

**Аппарат автоматический для определения фракционного состава
нефти и светлых нефтепродуктов
ЛинтеЛ® АРНС-21-02
Руководство по эксплуатации
АИФ 2.840.009-02 РЭ**

ПОДСИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА

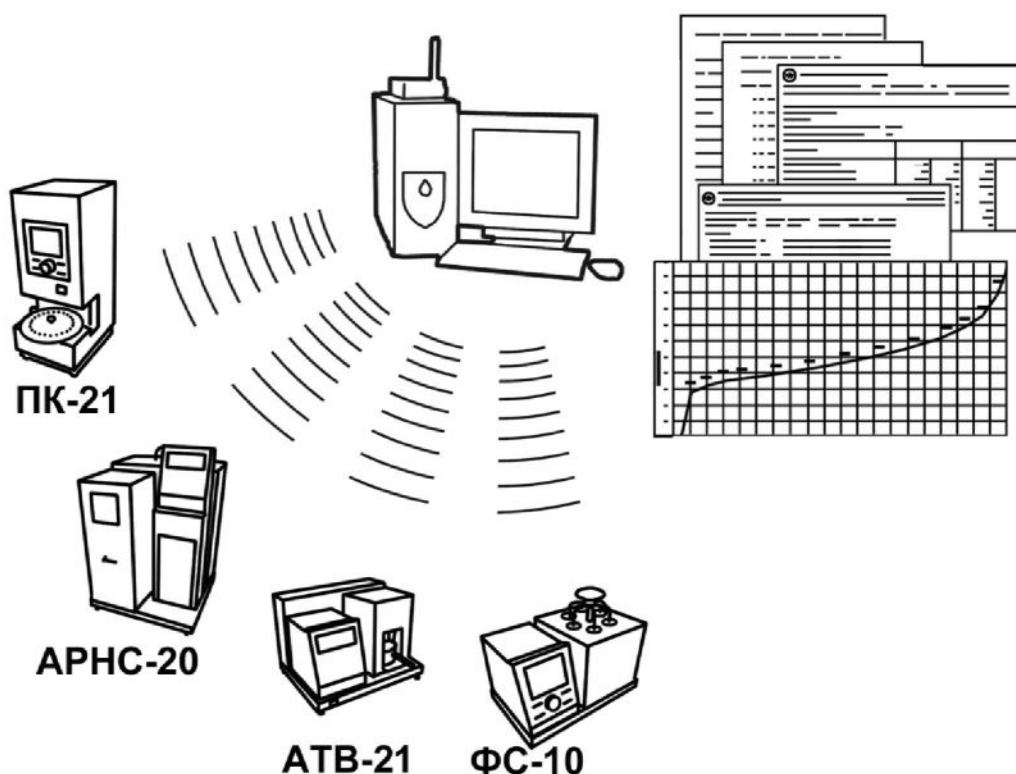
Подсистема беспроводного интерфейса (далее ПБИ) предназначена для автоматизации работы лаборатории контроля качества нефтепродуктов.

ПБИ реализует следующие функции:

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

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

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



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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	2
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	2
2.1 Назначение.....	2
2.2 Технические характеристики.....	2
2.3 Устройство и работа	5
3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
3.1 Требования к месту установки	10
3.2 Внешний осмотр	10
3.3 Опробование.....	10
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
4.1 Дополнительное оборудование и материалы	10
4.2 Эксплуатационные ограничения.....	11
4.3 Подготовка пробы	11
4.4 Подготовка аппарата к проведению испытания	12
4.5 Проведение испытания.....	15
4.6 Обработка результатов испытания	21
4.7 Завершение работы.....	25
4.8 Перечень возможных неисправностей	25
4.9 Действия в экстремальных ситуациях	29
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	30
5.1 Дополнительное оборудование и материалы	30
5.2 Очистка дисплея, корпуса от загрязнений	32
5.3 Промывка бани	32
5.4 Очистка колбы Энглера от нагара и подставки колбы от остатков продукта	32
5.5 Проверка и калибровка датчика температуры паров продукта	32
5.6 Корректировка показаний датчика температуры приемника	34
5.7 Корректировка показаний датчика температуры бани	35
5.8 Корректировка показаний датчика атмосферного давления	37
5.9 Проверка и калибровка измерителя объема	37
5.10 Калибровка регулятора.....	38
5.11 Заправка углекислотного баллона.....	38
6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	39
6.1 Хранение	39
6.2 Транспортирование.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ПАРАМЕТРОВ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232.....	58

Руководство по эксплуатации (версия №4 от 19.05.2026) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках аппарата автоматического ЛинтеЛ® АРНС-21ТКП и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Аппарат – аппарат автоматический ЛинтеЛ® АРНС-21ТКП.

ПК – персональный компьютер.

ПБИ – подсистема беспроводного интерфейса.

ВА – выключатель автоматический.

ТКП-10 – термокриостат проточный

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Аппарат автоматический лабораторный ЛинтеЛ® АРНС-21 изготовлен согласно НТВР.441336.055 ТУ, является испытательным оборудованием настольного типа и предназначен для определения фракционного состава нефти и светлых нефтепродуктов в соответствии со стандартами:

- ГОСТ 2177. Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава;
- ГОСТ ISO 3405. Нефтепродукты. Метод определения фракционного состава при атмосферном давлении;
- ГОСТ Р ЕН ИСО 3405. Нефтепродукты. Метод определения фракционного состава при атмосферном давлении;
- ASTM D 86. Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Эксплуатационные характеристики аппарата указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Условия испытания		
Время проведения испытания, не более	мин	90
Температура бани	°С	от 0 до плюс 60
Объем теплоносителя в аппарате	л	1,5
Теплоноситель: - для 1, 2, 3 группы - для 4 группы - для ГОСТ 2177 Метод Б		этанол, не менее 40 % вода или этанол, не менее 40 % вода
Требования к электрической питающей сети		
Напряжение сети питания	В	от 187 до 253
Частота сети питания	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, не более	Вт	1500
Требования к климату окружающей среды		
Температура окружающей среды	°С	от 10 до 35
Относительная влажность при температуре +25°С, не более	%	80
Атмосферное давление	мм рт.ст.	от 500 до 800

2.2.2 Компактор по способам защиты от поражения электрическим током относится к классу I по ГОСТ Р 58698-2019.

2.2.3 Массогабаритные характеристики аппарата указаны в таблице 2.

Таблица 2 –Массогабаритные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Масса аппарата АРНС-21 ТКП (без учета теплоносителя в бане), не более	кг	50
Размеры аппарата АРНС-21 ТКП (ширина х высота х глубина)	мм	539х685х461
Масса аппарата АРНС-21 ТКП в упаковке, не более	кг	90
Размеры аппарата АРНС-21 в упаковке (ширина х высота х глубина)	мм	710х890х590
Масса термокриостата ТКП-10 (без учета теплоносителя в бане), не более	кг	67
Размеры термокриостата ТКП-10 (ширина х высота х глубина)	мм	395х600х500
Масса термокриостата ТКП-10 в упаковке, не более	кг	82
Размеры термокриостата ТКП-10 в упаковке (ширина х высота х глубина)	мм	500х800х700

2.2.4 Метрологические характеристики аппарата указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Характеристика	Ед. изм.	Диапазон измерения	Предел погрешности измерения		Дискретность
			ГОСТ 2177	ASTM D 86 и ГОСТ ISO 3405, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405	
Объем отогнанного продукта	мл	от 0 до 100	±0,5	±0,3	0,1
Температура паров продукта	°С	от 0 до 150	±0,5	±0,5	
		от 150 до 300	±1,0	±1,0	
		от 300 до 450 ¹	±1,5	±1,5	
Атмосферное давление ²	мм рт.ст.	от 680 до 800	±0,75		0,1
Температура охлаждающей бани	°С	от 0 до 60	±0,5		0,1
Температура приемника	°С	от 13 до 60	±0,5		
Скорость отгона ³	мл/мин	0 до 9	±0,5		

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

2.2.5 Параметры испытания, обеспечиваемые аппаратом, указаны в таблицах 4, 5.

Таблица 4 – Параметры испытания

Параметр	Ед. изм.	ГОСТ 2177		ГОСТ ISO 3405, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405		ASTM D 86	
		Группа	Значение	Группа	Значение	Группа	Значение
Температура приемника	°С	1, 2, 3	от +13 до +18	1, 2, 3	от +13 до +18	1, 2, 3	от +13 до +18
		4	от +10 до +35	4	от +10 до +35	4	от +10 до +35
	мин	1, 2, 3	от 5 до 10	1, 2, 3	от 5 до 10	1, 2, 3	от 5 до 10

¹ При использовании колбы Энглера из кварцевого стекла.

² Аппарат способен проводить испытания в диапазоне давлений от 500 до 800 мм рт.ст., но заявленные метрологические характеристики действительны при атмосферном давлении в диапазоне от 680 до 800 мм.рт.ст

³ Измеряется при отгоне: от 5 до 93,5 % (ASTM D86 и ГОСТ ISO 3405), от 5 до 95 % (ГОСТ 2177).

Параметр	Ед. изм.	ГОСТ 2177		ГОСТ ISO 3405, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405		ASTM D 86	
		Группа	Значение	Группа	Значение	Группа	Значение
Время до начала кипения		4	от 5 до 15	4	от 5 до 15	4	от 5 до 15
Время от начала кипения до получения 5% отгона	сек	1, 2	от 60 до 75	1, 2	от 60 до 100	1, 2	от 60 до 100
		3, 4	не ограничено	3, 4	не ограничено	3, 4	не ограничено
Время от 93,5 (95)% отгона до конца кипения	мин	1, 2	от 2 до 5				
		3, 4	не более 5				
Время от 5 мл остатка в колбе до конца кипения ¹	мин	1, 2	от 3 до 5	1, 2, 3, 4	не более 5	1, 2, 3, 4	не более 5
		3, 4	не более 5				
Имитация термометра		1, 2, 3	ASTM 7C	1, 2, 3	ASTM 7C	1, 2, 3	ASTM 7C
		4	ASTM 8C	4	ASTM 8C	4	ASTM 8C

Таблица 5 – Параметры испытания (ГОСТ 2177, метод Б)

Параметр	Ед. изм.	ГОСТ 2177, метод Б	
		Темные нефтепродукты	Нефть
Время до начала кипения	мин	10-15	5-10
Скорость отгона от 5% до 93,5 (95)% отгона	мл/мин	2-3 (первых 8-10 см ³); 4-5 (после 10 см ³)	2-5 (первых 8-10 см ³); 2-2,5 (после 10 см ³)
Имитация термометра		ТН-7	

2.2.6 Перечень автоматизированных функций аппарата:

- 1) автоматическое задание всех требуемых параметров при выборе продукта;
- 2) измерение температуры паров, температуры бани и температуры приёмника;
- 3) измерение объема в мерном цилиндре;
- 4) измерение атмосферного давления;
- 5) измерение времени до начала кипения, от начала кипения до 5% отгона, от 93,5% (ASTM D86 и ГОСТ ISO 3405) или от 95% (ГОСТ 2177) отгона до конца кипения, а также времени от 5 мл остатка в колбе до конца кипения;
- 6) поддержание мощности нагревателя до начала кипения, а также поддержание скорости отгона аппаратом;
- 7) поддержание температуры охлаждающей бани (при подключении проточного термостата, обеспечивающего холодопроизводительность не менее 100 Вт и расход теплоносителя не менее 4 л/мин, например ЛинтеА® ТКП-10);
- 8) поддержание заданной температуры приёмника для группы 1-4;
- 9) звуковая сигнализация начала кипения и окончания перегонки;
- 10) регистрация температуры начала и конца кипения, а также процента отгона;
- 11) встроенная автоматическая система пожаротушения;

¹ Остаток в колбе определяется с учётом динамического перепуска, который составляет 1,5 мл. Остатку в колбе 5 мл будет соответствовать объём в мерном цилиндре = 93,5 мл (перегранный).

- 12) регистрация температуры разложения по нажатию клавиши;
- 13) регистрация температуры сухой точки с помощью термопары¹;
- 14) прекращение нагрева после регистрации конца кипения, разложения, сухой точки;
- 15) включение охлаждения в конце перегонки, с охлаждением нагревателя до температуры на 5°C выше комнатной;
- 16) измерение остатка;
- 17) имитация термометров ASTM7C, ASTM8C, TH-7;
- 18) сохранение в энергонезависимой памяти аппарата до 512 результатов испытания и графиков дистилляции, а также дополнительной информации о соблюдении условий испытания, с возможностью вывода на персональный компьютер (ПК) с помощью подсистемы беспроводного интерфейса (ПБИ)².

2.3 Устройство и работа

2.3.1 Комплектность поставки

- 1) Аппарат *ЛинтеА*® АРНС-21 ТКП АИФ 2.840.009.
- 2) Термокриостат проточный *ЛинтеА*® ТКП-10 АИФ 2.998.007.
- 3) Эксплуатационные документы:
 - Руководство по эксплуатации АИФ 2.840.009 РЭ;
 - Паспорт АИФ 2.840.009 ПС;
 - Программа и методика аттестации АИФ 2.840.009 МА;
 - Руководство по эксплуатации АИФ 2.998.007 РЭ.
- 4) Комплект принадлежностей.

2.3.2 Общие сведения

К основным функциям аппарата можно отнести: обеспечение стабильных условий испытания (автоматическое поддержание температуры бани, приемника, скорости отгона), автоматическое проведение дистилляции, фиксацию температуры начала и конца кипения, температуры по отгону. Пробы продуктов должны быть подготовлены в соответствии со стандартом на испытание.

После включения аппарата, следует задать условия испытания: выбрать в поле «Продукт» требуемую программу испытания продукта.

Если к аппарату подключен термокриостат *ЛинтеА*® ТКП-10, то кнопка **[Баня (вкл.)]** становится активной, и ее требуется нажать для поддержания заданных температур бани и приёмника и закрыть дверцу приёмника.

После стабилизации температур (не более 10 минут) в мерный цилиндр наливается 100 мл продукта. Затем продукт из мерного цилиндра переливается в колбу Энглера.

Мерный цилиндр устанавливается в систему автоматического измерения уровня и дверца закрывается для стабилизации температуры.. В процессе испытания аппарат автоматически поддерживает заданную температуру в воздушной бане приёмника.

В горловину колбы на заданную глубину устанавливается датчик температуры паров. Датчик температуры, применяемый в аппарате, обеспечивает высокую точность измерения, при этом его параметры совпадают с параметрами ртутного термометра. Датчик температуры устанавливается в горловину колбы при помощи центрирующего приспособления, выполненного из латуни с дополнительными уплотнительными резиновыми кольцами.

На нагреватель должна быть установлена одна из подставок для колбы, с отверстием диаметром 50 или 38 мм, выполненная из жаропрочного стекла.

¹ Поставляется по отдельному заказу (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А).

² Поставляется по отдельному заказу (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Пароотводная трубка колбы вставляется в верхний конец трубки конденсатора через пробку. После установки пароотводной трубки колбы в трубку конденсатора, необходимо плавным вращением рукоятки подъёма нагревателя (см. рисунок 1), в направлении по часовой стрелке, подвести нагреватель к резервуару колбы.

Для запуска испытания необходимо нажать кнопку **[Испытание]**.

Регулятор аппарата автоматически выдерживает время до начала кипения, поддерживая мощность нагревателя на уровне, зависящем от выбранной программы испытания. Температура начала кипения продукта автоматически регистрируется оптической системой по падению первой капли в мерный цилиндр с нижнего конца трубки конденсатора.

Аппарат отслеживает объём продукта в цилиндре с помощью системы автоматического измерения уровня с шагом 0,1 мл.

Данные о проценте отгона и температуре продукта отображаются на дисплее и сохраняются в памяти аппарата.

В процессе отгона от 5% до 93,5 (95)% регулятор мощности нагревателя автоматически поддерживает скорость отгона от 4 до 5 мл в минуту. Начиная с 93,5 (95)% отгона, аппарат автоматически выдерживает время до конца кипения продукта.

За процессом перегонки можно наблюдать визуально через смотровое окно, расположенное напротив колбы, а также через окно приемника.

По окончании испытания, аппарат автоматически выключает нагреватель, сохраняет результаты испытания в энергонезависимой памяти, включает охлаждение нагревателя и переходит в режим ожидания.

По завершению испытания аппарат вычисляет отгон, потери и выпаривание (если зафиксирован остаток), а также производит корректировку показаний на атмосферное давление (в случае необходимости).

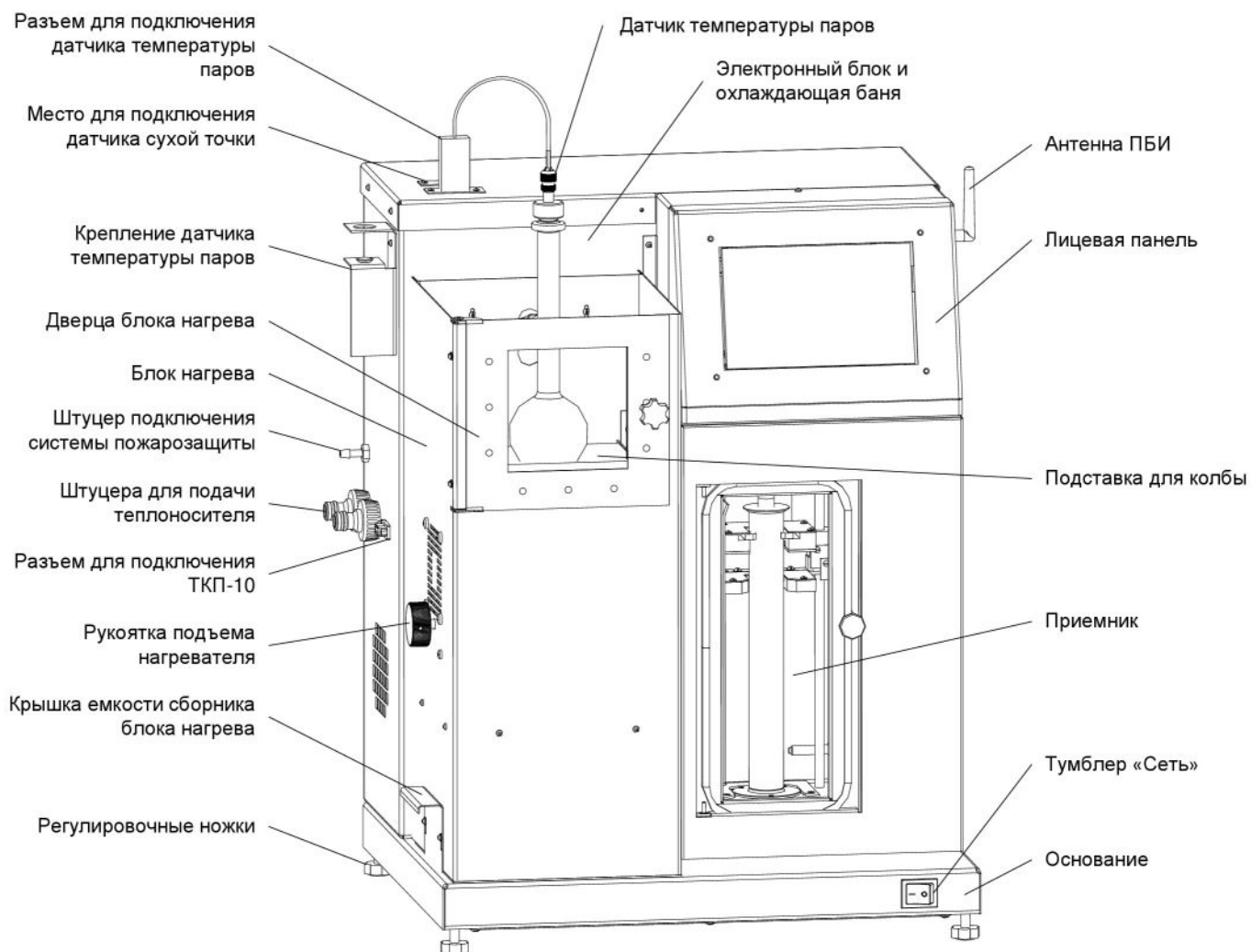


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

Под нагревателем в блоке нагрева установлена пламегасящая воронка, под воронкой расположен сборник нефтепродуктов. В случае пролива продукта на нагреватель и его воспламенения, жидкость перетекает через воронку в сборник для предотвращения возникновения пожара.

Система пожаротушения состоит из встроенных в аппарат детектора пламени, модуля управления и клапана подачи углекислого газа. Сопла для нагнетания инертного газа расположены по периметру нагревателя и в нижней части блока нагрева. Внешняя часть системы состоит из подставки¹, баллона с углекислым газом², редуктора давления и соединительного шланга с хомутами для фиксации.

Углекислый газ давлением от 4 до 6 атмосфер подаётся через штуцер подключения системы пожарозащиты (см. рис.2).

¹ Подставка рассчитана для баллона объемом 1.0л, диаметром 89 мм по ГОСТ 949 и поставляется по отдельному заказу (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А).

² В комплектации к АРНС-21 баллон поставляется пустой. Для корректной работы системы пожаротушения его необходимо заполнить согласно п 5.11.

