

**КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЕРКИ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ
«Автоматизированное рабочее место (АРМ) поверителя»**

Руководство по эксплуатации

5Ш2.702.008 РЭ

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия и устройства комплекта оборудования для поверки средств измерений давления «Автоматизированное рабочее место (АРМ) поверителя» (в дальнейшем - комплект оборудования), а также сведения, необходимые для правильной его эксплуатации.

При эксплуатации комплекта оборудования необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00), требования безопасности по СТО 311.006-92 «Приборы промышленного контроля и регулирования технологических процессов. Требования безопасности и методы испытаний»

1 Описание и работа комплекта оборудования

1.1 Назначение

Комплект оборудования предназначен для организации рабочего места поверителя при проведении поверки средств измерения давления, разряжения и давления-разряжения.

Комплект оборудования на базе ДМ5002М-А (далее – рабочего эталона) позволяет одновременно поверять до трех средств измерений давления с диапазоном измерений до 60 МПа (600 кгс/см²) с формированием, сохранением и созданием базы протоколов поверки.

Для работы с комплектом оборудования необходим компьютер (ноутбук). При подключении более одного поверяемого прибора требуется коллектор.

1.2 Состав комплекта оборудования

Комплект оборудования включает:

- рабочие эталоны с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,06$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$ % (в соответствии с моделью, указанной в таблице 1);

Таблица 1

Комплект оборудования (модель)	Диапазон создания давления	Диапазоны измерений рабочего эталона (манометры цифровые ДМ5002М-А)	Тип устройств для создания давления
АРМ-1	[(-0,1)-2,5] МПа [(-1)-25] кгс/см ²	[(-0,1)-0] МПа [(-1)-0] кгс/см ²	НХ 673А
		[(-0,1)-0,5] МПа [(-1)-5] кгс/см ²	
		[(-0,1)-2,4] МПа [(-1)-24] кгс/см ²	
АРМ-2	(0-1,6) МПа (0-16) кгс/см ²	(0-0,1) МПа (0-1) кгс/см ²	НХ 673А или ПУСК
		(0-0,6) МПа (0-6) кгс/см ²	
		(0-1,6) МПа (0-16) кгс/см ²	
АРМ-3	(0-6) МПа (0-60) кгс/см ²	(0-0,6) МПа (0-6) кгс/см ²	НХ 673А
		(0-1) МПа (0-10) кгс/см ²	
		(0-6) МПа (0-60) кгс/см ²	

Продолжение таблицы 1

Комплект оборудования (модель)	Диапазон создания давления	Диапазоны измерений рабочего эталона (манометры цифровые ДМ5002М-А)	Тип устройств для создания давления
АРМ-4	(0-25) МПа (0-250) кгс/см ²	(0-0,6) МПа (0-6) кгс/см ²	ГУСК
		(0-4) МПа (0-40) кгс/см ²	
		(0-25) МПа (0-250) кгс/см ²	
АРМ-5	(0-60) МПа (0-600) кгс/см ²	(0-1,6) МПа (0-16) кгс/см ²	ГУСК
		(0-10) МПа (0-100) кгс/см ²	
		(0-60) МПа (0-600) кгс/см ²	

- паспорта к рабочим эталонам ДМ5002М-А (по количеству рабочих эталонов);
- руководство по эксплуатации рабочих эталонов ДМ5002М-А (1 экз.);
- методика поверки манометров цифровых ДМ5002М (1 экз.);
- свидетельства о поверке приборов ДМ5002М-А (по количеству рабочих эталонов);
- паспорт к комплекту оборудования (1 экз.);
- руководство по эксплуатации комплекта оборудования (1 экз.);
- устройства для создания давления (с сопроводительными документами в соответствии с моделью);
- компакт-диск с программным обеспечением «Поверитель» (1 шт.);
- интерфейсные электрические кабели (РС4ТВ-COM - 1 шт.; COM-USB - 1 шт.);
- блок питания для подключения приборов ДМ5002М-А от источника напряжения постоянного тока (1 шт.);
- элементы питания (аккумуляторы) типоразмера 18650 с номинальным напряжением на выходе 3,75 В, со встроенной платой защиты для приборов ДМ5002М-А ЖКИ АП (на каждый рабочий эталон) - 2 шт.;
- набор переходников с прокладками с различными присоединительными резьбами (по заказу, в соответствии с таблицей 2);

Таблица 2

Типы резьб	Количество, шт.
M20 1,5-M12 1,5	3
M20 1,5-M10 1	3
M20 1,5- G 12	3
M20 1,5- G 14	3

- коллектор с заглушками (позволяет подключать до 4 приборов, включая рабочий эталон) – по заказу;

- ноутбук – по заказу;

- разделительная камера (до 3-х шт.) – по заказу;

- кейс – 2 шт. (в кейс 1 укладываются: рабочие эталоны, интерфейсные электрические кабели, блок питания, компакт-диск с программным обеспечением «Поверитель», элементы питания (аккумуляторы); в кейс 2 - устройство для создания давления, коллектор с заглушками, набор переходников с прокладками, разделительная камера).

Внимание! При проведении поверки средств измерения давления, предназначенных для измерения давления кислорода рабочие эталоны, устройство для создания давления (ГУСК), поверяемые приборы должны быть обезжирены.

Устройства для создания давления ПУСК и НХ 673А не предназначены для поверки средств измерения давления кислорода, поэтому необходимо использовать разделительную камеру.

Примечание – Допускается применение иных устройств для создания давления с аналогичными техническими характеристиками.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Присоединительная резьба рабочих эталонов M20 1,5.

1.3.2 Питание приборов осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Значение напряжения питания соответствует указанным в таблице 3.

Таблица 3

Тип прибора	Напряжение питания, В	Схема питания
ДМ5002М-А СДИ	$24,00 \pm 1,20$	проводная
ДМ5002М-А ЖКИ	от 8,0 до $40,0 \pm 1,5$	проводная
ДМ5002М-А ЖКИ АП	$7,5 \pm 1,0$	автономная

Питание прибора ДМ5002М-А ЖКИ АП осуществляется от двух элементов питания типоразмера 18650 с номинальным значением выходного напряжения 3,75 В.

1.3.3 Подключение рабочего эталона к COM или USB - порту персонального компьютера (ноутбука) осуществляется с помощью предусмотренных интерфейсных кабелей.

1.3.4 При выпуске из производства приборы ДМ5002М-А поставляются очищенными от масла, что позволяет использовать их в качестве рабочих эталонов для поверки средств измерения давления кислорода.

1.3.5 Масса одного рабочего эталона не более 1,2 кг.

2 Использование по назначению

2.1. Подготовка комплекта оборудования к использованию

2.1.1 Поверку приборов следует проводить при следующих условиях:

- приборы должны быть установлены в нормальном рабочем положении;
- температура окружающего воздуха должна быть (23 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст);
- вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

- выдержка приборов перед началом поверки после включения питания должна быть не менее 15 мин;

- при транспортировке комплекта оборудования, при температуре отличной от вышеуказанной, выдержать приборы при нормальных условиях не менее 2-3 час перед использованием;

2.1.2 Меры безопасности при подготовке комплекта оборудования.

Источником опасности при монтаже и эксплуатации комплекта оборудования является электрический ток и давление среды в устройстве для создания давления.

Устранение дефектов комплекта оборудования, монтаж, присоединение и отсоединение рабочих эталонов и поверяемых приборов должно производиться при отсутствии давления в устройстве для создания давления и отключенном электрическом питании.

