

Общество с ограниченной ответственностью  
«СКБ Стройприбор»

**Пенетрометр нефтебитумов автоматический**  
**АПН - 360МГ4**

**Руководство по эксплуатации\***  
**Технические характеристики\*\***

Челябинск

---

*\* Предназначено для ознакомления, некоторые разделы могут отсутствовать*  
*\*\* Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию приборов, не ухудшающие их технические и метрологические характеристики*



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Описание и работа .....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение .....	4
1.2 Основные технические характеристики.....	4
1.3 Состав прибора.....	5
1.4 Устройство и работа .....	5
1.5 Маркировка и пломбирование .....	9
1.6 Упаковка .....	9
<b>2 Использование прибора по назначению .....</b>	<b>9</b>
2.1 Подготовка к испытанию .....	9
2.2 Подготовка прибора к работе .....	10
2.3 Использование прибора в режиме «Испытание» .....	10
2.4 Порядок работы в режиме просмотра архива.....	12
2.5 Порядок работы в режиме передачи данных на ПК .....	13
2.6 Порядок работы в режиме установки часов .....	19
<b>3 Техническое обслуживание.....</b>	<b>20</b>
<b>4 Методика калибровки .....</b>	<b>20</b>
4.1 Нормируемые метрологические характеристики.....	20
4.2 Требования к средствам калибровки.....	20
4.3 Условия проведения калибровки и подготовка к ней.....	20
4.4 Проведение калибровки .....	21
4.5 Оформление результатов калибровки.....	21
<b>5. Транспортирование и хранение .....</b>	<b>21</b>
<b>Паспорт.....</b>	<b>22</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>25</b>

Руководство предназначено для лиц, эксплуатирующих пенетрометр нефтебитумов автоматический АПН-360МГ4 (далее по тексту – прибор), и содержит описание принципа действия, технические характеристики и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации прибора.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Прибор предназначен для измерения глубины проникания иглы при испытании нефтяных битумов по ГОСТ 11501-78.

### **1.2 Основные технические характеристики**

Диапазон показаний, единиц пенетрации	0..400
Время пенетрации, с	0...100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения иглы, мм	$\pm 0,1$
Масса иглы с плунжером, г	$50 \pm 0,05$
Масса грузов, г	$50 \pm 0,05$ $100 \pm 0,05$
Размер калибровочного стержня, мм	$40 \pm 0,05$
Питание прибора, В	12 (сетевой адаптер)
Потребляемый ток, мА, не более	120
Объем архивируемой информации, значений	200
Связь с ПК	интерфейс USB
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	125×195×400
Масса, кг	2,8
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	15...30
– относительная влажность воздуха, %, не более	95

## **1.3 Состав прибора**

1.3.1 Конструктивно прибор выполнен в виде одного блока, вмещающего устройство нагружения с иглой и измерительно-регистрирующее устройство.

1.3.2 В комплект поставки входят:

- кабель USB;
- CD с программным обеспечением;
- иглы пенетрационные;
- сетевой адаптер;
- грузы на 50 г и 100 г;
- игла для калибровки;
- калибровочный стержень.

## **1.4 Устройство и работа**

1.4.1 Общий вид прибора приведен на рисунках 1 и 2.

1.4.1.1 Прибор состоит из основания (1), стойки (2) и корпуса (3) плунжера (4).

1.4.1.2 В основании (1) размещена электронная плата с дисплеем.

1.4.1.3 На основании размещены стойка (2), несущая корпус (3) плунжера (4), подъемный столик (5) с механизмом привода, пузырьковый уровень (6), две регулировочные ножки (7) и гнезда для подключения сетевого адаптера (8) и кабеля связи с ПК (9).

1.4.1.4 В корпусе плунжера смонтированы направляющая плунжера, механизм фиксации и сброса плунжера, светодиод подсветки иглы, датчик перемещения и зажимной винт (11).

1.4.1.5 На верхнем конце плунжера закреплена платформа (12) для установки грузов (13). Платформа фиксируется винтом (14) (находится под грузами).

1.4.1.6 На нижнем конце плунжера закреплен цанговый зажим с гайкой (15) для крепления иглы (16).