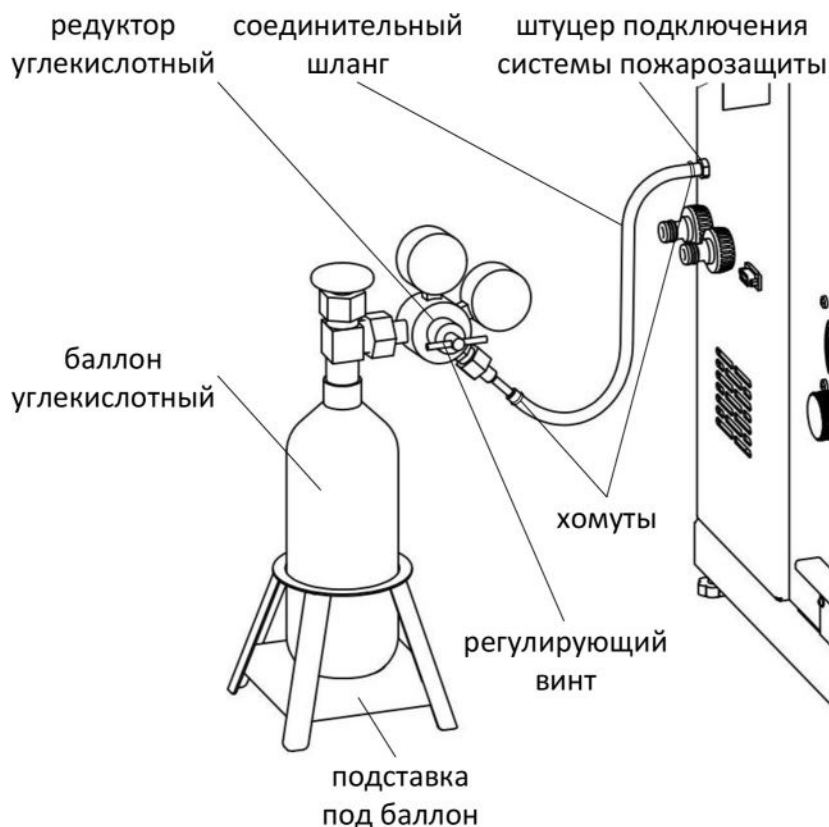


Рисунок 2 – Подключение системы пожаротушения

ВНИМАНИЕ

Система предназначена для снижения риска пожара в помещении, но не является основной. Ответственность за ее работоспособность несет эксплуатирующая аппарат сторона.

Аппарат имеет возможность подключения модуля системы беспроводного интерфейса ПБИ¹ для автоматической передачи результатов испытаний на персональный компьютер посредством ЛинтеЛ® ЛИНК и последующей обработки «Лабораторной информационной системой ЛинтеЛ® ЛИС».

2.3.3 Конструкция аппарата

Общий вид аппарата представлен на рисунке 1. Аппарат состоит из блока нагрева, охлаждающей бани, приемника с лицевой панелью, электронного блока, которые установлены на едином основании.

На электронном блоке расположен автоматический выключатель, служащий для включения аппарата (рисунок 3). На задней части основания расположены клемма заземления, датчик комнатной температуры, а также шнур питания.

¹ Поставляется по отдельному заказу (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А).

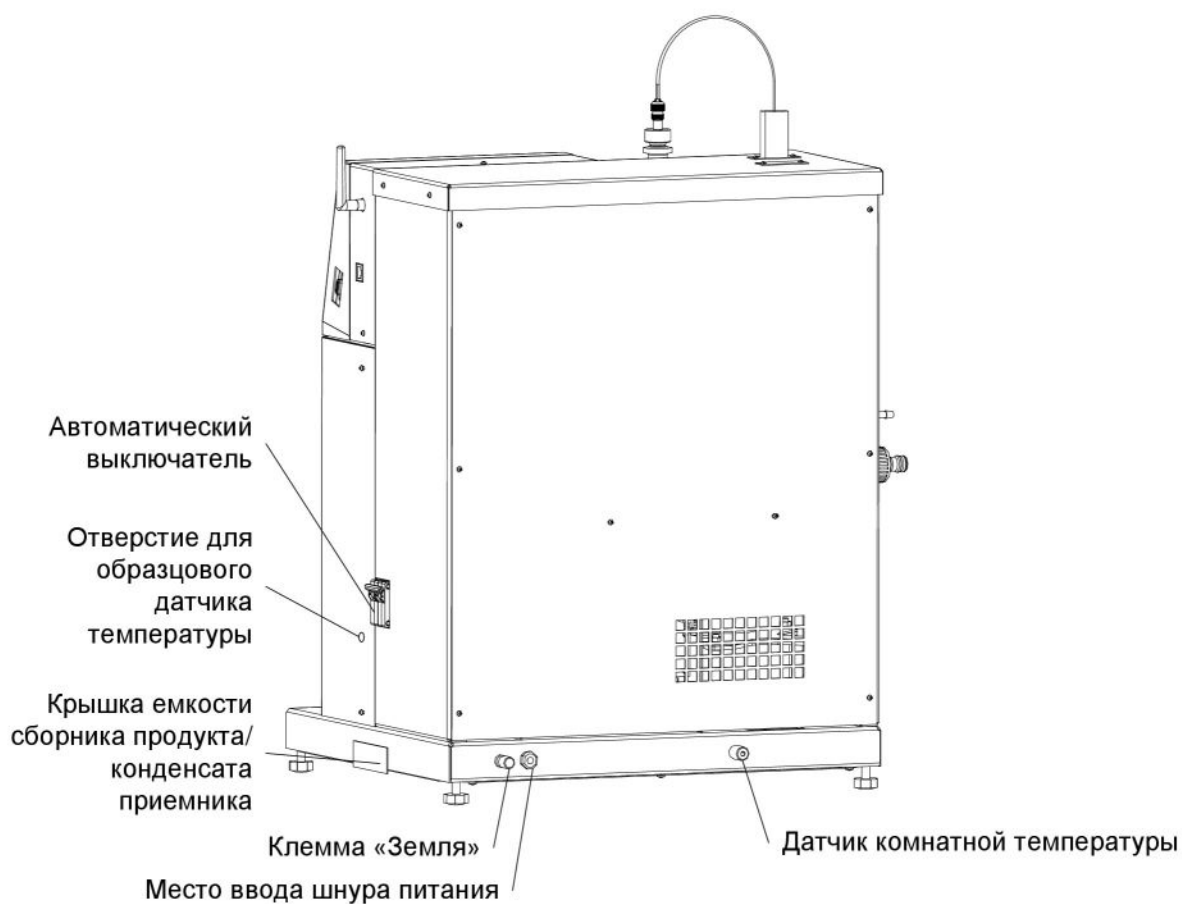


Рисунок 3 – Вид аппарата сзади

Термокриостат проточный *ЛинтеЛ*® ТКП-10 подключается в соответствии с рисунком 4.

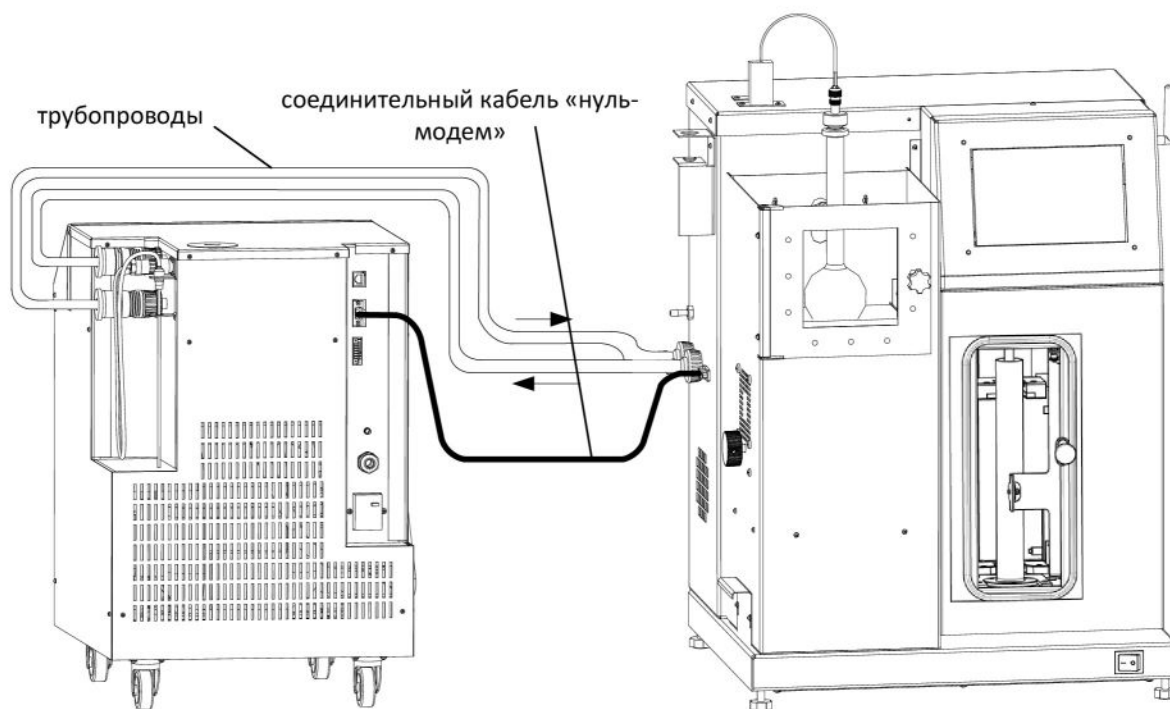


Рисунок 4 – Подключение к термокриостату ТКП-10

ВНИМАНИЕ

Аппарат АРНС-21 является аппаратом настольного исполнения, а проточный термокриостат ТКП-10 напольного исполнения!

3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Требования к месту установки

3.1.1 Конструкция аппарата предполагает настольную установку для аппарата ЛинтеЛ® АРНС-21 и напольную установку для аппарата ЛинтеЛ® ТКП-10.

В месте установки допускается вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

3.1.2 Место установки аппарата должно исключать попадание прямых солнечных лучей на окно приёмника и лицевую панель аппарата.

3.1.3 Клемма заземления аппарата должна быть подключена к контуру заземления.

3.1.4 При использовании встроенной системы пожаротушения, подача газа должна осуществляться по соединительному шлангу, подключенной к штуцеру системы пожарозащиты на боковой стенке электронного блока (см. рисунок 1). В качестве газа для системы пожаротушения допускается использовать азот (N_2) или двуокись углерода (CO_2). Давление газа на входе аппарата должно быть в диапазоне от 4 до 6 Бар. При подготовке аппарата к работе от газовой системы пожарозащиты убедиться в герметичности соединения газовой линии с входным газовым штуцером, используя мыльный раствор.

3.2 Внешний осмотр

Перед началом эксплуатации аппарата:

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

На все дефекты составляется соответствующий акт.

3.3 Опробование

ВНИМАНИЕ

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

3.3.1 Подключить к аппарату систему пожаротушения (см. рисунок 2).

3.3.2 Подключить аппарат к сети питания, перевести автоматический выключатель в верхнее положение и нажать тумблер «Сеть».

3.3.3 После включения аппарата на дисплее появляется окно загрузки, показанное на рисунке 5.

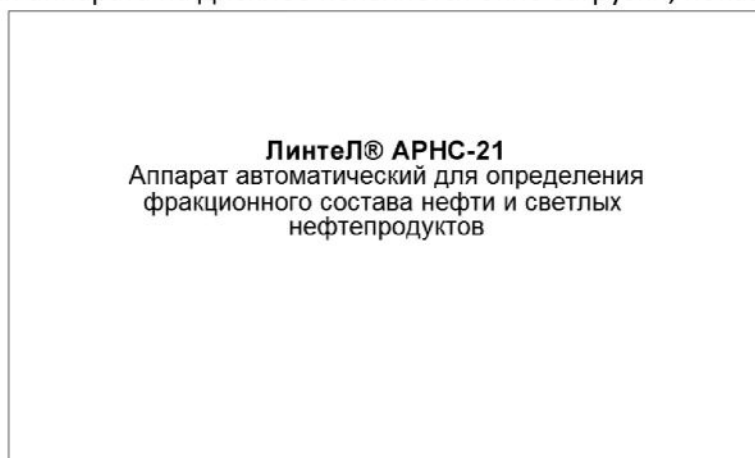


Рисунок 5 – Окно загрузки

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Дополнительное оборудование и материалы

Дополнительные материалы для работы аппарата указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Дополнительные материалы

Материал	Назначение
Бензин «Галоша»	промывка мерного цилиндра, колбы Энглера и очистка трубки конденсатора
Салфетка хлопчато-бумажная	
Кипелки	поместить в колбу при разгонке бензинов или продуктов, в которых есть вероятность содержания воды
Холодильник	подготовка пробы, мерного цилиндра, колбы Энглера для испытаний

4.2 Эксплуатационные ограничения

- 1) клемма «Земля» на задней панели аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
- 2) запрещается включение аппарата при снятой крышке электронного блока. При выполнении работ, связанных со снятием крышки, необходимо отсоединить сетевую вилку от розетки;
- 3) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000В;
- 4) обслуживающий персонал должен:
 - пройти обучение для работы с аппаратом и получить допуск;
 - знать принцип действия аппарата;
 - знать правила безопасного обслуживания;
 - знать порядок действий при возникновении сбоя.
- 5) запрещается производить работы в электрической схеме аппарата, находящегося под напряжением;
- 6) режим работы аппарата непрерывный, с выключением тумблера питания после окончания работы;
- 7) при проведении испытаний могут использоваться легковоспламеняющиеся жидкости. При оснащении лаборатории следуйте требованиям соответствующих нормативных документов.

Например, Правилами пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности, ВНЭ 5-79 ППБО-103-79, предусмотрено:

п. 6.1.20. Помещения лаборатории и архива должны быть обеспечены средствами пожаротушения в соответствии с имеющимися нормами и с учетом особенностей исследуемых в лаборатории и хранящихся в архиве веществ. Кроме того, один огнетушитель должен находиться у входа в архив.

п. 17.1.2. Углекислотные огнетушители предназначены для тушения любых горючих веществ, за исключением щелочных металлов, а также таких веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха.

- 8) необходимо исключить попадание посторонних предметов, пролив жидкостей внутрь блока нагрева и на спираль нагревателя. Если это произошло, перед очисткой блока нагрева необходимо отключить питание аппарата, вынув вилку из сетевой розетки. Допускается использовать сжатый воздух для очистки нагревателя. Посторонние предметы и жидкости, прошедшие через нагреватель и упавшие (или пролитые) под него, можно извлечь, выдвинув сборник (см. рисунок 1). Для извлечения емкости сборника блока нагревателя, необходимо открутить винты крепления подставки с помощью отвёртки и извлечь ее. Установку сборника производить в обратном порядке.
- 9) нельзя работать с подключенным баллоном с углекислотой в плохо проветриваемом помещении. При увеличении ее концентрации в атмосфере до 5% человек будет ощущать кислородную недостаточность, которая может привести к резким головным болям, тошноте и даже потере сознания.
- 10) углекислотные баллоны должны регулярно подвергаться внешнему осмотру на наличие механических повреждений. Официальное освидетельствование проводится не реже 1 раза в 5 лет.

4.3 Подготовка пробы

Подготовить пробу в соответствии со стандартом на испытание.

4.4 Подготовка аппарата к проведению испытания

4.4.1 Открутить регулирующий винт по часовой стрелке на редукторе системы пожаротушения (см. рисунок 2) для подачи газа.

4.4.2 Включение аппарата

4.4.2.1 Включить аппарат согласно п.3.3, страница 10.

4.4.2.2 Через 10 секунд или при нажатии на экран аппарат переключится в режим ожидания.

4.4.2.3 На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 6.

Ожидание		28.11.2021 19:58
Метод: ГОСТ 2177 Метод А		Группа: 4
Параметр	Заданный диапазон	Текущее значение
Температура бани, °C	0...60	30.5
Температура приемника, °C	10...35	24.5
Температура нагревателя, °C	15...40	20.7
Продукт:	Керосин	
Пользователь:	Иванов И.И.	
Меню	»	Результаты »
		Баня (вкл.)
		Испытание »

Рисунок 6 – Окно «Ожидание»

В графе «**Заданный диапазон**» указаны допустимые интервалы значений параметров для выбранного метода и группы.

В графе «**Текущее значение**» указаны текущие показания датчиков.

Для редактирования списка продуктов и списка пользователей необходимо нажать на соответствующее поле (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ).

4.4.3 Подготовка к испытанию

ВНИМАНИЕ

Убедиться, что установлена подставка для колбы. Диаметр отверстия зависит от группы испытуемого продукта и указан в стандарте на метод испытания.

4.4.3.1 Для поддержания температуры приемника, отличной от комнатной, необходимо закрыть дверцу приемника (см. рисунок 1).

4.4.3.2 Подготовить продукт согласно требованиям к группе продукта или технических условий на продукт.

4.4.3.3 Промыть мерный цилиндр и колбу Энглера в растворителе (см. таблицу 6, страница 11). Продуть сжатым воздухом мерный цилиндр и колбу в течение 1 минуты.

4.4.3.4 Чистую колбу Энглера и цилиндр проверить на отсутствие трещин и сколов.

4.4.3.5 Если требуется охладить колбу и мерный цилиндр, их необходимо поместить в холодильник (см. таблицу 6, страница 11) до проведения испытания.

4.4.3.6 Залить в мерный цилиндр 100 мл продукта до верхней риски (нижний мениск должен находиться на уровне риски). Открыть дверцу приемника в аппарате (см. рисунок 1) и установить мерный цилиндр так, чтобы нижний конец трубки конденсатора оказался внутри мерного цилиндра. Металлическое основание цилиндра должно лежать в специальном углублении. Риски (10 и 100 мл) должны быть обращены вперёд.

4.4.3.7 Если продукт был предварительно охлажден, то перейти к п.4.4.3.14.

4.4.3.8 Находясь в режиме ожидания, нажать кнопку **[Меню]**. Откроется окно «**Меню**» (см. рисунок 7).

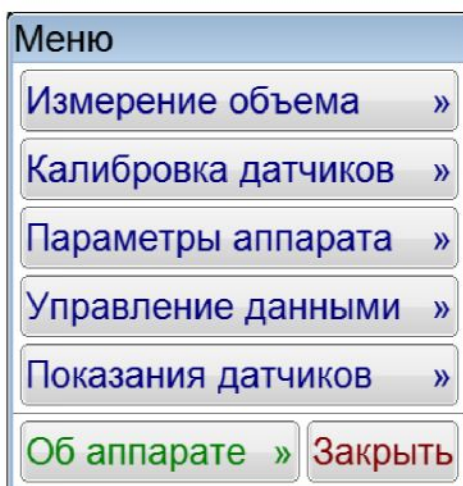


Рисунок 7 – Окно «Меню»

4.4.3.9 В появившемся списке операций выбрать пункт «**Измерение объема**». На дисплее отобразится экран, показанный на рисунке 8.

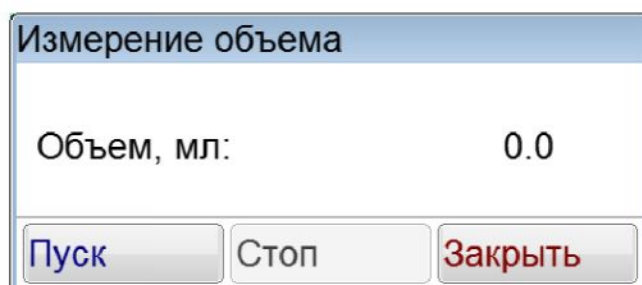


Рисунок 8 – Окно «Измерение объема»

- 4.4.3.10 В окне «**Измерение объема**», нажать кнопку [Пуск].
- 4.4.3.11 После окончания измерения объем должен быть равен $100 \pm 0,1$ мл.
- 4.4.3.12 Если измеренный объём находится вне указанного диапазона, скорректировать количество продукта в мерном цилиндре, операцию измерения объёма повторить.
- 4.4.3.13 Если аппарат выдает значение, значительно отличающееся от измеряемого объема – провести калибровку измерителя объема в соответствии с п.5.9.
- 4.4.3.14 Перелить содержимое мерного цилиндра в колбу Энглера. При этом продукт не должен выливаться за пределы колбы и попадать в пароотвод колбы.
- 4.4.3.15 Для испытания использовать чистую колбу (без нагара).
- 4.4.3.16 При разгонке бензинов или продуктов, в которых есть вероятность содержания воды, рекомендуется поместить в колбу несколько кипелок.
- 4.4.3.17 Для визуальной регистрации температуры конца перегонки (выпаривания) необходимо установить источник искусственного освещения над блоком нагрева таким образом, чтобы четко проглядывалось дно колбы (см. рисунок 9).
- 4.4.3.18 Открыть дверцу блока нагрева (см. рисунок 1).
- 4.4.3.19 Непосредственно перед проведением испытания очистить трубку конденсатора, продев через неё гибкий шомпол с протирачной тканью. При обнаружении на ткани продуктов дистилляции повторить протирку. После испытания парафинсодержащих продуктов рекомендуется проводить чистку трубки при температуре бани аппарата плюс 60°C или пропитывать протирачную ткань растворителем (например, бензином), а затем протирать трубку насухо. По завершении очистки шомпол удалить.

