

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат автоматический для определения температуры
хрупкости нефтебитумов**

ЛинтеЛ[®] АТХ-20

**Руководство по эксплуатации
АИФ 2.772.008 РЭ**

ПОДСИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА

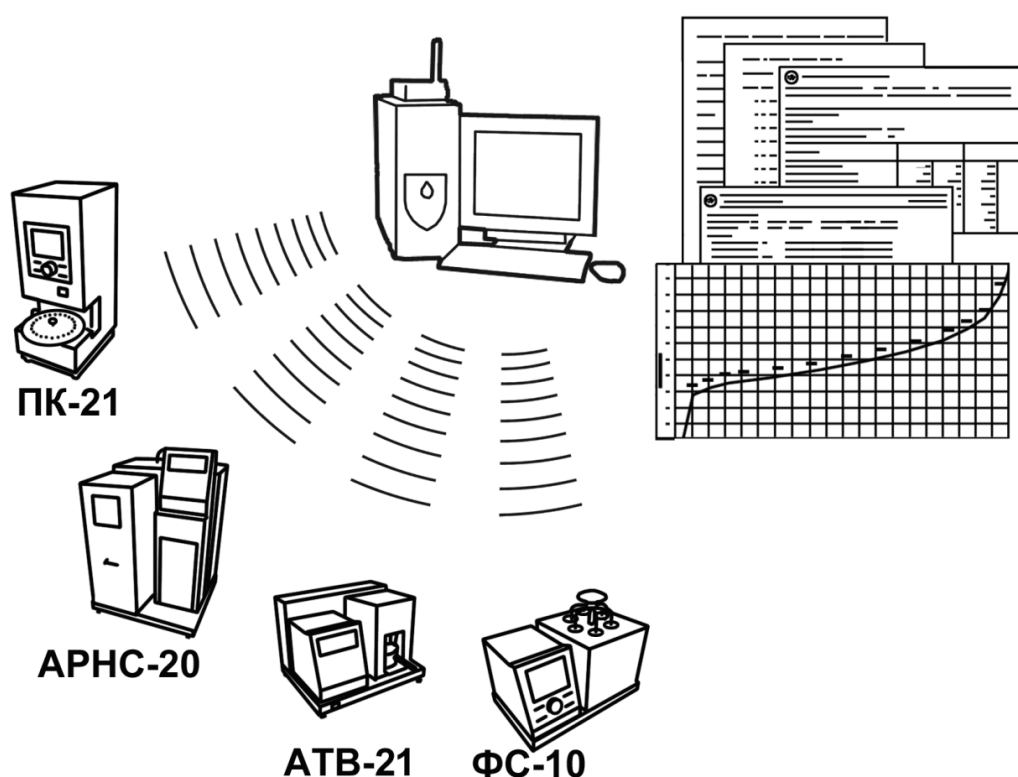
Подсистема беспроводного интерфейса (далее ПБИ) предназначена для автоматизации работы лаборатории контроля качества нефтепродуктов.

ПБИ реализует следующие функции:

- автоматическая передача на ПК результатов испытаний с аппаратов, находящихся в лаборатории по беспроводному каналу связи (стандарт IEEE 802.15.4/ZigBee);
- надёжное хранение полученной от аппаратов информации в единой базе данных;
- удобное, стандартизованное представление информации пользователю (в табличном, графическом, печатном виде);
- предоставление средств для эффективной работы с результатами испытаний, средств для расчёта метрологических характеристик по стандартным методам.

ПБИ обеспечивает связь на расстоянии до 100 м в помещении, все аппараты *ЛинтеЛ*® могут быть объединены в единую сеть.

Аппараты *ЛинтеЛ*® оснащены программно-аппаратными средствами, обеспечивающими работу аппарата с ПБИ¹.



Для работы системы необходимо приобрести и установить радиомодем с USB интерфейсом и программное обеспечение для персонального компьютера. Программное обеспечение включает в себя драйвер радиомодема и программу *ЛинтеЛ*®-ЛИНК.

Результаты испытаний автоматически передаются в базу данных, что упрощает доступ к данным и графикам, позволяет повысить качество работы, а также избавляет от большинства рутинных операций.

¹ За дополнительной информацией обращайтесь по тел. (347) 284-44-36, 284-27-47.

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

Современные аппараты для контроля качества нефтепродуктов

Благодарим Вас за приобретение и использование *ЛинтеА*® АТХ-20 – аппарата лабораторного автоматического для определения температуры хрупкости нефтебитумов.

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

Наши аппараты реализуют СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ, прошли метрологическую аттестацию, включены в МИ 2418-97 «Классификация и применение технических средств испытаний нефтепродуктов» и соответствующие ГОСТы как средства реализации методов контроля качества.

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» применяет 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.

СОДЕРЖАНИЕ

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	2
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	2
2.1 Назначение	2
2.2 Технические характеристики	2
2.3 Массогабаритные характеристики	3
2.4 Метрологические характеристики	3
2.5 Устройство и работа	3
3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
3.1 Требования к месту установки.....	6
3.2 Внешний осмотр.....	7
3.3 Опробование	7
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	7
4.1 Дополнительное оборудование и материалы	7
4.2 Эксплуатационные ограничения	8
4.3 Подготовка пробы.....	8
4.4 Подготовка аппарата к проведению испытания	8
4.5 Проведение испытания	12
4.6 Обработка результатов испытания.....	18
4.7 Завершение работы	20
4.8 Перечень возможных неисправностей.....	21
4.9 Действия в экстремальных ситуациях.....	23
4.10Вспомогательные функции	23
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	30
5.1 Дополнительное оборудование и материалы	31
5.2 Общие указания и меры безопасности.....	31
5.3 Перечень операций	31
5.4 Очистка дисплея и корпуса от загрязнений.....	32
5.5 Удаление битума из стакана блока охлаждения	32
5.6 Очистка корпуса аппарата и клавиатуры от битума	32
5.7 Промывка радиаторов блока охлаждения.....	32
5.8 Очистка от накипи	32
5.9 Проверка измерителя температуры	32
5.10Калибровка измерителя температуры.....	36
6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	38
6.1 Хранение.....	38
6.2 Транспортирование	38
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232.....	39

Руководство по эксплуатации (версия №1 от 30.09.2026г) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках аппарата автоматического ЛинтеЛ® АТХ-20 и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ

При работе с данным документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Аппарат – аппарат автоматический ЛинтеЛ® АТХ-20.

ПК – персональный компьютер.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Аппарат автоматический лабораторный ЛинтеЛ® АТХ-20 (в дальнейшем аппарат) изготовлен согласно ТУ 4211-015-0015785-2012, является испытательным оборудованием настольного типа и предназначен для определения температуры хрупкости битумов в соответствии со стандартами:

- ГОСТ 11507. БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу;
- ГОСТ EN 12593. Битум и битуминозные вяжущие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу;
- ГОСТ 33143. Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу;
- EN 12593. Bitumen and bituminous binders - Determination of the Fraass breaking point;
- IP 80. Bitumen and bituminous binders - Determination of the Fraass breaking point.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Эксплуатационные характеристики аппарата указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Диапазон измерения температуры хрупкости (верхняя граница – при температуре хладагента не ниже 28°C)	°C	+20
Диапазон измерения температуры хрупкости (нижняя граница – при температуре хладагента не выше 5°C и температуре окружающей среды 20 °C)	°C	-45
Расход хладагента ¹ при предполагаемой температуре хрупкости до -5°C	л/мин	от 1 до 2
Расход хладагента ¹ при предполагаемой температуре хрупкости до -15°C	л/мин	от 2 до 3
Расход хладагента ¹ при предполагаемой температуре хрупкости -15°C и ниже	л/мин	от 4 до 5
Требования к электрической питающей сети		

¹ В качестве хладагента допускается использование проточной водопроводной воды.

Характеристика	Единица измерения	Значение
Напряжение сети питания	В	от 187 до 253
Частота сети питания	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, не более	Вт	450
Требования к климату окружающей сети		
Температура окружающей среды	°С	от 10 до 35
Относительная влажность при температуре +25°С, не более	%	80
Атмосферное давление	мм рт.ст.	от 680 до 800

2.2.2 Аппарат выполняет требования, изложенные в документе ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств".

2.2.3 Оборудование соответствует классу I защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ Р 58698.

2.3 Массогабаритные характеристики

2.3.1 Массогабаритные характеристики аппарата указаны в таблице 2.

Таблица 2 –Массогабаритные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Масса аппарата, не более	кг	12,5
Размеры аппарата в рабочем состоянии (ширина x высота x глубина)	мм	400x395x275
Размеры аппарата в состоянии загрузки образца (ширина x высота x глубина)	мм	400x555x275

2.4 Метрологические характеристики

2.4.1 Метрологические характеристики аппарата указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Показатель	Единицы измерения	Значение
Внутренний диаметр рабочей камеры термостата	мм	от 36 до 38
Максимальное расстояние между пазами захватов	мм	от 39,9 до 40,1
Минимальное расстояние между пазами захватов	мм	от 36,4 до 36,6
Размеры рабочей пластинки из стальной ленты (65Г-Ш-С-Н-0,15 x 20):		
- длина	мм	41,0±0,05
- ширина	мм	20,0±0,2
- толщина	мм	0,15±0,02
Аппарат равномерно сгибает и распрямляет рабочую пластинку:		
- время процесса сгибания	с	от 10 до 12
- время процесса сгибания и распрямления	с	от 20 до 24
Погрешность измерения температуры, не более	°С	0,5
Скорость понижения температуры, с отклонением, не более	°С/мин	1,0 0,1

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

2.5 Устройство и работа

2.5.1 Комплектность поставки

- 1) Аппарат *ЛинтеЛ®* АТХ-20 АИФ 2.772.008.
- 2) Эксплуатационные документы:
 - Руководство по эксплуатации АИФ 2.772.008 РЭ;
 - Паспорт АИФ 2.772.008 ПС;
 - Программа и методика аттестации АИФ 2.772.008 ПМА.
- 3) Комплект принадлежностей.

2.5.2 Принцип действия

2.5.2.1 Принцип действия аппарата основан на охлаждении и периодическом изгибе образца битума и определении температуры, при которой появляются трещины или образец битума ломается.

2.5.3 Устройство аппарата

2.5.3.1 Общий вид аппарата показан на рисунке 1.

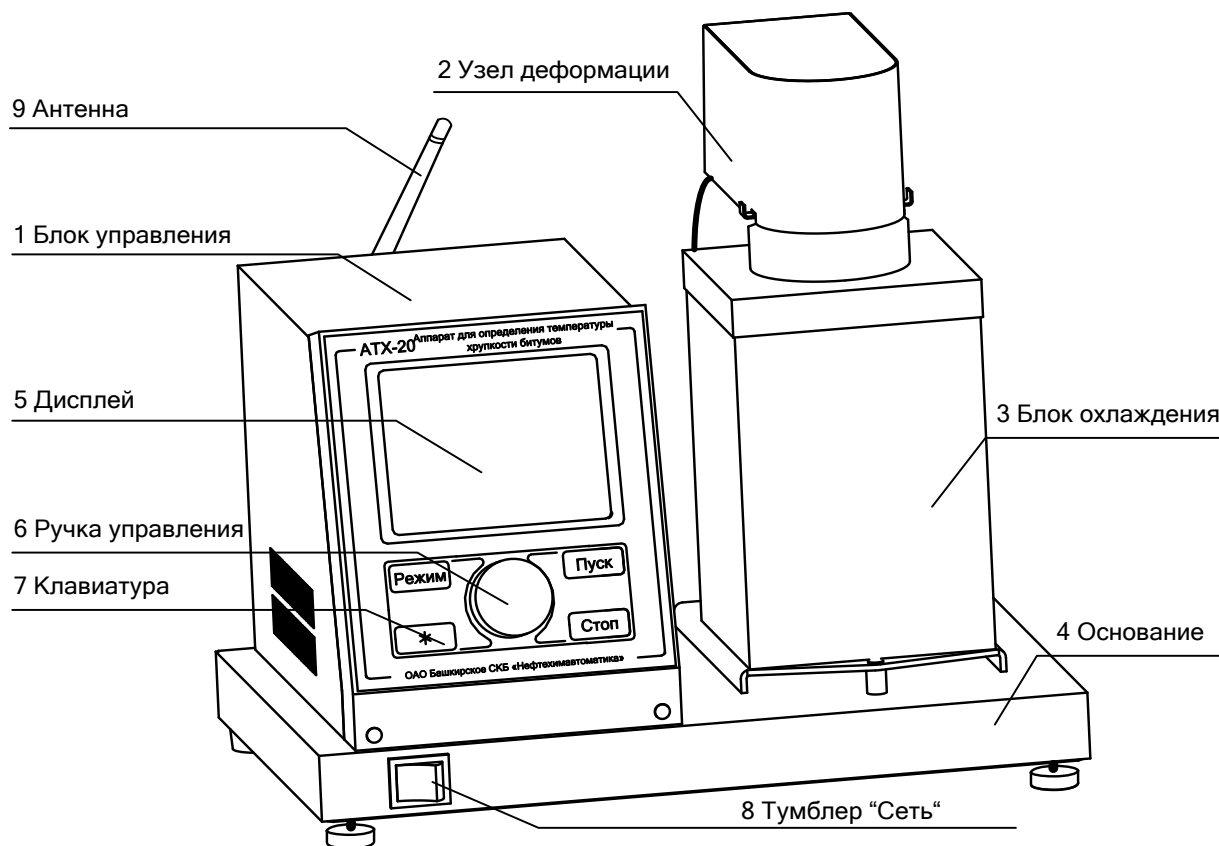


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

2.5.3.2 Конструктивно аппарат включает в себя блок управления (1), блок охлаждения (3), и узел деформации (2), расположенные на основании (4), установленном на регулируемых ножках. Тумблер «Сеть» (8), расположен на основании (4).

2.5.3.3 Блок охлаждения (3) предназначен для охлаждения испытуемого образца. Сзади блока охлаждения (см. рисунок 2) расположены штуцеры «Вход» (4) и «Выход» (5) для подключения к внешнему хладагенту.

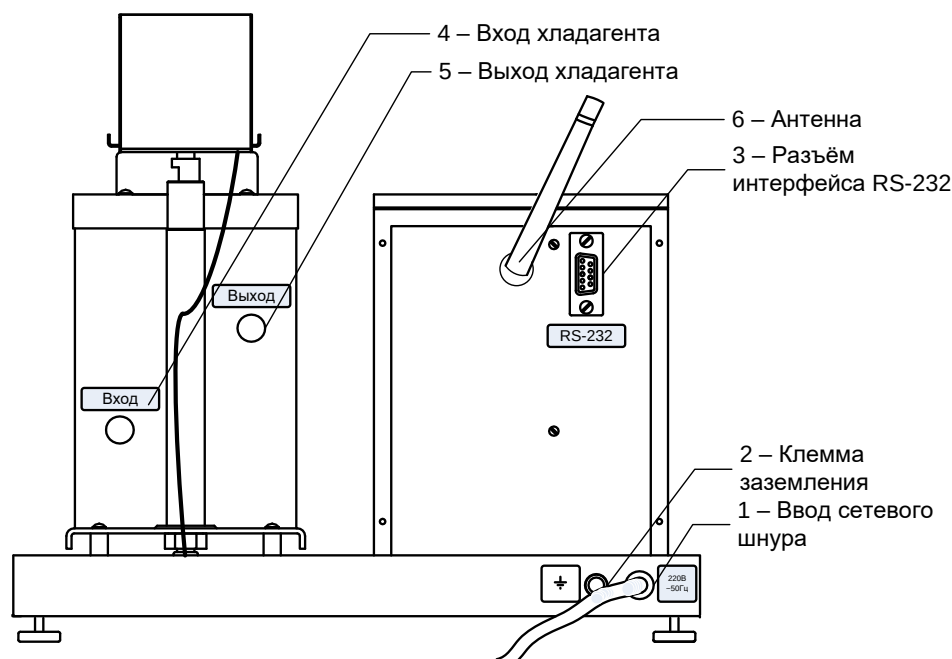


Рисунок 2 – Вид сзади

2.5.3.4 В узле деформации располагаются:

- устройство деформации пластины;
- электромеханический привод устройства деформации;
- плата датчиков;
- датчик измерения температуры образца;
- датчик хрупкости (пьезодатчик).