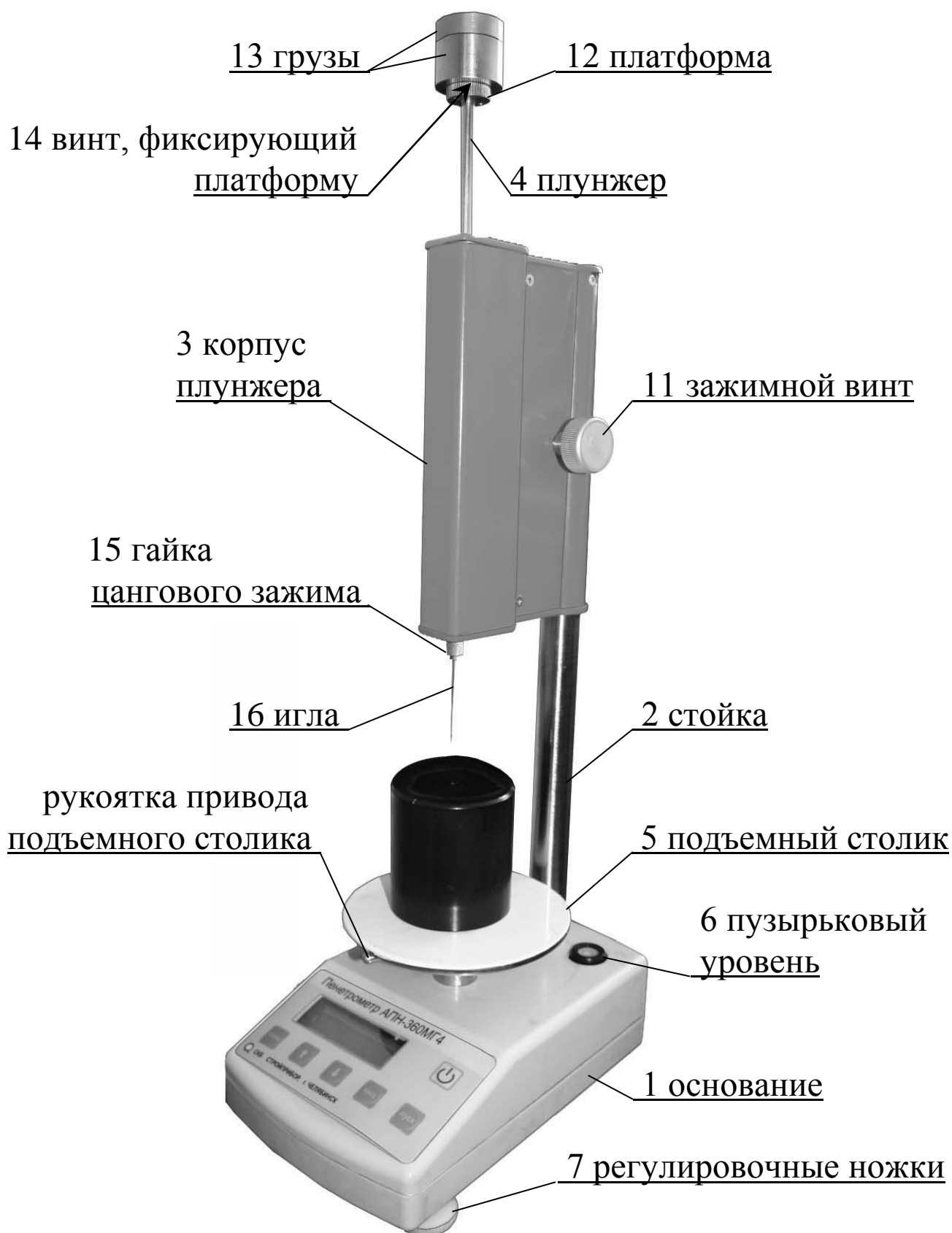


Рисунок 1 - Общий вид прибора АПН-360МГ4

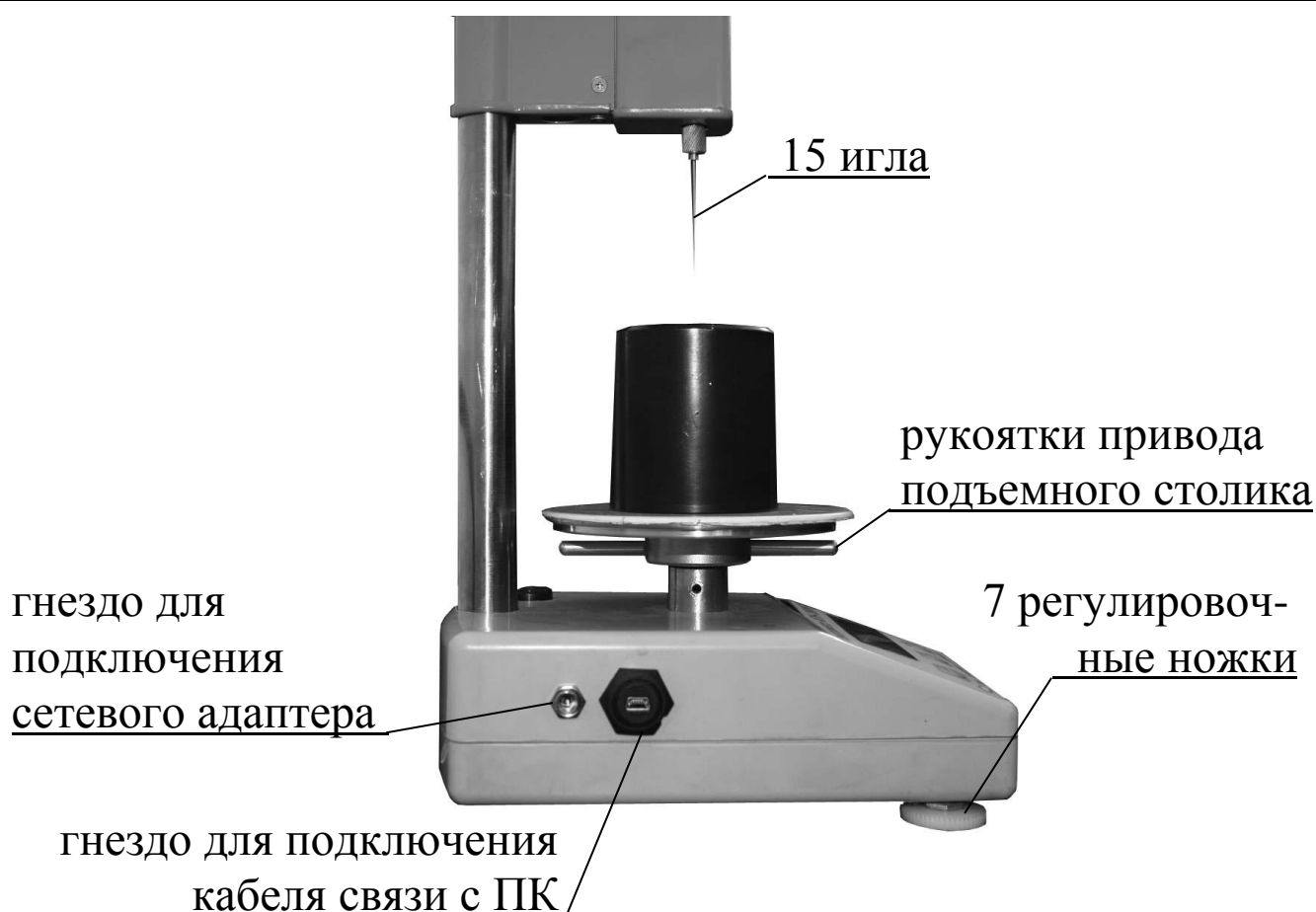


Рисунок 2 - Вид левой боковой панели прибора АПН-360МГ4

1.4.1.7 На лицевой панели основания размещена (рис. 1) шильд-клавиатура с кнопками управления: **РЕЖИМ**, **ВВОД**,  $\uparrow, \downarrow$ , **Вкл** ( $\cup$ ), **ПУСК**.

