

**АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

**Аппарат автоматический для определения предела  
прочности пластичных смазок**

*ЛинтеЛ*<sup>®</sup> СК-20

**Руководство по эксплуатации  
АИФ 2.773.017 РЭ**

**2026**



## **АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

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

Благодарим Вас за приобретение и использование *ЛинтеА*® СК-20 – аппарата лабораторного автоматического для определения предела прочности и термоупрочнения пластичных смазок.

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

<b>1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	<b>2</b>
<b>2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>2</b>
2.1 Назначение .....	2
2.2 Технические характеристики .....	2
2.3 Устройство и работа .....	3
<b>3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>7</b>
3.1 Требования к месту установки .....	7
3.2 Внешний осмотр.....	7
3.3 Опробование .....	7
<b>4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>8</b>
4.1 Эксплуатационные ограничения .....	8
4.2 Подготовка пробы .....	8
4.3 Подготовка аппарата к проведению испытания .....	9
4.4 Проведение испытания .....	16
4.5 Обработка результатов испытания.....	18
4.6 Завершение работы .....	21
4.7 Перечень возможных неисправностей .....	21
4.8 Действия в экстремальных ситуациях .....	23
4.9 Вспомогательные функции .....	23
<b>5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>24</b>
5.1 Дополнительное оборудование и материалы .....	24
5.2 Перечень операций .....	24
5.3 Очистка дисплея и кожухов от загрязнений.....	24
5.4 Смазка подшипников и трущихся поверхностей деталей аппарата .....	24
5.5 Очистка термостата от накипи .....	24
5.6 Проверка и калибровка датчика температуры .....	24
5.7 Проверка герметичности измерительной ячейки (датчика) .....	26
5.8 Проверка и настройка пружины .....	27
<b>6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	<b>30</b>
6.1 Хранение .....	30
6.2 Транспортирование .....	30
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТА</b>	<b>31</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232</b> .....	<b>32</b>
Б1 Общие положения .....	32
Б2 Настройка программы .....	32

Руководство по эксплуатации (версия №2 от 17.03.2026) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках аппарата *ЛинтеЛ®* СК-20 и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

## 1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Аппарат – аппарат *ЛинтеЛ®* СК-20.

ПК – персональный компьютер.

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение

Аппарат лабораторный *ЛинтеЛ®* СК-20 (в дальнейшем аппарат) изготовлен согласно НТВР.441336.084 ТУ, является испытательным оборудованием настольного типа и предназначен для определения предела прочности и термоупрочнения пластичных смазок в соответствии со стандартом ГОСТ 7143 – Смазки пластичные. Метод определения предела прочности и термоупрочнения (метод А).

### 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Эксплуатационные характеристики аппарата указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Прочность испытуемого продукта	Па	от 40 до 2000
Диапазон поддержания температуры	°С	от +15 до +90
Объем термостата	л	2
Напряжение сети питания	В	от 187 до 253
Частота сети питания	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность при нагреве до заданной температуры, не более	Вт	1050
Потребляемая мощность при поддержании заданной температуры, не более	Вт	100
Температура окружающей среды	°С	от 10 до 35
Относительная влажность при температуре +25°С, не более	%	80
Атмосферное давление	кПа	от 90,6 до 106,6

2.2.2 Массо-габаритные характеристики аппарата указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Массо-габаритные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Масса аппарата, не более	кг	12
Размеры аппарата (ширина x высота x глубина)	мм	400x440x300
Масса аппарата в упаковке, не более	кг	25
Размеры аппарата в упаковке (ширина x высота x глубина)	мм	540x500x400

2.2.3 Метрологические характеристики аппарата указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Показатель	Единица измерения	Значение
Отклонение от заданного значения температуры	°С	±1,0
Радиус внутреннего цилиндра датчика	мм	от 6,715 до 6,285
Высота внутреннего цилиндра датчика	мм	от 40,5 до 39,5

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

#### 2.2.4 Применение хладагента при термостатировании

Если температура окружающей среды ниже температуры испытания менее чем на 2 °С, то используется внешний хладагент.

В качестве источника внешнего хладагента можно применить термокриостат ТКС-20, производства АО БСКБ «Нефтехимавтоматика». Для сокращения времени на охлаждение жидкости в термостате, ее температура должна быть на 2°С ниже температуры испытания.

Параметры хладагента при температуре испытания 20°С приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры хладагента

Источник хладагента	Температура хладагента, °С	Расход хладагента, л/мин
Проточная водопроводная вода	+4...+10	0,1...0,5
	+10...+15	0,5...1,5
	+15...+19	1,5...3
ТКС-20	+19	10

Пример:

*В комнате +35°С, температура испытания +20°С.*

*Необходимо применить хладагент. В качестве источника хладагента применяется водопроводная вода, с температурой +15°С. Минимальный расход хладагента будет составлять 0,5 л/мин.*

2.2.5 Аппарат обеспечивает возможность определения предела прочности в следующих режимах:

- 1) в стандартном режиме при температуре +20, +50, или +80°С со скоростью нагружения 53 Па/мин при напряжении сдвига до 200 Па и со скоростью, возрастающей пропорционально напряжению сдвига до 530 Па/мин при 2000 Па. Продолжительность испытания до 12 минут;
- 2) в расширенном режиме при температуре от +15 до +90°С со скоростью нагружения от 9...200 Па/мин при напряжении сдвига до 200 Па и со скоростью, возрастающей пропорционально напряжению сдвига до 90...2000 Па/мин при 2000 Па. Продолжительность испытания 4...70 минут;
- 3) в расширенном режиме при температуре от +15 до +90°С с постоянной скоростью нагружения 9...2000 Па/мин при напряжении сдвига до 2000 Па. Продолжительность испытания 1...230 минут.

2.2.6 Автоматические функции:

- 1) нагрев до заданной температуры;
- 2) поддержание заданной температуры;
- 3) выдержка 15 минут перед началом нагружения;
- 4) плавное нагружение испытуемого продукта с заданной скоростью;
- 5) определение прочности испытуемого продукта;
- 6) запоминание до 300 результатов испытаний.

### 2.3 Устройство и работа

2.3.1 Комплектность поставки

- 1) Аппарат автоматический ЛинтеЛ® СК-20 АИФ 2.773.017.
- 2) Эксплуатационные документы:
  - Руководство по эксплуатации АИФ 2.773.017 РЭ;
  - Паспорт АИФ 2.773.017 ПС;
  - Программа и методика аттестации АИФ 2.773.017 МА.
- 3) Комплект принадлежностей.

2.3.2 Общие сведения

К основным функциям аппарата можно отнести обеспечение стабильных условий испытания (автоматическое поддержание температуры испытания, скорости нагружения) автоматическое проведение испытания смазки, фиксацию предела прочности.

В дополнение к ним в аппарате предусмотрен режим автоматического запоминания до 300 результатов испытаний и их сохранение не менее 6 лет при отсутствии питания.

Для начала работы достаточно залить воду в термостат, установить измерительную ячейку со смазкой в аппарат, и выбрать температуру испытания.

Для проведения исследований зависимости предела прочности от температуры и скорости нагружения имеется дополнительная возможность перед каждым испытанием задавать температуру в диапазоне от +15 до +90 °С и скорость нагружения. При этом можно задавать название испытуемого продукта, что упрощает работу с результатами испытаний. Также аппарат сохраняет дату и время каждого проведенного испытания.

Данные из памяти аппарата в любой момент могут быть переданы на ПК, через широко распространённый интерфейс RS-232. Для этого на компьютере должна быть настроена «PuTTY». (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б, страница 32).

Предусмотрена возможность точной подстройки показаний аппарата с клавиатуры.

### 2.3.3 Общий вид

Общий вид аппарата представлен на рисунке 1, страница 4.

Аппарат состоит из электронного блока и термостата, установленных на едином основании.

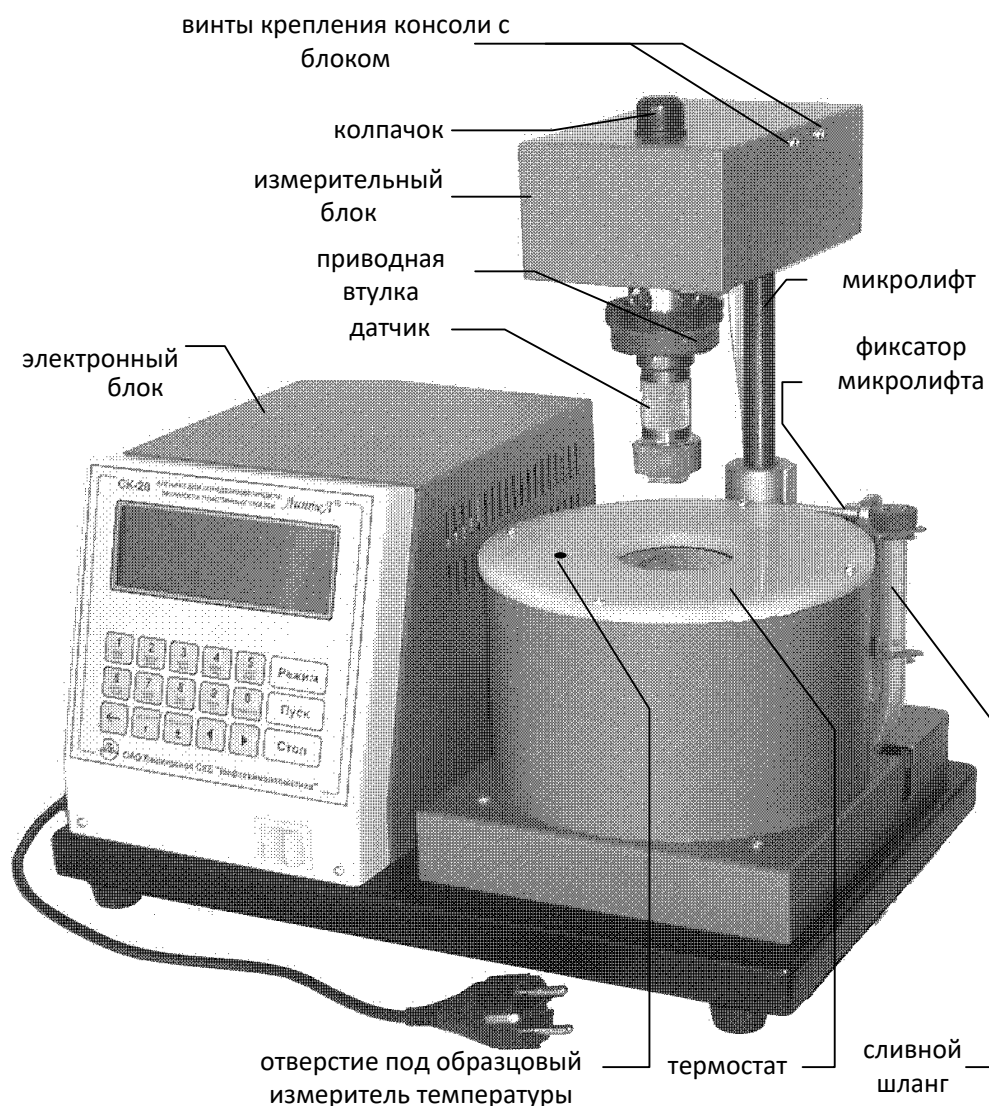


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

На лицевой панели электронного блока снизу расположен тумблер «СЕТЬ», служащий для включения аппарата. На задней панели электронного блока расположены клемма заземления, держатели предохранителей и гнездо RS-232, служащее для подключения аппарата к персональному компьютеру. Шнур электропитания также выведен через заднюю панель электронного блока.

На лицевой панели аппарата расположены клавиатура и буквенно-цифровой дисплей в 4 строки по 20 символов в каждой.

Аппарат имеет эргономичную клавиатуру и удобный интерфейс. Размещение кнопок представлено на рисунке 2, а назначение приведено в таблице 5.

