



ПРИЗМА

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ЕКАТЕРИНБУРГ

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

**для работы с программным обеспечением
измерительного комплекса БЛИК-Б4 для
бесконтактного измерения величины
биения вращающихся абразивных кругов**

Оглавление

1 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
Общее описание	3
Элементы управления главной панели	3
Подготовка ПО БЛИК-Б к работе	4
Подготовка датчиков к работе	5
ВВОД НОВОЙ МАРКИРОВКИ ОБРАЗЦА	6
Общее описание	6
Элементы управления и ввода	6
Порядок ввода значений в поля.....	9
РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ	10
Общее описание	10
Задание маркировки Образца.....	11
Задание числа сечений для измерения.....	11
Проведение измерения в сечении.....	13
Просмотр краткого отчета по сечению	14
ПРОСМОТР АРХИВА ИЗМЕРЕНИЙ	17
Общее описание	17
Резервирование данных.....	17
Элементы управления архивом измерений	17
ПРОСМОТР ОТЧЕТА И ГРАФИКОВ	19
Общее описание	19
Формирование отчета для печати.....	19
Просмотр графиков	21
2 ПРИМЕР РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ	23
3 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ	25
Общее описание	25
Допуски биения и погрешности	25
Выполнение измерений	26
Обработка результатов	26
4 ЗАЩИТА ПО И АВТОРСКИЕ ПРАВА	28

1 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Общее описание

Данное программное обеспечение (ПО) является частью измерительного комплекса БЛИК-Б4 (Призма^{ТМ}), предназначенного для бесконтактного измерения величины биения вращающихся абразивных кругов (далее Образцов). Программа разработана под ОС серии Windows для работы на промышленном компьютере с сенсорным экраном, и дополнительных устройств (компьютерная мышь, клавиатура) для работы не требует.

Программное обеспечение комплекса БЛИК-Б4 взаимодействует с четырьмя измерительными устройствами (далее датчиками) LS5, Призма^{ТМ}, установленными для проведения измерений величин торцевого биения (датчики торцевого биения #1 и #2), радиального биения (датчик радиального биения), а также фиксации произведенных оборотов (датчик оборотов). ПО БЛИК-Б4 имеет возможность проведения измерений Образца в нескольких сечениях (положениях датчиков) - от 1 до 8, причем число измерений для каждого из датчиков задается индивидуально.

ПО БЛИК-Б4 осуществляет прием и обработку данных с датчиков, предоставляет результаты в виде отчета и графиков значений измеряемой величины, заносит полученные результаты в архив и предоставляет доступ к результатам измерений из этого архива. В случае измерения в нескольких сечениях программа организует последовательное измерение в каждом сечении, производя анализ полученных данных и предоставляя Оператору промежуточный отчет по результатам измерения в каждом сечении.

Программа автоматически определяет допуски величин торцевого и радиального биений, а также погрешности измерений по введенной маркировке Образца с учетом его целевого предназначения согласно методике МВИ 233.07.14.001/2010.

Программное обеспечение комплекса БЛИК-Б обеспечивает выполнение измерений, обработку и оформление результатов измерения, а также контроль погрешности результатов измерений согласно той же методике. Описание методики измерения приведено в разделе 3 – Методика измерений.

Элементы управления главной панели

При старте окно приложения растягивается на всю рабочую область.

Верхняя панель является основной и содержит основные элементы управления:



Кнопка «СТАРТ» служит для перехода в режим измерения и перехода к последующим этапам в процессе измерения.



Кнопка "СБРОС" производит сброс текущих параметров измерения и выходит из режима измерения. Используется только в режиме измерения.



Кнопка "ОТЧЕТ И ГРАФИКИ" открывает окно с результатами измерений для тех сечений, в которых измерение было произведено. Используется в режиме измерения и просмотра архива измерений.



Кнопка "АРХИВ" переходит к режиму просмотра архива измерений. При нажатии кнопки АРХИВ в процессе измерения происходит сброс текущего измерения и переход к просмотру архива.



При нажатии кнопки "ВЫХОД" приложение закрывается.

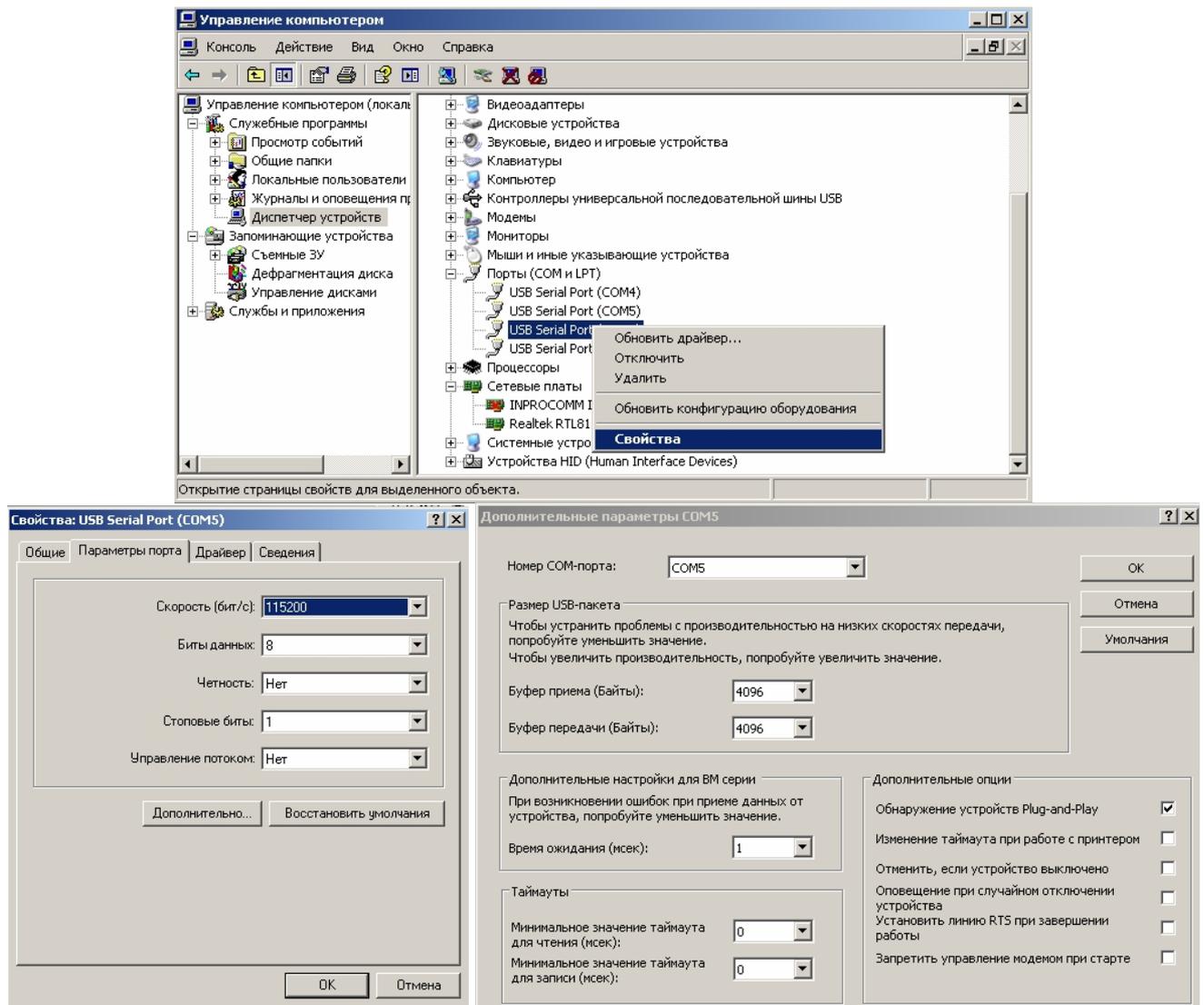
Подробное описание режимов работы (измерение, просмотр архива), представления результатов измерения приведено далее в соответствующих разделах данного руководства.