2.5.3.5 На задней стенке основания (см. рисунок 2) находятся:

- клемма (2) для заземления аппарата;
- ввод для сетевого шнура (1).

2.5.3.6 В блоке управления расположены:

- плата управления;
- блок питания аппарата;
- жидкокристаллический графический дисплей (5) (см. рисунок 1);
- ручка управления (6) (см. рисунок 1);
- клавиатура (7) (см. рисунок 1);
- гнездо для подключения антенны (6) (см. рисунок 2);
- разъём (3) (см. рисунок 2) для подключения аппарата к ПК по интерфейсу RS-232.

2.5.3.7 Размещение кнопок и ручки управления представлено на рисунке 3.

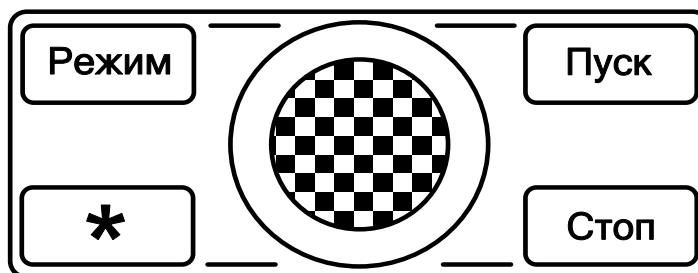


Рисунок 3 – Размещение кнопок и ручки управления

2.5.4 Работа аппарата

2.5.4.1 После включения питания на дисплее отображается информация с наименованием аппарата. Через некоторое время на дисплее появляется информация о предприятии-

изготовителе. Одновременно с этим аппарат выполняет самотестирование и позиционирование механизма изгиба пластины.

2.5.4.2 Если в процессе самотестирования аппарат обнаружил неисправность, то на дисплей выдается соответствующее сообщение. В этом случае нормальная работа аппарата не возможна до устранения неисправности.

2.5.4.3 После окончания вывода рекламной заставки или после нажатия кнопки [Стоп], аппарат переходит в режим ожидания. Дальнейшая работа аппарата зависит от выбранного режима испытания.

2.5.4.4 **Режимы испытания «ГОСТ 11507», «ГОСТ EN 12593», «ГОСТ 33143», «EN 12593», «IP 80».** В этих режимах реализуется методы в соответствии с выбранным стандартом. Образец будет охлаждаться со скоростью 1°C/мин. После достижения образцом температуры на 10°C выше предполагаемой температуры хрупкости начнутся деформации образца битума.

2.5.4.5 **Режим испытания «Ускоренный».** В этом режиме образец начинает охлаждаться со скоростью от 2 до 3 °C/мин. По мере приближения температуры образца к точке начала выполнения деформаций, скорость охлаждения постепенно снижается до 1°C/мин. Далее образец будет охлаждаться со скоростью 1°C/мин. После достижения образцом температуры на 10°C выше предполагаемой температуры хрупкости начнутся деформации образца битума. Ускоренный режим испытания позволяет сократить время, затраченное на проведение испытания, практически не снижая точности результата.

2.5.4.6 **Режим испытания «Экспресс».** Этот режим позволяет быстро определить примерное значение температуры хрупкости. В данном режиме образец охлаждается со скоростью от 2 до 3 °C/мин. Деформации образца начинаются одновременно с началом охлаждения.

2.5.4.7 **Режим испытания «Контроль деформаций».** В этом режиме определяется максимальное число деформаций, которое выдержит образец при заданной температуре (испытание на усталость). Режим позволяет сравнить механические характеристики образцов с одинаковой или близкой температурой хрупкости, а также получить качественное представление об образцах, температура хрупкости которых ниже диапазона измерения аппарата.

2.5.4.8 В зависимости от выбранного режима, от оператора потребуется ввести с клавиатуры дополнительные данные. В режимах «ГОСТ 11507», «ГОСТ EN 12593», «ГОСТ 33143», «EN 12593», «IP 80» и «Ускоренный» необходимо ввести предполагаемую температуру хрупкости образца и максимальное число деформаций. В режиме «Экспресс» - максимальное число деформаций. В режиме «Контроль деформаций» - температуру испытания образца и максимальное число деформаций.

После загрузки подготовленного образца, включения циркуляции хладагента и нажатия кнопки [Пуск], начнется автоматическое проведение испытания.

2.5.4.9 Во время испытания аппарат автоматически поддерживает требуемую скорость охлаждения и необходимые условия деформации образца.

2.5.4.10 Испытание заканчивается автоматически, после обнаружения трещины в испытуемом образце. При этом результат испытания фиксируется на дисплее и в памяти аппарата.

ВНИМАНИЕ

В режиме «Экспресс», после обнаружения трещины в испытуемом образце, результат дополнительно записывается в память аппарата как предполагаемая температура хрупкости.

3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Требования к месту установки

3.1.1 Конструкция аппарата предполагает настольную установку.

3.1.2 Место установки обуславливается расстоянием подключения к источнику питания, а также рациональным удалением его от средств подготовки проб и источника хладагента (воды).

3.1.3 Место установки аппарата должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.

- 3.1.4 При использовании программы *Линтел-Линк*¹ необходимо установить на аппарат (см. рисунок 2) антенну (6) из комплекта принадлежностей.
- 3.1.5 Для обеспечения принудительного охлаждения аппарата встроенным вентилятором, расположенным на основании, расстояние между основанием и поверхностью, на которую установлен аппарат, не должно быть менее 8 мм. Расстояние от корпуса до окружающих предметов должно быть не менее 30 мм.

ВНИМАНИЕ

Резкие звуки (хлопок двери, механический удар) способны вызвать ложное срабатывание датчика хрупкости.

- 3.1.6 В аппарате используется графический жидкокристаллический дисплей. При выборе места установки, для увеличения срока службы аппарата, необходимо исключить попадания прямых солнечных лучей на дисплей.
- 3.1.7 Клавиатура аппарата закрыта герметичной полимерной пленкой, на которую нанесены изображения кнопок. В случае загрязнения клавиатуры, ее можно протереть, используя марлевый тампон, смоченный мыльным раствором, спиртом или нефрасом, в зависимости от характера и степени загрязнения.

3.2 Внешний осмотр

Перед началом эксплуатации аппарата:

- 1) освободить аппарат от упаковки;
- 2) проверить комплектность поставки;
- 3) выполнить внешний осмотр аппарата на наличие повреждений;
- 4) проверить наличие сопроводительной документации.

На все дефекты составляется соответствующий акт.

3.3 Опробование

ВНИМАНИЕ

После внесения в отапливаемое помещение из зоны с температурой ниже 10°C, выдержать аппарат в упаковке не менее 4 ч.

- 3.3.1 Подключить аппарат к сети и включить тумблером «СЕТЬ».
- 3.3.2 После включения питания аппарат начинает проводить самодиагностику. На дисплей выводится название аппарата и информационная заставка. Прервать вывод можно нажатием кнопки [Стоп].
- 3.3.3 Если в процессе самодиагностики аппарат обнаружил неисправность, то на дисплей выдается соответствующее сообщение (см. п. 4.8.2 настоящего РЭ). В этом случае нормальная работа аппарата невозможна до устранения неисправности.
- 3.3.4 Далее аппарат переходит в режим ожидания.
- 3.3.5 При необходимости выполнить подстройку яркости дисплея при помощи вращения ручки управления. Установленная яркость автоматически сохраняется в памяти аппарата.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**4.1 Дополнительное оборудование и материалы**

Дополнительные материалы для работы аппарата указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Дополнительные материалы

Материал	Назначение
Толуол (нефтяной по ГОСТ 14710 или каменноугольный по ГОСТ 9880), керосин ТС-1 или бензин «Галоша»	очистка захватов от следов битума
Салфетка хлопчатобумажная	

¹ Поставляется по отдельному заказу.

Дополнительное оборудование для работы аппарата указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Дополнительное оборудование

Оборудование	Назначение
Устройство подготовки пробы УПП-10 ¹	для расплавления битума на металлической рабочей пластине и охлаждения ее на горизонтально установленном столике в соответствии с требованиями ГОСТ 11507, ГОСТ EN 12593, ГОСТ 33143, EN 12593, IP 80
Весы лабораторные высшего (II) класса точности	для взвешивания рабочих пластин, пробы битума
Плитка керамическая размером 100 x 100 x 5 мм	для выдерживания пластинок после расплавления пробы битума
Термокриостат ТКС-20 ¹ , термостат ТС-20 ¹ , проточный термокриостат ТКП-10 ¹	для поддержания температуры хладагента

4.2 Эксплуатационные ограничения

- 1) клемма «Земля» на задней панели аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
- 2) запрещается производить техническое обслуживание аппарата, включенного в сеть;
- 3) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000В;
- 4) обслуживающий персонал должен:
 - пройти обучение для работы с аппаратом и получить допуск;
 - знать принцип действия аппарата;
 - знать правила безопасного обслуживания;
 - знать порядок действий при возникновении сбоя.
- 5) во избежание поражения электрическим током, работы, связанные с настройкой, очисткой, смазкой узлов и деталей аппарата, проводить только при отключенном питании;
- 6) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа.

4.3 Подготовка пробы

- 4.3.1 Подготовить пробу в соответствии с ГОСТ 11507, ГОСТ EN 12593, ГОСТ 33143, EN 12593, IP 80.
- 4.3.2 Две стальные пластинки тщательно промыть толуолом или керосином, высушить и взвесить с погрешностью не более 0,01г.
- 4.3.3 Испытанием на изгиб вручную установить, в какую сторону изгибается стальная пластина. Нанести (0,40±0,01) г битума на выпуклую при изгибе сторону пластинки.
- 4.3.4 Пластинка должна быть ровной перед нанесением битума.

4.4 Подготовка аппарата к проведению испытания

- 4.4.1 Выбор схемы подключения и температуры хладагента
 - 4.4.1.1 Выбор конкретной схемы подключения зависит от диапазона испытываемых образцов битума и от температуры хладагента.
 - 4.4.1.2 Использование внешнего термостата с температурой стабилизации 35°C при температуре окружающей среды от 10°C до 35°C рекомендуется для проведения испытаний битума в диапазоне температур от 20 до -15°C.
Рекомендуется использовать внешний термостат ТС-20 (изготовитель – АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»).
- Устройство предназначено для поддержания температур от +20 до +105°C с возможностью работы с внешним объектом.

¹ Изготовитель – АО БСКБ «Нефтехимавтоматика».

4.4.1.3 Использование в качестве источника хладагента проточной водопроводной воды с температурой от 8°C до 15°C рекомендуется для проведения испытаний битума с предполагаемой температурой хрупкости:

- от -10 до -35°C при температуре окружающей среды, не более 25°C;
- от -10 до -28°C при температуре окружающей среды, не более 35°C.

Первая деформация образца битума выполняется за 10°C до предполагаемой температуры хрупкости, т.е. если задать предполагаемую температуру -10°C, то первая деформация будет выполнена при температуре 0°C.

4.4.1.4 Использование в качестве источника хладагента проточной водопроводной воды с температурой от 4°C до 8°C или термостата с температурой стабилизации 5°C рекомендуется для проведения испытаний битума в диапазоне температур:

- от -15 до -45°C при температуре окружающей среды, не более 20°C;
- от -15 до -35°C при температуре окружающей среды, не более 35°C.

4.4.1.5 Зависимость рекомендуемого расхода хладагента от температуры хрупкости приведена в таблице 6.

Рекомендуется использовать:

- термостат ТКС-20 (изготовитель – АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»). Устройство предназначено для поддержания температур от -20 до +100°C с возможностью работы с внешним объектом;
- проточный термостат ТКП-10 (изготовитель – АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»). Устройство предназначено для поддержания температур от -20 до +60°C с возможностью работы с внешним объектом.

Таблица 6 – Зависимость рекомендуемого расхода хладагента от температуры хрупкости

Источник хладагента	Температура хладагента, °C	Предполагаемая температура хрупкости, °C	Рекомендуемый расход хладагента, л/мин
Внешний термостат	+35	от 20 до 11	-
		от 12 до 0	-
		от -1 до -15	-
Проточная водопроводная вода	8...15	от -10 до -18	от 1,5 до 2,5
		от -19 до -25	от 2,5 до 3,5
		от -26 до -35	от 3,5 до 5,0
Проточная водопроводная вода или термостат	4...8	от -15 до -25	от 2,5 до 3,5*
		от -26 до -45	от 3,5 до 5,0*

* для термостата (термостата) расход хладагента не нормируется.

4.4.1.6 В процессе испытания изменение температуры хладагента не должно превышать 0,5°C за 5 минут, 1,0°C за 10 минут.