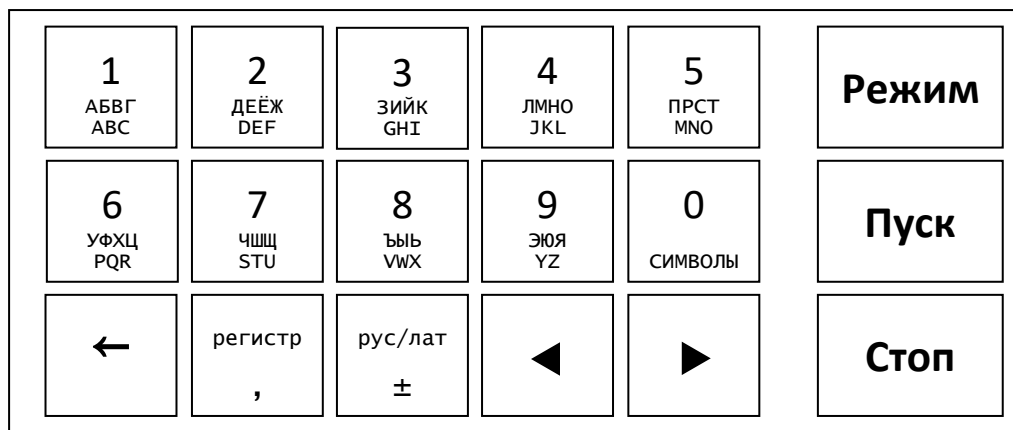


Рисунок 2 – Клавиатура аппарата

Таблица 5 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
[РЕЖИМ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- смена режима работы;</li> <li>- установка параметров испытания;</li> <li>- просмотр результатов испытаний;</li> <li>- перевод в тестовый режим.</li> </ul>
[СТОП]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прерывание испытания;</li> <li>- отмена ввода параметра;</li> <li>- вывод аппарата из режима просмотра результатов испытаний;</li> <li>- перевод в рабочий режим.</li> </ul>
[ПУСК]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- запуск испытания;</li> <li>- ввод изменяемого параметра;</li> <li>- запуск тестов;</li> <li>- вывод результатов испытаний на ПК.</li> </ul>
[0]...[9]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ввод, корректировка параметров;</li> <li>- смена режима работы;</li> <li>- установка параметров испытания;</li> <li>- просмотр результатов испытаний;</li> <li>- перевод в тестовый режим;</li> <li>- просмотр и выбор параметров.</li> </ul>
[◀], [▶]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшение/ увеличение контрастности дисплея;</li> <li>- выбор позиции в корректируемом параметре;</li> <li>- просмотр результатов испытаний.</li> </ul>
[⇐]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- удаление цифры/символа из текущей позиции корректируемого параметра.</li> </ul>
[±]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение знака корректируемого параметра;</li> <li>- смена алфавита кириллица/латиница при корректировке символьной строки.</li> </ul>
[, ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- удаление цифры/символа из текущей позиции корректируемого параметра;</li> </ul>

Кнопка	Назначение
	- смена регистра букв строчные/прописные при корректировке символьной строки.

Термостат аппарата конструктивно объединен с микролифтом, на который установлен измерительный блок.



Рисунок 3 – Элементы датчика

В приводной втулке измерительного блока крепится датчик. Элементы датчика представлены на рисунке 3. Во внешнем цилиндре датчика установлена крышка, в которой закреплен внутренний цилиндр, вращающийся на подшипнике качения, нижний конец цилиндра вращается на оси подпятника. Задвижка прижимает подпятник к внешнему цилиндру. Прижим обеспечивается гайкой. В измерительном блоке находится пружина, посаженная на вал. На нижний конец вала закреплен поводок, находящийся в полости приводной втулки. При вращении приводной втулки с закрепленным в ней заправленным смазкой датчиком вращение передается через смазку от внешнего цилиндра датчика к внутреннему цилиндру. На оси внутреннего цилиндра установлен поводок, который входит в зацепление с поводком вала пружины и возникает момент сопротивления вращению приводной втулки, передаваемый через смазку. Момент сопротивления растет с увеличением угла закручивания приводной втулки. При достижении момента разрушения смазки момент сопротивления падает, и энергия пружины немного поворачивает вал в противоположном направлении. Момент разрушения зависит от прочности смазки, радиуса и высоты внутреннего цилиндра.

Под колпачком измерительного блока расположена втулка пружины. При проведении аттестации аппарата на втулке крепится диск с накрученной на него нитью и пропущенной по колесу консоли. Консоль закреплена на двух винтах крепления консоли с блоком. К нити привязана чаша. В чашу кладутся гири для определения жесткости пружины.

Термостат служит для стабилизации температуры испытания. Датчик опускается в термостат на микролифте. Заправка термостата жидкостью производится через большое отверстие в крышке термостата. Уровень заправки контролируется по меткам «МИН» и «МАКС», расположенным напротив сливной трубки. Для слива жидкости необходимо снять с кронштейнов верхний конец сливной трубки и опустить его ниже поддона аппарата.

В термостате установлена мешалка и нагреватель для нагрева и равномерного поддержания температуры испытания во всем объеме. В задней стенке термостата слева от микролифта выведены два штуцера змеевика для подключения хладагента. Хладагент необходимо подключать к аппарату в случае, если температура испытания близка к комнатной, либо выше ее.

2.3.3.1 Перед проведением испытаний необходимо залить в термостат жидкость между метками «МИН.» и «МАКС.». Включить термостат аппарата. Заправить датчик испытуемым продуктом. Закрепить датчик в приводной втулке.

2.3.3.2 Аппарат позволяет производить испытания тремя способами нагружения продукта.

**Первый способ.** Со скоростью нагружения 53 Па/мин при напряжении сдвига до 200 Па и со скоростью, возрастающей пропорционально напряжению сдвига до 530 Па/мин при 2000 Па. Способ позволяет получить результаты с расхождениями согласно ГОСТ 7143-73 за приемлемое время (до 12 минут).

**Второй способ.** Со скоростью нагружения от 9...200 Па/мин при напряжении сдвига до 200 Па и со скоростью, возрастающей пропорционально напряжению сдвига до 90...2000 Па/мин при 2000 Па. Способ позволяет получить результаты с одинаковыми относительными расхождениями показаний на разных диапазонах измерения за приемлемое время (до 70 минут).

**Третий способ.** С постоянной скоростью нагружения 9...2000 Па/мин при напряжении сдвига до 2000 Па. Способ позволяет получить точные результаты при малых скоростях сдвига и продолжительном времени испытания (до 230 минут). При высокой скорости сдвига время испытания уменьшается (от 1 минуты), но ухудшается точность измерения и стабильность результатов.

2.3.3.3 Аппарат может работать в двух режимах: стандартном и расширенном.

В стандартном режиме термостат работает при фиксированных значениях температуры. Продукт нагружается только по первому способу.

В расширенном режиме существует возможность установить любую температуру, из диапазона от +15 до +90°C. Продукт нагружается, по любому из трех способов, задаваемому с клавиатуры аппарата.

### 3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 3.1 Требования к месту установки

3.1.1 Конструкция аппарата предполагает настольную установку.

Место установки должно удовлетворять следующим требованиям:

- в месте установки допускается вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм;
- должно быть исключено воздействие тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу аппарата;
- аппарат необходимо установить в строго горизонтальном положении при помощи регулируемых винтов-ножек, контролируя горизонтальность по уровню, установленному на термостат аппарата;
- место установки аппарата должно быть удалено не более, чем на 1,5 м от электрической розетки сети ~230 В 50Гц.

3.1.2 Аппарат должен быть заземлен подключением к клемме заземления.

#### 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 При включении на дисплей выводится сообщение (см. рисунок 4).

СК-20	(1.00)
АО ВСКБ "НХА"	
Тел: (347) 284-44-36	
E: bashnxa@ufanet.ru	

Рисунок 4 – Окно загрузки

На дисплее указывается информация о предприятии-изготовителе.

3.3.2 Через 7 секунд в нижней строке дисплея отобразится надпись «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**»

Если аппарат находится в стандартном режиме, то в верхней строке отображается надпись «**ОЖИДАНИЕ**» (см. рисунок 5).

<b>ОЖИДАНИЕ</b>	
Тиспытания:	+80.0
Тбани=	+12.3
ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ	

Рисунок 5 - Режим ожидания

Описание работы с аппаратом в стандартном режиме приведено в п.4.3.2, страница 10 (см. рисунок 6).

СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ <>	
1	ТЕМПЕРАТУРА
2	РЕЗУЛЬТАТ
<b>3</b>	<b>▶РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ</b>

Рисунок 6 – Стандартный режим работы аппарата

В расширенном режиме в верхней строке отображается название испытуемого продукта, либо пустая строка.

Описание работы с аппаратом в расширенном режиме приведено в п.4.3.3, страница 11 (см. рисунок 7).

РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ ◀▶	
2	РЕЗУЛЬТАТЫ
<b>3</b>	<b>▶СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ</b>
4	НАСТРОЙКА

Рисунок 7 – Расширенный режим работы аппарата

Для смены режима последовательно нажмите [**РЕЖИМ**], [**3**].

## 4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 4.1 Эксплуатационные ограничения

- 1) во время работы аппарат должен быть заземлен подключением к клемме заземления;
- 2) повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
- 3) запрещается включение аппарата при снятой крышке на любом из блоков. При выполнении работ, связанных со снятием крышки, необходимо отсоединить сетевую вилку от розетки;
- 4) запрещается включение аппарата при недостаточном уровне жидкости в термостате;
- 5) необходимо исключить попадание посторонних предметов внутрь термостата. Для извлечения посторонних предметов из термостата не пользоваться металлическими предметами;
- 6) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять общие правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В.

### 4.2 Подготовка пробы

Подготовка пробы должна строго соответствовать требованиям ГОСТ 7143.

### 4.3 Подготовка аппарата к проведению испытания

#### 4.3.1 Подготовка к работе

4.3.1.1 Уровень жидкости в термостате аппарата должен быть в пределах меток «МИН.» и «МАКС.». В качестве рабочей жидкости применять дистиллированную воду.

4.3.1.2 Включить аппарат.

4.3.1.3 Выбрать режим работы.

4.3.1.4 Установить в термостате аппарата необходимую температуру.

4.3.1.5 В случае необходимости задать название смазки, скорость и метод нагружения.

4.3.1.6 Удалить шомполом остатки смазки из датчика.

4.3.1.7 Промыть датчик в растворителе. Продуть каждый датчик в течение 1 минуты.

4.3.1.8 Очистить смеситель и шприц от смазки.

4.3.1.9 Протереть смеситель и шприц салфеткой.

4.3.1.10 При смене типа смазки промыть мешалку и шприц в растворителе. Вытереть смеситель и шприц чистой салфеткой. Продуть смеситель и шприц в течение 1 минуты.

4.3.1.11 Шпателем заправить смеситель смазкой. Во время заправки исключить образование воздушных пустот. Заправку завершить, как только смеситель будет полностью наполнена смазкой.

4.3.1.12 Если смазка, либо смеситель перед заправкой шприца имела температуру ниже +15°C, или выше +25°C выдержать смеситель в термостате при температуре  $+(20\pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 30 минут.

4.3.1.13 Если датчик имеет температуру ниже +15°C, или выше +25°C выдержать датчик в термостате при температуре  $+(20\pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 30 минут.

4.3.1.14 Перемешать смазку, сообщив поршню число двойных ходов согласно ТУ на смазку в течении времени, указанного в ТУ. При отсутствии ТУ, либо информации в ТУ сообщить 100 двойных ходов в течение 1,5...2 минут.

4.3.1.15 Заполнить колпачок шприца из смесителя шпателем. Во время заполнения исключить образование воздушных пустот.

4.3.1.16 Заполнить датчик из шприца. Заполнение завершить, как только смазка заполнит весь кольцевой зазор между цилиндрами. При неравномерном выходе смазки из зазора допускается удаление избытка выдавленной смазки через верхние окна датчика и продолжение заполнения. Во время заправки и после исключить вращение внутреннего цилиндра внутри датчика.

4.3.1.17 Укрепить датчик в приводной втулке аппарата так, чтобы поводок пружины не соприкасался с поводком датчика.

