

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

nak@nt-rt.ru || <https://nxa.nt-rt.ru>

## Аппарат для определения пенетрации нефтепродуктов

**ПН-20**

**Руководство по эксплуатации**

**АИФ 2.842.020 РЭ**



# **АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА»**

## **Современные аппараты для контроля качества нефтепродуктов**

Благодарим Вас за приобретение и использование ПН-20 – аппарата для определения пенетрации нефтепродуктов.

АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА» с 1959г. производит и поставляет аппараты для контроля качества нефтепродуктов в лаборатории заводов, аэропортов, предприятий топливно-энергетического комплекса.

Наши аппараты реализуют СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ, прошли метрологическую аттестацию и являются средствами реализации методов контроля качества согласно МИ 2418-97 «Классификация и применение технических средств испытаний нефтепродуктов».

В аппаратах предусмотрены специальные решения, позволяющие реализовывать кроме стандартных методов и методы для выполнения исследований, что особенно важно при разработке новых видов продукции. АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА» применяются новейшие технологии и компоненты для обеспечения стабильно высокого качества аппаратов, удобства их эксплуатации, с целью сокращения затрат времени на испытания и повышения эффективности Вашей работы. На производстве внедряется система качества на основе международных стандартов ИСО 9000.

В приобретенном Вами аппарате ПН-20 применены лучшие достижения в разработках изделий данного типа:

- современное устройство управления на микропроцессоре с преимущественным использованием импортных комплектующих и узлов повышенной надёжности;
- четырехстрочный символьный ЖК-дисплей, система подсказок и самодиагностики аппарата повышают удобство Вашей работы, а также позволяют сократить время на освоение аппарата;
- система автоматического определения момента касания иглой битума;
- оптическая система определения величины пенетрации.

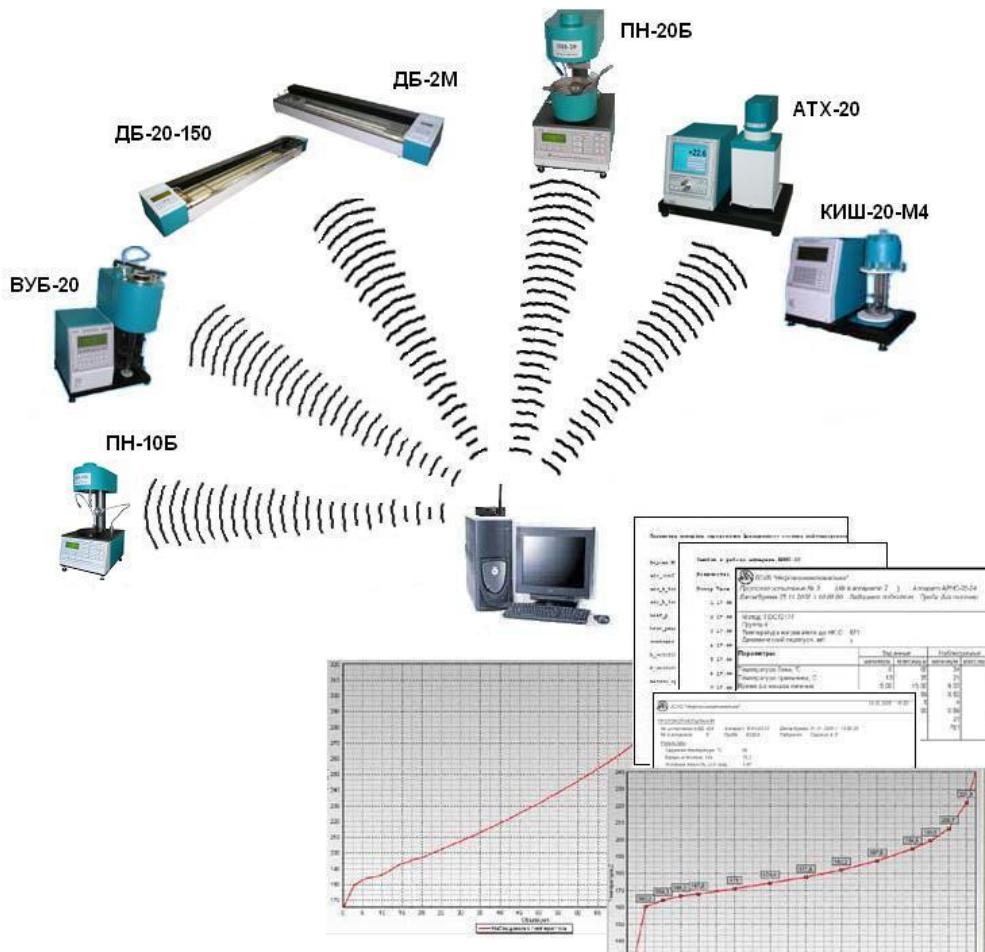
## **Подсистема беспроводного интерфейса**

Система предназначена для автоматизации работы лаборатории контроля качества нефтепродуктов. Система реализует функции автоматической передачи на ПК по беспроводному каналу связи (стандарт IEEE 802.15.4/ ZigBee) результатов испытаний с аппаратов, находящихся в лаборатории (максимальная дальность связи в помещении – 100 м, количество аппаратов в сети - до 65000); надежного хранения полученной от аппаратов информации в единой базе данных; удобного, стандартизованного представления этой информации пользователю (в табличном, графическом, печатном виде); средства для эффективной работы с результатами испытаний, средства для расчета точностных характеристик по стандартным методам.

В комплект системы входят:

- радиомодем с USB интерфейсом;
- программное обеспечение для персонального компьютера.

Аппараты БСКБ «НХА» выпускаются уже со встроенными программно-аппаратными средствами, обеспечивающими работу аппарата с ПБИ<sup>1</sup>. Для работы системы необходимо приобрести модем, приобрести и установить программное обеспечение для персонального компьютера. Программное обеспечение включает в себя драйвер реализации протокола передачи данных и Лабораторную Информационную Систему на основе СУБД Firebird 2.0.



<sup>1</sup> Поставляется по отдельному заказу.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Назначение пенетрометра .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Состав изделия.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Устройство и работа пенетрометра .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Общие сведения по эксплуатации .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Указание мер безопасности .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Порядок установки .....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Подготовка к работе .....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Включение пенетрометра .....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Порядок работы.....</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Сообщения .....</b>	<b>24</b>
<b>12</b>	<b>Возможные неисправности.....</b>	<b>25</b>
<b>13</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>26</b>
<b>14</b>	<b>Правила транспортирования.....</b>	<b>26</b>
<b>15</b>	<b>Правила хранения.....</b>	<b>26</b>
<b>Приложение А .....</b>		<b>28</b>
<b>1</b>	<b>Настройка параметров ПБИ .....</b>	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>Выбор номера продукта .....</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>Выбор номера лаборанта .....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение Б .....</b>		<b>32</b>

### **1 Назначение пенетрометра**

1.1 Пенетрометр предназначен для определения глубины проникания иглы в испытуемые образцы нефтебитумов в соответствии с ГОСТ 11501-78, ГОСТ 33136-2014 и EN 1426.

В зависимости от маркировки пенетрометр имеет следующее предназначение:

**Таблица 1.1**

Комплектация	Назначение	ГОСТ
<b>Б</b>	определение глубины проникания иглы в испытуемые образцы дорожных нефтебитумов	<b>ГОСТ 33136</b>
<b>К</b>	определение глубины проникания иглы в испытуемые образцы нефтебитумов	<b>ГОСТ 11501</b>
<b>Е</b>	определение глубины проникания иглы	<b>EN 1426</b>

1.2 Область применения - лаборатории предприятий и научно-исследовательских институтов, разрабатывающих, выпускающих, потребляющих и испытывающих нефтепродукты.

1.3 Характеристика окружающей среды приведена в таблице 1.2.

**Таблица 1.2 - Параметры окружающей среды**

Показатель	Единицы измерения	Значение
Температура окружающего воздуха	°C	от +10 до +35
Относительная влажность воздуха при температуре +25°C, не более	%	80
Атмосферное давление	мм рт. ст.	от 680 до 800

## 2 Технические данные

### 2.1

#### **Точностные характеристики**

2.1.1

Основные технические параметры приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 - Общие технические параметры**

Наименование показателя	Значение	Единицы измерения
Диапазон пенетрации*	от 0 до 630	единиц пенетрации
Погрешность измерителя перемещения	±0,1	мм
Время пенетрации	от 1 до 3599	с
Время задержки перед выполнением пенетрации	от 0 до 3599	с
Скорость движения стола	от 0,02 до 5,0	мм/с
Суммарная масса движущихся частей:	(100,00±0,15) (200,00±0,20)	г
в том числе масса:		
- плунжера	(47,50±0,05)	г
- иглы	(2,50±0,05)	г
- грузов	(50,00±0,05) (150,00±0,05)	г

\* 1 единица пенетрации = 0,1мм

2.1.2

Геометрические размеры игл и грузов с учетом допусков соответствуют **ГОСТ 1440-78, ГОСТ 33136-2014 и EN 1426**.

2.1.3

Предприятие-изготовитель гарантирует неизменность точностных характеристик, подтвержденных при первичной аттестации после транспортировки.

### 2.2

#### **Эксплуатационные характеристики**

2.2.1

Параметры питания приведены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2 – Параметры питания**

Показатель	Единицы измерения	Значение
Напряжение	В	от 187 до 242
Частота	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, не более	Вт	50

2.2.2

Массо-габаритные характеристики приведены в таблице 2.3.

**Таблица 2.3 – Массо-габаритные показатели**

Показатель	Единицы измерения	Значение

Габаритные размеры (глубина x ширина x высота)	мм	280 x 245 x 505
Масса, не более	кг	14

2.2.3 Пенетрометр обеспечивает:

2.2.3.1 Задание следующих условий испытаний:

- метода испытания;
- времени пенетрации с дискретностью 1с;
- времени задержки перед выполнением пенетрации с дискретностью 1с;
- режима управления («Ручной» или «Автоматический»);
- скорости подъема стола с дискретностью 0,01мм/с;
- количества испытаний.

2.2.3.2 Отображение на дисплее в режиме ожидания следующей информации:

- выбранного режима управления («Ручной» или «Автоматический»);
- номера последнего проведенного испытания;
- метода испытания;
- скорости подъема стола с дискретностью 0,01мм/с;
- заданного количества испытаний;
- заданного времени пенетрации;
- заданного времени задержки.

