

ОАО "СКБ "Индикатор"

УРОВЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ УЭС-2КЦ

ПАСПОРТ-РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИНД-07.016.00.01 ПнРЭ

г. Санкт-Петербург

2012 г.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (глава 1, статья 1, п.3) уровень электронный станочный УЭС-2КЦ является средством измерения, не входящим в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений и не требует обязательного включения в реестр средств измерений РФ.

Указанный прибор может подвергаться калибровке в добровольном порядке (глава 4, статья 18).

Калибровку прибора должны выполнять юридические лица и индивидуальные предприниматели, аккредитованные в области обеспечения единства измерений.

Результаты калибровки средств измерений, выполненной аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, могут быть использованы при поверке средств измерений в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Лист |
|--|------|
| 1. Назначение | 5 |
| 2. Технические характеристики | 5 |
| 3. Состав изделия и комплект поставки | 6 |
| 4. Устройство и принцип работы прибора | 7 |
| 5. Указания мер безопасности | 10 |
| 6. Требования к персональному компьютеру | 10 |
| 7. Порядок работы с прибором | 10 |
| 7.1. Установка программы | 10 |
| 7.2. Подготовка прибора к работе | 11 |
| 7.3. Работа с программой электронный самописец | 12 |
| 7.4. Работа с программой измерения геометрической точности станков | 15 |
| 7.4.1. Начало работы по программе | 15 |
| 7.4.2. Подготовительные операции. | 15 |
| 7.4.3. Выполнение проверок геометрической точности станков. | 22 |
| 7.4.3.1. Простое измерение угла наклона в двух плоскостях | 23 |
| 7.4.3.2. Измерение постоянства углового положения подвижного рабочего органа станка. | 25 |
| 7.4.3.3. Измерение отклонения от прямолинейности и извёрнутости поверхности | 28 |
| 7.4.3.4. Измерение отклонения от прямолинейности перемещения рабочего органа станка и извернутости направляющих | 31 |
| 7.4.3.5. Измерение отклонения от плоскостности поверхности | 35 |
| 7.4.3.6. Выверка станка | 38 |

| | |
|---|----|
| 8. Общие указания по эксплуатации и техническому обслуживанию | 39 |
| 9. Правила транспортирования и хранения | 41 |
| 10. Поверка прибора | 42 |
| 11. Гарантийное обязательство | 42 |
| 12. Свидетельство о приемке | 42 |

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Уровень электронный станочный двух координатный цифровой УЭС-2КЦ (далее по тексту прибор) является микропроцессорным прибором, предназначенным для измерения малых угловых перемещений технологического оборудования.

Прибор состоит из цифрового двухкоординатного датчика угла наклона, блока управления и портативного компьютера.

Прибор предназначен для проведения проверок геометрической точности станков в соответствии с требованиями ГОСТ 22267-76, в том числе:

- для проверки плоскостности рабочих поверхностей;
- для проверки отклонения от прямолинейности при перемещении рабочих органов станков;
- для проверки постоянства углового положения подвижных рабочих органов станков;
- для выверки оборудования в горизонтальной плоскости.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|---|
| 2.1. Количество одновременно измеряемых угловых координат | 2 (X, Y) |
| 2.2. Диапазоны измерения угла наклона по обеим координатам, угловые секунды | ± 720 |
| 2.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла наклона по обеим координатам, угл. сек. | $\pm(1 + 0.01* \varphi)$, где $ \varphi $ – измеренное значение угла наклона, взятое по модулю |
| 2.4. Габаритные размеры блока управления, мм, не более | 80*65*30 |
| 2.5. Масса блока управления, кг, не более | 0.5 |
| 2.6. Габаритные размеры датчика угла наклона в сборе с магнитным основанием, мм, не более | 200 *100*60 |
| 2.10. Масса датчика угла наклона в сборе с магнитным основанием, кг, не более | 1 |
| 2.11. Питание блока управления и датчика: - от сети (блок сетевого питания) | + 12 В |
| 2.12. Климатическое исполнение прибора | УХЛ 4.0 |
| 2.13. Условия эксплуатации: ▪ температура окружающего воздуха, °С ▪ относительная влажность воздуха при | от 1 до 35 до 80 |

температуре 25 °С, %

▪ атмосферное давление, кПа

от 84 до 106.7

2.14. Средняя наработка на отказ, час,
не менее

1000

2.15. Средний срок службы, лет, не менее

6

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Прибор состоит из датчика угла наклона, блока управления, блока сетевого питания датчика и блока управления, портативного компьютера (ноутбука или нетбука) и чемодана (сумки) для транспортировки.

3.1. Комплект поставки

| Обозначение | Наименование | Кол-во | Примечание |
|--------------------------|--|--------|---|
| ИН-ДЗЦ 720 | Датчик угла наклона в сборе с магнитным основанием | 1 | |
| ИН-ДЗЦ 720 БУ | Блок управления | 1 | |
| | Блок сетевого питания датчика и блока управления | 1 | |
| | Блок аккумуляторного питания датчика и блока управления | 1 | Поставляется по спецзаказу |
| | Портативный компьютер (ноутбук или нетбук) | 1 | По согласованию с заказчиком возможна поставка без компьютера |
| | Чемодан (сумка) для транспортировки | 1 | |
| УЭС-2КЦ | Документация: Уровень электронный Паспорт-Руководство по эксплуатации. CD-диск с программным обеспечением | 1 1 | |

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

Общий вид прибора и его комплектующих принадлежностей представлен на рис. 4.1.

На рис. 4.2 представлен общий вид датчика угла наклона.

Прибор состоит из датчика угла наклона двухкоординатного, блока управления и портативного компьютера.

Датчик соединён с блоком управления кабелем Ethernet, выполненным на основе витой пары 5-й категории (CAT-5) через разъём RJ-45. Длина кабеля составляет 10 м, что позволяет осуществлять проверку геометрических характеристик технологического оборудования с большим ходом перемещениями рабочих органов.

При необходимости к блоку измерения можно дополнительно подключить ещё один датчик, что позволяет проводить измерения углов наклона в дифференциальном режиме.

Питание датчика и блока управления осуществляется с помощью блока сетевого питания с выходным напряжением + 12 – 20 В.

При необходимости в комплект поставки прибора может быть включен аккумуляторный блок автономного питания с выходным напряжением 12 В.

Блок управления соединяется с компьютером по кабелю USB- А-А.

Датчик угла наклона (рис. 4.2) прибора состоит из призматического магнитного основания и измерителя угла наклона двухкоординатного ИН-ДЗЦ, закрепленного на основании с помощью специального регулировочного приспособления.

Первичный преобразователь измерителя угла наклона представляет собой осесимметричную, заполненную электролитом, металлическую ампулу, в которой установлены один центральный и четыре боковых электрода. Все электроды соединены с выведенными наружу преобразователя пятью токовыводящими контактами, один из которых соединен с корпусом.

При наклоне преобразователя изменяются расстояния между центральным и боковыми электродами, что приводит к изменению электрических сопротивлений заполненных электролитом межэлектродных полостей.

Указанные изменения отслеживаются платой первичного преобразователя измерителя угла наклона, которая первоначально преобразует их в электрические напряжения, пропорциональные изменению углов наклона основания преобразователя в продольном и поперечном направлениях (по осям X и Y). Далее указанные сигналы преобразуются в цифровую форму и передаются по интерфейсу RS 485 в блок управления и далее через USB-порт – в компьютер.

Регулировочное приспособление, входящее в состав датчика угла наклона, используется для юстировки его чувствительного элемента в пространстве и обеспечивает возможность получения близких к нулевым показаний прибора по осям измерения X и Y при установке его основания в плоскости горизонта.

Юстировка датчика выполняется с помощью регулировочных опорных винтов, позволяющих изменять угловое положение датчика в двух взаимно перпендикулярных плоскостях в диапазоне $\pm 8.5^\circ$.



Рис. 4.1. Общий вид прибора для измерения малых угловых величин



Рис. 4.2. Датчик угла наклона

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание! При работе прибора от сети 220В необходимо соблюдать правила электробезопасности.

Не допускается проводить ремонт прибора при его подключении к сети 220 В.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМПЬЮТЕРУ

Установка программного обеспечения осуществляется на IBM PC совместимую ПЭВМ, с процессором не ниже Pentium III-1500 и объемом оперативной памяти (RAM) не менее 256 Мбайт. Монитор ПЭВМ должен иметь разрешение экрана не менее 800x600 (предпочтительнее 1024x800).

Компьютер должен иметь порт USB для связи с блоком управления прибора и устройство чтения компакт-дисков для загрузки специализированного программного обеспечения.

Объем занимаемой программой на жестком диске – до 1мБ, объем одной временной функции при записи на диск – 132 Кбайт.

Предполагается, что пользователь имеет навык работы на компьютере в среде Windows9x/2000/XP/Vista, в частности знает правила работы с мышью, окнами, пиктографическим меню.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

7.1 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

7.1.1. Установка драйвера цифрового уровня. Вставьте инсталляционный диск в устройство чтения CD-ROM, после чего подключите прибор к ПК через USB порт. Далее на экране появится стандартное диалоговое окно ОС Windows **“Обнаружено новое устройство”** для установки драйверов. Выберите папку **“Драйвера”** на инсталляционном диске, откуда запустите файл **CDM20600.exe**, который произведет установку драйвера.

Правильность установки драйвера можно проверить через **“Панель управления”**, в разделе **“Диспетчер устройств”** должны появиться новые устройства, в разделе **«Контроллеры универсальной последовательной шины USB»** - **“USB Serial Converter”** и в разделе **«Порты(COM и LTP)»** - **“USB Serial Port COMx”** (Рис. 7.1.).

Следует обратить внимание, что номер COM – порта, назначается операционной системой, и может быть различным от 2 до 9. В дальнейшем, при работе с прибором, пользователю следует выбирать именно этот порт из списка перед включением датчика (См. пункт 7.4 настоящего руководства).

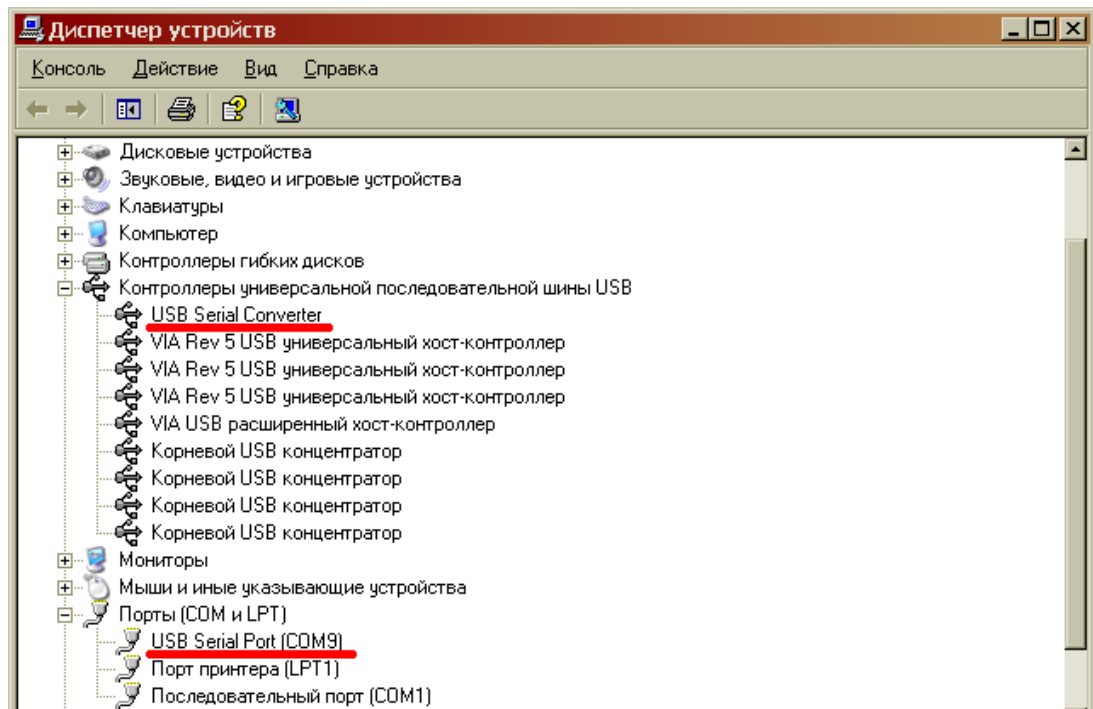


Рис.7.1 Диспетчер устройств

7.1.2. Для установки программы вставьте инсталляционный диск в устройство чтения CD-ROM, после чего запустите скопируйте папку «**VPМUP**» на компьютер, который будет работать совместно с уровнем. Далее, для удобства пользователя может быть создан ярлык быстрого запуска, который можно поместить например, на «рабочий стол», на панель быстрого запуска или в меню автозагрузки. После окончания установки программа сразу готова к работе и обычно не требует дополнительных настроек.

7.2. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

7.2.1. Установить датчик угла наклона на обследуемом механизме.

Внимание! При работе с уровнем для правильной интерпретации результатов измерений необходимо учитывать направление отсчета измеряемого угла наклона. Для этого на боковой поверхности измерительного преобразователя по осям X и Y нанесены знаки в виде стрелок, направление которых совпадает с положительным направлением отсчета измеряемых углов.

7.2.2. Подключить датчик 1 к блоку управления 2 при помощи кабеля Ethernet, через разъём RJ-45 .

7.2.3. При использовании сетевого питания подключить блок сетевого питания к блоку управления. Подключить блок питания к сети 220 В, 50 Гц.

7.2.4. При использовании автономного питания блок автономного питания к блоку управления

7.2.5. Подключить блок управления при помощи кабеля к порту USB компьютера.

7.2.6. Включить компьютер и выбрать соответствующее программное обеспечение.

С данным прибором поставляется два варианта программного обеспечения:

а) Программа, предназначенная для непрерывной регистрации результатов измерения угла наклона в виде графика на дисплее и в виде цифрового массива в памяти компьютера («электронный самописец»).

б) Программа, предназначенная для проверки геометрической точности технологического оборудования.

Запуск каждой программы осуществляется через меню «ПУСК» или путем самостоятельного создания ярлыка, например на рабочем столе.

7.3. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «ЭЛЕКТРОННЫЙ САМОПИСЕЦ»

Для запуска программы «электронный самописец» используется ярлык «**Gorizont_v2.04**», расположенный на рабочем столе компьютера.