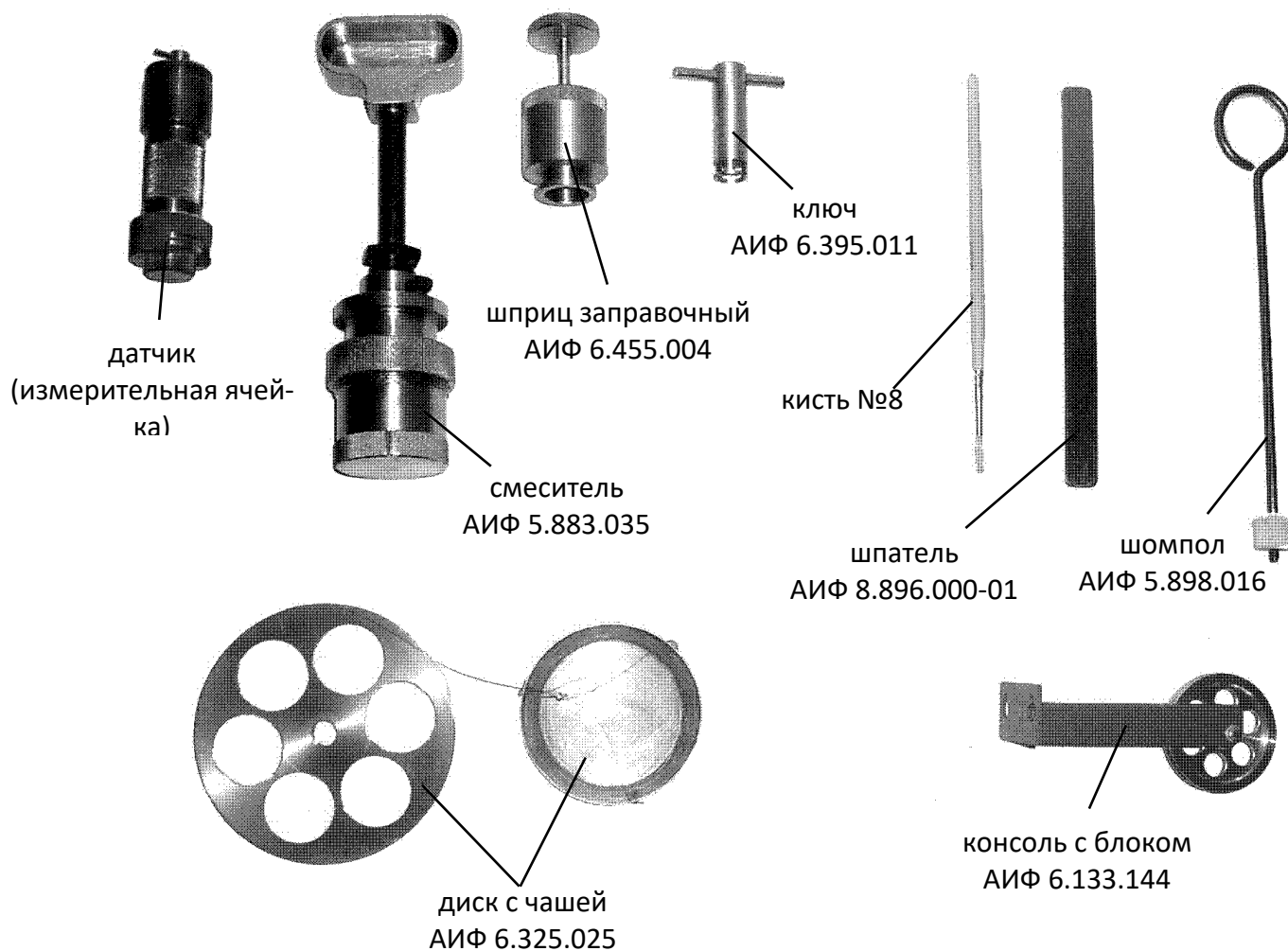


Рисунок 8 – Комплект запасных частей

#### 4.3.2 Стандартный режим

СК-20 равномерно нагружает смазку до 200 Па со скоростью 53 Па/мин, затем для сокращения времени испытания скорость нагружения растет пропорционально напряжению сдвига. Аппарат может проводить испытания при температуре +20, +50, или +80°C, выбранной с клавиатуры.

##### 4.3.2.1 Уровень жидкости

Перед началом работы через 7 секунд после включения аппарата в нижней строке отображается надпись «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**». Необходимо убедиться в том, что уровень жидкости в термостате не ниже метки «**МИН.**». Если жидкости недостаточно, необходимо долить жидкости до уровня «**МАКС.**».

#### **ВНИМАНИЕ**

*Не допускается включать аппарат с уровнем жидкости в бане ниже отметки «МИН» . Это может привести к выходу его из строя.*

После установки уровня жидкости выберите температуру испытания.

##### 4.3.2.2 Температура испытания

Температура испытания отображается во второй строке дисплея, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**», «**ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ**», либо «**ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ**» (см. рисунок 9).

ОЖИДАНИЕ	
<b>Тиспытания :</b>	<b>+80.0</b>
Тбани=	+12.3
ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ	

Рисунок 9 - Окно ожидания в стандартном режиме

Изменить температуру испытания можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**», «**ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ**», «**ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ**», «**СНЯТИЕ НАГРУЗКИ**», либо «**ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ**».

Для изменения температуры испытания необходимо последовательно нажать [**РЕЖИМ**], [**1**] (см. рисунок 10).

СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ <▶	
<b>1 ▶ТЕМПЕРАТУРА</b>	
2 РЕЗУЛЬТАТ	
3 РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ	

Рисунок 10 - Окно входа в режим редактирования температуры испытания

Выбрать необходимую температуру из списка, для этого установить указатель «▶» при помощи кнопок [◀], [▶] и нажать [**ПУСК**], либо кнопку с номером, отображаемым в начале строки (см. рисунок 11).

ТЕМПЕРАТУРА		
1 ▶Тиспытания=		20
2 Тиспытания=		50
3 Тиспытания=		80

Рисунок 11 – Окно настройки температуры испытания

#### 4.3.2.3 Термостатирование

Для нагрева жидкости и поддержания заданной температуры нажмите [**ПУСК**], когда в нижней строке дисплея отображается надпись «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**».

#### **ВНИМАНИЕ**

*Не допускается включать аппарат с уровнем жидкости в бане ниже отметки «МИН» . Это может привести к выходу его из строя.*

При этом аппарат начнет перемешивать жидкость в термостате и нагревать ее до заданной температуры. Температура жидкости в термостате отображается в третьей строке дисплея. В последней строке отображается надпись «**ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ**» (см. рисунок 12).

ОЖИДАНИЕ	
Тиспытания :	+20.0
<b>Тбани=</b>	<b>+12.3</b>
<b>ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ</b>	

Рисунок 12 – Окно ожидания – термостатирование

Как только температура в термостате будет поддерживаться с точностью согласно п. 2.2.3, страница 2 в нижней строке будет отображена надпись «**ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ**» (см. рисунок 12).

#### 4.3.3 Расширенный режим

Режим позволяет проводить исследования зависимости прочности смазки от рабочей температуры, скорости и метода нагружения. Перед сохранением в памяти аппарата результата испытания, испытанию присваивается свой номер с отметкой даты и времени окончания. Помимо результата испытания – прочности смазки, в памяти сохраняются температура, скорость и метод нагружения смазки. Дополнительно, имеется возможность перед проведением испытания задать название

испытуемого продукта, что облегчит проведение исследований и просмотр результатов одновременно нескольких продуктов.

Результаты испытаний можно посмотреть с дисплея аппарата. Аппарат снабжен интерфейсом RS-232 для вывода информации на персональный компьютер. Результаты испытаний можно передать на персональный компьютер и, воспользовавшись программой анализа данных, например, Excel, построить графики зависимостей.

#### 4.3.3.1 Уровень жидкости

Перед началом работы через 7 секунд после включения аппарата в нижней строке отображается надпись «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**». Необходимо убедиться в том, что уровень жидкости в термостате не ниже метки «**МИН**». Если жидкости недостаточно необходимо долить жидкости до уровня «**МАКС**».

#### **ВНИМАНИЕ**

*Не допускается включать аппарат с уровнем жидкости в бане ниже отметки «МИН». Это может привести к выходу его из строя.*

После установки уровня жидкости выберите температуру испытания, скорость и метод нагружения.

#### 4.3.3.2 Температура испытания

Температура испытания отображается во второй строке дисплея, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**», «**ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ**», либо «**ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ**» (см. рисунок 13).

ЛИТОЛ-24	
<b>Тиспытания :</b>	<b>+80.0</b>
Тбани=	+12.3
ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ	

Рисунок 13 – Окно ожидания в расширенном режиме

Изменить температуру испытания можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**», «**ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ**», «**ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ**», «**СНЯТИЕ НАГРУЗКИ**», либо «**ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ**».

Для изменения температуры испытания необходимо последовательно нажать [**РЕЖИМ**], [**1**] (см. рисунок 14).

РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ <▶	
<b>1 ▶</b>	<b>УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ</b>
2	РЕЗУЛЬТАТЫ
3	СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ

Рисунок 14 – Окно входа в условия испытания расширенного режима

Затем нажать [**2**], [**РЕЖИМ**], при помощи кнопок [**0**]...[**9**], [**←**], [**◀**], [**▶**] задать требуемое значение и нажать [**ПУСК**] (см. рисунок 15).

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ <▶	
1	НАИМЕНОВАНИЕ
<b>2 ▶</b>	<b>Тиспытания : 80</b>
3	Скорость : 53

Рисунок 15 – Окно входа в режим редактирования температуры испытания

Для завершения изменения температуры нажмите [**ПУСК**], либо [**СТОП**].

#### 4.3.3.3 Скорость сдвига и метод нагружения продукта

Посмотреть (изменить) скорость сдвига, или метод нагружения можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: **«ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ»**, **«ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ»**, **«ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ»**, **«СНЯТИЕ НАГРУЗКИ»**, либо **«ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ»**.

Для просмотра скорости, Па/мин, либо метода нагружения необходимо последовательно нажать **[РЕЖИМ]**, **[ 1 ]** (см. рисунок 16).

РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ <>	
<b>1</b>	<b>▶ УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ</b>
2	РЕЗУЛЬТАТЫ
3	СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ

Рисунок 16 – Окно входа в условия испытания расширенного режима

Затем нажать **[ 3 ]**.

Для изменения скорости нагружения выберите **«Скорость:»**, установив указатель «▶» при помощи кнопок **[◀]**, **[▶]**, либо нажав **[ 3 ]**, затем нажмите **[РЕЖИМ]**. При помощи кнопок **[ 0 ]...[ 9 ]**, **[⇐]**, **[▶]** задайте требуемое значение в Па/мин и нажмите **[ПУСК]** (см. рисунок 17).

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ <>	
2	Тиспытания: 80
<b>3</b>	<b>▶ Скорость: 53</b>
4	Нагружение: ВОЗР

Рисунок 17 – Окно входа в режим редактирования скорости

Для изменения метода нагружения выберите **«Нагружение:»**, установив указатель «▶» при помощи кнопок **[◀]**, **[▶]**, либо нажав **[ 4 ]**, затем нажмите **[ПУСК]** (см. рисунок 18).

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ <>	
2	Тиспытания: 80
3	Скорость: 53
<b>4</b>	<b>▶ Нагружение: ВОЗР</b>

Рисунок 18 – Окно входа в режим редактирования нагружения

Надпись **«ВОЗР»** после надписи **«Нагружение:»** соответствует нагружению смазки с возрастающей скоростью сдвига начиная от 200 Па. При этом до 200 Па скорость сдвига постоянна и соответствует значению, после надписи **«Скорость:»**. Скорость сдвига, Па/мин при нагрузке от 200 Па прямо пропорционально напряжению сдвига и ее можно рассчитать по формуле:

$$\text{скорость сдвига} = \frac{\text{заданная (после надписи «Скорость:»)} }{200} \times \text{напряжение сдвига}$$

Надпись **«ПОСТ»** после надписи **«Нагружение:»** соответствует нагружению смазки с постоянной скоростью сдвига во время всего испытания. Скорость сдвига соответствует значению, указанному после надписи **«Скорость:»**.

Для завершения изменения (просмотра) скорости сдвига, или метода нагружения нажмите **[ПУСК]**, либо **[СТОП]**.

#### 4.3.3.4 Название продукта

Название испытуемого продукта отображается в верхней строке дисплея (см. рисунок 19).

<b>ЛИТОЛ-24</b>	
Тиспытания:	+80.0
Тбани=	+12.3
ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ	

Рисунок 19 – Окно ожидания в расширенном режиме

Изменить название можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ», «ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ», «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ», «СНЯТИЕ НАГРУЗКИ», либо «ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ».

Для изменения названия продукта испытания необходимо последовательно нажать [РЕЖИМ], [1] (см. рисунок 20).

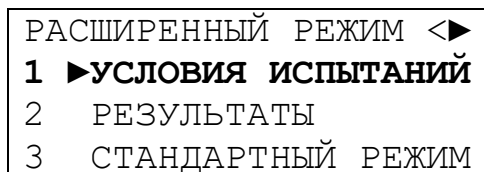


Рисунок 20 – Окно входа в условия испытания расширенного режима

Затем нажать [ 1 ], после чего аппарат покажет на дисплее список из 40 названий смазок (см. рисунок 21).

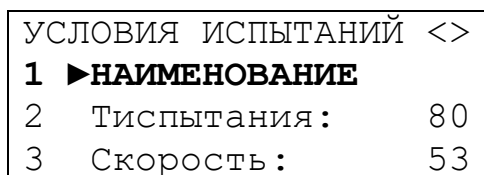


Рисунок 21 – Окно входа в режим редактирования наименования продукта

Установите указатель «▶» напротив требуемого названия при помощи кнопок [◀], [▶], либо при помощи кнопок [ 0 ]...[ 9 ] введите заранее известную позицию названия в списке (номера позиций указаны слева от названий). Ввод номера позиции, состоящего из 1 цифры (с 1 по 9), осуществляется однократным нажатием соответствующей кнопки (см. рисунок 22). Ввод номера позиции, состоящего из 2 цифр, производится последовательным нажатием кнопки [ 0 ], а затем нажатием двух цифр номера позиции. Например, чтобы выбрать название в 21 позиции в списке необходимо последовательно нажать [ 0 ], [ 2 ], [ 1 ].