2.1.3 Рекомендации по выбору оборудования

2.1.3.1 Рабочий эталон выбирается в соответствии с требованиями ГОСТ 8.802-2012.

2.1.3.2 Рекомендуемое аппаратное обеспечение:

- операционная система Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7;
- для Windows 7 необходимо запустить режим совместимости с Windows XP или Windows NT;
- установленный пакет программ Microsoft Office, включающий программу Microsoft Excel;
- наличие COM или USB порта у персонального компьютера (ноутбука).

2.1.4 Правила и порядок монтажа комплекта оборудования

При подготовке комплекта оборудования к работе необходимо выполнить следующие операции:

- извлечь устройство для создания давления из транспортного кейса и убедиться в отсутствии внешних повреждений;
- подготовить к работе устройство для создания давления согласно руководства по его эксплуатации;
- установить устройство для создания давления на ровную горизонтальную поверхность, закрепить;
- при выборе места размещения комплекта оборудования необходимо обеспечить удобные условия для обслуживания и монтажа;
- подключить поверяемые приборы и рабочий эталон к устройству для создания давления;
- подключить источник питания к рабочему эталону;
- перед первым включением рабочих эталонов ДМ5002М-А ЖКИ АП, следует установить элементы питания (аккумуляторы) в батарейный отсек с соблюдением полярности. Включение приборов осуществляется кнопкой питания на передней панели;

2.1.5 Порядок установки программного обеспечения «Поверитель».

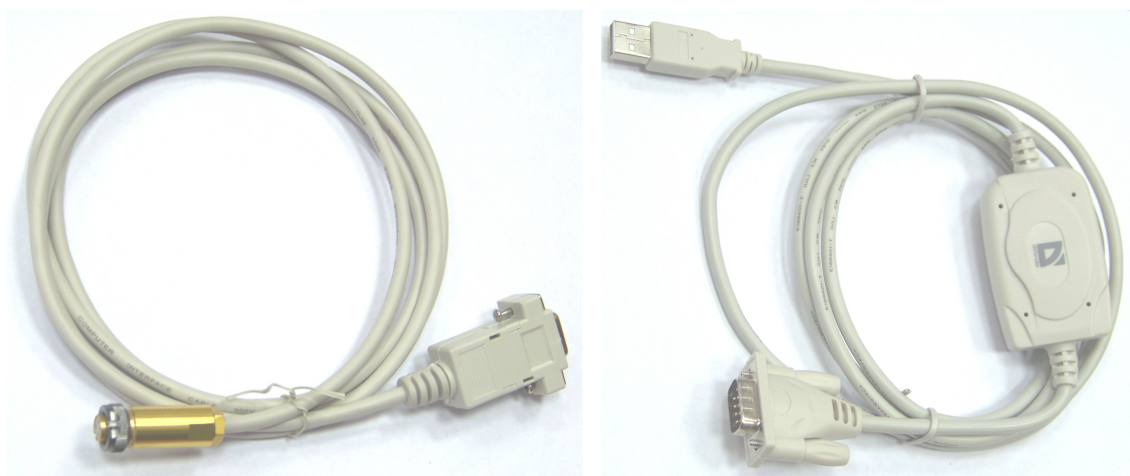
- установить программное обеспечение «Поверитель»;
- скопировать директорию ПОВЕРИТЕЛЬ, размещенную на компакт-диске с программным обеспечением «Поверитель» на жесткий диск персонального компьютера;

- войти в директорию ПОВЕРИТЕЛЬ, в которой должны располагаться дополнительные директории и исполняемый файл программы «Poveritel.exe»;

- при подключении рабочего эталона к USB порту компьютера (ноутбука) необходимо установить специальную программу (драйвер), поддерживающую работу переходника RS-232 – USB, предусмотренного в комплекте поставки. Программа драйвера располагается в директории DRIVER на компакт диске.

2.2.Использование комплекта оборудования

Подключить рабочий эталон к COM или USB - порту персонального компьютера (ноутбука) с помощью предусмотренных интерфейсных электрических кабелей (рисунок 1).



а

б

Рисунок 1- Соединительные кабели:

а) – интерфейсный электрический кабель для подключения прибора ДМ5002М-А к COM-порту компьютера;

б) – интерфейсный электрический кабель для подключения прибора ДМ5002М-А к USB-порту компьютера

При подключении к соответствующему разъему (рисунок 2а) рабочего эталона электрического кабеля (рисунок 2б) необходимо совместить расположение ключей.

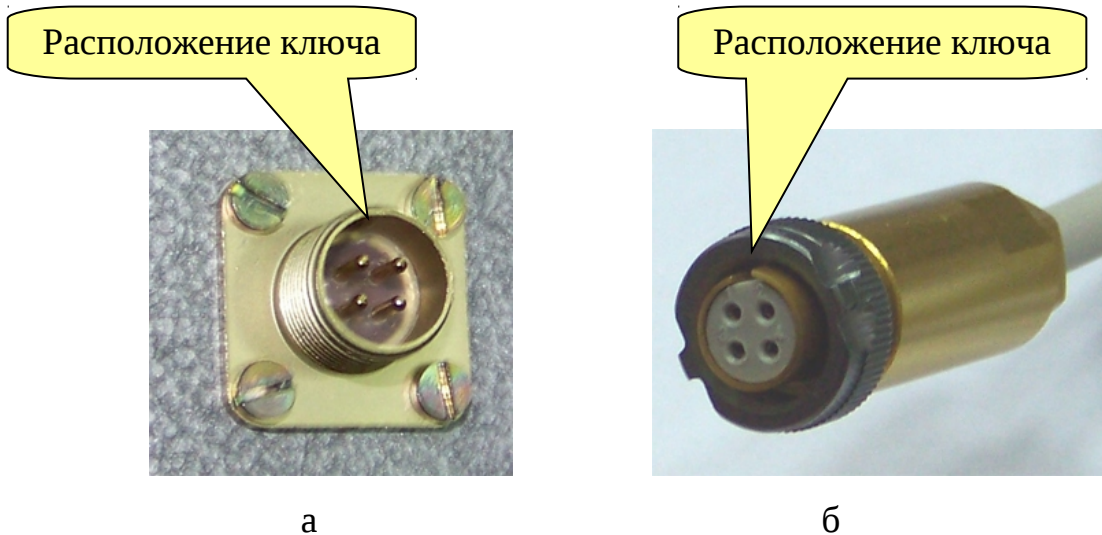


Рисунок 2- Расположение ключей:

- а) – разъем, установленный на приборе ДМ5002М-А;
- б) – ответная часть разъема на электрическом кабеле

Для подключения источника питания к рабочему эталону, следует подключить разъем блока питания к соответствующему разъему рабочего эталона, а вилку блока питания включить в розетку сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц;

Запустить исполняемый файл Poveritel.exe программы «Поверитель». На экране монитора должно появиться окно программы «Поверитель» (рисунок 3).

В окне программы «Поверитель» расположены следующие вкладки:

- настройки;
- рабочий эталон;
- проверяемые приборы;
- условия поверки;
- поверка.

Во вкладке «Настройки» указывается один из способов поверки средств измерений давления.

При первом способе указатель проверяемого прибора устанавливают на проверяемую отметку шкалы, а отсчет показаний производят по рабочему эталону.