2.2.3.3 Отображение на дисплее во время испытания следующей информации:

- номера последнего проведенного испытания;
- заданного количества испытаний;
- метода испытания;
- времени пенетрации (обратный отсчет);
- времени задержки (обратный отсчет);
- текущего значения пенетрации.

2.2.3.4 Запоминание и просмотр до девяти результатов испытаний. Сохранение и отображение для каждого испытания следующей информации:

- номера испытания;
- заданного количества испытаний;
- заданного времени пенетрации;
- значения пенетрации;
- среднего значения пенетрации с учетом результатов предыдущих испытаний.

2.2.3.5 Управление движением стола в трех режимах:

- медленный подъем стола (скорость задается пользователем);
- быстрый подъем стола (скорость перемещения стола 3,5 мм/с);
- быстрый возврат стола (скорость перемещения стола 5 мм/с).

2.2.3.6 Автоматическое определение момента касания иглой пробы с последующим проведением испытания (в режиме управления «Автоматический»).

2.2.3.7 Автоматическую диагностику и выдачу сообщений о неисправностях.

### 2.3 Показатели надежности

2.3.1 Вероятность безотказной работы за время 1000 ч не менее Р(1000)=0,96.

2.3.2 Средний срок службы Тсл. = 6 лет.

### 3 Состав изделия

3.1 Пенетрометр ПН-20.

3.2 Эксплуатационные документы:

- Руководство по эксплуатации АИФ 2.842.020 РЭ;
- Программа и методика аттестации АИФ 2.842.020 МА;
- Паспорт АИФ 2.842.020 ПС;
- Паспорт на стержни тарировочные АИФ 8.126.131 ПС.

3.3 Комплект ЗИП.

### 4 Устройство и работа пенетрометра

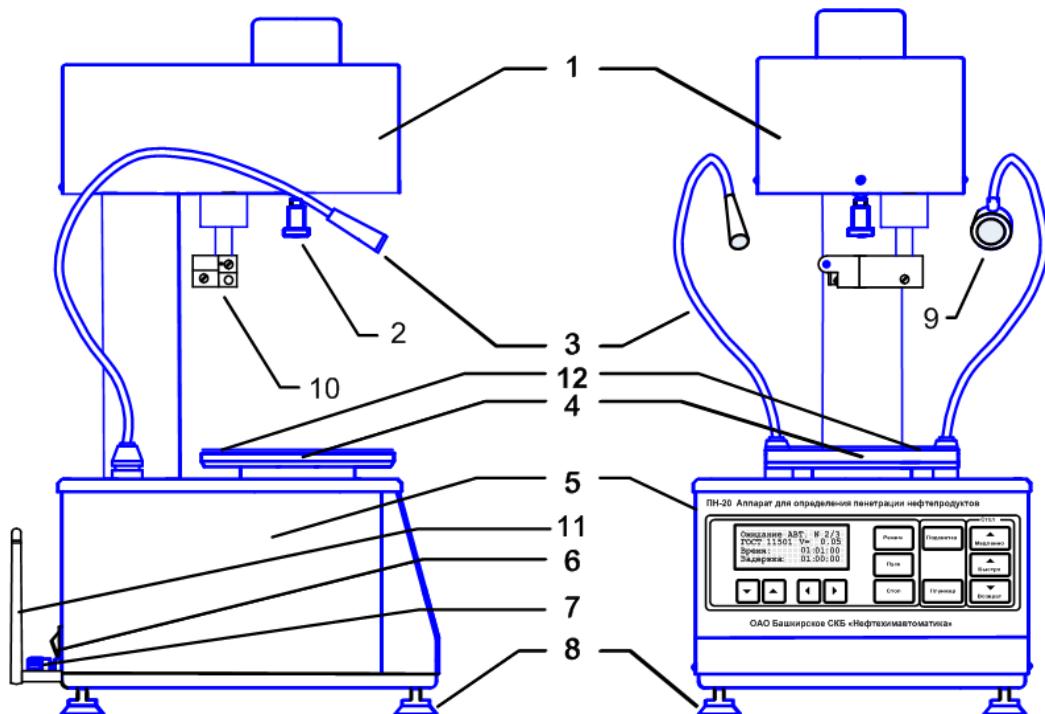
#### 4.1 Принцип действия

4.1.1 Пенетрометр является лабораторным аппаратом настольного типа обычновенного исполнения.

4.1.2 Принцип действия пенетрометра основан на измерении глубины погружения иглы в пробу испытуемого продукта при определенной температуре испытания и нагрузке в течение определенного времени. Измеренная величина выражается в единицах пенетрации, соответствующих десятым долям миллиметра (0,1мм).

#### 4.2 Устройство пенетрометра

4.2.1 Устройство пенетрометра показано на рисунке 4.1.



### Рисунок 4.1 - Устройство пенетрометра

- 4.2.2 Конструктивно пенетрометр включает в себя блок управления (5) и технологический блок (1).
- 4.2.3 В блоке управления расположены платы управления, дисплея, клавиатуры, устройство подъема стола (4) с изоляционной накладкой (12) и блок питания. На верхней плите блока закреплены осветитель (3) и лупа (9). На задней стенке блока управления расположены: клемма «Земля» (7), тумблер «Сеть» (6), антenna (11) и шнур сетевого питания.
- 4.2.4 В технологическом блоке (1) располагается датчик измерения величины перемещения плунжера (2), датчик определения момента касания (10) и электромагнит фиксации плунжера.
- 4.2.5 Установка пенетрометра в рабочее вертикальное положение осуществляется при помощи регулируемых ножек (8).
- Регулировка горизонтальности стола пенетрометра осуществляется при помощи регулируемых ножек (8) и проверяется с помощью стандартного уровня (входит в комплект поставки). При проверке уровень устанавливается на рабочий стол (4). Изоляционная накладка при этом должна быть снята.
- 4.2.6 На лицевой панели пенетрометра расположены клавиши управления и жидкокристаллический дисплей (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 - Лицевая панель пенетрометра

- 4.3 Работа пенетрометра**
- 4.3.1 Назначение клавиш пенетрометра
- 4.3.1.1 Клавиша «Подсветка» служит для включения/выключения осветителя.
- 4.3.1.2 Клавиша «Плунжер» служит для отключения устройства фиксации плунжера и используется при подъеме плунжера в исходное положение. При этом исключается излишнее трение направляющей поверхности о шток.
- 4.3.1.3 Клавиша «Режим» служит для выбора (ввода) параметров испытаний (время пенетрации, задержка и др.).
- 4.3.1.4 В ручном режиме подвод стола до касания поверхности испытуемой пробы с иглой осуществляется с помощью кнопок «Медленно», «Быстро» и «Возврат».
- 4.3.1.5 Клавиша «Пуск» служит для запуска режима испытания. При этом в ручном режиме управления начинается отсчет заданного времени пенетрации, одновременно освобождается фиксатор, и плунжер под собственным весом опускается в испытуемую пробу. В автоматическом режиме управления последовательно выполняются следующие действия: подвод датчика касания к игле, подъем стола, определение момента касания иглой пробы битума, отвод датчика касания, отсчет заданного времени пенетрации с одновременным

освобождением фиксатора плунжера. По истечении заданного времени пенетрации выполняется: фиксация плунжера, сохранение результата и выдача звукового сигнала, сообщающего о завершении испытания.

4.3.1.6 Клавиша «Стоп» служит для отмены испытания или возврата из режима выбора (ввода) параметров испытаний.

4.3.2 Наблюдение за моментом касания в ручном режиме

На рисунке 4.3 показана схема визуального наблюдения за подводом иглы к испытуемой пробе.

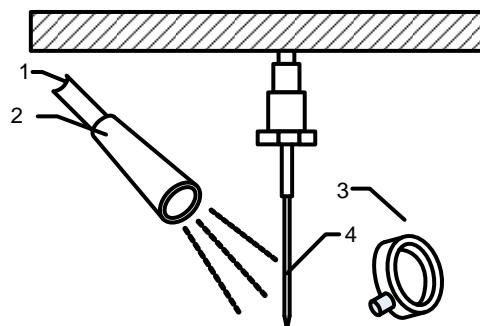


Рисунок 4.3

Изменяя положение осветителя (2) на гибкой ножке (1) регулируют направление светового потока на конец иглы (4). Меняя положение часовой лупы (3), добиваются четкого увеличенного визуального отображения конца иглы (4) и поверхности пробы.

4.3.3 Установка груза и иглы

На рисунке 4.4 показан порядок установки дополнительного груза и иглы на плунжер.

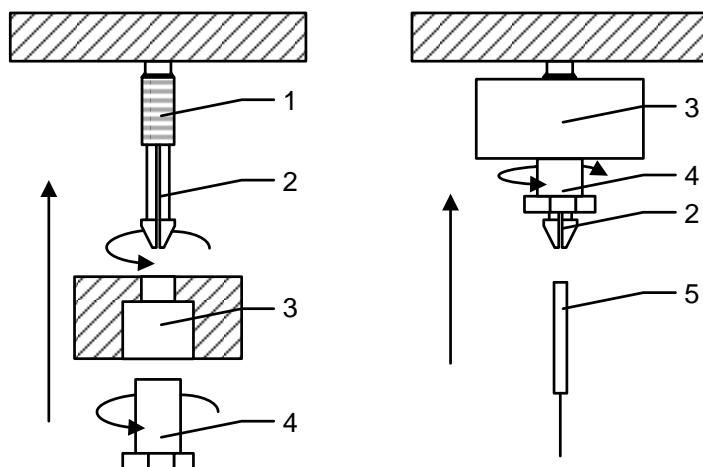
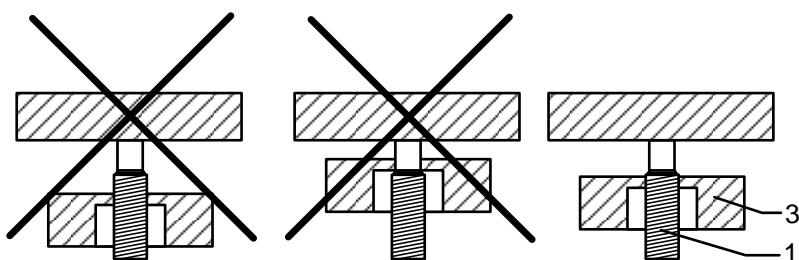


Рисунок 4.4 - Порядок установки дополнительного груза и иглы

Для установки иглы необходимо ослабить цанговый зажим (2) путем поворота гайки (4) против часовой стрелки на 3...4 оборота, установить иглу (5) в цанговый зажим (2) до упора и завернуть гайку (4) на резьбовое соединение плунжера (1) по часовой стрелке до упора.