Подготовка ПО БЛИК-Б к работе

Перед первым запуском программы необходимо произвести настройку СОМ-портов рабочего компьютера:

- 1) Датчикам торцевого биения #1 и #2 назначить 4-й и 5-й СОМ-порты соответственно,
- 2) Датчику радиального биения назначить 6-й СОМ-порт,
- 3) Датчику оборотов назначить 7-й СОМ-порт,
- 4) Задать для каждого из портов настройки, приведенные в примере ниже.

Настройки производятся в *Диспетчере устройств* ОС Windows. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на *Мой компьютер*, из выпадающего списка выберете *Управление* или из *Панели Управления* выберете *Система*. Далее *Диспетчер устройств* -> *Порты (СОМ и LPT)*. Нажмите правой кнопкой мыши по одному из портов в выпадающем списке и выберете *Свойства*, как это показано на примере.



Подготовка датчиков к работе

При работе с программой для экономии рабочего ресурса датчиков Оператор имеет возможность их выключения. Все датчики автоматически выключаются при завершении работы приложения.

Для установки датчиков для измерения Образца в сечении необходимо:

- 1) Включить датчик
- 2) Зафиксировать датчик в таком положении, чтобы луч лазера попадал в ту точку на Образце, которая принадлежит сечению, в котором производится измерение.
- 3) Убедиться в том, чтобы на датчике загорелся зеленый светодиод – свидетельство того, что Образец находится в диапазоне измерения датчика.

ВВОД НОВОЙ МАРКИРОВКИ ОБРАЗЦА

Общее описание

При работе в режиме измерения для ввода новой маркировки образца предусмотрена описанная ниже форма. Обзор системы ввода маркировки вынесен в отдельный раздел для подробного описания.

Система ввода маркировки образца адаптирована для сенсорного экрана промышленного компьютера. Оператор использует экранную клавиатуру для ввода значений в окна для каждого из двенадцати параметров. Набор кнопок клавиатуры варьируется, в зависимости от вводимого параметра.

При заполнении полей предусмотрен автоматический переход к следующему незаполненному полю (без нажатия дополнительных кнопок). Большинство полей имеют несколько форматов ввода. Оператор может включить режим подсказки, в этом случае, при вводе некорректного значения во всплывающем сообщении будет дано описание формата ввода для текущего поля. Для перехода к любому полю достаточно нажать на его область ввода.

Элементы управления и ввода

Поля для ввода значений параметров. Для каждого из 12-ти полей предусмотрены форматы ввода значения, описанные в таблице 1. Примеры заполнения полей:

МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ	МАТЕРИАЛ	ПРОФИЛЬ	ДИАМЕТР	ВЫСОТА	ОТВЕРСТИЕ
АБ111	64С	20	1000	500	100,5
ЗЕРНИСТОСТЬ	ТВЕРД.	СВЯЗКА	СТРУКТ.	КЛ.ТОЧН.	СКОРОСТЬ
P222	О	К33	55	АА	100

МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ	МАТЕРИАЛ	ПРОФИЛЬ	ДИАМЕТР	ВЫСОТА	ОТВЕРСТИЕ
414	64С	1	400	40	127
ЗЕРНИСТОСТЬ	ТВЕРД.	СВЯЗКА	СТРУКТ.	КЛ.ТОЧН.	СКОРОСТЬ
F60	О	К33	6	А	35

Таблица 1. Форматы ввода значений

Параметр	Форматы ввода
"Маршрутный лист"	ТРИ цифры или ДВЕ буквы (кириллица) + ТРИ цифры
"Материал"	ДВЕ цифры + латинская буква
"Профиль"	ОДНА или ДВЕ цифры
"Диаметр"	ДВЕ, ТРИ или ЧЕТЫРЕ цифры
"Высота"	ДВЕ или ТРИ цифры
"Отверстие"	ДВЕ или ТРИ цифры для целой части + НОЛЬ или ОДНА цифра после запятой
"Зернистость"	латинская "F" или "P" + ДВЕ или ТРИ цифры
"Твердость"	ОДНА латинская буква
"Связка"	ОДНА латинская буква + ДВЕ цифры
"Структура"	ОДНА или ДВЕ цифры
"Класс точности"	значения "A" или "AA"
"Скорость"	ДВЕ или ТРИ цифры

Набор управляющих кнопок приведен ниже:



При вводе значения в поле с несколькими форматами ввода, ввод значения по маске с немаксимальным числом знаков следует завершить нажатием кнопки записи параметра



Кнопка включения/выключения подсказки

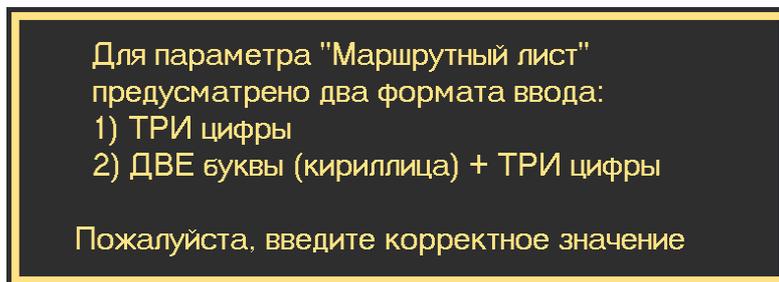


Выход из режима ввода маркировки Образца

Когда ввод параметра завершён нажатием кнопки записи параметра, система запишет значение и переведет фокус на следующее незаполненное поле. Если вводится значение по маске с максимальным числом знаков, то параметр сохраняется автоматически и фокус переводится далее. Когда все параметры будут введены, система попросит подтвердить ввод.