При одновременной поверке более одного прибора по способу 1, значения давления считывают последовательно по мере совмещения стрелки с оцифрованной отметкой шкалы проверяемого прибора.

При втором способе действительное значение давления устанавливают по рабочему эталону, а отсчет показаний проводят по поверяемому прибору.

В этом случае показания поверяемых приборов заносят в протокол вручную.

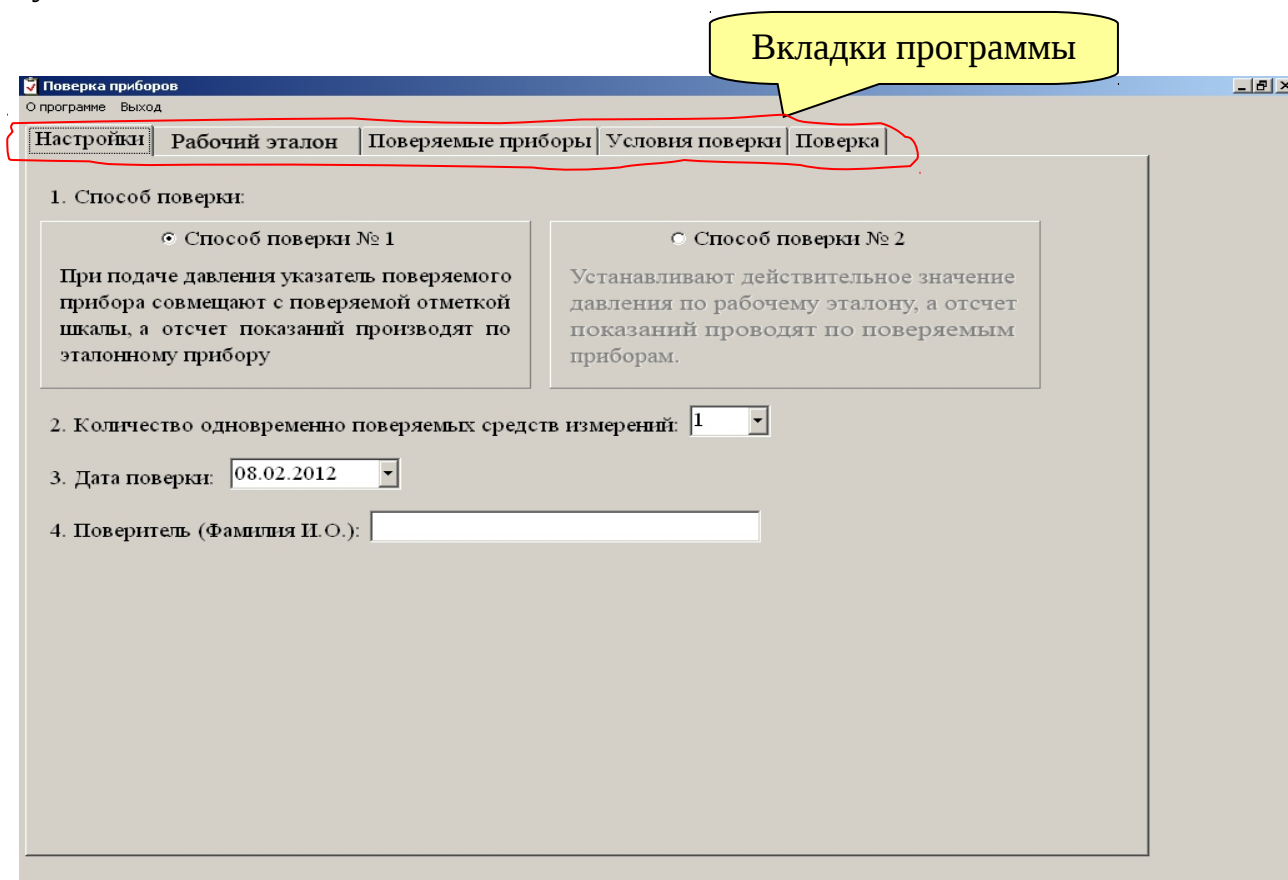


Рисунок 3

Количество одновременно поверяемых приборов в первом и во втором случае не превышает трех.

Во вкладке «Настройки» также указывается дата проведения поверки (рисунок 4) и фамилия поверителя, проводившего поверку.

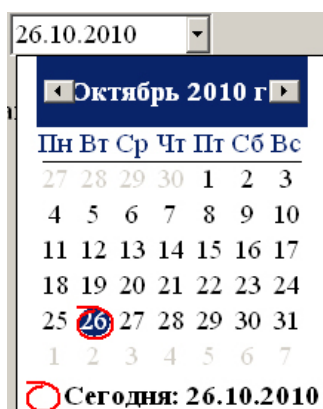


Рисунок 4

На рисунке 5 показан вид вкладки «Рабочий эталон», в которой указываются параметры рабочего эталона, применяющегося для поверки.