После запуска программы «электронный самописец» на дисплее компьютера появляется рабочее окно программы (рис.7.2).

Для начала работы по программе следует «кликнуть» мышкой на надписи «Главное меню», после чего под этой надписью появится две расположенные одна над другой надписи: «**Настройки**» и «**О программе**».

«Кликнув» мышкой на надписи «О программе», пользователь имеет возможность ознакомиться с подробным описанием программы «электронный самописец».

«Кликнув» мышкой на надписи «**Настройки**», пользователь имеет возможность настроить программу «электронный самописец» по своему усмотрению в окне «**Настройка**» (рис.7.3).

В этом окне можно менять (переопределять) ранее установленные параметры, определяющие режим работы электронного самописца, в том числе:

- номер СОМ-порта;
- скорость обмена с компьютером;
- величину программных усреднений результатов измерений;
- период одиночного опроса;
- период группового опроса;
- период записи в файл.

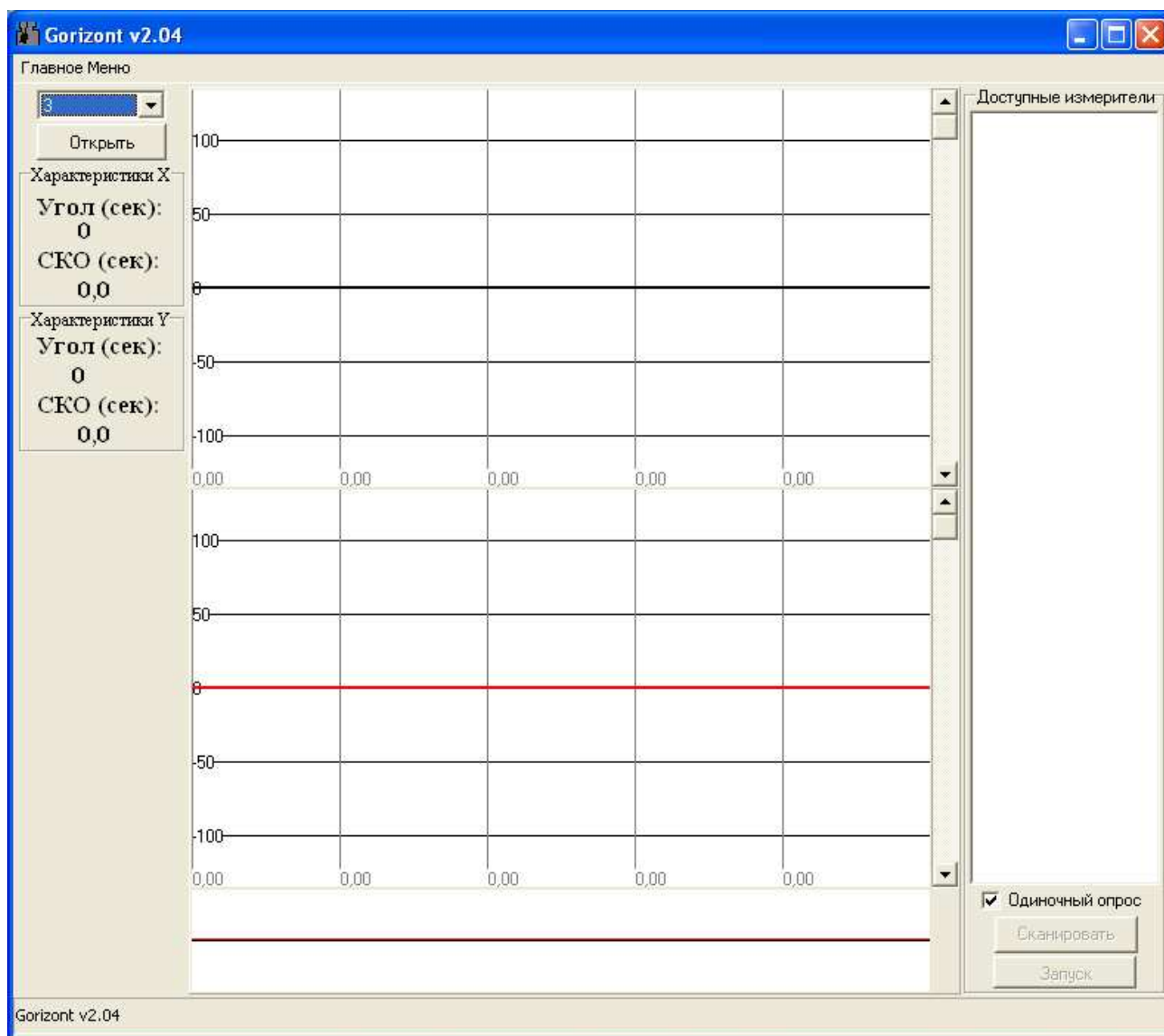


Рис.7.2. Рабочее окно программы «электронный самописец»

В этом окне можно менять (переопределять) ранее установленные параметры, определяющие режим работы электронного самописца, в том числе:

- номер СОМ-порта;
- скорость обмена с компьютером;
- величину программных усреднений результатов измерений;
- период одиночного опроса;
- период группового опроса;
- период записи в файл.

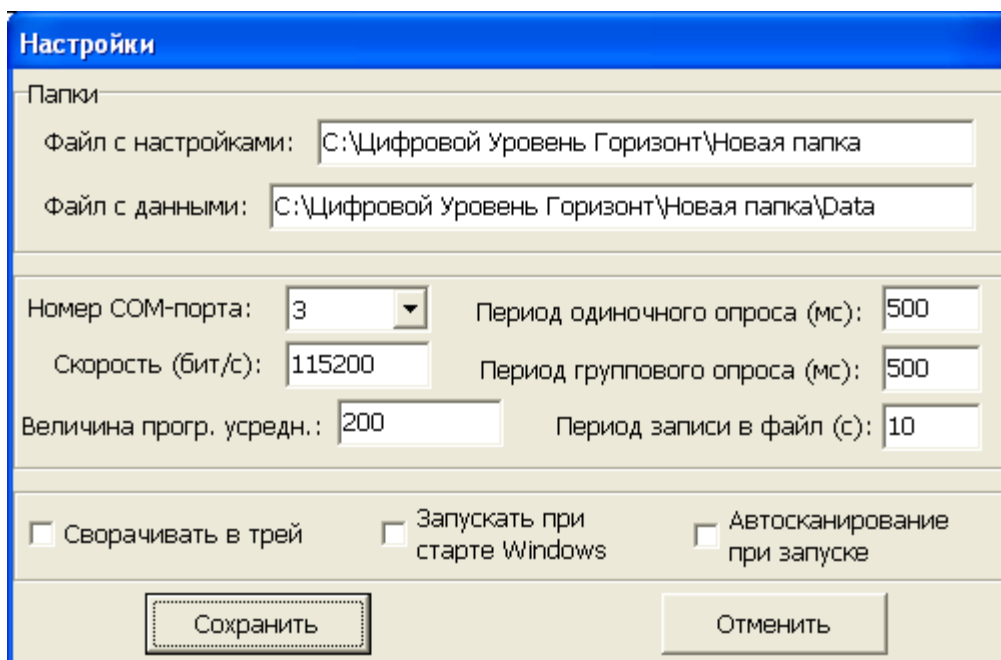


Рис. 7.3. Рабочее окно «Настройки»

Кроме того, в этом окне можно включить (или отключить) ряд других настроек, управляющих работой данной программы.

После внесения каких-либо изменений в окне «**Настройки**» следует нажать клавишу «**Сохранить**», что позволяет сохранить новые настройки в памяти ПЭВМ и вернуться в рабочее окно «**Электронный самописец**» (рис.7.2).

Далее следует «кликнуть» мышкой по стрелке, находящейся в окошке под надписью «**Главное меню**». После чего в выпадающем окне выбрать номер COM-порта, принятого ранее в окне «**Настройки**», и открыть его, «кликнув» мышкой по клавише «Открыть».

Далее следует последовательно нажать (кликнуть мышкой) клавиши «**Сканировать**» и «**Запуск**», после чего начнётся регистрация (в цифровой и графической форме) последовательно измеренных значений углов наклона на дисплее компьютера. Параллельно указанные данные регистрируются в файлах данных, которые хранятся по адресу: C:\Цифровой Уровень Горизонт\Новая папка\Data.

Внимание! Перед началом работы по программе следует провести выставку (юстировку) датчика для обеспечения минимально возможных отклонений его показаний по осям X и Y от нулевого значения.

Юстировка датчика выполняется с учётом цифровых и графических показаний, выводимых в рабочем окне программы «электронный самописец» (Рис.7.2).

При этом используются регулировочные опорные винты 4 (рис. 4.1), позволяющие изменять угловое положение датчика в двух взаимно перпендикулярных плоскостях в диапазоне $\pm 8.5^\circ$.

7.4. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ СТАНКОВ.

7.4.1. Начало работы по программе.

Для запуска программы используется ярлык «VP_MUP», расположенный на рабочем столе компьютера.

После запуска программы на дисплее компьютера появляется промежуточная заставка «Автономная работа 2» (рис. 7.4).

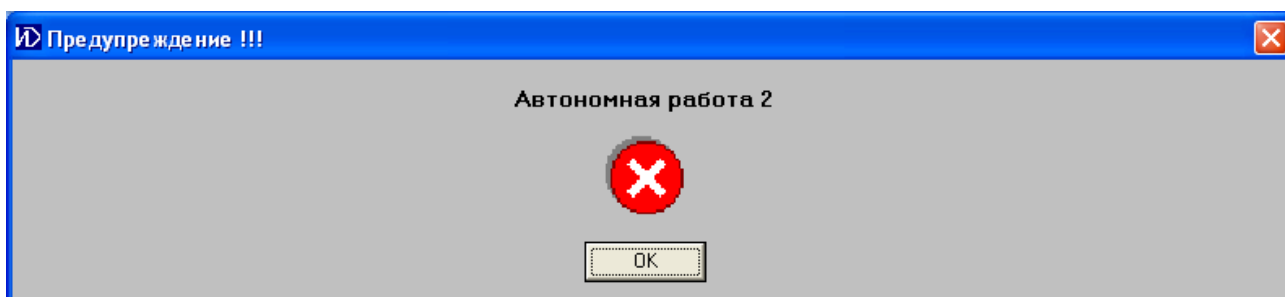


Рис. 7.4. Промежуточная заставка.

При её появлении для продолжения работы следует «кликнуть» левой кнопкой мыши по кнопке «ОК». После чего на экране появляется главное рабочее окно программы (Рис.7.5.) без данных.

Это окно используется как для проведения настройки прибора, так и для управления процессом измерения.

Для выполнения указанных функций в главном рабочем окне имеются окно выбора вида проверки («Вид проверки F8») и ряд управляющих кнопок, расположенные в верхней части «Рабочего окна».

7.4.2. Подготовительные операции.

7.4.2.1. Настройка измерительной системы.

Перед началом работы необходимо провести настройку измерительной системы, для чего используется кнопка «Настройки F7».

Для выхода в этот режим достаточно «кликнуть» мышкой по этой кнопке или нажать клавишу F7. После чего на фоне главного рабочего окна появляется рабочее окно ««Настройка» (рис. 7.6).

В этом окне можно выполнить ряд настроечных операций, позволяющих достигать нужных результатов при измерениях.

7.4.2.1.1. Усреднение и фильтрация сигнала.

Данная процедура используется для уменьшения влияния на результаты измерения угловых характеристик по осям X и Y помех, связанных с вибрацией контролируемого объекта.

Для этого в окнах «Число усреднений» и «Фильтрация» может быть введено количество циклов, по которому производится усреднение (от 5 до 5000), и количество циклов, по которому производится фильтрация (от 1 до 100).