Если Оператору требуется исправить данные в каком либо поле, необходимо нажать на область его ввода и ввести значение вновь. При нажатии на поле – значение в нем удаляется.

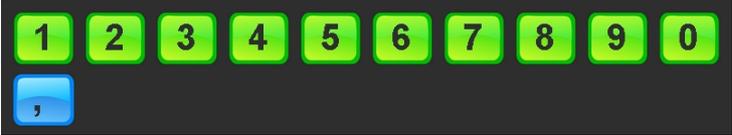
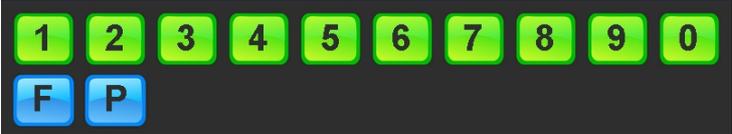
Для ввода маркировки предусмотрены режимы работы с подсказкой и без нее. Оператор может включить режим подсказки, в этом случае, при вводе некорректного значения во всплывающем сообщении будет дано описание формата ввода для текущего поля. При режиме с включенной подсказкой, система будет постоянно корректировать неправильный ввод, выдавая соответствующие сообщения. Это может быть удобным в начале работы с программой. Окно подсказки скроется при нажатии на него. Пример подсказки для поля "Маршрутный лист":



Набор кнопок клавиатуры варьируется, в зависимости от вводимого параметра. В таблице 2, приведены наборы кнопок для всех параметров.

Таблица 2. Наборы кнопок экранной клавиатуры.

Параметр	Набор кнопок для ввода значения параметра
"Маршрутный лист"	
"Материал", "Связка"	
"Профиль", "Диаметр", "Высота", "Структура", "Скорость"	

"Отверстие"	
"Зернистость"	
"Твердость", "Класс точности"	

Порядок ввода значений в поля

При открытии окна ввода маркировки фокус ввода принадлежит первому полю, задающему значение параметра "Маршрутный лист". Последовательно нажимая кнопки экранной клавиатуры, Оператор вводит значение. Если первый введенный символ был цифрой, то система ожидает ввода двух следующих цифр, и после их ввода переходит автоматически к полю "Материал". Если первым символом была буква, то ожидается ввод второй буквы и трех цифр. При некорректной последовательности символов поле очищается и выдается сообщение если режим подсказки включен.

При заполнении полей "Материал", "Твердость" и "Связка" переход к следующему полю происходит также автоматически.

Поля "Профиль", "Диаметр", "Высота", "Структура", "Скорость", "Зернистость" и "Класс точности" имеют плавающее число знаков. Поэтому, ввод этих значений по маске с немаксимальным числом знаков следует завершать нажатием кнопки записи параметра.

Поле "Отверстие" имеет возможность ввода как целого числа (2-3 знака), так и с добавлением дробной части (один знак). Ввод целого числа необходимо завершать нажатием кнопки записи параметра. Ввод символа "," ожидает ввода дробной части и далее осуществляет переход к следующему полю автоматически.

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ

Общее описание

Программное обеспечение измерительного комплекса БЛИК-Б4 организует последовательное измерение Образца в каждом сечении, осуществляет прием и обработку данных с датчиков, предоставляя Оператору промежуточный отчет по результатам измерения в каждом сечении.

Полученные результаты программа заносит в архив и предоставляет возможность просмотра этих измерений в дальнейшем из архива.

Программа работает с четырьмя измерительными устройствами, установленными для проведения измерений величин торцевого биения (датчики торцевого биения #1 и #2), радиального биения (датчик радиального биения), а также фиксации произведенных оборотов (датчик оборотов). ПО БЛИК-Б4 имеет возможность проведения измерений Образца в нескольких сечениях (положениях датчиков) - от 1 до 8, причем число измерений для каждого из датчиков задается индивидуально.

Измерительный процесс разделяется на несколько этапов:

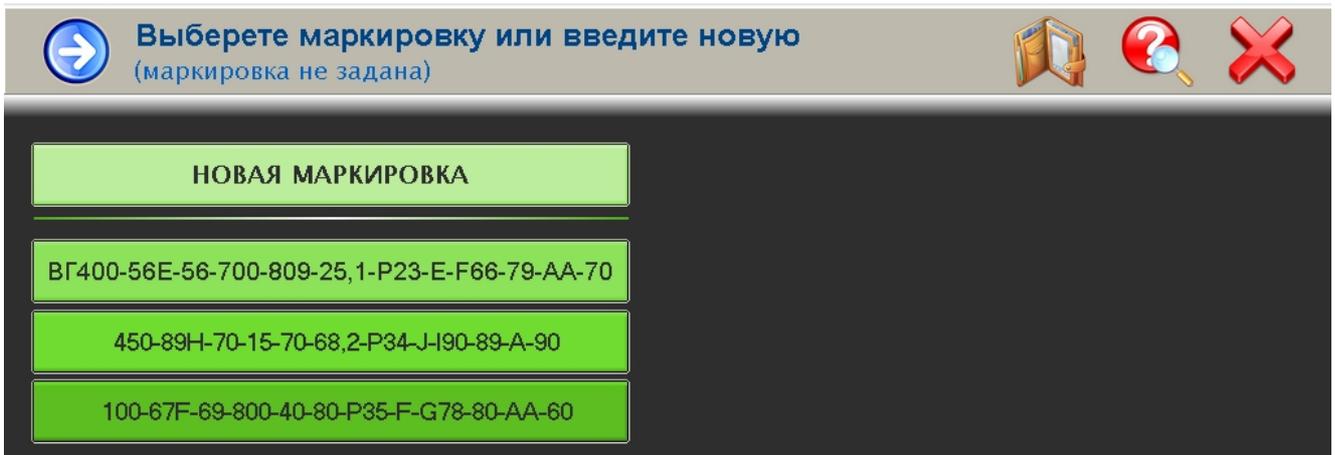
1. Задание маркировки Образца: выбор из последних пяти введенных маркировок или ввод новой маркировки.
2. Задание числа сечений для каждого из трех датчиков
3. Подготовка измерительных приборов - установка в нужное положение, и проведение измерения.
4. Просмотр предварительного отчета с целью выявления некорректно произведенного измерения (внешние помехи, вибрации, установка датчиков вне диапазона измерения, отсоединение датчиков и т.п.) и принятия решения о продолжении, повторе или завершении измерения.
5. Повторение пунктов 3 и 4 для каждого сечения.
6. Окончание измерительного процесса – просмотр результатов и формирование печатного отчета.