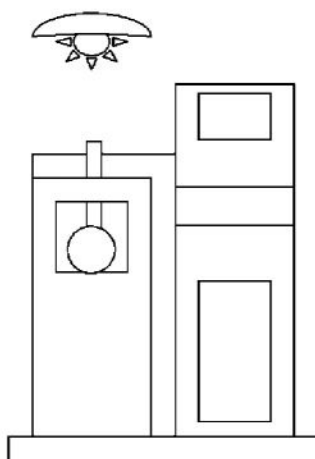


Рисунок 9 – Размещение источника искусственного освещения

- 4.4.3.20 Установить датчик температуры паров продукта в центрирующее приспособление, предварительно ослабив фиксатор датчика.
- 4.4.3.21 При необходимости определения сухой точки, в силиконовую пробку с двумя отверстиями устанавливаются датчик температуры паров продукта и датчик сухой точки¹.
- 4.4.3.22 Центрирующее приспособление (или силиконовая пробка) устанавливается в горловину колбы Энглера (см. рисунок 10). Измерительная часть датчика температуры паров продукта устанавливается относительно отвода колбы в соответствии с рисунком 10.

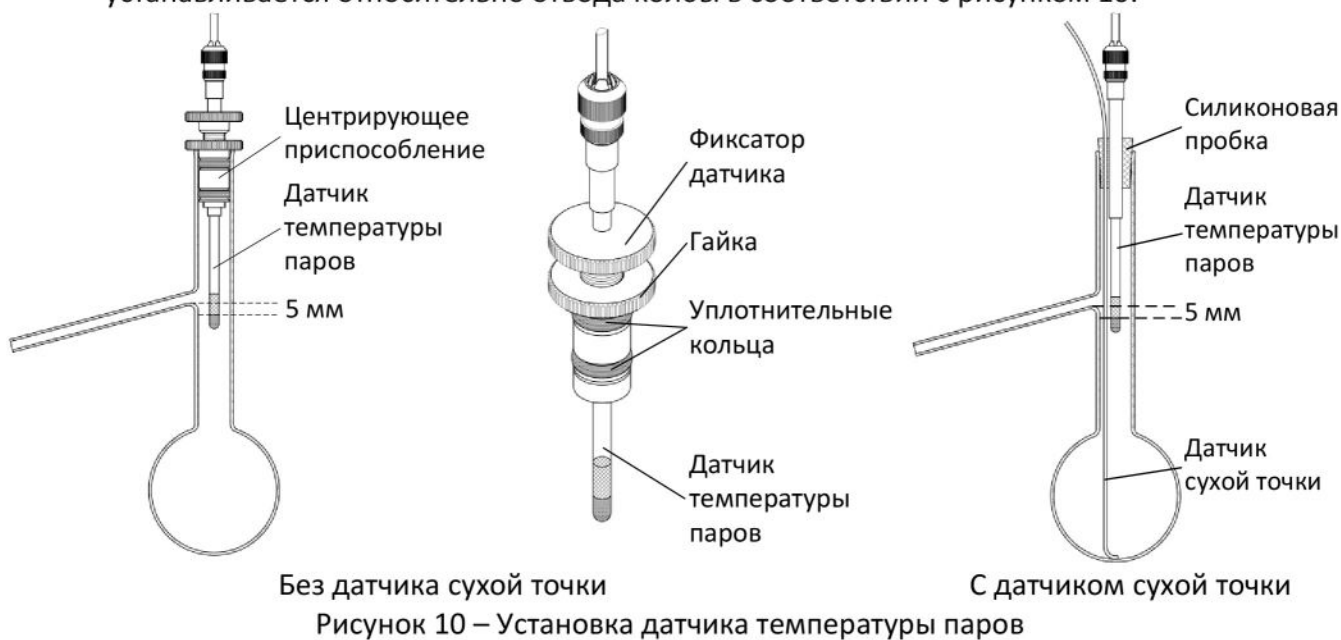


Рисунок 10 – Установка датчика температуры паров

Регулировка центрирующего приспособления (см. рисунок 10):

- 1) установить центрирующее приспособление в колбу до упора;
 - 2) отрегулировать глубину установки термометра;
 - 3) извлечь приспособление из колбы и затянуть фиксатор датчика;
 - 4) установить устройство в колбу и подтянуть нижнюю гайку, обеспечив герметичное прилегание уплотнительных колец, но не слишком сильно.
- 4.4.3.23 Закрепить отвод колбы, с надетой на него пробкой, в верхней части трубки конденсатора таким образом, чтобы ось вертикально стоящей колбы располагалась по центру отверстия подставки колбы.
- 4.4.3.24 Плавно поворачивая рукоятку подъема нагревателя по часовой стрелке, поднять подставку до соприкосновения со дном колбы (см. рисунок 1). При этом дно колбы должно попасть в отверстие подставки колбы и полностью закрыть его.

¹ Поставляется по отдельному заказу. В комплект входит: датчик сухой точки и силиконовая пробка с 2-мя отверстиями (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А)

4.4.3.25 Заккрыть дверцу блока нагрыва (см. рисунок 1).

4.4.3.26 Отрыть дверцу приемника (см. рисунок 1).

4.4.3.27 На нижний конец конденсатора установить резиновое кольцо (см. рисунок 11).

4.4.3.28 В мерный цилиндр установить каплеотбойник (см. рисунок 11). Конец каплеотбойника должен быть направлен в сторону задней стенки приемника.

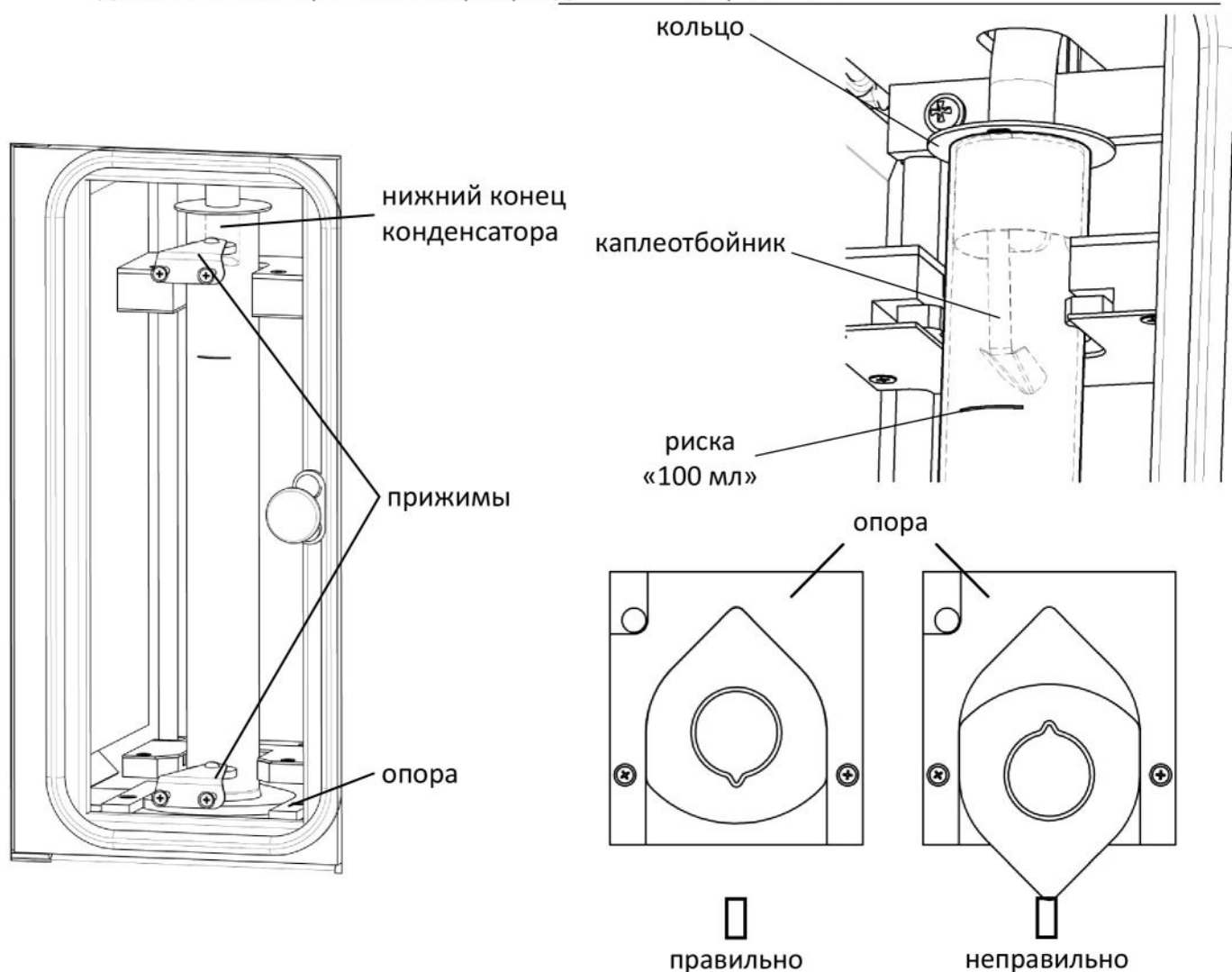


Рисунок 11 – Установка мерного цилиндра в приёмник

4.4.3.29 Установить мерный цилиндр так, чтобы нижний конец трубки конденсатора оказался внутри мерного цилиндра. Металлическое основание цилиндра должно находиться в специальном углублении (см. рисунок 11). Риски (10 и 100 мл) должны быть обращены вперёд.

4.4.3.30 Середина приёмной площадки каплеотбойника должна находиться на одной оси с самой нижней точкой трубки конденсатора, кольцо должно плотно прилегать к каплеотбойнику.

4.4.3.31 Заккрыть дверцу приемника.

4.5 Проведение испытания

4.5.1 Задание условий испытания

4.5.1.1 Включить аппарат в соответствии с п.3.3. На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 12.

Ожидание		28.11.2021 20:27
Метод: ГОСТ 2177 Метод А		Группа: 4
Параметр	Заданный диапазон	Текущее значение
Температура бани, °C	0...60	30.5
Температура приемника, °C	10...35	24.5
Температура нагревателя, °C	15...40	20.7
Продукт:	Керосин	
Пользователь:	Иванов И.И.	
Меню	»	Результаты »
		Баня (вкл.)
		Испытание »

Рисунок 12 – Окно «Ожидание»

- 4.5.1.2 Аппарат содержит список наименований продуктов. Каждому из продуктов соответствуют условия испытания (автоматически устанавливаются при выборе продукта). Для изменения списка продуктов и изменения параметров испытаний отдельных продуктов руководствуйтесь описанием, данным в ПРИЛОЖЕНИЕ Б.ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.
- 4.5.1.3 Выбрать наименование испытуемого продукта из списка продуктов. Если необходимо ввести новый продукт, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, п.Б.3. При выборе продукта аппаратом автоматически задаются метод, группа и номер алгоритма испытуемого продукта.
- 4.5.1.4 Для «ГОСТ 2177 Метод Б» вместо группы указывается тип испытуемого продукта.
- 4.5.1.5 Расшифровка испытуемых продуктов для метода испытания Б дана в таблице 7.

Таблица 7 – Расшифровка испытуемых продуктов для метода испытания Б

Обозначение продукта	Расшифровка
Н	нефть
НП	парафинистая нефть
ТНП	темный нефтепродукт

4.5.1.6 Для каждого продукта установлены следующие параметры:

4.5.1.6.1 Значения мощностей предварительного нагрева продукта

Задание мощностей позволяет регулировать температуру до начала кипения путем изменения мощности нагревателя через определенное время. Данный алгоритм предполагает настройку на конкретную пробу. Некоторые результаты разгонки (время до начала кипения, время до 5% отгона) могут не попадать в допустимый диапазон при применении данного алгоритма к одним типам нефтепродуктов с разной температурой начала кипения.

Более подробно о настройке мощностей указано в ПРИЛОЖЕНИЕ В. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ПАРАМЕТРОВ, страница 54.

Параметры:

- *P1: Мощность первого интервала, Вт* – мощность нагревателя, которую необходимо поддерживать в течение времени *T1*;
- *T1: Первый интервал, с* – время продолжительности первичного нагрева в секундах, с мощностью *P1*;
- *P2: Мощность второго интервала, Вт* – мощность нагревателя, которую необходимо поддерживать в течение времени *T2*;
- *T2: Второй интервал, с* – время продолжительности вторичного нагрева в секундах, с мощностью *P2*;

- *P_{5ml}*: Мощность от начала кипения до 5 мл, *V_m* – мощность нагревателя, которая поддерживается от начала кипения до объема отгона 5 мл.
 - *Количество капель в 5 мл* – количество капель отогнанного продукта в первых 5 мл.
 - *Корректировка мощности P_{5ml} во время кипения* – данная настройка включает корректировку мощности для поддержания временного промежутка между каплями. Временной промежуток вычисляется исходя из количества капель в 5 мл. Корректировка идет только при объеме отгона менее 5 мл. Если настройка выключена, то мощность *P_{5ml}* постоянна и динамически не корректируется.
 - *Конечная мощность нагревателя, V_m* – конечная мощность нагревателя, которую необходимо поддерживать после 95(93,5)% отгона и до конца кипения.
 - *Автоматическая корректировка конечной мощности* – если данная настройка включена, то конечная мощность нагревателя (после 95(93,5)% отгона и до конца кипения) корректируется автоматически без участия пользователя.
 - *Уровень конца кипения (КК), °C* – значение, на которое должна упасть температура паров продукта для фиксации точки конца кипения (максимальной температуры паров).
 - *Порог определения сухой точки (выпаривание), ед.* – значение, на которое должна увеличиться температура датчика сухой точки по отношению к температуре паров продукта (максимальной температуры паров).
 - *Максимальная температура продукта, °C* – температура, при которой заканчивается разгонка. Если стоит «0», то нагрев будет производиться до определения температуры конца кипения.
 - *Температура приемника min, °C* – минимальное значение температурного диапазона приемника, которое будет стремиться поддерживать аппарат.
 - *Температура приемника max, °C* – максимальное значение температурного диапазона приемника, которое будет стремиться поддерживать аппарат.
 - *Температура бани min, °C* – минимальное значение температурного диапазона бани, которое будет стремиться поддерживать аппарат (в случае использования ТКП-10).
 - *Температура бани max, °C* – максимальное значение температурного диапазона бани, которое будет стремиться поддерживать аппарат (в случае использования ТКП-10).
- Температурные диапазоны бани и приемника позволяют задавать более узкие диапазоны поддержания температуры в случае необходимости.
- *Корректировка на общий объем* – если включена данная настройка и перед проведением испытания было проведено измерение объема, то измеренный объем принимается за 100 мл (данная настройка не будет применена, если измеренный объем отличается от 100 мл более чем на 0,5 мл для ГОСТ 2177 и более чем на 0,3 мл для ГОСТ ISO 3405 и ASTM D86).
 - *Максимальная температура нагревателя, °C* – максимальная температура, до которой разогревается нагреватель во время испытания. По умолчанию установлено 1100°C.

ВНИМАНИЕ

При эксплуатации нагревателя в температурном режиме выше 1100 °C необходимо заменить колбу Энглера из боросиликатного стекла на кварцевую¹.

4.5.1.7 Для изменения списка продуктов и изменения параметров испытаний отдельных продуктов руководствуйтесь описанием, данным в ПРИЛОЖЕНИЯХ Б, В.

4.5.1.8 Выбрать окно «Шаблон отчета» (см. рисунок 13).

¹ Поставляется по отдельному заказу (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А).

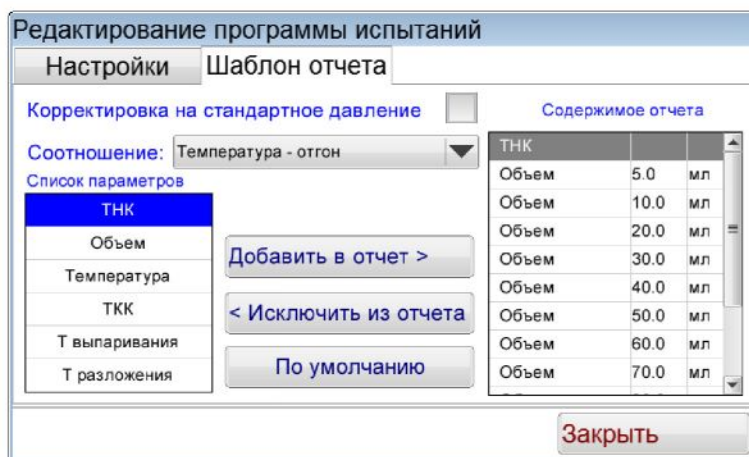


Рисунок 13 – Окно «Шаблон отчета»

4.5.1.9 Если необходимо изменить содержимое отчета, см. п.4.6.1.

4.5.1.10 Выбрать исполнителя из списка. Если необходимо ввести нового пользователя, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, п.Б.5.

4.5.2 Проведение испытания

ВНИМАНИЕ

Если текущее значение любого из датчиков не удовлетворяет заданному диапазону, значения отображаются красным цветом, испытание проводить запрещается!

4.5.2.1 Испытания можно проводить при условии, если текущие значения параметров находятся в заданных диапазонах в соответствии с выбранным методом и группой испытуемого продукта (см. рисунок 14).

Ожидание		11.12.2021 14:25
Метод: ГОСТ 2177 Метод А		Группа: 4
Параметр	Заданный диапазон	Текущее значение
Температура бани, °C	0...60	30.5
Температура приемника, °C	10...35	24.5
Температура нагревателя, °C	15...40	20.7
Продукт:	Керосин	
Пользователь:	Иванов И.И.	
Меню	»	Результаты »
		Баня (вкл.)
		Испытание »

Рисунок 14 – Окно «Ожидание»

ВНИМАНИЕ

Температура бани должна поддерживаться с помощью внешнего термостата мощностью не менее 100 Вт и расходом теплоносителя не менее 4 л/мин, например ТКП-10.

4.5.2.2 При использовании термостата ТКП-10 необходимо его включить нажатием кнопки **[Баня (вкл.)]** для выхода АРНС-21 на заданный режим. После вхождения температуры бани и температуры приемника в заданный диапазон нажать кнопку **[Испытание]**. Аппарат начнет разгонку продукта в соответствии с выбранным методом и группой. Происходит нагрев колбы с продуктом до начала кипения.

4.5.2.3 Во время проведения испытания возможен просмотр информации в трех окнах.

4.5.2.3.1 Окно «Параметры» приведено на рисунке 15.

Нагрев до начала кипения		00:00:05
Параметры	Отчет	Условия
Температура паров продукта, °C:	25.5	
Температура продукта, °C:	25.5	
Объем отгона, мл:	0.0	
Продукт:	Керосин	
Метод / Группа:	ГОСТ 2177 Метод А / 4	
Пользователь:	Иванов И.И.	
График скорости	Фиксация t° разложения	Стоп

Рисунок 15 – Окно «Параметры»

4.5.2.4 В этом окне выводятся показания датчиков температуры и объема отгона.

4.5.2.4.1 Окно «Условия» приведено на рисунке 16.

Нагрев до начала кипения		00:02:25	
Параметры	Отчет	Условия	
Наименование параметра	Заданный диапазон	Измеренное значение	Текущее значение
Температура бани, °C	0...60	27.0...28.0	27.5
Температура приемника, °C	10...35	23.0...24.0	23.5
Время до НК, мин	5...15	02:25	
Время от НК до 5% отгона, с	-	-	
Скорость отгона, мл/мин	4...5	-	0.0
Время от кон. отгона до КК, мин	0...5	-	
График скорости	Фиксация t° разложения	Стоп	

Рисунок 16 – Окно «Условия»

4.5.2.5 В графе «**Заданный диапазон**» указаны допустимые интервалы для выбранного метода и группы испытания.

4.5.2.6 В графе «**Измеренное значение**» указаны минимальные и максимальные значения датчиков во время испытания.

4.5.2.7 В графе «**Текущее значение**» указаны текущие значения датчиков во время испытания.

4.5.2.8 В поле «**Время до НК, мин**» фиксируется время от начала нагрева до падения первой капли с нижнего конца конденсатора.

4.5.2.9 В поле «**Время от НК до 5% отгона, с**» фиксируется время от начала кипения до получения 5% отгона.

4.5.2.10 В поле «**Скорость отгона, мл/мин**» измеряется постоянная средняя скорость перегонки отгона (мл/мин) в диапазоне от 5% отгона до получения 93,5% (ГОСТ ISO 3405, ASTM D86) или 95% (ГОСТ 2177).

4.5.2.11 В поле «**Время от кон. отгона до КК, мин**» фиксируется время перегонки от 93,5% (ГОСТ ISO 3405, ASTM D86) или 95% (ГОСТ 2177) отгона до конца кипения.

4.5.2.11.1 Окно «Отчет» приведено на рисунке 17.