Для установки дополнительного груза необходимо отвернуть гайку (4) против часовой стрелки, установить дополнительный груз (3) на резьбовое соединение плунжера (1) в соответствии с рисунком 4.5. Затем необходимо завернуть гайку (4) на резьбовое соединение плунжера (1) по часовой стрелке до упора.



НЕПРАВИЛЬНО

ПРАВИЛЬНО

Рисунок 4.5 – Положение груза на резьбовом соединении плунжера

## 5 Общие сведения по эксплуатации

- 5.1 После внесения в отапливаемое помещение из зоны с температурой ниже плюс 10°C, выдержать пенетрометр в упаковке не менее 4 ч.
- 5.2 Распаковывание и расконсервацию пенетрометра необходимо производить в следующем порядке:
- освободить пенетрометр от упаковки;
  - произвести проверку комплектности поставки;
  - внешний осмотр пенетрометра;
  - наличие сопроводительной документации.
- 5.3 В пенетрометре используется алфавитно-цифровой жидкокристаллический дисплей. При выборе места установки, для увеличения срока службы пенетрометра, постарайтесь исключить попадания прямых солнечных лучей на дисплей.
- 5.4 Клавиатура пенетрометра закрыта герметичной полимерной пленкой, на которую нанесены изображения клавиш. В случае загрязнения клавиатуры, ее можно протереть, используя тампон, смоченный мыльным раствором, спиртом или нефрасом, в зависимости от характера и степени загрязнения.
- 5.5 К работе с пенетрометром допускаются лица, прошедшие специальную подготовку по его эксплуатации и обслуживанию.

## 6 Указание мер безопасности

- 6.1 При работе с пенетрометром необходимо выполнять следующие требования:
- При подключении пенетрометра в сеть ~220В 50 Гц необходимо использовать розетку, соответствующую общеевропейскому стандарту (с наличием клеммы заземления);
  - Клемма «Земля» на задней панели пенетрометра (см. рисунок 4.1) должна быть подключена к внешней заземляющей шине, не связанной с силовым оборудованием;
  - **Запрещается производить техническое обслуживание пенетрометра, включенного в сеть!** При работе с пенетрометром обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для работающих с напряжением до 1000 В.

- 6.2 Лица, допущенные к работе с пенетрометром, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа.

## 7 Порядок установки

- 7.1 Пенетрометр является лабораторным оборудованием настольного типа.

- 7.2 Пенетрометр устанавливается в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35°C и относительной влажности при температуре +25°C, не более 80%.
- 7.3 Место установки пенетрометра должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу или иметь амортизирующее устройство.
- 7.4 Не допускается эксплуатация пенетрометра вблизи объектов с сильнодействующими магнитными полями.
- 7.5 При использовании программы *Линтел®-Линк*<sup>1</sup> необходимо установить на аппарат (см. рисунок 4.1) антенну из комплекта принадлежностей. Установка производится в гнездо на задней панели аппарата.

## 8 Подготовка к работе

- 8.1 Все детали пенетрометра, соприкасающиеся с нефтепродуктами, промыть спиртом или спирто-бензиновой смесью.
- 8.2 Полный перечень материалов, необходимых при испытании нефтепродуктов, и порядок подготовки к испытаниям описаны в соответствующих пунктах ГОСТ, указанных в таблице 8.1.

**Таблица 8.1**

Комплектация	Назначение	ГОСТ
Б	определение глубины проникания иглы в испытуемые образцы дорожных нефтебитумов	ГОСТ 33136
К	определение глубины проникания иглы в испытуемые образцы нефтебитумов	ГОСТ 11501
Е	определение глубины проникания иглы	EN 1426

### 8.3 Подготовка к работе с термокриостатом

- 8.3.1 Термокриостат ТКС-20 рекомендуется использовать при проведении испытаний нефтяных битумов. Термокриостат обеспечит поддержание температуры в бане пенетрометра с точностью  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  в соответствии с ГОСТ 11501-78, ГОСТ 33136-2014 и EN 1426.
- 8.3.2 Подготовить термокриостат к работе в соответствии с руководством по эксплуатации АИФ 2.998.004 РЭ.
- 8.3.3 Установить на рабочий стол пенетрометра изоляционную накладку (12) (см. рисунок 4.1) из комплекта принадлежностей.
- 8.3.4 Установить баню пенетрометра на рабочий стол (4) (см. рисунок 4.1).
- 8.3.5 Установить в баню перфорированную подставку.
- 8.3.6 Заполнить баню пенетрометра водой. При работе с температурами от 0 до плюс 5°C, рекомендуется использовать 10% водный раствор хлористого натрия (поваренной соли), для понижения температуры замерзания воды.
- 8.3.7 Присоединить ТКС-20 к бане пенетрометра (1) (см. рисунок 8.1) с помощью медицинских трубок (6) диаметром 12мм (поставляются в комплекте с ТКС-20).
- 8.3.8 Установить внешний датчик температуры ТКС-20 (8) и образцовый термометр ТЦМ 9410/M2 с датчиком ТТЦ01-180 (9) в соответствующие отверстия бани (3)

<sup>1</sup> Поставляется поциальному заказу.

и (4). Измерители температуры погружать до уровня, отмеченного пунктирной линией (см. рисунки 8.1, 8.2).

- 8.3.9 Развернуть баню penetрометра таким образом, чтобы подводящие трубы и термометр не мешали обзору и доступу к лицевой панели аппарата.
- 8.3.10 Включить термокриостат тумблером СЕТЬ, включить режим внешнего терmostатирования и задать температуру испытания.
- 8.3.11 При достижении температуры испытания (определяется по показанию образцового термометра), penetрометр готов к проведению испытаний.

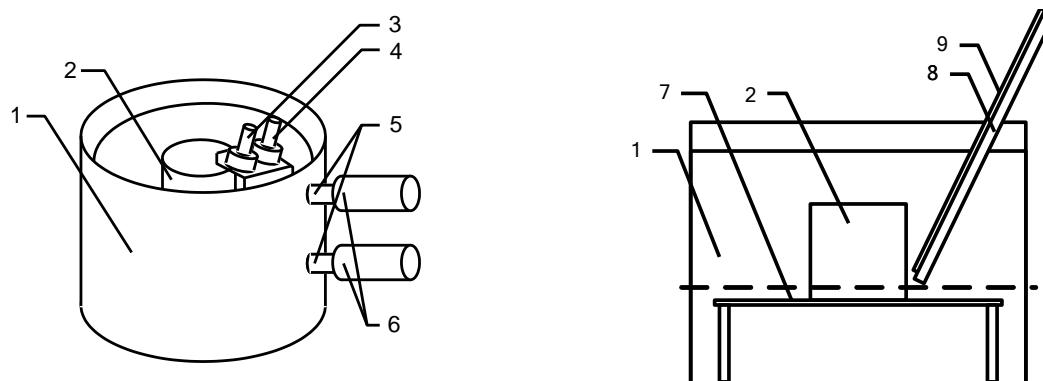


Рисунок 8.1

#### 8.4 Подготовка к работе в автоматическом режиме управления

- 8.4.1 При подготовке к работе в автоматическом режиме управления необходимо соблюдать уровень заливки пробы в чашку (2) и уровень воды в бане (1) над поверхностью пробы в соответствии с рисунком 8.2.

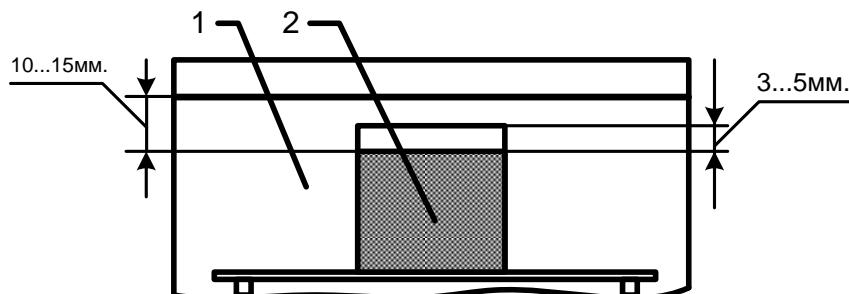
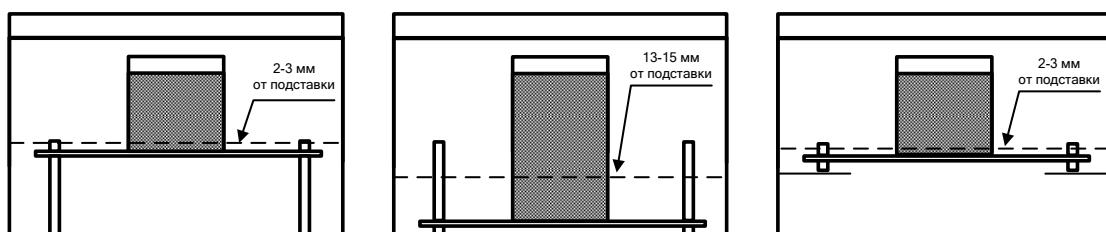


Рисунок 8.2

#### 8.5 Установка чашки в баню

- 8.5.1 В зависимости от высоты используемой чашки и выбранного стандарта, чашку устанавливают на перфорированную подставку в соответствии с рисунком 8.3.



Установка чашки  
высотой 35мм в баню  
(ГОСТ 11501, EN 1426)

Установка чашки  
высотой 60мм в баню  
(ГОСТ 11501-78, EN 1426)

Установка чашки  
высотой 35мм в баню  
(ГОСТ 33136)

Рисунок 8.3

## 9 Включение пенетрометра

- 9.1 Подключить пенетрометр к сети и включить тумблером «Сеть».
- 9.2 После включения питания пенетрометр начинает проводить самодиагностику. На дисплей выводится следующая информация:
- ПН-20 [vx.xx]  
 \*\*\*\*  
 \* ДИАГНОСТИКА \*  
 \*\*\*\*
- где **X.XX** – номер версии программного обеспечения.
- 9.3 После завершения самодиагностики, в течение 6 – 10 секунд на дисплее отображается название пенетрометра и информационная заставка. Если рабочий стол не находится в нижнем исходном положении, автоматически выполняется возврат стола. Если датчик касания не находится в исходном положении, автоматически выполняется возврат датчика.
- 9.4 Если в процессе самодиагностики пенетрометр обнаружил неисправность, то на дисплей выдается соответствующее сообщение (см. п. 11.1 «Сообщения о неисправностях»). В этом случае нормальная работа пенетрометра невозможна до устранения неисправности.
- 9.5 Далее пенетрометр переходит в режим ожидания.

