кнопку  на главном экране **(пароль 12345).**

Настройки яркости и контрастности изображения на **вкладке «Камера»** (рис 9), следует произвести таким образом, чтобы изображение отпечатка на экране было наиболее выраженным.

Галочка «экспозиция» служит для активации ручного режима экспозиции.

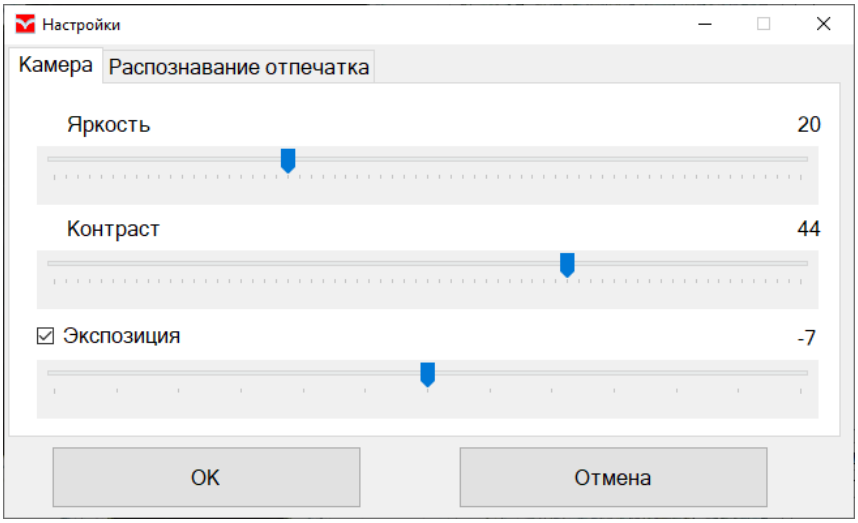


Рис 9.

Вкладка **«Распознавание отпечатка»** (рис. 10) служит для настройки критериев определения границ отпечатка. Если установить галочку «Показать контуры», то на главном экране временно отобразится картинка с контурами отпечатка. С помощью двух «ползунков» постарайтесь настроить изображение, наиболее приближенное к рис. 10.

Белый круглый контур отпечатка должен быть как можно более видим, а контуров, не относящихся к отпечатку, должно быть как можно меньше.

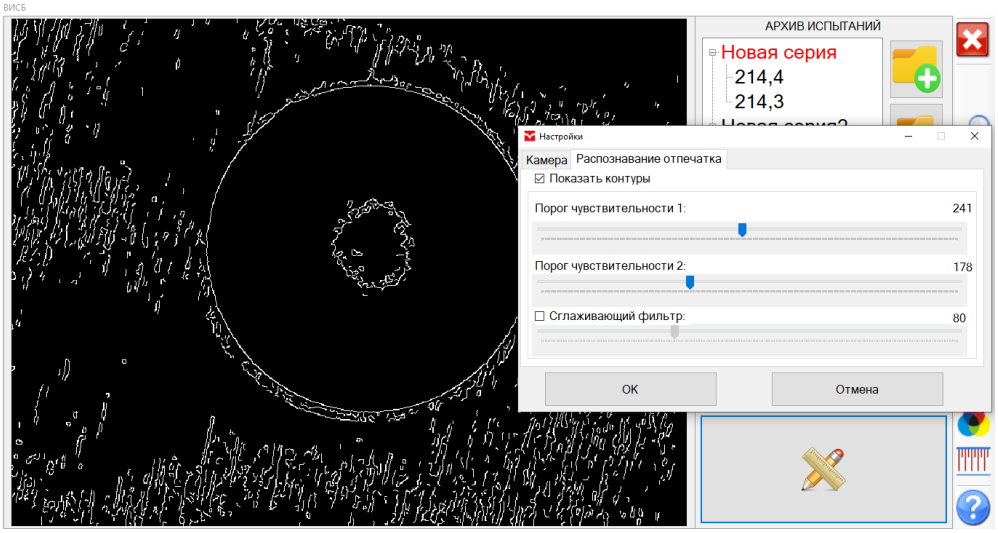


Рис 10.

Если неудовлетворительная обработка поверхности не позволяет определить контур отпечатка (рис. 11), настройте «Сглаживающий фильтр», нажав соответствующую галочку.

Передвигая ползунок «Сглаживающий фильтр» от максимума (правое положение) к минимуму (левое положение), постарайтесь добиться изображения отпечатка в виде белого контура.

Примечание: «Сглаживающий фильтр» автоматически используется программой, если не удалось определить границы отпечатка без него.