1.4.1.8 На левой боковой панели прибора размещены (рис.2) гнезда для подключения сетевого адаптера и кабеля связи с ПК.

#### 1.4.2 Режимы работы прибора

Прибор может находиться в четырех режимах:



(1)

1.4.2.1 **Режим 1 – «Испытание».** В Режиме 1 проводятся испытания образцов битума.

Для перевода в Режим 1 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану (1), кнопками ↑ или ↓ переместить мигающее поле на пункт «Испытание» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат в основное меню к экрану (1) «Режим» производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.3.2. Режим 2 – «Архив». В Режиме 2 осуществляется просмотр содержимого архива результатов испытаний и удаление содержимого архива.

Для перевода в Режим 2 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню, к экрану (1), кнопками ↑ или ↓ переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат в основное меню к экрану (1) «Режим» производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.3.3. Режим 3 – «ПК». В Режиме 3 производится передача архивированных данных на компьютер через его USB-порт.

Для перевода в Режим 3 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню, к экрану (1), кнопками ↑ или ↓ переместить мигающее поле на пункт «ПК» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат в основное меню к экрану (1) «Режим» производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.3.4. Режим 4 – «Часы». В Режиме 4 производится установка календаря и часов реального времени.

Для перевода в Режим 4 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню, к экрану (1), кнопками ↑ или ↓ переместить мигающее поле на пункт «Часы» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат в основное меню к экрану (1) «Режим» производится кнопкой **РЕЖИМ**.



## **1.5 Маркировка и пломбирование**

### **1.5.1 Маркировка**

На лицевой панели прибора нанесены:

- условное обозначение прибора;
- товарный знак предприятия изготовителя.

На нижней крышке основания, на табличке, нанесены:

- условное обозначение прибора;
- товарный знак предприятия изготовителя;
- заводской номер, месяц и год изготовления.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

### **1.5.2 Пломбирование**

Прибор пломбируется предприятием изготовителем посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для крепежного винта в задней ножке.

Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа прибора.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Прибор и комплект принадлежностей должны быть упакованы по варианту внутренней упаковки ВУ-4, вариант защиты по ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

## **2 Использование прибора по назначению**

### **2.1 Подготовка к испытанию**

2.1.1 Подготовка испытуемого образца битума к испытаниям должна проводиться в соответствии с указаниями ГОСТ 11501 (Раздел 2).

## 2.2 Подготовка прибора к работе


2.2.1 Установить прибор на ровную, гладкую поверхность и, вращением регулировочных ножек, выставить его вертикально по пузырьковому уровню.

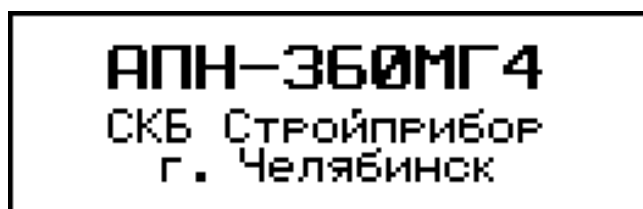
2.2.2 Поднять плунжер в исходное (верхнее) положение до фиксации защелкой. Удерживая верхнюю часть плунжера левой рукой, ослабить гайку цангового зажима, вставить иглу в цанговый зажим до упора и с легким усилием затянуть гайку цангового зажима, закрепив иглу в плунжере.

**Примечание** – Подъемный столик обеспечивает подъем (опускание) образца на 10 мм. При необходимости увеличения (уменьшения) зазора между концом иглы и поверхностью столика необходимо, удерживая корпус плунжера левой рукой, ослабить зажимной винт и переместить его вверх (вниз) по стойке, после чего закрепить винтом в требуемом положении.

2.2.3 Установить чашку с образцом битума на подъемный столик.

## 2.3 Использование прибора в режиме «Испытание»

2.3.1 Включить питание прибора, для чего включить сетевой адаптер в сеть 220 В/ 50 Гц, вставить штекер адаптера в гнездо, расположенное на левой панели основания и, нажатием кнопки , включить прибор. Дисплей имеет вид:



(2)

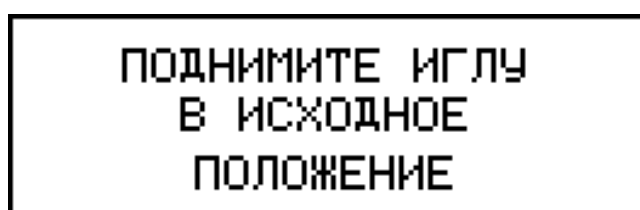
Через 2-3 секунды на дисплее высвечивается основное меню с мигающим пунктом «Испытание»:



(1)

2.3.2 Убедиться, что плунжер находится в исходном (верхнем) положении. Нажатием кнопки **ВВОД** перевести прибор в режим «Испытание».

*Примечание* – Если при переводе прибора в режим «Испытание» плунжер с иглой находился в нижнем положении, на дисплее появляется сообщение:



(3)

После подъема плунжера (п. 2.2.2) в исходное положение прибор переходит в режим «Испытание».

2.3.3 При выборе режима «Испытание» дисплей имеет вид:



(4)

На дисплее высвечивается мигающее значение температуры испытания  $T_{исп}$  и соответствующие ей масса общая  $P$  (масса плунжера с иглой и масса груза) и время пенетрации (погружения иглы),  $\tau$ .