Для перевода программы в режим измерения используется кнопка "СТАРТ". Справа от неё предусмотрено текстовое поле, в котором выдаются сообщения по ходу работы. Виды сообщений приведены далее по тексту при описании этапов измерения.

Для выхода из режима измерения используется кнопка "СБРОС".

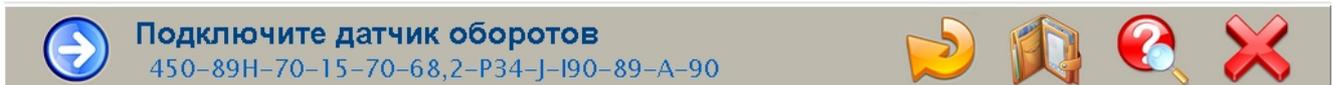
Задание маркировки Образца

На первом этапе программа предлагает Оператору выбрать одну из пяти последних введенных маркировок либо задать новую. Описание ввода новой маркировки приведено в предыдущем разделе. Когда Оператор выберет маркировку или введен новую измерение перейдет к следующему этапу задания числа сечений для измерения. Маркировка будет выведена на главной панели. Примерный вид окна для выбора маркировки:



Задание числа сечений для измерения

На этом этапе, если программа не обнаружила подключенного датчика оборотов, выдается соответствующее сообщение на главной панели программы:



Для продолжения необходимо подключить датчик оборотов и выждав около 10 секунд (для его инициализации в ОС Windows) нажать кнопку "СТАРТ". Отменить текущее измерение можно нажатием кнопки "СБРОС".

Если датчик оборотов подключен, и программа успешно его инициализировала, Оператору предлагается определить для каждого датчика количество сечений, в которых датчик будет измерять Образец. Окно настройки датчиков имеет примерный вид:

Задайте число измерений для датчиков
BG400-56E-56-700-809-25,1-P23-E-F66-79-AA-70

Торцевой #1
 Торцевой #2
 Радиальный

биения – до 0,3 мм
 Допуск радиального биения – до 0,6 мм

Для бесцентрового шлифования, резьбо-, зубо-, шлице- и шарошлифования, профильного шлифования, шлифования коленчатых валов, врезного шлифования

При запуске приложения датчики находятся в выключенном положении. Кнопка "СТАРТ" становится недоступной если не один датчик не включен. При нажатии на одну из кнопок включения датчика соответствующий ей датчик включается, и индикатор на кнопке загорается. Включение датчика требует до 3 секунд, повторное нажатие на кнопку приведет к выключению датчика. Если программе при попытке включить датчик его инициализировать не удалось, то на главной панели появляется соответствующее предупреждение, индикатор датчика не загорается:

Датчик торц. биения #2 не опознан
BG400-56E-56-700-809-25,1-P23-E-F66-79-AA-70

Торцевой #1 **2**  
 Торцевой #2
 Радиальный **1**  

биения – до 0,3 мм
 Допуск радиального биения – до 0,6 мм

Для бесцентрового шлифования, резьбо-, зубо-, шлице- и шарошлифования, профильного шлифования, шлифования коленчатых валов, врезного шлифования

Если датчик не используется при измерении, его можно выключить. Это позволяет экономить эксплуатационный ресурс датчика. При выходе из приложения датчики выключаются автоматически. По завершении измерения Образца настройки числа измерений датчиков сохраняются.

На данном этапе программа для данной маркировки автоматически определила допуски для величины биения и погрешности измерения. На предыдущем фрагменте окна приложения приведен пример, когда необходимо уточнить целевое предназначение Образца, определяющее величины допусков. При установлении/снятии флага значения допусков изменяется.

При включении датчика по умолчанию задано минимальное количество сечений - 1. Нажимая на стрелки право/лево рядом с кнопкой Оператор увеличивает/уменьшает число сечений.

Когда Оператор задаст число сечений для каждого датчика можно приступить к следующему этапу: проведение измерения в первом сечении.