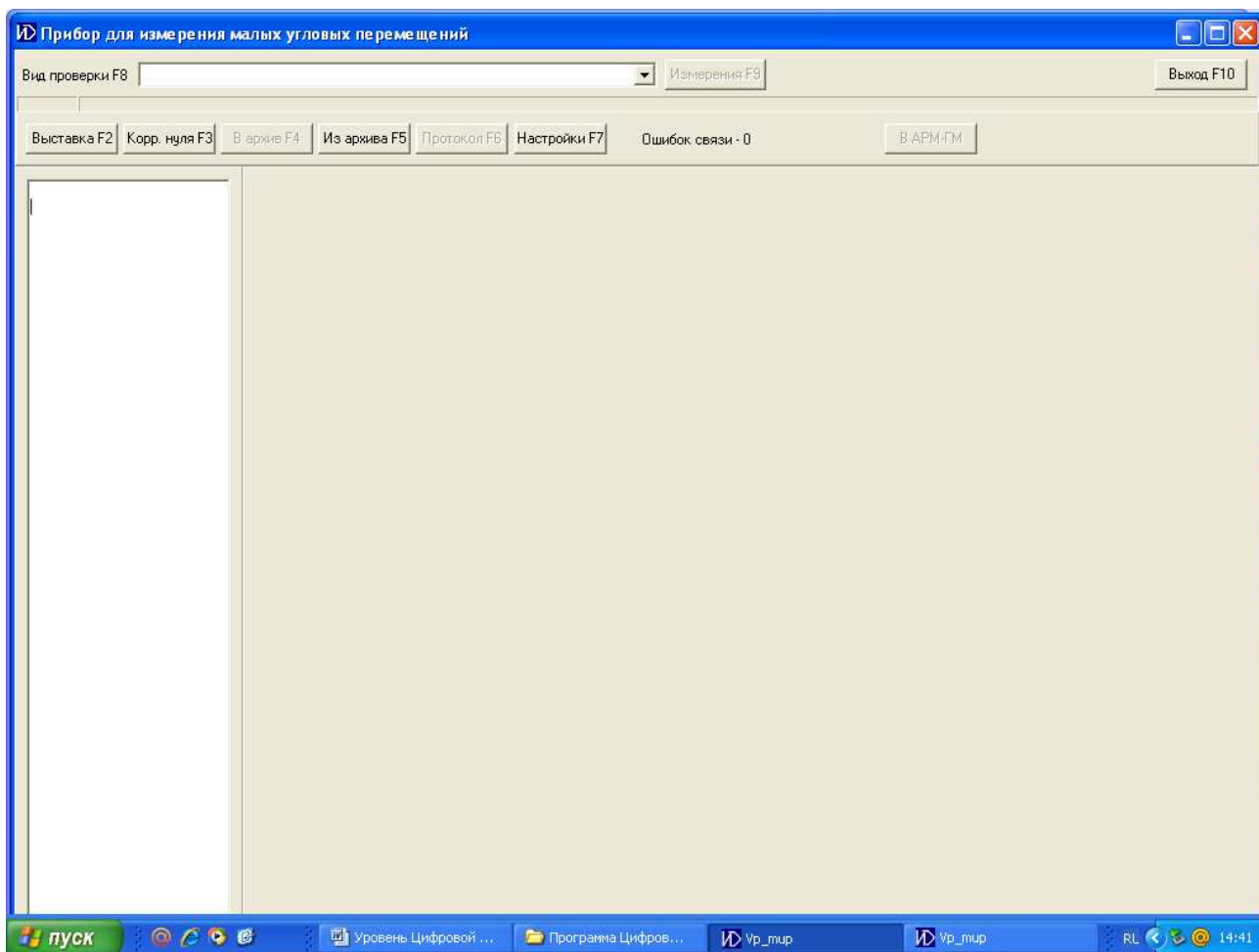


Рис.7.5. Главное рабочее окно программы

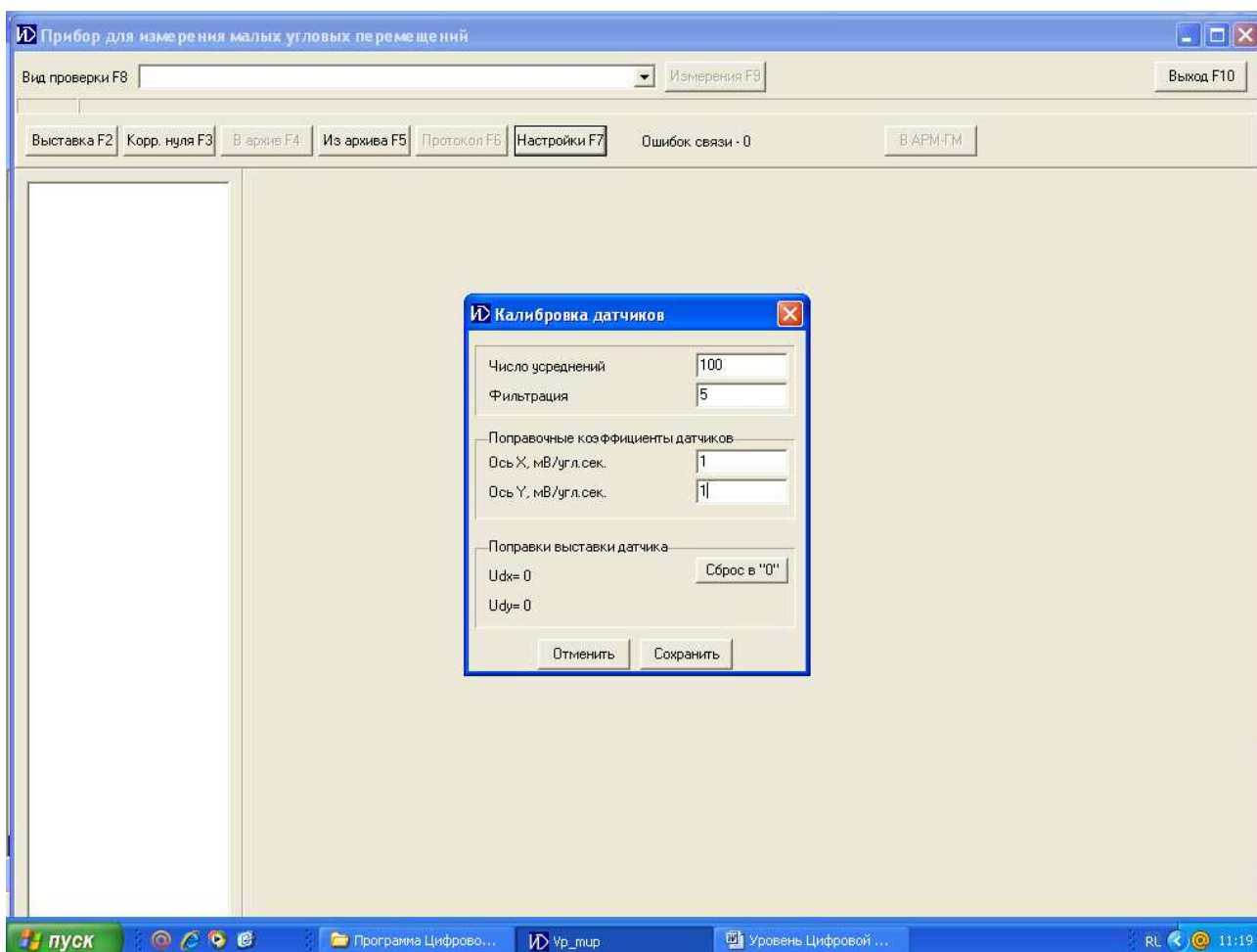


Рис. 7.6. Рабочее окно настройки измерительной системы (калибровки датчиков)

Внимание! При выборе числа циклов усреднения и фильтрации следует учитывать то обстоятельство, что с увеличением числа циклов соответственно увеличивается время, необходимое для обновления результатов измерений на дисплее компьютера.

В случае отсутствия значительных вибраций на контролируемом объекте рекомендуется устанавливать число циклов усреднений от 5 до 100, а число циклов фильтрации – от 1 до 10.

Критерием правильности выбора настройки чисел циклов усреднения и фильтрации является стабильность показаний прибора по координатам X и Y, когда колебания показаний от цикла к циклу колеблются в пределах не превышающих 0.2-0.4 угловые секунды.

7.4.2.1.2. Корректировка коэффициентов преобразования датчика.

Данная операция проводится по результатам поверки в случае выявления погрешности датчика, превышающей допуск, установленный в п.2.3 настоящего руководства.

Корректировка коэффициентов преобразования датчика выполняется программно с помощью введения в соответствующих окнах (см. рис. 7.6.) поправочных коэффициентов, на которые могут быть домножены коэффициенты преобразования датчиков.

При необходимости указанные коэффициенты могут изменяться в диапазоне значений от 0.9 до 1.1.

Для исправных датчиков, прошедших настройку и поверку на предприятии-производителе, указанные коэффициенты устанавливаются равными 1.

7.4.2.1.3. Поправки выставки датчика.

В рабочем окне «Настройка» также имеется окно «**Кор. нуля F3**» датчика, в котором вводятся поправки, используемые для компенсации погрешностей при измерении прибором абсолютных значений углов наклона.

Указанные поправки (δU_{dx} , δU_{dy}) при необходимости могут быть определены экспериментально (см. п. 7.4.2.3 настоящего руководства).

Для исправных датчиков, прошедших настройку и поверку на предприятии-производителе, указанные поправки устанавливаются равными 0.

Для принудительного обнуления указанных поправок в окне «Поправки выставки датчика» предусмотрена кнопка «**Сброс в 0**».

7.4.2.2. Выставка датчика и принудительное обнуление текущих значений.

Процедура выставки и принудительного обнуления текущих показаний датчика является подготовительной (настроечной) операцией, проводимой в тех случаях, когда имеется необходимость выполнять измерения изменения углового положения контролируемого объекта относительно некой условно принятой базы.

Указанную операцию целесообразно выполнять перед проведением большинства проверок станков. Исключение составляет лишь операция выверки станков, при проведении которой необходима информация об абсолютных величинах углов наклона рабочих органов.

Процедура выставки начинает выполняться при нажатии кнопки «**Выставка F2**» в главном окне программы или функциональной клавиши **F2** на клавиатуре ПК.

При этом на экран выводится окно «**Выставка датчика и обнуление датчика**» (Рис.7.7).

Для выполнения этой операции пользователю необходимо открыть порт датчика, для чего выбрать номер порта из выпадающего списка и затем нажать кнопку «**Открыть F5**» в окне обнуления, либо нажать клавишу «**F5**» на клавиатуре ПК.

После открытия порта и установления связи с датчиком в поле «Показания датчика» появятся числовые значения угла наклона по осям X и Y, соответствующие фактическому угловому положению чувствительного элемента датчика.

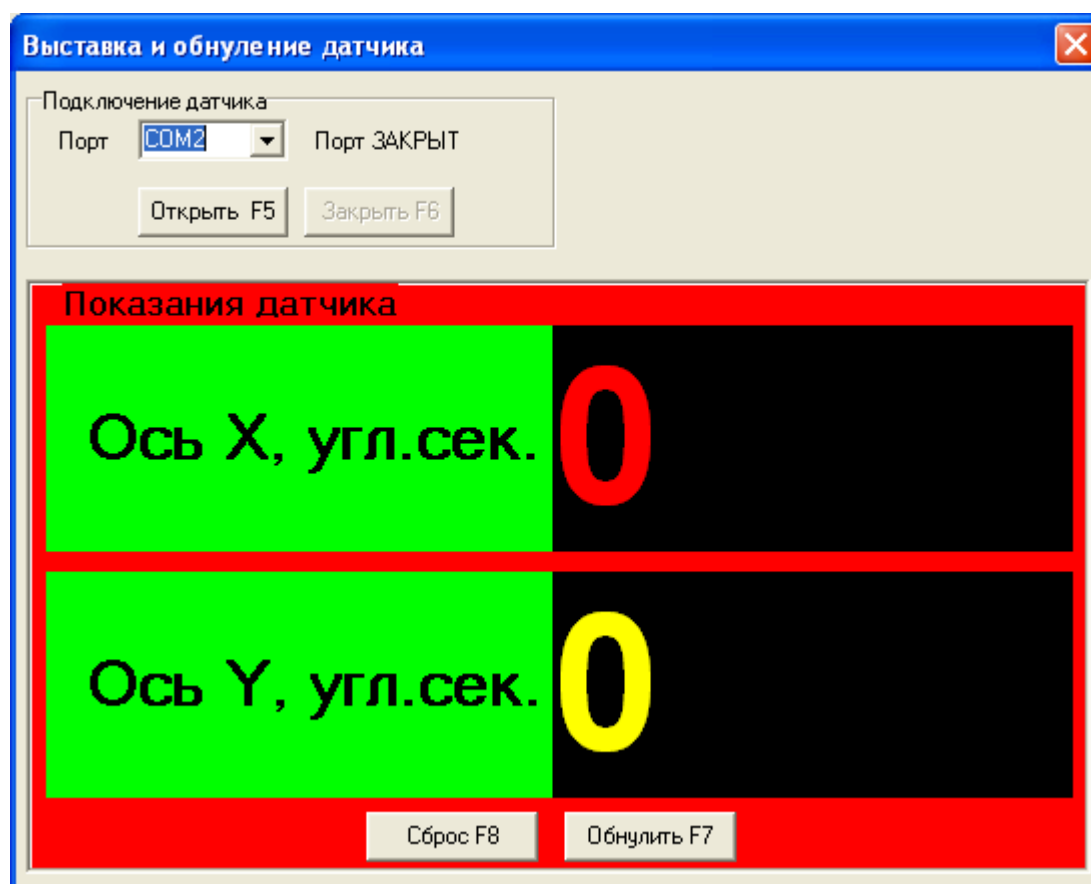


Рис. 7.7. Рабочее окно «Выставка датчика и обнуление датчика»

В случае если указанные показания имеют значительные отклонения от нулевого значения желательно провести предварительную выверку (юстировку) датчика с помощью регулировочных винтов (рис. 4.2).

Выверку датчика обычно проводят до достижения показаний по осям X и Y не превышающих 10 – 15 угловых секунд.

После этого можно выполнить программное обнуление исходных показаний датчика, что практически не повлияет на его рабочий диапазон измерения.

Для программного обнуления показаний датчика используется кнопка «**Обнулить F7**»

При нажатии кнопки «**Обнулить F7**» в окне (либо клавиши «**F7**» на клавиатуре ПК) производится запоминание в памяти компьютера показаний датчика, полученных в результате предварительной выставки. При проведении последующих измерений эти показания автоматически вычитаются из результатов новых измерений, что позволяет выполнять эти измерения относительно некой условно принятой базы.

После выполнения процедуры обнуления окно «**Выставка и обнуление датчика**» автоматически закрывается. Одновременно происходит отключение порта датчика.

Пользователь может самостоятельно закрыть порт датчика, не закрывая окна для обнуления, для чего следует воспользоваться кнопкой «**Заккрыть F6**» в окне, либо клавишей «**F6**» на клавиатуре ПК.

Внимание! Процедуру закрытия порта датчика рекомендуется выполнять только в том случае, если пользователь должен отвлечься от работы с данной программой и перейти к работе с другой программой.

Это связано с тем, что программное обеспечение обмена ПК с датчиком занимает большую долю ресурсов ПК.

7.4.2.3. Программная корректировка абсолютного нуля датчика

Корректировка абсолютного нуля датчика также является настроечной операцией, проводимой в тех случаях, когда имеется необходимость выполнять точные измерения абсолютных значений углового положения контролируемого объекта.

Данная операция выполняется в следующей последовательности:

7.4.2.3.1. Перед началом работы необходимо снять датчик с магнитного основания и выкрутить из корпуса датчика регулировочные опорные винты.

7.4.2.3.2. Используя базовые опоры датчика установить его на плоскую шлифованную поверхность, положение которой близко к горизонтальному.

Для этого, например, может быть использована рабочая поверхность синусной линейки и стеклянная измерительная пластина.

Данное положение датчика условно называется положение 1.

7.4.2.3.3. Нажать кнопку **“Кор. нуля F3”** в главном окне программы (или, что идентично, использовать функциональную клавиши F3 на клавиатуре ПК).

При этом на дисплей ПК поверх главного рабочего окна выводится рабочее окно **“Корректировка нуля датчика”** (Рис.7.8).

7.4.2.3.4. Открыть порт датчика, для чего, используя мышку, выбрать номер порта из выпадающего списка. После чего нажать кнопку **“Открыть F5”** в окне обнуления, либо нажать клавишу **“F5”** на клавиатуре ПК.

После открытия порта и установления связи между датчиком и компьютером в поле **“Показания датчика”** появятся числовые значения угла наклона по оси X, соответствующие фактическому угловому положению чувствительного элемента датчика - **Udx1**.

7.4.2.3.5. По готовности нажать с помощью мышки кнопку **“Сохранить F7”** в окне (либо клавишу **“F7”** на клавиатуре ПК). После чего измеренная в исходном положении величина **Udx1** будет зафиксирована на табло «Промежуточные значения», размещённом в правой верхней части рабочего окна «Корректировка нуля датчика».