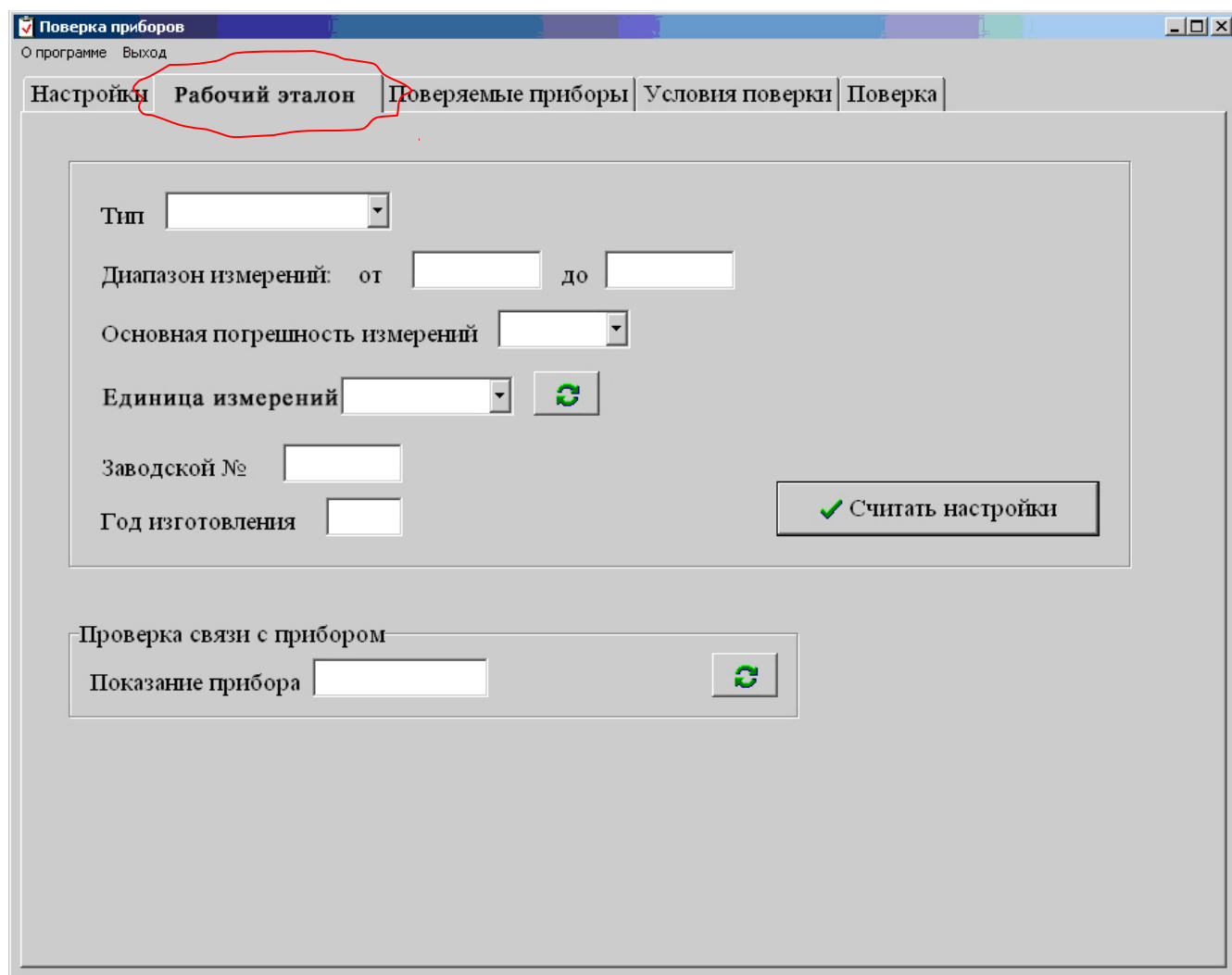


Рисунок 5

При нажатии кнопки «Считать настройки» значения параметров (тип прибора, диапазон измерений давления и т.д.) считываются с подключенного к компьютеру рабочего эталона и заносятся в соответствующие поля вкладки «Рабочий эталон».

При каждом запуске программы «Поверитель», в момент первого нажатия кнопок опроса параметров рабочего эталона, происходит автоматическое определение COM - порта, к которому подключен рабочий эталон, и установление связи. В процессе выполнения этой операции на экране появляется сообщение, представленное на рисунке 6. Если рабочий эталон выключен или не подключен

к персональному компьютеру, то на экране монитора появится предупреждающее сообщение (рисунок 7).

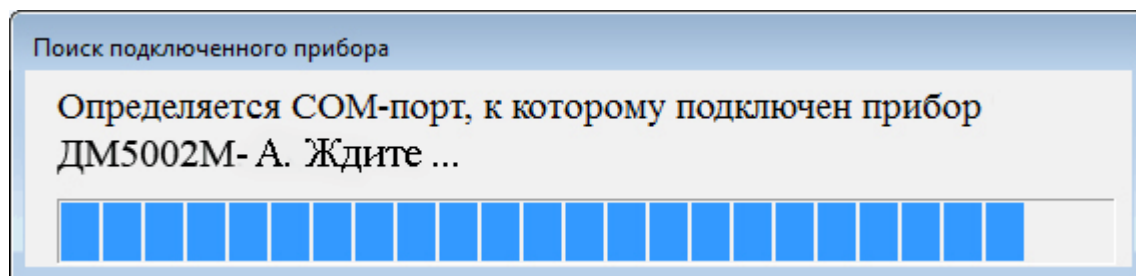


Рисунок 6

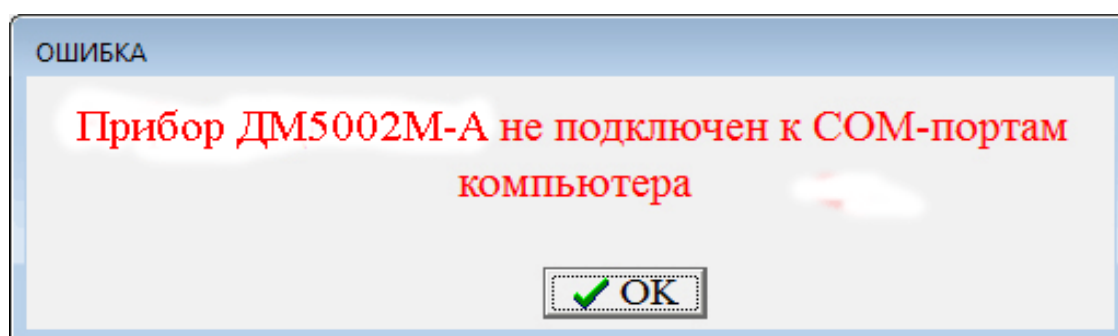


Рисунок 7

В полях вкладки «Поверяемые приборы» указываются параметры проверяемых приборов. Вид вкладки «Поверяемые приборы» со значениями, загруженными из демонстрационного файла “МПТИ_У2_16кгс.nas”, показан на рисунке 8. В группе «Значения параметров» предусмотрена возможность сохранения в файле значений параметров проверяемого прибора (рисунок 9), а также загрузки из файла необходимых значений параметров проверяемого прибора (рисунок 10) нажатием соответствующих кнопок.

Значения параметров проверяемых приборов сохраняются в файлах с расширением *.nas, которые располагаются в директории PRIBORS.

Переход к параметрам каждого проверяемого прибора осуществляется выбором соответствующих закладок: «Прибор № 1», «Прибор № 2» и т.д. (рисунок 8).

При нажатии на кнопку «Установить значения параметров приборов как у текущего прибора» значения полей, предназначенных для внесения данных о

поверяемых приборах, из активной вкладки копируются в неактивные вкладки. Заводской и индивидуальный номера у поверяемых приборов не являются одинаковыми для всех приборов, они не копируются и заносятся вручную.