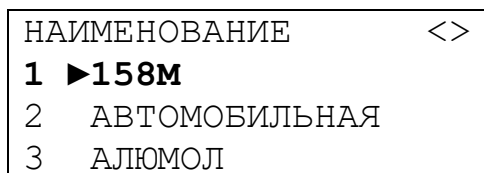


Рисунок 22 – Окно выбора продукта

После выбора названия для установки его в качестве названия испытываемого продукта нажмите кнопку [ПУСК]. В случае отсутствия необходимости в установке другого названия нажмите [СТОП].

Аппарат позволяет изменять содержимое списка. Изменять содержимое списка может понадобиться в случае, если не нашлось подходящего названия. Можно ввести свое название в любую позицию списка. С 35 по 40 позиции списка заполнены словом «(пусто ...)». Рекомендуется изменять содержимое именно этих позиций.

Таблица 6 – Наборы символов и соответствие кнопок

Кнопка	Кириллица Заглавные	Кириллица Строчные	Латиница Заглавные	Латиница Строчные
1	«АБВГ1»	«абвг1»	«ABC1»	«abc1»
2	«ДЕЁЖ2»	«деёж2»	«DEF2»	«def2»
3	«ЗИЙК3»	«зийк3»	«GHI3»	«ghi3»
4	«ЛМНО4»	«лмно4»	«JKL4»	«jkl4»
5	«ПРСТ5»	«прст5»	«MNO5»	«mno5»
6	«УФХЦ6»	«уфхц6»	«PQR6»	«pqr6»
7	«ЧШЩ7»	«чшщ7»	«STU7»	«stu7»
8	«ЪЫЬ8»	«ъыь8»	«VWX8»	«vwx8»

Кнопка	Кириллица Заглавные	Кириллица Строчные	Латиница Заглавные	Латиница Строчные
9	«ЭЮЯ9»	«эюя9»	«YZ9»	«yz9»
0	«Пробел»0-+.():#/,*~;!@!\$^&[]<>'			
←	Удаление символа из текущей позиции и перемещение указателя на один символ влево			
,	Переключение между наборами символов «Заглавные» и «Строчные»			
±	Переключение между наборами символов «Кириллица» и «Латиница»			
◀, ▶	Перемещение указателя по редактируемой строке			

Для изменения названия в определенной позиции установите указатель «▶» в эту позицию и нажмите кнопку **[РЕЖИМ]**.

Введите название, последовательно нажимая кнопки, соответствующие буквам-символам названия (см. рисунок 23). При последовательном нажатии одной цифровой кнопки с интервалом менее 1,3 секунды выбирается следующий символ из набора символов, соответствующего данной кнопке. Выбранный символ будет введен в позицию строки, в которой находится указатель «\_». Наборы символов и соответствие кнопок указаны в таблице 6.

НАИМЕНОВАНИЕ	◀▶
34 ЮНОЛА	
<b>35▶ (пусто01)</b>	
36 (пусто02)	

Рисунок 23 - Окно редактирования наименования продукта

Если необходимо изменить часть текста строки-названия, либо добавить текст к строке то сначала установите указатель «\_» при помощи кнопок [◀], [▶] в последнюю позицию заменяемого текста. В случае необходимости удалите часть строки, нажимая кнопку [←]. Далее введите необходимый текст.

После изменения нажмите **[ПУСК]** для запоминания названия в списке. В случае отказа от сохранения введенного названия в списке нажмите **[СТОП]**.

#### 4.3.3.5 Термостатирование

Для нагрева жидкости и поддержания заданной температуры нажмите **[ПУСК]**, когда в нижней строке дисплея отображается надпись «**ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ**».

#### **ВНИМАНИЕ**

*Не допускается включать аппарат с уровнем жидкости в бане ниже отметки «МИН» . Это может привести к выходу его из строя.*

При этом аппарат начнет перемешивать жидкость в термостате и нагревать ее до заданной температуры. Температура жидкости в термостате отображается в третьей строке дисплея. В последней строке отображается надпись «**ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ**» (см. рисунок 24).

ЛИТОЛ-24	
Тиспытания :	+20.0
Тбани=	+12.3
<b>ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ</b>	

Рисунок 24 – Окно ожидания «Термостатирование»

Как только температура в термостате будет поддерживаться с точностью согласно п. 2.2.3, страница 2 в нижней строке будет отображена надпись «**ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ**» (см. рисунок 25).

ЛИТОЛ-24	
Тиспытания:	+20.0
Тбани=	+19.9
<b>ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ</b>	

Рисунок 25 – Окно ожидания «Готов к испытанию»

#### 4.4 Проведение испытания

##### 4.4.1 Стандартный режим

4.4.1.1 Подготовьте смазку к испытаниям согласно нормативным документам. Заправьте датчик смазкой согласно п.п.4.3.1.6 - 4.3.1.16, страница 9 настоящего руководства.

4.4.1.2 После стабилизации температуры в термостате с необходимой точностью закрепите датчик со смазкой в приводной втулке аппарата.

#### **ВНИМАНИЕ**

*При установке и креплении датчика в приводной втулке необходимо исключить соприкосновение муфты датчика с поводком и стенками привода.*

4.4.1.3 Аккуратно опустите привод с установленным датчиком в термостат и нажмите [**ПУСК**].

4.4.1.4 В верхней строке дисплея будет отображена надпись «ИСПЫТАНИЕ» (см. рисунок 26).

<b>ИСПЫТАНИЕ</b>	
Время=	12:34
Тбани=	+20.0
<b>ВЫДЕРЖКА</b>	

Рисунок 26 – Окно испытания «Выдержка»

4.4.1.5 Аппарат выдержит датчик при заданной температуре в течение 15 минут. В нижней строке при этом отображается надпись «**ВЫДЕРЖКА**», а во второй отображается время до включения механизма нагружения в формате ММ:СС, где ММ - минуты; сс - секунды.

4.4.1.6 Через 15 минут включится механизм нагружения, при этом в последней строке будет отображена надпись «**НАГРУЖЕНИЕ**», а во второй строке будет отображаться максимальное напряжение сдвига, зафиксированное аппаратом в процессе нагружения (см. рисунок 27).

<b>ИСПЫТАНИЕ</b>	
Прочность=	1234
Тбани=	+20.0
<b>НАГРУЖЕНИЕ</b>	

Рисунок 27 – Окно испытания «Нагружение»

4.4.1.7 Для прерывания процесса нагружения нажмите кнопку [**СТОП**].

4.4.1.8 После разрушения структуры смазки, прерывания процесса нагружения, либо при превышении верхнего предела измерения в процессе нагружения аппарат снимет остаточную нагрузку с муфты датчика. При этом в последней строке будет отображена надпись «**СНЯТИЕ НАГРУЗКИ**» (см. рисунок 28).

<b>ИСПЫТАНИЕ ЗАВЕРШЕНО</b>	
Прочность=	1345
Тбани=	+20.0
<b>СНЯТИЕ НАГРУЗКИ</b>	

Рисунок 28 – Окно завершения испытания «Снятие нагрузки»

4.4.1.9 Если процесс нагружения был прерван, то в верхней строке будет отображена надпись «**ИСПЫТАНИЕ ПРЕРВАНО**», иначе, по окончании испытания, «**ИСПЫТАНИЕ ЗАВЕРШЕНО**».

4.4.1.10 Максимальное напряжение сдвига, отображаемое во второй строке, соответствует значению прочности смазки – результату испытания.

4.4.1.11 После снятия остаточной нагрузки с муфты датчика в нижней строке дисплея будет отображена надпись «ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ» (см. рисунок 29).

ИСПЫТАНИЕ ЗАВЕРШЕНО	
Прочность=	1345
Тбани=	+20.0
<b>ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ</b>	

Рисунок 29 – Окно завершения испытания

4.4.1.12 Осторожно поднимите привод с установленным датчиком.

---

#### **ВНИМАНИЕ**

*При температуре испытания выше 60°C необходимо соблюдать меры предосторожности.*

---

4.4.1.13 Снимите датчик.

#### 4.4.2 Расширенный режим

4.4.2.1 Подготовьте продукт к испытаниям согласно ГОСТ, ТУ. Заправьте датчик смазкой согласно п.п. 4.3.1.6 - 4.3.1.16, страница 9 настоящего руководства.

4.4.2.2 После стабилизации температуры в термостате с необходимой точностью закрепите датчик со смазкой в приводной втулке аппарата.

---

#### **ВНИМАНИЕ**

*При установке и креплении датчика в приводной втулке необходимо исключить соприкосновение муфты датчика с поводком и стенками привода.*

---

4.4.2.3 Аккуратно опустите привод с установленным датчиком в термостат и нажмите [**ПУСК**].

4.4.2.4 В верхней строке дисплея будет отображена надпись «ИСПЫТАНИЕ».

4.4.2.5 Аппарат выдержит датчик при заданной температуре в течение 15 минут. В нижней строке при этом отображается надпись «**ВЫДЕРЖКА**» (см. рисунок 30), а во второй строке отображается время до включения механизма нагружения в формате ММ:СС, где ММ - минуты; СС - секунды.

ЛИТОЛ-24	
<b>Время=</b>	<b>12 : 34</b>
Тбани=	+20.0
<b>ВЫДЕРЖКА</b>	

Рисунок 30 – Окно испытания «Выдержка»

4.4.2.6 Через 15 минут включится механизм нагружения, при этом во второй строке будет отображаться максимальное напряжение сдвига, зафиксированное аппаратом в процессе нагружения. В последней строке будет отображена надпись «**НАГРУЖЕНИЕ**». После соприкосновения муфты датчика с поводком измерительного блока в конце последней строки будет отображаться режим нагружения и скорость сдвига, на данный момент времени (см. рисунок 31).

ЛИТОЛ-24	
<b>Прочность=</b>	<b>1234</b>
Тбани=	+20.0
<b>НАГРУЖЕНИЕ : ВОЗР</b>	<b>53</b>

Рисунок 31 – Окно испытания «Нагружение»

4.4.2.7 Для прерывания процесса нагружения нажмите кнопку **[СТОП]**.

4.4.2.8 После разрушения структуры смазки, прерывания процесса нагружения, либо при превышении верхнего предела измерения в процессе нагружения аппарат снимет остаточную нагрузку с муфты датчика. При этом в последней строке будет отображена надпись **«СНЯТИЕ НАГРУЗКИ»** (см. рисунок 32).

ЛИТОЛ-24	
<b>Прочность=</b>	<b>1345</b>
Тбани=	+20.0
<b>СНЯТИЕ НАГРУЗКИ</b>	

Рисунок 32 – Окно завершения испытания «Снятие нагрузки»

4.4.2.9 Если процесс нагружения был прерван, то в верхней строке будет отображена надпись **«ИСПЫТАНИЕ ПРЕРВАНО»**, иначе, по окончании испытания **«ИСПЫТАНИЕ ЗАВЕРШЕНО»**.

4.4.2.10 Максимальное напряжение сдвига, отображаемое во второй строке, соответствует значению прочности смазки – результату испытания.

4.4.2.11 После снятия остаточной нагрузки с муфты датчика в нижней строке дисплея появится надпись **«ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ»** (см. рисунок 33).

ЛИТОЛ-24	
Прочность=	1345
Тбани=	+20.0
<b>ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ</b>	

Рисунок 33 – Окно завершения испытания

4.4.2.12 Осторожно поднимите привод с установленным датчиком.

---

## **ВНИМАНИЕ**

*При температуре испытания выше 60°C необходимо соблюдать меры предосторожности.*

---

4.4.2.13 Снимите датчик.

## **4.5 Обработка результатов испытания**

4.5.1 Стандартный режим

4.5.1.1 Результат испытания

Просмотреть результат последнего испытания можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: **«ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ»**, **«ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ»**, **«ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ»**, **«СНЯТИЕ НАГРУЗКИ»**, либо **«ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ»**.

Для просмотра результата последнего испытания необходимо последовательно нажать **[РЕЖИМ]**, **[2]**.

Во второй строке отображается прочность – результат испытания, а в третьей строке – температура, при которой проводилось испытание (см. рисунок 34).

ПРЕДЫДУЩИЙ РЕЗУЛЬТАТ	
Прочность=	1345
Тбани=	+80.0

Рисунок 34 – Просмотр результата испытания

4.5.2 Для завершения просмотра результата последнего испытания нажмите [СТОП].

4.5.3 Расширенный режим

4.5.3.1 Просмотр результатов испытаний

Аппарат может запомнить до 300 результатов испытаний. Запоминание происходит автоматически по завершении испытания. При проведении более 300 испытаний и сохранении результатов последних из памяти удаляются результаты первых испытаний. Так после проведения 301 испытания результат 1-го испытания будет удален из памяти, и на его место будет записан результат 301 испытания.