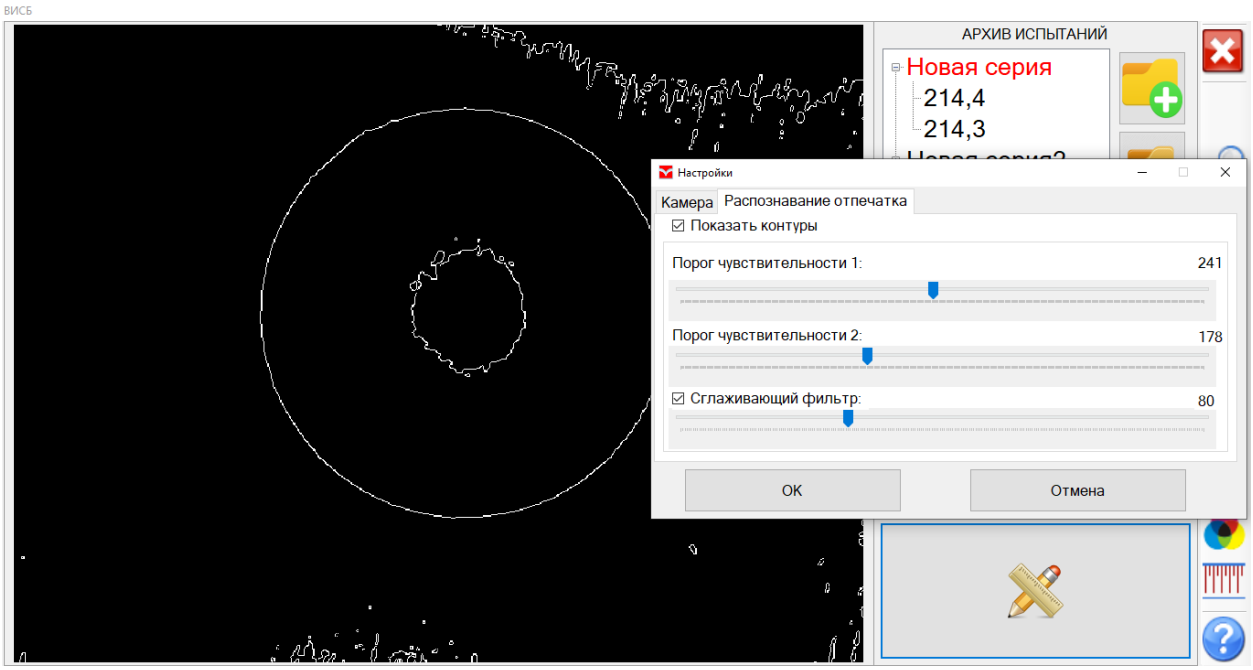


Рис 11.

8. КАЛЬКУЛЯТОР ПЕРЕСЧЁТА ЕДИНИЦ ТВЁРДОСТИ

Калькулятор (рис.18) вызывается нажатием кнопки  на главном экране (рис. 1), либо натием на значение твердости на экране определения твердости (рис. 5)

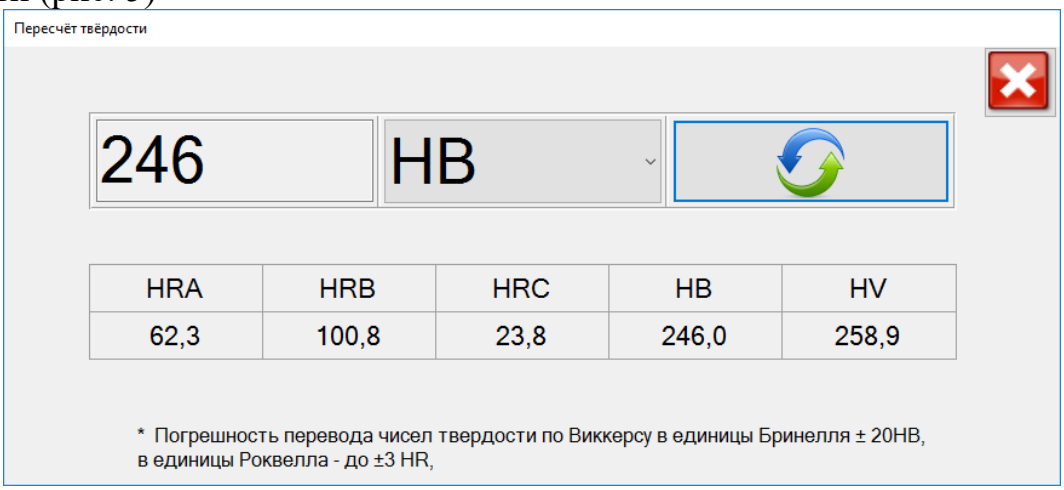


Рис.18

Калькулятор позволяет переводить твердость следующих методов:
- Роквелл: HRA, HRB, HRC;
- Бринелль: HB;
- Виккерс: HV.