Одновременно на дисплее ПК появляется транспарант, предлагающий установить датчик в положение 2 (см. рис. 7.9).

Следуя данному указанию, необходимо развернуть датчик на 180 градусов, установить его в положение 2 и нажать кнопку **«ОК»** на транспаранте.

После чего на дисплее вновь появится рабочее окно «Корректировка нуля датчика» (рис. 7.8) с новыми показаниями угла наклона датчика после разворота **Udx2**.

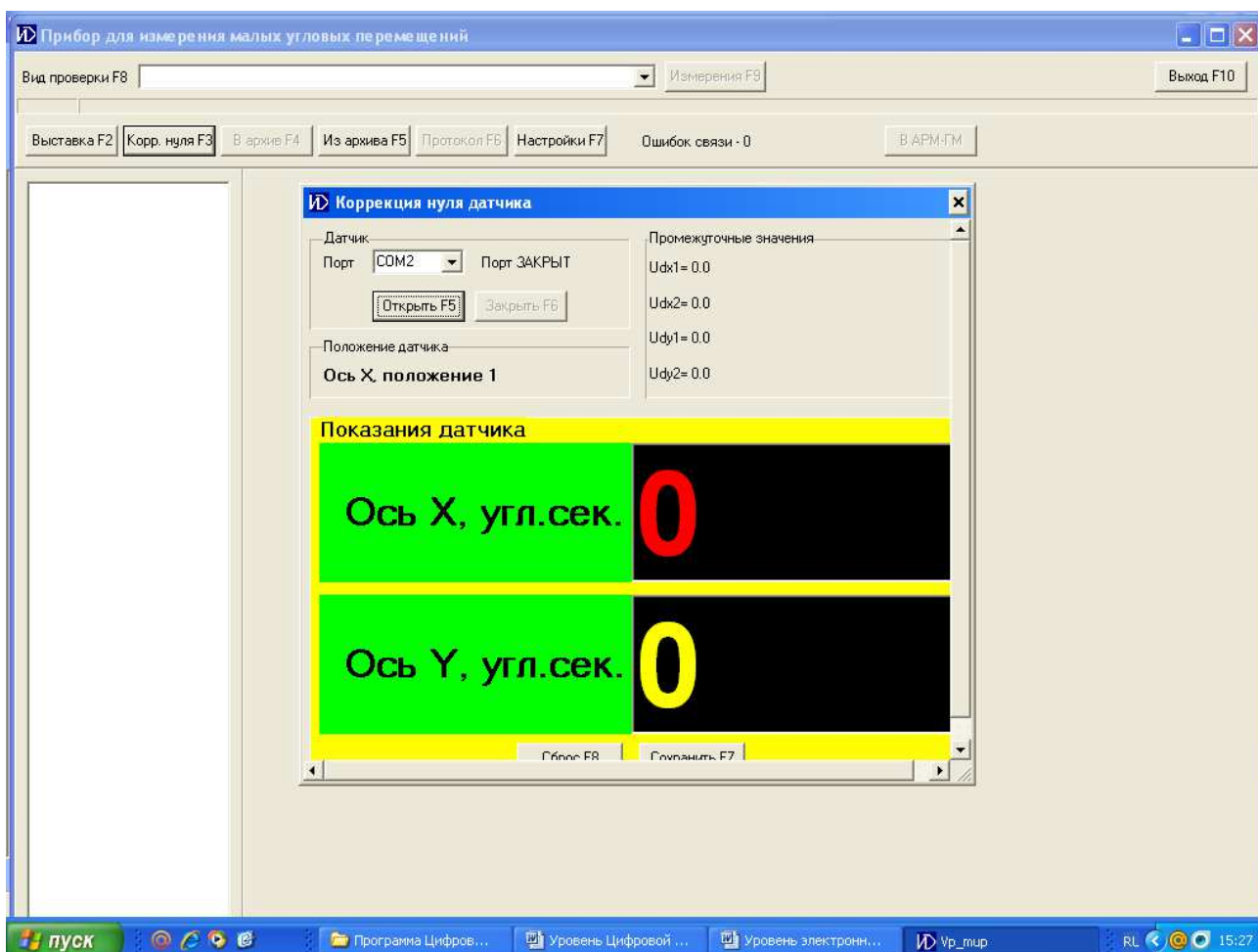


Рис. 7.8. Рабочее окно «Корректировка нуля датчика»

7.4.2.3.6. По готовности нажать с помощью мышки кнопку “**Сохранить F7**” в окне (либо клавишу “**F7**” на клавиатуре ПК). После чего измеренная после разворота датчика величина **Udx2** будет зафиксирована на табло «Промежуточные значения», размещённом в правой верхней части рабочего окна «Корректировка нуля датчика».

7.4.2.3.7. Результаты измерений по п.п. 7.4.2.3.5 и 7.4.2.3.6 используются для расчёта поправки «нулевого смещения», которая производится по формуле 7.1.

$$\delta U_{dx} = (U_{dx1} + U_{dx2}) / 2 \quad (7.1)$$

7.4.2.3.8. Развернуть датчик на 90 градусов и повторить процедуру определения поправки для коррекции нуля в плоскости **Y** по п.п. 7.4.2.3.3 и 7.4.2.3.7.

После чего рассчитать по формуле 7.2 поправки «нулевого смещения» по оси **Y**.

$$\delta U_{dy} = (U_{dy1} + U_{dy2}) / 2 \quad (7.2)$$

Указанные поправки хранятся в памяти прибора и используются для принудительной корректировки результатов при проведении измерений абсолютных значений углового положения объекта.

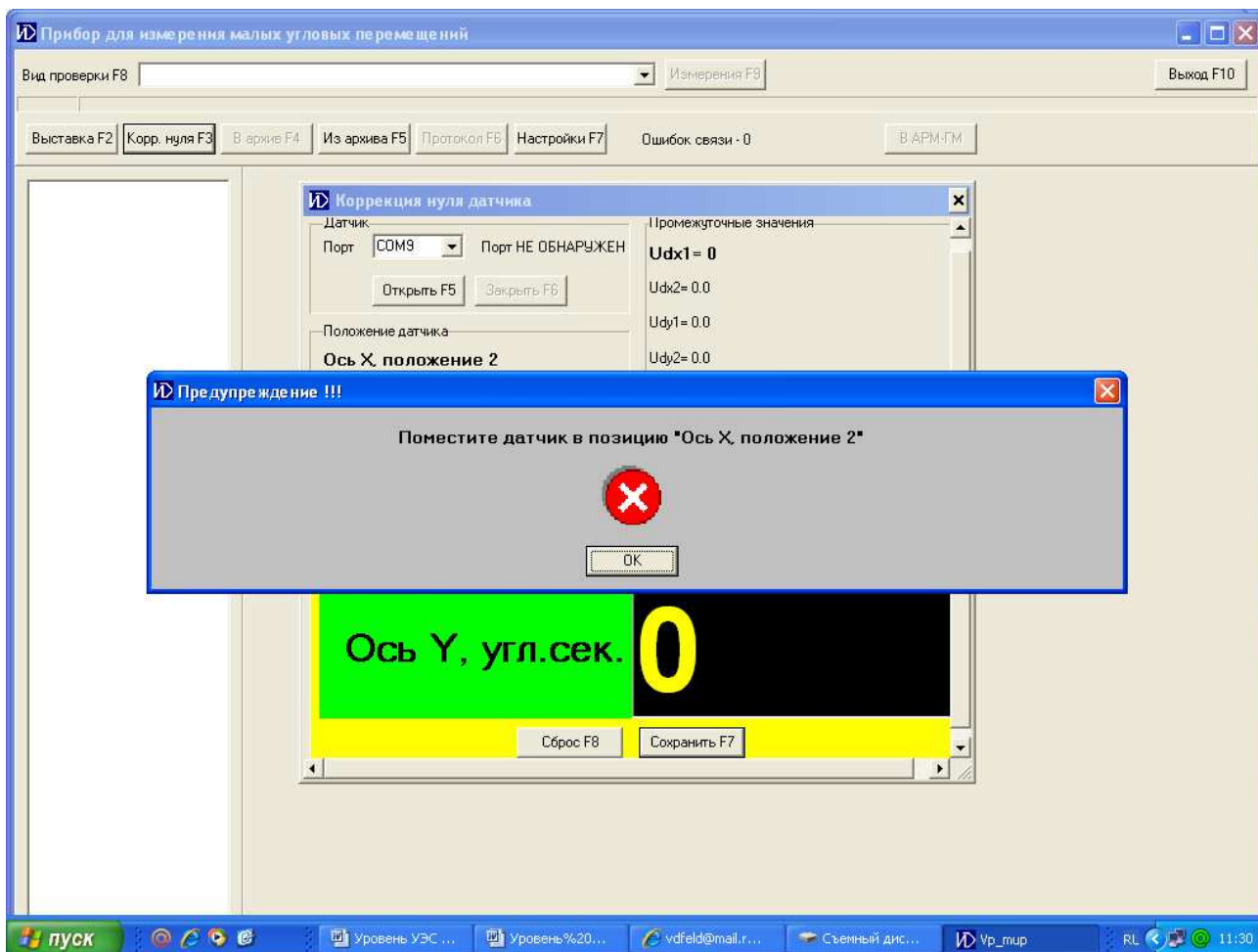


Рис. 7.9. Рабочее окно с транспарантом.

7.4.3. Выполнение проверок геометрической точности станков.

В приборе предусмотрена возможность проведения следующих видов проверок геометрической точности станков:

- простого измерения угла наклона в двух плоскостях;
- измерения постоянства углового положения рабочего органа;
- измерение прямолинейность перемещения;
- измерение плоскостности;
- выверка станка.

Для выбора вида проверки следует нажать мышкой на стрелку, расположенную в правой части окна «Вид проверки F8» и воспользоваться выпадающим списком расположенным в верхнем левом углу главного окна программы (см. рис. 7.10).

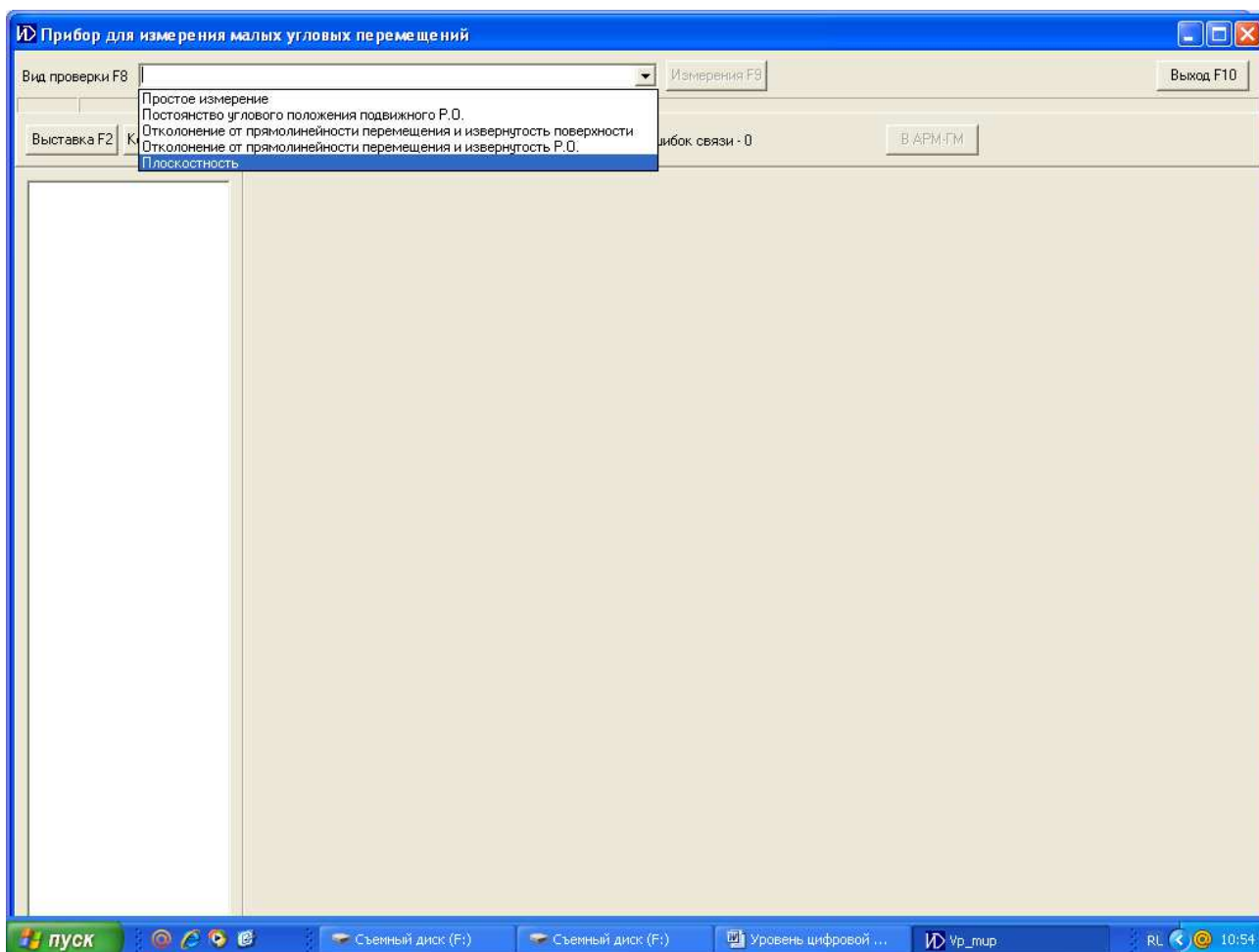


Рис. 7.10. Главное рабочее окно программы с «выпадающим» списком видов проверок.

Выбрав требуемый вид проверки, пользователю следует, нажать кнопку «Измерения F9» расположенную справа от списка проверок (или воспользоваться клавишей F9 на клавиатуре ПК). После чего на экране появится соответствующее окно.

7.4.3.1. Простое измерение угла наклона в двух плоскостях.

Внимание! При работе с уровнем для правильной интерпретации результатов измерений необходимо учитывать направление отсчета измеряемого угла наклона. Для этого на боковой поверхности измерительного преобразователя по осям X и Y нанесены знаки в виде стрелок, направление которых совпадает с положительным направлением отсчета измеряемых углов.

При выполнении данной проверки измерительный преобразователь устанавливается на проверяемый объект и закрепляется на нем с помощью магнитного основания.