Нагрев до начала кипения		00:00:05
Параметры	Отчет	Условия
Параметр	Значение	Измерено
ТНК		
Объем	5 мл	
Объем	10 мл	
Объем	20 мл	
Объем	30 мл	
Объем	40 мл	
Объем	50 мл	
Объем	60 мл	
Объем	70 мл	
Объем	80 мл	
Объем	90 мл	
Объем	95 мл	
ТКК		

График скорости Фиксация t° разложения Стоп

Рисунок 17 – Окно «Отчет»

В окне «Отчет» во время испытания фиксируются параметры, заданные в шаблоне отчета на испытуемый продукт. Могут фиксироваться следующие параметры: ТНК – температура начала кипения, объем отгона, ТКК – температура конца кипения, Т разложения – температура разложения, Т выпаривания (если используется датчик сухой точки) – температура выпаривания, объем, Температура.

При достижении 93,5% (ГОСТ ISO 3405, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405, ASTM D86) или 95% (ГОСТ 2177) объема отгона становится активной кнопка **[Фиксация t° разложения]**, при нажатии которой текущее значение температуры фиксируется в отчете.

Можно просмотреть график скорости отгона (при нажатии кнопки **[График скорости]**) и кривую разгонки.

Пример графика скорости отгона приведен на рисунке 18.



Рисунок 18 – График скорости отгона

Просмотр кривой разгонки при нажатии кнопки **[Кривая разгонки]** (см. рисунок 19).



Рисунок 19 – Просмотр кривой разгонки

При уменьшении температуры паров продукта ниже максимальной температуры на заданный порог нагрев прекращается, и максимальная температура фиксируется как температура конца кипения (при отогнанном объеме свыше 93,5% (ГОСТ ISO 3405, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405, ASTM D86) или 95% (ГОСТ2177) или как температура разложения (при отогнанном объеме не более 93,5% (ГОСТ ISO 3405, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405, ASTM D86) или 95%(ГОСТ2177)).

После того как скорость увеличения объема в мерном цилиндре за 2 минуты составит менее 0,1 мл, аппарат переходит к измерению остатка (см. п. 4.5.2.12).

4.5.2.12 Измерение объема остатка

Измерение остатка	
Объем отгона, мл:	98.4
Температура нагревателя, °C:	52.3
1 Дождитесь охлаждения нагревателя до 50 °C;	
2 Извлеките мерный цилиндр из приемника;	
3 Слейте остаток из колбы в мерный цилиндр;	
4 Установите мерный цилиндр обратно в приемник;	
5 Нажмите кнопку "Измерить".	
Ввести значение	Измерить Стоп

Рисунок 20 – Окно «Измерение остатка»

Необходимо дождаться пока остынет колба, извлечь мерный цилиндр из приемника, убрать каплеотбойник из цилиндра и перелить остаток продукта из колбы в мерный цилиндр.

ВНИМАНИЕ!

Для точного определения объема остатка темных нефтепродуктов необходимо произвести замер с помощью мерных цилиндров (5 или 10 мл), входящих в комплект поставки, и ввести данные вручную (см. раздел 4.5.2.12).

Установить мерный цилиндр так, чтобы нижний конец трубки конденсатора оказался внутри мерного цилиндра. Металлическое основание цилиндра должно находиться в специальном углублении. Риски (10 и 100 мл) должны быть обращены вперед. Каплеотбойник не устанавливать. Нажать кнопку **[Измерить]**. Аппарат измерит остаток и перейдет к отображению результата испытания.

В случае ручного измерения нажать на кнопку **[Ввести значение]** и ввести остаток вручную.

4.6 Обработка результатов испытания

4.6.1 Результат испытания

4.6.1.1 Находясь в окне **«Ожидание»** нажать кнопку **[Результаты]**. На дисплей выведется журнал результатов (рисунок 21).

Журнал результатов - страница 1 из 2

№	Продукт	Метод	Группа	Завершено
44	ТС-1	ГОСТ 2177 Метод А	1	23.11.2022 08:41
45	ДТ	ГОСТ 2177 Метод А	1	23.11.2022 08:44
46	ДТ	ГОСТ 2177 Метод А	1	19.06.2023 18:35
47	ДТ	*ГОСТ 2177 Метод А	4	27.04.2026 14:09
48	ДТ	ГОСТ 2177 Метод А	4	19.05.2026 10:47
49	ТС-1	*ГОСТ 2177 Метод А	4	19.05.2026 14:32
50	ТС-1	ГОСТ 2177 Метод А	4	19.05.2026 11:34

Просмотр ← → Заккрыть

Рисунок 21 – Окно «Журнал результатов»

4.6.1.2 Выбрать необходимый результат испытания и нажать кнопку [Просмотр].

4.6.1.3 Окно «Параметры» приведено на рисунке 22.

Результат испытания №45

Параметры	Настройки	Условия	Отчет
Параметр	Значение		
Метод испытания	ГОСТ 2177 Метод А		
Группа	4		
Продукт	Керосин		
Атм.давление, мм рт.ст.	761		
Темп.окр.среды, °С	24.4		
Завершено	11.12.2021 15:09		
Пользователь	Иванов И.И.		
Повторяемость	Есть		

График скорости ← → Заккрыть

Рисунок 22 – Окно «Параметры»

В окне «Параметры» указаны метод и группа испытания, название продукта, атмосферное давление, температура окружающей среды, время и дата завершения испытания, имя пользователя. Если метод и группа выбранного результата совпадают с методом и группой предыдущего по номеру результата, то происходит автоматическая проверка на повторяемость между этими двумя результатами и отображается параметр «Повторяемость». Если температура начала кипения, точки отгона и температура конца отгона соответствуют критериям повторяемости, то параметр повторяемость равен «Есть», в противном случае «Нет».

4.6.1.4 График скорости отгона отображается при нажатии кнопки [График скорости].

График скорости отгона приведен на рисунке 23.



Рисунок 23 – График скорости отгона

Просмотр кривой разгонки при нажатии кнопки **[Кривая разгонки]** (см. рисунок 24).



Рисунок 24 – Просмотр кривой разгонки

Кнопки **[←]** и **[→]** позволяют переходить к просмотру следующего (предыдущего) испытания.

Изображения графиков можно масштабировать, выделяя соответствующую прямоугольную область. Для масштабирования необходимо нажать на точку, соответствующую левому верхнему углу интересующей области и, не прекращая нажатия, переместить нажатие в точку, соответствующую правому нижнему углу интересующей области. После этого изображение будет смасштабировано. Для восстановления исходного масштаба необходимо нажать на любую точку графика.

4.6.1.5 Окно «**Настройки**» приведено на рисунке 25.

Результат испытания №45	
Параметры	Настройки
Параметр	Значение
Метод испытания	ГОСТ 2177 Метод А
Группа	4
P1: Мощность первого интервала, Вт	230
T1: Первый интервал, с	300
P2: Мощность второго интервала, Вт	139
T2: Второй интервал, с	50
P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт	139

График скорости ← → Закреть

Рисунок 25 – Окно «**Настройки**»

Для каждого результата в память записываются настройки, с которыми проводилось испытание (описание приведено в п.4.5.1.6, страница 16).

4.6.1.6 Окно «**Условия**» приведено на рисунке 26, в этом окне отображается поддержание аппаратом условий проведения испытания, заданных в методах (п.3 таблицы 1 ГОСТ 2177, в таблице 3 ГОСТ ISO 3405 и в таблице 5 ASTM D86).

Результат испытания №45			
Параметры	Настройки	Условия	Отчет
Наименование параметра		Заданный диапазон	Наблюдаемое значение
Температура бани, °C		0...60	29.6...30.9
Температура приемника, °C		10...35	22.1...29.9
Время до НК, мин		5...15	20:06
Время от НК до 5% отгона, с		-	134
Скорость отгона, мл/мин		4...5	4.2...4.8
Время от кон. отгона до КК, мин		0...5	03:12
График скорости		← →	Заккрыть

Рисунок 26 – Окно «Условия»

Список содержит следующие позиции: температура охлаждающей жидкости в холодильнике; температура среды, окружающей мерный цилиндр; время от момента нагревания до начала кипения; время от начала кипения до получения 5% отгона; скорость перегонки от 5% отгона до 93,5% (ГОСТ 2177) или до 95% (ГОСТ ISO 3405, ASTM D86); время от 93,5% (ГОСТ 2177) или от 95% (ГОСТ ISO 3405, ASTM D86) отгона до конца кипения.

В графе «**Заданный диапазон**» указаны допустимые диапазоны для соответствующего метода и группы испытания.

В графе «**Наблюдаемое значение**» указаны условия, зафиксированные во время испытания. Если значения выделяются красным цветом, то это означает, что они не соответствуют заданному диапазону для соответствующего метода и группы испытания.

4.6.1.7 Окно «**Отчет**» приведено на рисунке 27.

Результат испытания №45					
Параметры	Настройки	Условия		Отчет	
1. Выполнена корректировка на стандартное давление (760 мм рт.ст.)		Параметр	Значение	Измерено	Рассчитано
2. Корректировка на общий объем: Нет		ТНК*	0 мл	274.9 °C	274.8 °C
3. Соотношение: температура - отгон		Объем*	5.0 мл	280.0 °C	279.9 °C
Отгон	98.3	Объем*	90.0 мл	280.7 °C	280.6 °C
Остаток	0.2	Объем*	20.0 мл	280.2 °C	280.1 °C
Потери	1.5	Объем*	30.0 мл	280.3 °C	280.2 °C
Скорректированные потери	1.5	Объем*	40.0 мл	280.4 °C	280.3 °C
Скорректированный отгон	98.3	Объем*	50.0 мл	280.4 °C	280.3 °C
Редактировать отчет		Объем*	60.0 мл	280.4 °C	280.3 °C
		Объем*	70.0 мл	280.5 °C	280.4 °C
		Объем*	80.0 мл	280.6 °C	280.5 °C
		Объем*	90.0 мл	280.7 °C	280.6 °C
График скорости		← →	Заккрыть		

Рисунок 27 – Окно «Отчет»

В отчете указываются: корректировка на давление, корректировка на общий объем (если во время испытания производилась корректировка, то будет надпись «Да»), соотношение (температура↔выпаривание или температура↔отгон); точки отгона, по которым следует показывать измерения (ТНК, объем, температура, ТКК, температура выпаривания, температура разложения).

Если метод и группа выбранного испытания совпадают с методом и группой предыдущего результата, то для начала кипения, точек отгона и конца кипения в случае повторяемости результатов в отчете отображается символ «*» около наименования параметра (рисунок 27).

ПРИМЕЧАНИЕ

- Показания температур соответствуют показаниям ртутных термометров, применяемых для данного метода испытания и группы (вносится поправка на запаздывание и выступающий столбик ртути).
- Поправка значений температур на стандартное атмосферное давление 760 мм рт.ст. вносится, если для испытанного продукта данная опция включена.

Если необходимо изменить соотношение (температура↔выпаривание или температура↔отгон) или параметр (ТНК, объем, температура, ТКК, температура выпаривания, температура разложения), то нажать кнопку **[Редактировать отчет]**. На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 28.

Рисунок 28 – Окно изменения шаблона отчета

Кнопка **[Добавить в отчет]** - добавить выделенный параметр из таблицы слева в таблицу справа (содержимое отчета).

Кнопка **[Исключить из отчета]** - удалить из отчета параметр, выделенный в правой таблице.

Кнопка **[По умолчанию]** - установить в правой таблице параметры и значения по умолчанию.

После редактирования отчета при необходимости нажать **«Корректировка на стандартное давление»**. Нажать **[Применить]**.

4.7 Завершение работы

4.7.1 Закрутить регулирующий винт против часовой стрелки на редукторе системы пожаротушения (см. рисунок 2) для отключения подачи газа.

4.7.2 Выключить аппарат нажатием кнопки **«Сеть»**, вынуть вилку из сетевой розетки.

4.8 Перечень возможных неисправностей

4.8.1 Виды неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 8 – Виды неисправностей и методы их устранения

Вероятная причина	Рекомендации и методы устранения
Аппарат включен в сеть, отсутствует изображение на экране.	
Сработал автоматический выключатель.	Перевести автоматический выключатель в верхнее положение.
Температура бани (приемника) не выходит на заданный режим.	
Отсутствует теплоноситель.	Проверить наличие теплоносителя.
Открыта дверца приемника.	Закрыть дверцу, повторить дистилляцию.
Остановка испытания с регистрацией разложения.	
Наличие воды в продукте.	Обезводить пробу.

Вероятная причина	Рекомендации и методы устранения
Падение температуры паров при дистилляции более чем на значение «Уровень конца кипения (КК)», °С.	Увеличить значение «Уровень конца кипения (КК)», °С. Рекомендуется: - для группы 1 «Уровень конца кипения (КК)» = 4°С; - для групп 2-4 «Уровень конца кипения (КК)» = 2°С.
Повышение температуры паров продукта в конце дистилляции без регистрации конца кипения.	
Увеличенное значение параметра «Уровень конца кипения (КК)», °С.	Уменьшить значение «Уровень КК:». Рекомендуется: - для группы 1 «Уровень конца кипения (КК)» = 4°С; - для групп 2-4 «Уровень конца кипения (КК)» = 2°С.
Вместо подставки колбы с отверстием Ø38 установлена подставка колбы с отверстием Ø50.	Заменить на подставку колбы с отверстием Ø38 и повторить дистилляцию.
Превышение времени нагрева до начала кипения. Превышение времени от начала кипения до отгона 5%. Пониженная скорость в начале дистилляции.	
Неплотная посадка колбы в отверстие подставки.	Не забыть поднять нагреватель перед началом испытания. Повторить дистилляцию, при этом установить колбу в отверстие с минимальным зазором.
Продукт не соответствует группе.	Провести дистилляцию с заданием правильной группы.
Низкая мощность нагревателя.	Увеличить первичную мощность нагревателя (P1) на 10Вт и повторить дистилляцию (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В).
Пониженная скорость в конце дистилляции. Заниженные показания температуры конца кипения. Объем остатка в колбе больше ожидаемого. Перегранный объем меньше ожидаемого.	
Неплотная посадка колбы в отверстие подставки.	Не забыть поднять нагреватель перед началом испытания. Повторить дистилляцию, при этом установить колбу в отверстие с минимальным зазором.
Вместо подставки колбы с отверстием Ø50 установлена подставка колбы с отверстием Ø38.	Заменить на подставку колбы с отверстием Ø50 и повторить дистилляцию.
Ограничение по максимальной температуре нагревателя.	Заменить колбу Энглера из боросиликатного стекла на кварцевую и увеличить значение максимальная температура нагревателя до 1300°С (п. 4.5.1.6.1).
Раннее начало кипения. Быстрое кипение до отгона 5%. Повышенная скорость в начале дистилляции.	
Повышенная исходная температура продукта.	Подготовить продукт согласно методу испытания и стандарту на продукт.
Продукт не соответствует группе.	Провести дистилляцию с заданием правильной группы.
Высокая мощность нагревателя.	Уменьшить первую мощность нагревателя (P1) на 10Вт и повторить дистилляцию (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В).

Вероятная причина	Рекомендации и методы устранения
Завышенные показания температуры конца кипения. Объем остатка в колбе меньше ожидаемого. Разложение продукта.	
Вместо подставки колбы с отверстием $\varnothing 38$ установлена подставка колбы с отверстием $\varnothing 50$.	Заменить на подставку колбы с отверстием $\varnothing 38$ и повторить дистилляцию.
Большие потери в ходе дистилляции.	
Повышенная исходная температура продукта.	Подготовить продукт согласно методу испытания и стандарту на продукт.
Неплотная герметизация соединений пробкой горловины и отвода колбы.	Повторить дистилляцию с плотно закрытой пробкой горловины колбы и плотно установленной в конденсаторную трубку пробкой отвода.
Температура приемника (охлаждающей бани) выше допустимой температуры.	Проверить соответствие группы продукту. Проверить соответствие требуемой температуры группе.
Испарение дистиллята из мерного цилиндра в ходе испытания.	Плотно прикрыть горлышко мерного цилиндра уплотнителем, куском фильтровальной бумаги, или другим аналогичным материалом.
Восстановленный отгон больше залитого в мерный цилиндр до испытания.	
Остатки предыдущей дистилляции и конденсат в конденсаторной трубке.	Очищать трубку после каждого испытания. Непосредственно перед проведением испытания удалить конденсат из трубки продувкой сжатым воздухом или повторной протиркой.
Различаются температуры залитого в мерный цилиндр до испытания продукта и отогнанного.	Температура пробы перед испытанием должна совпадать с температурой отогнанного продукта.
Повышенная влажность окружающей среды.	Установить аппарат в помещение с пониженным уровнем влажности. Плотно прикрыть горлышко мерного цилиндра уплотнителем, куском фильтровальной бумаги или другим аналогичным материалом.
Постоянная разность, равномерное увеличение или уменьшение разности между показаниями отогнанного объема на дисплее и наблюдаемым объемом в мерном цилиндре.	
Перекося мерного цилиндра в приемнике.	Металлическое основание цилиндра должно лежать в специальном углублении. Под мерным цилиндром не должны находиться посторонние предметы.
Произведена замена мерного цилиндра.	Произвести калибровку измерителя объема (см п. 5.9).
Неравномерная разность между показаниями отогнанного объема на дисплее и наблюдаемым объемом в мерном цилиндре.	
Капли из конденсаторной трубки падают непосредственно на мениск продукта, минуя каплеотбойник.	Установить каплеотбойник так, чтобы продукт стекал по стенке мерного цилиндра.
Капли на внутренних стенках мерного цилиндра.	Аккуратно переносить продукт из мерного цилиндра в колбу.

Вероятная причина	Рекомендации и методы устранения
Перекося мерного цилиндра в приемнике и касание каретки.	Металлическое основание цилиндра должно лежать в специальном углублении. Мерный цилиндр не должен касаться датчика каплепадения и датчика измерителя объема. Под мерным цилиндром не должны находиться посторонние предметы.
Капли на наружных стенках мерного цилиндра.	Протереть мерный цилиндр снаружи.
Расхождение показаний температуры с температурой кипения эталонных продуктов при стандартном давлении.	
Эталонный продукт не соответствует паспортным данным.	Проверить паспортные данные на эталонный продукт.
Погрешность датчика температуры выше, чем указано в п. 2.2.4.	Произвести калибровку датчика температуры в соответствии с п.5.5.
Заниженные показания времени от конца отгона до конца кипения.	
Ограничение по максимальной температуре нагревателя.	Заменить колбу Энглера из боросиликатного стекла на кварцевую и увеличить значение максимальной температуры нагревателя до 1300°C (п. 4.5.1.6.1).
Вместо подставки колбы с отверстием Ø50 установлена подставка колбы с отверстием Ø38.	Заменить на подставку колбы с отверстием Ø50 и повторить дистилляцию.
Установлена автоматическая корректировка конечной мощности, которая ограничивает конечную мощность нагревателя	Установить на «Автоматическая корректировка конечной мощности – нет» и подобрать «Конечную мощность нагревателя»

При других видах неисправности необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

4.8.2 Сообщения о критических ошибках

В таблице 9 приведены сообщения, появляющиеся при неисправности электронных или механических узлов. В случае появления на дисплее аппарата нижеприведённых сообщений, испытание автоматически останавливается. При повторном появлении сообщения рекомендуется обратиться в службу технической поддержки

Таблица 9 – Перечень критических ошибок

Ошибка	Описание
Плата управления перезагрузилась	Плата управления перезагрузилась из-за сбоя. Проблемы с сетью питания.
Нет связи с платой управления	Плата управления не отвечает на запросы. Возможна проблема с кабелем, соединяющим плату лицевой панели с платой управления.
Нет связи с платой пожаротушения	Плата пожаротушения не отвечает на запросы.
Сработала защита пожаротушения	На датчике платы пожаротушения зафиксировано наличие пламени.
Ошибка AD7718(SPI)	АЦП платы управления не отвечает на запросы
Ошибка AD7718 AIN 1:2(датчик нагревателя)	На канале датчика нагревателя фиксируется некорректное значение.
Ошибка AD7718 AIN 5:6(датчик	На канале датчика паров фиксируется некорректное

Ошибка	Описание
паров)	значение.
Ошибка AD7718 AIN 7:8(датчик давления)	На канале датчика давления фиксируется некорректное значение.
Ошибка AD7718 AIN 9:10(опорное)	На канале опорного напряжения фиксируется некорректное значение.
Ошибка Т паров	Температура паров за пределами -5...460°C
Ошибка нагревателя (Т выше +1050°C)	Температура нагревателя выше 1050°C
Ошибка частоты сети	Частота сети за пределами 45...55 Гц.
Некорректное значение U photo каплепадения	С канала АЦП каплепадения считывается некорректное значение.
Некорректное значение U photo сканирования	С канала АЦП сканирования считывается некорректное значение.
Не сработал фотодатчик нижнего положения двигателя	Система сканирования при движении вниз не может достигнуть датчика нижнего положения.
Ошибка датчика Т приемника(DS18S20)	Неисправность датчика температуры приемника.

4.9 Действия в экстремальных ситуациях

При попадании жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата необходимо:

- 1) выключить аппарат нажатием тумблера «Сеть»;
- 2) опустить вниз рычаг управления автоматического выключателя;
- 3) вынуть вилку из сетевой розетки;
- 4) снять защитный кожух;
- 5) удалить жидкость или посторонние предметы;
- 6) установить кожух на место.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Вспомогательные функции

4.9.1 Задание условий испытаний для продуктов

4.9.1.1 Работа со списком продуктов

4.9.1.2 Для изменения или создания нового наименования продукта руководствуйтесь соответствующим описанием (ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ).