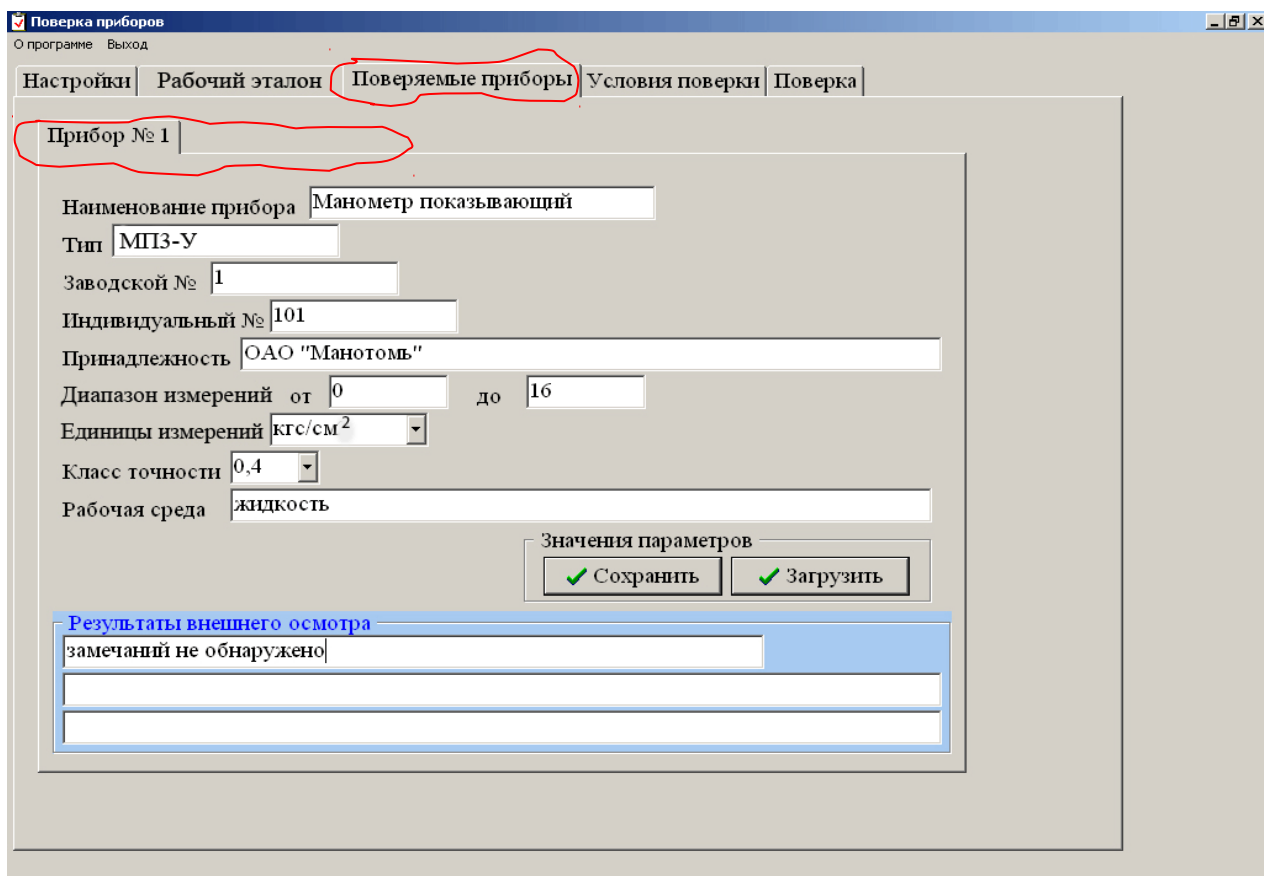


Рисунок 8

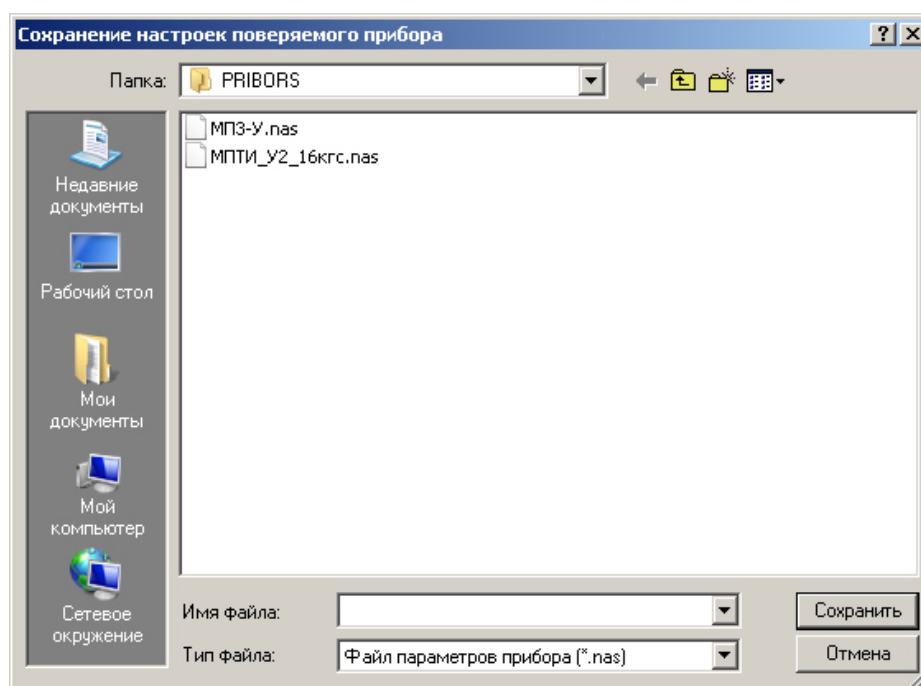


Рисунок 9

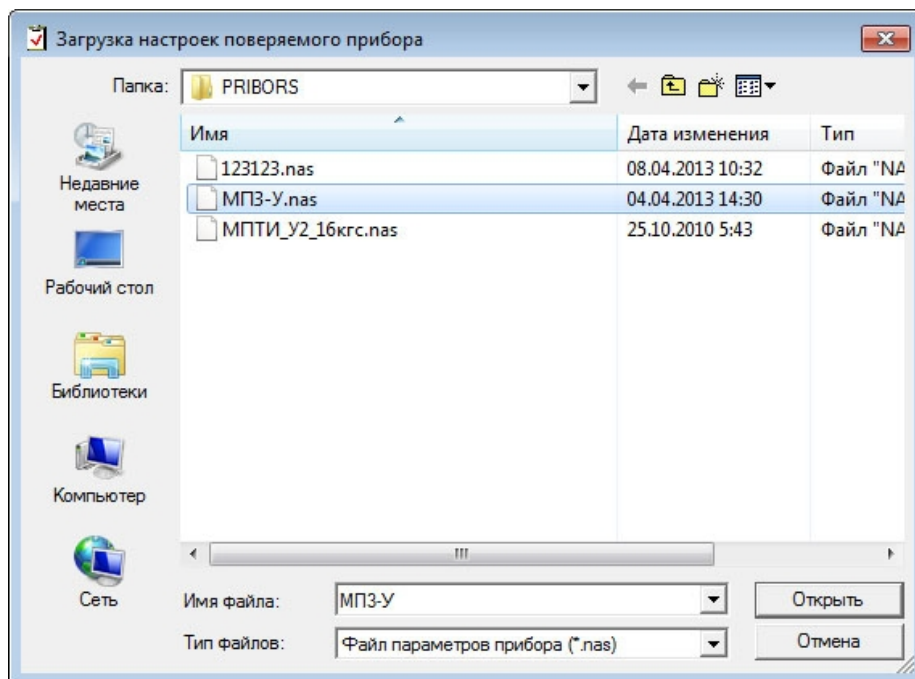


Рисунок 10

Во вкладке «Поверяемые приборы» предусмотрена также возможность выбора значений некоторых полей, например выбор единиц измерений (рисунок 11).

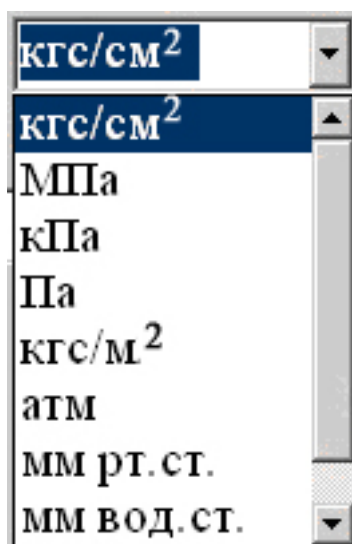


Рисунок 11

Во вкладке «Условия поверки» указываются параметры окружающей среды (температура и относительная влажность окружающего воздуха, атмосферное давление), при которых осуществлялась поверка приборов (рисунок 12).