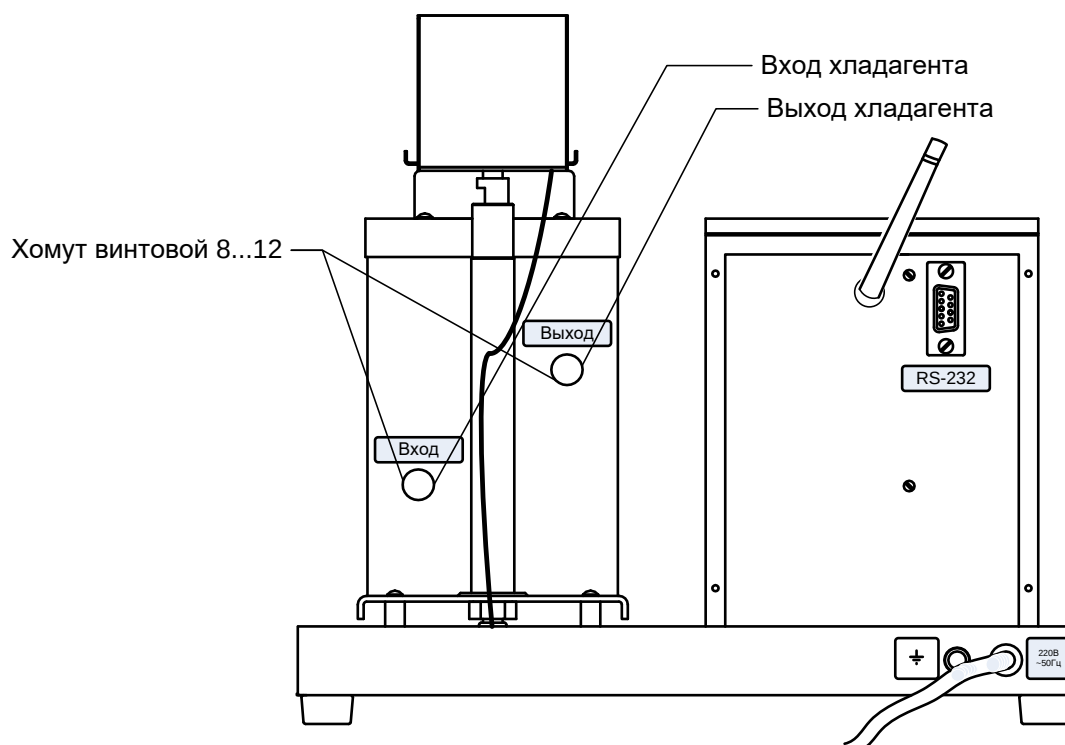


Рисунок 4 – Подключение хладагента

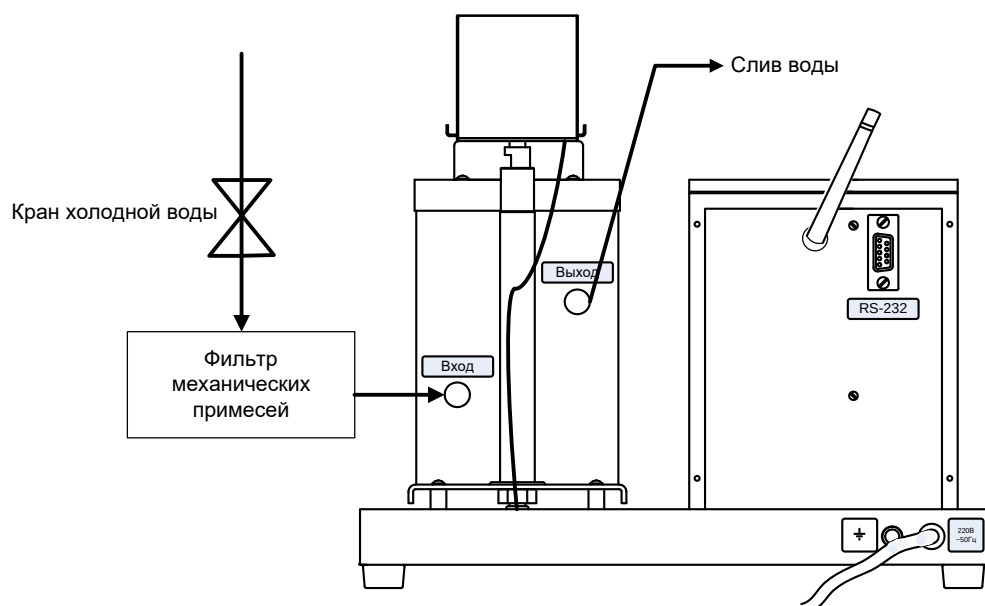


Рисунок 5 – Подключение к водопроводу

4.4.1.7 При подключении АТХ-20 к водопроводу, необходимо с помощью медицинских трубок ПВХ соединить водопроводный кран с входным штуцером блока охлаждения (обозначенным как «**Вход**»), а выходной штуцер блока охлаждения (обозначенный как «**Выход**») вывести в канализацию для слива (см. рисунок 4, 5).

4.4.1.8 При подключении к внешнему термостату (термокриостату), необходимо соединить медицинскими трубками ПВХ вход и выход блока охлаждения аппарата АТХ-20 с выходом и входом внешнего термостата (термокриостата) соответственно (см. рисунок 6).

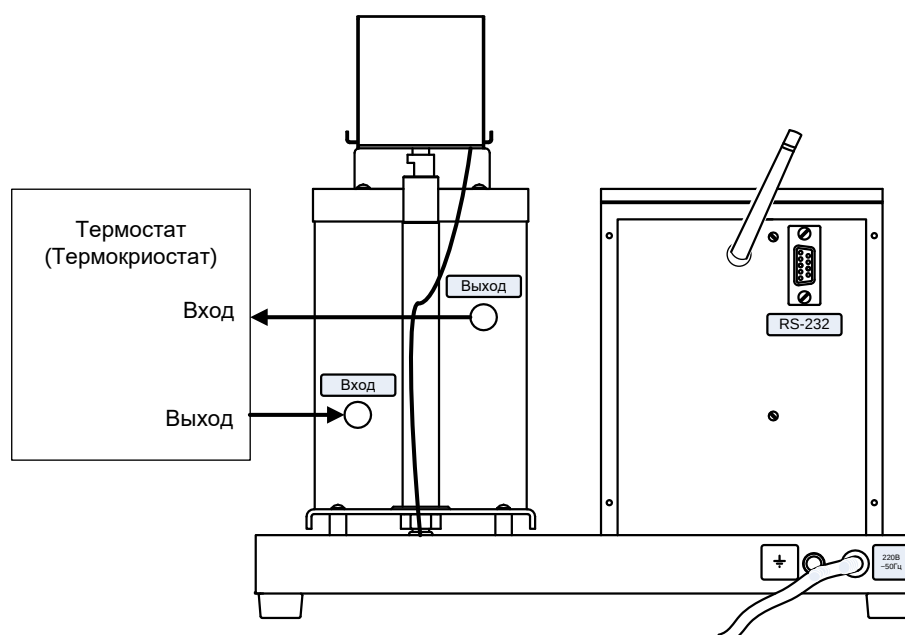


Рисунок 6 – Подключение к внешнему термостату (термокриостату)

4.4.1.9 Зависимость температуры хладагента от предполагаемой температуры хрупкости приведена на рисунке 7.

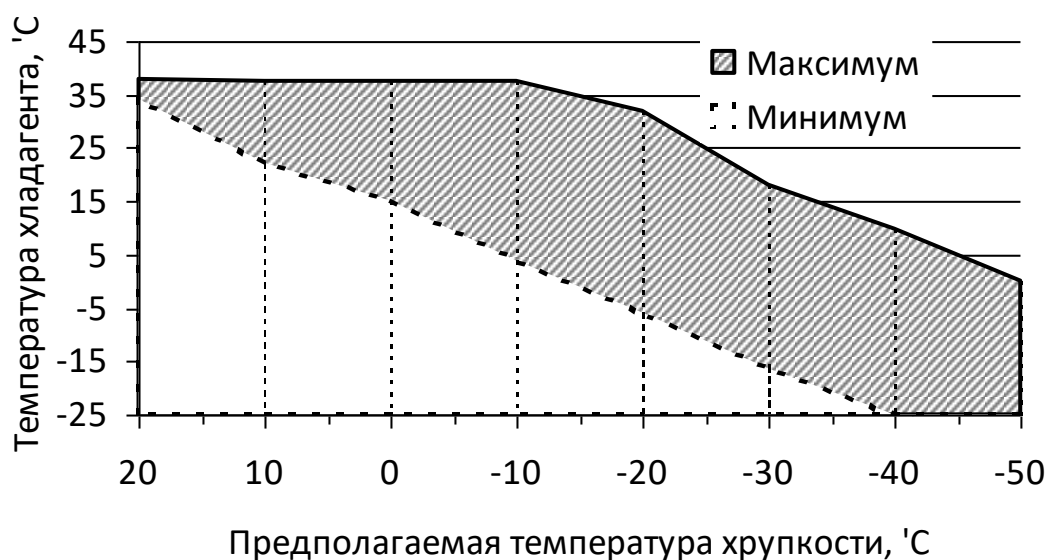


Рисунок 7 – Зависимость температуры хладагента от предполагаемой температуры хрупкости

4.4.1.10 В случае если температура хладагента слишком высока, возможно снижение скорости охлаждения испытуемого образца. Наоборот, при слишком низкой температуре хладагента скорость охлаждения не успеет стабилизироваться к моменту начала выполнения деформаций образца битума.

ВНИМАНИЕ

Если испытание проводится при отсутствии циркуляции хладагента или при температуре хладагента выше 40°C, аппарат перейдет в режим защиты, автоматически отключающей охлаждение с одновременным включением прерывистой звуковой сигнализации и выдачей соответствующего сообщения на дисплей.

4.4.2 Общие сведения

4.4.2.1 Обратите внимание, что на результаты испытания оказывают влияние следующие параметры:

- настройка узла деформации (обеспечивается изготовителем);
- соблюдение правил эксплуатации, включая отсутствие посторонних шумов и вибраций в месте установки аппарата, а также отсутствие загрязнения узла деформации;
- очистка захватов узла деформации от следов битума после каждого испытания (в качестве растворителя разрешается применять толуол, бензин «Галоша» или керосин ТС-1);
- соответствие размеров и характеристик рабочей пластины (см. АИФ 2.772.008 ПМА);
- количество и равномерное нанесение образца-битума на поверхность пластины (см. п.4.3 настоящего РЭ);
- правильная установка пластины с образцом битума (см. п.4.5.4 настоящего РЭ).

4.4.3 Включение аппарата согласно п.3.3 настоящего РЭ.

4.5 Проведение испытания

4.5.1 Задание условий испытания

4.5.1.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню **«Условия испытания»** → **«Испытание»**.

4.5.1.2 Аппарат переходит в меню выбора условия испытания (см. рисунок 8).

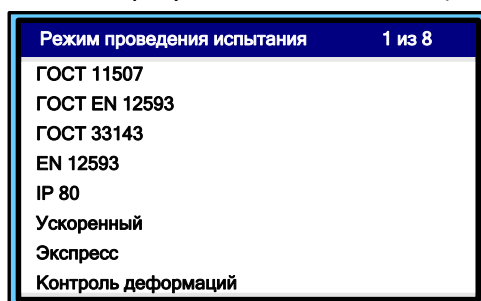


Рисунок 8 – Меню выбора условия испытания

4.5.1.3 Выбрать необходимый режим испытания при помощи вращения ручки управления и нажать кнопку **[Пуск]**. При этом аппарат возвращается в режим ожидания.

4.5.1.4 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в режим ожидания без смены режима проведения испытания.

4.5.2 Задание предполагаемой температуры хрупкости

4.5.2.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]**, выбрать пункт меню **«Условия испытания»** → **«Тпредполагаемая(°C):»** и нажать кнопку **[Режим]**. Аппарат переходит в режим ввода предполагаемой температуры хрупкости (см. рисунок 9).

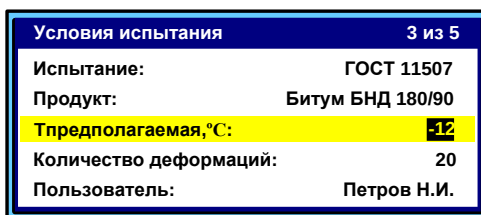


Рисунок 9 – Режим ввода предполагаемой температуры хрупкости

Изменение числового параметра с шагом 1°C осуществляется при помощи вращения ручки управления.

При нажатии кнопки **[*]** и одновременном вращении ручки управления шаг изменения значения составляет 10°C.

4.5.2.2 Нажать кнопку **[Пуск]** для запоминания предполагаемой температуры хрупкости. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.5.2.3 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в служебное меню без изменения предполагаемой температуры хрупкости.

4.5.2.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.5.3 Изменение порога чувствительности датчика хрупкости

4.5.3.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Настройка» → «Порог чувствительности» и нажать кнопку [Режим]. Аппарат переходит в режим изменения порога чувствительности датчика хрупкости (см. рисунок 10).

Настройка		10 из 14
Мелодия:		4
Номер канала ПБИ:		4
Номер сети ПБИ:		5
Инициализация ПБИ		ОК
Включений:		50
Наработка, ч:		5000
Проверка узла деформации		
Калибровка		***
Порог чувствительности:		25

Рисунок 10 – Режим изменения порога чувствительности датчика хрупкости

Значение порога чувствительности изменяется в диапазоне от **1 (высокая чувствительность)** до **1000 (низкая чувствительность)**.

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

При нажатии кнопки [*] и одновременном вращении ручки управления шаг изменения значения составляет 10.

4.5.3.2 Изначально аппарат настроен на работу с немодифицированными битумами. В этом случае значение порога чувствительности составляет менее 50 единиц.

При испытаниях модифицированного битума (с присадками), во время сгибания пластины с образцом происходит отслоение битума от пластины без образования трещины. Шум, возникающий при этом, может восприниматься аппаратом как образование трещины.

В этом случае необходимо увеличить значение порога чувствительности.

Порог чувствительности определяется экспериментально, проводя испытания в режимах «ГОСТ 11507», «ГОСТ EN 12593», «ГОСТ 33143», «EN 12593», «IP 80» и увеличивая значение порога чувствительности после каждого испытания на 10-20 единиц до тех пор, пока аппарат не перестанет фиксировать шумы отслаивания битума и явно фиксировать образование трещины на образце.

Если необходимо продолжить работу с немодифицированными битумами, рекомендуется ввести порог чувствительности, установленный на предприятии-изготовителе.

4.5.3.3 Нажать кнопку [Пуск] для запоминания порога чувствительности. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.5.3.4 При нажатии кнопки [Стоп] аппарат возвращается в служебное меню без запоминания порога чувствительности.

4.5.3.5 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.5.4 Установка образца битума

Для установки подготовленной пластины с образцом битума выполните следующие действия.

4.5.4.1 Грубая установка пластины

- Включить электропитание аппарата и дождаться перехода программы в режим ожидания. При этом устройство деформации будет установлено в состояние с максимальным расстоянием между захватами.
- Перевести устройство деформации в состояние загрузки образца. Для этого необходимо поднять узел деформации вверх до упора и повернуть его в любую сторону для фиксации в поднятом положении.
- Перевести рычаг - ограничитель расстояния между захватами в положение «ОТКР» (см. рисунок 11).

- Очистить захваты от следов битума, которые могли остаться после проведения предыдущих испытаний. В качестве растворителя разрешается применять толуол, керосин ТС-1, бензин «Галоша».
- Битум с температурой хрупкости ниже -20°C рекомендуется предварительно охладить до температуры 15°C , чтобы исключить смещение битума с пластины и его прилипание к захватам устройства деформации.
- Вставить в захваты пластину с битумом таким образом, чтобы битумный слой был расположен наружу. При этом пьезодатчик прижимается к пластине с противоположной стороны.

ВНИМАНИЕ

Во избежание поломки и повреждений пьезодатчика, рекомендуется устанавливать пластину с битумом следующим образом: взять пальцами обеих рук за боковые ребра с двух сторон и установить сначала в нижний захват, а затем, слегка сгибая, в верхний захват.

- Перевести рычаг - ограничитель расстояния между захватами в положение «ЗАКР» для придания пластине предварительной деформации.
- Убедиться, что пластина выгнулась наружу.

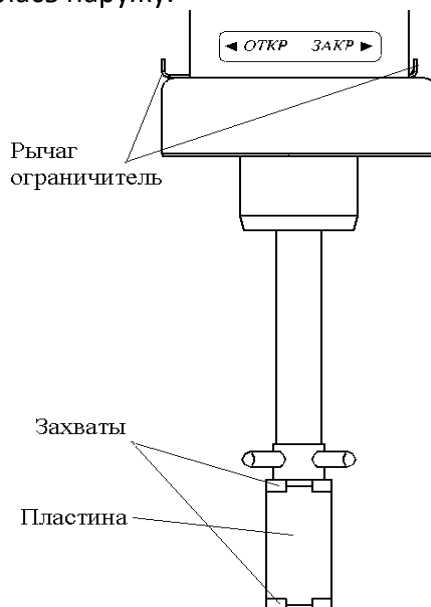


Рисунок 11 – Установка образца битума

4.5.4.2 Точная установка пластины

- Установить пластину в соответствии с рисунками 12, 13.