## 10 Порядок работы

### 10.1 Служебное меню

- 10.1.1 Доступ к режимам ввода условий испытания, просмотра результатов, а так же проверки и настройки пенетрометра осуществляется при помощи служебного меню.
- 10.1.2 Переход в служебное меню осуществляется по нажатию клавиши «Режим». Структура меню представлена на рисунке 10.1.



Рисунок 10.1

10.1.3 Доступ к пунктам меню осуществляется с помощью клавиш «▲», «▼» и клавиши «Пуск». Символ «▶» на дисплее указывает на выбранную строку. Например, если необходимо выбрать режим просмотра последнего результата, то это можно сделать последовательным нажатием следующих клавиш: «Режим», «▼», «Пуск», «Пуск» - пенетрометр переходит в режим просмотра результата последнего испытания.

10.1.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать клавишу «Стоп».

## **10.2 Задание условий испытания**

10.2.1 Выбор метода испытания

10.2.1.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Условия испытания» → «Метод испытания» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим выбора соответствующего стандарта:

<b>МЕТОД ИСПЫТАНИЯ</b>
1 ▶ ГОСТ 11501
2 ГОСТ 33136
3 EN 1426

10.2.1.2 Список, выводимый на дисплей, состоит из нумерованных строк с наименованием стандартов на метод испытания.

Указание метода испытания необходимо для формирования отчетов в системе **Линтел®-Линк<sup>1</sup>**.

10.2.2 Выбор времени пенетрации

10.2.2.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Условия испытания» → «Время пенетрации» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим выбора времени пенетрации.

Список, выводимый на дисплей, состоит из пяти нумерованных строк с возможными вариантами времени пенетрации:

<b>ВРЕМЯ ПЕНЕТРАЦИИ</b>
1 ▶ 00:05 (МИН:СЕК)
2 01:00 (МИН:СЕК)
3 05:00 (МИН:СЕК)

где **XX:XX** – время пенетрации (минуты:секунды).

10.2.2.2 Выбор необходимого времени пенетрации из предложенных в списке вариантов осуществляется при помощи клавиш «▲», «▼». Символ «▶» указывает на выбранную строку. Нужно выбрать необходимое значение и нажать клавишу «Пуск».

10.2.2.3 Если необходимо изменить время пенетрации, нужно выбрать одну из строк и нажать клавишу «Режим». При этом пенетрометр переходит в режим редактирования времени пенетрации.

10.2.2.4 Курсор «\_» указывает на редактируемый символ.

10.2.2.5 Клавиши «◀», «▶» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «▲», «▼» для изменения значения в текущей позиции.

10.2.2.6 После редактирования времени пенетрации необходимо нажать клавишу «Пуск»

<sup>1</sup> Поставляется поциальному заказу.

для записи нового значения.

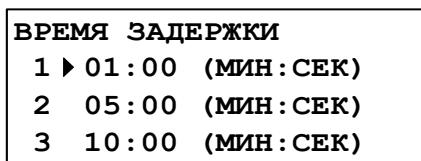
10.2.2.7 При нажатии клавиши «**Стоп**» пенетрометр возвращается в режим выбора времени пенетрации без запоминания нового значения.

10.2.2.8 Если новое значение недопустимо, то после нажатия клавиши «**Пуск**» прозвучит предупреждающий звуковой сигнал и возврат в режим редактирования времени пенетрации. Допустимый диапазон времени пенетрации 00:01...59:59 (минут:секунд).

10.2.3 Выбор времени задержки

10.2.3.1 Поскольку при испытаниях образцов битума, температура испытания должна поддерживаться с точностью  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  (в соответствии с ГОСТ 11501-78, ГОСТ 33136-2014 и EN 1426), предусмотрен выбор времени задержки, необходимой для стабилизации температуры в сосуде после помещения в него пробы с испытуемым продуктом. Время задержки определяется экспериментально по показаниям термометра.

10.2.3.2 В режиме ожидания выбрать пункт меню «**Режим**» → «**Условия испытания**» → «**Время задержки**» и нажать клавишу «**Пуск**». Пенетрометр переходит в режим выбора времени задержки. На дисплее отображается:



где **XX:XX** – время задержки (минуты:секунды).

10.2.3.3 Выбор необходимого времени задержки из предложенных в списке вариантов осуществляется при помощи клавиш «**▲**», «**▼**». Символ «**►**» указывает на выбранную строку. Нужно выбрать необходимое значение и нажать клавишу «**Пуск**».

10.2.3.4 Если необходимо изменить время задержки, нужно выбрать одну из строк и нажать клавишу «**Режим**». При этом пенетрометр переходит в режим редактирования времени задержки.

10.2.3.5 Курсор «**\_**» указывает на редактируемый символ.

10.2.3.6 Клавиши «**◀**», «**▶**» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «**▲**», «**▼**» для изменения значения в текущей позиции.

10.2.3.7 После редактирования времени задержки необходимо нажать клавишу «**Пуск**» для записи нового значения.

10.2.3.8 При нажатии клавиши «**Стоп**» пенетрометр возвращается в режим выбора времени задержки без запоминания нового значения.

10.2.3.9 Если новое значение недопустимо, то после нажатия клавиши «**Пуск**» прозвучит предупреждающий звуковой сигнал и возврат в режим редактирования времени задержки. Допустимый диапазон времени задержки 00:00...59:59.

10.2.4 Выбор режима управления

10.2.4.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Условия испытания» → «Режим». На дисплее отображается:



10.2.4.2 Напротив надписи «Режим:» указывается признак автоматического или ручного управления пенетрометром «АВТОМАТ» или «РУЧНОЙ».

10.2.4.3 Для смены режима управления необходимо нажать клавишу «Режим».

10.2.4.4 После выбора нужного режима управления необходимо нажать клавишу «Пуск» или «Стоп» для возврата в режим ожидания.

### 10.3 Результаты испытаний

10.3.1 Просмотр результатов испытаний

10.3.1.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Результаты» → «Просмотр» и нажать клавишу «Пуск» либо нажать клавиши «▲» или «▼». На дисплей выводится результат последнего проведенного испытания:

Результат	N 2/5
Время:	01:00
Пенетрация:	19
Среднее из 2:	18

На дисплее отображается:

- Номер испытания / заданное количество испытаний;
- Время пенетрации (минуты:секунды);
- Значение пенетрации;
- Среднее значение пенетрации проведенных испытаний.

10.3.1.2 Пенетрометр сохраняет в памяти результаты заданного количества испытаний. После проведения очередного испытания рассчитывается среднее значение пенетрации с учетом предшествующих испытаний. При проведении испытания, номер которого больше заданного, счетчик испытаний сбрасывается, и результаты очередного испытания записываются под номером 1.

10.3.1.3 С помощью клавиш «▲», «▼» осуществляется перебор номеров испытаний.

10.3.1.4 При нажатии клавиши «Стоп» происходит возврат в режим ожидания.

10.3.2 Задание количества испытаний

10.3.2.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Результаты» → «Количество» и нажать клавишу «Режим».

При этом пенетрометр переходит в режим редактирования количества испытаний. С помощью клавиш «▲», «▼» нужно задать необходимое значение:

РЕЗУЛЬТАТЫ	
1 Просмотр	
2 ▶ Количество	3
3 Сброс результатов	
4 Печать	

- 10.3.2.2 Для запоминания нового значения количества испытаний необходимо нажать клавишу «Пуск».
- 10.3.2.3 При нажатии клавиши «Стоп» происходит отмена ввода нового и возврат к предыдущему значению.
- 10.3.3 Удаление результатов испытаний
- 10.3.3.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Результаты» → «Сброс результатов» и нажать клавишу «Пуск». На дисплее отображается:

Очистить результаты испытаний ?
ПУСК - очистить
СТОП - отменить

Данный режим позволяет удалить результаты испытаний, проведенные на пенетрометре и начать нумерацию испытаний с номера 1.

**ВНИМАНИЕ!** Удаление результатов выполняется автоматически при смене времени пенетрации, номера продукта, номера лаборанта, количества испытаний и при выборе режима управления.

- 10.3.3.2 Для удаления результатов испытаний нажать клавишу «Пуск».
- 10.3.3.3 При нажатии клавиши «Стоп» происходит возврат в режим ожидания без удаления результатов испытаний.
- 10.3.4 Печать результатов испытаний
- 10.3.4.1 Запустить на персональном компьютере программу – терминал (см. Приложение Б).
- 10.3.4.2 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Результаты» → «Печать» и нажать клавишу «Пуск». При этом в порт RS-232 будут выведены все результаты испытаний.

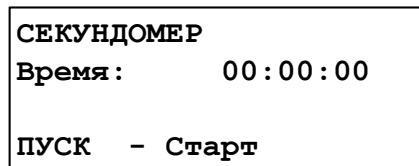
#### 10.4 Настройка и проверка пенетрометра

- 10.4.1 Наработка
- 10.4.1.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «Наработка» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим просмотра количества включений и времени наработки в часах:

НАРАБОТКА
Наработка (ч) : 5254
Включений : 12346

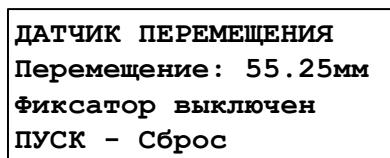
- 10.4.1.2 При нажатии клавиши «Стоп» происходит возврат в режим ожидания.
- 10.4.2 Секундомер

- 10.4.2.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «Секундомер» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим секундомера:



Данный режим позволяет проверить правильность отсчета интервалов времени (выполняется при аттестации пенетрометра).