Просмотреть результат последнего и предыдущих испытаний можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ», «ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ», «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ», «СНЯТИЕ НАГРУЗКИ», либо «ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ».

Для просмотра результата последнего испытания необходимо последовательно нажать [РЕЖИМ], [2] (см. рисунок 35).

РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ <>	
1	УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ
2	▶РЕЗУЛЬТАТЫ
3	СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ

Рисунок 35 – Вход в режим просмотра результата испытания

В верхней строке после надписи «РЕЗУЛЬТАТЫ» отображается количество испытаний, проведенных на аппарате (см. рисунок 36).

РЕЗУЛЬТАТЫ	4<>
1	▶ПРОСМОТР
2	ПЕЧАТАТЬ ВСЕ

Рисунок 36 – Просмотр результата испытания

Нажмите [1], после чего аппарат отобразит на дисплее результат последнего испытания. Соответствие данных - информации на дисплее представлено на рисунке 37.

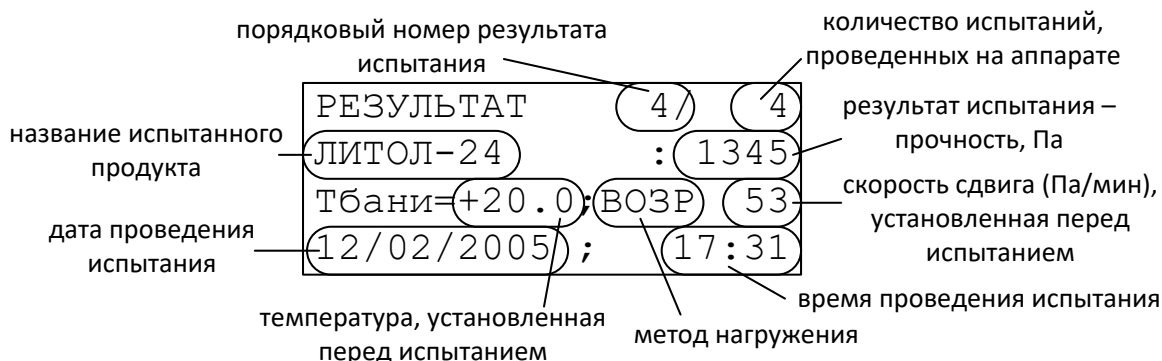


Рисунок 37 - Результат испытания. Информация на дисплее

Дата испытания в формате ДД/ММ/ГГГГ, где

ДД - число;

ММ - месяц;

ГГГГ - год

Время проведения испытания в формате ЧЧ/ММ, где

ЧЧ - часы (от 0 до 23);

ММ - минуты.

Для просмотра следующего результата испытания нажмите кнопку [▶]. В случае если отображаемый результат последний, аппарат покажет на дисплее результат наиболее старого испытания.

Для просмотра предыдущего результата испытания нажмите кнопку [◀]. В случае если отображаемый результат самый старый, аппарат покажет на дисплее результат последнего испытания.

Для завершения просмотра результатов нажмите кнопку [СТОП].

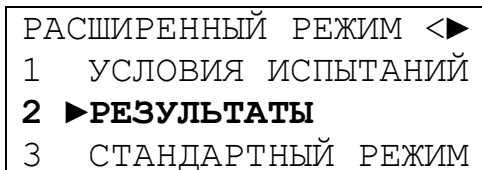
#### 4.5.3.2 Вывод результатов на персональный компьютер

Аппарат снабжен интерфейсом RS-232 для вывода информации на персональный компьютер. Результаты испытаний можно передать на персональный компьютер и воспользовавшись программой анализа данных, например, Excel построить графики зависимостей.

Запустите на персональном компьютере программу «Hyper Terminal» и настройте ее согласно приложению Б, страница 32.

Вывести результаты испытаний на персональный компьютер можно перед началом очередного испытания, когда в нижней строке дисплея отображается одна из надписей: «ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ», «ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ», «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ», «СНЯТИЕ НАГРУЗКИ», либо «ИСПЫТАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЙ».

Для вывода результатов испытаний необходимо последовательно нажать [РЕЖИМ], [ 2 ] (см. рисунок 38).

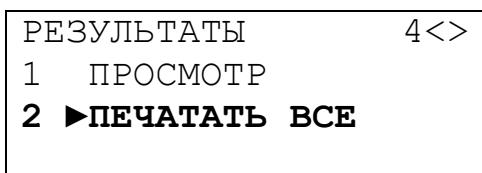


```
РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ <▶
1 УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ
2 ▶РЕЗУЛЬТАТЫ
3 СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ
```

Рисунок 38 – Вход в режим печати результата испытания на ПК

В верхней строке после надписи «РЕЗУЛЬТАТЫ» отображается количество испытаний, проведенных на аппарате.

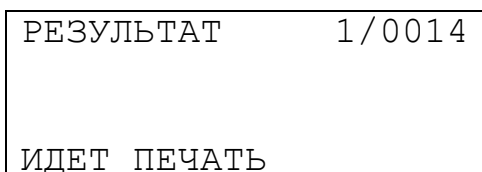
Нажмите [ 2 ], после чего аппарат выведет результаты испытаний на персональный компьютер (см. рисунок 39).



```
РЕЗУЛЬТАТЫ 4<>
1 ПРОСМОТР
2 ▶ПЕЧАТАТЬ ВСЕ
```

Рисунок 39 – Выбор печати результатов испытания на ПК

В верхней строке перед символом «/» отображается порядковый номер испытания, результат которого выдается на персональный компьютер. После «/» отображается количество испытаний, проведенных на аппарате (см. рисунок 40).



```
РЕЗУЛЬТАТ 1/0014

ИДЕТ ПЕЧАТЬ
```

Рисунок 40 – Печать результатов испытания на ПК

Для остановки вывода результатов на персональный компьютер нажмите кнопку [СТОП].

**Пример отчета (данные показаны условно):**

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК НА ПРОЧНОСТЬ С НОМЕРАМИ ОТ 1 ДО 14

N – номер результата испытаний  
 Tзад – заданная температура испытания, °C  
 Нагрузка – режим (постоянная/возрастающая от 200 Па) скорость нагружения, Па/мин  
 Tиспыт – температура бани в момент разрушения смазки, °C  
 Скор – скорость нагружения в момент разрушения смазки, Па/мин  
 Уров – падение напряжения сдвига в момент разрушения смазки, Па  
 Прочность – результат испытания, Па

N	Дата	Время	Название	Tзад	Нагрузка	Tиспыт	Скор	Уров	Прочность	
0001	12/02/2099	17:30	БЕЗ НАЗВАНИЯ	20	ВОЗР	53	26.16	53.0	20.4	0
0002	12/02/2099	17:31	БЕЗ НАЗВАНИЯ	20	ВОЗР	53	26.18	133.9	33.7	540
0003	12/02/2099	17:31	БЕЗ НАЗВАНИЯ	20	ВОЗР	53	26.21	85.1	95.8	327
0004	12/02/2099	17:31	БЕЗ НАЗВАНИЯ	20	ВОЗР	53	26.22	254.6	99.9	1106
0005	12/02/2099	18:12	ПОЛИМОЛ	22	ВОЗР	53	27.80	53.0	40.8	307
0006	12/02/2099	18:12	ПОЛИМОЛ	22	ВОЗР	53	27.82	53.0	99.9	428
0007	12/02/2099	18:12	ПОЛИМОЛ	22	ВОЗР	53	27.85	198.8	73.8	761
0008	12/02/2099	18:13	ЛИТОЛ-24	22	ВОЗР	53	27.89	124.8	52.6	522

**4.6 Завершение работы**

После окончания работы аппарат выключить тумблером «СЕТЬ», расположенного на лицевой панели электронного блока снизу (см. рисунок 1, страница 4 настоящего руководства).

**4.7 Перечень возможных неисправностей**

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень неисправностей

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации Метод устранения
Аппарат включен в сеть, отсутствует индикация на цифровом табло	Перегорели предохранители	Заменить предохранители.
	Неисправен выключатель «СЕТЬ»	Исправить или заменить выключатель «СЕТЬ».
Температура не выходит на заданный режим	Низкий, или слишком высокий расход хладагента.	Отрегулируйте расход хладагента согласно п.2.2.4 настоящего руководства.
Температура нестабильна	Нестабильный расход хладагента	Отрегулируйте расход хладагента согласно п.2.2.4 настоящего руководства.
	Уровень жидкости ниже нормы	Долейте жидкость согласно п.4.3.1.1 настоящего руководства.
	Сход мешалки с посадочного места	Установить мешалку на место. <b>ВНИМАНИЕ! Во время установки запрещается пользоваться металлическими предметами.</b>
Температура нестабильна	Аппарат не заземлен	Заземлить аппарат в соответствии с п.3.1.2.
	Нестабильность сетевого напряжения - отклонения носят разовый характер	Произвести повторные испытания. Единичные отклонения температуры не оказывают влияния на результаты испытаний.

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации Метод устранения
	Систематическая нестабильность сети. Несоблюдение требований п.2.2.4, страница 3 настоящего руководства.	1. Заменить розетку. 2. Подключить аппарат к электропроводке, не связанной с силовым оборудованием и рассчитанной на ток не менее 6 А.
Большое расхождение результатов измерения	Нарушена геометрия датчика	1. Произвести проверку по п. 9.5 АИФ 2.773.017 МА. В случае несоответствия размеров, скорректировать коэффициент «Кдатчика» п.5.8.4 настоящего руководства. 2. Произвести проверку по п.9.6 АИФ 2.773.017 МА. В случае повышенного трения разобрать датчик, прочистить и промыть подшипник качения и торец внутреннего цилиндра.
Большое расхождение результатов измерения	Нестабильный расход хладагента	Отрегулируйте расход хладагента согласно п.2.2.4 настоящего руководства.
	Уровень жидкости ниже нормы	См. п.4.3.1.1 настоящего руководства.
	Вода попадает в датчик через верхний фланец внешнего цилиндра	См. п.4.3.1.1 настоящего руководства.
	Вода попадает в датчик через щель между задвижкой и внешним цилиндром датчика	Произвести проверку герметичности по п.5.7 настоящего руководства. Устранить негерметичность датчика по п.5.7.9.
	Сход мешалки с посадочного места	Установить мешалку на место. <b>ВНИМАНИЕ! Во время установки запрещается пользоваться металлическими предметами.</b>
	Изменение жесткости пружины	Произвести проверку по п.5.8.2 настоящего руководства. В случае необходимости скорректировать коэффициент «Кпружины» п.5.8.3 настоящего руководства.
	Погрешность измерения температуры не соответствует п. 2.2.4 настоящего руководства	Произвести проверку по п.п. 5.6 настоящего руководства. В случае необходимости скорректировать коэффициенты «Kt», и «Vt» п.п.5.6.8 настоящего руководства.
При выполнении испытания аппарат переходит в режим «ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ»	Помеха, выброс или иная нестабильность сетевого напряжения	Данная реакция аппарата на разовую помеху не является неисправностью. Произвести повторные испытания.

При других видах неисправностей обращаться на предприятие-изготовитель (контактная информация указана в паспорте АИФ 2.773.017 РС).

#### 4.8 Действия в экстремальных ситуациях

При попадании жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата необходимо:

- 1) выключить аппарат тумблером «Сеть»;
- 2) вынуть вилку шнура питания из 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 выдержать не менее 16 часов перед повторным включением.

#### 4.9 Вспомогательные функции

##### 4.9.1 Тестовые функции аппарата

Тестовые функции служат для обеспечения работоспособности аппарата в течение длительного периода эксплуатации.

Для запуска аппарата в тестовом режиме необходимо включить аппарат тумблером «СЕТЬ» на дисплее отображаются название аппарата и информационная заставка. Во время заставки не позднее чем через 7 секунд после включения нажать кнопку [РЕЖИМ] (см. рисунок 41).

НАСТРОЙКА	◀▶
1 ▶День :	12
2 Месяц :	2
3 Год :	2005

Рисунок 41 – Вход в тестовый режим

Аппарат можно перевести в тестовый режим во время работы в расширенном режиме, когда в нижней строке дисплея отображается надпись: «ЗАПОЛНИТЕ БАНЮ». Последовательно нажмите [РЕЖИМ], [ 4 ] (см. рисунок 42).

РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ	◀▶
2 РЕЗУЛЬТАТЫ	
3 СТАНДАРТНЫЙ РЕЖИМ	
<b>4 ▶НАСТРОЙКА</b>	

Рисунок 42 – Вход в окно настройки

##### 4.9.2 Дата и время

В аппарат встроены часы реального времени, работоспособность которых сохраняется при отключении электропитания аппарата.