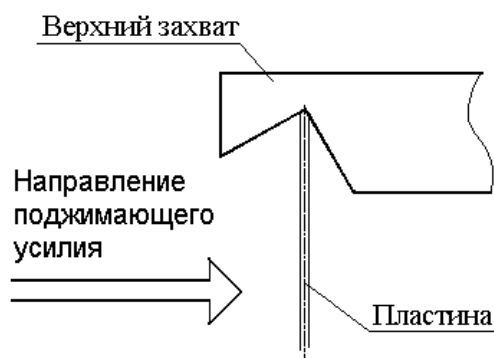


Рисунок 12 – Установка пластин

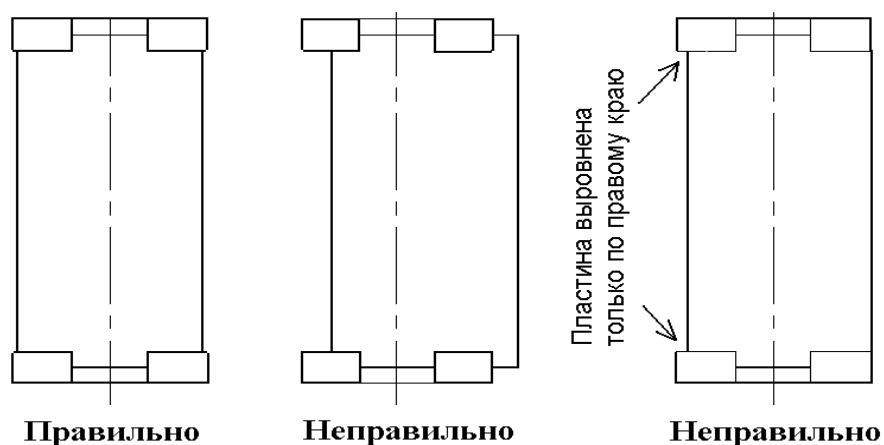


Рисунок 13 – Установка пластин

- Перевести узел деформации в рабочее положение. Для этого приподнимая узел деформации вверх, одновременно повернуть его так, чтобы пластина с битумом оказалась над стаканом блока охлаждения, после этого плавно опустить узел деформации в нижнее положение.

4.5.5 Порядок работы

4.5.5.1 Режим ожидания

- ##### 4.5.5.1.1 В режиме ожидания на дисплей выводится информация, приведенная на рисунке 14.

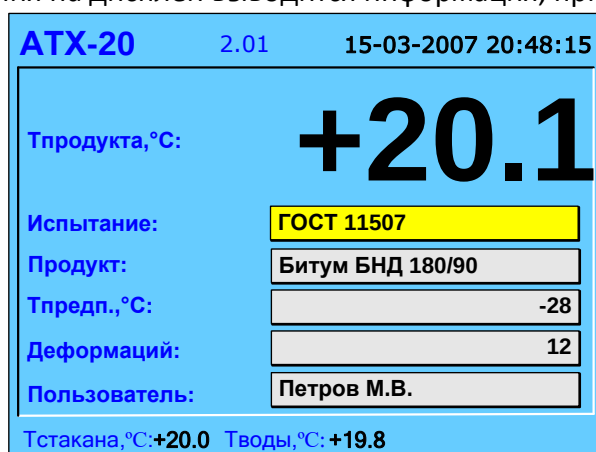


Рисунок 14 – Режим «Ожидание»

- ##### 4.5.5.1.2 В верхней части дисплея выводится следующая информация:

- Наименование аппарата;
- Код модификации аппарата;
- Текущие дата и время.

- ##### 4.5.5.1.3 В центральной части дисплея выводится следующая информация:

- Температура продукта;
- Метод испытания;
- Наименование продукта;
- Предполагаемая температура хрупкости;
- Максимальное количество деформаций;
- Имя пользователя.

- ##### 4.5.5.1.4 В нижней части дисплея выводится следующая информация:

- Температура стакана;
- Температура воды.

- ##### 4.5.5.1.5 Выбор параметров испытания осуществляется двумя способами:

- 1) нажать кнопку **[Режим]**. При этом выбирается первое в списке окно выбора параметра (подсветка желтым цветом) и выбор значения осуществляется с помощью вращения ручки управления. Переход к изменению следующего параметра выполняется по нажатию кнопки **[Режим]**;

2) нажать кнопку **[*]**. При этом открывается режим меню. Выбор значения параметра осуществляется в соответствии с п. 4.10.1 настоящего РЭ.

4.5.5.1.6 Параметры испытания, заданные пользователем, сохраняются, и их повторный ввод не требуется.

4.5.5.1.7 Запуск испытания производится по однократному нажатию кнопки **[Пуск]**.

4.5.5.2 Работа аппарата в режимах «ГОСТ 11507», «ГОСТ EN 12593», «ГОСТ 33143», «EN 12593», «IP 80»

4.5.5.2.1 Включить электропитание аппарата и циркуляцию хладагента в соответствии с п. 4.4.1 настоящего РЭ.

4.5.5.2.2 Установить образец битума в соответствии с п. 4.5.4 настоящего РЭ.

4.5.5.2.3 Выбрать один из методов испытания («ГОСТ 11507», «ГОСТ EN 12593», «ГОСТ 33143», «EN 12593», «IP 80»).

4.5.5.2.4 При необходимости указать параметры испытания.

4.5.5.2.5 Нажать кнопку **[Пуск]**. При этом будет выполнено позиционирование устройства деформации в исходное положение. На дисплее появится информация, приведенная на рисунке 15.



Рисунок 15 – Режим «Испытание»

4.5.5.2.6 В верхней части дисплея выводится следующая информация:

- Номер испытания;
- Текущие дата и время.

4.5.5.2.7 В центральной части дисплея выводится следующая информация:

- Температура продукта;
- Скорость охлаждения продукта;
- Количество проведенных и заданных деформаций;
- Показания пьезодатчика / порог чувствительности;
- Выбранный метод испытания;
- Наименование продукта;
- Предполагаемая температура хрупкости;
- Имя пользователя.

4.5.5.2.8 В нижней части дисплея выводится следующая информация:

- Температура стакана;
- Температура воды;
- Время, прошедшее с начала испытания.

4.5.5.2.9 Примерно через (10...12) мин установится скорость охлаждения образца 1°C/мин, а по достижении температуры на 10°C выше предполагаемой температуры хрупкости, произойдет первая деформация образца битума.

4.5.5.2.10 Каждая следующая деформация будет проводиться после понижения температуры образца битума на 1°C.

4.5.5.2.11 Кнопкой **[Стоп]** можно в любое время остановить испытание с переходом в режим ожидания и без сохранения результата испытания.

4.5.5.3 Работа аппарата в режиме «Ускоренный»

4.5.5.3.1 Включить электропитание аппарата и циркуляцию хладагента в соответствии с п. 4.4.1 настоящего РЭ.

4.5.5.3.2 Установить образец битума в соответствии с п. 4.5.4 настоящего РЭ.

4.5.5.3.3 Выбрать метод испытания «Ускоренный».

4.5.5.3.4 При необходимости указать параметры испытания (см. п. 4.5.5.1.5 настоящего РЭ).

4.5.5.3.5 Нажать кнопку **[Пуск]**.

4.5.5.3.6 Будет выполнено позиционирование устройства деформации, затем на дисплее отразится окно проведения испытания.

4.5.5.3.7 Образец начнет охлаждаться со скоростью от 2,0 до 3,0°С/мин.

4.5.5.3.8 По мере приближения температуры образца к точке начала деформаций (за 16...20°С) скорость охлаждения постепенно снижается до 1°С/мин.

4.5.5.3.9 К моменту первой деформации (за 10°С) устанавливается скорость 1°С/мин с погрешностью не более 5%.

4.5.5.3.10 В остальном работа аппарата в режиме «Ускоренный» не отличается от режимов «ГОСТ 11507», «ГОСТ EN 12593», «ГОСТ 33143», «EN 12593», «IP 80». Ускоренный режим испытания позволяет сократить время, затраченное на проведение испытания, и практически не снижает точность испытания.

4.5.5.4 Работа аппарата в режиме «Экспресс»

4.5.5.4.1 Включить электропитание аппарата и циркуляцию хладагента в соответствии с п. 4.4.1 настоящего РЭ.

4.5.5.4.2 Установить образец битума в соответствии с п. 4.5.4 настоящего РЭ.

4.5.5.4.3 Выбрать метод испытания «Экспресс».

4.5.5.4.4 При необходимости указать параметры испытания (см. п. 4.5.5.1.5 настоящего РЭ).

4.5.5.4.5 Нажать кнопку **[Пуск]**.

4.5.5.4.6 Будет выполнено позиционирование устройства деформации, затем на дисплее отразится окно проведения испытания.

4.5.5.4.7 В этом режиме образец охлаждается со скоростью от 2,0 до 3,0°С/мин и деформации образца начинаются одновременно с началом охлаждения.

4.5.5.4.8 Деформации образца будут повторяться в процессе охлаждения каждые 3°С.

4.5.5.4.9 Результаты испытаний, полученные в данном режиме, пригодны только для экспресс - определения предварительной температуры хрупкости.

4.5.5.4.10 Кнопкой **[Стоп]** можно в любое время остановить испытание с переходом в режим ожидания и без сохранения результата испытания.

4.5.5.5 Работа аппарата в режиме «Контроль деформаций»

4.5.5.5.1 Включить электропитание аппарата и циркуляцию хладагента в соответствии с п. 4.4.1 настоящего РЭ.

4.5.5.5.2 Установить образец битума в соответствии с п. 4.5.4 настоящего РЭ.

4.5.5.5.3 Выбрать режим «Контроль деформаций».

4.5.5.5.4 При необходимости указать параметры испытания (см. п. 4.5.5.1.5 настоящего РЭ).

4.5.5.5.5 Нажать кнопку **[Пуск]**.

4.5.5.5.6 Будет выполнено позиционирование устройства деформации, затем на дисплее отразится окно проведения испытания.

4.5.5.5.7 После охлаждения образца битума до заданной температуры испытания и выдержки времени, необходимого для стабилизации температуры, начнутся деформации образца.

4.5.5.5.8 Кнопкой **[Стоп]** можно в любое время остановить испытание с переходом в режим ожидания и без сохранения результата испытания.

ВНИМАНИЕ

Если во время проведения испытания нажать кнопку **[*]**, происходит отключение канала измерения сигнала пьезодатчика. Данный режим необходим для проведения аттестации измерителя температуры. Повторное нажатие кнопки **[*]** подключает канал измерения сигнала пьезодатчика.

4.6 Обработка результатов испытания**4.6.1 Обработка результатов**

4.6.1.1 За температуру хрупкости принимается среднее арифметическое значение двух определений, округленное до целого числа. В случае если расхождение между двумя последовательными определениями превышает 3°C, необходимо провести третье определение.

4.6.1.2 При оценке достоверности результатов, следует учитывать такие факторы как форма трещины на образце битума, общее число деформаций и зафиксированную температуру хрупкости.

4.6.1.3 В случае, когда по окончании испытания трещина на образце битума не обнаруживается, результат, зафиксированный аппаратом, скорее всего, ложный. Можно выделить следующие причины появления ложного результата:

- аппарат подвергся воздействию вибраций, толчкам или удару которые совпали с моментом деформации;
- были недостаточно просушены устройство для сгибания пластины и стакан блока охлаждения перед началом испытания или плохо обезвожен образец битума в процессе подготовки пробы. В этом случае аппарат фиксирует температуру хрупкости при температуре около 0°C;
- неправильно установлена пластина с образцом битума или нарушены геометрические размеры пластины с образцом битума.

4.6.1.4 Для оценки достоверности результата можно также использовать зафиксированное аппаратом количество деформаций образца битума. Результат является наиболее достоверным, если образец был деформирован в процессе испытания от 5 до 15 раз. Причиной большого числа деформаций может быть задание слишком высокой предполагаемой температуры хрупкости. Причиной малого числа деформаций может быть задание слишком низкой предполагаемой температуры хрупкости.

4.6.2 Просмотр результатов испытаний

4.6.2.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню «Результаты» → «Просмотр».

4.6.2.2 На дисплей выводится результат последнего проведенного испытания (см. рисунок 16).

ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЙ

24-05-2007 20:48:15

№ 28

Начало:

Окончание:

Испытание:

Продукт:

Тпредп.,°C:

Тхрупкости,°C:

Деформаций:

Пьезодатчик:

Пользователь:

23-05-2007 12:03:15

23-05-2007 13:41:56

ГОСТ 11507

Битум БНД 180/90

-28

-32

10 из 18

123 / 15

Петров М.В.

Тстакана,°C:+20.0

Тводы,°C:+19.8

Рисунок 16 - Результат последнего проведенного испытания

На дисплее отображаются:

- Номер испытания;
- Дата и время начала проведения испытания;
- Дата и время окончания проведения испытания;
- Условие проведения испытания;
- Наименование продукта;
- Предполагаемая температура хрупкости (°C);
- Измеренная температура хрупкости (°C);
- Количество выполненных деформаций и заданное количество деформаций;
- Показания уровня сигнала пьезодатчика / заданный порог чувствительности;
- Имя пользователя.

4.6.2.3 Аппарат сохраняет в памяти результаты последних 100 испытаний. Каждому результату испытания присваивается свой номер. Последнему испытанию присваивается номер, равный количеству проведенных ранее испытаний плюс 1. При проведении более 100 испытаний результаты последних сохраняются на месте первых, т.е. результат 101 испытания будет записан на место 1 испытания.

4.6.2.4 Перебор номеров испытаний с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

4.6.2.5 Для подсчета среднего арифметического, необходимо при просмотре нужных результатов испытаний отметить их нажатием кнопки [*]. При этом записи результатов испытаний помечаются звездочкой в верхней строке, а в нижней части экрана отображается среднее арифметическое для всех отмеченных записей, округленное до 1°C и значение в скобках, округленное до 0,1°C. Снятие отметки выполняется также нажатием кнопки [*] (см. рисунок 17).

ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЙ		24-05-2007 20:48:15
• № 28		
• Начало:	23-05-2007 12:03:15	
• Окончание:	23-05-2007 13:41:56	
• Испытание:	ГОСТ 11507	
• Продукт:	Битум БНД 180/90	
• Тпредп., °C:	-28	
• Тхрупкости, °C:	-32	
• Деформаций:	10 из 18	
• Пьезодатчик:	123 / 15	
• Пользователь:	Петров М.В.	
Среднее арифметическое из 2 =		-32 (-32.6) °C

Рисунок 17 - Журнал испытаний

4.6.2.6 Если при отметке записи журнала возникает сообщение «**Внимание!!! Результаты различаются более чем на 3°C**», это означает, что последний выбранный результат отличается от выбранных ранее более чем на 3°C и его нельзя использовать при расчетах.

4.6.2.7 В режиме просмотра результатов испытаний, при нажатии кнопки [Режим], происходит переход в режим удаления результатов испытаний (см. рисунок 18).

Очистить журнал?	
Очистить	Отменить

Рисунок 18 – Режим удаления результатов испытаний

4.6.2.8 Выбрать необходимое действие при помощи вращения ручки управления и нажать кнопку [Пуск].

4.6.2.9 При нажатии кнопки [Стоп] в режиме просмотра результатов испытаний происходит возврат в режим ожидания.

4.6.3 Печать результатов испытаний

4.6.3.1 В аппарате имеется возможность вывода информации на внешнее устройство, например, на персональный компьютер, для чего предварительно необходимо на персональном компьютере запустить программу – терминал (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

4.6.3.2 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]**, выбрать пункт меню **«Результаты»** → **«Печать»** и нажать кнопку **[Пуск]**. При этом в порт RS-232 будут выведены все результаты испытаний.

4.6.4 Печать результатов испытаний за период

4.6.4.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]**, выбрать пункт меню **«Результаты»** → **«Печать»** и нажать кнопку **[Режим]**. Аппарат переходит в режим ввода периода печати (см. рисунок 19).

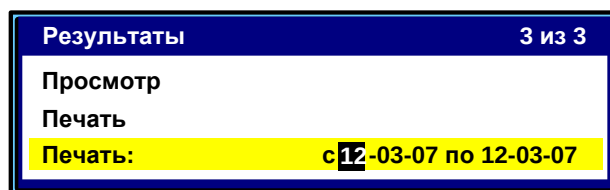


Рисунок 19 – Режим ввода периода печати

Формат ввода: день – **месяц** – **год**. Перемещение между позициями ввода осуществляется с помощью кнопки **[Режим]**.

