

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

АППАРАТ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ПОМУТНЕНИЯ, НАЧАЛА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ЗАМЕРЗАНИЯ

ЛинтеЛ® Кристалл-20

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АИФ 2.772.018 РЭ

АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА»

Современные аппараты для контроля качества нефтепродуктов

Благодарим Вас за приобретение и использование *ЛинтеЛ*®[1] **Кристалл-20** – аппарата автоматического для определения низкотемпературных свойств (далее аппарат).

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

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

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

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

- современная микропроцессорная система управления с преимущественным использованием импортных комплектующих и узлов повышенной надёжности;
- графический дисплей, система подсказок и самодиагностики повышают удобство Вашей работы, а также позволяют сократить время на освоение аппарата;
- автоматический контроль параметров во время испытания пробы, а также передача их на персональный компьютер по беспроводному интерфейсу, или через интерфейс RS-232;
- сохранение в памяти результатов испытаний;
- интеграция в Лабораторную Информационную Систему *ЛинтеЛ*® **ЛИС**[2].

[1] *ЛинтеЛ*® - зарегистрированный товарный знак АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

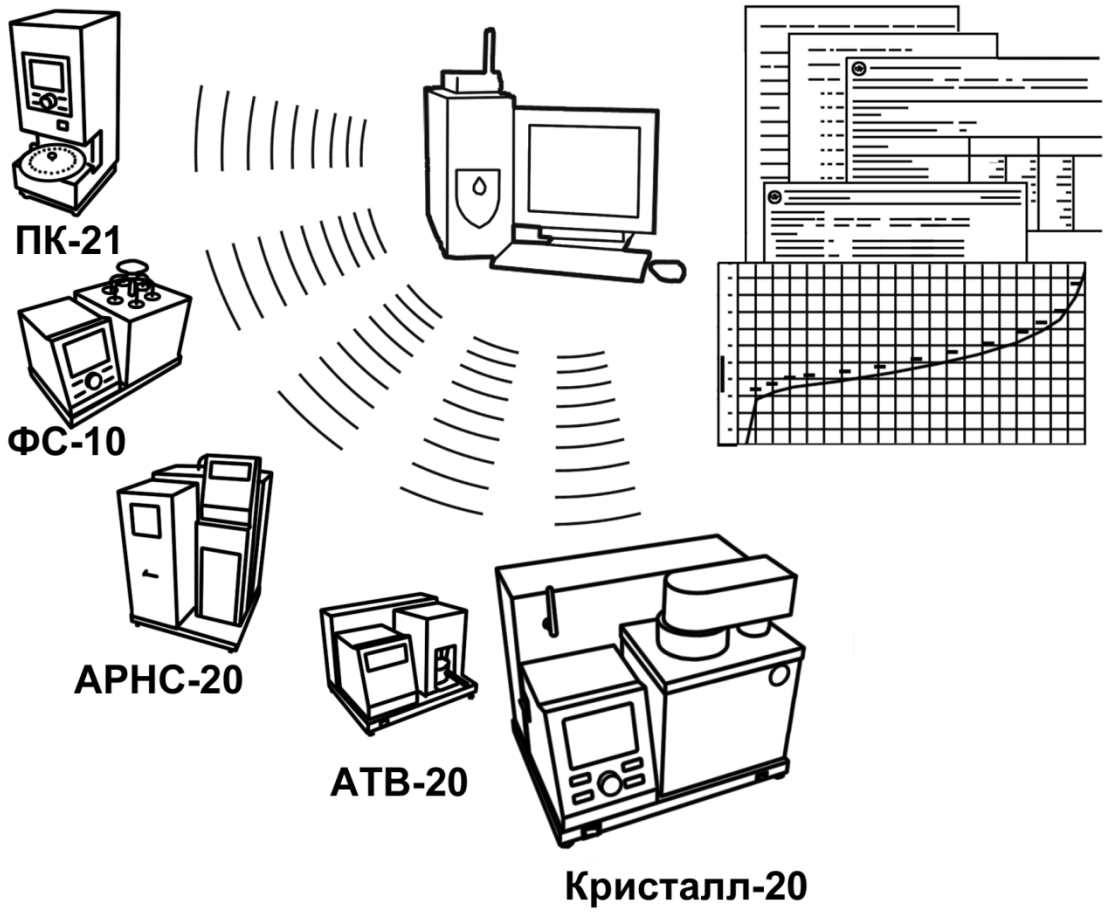
[2] Поставляется по отдельному заказу.

ПОДСИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА

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

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

Аппараты *ЛинтеЛ*® оснащены программно-аппаратными средствами, обеспечивающими работу аппарата с ПБИ[3].



Для работы системы необходимо приобрести и установить радиомодем с USB интерфейсом и программное обеспечение для персонального компьютера. Программное обеспечение включает в себя драйвер протокола передачи данных и программу *ЛинтеЛ*®-**ЛИНК**[3].

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.

[3] Поставляется по отдельному заказу.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ 2

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 2

2.1 Назначение 2
2.2 Технические характеристики 2
2.3 Состав изделия 4
2.4 Устройство и работа 5
2.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности 7

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 8

3.1 Эксплуатационные ограничения 8
3.2 Действия в экстремальных условиях 8
3.3 Подготовка к использованию 9
3.4 Порядок установки 9
3.5 Подготовка к проведению испытания 10
3.6 Значения параметров для стандартных методов испытания 13
3.7 Настройка детекторов кристаллов 14
3.8 Установка пробы 15
3.9 Проведение испытания 18
3.10 Обработка результатов 20

4 НАСТРОЙКА МОДУЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ 23

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 24

5.1 Очистка радиаторов 24
5.2 Сервисное меню 24
5.3 Калибровка 25
5.4 Возможные неисправности и методы их устранения 27

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ 28

7 МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ 29

7.1 Общие положения 29
7.2 Операции аттестации 29
7.3 Средства аттестации 29
7.4 Требования безопасности 29
7.5 Условия аттестации 29
7.6 Подготовка к аттестации 29
7.7 Опробование 30
7.8 Определение метрологических характеристик 30
7.9 Обработка результатов аттестации 32
7.10 Оформление результатов аттестации 32

8 ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ 33

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 34

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АТТЕСТАЦИЯ 35

ПРИЛОЖЕНИЕ В. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С АППАРАТОМ 36

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232 45

1 ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

t°нк температура, фиксируемая при снижении прозрачности пробы в процессе охлаждения;

t°з температура, фиксируемая при восстановлении прозрачности пробы в процессе нагрева;

t°min минимальная температура пробы, фиксируемая непосредственно перед самопроизвольным нагревом в процессе охлаждения;

t°max максимальная температура пробы, до которой она самопроизвольно нагревается в процессе охлаждения;

ПК персональный компьютер.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Аппарат предназначен для определения температуры помутнения, начала кристаллизации и замерзания светлых нефтепродуктов по методам:

- *ГОСТ 5066-91* «Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации»;
- *ГОСТ Р 53706-2009* «Топлива авиационные. Метод определения температуры замерзания»;
- *ГОСТ 18995.5-73* «Продукты химические органические. Метод определения температуры кристаллизации»;
- *ГОСТ ISO 3013-2016* «Топлива авиационные. Определение температуры начала кристаллизации и температуры замерзания»;
- *ASTM D2386-06(2012)* «Стандартный метод определения точки замерзания авиационных топлив».

2.2 Технические характеристики

Таблица 1. Предельные показатели

Показатель	Единицы измерения	Значение
Минимальная температура в ячейке модуля охлаждения в установившемся режиме, не более	°С	-80*
* при температуре водопроводной воды +5°С и расходе 3 л/мин; при повышении температуры водопроводной воды повышается температура ячейки; недостаточный расход также приводит к снижению производительности.		

Таблица 2. Массо-габаритные характеристики

Показатель	Единицы измерения	Значение
Габаритные размеры (глубина х ширина х высота)	мм	360 х 450 х 380
Масса, не более	кг	15

Таблица 3. Точностные характеристики

Показатель	Единицы измерения	Значение	Рекомендуемые средства измерения
Погрешность измерения температуры пробы	°С	±(0,3+0,005*|t|)	ЛТИ-М

Таблица 4. Параметры окружающей среды

Показатель	Единицы измерения	Значение
Температура окружающего воздуха	°С	от +15 до +35
Относительная влажность воздуха, не более	%	75
Атмосферное давление	мм рт. ст.	от 680 до 800

Таблица 5. Параметры питания

Показатель	Единицы из-мерения	Значение
Напряжение	В	от 187 до 242
Частота	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, не более	Вт	1500

Таблица 6. Параметры хладагента

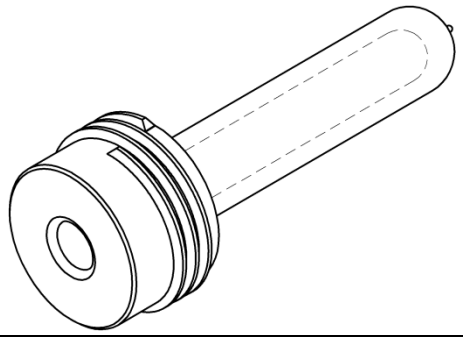
Показатель	Единицы измерения	Значение
Тип теплоносителя	-	проточная вода
Температура теплоносителя	°С	от +5 до +20
Минимальный расход	л/мин	3

2.3 Состав изделия

1) Аппарат ЛинтеЛ® **Кристалл-20**.
2) Эксплуатационные документы
   - руководство по эксплуатации АИФ 2.772.018 РЭ;
   - паспорт АИФ 2.772.018 ПС.
3) Комплект принадлежностей

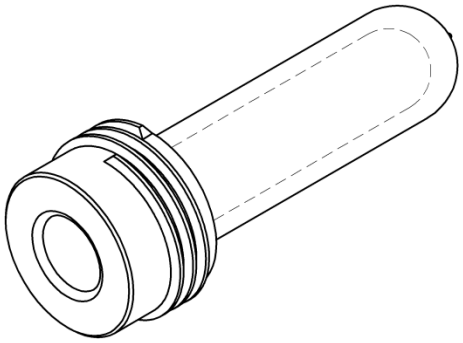
- пробирка тип А

  2 шт.



- пробирка тип Б

  2 шт.



- хомуты

  2 шт.



- соединительные шланги ø10мм, длина 1,5м

  2 шт.

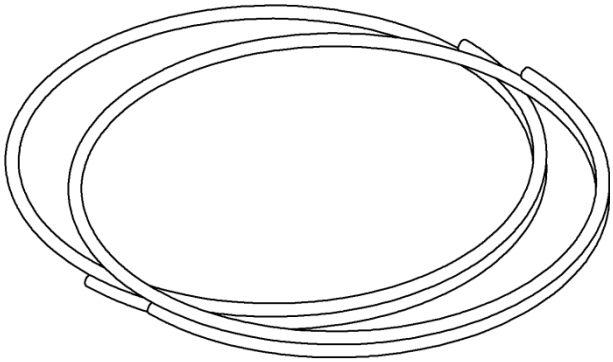


Рисунок 1. Комплект принадлежностей

2.4 Устройство и работа

Аппарат предназначен для низкотемпературных испытаний светлых нефтепродуктов (см. п. 2.1 «Назначение» на странице 2).

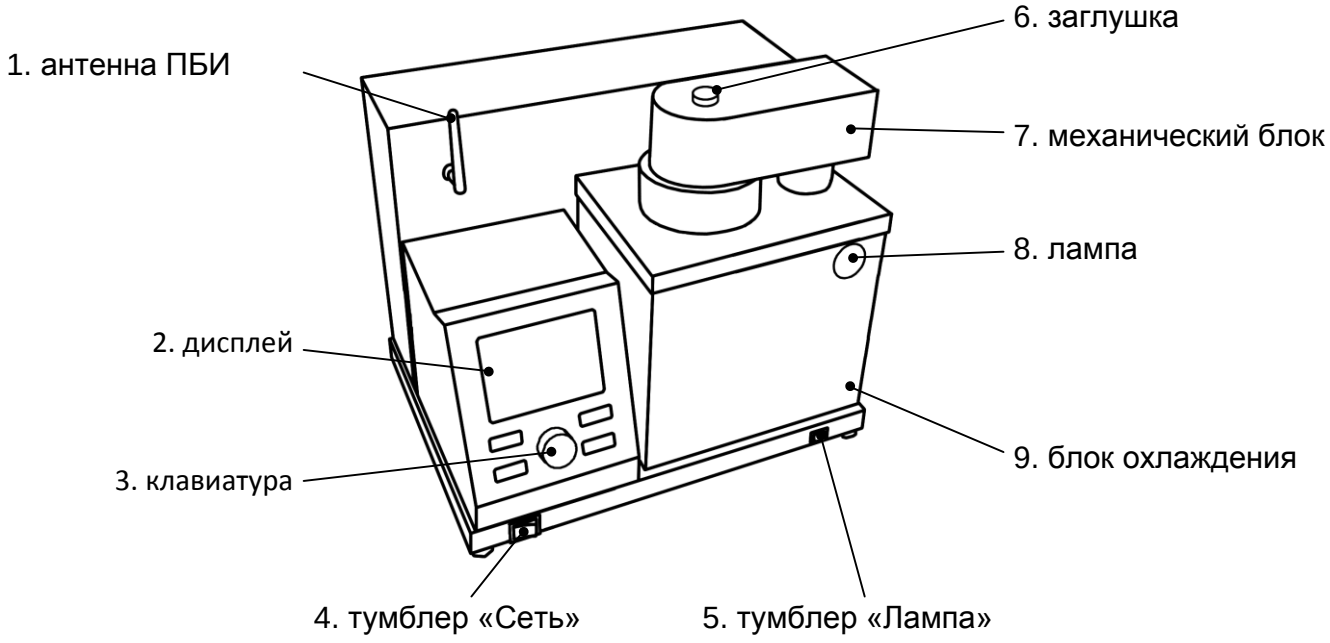


Рисунок 2. Общий вид аппарата

Позиция		Пояснение
1.	***антенна ПБИ***	*передача результатов в систему ЛинтеЛ® **ЛИНК** (поставляется по отдельному заказу);*
2.	***дисплей***	*отображение информации о состоянии аппарата, показаний датчиков, результатов испытаний;*
3.	***клавиатура***	*управление аппаратом;*
4.	***тумблер «Сеть»***	*включение/отключение аппарата;*
5.	***тумблер «Лампа»***	*включение/отключение лампы;*
6.	***заглушка***	*защита гнезда образцового термометра от загрязнения;*
7.	***механический блок***	*крепление пробирки с пробой для испытания; привод мешалки;* *блок с пробиркой может быть установлен в положение «испытание», когда пробирка с пробой опускается в ячейку блока охлаждения, или в положение «наблюдение», когда пробирка извлекается из блока охлаждения для визуального наблюдения кристаллов;*
8.	***лампа***	*освещение пробы при визуальном наблюдении кристаллов;*
9.	***блок охлаждения***	*охлаждение пробы.*