- 10.4.2.2 Нажать клавишу «Пуск» для запуска секундомера и начать одновременно отсчет времени на дисплее и на контрольном секундомере.
- 10.4.2.3 По окончании отсчета нажать клавишу «Стоп» для остановки встроенного секундомера и одновременно остановить ручной секундомер. При этом значение времени на дисплее зафиксируется.
- 10.4.2.4 Отклонение в показаниях встроенного и контрольного секундомеров не должно превышать  $\pm 1,5$  секунды за 10 минут.
- 10.4.2.5 При нажатии клавиши «Стоп» происходит возврат в режим ожидания.
- 10.4.3 Проверка датчика перемещения
- 10.4.3.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «Датчик перемещ.» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим проверки датчика перемещения. При этом на дисплей выводится следующая информация:



Данный режим позволяет проверить точность измерителя перемещения пенетрометра (выполняется при аттестации).

- 10.4.3.2 Для обнуления показаний датчика перемещения необходимо нажать клавишу «Пуск».
- 10.4.3.3 Клавиша «Плунжер» служит для отключения устройства фиксации плунжера и используется для освобождения плунжера при проверке измерителя перемещения. Информация о состоянии фиксатора отображается на дисплее.
- 10.4.3.4 При нажатии клавиши «Стоп» происходит автоматическая фиксация плунжера и возврат в режим ожидания.
- 10.4.4 Выбор скорости подъема стола
- 10.4.4.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «Скорость подъема» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим выбора скорости подъема стола.
- Список, выводимый на дисплей, состоит из 3 нумерованных строк с возможными скоростями подъема стола:

СКОРОСТЬ ПОДЪЕМА	
1	► 0.05 мм/сек.
2	0.10 мм/сек.
3	0.20 мм/сек.

Данный режим позволяет выбрать скорость, с которой будет подниматься стол при нажатии клавиши «**Медленно**».

- 10.4.4.2 Выбор необходимой скорости из предложенных в списке вариантов осуществляется при помощи клавиш «▲», «▼». Символ «►» указывает на выбранную строку. Нужно выбрать необходимое значение и нажать клавишу «**Пуск**».
- 10.4.4.3 Если необходимо изменить скорость подъема стола, нужно выбрать одну из строк и нажать клавишу «**Режим**». При этом пенетрометр переходит в режим редактирования скорости подъема.
- 10.4.4.4 Курсор «\_» указывает на редактируемый символ.
- 10.4.4.5 Клавиши «◀», «▶» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «▲», «▼» для изменения значения в текущей позиции.
- 10.4.4.6 После редактирования скорости подъема стола необходимо нажать клавишу «**Пуск**» для записи нового значения.
- 10.4.4.7 При нажатии клавиши «**Стоп**» пенетрометр возвращается в режим выбора скорости подъема стола без запоминания нового значения.
- 10.4.4.8 Если новое значение недопустимо, то после нажатия клавиши «**Пуск**» прозвучит предупреждающий звуковой сигнал и возврат в режим редактирования скорости подъема стола. Допустимый диапазон скорости подъема стола 0.02...0.5 мм/с.
- 10.4.5 Выбор режима управления перемещением стола
- 10.4.5.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «**Режим**» → «**Настройка**» → «**Управление столом**» и нажать клавишу «**Пуск**». Пенетрометр переходит в экран выбора режима управления перемещением стола.

УПРАВЛЕНИЕ СТОЛОМ	
1	► МЕДЛЕННО -НАЖАТИЕ
2	БЫСТРО -НАЖАТИЕ
3	ВОЗВРАТ -ПЕРЕКЛ.

- 10.4.5.2 Режим «**НАЖАТИЕ**» означает, что движение стола будет выполняться только при нажатии и удерживании клавиши. При отпускании клавиши движение прекращается.
- 10.4.5.3 Режим «**ПЕРЕКЛ.**» означает, что движение стола будет выполняться после однократного нажатия клавиши. Движение прекращается после повторного нажатия этой же клавиши.
- 10.4.5.4 Если необходимо изменить режим управления, выбрать строку с нужной клавишей и нажать клавишу «**Режим**». При этом значение режима изменится.
- 10.4.5.5 При нажатии клавиши «**Стоп**» происходит возврат в режим ожидания.
- 10.5 Порядок работы в ручном режиме**
- 10.5.1 После включения пенетрометра и перехода в режим ожидания на дисплей выводится следующая информация:

Ожидание РУЧ. N 0/3
ГОСТ 11501 V= 0.05
Время: 00:05:00
Задержка: 00:05:00

На дисплее отображается:

- текущее состояние пенетрометра, режим управления, номер испытания / заданное количество испытаний;
- метод испытания;
- заданная скорость подъема стола;
- заданное время пенетрации (минуты:секунды:00);
- заданное время задержки (минуты:секунды:00).

10.5.2 Убедиться, что установлен ручной режим управления (надпись **РУЧ.** в верхней строке). Если установлен автоматический режим управления (надпись **АВТ.** в верхней строке), выбрать ручной режим (см. п.п. 10.2.4 «**Выбор режима управления**»).

10.5.3 При необходимости установить на плунжер дополнительный груз, требуемый в соответствии с условиями испытания.

10.5.4 Установить в плунжер иглу и отрегулировать положение лупы и осветителя на четкую видимость рабочего конца иглы.

10.5.5 Выбрать метод испытания (см. п.п. 10.2.1 «**Выбор метода испытания**»).

10.5.6 Выбрать необходимую скорость подъема стола (см. п.п. 10.4.4 «**Выбор скорости подъема стола**»).

10.5.7 Убедиться, что установлено необходимое время пенетрации (третья строка сверху), либо выбрать другое значение (см. п.п. 10.2.2 «**Выбор времени пенетрации**»).

10.5.8 Убедиться, что установлено необходимое время задержки (четвертая строка сверху), либо выбрать другое значение (см. п.п. 10.2.3 «**Выбор времени задержки**»). Если задержка не требуется, необходимо выбрать (ввести) значение **00:00**.

10.5.9 Установить на стол баню и поместить в нее подготовленную пробу. Включить осветитель с помощью клавиши «**Подсветка**», и с помощью клавиш управления подъемом стола (сначала «**Быстро**», затем «**Медленно**») поднять стол до касания иглой поверхности пробы. Точность касания определять визуально при помощи лупы и осветителя.

10.5.10 Нажать клавишу «**Пуск**». При этом, если заданное время задержки отлично от нуля, начинается обратный отсчет времени задержки. На дисплее отражается следующая информация:

Испытание N 1/3
ГОСТ 11501
Задержка: 00:05:00
Пенетрация: 0

10.5.11 Если заданное время задержки нулевое, либо отсчет времени задержки закончился, автоматически отключается фиксатор плунжера, начинается отсчет

времени пенетрации и плунжер с иглой начинает погружаться в испытуемую пробу. На дисплее отражается следующая информация:

Испытание	N 1/3
ГОСТ	11501
Время:	00:04:30
Пенетрация:	1

- 10.5.12 По истечении заданного времени пенетрации плунжер автоматически фиксируется, раздается звуковой сигнал и на дисплей выводится результат последнего испытания:

Результат N 1/3
ГОСТ 11501
Пенетрация: 18
Среднее из 3: 18

- 10.5.13 Для возврата в режим ожидания нажать клавишу «Стоп».
- 10.5.14 Придерживая чашку с пробой, нажать клавишу «Возврат» для возврата стола с пробой в нижнее исходное положение.
- 10.5.15 Отмыть иглу растворителем и насухо вытереть в направлении острия.
- 10.5.16 Поднять плунжер вверх до упора при нажатой клавише «Плунжер».
- ВНИМАНИЕ!** Перед нажатием клавиши необходимо придержать плунжер рукой для предупреждения его падения после освобождения фиксатора.

- 10.5.17 Отпустить клавишу «Плунжер» и опустить плунжер вниз до фиксации.

## 10.6 Порядок работы в автоматическом режиме управления

- 10.6.1 После включения пенетрометра и перехода в режим ожидания на дисплей выводится следующая информация:

Ожидание АВТ. N 0/3
ГОСТ 11501 V= 0.05
Время: 00:05:00
Задержка: 00:05:00

На дисплее отображается:

- текущее состояние пенетрометра, режим управления, номер испытания / заданное количество испытаний;
- метод испытания;
- заданная скорость подъема стола;
- заданное время пенетрации (минуты:секунды:00);
- заданное время задержки (минуты:секунды:00).

- 10.6.2 Убедиться, что установлен автоматический режим управления (надпись АВТ. в верхней строке). Если установлен ручной режим управления (надпись РУЧ. в верхней строке), выбрать автоматический режим (см. п.п. 10.2.4 «Выбор режима управления»).

- 10.6.3 При необходимости установить на плунжер дополнительный груз, требуемый в соответствии с условиями испытания.

- 10.6.4 Установить в плунжер иглу.

- 10.6.5 Выбрать метод испытания (см. п.п. 10.2.1 «**Выбор метода испытания**»).
- 10.6.6 Убедиться, что установлено необходимое время пенетрации (третья строка сверху), либо выбрать другое значение (см. п.п. 10.2.2 «**Выбор времени пенетрации**»).
- 10.6.7 Убедиться, что установлено необходимое время задержки (четвертая строка сверху), либо выбрать другое значение (см. п.п. 10.2.3 «**Выбор времени задержки**»). Если задержка не требуется, необходимо выбрать значение 00:00.
- 10.6.8 Установить на стол баню и поместить в нее подготовленную пробу. Нажать клавишу «**Пуск**». При этом выполнится подвод датчика касания к игле, затем начнется быстрое движение стола вверх. После погружения иглы в воду скорость движения стола понизится. В момент касания иглой поверхности пробы стол остановится и выполнится отвод датчика касания от иглы.

**ВНИМАНИЕ!** Во время проведения испытания в автоматическом режиме запрещается механическое воздействие на узлы пенетрометра (стук, тряска, перемещение и т.п.) во избежание неправильного определения момента касания иглой битума.

- 10.6.9 Если заданное время задержки отлично от нуля, начинается обратный отсчет времени задержки. На дисплее отражается следующая информация:

Испытание N 1/3
ГОСТ 11501
Задержка: 00:05:00
Пенетрация: 0

- 10.6.10 Если заданное время задержки нулевое, либо отсчет времени задержки закончился, автоматически отключается фиксатор плунжера, начинается отсчет времени пенетрации и плунжер с иглой начинает погружаться в испытуемую пробу. На дисплее отражается следующая информация:

Испытание N 1/3
ГОСТ 11501
Время: 00:04:30
Пенетрация: 1

- 10.6.11 По истечении заданного времени пенетрации плунжер автоматически фиксируется, раздается звуковой сигнал и на дисплей выводится результат последнего испытания:

Результат N 1/3
ГОСТ 11501
Пенетрация: 18
Среднее из 3: 18

- 10.6.12 Для возврата в режим ожидания нажать клавишу «**Стоп**».
- 10.6.13 Придерживая чашку с пробой, нажать клавишу «**Возврат**» для возврата стола с пробой в нижнее исходное положение.
- 10.6.14 Отмыть иглу растворителем и насухо вытереть в направлении острия.
- 10.6.15 Поднять плунжер вверх до упора при нажатой клавише «**Плунжер**».