Если температура испытания иная ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  или  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), необходимо, нажатием кнопок  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  вывести на дисплей требуемую температуру и, нажатием кнопки **ВВОД** зафиксировать ее. При этом значения массы груза и времени выбираются автоматически, в соответствии с таблицей 1 ГОСТ 11501. Дисплей имеет вид:



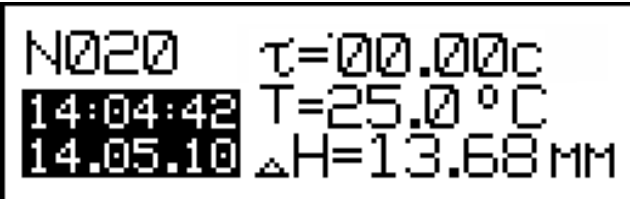
(5)

В момент появления экрана (5) автоматически включается светодиод подсветки иглы.

2.3.4 Вращая рукоятки привода подъемного столика по часовой стрелке, поднять столик до момента соприкосновения иглы с поверхностью битума.

2.3.5 Нажатием кнопки ПУСК произвести сброс плунжера с иглой. В этот момент включается таймер, отсчитывающий установленное (п. 2.3.3) время.

В процессе измерений дисплей имеет вид, например:



(6)

2.3.6 По окончании измерений включается звуковой сигнал и значение перемещения иглы  $\Delta H$  фиксируется на дисплее.

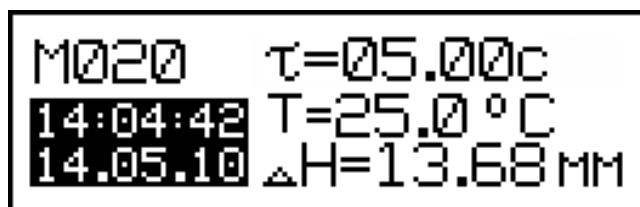
Глубина проникания иглы (пенетрация) определяется умножением полученного значения  $\Delta H$  на 10 с округлением до целого числа. Например, если  $\Delta H = 13,68$  мм – пенетрация равна 137 единиц.

Для сохранения результата испытаний в архиве прибора необходимо нажать кнопку **ВВОД**, после чего прибор возвращается в основное меню к экрану (1).

## 2.4 Порядок работы в режиме просмотра архива

2.4.1. Для просмотра содержимого архива необходимо выполнить операции по п. 1.4.3.2.

При выборе пункта «Архив» дисплей имеет вид, например:

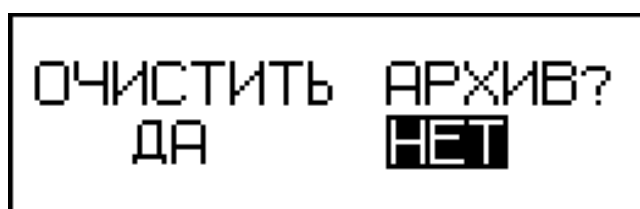


M020 τ=05.00c  
14:04:42 T=25.0 °C  
14.05.10 ΔH=13.68mm

(7)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок ↑, ↓.

2.4.2. Для удаления содержимого архива необходимо нажатием кнопки **ВВОД** вывести на дисплей сообщение:



ОЧИСТИТЬ АРХИВ?  
ДА НЕТ

(8)

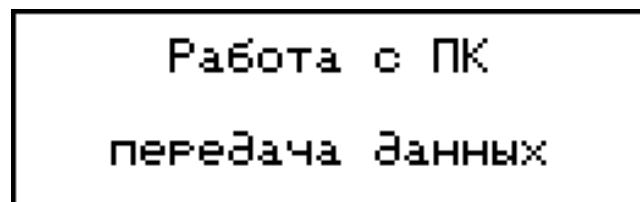
Кнопками ↑, ↓ переместить мигающее поле на пункт «Да» и нажать кнопку **ВВОД**.

При выборе пункта «Нет» прибор возвращается к экрану (7) для дальнейшего просмотра архива.

2.4.3 Возврат прибора в основное меню к экрану (1) производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

## 2.5 Порядок работы в режиме передачи данных на ПК

2.5.1 Выполнить операции по п. 1.4.3.3, подключив прибор к ПК, и перевести его в режим передачи данных из архива в ПК, для чего, нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану (1), кнопками ↑, ↓ переместить мигающее поле на пункт «ПК» и, нажатием кнопки **ВВОД**, активировать режим. Дисплей имеет вид:



Работа с ПК  
передача данных

(9)

### 2.5.2 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая

следующим требованиям:

- операционная система Windows 95, 98, 98SE, 2000, ME, XP © Microsoft Corp;

- один свободный USB-порт.

### 2.5.3 Подключение прибора к ПК

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прибором, к компьютеру, второй конец подсоединить к включенному прибору.

### 2.5.4 Назначение, установка и возможности программы

#### 2.5.4.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с прибором АПН - 360МГ4 фирмы «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив прибора, на компьютер.

#### 2.5.4.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;
- найти и открыть папку с названием вашего прибора;
- начать установку, запустив файл Install.exe.

После загрузки нажать кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню: «Пуск» (слева внизу на экране ПК) → «Программы» → «Стройприбор» → «АПН - 360МГ4».

#### 2.5.4.3 Возможности программы:

- просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого измерения;
- сортировка по любому столбцу таблицы;
- распечатка отчетов;
- дополнение таблиц из памяти прибора (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;

– выделение цветом колонок таблицы.

#### 2.5.4.4 Настройка USB-соединения

Для настройки USB-соединения необходимо подключить прибор к компьютеру через USB-порт. Установить драйвер USB, который поставляется вместе с программой связи.

#### 2.5.4.5 Автоматическая установка драйвера

После того как ОС Windows обнаружила новое устройство, в мастере установки драйверов (рис 2.5.1), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (рис 2.5.2).