После этого следует выполнить проверку качества установки измерительного преобразователя на объекте и при необходимости откорректировать его угловое

положение в соответствии с рекомендациями раздела 7.4.2.2.

Далее перед началом измерений также полезно провести при необходимости программное обнуление исходных результатов.

Процесс измерения начинается в «Главном рабочем окне программы» после нажатия с помощью мышки кнопки «Измерение F9» (или при нажатии клавиши «F9» на клавиатуре ПК.

При этом поверх главного рабочего окна появляется рабочее окно «Измерение угла наклона» (рис. 7.11), в котором необходимо открыть порт датчика, для чего выбрать номер порта (COM 4) из выпадающего списка и затем нажать кнопку «Открыть F5» в окне обнуления, либо нажать клавишу «F5» на клавиатуре ПК.

После открытия порта и установления связи с датчиком в поле «Показания датчика» появятся числовые значения угла наклона по осям X и Y, измеренные с учётом возможных поправок, внесённых при выполнении п.п. и 7.4.2.2 и 7.4.2.3.

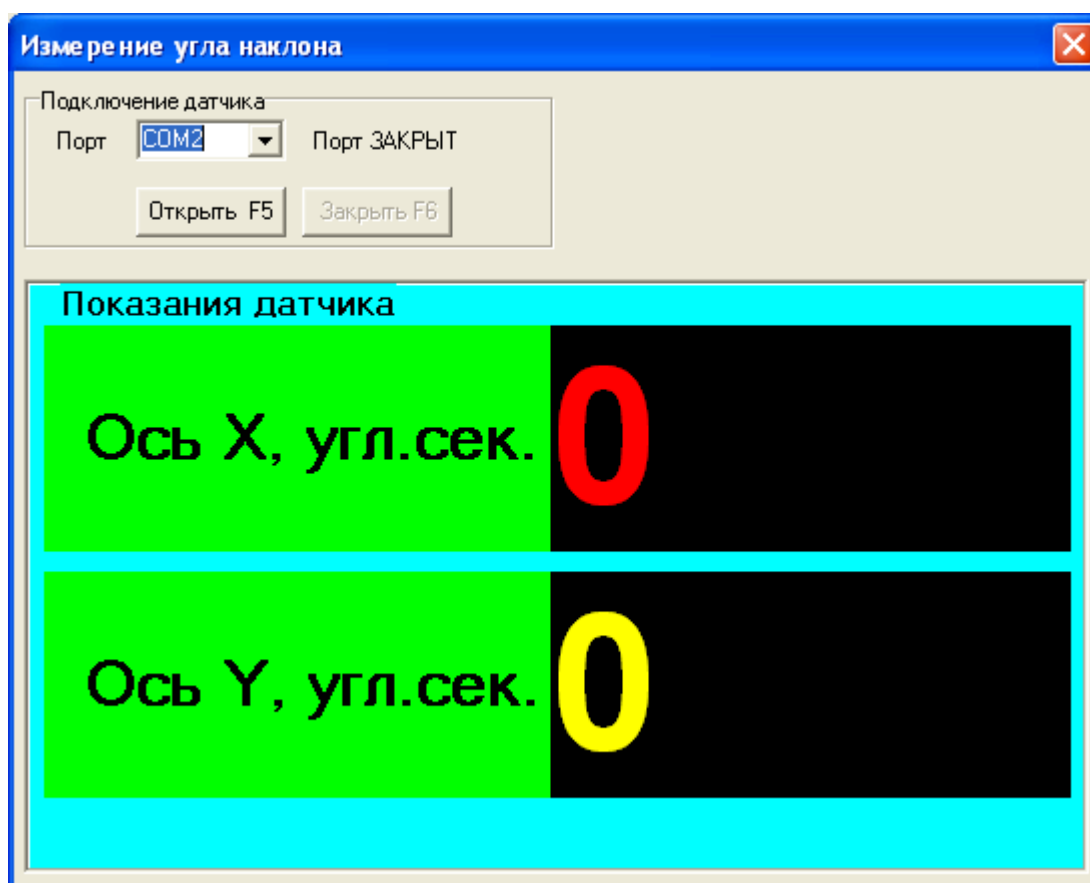


Рис. 7.11. Рабочее окно программы «Простое измерение»

Для завершения работы по программе следует нажать кнопку «Закреть F6», либо нажать клавишу «F6» на клавиатуре ПК. После чего закрыть данное окно и вернуться в «Главное рабочее окно программы».

7.4.3.2. Измерение постоянства углового положения подвижного рабочего органа станка.

Измерение постоянства углового положения подвижного рабочего органа выполняется в соответствии с рекомендациями ГОСТ 22267-76 (проверка 13, метод 1) одновременно по двум осям X и Y .

Внимание! При работе с уровнем для правильной интерпретации результатов измерений необходимо учитывать направление отсчета измеряемого угла наклона. Для этого на боковой поверхности измерительного преобразователя по осям X и Y нанесены знаки в виде стрелок, направление которых совпадает с положительным направлением отсчета измеряемых углов.

При выполнении данной проверки измерительный преобразователь устанавливается на подвижный рабочий орган станка и закрепляется на нем с помощью магнитного основания. При этом преобразователь должен быть ориентирован таким образом, чтобы нанесенный на его боковой поверхности знак (стрелка), указывающий направление положительного отсчета угла по оси X , был направлен в сторону перемещения рабочего органа.

Соблюдение данного условия облегчит задачу интерпретации графической информации, которая будет получена в результате обработки результатов измерений на компьютере.

После выполнения рассмотренных выше требований необходимо провести проверку качества установки измерительного преобразователя на рабочем органе станка и при необходимости откорректировать его угловое положение в соответствии с рекомендациями раздела 7.4.2.2.

После этого перед началом измерений также полезно провести программное обнуление исходных результатов.

Непосредственное измерение постоянства углового положения подвижного рабочего органа производится из одноименного окна (рис.7.12).

Перед началом проверки пользователю требуется ввести необходимые исходные данные в разделе «Параметры измерения», в том числе:

- количество точек измерения;
- шаг измерения, в мм.

Далее требуется открыть порт связи с датчиком и приступить к измерениям.

Примечание: порядок работы с портом связи идентичен процедур, рассмотренной в пункте 7.4.3.1 настоящего руководства.

После открытия порта и установления связи с датчиком в поле «Показания датчика» появятся числовые значения углов наклона по осям X и Y .

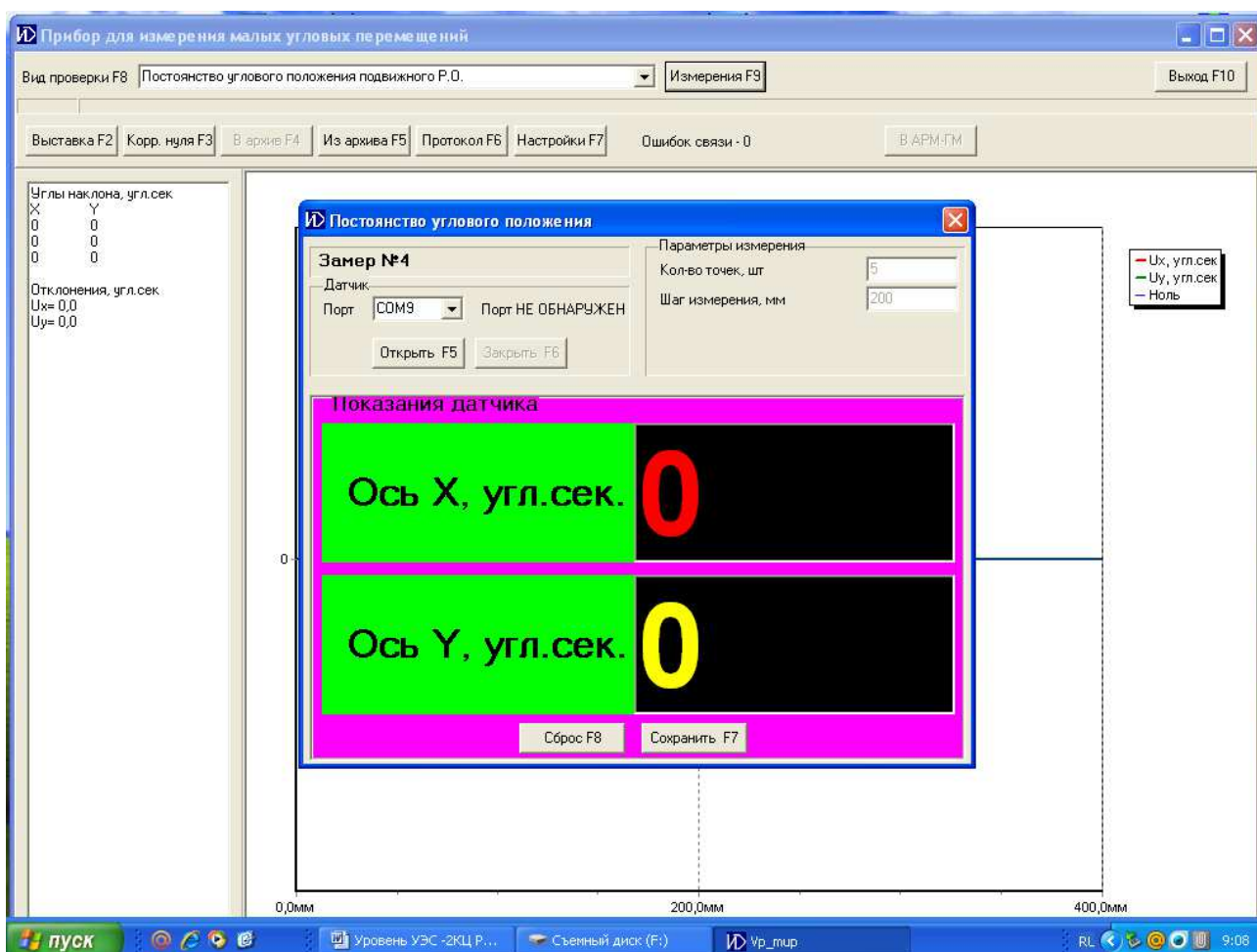


Рис. 7.12. Рабочее окно «Измерение постоянства углового положения рабочего органа»

Для проведения замера требуется переместить рабочий орган с датчиком угла наклона в требуемую точку и, дождавшись стабильных показаний, сохранить результат измерения.

Для этого используются либо кнопка рабочего окна «**Сохранить F7**» либо клавиша «**F7**» клавиатуры ПК.

Каждый раз после сохранения результатов в левом поле «Главного рабочего окна» будет производиться распечатка сохранённых значений измеренных углов по X и по Y в угловых секундах.

Одновременное в рабочем окне будет выводиться подсказка с номером следующего замера. Например, как на рис. 7.12. – «Замер № 4».

После получения данной подсказки пользователь перемещает рабочий орган с установленным на нем датчиком в следующую позицию и производит очередной замер.

После сохранения результата замера в последней точке, рабочее окно «Постоянство углового положения» (Рис.7.12.) автоматически закрывается. При этом открывается «Главное рабочее окно программы», в котором пользователь может посмотреть графическую функцию и числовые значения результатов измерения,

полученные при проведении данной проверки (Рис. 7.13.).

Числовые значения, полученные при выполнении данной проверки, отображаются в правой части экрана. При этом выводятся измеренные величины углов наклона во всех точках по осям X и Y, а так же расчетные максимальные отклонения.

Полученные результаты проверки могут быть сохранены в архивный файл, для чего следует воспользоваться кнопкой рабочего окна **“В архив F4”** либо клавишей **«F4»** клавиатуры ПК.

При этом вызывается стандартное диалоговое окно ОС **“Windows”**, где пользователю следует указать место для сохранения файла и его имя.

Так же пользователь может составить протокол выполненной проверки согласно ГОСТ 22267-76, используя кнопку рабочего окна **“Протокол F6”** или клавишу **«F6»** клавиатуры ПК.

Составленный протокол автоматически открывается в текстовом редакторе MS **“Word”**, где может быть отредактирован и сохранен.

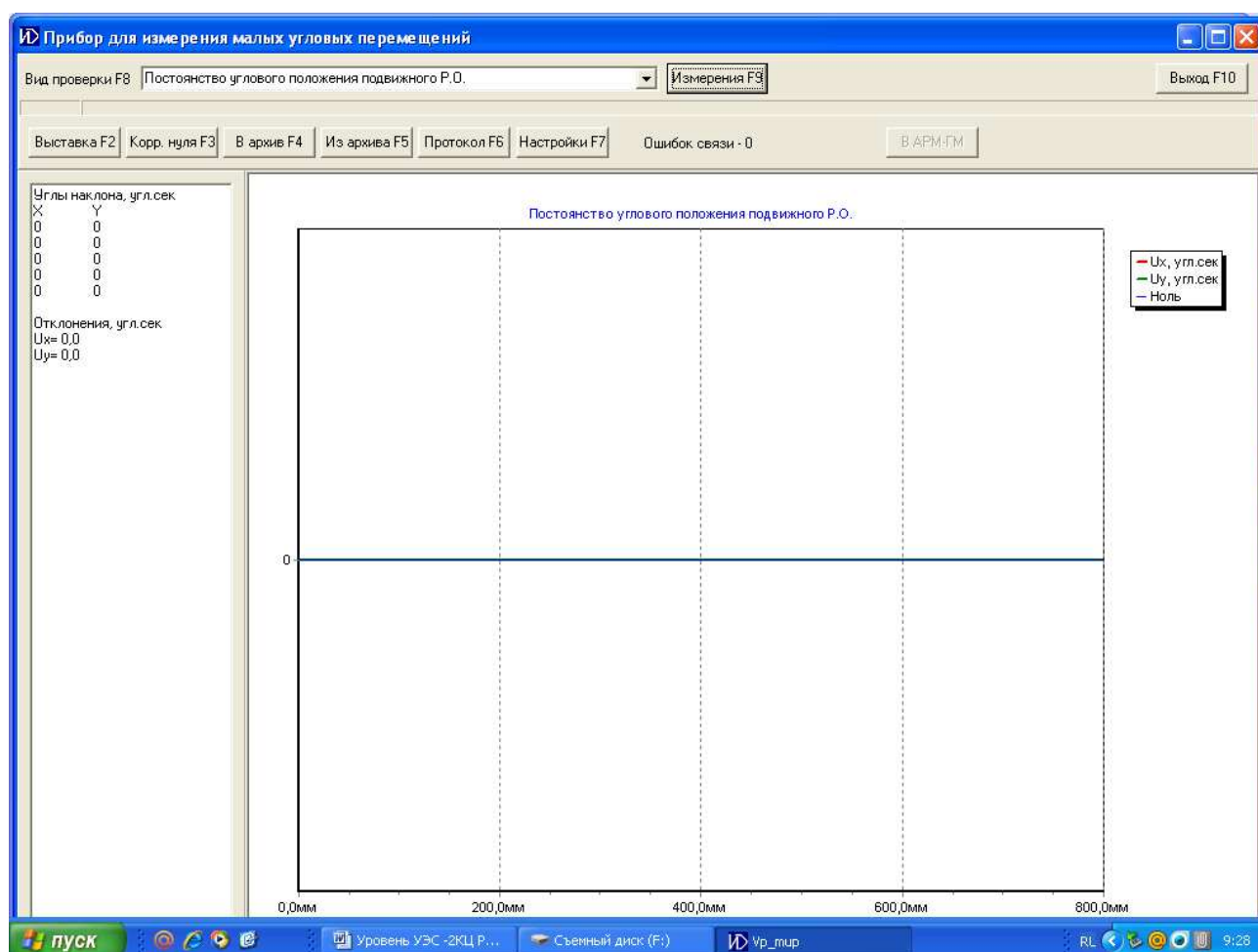


Рис.7.13. Результаты измерений постоянства углового положения рабочего органа

7.4.3.3. Измерение отклонения от прямолинейности и извёрнутости поверхности

Измерение отклонения от прямолинейности поверхности выполняется в соответствии с рекомендациями ГОСТ 22267-76 (проверка 4, метод б) по оси X.