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

При нажатии кнопки **[*]** и одновременном вращении ручки управления шаг изменения значения составляет 10.

4.6.4.2 Нажать кнопку **[Пуск]** для запоминания периода. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.6.4.3 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в служебное меню без изменения периода.

4.6.4.4 Повторно нажать кнопку **[Пуск]** для печати результатов за указанный период. При этом в порт RS-232 будут выведены результаты испытаний за указанный период и выполнен возврат в режим ожидания.

4.6.4.5 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.7 Завершение работы

4.7.1 Окончание испытания

4.7.1.1 Независимо от выбранного режима испытаний, испытание заканчивается либо после обнаружения аппаратом трещины в образце битума, либо по достижении максимально возможного числа деформаций. В первом случае на дисплей выдается сообщение, сопровождаемое мелодией, сигнализирующей об окончании испытания (см. рисунок 20).



Рисунок 20 – Окончание испытания

Во втором случае выдается сообщение об ошибке (см. рисунок 21).

Ошибка №3**Внимание !!!****Выполнено 20 деформаций ...****Трещина не обнаружена...****Нажмите клавишу 'Стоп'**

Рисунок 21 – Сообщение об ошибке

4.7.1.2 По окончании испытания устройство деформации аппарата оставляет пластину в состоянии наибольшей деформации для последующего визуального контроля.

4.7.1.3 Необходимо поднять узел деформации вверх до упора и повернуть его в любую сторону для фиксации в поднятом положении. При необходимости выполнить визуальный контроль трещины на образце битума.

4.7.1.4 Нажать кнопку **[Стоп]**. При этом автоматически включится нагрев стакана до комнатной температуры для исключения образования конденсата.

4.7.1.5 Узел деформации необходимо оставить в поднятом состоянии на 20...30 мин для просушки образовавшегося конденсата или продуть узел деформации и стакан блока охлаждения сжатым воздухом в течение 3-5 минут.

ВНИМАНИЕ

Во избежание поломки пьезодатчика из-за примерзания его к пластине, снятие пластины выполнять по истечении 10 минут после поднятия узла деформации.

4.7.1.6 Выполнить очистку захватов от остатков битума. В качестве растворителя разрешается применять толуол, бензин «Галоша» или керосин ТС-1.

4.7.2 Выключить аппарат нажатием тумблера **«Сеть»**. Отключить аппарат от сети.

4.8 Перечень возможных неисправностей**4.8.1 Отсутствие сходимости**

Проявление неисправности:

- отсутствие сходимости результатов испытаний.

Возможные причины неисправности:

- рабочая пластина не соответствует требованиям;
- нарушена настройка захватов.

Методы выявления причины неисправности:

- проверить размеры и качество рабочей пластины (см. АИФ 2.772.008 ПМА);
- проверить размеры между захватами калибровочными пластинами (см. АИФ 2.772.008 ПМА);
- проверить соосность захватов и их параллельность (см. рисунок 22, 23).

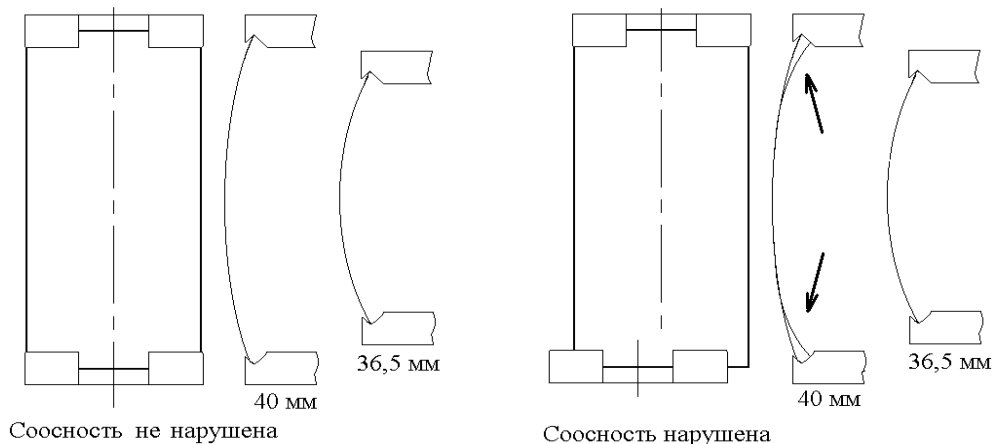


Рисунок 22 – Проверка соосности захватов

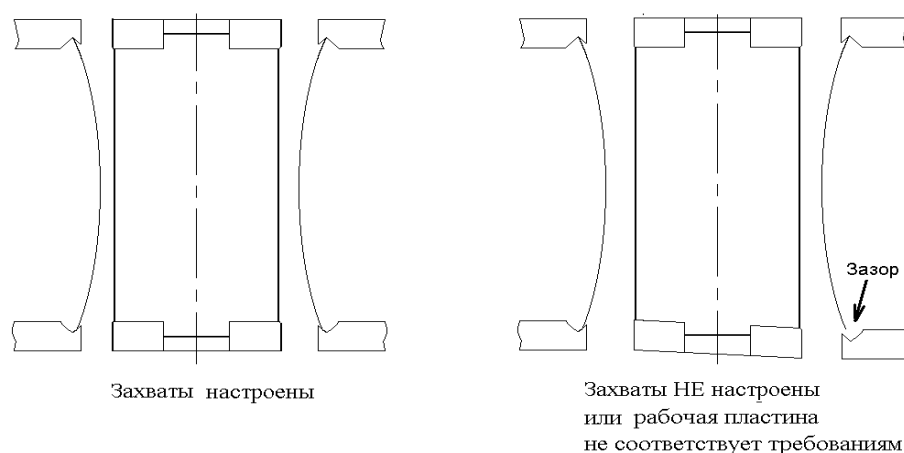


Рисунок 23 – Проверка параллельности захватов

Для проверки соосности захватов установите пластину в соответствии с п. 4.5.4.1 настоящего РЭ, переведя устройство деформации в состоянии загрузки образца.

Приподнимая нижний захват пальцем на расстояние от 3 до 4,5мм, найдите такую точку обзора, при которой изогнутая пластина выглядит сбоку как тонкая линия. Расстояние от точки обзора до пластины должно быть не менее 50см. Отпустите захват – при этом он возвратится в положение 40 мм. Если при этом изогнутая пластина выглядит сбоку также как тонкая линия – то захват настроен корректно. Если при этом заметно **«утолщение»** сверху или снизу, превышающее две толщины пластины (эффект **«пропеллера»**) – то настройка захватов нарушена (см. рисунок 22).

Для проверки качества установки пластины убедитесь, что пластина касается захватов в четырёх точках (см. рисунок 23).

При обнаружении дефектов настройки захватов в узле деформации и других видов неисправностей следует обратиться к предприятию-изготовителю. Замена, ремонт и настройка аппарата выполняются при наличии гарантийного талона или паспорта. Аппарат принимается на гарантийный ремонт только с полным комплектом поставки и в упаковке предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ

В случае отказа аппарата по причине устранения возникших механических неисправностей потребителем, предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность по гарантийным обязательствам.

4.8.2 Сообщения о неисправностях

В данном разделе указаны сообщения (см. таблицу 7), появляющиеся, если дальнейшая эксплуатация аппарата невозможна. В этом случае необходимо выключить аппарат и выдержать паузу до последующего включения не менее 5 минут.

При повторном появлении сообщения рекомендуется обратиться на предприятие-изготовитель.

Таблица 7 – Сообщения о неисправностях

№	Сообщение	Причина
1	Ошибка Флэш-памяти или микросхемы таймера....	Ошибка проверки данных флэш-памяти.
2	Ток потребления Пельтье превышает XX.X А...	Ток потребления элементов Пельтье превышает допустимое значение.
3	Ошибка датчика позиционирования...	- неисправен привод устройства деформации; - неисправен концевой датчик.
4	Время деформации не соответствует методу...	
5	Ошибка обмена с платой датчика...	Ошибка обмена с платой датчика.

4.8.3 Предупреждения

В данном разделе указаны предупреждающие сообщения (см. таблицу 8).

Таблица 8 – Предупреждающие сообщения

№	Сообщение	Причина
1	Журнал результатов испытаний пуст...	Попытка просмотра результатов испытаний без проведения испытаний.
2	Температура продукта ниже предполагаемой.	Температура продукта выше предполагаемой температуры хрупкости.
3	Выполнено NN деформаций. Трещина не обнаружена...	При проведении испытания выполнено заданное количество деформаций, при этом трещина не была обнаружена.
4	Результаты различаются более чем на 3°C...	При выборе результатов испытаний для расчета среднего значения, последний выбранный результат отличается от выбранных ранее более чем на 3°C.
5	Температура стакана ниже -58°C.	Температура стакана ниже максимально допустимой температуры -58°C.
6	Температура стакана выше +40°C. Проверьте подключение хладагента...	Температура стакана выше максимально допустимой температуры +40°C.
7	Температура образца ниже -50°C.	Температура образца ниже максимально допустимой температуры -50°C.

По нажатию кнопки [Стоп] аппарат возвращается в режим ожидания.

4.9 Действия в экстремальных ситуациях

При попадании жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата необходимо:

- 1) выключить аппарат нажатием кнопки включения аппарата;
- 2) вынуть вилку из сетевой розетки;
- 3) снять защитный кожух;
- 4) удалить жидкость или посторонние предметы;
- 5) установить кожух на место.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для удаления жидкости рекомендуется использовать сжатый воздух. Чем быстрее будет удалена жидкость, тем больше вероятность сохранения работоспособности аппарата. После удаления жидкости аппарат выдержать не менее 16 часов перед повторным включением.

4.10 Вспомогательные функции

4.10.1 Служебное меню

4.10.1.1 Доступ к режимам ввода условий испытания, просмотра и печати результатов, а также настройки аппарата осуществляется при помощи служебного меню.

4.10.1.2 Если в режиме ожидания нажать кнопку [*], аппарат переходит в режим служебного меню.

4.10.1.3 Структура меню представлена на рисунке 24.



Рисунок 24 – Структура меню

4.10.1.4 Указатель меню (курсор) представляет собой строку с желтым фоном и перемещается в видимой области окна. Перемещение указателя осуществляется при помощи вращения ручки управления.

4.10.1.5 Выбор элемента меню осуществляется нажатием кнопки **[Пуск]**.

4.10.1.6 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.10.2 Задание наименования продукта

4.10.2.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню «**Условия испытания**» → «**Продукт**».

Список, выводимый на дисплей, состоит из 20 строк с наименованиями нефтебитумов (см. рисунок 25).

Испытуемый продукт		1 из 20
БНД – 90 / 130		
БНД – 60 / 90		
БНД – 40 / 60		
...		

Рисунок 25 – Список с наименованиями нефтебитумов

4.10.2.2 Выбрать необходимый продукт при помощи вращения ручки управления и нажать кнопку **[Пуск]**. При этом аппарат возвращается в режим ожидания.

4.10.2.3 Если в списке названий отсутствует необходимое, выбрать любую строку (например, «**БНД – 90 / 130**») и нажать кнопку **[Режим]**. При этом аппарат переходит в режим редактирования строки (см. рисунок 26).

Испытуемый продукт		1 из 20
БНД – 90 / 130		
Редактор текста		
Клавиша 'Режим'- редактирование строки...		
...		

Рисунок 26 – Режим редактирования строки

Курсор (символ, выделенный черным цветом) указывает на символ, который будет изменяться.

Перемещение курсора по строке осуществляется при помощи вращения ручки управления в обоих направлениях.

При нажатии кнопки **[*]** и одновременном вращении ручки управления против часовой стрелки, символы, расположенные слева от курсора, удаляются.

При нажатии кнопки **[*]** и одновременном вращении ручки управления по часовой стрелке, слева от позиции курсора вставляются пробелы.

Нажатие кнопки **[Стоп]** приводит к возврату в режим списка без сохранения введенной строки.

Нажатие кнопки **[Пуск]** приводит к возврату в режим списка с сохранением введенной строки.

4.10.2.4 Для дальнейшего ввода текста необходимо повторно нажать кнопку **[Режим]**. При этом аппарат переходит в режим ввода строки (см. рисунок 27).

Испытуемый продукт	1 из 20
БНД – 90 / 130	
Редактор текста	
А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я	
...	

Рисунок 27 – Режим ввода строки

Необходимый для вставки символ выбирается вращением ручки управления (курсор при этом перемещается по набору символов в строке окна редактора) с последующим нажатием кнопки **[*]** для замены символа в редактируемой строке.

Нажатие кнопки **[Режим]** приводит к последовательной смене текущего набора символов в окне редактора:

- заглавные кириллица;
- строчные кириллица;
- заглавные латинские;
- строчные латинские;
- символы и цифры.

Нажатие кнопки **[Стоп]** приводит к закрытию окна редактирования без сохранения введенной строки и возврат в позицию редактируемой строки.

Нажатие кнопки **[Пуск]** приводит к закрытию окна редактирования с сохранением введенной строки и возврат в позицию редактируемой строки.

4.10.3 Задание предполагаемой температуры хрупкости

4.10.3.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]**, выбрать пункт меню «**Условия испытания**» → «**Тпредполагаемая, °С:**» и нажать кнопку **[Режим]**. Аппарат переходит в режим ввода предполагаемой температуры хрупкости (см. рисунок 28).

Условия испытания	3 из 5
Испытание:	ГОСТ 11507
Продукт:	Битум БНД 180/90
Тпредполагаемая, °С:	-12
Количество деформаций:	20
Пользователь:	Петров Н.И.

Рисунок 28 – Режим ввода предполагаемой температуры хрупкости

Изменение числового параметра с шагом 1°C осуществляется при помощи вращения ручки управления.

При нажатии кнопки **[*]** и одновременном вращении ручки управления шаг изменения значения составляет 10°C.

4.10.3.2 Нажать кнопку **[Пуск]** для запоминания предполагаемой температуры хрупкости. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.3.3 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в служебное меню без изменения предполагаемой температуры хрупкости.

4.10.3.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.10.4 Задание количества деформаций

4.10.4.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]**, выбрать пункт меню «**Условия испытания**» → «**Количество деформаций**» и нажать кнопку **[Режим]**. Аппарат переходит в режим ввода количества деформаций (см. рисунок 29).

Условия испытания		4 из 5
Испытание:	ГОСТ 11507	
Продукт:	Битум БНД 180/90	
Тпредполагаемая, °С:	-12	
Количество деформаций:	+20	
Пользователь:	Петров Н.И.	

Рисунок 29 – Режим ввода количества деформаций

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

При нажатии кнопки [*] и одновременном вращении ручки управления шаг изменения значения составляет 10.

4.10.4.2 Нажать кнопку [Пуск] для запоминания количества деформаций. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.4.3 При нажатии кнопки [Стоп] аппарат возвращается в служебное меню без изменения количества деформаций.

4.10.4.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.5 Задание имени пользователя

4.10.5.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Условие испытания» → «Пользователь».

Список, выводимый на дисплей, состоит из 10 строк с именами пользователей (см. рисунок 30).

Пользователь	1 из 10
Петров	
Иванов	
Сидоров	
Гаврилов	
...	

Рисунок 30 – Список с именами пользователей

4.10.5.2 Выбрать необходимую запись при помощи вращения ручки управления и нажать кнопку [Пуск]. При этом аппарат возвращается в режим ожидания.

4.10.5.3 Если в списке отсутствует необходимое имя пользователя, можно создать новую запись (см. п.п. 4.10.2.3, 4.10.2.4 настоящего РЭ).