**ВНИМАНИЕ!** Перед нажатием клавиши необходимо придержать плунжер рукой для предупреждения его падения после освобождения фиксатора.

## 11 Сообщения

### 11.1 Сообщения о неисправностях.

11.1.1 В данном разделе указаны сообщения, появляющиеся, если дальнейшая эксплуатация пенетрометра невозможна. В этом случае необходимо выключить пенетрометр и выдержать паузу до последующего включения не менее 5 минут.

11.1.2 При повторном появлении сообщения рекомендуется обратиться на предприятие-изготовитель.

№	Сообщение	Причина
1	<b>Неисправность!!! Ошибка Флэш-памяти (Контрольная сумма)</b>	Ошибка проверки данных флэш-памяти
2	<b>Неисправность!!! Ошибка Флэш-памяти или микросхемы таймера...</b>	Ошибка чтения (записи) флэш-памяти или микросхемы таймера
3	<b>Неисправность!!! Недопустимое напряжение 5V ... U= 4.3V</b>	Напряжение питания 5В выходит за пределы допустимого диапазона от 4,85 до 5,10 В

### 11.2 Предупреждения.

11.2.1 В данном разделе указаны предупреждающие сообщения.

№	Сообщение	Причина
1	<b>Внимание!!! Журнал результатов испытаний пуст...</b>	Попытка просмотра результатов испытаний без проведения испытаний.
2	<b>Внимание!!! Игла установлена неправильно... Переустановите иглу.</b>	Невозможно определить резонансные свойства иглы.
3	<b>Внимание!!! Проверьте уровень воды или переустановите иглу.</b>	Не определяется касание иглой воды.
4	<b>Внимание!!! Проверьте уровень пробы или переустановите иглу.</b>	Не определяется касание иглой пробы.

11.2.2 По нажатию клавиши «Стоп» пенетрометр возвращается в режим ожидания.

11.2.3 При вводе с клавиатуры недопустимых значений (например, значение времени испытания более 59:59) пенетрометр выдает кратковременный звуковой сигнал.

## 12 Возможные неисправности

12.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 12.1.

**Таблица 12.1**

<b>Наименование неисправности, внешнее проявление</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Метод устранения</b>
1. Пенетрометр включен в сеть, отсутствует индикация	Отсутствует напряжение сети	Проверить напряжение сети
	Неисправен предохранитель	Отключить пенетрометр от сети, вынув вилку из розетки. Снять кожух блока управления пенетрометра (5) (см. Рисунок 4.1), предварительно отвернув три винта крепления. Заменить предохранитель, находящийся на блоке питания пенетрометра (расположен непосредственно за тумблером включения(6)).
2. При проведении испытания выводится сообщение: <b>«Внимание!!! Игла установлена неправильно... Переустановите иглу.»</b>	Невозможно определить резонансные свойства иглы.	Ослабить зажим иглы в цанге. Если сообщение появляется при работе с одной и той же иглой, это говорит о непригодности иглы для автоматического определения момента касания.
3. При проведении испытания выводится сообщение: <b>«Внимание!!! Проверьте уровень воды или переустановите иглу.»</b>	Невозможно определить касание иглой воды.	1. Проверить уровень воды в бане (см. п.п. <b>8.4 Подготовка к работе в автоматическом режиме управления</b> ). При необходимости добавить воду. 2. Ослабить зажим иглы в цанге.
4. При проведении испытания выводится сообщение: <b>«Внимание!!! Проверьте уровень пробы или переустановите иглу.»</b>	Невозможно определить касание иглой пробы.	1. Проверить уровень пробы в чашке (см. п.п. <b>8.5 Установка чашки в баню</b> ). При необходимости заменить чашку с пробой. 2. Ослабить зажим иглы в цанге.

12.2

При других неисправностях обращаться на предприятие–изготовитель.

### 13 Техническое обслуживание

- 13.1 Необходимо следить за состоянием аппарата, удалять с поверхности пыль и грязь. Если аппарат в течение длительного времени не эксплуатировался, то перед включением тщательно его осмотреть, очистить от пыли влажной тряпкой и просушить.
- 13.2 К обслуживанию аппарата допускаются лица, имеющие специальную подготовку по обслуживанию электронной аппаратуры и вычислительной техники.
- 13.3 Виды обслуживания:

<b>Действие</b>	<b>Периодичность</b>
Протирка шкалы и плунжера	По мере необходимости. Протирку плунжера выполнять следующим образом: - опустить плунжер в нижнее положение; - выполнить протирку плунжера и поверхности шкалы безворсовой тканью, смоченной в спирте; - вытереть насухо плунжер и шкалу бязевой тканью; - поднять плунжер в верхнее положение. Повторить процедуру до полной очистки плунжера (5-10 раз).
Протирка поверхности дисплея тканью, смоченной в спирте	По мере необходимости

### 14 Правила транспортирования

- 14.1 Условия транспортирования пенетрометра в части воздействия климатических факторов, по группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.
- 14.2 Пенетрометр разрешается транспортировать всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиационным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках) на любое расстояние.

### 15 Правила хранения

- 15.1 Условия хранения пенетрометра в части воздействия климатических факторов по группе «Л» ГОСТ 15150-69.
- 15.2 Пенетрометр должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях в упаковке на стеллажах, не подвергающихся вибрации и ударам. Пенетрометр должен храниться при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40°C и относительной влажности воздуха 80% при плюс 25°C.
- 15.3 Хранение пенетрометра без упаковки не допускается.
- 15.4 Срок хранения пенетрометра 6 лет.
- 15.5 Консервация пенетрометра согласно ГОСТ 9.014-78 вариант В3-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

## Приложение А

**Задание параметров аппарата для работы в системах с беспроводной передачей данных  
Линтел®-Линк<sup>1</sup>.**

### 1 Настройка параметров ПБИ<sup>1</sup>

- 1.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «ПБИ» → «Номер канала» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим корректировки номера канала ПБИ:

<b>НАСТРОЙКА ПБИ</b>	
1 ► Номер канала :	<u>4</u>
2 Номер сети :	<u>4</u>
3 Инициализация ПБИ	

- 1.2 Номер канала должен соответствовать настройке программы ЛИНК.
- 1.3 Клавиши «◀», «▶» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «▲», «▼» для изменения значения в текущей позиции.
- 1.4 Нажать клавишу «Пуск» для запоминания введенного значения. При этом пенетрометр возвращается в служебное меню.
- 1.5 При нажатии клавиши «Стоп» пенетрометр возвращается в служебное меню без запоминания введенного значения.
- 1.6 Для выхода из режима меню необходимо нажать клавишу «Стоп».
- 1.7 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «ПБИ» → «Номер сети» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим корректировки номера сети ПБИ:

<b>НАСТРОЙКА ПБИ</b>	
1 Номер канала :	<u>4</u>
2 ► Номер сети :	<u>4</u>
3 Инициализация ПБИ	

- 1.8 Номер сети должен соответствовать настройке программы ЛИНК.
- 1.9 Клавиши «◀», «▶» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «▲», «▼» для изменения значения в текущей позиции.
- 1.10 Нажать клавишу «Пуск» для запоминания введенного значения. При этом пенетрометр возвращается в служебное меню.
- 1.11 При нажатии клавиши «Стоп» пенетрометр возвращается в служебное меню без запоминания введенного значения.
- 1.12 Для выхода из режима меню необходимо нажать клавишу «Стоп».
- 1.13 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Настройка» → «ПБИ» → «Инициализация ПБИ» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим корректировки инициализации ПБИ.
- 1.14 В процессе инициализации на дисплее появляется шкала выполнения процесса.
- 1.15 По завершении инициализации на дисплее появляется надпись ОК.

<sup>1</sup> Поставляется по отдельному заказу.

## 2 Выбор номера продукта

**Примечание** При задании номера продукта рекомендуется пользоваться правилами, описанными в эксплуатационной документации на систему Линтел®-Линк.

- 2.1 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Условия испытания» → «Номер продукта» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим выбора (ввода) номера продукта. На дисплее отображается:

НОМЕР ПРОДУКТА	
1	► 100
2	200
3	300

где XXXXX – номер продукта.

- 2.2 Выбор осуществляется при помощи клавиш «▲», «▼». Символ «►» указывает на выбранную строку. Нужно выбрать необходимый номер и нажать клавишу «Пуск».
- 2.3 Если необходимо изменить номер продукта, необходимо выбрать нужную строку и нажать клавишу «Режим». При этом пенетрометр переходит в режим ввода номера продукта.
- 2.4 Курсор «\_» указывает на редактируемый символ.
- 2.5 Клавиши «◀», «▶» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «▲», «▼» для изменения значения в текущей позиции.
- 2.6 После ввода номера продукта необходимо нажать клавишу «Пуск» для записи введенного значения.
- 2.7 При нажатии клавиши «Стоп» пенетрометр возвращается в режим выбора (ввода) номера продукта без запоминания введенного значения.
- 2.8 Если было введено недопустимое значение, то после нажатия клавиши «Пуск» прозвучит предупреждающий звуковой сигнал и возврат в режим ввода времени задержки. Допустимый диапазон вводимого номера продукта 0...65535.

### 3 Выбор номера лаборанта

- 3.1 Данный режим необходим при использовании ЛИНК<sup>1</sup>.
- 3.2 В режиме ожидания выбрать пункт меню «Режим» → «Условия испытания» → «Номер лаборанта» и нажать клавишу «Пуск». Пенетрометр переходит в режим выбора (ввода) номера лаборанта. На дисплее отображается:

НОМЕР ЛАБОРАНТА	
1	10
2	20
3	30

где XXXXX – номер лаборанта.