4.9.1.3 Изменение списка точек отгона или выпаривания.

4.9.1.3.1 Изменение списка точек отгона или выпаривания в соответствии с п.4.6.1.

4.9.1.4 Изменение списка пользователей

4.9.1.5 Для изменения или создания нового списка пользователей руководствуйтесь соответствующим описанием (ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ).

4.9.2 Служебное меню

Доступ к режимам проверки, калибровки, обслуживания, просмотра информации об аппарате, а также настройки аппарата осуществляется при помощи меню.

Для того, чтобы зайти в окно «**Меню**», необходимо в режиме ожидания нажать кнопку [**Меню**], после чего открывается окно «**Меню**» (см. рисунок 29).



Рисунок 29 – Окно «Меню»

4.9.3 Режим измерения объема

Для проверки измерения объема необходимо нажать кнопку **[Измерение объема]**, после чего откроется соответствующее окно (рисунок 30).

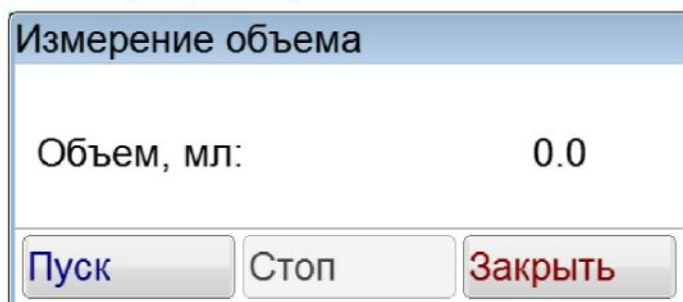


Рисунок 30 – Окно «Измерение объема»

Чтобы запустить измерение объема необходимо нажать кнопку **[Пуск]**.

Если показания измерителя объёма аппарата не соответствуют фактическому объёму продукта (например, после замены мерного цилиндра), необходимо произвести калибровку измерителя объёма (см. п.5.9).

4.9.4 Если в процессе эксплуатации аппарата обнаружилось, что показания датчика атмосферного давления отличаются от показаний образцового барометра, существует возможность подстройки показаний встроенного датчика атмосферного давления (см. п.5.8).

Если показания датчика температуры паров аппарата не соответствуют показаниям образцового датчика температуры, необходимо произвести калибровку измерителя температуры паров продукта (см. п.5.5).

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Необходимо следить за состоянием аппарата, удалять пыль и грязь. Если аппарат в течение длительного времени не эксплуатировался, перед включением тщательно осмотреть его, очистить от пыли влажной тряпкой и просушить.

5.1 Дополнительное оборудование и материалы

Перечень дополнительных материалов для технического обслуживания представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень дополнительных материалов

Материал	Количество	Назначение
Спирт этиловый или спирто-толуольная смесь	50 мл	очистка дисплея, корпуса аппарата и механических узлов от загрязнений
Салфетка хлопчато-бумажная	0,5 м ²	

Материал	Количество	Назначение
Раствор ХРОМПИК в серной кислоте или вскипятить в водном растворе пищевой соды	100 мл	очистка колбы Энглера от нагара и подставки колбы от остатков продукта (производить только после снятия подставки с аппарата)
Теплая вода	4л	промывка бани
Масло приборное ГОСТ 1805-76	10 мл	смазка винта системы измерения объема
Толуол ХЧ	210 мл	проверка и калибровка датчика
Гексадекан ХЧ	210 мл	температуры паров продукта
Дистиллированная вода	210 мл	проверка и калибровка измерителя объема
Этанол, не менее 40%	4 л	заливка в баню после промывки

Перечень дополнительного оборудования для технического обслуживания представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень дополнительного оборудования

Оборудование	Диапазон	Предел погрешности измерения	Назначение	Рекомендуемые СИ
Лабораторный барометр	от 680 до 800 мм рт.ст.	±0,8 мм рт.ст.	Проверка атмосферного давления	Барометр М-67
Мерный цилиндр	от 5 до 100 мл	КТ1	Проверка объема	Из комплекта поставки
Термометр	от -2 до +150 °С	±0,5°С	Проверка измерителя температуры паров	Термометр ASTM 7С
	от +150 до +300 °С	±1,0°С		
Термометр	от -2 до +300 °С	±1,0°С		Термометр ASTM 8С
	от +300 до +400 °С	±1,5°С		
Весы	от 0 до 500г	±0,01г	Проверка измерителя объема	Лабораторные весы Ohaus SPX422

Перечень операций

Перечень операций технического обслуживания представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень операций

Операция	Пункт	Периодичность
Очистка дисплея от загрязнений	5.2	по мере необходимости, при наличии загрязнений
Очистка корпуса от загрязнений		
Промывка бани	5.3	по мере необходимости, при наличии загрязнений
Очистка колбы Энглера от нагара и подставки колбы от остатков продукта	5.4	по мере необходимости, при наличии загрязнений
Проверка и калибровка датчика температуры паров продукта	5.5	один раз в год
Корректировка показаний датчика температуры приемника	5.6	один раз в год
Корректировка показаний датчика температуры бани	5.7	один раз в год
Корректировка показаний датчика атмосферного давления	5.8	один раз в год
Проверка и калибровка измерителя объема	5.9	один раз в год
Калибровка регулятора	5.10	по мере необходимости, после замены нагревателя
Заправка углекислотного баллона	5.11	при падении давления ниже 50 атм.

ВНИМАНИЕ

Перед проведением технического обслуживания необходимо выключить аппарат, вынуть сетевую вилку от розетки, кроме п.п.5.5, 5.8, 5.9.

5.2 Очистка дисплея, корпуса от загрязнений

5.2.1 Поверхность дисплея и корпуса аппарата очищать по мере загрязнения салфеткой, смоченной в этиловом спирте.

5.3 Промывка бани

5.3.1 Перед промывкой бани необходимо слить залитый ранее теплоноситель и выбрать любой продукт по группе 4.

5.3.2 Промывка бани осуществляется путем заливки в баню аппарата горячей воды с температурой от 70 до 90°C. Если используется аппарат ТКП-10, то нажатием кнопки **[Баня (вкл.)]** запустить режим термостатирования.

5.3.3 Время промывки должно составлять от 3 до 5 мин. Если используется аппарат ТКП-10, то по истечении указанного времени режим термостатирования необходимо остановить нажатием кнопки **[Баня (выкл.)]**. Слить воду и заново залить новый теплоноситель.

5.4 Очистка колбы Энглера от нагара и подставки колбы от остатков продукта

5.4.1 Залить раствор ХРОМПИК в серной кислоте в колбу и взболтать или вскипятить колбу в водном растворе пищевой соды в средствах индивидуальной защиты.

5.4.2 Подставку колбы протереть раствором ХРОМПИК в серной кислоте в средствах индивидуальной защиты.

5.5 Проверка и калибровка датчика температуры паров продукта

5.5.1 Проверка и калибровка производятся по толуолу и гексадекану квалификации «х.ч.».

5.5.2 При необходимости добавить продукты в аппарат. Для добавления необходимо в режиме ожидания нажать на надпись с наименованием продукта, потом нажать **[Добавить]**, ввести «Толуол» и нажать **[Ввод]**. В окне «Список продуктов» выбрать «Толуол» и нажать кнопку **[Редактировать]**. В открывшемся окне «Редактирование программы испытаний» во вкладке «Настройки» выбрать «Метод испытания», нажать кнопку **[Изменить]** и выбрать метод **ГОСТ 2177, метод А**. Далее ввести параметры испытания для толуола, указанные в таблице 13, а потом выбрать вкладку «Шаблон отчета». Здесь выбрать: «Корректировка на стандартное давление», соотношение «температура ↔ отгон», нажать **[По умолчанию]** и **[Заккрыть]**. В окне «Список продуктов» нажать **[Выбор]**.

5.5.3 Затем в режиме ожидания нажать на надпись с наименованием продукта, потом нажать **[Добавить]**, ввести «Гексадекан» и нажать **[Ввод]**. В окне «Список продуктов» выбрать «Гексадекан» и нажать кнопку **[Редактировать]**. В открывшемся окне «Редактирование программы испытаний» во вкладке «Настройки» выбрать «Метод испытания», нажать кнопку **[Изменить]** и выбрать метод **ГОСТ 2177, метод А**. Далее ввести параметры испытания для гексадекана, указанные в таблице 13, а потом выбрать вкладку «Шаблон отчета». Здесь выбрать: «Корректировка на стандартное давление», соотношение «температура ↔ отгон», нажать **[По умолчанию]** и **[Заккрыть]**. В окне «Список продуктов» нажать **[Выбор]**.

Таблица 13 – Параметры испытания

Наименование параметра	Толуол	Гексадекан
Метод испытания	ГОСТ 2177, метод А	
Группа	2	4
Диаметр отверстия подставки, мм	38	50
Корр. на станд. давление	да	

Наименование параметра	Толуол	Гексадекан
Точки	ОТГОН, 50%	
P1: первая мощность нагревателя, Вт	210*	226*
T1: продолжительность первого нагрева, сек	300*	300*
P2: вторая мощность нагревателя, Вт	143*	226*
T2: продолжительность второго нагрева, сек	60*	60*
P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт	143*	226*
Количество капель в 5 мл	168	168
Корректировка мощности P_5ml во время кипения	Нет	Нет
Уровень конца кипения	4,0	
Образцовый термометр	ASTM 7C	ASTM 8C

*- указанные значения могут отличаться от значений, введенных в справочнике продуктов аппарата.

Рекомендуется использовать значения из справочника продуктов.

5.5.4 Для определения истинной температуры кипения чистых веществ, провести их испытания, установив вместо датчика паров продукта образцовый термометр. При испытаниях согласно требованиям, ГОСТ 2177 (метод А) должна быть установлена подставка под колбу с диаметром отверстия 50 мм для испытания гексадекана и подставка под колбу с диаметром отверстия 38 мм для испытания толуола.

5.5.5 Зафиксировать показания термометра с учетом поправки при отгоне 50%. Скорректировать на стандартное атмосферное давление и записать.

5.5.6 Провести испытания чистых веществ с установленным датчиком температуры паров.

5.5.7 Разность показаний аппарата в точке 50% и записанными температурами кипения не должна превышать 1°C для гексадекана и 0,5°C для толуола. Если разность превышает заявленную погрешность, то необходимо выполнить калибровку.

5.5.8 Для проведения калибровки датчика температуры паров необходимо в режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.

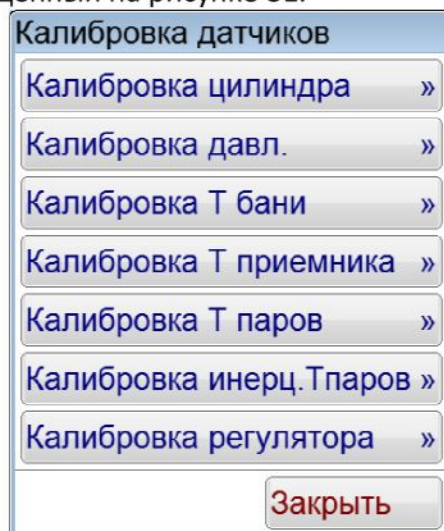


Рисунок 31 – Окно «Калибровка датчиков»

5.5.9 Нажать кнопку **[Калибровка Т паров]**, после чего откроется окно «Калибровка Т паров» (рисунок 32).

Калибровка Т паров			
Т паров, °C:		25.5	
	Толуол	Гексадекан	
Образцовые значения:	110.6	286.8	
Измеренные значения:	110.6	286.8	
Наклон, k:	1.0000	Смещение, b:	0.0000
Калибровать		Заккрыть	

Рисунок 32 – Окно «Калибровка Т паров»

- 5.5.10 Задать наклон, k, равный 1 и смещение, b, равное 0.
- 5.5.11 Нажать кнопку **[Заккрыть]** и согласиться с предложением сохранить изменения.
- 5.5.12 Провести испытания чистых веществ с установленным датчиком температуры паров.
- 5.5.13 В режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.
- 5.5.14 Нажать кнопку **[Калибровка Т паров]**, после чего откроется окно «Калибровка Т паров» (рисунок 32).
- 5.5.15 Ввести образцовые и измеренные значения и затем нажать **[Калибровать]**.
- 5.5.16 Нажать кнопку **[Заккрыть]** и согласиться с предложением сохранить изменения.
- 5.5.17 В окне «Калибровка датчиков» нажать **[Заккрыть]**, чтобы выйти в окно «Меню».
- 5.5.18 В окне «Меню» нажать **[Заккрыть]**, чтобы выйти в режим ожидания
- 5.5.19 Повторно выполнить проверку показаний аппарата (выполнять испытания с ртутным термометром нет необходимости).

5.6 Корректировка показаний датчика температуры приемника

- 5.6.1 В списке продуктов выбрать (если отсутствует, то создать) продукт для испытания по «ГОСТ 2177 Метод А», группа 1.
- 5.6.2 Подключить аппарат к проточному термокриостату, например ТКП-10. Если используется ТКП-10, то, находясь в режиме ожидания, нажать кнопку **[Баня(вкл.)]** для включения термостатирования.
- 5.6.3 Вставить в калибровочное отверстие образцовый датчик температуры таким образом, чтобы чувствительная часть образцового датчика была прямо над датчиком температуры приемника (рисунок 33).
- 5.6.4 Заккрыть дверку приемника.
- 5.6.5 Находясь в режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.
- 5.6.6 Нажать кнопку **[Калибровка Т приемника]**, после чего откроется окно «Калибровка Т приемника» (рисунок 34). Значение «Наклон, k» должно быть равно 1.

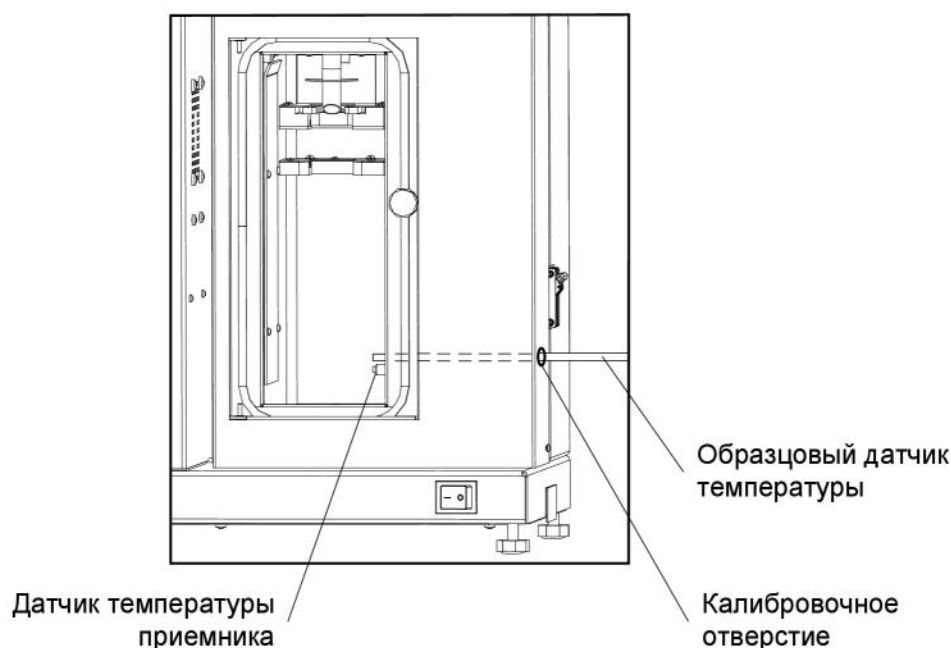


Рисунок 33 – Подготовка к проверке датчика температуры приемника

Калибровка Т приемника	
Т приемника, °C:	15.5
Наклон, k:	1.0000
Смещение, b:	0.0000
Заккрыть	

Рисунок 34 – Окно «Калибровка Т приемника»

- 5.6.7 С помощью термостата охладить баню до 0,5 °C. Если аппарат подключен к проточному термостату ТКП-10, то охлаждение до 0,5° произойдет автоматически.
- 5.6.8 После охлаждения бани до температуры 0,5°C дождаться, когда показания датчика температуры приемника войдут в диапазон от 15 до 16°C.
- 5.6.9 Проверить показания образцового термометра. Показания образцового термометра должны отличаться от значения «Т приемника» не более, чем на величину $|2,5+\alpha|$, где α – погрешность образцового термометра, в противном случае необходимо ввести поправку.
- 5.6.10 Перед вычислением поправки необходимо в поле «Смещение, b» ввести 0.
- 5.6.11 Поправка вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Поправка} = T_{\text{приемника}} - T_{\text{обр}}, \text{ где:}$$

$T_{\text{приемника}}$ – температура приемника, отображаемая на дисплее аппарата, °C;

$T_{\text{обр}}$ – показания образцового датчика температуры, °C.

- 5.6.12 Вычисленное значение поправки ввести в поле «Смещение, b».
- 5.6.13 Удалить образцовый датчик из калибровочного отверстия.

5.7 Корректировка показаний датчика температуры бани

- 5.7.1 В списке продуктов выбрать (если отсутствует, то создать) продукт для испытания по «ГОСТ 2177 Метод А», группа 1.

- 5.7.2 Подключить аппарат к проточному термостату, например ТКП-10. Если используется ТКП-10, то, находясь в режиме ожидания, нажать кнопку **[Баня(вкл.)]** для включения термостатирования.
- 5.7.3 В трубку бани около нагревателя поместить калибровочную пробку с отверстием для датчика температуры.
- 5.7.4 Вставить образцовый датчик температуры в отверстие калибровочной пробки до упора (рисунок 35).



Рисунок 35 – Подготовка к проверке датчика температуры бани

- 5.7.5 Находясь в режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.
- 5.7.6 Нажать кнопку **[Калибровка Т бани]**, после чего откроется окно «Калибровка Т бани» (рисунок 36). Значения «Наклон Т1» и «Наклон Т2» должны быть равны 1.

Калибровка Т бани		
Т бани 1, °С:		0.4
Т бани 2, °С:		0.6
Т бани средняя, °С:		0.5
T1	Наклон T1:	1.0000
	Смещение T1:	0.0000
T2	Наклон T2:	1.0000
	Смещение T2:	0.0000
Заккрыть		

Рисунок 36 – Окно «Калибровка Т бани»

- 5.7.7 С помощью термостата охладить баню до 0,5 °С. Если аппарат подключен к проточному термостату ТКП-10, то охлаждение до 0,5° произойдет автоматически.
- 5.7.8 После охлаждения бани до температуры 0,5°С (Т бани средняя) проверить показания образцового термометра. Показания образцового термометра должны отличаться от значения «Т бани средняя» не более, чем на величину $|0,5+\alpha|$, где α – погрешность образцового термометра, в противном случае необходимо ввести поправку.
- 5.7.9 Перед вычислением поправки необходимо в поля «Смещение Т1» и «Смещение Т2» ввести 0.
- 5.7.10 Поправка вычисляется по следующей формуле:

Поправка = Т бани средняя – Т_{обр}, где:

Т бани средняя – температура бани, отображаемая на дисплее аппарата, °С;

Т_{обр} – показания образцового датчика температуры, °С.

- 5.7.11 Вычисленное значение поправки ввести в поля «Смещение Т1» и «Смещение Т2».
- 5.7.12 Удалить образцовый датчик и силиконовую пробку из трубки бани.

5.8 Корректировка показаний датчика атмосферного давления

5.8.1 В аппарат встроен датчик атмосферного давления.

5.8.2 Для проведения калибровки датчика давления необходимо в режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.

5.8.3 Нажать кнопку **[Калибровка давл.]**, после чего откроется окно «Калибровка датчика давления» (рисунок 37).

Калибровка датчика давления	
Р, мм рт.ст.:	760.0
Наклон, k:	1.0000
Смещение, b:	0.0000
Заккрыть	

Рисунок 37 – Окно «Калибровка датчика давления»

5.8.4 В случае отличий показаний аппарата от эталонного барометра, необходимо скорректировать показания, изменив значение смещения. Наклон должен быть равен 1.

5.8.5 Нажать кнопку **[Заккрыть]**, чтобы выйти в меню «Калибровка датчиков».

5.8.6 В окне «Калибровка датчиков» нажать **[Заккрыть]**, чтобы выйти в окно «Меню».

5.8.7 В окне «Меню» нажать **[Заккрыть]**, чтобы выйти в режим ожидания

5.9 Проверка и калибровка измерителя объема

5.9.1 Для проведения проверки и калибровки измерителя объема необходимо в режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.

5.9.2 Нажать кнопку **[Калибровка цилиндра]**, после чего откроется окно «Калибровка цилиндра» (рисунок 38).

Калибровка цилиндра	
Калибровка 3 мл Пуск	Шагов на 3 мл: 932
Калибровка 100 мл Пуск	Шагов на 100 мл: 34712
Измерить V	Объем, мл: 0.0
Заккрыть	

Рисунок 38 – Окно «Калибровка цилиндра»

5.9.3 Налить 100 мл дистиллированной воды в цилиндр с точностью $\pm 0,05$ мл с температурой $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Точность заливки проверять по показаниям весов с учетом плотности дистиллированной воды при заданной температуре. Уровень мениска должен совпадать с риской.