4.10.6 Корректировка даты и времени

4.10.6.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Настройка» → «Дата и время» и нажать кнопку [Режим]. Аппарат переходит в режим корректировки даты и времени (см. рисунок 31).

Настройка	1 из 14
Дата и время:	12-03-07 13:41:50
Громкость звука:	1
Мелодия:	2
Номер канала ПБИ:	6
...	

Рисунок 31 – Режим корректировки даты и времени

Формат ввода: **день - месяц - год часы : минуты : секунды**. Перемещение между позициями ввода осуществляется с помощью кнопки [Режим].

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

При нажатии кнопки **[*]** и одновременном вращении ручки управления шаг изменения значения составляет 10.

4.10.6.2 Нажать кнопку **[Пуск]** для запоминания даты и времени. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.6.3 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в служебное меню без изменения даты и времени.

4.10.6.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.10.7 Корректировка громкости звука

4.10.7.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню «**Настройка**» → «**Громкость звука**» и нажать кнопку **[Режим]**. Аппарат переходит в режим корректировки громкости звука (см. рисунок 32).

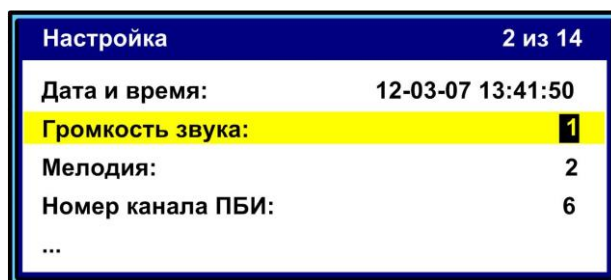


Рисунок 32 – Режим корректировки громкости звука

Значение громкости изменяется в диапазоне от **0 (тихо)** до **3 (громко)**.

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

4.10.7.2 Нажать кнопку **[Пуск]** для запоминания установленного значения громкости звука. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.7.3 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в служебное меню без изменения громкости звука.

4.10.7.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.10.8 Изменение мелодии

4.10.8.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню «**Настройка**» → «**Мелодия**» и нажать кнопку **[Режим]**. Аппарат переходит в режим корректировки номера мелодии, звучащей по завершении испытания (см. рисунок 33).

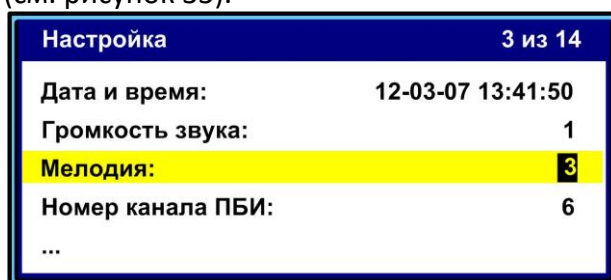


Рисунок 33 – Режим корректировки номера мелодии

Можно выбрать мелодию с номером в диапазоне от **0** до **3**.

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

4.10.8.2 Нажать кнопку **[Пуск]** для запоминания номера мелодии. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.8.3 При нажатии кнопки **[Стоп]** аппарат возвращается в служебное меню без запоминания номера мелодии.

4.10.8.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку **[Стоп]**.

4.10.9 Изменение номера канала ПБИ

4.10.9.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «**Настройка**» → «**Номер канала ПБИ**» и нажать кнопку [Режим]. Аппарат переходит в режим корректировки номера канала ПБИ (см. рисунок 34).



Рисунок 34 – Режим корректировки номера канала ПБИ

Номер канала должен соответствовать настройке программы *Линтел®-Линк*¹.

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

4.10.9.2 Нажать кнопку [Пуск] для запоминания номера канала. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.9.3 При нажатии кнопки [Стоп] аппарат возвращается в служебное меню без запоминания номера канала.

4.10.9.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.10 Изменение номера сети ПБИ

4.10.10.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «**Настройка**» → «**Номер сети ПБИ**» и нажать кнопку [Режим]. Аппарат переходит в режим корректировки номера сети ПБИ (см. рисунок 35).

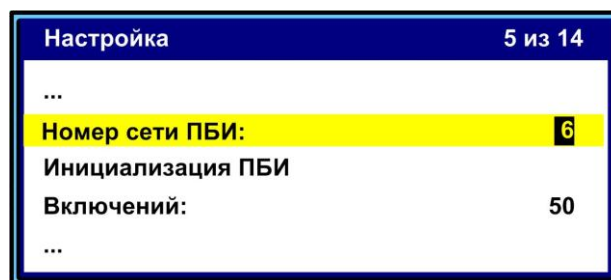


Рисунок 35 – Режим корректировки номера сети ПБИ

Номер сети должен соответствовать настройке программы *Линтел®-Линк*¹.

Изменение числового параметра с шагом 1 осуществляется при помощи вращения ручки управления.

4.10.10.2 Нажать кнопку [Пуск] для запоминания номера сети. При этом аппарат возвращается в служебное меню.

4.10.10.3 При нажатии кнопки [Стоп] аппарат возвращается в служебное меню без запоминания номера сети.

4.10.10.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.11 Инициализация ПБИ

4.10.11.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «**Настройка**» → «**Инициализация ПБИ**» и нажать кнопку [Пуск]. Аппарат переходит в режим инициализации ПБИ (см. рисунок 36).

¹ Поставляется по отдельному заказу.

Настройка		6 из 14
...		
Номер сети ПБИ:		6
Инициализация ПБИ		ОК
Включений:		50
...		

Рисунок 36 – Режим инициализации ПБИ

4.10.11.2 В процессе инициализации на дисплее последовательно появляются номера шагов выполнения процесса.

4.10.11.3 По завершении инициализации на дисплее появляется надпись «ОК».

4.10.11.4 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.11.5 Данный режим необходимо выполнить при отсутствии связи аппарата с программой ЛинтеЛ®-Линк¹.

4.10.12 Нарботка и количество включений

4.10.12.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Настройка» (см. рисунок 37).

Настройка		1 из 14
...		
Включений:		50
Нарботка,ч:		5000
Проверка узла деформации		
Калибровка		***

Рисунок 37 – Меню «Настройка»

В позиции меню «Включений:» выводится количество включений аппарата.

В позиции меню «Нарботка,ч:» выводится время наработки аппарата в часах.

4.10.12.2 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.13 Проверка узла деформации

4.10.13.1 Данный режим предназначен для проверки диапазона деформации при аттестации аппарата и проверки работы устройства деформации.

4.10.13.2 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Настройка» → «Проверка узла деформации» и нажать кнопку [Пуск]. Аппарат переходит в режим проверки узла деформации (см. рисунок 38).

Проверка узла деформации		1 из 6
L=36,5мм:		5500
L=40,0мм:		-1150
L=41,0мм:		-1100
Шаги заданные:		-1150
Шаги выполненные:		-1150
Время хода,сек:		12.0

Рисунок 38 – Режим проверки узла деформации

Меню состоит из следующих пунктов:

L=36.5мм

- при выборе и нажатии кнопки [Пуск] происходит позиционирование устройства деформации в положение максимальной деформации (расстояние между захватами от 36,4 до 36,6мм);

¹ Поставляется по отдельному заказу.

- при выборе пункта и нажатии кнопки [Режим] происходит переход в режим редактирования параметра, соответствующего положению максимальной деформации.

L=40.0мм

- при выборе пункта и нажатии кнопки [Пуск] происходит позиционирование устройства деформации в положение минимальной деформации (расстояние между захватами от 39,9 до 40,1мм);
- при выборе пункта и нажатии кнопки [Режим] происходит переход в режим редактирования параметра, соответствующего положению минимальной деформации.

L=41.0мм

- при выборе пункта и нажатии кнопки [Пуск] происходит позиционирование устройства деформации в недеформированное состояние;
- при выборе пункта и нажатии кнопки [Режим] происходит переход в режим редактирования параметра, соответствующего положению недеформированного состояния.

Шаги заданные

- при выборе пункта и нажатии кнопки [Пуск] происходит позиционирование устройства деформации в заданное состояние;
- при выборе пункта и нажатии кнопки [Режим] происходит переход в режим редактирования параметра, соответствующего текущему положению захватов. Одна единица соответствует изменению расстояния между захватами на 0,00052мм.

Шаги выполненные

- в данном пункте выводится фактическое количество шагов, выполненное шаговым двигателем.

Время хода, сек

- в данном пункте выводится время выполнения перемещения захватов.

4.10.13.3 Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.14 Версия и контрольная сумма программного обеспечения аппарата

4.10.14.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Настройка» (см. рисунок 39).

Настройка	1 из 14
Калибровка	***
Порог чувствительности:	25
Версия ПО:	4.00
CRC32:	6CF6B5C4
Язык интерфейса	RUS

Рисунок 39 – Режим проверки узла деформации

В позиции меню «Версия ПО:» выводится версия программного обеспечения аппарата.

В позиции меню «CRC32:» выводится контрольная сумма программного обеспечения аппарата.

Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

4.10.15 Смена языка интерфейса аппарата

4.10.15.1 В режиме ожидания нажать кнопку [*] и выбрать пункт меню «Настройка» → «Язык интерфейса» и нажать кнопку [Пуск]. Если был указан язык интерфейса **RUS**, будет выполнена смена языка интерфейса на английский. Если был указан язык интерфейса **ENG**, будет выполнена смена языка интерфейса на русский.

Для выхода из режима меню необходимо нажать кнопку [Стоп].

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для увеличения срока службы аппарата необходимо проводить его техническое обслуживание. Периодичность технического обслуживания зависит от интенсивности и условий эксплуатации аппарата.

Техническое обслуживание должно проводиться по мере необходимости, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание заключается в удалении из стакана блока охлаждения фрагментов битума, очистке корпуса аппарата от загрязнения и промывке радиаторов блока охлаждения горячей водой.

5.1 Дополнительное оборудование и материалы

Перечень дополнительных материалов для технического обслуживания представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень дополнительных материалов и инструментов

Материалы и инструменты	Назначение
Спирт этиловый, или спирто-толуольная смесь, или слабо мыльный раствор	очистка дисплея, корпуса аппарата и механических узлов от загрязнений
Салфетка хлопчато-бумажная или марлевый тампон	
Керосин ТС-1 ГОСТ 10227-86	очистка корпуса аппарата и клавиатуры от битума; удаление мелких фрагментов битума из стакана блока охлаждения
Салфетка хлопчато-бумажная или марлевый тампон	
Лимонная кислота ГОСТ 908-2004	очистка от накипи внутренних поверхностей радиаторов
Вода	
Пинцет	удаление крупных фрагментов битума из стакана блока охлаждения

Перечень дополнительного оборудования для технического обслуживания представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень дополнительного оборудования

Оборудование	Диапазон	Предел погрешности измерения	Назначение	Рекомендуемые СИ
Термометр	-50...300°C	0,05°C	Проверка и калибровка измерителя температуры	Образцовый измеритель температуры ЛТ-300

5.2 Общие указания и меры безопасности

При работе с аппаратом пользователи должны выполнять требования пункта 4.2.

5.3 Перечень операций

Перечень операций технического обслуживания представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень операций

Операция	Пункт	Периодичность
Очистка дисплея и корпуса от загрязнений	5.4	по мере необходимости, при наличии загрязнений
Удаление битума из стакана блока охлаждения	5.5	по мере необходимости, при наличии битума
Очистка корпуса аппарата и клавиатуры от битума	5.6	по мере необходимости, при наличии битума
Промывка радиаторов блока охлаждения	5.7	по мере необходимости, при наличии загрязнений
Очистка от накипи	5.8	по мере необходимости, при образовании отложений на внутренних поверхностях радиаторов
Проверка измерителя температуры	5.9	не реже раза в год
Калибровка измерителя температуры	5.10	по мере необходимости

5.4 Очистка дисплея и корпуса от загрязнений

Поверхность дисплея и корпус аппарата протирать по мере загрязнения салфеткой, смоченной в этиловом спирте.

5.5 Удаление битума из стакана блока охлаждения

Крупные фрагменты битума удаляются из стакана блока охлаждения с помощью пинцета. Мелкие фрагменты битума можно удалить с помощью марлевого тампона, смоченного в керосине. После очистки стакана блока охлаждения его необходимо насухо протереть перед дальнейшим использованием аппарата.

5.6 Очистка корпуса аппарата и клавиатуры от битума

Для очистки корпуса аппарата и клавиатуры используйте марлевый тампон, смоченный в спирте или слабом мыльном растворе. Для очистки мест загрязнения от битума предварительно используйте марлевый тампон, смоченный в керосине. Не используйте металлические и другие предметы, которые могут повредить корпус аппарата во время очистки. Не допускайте проникновение очищающей жидкости внутрь блока управления аппарата.

5.7 Промывка радиаторов блока охлаждения

Промывка радиаторов блока охлаждения осуществляется путем пропускания через радиаторы блока охлаждения горячей воды с температурой от 70 до 90°C. Время промывки от 2 до 3 мин. Интенсивность потока от 4 до 5 л/мин. Не допускается наличие механических примесей в потоке воды.

5.8 Очистка от накипи

При длительной эксплуатации возможно образование отложений на внутренних поверхностях радиаторов. Это может привести к снижению производительности и даже к выходу из строя термоэлектрических модулей. Рекомендуется заливать в радиаторы концентрированный раствор лимонной кислоты и оставлять на ночь. Для этого:

- отсоединить шланги от водопровода и слить воду из радиаторов;
- во входной шланг через воронку залить 1 л раствора, не допуская воздушных пузырей (излишки раствора вытекут из сливного шланга);
- пережать входной и выходной шланги или поднять их концы таким образом, чтобы исключить вытекание раствора;
- оставить раствор в радиаторах не менее чем на 8 часов, затем слить.

5.9 Проверка измерителя температуры

Проверка измерителя температуры проводится с целью определения погрешности измеряемой температуры.

5.9.1 Последовательность снятия пьезодатчика

Перед проверкой измерителя температуры необходимо снять пьезодатчик. Для этого нужно выполнить следующие действия:

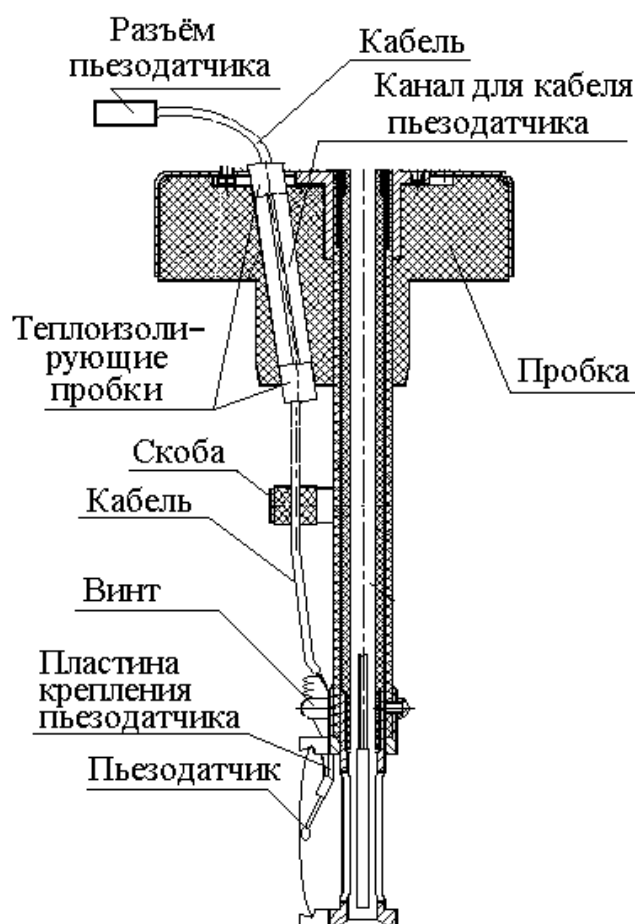


Рисунок 40 – Устройство деформации

- 1) отключить питание аппарата;
- 2) снять крышку с узла деформации, открутив 2 винта на верхней крышке узла деформации;
- 3) перевести устройство деформации аппарата в состояние загрузки образца;
- 4) отсоединить разъем пьезодатчика (розетку) от платы датчиков;
- 5) вынуть верхнюю и нижнюю теплоизолирующие пробки из верхней пробки устройства деформации (см. рисунок 40);
- 6) открутить винты, удерживающие пластину с пьезодатчиком на неподвижной трубке (см. рисунок 41);
- 7) снять скобу вместе с пьезодатчиком;
- 8) опустить разъем пьезодатчика в канал для кабеля пьезодатчика.