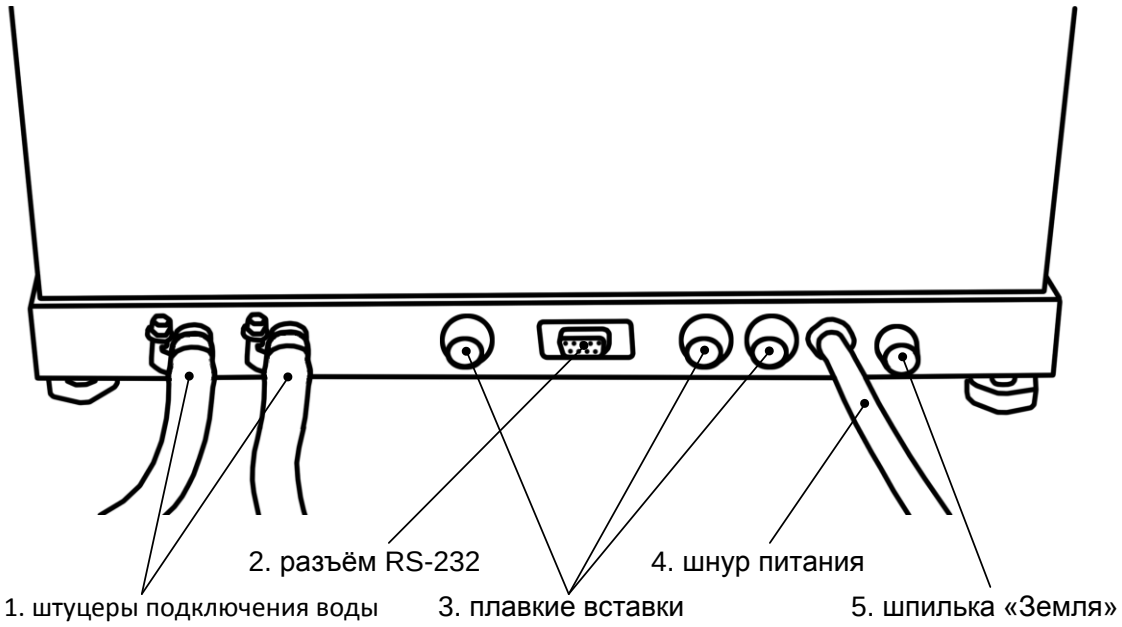


Рисунок 3. Вид аппарата сзади

Позиция	Пояснение
1. штуцеры подключения воды	*подключение шлангов подвода и отвода проточной воды с внутренним диаметром 10 мм; шланги фиксируются хомутами; температура и расход воды согласно таблице 6;*
2. разъём RS-232	*подключение кабеля[1] для передачи результатов на персональный компьютер (см. приложение В);*
3. плавкие вставки	*защита от короткого замыкания;*
4. шнур питания	*подключение к сети переменного тока ~220В 50Гц;*
5. шпилька «Земля»	*подключение к шине заземления, не связанной с силовым контуром.*

Аппарат обеспечивает:

- в автоматическом режиме:
  1. непрерывное перемешивание пробы в течение всего испытания;
  2. охлаждение пробы до появления кристаллов и фиксацию *t°нк, t°min* и *t°max*;
  3. нагрев пробы до исчезновения кристаллов и фиксацию *t°з*.
- в ручном режиме:
  1. непрерывное перемешивание пробы в течение всего испытания;
  2. охлаждение или нагрев пробы по команде оператора;
  3. подсветку пробы при визуальном наблюдении;
  4. фиксацию *t°нк* и *t°з* по команде оператора.

И в ручном и в автоматическом режимах аппарат строит графики температуры и прозрачности пробы во время испытания и сохраняет результаты испытаний в энергонезависимой памяти. В дальнейшем результаты могут быть просмотрены на дисплее аппарата и переданы на ПК по интерфейсу RS-232.

[1] Поставляется по отдельному заказу.

Если лаборатория оснащена подсистемой беспроводного интерфейса *ЛинтеЛ*® **ЛИНК**[1], результаты испытаний автоматически передаются по радиоканалу и заносятся в базу данных.

2.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для проверки точностных характеристик аппарата рекомендуются следующие средства измерения:

Таблица 7. Рекомендуемые средства измерения

Средство измерения	Проверяемый датчик
Термометр электронный ЛТИ-М	Датчик температуры пробы

ПРИМЕЧАНИЕ
Могут быть применены другие средства измерений, обеспечивающие проверку точностных характеристик.

[1] Поставляется по отдельному заказу.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ!

- во время работы аппарат должен быть **заземлен подключением к клемме заземления**, а также **подключен к евророзетке, имеющей заземление.** В качестве шины заземления использовать контур заземления, не связанный с силовым.
- при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

- включение аппарата при снятом кожухе; при выполнении работ, связанных со снятием кожуха, необходимо отключить питание аппарата и вынуть сетевую вилку из розетки.
- включение аппарата после попадания посторонних предметов внутрь до их извлечения; при попадании жидкости перед включением удалить жидкость, просушить аппарат не менее 16 часов.
- включение аппарата ранее, чем через 5 минут после выключения во избежание выхода его из строя.

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.

Аппарат требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации и обслуживания.

Режим работы – непрерывный. После окончания работы аппарат выключается тумблером «Сеть» на переднем торце аппарата (см. рисунок 2, позиция 4 на странице 5).

3.2 Действия в экстремальных условиях

При попадания жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата необходимо:

1) выключить аппарат тумблером «Сеть» на переднем торце (см. рисунок 2, позиция 4 на странице 5);
2) вынуть сетевую вилку из розетки;
3) снять защитный кожух;
4) удалить жидкость или посторонние предметы. Для удаления жидкости рекомендуется использовать сжатый воздух. Чем быстрее будет удалена жидкость, тем больше вероятность сохранения работоспособно-

сти аппарата. После удаления жидкости выдержать не менее 16 часов перед повторным включением;

5) установить кожух на место.

3.3 Подготовка к использованию

После внесения аппарата в упаковочной таре в отапливаемое помещение из зоны с температурой ниже плюс 15°С, аппарат необходимо выдержать в упаковке не менее 4 ч.

Перед эксплуатацией аппарата произвести следующие работы:

- освободить аппарат от упаковки;
- проверить комплектность поставки, наличие сопроводительной документации, произвести внешний осмотр;

На все дефекты составляется соответствующий акт.

3.4 Порядок установки

Аппарат выпускается в настольном исполнении: при установке обеспечить устойчивое вертикальное положение, при необходимости подкрутить регулируемые ножки.

Для работы аппарата необходимо наличие проточной воды (необходимый расход и температура указаны в таблице 6 на странице 3).

Аппарат должен быть заземлен подключением к шпильке «Земля» (рисунок 3, позиция 5 на странице 6), а также подключен к евророзетке, имеющей заземление. В качестве шины заземления использовать контур заземления, не связанный с силовым.

Для подключения аппарата к системе *ЛинтеЛ*®-**ЛИНК**[1] аппарат должен быть оборудован модулем беспроводной связи[1].

[1] Поставляется по отдельному заказу.

3.5 Подготовка к проведению испытания

Перед работой с аппаратом рекомендуется ознакомиться с приложением В «Рекомендации по работе с аппаратом».

Включить аппарат тумблером «Сеть» (рисунок 2, позиция 4 на странице 5)– на дисплее отобразится окно загрузки:



Рисунок 4. Окно загрузки

Через 10 секунд аппарат переключится в режим ожидания:

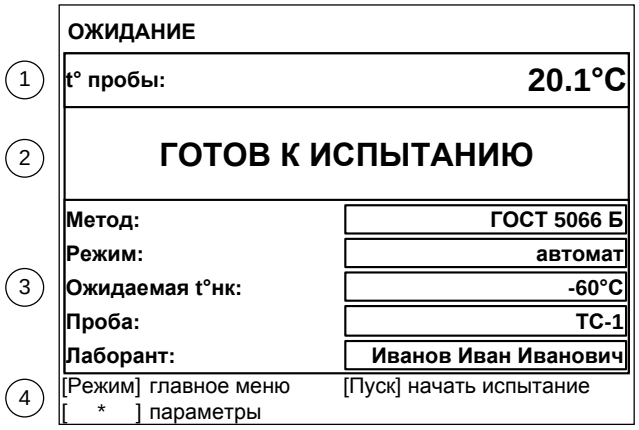


Рисунок 5. Окно ожидания

Элемент окна	Пояснение
1. температура пробы	*текущие показания датчика температуры пробы;*
2. статусное сообщение	***«ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ»*** *– можно начинать испытание;* ***«УСТАНОВИТЕ ПРОБИРКУ»*** *– перед запуском испытания пробирка должна быть установлена в стакан блока охлаждения;* ***«ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ 36°С»*** *– перегрев радиаторов; убедитесь, что аппарат подключён к водопроводу, параметры хладагента соответствуют таблице* 6 *на странице 3;*
3. основные параметры испытания	*испытание будет выполняться в соответствии с этими параметрами;*
4. подсказки	*текущее назначение кнопок на лицевой панели аппарата.*

Для быстрого редактирования основных параметров испытания нажать [*] – верхний параметр будет выделен жёлтым маркером. После чего:

- для выбора другого параметра вращать ручку управления;
- для редактирования выбранного параметра нажать [Режим];
- для изменения значения редактируемого параметра вращать ручку управления;
- для подтверждения ввода нажать [Пуск], для отмены – [Стоп];

В нижней части дисплея отображаются подсказки по назначению кнопок.

Для расширенного редактирования параметров испытания в режиме ожидания нажать [Режим] – откроется «ГЛАВНОЕ МЕНЮ», вращением ручки управления выбрать пункт «Условия испытания» и нажать [Пуск]:



Рисунок 6. Меню «Условия испытания»

Пункт меню	Пояснение
Метод	*метод испытания, в соответствии с которым будут проводиться испытания; можно задать один из стандартных методов, метод «пользовательский» выбрать и сохранить нельзя – он будет отображаться, если параметры испытания не соответствуют стандартным (см.таблицу 8 на странице 13).*
Режим	***ручной*** *– охлаждение/нагрев пробы, а также фиксация t°нк и t°з будут выполняться по команде оператора;* ***автомат*** *– автоматическое определение t°нк, t°з, t°min и t°max.*
Ожидаемая t°нк	*предполагаемая температура начала кристаллизации или помутнения.*
Проба	*наименование продукта, проба которого будет испытана.*
Лаборант	*фамилия лаборанта, выполняющего испытание.*
Дополнительно	*переход в меню дополнительных условий испытания:*
Меш.установ.,об/мин	*скорость перемешивания пробы, когда пробирка установлена в блок охлаждения.*
Меш.извлеч,об/мин	*скорость перемешивания пробы, когда пробирка извлечена для наблюдения.*
Меш.кристал.,об/мин	*скорость перемешивания пробы после обнаружения кристаллов.*
Охлаждение dT,°C	*заданный градиент температуры между блоком охлаждения и пробой.*
Упреждение,°C	*при охлаждении пробы до температуры $t°_{П}$ = «Ожидаемая t°нк» + «Упреждение,°C» происходит переключение с охлаждения на максимальной мощности на поддержание заданного градиента между пробой и блоком охлаждения.*

Детектор кристаллов	*способ определения кристаллов (см. п. 3.7 «Настройка детекторов кристаллов» на странице 14).*
Расхождение, °С	*допустимое расхождение между детекторами кристаллов (если задействованы оба детектора кристаллов, и после срабатывания одного из них проба охладилась более заданной величины, ожидание срабатывания второго детектора прекращается).*
Саморазогрев, °С	*минимальное повышение температуры пробы, при котором фиксируется t°min и t°max.*
Прозр.кристалл.,%	*при падении прозрачности от начального значения до этой величины в автоматическом режиме фиксируется t°нк.*
Прозр.замерзание,%	*при увеличении прозрачности до этой величины в автоматическом режиме фиксируется t°з.*

Примеры настроек параметров охлаждения:

Охлаждение с постоянным градиентом

Предполагаемая температура начала кристаллизации -60°С;

Заданный градиент между пробой и блоком охлаждения 15°С;

Требуется поддерживать градиент в течение всего времени охлаждения пробы.

Параметр	*Значение*
Ожидаемая t°нк,°С	*-60*
Охлаждение dT, °С	*15*
Упреждение,°С	*100*

Сразу после начала испытания температура блока охлаждения поддерживается на 15°С ниже температуры пробы. Так же сразу отслеживается появление кристаллов.

Ускоренный выход на предполагаемую t°нк

Предполагаемая температура начала кристаллизации -60°С;

Заданный градиент между пробой и блоком охлаждения 15°С;

Требуется сначала охлаждать пробу с максимальной скоростью, после охлаждения до -60°С поддерживать градиент (за 10°С до предполагаемой температуры начала кристаллизации).

Параметр	*Значение*
Ожидаемая t°нк,°С	*-60*
Охлаждение dT, °С	*15*
Упреждение,°С	*10*

В начале испытания проба охлаждается с максимальной скоростью, детекторы кристаллов не работают. При достижении температуры пробы -60°С (выше ожидаемой температуры на величину упреждения) поддерживается заданный градиент между пробой и блоком охлаждения, отслеживается появление кристаллов.

ВНИМАНИЕ
Если кристаллы появятся до того, как блок охлаждения переключится на режим поддержания градиента, температура начала кристаллизации не будет зафиксирована. В этом случае необходимо повысить значение параметра «Ожидаемая t°нк,°С»

3.6 Значения параметров для стандартных методов испытания

Таблица 8. Значения параметров испытания

Метод испытания	**ГОСТ18995.5-73**	**ГОСТ 5066-91** (метод А), **ГОСТ ISO 3013-2016**	**ГОСТ 5066-91** (метод Б), **ГОСТ Р 53706-2009, ASTM D2386-06**
Тип пробирки (рисунок 9 на странице 15)	Б	А	А («Б» для ГОСТ 5066-91)
Определяемые параметры	t°min, t°max*	t°нк, t°з*	
Параметр	**Значение**		
Метод	ГОСТ 18995	ГОСТ 5066 А	ГОСТ 5066 Б
Режим	автомат (рекомендуемое значение)		
Ожидаемая t°нк	выше фактической температуры начала кристаллизации (если кристаллы появятся раньше, они не будут зафиксированы)		
Проба	на усмотрение исполнителя		
Лаборант			
Дополнительно►			
Меш.установ.,об/мин	60	75	
Меш.извлеч,об/мин	20 (рекомендуемое значение)		
Меш.кристал.,об/мин	отключена	75	
Охлаждение dT,°C	10	22	15
Упреждение,°C	5 (рекомендуемое значение)		
Детектор кристаллов	саморазогрев	прозрачность	
Расхождение, °C	1 (рекомендуемое значение)		
Саморазогрев, °C	0,1 (рекомендуемое значение)		
Прозр.кристалл.,%	80 (рекомендуемое значение)		
Прозр.замерзание,%	80 (рекомендуемое значение)		

* в терминах стандартов:

Стандарт	**Термин**	**Параметр**
ГОСТ 5066-91, метод Б	температура помутнения	t°нк
ГОСТ 5066-91, метод А, ASTM D2386-06	точка кристаллизации	t°нк
	точка замерзания	t°з
ГОСТ ISO 3013-2016, ГОСТ Р 53706-2009	температура начала кристаллизации	t°нк
	температура замерзания	t°з
ГОСТ 18995.5-73	температура кристаллизации	t°max

При выборе одного из стандартных методов испытания (параметр «Метод») все обязательные параметры выставляются автоматически.

При редактировании параметра «Метод» значение «пользовательский» не может быть задано – оно устанавливается, если обязательные параметры изменены и не соответствуют стандартным методам.

Для испытания в пользовательском режиме рекомендуется для параметра «Детектор кристаллов» установить значение «прозрачн. + разогрев» – в этом случае будут зафиксированы все возможные характерные точки: t°нк, t°з, t°min, t°max.