Для выбора одного из параметров часов нажмите соответствующую кнопку:

- [ 1 ] - «День:», день месяца;
- [ 2 ] - «Месяц:», порядковый номер месяца в году, начиная с января;
- [ 3 ] - «Год:», год от 2000 до 2099;
- [ 4 ] - «Часы:», час с начала суток от 0 до 23;
- [ 5 ] - «Минуты:», минуты с начала часа от 0 до 59.

Либо установите указатель «▶» напротив строки с параметром при помощи кнопок [◀], [▶].

Для корректировки значения нажмите [РЕЖИМ] после выбора параметра. При помощи кнопок [0]...[9], [↵], [◀], [▶] задайте требуемое значение и нажмите [ПУСК].

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.1 Дополнительное оборудование и материалы

Перечень дополнительных материалов для технического обслуживания представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительных материалов

Материал	Назначение
Спирт этиловый	очистка дисплея и кожухов аппарата от загрязнений
Салфетка хлопчато-бумажная	
Приборное масло ГОСТ 1805-76	смазка подшипников и трущихся поверхностей деталей аппарата
Противонакипин МФ	очистка термостата от накипи
Паста ГОИ	устранение негерметичности измерительной ячейки (датчика) - притирка места контакта задвижки и внешнего цилиндра

Перечень дополнительного оборудования для технического обслуживания представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень дополнительного оборудования

Оборудование	Диапазон измерений	Предел измерения погрешности	Назначение	Рекомендуемые СИ
Термометр	от 15 до 90°C	±0,3°C	Калибровка датчика температуры	Термометр цифровой ЛТ-300-Н

### 5.2 Перечень операций

Перечень операций технического обслуживания представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень операций

Операция	Пункт	Периодичность
Очистка дисплея от загрязнений	5.3	по мере необходимости
Очистка кожухов от загрязнений	5.3	по мере необходимости
Смазка подшипников и трущихся поверхностей деталей аппарата	5.4	1 раз в год
Очистка термостата от накипи	5.5	по мере необходимости, после визуального осмотра
Проверка и калибровка датчика температуры	5.6	1 раз в год
Проверка герметичности измерительной ячейки (датчика)	5.7	1 раз в год
Проверка и настройка пружины	5.8	1 раз в год

### 5.3 Очистка дисплея и кожухов от загрязнений

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

### 5.4 Смазка подшипников и трущихся поверхностей деталей аппарата

Смазку подшипников и трущихся поверхностей деталей аппарата следует проводить не реже 1 раза в год. Для смазки применять приборное масло ГОСТ 1805-76.

### 5.5 Очистка термостата от накипи

Чистку термостата от образовавшейся накипи производить противонакипином МФ, или антинакипином. Чистку производить по мере необходимости, после визуального осмотра.

### 5.6 Проверка и калибровка датчика температуры

Прочность смазки очень сильно зависит от температуры. Даже небольшое повышение температуры может, например, привести к непропорциональному снижению прочности. Так, прочность

смазки, при повышении температуры на 1°C может уменьшиться на 5-10%. Поэтому для длительного поддержания высокой точности измерения температуры в аппарат установлен платиновый термометр сопротивления. Характеристику ПТС можно скорректировать в случае отклонения показаний аппарата от образцового измерителя.

Проверку датчика температуры произвести согласно п.п.5.6.1 - 5.6.5 настоящего руководства.

5.6.1 Уровень жидкости в термостате аппарата должен быть в пределах меток «МИН.» и «МАКС.». В качестве рабочей жидкости применять дистиллированную воду.

5.6.2 Перевести аппарат в стандартный режим согласно п.п. 3.3.1, 3.3.2 настоящего руководства.

5.6.3 Установить в термостат аппарата образцовый измеритель температуры. Глубина погружения от 90 до 100 мм.

5.6.4 Задать температуру испытания +20°C и включить термостат аппарата согласно п. 4.3.2.2-4.3.2.3 настоящего руководства.

5.6.5 Через 1 минуту после появления в нижней строке надписи «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ» в течение 15 минут произвести замеры температуры с интервалом в 1 минуту по таблице 11.

5.6.6 Повторите п.п.5.6.1 - 5.6.5, страница 25 настоящего руководства при температуре +50 и +80°C.

5.6.7 Для каждой из уставок необходимо вычислить отклонение от заданного значения температуры по следующей формуле:

$$\Delta t_{\max} = \max\{|t_{\text{уст}} - t_{\text{обр}_i}| \},$$

где  $\Delta t$  – разница показаний уставки и температуры образцового измерителя температуры, °C;

$t_{\text{уст}}$  – заданная температура (уставка), °C;

$t_{\text{обр}_i}$  –  $i$ -тое значение показаний образцового измерителя температуры, °C;

$\max \{ \dots \}$  – максимальное значение из множества.

Максимальное отклонение от заданного значения температуры не должно превышать значений, описанных в таблице 3 АИФ 2. 773.017 ПС плюс погрешность образцового измерителя температуры ( $\alpha$ ).

5.6.8 В случае, если разность показаний превышает значение, то необходимо скорректировать коэффициенты «Kt» и «Bt»:

«Kt» - для корректировки наклона погрешности измерения;

«Bt» - для корректировки смещения при 0°C.

Для выбора одного из параметров датчика температуры последовательно нажмите соответствующие кнопки:

[017] - «Kt:»;

[018] - «Bt:».

Либо установите указатель «►» напротив строки с параметром при помощи кнопок [◀], [▶].

Для корректировки значения нажмите [РЕЖИМ] после выбора параметра. При помощи кнопок [0]...[9], [←], [▶] задайте требуемое значение и нажмите [ПУСК].

Расчет поправочных коэффициентов производится следующим образом:

$$\hat{E}t = (1 + Kt^*) \times \left( \frac{T_{80}^* - T_{20}^*}{T_{80} - T_{20}} \right) - 1,$$

, где

$$Bt = T_{20}^* - \left( \frac{T_{20} - Bt^*}{1 + Kt^*} \right) \times (1 + Kt)$$

$Kt^*, Bt^*$  - коэффициенты на момент проверки,

$T_{80}^*, T_{20}^*$  - показания образцового измерителя температуры, °C при температуре испытания 20 и 80°C,

$T_{80}, T_{20}$  - показания аппарата, °C при температуре испытания 20 и 80°C.

Таблица 11 – Проверка температуры

$t_{уст}, ^\circ\text{C}$	20														
Время, мин	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{обр}, ^\circ\text{C}$															
$\Delta t, ^\circ\text{C}$															
Максимальное отклонение от уставки, $^\circ\text{C}$															
Допустимое отклонение, $^\circ\text{C}$	1,0+ $\alpha$														
Соответствует требованиям (да/нет)															
$t_{уст}, ^\circ\text{C}$	50														
Время, мин	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{обр}, ^\circ\text{C}$															
$\Delta t, ^\circ\text{C}$															
Максимальное отклонение от уставки, $^\circ\text{C}$															
Допустимое отклонение, $^\circ\text{C}$	1,0+ $\alpha$														
Соответствует требованиям (да/нет)															
$t_{уст}, ^\circ\text{C}$	80														
Время, мин	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{обр}, ^\circ\text{C}$															
$\Delta t, ^\circ\text{C}$															
Максимальное отклонение от уставки, $^\circ\text{C}$															
Допустимое отклонение, $^\circ\text{C}$	1,0+ $\alpha$														
Соответствует требованиям (да/нет)															

### 5.7 Проверка герметичности измерительной ячейки (датчика)

- 5.7.1 Уровень жидкости в термостате аппарата должен быть в пределах меток «мин.» и «макс.». В качестве рабочей жидкости применять дистиллированную воду.
- 5.7.2 Удалить шомполом остатки смазки из датчика.
- 5.7.3 Промыть датчик в растворителе. Продуть датчик в течение 1 минуты.
- 5.7.4 Закрепить в приводной муфте чистый не заправленный датчик, микролифт с измерителем опустить в термостат.
- 5.7.5 Установить в термостате аппарата температуру 80 $^\circ\text{C}$ .
- 5.7.6 После появления в нижней строке надписи «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ» выдержать датчик в воде термостата в течение 30 минут.
- 5.7.7 Извлечь датчик из термостата и протереть снаружи сухой хлопчатобумажной салфеткой.

5.7.8 Открутить крышку у измерительной ячейки (см.рисунок 3) и убедиться в отсутствии жидкости внутри датчика.

5.7.9 Если в датчике присутствует жидкость необходимо притереть место контакта задвижки и внешнего цилиндра и заново проверить герметичность согласно п. 5.7.3.-5.7.8.

## 5.8 Проверка и настройка пружины

### 5.8.1 Пружина

Напряжение сдвига через внутренний цилиндр датчика создает крутящий момент на валу, на котором закреплена спиральная пружина. По углу закручивания пружины и ее жесткости аппарат автоматически вычисляет момент закручивания, а по коэффициенту датчика – напряжение сдвига (см. рисунок 43).

ПРОВЕРКА ПРУЖИНЫ	
Угол=	+0.0
для сброса значения	
нажмите ПУСК	

Рисунок 43 – Окно проверки пружины

### 5.8.2 Проверка

Жесткость пружины нуждается в периодической проверке и в случае необходимости подстройке. Для проверки жесткости измеряется угол поворота вала в зависимости от приложенного к нему момента. Момент создается через систему вал - диск – нить - консоль с блоком - чаша с грузом (см. рисунок 44).

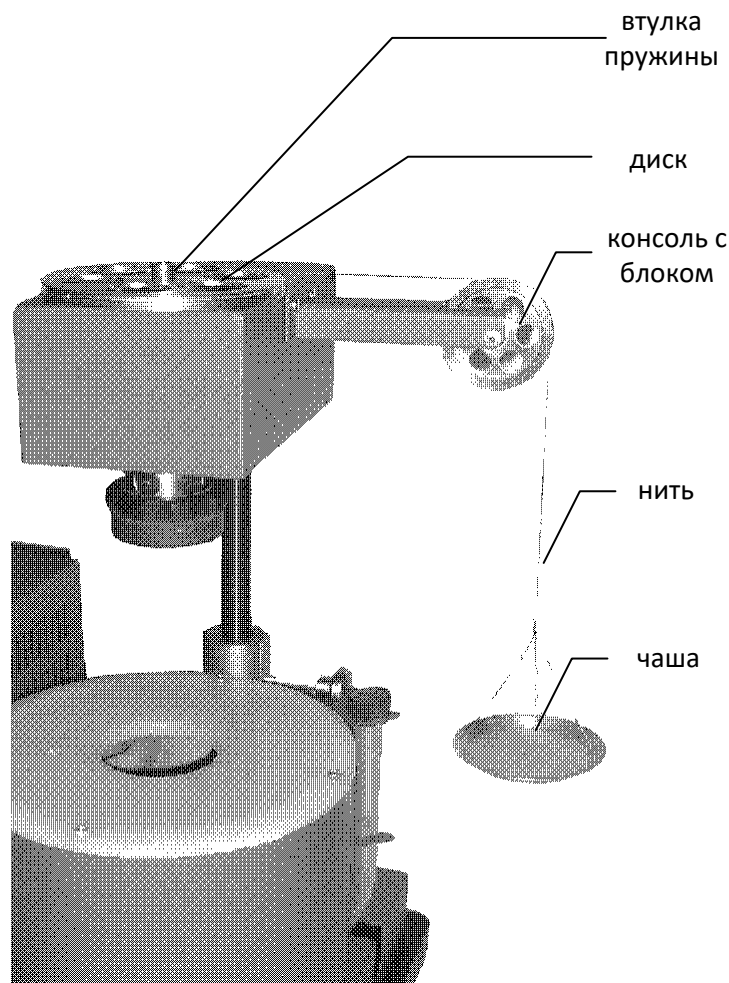


Рисунок 44 – Проверка пружины

Методика проверки жесткости пружины проводится в соответствии с п.п.0 - 5.8.2.13 настоящего руководства.

Для проверки пружины нажать последовательно [РЕЖИМ], «Настройка», [ 0 ], [ 1 ], [ 9 ], либо установите указатель «►» напротив строки «Проверка пружины» при помощи кнопок [◀], [▶] напротив строки «Проверка пружины» и нажмите [ПУСК].

Во второй строке отображается значение угла поворота вала в градусах.

Перед очередной проверкой угла нажимайте кнопку [ПУСК] для сброса значения угла.

По окончании проверки нажмите [СТОП].

5.8.2.1 Снять защитный колпачок.

5.8.2.2 Согласно рисунку 44 закрепить на аппарате консоль с блоком и диск с чашей. Пазы диска должны установиться на штифт втулки пружины.

5.8.2.3 Обернуть нить вокруг диска на один оборот.