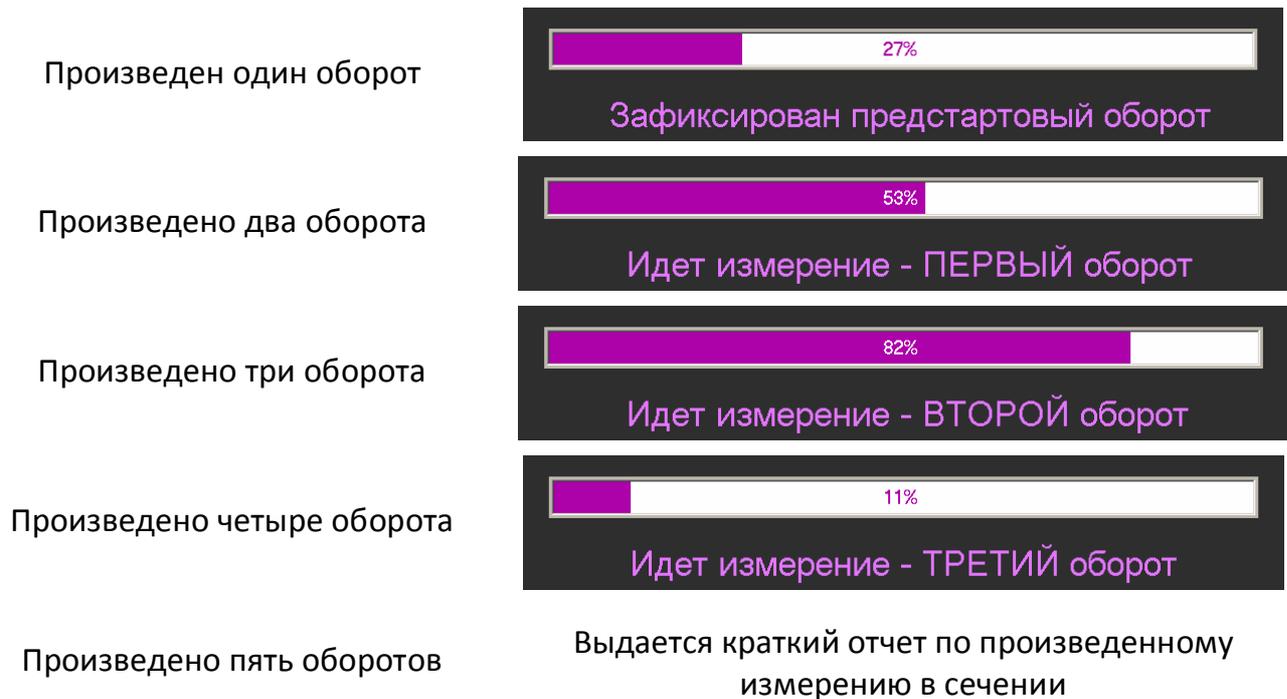
Проведение измерения в сечении

Начало измерения происходит при нажатии кнопки "СТАРТ" на главной панели. К этому моменту датчики должны быть установлены в диапазоне своего измерения для измерения Образца в первом сечении. Когда измерение началось, появляется сообщение на главной панели:

Для проведения измерения Оператору предоставляется 50 секунд. Строка состояния показывает, какой процент времени пройден. В течение этого времени необходимо выполнить пять оборотов Образца (первый может быть не полным). Первые два оборота подтверждают начало измерения, на протяжении трех следующих происходит непосредственное измерение Образца.

Каждый оборот Образца фиксируется датчиком оборотов и выдается соответствующее сообщение:

Начало измерения, оборотов не зафиксировано



Просмотр краткого отчета по сечению

Когда измерение произведено успешно, выдается краткий отчет о результатах для датчиков, которые участвовали в измерении: результирующие значения величины биения и погрешности измерения, зафиксированные в данном сечении и показатели степени корректности произведенного измерения:



Варианты некорректно произведенного измерения:

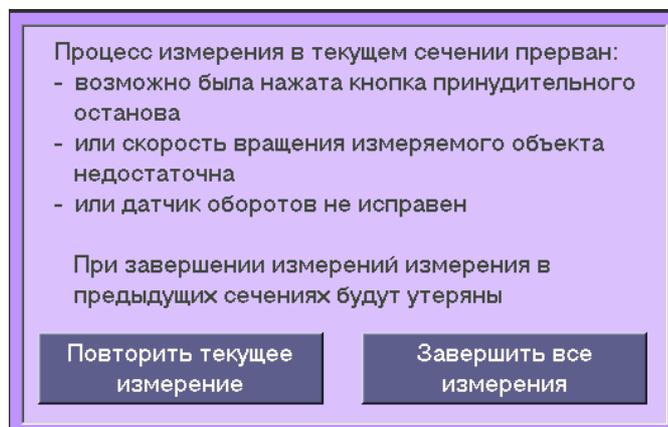
1. **Ошибка измерения** вне допуска. Если при совершении измерения были случайные помехи, вибрация, смещение датчиков, то результаты измерения датчика для оборотов будут значительно различаться и дадут большое значение среднеквадратического отклонения. Таким образом, неравномерность результатов по оборотам измерения увеличивают ошибку измерения. Измерение необходимо повторить.

2. Показатель **замеров вне рабочего диапазона** менее 90%.

Этот показатель говорит о смещении датчика во время производства измерения, если ошибка измерения не в норме. Иначе возможны две ситуации: а) произошло смещение, не повлиявшее на результат измерения (для ровных участков Образца) – достаточно повторить измерение; б) снизилась работоспособность датчика – если датчик выдает подобные результаты систематически. Последняя ситуация может возникнуть при выработке рабочего ресурса датчика или неправильных условий его эксплуатации: наличие конденсата или пыли.

3. Показатель **достоверных замеров** вычисляется для каждого датчика как процент от максимального (по всем датчикам) количества произведенных измерений в рабочем диапазоне. Количество измерений для каждого из датчиков не одинаково, но не должно быть ниже 80%. Чем меньше число замеров вне диапазона, тем меньше достоверных замеров. Ситуация систематического низкого показания для конкретного датчика так же может быть обусловлена выработкой рабочего ресурса датчика или неправильными условиями его эксплуатации.

2. Если **время измерения истекло** до совершения пяти оборотов Образца или не исправен датчик оборотов, то вместо краткого отчета выдается сообщение:



2. Если в процессе измерения соединение с датчиком было прервано (отсоединен провод, поломка датчика), это отмечается в кратком отчете. В этом случае измерительный процесс полностью прекращается для восстановления работоспособности датчика, при этом данные всех предыдущих сечений не сохраняются. Примерный вид отчета в этом случае:

Измерение в сечении # 1 завершено

Датчик торц. биения #1: $0,0089 \pm 0,0098$
Замеров вне рабочего диапазона: 0%
Достоверных замеров: 98,7%

Датчик торц. биения #2:
Соединение с датчиком было прервано. Данные не получены

Датчик радиального биения: $0,0095 \pm 0,0056$
Замеров вне рабочего диапазона: 0%
Достоверных замеров: 93,1%

Завершить без сохранения

В зависимости от ситуации Оператору предлагается один из вариантов дальнейших действий:

Повторить текущее измерение

Повторить измерение в текущем сечении.

Завершить без сохранения

Прекратить измерение данного Образца с потерей всех полученных результатов (предыдущих сечений).

Продолжить измерение # 2

Если текущее измерение произведено корректно, то для перехода к измерению в следующем сечении необходимо установить датчики в соответствующем положении и нажать данную кнопку.

Посмотреть отчет и сохранить

Если текущее сечение было сечение было последним, то предлагается сохранить результаты измерения и перейти к отчету. При выборе данного варианта результаты заносятся в архив. При просмотре отчета Оператор может сформировать отчет для печати.