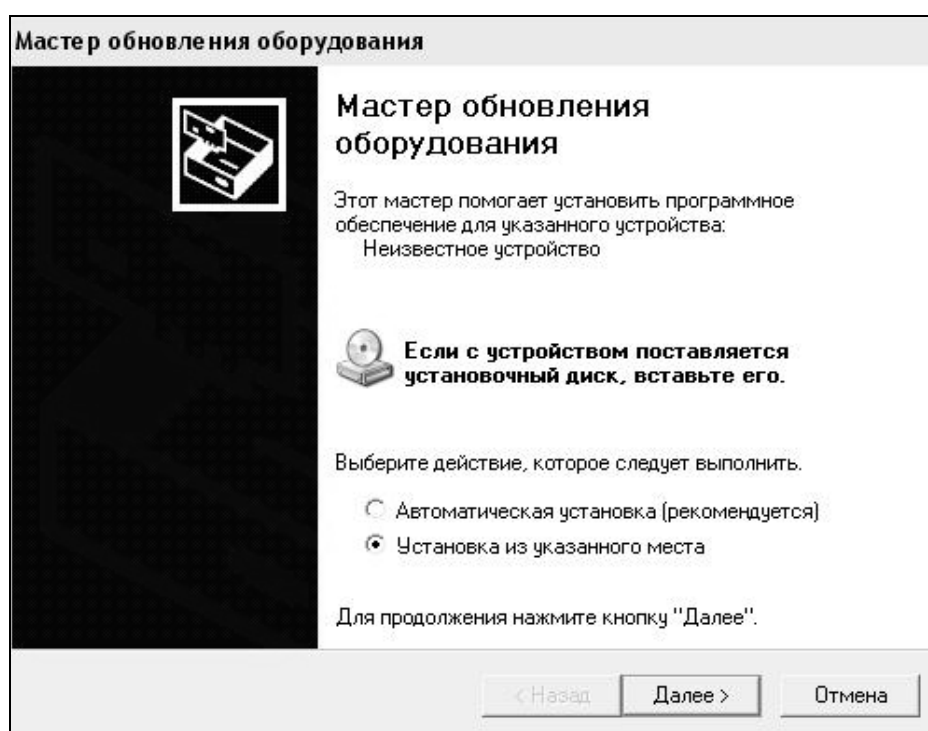


Рисунок 2.5.1 - Окно мастера обновления оборудования

#### 2.5.4.6 Ручная установка USB драйвера

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;
- найти и открыть папку «USB driver»;
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIBUS.INF в выпадающем меню выбрать пункт «Установить» (рис 2.5.3);
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPORT.INF в выпадающем меню выбрать пункт «Установить»;

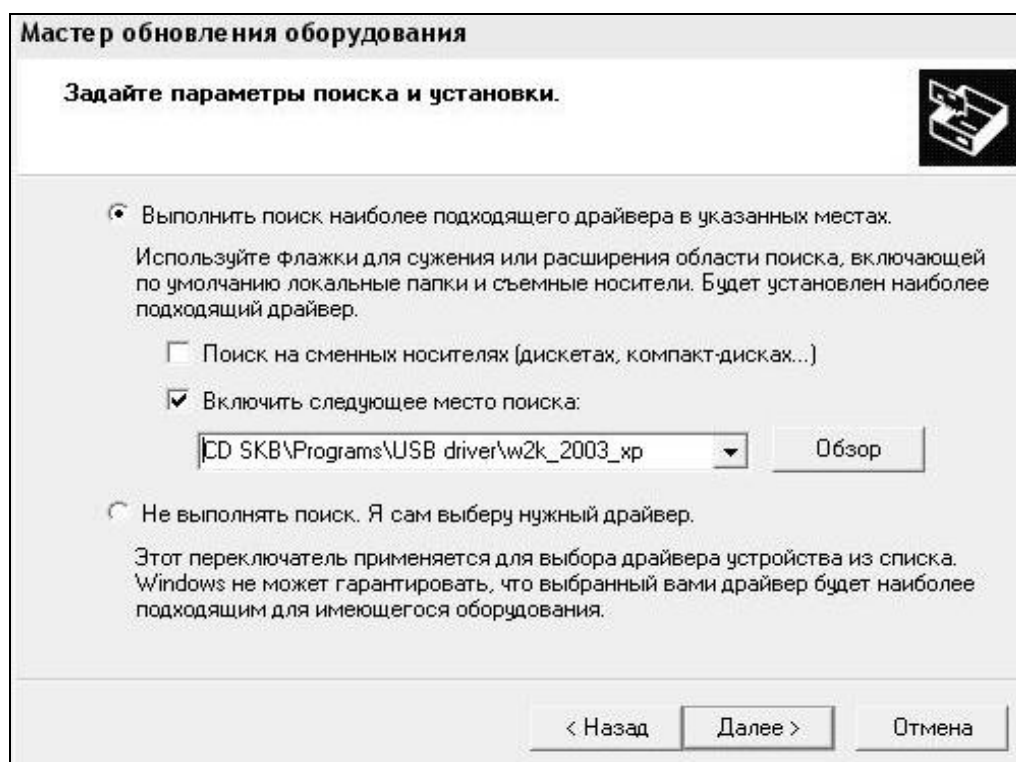


Рисунок 2.5.2 - Окно выбора драйвера для установки.