5.9.4 Установить цилиндр в приемник.

- 5.9.5 Нажать кнопку **[Измерить V]**, после чего аппарат начнет измерение объема. Если измеренный объем отличается от 100 мл менее чем на 0,3 мл, то калибровка не нужна и необходимо перейти к пункту 5.9.11.
- 5.9.6 Калибровка осуществляется по двум точкам – 3 мл и 100 мл. Для этого необходимо налить в цилиндр 3 мл дистиллированной воды с точностью $\pm 0,05$ мл с температурой $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Точность заливки проверять по показаниям весов с учетом плотности дистиллированной воды при заданной температуре.
- 5.9.7 Установить цилиндр с водой в приемник и нажать **[Пуск]** напротив надписи «**Калибровка 3 мл**».
- 5.9.8 После того, как каретка остановится, вынуть цилиндр и налить 100 мл дистиллированной воды с точностью $\pm 0,05$ мл с температурой $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Точность заливки проверять по показаниям весов с учетом плотности дистиллированной воды при заданной температуре. Уровень мениска должен совпадать с риской.
- 5.9.9 Установить цилиндр с водой в приемник и нажать **[Пуск]** напротив надписи «**Калибровка 100 мл**».
- 5.9.10 После того, как каретка остановится, вынуть цилиндр и произвести контрольное измерение объема 100 мл, установив его заново в приемник. Измерения запускаются нажатием кнопки **[Измерить V]**.
- 5.9.11 Нажать кнопку **[Заккрыть]**, чтобы выйти в меню «Калибровка датчиков».
- 5.9.12 В окне «Калибровка датчиков» нажать **[Заккрыть]**, чтобы выйти в окно «Меню».
- 5.9.13 В окне «Меню» нажать **[Заккрыть]**, чтобы выйти в режим ожидания

5.10 Калибровка регулятора

- 5.10.1 Если в аппарат был установлен новый нагреватель, но необходимо провести калибровку регулятора.
- 5.10.2 Для проведения калибровки регулятора необходимо в режиме ожидания нажать **[Меню]** и выбрать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 31.
- 5.10.3 Нажать кнопку **[Калибровка регулятора]**, после чего откроется окно «Калибровка регулятора» (рисунок 39).

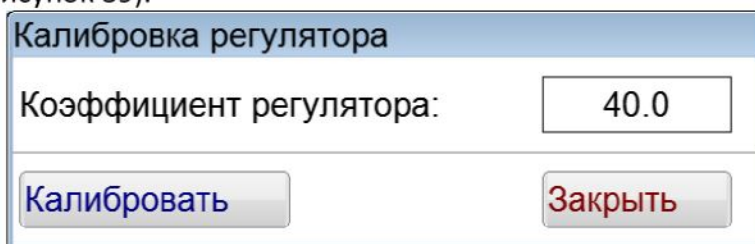


Рисунок 39 – Окно «Калибровка регулятора»

- 5.10.4 Установить подставку колбы с отверстием $\varnothing 50$.
- 5.10.5 Налить в чистую колбу 100 мл дистиллированной воды, установить датчик температуры паров в колбу и разместить колбу в положение для проведения испытания. Температура воды не должна превышать 40°C .
- 5.10.6 Установить цилиндр в приемник.
- 5.10.7 Нажать кнопку **[Калибровать]**, после чего начнется калибровка. Во время калибровки происходит нагрев воды приблизительно до 90°C .
- 5.10.8 Ожидать окончания процедуры калибровки.
- 5.10.9 Нажать кнопку **[Заккрыть]** и сохранить изменения.

5.11 Заправка углекислотного баллона

- 5.11.1 Закрутить регулирующий винт против часовой стрелки на редукторе системы пожаротушения (см.рисунок 2) для отключения подачи газа.

- 5.11.2 Ослабить хомуты на соединительном шланге и отсоединить углекислотный баллон от аппарата.
 - 5.11.3 Заправить баллон углекислотой (600гр) в организации специализирующейся на заправке баллонов данного типа.
 - 5.11.4 Присоединить углекислотный баллон к аппарату с помощью соединительного шланга и затянуть хомуты.
 - 5.11.5 Открутить регулирующий винт по часовой стрелке на редукторе системы пожаротушения (см.рисунок 2) для подключения подачи газа.
- Убедиться в герметичности соединения газовой линии с входным штуцером подключения пожарозащиты, используя мыльный раствор.

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. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**А.1 Параметры мерного цилиндра**

Таблица А1.114 – Параметры мерного цилиндра

Параметр	Ед. изм.	Значение
Вместимость	мл	100
Высота	мм	242 ⁺⁶
Высота от дна до отметки 100 мл	мм	190 ⁺³ ₋₁₂
Толщина стенки	мм	1,5±0,5
Шкала*	мл	от 0 до 100 (цена деления 1 мл)

* допускается комплектация мерным цилиндром без шкалы, с двумя тонкими рисками: нижняя риска 10 мл, верхняя риска 100 мл.

А.2 Параметры колбы КРН-125 (Энглера) соответствуют требованиям стандартов на метод испытания по которому проводится испытание в месте установки аппарата.

А.3 Изготовители и поставщики термометров, колб, пробок, стандартных образцов и дополнительных запасных частей

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Б.1 Редактор чисел

Б.1.1 В интерфейсе пользователя для редактирования числовых параметров используется редактор чисел (рисунок 40).

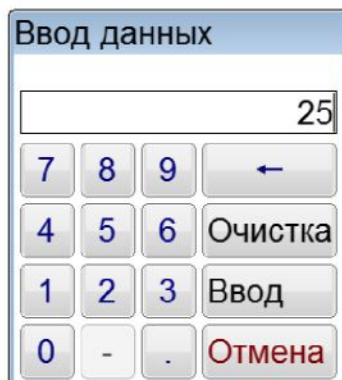


Рисунок 40 – Окно редактора чисел

Таблица 15– Набор специализированных кнопок редактора чисел

Кнопка	Действие
[.]	Ввод десятичной точки (активируется по необходимости)
[-]	Изменение знака числа (активируется по необходимости)
[Очистка]	Удаление всего числа
[←]	Удаление последней введенной цифры
[Отмена]	Заккрытие окна редактора без сохранения значения
[Ввод]	Заккрытие окна редактора с сохранением значения

При нажатии кнопки **[Ввод]** введенное значение заменяет значение редактируемого параметра. Если введенное значение выходит за границы допустимого диапазона, кнопка **[Ввод]** неактивна.

Б.2 Редактор текста

Б.2.1 В интерфейсе пользователя для редактирования текстовых параметров используется редактор текста (рисунок 41).

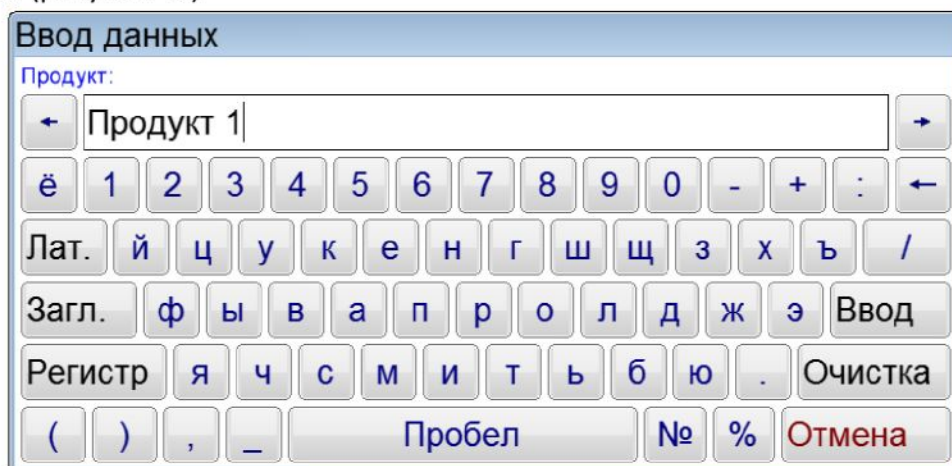


Рисунок 41 – Окно редактора текста

Б.2.2 При открытии редактора текста в поле ввода отображается значение текущего редактируемого параметра, либо пустое поле при добавлении новой записи.

Таблица 16 – Набор специализированных кнопок редактора текста

Кнопка	Действие
[←]	Удаление символа слева от курсора
[Очистка]	Очистка всей строки
[←] и [→]	Перемещение курсора влево или вправо

Кнопка	Действие
[Загл.] и [Регистр]	Переключение клавиатуры в режим заглавных или строчных букв
[Лат.] / [Рус.]	Переключение клавиатуры в режим латинских или русских букв
[Отмена]	Заккрытие окна редактора текста без сохранения значения
[Ввод]	Заккрытие окна редактора текста с сохранением значения

При нажатии кнопки **[Ввод]** редактируемая запись заменяется или добавляется новая.

Б.3 Редактирование списка продуктов

В режиме ожидания при нажатии на поле с именем продукта открывается список продуктов (рисунок 42).

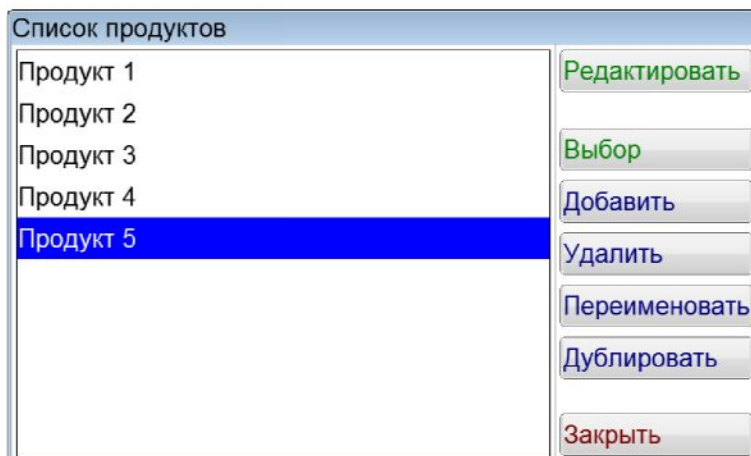


Рисунок 42 – Окно «Список продуктов»

В таблице 17 представлено описание набора кнопок для окна редактора списка продуктов

Таблица 17 – Набор кнопок для редактора списка продуктов

Кнопка	Действие
[Редактировать]	Открыть окно для редактирования параметров программы испытаний
[Выбор]	Выбрать элемент списка
[Добавить]	Добавить новый элемент в список
[Удалить]	Удалить выбранный элемент из списка
[Переименовать]	Переименовать выбранный элемент списка
[Дублировать]	Создать копию выделенного продукта
[Закреть]	Заккрытие окна редактора списка без выбора элемента

Выбранная запись списка выделяется синим цветом.

Б.4 Редактирование программы испытаний

Б.4.1 При нажатии кнопки **[Редактировать]** в редакторе списка продуктов открывается окно «Редактирование программы испытаний» с вкладкой «Параметры» (рисунок 43).

Параметр	Значение
Метод испытания	ГОСТ 2177 Метод А
Группа	4
P1: Мощность первого интервала, Вт	250
T1: Первый интервал, с	300
P2: Мощность второго интервала, Вт	139
T2: Второй интервал, с	50
P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт	139

Изменить ☐ Выполнить автоподстройку Закреть

Рисунок 43 – Окно «Редактирование программы испытаний»

Б.4.2 Для изменения стандарта программы испытаний необходимо нажать на пункт «Стандарт», после чего нажать кнопку **[Изменить]**. Откроется окно, изображенное на рисунке 44.

Метод испытания

ГОСТ 2177 Метод А

ГОСТ 2177 Метод Б

ГОСТ ISO 3405

ASTM D 86

Выбор Отмена

Рисунок 44 – Окно выбора метода испытания

Для выбора метода необходимо нажать **[Выбор]**, чтобы отменить нажать **[Отмена]**.

Б.4.3 Для изменения группы выделить пункт «Группа», нажать **[Изменить]** и откроется окно, показанное на рисунке 45.

Группа

1

2

3

4

Выбор Отмена

Рисунок 45 – Окно выбора группы

Для выбора группы необходимо нажать **[Выбор]**, чтобы отменить нажать **[Отмена]**.

Если в качестве стандарта задан «ГОСТ 2177 Метод Б», то окно выбора группы имеет вид, показанный на рисунке 46.

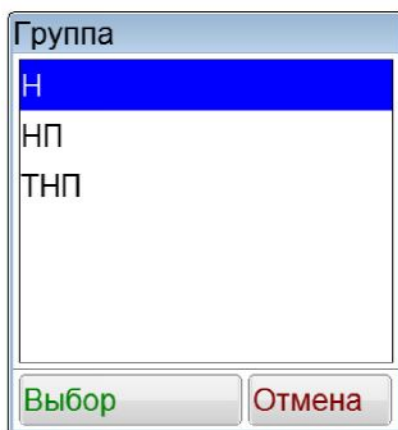


Рисунок 46 – Окно выбора группы для «ГОСТ 2177 Метод Б»

Таблица 18 – Расшифровка испытываемых продуктов для метода испытания Б

Обозначение продукта	Расшифровка
Н	нефть
НП	парафинистая нефть
ТНП	темный нефтепродукт

Б.4.4 Для редактирования остальных параметров программы испытаний необходимо нажать на соответствующее название и нажать кнопку **[Изменить]**, после чего будет открываться окно редактора чисел.

Описание параметров программы испытаний:

- *P1: Мощность первого интервала, Вт* – мощность нагревателя, которую необходимо поддерживать в течение времени T1;
- *T1: Первый интервал, с* – время продолжительности первичного нагрева в секундах, с мощностью P1;
- *P2: Мощность второго интервала, Вт* – мощность нагревателя, которую необходимо поддерживать в течение времени T2;
- *T2: Второй интервал, с* – время продолжительности вторичного нагрева в секундах, с мощностью P2;
- *P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт* – мощность нагревателя, которая поддерживается от начала кипения до объема отгона 5 мл.
- *Количество капель в 5 мл* – количество капель отогнанного продукта в первых 5 мл.
- *Корректировка мощности P_5ml во время кипения* – данная настройка включает корректировку мощности для поддержания временного промежутка между каплями. Временной промежуток вычисляется исходя из количества капель в 5 мл. Корректировка идет только при объеме отгона менее 5 мл. Если настройка выключена, то мощность P_5ml постоянна и динамически не корректируется.
- *Конечная мощность нагревателя, Вт* – конечная мощность нагревателя, которую необходимо поддерживать после 95(93,5)% отгона и до конца кипения.
- *Автоматическая корректировка конечной мощности* – если данная настройка включена, то конечная мощность нагревателя (после 95(93,5)% отгона и до конца кипения) корректируется автоматически без участия пользователя.
- *Уровень конца кипения (КК), °С* – значение, на которое должна упасть температура паров продукта для фиксации точки конца кипения (максимальной температуры паров).

- *Порог определения сухой точки (выпаривание), ед.* – значение, на которое должна упасть температура паров продукта для фиксации точки конца кипения (максимальной температуры паров).
 - *Максимальная температура продукта °С* – температура, при которой заканчивается разгонка. Если стоит «0», то нагрев будет производиться до определения температуры конца кипения.
 - *Температура приемника min, °С* – минимальное значение температурного диапазона приемника, которое будет стремиться поддерживать аппарат.
 - *Температура приемника max, °С* – максимальное значение температурного диапазона приемника, которое будет стремиться поддерживать аппарат.
 - *Температура бани min, °С* – минимальное значение температурного диапазона бани, которое будет стремиться поддерживать аппарат (в случае использования ТКП-10).
 - *Температура бани max, °С* – максимальное значение температурного диапазона бани, которое будет стремиться поддерживать аппарат (в случае использования ТКП-10).
- Температурные диапазоны бани и приемника позволяют задавать более узкие диапазоны поддержания температуры в случае необходимости.
- *Корректировка на общий объем* – если включена данная настройка и перед проведением испытания было проведено измерение объема, то измеренный объем принимается за 100 мл (данная настройка не будет применена, если измеренный объем отличается от 100 мл более чем на 0,5 мл для ГОСТ 2177 и более чем на 0,3 мл для ГОСТ ISO 3405 и ASTM D86).
 - *Максимальная температура нагревателя, °С* – максимальная температура, до которой разогревается нагреватель во время испытания. По умолчанию установлено 1100°С.

ВНИМАНИЕ

При эксплуатации нагревателя в температурном режиме выше 1100 °С необходимо заменить колбу Энглера из боросиликатного стекла на кварцевую¹.

Б.4.5 При выборе вкладки «Шаблон отчета» открывается окно «Шаблон отчета» (рисунок 47). Данное окно позволяет задать формат отображения результата после проведения испытания. При необходимости формат отдельно взятого результата можно будет изменить после проведения испытания.

Редктирование программы испытаний

Настройки Шаблон отчета

Корректировка на стандартное давление ☐ Содержимое отчета

Соотношение: Температура - отгон

Список параметров

ТНК	Объем	Температура	ТКК	Т выпаривания	Т разложения
☒	☒	☒	☒	☒	☒

Добавить в отчет >

< Исключить из отчета

По умолчанию

ТНК	Объем	Температура	ТКК	Т выпаривания	Т разложения
☒	5.0	мл	☒	☒	☒
☒	10.0	мл	☒	☒	☒
☒	20.0	мл	☒	☒	☒
☒	30.0	мл	☒	☒	☒
☒	40.0	мл	☒	☒	☒
☒	50.0	мл	☒	☒	☒
☒	60.0	мл	☒	☒	☒
☒	70.0	мл	☒	☒	☒

Заккрыть

Рисунок 47 – Окно «Шаблон отчета»

Описание элементов шаблона отчета:

- *Корректировка на стандартное давление* – при выборе данной опции для значений температуры в отчете делается поправка на стандартное атмосферное давление;
- *Соотношение «температура - выпаривание» или «температура - отгон»* - при построении отчета отображается выбранное значение. Для построения корректного отчета «температура - выпаривание» необходимо, чтобы при завершении испытания было введено значение остатка.

¹ Поставляется по отдельному заказу (форма заказа в ПРИЛОЖЕНИЕ А).

- Кнопка **[Добавить в отчет]** - добавить выделенный параметр из таблицы слева в таблицу справа (содержимое отчета).
- Кнопка **[Исключить из отчета]** - удалить из отчета параметр, выделенный в правой таблице.
- Кнопка **[По умолчанию]** - установить в правой таблице параметры и значения по умолчанию

Б.5 Редактирование списка пользователей

Б.5.1 В режиме ожидания при нажатии на поле с именем пользователя открывается список пользователей (рисунок 48).

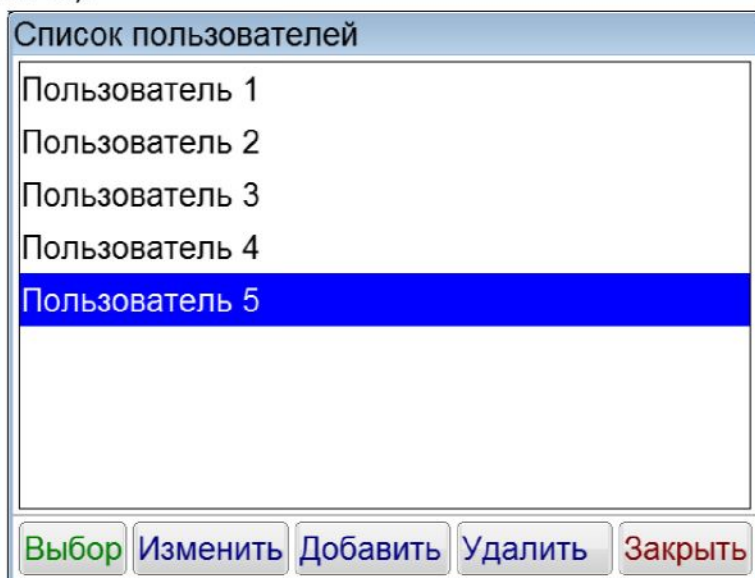


Рисунок 48 – Окно «Список пользователей»

В таблице 19 представлено описание набора кнопок окна редактора списка пользователей.

Таблица 19 - Набор кнопок окна редактора списка пользователей

Кнопка	Действие
[Выбор]	Выбрать элемент списка
[Изменить]	Изменить элемент списка
[Добавить]	Добавить новый элемент в список
[Удалить]	Удалить выбранный элемент из списка
[Заккрыть]	Закрытие окна редактора списка без выбора элемента

Выбранная запись списка выделяется синим цветом.

Б.6 Меню

При нажатии на кнопку **[Меню]** в окне ожидания аппарат переходит в окно меню, показанное на рисунке 49.

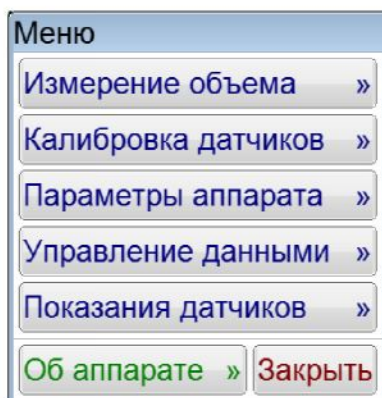


Рисунок 49 – Окно «Меню»

Доступ к пунктам меню осуществляется с помощью нажатия соответствующих кнопок. Для выхода из меню нажать кнопку **[Заккрыть]**.