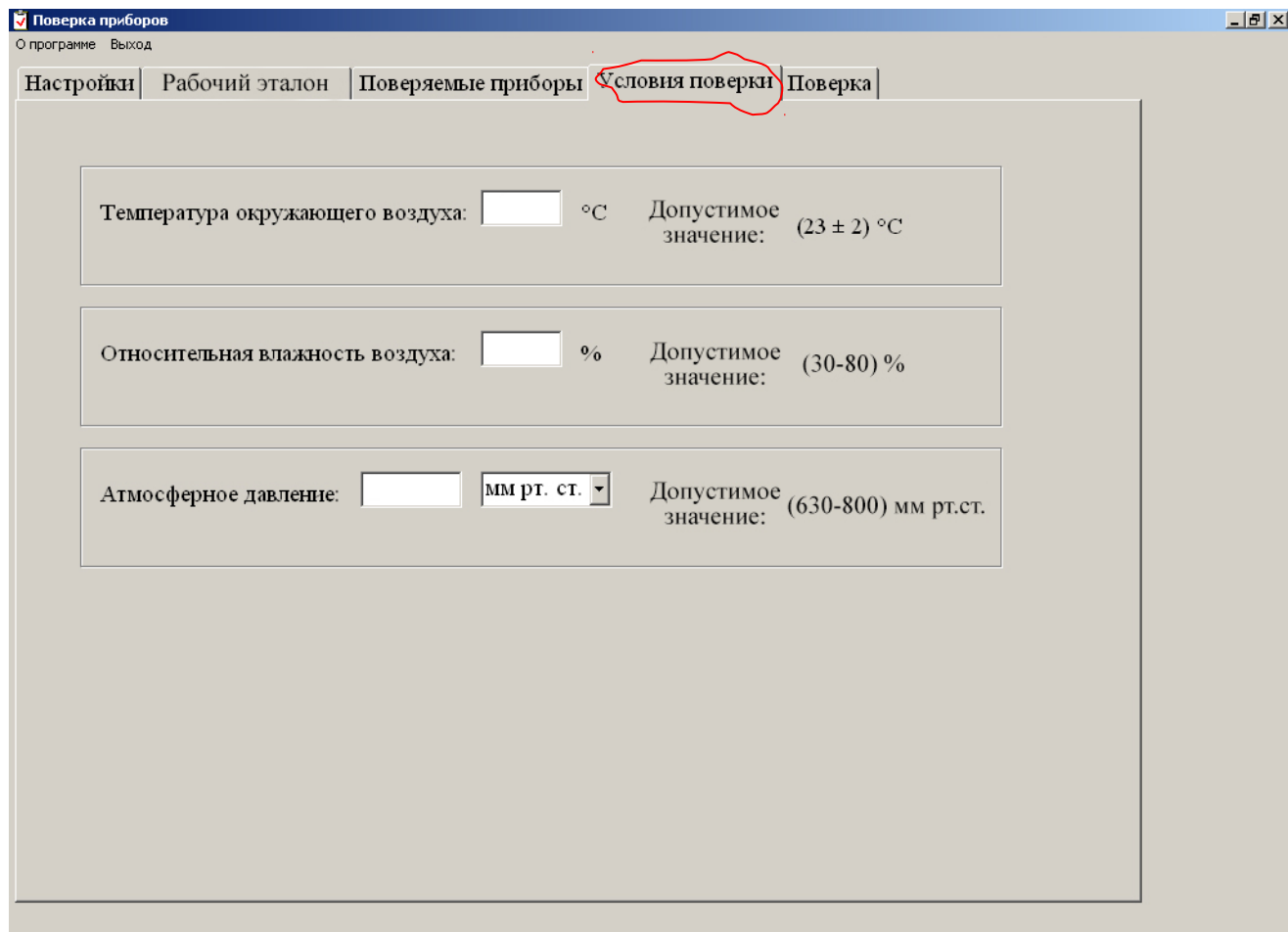


Рисунок 12

Во вкладке «Поверка» формируется таблица значений, соответствующих показаниям поверяемых приборов, которые будут использованы при формировании протокола поверки. Вид экранной формы окна при первом способе поверки со сформированными номинальными значениями давлений показан на рисунке 13.

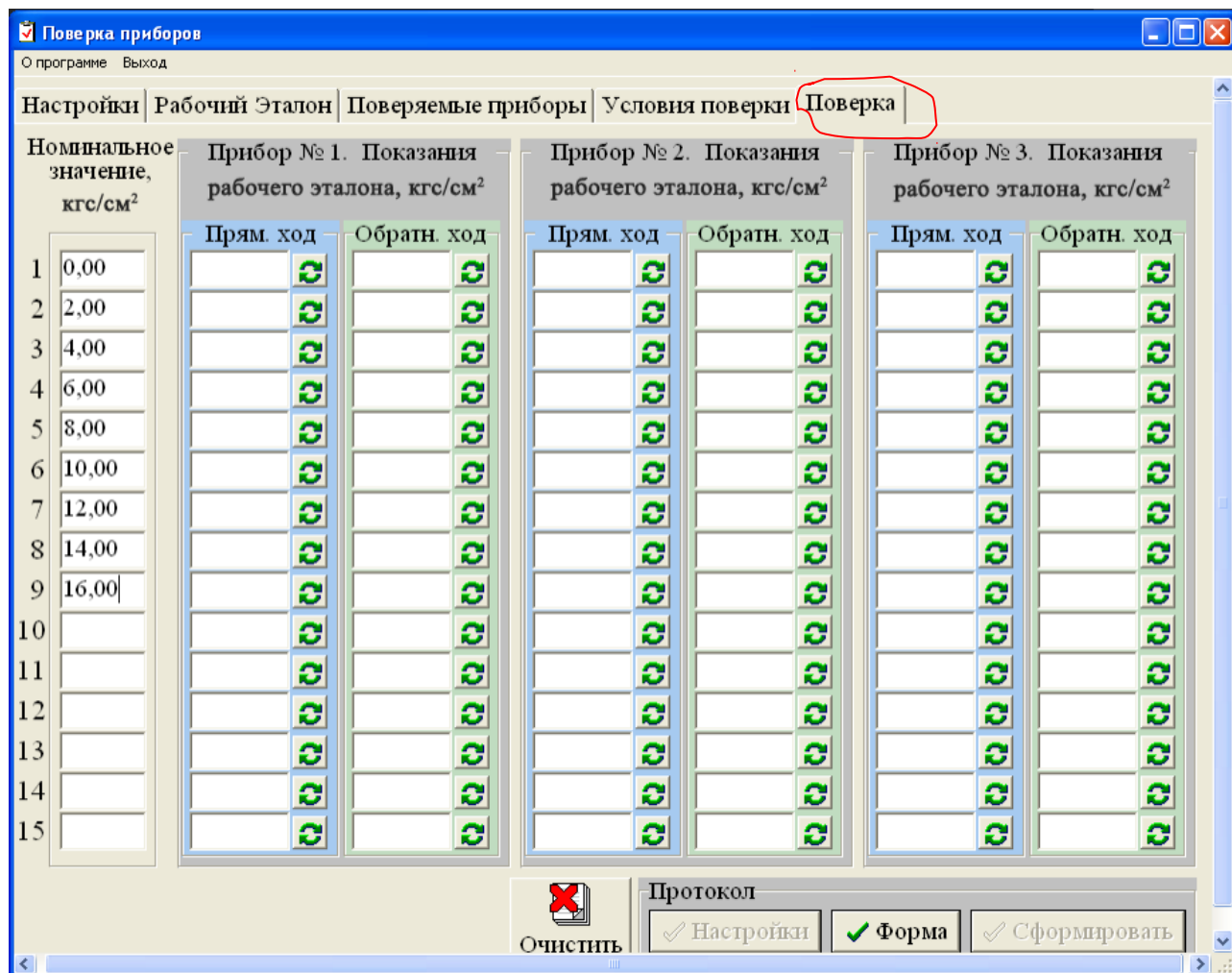


Рисунок 13

Задание номинальных значений может осуществляться как вручную, так и в автоматическом режиме. В последнем случае необходимо нажать на кнопку «Настройки», расположенной в группе «Протокол». В появившемся окне (рисунок 14) необходимо в поле «Шаг значений номинального давления» указать интервал между значениями давлений, которые будут распределены равномерно относительно предельных значений диапазона измерений поверяемого прибора. После задания интервала необходимо нажать кнопку «ОК». В случае ввода неверного значения, на экране монитора появляется предупреждающее сообщение (рисунок 15).