3.7 Настройка детекторов кристаллов

В аппарате используется два способа определения фазового перехода:

- «***прозрачность***»

появление кристаллов при охлаждении пробы (температура помутнения или начала кристаллизации ***t°нк***), фиксируется по снижению прозрачности пробы до заданного уровня (параметр «***Прозр.кристалл.,%***» в меню «***Условия испытания***» ► «***Дополнительно***»);

при появлении кристаллов скорость перемешивания пробы переключается согласно параметру «***Меш. кристал.,об/мин***»;

исчезновение кристаллов при нагреве пробы (температура замерзания ***t°з***) фиксируется по восстановлению прозрачности до заданного уровня (параметр «***Прозр.замерзание,%***»);

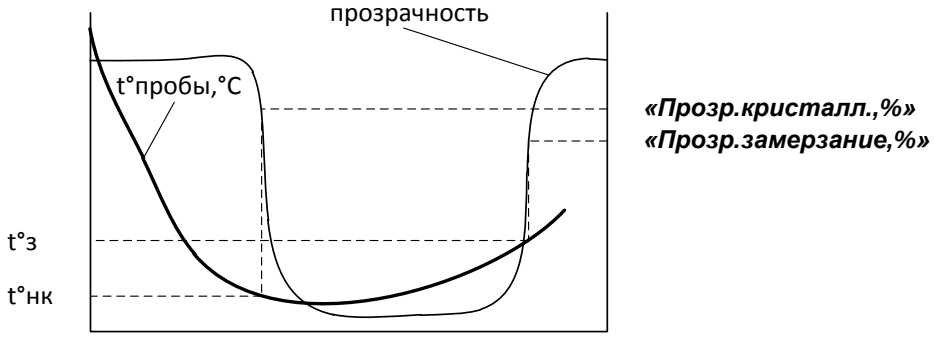


Рисунок 7. Детектор «прозрачность»

- «***саморазогрев***»

появление кристаллов определяется по повышению температуры пробы более величины, заданной параметром «***Саморазогрев, °C***»; при этом фиксируются минимальная температура пробы перед саморазогревом (***t°min***);

после фиксации ***t°min*** скорость перемешивания пробы переключается согласно параметру «***Меш. кристал.,об/мин***»;

максимальная температура саморазогрева (***t°max***) фиксируется, когда температура пробы после саморазогрева не повышается в течение 5 минут или понижается ниже *t°min*.

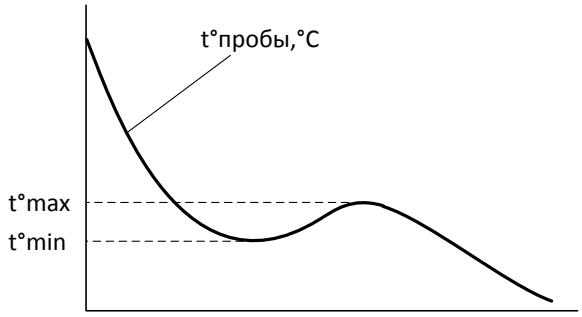


Рисунок 8. Детектор «саморазогрев»

Могут быть задействованы одновременно оба способа обнаружения кристаллов или только один (параметр «***Детектор кристаллов***»). В случае задействования обоих способов после фиксации ***t°нк*** или ***t°min***, ожидается срабатывание другого детектора, пока температура пробы не опустится на величину, заданную параметром «***Расхождение, °С***». Если второй детектор так и не сработал, в результате испытания будут отсутствовать соответствующие значения.

Выбор способа обнаружения кристаллов зависит от требуемого метода испытания и особенностей испытываемого продукта.

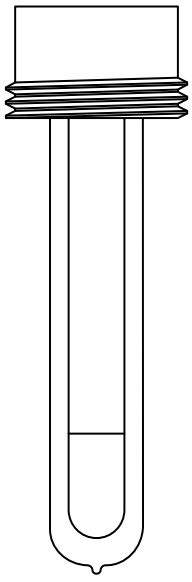
Обычно детектор прозрачности фиксирует температуру помутнения или начала кристаллизации почти одновременно с фиксацией минимальной температуры перед саморазогревом. Однако, для некоторых продуктов саморазогрева пробы при фазовом переходе не наблюдается, тогда следует использовать детектор прозрачности. Некоторые продукты при фазовом переходе разогреваются быстро и значительно, в результате детектор прозрачности фиксирует температуру начала кристаллизации, когда температура уже существенно повысилась; в этом случае следует использовать детектор саморазогрева.

ПРИМЕЧАНИЕ

- детекторы кристаллов работают только в автоматическом режиме испытания;
- детекторы кристаллов работают только после того, как температура пробы опустится ниже величины, заданной параметром «***Ожидаемая t°нк***»;
- в случае, если после запуска испытания пробирка была извлечена из блока охлаждения, испытание будет продолжено в ручном режиме.

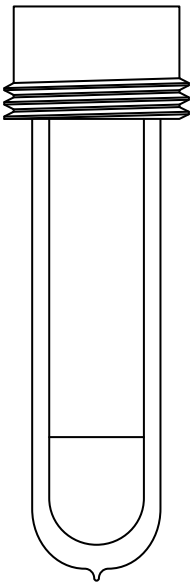
3.8 Установка пробы

Подготовленную для испытания пробу залить в чистую пробирку до риски:



Пробирка тип А

ГОСТ 5066-91 метод А,
ГОСТ Р 53706-2009,
ASTM D2386-06,
ГОСТ ISO 3013-2016



Пробирка тип Б

ГОСТ 5066-91 метод Б,
ГОСТ 18995.5-73

Рисунок 9. Пробирки

Установить механический блок в положении «наблюдение», вкрутить пробирку в механический блок до упора:

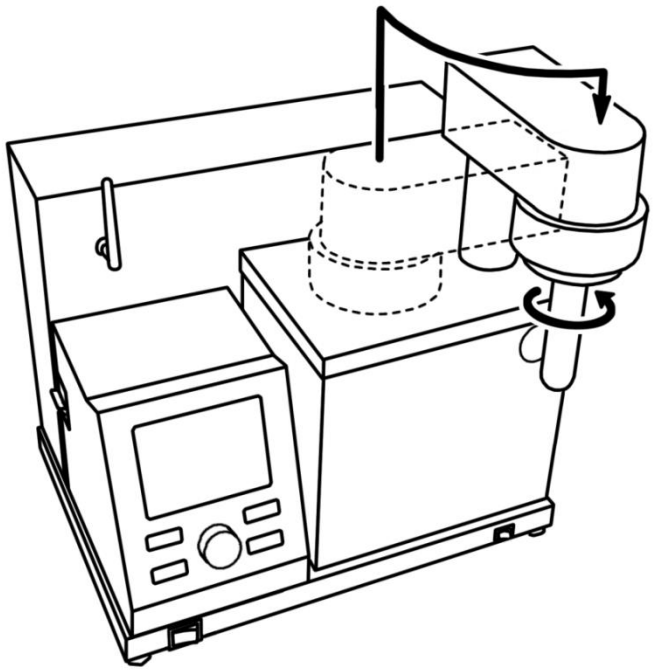


Рисунок 10. Установка пробирки в держатель

Тщательно протереть пробирку хлопчато-бумажной тканью, слегка смоченной в медицинском спирте для удаления загрязнений и жиров. В противном случае возможно обмерзание пробирки во время испытания, что затруднит фиксацию *t°нк* и *t°з*.

Установить механический блок в положении «испытание» – при этом пробирка помещается в ячейку блока охлаждения:

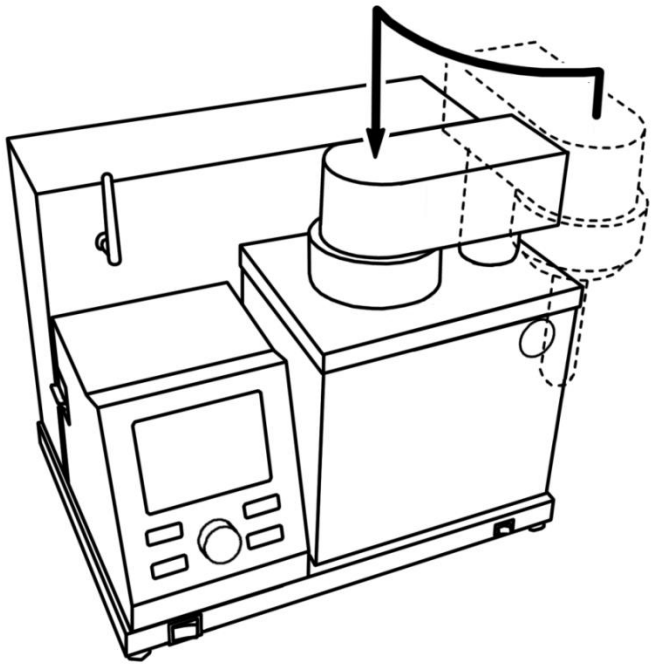


Рисунок 11. Установка пробирки в ячейку блока охлаждения

ПРИМЕЧАНИЕ

Для предотвращения обмерзания пробирки и сокращения времени охлаждения пробы рекомендуется залить в стакан блока охлаждения немного чистого этилового спирта.

При установленной пробирке уровень спирта должен быть примерно на уровне риски на пробирке.

Для контроля уровня спирта установить механический блок с пробиркой в положение «испытание», затем поднять механический блок и сразу же проконтролировать уровень плёнки спирта, оставшейся на пробирке.

Ориентировочное количество спирта, которое следует заливать в стакан блока охлаждения:

-пробирка тип А: примерно 50 мл;

-пробирка тип Б: примерно 25 мл.

Следует соблюдать аккуратность и избегать заливки чрезмерного объёма спирта.

Подключить к аппарату источник проточной воды (расход и температура воды указаны в таблице 6 на странице 3):

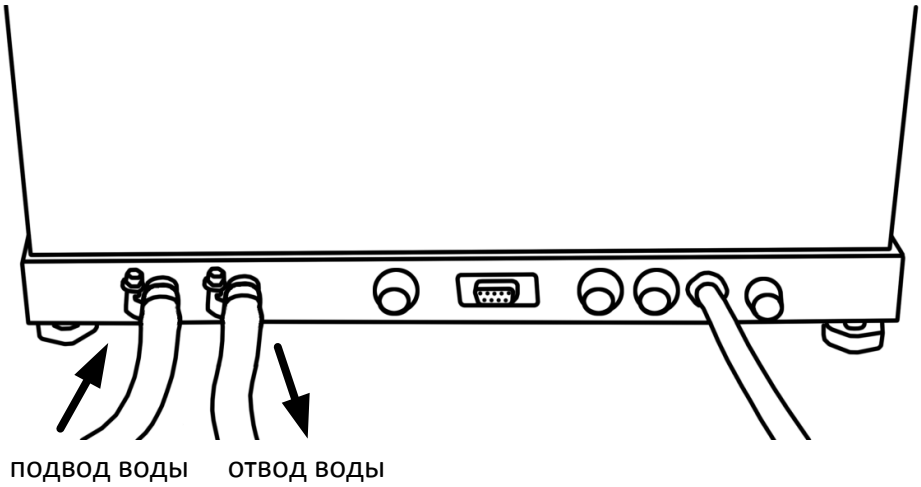


Рисунок 12. Подключение водопроводной воды

3.9 Проведение испытания

Убедиться, что:

- условия испытания введены корректно;
- аппарат подключен к источнику проточной воды, расход и температура которой соответствуют требованиям таблицы 6 на странице 3;
- проба залита в пробирку, соответствующую методу испытания до риски;
- уровень заливки спирта в стакан блока охлаждения после установки пробирки соответствует риске на пробирке (рекомендуется);
- механический блок с пробиркой установлен в положение «испытание».

ВНИМАНИЕ!
Во избежание выхода аппарата из строя не начинать испытание без подключения проточной воды.

Нажать [Пуск] – начнётся испытание пробы. На дисплее отобразится график охлаждения с температурой и прозрачностью пробы:

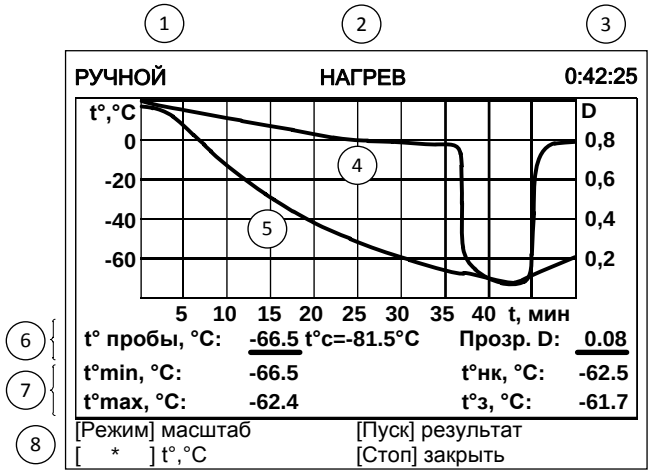


Рисунок 13. Окно графика охлаждения

Элемент окна	Пояснение
1. режим испытания	***«автомат»*** *- испытание выполняется в автоматическом режиме;* ***«ручной»*** *- переключение между нагревом и охлаждением пробы и фиксация t°нк и t°з по команде оператора (см. подсказки в нижней части дисплея).*
2. текущий режим блока охлаждения	***«охлаждение»*** *- охлаждение пробы до определения t°нк;* ***«термостат»*** *- термостатирование блока охлаждения в момент визуального наблюдения пробы в ручном режиме или после фиксации t°нк для завершения переходных процессов в автоматическом режиме;* ***«нагрев»*** *- нагрев пробы до фиксации t°з.*
3. время с начала испытания	*отображается в формате ЧЧ:ММ:СС, где ЧЧ – часы, ММ – минуты, СС – секунды.*
4. кривая прозрачности пробы	*этой кривой соответствуют подписи на правой вертикальной оси графика.*

5. ***кривая температуры пробы***	*этой кривой соответствуют подписи на левой вертикальной оси графика.*
6. ***температура и прозрачность пробы***	*температура пробы (правее отображается температура стакана блока охлаждения) и её прозрачность*
7. ***кристаллизация***	*температура пробы, зафиксированная детекторами кристаллов (раздел 3.7 на странице 14);*
8. ***подсказки***	*назначение кнопок: в автоматическом режиме доступна только кнопка [Стоп] – остановка испытания; в ручном режиме дополнительно доступны кнопки [Режим] – переключение между нагревом и охлаждением пробы и [Пуск] – фиксация t°нк при охлаждении пробы и t°з при нагреве пробы.*

3.9.1 Автоматический режим испытания

Если в условиях испытания параметр ***«Режим»*** задан как ***«автомат»***, то аппарат автоматически определит *t°нк*, *t°з*, *t°min* и *t°max*, после чего сохранит результат и отобразит его на дисплее.

Если во время испытания в автоматическом режиме механический блок будет приподнят, аппарат перейдёт в режим ручного испытания, о чём будет выведено соответствующее сообщение. Переключение из ручного режима в автоматический во время испытания невозможно.