Внимание! При работе с уровнем для правильной интерпретации результатов измерений необходимо учитывать направление отсчета измеряемого угла наклона. Для этого на боковой поверхности измерительного преобразователя по осям X и Y нанесены знаки в виде стрелок, направление которых совпадает с положительным направлением отсчета измеряемых углов.

При выполнении данной проверки необходимо установить измерительный преобразователь на двух опорный измерительный мостик. После чего закрепить преобразователь на мостике, переместив выключатель магнитного основания в положение «ON» («Включено»).

Указанная конструкция измерительного мостика позволяет проводить только проверку отклонения от прямолинейности поверхности.

При данной проверке допускается также использовать специальные измерительные мостики (ползушки), конструкция которых обеспечивает возможность их одновременной установки на две параллельные направляющие.

В этом случае одновременно с проведением проверки отклонения от прямолинейности возможно измерение извёрнутости направляющих.

Далее измерительный преобразователь вместе с измерительным мостиком необходимо установить на проверяемую поверхность. При этом преобразователь должен быть ориентирован таким образом, чтобы нанесенный на его боковой поверхности знак (стрелка), указывающий направление положительного отсчета угла по оси X, был направлен в сторону предполагаемого при проверке перемещения измерительного мостика.

Соблюдение данного условия облегчит задачу интерпретации графической информации, которая будет получена в результате обработки результатов измерений на компьютере.

После выполнения рассмотренных выше требований необходимо провести проверку качества установки измерительного преобразователя на контролируемой поверхности и при необходимости откорректировать его угловое положение в соответствии с рекомендациями раздела 7.4.2.2.

При необходимости перед началом измерений также можно провести программное обнуление исходных результатов.

Измерения отклонения от прямолинейности и извёрнутости поверхности производятся из одноименного окна (рис.7.14).

Перед началом проверки пользователю требуется ввести необходимые исходные данные в разделе «Параметры измерения», в том числе:

- количество точек измерения;
- шаг измерения, в мм.
- расстояние между направляющими, в мм.

Далее требуется открыть порт связи с датчиком и приступить к измерениям.

Примечание: порядок работы с портом связи идентичен процедуре, рассмотренной в пункте 7.4.3.1 настоящего руководства.

После открытия порта и установления связи с датчиком в поле «Показания датчика» появятся числовые значения угла наклона по осям X и Y.

Для проведения замера требуется переместить измерительный мостик («ползушку») с датчиком угла наклона в требуемую точку и, дождавшись стабильных показаний, сохранить результат измерения

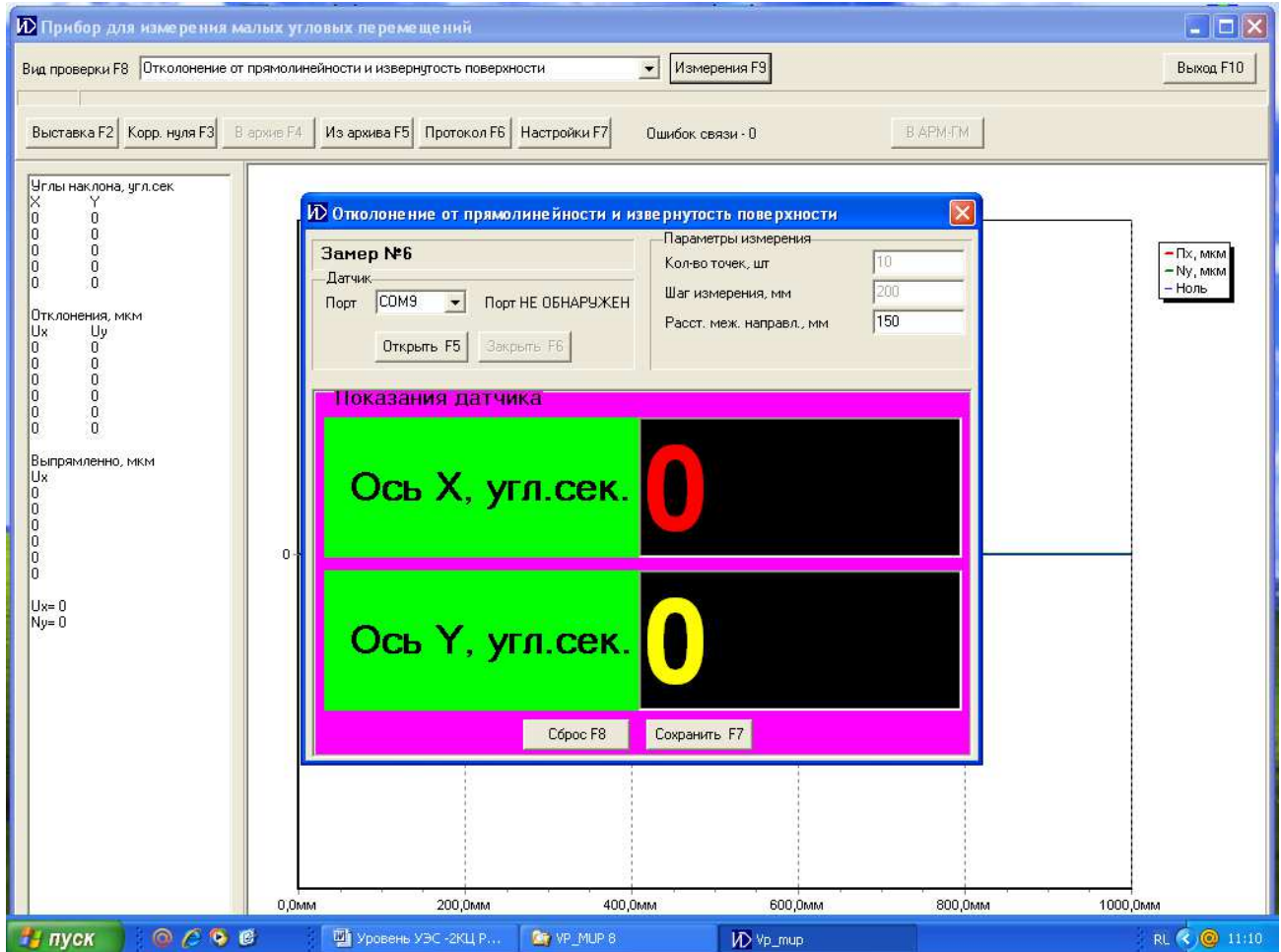


Рис. 7.14. Рабочее окно «Измерение отклонения от прямолинейности и извернутость поверхности».

Для этого могут использоваться либо кнопка рабочего окна «Сохранить F7» либо клавиша «F7» клавиатуры ПК.

Каждый раз после сохранения результатов в левом поле «Главного рабочего окна» будет производиться распечатка сохранённых значений измеренных углов по X и по Y в угловых секундах, а так же результаты пересчёта угловых значений в линейные отклонения в мкм.

Кроме того, в том же поле будут выводиться «выпрямленные» результаты расчёта линейных отклонений от прямолинейности по координате X в мкм, рассчитанные из условия, что первая и последняя точки измерений имеют отклонения равные нулю.

Одновременное в рабочем окне будет выводиться подсказка с номером

следующего замера. Например, как на рис. 7.14. – «Замер № 6».

После получения данной подсказки пользователь перемещает измерительный мостик с установленным на нем датчиком в следующую позицию и производит очередной замер.

После сохранения результата замера в последней точке, рабочее окно «Измерение отклонения от прямолинейности и извёрнутости поверхности» (Рис.7.14.) автоматически закрывается.

При этом открывается «Главное рабочее окно программы», в котором пользователь может посмотреть графики и числовые значения результатов измерений, полученные при проведении данной проверки (Рис. 7.15.).

Числовые значения, полученные при выполнении данной проверки, отображаются в правой части экрана. При этом выводятся величины углов наклона во всех точках измерений по осям X и Y, величины линейных отклонений, а так же расчетные значения максимальных отклонений от прямолинейности и извёрнутости.

Полученные результаты проверки могут быть сохранены в архивный файл, для чего следует воспользоваться кнопкой рабочего окна «**В архив F4**» либо клавишей «**F4**» клавиатуры ПК.

При этом вызывается стандартное диалоговое окно ОС «Windows», где пользователю следует указать место для сохранения файла и его имя.

Так же пользователь может оформить протокол выполненной проверки согласно ГОСТ 22267-76, используя кнопку рабочего окна «**Протокол F6**» или клавишу «**F6**» клавиатуры ПК .

Протокол автоматически открывается в текстовом редакторе MS «Word», где может быть отредактирован и сохранен.

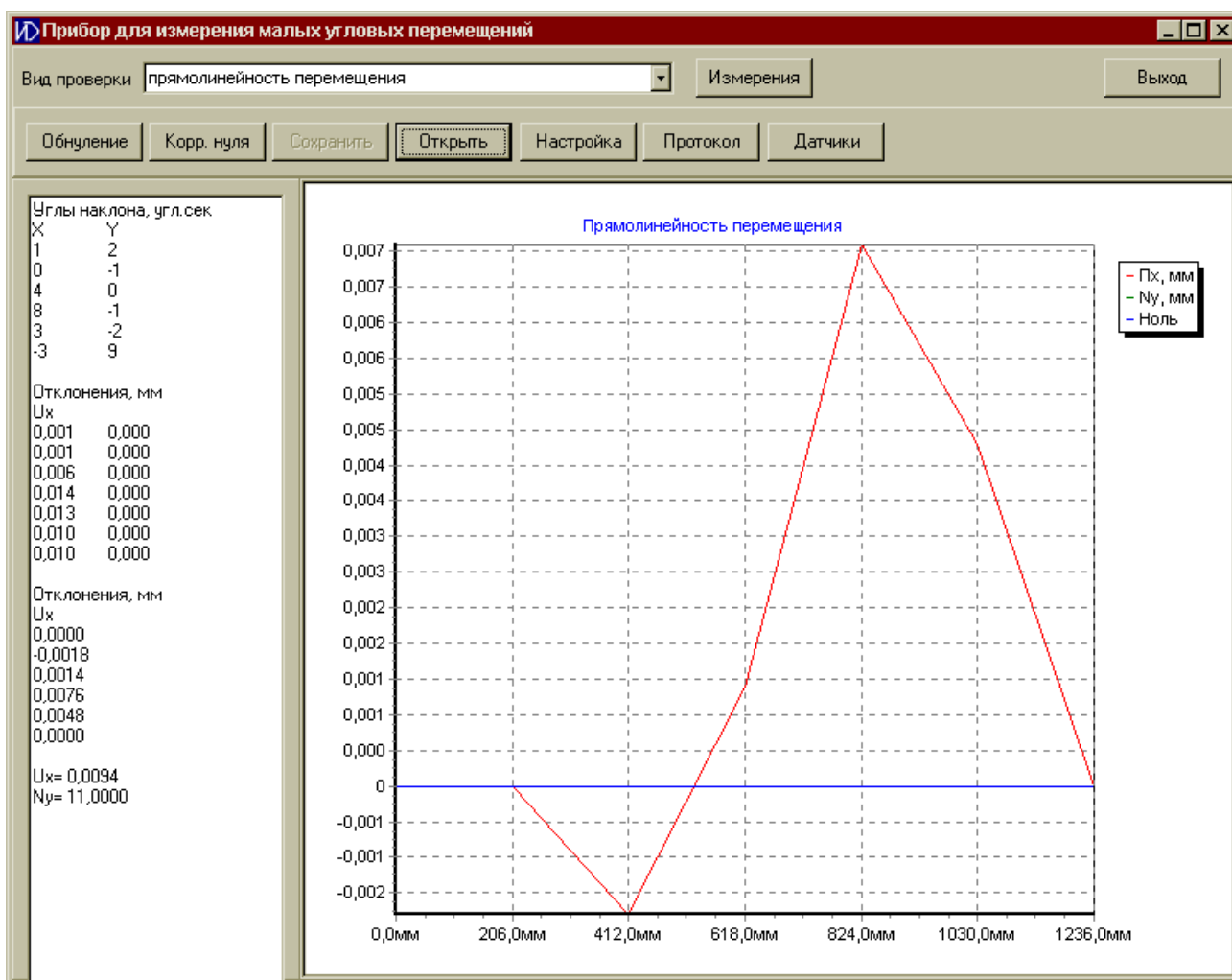


Рис.7.15. Результаты измерений отклонения от прямолинейности и извёрнутости поверхности

7.4.3.4. Измерение отклонения от прямолинейности перемещения рабочего органа станка и извёрнутости направляющих

Измерение отклонения от прямолинейности перемещения рабочего органа станка выполняется по правилам близким к тем, которые подробно рассмотрены в разделе 7.4.3.3.

Однако при проведении этих измерений следует учитывать следующие отличия.