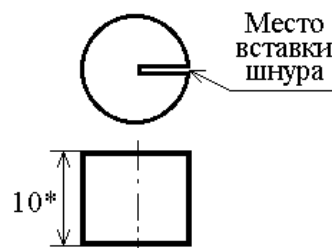


Рисунок 41 – Конструкция теплоизолирующей пробки

5.9.2 Установка образцового термометра

- 1) включить электропитание аппарата;
- 2) в режиме ожидания нажать кнопку [*], выбрать пункт меню «**Настройка**» → «**Проверка узла деформации**» → «**L=40.0 мм**» и нажать кнопку [Пуск] - произойдет позиционирование устройства деформации в положение минимальной деформации (расстояние между захватами $40,0 \pm 0,1$ мм);
- 3) установить на внутренний датчик температуры проверочное приспособление АИФ 6.152.140 так, чтобы основание опиралось на нижний захват и завернуть винт (см. рисунок 43) чтобы в дальнейшем без усилия установить образцовый термометр;
- 4) установить датчик образцового термометра в отверстие для кабеля пьезодатчика, поместить измерительную часть в отверстие проверочного приспособления (см. рисунок 42) и затянуть винт;
- 5) опустить узел деформации в блок охлаждения.

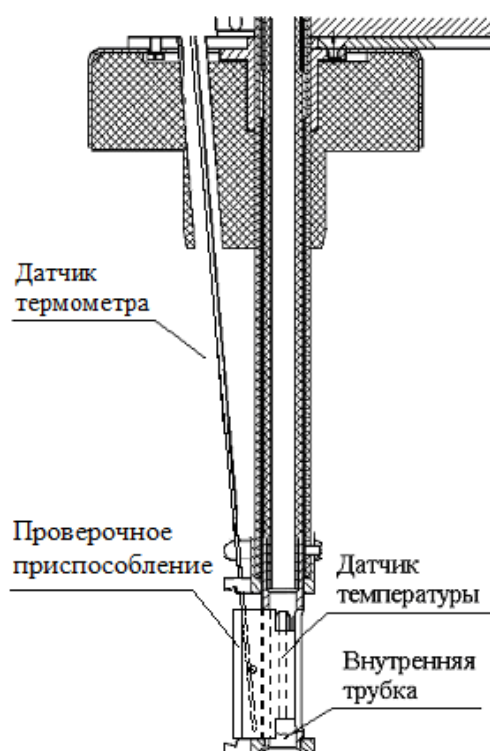


Рисунок 42 – Установка образцового термометра

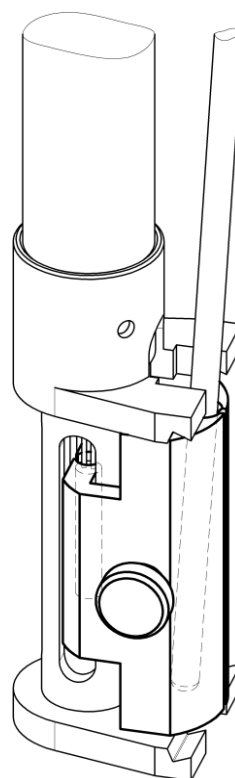


Рисунок 43 – Установка проверочного приспособления

5.9.3 Проверку измерителя температуры выполнить при заданных температурах 0, -10, -20, -30, и -40°C. Для проверки измерителя температуры необходимо выполнить следующие действия:

- 1) включить циркуляцию хладагента;
- 2) выдержать аппарат во включенном в течении 30 минут для выравнивая температуры внутри блока охлаждения аппарата;
- 3) выбрать режим «Контроль деформаций», установить температуру проверки и максимальное число деформаций 50; испытания проводить при температурах, указанных в п. 5.9.3;
- 4) нажать кнопку **[Пуск]**;
- 5) нажать кнопку **[*]** для отключения канала измерения сигнала пьезодатчика;
- 6) дождаться момента окончания процесса стабилизации температуры и первого изменения счетчика деформаций, записать показания образцового термометра и показания встроенного измерителя температуры дисплея по форме таблицы 12;

Таблица 12 – Проверка измерителя температуры при заданной температуре блока охлаждения

Номер деформации	Заданная температура стабилизации, °C	
	Показания образцового термометра $t_{обр}$, °C	Показания измерителя аппарата $t_{апп}$, °C
1		
5		
10		
Среднее значение, °C		
Отклонение, °C		

- 7) записать показания дисплея и образцового термометра при значениях счетчика деформаций 5 и 10;
- 8) ввести следующую температуру проверки, при необходимости изменить температуру хладагента;

- 9) снова нажать кнопку **[Пуск]**, чтобы определить погрешность для следующей температурной точки;
- 10) повторить проверку показаний измерителя температуры для остальных температур, указанных в п. 5.9.3;
- 11) выполнить расчет средних показаний температур по следующим формулам:

$$t_{\text{ср.обр}} = (t_{1\text{обр}} + t_{5\text{обр}} + t_{10\text{обр}}) / 3$$

$$t_{\text{ср.апп}} = (t_{1\text{апп}} + t_{5\text{апп}} + t_{10\text{апп}}) / 3, \text{ где}$$

$t_{\text{апп}}$ - показания встроенного датчика температуры образца, °С;

$t_{\text{обр}}$ - показания образцовый термометра, °С.

Результаты измерений оформить по форме таблицы 12.

При условии, что максимальная разность между средними показаниями встроенного датчика температуры образца и образцового термометра ($t_{\text{ср.обр}} - t_{\text{ср.апп}}$) не превышает $|0,5 + \alpha|$ °С (где α - погрешность образцового измерителя температуры), измеритель температуры считается выдержавшим испытание.

5.9.4 Если проверка измерителя температуры не выдержала испытания (разность между средними показаниями превысила 0,5 °С), допускается выполнить калибровку измерителя температуры по показаниям таблицы 12 (см. п.5.10) с последующей проверкой (см. п.п.5.9.3).

5.9.5 Последовательность установки пьезодатчика

Перевести устройство деформации аппарата в состояние загрузки образца.

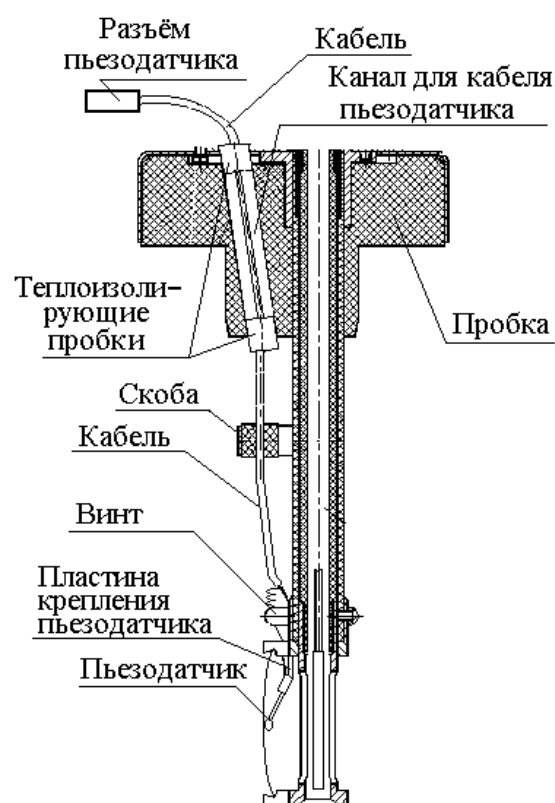
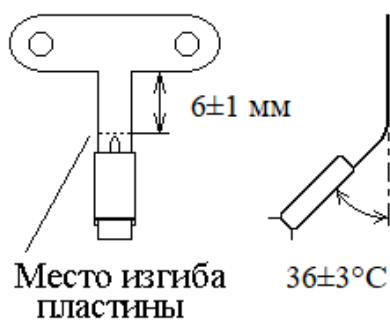


Рисунок 44 – Установка пьезодатчика

- 1) отключить питание аппарата;
- 2) ввести снизу в канал разъем пьезодатчика и вытянуть его сверху;
- 3) закрепить с помощью винтов на неподвижной трубке пластину с пьезодатчиком (см. рисунок 44) Убедиться, что угол наклона пьезодатчика к вертикальной оси трубки узла деформации составляет $36 \pm 3^\circ$ (см. рисунок 45). Далее проверить соприкосновение пьезодатчика с рабочей пластиной. Для этого необходимо:
 - включить аппарат;
 - в режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню «Настройка» → «Проверка узла деформации» и нажать кнопку **[Пуск]**, аппарат переходит в режим проверки узла деформации;
 - выбрать пункт меню «L=41,0 мм» и нажать кнопку **[Пуск]** для начального позиционирования устройства деформации, при этом значения «Шаги заданные» и «Шаги выполненные» должны быть равными значению «L=41,0 мм» - это говорит о том, что расстояние между захватами $(41,0 \pm 0,1)$ мм;



- в узел деформации установить рабочую пластину без битума и убедиться, что пьезодатчик касается поверхности рабочей пластины;
- выбрать пункт меню «L=36,5 мм» и нажать кнопку **[Пуск]** для начального позиционирования устройства деформации, при этом значения «Шаги заданные» и «Шаги выполненные» должны быть равными значению «L=36,5 мм» - это говорит о том, что расстояние между захватами $(36,5 \pm 0,1)$ мм;

Рисунок 45 – Конструкция пластины крепления пьезодатчика

- убедиться, что пьезодатчик касается поверхности рабочей пластины;
- выбрать пункт меню «L=41,0 мм» и нажать кнопку **[Пуск]** для начального позиционирования устройства деформации, при этом значения «Шаги заданные» и «Шаги выполненные» должны быть равными значению «L=41,0 мм» - это говорит о том, что расстояние между захватами $(41,0 \pm 0,1)$ мм;
- извлечь рабочую пластину;
- аккуратно опустить узел деформации в блок охлаждения и убедиться в отсутствии касания пьезодатчика стенок блока охлаждения;
- выключить аппарат.

При касании пьезодатчика стенок блока охлаждения, аккуратно выгнуть пластину крепления пьезодатчика на нужный угол и повторить пп.3) п. 5.9.5.

ВНИМАНИЕ

При изгибании пластины исключить касание рукой пьезодатчика во избежание его поломки. Изгибать следует непосредственно пластину крепления.

- на кабель пьезодатчика установить теплоизолирующие пробки и углубить их в канал на 7...12 мм;
- установить скобу крепления кабеля пьезодатчика;
- установить рабочую пластину;
- убедиться, что при сгибании и разгибании пластины провод пьезодатчика не касается ее поверхности;
- подключить пьезодатчик к плате датчиков, при этом проследить, чтобы кабель датчика не препятствовал движению клина (например, при включении аппарата);
- надеть крышку на узел деформации и закрепить её 2 винтами.

ВНИМАНИЕ

Ремонт и настройка аппарата должны производиться только специалистами предприятия-изготовителя. Работа аппарата без верхней крышки узла деформации, предохраняющей прецизионные детали от пыли, не допускается. Промывка и смазка узла деформации при правильной эксплуатации аппарата не требуется. Без необходимости верхнюю крышку не вскрывать!

5.10 Калибровка измерителя температуры

- 5.10.1 Калибровка измерителя температуры выполняется, если проверка измерителя температуры (п.п. 5.9) не выдержала испытания (разность между средними показаниями превысила $0,5^\circ\text{C}$).
- 5.10.2 В режиме ожидания нажать кнопку **[*]** и выбрать пункт меню «Настройка» → «Калибровка», нажать кнопку **[Режим]** и ввести код «123». Затем нажать кнопку **[Пуск]**, аппарат переходит в режим калибровки:

Калибровка	1 из 11
T1 аппарат, °C	0.00
T1 образцовый терм., °C	0.00
T2 аппарат, °C	-10.00
T2 образцовый терм., °C	-10.00
T3 аппарат, °C	-20.00
T3 образцовый терм., °C	-20.00
T4 аппарат, °C	-30.00
T4 образцовый терм., °C	-30.00
T5 аппарат, °C	-40.00
T5 образцовый терм., °C	-40.00
Калибровать	

Рисунок 46 – Режим калибровки

- 5.10.3 Ввести средние показания встроенного датчика ("**Тх аппарат, °C**") и показания образцового термометра ("**Тх образцовый терм., °C**") для всех температур из таблицы 12.
- 5.10.4 Выбрать пункт меню «**Калибровать**», нажать кнопку [**Пуск**]. При этом будет произведена калибровка показаний встроенного датчика температуры относительно показаний образцового термометра.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Хранение

- 6.1.1 Условия хранения аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе «Л» ГОСТ 15150-69.
- 6.1.2 Аппарат должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях в упаковке на стеллажах, не подвергающихся вибрациям и ударам.
- 6.1.3 Аппарат должен храниться при температуре воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при +25 °С.
- 6.1.4 Хранение аппарата без упаковки не допускается.
- 6.1.5 Срок хранения аппарата 6 лет.
- 6.1.6 Аппарат консервируется согласно варианту ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78, вариант упаковки – ВУ-5.
- 6.1.7 Если после распаковывания аппарат не применялся по своему прямому назначению, то хранить его необходимо в чехле из полиэтилена ГОСТ 10354-82.

6.2 Транспортирование

- 6.2.1 Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.
- 6.2.2 Аппарат разрешается транспортировать всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиационным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках) на любое расстояние.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232

А1 Общие положения

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

- 1) портом RS-232 DB9M (в настоящее время встречается редко), аппарат подключается кабелем RS232 DB9F – DB9M (удлинитель мыши, в комплект поставки не входит);
- 2) 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».

Страница программы в сети: «www.putty.org»

Ссылка для скачивания: «<http://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe>».

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.

А2 Настройка программы

А2.1 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» (см. рисунок А2.1).

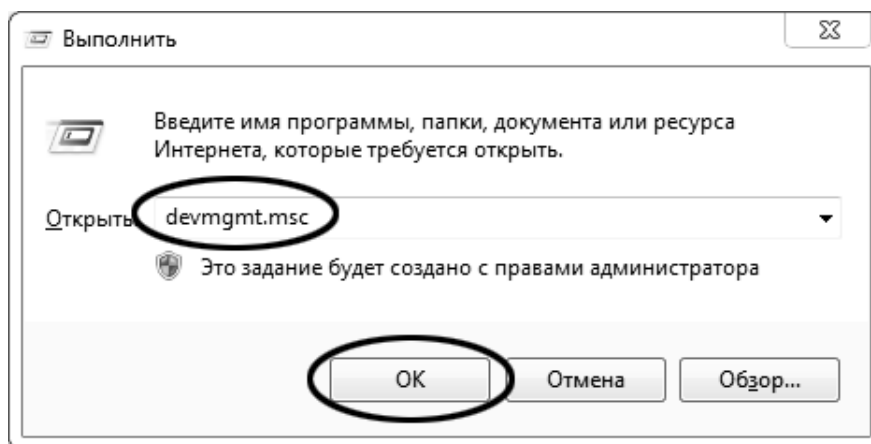


Рисунок А2.1 – Программа «Выполнить»

В текстовом поле набрать «devmgmt.msc» и нажать [OK] – откроется диспетчер устройств (см. рисунок А2.2).