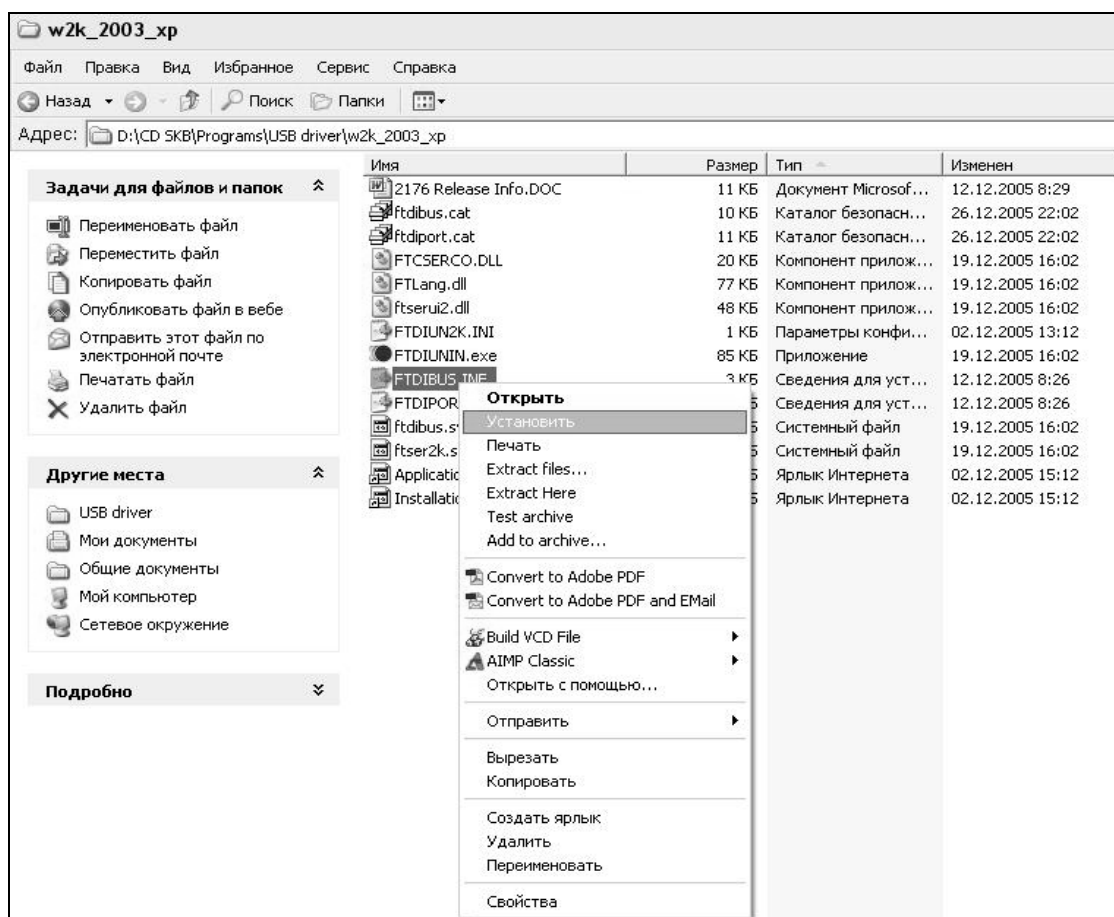


Рисунок 2.5.3 - Окно ручной установки драйвера



– перезагрузить ОС Windows.

#### 2.5.5 Прием данных с прибора

2.5.5.1 Включить компьютер и запустить программу «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «АПН - 360МГ4».

2.5.5.2 Подключить прибор к ПК согласно п. 2.5.3.

При подключении прибора через USB-порт после установки драйвера необходимо определить номер COM-порта:

2.5.5.2.1 Открыть: ПУСК → Панель управления → Система → Оборудование → Диспетчер устройств;

2.5.5.2.2 Открыть список портов Диспетчер Устройств → Порты и найти строку «USB Serial Port (COM №)», в скобках указан номер COM-порта.

Если номер в скобках «1», настройка завершена (ничего менять не нужно). Если номер не «1», необходимо вызвать окно свойств «USB Serial Port (COM №)» (правой клавишей мыши щелкнуть по строке USB Serial Port (COM №) и выбрать пункт меню «Свойства») (рис 2.5.4).

2.5.5.2.3 Перейти на вкладку «Параметры Окна», нажать кнопку «Дополнительно» (рис 2.5.5) и в выпадающем списке «Номер Com- порта» выбрать «COM 1» (рис 2.5.6) и нажать кнопку «ОК».

2.5.5.3 В программе для приема данных нажать на панели кнопку «Создать».

2.5.5.4 Ввести имя файла для будущей базы данных и нажать кнопку «Сохранить». На экране отобразится процесс передачи данных с прибора на компьютер. После передачи данные на экране будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;
- распечатать отчет.

2.5.5.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» → «Программы» → «Стройприбор» → «Помощь – АПН - 360МГ4».