Б.7 Окно «Измерение объема»

Б.7.1 При нажатии кнопки **[Меню]** в режиме ожидания и выборе пункта **[Измерение объема]**, на дисплее появляется окно, показанное на рисунке 50.

Рисунок 50 – Окно «Измерение объема»

При нажатии кнопки **[Пуск]** запускается измерение объема. Для остановки измерения нажимается кнопка **[Стоп]**. Для закрытия окна нажать кнопку **[Заккрыть]**.

Б.8 Подменю «Калибровка датчиков»

При нажатии кнопки **[Меню]** в окне ожидания и выборе пункта **[Калибровка датчиков]**, на дисплее откроется окно редактора чисел, в котором необходимо ввести пароль «1961», после чего откроется подменю «Калибровка датчиков» (рисунок 51).

Рисунок 51 – Подменю «Калибровка датчиков»

Б.8.1 При нажатии кнопки **[Калибровка цилиндра]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка цилиндра» (рисунок 52).

Рисунок 52 – Окно «Калибровка цилиндра»

При нажатии кнопки **[Пуск]** напротив пункта «Калибровка 3 мл» начинается калибровка количества шагов для 3 мл.

При нажатии кнопки **[Пуск]** напротив пункта «Калибровка 100 мл» начинается калибровка количества шагов для 100 мл.

Кнопка **[Измерить V]** запускает измерение объема.

Для выхода из окна «Калибровка цилиндра» необходимо нажать кнопку **[Заккрыть]**.

Б.8.2 При нажатии кнопки **[Калибровка давл.]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка датчика давления» (рисунок 53).

Калибровка датчика давления	
Р, мм рт.ст.:	760.0
Наклон, k:	1.0000
Смещение, b:	0.0000
Заккрыть	

Рисунок 53 – Окно «Калибровка датчика давления»

Окно «Калибровка датчика давления» позволяет изменением значения смещения внести поправку для показаний датчика давления. Чтобы закрыть окно, необходимо нажать кнопку **[Заккрыть]**.

Б.8.3 При нажатии кнопки **[Калибровка Т бани]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка Т бани».

Калибровка Т бани	
Т бани 1, °C: 0.4	
Т бани 2, °C: 0.6	
Т бани средняя, °C: 0.5	
T1	Наклон T1: 1.0000
	Смещение T1: 0.0000
T2	Наклон T2: 1.0000
	Смещение T2: 0.0000
Заккрыть	

Рисунок 54 – Окно «Калибровка Т бани»

Окно «Калибровка Т бани» позволяет изменением значений смещения внести поправку для показаний датчика температуры бани. Чтобы закрыть окно, необходимо нажать кнопку **[Заккрыть]**.

Б.8.4 При нажатии кнопки **[Калибровка Т приемника]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка Т приемника».

Калибровка Т приемника	
Т приемника, °C:	15.5
Наклон, k:	1.0000
Смещение, b:	0.0000
Заккрыть	

Рисунок 55 – Окно «Калибровка Т приемника»

Окно «Калибровка Т приемника» позволяет изменением значения смещения внести поправку для показаний датчика температуры приемника. Чтобы закрыть окно, необходимо нажать кнопку **[Заккрыть]**.

Б.8.5 При нажатии кнопки **[Калибровка Т паров]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка Т паров».

Калибровка Т паров			
Т паров, °C:		25.5	
	Толуол	Гексадекан	
Образцовые значения:	110.6	286.8	
Измеренные значения:	110.6	286.8	
Наклон, k:	1.0000	Смещение, b:	0.0000
Калибровать		Заккрыть	

Рисунок 56 – Окно «Калибровка Т паров»

Для проведения калибровки датчика Т паров вводятся образцовые и измеренные значения температуры кипения для толуола и гексадекана, после чего нажимается кнопка **[Калибровать]** и значения коэффициентов наклона и смещения обновляются. Для закрытия окна нажимается кнопка **[Заккрыть]**.

Б.8.6 При нажатии кнопки **[Калибровка инерц.Т паров]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка коэффициента инерции Т паров».

Калибровка коэффициента инерции Т паров	
тнк:	0.0
Коэффициент инерции Тптс:	140.0
Коэффициент инерции Тртутн.:	270.0
тнк реальная (для калибровки):	150.0
Калибровать	Сброс
Заккрыть	

Рисунок 57 – Окно «Калибровка коэффициента инерции Т паров»

Для проведения калибровки коэффициента инерции Т паров необходимо провести два испытания до момента начала кипения испытуемого продукта. Первое испытание проводится со ртутным термометром, а второе с датчиком температуры паров аппарата. После проведения испытаний необходимо ввести значение реальной температуры начала кипения, измеренное ртутным термометром, в поле для «тнк реальная (для калибровки)». Калибровка осуществляется нажатием кнопки **[Калибровать]**. Для сброса калибровки нажимается кнопка **[Сброс]**. Для закрытия окна нажать **[Заккрыть]**.

Б.8.7 При нажатии кнопки **[Калибровка регулятора]** в подменю «Калибровка датчиков» открывается окно «Калибровка регулятора».

Рисунок 58 – Окно «Калибровка регулятора»

Для проведения калибровки регулятора в колбу наливают 100 мл дистиллированной воды температурой не выше 40°C. Колбу устанавливают в положение для проведения испытания, при этом используется подставка с отверстием $\varnothing 50$. Перед проведением калибровки необходимо убедиться, что цилиндр находится в приемнике. Калибровка регулятора запускается нажатием кнопки **[Калибровать]**. Во время калибровки отображается окно «Калибровка коэффициентов регулятора» (рисунок 59).

Рисунок 59 – Окно «Калибровка коэффициентов регулятора»

После нагрева воды приблизительно до 90°C процесс калибровки завершается.

Б.9 Окно «Параметры аппарата»

Б.9.1 При нажатии кнопки **[Меню]** в режиме ожидания и выборе пункта **[Параметры аппарата]**, на дисплее появляется окно, показанное на рисунке 60.

Рисунок 60 – Окно «Параметры аппарата»

Б.9.2 Изменение даты или времени осуществляется кнопками **[▼]** и **[▲]**. При однократном нажатии происходит изменение параметра на единицу. При нажатии и удерживании кнопки происходит ускоренное изменение параметра.

Б.9.3 Изменение уровня громкости осуществляется при помощи ползункового регулятора, расположенного под надписью **«Громкость»**.

Номер сигнала, воспроизводимого при завершении испытания, выбирается кнопками **[▼]** и **[▲]**. Прослушивание выбранного сигнала осуществляется нажатием кнопки **[Воспроизвести]**, остановка воспроизведения осуществляется повторным нажатием на эту же кнопку.

Звук действия, воспроизводимый автоматически при нажатии на элементы пользовательского интерфейса, включается и выключаются нажатием кнопки, расположенной под надписью «Звук действия».

Б.9.4 Изменение яркости дисплея осуществляется при помощи ползункового регулятора, расположенного под надписью «Яркость».

Б.9.5 Настройка модуля беспроводной связи осуществляется только в случае использования ПБИ.

Номер сети выбирается кнопками [▼] и [▲] (допустимые значения – от 1 до 255).

Номер канала выбирается кнопками [▼] и [▲] (допустимые значения – от 1 до 13).

Б.9.6 При нажатии кнопки [TCP/IP] откроется окно «Настройка сети» (рисунок 61). В этом окне отображается информация об IP-адресе аппарата, номере порта, маске подсети, основном шлюзе и состоянии DHCP (включен или выключен).

Настройки сети	
IP адрес:	100.93.150.163
Порт:	80
Маска подсети:	255.255.0.0
Основной шлюз:	100.93.0.1
DHCP:	выключен
Изменить Заккрыть	

Рисунок 61 - Окно «Настройка сети»

Б.9.7 Если нажать кнопку [Изменить], то откроется окно «Изменение настроек сети», где можно осуществить изменение параметров локальной сети (рисунок 62).

Изменение настроек сети	
IP адрес:	192 . 168 . 100 . 50
Порт:	80
Маска подсети:	255 . 255 . 255 . 0
Основной шлюз:	192 . 168 . 100 . 1
DHCP:	включить DHCP
Применить изменения Заккрыть	

Рисунок 62 – Окно «Изменение настроек сети»

Б.9.8 Чтобы изменить любой числовой параметр, необходимо нажать на соответствующее число в рамке и изменить число в редакторе чисел. Для включения или выключения DHCP нужно нажать кнопку напротив надписи «DHCP:». Чтобы изменения сохранились, необходимо нажать кнопку [Применить изменения], для выхода в окно «Настройка сети» надо нажать [Заккрыть].

Б.9.9 Чтобы вернуться в окно «Параметры аппарата» необходимо нажать кнопку [Заккрыть].

Б.9.10 При нажатии кнопки [Заккрыть] в окне «Параметры аппарата» происходит возврат в меню.

Б.10 Окно «Управление данными»

Б.10.1 При нажатии кнопки [Меню] в окне ожидания и выборе пункта [Управление данными], на дисплее появляется окно, показанное на рисунке 63.

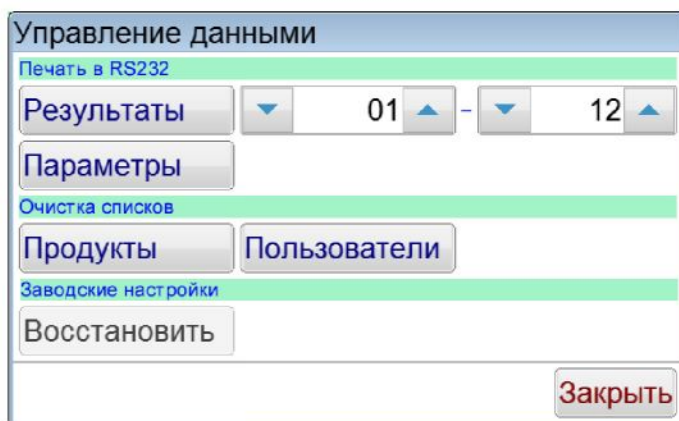


Рисунок 63– Окно «Управление данными»

При нажатии кнопки **[Заккрыть]** происходит возврат в меню.

Б.10.2 Для приёма данных по интерфейсу RS-232 на компьютере должна быть установлена и настроена программа PuTTY или аналогичная (настройки ПК для приёма данных с аппарата приведены в приложении на странице 58). Аппарат должен быть подключен к компьютеру стандартным кабелем RS-232 (поставляется по дополнительному заказу).

Б.10.3 Для печати результатов в RS-232, кнопками **[▼]** и **[▲]** выбрать диапазон номеров результатов для печати и нажать кнопку **[Результаты]**. Все результаты из указанного диапазона, сохранённые в памяти аппарата, будут переданы на ПК.

Б.10.4 Для печати параметров в RS-232 нажать кнопку **[Параметры]**. Информация о настроечных параметрах будет передана на ПК.

Данная функция является служебной и используется в случае необходимости оказания технической поддержки при эксплуатации аппарата.

Б.10.5 Для очистки списка продуктов в группе «Очистка списков» нажать кнопку **[Продукты]**. На дисплее появится окно запроса подтверждения очистки списка продуктов.

При нажатии кнопки **[Да]** список продуктов будет очищен.

При нажатии кнопки **[Нет]** окно запроса закрывается без очистки списка продуктов.

Б.10.6 Для очистки списка пользователей в группе «Очистка списков» нажать кнопку **[Пользователи]**. На дисплее появится окно запроса подтверждения очистки списка пользователей.

При нажатии кнопки **[Да]** текущий список пользователей будет очищен.

При нажатии кнопки **[Нет]** окно запроса закрывается без очистки списка пользователей.

Б.10.7 Для восстановления заводских настроек в группе «Заводские настройки» нажать кнопку **[Восстановить]**. На дисплее появится окно запроса подтверждения восстановления заводских настроек.

При нажатии кнопки **[Да]** текущие настройки аппарата будут заменены настройками, установленными предприятием-изготовителем.

При нажатии кнопки **[Нет]** окно запроса закрывается без выполнения замены настроек.

ВНИМАНИЕ!

Восстановление заводских настроек следует выполнять только по рекомендации предприятия-изготовителя.

Б.11 Окно «Об аппарате»

При нажатии кнопки **[Меню]** в окне ожидания и выборе пункта **[Об аппарате]**, на дисплее появляется окно с информацией об аппарате, показанное на рисунке 64.

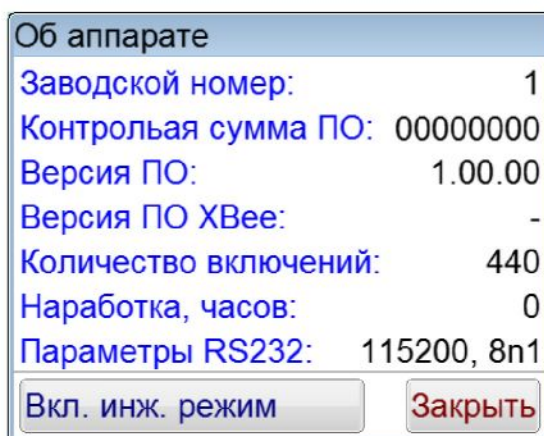


Рисунок 64 – Окно «Информация об аппарате»

Значение параметра «Версия ПО XBee» отображается только при использовании ПБИ.

Кнопка **[Вкл. инж. режим]** является служебной и используется для открытия доступа в инженерное меню аппарата в случае необходимости.

При нажатии кнопки **[Заккрыть]** происходит возврат в меню.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ПАРАМЕТРОВ

В.1 Рекомендации по настройке параметров значений мощностей и интервалов

Параметры вводятся в окне параметров (см. рисунок 65).

Параметр	Значение
Метод испытания	ГОСТ 2177 Метод А
Группа	4
P1: Мощность первого интервала, Вт	250
T1: Первый интервал, с	300
P2: Мощность второго интервала, Вт	139
T2: Второй интервал, с	50
P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт	139

Рисунок 65 – Окно ввода параметров

Подборку параметров можно осуществить двумя способами – вручную и с помощью автоподстройки

Ручной подбор параметров:

Перед ручным подбором параметров необходимо установить настройку **"Корректировка мощности P_5ml во время кипения"** в состояние **"Нет"** и **"Количество капель в 5 мл"** задать равным 168.

Сначала необходимо подобрать значение мощности **P1**, чтобы **"Время до начала кипения"** попадало в допустимый диапазон. Время **T1** устанавливают равным 300-360 секунд.

После успешного подбора **P1** необходимо подобрать **P2** и **P_5ml** (**P2** и **P_5ml** должны быть одинаковы) таким образом, чтобы **"Время от начала кипения до 5% отгона"** попадало в допустимый диапазон (см. рисунок 66). Время **T2** устанавливают в диапазоне от 60 до 120 сек. Затем для продуктов первой группы, в случае необходимости, параметр **P_5ml** подбирают до тех пор, пока значение **"Скорость отгона, мл/мин"** не попадет в допустимый диапазон.

Результат испытания №45			
Параметры	Настройки	Условия	Отчет
Наименование параметра	Заданный диапазон		Наблюдаемое значение
Температура бани, °C	0...60		29.6...30.9
Температура приемника, °C	10...35		22.1...29.9
Время до НК, мин	5...15		20:06
Время от НК до 5% отгона, с	-		134
Скорость отгона, мл/мин	4...5		4.2...4.8
Время от кон. отгона до КК, мин	0...5		03:12

Рисунок 66 – Окно условий испытания

При настройке условий разгонки необходимо обратить внимание на начальную температуру продукта (начальная температура продукта не должна отличаться более чем на 1°C).

Если временные условия соблюдаются, необходимо оценить визуально график скорости отгона для корректировки соотношения мощностей.

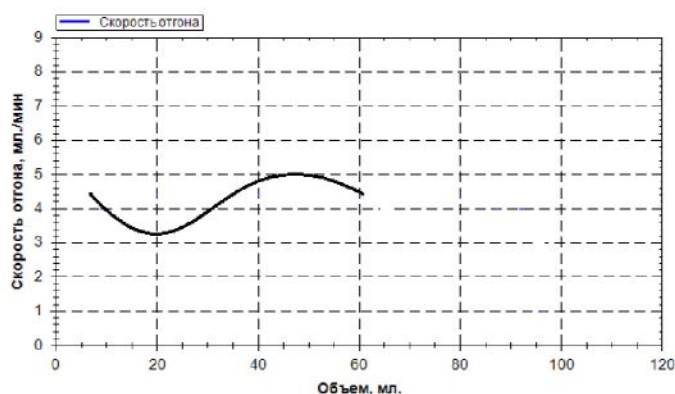


Рисунок 67 – График скорости отгона

P2 и P_5ml необходимо увеличить, P1 уменьшить (см. рисунок 67).

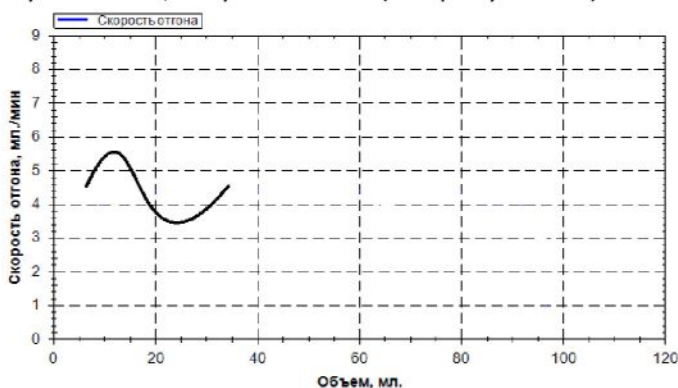


Рисунок 68 – График скорости отгона

P2 и P_5ml необходимо уменьшить, P1 увеличить (см. рисунок 68).

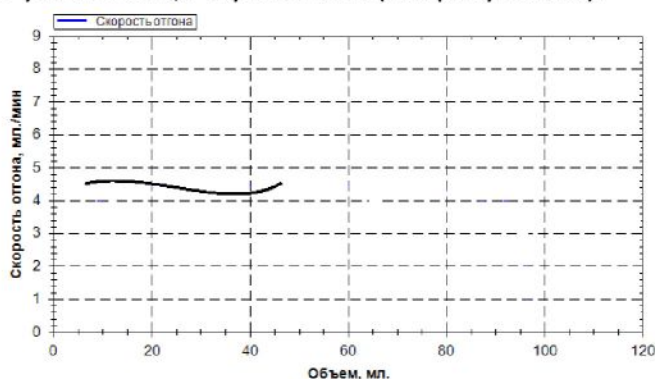


Рисунок 69 – График скорости отгона

P1, P2 и P_5ml подобраны корректно (см. рисунок 69).

Автоматический подбор параметров:

Перед автоматическим подбором параметров необходимо создать продукт с настройками, позволяющими корректно посчитать количество капель в первых 5 мл. Если первоначальные значения мощностей будут слишком высокими, то вместо каплепадения будет идти непрерывный поток жидкости и подсчет капель будет некорректным. Для нового неизвестного образца рекомендуется создать продукт со следующими параметрами:

Таблица 20 – Рекомендуемые параметры перед проведением первой автоподстройки

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
P1: Мощность первого интервала, Вт	75	250	200	250
T1: Первый интервал, с	300	300	300	300
P2: Мощность второго интервала, Вт	100	150	150	200
T2: Второй интервал, с	300	300	300	300
P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт	100	150	150	200
Количество капель в 5 мл	200	150	150	150
Корректировка мощности P_5ml во время кипения	Да	Да	Да	Да
Автоматическая корректировка конечной мощности	Да*	Да	Да	Да

***ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании продуктов по 1 группе возможна некорректная работа алгоритма автоподстройки мощности нагревателя до конца кипения. В этом случае рекомендуется задать параметр **«Автоматическая корректировка конечной мощности»** - **«Нет»** и ввести значения конечной мощности вручную.

Для автоматического подбора параметров необходимо в программе испытания выставить галочку, показанную на рисунке 70. При изменении выбранного продукта или после проведения испытания галочка сбрасывается.

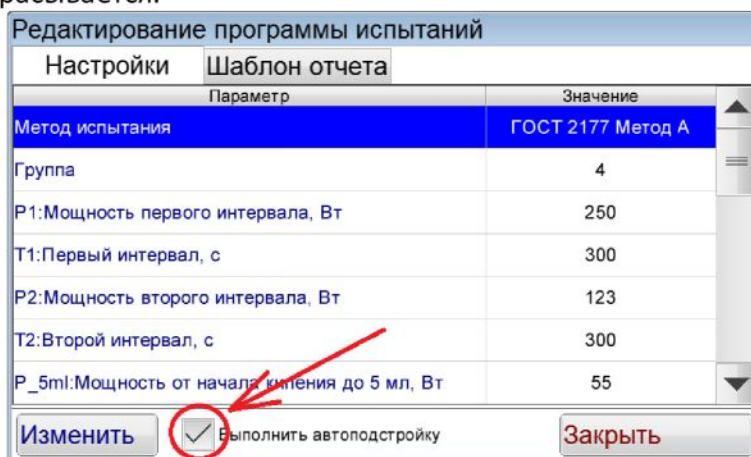


Рисунок 70 – Задание автоматической подстройки параметров

Во время проведения испытания с автоподстройкой в верхней строке заголовка появится надпись «(автоподстр.)» (см. рисунок 71). В случае успешного подбора параметров аппаратом заголовок изменится на «(автоподстр.ok)».