3.9.2 Ручной режим испытания

Если в условиях испытания параметр ***«Режим»*** задан как ***«ручной»***, то аппарат выполнит следующую последовательность действий:

1. Включение блока охлаждения на полную мощность;
2. Включение мешалки со скоростью, заданной в параметре «Меш.установ.,об/мин»;
3. Переключение с полной мощности охлаждения на охлаждение с заданным градиентом; температура переключения задаётся в настройках параметров охлаждения при подготовке к испытанию (раздел 3.5 на странице 10);
4. При установке механического блока в режим наблюдения скорость перемешивания переключается в соответствии с параметром «Меш.извлечена,об/мин», при установке блока в положение «испытание» скорость перемешивания переключается в соответствии с параметром «Меш.установ.,об/мин»;
5. При нажатии [Режим] аппарат переключается между нагревом и охлаждением пробы;
6. При нажатии [Пуск] во время охлаждения пробы фиксируется *t°нк*, после чего аппарат переключается на нагрев пробы;
7. При нажатии [Пуск] во время нагрева пробы фиксируется *t°з* после чего аппарат переключается в режим охлаждения пробы;
8. При нажатии [Стоп] испытание завершается, если была зафиксирована *t°нк* или *t°з*, аппарат сохраняет результат и отображает его на дисплее.

Температура переохлаждения T_{min} и саморазогрева *t°max* в ручном режиме не фиксируются.

3.10 Обработка результатов

3.10.1 Просмотр результатов

Для просмотра журнала результатов, сохранённых в памяти аппарата, в режиме ожидания нажать [Режим], в открывшемся главном меню вращением ручки управления выбрать пункт «Журнал результатов» и нажать [Пуск]:

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТОВ

№	Дата	Проба	t°нк,°C	t°max,°C
12	16/06/12	ТС-1	-62.5	-61.5
13	16/06/12	ТС-1	-62.4	-61.4
14	17/06/12	РТ	-63.5	-62.0
15	17/06/12	РТ	-63.7	-61.9
16	17/06/12	РТ	-63.3	-61.7
17	18/06/12	ТС-1	-62.3	-61.4
18	19/06/12	ТС-1	-62.1	-61.6
19	19/06/12	ТС-1	-62.6	-61.5
20	19/06/12	ТС-1	-62.5	-61.5

[Пуск] показать результат
[Стоп] закрыть

Рисунок 14. Окно журнала результатов

Параметр	Значение
№	*уникальный номер результата;*
Дата	*дата выполнения испытания;*
Проба	*наименование испытываемого продукта;*
t°нк,°C	*температура помутнения или начала кристаллизации (снижение прозрачности);*
t°max,°C	*температура кристаллизации (максимальное значение температуры пробы при саморазогреве в процессе кристаллизации).*

Для пролистывания журнала результатов вращать ручку управления, для выхода из журнала результатов нажать [Стоп].

Для подробного просмотра выбранного результата нажать [Пуск]:

РЕЗУЛЬТАТ № 20

Завершено	19/06/12 16:22
Метод	пользовательский
Режим	автомат
Ожидаемая t°нк, °C	-60
Лаборант	Иванов Иван Иванович
Проба	ТС-1
t°нк, °C /время	-62.5 /0:59:05
t°з, °C /время	-61.5 /1:09:16
t°min, °C /время	-62.5 /0:59:05
t°max, °C /время	-61.5 /1:09:16

[Режим] график [Пуск] открыть журнал
[Стоп] закрыть

Рисунок 15. Окно результата

Параметр	Значение
Завершено	*дата и время завершения испытания;*
Метод	*метод, в соответствии с которым было выполнено испытание;*
Режим	*«ручной» – испытание выполнено в ручном режиме, «автомат» – испытание выполнено в автоматическом режиме;*
Ожидаемая t°нк,°С	*предполагаемая температура начала кристаллизации продукта;*
Лаборант	*лаборант, выполнявший испытание;*
Проба	*обозначение продукта;*
t°нк,°С /время	*температура помутнения или начала кристаллизации (снижение прозрачности) и время фиксации;*
t°з,°С /время	*температура замерзания (восстановление прозрачности) и время фиксации;*
t°min,°С /время	*минимальная температура перед кристаллизацией и время фиксации;*
t°max,°С /время	*температура кристаллизации (саморазогрев) и время фиксации.*

Для пролистывания результата вращать ручку управления; если после того как результат будет пролистан до конца, продолжать вращать ручку управления, будет показан следующий результат.

Для просмотра графика испытания нажать [Режим], для возврата в журнал результатов – [Пуск], для выхода в режим ожидания – [Стоп].

Вид дисплея при просмотре графика результата:

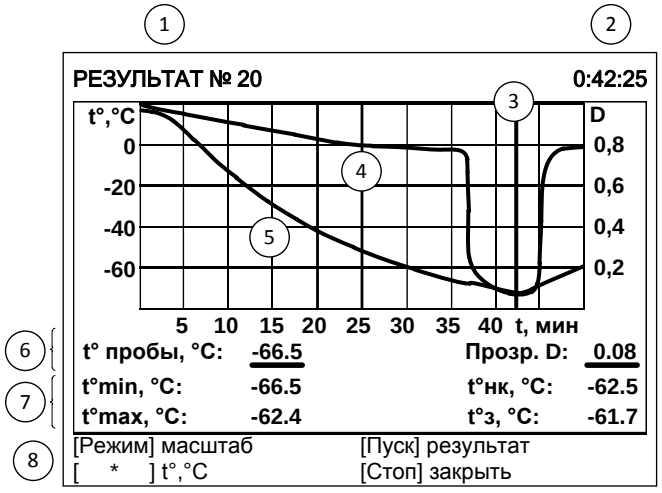


Рисунок 16. Окно графика результата

Элемент окна	Пояснение
1. номер	*уникальный номер результата;*
2. время	*соответствует положению курсора (3);*
3. курсор	*указывает на выбранный для просмотра момент времени;*
4. кривая прозрачности;	*этой кривой соответствуют подписи на левой вертикальной оси графика;*

5. ***кривая температуры;*** *этой кривой соответствуют подписи на правой вертикальной оси графика;*
6. ***температура и прозрачность пробы*** *соответствуют значениям температуры и прозрачности в момент времени, отмеченный курсором (3);*
7. ***кристаллизация*** *температура пробы, зафиксированная детекторами кристаллов (раздел 3.7 на странице 14);*
8. ***подсказки*** *назначение кнопок.*

Для изменения масштаба графика:

1) нажать [Режим]: подсказка для кнопки изменится на «масштаб»;
2) выбрать ось, по которой требуется изменить масштаб – нажать [*]: подсказка для кнопки изменится на название масштабируемой оси;
3) задать требуемый масштаб вращением ручки управления.

Для сдвига графика:

1) нажать [Режим]: подсказка для кнопки изменится на «сдвиг»;
2) выбрать требуемую точку графика, вращая ручку управления;
3) если интересующая кривая при пролистывании выходит за пределы окна просмотра графика, нажимать [*] до появления кривой в окне просмотра.

Для возврата в режим просмотра результата нажать [Пуск].

Для выхода из режима просмотра результатов нажать [Стоп].

3.10.2 Печать результатов

Если лаборатория оснащена подсистемой беспроводного интерфейса ЛинтеЛ® **ЛИНК**[1], результаты автоматически будут переданы в базу данных по радиоканалу.

Для передачи результатов по интерфейсу RS-232 на компьютере должна быть настроена программа-терминал (см. приложение Г). Аппарат должен быть подключен к компьютеру стандартным кабелем RS-232 (поставляется по дополнительному заказу). Для передачи результатов испытаний на компьютер в режиме ожидания нажать [Режим], в открывшемся главном меню выбрать пункт «Журнал результатов» и нажать [Режим]: все результаты, сохранённые в памяти аппарата, будут переданы на ПК.

[1] Поставляется по отдельному заказу.

4 НАСТРОЙКА МОДУЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

Если лаборатория оборудована подсистемой беспроводной связи *ЛинтеЛ*® **ЛИНК**[1], результаты испытаний, хранящиеся в энергонезависимой памяти аппарата, будут автоматически передаваться по радиоканалу на сервер. Для этого в меню аппарата достаточно настроить номер канала и сети.

В режиме ожидания нажать [Режим], в открывшемся главном меню при помощи ручки управления и кнопки [Пуск] выбрать пункт «Настройки» ► «Беспроводная связь» – откроется меню настройки модуля беспроводной связи:

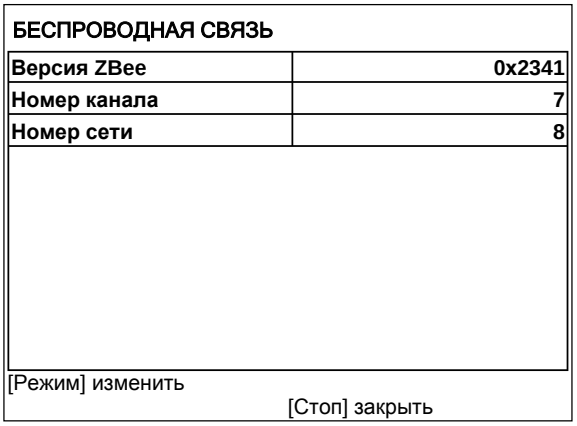


Рисунок 17. Меню настройки модуля беспроводной связи

Поле	Значение
Версия ZBee[1]	*версия программного обеспечения модуля беспроводной связи;*
Номер канала	*регулируется в диапазоне [0;13];*
Номер сети	*регулируется в диапазоне [0;255].*

При помощи ручки управления и клавиатуры на панели управления отредактировать параметры «Номер канала» и «Номер сети» в соответствии с параметрами, заданными в подсистеме *ЛинтеЛ*® **ЛИНК**[1]. Нажать [Стоп] для выхода из меню.

[1] модуль поставляется по отдельному заказу.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Очистка радиаторов

При длительной эксплуатации возможно образование отложений на внутренних поверхностях радиаторов. Это может привести к снижению производительности и даже к выходу из строя термо-электрических модулей. Рекомендуется не реже 1 раза в год (при высокой жёсткости воды 1 раз в 3 месяца) заливать в радиаторы концентрированный раствор лимонной кислоты и оставлять на ночь. Для этого:

1. отсоединить шланги от водопровода и слить воду из радиаторов;
2. во входной шланг через воронку залить 1л раствора, не допуская воздушных пузырей (из сливного шланга вытечет около 0,5л раствора);
3. пережать входной и выходной шланги или поднять их концы таким образом, чтобы исключить вытекание раствора;
4. оставить раствор в радиаторах не менее чем на 8 часов, затем слить.

5.2 Сервисное меню

Для входа в сервисное меню сразу после включения аппарата во время отображения на дисплее загрузочного окна нажать [Режим]:



Рисунок 18. Меню «Сервис»

Пункт меню	Значение
Печать параметров	*передача на ПК настроечных коэффициентов аппарата по RS-232;*
Заводские настройки	*загрузка настроечных коэффициентов, заданных на заводе-изготовителе; при этом теряются все введённые пользователем настройки;*
Удалить результаты	*удаление результатов из памяти аппарата;*
Калибровка	*меню проверки и калибровки датчика температуры пробы;*
Тест оборудования	*меню проверки датчиков и исполнительных механизмов аппарата;*
Доступ	*переход в служебное меню (используется специалистами завода-изготовителя).*

5.3 Калибровка

Меню «Калибровка» предназначено для проверки и корректировки показаний встроенного измерителя температуры пробы; оно вызывается из меню «Сервис» (см. п. 5.2 «Сервисное меню» на странице 24):

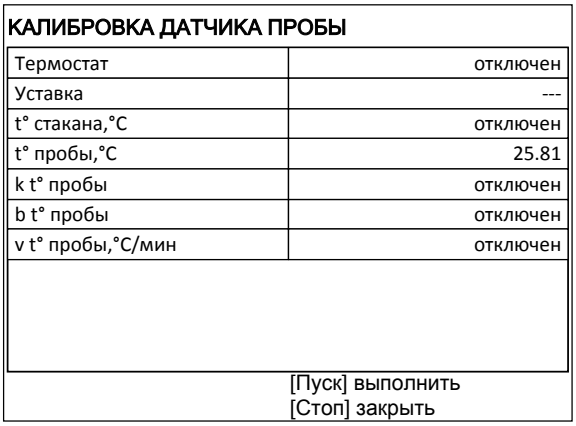


Рисунок 19. Меню калибровки датчика температуры пробы

Пункт меню	Значение
Термостат	*включение и отключение термостата блока охлаждения (для переключения режима нажать [Пуск]);*
Уставка	*заданная температура стакана блока охлаждения (при включенном термостате);*
t° стакана, °C	*текущая температура стакана блока охлаждения;*
t° пробы, °C	*текущая температура пробы по показаниям встроенного датчика температуры пробы;*
k t° пробы	*коэффициент наклона для датчика температуры пробы;*
b t° пробы	*коэффициент смещения для датчика температуры пробы;*
v t° пробы,°C/мин	*скорость изменения температуры пробы.*

ВНИМАНИЕ!

во избежание выхода аппарата из строя не включать термостат без подачи проточной воды.

Для проверки показаний датчика пробы выполнить следующую последовательность действий:

1. налить в пробирку тип Б чистый этиловый спирт или нефрас до риски;

2. установить в отверстие на механическом блоке образцовый термометр таким образом, чтобы его чувствительная часть находилась в центре жидкости:

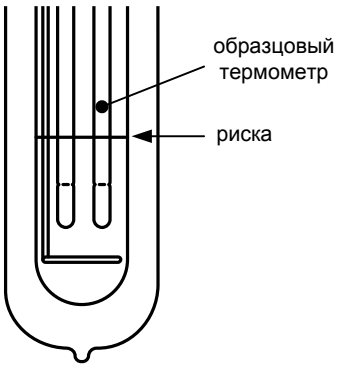


Рисунок 20. Контроль глубины установки образцового термометра

3. подключить аппарат к источнику проточной воды с расходом и температурой, указанными в таблице 6 на странице 3;
4. открыть меню «Калибровка» (см. п. 5.2 на странице 24);
5. выбрать пункт меню «Термостат» и нажать [Пуск] для включения термостата – при этом начнётся охлаждение и перемешивание пробы;
6. задать значение параметра «Уставка» = «–20»;
7. после выхода температуры стакана охлаждающей ячейки на заданный режим дождаться стабилизации температуры пробы по показаниям образцового и встроенного термометров (параметр «v t° пробы,°C/мин» должен принять значение менее ±0,1);
8. сверить показания образцового термометра и встроенного измерителя (параметр «t° пробы,°C») и записать в таблицу по форме А1 приложения А: расхождение не должно превышать значения, указанного в таблице 3 плюс погрешность образцового термометра. В противном случае изменить значение параметра «t° пробы,°C» в соответствии с показаниями образцового термометра;
9. задать значение параметра «Уставка» = «–60»;
10. дождаться стабилизации температуры пробы по показаниям образцового и встроенного термометров (параметр «v t° пробы,°C/мин» должен принять значение менее ±0,1);
11. сверить показания образцового термометра и встроенного измерителя (параметр «t° пробы,°C») и записать в таблицу по форме А1 приложения А: расхождение не должно превышать значения, указанного в таблице 3 плюс погрешность образцового термометра. В противном случае изменить значение параметра «t° пробы,°C» в соответствии с показаниями образцового термометра;
12. в случае редактирования параметров выполнить повторную проверку; результаты проверки записать в таблицу по форме А1 приложения А;
13. поправочные коэффициенты (параметры «k t° пробы» и «b t° пробы») записать в таблицу по форме А2 приложения А.