- 3.3 Выбор осуществляется при помощи клавиш «▲», «▼». Символ «▶» указывает на выбранную строку. Нужно выбрать необходимый номер и нажать клавишу «Пуск».
- 3.4 Если необходимо изменить номер лаборанта, необходимо выбрать нужную строку и нажать клавишу «Режим». При этом пенетрометр переходит в режим ввода номера лаборанта.
- 3.5 Курсор «\_» указывает на редактируемый символ.
- 3.6 Клавиши «◀», «▶» служат для выбора позиции, подлежащей редактированию. Клавиши «▲», «▼» для изменения значения в текущей позиции.
- 3.7 После ввода номера лаборанта необходимо нажать клавишу «Пуск» для записи введенного значения.
- 3.8 При нажатии клавиши «Стоп» пенетрометр возвращается в режим выбора (ввода) номера лаборанта без запоминания введенного значения.
- 3.9 Если было введено недопустимое значение, то после нажатия клавиши «Пуск» прозвучит предупреждающий звуковой сигнал и возврат в режим ввода времени задержки. Допустимый диапазон вводимого номера лаборанта 0...65535.

<sup>1</sup> Поставляется польному заказу.

## Приложение Б

### Передача данных по RS-232

#### Общие положения

Для передачи данных с аппарата на персональный компьютер (ПК) по интерфейсу RS-232, ПК должен быть оборудован:

- а) портом RS-232 DB9M (в настоящее время встречается редко), аппарат подключается кабелем RS232 DB9F – DB9M (удлинитель мыши, в комплект поставки не входит);
- б) портом USB, тогда аппарат подключается через преобразователь интерфейсов USB – RS-232, например, «TRENDnet TU-S9» (также может потребоваться кабель RS-232 DB9F – DB9M для удлинения, преобразователь и кабель в комплект поставки не входят).

Также на ПК должна быть установлена программа-терминал. В данном руководстве описана настройка программы «PuTTY».

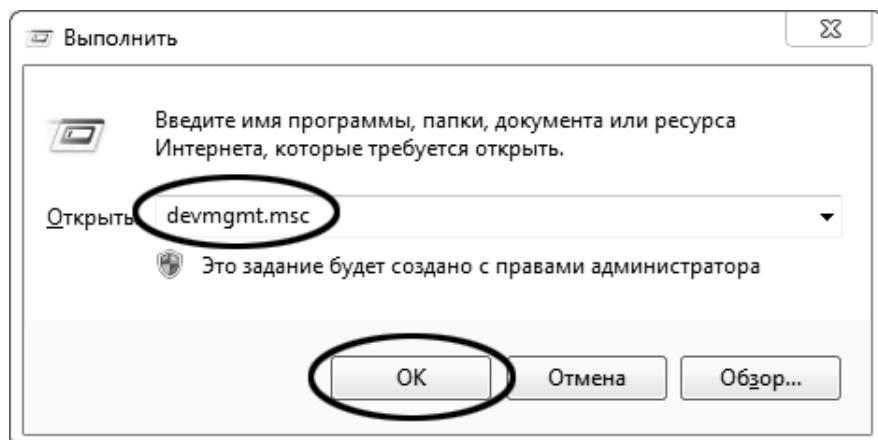
»

Программа не требует установки и может быть запущена сразу после скачивания. В данном примере после скачивания программа помещена в папку «C:\Program files (x86)\PuTTY». Фактическое размещение программы определяется удобством дальнейшего использования.

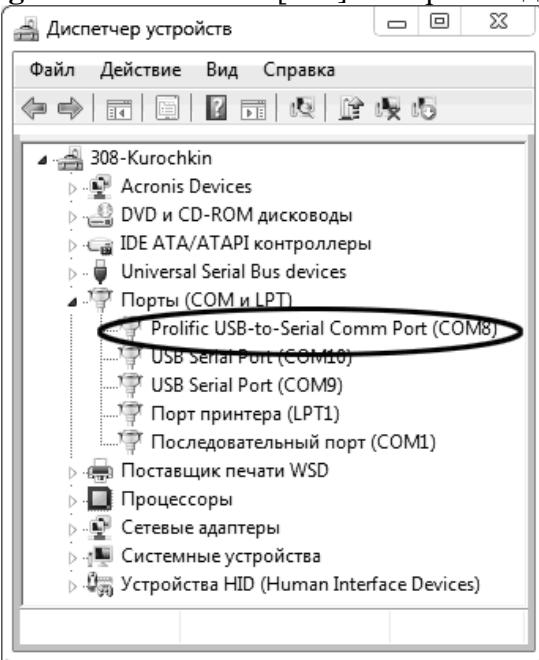
#### Настройка программы

##### Определение порта

Перед настройкой программы требуется определить номер порта, к которому подключен аппарат. Для этого на клавиатуре ПК одновременно нажать кнопки  и  – откроется программа «Выполнить»:



В текстовом поле набрать «**devmgmt.msc**» и нажать [OK] – откроется диспетчер устройств:

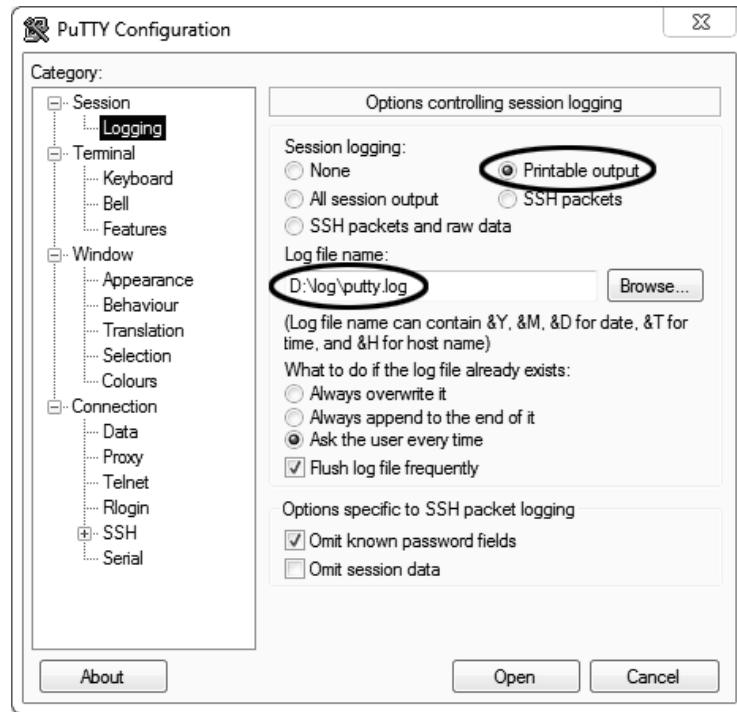


В разделе «**Порты (COM и LPT)**» найти номер порта, к которому подключен кабель: в случае преобразователя TRENDnet TU-S9 порт будет называться «**Profilic USB-to-Serial Comm Port (COMX)**», где COMX – искомый номер порта. При отключении преобразователя от разъёма USB порт пропадёт из списка устройств, при подключении появится вновь. Следует всегда подключать преобразователь в один и тот же порт USB, так как в противном случае меняется номер порта и настройку придётся выполнить повторно.

Если компьютер оборудован портом RS-232 и аппарат подключается без преобразователя USB – RS-232, определить номер порта можно только опытным путём, настраивая программу последовательно на все порты «**COM**» из списка устройств (в названии порта не должно присутствовать «**USB**»).

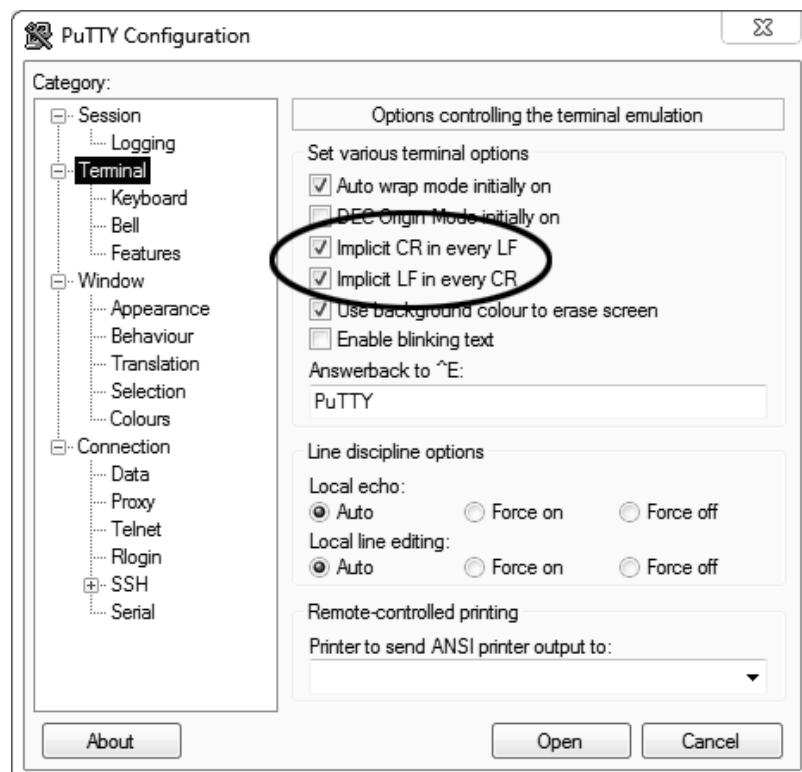
#### ***Настройка подключения***

Запустить программу «**PuTTY**», задать настройки на вкладке «**Session > Logging**»:

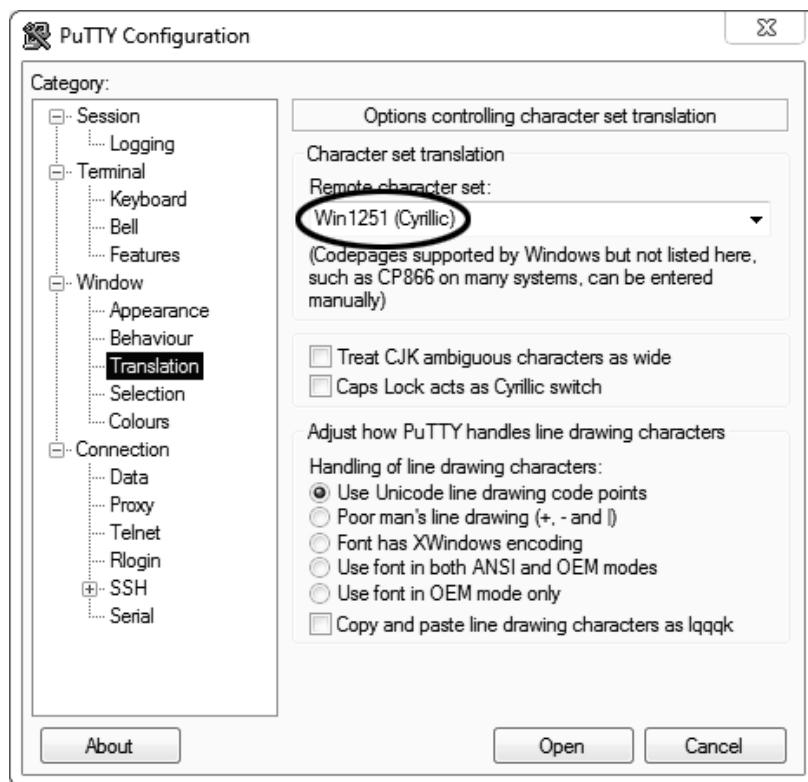


«D:\log\putty.log» – путь хранения данных, принятых с аппарата. Параметр может быть изменён при необходимости.