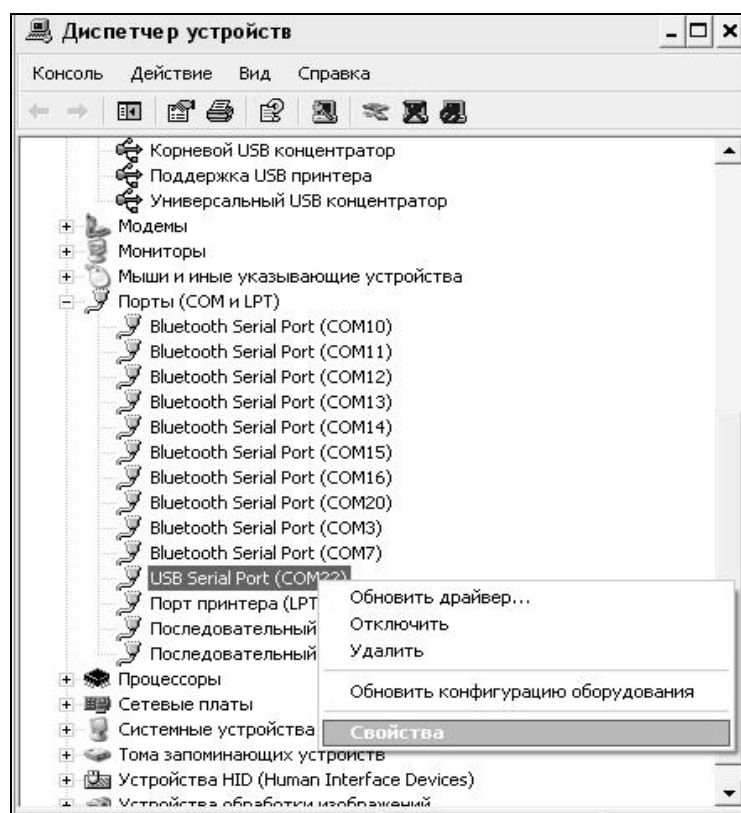


Рисунок 2.5.4 - Окно диспетчера устройств

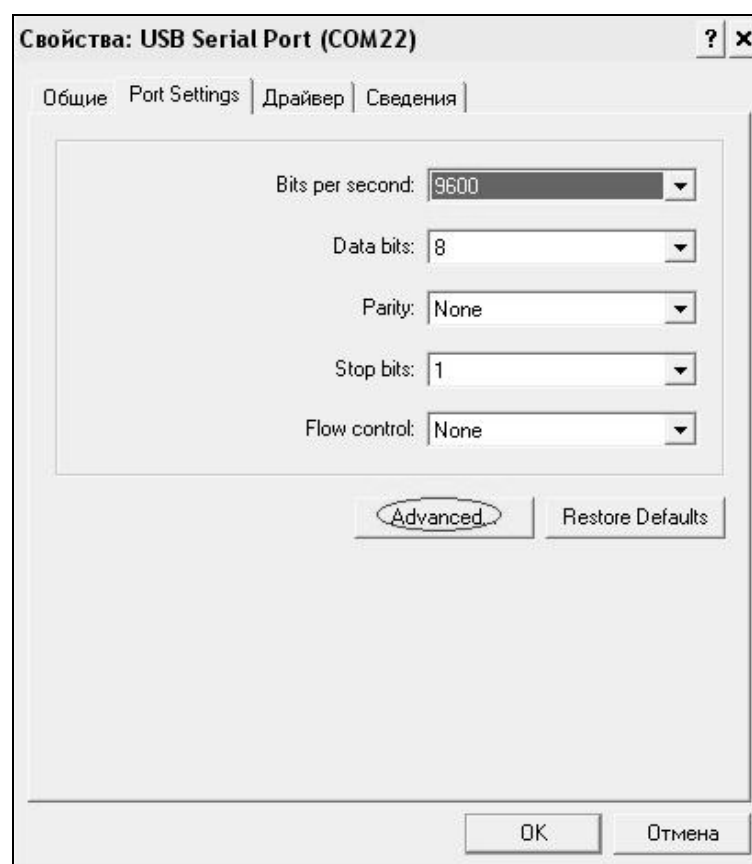


Рисунок 2.5.5 - Окно свойств USB-порта

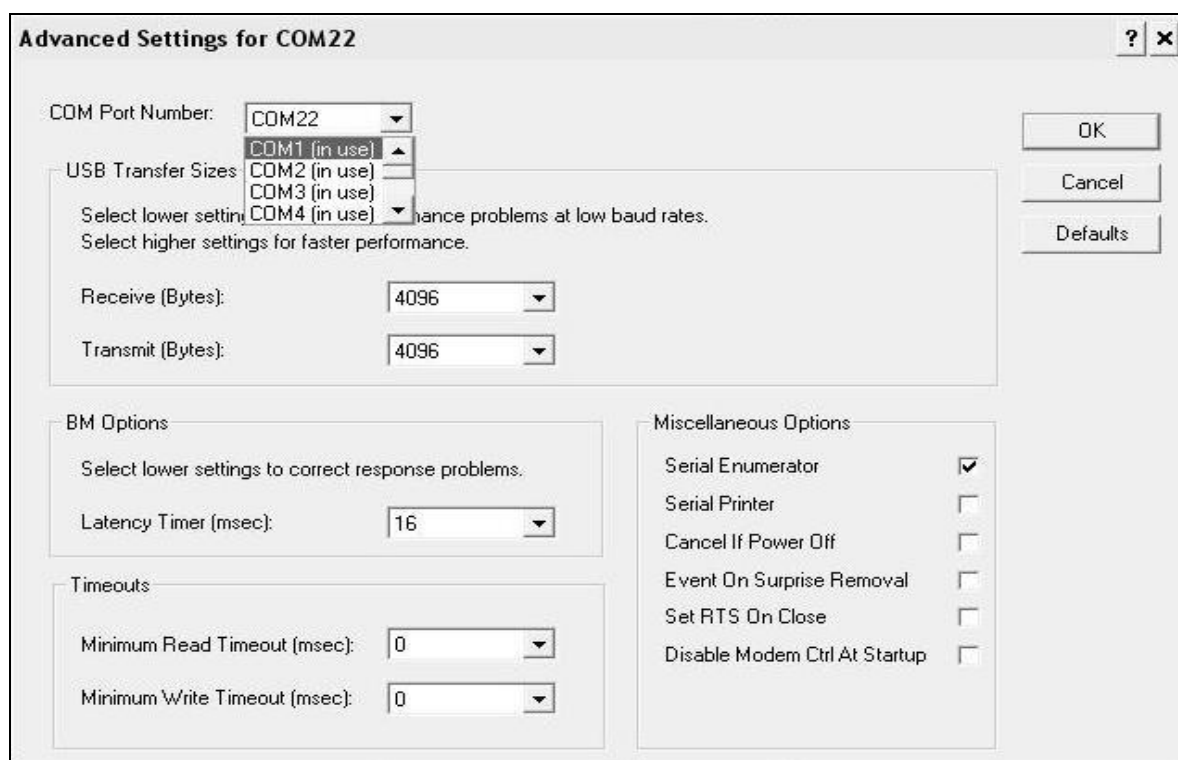


Рисунок 2.5.6 - Дополнительные настройки драйвера.

2.5.5.6 Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: «Прибор не обнаружен. Проверить правильность подключения прибора согласно инструкции и убедиться, что прибор находится в режиме связи с ПК». В этом случае необходимо проверить подключение прибора, целостность кабеля и работоспособность USB-порта компьютера, к которому подключен прибор, и повторить попытку, нажав кнопку «Создать».

2.5.6 Возврат прибора в основное меню к экрану (1) производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

## 2.6 Порядок работы в режиме установки часов

2.6.1 Выполнить операции по п. 1.4.3.4 и перевести прибор в режим установки часов. Дисплей имеет вид, например:



(10)

2.6.2 При необходимости изменения даты и времени, необходимо нажатием кнопки **ВВОД** возбудить мигание числа, кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  внести корректировку и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Далее, по миганию активного параметра, аналогично установить месяц, год, часы, минуты и секунды.