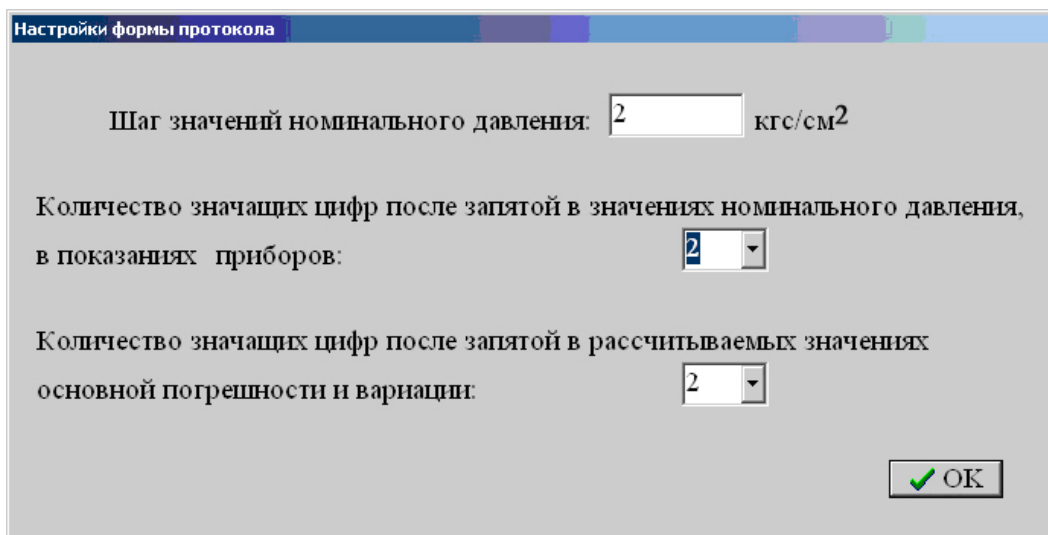


Рисунок 14

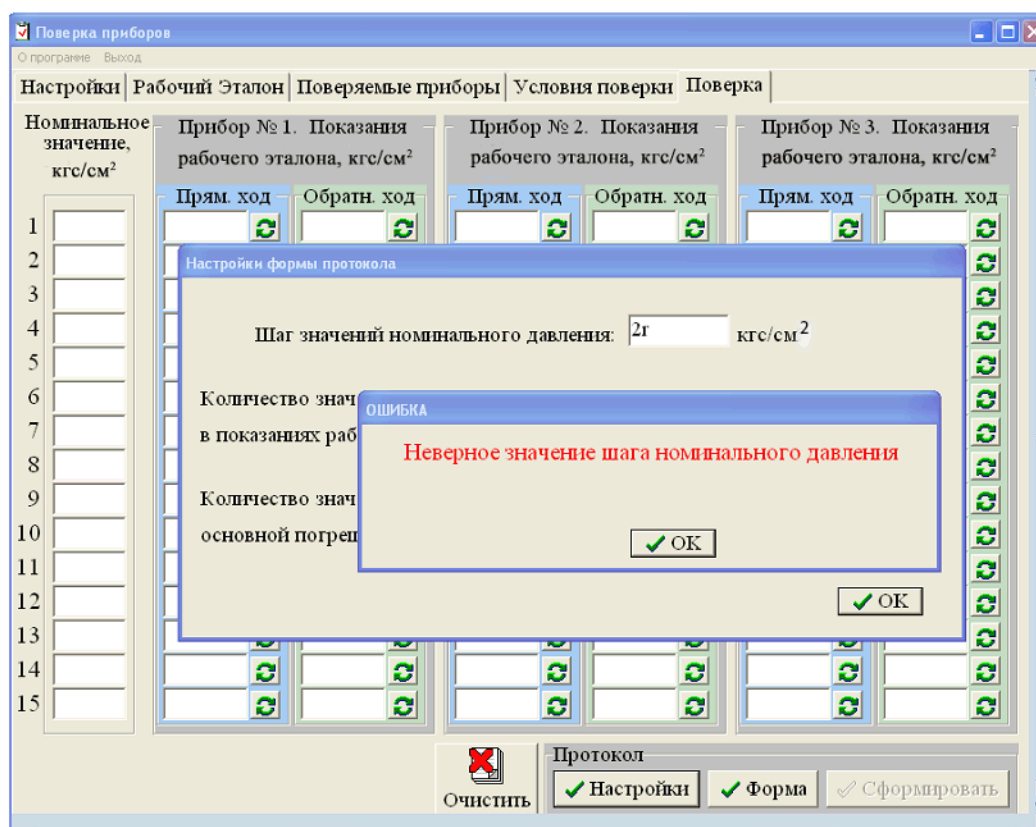



Рисунок 15

Показания рабочего эталона при прямом и обратном ходе автоматически заносятся в предусмотренные поля при нажатии соответствующих кнопок .

Вид экранной формы окна при втором способе поверки показан на рисунке 16. При данном способе поверки происходит непрерывный опрос рабочего

эталоны, и вывод в нижней части окна измеренного давления. Поля, предназначенные для ввода показаний поверяемых приборов, автоматически выделяются цветом.

Показания поверяемых приборов при прямом и обратном ходе вводят вручную.