Посмотреть графики

Посмотреть графики и предварительного отчета по текущему и предыдущим измерениям. При завершении просмотра необходимо нажать кнопку "СТАРТ" для повторного вызова краткого отчета и выбора варианта дальнейших действий.

ПРОСМОТР АРХИВА ИЗМЕРЕНИЙ

Общее описание

При завершении измерения с сохранением результатов, результаты измерения заносятся в архив измерений. В любой момент Оператор может обратиться к результатам любого измерения. Далее по тексту дано подробное описание того, как просматривать данные измерений из текущей рабочей папки и организовать резервирование данных и просмотр архива результатов измерений за интересующий период времени.

Резервирование данных

В рабочей папке программы находится папка \data с двумя файлами database.dat и arch.rar. Со временем количество записей увеличивается и становится целесообразно производить резервирование данных.

Допускается одновременное наличие нескольких рабочих папок и работа всегда будет осуществляться с файлами \data \database.dat и \data\arch.rar той рабочей папки, из которой запущено приложение. Для того чтобы обнулить все записи из архива измерений, достаточно удалить из папки data оба этих файла.

Таким образом, возможна такая схема резервирования, при которой по истечении определенного периода времени Оператор вручную копирует всю текущую рабочую папку на резервный носитель информации и удаляет файлы из папки \data для начала нового периода. Для того чтобы различать скопированные папки их можно переименовывать согласно контенту, например \январь-февраль 2011. Далее запуская exe-файл из любой папки на резервном носителе, Оператор сможет просмотреть архив для того периода измерений, который соответствует этой папке.

Элементы управления архивом измерений

Переход в режим просмотра архива измерений происходит при нажатии соответствующей кнопки на главной панели программы (кнопка Папка – третья справа). Пример того, как выглядит окно для данного режима:

Просмотр архива измерений (краткий отчет о результатах измерения)

Маркировка	Дата и время	Статус
100	03.02.11 20:34:44	+
450	03.02.11 20:33:33	+
ВГ400	03.02.11 19:41:34	×

Получены результаты:

Левый датчик торц. биения: 5 сеч.
 Биение, мм: 0,015 ± 0,008
 Биение в допуске, погрешность в допуске

Правый датчик торц. биения: 5 сеч.
 Биение, мм: 0,023 ± 0,036
 Биение в допуске, погрешность в допуске

Датчик радиального биения: 2 сеч.
 Биение, мм: 0,024 ± 0,018
 Биение в допуске, погрешность в допуске

В левой части окна приведен список всех сохраненных измерений, сгруппированный по полю маркировки "Маршрутный лист". Чем позднее была введена маркировка, тем выше её группа в списке. Чем позднее было проведено измерение, тем выше его запись в группе. При двойном нажатии на название группы, разворачивается/сворачивается список измерений для соответствующего маршрутного листа.

Запись измерения содержит дату, время измерения и метку (кружок): серую, зеленую или красную. Серая метка говорит о том, что результат измерения хотя бы для одного датчика имеет недопустимую погрешность (неправильно произведено измерение). Красная метка – величина биения хотя бы по одному из датчиков находится вне допуска. Зеленая метка - для всех датчиков величина биения и погрешность измерений находятся в допуске.

При нажатии на запись она выделяется цветом, и в правой части экрана появляется краткий отчет о результатах измерения, соответствующего данной записи. В этом отчете приведена маркировка образца, дата проведения измерения, для каждого из трех датчиков указано количество произведенных им измерений образца и результирующее значение величины биения и погрешности измерения с указанием допуск/НЕ допуск.

Для просмотра данных измерения в виде графиков и отчета по промежуточным результатам измерений (в каждом сечении) нажмите кнопку "Просмотра отчета и графиков" на верхней панели. Просмотр результатов измерений описан подробно в следующем разделе "Просмотра отчета и графиков".

ПРОСМОТР ОТЧЕТА И ГРАФИКОВ

Общее описание

Просмотр полного отчета о результатах измерения, графиков измеренной величины биения и формирование отчета для печати одинаково организованы как для режима измерения, так и для режима просмотра архива измерений.

В режиме измерения окно просмотра отчета и графиков выдается автоматически при завершении измерения Образца во всех сечениях. Также Оператор может просмотреть предварительный отчет (по произведенным измерениям) для принятия решения о продолжении, повторе или прекращении измерений.

При просмотре архива измерений просмотр отчета и графиков становится доступным как только Оператор выберет из списка одно из имеющихся в нем измерений.

При нажатии кнопки "ОТЧЕТ И ГРАФИКИ" Оператору открывается панель с несколькими вкладками. В первой вкладке "Отчет" содержится отчет, в каждой последующей "#1", "#2" и т.д. графики величины биения для трех датчиков для первого, второго и т.д. сечения. При нажатии последней вкладки "Закреть" отчет закрывается. После закрытия отчета, его можно снова вызвать нажатием кнопки "ОТЧЕТ И ГРАФИКИ". Примерный вид отчета:

№ п/п сечения	Левый датчик торцевого биения	Правый датчик торцевого биения	Датчик радиального биения
1	0,003 ± 0,006	0 ± 0,001	0,003 ± 0,003
2	0,001 ± 0,001	0,001 ± 0,001	-
3	0,001 ± 0,002	0,001 ± 0,001	-
Макс. знач.	0,003 ± 0,006	0,001 ± 0,001	0,003 ± 0,003
Допуск	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,21

Формирование отчета для печати

Данные отчета на первой вкладки панели составляют отчет для печати:

1. Маркировка образца
2. Величина биения и погрешности измерения датчиков в каждом сечении

3. Максимальное значение величины биения с соответствующей ей погрешностью измерения для каждого из трех датчиков по всем произведенным им измерениям

4. Допуски величины биения и погрешности измерения, обусловленные значением диаметра Образца, согласно методике МВИ 233.07.14.001/2010.