2.6.3 Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве прибора не менее трех лет, после чего батарея CR-2032 должна быть заменена в условиях изготовителя.

2.6.4 Возврат прибора к экрану (1) «**Режим**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

### **3 Техническое обслуживание**

3.1 Техническое обслуживание прибора включает:

3.1.1 Проверку срабатывания кнопок клавиатуры.

3.1.2 Текущий ремонт в случае неисправности прибора.

3.1.3 Калибровку прибора после ремонта.

3.2 Обслуживание прибора согласно п.п. 3.1.2. и 3.1.3. может выполняться только изготовителем прибора.

### **4 Методика калибровки**

#### **4.1 Нормируемые метрологические характеристики**

#### **4.2 Требования к средствам калибровки**

#### **4.3 Условия проведения калибровки и подготовка к ней**

## **4.4 Проведение калибровки**

## **4.5 Оформление результатов калибровки**

Результаты калибровки оформляются сертификатом калибровки. Форма сертификата калибровки приведена в приложении А.

## **5. Транспортирование и хранение**

5.1 Условия транспортирования приборов в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе условий транспортирования 2С по ГОСТ 15150.

5.2 Условия хранения приборов в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе условий хранения 2С по ГОСТ 15150.

5.3 Прибор в упаковке допускается транспортировать любым видом транспорта.

**Паспорт  
пенетрометра нефтебитумов автоматического  
АПН-360МГ4**

## **1.1 Назначение**

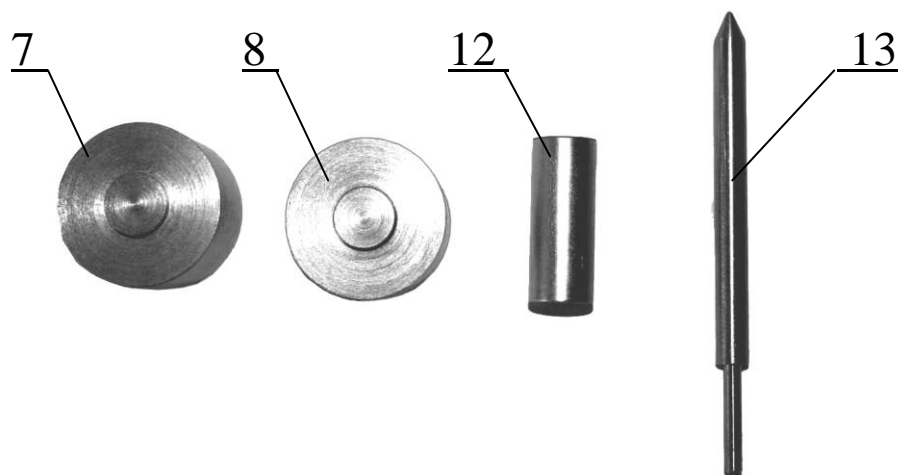
1.1.1 Прибор предназначен для измерения глубины проникания иглы при испытании нефтяных битумов по ГОСТ 11501-78.

## **1.2 Основные технические характеристики**

Диапазон показаний, единиц пенетрации	0...400
Время пенетрации, с	0...100
Пределы абсолютной погрешности измерения перемещения иглы, мм	$\pm 0,1$
Масса иглы с плунжером, г	$50 \pm 0,05$
Масса грузов, г	$50 \pm 0,05$ $100 \pm 0,05$
Размер калибровочного стержня	$40 \pm 0,05$
Питание прибора, В	12 (сетевой адаптер)
Потребляемый ток, мА, не более	120
Объем архивируемой информации, значений	200
Связь с ПК	интерфейс USB
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	125×195×400
Масса, кг	2,8
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	15...30
– относительная влажность воздуха, %, не более	95

### 3 Комплект поставки

	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
1	Пенетрометр автоматический АПН-360МГ4	1	
2	Руководство по эксплуатации. Паспорт	1	
3	Кабель USB	1	
4	CD с программным обеспечением «СКБ Стройприбор»	1	
5	Сетевой адаптер	1	
6	Игла пенетрационная $l = 40$ мм	5	
7	Груз $m = 100$ г	1	
8	Груз $m = 50$ г	1	
9	Чашка пенетрационная $h = 35$ мм	2	
10	Чашка пенетрационная $h = 60$ мм	2	
11	Чашка $V = 500$ мл	2	
12	Калибровочный стержень $l = 40$ мм	1	
13	Калибровочная игла	1	
14	Отвертка крестовая	1	
15	Упаковочный кейс	1	



#### **4 Свидетельство о приемке**

#### **5 Гарантийные обязательства**

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев с момента ввода прибора в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления прибора.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на приборы с нарушенным клеймом изготовителя и имеющие грубые механические повреждения.



Приложение А

Форма сертификата калибровки  
пенетрометра нефтебитумов автоматического  
АПН-360МГ4

Лицевая сторона

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ООО «СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО СТРОЙПРИБОР»  
454084, г. Челябинск ул. Калинина, 11-Г

СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ № \_\_\_\_\_

Действителен до « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Наименование СИ \_\_\_\_\_ Пенетрометр нефтебитумов автоматический \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_ АПН-360МГ4 \_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_  
(наименование юридического (физического) лица, ИНН)

Методика калибровки (наименование, номер, кем утверждена) \_\_\_\_\_

Условия проведения калибровки \_\_\_\_\_ температура \_\_\_\_\_

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

Применяемые эталоны: \_\_\_\_\_

Результаты калибровки см. на обороте

Инженер метролог \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

оттиск

калибровочного клейма « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_

Оборотная сторона

Результаты калибровки

Калибруемые точки	Значение абсолютной погрешности в калибруемых точках, мм
20 мм	_____
30 мм	_____
40 мм	_____
Масса плунжера с иглой, г	_____
Масса грузов, г	_____
Размер калибровочного стержня, мм	_____

Инженер метролог \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)