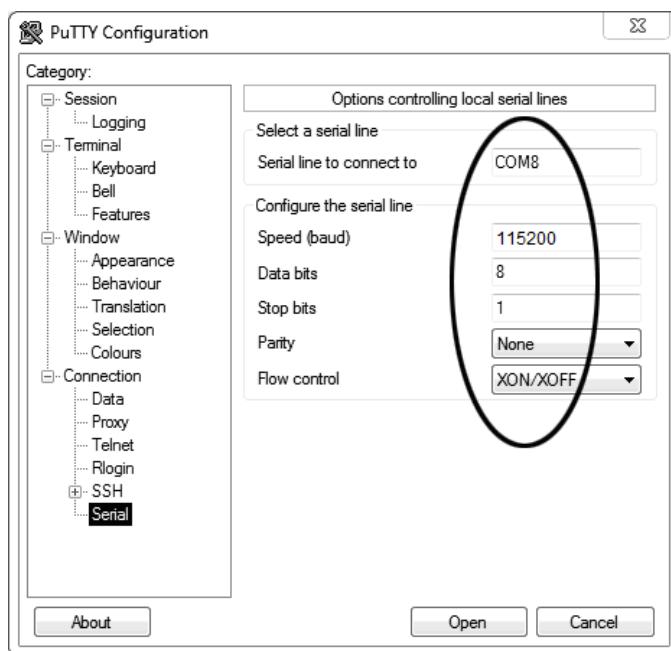
Задать настройки на вкладке «Terminal»:



Задать настройки на вкладке «Window > Translation»:



Открыть вкладку «Connection > Serial»:



Указать номер порта, определённый ранее в пункте 0 приложения на странице 32 (в примере это порт COM8).

Настроить остальные параметры соединения:

Speed **115200**;

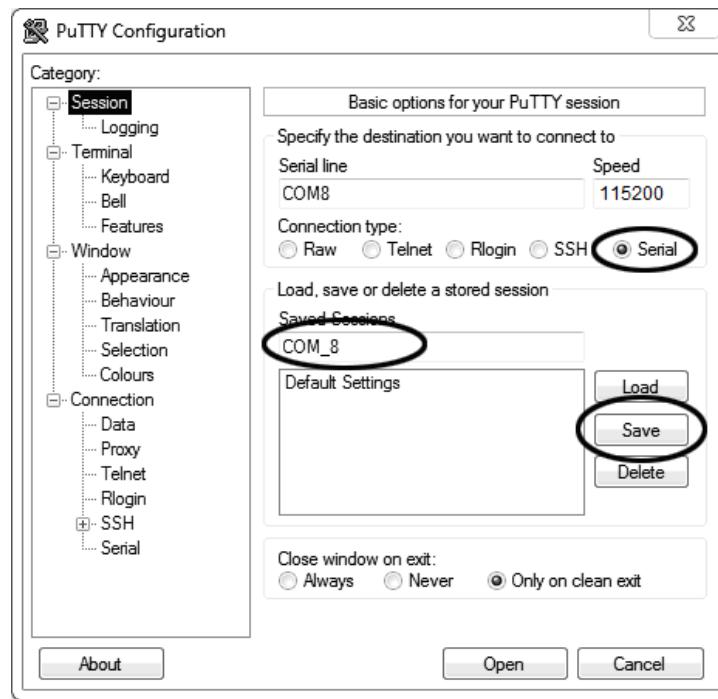
Data bits **8**;

Stop bits **1**;

Parity **None**;

Flow control **XON/XOFF**.

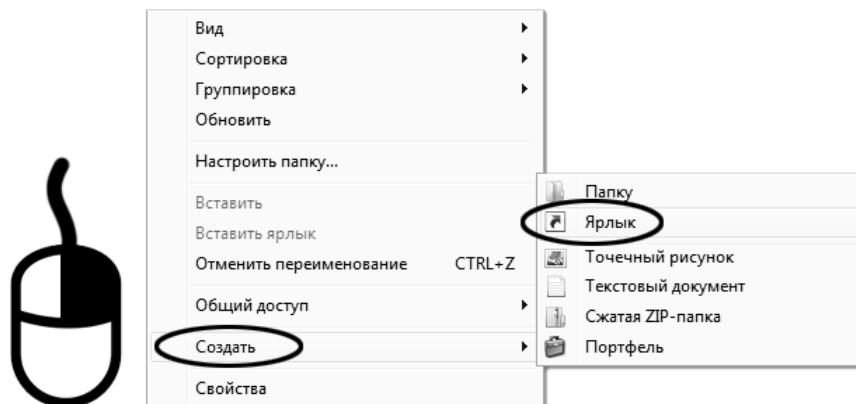
Открыть вкладку «Session»:



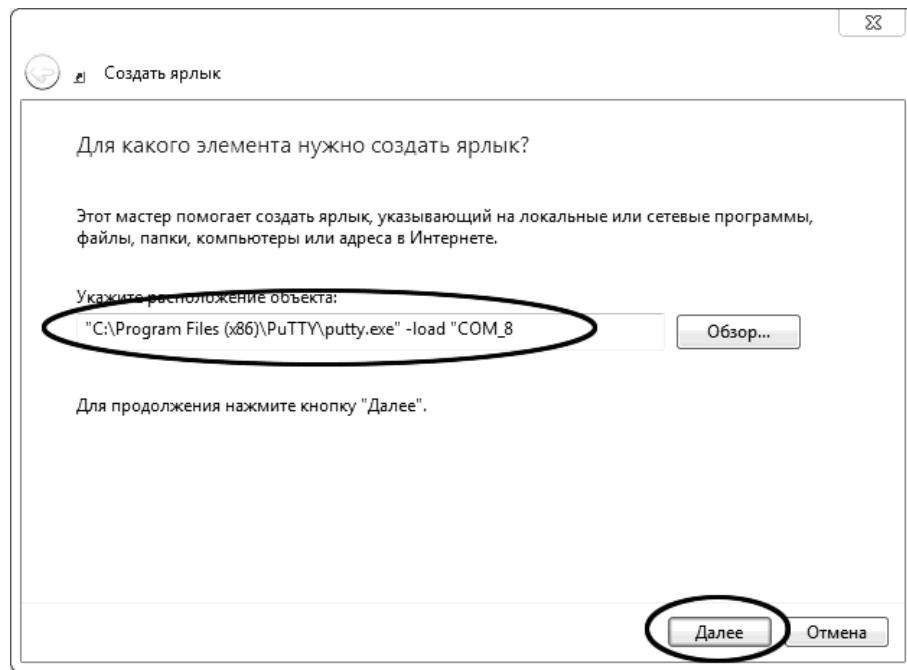
Выбрать тип подключения «**Serial**», дать название соединению в соответствии с номером порта и скоростью передачи данных (в данном примере это «**COM\_8**») и нажать кнопку **[Save]**.

Закрыть программу «**PuTTY**».

В свободной области рабочего стола нажать правую кнопку мыши, в контекстном меню выбрать пункт «**Создать > Ярлык**»:



Откроется диалоговое окно:



В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр «**-load "COM\_8"**», где «**COM\_8**» – название соединения, сохранённого при настройке программы «**PuTTY**». Название соединения должно быть заключено в кавычки. Если в пути расположения программы есть пробелы, то путь также необходимо заключить в кавычки. В данном примере в текстовом поле введено значение «**"C:\Program Files (x86)\PuTTY\putty.exe" -load "COM\_8"**».

Нажать [Далее] – откроется следующее окно:



В текстовом поле ввести название ярлыка, удобное для дальнейшего применения. В данном примере дано название «**терминал**».

Нажать [**Готово**] для завершения настройки ярлыка.

Теперь программа **PuTTY** может быть запущена двойным щелчком по ярлыку:



При подключении аппарата и запуске передачи в открывшемся окне будут выводиться принимаемые данные. Они автоматически сохраняются в файл, указанный при настройке соединения. Для завершения приёма данных закрыть программу **PuTTY** кнопкой [x] в верхнем правом углу окна.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тольятти (8482)63-91-07
Ангарск (3955)60-70-56	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Архангельск (8182)63-90-72	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)33-79-87
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саранск (8342)22-96-24	Тюмень (3452)66-21-18
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Ульяновск (8422)24-23-59
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Благовещенск (4162)22-76-07	Кемерово (3842)65-04-62	Ноябрьск (3946)41-32-12	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Симферополь (3692)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Владивосток (423)249-28-31	Коломна (4966)23-41-49	Омск (3812)21-46-40	Смоленск (4812)29-41-54	Чебоксары (8352)28-53-07
Владикавказ (8672)28-90-48	Кострома (4942)77-07-48	Орел (4862)44-53-42	Сочи (862)225-72-31	Челябинск (351)202-03-61
Владимир (4922)49-43-18	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Ставрополь (8652)20-65-13	Череповец (8202)49-02-64
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Сургут (3462)77-98-35	Чита (3022)38-34-83
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Петрозаводск (8142)55-98-37	Сыктывкар (8212)25-95-17	Якутск (4112)23-90-97
Воронеж (473)204-51-73	Курган (3522)50-90-47	Псков (8112)59-10-37	Тамбов (4752)50-40-97	Ярославль (4852)69-52-93
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пермь (342)205-81-47	Тверь (4822)63-31-35	