При нажатии кнопки "ОТЧЕТ ДЛЯ ПЕЧАТИ" формируется документа в формате MS Word, примерный вид которого представлен на рисунке:



ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ ИЗМЕРЕНИЯ ОБРАЗЦА

ВГ 400-56E-56-700-809-25,1-P23-E-F66-79-AA-70

Измерение произведено: **02.03.11 в 19:19:36**

Номер сечения	Левый датчик радиального биения, мм	Правый датчик радиального биения, мм	Датчик торцевого биения, мм
1	0,087 ± 0,044	0,084 ± 0,063	0,082 ± 0,037
2	0,089 ± 0,04	0,072 ± 0,032	-
3	0,09 ± 0,06	-	-
Макс. знач.	0,09 ± 0,06	0,084 ± 0,063	0,082 ± 0,037
Допуск	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,21

Подпись инженера – испытателя _____

Просмотр графиков

Графики измеряемой величины для каждого сечения выводятся отдельной вкладке. Если было произведено измерение образца в трех сечениях, то число вкладок с графиками будет три. На каждой вкладке представлены три графика для трех датчиков, имеющих одинаковый масштаб.

Примерный вид графиков для одного сечения:



В этом примере датчик радиального биения производил одно измерение и данные во втором и третьем сечении у него отсутствуют.

Датчики измерительного комплекса БЛИК-Б4 фиксируют удаленность от поверхности измеряемого Объекта. Далее определяются минимальные и максимальные значения для усредненных значений каждого оборота. Разница этих величин составляет величину биения в обороте. Среднее значение биений для каждого оборота – есть величина биения, зафиксированная данным датчиком при измерении Объекта в данном сечении. Отклонения биений для каждого оборота от среднего составляют среднеквадратическое отклонение, которое, в свою очередь, вносит весомый вклад в ошибку измерения. Каждый график содержит данные по измерениям за три оборота измеряемого Объекта. Эти данные представляют разницу рассчитанной величины

биения и измеренных значений. Таким образом, получаем соответствующую величину биения для каждой точки.

Все производимые вычисления с данными производятся в соответствии с методикой МВИ 233.07.14.001/2010. Описание производимых вычислений приведено в следующем разделе Методика вычислений.

Две белые вертикальные линии на графике разделяют данные для каждого из трех оборотов. Горизонтальная голубая пунктирная линия – границу допуска для величины биения. График, лежащий выше данной линии окрашен в красный цвет.

Нормальное значение биения окрашивает график в зеленый цвет. Приближаясь к недопустимому значению и превышая его, график постепенно изменяет цвет с зеленого на желтый и оранжевый и далее на красный цвет.

В подписи к каждому графику говорится о том, какая для данного датчика определена величина биения и с какой погрешностью измерения.

Горизонтальная ось представляет из себя временную шкалу измерения в секундах, вертикальная – величина биения в мм.

При нажатии на график показывается величина биения для ближайшей по временной оси точки (в желтом прямоугольнике). Сама точка выделяется маркером. Оператор может непрерывно просматривать значения в точках.

Выделяя область слева на право на графике, Оператор может рассмотреть подробнее интересующий фрагмент. При выделении области справа на лево график возвращается к первоначальному виду.

2 ПРИМЕР РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ

Рассмотрим пример трех последовательных измерений Образцов с одинаковой маркировкой. При этом одно из измерений будет произведено некорректно, а просмотр результатов одного измерения будет произведено из архива измерений, также будет осуществлена подготовка отчета к печати по результатам измерения.

Для этого Оператор пошагово выполняет действия:

- 1) Запускает приложение BLIKb.exe из рабочей папки программы и на главной панели приложения нажимает кнопку "СТАРТ".
- 2) Из предложенных маркировок выбирает "Новая маркировка".
- 3) Далее Оператор заполняет форму, вводя значения в каждое из 12 полей. Для удобства можно включить подсказку, и при неправильном вводе значения будет выводиться сообщение о том, какой формат ввода предусмотрен для поля.
- 4) При первом измерении все датчики выключены. Оператор включает все три датчика и задает количество сечений для них (2, 2 и 1).
- 5) Устанавливает все три датчика в положения для измерения в сечении #1. При этом необходимо убедиться, что Образец находится в диапазоне измерения датчика (должен гореть зеленый светодиод).
- 6) Когда датчики установлены, Оператор нажимает кнопку "СТАРТ" и начинает вращение диска.
- 7) Произведя пять оборотов Образца, Оператор просматривает краткий отчет о проведенном измерении на основании которого делает вывод о продолжении измерения во втором сечении. Для этого повторяет пункт 5 для сечения #2 и выбирает пункт "Продолжить измерение в сечении #2".
- 8) После пяти оборотов Образца программа выводит краткий отчет для датчиков торцевого биения. Датчик радиального биения в измерении не участвовал. Оператор выбирает "Посмотреть отчет и сохранить".
- 9) Оператор просматривает полный отчет об измерении и графики, после чего закрывает отчет.
- 10) Для следующего измерения Оператор опять нажимает кнопку "СТАРТ" и выбирает из списка ту маркировку, которую он вводил для первого измерения.
- 11) Датчики уже включены и число сечений задано. Оператор устанавливает датчики в нужное положение и нажимает "СТАРТ".

- 12) Во время измерения один из датчиков был случайно отсоединен. Произведя пять оборотов Образца, Оператор просматривает краткий отчет о проведенном измерении. В отчете говорится об отключении датчика и предлагается единственный вариант действий "Завершить без сохранения".
- 13) Оператор подключает датчик вновь и выполняет еще одно измерение. В данном случае датчик был автоматически отключен. Оператор вновь включает датчик и задает число сечений для него. Другие датчики также следует выключить и включить (в программе), чтобы быть уверенными в том, что связь с датчиками есть.
- 14) Произведя измерение в первом сечении Оператор выбирает пункт в кратком отчете кнопка "Посмотреть графики".
- 15) Просмотрев графики и закрыв отчет, Оператор нажимает кнопку "СТАРТ", при этом справа от кнопки выведено: "Продолжить".
- 16) Краткий отчет появляется вновь и Оператор продолжает измерения.
- 17) Когда все измерения завершены, Оператор нажимает кнопку "АРХИВ" и в левой части экрана находит ту маркировку, которая использовалась при измерениях (двойное нажатие).
- 18) Из открытого списка из двух измерений Оператор выбирает одно из них (одинарное нажатие). В правой части экрана показывается краткий отчет. При этом кнопка "ОТЧЕТ и ГРАФИКИ" становится доступной.
- 19) Оператор нажимает кнопку на главной панели приложения "ОТЧЕТ и ГРАФИКИ" и на первой вкладке нажимает кнопку ОТЧЕТ ДЛЯ ПЕЧАТИ". Открывается приложение MS Word и документ с отчетом. Оператор сохраняет и/или распечатывает отчет.
- 20) Оператор закрывает приложение. Датчики при этом выключаются автоматически.