Перед проведением проверки измерительный преобразователь на магнитном основании необходимо установить и закрепить непосредственно на поверхность подвижного рабочего органа. При этом преобразователь должен быть ориентирован таким образом, чтобы нанесенный на его боковой поверхности знак (стрелка), указывающий направление положительного отсчета угла по оси X, был направлен в сторону предполагаемого перемещения проверяемого рабочего органа.

Внимание! При работе с уровнем для правильной интерпретации

результатов измерений необходимо учитывать направление отсчета измеряемого угла наклона. Для этого на боковой поверхности измерительного преобразователя по осям X и Y нанесены знаки в виде стрелок, направление которых совпадает с положительным направлением отсчета измеряемых углов.

Измерения производятся из одноименного окна (рис.7.16).

Перед началом проверки пользователю требуется ввести необходимые исходные данные в разделе «Параметры измерения», в том числе:

- длину подвижного рабочего органа, в мм.
- количество точек измерения;
- шаг измерения, в мм.
- расстояние между направляющими, в мм.

Внимание! При выполнении данной проверки величина шага перемещения рабочего органа выбирается с учётом двух условий:

$$T = B / n \quad (7.3)$$

$$n \leq p$$

где T – заданная величина шага перемещения рабочего органа, мм;
 B – длина рабочего органа, мм;
 n – любое целое число, которое выбирается из условия $1 \leq n$;
 p – число точек измерения.

Далее требуется открыть порт связи с датчиком и приступить к измерениям.

Примечание: порядок работы с портом связи идентичен процедуре, рассмотренной в пункте 7.4.3.1 настоящего руководства.

После открытия порта и установления связи с датчиком в поле «Показания датчика» появятся числовые значения угла наклона по осям X и Y.

Для проведения замера требуется переместить измерительный мостик («ползушку») с датчиком угла наклона в требуемую точку и, дождавшись стабильных показаний, сохранить результат измерения

Для этого могут использоваться либо кнопка рабочего окна «Сохранить F7» либо клавиша «F7» клавиатуры ПК.

Каждый раз после сохранения результатов в левом поле «Главного рабочего окна» будет производиться распечатка сохранённых значений измеренных углов по X и по Y в угловых секундах, а так же результаты пересчёта угловых значений в линейные отклонения в мкм.

Кроме того, в том же поле будут выводиться «выпрямленные» результаты расчёта линейных отклонений от прямолинейности по координате X в мкм, рассчитанные из условия, что первая и последняя точки измерений имеют отклонения равные нулю.

Одновременное в рабочем окне будет выводиться подсказка с номером следующего замера. Например, как на рис. 7.16. – «Замер № 6».

После получения данной подсказки пользователь перемещает рабочий орган с установленным на нем датчиком в следующую позицию и производит очередной замер.

После сохранения результата замера в последней точке, рабочее окно

«Измерение отклонения от прямолинейности перемещения рабочего органа и извёрнутость направляющих» (Рис.7.16.) автоматически закрывается.

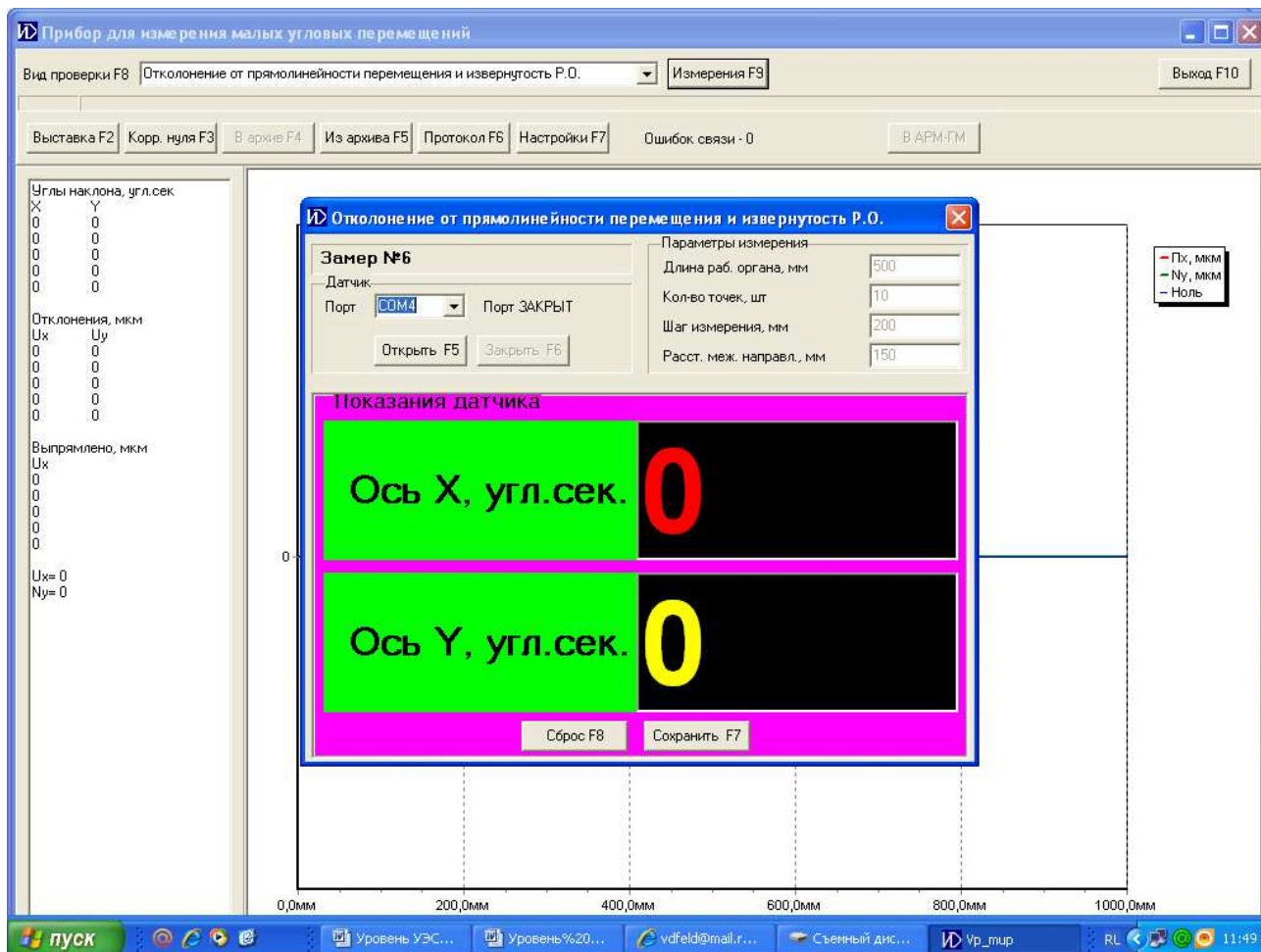


Рис. 7.16. Рабочее окно «Отклонения от прямолинейности перемещения рабочего органа и извёрнутость направляющих»

Для этого могут использоваться либо кнопка рабочего окна «Сохранить F7» либо клавиша «F7» клавиатуры ПК.

Каждый раз после сохранения результатов в левом поле «Главного рабочего окна» будет производиться распечатка сохранённых значений измеренных углов по X и по Y в угловых секундах, а так же результаты пересчёта угловых значений в линейные отклонения в мкм.

Кроме того, в том же поле будут выводиться «выпрямленные» результаты расчёта линейных отклонений от прямолинейности по координате X в мкм, рассчитанные из условия, что первая и последняя точки измерений имеют отклонения равные нулю.

Одновременное в рабочем окне будет выводиться подсказка с номером следующего замера. Например, как на рис. 7.16. – «Замер № 6».

После получения данной подсказки пользователь перемещает рабочий орган с установленным на нем датчиком в следующую позицию и производит очередной

замер.

После сохранения результата замера в последней точке, рабочее окно «Отклонение от прямолинейности перемещения рабочего органа и извёрнутость направляющих» (Рис.7.16.) автоматически закрывается.

При этом открывается «Главное рабочее окно программы», в котором пользователь может посмотреть графики и числовые значения результатов измерений, полученные при проведении данной проверки (Рис. 7.17.).

Числовые значения, полученные при выполнении данной проверки, отображаются в правой части экрана. При этом выводятся величины углов наклона во всех точках измерений по осям X и Y, величины линейных отклонений, а так же расчетные значения максимальных отклонений от прямолинейности и извёрнутости.

Полученные результаты проверки могут быть сохранены в архивный файл, для чего следует воспользоваться кнопкой рабочего окна **“В архив F4”** либо клавишей **«F4»** клавиатуры ПК.

При этом вызывается стандартное диалоговое окно ОС **“Windows”**, где пользователю следует указать место для сохранения файла и его имя.

Так же пользователь может составить протокол выполненной проверки согласно ГОСТ 22267-76, используя кнопку рабочего окна **“Протокол F6”** или клавишу **«F6»** клавиатуры ПК .

Составленный протокол автоматически открывается в текстовом редакторе MS **“Word”**, где может быть отредактирован и сохранен.

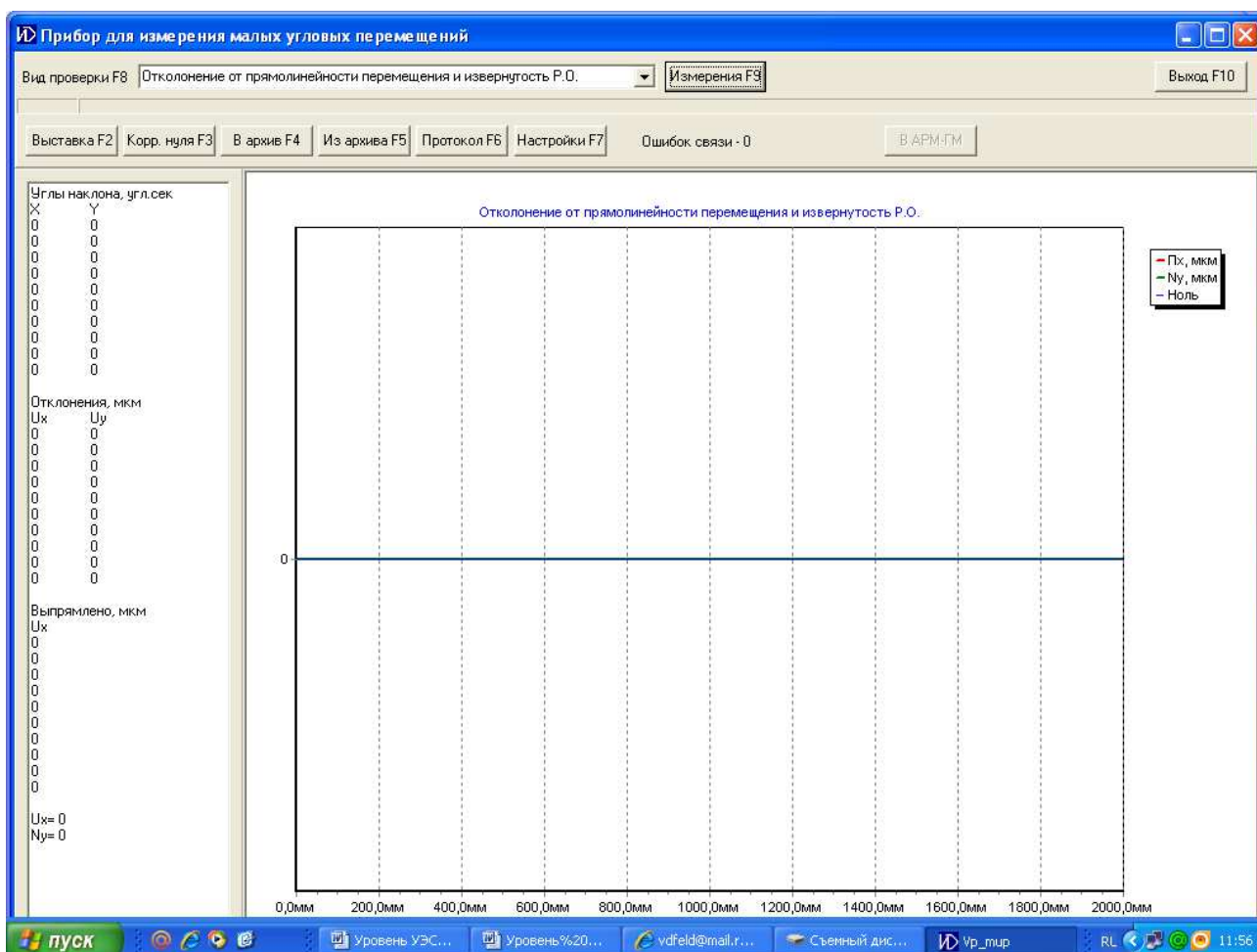


Рис.7.17. Результаты измерений отклонения от прямолинейности перемещения рабочего органа и извернутости направляющих.

7.4.3.5. Измерение отклонения от плоскостности поверхности.

Проверку выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 22267-76, раздел 4, метод 6.

При этом измеряемая поверхность с учетом её формы и размеров разбивается на ряд сечений, в каждом которых производится измерение отклонения от прямолинейности.

Последовательность действий при проведении проверки в каждом сечении аналогична той, которая описана выше в разделе 7.4.3.3.

Величина погрешности отклонения от плоскостности для измеряемой поверхности определяется как наибольшее из всех значений отклонения от прямолинейности, измеренных в выбранных сечениях.

Измерения производятся из одноименного окна (рис.7.18.).

Перед началом проверки пользователю требуется ввести необходимые исходные данные:

- число сечений.

Далее для первого сечения:

- количество точек измерения в сечении;
- шаг измерения в сечении.