5.8.2.4 Установить на чашу гирию массой 45 грамм, если при этом чаша ложится на стол обернуть нить вокруг диска дополнительно на один оборот, или установить аппарат на край стола.

5.8.2.5 Включить аппарат в тестовом режиме (см. п. 4.9.1).

5.8.2.6 Произвести пять последовательных замеров с грузом весом 5 грамм, затем с грузом весом 10, 20 и 40 грамм. Контроль угла поворота диска производить согласно таблице 12, в тестовом режиме по п. 5.8.1 настоящего руководства. Аккуратно бросить гири на чашу так, чтобы чаша с гириями совершила не менее 5 колебаний в вертикальной плоскости до полной остановки. После каждого замера убирать груз с чаши. Перед очередной установкой гири дожидаться, пока не прекратятся колебания чаши, и обнулить показания угла поворота на дисплее аппарата. Выждать не менее 30 секунд и произвести следующий замер.

5.8.2.7 Вычислить среднее арифметическое значение угла при последовательном замере угла поворота с установкой одного и того же веса.

5.8.2.8 Вычислить расхождение отдельных определений угла поворота при последовательном замере с установкой одного и того же веса.

5.8.2.9 Расхождение отдельных определений угла поворота при последовательном замере с установкой одного и того же веса должно быть не более 0,6 градусов.

5.8.2.10 Сравнить среднее арифметическое значение угла при последовательном замере угла поворота с установкой одного и того же веса со значением «Угол (i)», хранимым в памяти аппарата, соответствующим моменту «Момент(i)», хранимому в памяти аппарата по таблице 12. Контроль производить согласно п. 5.8.1 настоящего руководства. Измеренное и хранимое значения не должны отличаться более чем на:

- 5% при моменте 2453 мН·мм;
- 3% при моменте 4905 мН·мм;
- 1% при моменте 9810 и 19620 мН·мм.

5.8.2.11 В случае большего расхождения, скорректировать хранимое в памяти аппарата значение угла по п.5.8.3 настоящего руководства, задав с клавиатуры вычисленное среднее значение.

5.8.2.12 Снять консоль с блоком и диск с чашей.

5.8.2.13 Установить защитный колпачок.

5.8.3 Настройка параметров пружины

5.8.3.1 По параметрам пружины аппарат вычисляет напряжение сдвига.

5.8.3.2 Методика определения зависимости угла поворота пружины от момента кручения указана в п.5.8.2, страница 27.

5.8.3.3 Зависимость угла поворота оси пружины от приложенного момента задана в четырех

точках.

5.8.3.4 Запустите аппарат в тестовом режиме.

5.8.3.5 Для выбора угла при моменте:

- 1) 2453 мН·мм (первая точка) последовательно нажмите [ 0 ], [ 2 ], [ 6 ], либо установите указатель «►» напротив строки «Угол (1):» при помощи кнопок [◀], [▶];
- 2) 4905 мН·мм (вторая точка) последовательно нажмите [ 0 ], [ 2 ], [ 8 ], либо установите указатель «►» напротив строки «Угол (2):» при помощи кнопок [◀], [▶];
- 3) 9810 мН·мм (третья точка) последовательно нажмите [ 0 ], [ 3 ], [ 0 ], либо установите указатель «►» напротив строки «Угол (3):» при помощи кнопок [◀], [▶];
- 4) 19620 мН·мм (четвертая точка) последовательно нажмите [ 0 ], [ 3 ], [ 2 ], либо установите указатель «►» напротив строки «Угол (4):» при помощи кнопок [◀], [▶].

Таблица 12 – Проверка пружины

Масса груза, г	Момент, мН·мм M=9,81·P·50	Угол, °		
		Значение	Среднее	Расхождение
5	2453			
10	4905			
20	9810			
40	19620			

5.8.3.6 Для корректировки значения нажмите [РЕЖИМ] после выбора параметра. При помощи кнопок [ 0 ]...[ 9 ], [←], [▶], [▶] задайте требуемое значение и нажмите [ПУСК].

5.8.4 Датчик

5.8.4.1 По параметрам датчика аппарат вычисляет напряжение сдвига.

5.8.4.2 Параметры датчика нуждаются в периодической проверке и в случае необходимости – корректировке. Коэффициент датчика, хранимый в памяти аппарата, необходимо пересчитать по формуле:

$$K_{датчика} = \frac{1000}{2 \times 3,14 \times R^2 \times (H + \frac{R}{3})}, \text{ где}$$

R - радиус внутреннего цилиндра датчика, мм;

H - высота внутреннего цилиндра датчика, мм.

5.8.4.3 Методика проверки размеров датчика указана в п.п.0 - 5.8.2.13 настоящего руководства.

5.8.4.4 Для выбора коэффициента датчика последовательно нажмите [ 0 ], [ 2 ], [ 1 ], либо установите указатель «►» напротив строки «Кдатчика:» при помощи кнопок [◀], [▶].

5.8.4.5 Для корректировки значения нажмите [РЕЖИМ] после выбора коэффициента. При помощи кнопок [ 0 ]...[ 9 ], [↔], [◀], [▶] задайте требуемое значение и нажмите [ПУСК].

## 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. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТА**

Наименование	Стандарт	Пункт РЭ
Спирт этиловый синтетический	ГОСТ Р 52574-2006	4.3.1.7, 4.3.1.9
Спирт этиловый технический	ГОСТ17299-78	4.3.1.7, 4.3.1.9
Смесь спирто-бензиновая 4:1	-	4.3.1.7, 4.3.1.9
Салфетки хлопчатобумажные	-	4.3.1.9

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232

### Б1 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](http://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.

### Б2 Настройка программы

#### Б2.1 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 Б2.1).

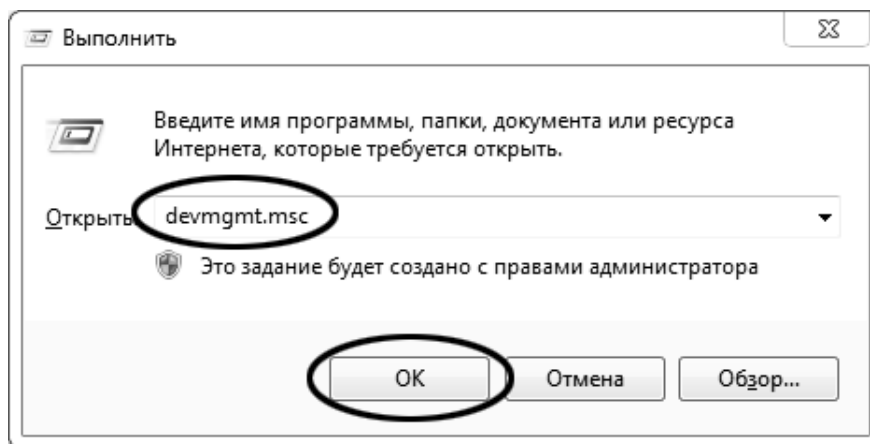


Рисунок Б2.1 – Программа «Выполнить»

В текстовом поле набрать «devmgmt.msc» и нажать [OK] – откроется диспетчер устройств (см. рисунок Б2.2).

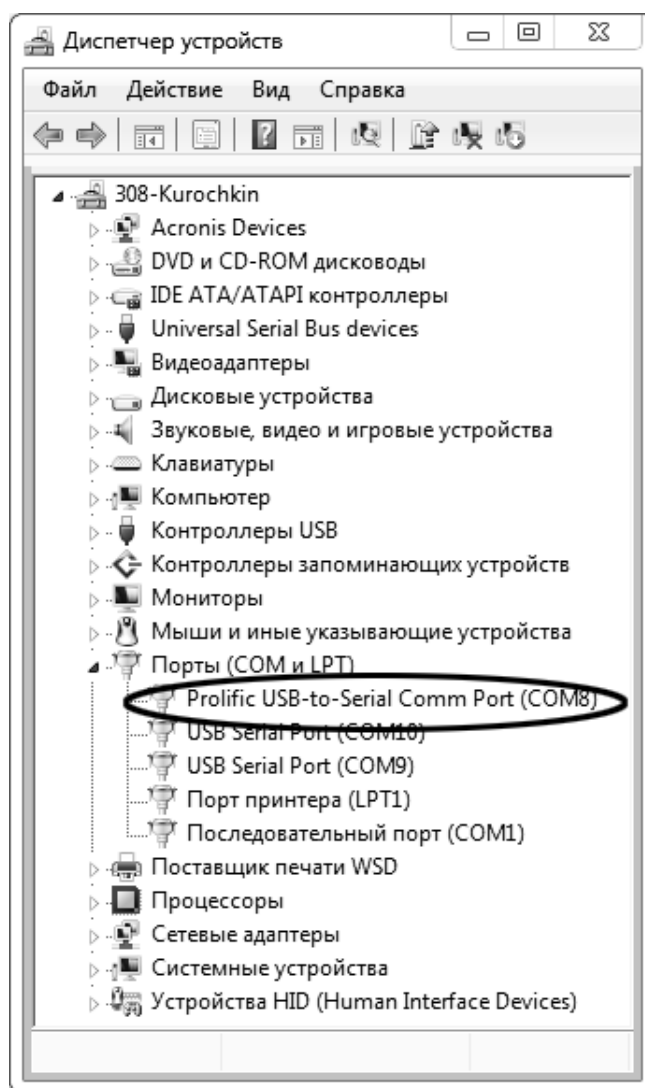


Рисунок Б2.2 – Диспетчер устройств

В разделе «**Порты (COM и LPT)**» найти номер порта, к которому подключен кабель: в случае преобразователя TRENDnet TU-S9 порт будет называться «**Prolific 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**»).

#### Б2.2 Настройка подключения

Запустить программу «**PuTTY**», задать настройки на вкладке «**Session > Logging**» (см. рисунок Б2.3).

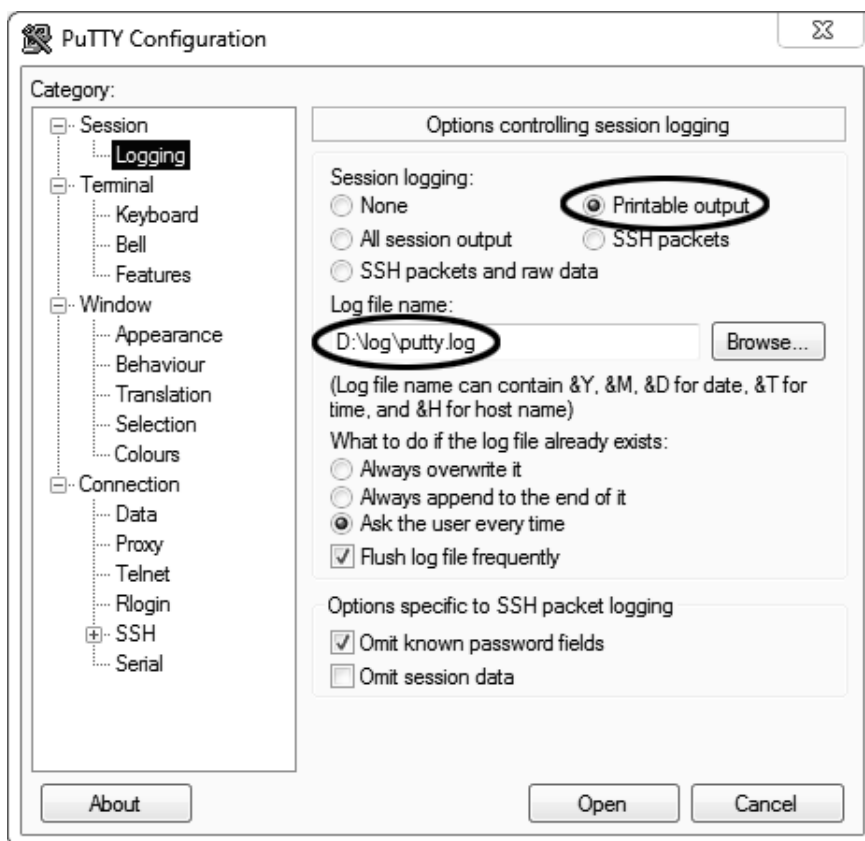


Рисунок Б2.3 – Программа «PuTTY»

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

Задать настройки на вкладке «Terminal» (см. рисунок Б2.4).