9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на системы видеоизмерительные ВС, производства ООО «Импульс», г. Иваново (далее – системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверка систем в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы длины – метра (м) в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм», утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 года, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 2-2021.

9.2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	№ пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	6	да	да	6

Наименование операции поверки	№ пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да	8
Определение метрологических характеристик	9	да	да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да	10
Оформление результатов поверки	11	да	да	11

Проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрено.

9.3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от 18 до 22;

- относительная влажность, %, не более 80

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на применяемые средства поверки.

9.4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться следующие средства, соответствующие требованиям таблицы 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки**	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018, прибор измерительный двухкоординатный или микроскоп измерительный	Диапазон измерений от 0,1 до 8 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 мкм	Микроскоп универсальный измерительный УИМ-23 (№ в государственном реестре средств измерений: 3705-73)
Определение условий проведения поверки	Средство измерений температуры	Диапазон измерений от 18 до 22 °С, пределы допускаемой абсолютной	Термогигрометр ИВА-6 (№ в государственном реестре средств измерений: 46434-11)

** допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками не хуже указанных

		погрешности ± 0,5 °С	
	Средство измерений влажности	Диапазон измерений от 20 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 7 %	

9.5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, предусмотренные указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на системы, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

9.6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой системы следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида описанию типа средства измерений;

- наличие и читаемость надписей и условных обозначений;

- соответствие заводского номера системы, указанному в эксплуатационной документации;

- отсутствие видимых повреждений настроечной шкалы, входящей в комплект системы;

- отсутствие видимых повреждений корпуса и разъемов.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если система соответствует перечисленным требованиям.

При отрицательных результатах внешнего осмотра систему к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодной к применению.

9.7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подготовку к поверке и опробование системы проводят в следующем порядке:

Подключают систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным программным обеспечением (далее – ПО) «ВСТест».

При помощи ПО «ВСТест» устанавливают соединение с системой.

Размещают систему над настроечной шкалой, входящей в комплект системы, таким образом, чтобы шкала на экране ПК находилась в горизонтальном положении в центре поля обзора.

При необходимости проводят подстройку фокуса, яркости и контрастности изображения. Наблюдают на экране ПК изображение шкалы.

Систему к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодной к применению при обнаружении любой из следующих неисправностей:

- невозможность установки соединения ПК с системой;
- наличие визуальных искажений изображения;
- повреждение настроечной шкалы, затрудняющее считывание штрихов.

9.8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Идентификацию ПО осуществляют посредством вызова в меню программы «ВСТест» пункта «О программе». В результате на экране ПК отобразится версия ПО.

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если версия программного обеспечения не ниже 1.6.1.0.

При отрицательном результате проверки систему к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодной к применению.

9.9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИ

Определение метрологических характеристик системы проводят в следующем порядке:

При помощи микроскопа измерительного (далее – микроскоп) проводят измерения расстояний между штрихами настроечной шкалы, с номинальными значениями, указанными в таблице 3, а также 3-х расстояний между штрихами номинальной длины L_M, расположенных по краям и в центре измеренных участков. Результаты измерений фиксируют в протоколе.

Расположение участков L_H и L_V на выбирается произвольно. Пример расположения измеряемых участков настроечной шкалы приведен на рисунке 1.

Таблица 3 – Контрольные значения

Модификация системы	Номинальные длины участков шкалы, мм, для поля обзора		L_M, мм
	вертикального (L_V)	горизонтального (L_H)	
ВС-01	0,6	1	0,2
ВС-03	2	3	0,6
ВС-07	4	7	1