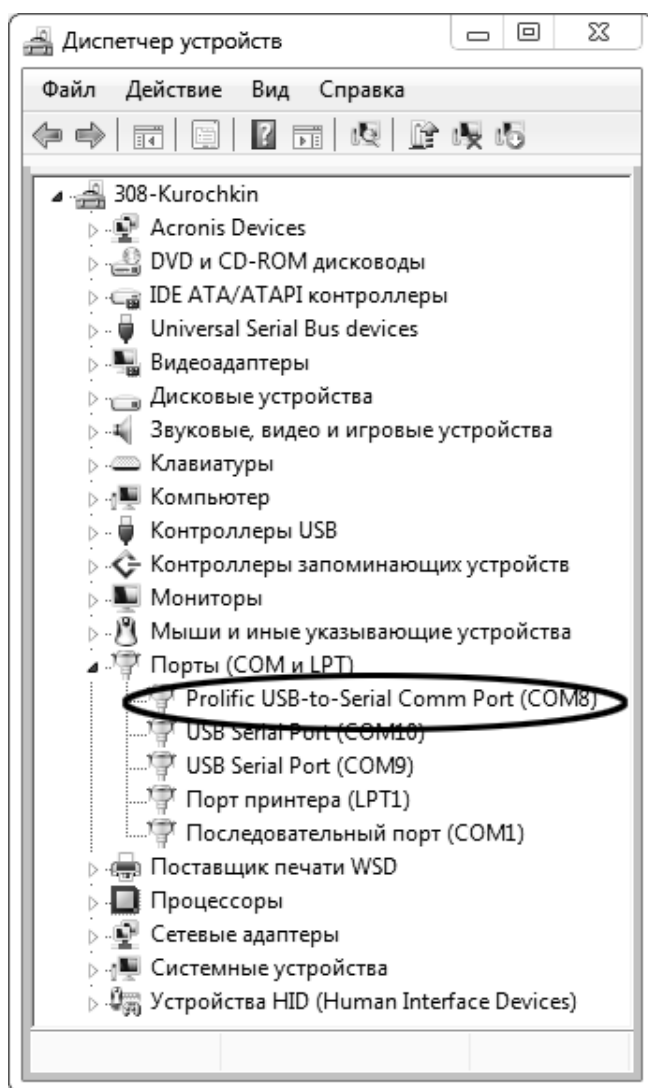


Рисунок А2.2 – Диспетчер устройств

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**»).

А2.2 Настройка подключения

Запустить программу «**PuTTY**», задать настройки на вкладке «**Session > Logging**» (см. рисунок А2.3).

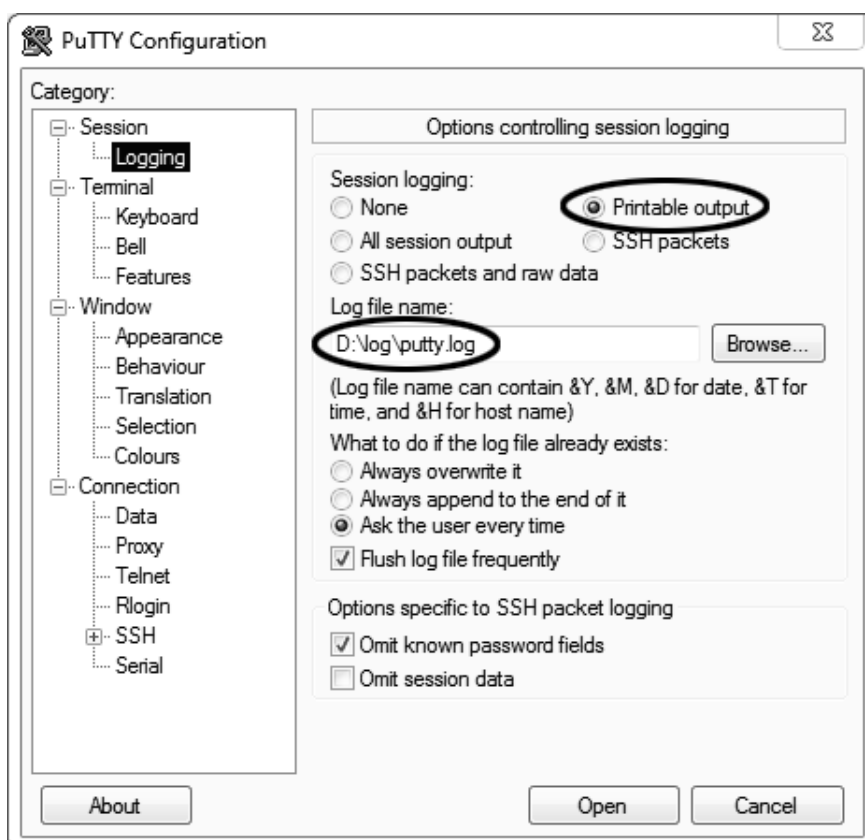


Рисунок А2.3 – Программа «PuTTY»

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

Задать настройки на вкладке «Terminal» (см. рисунок А2.4).

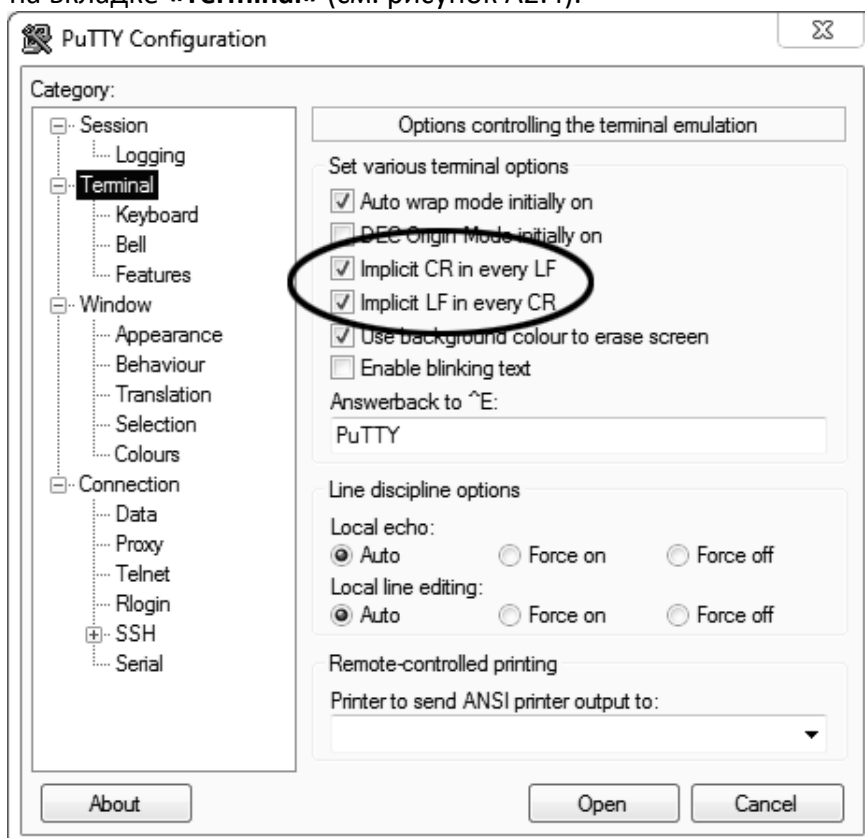


Рисунок А2.4 – Задание настроек

Задать настройки на вкладке «**Window › Translation**» (см. рисунок A2.5).

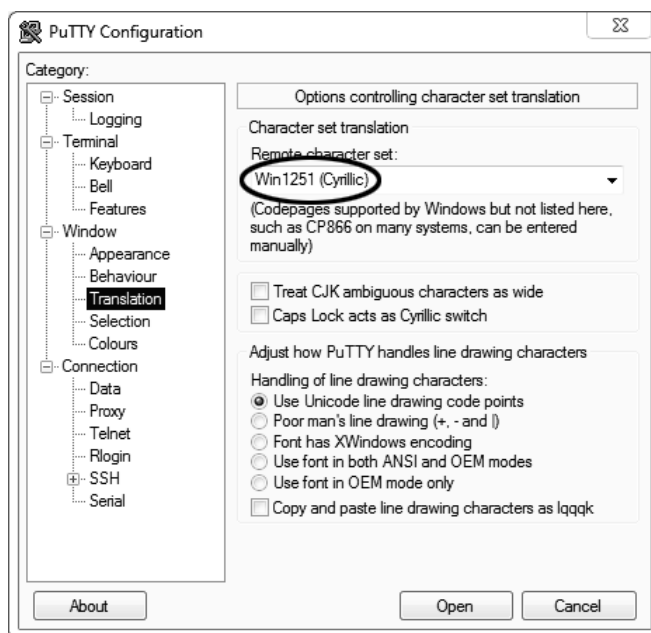


Рисунок A2.5 – Задание настроек

Открыть вкладку «**Connection › Serial**» (см. рисунок A2.6).

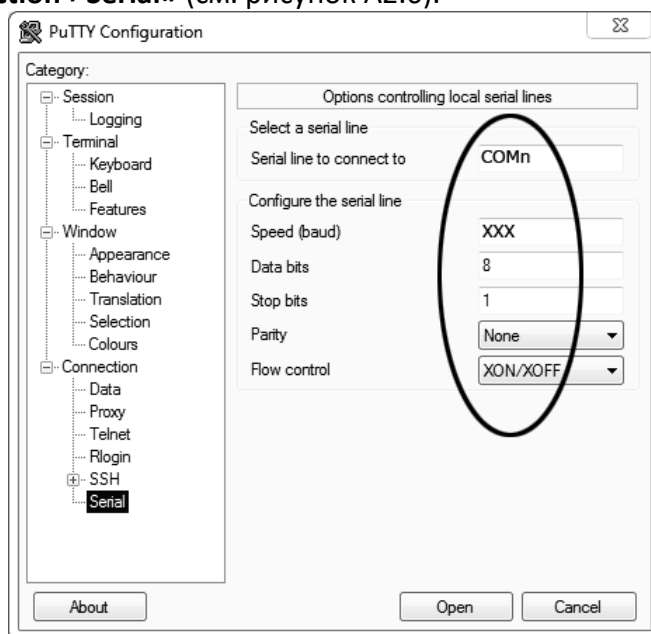


Рисунок A2.6

Указать номер порта, определённый ранее в пункте A2.1 настоящего приложения (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**» (см. рисунок А2.7).

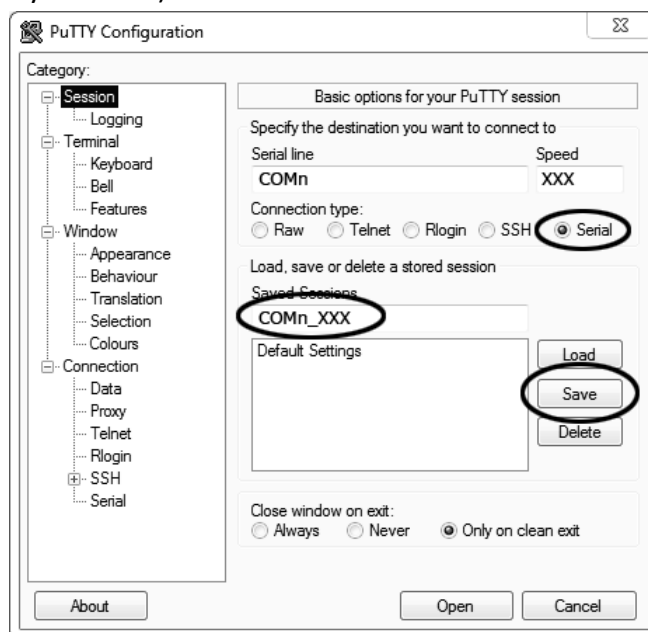


Рисунок А2.7 – Вкладка «Session»

Выбрать тип подключения «**Serial**», дать название соединению в соответствии с номером порта и скоростью передачи данных (в данном примере это «**COM_8_115200**») и нажать кнопку **[Save]**.

Закреть программу «**PuTTY**».

В свободной области рабочего стола нажать правую кнопку мыши, в контекстном меню выбрать пункт «**Создать** > **Ярлык**» (см. рисунок А2.8).

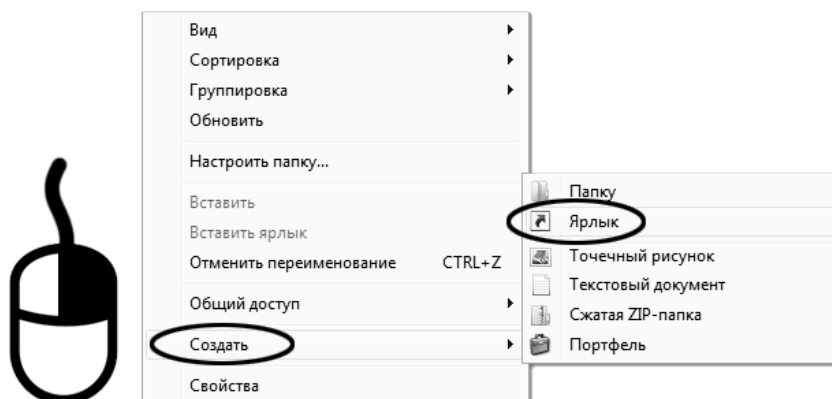


Рисунок А2.8 – Выбор пункта

Откроется диалоговое окно (рисунок А2.9):

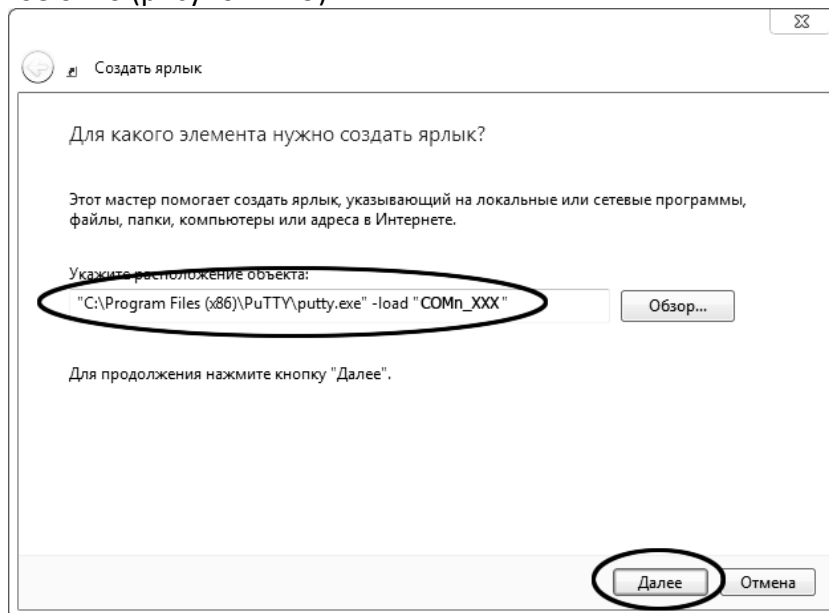


Рисунок А2.9 – Диалоговое окно

В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр «**-load** «**COM_8_115200**»», где «**COM_8_115200**» – 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_115200”**».

Нажать [**Далее**] – откроется следующее окно (рисунок А2.10):



Рисунок А2.10

В текстовом поле **YYYY** ввести название ярлыка, удобное для дальнейшего применения.

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

Теперь программа **PuTTY** может быть запущена двойным щелчком по ярлыку (см. рисунок А2.11).



Рисунок А2.11

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.