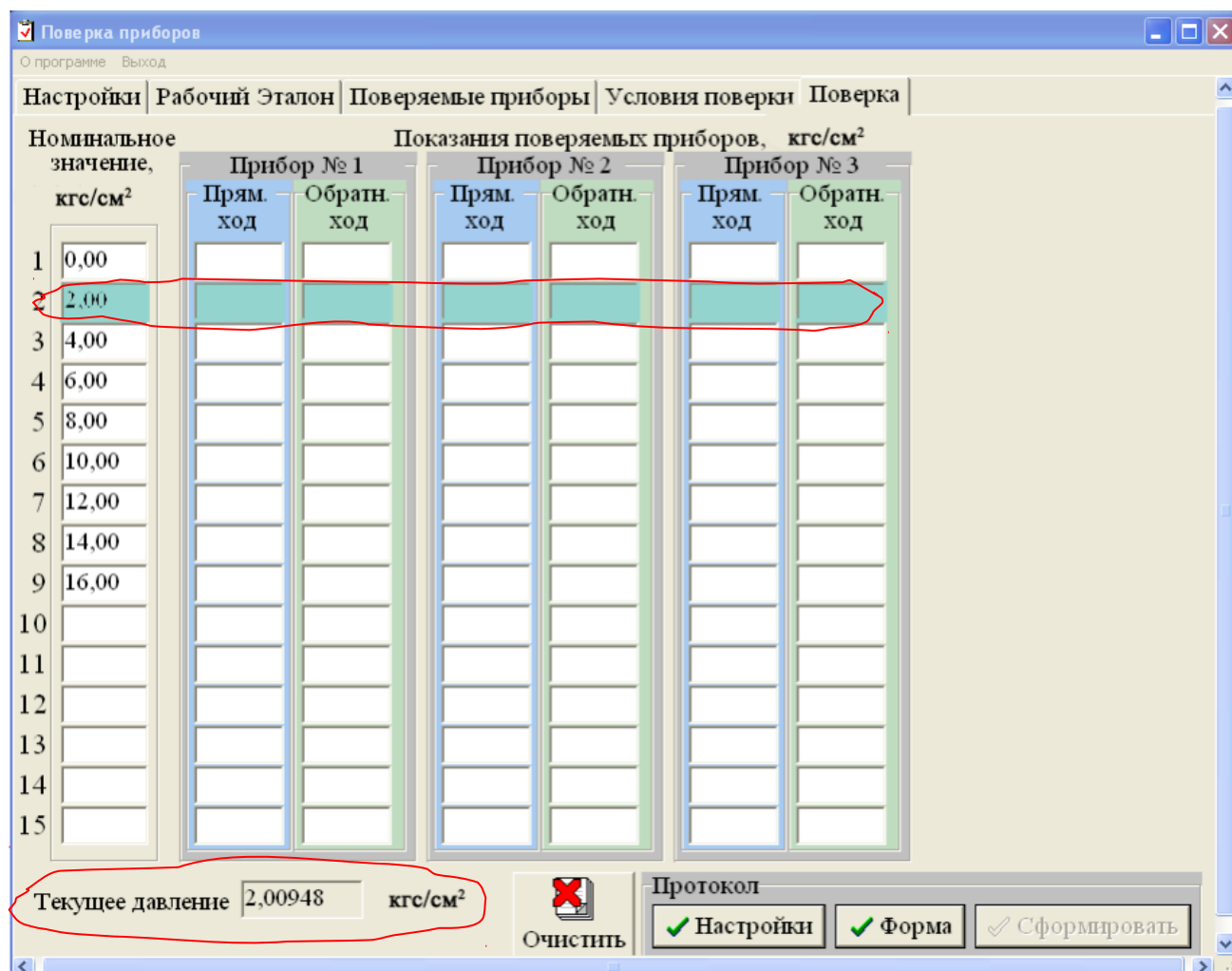


Рисунок 16

В группе «Протокол» при нажатии кнопки «Форма» появляется окно, позволяющее пользователю выбирать и просматривать в Excel требуемую форму протокола поверки (рисунок 17). Формы протоколов для первого и второго способов поверки хранятся соответственно в директориях SPOSOB_1 и SPOSOB_2, которые расположены в директории FORMS.

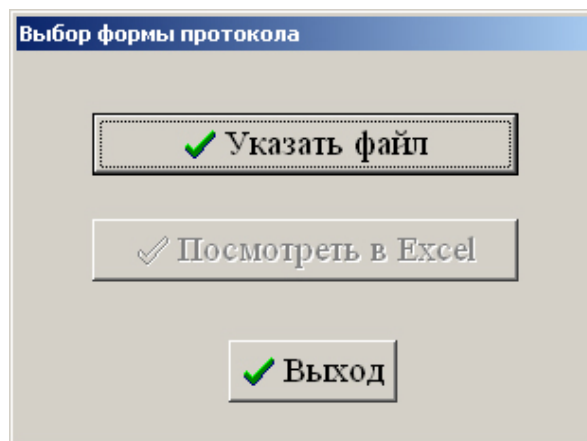


Рисунок 17

После нажатия кнопки «Сформировать», расположенной в группе «Протокол», происходит формирование и открытие протоколов поверки в программе Microsoft Office Excel. Файлы протоколов поверки с именами “Protokol_1.xls” (“Protokol_2.xls”, “Protokol_3.xls”, “Protokol_4.xls”) сохраняются в директории POVERKA.

Время формирования протоколов поверки определяется тактовой частотой работы персонального компьютера. При тактовых частотах процессора не менее 1,5 ГГц протоколы поверки формируются в течение нескольких секунд. В процессе формирования протоколов появляется сообщение, представленное на рисунке 18.

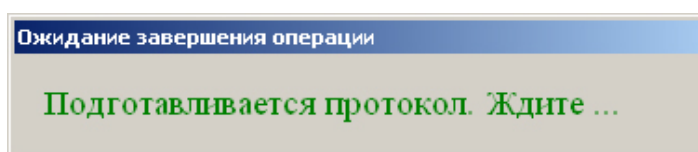


Рисунок 18

Сформированные в программе Microsoft Office Excel файлы протоколов необходимо сохранить под разными или индивидуальными именами, так как при формировании протоколов поверки очередных приборов, информация в файлах с именами “Protokol_1.xls” (“Protokol_2.xls”, “Protokol_3.xls”, “Protokol_4.xls”), находящихся в директории «POVERKA» не сохранится.

Удаление данных, введенных в полях вкладки «Поверка», осуществляется нажатием кнопки «Очистить» (рисунок 13, 16).

Вид протокола поверки, сформированного программой «Поверитель» в Excel для первого способа, представлен в приложении А.

3 Техническое обслуживание

3.1. Для поддержания в рабочем состоянии устройства для создания давления необходимо проводить ежедневное и текущее техническое обслуживание.

3.1.1 При ежедневном техническом обслуживании производить внешний осмотр, очищать от загрязнений и пыли сухой чистой ветошью. Проверять наличие смазки на поверхности штока и подвижных соединениях устройства для создания давления.

3.1.2 При отсутствии смазки или в малом ее количестве производить смазывание подвижных соединений консистентной смазкой ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87, а поверхность штока консистентной силиконовой смазкой.

3.1.3 При текущем техническом обслуживании необходимо производить разборку, осмотр, промывку деталей в чистом бензине с протиркой безворсовой тканью и смазывание деталей устройства для создания давления, замену рабочей жидкости.

3.1.4 Перед сборкой осмотреть уплотнительные резиновые кольца на предмет износа и эластичность, при обнаружении дефектов, данные детали заменить.

3.1.5 Текущее обслуживание устройств для создания давления проводить в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации комплекта оборудования является электрический ток и измеряемая среда, находящаяся под давлением.

3.2.2 При работе с комплектом оборудования необходимо соблюдать правила, изложенные в документах:

- «Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения», разделы X и XV;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001/РД153-34.0-03.150-00)»;

- «Приборы промышленного контроля и регулирования технологических процессов. Требования безопасности и методы испытаний» СТО 311.006-92;

3.2.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током комплект оборудования относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.4 Рабочие эталоны, входящие в комплект оборудования, предназначенные для измерения давления кислорода, должны быть проверены на отсутствие масла в измерительной полости прибора.

3.2.5 При всех работах с комплектом оборудования необходимо соблюдать следующие основные меры предосторожности:

- перед каждым включением комплекта оборудования необходимо проверить заземление рабочих эталонов, входящих в комплект.

- устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение приборов от устройства для создания давления должно производиться только при отсутствии давления и при отключенном электрическом питании.

3.2.6 Для поддержания устройств для создания давления в рабочем состоянии необходимо проводить ежедневное и текущее техническое обслуживание.

4 Хранение и транспортирование

4.1 Условия транспортирования комплектов оборудования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

4.2 Комплекты оборудования в транспортной таре транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках.

Способ укладки ящиков с комплектами оборудования должен исключать возможность их перемещения.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.3 Комплекты оборудования в ящиках должны храниться в условиях 3 по ГОСТ 15150-69.

4.4 Воздух помещения, в котором хранят комплекты оборудования, не должен содержать коррозионно-активных веществ в соответствии с ГОСТ 15150-69.