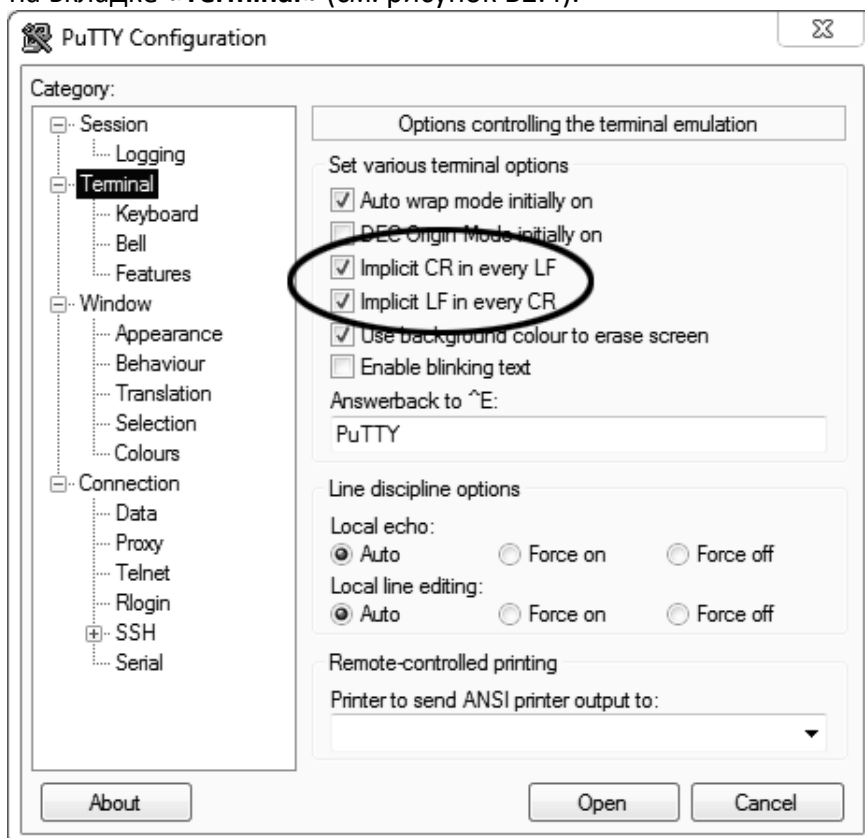


Рисунок Б2.4 – Задание настроек

Задать настройки на вкладке «**Window** » **Translation**» (см. рисунок Б2.5).

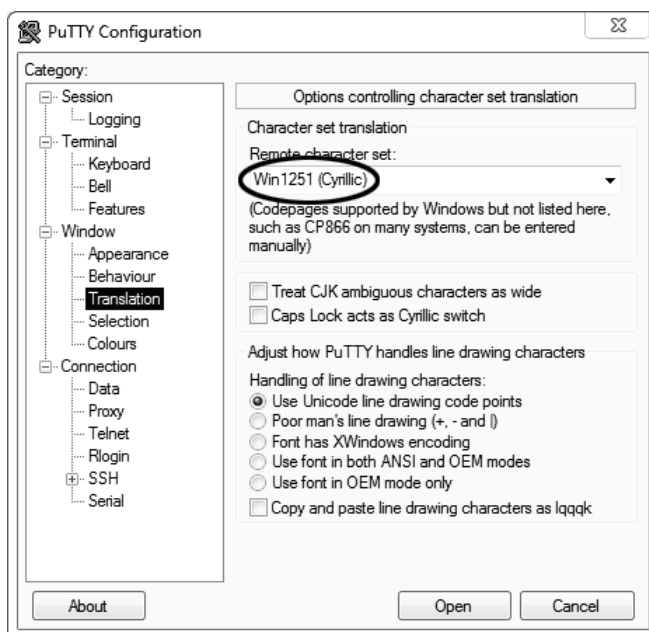


Рисунок Б2.5 – Задание настроек

Открыть вкладку «**Connection** » **Serial**» (см. рисунок Б.2.6).

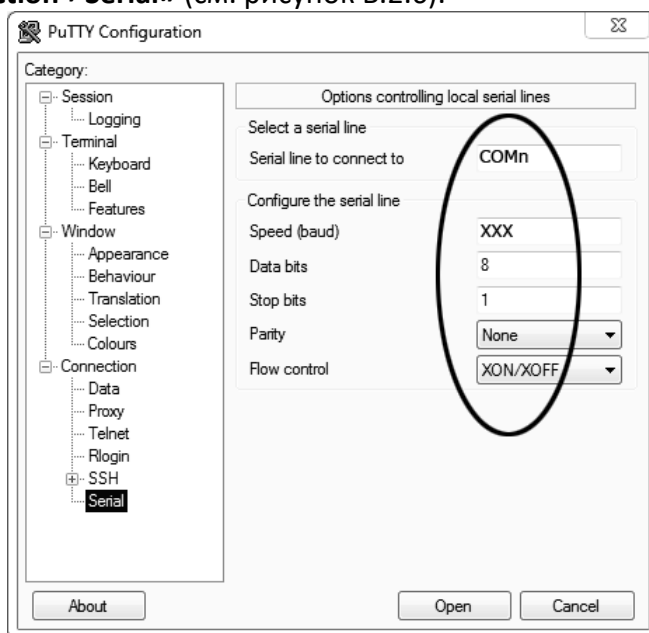


Рисунок Б2.6

Указать номер порта, определённый ранее в пункте Б2.1 приложения Б на странице 35 (в примере это порт COM8).

Настроить остальные параметры соединения:

- Speed 19200;
- Data bits 8;
- ..Stop bits 1;
- ..Parity None;
- ..Flow control XON/XOFF.

Открыть вкладку «Session» (см. рисунок Б2.7).

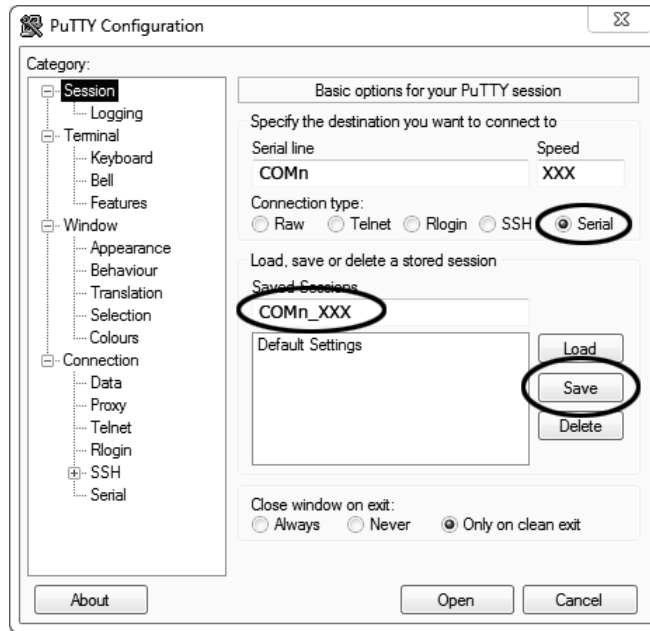


Рисунок Б2.7 – Вкладка «Session»

Выбрать тип подключения «Serial», дать название соединению в соответствии с номером порта и скоростью передачи данных (в данном примере это «COM\_8\_57600») 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 Б2.8).

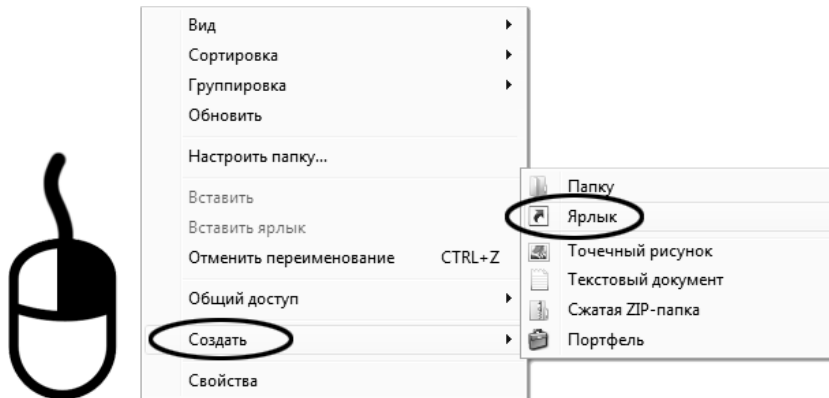


Рисунок Б2.8 – Выбор пункта

Открывается диалоговое окно (рисунок Б2.9):

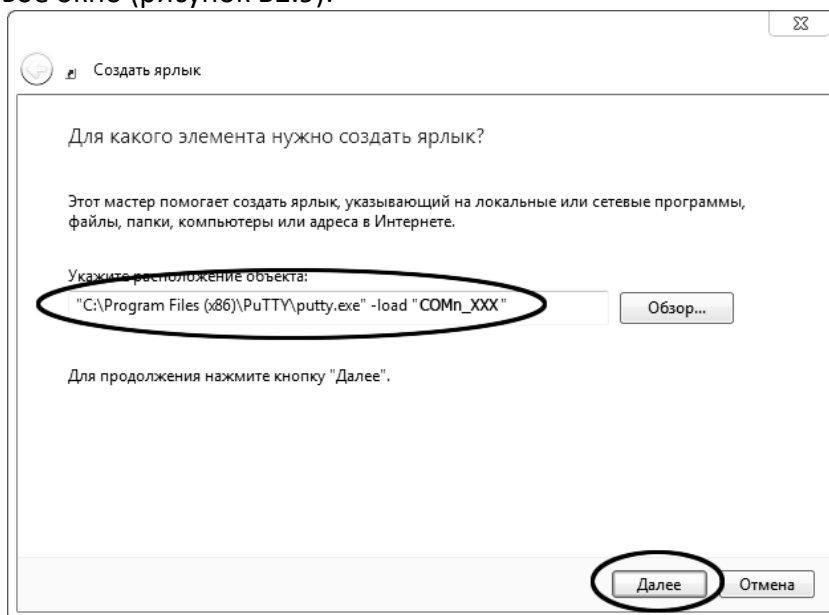


Рисунок Б2.9 – Диалоговое окно

В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр «-load «COM\_8\_57600»», где «COM\_8\_57600» – 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\_57600»».

Нажать [Далее] – откроется следующее окно (рисунок Б2.10):

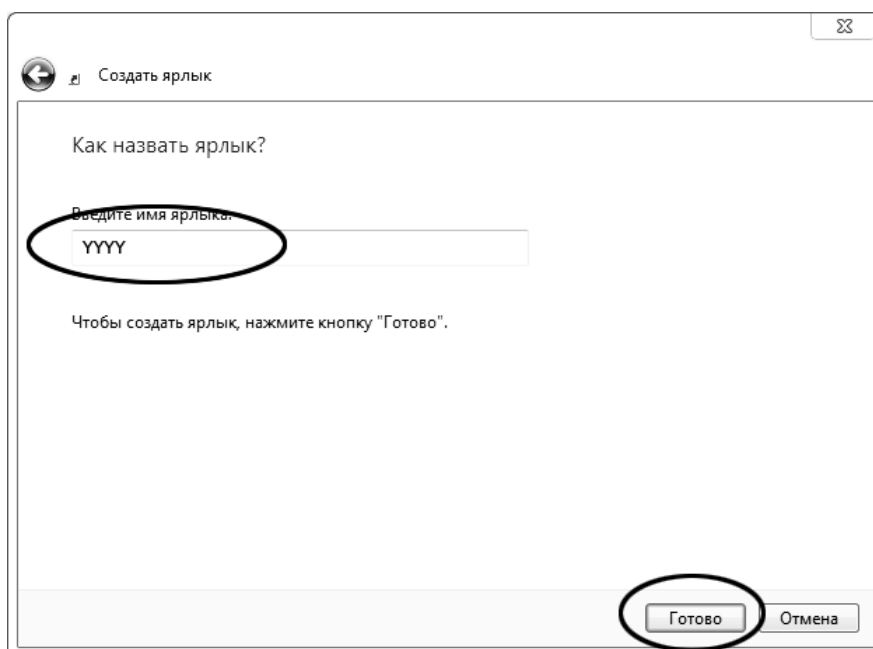


Рисунок Б2.10

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 Б2.11).

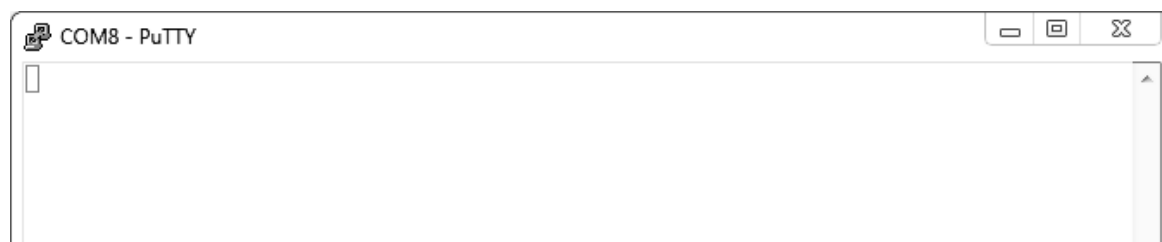


Рисунок Б2.11

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.