3 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ

Общее описание

Программное обеспечение комплекса БЛИК-Б4 обеспечивает выполнение измерений, обработку и оформление результатов измерения, а также контроль погрешности результатов измерений согласно методике МВИ 233.07.14.001/2010 (далее Методике).

Программа автоматически определяет допуски величин торцевого и радиального биений, а также погрешности измерений по введенной маркировке Образца с учетом его целевого предназначения согласно Методике.

В данном разделе приведены основные положения Методики.

Допуски биения и погрешности

Согласно Методике допуск радиального и торцевого биения абразивных кругов не должен превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3. Значения допуска биения для Образцов разного диаметра

Наружный диаметр D , мм	Допуск, мм	
	Радиальное биение	Торцовое биение
До 8 включ.	0,3	-
Св. 8 до 20 включ.	0,3	0,2
" 20 " 50 "	0,3	0,2
" 50 " 125 "	0,4	0,2
" 125 " 300 "	0,5 (0,4)*	0,3 (0,2)*
" 300 " 762 "	0,6 (0,5)*	0,3 (0,2)*
Св. 762	0,8 (0,6)*	0,4 (0,3)*

* Для бесцентрового шлифования, резьбошлифования, зубошлифования, шлицешлифования, шарошлифования, профильного шлифования, шлифования коленчатых валов, врезного шлифования

Допускаемая погрешность измерений радиального и торцевого биения в соответствии с Методикой должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4. Требования к погрешности измерений

Допуск радиального и торцового биения, мм	Допускаемая погрешность измерений, мм
0,2	0,07
0,3	0,10
0,4	0,14
0,5	0,18
0,6	0,21
0,8	0,28
<i>Примечание - Допуск относится к любому участку измеряемой поверхности</i>	

Выполнение измерений

Методика предусматривает следующие требования к выполнению измерения:

- а) Контролируемый Образец вращают с постоянной угловой скоростью (не более 30 об/мин).
- б) Для исключения влияния шероховатости круга в программе обработки данных применяется фильтрация с частотой, превышающей частоту вращения круга примерно в 10 раз.
- в) Измерения в каждом сечении достаточно проводить в течение 3-х оборотов круга.
- г) Данные, полученные при измерении радиального и торцового биения, с помощью аттестованного программного обеспечения автоматически заносятся в ПК.

Обработка результатов

Методика предусматривает выполнение обработки результатов измерений радиального и торцового биения следующим образом:

1) В качестве функции распределения результатов наблюдений принимают нормальный закон.

2) При измерении радиального биения:

Находят значение радиального ECR, мм, в каждой секущей плоскости для каждого оборота по формуле

$$ECR = (R_{\max} - R_{\min}),$$

где R_{\max} и R_{\min} – наибольшее и наименьшее значения расстояний до Объекта за один оборот круга, мм.

Далее находят средние значения ECR_{cp} для трех измерений в каждом сечении.

За величину полного радиального биения круга ECTR, мм, берется наибольшее среднее значение $(ECR_{cp})_{max}$ по всем измеренным сечениям

$$ECTR = (ECR_{cp})_{max}$$

3) При измерении торцового биения операции выполняются те же.

4) Вычисляют абсолютную погрешность измерений.

Абсолютную погрешность измерения радиального и торцового биений, Δ , мм, определяют по формуле

$$\Delta = \frac{2,26s + \Theta}{s + \sqrt{\frac{\Theta^2}{3}}} \cdot \sqrt{\frac{\Theta^2}{3} + s^2},$$

где s - среднеквадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности, мм;

Θ - оценка неисключенной систематической составляющей погрешности, мм.

За величину Θ принимают погрешность измерительного устройства.

СКО для радиального биения определяют по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (ECR_i - ECR_{cp})^2}{9}},$$

где ECR_i - полученное значение радиального биения при i -м обороте, мм;

i - номер оборота;

ECR_{cp} - среднее значение радиального биения, полученное из трех измерений, мм.

Результат измерений радиального биения при доверительной вероятности 0,95 записывается в следующем виде

$$ECTR = (ECR_{cp})_{max} \pm \Delta, P=0,95$$

СКО для торцового биения определяют по аналогичной формуле, результат торцового биения записывается аналогично.

5) Круг считается годным, если полученные при измерении величины биения в пределах нормируемого участка не превышают допускаемых значений и погрешность измерений также не превышает допускаемых значений.

4 ЗАЩИТА ПО И АВТОРСКИЕ ПРАВА

Авторские права на программное обеспечение измерительного комплекса БЛИК-Б4 принадлежат фирме изготовителю ООО «НПП «ПРИЗМА».

Контактная информация ООО «НПП «ПРИЗМА»:

620072, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Новгородцевой, д.33, офис 35.
www.prizmasensors.com, prizma_sensors@inbox.ru,

тел./факс: +7(343)268-45-72

Данное ПО поставляется в комплекте измерительного комплекса БЛИК-Б4 и не предназначена для использования вне этого измерительного комплекса.

В целях обеспечения безопасности от преднамеренных изменений программного обеспечения и распространения его третьими лицами предусмотрены процедуры регистрации ПО и подтверждения подлинности копии ПО.

В регистрационные данные каждой копии ПО, поставляемого в составе измерительного комплекса БЛИК-Б4, заносятся данные о предприятии-заказчике, дате поставки. Для просмотра регистрационных данных необходимо после запуска приложения сразу нажать кнопку Enter.

Также программа генерирует специальный код для проверки подлинности данной копии ПО. Для того, чтобы убедиться в том, что данная копия ПО БЛИК-Б4 является подлинной, необходимо связаться с производителем программы (по указанной выше электронной почте или телефону) и выполнить следующие шаги:

1. Предоставить данные предприятия, выполняющего запрос подтверждения подлинности ПО,
2. Получить от производителя код-запрос и ввести его в специальном диалоговом окне программы (способ вызова этого окна будет описан при получении кода-запроса),
3. Получить код-ответ программы и сообщить его производителю,
4. Производитель на основе полученного кода-ответа однозначно определит подлинность данной копии ПО.

Никакие действия Оператора (не преднамеренные) не могут привести к изменению программы, в том числе её метрологической части. В случае повреждения или удаления файлов программного обеспечения (BLIK.exe или b4.dll) необходимо связаться с производителем для их восстановления.