5.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 9. Возможные неисправности

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки		Вероятная причина	Рекомендации по устранению
1)	Аппарат включен в сеть, отсутствует индикация на дисплее, нет реакции на нажатие кнопок	перегорели плавкие вставки	заменить плавкие вставки
2)	Проба не охлаждается до требуемой температуры	температура и расход хладагента не соответствуют требованиям, указанным в таблице 6 на странице 3	обеспечить требования таблицы 6
3)	Ложная фиксация *t°нк* и *t°з* в автоматическом режиме	1) обмерзание пробирки	1) испытание начинать при положительной температуре охлаждающего блока; 2) перед испытанием просушить ячейку охлаждающего блока (продуть сжатым воздухом); 3) перед установкой пробирки с пробой в охлаждающий блок тщательно протереть её салфеткой, слегка смоченной в медицинском спирте.
		2) завышен порог обнаружения кристаллов	уменьшить значение параметра «Прозр.кристалл.,%» для фиксации t°нк и параметра «Прозр.замерзание,%» для фиксации t°з в меню дополнительных настроек (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10)
4)	Большой разброс фиксируемой *t°нк* в автоматическом режиме	слишком интенсивное охлаждение пробы, осаждение льда на дне пробирки	увеличить значение параметра «Упреждение» (рисунок 6 на странице 11); Уменьшить значение параметра «Охлаждение dT», если возможно
5)	Не фиксируются *t°нк* и *t°з* в автоматическом режиме	1) занижен порог обнаружения кристаллов	увеличить значение параметра «Прозр.кристалл.,%» для фиксации t°нк и параметра «Прозр.замерзание,%» для фиксации t°з в меню дополнительных настроек (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10)
		2) кристаллизация происходит до достижения ожидаемой температуры	увеличить значение параметра «Ожидаемая t°нк» (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10)
6)	Ложная фиксация *t°min* и *t°max* в автоматическом режиме	занижен порог обнаружения саморазогрева	увеличить значение параметра «Саморазогрев,°С» (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10)
7)	Не фиксируются *t°min* и *t°max* в автоматическом режиме	1) завышен порог обнаружения саморазогрева	уменьшить значение параметра «Саморазогрев,°С» (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10)
		2) кристаллизация происходит до достижения ожидаемой температуры	увеличить значение параметра «Ожидаемая t°нк» (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10)
8)	Проба медленно охлаждается	недостаточный расход или высокая температура проточной воды	понизить температуру и увеличить расход проточной воды

При других неисправностях обращайтесь к изготовителю.

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Условия хранения аппарата в части воздействия климатических факторов по группе 1 (Л), ГОСТ 15150-69.

Аппарат должен храниться в закрытых и отапливаемых помещениях в упаковке на стеллажах, не подвергающихся вибрациям и ударам, при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40°С и относительной влажности воздуха до 80% при плюс 25°С.

Срок хранения аппарата без переконсервации 12 мес.

Если после распаковывания аппарат не применялся по своему прямому назначению, то хранить его в чехле из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 - 82.

7 МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

7.1 Общие положения

Аттестация аппарата проводится с целью определения точностных характеристик и их соответствия требованиям настоящего РЭ.

Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.

Периодичность аттестации не реже одного раза в год.

Аттестация выполняется только по тем методам и режимам, по которым в дальнейшем будут выполняться испытания.

7.2 Операции аттестации

Таблица 10. Операции аттестации

№ п.п.	Наименование операции	Номер пункта РЭ	Выполнение операции при аттестации		
			первичной	периодической	внеочередной
1)	Проверка датчика температуры пробы	7.8.1	+	+	+
2)	Проверка повторяемости	7.8.2	+	+	+

\+ пункты, обязательные для выполнения.

7.3 Средства аттестации

Таблица 11. Рекомендуемые средства проверки

Рекомендуемые средства проверки	Пределы измерения	Класс точности (погрешность)	Назначение при проверке
Термометр электронный ЛТИ-М	-196…+150	B	измерение температуры

ПРИМЕЧАНИЕ
Допускается применение других средств измерения, соответствующих требованиям стандартов на методы испытаний и совместимых с конструкцией аппарата.

7.4 Требования безопасности

Перед проведением аттестации аппарата необходимо внимательно изучить настоящее руководство.

7.5 Условия аттестации

Аттестацию необходимо проводить в условиях, указанных в таблицах 4 – 6 на странице 3.

7.6 Подготовка к аттестации

7.6.1 Убедиться в надежности заземления аппарата.

7.6.2 Подготовить аппарат к работе согласно п. 3.3 «Подготовка к использованию» на странице 9.

7.6.3 Произвести внешний осмотр путем визуальной проверки:

- соответствия внешнего вида аппарата и его сборочных единиц настоящему руководству;
- соответствия комплектности аппарата данным паспорта АИФ 2.772.018 ПС;
- правильности установки аппарата согласно п. 3.4 «Порядок установки» на странице 9.

7.7 Опробование

7.7.1 Вход в режим проверки

Включить аппарат тумблером «Сеть» и во время отображения окна загрузки нажать [Режим] – на дисплее появится меню «СЕРВИС».

Вращением ручки управления выбрать пункт «Тест оборудования» и нажать [Пуск] – откроется меню «ТЕСТ ОБОРУДОВАНИЯ».

7.7.2 Установить механический блок в положение «наблюдение» (рисунок 10 на странице 16), убедиться, что параметр «Пробирка» принимает значение «извлечена».

7.7.3 Задать значение параметра «Мешалка, об/мин» = «100» – при этом мешалка должна начать интенсивное перемешивание.

7.7.4 Задать значение параметра «Мешалка, об/мин» = «откл.» – при этом мешалка должна прекратить перемешивание.

7.7.5 Установить механический блок в положение «испытание» (рисунок 11 на странице 16), убедиться, что:

1) параметр «Пробирка» принимает значение «установлена»;
2) параметр «Подстройка прозр.» принимает значение «запрос…»;
3) мешалка начинает интенсивное перемешивание;
4) через несколько секунд параметр «Подстройка прозр.» принимает значение «выполнена», мешалка прекращает перемешивание.

7.7.6 Подключить аппарат к проточной воде с параметрами, указанными в таблице 6 на странице 3.

ВНИМАНИЕ!
Во избежание выхода аппарата из строя запрещается включать термостат без подачи проточной воды.

7.7.7 Задать значение параметра «Регулятор» = «мощность».

7.7.8 Задать значение параметра «Уставка» = «100».

7.7.9 Убедиться, что в течение 20 секунд значение параметра «t° стакана,°С» начнёт уменьшаться.

7.7.10 Выйти из меню «ТЕСТ ОБОРУДОВАНИЯ» (охлаждение будет прекращено автоматически).

7.8 Определение метрологических характеристик

7.8.1 Проверка датчика температуры пробы

Проверку показаний датчика пробы выполнить в точках -20°С и -60°С. Для этого:

1. подключить аппарат к проточной воде с температурой и расходом, указанными в таблице 6 на странице 3;
2. залить в пробирку тип Б нефрас до риски;

3. задать следующие условия испытания (раздел 3.5 «Подготовка к проведению испытания» на странице 10):

   Метод .....;*
   Режим..... ручной;
   Ожидаемая t°нк .....-20;
   Проба .....;*
   Лаборант.....;*
   Дополнительно►
   Меш.установ.,об/мин 75;
   Меш.извлеч,об/мин .....;*
   Меш.кристал.,об/мин .....;*
   Охлаждение dT,°C..... 15;
   Упреждение,°C 5;
   Детектор кристаллов .....;*
   Расхождение, °C.....;*
   Саморазогрев, °C.....;*
   Прозр.кристалл.,%.....;*
   Прозр.замерзание,%......*

   *значение параметра можно не менять.
4. установить в пробирку образцовый термометр таким образом, чтобы его чувствительная часть находилась в центре жидкости (рисунок 20 на странице 26);
5. залить в стакан блока охлаждения 25 мл спирта и установить пробирку;
6. запустить испытание: в режиме ожидания нажать кнопку [Пуск];
7. в тот момент, когда температура пробы достигнет значения минус 20°C (параметр «t°пробы,°C»), записать показания аппарата и образцового термометра в таблицу по форме Б1 приложения Б; расхождение не должно превышать значения, указанного в таблице 3 на странице 3 плюс погрешность образцового термометра;
8. остановить испытание кнопкой [Стоп];
9. задать значение параметра «Ожидаемая t°нк,°C» = «-60» и повторно запустить испытание;
10. в тот момент, когда температура пробы достигнет значения минус 60°C, записать показания аппарата и образцового термометра в таблицу по форме Б1 приложения Б; расхождение не должно превышать значения, указанного в таблице 3 на странице 3 плюс погрешность образцового термометра;
11. остановить испытание.

Если хотя бы в одной точке расхождение показаний образцового термометра и встроенного измерителя температуры пробы превышает допустимую величину, аппарат считается не прошедшим аттестацию.

7.8.2 Проверка повторяемости

Проверка повторяемости выполняется на продукте, удовлетворяющем следующим требованиям:

- *t°нк* продукта соответствует продуктам, которые будут испытываться на аппарате после аттестации;

- при кристаллизации происходит повышение температуры пробы (если после аттестации будут выполняться испытания согласно ГОСТ 18895.5);
- при кристаллизации прозрачность пробы существенно уменьшается, а при нагреве и исчезновении кристаллов прозрачность восстанавливается (если после аттестации будут выполняться испытания по ГОСТ 5066-91, ГОСТ Р 53706-2009, ГОСТ ISO 3013-2016 или *ASTM D2386-06*).

Если при кристаллизации происходит резкое и значительное повышение температуры, значение *t°нк*, полученное по детектору прозрачности, может оказаться некорректным – для проверки повторяемости по методам ГОСТ 5066-91, ГОСТ Р 53706-2009, ГОСТ ISO 3013-2016 или *ASTM D2386-06* такой продукт применять не рекомендуется.

В качестве испытываемого продукта может использоваться топливо для реактивных двигателей (при кристаллизации не всегда наблюдается повышение температуры).

Выполнить 2 последовательных испытания согласно настоящему руководству. Испытания выполнять каждый раз на новой пробе из одного и того же продукта. Условия испытания задать в соответствии с требованиями стандарта на метод испытания, по которому будут испытываться продукты после аттестации.

В случае недопустимого расхождения результатов испытаний выполнить третье испытание, и сравнивать два ближайших результата.

Результаты испытаний занести в таблицу по форме Б2 приложения Б.

Аппарат считается не прошедшим аттестацию, если расхождение результатов превышает допустимое значение, указанное в стандарте на метод испытания.

7.9 Обработка результатов аттестации

Аппарат считается выдержавшим аттестацию, если фактические точностные характеристики, полученные при аттестации, соответствуют требованиям, установленным в таблице 3 на странице 3.

7.10 Оформление результатов аттестации

Положительные результаты аттестации оформляются протоколом и аттестатом в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017

Аппарат, не удовлетворяющий требованиям методики аттестации, к дальнейшей эксплуатации не допускается.

8 ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика».
450075, г. Уфа пр. Октября, 149.
Контакты:

• приёмная	тел.	(347)284-27-47
	факс	(347)284-35-81
	e-mail	info@bashnxa.ru
• техническая поддержка	тел.	(347)284-28-32
	e-mail	support@bashnxa.ru
	Skype[1]	neftehimavtomatika
• поставка оборудования	тел.	(347) 284-44-36
		(347) 284-27-34
Наша страница в Интернете:		bashnxa.ru

[1] для организации видеоконференций и консультаций (по предварительной договорённости по телефону).

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Аппарат: Кристалл-20

Заводской номер: _____

Дата проверки: _____

Исполнитель: _____

Форма А1. Проверка датчика температуры пробы

Точка проверки		$t°_O$ (образцовый), °С	$t°_A$ («t° пробы,°С») , °С	$dt° = t°_A - t°_O$, °С
до калибровки	1			
	2			
после калибровки	1			
	2			

Форма А2. Поправочные коэффициенты

Коэффициент	«k t° пробы»	«b t° пробы»
Значение		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АТТЕСТАЦИЯ

Аппарат: Кристалл-20

Заводской номер: _____

Дата проверки: _____

Исполнитель: _____

Форма Б1. Проверка датчика температуры пробы

Точка проверки	$t°_O$ (образцовый) , °С	$t°_A$ («t° пробы,°С») , °С	$dt° = t°_A - t°_O$, °С
-20°С			
-60°С			

Форма Б2. Проверка повторяемости

Испытываемый продукт		Результат испытания, °С			Расхождение, °С
		1	2	3	
	t°нк				
	t°з				
	T_{MIN}				
	T_{MAX}				
	t°нк				
	t°з				
	T_{MIN}				
	T_{MAX}				

ПРИЛОЖЕНИЕ В. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С АППАРАТОМ

1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Для управления аппаратом служат дисплей и клавиатура с ручкой управления, расположенные на лицевой панели блока управления (см. рисунок 1.1).

Ручка управления служит для выбора пункта меню или изменения значения редактируемого параметра.

Назначение кнопок меняется в зависимости от ситуации. Подсказки по текущему назначению кнопок отображаются в нижней части дисплея.

2 НАВИГАЦИЯ ПО МЕНЮ

2.1.1 Вызов меню

Для вызова меню в режиме ожидания нажать [Режим] – откроется главное меню.

2.1.2 Выбор пункта меню

Для выбора пункта меню вращать ручку управления. Выбранный пункт помечается жёлтым маркером. При этом в нижней части дисплея появляются контекстные подсказки, поясняющие возможные действия с данным пунктом меню.

1) Подменю

Пример:

Настройки	▶

Для перехода в подменю нажать [Пуск].

2) Числовой параметр

Пример:

РКП, мВ/В	1.0016

Для редактирования числового параметра нажать [Режим], вращением ручки управления выбрать требуемое значение и нажать [Пуск].