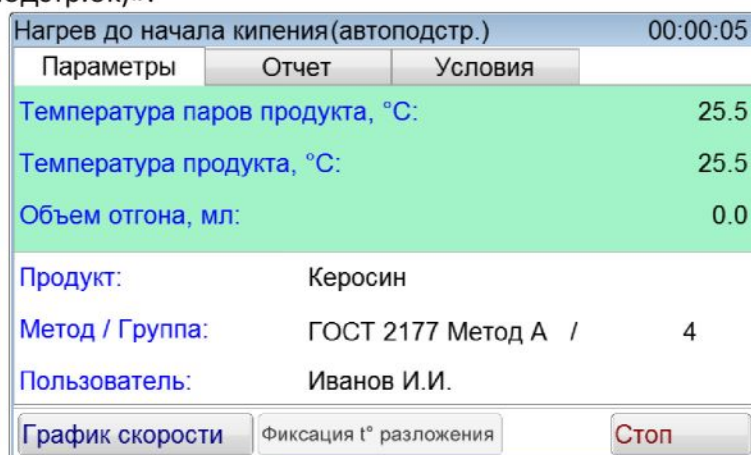


Рисунок 71 – Испытание с автоподстройкой

ВНИМАНИЕ!

Если заголовок не изменился с «(автоподстр.)» на «(автоподстр.ок)» до завершения испытания, то рекомендуется уменьшить значение параметра P1 на 10% и выполнить испытание с автоподстройкой заново.

После успешной автоподстройки параметров:

- 1) значения параметров, приведенных в таблице 20, заменяются на вычисленные;
- 2) в журнале результатов поле «Метод» для данного испытания начинается с символов «*#» (см. рисунок 72).

Журнал результатов - страница 1 из 2				
№	Продукт	Метод	Группа	Завершено
44	ТС-1	ГОСТ 2177 Метод А	1	23.11.2022 08:41
45	ДТ	ГОСТ 2177 Метод А	1	23.11.2022 08:44
46	ДТ	ГОСТ 2177 Метод А	1	19.06.2023 18:35
47	ДТ	*#ГОСТ 2177 Метод А	4	27.04.2026 14:09
48	ДТ	ГОСТ 2177 Метод А	4	19.05.2026 10:47
49	ТС-1	*ГОСТ 2177 Метод А	4	19.05.2026 14:32
50	ТС-1	ГОСТ 2177 Метод А	4	19.05.2026 11:34

Панель управления: Просмотр ← → Заккрыть

Рисунок 72 – Журнал результатов с применением автоподстройки

Если автоподстройка завершена с ошибкой, то в поле «Метод» результат будет отображаться с начальным символом «*». В таком случае необходимо уменьшить значение параметра P1 на 10%, затем запустить автоподстройку.

При успешной автоподстройке, необходимо проверить выполнение условий испытания; при их невыполнении автоподстройку следует повторить (изменять параметры не требуется).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232

Г.1 Общие положения

Г.1.1 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 RS-232 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).

Г.1.2 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.

Г.2 Определение порта

Г.2.1 Перед настройкой программы требуется определить номер порта, к которому подключен аппарат. Для этого на клавиатуре ПК нужно одновременно нажать кнопки  и  – откроется окно программы «Выполнить», показанное на рисунке 73.

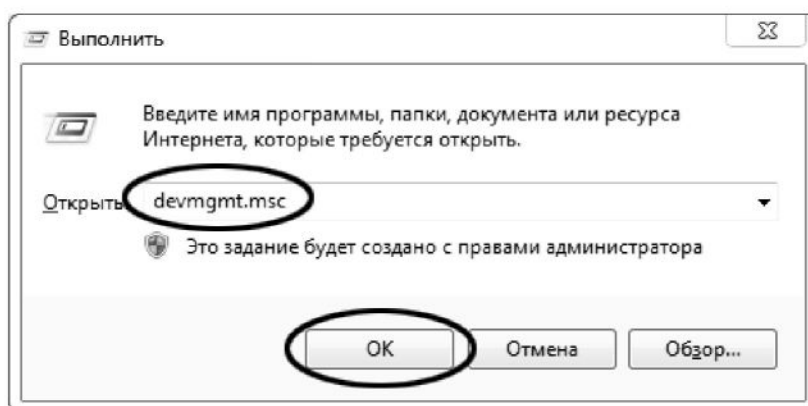


Рисунок 73 –Окно программы «Выполнить»

Г.2.2 В текстовом поле набрать «devmgmt.msc» и нажать [OK] – откроется окно диспетчера устройств, показанное на рисунке 74.

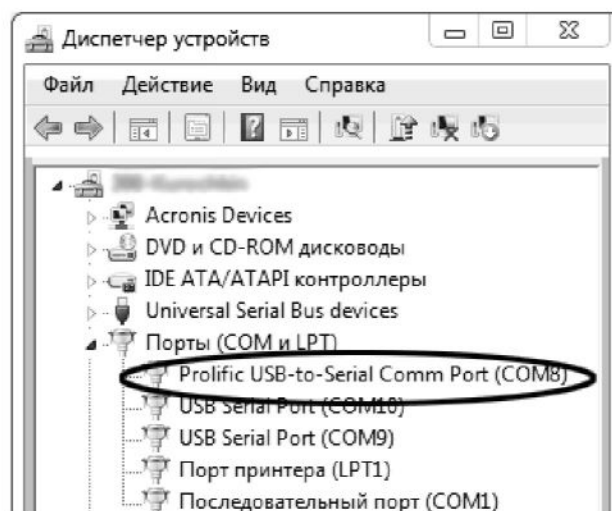


Рисунок 74 – Окно «Диспетчер устройств»

Г.2.3 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»).

Г.3 Настройка подключения

Г.3.1 Запустить программу «PuTTY», задать настройки на вкладке «Session > Logging», показанной на рисунке 75.

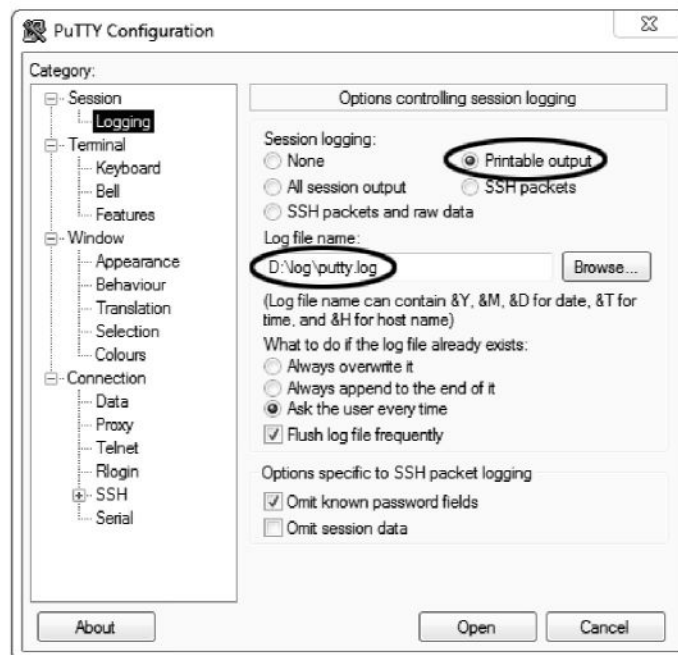


Рисунок 75 – Окно вкладки «Session > Logging»

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

Г.3.2 Задать настройки на вкладке «Terminal», показанной на рисунке 76.

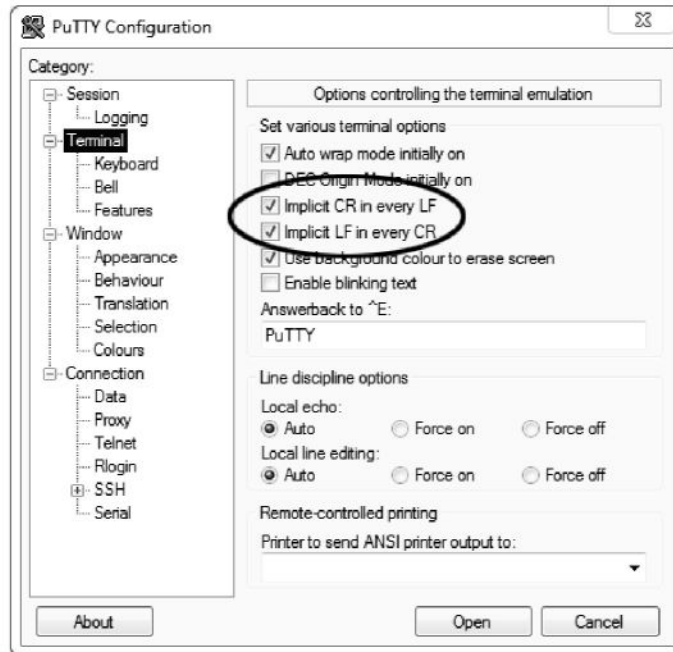


Рисунок 76 – Окно вкладки «Terminal»

Г.3.3 Задать настройки на вкладке «Window», показанной на рисунке 77.

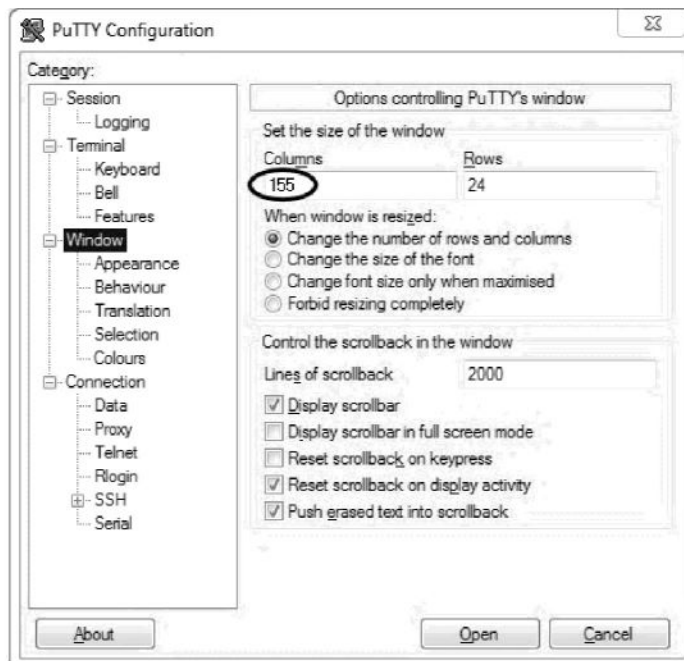


Рисунок 77 – Окно вкладки «Window»

Г.3.4 Задать настройки на вкладке «Window › Translation», показанной на рисунке 78.

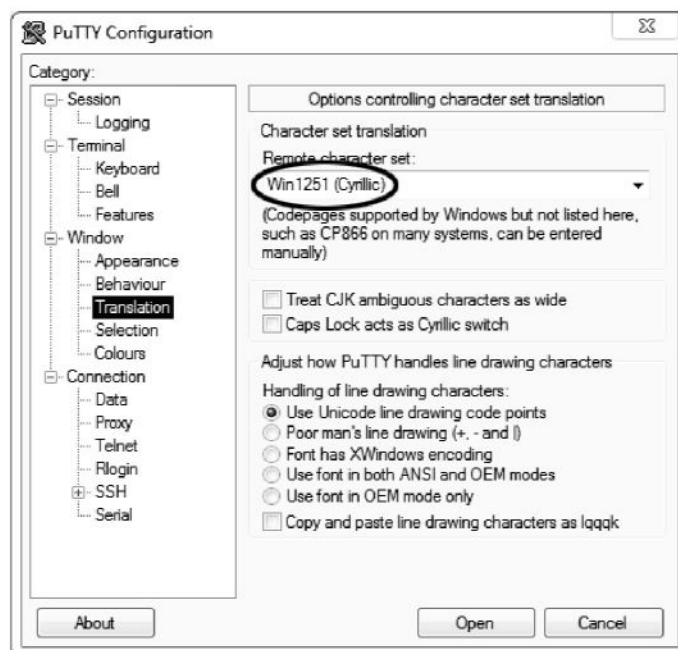


Рисунок 78 – Окно вкладки «Window › Translation»

Г.3.5 Открыть вкладку «Connection › Serial», показанную на рисунке 79.

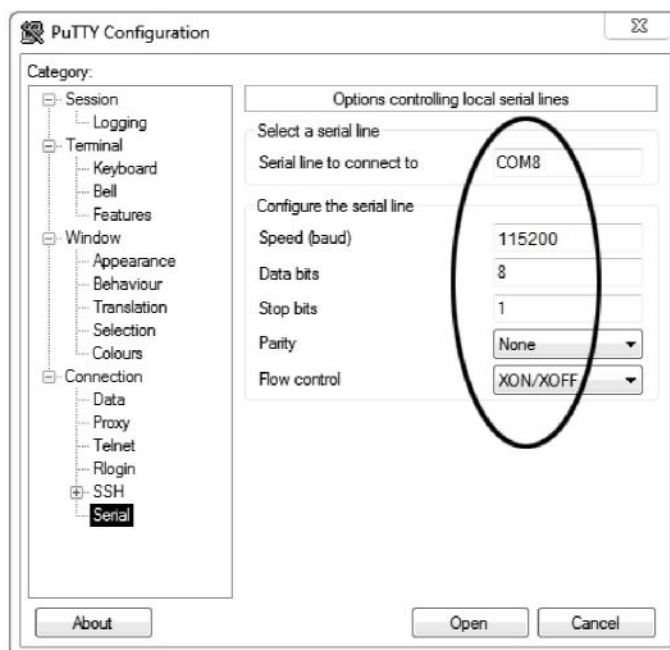


Рисунок 79 – Окно вкладки «Connection › Serial»

Г.3.6 Указать номер порта, определённый ранее в пункте Г.2.3 (в примере это порт COM8).

Г.3.7 Настроить остальные параметры соединения в соответствии с приведёнными в таблице 21.

Таблица 21 – Параметры соединения

Параметр	Значение
Speed	115200
Data bits	8
Stop bits	1
Parity	None
Flow control	XON/XOFF

Г.3.8 Открыть вкладку «Session», показанную на рисунке 80.

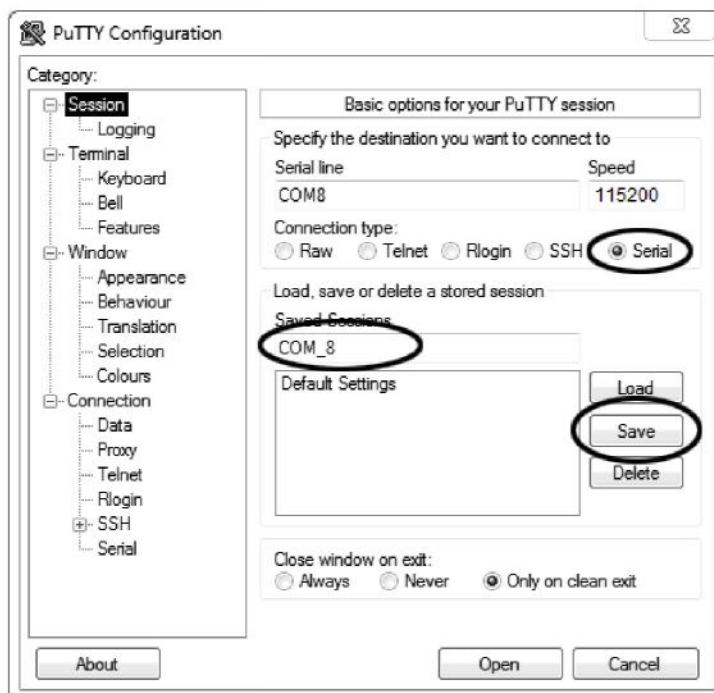


Рисунок 80 – Окно вкладки «Session»

Г.3.9 Выбрать тип подключения «Serial», дать название соединению в соответствии с номером порта и скоростью передачи данных (в данном примере это «COM_8») и нажать кнопку [Save].

Г.3.10 Закрывать программу «PuTTY».

Г.3.11 В свободной области рабочего стола нажать правую кнопку мыши, в контекстном меню выбрать пункт «Создать > Ярлык», показанный на рисунке 81.

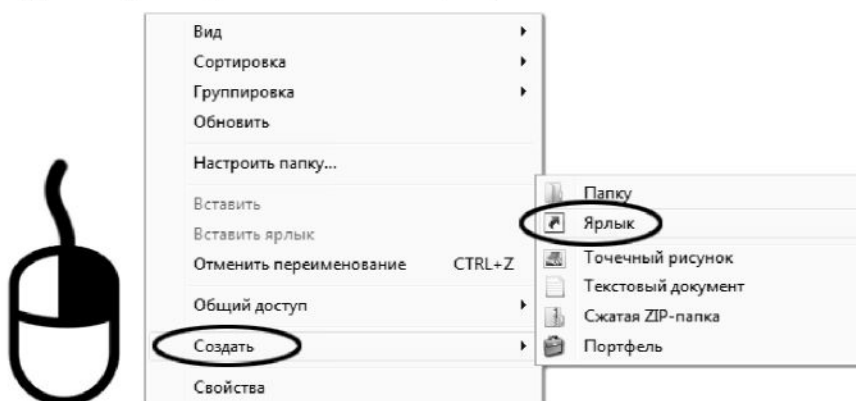


Рисунок 81 – Контекстное меню рабочего стола: создание ярлыка

Откроется диалоговое окно, показанное на рисунке 82.

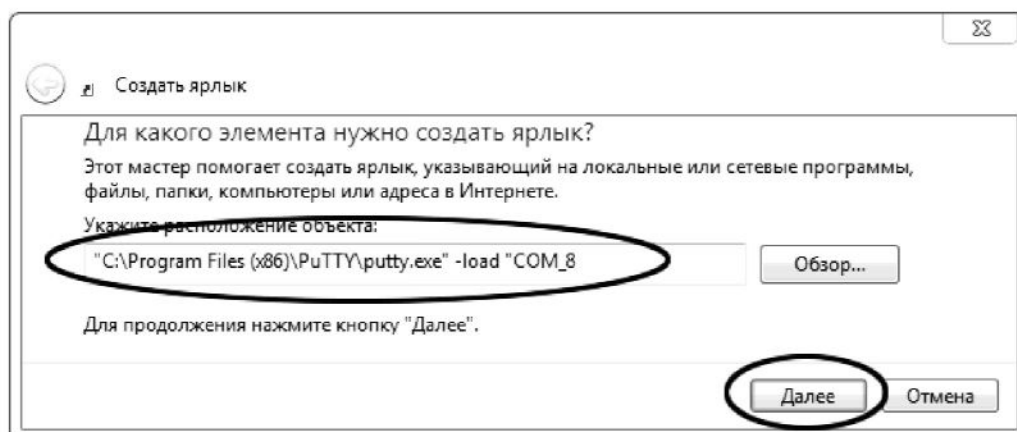


Рисунок 82 – Окно мастера «Создание ярлыка»

Г.3.12 В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр «-load "COM_8"», где «COM_8» – название соединения, сохранённого при настройке программы «PuTTY». Название соединения должно быть заключено в кавычки. Если в пути расположения программы есть пробелы, то путь также необходимо заключить в кавычки. В данном примере в текстовом поле введено значение «C:\Program Files (x86)\PuTTY\putty.exe» -load "COM_8"».

Г.3.13 Нажать **[Далее]** – откроется окно, показанное на рисунке 83.



Рисунок 83 – Окно мастера «Создание ярлыка»

Г.3.14 В текстовом поле ввести название ярлыка, удобное для дальнейшего применения. В данном примере дано название «терминал».

Г.3.15 Нажать **[Готово]** для завершения настройки ярлыка.

Г.4 Использование терминала

Г.4.1 Теперь программа PuTTY может быть запущена двойным щелчком по ярлыку. Окно запущенной программы показано на рисунке 84.

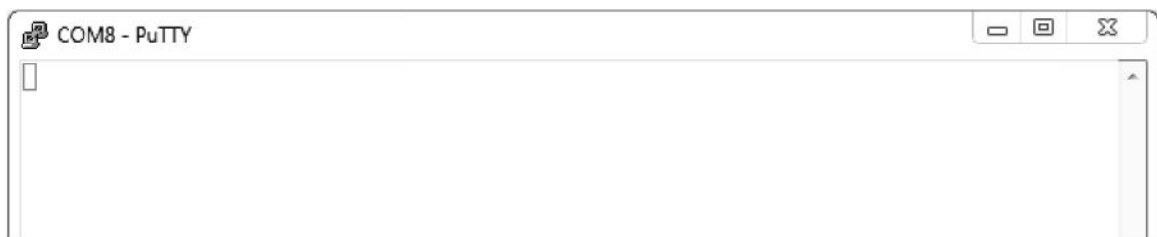


Рисунок 84 – Окно терминала

Г.4.2 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]**, расположенной в правом верхнем углу окна.