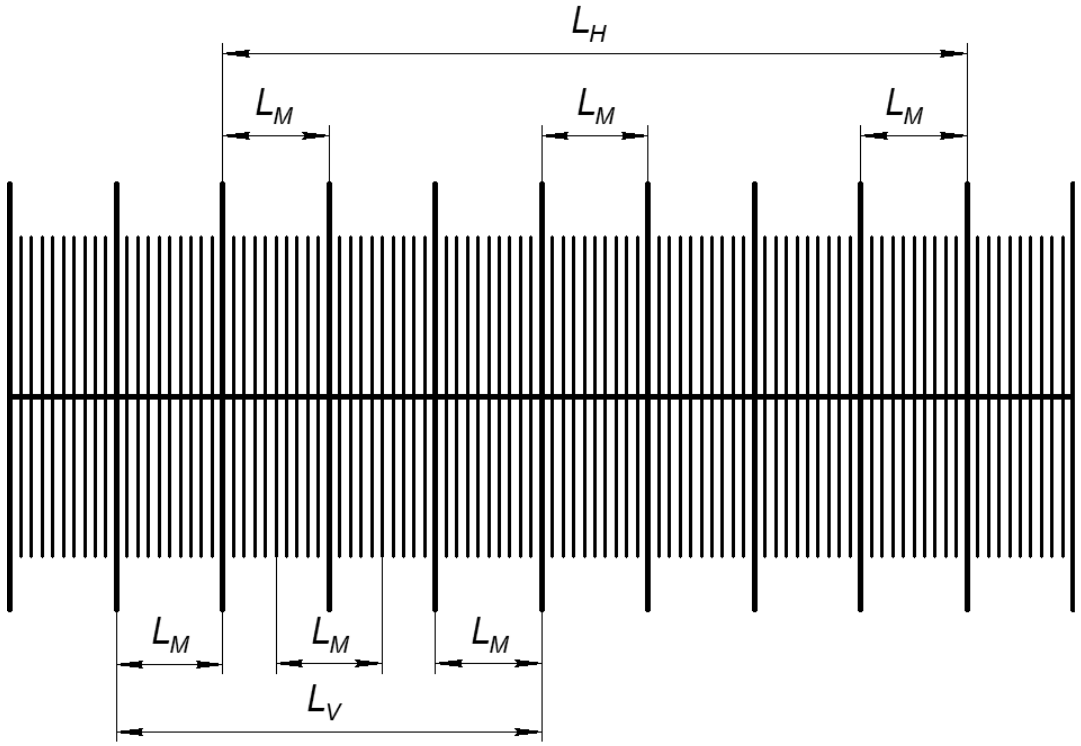


Рисунок 1 – Расположение измеряемых участков настроечной шкалы (пример)

Размещают систему над настроечной шкалой, таким образом, чтобы шкала на экране ПК находилась в горизонтальном положении в центре поля обзора.

Производят съемку настроечной шкалы и определяют длину участков, измеренных микроскопом для горизонтального направления. Результаты измерений фиксируют в протоколе.

Размещают шкалу таким образом, чтобы на экране ПК она находилась в вертикальном положении в центре поля обзора.

Производят съемку настроечной шкалы и определяют длину участков, измеренных микроскопом для вертикального направления. Результаты измерений фиксируют в протоколе.

9.10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Вычисляют абсолютную погрешность каждого измерения по формуле:

$$\Delta = \boldsymbol{L}_{\text{изм}} - \boldsymbol{L}_{\text{э}},$$

где $\boldsymbol{L}_{\text{изм}}$ – длина участка согласно показаниям системы,

$\boldsymbol{L}_{\text{э}}$ – длина участка согласно показаниям микроскопа.

Система признаётся соответствующей установленным метрологическим требованиям, если значения абсолютной погрешности измерений находятся в пределах, указанных в таблице 4. В противном случае систему признают непригодной к применению.

Таблица 4 – Метрологические требования к системам

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	ВС-01	ВС-03	ВС-07
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм			
в диапазоне от 0 до 1 мм вкл.	±5	-	±5
в диапазоне от 0 до 3 мм вкл.	-	±5	-
в диапазоне св. 1 мм до 7 мм		-	±10

9.11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют в соответствии с действующими нормативными документами об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Протокол поверки оформляется в произвольной форме.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при оформлении свидетельства на бумажном носителе).

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента поставки продукции.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления. Изготовитель обязуется безвозмездно заменять или ремонтировать прибор, если в течение указанного срока потребителем будут обнаружены отказы в работе или любое несоответствие технической характеристике. При этом безвозмездная замена или ремонт прибора производится изготовителем при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем паспорте.

Адрес изготовителя:

ООО «Импульс»
Россия, 153012 г. Иваново, ул. Свободная, 2.
Тел./факс: (4932) 41-89-32, 41-89-33, 30-03-14
E-mail: tpmarket@mail.ru
Сайт: https://tpmarket.ru