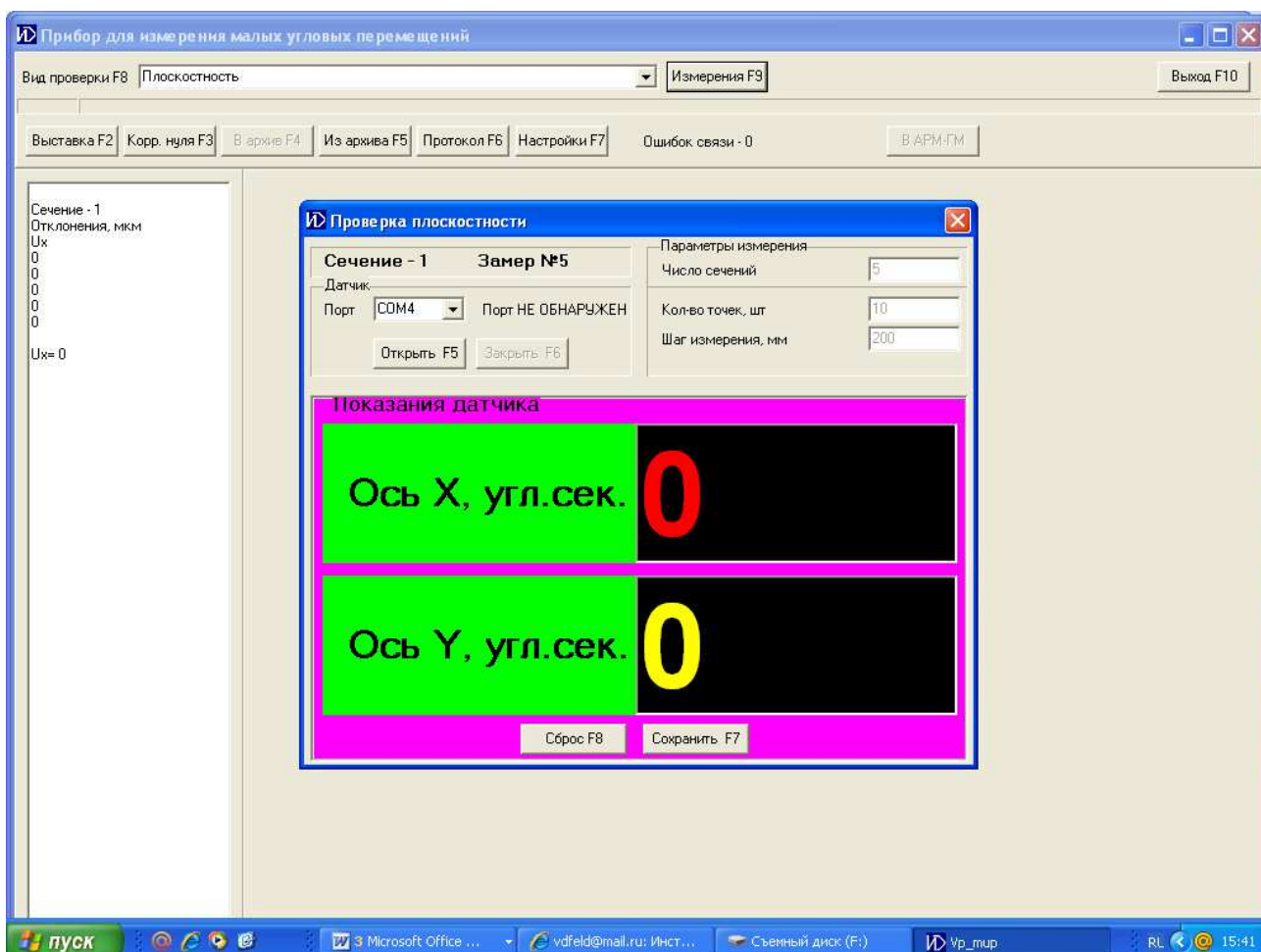


Рис. 7.18. Рабочее окно «Проверка плоскостности»

Далее требуется открыть порт связи с датчиком и приступить к измерениям.

Примечание: порядок работы с портом связи идентичен процедуре обнуления датчика (пункт 7.4.) настоящего руководства.

В левом верхнем углу окна находится надпись, отображающая сечение и номер замера который необходимо выполнить пользователю.

Для проведения замера требуется установить измерительный мостик с датчиком датчик угла наклона в требуемую точку и, дождавшись стабильных показаний, сохранить результат измерения.

Каждый раз после сохранения результата пользователю будет выводиться подсказка с номером следующего замера и номером сечения.

Пользователь при этом перемещает мостик с установленным на нем датчиком на новую позицию для проведения следующего замера.

После сохранения результата замера в последней точке сечения на дисплее ПК

появляется окно с предупреждением о том, что следует перейти к измерению в следующем сечении.

Так как число точек и шаг измерения в разных сечениях могут отличаться, пользователь может изменить эти значения перед первым замером в новом сечении.

После сохранения результата замера в последней точке последнего сечения рабочее окно “Проверка плоскостности” (Рис.7.18.) автоматически закрывается.

При этом пользователь может посмотреть в главном окне программы числовые значения результатов проверки во всех выбранных сечениях (Рис.7.19.). Графическая функция при данном виде проверки не отображается.

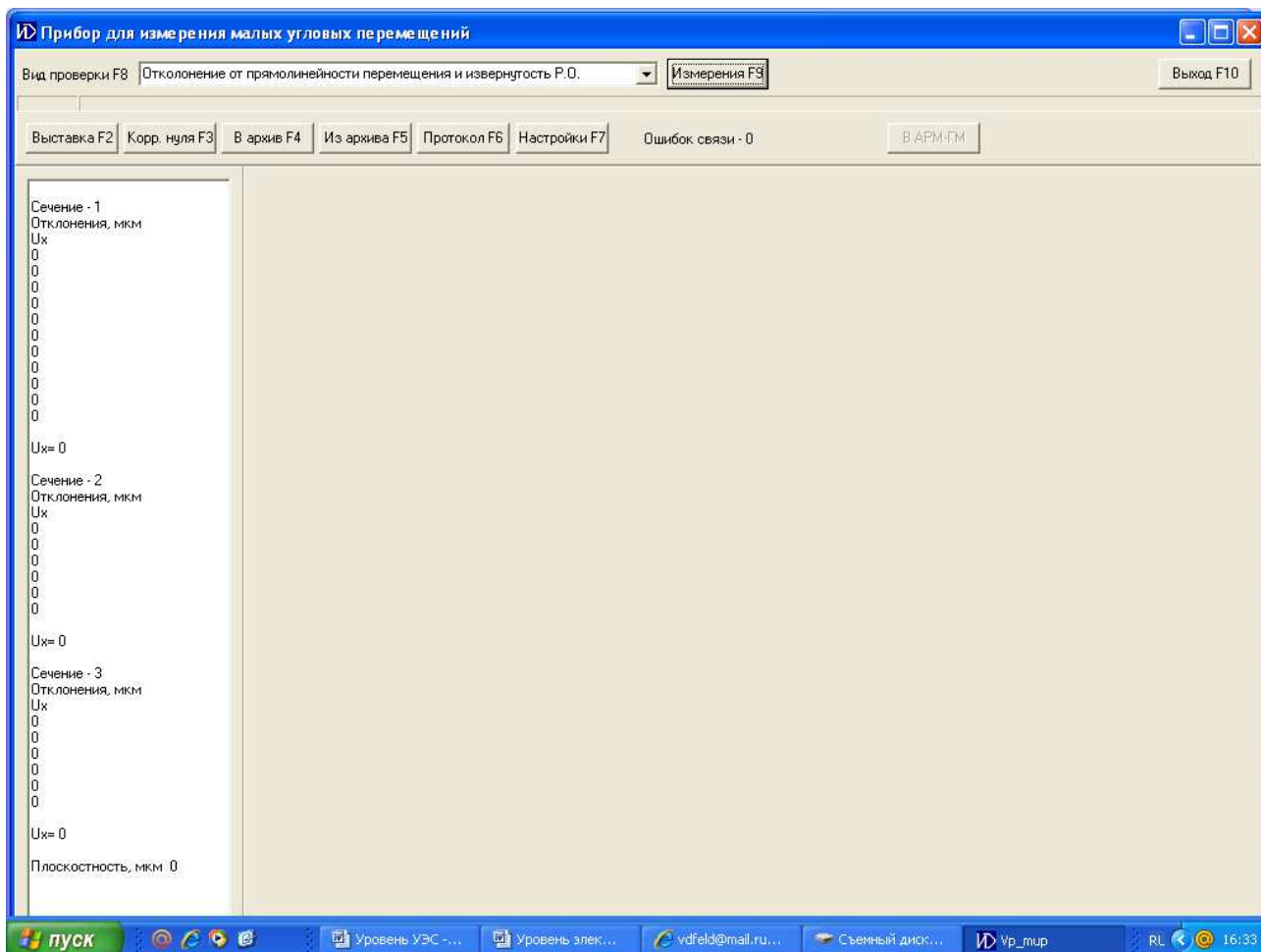


Рис.7.19. Главное рабочее окно с результатами проверки отклонений от плоскостности поверхности.

Все результаты измерений отображаются в левой части экрана.

Кроме того, там же распечатывается максимальное отклонение от прямолинейности перемещения для всех выбранных сечений, которое, как уже отмечалось выше, принимается за величину отклонения от плоскостности проверенной поверхности..

Полученные результаты проверки могут быть сохранены в архивный файл, для чего следует воспользоваться кнопкой рабочего окна “**В архив F4**” либо клавишей

«F4» клавиатуры ПК.

При этом вызывается стандартное диалоговое окно ОС “Windows”, где пользователю следует указать место для сохранения файла и его имя.

Пользователь так же может сформировать протокол проверки согласно ГОСТ 22267-76, используя кнопку рабочего окна “Протокол F6” или клавишу «F6» клавиатуры ПК .

Составленный протокол автоматически открывается в текстовом редакторе MS “Word”, где может быть отредактирован и сохранен.

7.4.3.6. Выверка станка.

7.4.3.6.1. Проведение подготовительных операций.

Перед началом работы по выверке станка следует провести подготовку измерительного преобразователя уровня к измерению абсолютных значений углов наклона.

Указанная подготовка проводится в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 7.4.2.3. настоящего руководства.

7.4.3.6.2. Проведение выверки.

Установить измерительный преобразователь вместе на базовую поверхность станка, пространственное положение которой определяет качество выверки станка.

Включить прибор, перейти в режим « Простое измерение угла наклона» и выполнять измерения в соответствии с указаниями раздела 7.4.3.1.

Выверку станка производить по результатам измерений в соответствии с рекомендациями, приведенными в паспорте станка.

Внимание! При работе с уровнем для правильной интерпретации результатов измерений необходимо учитывать направление изменения измеряемого угла наклона. Для этого на боковой поверхности измерительного преобразователя по осям X и Y нанесены знаки в виде стрелок, направление которых совпадает с положительными значениями измеряемых углов.

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

8.1. Перед началом работы необходимо провести внешний осмотр прибора, при выполнении которого необходимо проверить:

- комплектность прибора согласно разделу 3 "Состав изделия и комплект поставки";
- отсутствие механических повреждений корпуса, кабелей, датчика и других комплектующих изделий;
- отсутствие загрязнения и окисления контактов разъемов на приборе и кабелях и легкость их соединения.

8.2. При эксплуатации прибора не рекомендуется включать его в производственную электросеть, в которой могут возникать резкие скачки тока и напряжения, которые могут привести к сбоям в работе прибора.

8.3. Климатические условия эксплуатации и хранения прибора должны соответствовать требованиям п.п. 2.13 и 9.4 настоящей инструкции.

8.4. В процессе эксплуатации с целью обеспечения нормальной работы прибора и поддержания его в исправном состоянии необходимо проводить регламентные работы по техническому обслуживанию прибора.

Виды и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

| Виды технического обслуживания | Периодичность проведения | Кто выполняет |
|---|--------------------------------|---|
| 1. Плановое техническое обслуживание (ТО 1) | Ежемесячно | Оператор, работающий с прибором |
| 2. Внеплановое техническое обслуживание | По возникновению неисправности | Оператор, работающий с прибором; представитель ОАО "СКБ"Индикатор". |

8.4.1. Плановое техническое обслуживание включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр всех устройств прибора;
- удаление пыли и грязи с датчика, соединительных кабелей, разъемов и ПК;
- промывку разъема датчика угла наклона (очистку и промывку проводить марлей, смоченной в этиловом спирте);
- протирку кабелей (протирку выполнять марлей, смоченной в бензине);
- техническое обслуживание компьютера (ПК), входящего в состав прибора, выполняется в соответствии с требованиями технической документации, поставляемой с ПК.

8.4.2. Внеплановое обслуживание производится при возникновении

неисправности. Оно включает в себя работы, связанные с устранением неисправностей, заменой вышедших из строя комплектующих деталей, а также, при необходимости, все работы, по п. 8.4.1.

8.4.3. Перечень расходных материалов, необходимых для технического обслуживания, приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| №№ пп | Наименование и обозначение материалов | ГОСТ, ТУ Материала | Нормы расхода материалов | | |
|----------|--|-----------------------|--------------------------|-----|----------------|
| | | | ТО1 | ТО2 | Итого в год |
| 1 | Спирт этиловый ректифицированный технический | ГОСТ 18300-72 | 0,05 л | - | 0,6 л |
| 2 | Бензин Б-70 | ГОСТ 1012-77 | 0,10 л | - | 1,20 л |
| 3 | Марля медицинская | ГОСТ 9412-77 | 5 дм | - | 60 дм |

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1. Для удобства транспортировки прибора, комплектующие изделия и документация укладываются в специальную сумку или чемодан.

9.2. При транспортировке по почте сумка (чемодан) с прибором, комплектующими и документацией должна быть упакована в жесткий ящик. На ящике сверху должен быть помещен упаковочный лист. На двух боковых стенках ящика должны быть нанесены предупредительные знаки:

9.3. Хранить прибор необходимо на стеллаже в специально отведенном для него месте, защищенном от попадания влаги и пыли. Не допускается устанавливать на прибор другие изделия или воздействие на него механических нагрузок.

9.4. Температура воздуха в помещении для хранения прибора допускается в пределах от +4 до +45°C, относительная влажность не более 90 % при температуре 30°C.

9.5. Прибор, находящийся на длительном хранении, рекомендуется включать не реже одного раза в три месяца для тренировки элементов и подзарядки аккумуляторов.

10. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Калибровка прибора проводится в соответствии с требованиями, изложенными в документе: Уровень электронный УЭС-2КЦ. Методика калибровки ИНД-07.016.00.01 МК.

Периодическая калибровка прибора должна проводиться не реже одного раза в год организациями уполномоченными Ростехрегулированием.

11. ГАРАНТИЙНОЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВО

При условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации в случае выхода прибора из строя изготовитель гарантирует бесплатный ремонт прибора по месту его изготовления в течение двенадцати месяцев с момента его поступления в адрес потребителя.

Адрес предприятия - изготовителя: 191095, Россия, г. Санкт-Петербург, ул.Шкапина, д.32/34, ОАО "СКБ "ИНДИКАТОР"
Телефон:(812) 252-0770 , Факс:(812) 252-0206

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Прибор УЭС-2КЦ заводской N _____ признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска

ОТК