3) Список

Пример:

Лаборант	Иванов Иван Иванович

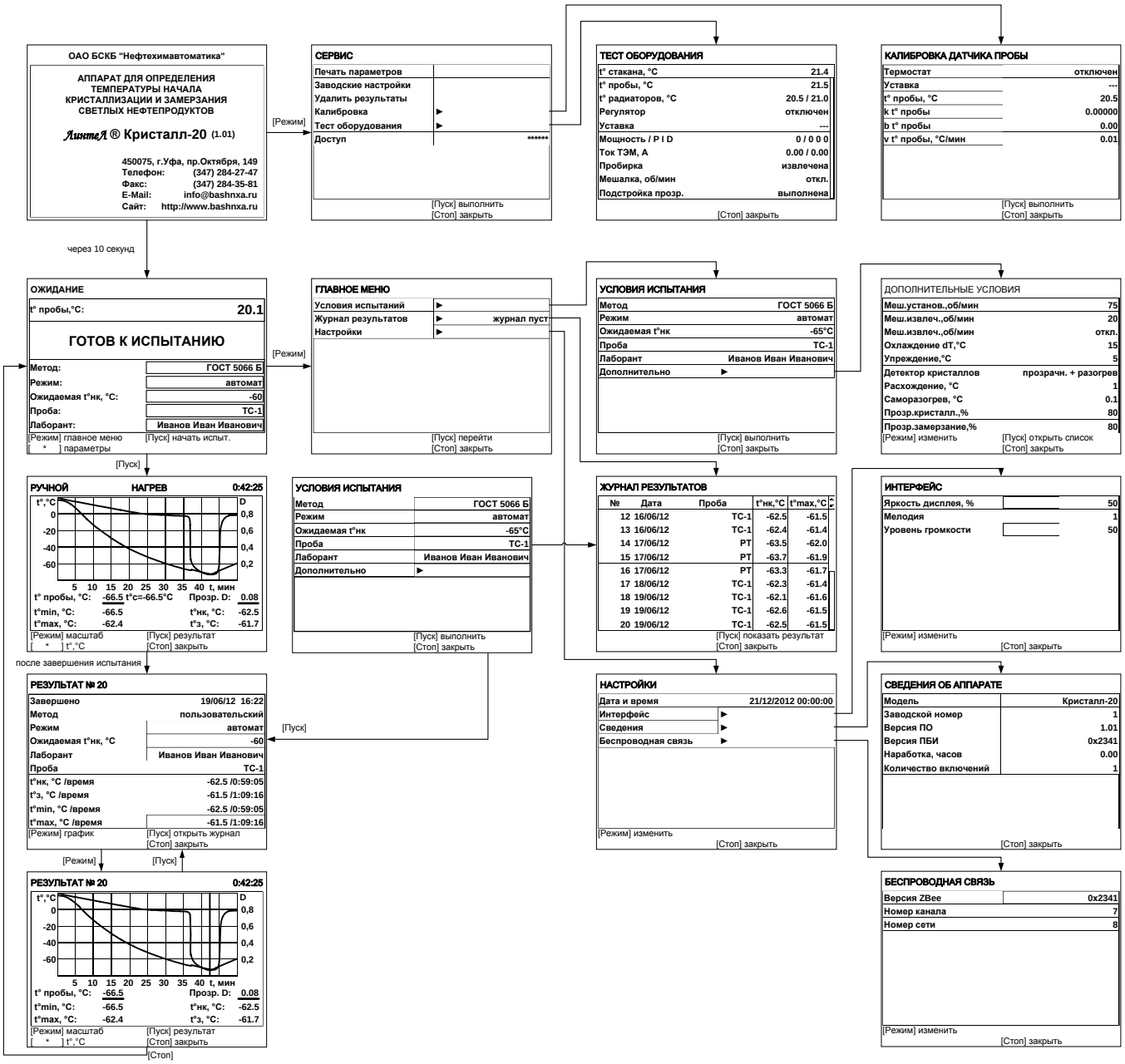
Для выбора значения из списка нажать [Режим], вращением ручки управления выбрать требуемое значение и нажать [Пуск].

Кроме того, можно редактировать состав списков «Проба» и «Лаборант» (см. раздел 4 данного приложения).

2.1.3 Выход из меню

Для выхода из меню нажать [Стоп] – на дисплее отобразится экран ожидания.

3 СИСТЕМА ОКОН



4 РЕДАКТИРОВАНИЕ СПИСКОВ

Списки «Проба» и «Лаборант» могут быть отредактированы: можно добавлять, изменять и удалять элементы списка.

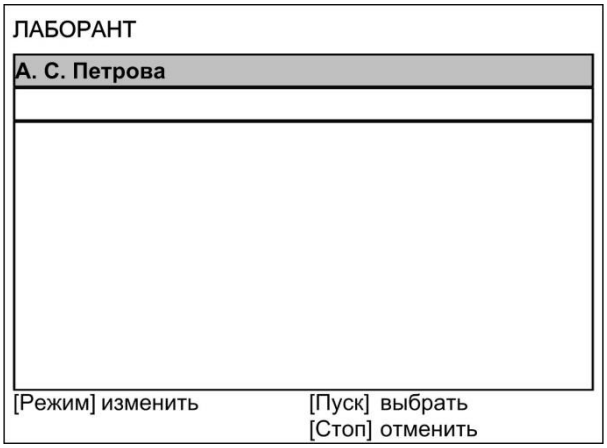
В списке одновременно может храниться до 10 элементов (в списке проб – до 100); каждый элемент списка может иметь длину до 20 символов.

Первоначально списки пустые – они заполняются пользователем по мере необходимости.

4.1 Примеры редактирования списка

4.1.1 Добавление в список лаборантов значения «А. В. Иванова»

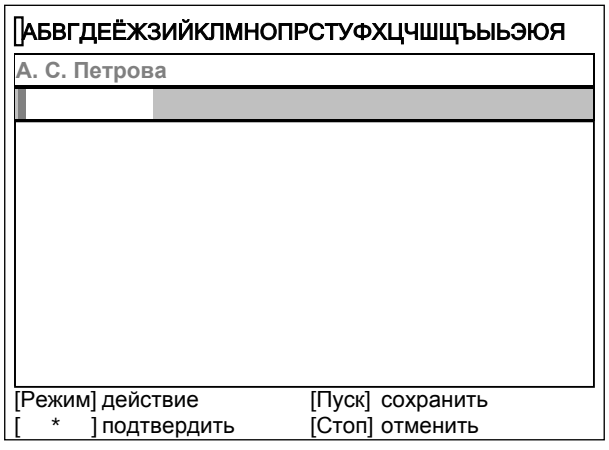
4.1.1.1 В меню «Условия испытания» повернуть ручку управления по часовой стрелке для выбора пункта «Лаборант» и нажать [Пуск] – откроется список лаборантов (в данном примере список содержит одно значение «А. С. Петрова»):



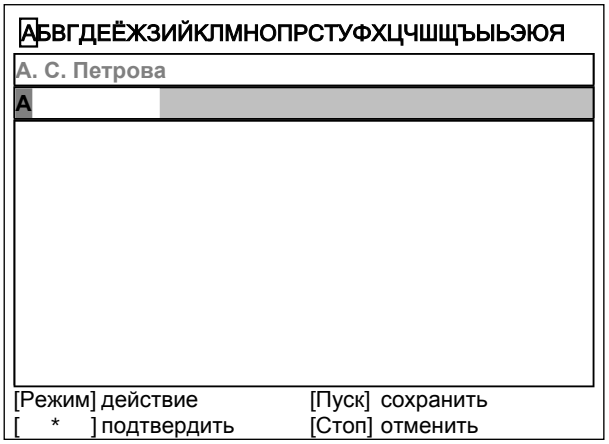
4.1.1.2 Повернуть ручку управления по часовой стрелке для выбора пустого элемента списка и нажать [Режим] – активируется текстовый редактор в режиме перемещения курсора:



4.1.1.3 Нажать [*] для вставки символа из текущего набора (заглавные буквы кириллицы):

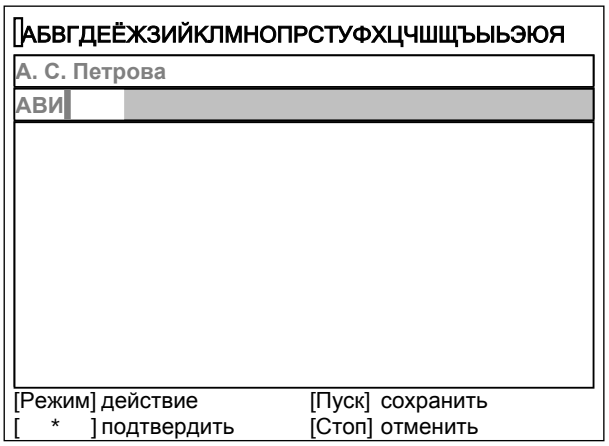


4.1.1.4 Повернуть ручку управления для выбора символа «А»:

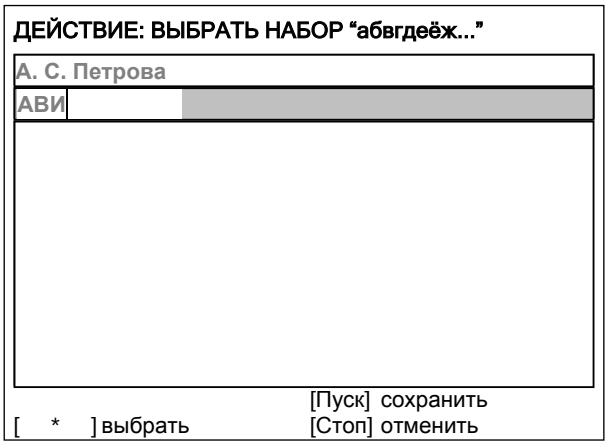


4.1.1.5 Нажать [*] для подтверждения.

4.1.1.6 Таким же образом, как в п.п. 4.1.1.4 – 4.1.1.5, отредактировать элемент списка до значения «АВИ»:



4.1.1.7 Нажать [Режим] для смены режима редактора и повернуть ручку управления для выбора набора строчных букв кириллицы:



4.1.1.8 Нажать [*] для подтверждения выбора.

4.1.1.9 Таким же образом, как в п.п. 4.1.1.4 – 4.1.1.5, отредактировать элемент списка до значения «АВИванова».

4.1.1.10 Нажать [Режим] для смены режима и повернуть ручку управления для выбора режима перемещения курсора:

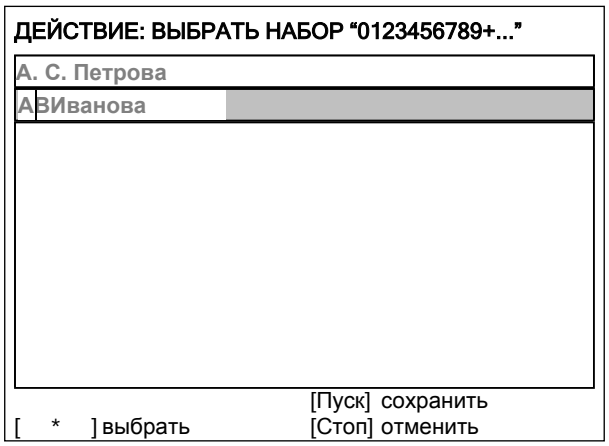


4.1.1.11 Нажать [*] для подтверждения.

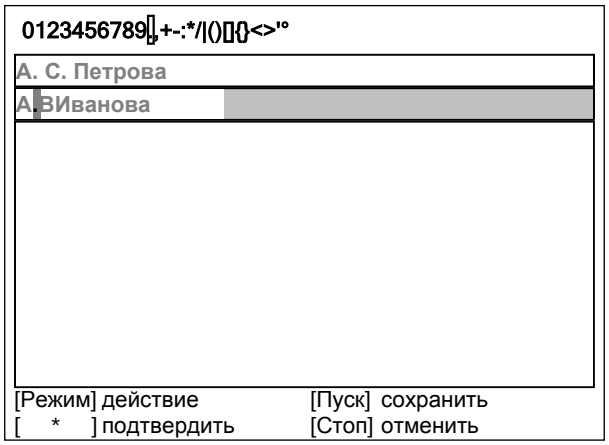
4.1.1.12 Повернуть ручку управления для установки курсора между первой и второй позициями:



4.1.1.13 Нажать [Режим] для смены режима редактора и повернуть ручку управления для выбора набора цифр и дополнительных символов:

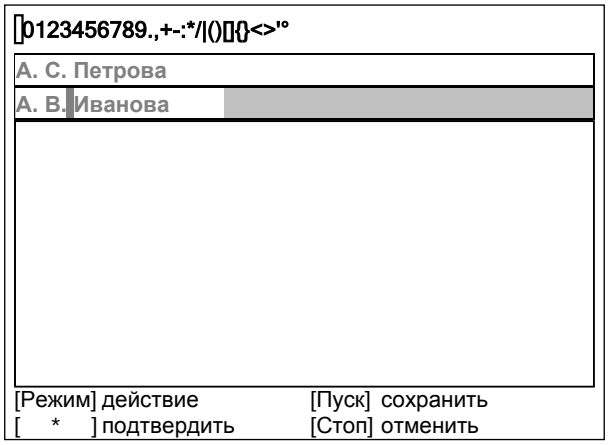


4.1.1.14 Нажать [*] для подтверждения и повернуть ручку управления для выбора символа «.»:

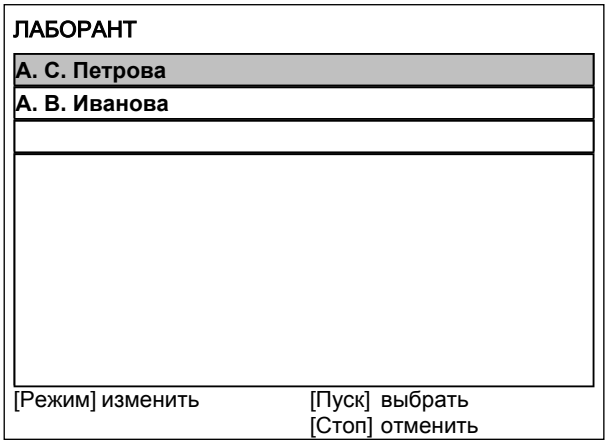


4.1.1.15 Нажать [*] для подтверждения.

4.1.1.16 Таким же образом, как в п.п. 4.1.1.10 – 4.1.1.15, вставить точку между символами «В» и «И»:

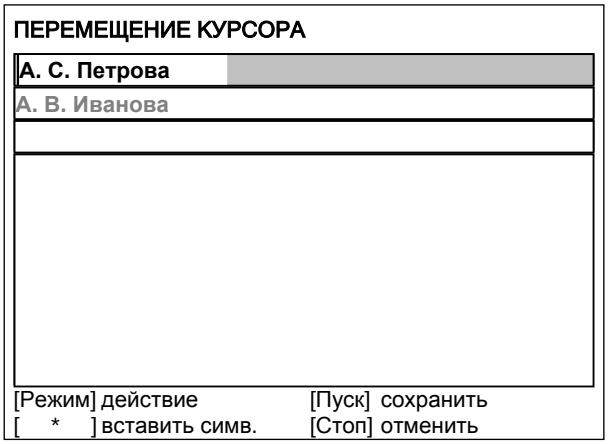


4.1.1.17 Нажать [Пуск] для сохранения элемента списка и выхода из редактора – в списке появится элемент «А. В. Иванова»:

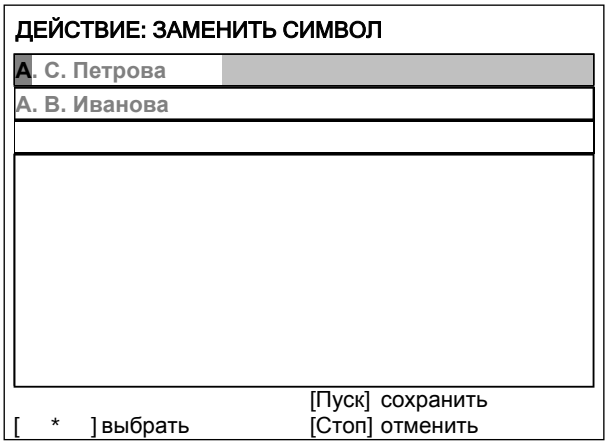


4.1.2 Изменение значения «А. С. Петрова» на «Н. В. Петрова»

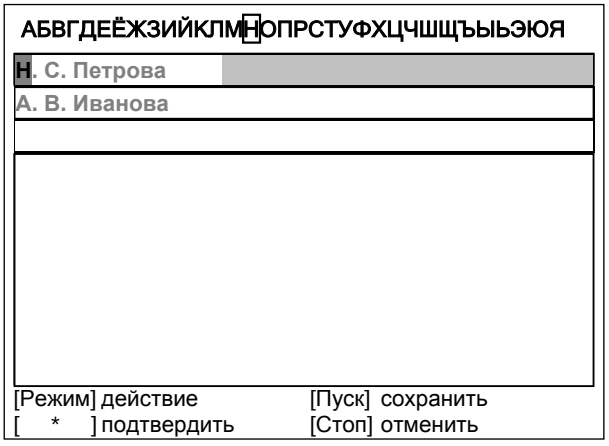
4.1.2.1 В открытом списке лаборантов вращением ручки управления выбрать «А. С. Петрова» и нажать [Режим] для активации редактора:



4.1.2.2 Нажать [Режим] для смены режима и повернуть ручку управления для выбора режима замены символа:

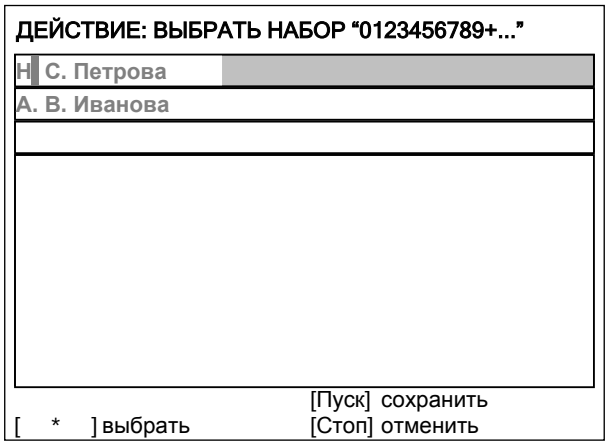


4.1.2.3 Нажать [*] для замены символа под курсором, повернуть ручку управления для выбора символа «Н»:



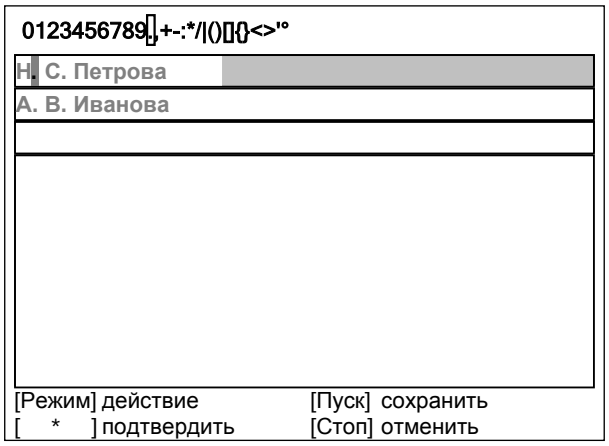
4.1.2.4 Нажать [*] для подтверждения.

Нажать [Режим] для смены режима, повернуть ручку управления для выбора набора цифр и дополнительных символов:

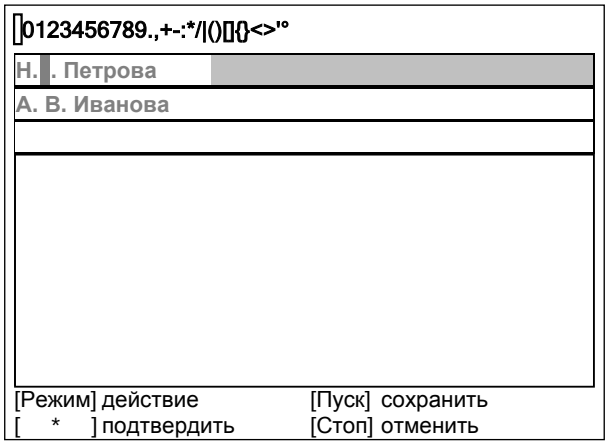


4.1.2.5 Нажать [*] для подтверждения.

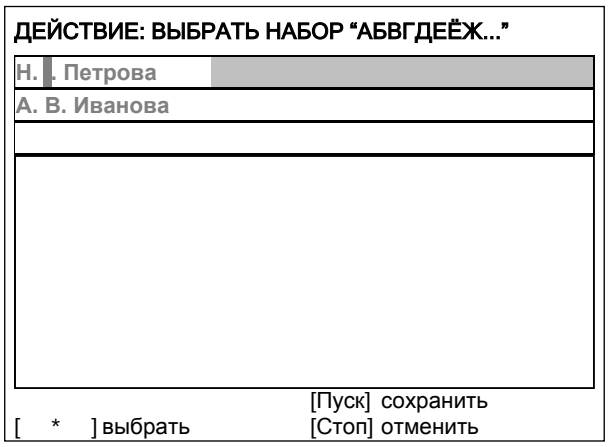
Повернуть ручку управления для выбора символа «.»:



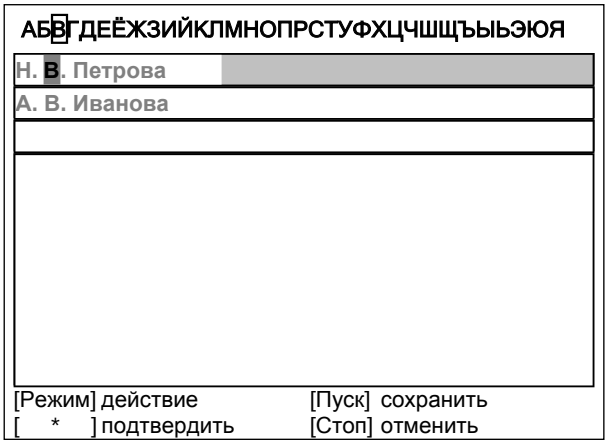
4.1.2.6 Нажать [*] 2 раза:



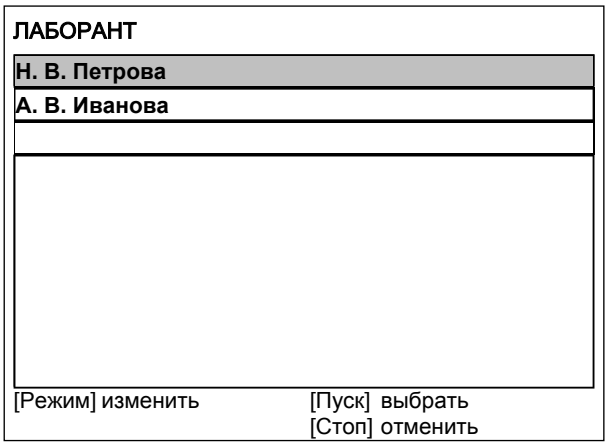
4.1.2.7 Нажать [Режим] для смены режима и повернуть ручку управления для выбора набора заглавных букв кириллицы:



4.1.2.8 Нажать [*] для подтверждения и повернуть ручку управления для выбора символа «В»:

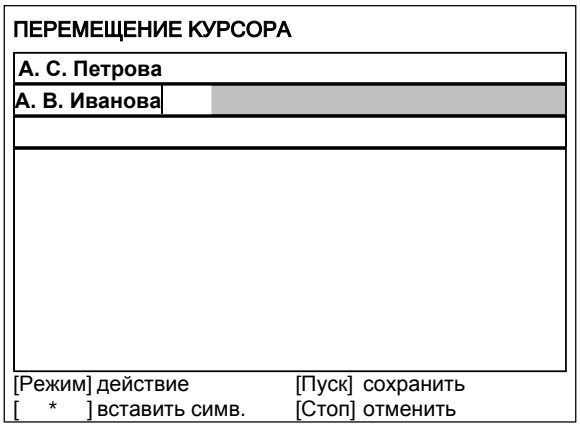


4.1.2.9 Нажать [Пуск] для сохранения элемента списка и выхода из редактора:

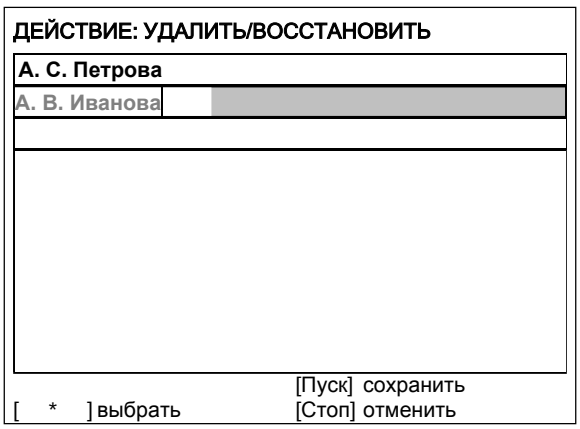


4.1.3 Удаление значения «А. В. Иванова»

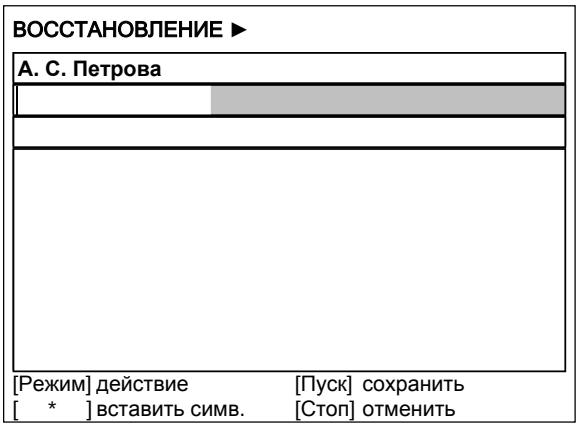
4.1.3.1 В открытом списке лаборантов вращением ручки управления выбрать «А. В. Иванова» и нажать [Режим] для активации редактора и повернуть ручку управления по часовой стрелке для установки курсора в конец элемента:



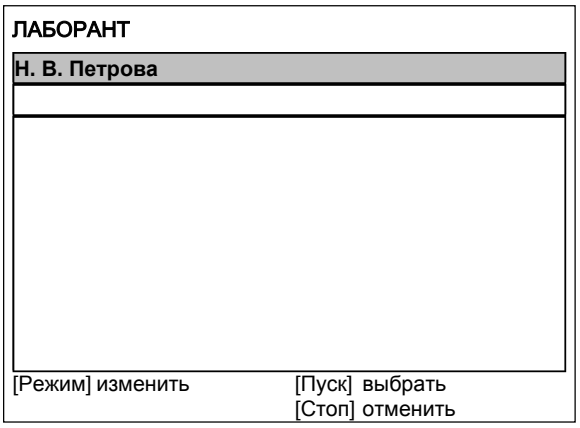
4.1.3.2 Нажать [Режим] для смены режима и повернуть ручку управления для выбора режима удаления символа:



4.1.3.3 Нажать [*] для подтверждения и повернуть ручку управления против часовой стрелки для удаления всех символов:



4.1.3.4 Нажать [Пуск] для сохранения изменений и выхода из редактора. В списке останется только одно значение «Н. В. Петрова»:



4.1.3.5 Нажать [Стоп] 2 раза для выхода в режим ожидания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

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

б) портом USB, тогда аппарат подключается через преобразователь интерфейсов USB – RS-232, например, «TRENDnet TU-S9» (также может потребоваться кабель RS-232 DB9F – DB9M для удлинения, преобразователь и кабель в комплект поставки не входят).

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

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

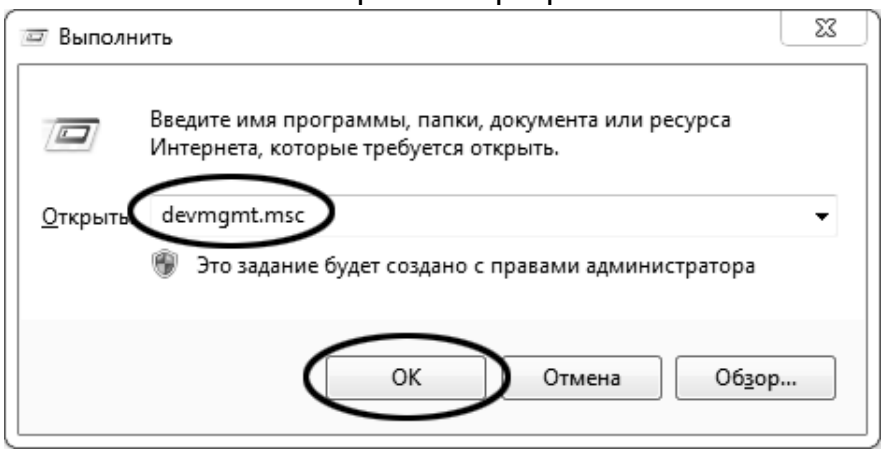
Ссылка для скачивания: «http://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe»

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.

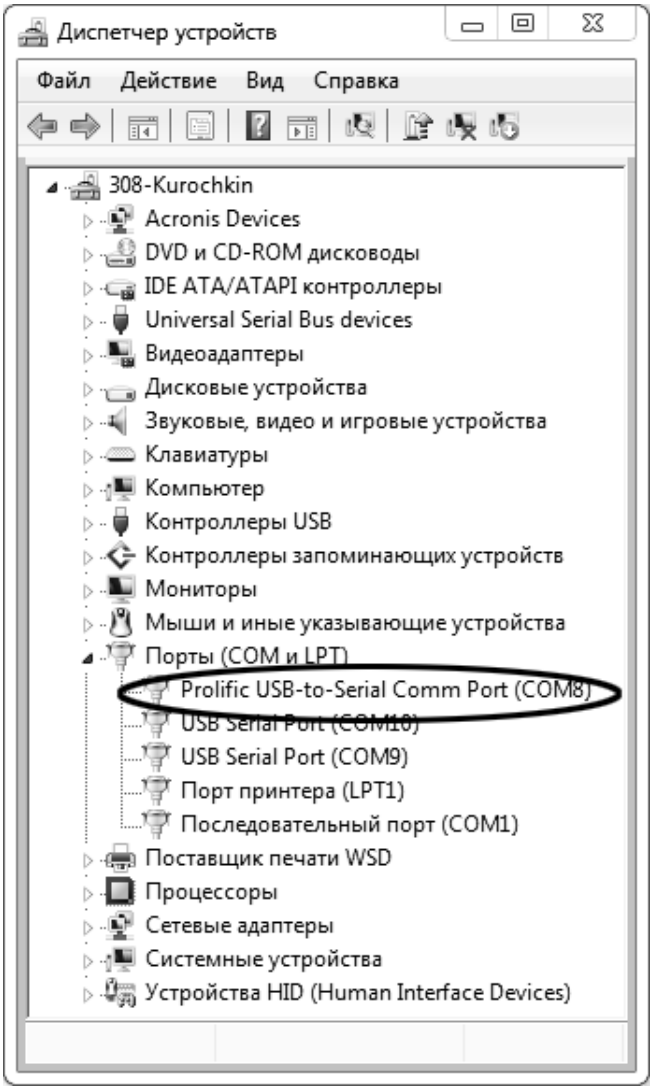
2 НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

2.1 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»:



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

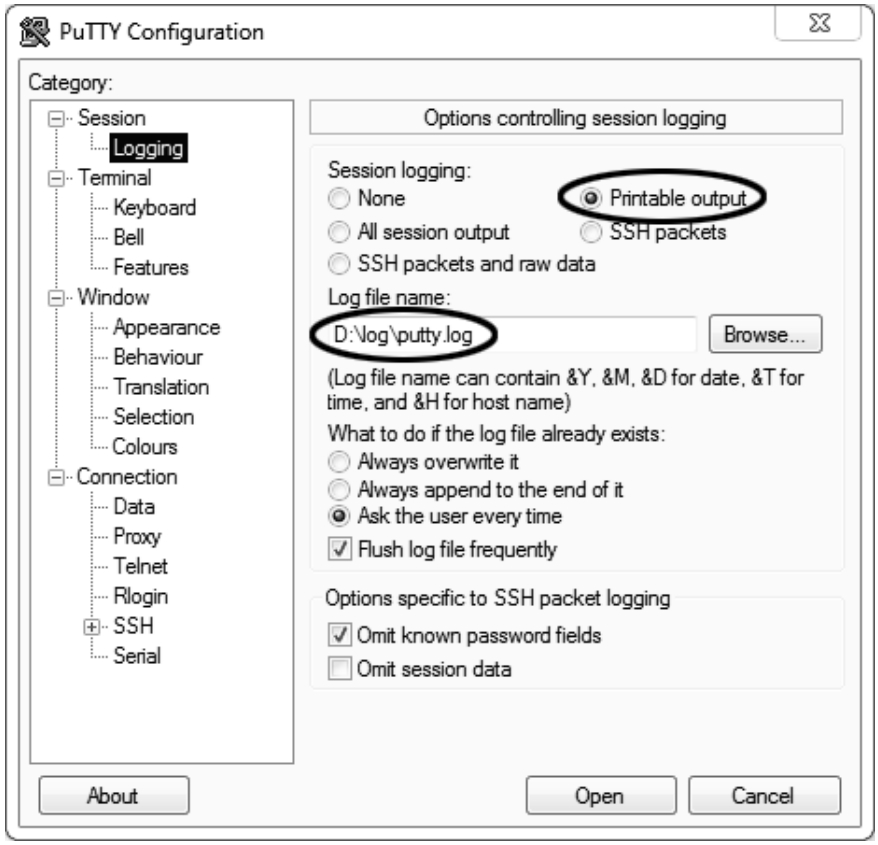


В разделе «Порты (COM и LPT)» найти номер порта, к которому подключен кабель: в случае преобразователя TRENDnet TU-S9 порт будет называться «Profilic USB-to-Serial Comm Port (**COMX**)», где **COMX** – искомый номер порта. При отключении преобразователя от разъёма USB порт пропадёт из списка устройств,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

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

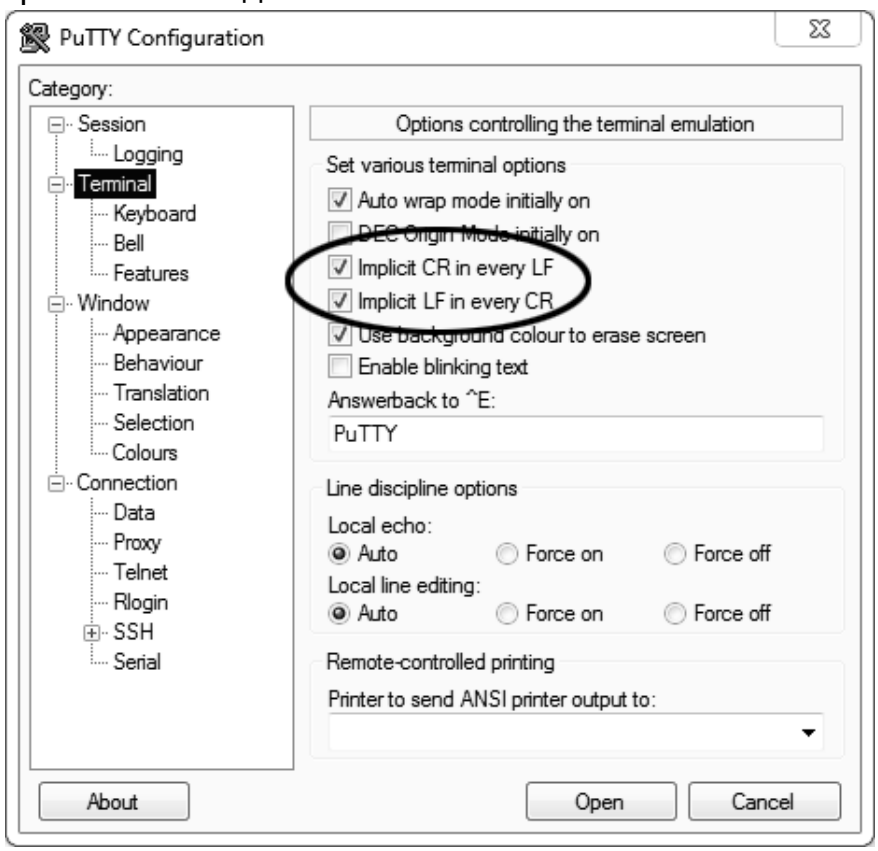
2.2 Настройка подключения

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

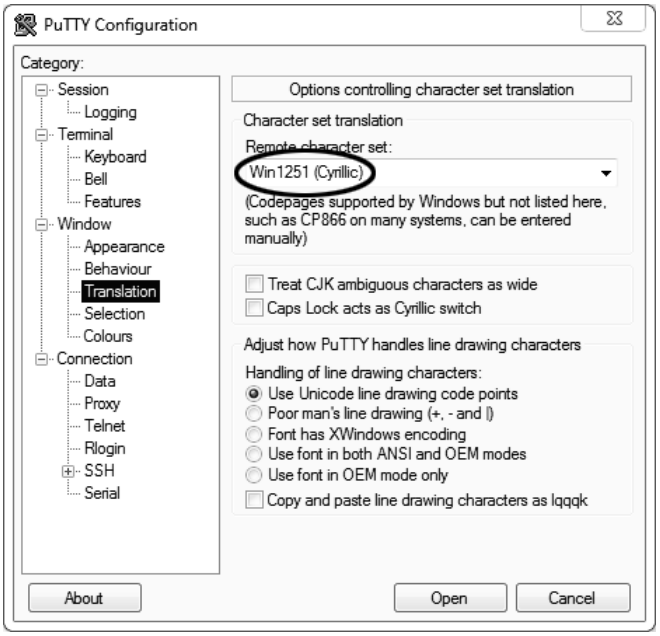


«D:\log\putty.log» – путь хранения данных, принятых с аппарата. Параметр может быть изменён при необходимости.

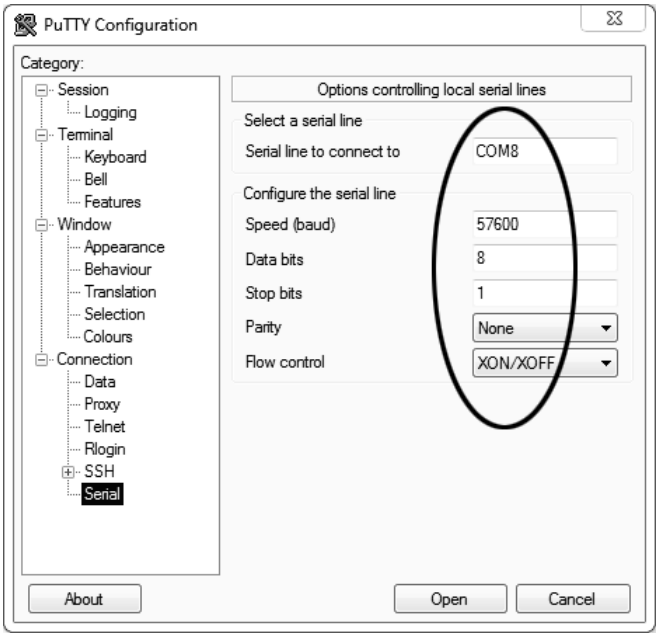
Задать настройки на вкладке «Terminal»:



Задать настройки на вкладке «Window › Translation»:



Открыть вкладку «Connection › Serial»:

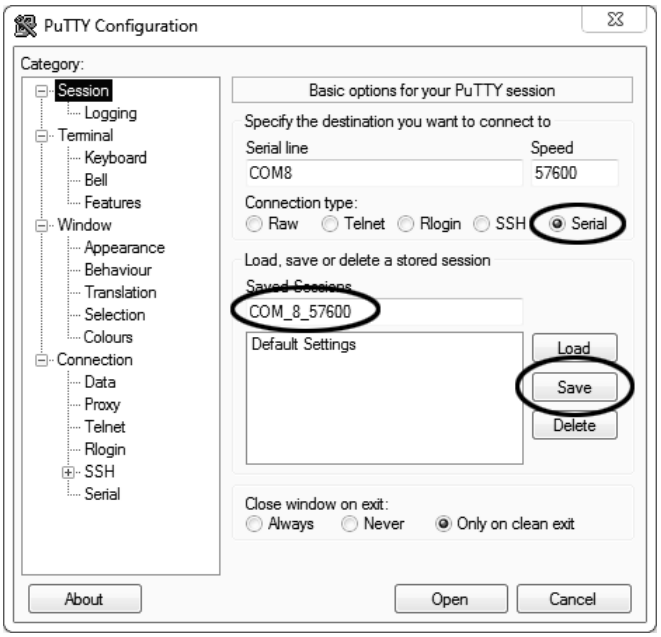


Указать номер порта, определённый ранее в пункте 2.1 приложения на странице 45 (в примере это порт COM8).

Настроить остальные параметры соединения:

- Speed 57600;
- Data bits.....8;
- Stop bits.....1;
- Parity.....None;
- Flow control ...XON/XOFF.

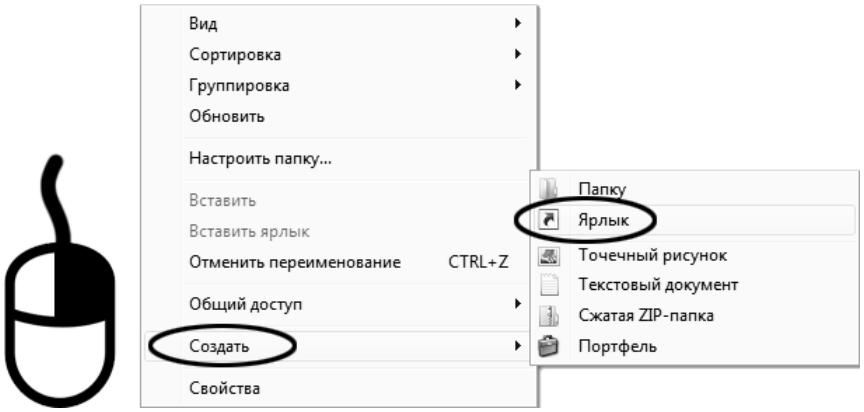
Открыть вкладку «Session»:



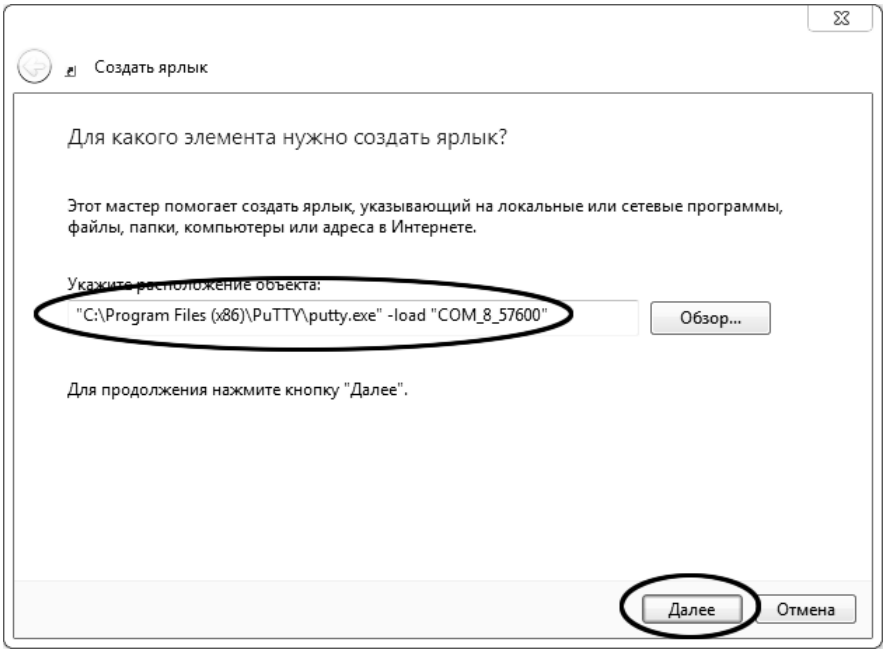
Выбрать тип подключения «Serial», дать название соединению в соответствии с номером порта и скоростью передачи данных (в данном примере это «COM_8_57600») и нажать кнопку [Save].

Закрыть программу «PuTTY».

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

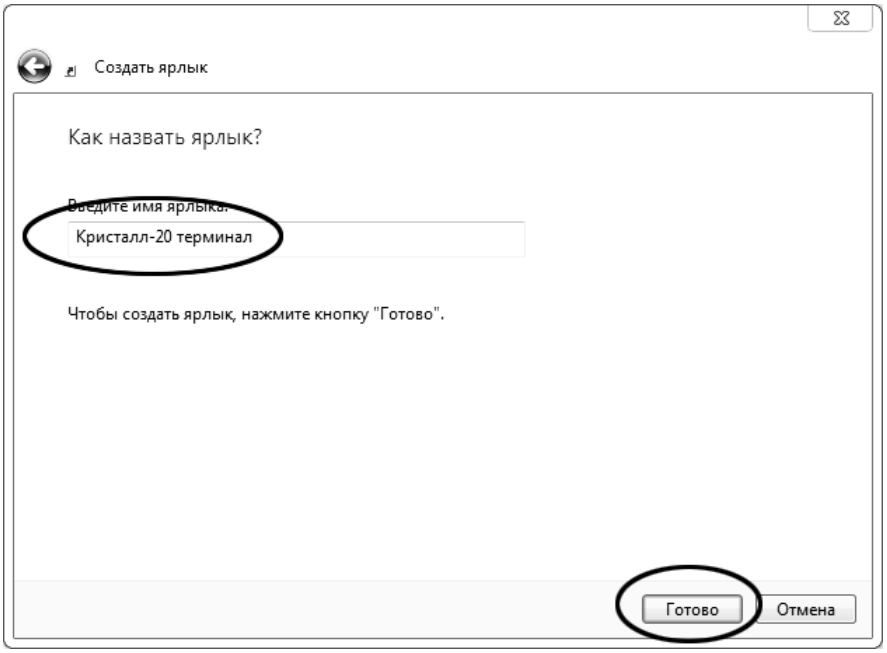


Откроется диалоговое окно:



В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр «-load “COM_8_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”».

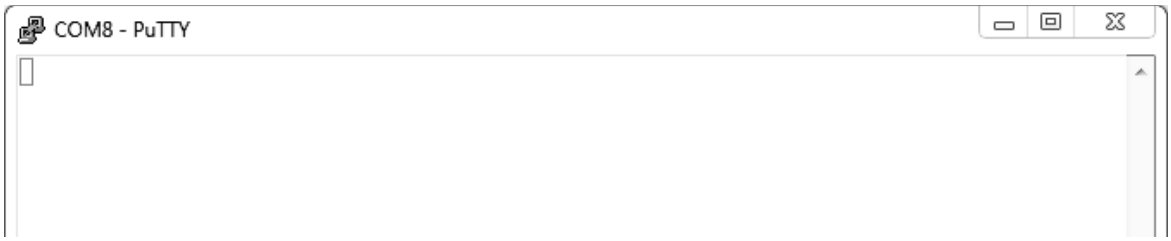
Нажать [Далее] – откроется следующее окно:



В текстовом поле ввести название ярлыка, удобное для дальнейшего применения. В данном примере дано название «Кристалл-20 терминал».

Нажать [Готово] для завершения настройки ярлыка.

Теперь программа PuTTY может быть запущена двойным щелчком по ярлыку:



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